



Τεχνολογία Επικοινωνιών

Mark Sanders



Β' Τάξη Ενιαίου Λυκείου

Communication Technology

Today and Tomorrow

Mark Sanders



GLENCOE/McGRAW-HILL
A Macmillan/McGraw-Hill Company
Mission Hills, California

Τεχνολογία Επικοινωνιών

Mark Sanders

Απόδοση στα ελληνικά

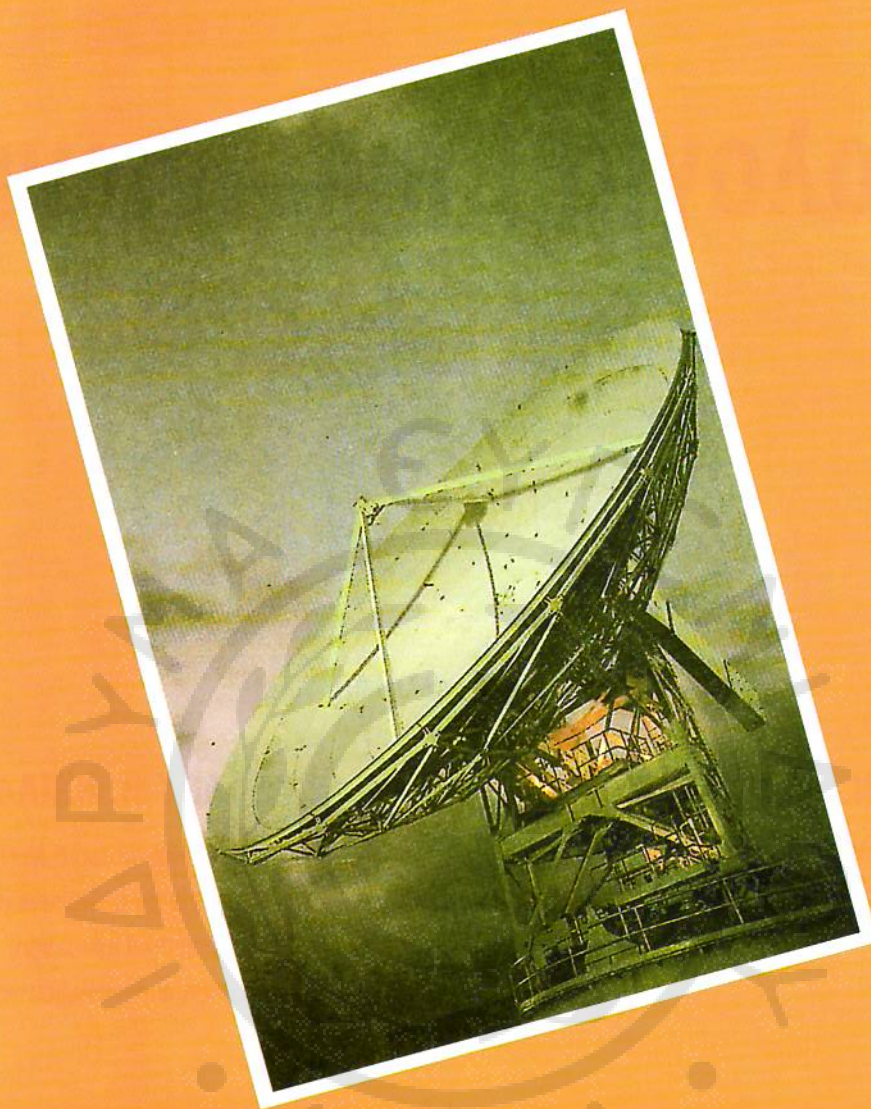
ΣΤΑΜΑΤΗ Ν. ΠΑΛΑΙΟΚΡΑΣΑ

Ηλεκτρολόγου Μηχανικού
Πυρηνικού Μηχανικού (Ph. D.)

ΝΙΚΟΛΑΟΥ Η. ΗΛΙΑΔΗ

Πολιτικού Μηχανικού Ε.Μ.Π.
M.Sc. in Structural engineering
Ph.D. Industrial education,
organization and management

Β' ΕΚΔΟΣΗ
ΑΘΗΝΑ
2010



Copyright© 1991 by Glencoe/McGraw-Hill Educational Division. All rights reserved. Printed in the United States of America. Except as permitted under the United States Copyright Act of 1976, no part of this publication may be reproduced or distributed in any form or by any means, or stored in a database or retrieval system, without prior permission of the publisher.

Copyright© 1998 για την ελληνική έκδοση του βιβλίου Communication Technology Today and Tomorrow του εκδοτικού οίκου Glencoe/McGraw-Hill από το Ίδρυμα Ευγενίδου. Απαγορεύεται η ολική ή μερική ανατύπωση του κειμένου και των φωτογραφιών άνευ αδείας.

ISBN: 960-337-026-6

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

Εμμανουήλ Δερής, καθηγητής ΕΜΠ, Πρόεδρος.

Ιωάννης Τεγόπουλος, καθηγητής ΕΜΠ.

Ιωάννης Τζαβάρας, Αντιναύαρχος Α.Σ. εν αποστρατεία (ε.α.)

Παύλος Νταβαρίνος, Δ/ντής Σπ. Δευτ. Εκπαιδεύσεως ΥΠΕΠΘ
Σύμβουλος επί των εκδόσεων του Ιδρύματος **Κων. Α. Μανιάτης**,
καθηγ. Φιλ. Σχολής Παν/μίου Αθηνών.

Γραμματέας της Επιτροπής, **Γεώργιος Ανδρεάκος**.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

Το μάθημα της Τεχνολογίας στο γυμνάσιο, ως μάθημα γενικής παιδείας, διδάσκεται χωρίς διδακτικό βιβλίο για τους μαθητές, επειδή σύμφωνα με σύγχρονες σχετικές εκπαιδευτικές πρακτικές (Γαλλία, Αγγλία, Γερμανία) αλλά και με δημοσιεύσεις διεθνών οργανισμών (ΟΥΝΕΣΚΟ, Συμβούλιο της Ευρώπης), η έμφαση της διδασκαλίας θα πρέπει να στηρίζεται στην εξοικείωση των μαθητών με τη διδασκαλία επιλύσεως τεχνολογικών προβλημάτων και όχι στην απλή μάθηση προεπιλεγμένων τεχνολογικών θεμάτων βάσει κάποιου συγκεκριμένου εκπαιδευτικού προγράμματος.

Ασχολούμενοι οι μαθητές με ένα τεχνολογικό θέμα μέσω μιας σωστά σχεδιασμένης σειράς εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και με την κατάλληλη εφαρμογή της εκπαιδευτικής διαδικασίας από τον καθηγητή, αποκτούν γνώσεις και ικανότητες που μπορούν να συμβάλουν στην κατανόηση και επίλυση του τεχνολογικού προβλήματος.

Οι διδακτικές μέθοδοι που εφαρμόζονται απαιτούν από τους μαθητές να κατασκευάσουν και να μελετήσουν ατομικά και σε ομάδες τεχνολογικά θέματα αξιοποιώντας πολλαπλές πηγές πληροφορήσεως (βιβλία, δημοσιεύματα, εγκυκλοπαίδειες, περιοδικά, εμπειρογνώμονες κ.ά.).

Για τη δημιουργία στοιχειώδους τεχνικής βιβλιοθήκης στα γυμνάσια όπου διδάσκεται το μάθημα και για να καλυφθούν οι ανάγκες αυτές, το ΥΠΕΠΘ με την υπ' αρ. Γ2/5350/7.10.93 απόφαση ανέθεσε στο Ίδρυμα Ευγενίδου τη μετάφραση και έκδοση μεταξύ άλλων και των εξής τριών βιβλίων, τα οποία χρησιμοποιούνται στις Η.Π.Α. κατά τη διδασκαλία αντιστοίχων μαθημάτων. Τα βιβλία αυτά καλύπτουν τα βασικά αντικείμενα της τεχνολογίας και είναι τα εξής:

1. Howard S., "Energy, Sources/Applications/Alternatives", Goodheart-Willcox Co., South Holland, Illinois, 1993.
2. Schwaller, A., "Transportation, Energy and Power Technology", Delmar Publishers Inc., USA, 1989.
3. Sanders, M., "Communication Technology Today and Tomorrow", Glencoe/McGraw-Hill, USA, 1991.

Όπως συμβαίνει με κάθε ξένο διδακτικό βιβλίο, στο περιεχόμενό του παρουσιάζονται εθνικές ιδιαιτερότητες που δυσκολεύουν την πιστή εφαρμογή του σε άλλη χώρα. Αυτό παρατηρείται και στην περίπτωση των παραπάνω βιβλίων επειδή περιέχουν αναφορές για τις Η.Π.Α. και, το σοβαρότερο από όλα, χρησιμοποιούν το Βρετανικό Μετρικό Σύστημα και όχι το Διεθνές Μετρικό Σύστημα που χρησιμοποιείται στην Ευρώπη.

Αυτά θα ήταν πολύ σοβαρά προβλήματα αν επιλέγονταν τα βιβλία τούτα ως διδακτικά. Όμως εξαιρουμένου του παρόντος έχουν επιλεγεί μόνο ως βιβλία αναφοράς, ώστε να ενταχθούν και αυτά ως πηγές πληροφορήσεως στην τεχνική βιβλιοθήκη του κάθε γυμνασίου. Γι' αυτό το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο έκρινε ότι δεν είναι απολύτως απαραίτητο να μετατραπεί το χρησιμοποιούμενο μετρικό σύστημα.

Προς διευκόλυνση των μαθητών όμως, αλλά και των καθηγητών, συμπεριελάβαμε στο βιβλίο, έναν πίνακα μετατροπής του Αγγλοσαξωνικού Μετρικού Συστήματος στο ισχύον Διεθνές Μετρικό Σύστημα.

Όσον αφορά τώρα στη μετάφραση του τρίτου αυτού βιβλίου “Communication Technology”, το οποίο ύστερα από απόφαση του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου θα χρησιμοποιηθεί ως διδακτικό βιβλίο για το μάθημα “Τεχνολογία Επικοινωνιών” που διδάσκεται ως υποχρεωτικό στην Τεχνολογική Κατεύθυνση της Β΄ Τάξεως του Ενιαίου Λυκείου, έγιναν αρκετές επεμβάσεις και μετατροπές, ώστε το περιεχόμενο να είναι συμβατό με την ελληνική πραγματικότητα και τις ανάγκες του μαθήματος.

Σε αρκετές περιπτώσεις οι μονάδες στο βιβλίο αυτό δεν έχουν μετατραπεί στο Διεθνές Μετρικό Σύστημα, επειδή έχουν σχέση με διεθνώς καθιερωμένα πρότυπα, όπως για παράδειγμα στην περίπτωση της ψηφιακής ανάλυσεως εικόνων όπου χρησιμοποιείται το μέτρο DPI (στιγμές ανά ίντσα) ή στην περίπτωση πυκνότητας γραμμών επάνω στο φιλμ όπου χρησιμοποιείται το μέτρο LPI (γραμμές ανά ίντσα).

Ευχάριστη έκπληξη απετέλεσε η αποστολή προς το Ίδρυμα παρατηρήσεων επί της μεταφράσεως του βιβλίου από τους διδάσκοντες. Επίσης υπήρξαν παρατηρήσεις μέσω του διαδικτύου και του Π.Ι. Οι παρατηρήσεις αυτές ελήφθησαν υπ’ όψη από τους μεταφραστές κατά την παρούσα ανατύπωση, η οποία δικαίως χαρακτηρίζεται ως Β΄ έκδοση βελτιωμένη.

Ως προς την επισήμανση επιστημονικών λαθών σε μεταφράσεις ξένων διδακτικών βιβλίων, οι μεταφραστές διευκρινίζουν ότι ένας μεταφραστής έχει περιορισμένες δυνατότητες να προβεί σε παρεμβάσεις στο κείμενο του συγγραφέα. Μεταφράζει το κείμενο προσπαθώντας, όσο είναι δυνατόν, ώστε η μετάφραση να μην αλλοιώνει την επιστημονική έννοια που διατυπώνει ο συγγραφέας. Ο μεταφραστής δεν επιμελείται επιστημονικώς του κειμένου. Ωστόσο, είναι εμφανές ότι το παρόν βιβλίο απευθύνεται σε μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και όχι σε φοιτητές. Στις ΗΠΑ, για αυτό το επίπεδο μαθητών, η επιστημονική ακριβολογία, όταν πρόκειται για δύσκολες επιστημονικές έννοιες, απλουστεύεται χάρη της κατανόησεως. Το συγκεκριμένο βιβλίο είναι γραμμένο από εκπαιδευτικό που διδάσκει το σχετικό μάθημα (όχι από καθηγητή πανεπιστημίου, όπως συχνά συμβαίνει στη χώρα μας) και στοχεύει σε μια αρχική κατανόηση από τους μαθητές των δυσκόλων επιστημονικών εννοιών. Η επιμονή σε επιστημονική ακριβολογία θα έκανε τις δύσκολες έννοιες δυσνόητες και έτσι θα δυσκόλευε πολύ την αρχική τους μάθηση (η γνωστική ψυχολογία υποστηρίζει ότι η εμπέδωση δυσκόλων γνώσεων επιτυγχάνεται ύστερα από πολλά επάλληλα στάδια μαθήσεως). Επίσης, το βιβλίο αυτό δεν εξαντλεί τη μάθηση στο πλαίσιο ενός ανελαστικού σχήματος αξιολογήσεως μαθητών για εισαγωγή στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, όπου η επιστημονική ακριβολογία και οι μονολιθικά “σωστές” απαντήσεις πρέπει οπωσδήποτε να προδιαγράφονται μέσα στο βιβλίο, ώστε να διευκολύνουν τη μαζική βαθμολόγηση γραπτών εξετάσεων.

Είναι γεγονός ότι τεχνολογικές έννοιες μεταφράζονται πολύ δύσκολα στα ελληνικά. Μια επιλογή είναι να υιοθετηθούν ξενόγλωσσοι όροι, κάτι που αποδοκιμάζεται από πολλούς με το επιχείρημα της αλλοτριώσεως της γλώσσας μας. Μια δεύτερη επιλογή είναι να υιοθετηθούν ελληνικοί όροι, έστω και αδόκιμοι, από λεξικά αρμοδίων για το επιστημονικό αντικείμενο οργανισμών (εμείς χρησιμοποιήσαμε εκτενώς το λεξικό του ΕΛΟΤ-ΟΤΕ). Μια τρίτη, είναι να αποδοθούν ελεύθερα κάποιοι όροι με κίνδυνο να καταγγελθεί ο μεταφραστής ως γλωσσοπλάστης. Μόνο κάποιος που έχει βιώσει προσπάθειες μεταφράσεως τεχνολογικών κειμένων στα ελληνικά μπορεί να κατανοήσει τη δυσκολία του προβλήματος. Το τρίτο μάτι ενός κριτή, συνήθως, αγνοεί αυτή την πραγματικότητα.



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΤΜΗΜΑ Ι	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	4
Κεφάλαιο 1	Η κατανόηση των συστημάτων επικοινωνιών	6
	Καθολικό υπόδειγμα συστημάτων	8
	Υπόδειγμα συστήματος επικοινωνίας	9
	Έννοιες επικοινωνίας	10
	Μορφές επικοινωνίας	11
	Τύποι συστημάτων επικοινωνίας	15
	Έρευνα και ανάπτυξη	16
	Επαγγέλματα σχετικά με την τεχνολογία επικοινωνιών	18
	Επανάληψη	21
Κεφάλαιο 2	Οι μεταβολές ως χαρακτηριστικό γνώρισμα της τεχνολογίας επικοινωνιών	22
	Η προσφορά του παρελθόντος	24
	Η εποχή της πληροφορίας	24
	Αλλαγές στην επικοινωνία	25
	Κατευθύνσεις για το μέλλον	31
	Επανάληψη	39
Κεφάλαιο 3	Οι επιπτώσεις της τεχνολογίας επικοινωνιών	40
	Αξιολόγηση της τεχνολογίας	42
	Πολιτικές επιπτώσεις	43
	Κοινωνικές επιπτώσεις	44
	Οικονομικές επιπτώσεις	47
	Περιβαλλοντικές επιπτώσεις	48
	Πολιτιστικές επιπτώσεις	49
	Θέματα ηθικής	50
	Επανάληψη	55
	Επαγγέλματα, Συσχετίσεις, Δραστηριότητες	56
ΤΜΗΜΑ ΙΙ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	66
Κεφάλαιο 4	Εισαγωγή στους υπολογιστές	68
	Οι τύποι υπολογιστών	70
	Πώς άρχισαν όλα αυτά	70
	Πώς λειτουργούν οι υπολογιστές	75
	Λειτουργικά συστήματα	82
	Επανάληψη	85

Κεφάλαιο 5	Το υλικό των υπολογιστών	86
	Συσκευές εισόδου	88
	Συσκευές εξόδου	97
	Συσκευές αποθηκεύσεως	104
	Επανάληψη	111
Κεφάλαιο 6	Οι εφαρμογές των υπολογιστών	112
	Η επικοινωνία με τους υπολογιστές	114
	Χρήσεις υπολογιστών	118
	Επανάληψη	131
	Επαγγέλματα, Συσχετίσεις, Δραστηριότητες	132
ΤΜΗΜΑ III	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	142
Κεφάλαιο 7	Αρχές τεχνικού σχεδιασμού	144
	Ανατομία ενός τεχνικού σχεδίου	146
	Εξοπλισμός και εφόδια	156
	Αναπαραγωγή σχεδίων	162
	Αποθήκευση	163
	Επανάληψη	165
Κεφάλαιο 8	Διαδικασίες τεχνικού σχεδιασμού	166
	Αρχές και τεχνικές σχεδιάσεως	168
	Εφαρμογές των σχεδιαστικών μεθόδων	178
	Επανάληψη	191
Κεφάλαιο 9	Σχεδιασμός με τη βοήθεια υπολογιστή	192
	Πώς λειτουργούν τα συστήματα σχεδιασμού με τη βοήθεια υπολογιστών (CAD)	194
	Εφαρμογές του σχεδιασμού με τη βοήθεια υπολογιστών	198
	Επανάληψη	205
	Επαγγέλματα, Συσχετίσεις, Δραστηριότητες	206
ΤΜΗΜΑ IV	ΟΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	214
Κεφάλαιο 10	Αρχές οπτικών συστημάτων	216
	Το φως	218
	Φακοί	224
	Είδη οπτικών συστημάτων	226
	Επανάληψη	235
Κεφάλαιο 11	Φωτογραφία: εξοπλισμός και μέθοδοι	236
	Η φωτογραφική μηχανή	238
	Φακοί	244
	Συμπληρωματικά εξαρτήματα	247

Φίλμ και φωτογραφικά χαρτιά	251
Εμφάνιση και εκτύπωση	257
Επανάληψη	261
Κεφάλαιο 12 Εφαρμογές της φωτογραφίας	262
Λήψη φωτογραφιών	264
Εμφάνιση του φίλμ	272
Παραγωγή εκτυπώσεων	274
Άλλες εφαρμογές	280
Επανάληψη	283
Επαγγέλματα, Συσχετίσεις, Δραστηριότητες	284
ΤΜΗΜΑ V ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΓΡΑΦΙΚΩΝ	294
Κεφάλαιο 13 Σχεδιασμός, σύνθεση και συνάρμωση μηνύματος	296
Σχεδιασμός ενός γραφικού μηνύματος	298
Σύνθεση του γραφικού μηνύματος	307
Συνάρμωση του γραφικού μηνύματος	310
Επανάληψη	313
Κεφάλαιο 14 Μετατροπή σε φίλμ και συνάρμωση	314
Μετατροπή σε φίλμ	316
Φωτογραφίζοντας ένα έγχρωμο αντίγραφο	323
Συστήματα ηλεκτρονικής σελιδοποιήσεως	325
Συνάρμωση φίλμ	326
Επανάληψη	329
Κεφάλαιο 15 Μεταφορά μηνύματος και μετατροπή προϊόντος	330
Μέθοδοι εκτυπώσεως	332
Λιθογραφία όφσετ.	332
Ανάγλυφη μεταφορά μηνύματος.	336
Γκραβούρες	339
Εκτύπωση με σίτα	341
Ηλεκτροστατική μεταφορά μηνυμάτων	347
Μεταφορά μηνύματος με ψεκασμό μελάνης	348
Αντιγραφή χαμηλού κόστους	348
Μετατροπή προϊόντος.	349
Επανάληψη	353
Επαγγέλματα, Συσχετίσεις, Δραστηριότητες	354
ΤΜΗΜΑ VI ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΗΧΟΥ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΑΣ	364
Κεφάλαιο 16 Αρχές επικοινωνίας με ήχο και εικόνα	366
Πώς λειτουργούν οι ηλεκτρονικές επικοινωνίες	368
Τοποθετώντας τα όλα μαζί	375
Επανάληψη	377

Κεφάλαιο 17	Εξοπλισμός ήχου και εικόνας	378
	Το τηλέφωνο	380
	Το ραδιόφωνο	384
	Η τηλεόραση	392
	Το γραμμόφωνο	400
	Συσκευές εγγραφής ήχου και μαγνητόφωνα	402
	Μαγνητοσκόπια εγγραφής και επανεκτελέσεως	405
	Επανάληψη	407
Κεφάλαιο 18	Εφαρμογές συστημάτων ήχου και εικόνας	408
	Το τηλέφωνο	410
	Το ραδιόφωνο	411
	Μαγνητόφωνα και μαγνητοσκόπια	416
	Ο φωνογράφος	416
	Η τηλεόραση	418
	Επανάληψη	427
	Επαγγέλματα, Συσχετίσεις, Δραστηριότητες	428
	Πίνακας μετατροπής μονάδων Αγγλοσαξωνικού Συστήματος στο Διεθνές Μετρικό Σύστημα	436
	Γλωσσάριο	437
	Credit list	460
	Ευρετήριο	462
	ΙΔΙΑΙΤΕΡΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ (αναφορές στην ιστορία, στις εφαρμογές και στις επιπτώσεις της τεχνολογίας)	
	Ασφάλεια και υγεία:	
	Σύγχρονες ακτίνες θανάτου	54
	Μην αφήνεις το υλικό να σε κουράζει	110
	Διατήρησε το περιβάλλον της εργασίας σου ασφαλές	162
	Φροντίδα για τα μάτια σου	232
	Ασφάλεια σκοτεινού δωματίου	273
	Οι κυβερνήσεις λαμβάνουν μέτρα για την ασφάλεια	352
	Πόσο μπορεί να μας θορυβήσει ο εντονότατος ήχος;	393
	Συσχετισμοί:	
	Έρχονται τα ολοκληρωμένα κυκλώματα	84
	Κώδικες ραβδώσεων – μαύροι και άσπροι και διαβάζονται παντού	128
	Gaspard Monge: Ακριβής βολή με βλήμα κανονιού	179

Κβαντομηχανική – Πώς φθάσαμε στο σημείο να αντιλαμβανόμαστε το φως	222
Κοιτάζοντας τον κόσμο ανάποδα	245
Από τον Gutenberg στη δέσμη laser: 500 χρόνια τυπογραφίας	303
Πέντε αιώνες εμπορικής εικονογραφήσεως	319
Ένα μήνυμα που άλλαξε τον κόσμο	371

Οι επιπτώσεις της τεχνολογίας στον κόσμο σου:

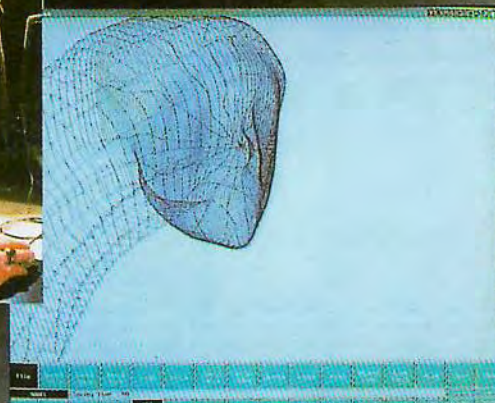
Η τεχνολογία βοηθά τα άτομα με ειδικές ανάγκες	20
Οι Η.Π.Α. καθορίζουν σήμερα τις τάσεις της δημοσιογραφίας	38
Οι υπολογιστές στο πανεπιστήμιο	130
Οι προσομοιωτές δίνουν στους πιλότους πλεονέκτημα	204
Πολλές οι εφαρμογές της φωτογραφίας	282
Επιτραπέζιες εκδόσεις: τι αλλαγές θα επιφέρουν;	312
Χρωματίζοντας το κινηματογραφικό έργο “Yankee Doodle Dandy” με κόκκινο, άσπρο και μπλε χρώμα	426

Οδηγός του χρήστη της τεχνολογίας:

Αγορά ενός υπολογιστή	109
Η συντήρηση του συστήματος του υπολογιστή σου	120
Απαιτείται κάποια συναρμολόγηση	148
Αγορά μιας φωτογραφικής μηχανής	250
Έκθεση φωτογραφιών	281
Επιλογή τηλεφώνων και τηλεφωνικών υπηρεσιών	383
Αγορά και συντήρηση ενός μαγνητοσκοπίου (VCR)	417

Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΣΗΜΕΡΑ

Πώς οι άνθρωποι χρησιμοποιούν σήμερα την τεχνολογία επικοινωνιών; Τη χρησιμοποιούν, ώστε να τους βοηθά να επικοινωνούν ταχύτερα σε μεγαλύτερες αποστάσεις και συχνότερα από οποιαδήποτε άλλη χρονική στιγμή κατά το παρελθόν. Τη χρησιμοποιούν, για να ανταλλάσσουν πληροφορίες όχι μόνο με άλλους ανθρώπους, αλλά και με μηχανές και με ζώα. Στο χώρο της εργασίας, οι άνθρωποι χρησιμοποιούν την τεχνολογία επικοινωνιών για να γίνουν περισσότερο δημιουργικοί και παραγωγικοί. Στο σχολείο τη χρησιμοποιούν για να προσεγγίζουν νέα αντικείμενα και να ανακαλύπτουν τα ενδιαφέροντά τους και τις ικανότητές τους. Στο σπίτι, οι άνθρωποι χρησιμοποιούν την τεχνολογία επικοινωνιών για να πληροφορούνται επαρκώς να ψυχαγωγούνται και να επικοινωνούν με την οικογένειά τους και με φίλους.





ΚΑΙ ΑΥΡΙΟ

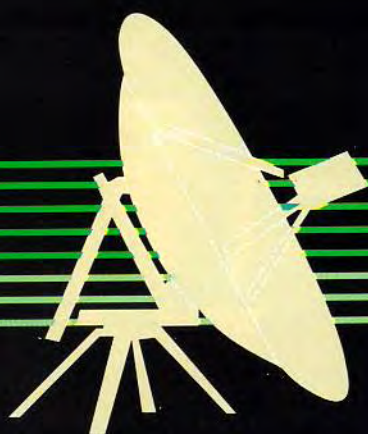
Πώς οι άνθρωποι θα χρησιμοποιούν την τεχνολογία επικοινωνιών στο μέλλον; Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1990 αναμένονται βελτιώσεις στις συσκευές που υπάρχουν, καθώς και νέα εντυπωσιακά προϊόντα. Η τεχνολογία που αλλοιώνει τις ήδη υπάρχουσες φωτογραφίες (ή φιλμ ή μουσικές εγγραφές) και δημιουργεί νέα "πρωτότυπα" θα συνεχίσει να βελτιώνεται. Με το λογισμικό "εικονικής πραγματικότητας" δεν θα κοιτάμε απλά τις γραφικές παραστάσεις ενός υπολογιστή στην οθόνη. Θα έχουμε την αίσθηση ότι βρισκόμαστε μέσα σε αυτές (κοίταξε τις φωτογραφίες στο κάτω μέρος της σελίδας αριστερά). Διαφορετικοί υπολογιστές θα μπορούν να "ομιλούν" ο ένας στον άλλο και ένα απλό δίκτυο επικοινωνίας θα είναι σε θέση να μεταβιβάζει ήχο, δεδομένα και εικόνα. Προγράμματα μεταφράσεως θα βοηθήσουν στην εξάλειψη των γλωσσικών εμποδίων ανάμεσα στους ανθρώπους διαφορετικών εθνοτήτων. Με την τηλεόραση υψηλής ευκρίνειας (HDTV) θα έχουμε πιο καθαρές και ευκρινείς εικόνες (κοίταξε στην απέναντι σελίδα, στο κάτω μέρος δεξιά).



Καθώς κάθε μορφή πληροφορία γίνεται εύκολα ευρέως προσιτή από περισσότερους ανθρώπους, ο κόσμος θα γίνεται ολοένα και μικρότερος και πιο πολύπλοκος. Η πρόοδος στην τεχνολογία επικοινωνιών θα βελτιώνει τη ζωή, αλλά θα θέτει και ερωτηματικά σχετικά με την εθνική ασφάλεια και τα ανθρώπινα δικαιώματα. Περισσότερο από κάθε άλλη φορά χρειάζεται να έχουμε γνώσεις σχετικά με την τεχνολογία, προκειμένου να κάνουμε σωστές επιλογές και να παίρνομε σωστές αποφάσεις.







ΤΜΗΜΑ

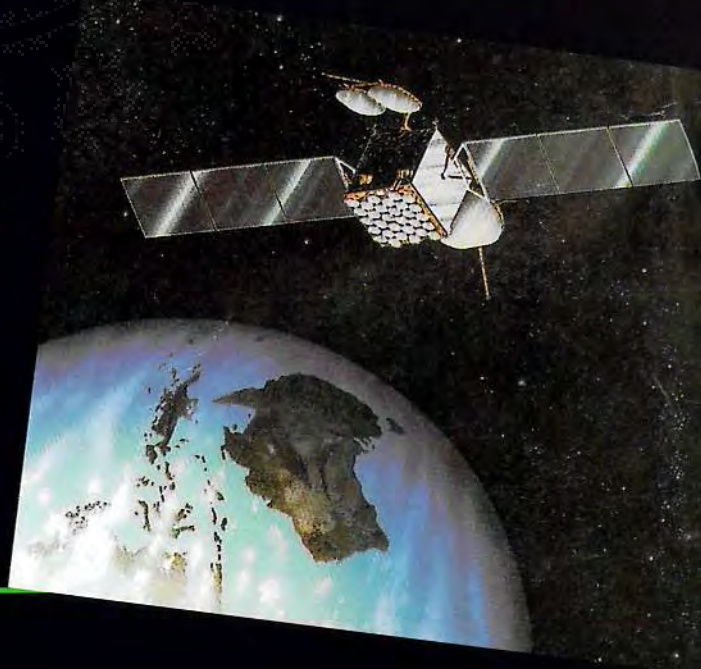
I

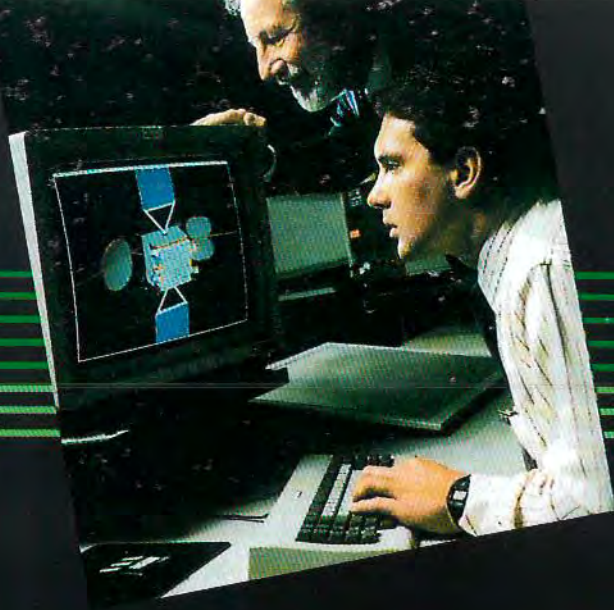
Εισαγωγή στην τεχνολογία επικοινωνιών

Κεφάλαιο 1: Η κατανόηση των συστημάτων επικοινωνιών

Κεφάλαιο 2: Οι μεταβολές ως χαρακτηριστικό γνώρισμα της τεχνολογίας επικοινωνιών

Κεφάλαιο 3: Οι επιπτώσεις της τεχνολογίας επικοινωνιών





Εάν ρωτήσεις δέκα φίλους σου τι σημαίνει “τεχνολογία”, θα λάβεις πιθανώς δέκα διαφορετικές απαντήσεις. Ο όρος χρησιμοποιείται τόσο πολύ σήμερα, που σημαίνει διαφορετικά πράγματα για διαφορετικούς ανθρώπους. Όταν ακούν τη λέξη “τεχνολογία” ορισμένοι άνθρωποι, σκέφτονται τους υπολογιστές. Άλλοι σκέφτονται σφυριά και πριόνια. Άλλοι αναφέρονται σε έννοιες και ιδέες.

Η τεχνολογία είναι κάτι περισσότερο από υπολογιστές και εργαλεία. Επί πλέον είναι κάτι περισσότερο από έννοιες και ιδέες.

Τεχνολογία είναι η αξιοποίηση γνώσεων, εργαλείων και δεξιοτήτων για την επίλυση προβλημάτων. Η τεχνολογία συνδέεται άρρηκτα με την πράξη. Η μελέτη της τεχνολογίας μπορεί να γίνει με πολλούς διαφορετικούς τρόπους. Όσον αφορά στην τεχνολογική εκπαίδευση συνήθως ξεκινούμε μελετώντας τεχνικές διαδικασίες. Εμπλεκόμαστε σε πρακτικές εφαρμογές αυτών που γνωρίζουμε σχετικά με τον κόσμο της τεχνολογίας.

Για να γίνει ευκολότερη η μελέτη της τεχνολογίας, μπορούμε να διαιρέσουμε το περιεχόμενο της σε τρεις γενικούς τομείς: επικοινωνίες, παραγωγή και ενέργεια/ισχύς/μεταφορές. Η κάθε περιοχή από αυτές μπορεί να διαιρεθεί περαιτέρω. Η παραγωγή για παράδειγμα περιλαμβάνει κατασκευές και μεταποίηση.

Στο βιβλίο αυτό θα επικεντρώσουμε το ενδιαφέρον μας στις τεχνολογίες που μας βοηθούν να επικοινωνούμε. **Επικοινωνία** είναι να μοιράζεσαι πληροφορίες, σκέψεις, ιδέες. Θα διαπιστώσεις ότι οι διαφορετικοί θεματικοί τομείς έχουν ομαδοποιηθεί σε συστήματα. Τα συστήματα επικοινωνίας που θα μάθεις στο βιβλίο αυτό είναι:

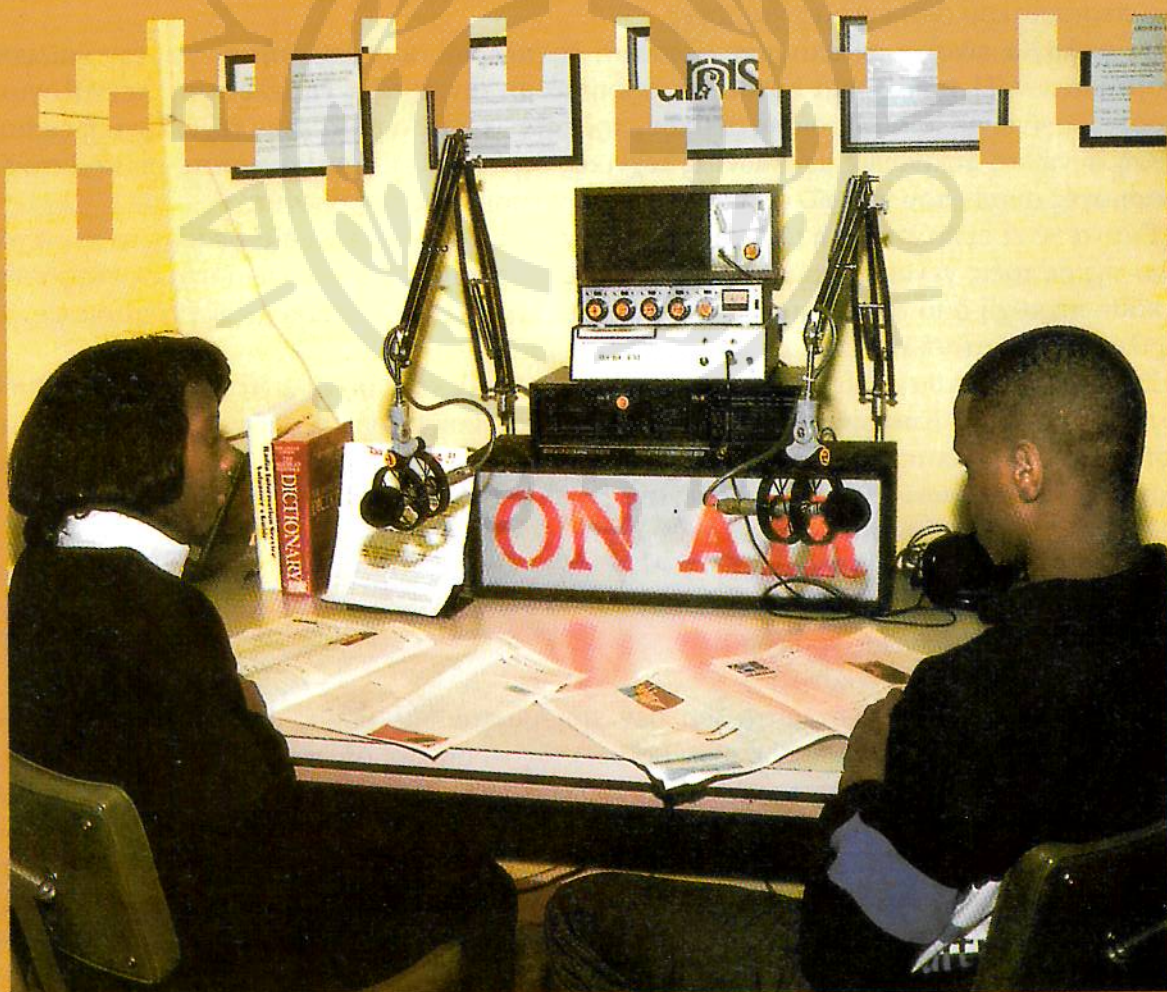
- Συστήματα επικοινωνίας δεδομένων.
- Συστήματα τεχνικού σχεδιασμού.
- Οπτικά συστήματα.
- Συστήματα παραγωγής γραφημάτων.
- Συστήματα ήχου και εικόνας.

Γιατί τα ονομάζουμε συστήματα και δεν χρησιμοποιούμε όρους όπως “εκτυπώσεις” ή “τηλεόραση”; Θα διαπιστώσεις, καθώς θα μελετάς το βιβλίο, ότι η τεχνολογία των επικοινωνιών περιλαμβάνει περισσότερα από όσα δηλώνονται με τη χρήση των συμβατικών όρων. Για παράδειγμα, περιλαμβάνονται πολύ περισσότερα πράγματα κατά την αναπαραγωγή γραφικών εικόνων σήμερα από την τοποθέτηση μελάνης στο χαρτί. Στην πραγματικότητα πολλά συστήματα παραγωγής γραφημάτων δεν χρησιμοποιούν μελάνι. Συνεπώς ο όρος “εκτυπώσεις” δεν έχει την απαιτούμενη ευρύτητα. Το ίδιο ισχύει και σε άλλους τομείς. Η τεχνολογία των επικοινωνιών είναι περισσότερο πολύπλοκη από ό,τι ήταν κάθε μορφή τεχνολογίας (ή τεχνικής) του παρελθόντος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

1

Η κατανόηση των συστημάτων επικοινωνιών



Εάν η τεχνολογία αξιοποιεί γνώσεις, εργαλεία και δεξιότητες για την επίλυση προβλημάτων, τι είναι ακριβώς η **τεχνολογία επικοινωνιών** (communication technology); Μπορούμε να πούμε ότι είναι η αξιοποίηση γνώσεων, συσκευών και δεξιοτήτων για να επικοινωνούμε.

Βεβαίως ο ορισμός αυτός καλύπτει πολλές εφαρμογές. Όμως, επικοινωνούμε κατά πολλούς διαφορετικούς τρόπους. Ο ορισμός που δώσαμε καλύπτει το τηλέφωνο, αλλά καλύπτει επίσης και τις κινήσεις-εντολές του αξιωματικού της τροχαίας για τη ρύθμιση της κυκλοφορίας. Μπορεί να μην το έχεις σκεφθεί αυτό, αλλά ο θερμοστάτης του καυστήρα στο σπίτι σου είναι επίσης μια συσκευή επικοινωνίας.

Το κεφάλαιο αυτό συνεπώς θα καθορίσει το επίπεδο μελέτης της τεχνολογίας επικοινωνιών. Θα σε εισαγάγει επίσης σε κάθε σύστημα επικοινωνίας που εξετάζεται στο βιβλίο αυτό: επικοινωνίες δεδομένων, τεχνικός σχεδιασμός, οπτική, γραφική επικοινωνία, συστήματα ήχου και εικόνας.

Όροι που πρέπει να μάθεις.

τεχνολογία επικοινωνιών
καθολικά υποδείγματα
συστημάτων
είσοδος
διαδικασία
έξοδος
ανάδραση
τηλεπικοινωνία
συστήματα ελέγχου
με υπολογιστές
τεχνικά συστήματα
επικοινωνίας
έρευνα
ανάπτυξη
μέθοδος επίλυσης
προβλημάτων

Καθώς θα διαβάζεις και θα μελετάς το κεφάλαιο αυτό, θα βρεις απαντήσεις σε ερωτήσεις όπως:

- Τι είναι τα καθολικά υποδείγματα συστημάτων;
- Ποια είναι τα βασικά μέρη ενός υποδείγματος συστήματος επικοινωνίας;
- Ποιες είναι οι έννοιες που μας βοηθούν να κατανοήσουμε τα συστήματα επικοινωνίας;
- Είναι οι άνθρωποι τα μοναδικά όντα που επικοινωνούν;
- Ποια είναι τα βασικά βήματα για την επίλυση προβλημάτων, που ακολουθούνται στην τεχνολογία;

ΚΑΘΟΛΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Ένας τρόπος μελέτης των τεχνολογικών συστημάτων είναι η εξέταση των εισόδων, των διαδικασιών και των εξόδων αυτών. Θεώρησε για μία στιγμή το αυτοκίνητο ως ένα τεχνολογικό σύστημα. Επιχειρώντας μία εξέταση σε ένα τελείως βασικό επίπεδο διαπιστώνεις τα εξής: βάζεις βενζίνη στη δεξαμενή βενζίνης (είσοδος), η μηχανή καίει τη βενζίνη (διαδικασία) και το αυτοκίνητο κινείται (έξοδος). Όμως υπάρχουν πολύ περισσότερα σχετικά με το αυτοκίνητο. Εάν μελετήσουμε το αυτοκίνητο σε ένα ευρύτερο πλαίσιο, πρέπει να εξετάσουμε τι χρησιμοποιήθηκε για να κατασκευασθεί: άνθρωποι, χρήματα, ενέργεια κ.ά. Επίσης, υπάρχουν πολύ περισσότερες εξοδοί από ένα αυτοκίνητο, από την κίνηση αποκλειστικά. Τι γίνεται με τη μόλυνση του περιβάλλοντος; Τι γίνεται σχετικά με τις θέσεις εργασίας που δημιουργούνται στη βιομηχανία αυτοκινήτων; Τι γίνεται σχετικά με τις αλλαγές που πραγματοποιήθηκαν στην κοινωνία ως αποτέλεσμα της υπάρξεως και αναπτύξεως του αυτοκινήτου;

Κάθε σύστημα περιλαμβάνει εισόδους, διαδικασία και εξόδους. Συνεπώς όταν περιγρά-

φονται τα συστήματα με τον τρόπο αυτό, ονομάζονται **καθολικό υπόδειγμα συστημάτων** (universal systems model) (σχ. 1.1). Όταν κοιτάξεις κάθε τμήμα του καθολικού υποδείγματος συστημάτων, αρχίζεις να σκέπτεσαι τεχνολογικά θέματα που μπορεί να μην σε έχουν απασχολήσει μέχρι τότε. Θεώρησε για παράδειγμα τις εισόδους. Ανεξάρτητα από την τεχνολογία που χρησιμοποιείται, την ανάπτυξή της και τη χρήση της, απαιτούνται οι **είσοδοι** (inputs): πληροφορίες, υλικά, ενέργεια, οικονομικοί πόροι, ανθρώπινη προσπάθεια. Μπορείς να ονομάσεις μια τεχνολογία που δεν βασίζεται στις εισόδους αυτές;

Η **διαδικασία** (process) αναφέρεται στην εκτέλεση των εντολών (εισόδων). Το τμήμα της διαδικασίας του υποδείγματος περιλαμβάνει τεχνικές διαδικασίες, καθώς και έννοιες και αρχές στις οποίες βασίζεται η τεχνολογία. Μια μηχανή αυτοκινήτου καίει βενζίνη. Η διαδικασία αυτή είναι εφικτή, επειδή ισχύει η αρχή της εσωτερικής καύσεως. Η λειτουργία της πεδήσεως (φρένων) βασίζεται στις αρχές της υδραυλικής πίεσεως κ.ά.

Τα περισσότερα συστήματα έχουν πολλές εξόδους. Οι **εξοδοί** (outputs) είναι τα αποτελέσματα των διαδικασιών. Ορισμένα είναι επιθυμητά, άλλα όχι. Η κίνηση του αυτοκινήτου είναι



ΣΧΗΜΑ 1.1. Το καθολικό υπόδειγμα συστημάτων περιγράφει συστήματα με όρους όπως είσοδος, διαδικασία, έξοδος και ανάδραση.

μια επιθυμητή έξοδος, αλλά η μόλυνση της ατμόσφαιρας από τα καυσαέρια του αυτοκινήτου δεν είναι. Η χρήση των αυτοκινήτων επηρεάζει το περιβάλλον μας, την οικονομία μας και την κοινωνία στο σύνολό της. Όταν εξετάζουμε τις εξόδους, χρειάζεται να κοιτάμε τις επιπτώσεις που έχουν στον κόσμο μας.

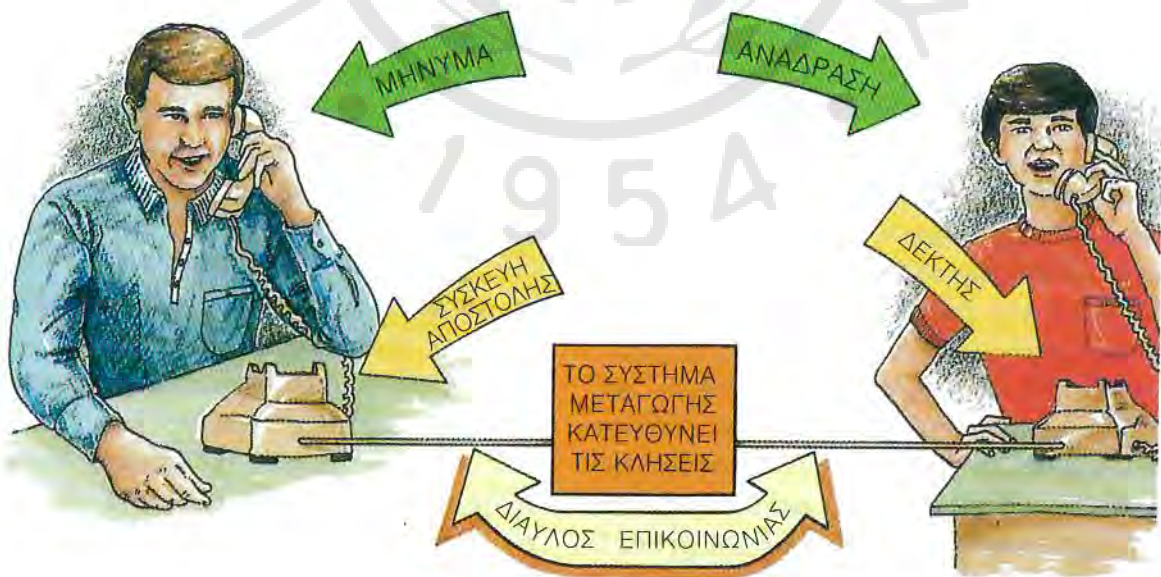
Τελικά υπάρχει ένας βρόχος αναδράσεως (κυκλική δράση) στο υπόδειγμα. **Ανάδραση** (feedback) είναι κάτι που επιτελείται με την ανατροφοδότηση των εξόδων και έχει μια επίπτωση στο συνολικό σύστημα. Η φτωχή απόδοση της βενζίνης σε χιλιόμετρα ανά γαλόνι τη δεκαετία του 1970 οδήγησε στο σχεδιασμό μικροτέρων μηχανών, που εξασφάλιζαν περισσότερα χιλιόμετρα στο κάθε γαλόνι. Στο παράδειγμα που αναφερθήκαμε, το υπόδειγμα εισόδων/διαδικασιών/εξόδων εφαρμόστηκε σε ένα σύστημα μεταφορών. Μπορεί το ίδιο εύκολα να εφαρμοσθεί σε ένα σύστημα επικοινωνιών. Καθώς θα μελετάς διάφορα συστήματα επικοινωνιών στο βιβλίο αυτό, να έχεις στο μυαλό σου το καθολικό υπόδειγμα συστημάτων. Θα σου δώσει μια ευρύτερη εικόνα του τεχνολογικού συστήματος που μελετάς.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

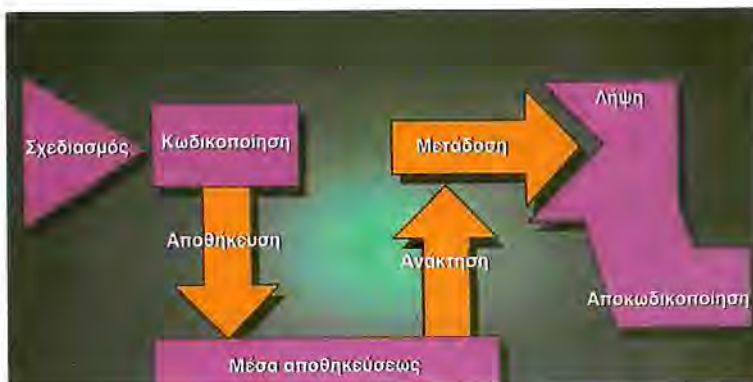
Υπάρχουν πολλές διαφορετικές τεχνολογίες επικοινωνιών, αλλά όλες μπορούν να εξετασθούν με βάση τα κύρια μέρη. Πρώτα πρέπει να υπάρχει ένα μήνυμα. Μπορεί να έχει μεταξύ άλλων τη μορφή μιας εικόνας, ενός ήχου ή μιας γραπτής λέξεως. Κατόπιν, πρέπει να εξασφαλισθεί ένα μέσο αποστολής, που θα “εκτοξεύει” το μήνυμα. Το μήνυμα κατευθύνεται μέσω ενός διαύλου επικοινωνίας στο δέκτη.

Τα βασικά αυτά μέρη συνθέτουν το υπόδειγμα του συστήματος επικοινωνίας. Μπορούμε να αναφερόμαστε σε όλες τις τεχνολογίες επικοινωνιών με όρους, όπως μήνυμα, συσκευή αποστολής, δέκτης και δίαυλος μέσω του οποίου αποστέλλεται το μήνυμα (σχ. 1.2).

Κάτι πολύπλοκο, όπως είναι η δορυφορική επικοινωνία, μπορεί να απλοποιηθεί, αν το προσεγγίσουμε με τη βοήθεια του υποδείγματος αυτού. Λάβε ως παράδειγμα ένα δελτίο ειδήσεων από την Ιαπωνία. Το πρόγραμμα είναι το



ΣΧΗΜΑ 1.2. Κάθε σύστημα επικοινωνίας περιλαμβάνει ένα μήνυμα, μια συσκευή αποστολής, ένα δίαυλο επικοινωνίας και ένα δέκτη. Τα περισσότερα από αυτά περιλαμβάνουν επίσης συστήματα αναδράσεως.



ΣΧΗΜΑ 1.3. Η κατανόηση αυτών των εννοιών θα σε βοηθήσει να καταλάβεις τη διαδικασία της επικοινωνίας.

μήνυμα. Η συσκευή αποστολής του μηνύματος είναι ένας μεταδότης και μια κεραία. Ο δίαυλος επικοινωνίας είναι η μετάδοση ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας μέσω της ατμόσφαιρας (περισσότερα σχετικά με το θέμα αυτό στο τμήμα VI). Ο δέκτης είναι η συσκευή της τηλεοράσεώς σου. Στην πραγματικότητα, το μήνυμα συλλαμβάνεται πρώτα με μια κεραία και κατόπιν διοχετεύεται στη συσκευή τηλεοράσεως. Πάντως, αντιλαμβάνεσαι τη σειρά: μήνυμα, συσκευή αποστολής, δίαυλος μεταβίβασης του μηνύματος, δέκτης. Είναι δυνατόν να συσχετίσεις όλα τα συστήματα επικοινωνιών με το υπόδειγμα αυτό.

ΕΝΝΟΙΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Όταν μελετάς επιστημονικά θέματα, επικεντρώνεις την προσοχή σου στις αρχές και τις έννοιες των επιστημών. Η βαρύτητα για παράδειγμα είναι μια επιστημονική έννοια, με την οποία έχεις εξοικειωθεί. Η έννοια της βαρύτητας σε βοηθά να εξηγήσεις την κίνηση των πλανητών καθώς και το γιατί χρειάζονται ισχυροί πύραυλοι, για να εκτοξευθούν διαστημόπλοια. Με αυτήν εξηγείται επίσης πώς μπορεί το βάρος σου να είναι 70 κιλά στη γη και 1 κιλό στη σελήνη, χωρίς να έχεις κάνει δίαιτα.

Μπορούμε να ομιλούμε περί επικοινωνίας με όρους βασικών εννοιών επικοινωνίας. Κάποιες έννοιες πολύ σημαντικές είναι ο σχε-

διασμός, η κωδικοποίηση, η αποθήκευση, η ανάκτηση, η μετάδοση, η λήψη και η αποκωδικοποίηση (σχ. 1.3).

Για να βοηθηθείς στην ερμηνεία των εννοιών αυτών λάβε ως παράδειγμα μια εικόνα σε εφημερίδα που έγινε με υπολογιστή. Πολλές εικόνες στις εφημερίδες γίνονται με τον ακόλουθο τρόπο.

Πρώτα πρέπει να σχεδιάσει το γράφημα ένας καλλιτέχνης. Το γράφημα αυτό θα είναι το μήνυμα, το οποίο μπορεί να περιλαμβάνει σχέδια και λέξεις. Η διαδικασία αρχίζει στον εγκέφαλο του καλλιτέχνη και μπορεί να τελειοποιηθεί σε ένα κομμάτι χαρτί ή κατ' ευθείαν σε έναν υπολογιστή.

Μόλις σχεδιασθεί το μήνυμα, ο υπολογιστής το κωδικοποιεί (το μετατρέπει σε έναν κώδικα). Η κωδικοποίηση από τους υπολογιστές επιτυγχάνεται με έναν κοινό τρόπο: με ένα "χάρτη από δυαδικά ψηφία (bit)". Σκέψου την οθόνη του υπολογιστή σαν μια σελίδα χαρτιού για γραφικές παραστάσεις με χιλιάδες τετραγωνάκια. Εάν χρωματίσεις ορισμένα από αυτά τα μικρά τετραγωνάκια μαύρα και αφήσεις τα άλλα λευκά, θα δημιουργήσεις μια εικόνα ορισμένης μορφής. Αυτό είναι το κωδικό σύστημα χαρτογραφίσεως με δυαδικά ψηφία. Ο υπολογιστής απλά κωδικοποιεί την εικόνα με τον τρόπο αυτόν.

Για ευκολία, το μήνυμα σώζεται σε ένα είδος μαγνητικού μέσου, που είναι συνήθως

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Βαρύτητα.

Ο Άγγλος επιστήμων Isaac Newton (1642-1727) ανακάλυψε ορισμένες βασικές αρχές της βαρύτητας. Βρήκε ότι όσο μεγαλύτερη είναι η ποσότητα της ύλης, τόσο μεγαλύτερη είναι η δύναμη της βαρύτητας. Για το λόγο αυτό θα ζυγίζεις λιγότερο στο φεγγάρι. Η σελήνη έχει λιγότερη μάζα από τη γη. Ο Newton βρήκε επίσης ότι η δύναμη της βαρύτητας μειώνεται με την απόσταση. Για το λόγο αυτό το φεγγάρι δεν πέφτει πάνω στη γη. Στην απόσταση αυτή η βαρύτητα της γης δεν είναι αρκετά ισχυρή, ώστε να μετακινήσει το φεγγάρι πλησιέστερα, αλλά είναι αρκετή, ώστε αυτό να διαγράφει κυκλική κίνηση γύρω από τη γη.

Ο Newton πίστευε ότι η βαρύτητα ήταν μία αόρατη δύναμη, εξ αιτίας της οποίας ένα αντικείμενο είλκυε κάποιο άλλο. Ο Albert Einstein (1897-1955) ανέπτυξε μια διαφορετική εξήγηση ως μέρος της γενικής θεωρίας του για τη σχετικότητα. Φαντάσου ένα φύλλο χαρτί να έχει απλωθεί ώστε να είναι επίπεδο. Εάν τοποθετήσεις μια μπάλα αντισφαιρίσεως επάνω στην επίπεδη επιφάνεια, το φύλλο θα καμφθεί λίγο. Εάν τοποθετήσεις μια μπάλα καλαθοσφαιρίσεως επάνω στο φύλλο θα καμφεί περισσότερο. Εάν η μπάλα αντισφαιρίσεως είναι αρκετά κοντά, θα κυλήσει προς τη μπάλα καλαθοσφαιρίσεως και το φύλλο θα καμφθεί περισσότερο. Σύμφωνα με τον Einstein, το σύμπαν συμπεριφέρεται κατά ανάλογο τρόπο. Η μάζα ενός αντικειμένου καμπυλώνει στην πραγματικότητα το χώρο-χρόνο γύρω από αυτό. Όσο μεγαλύτερη είναι η μάζα, τόσο μεγαλύτερη είναι η καμπυλότητα του χώρου-χρόνου.

μια δισκέτα ή ένας σκληρός δίσκος. Αυτή είναι η έννοια της αποθηκεύσεως. Συνεπώς, το μήνυμα μπορεί να “ανακληθεί” από το δίσκο αποθηκεύσεως. Αυτή είναι η έννοια της ανακτήσεως.

Το μήνυμα μπορεί κατόπιν να μεταδοθεί με τηλεφωνικές γραμμές ή με δορυφόρο σε εφημερίδες και σε όλη τη χώρα. Φαντάζουν όλα αυτά στοιχεία του μέλλοντος; Δεν είναι. Οι εφημερίδες μεταδίδουν νέα και εικόνες “μέσω του σύρματος” εδώ και δεκαετίες.

Το μήνυμα έχει σταλεί, αλλά η επικοινωνία δεν έχει ολοκληρωθεί. Πρέπει να υπάρξει ένας δέκτης. Το συγκεκριμένο αυτό μήνυμα θα ληφθεί από το δέκτη, όπως τα στοιχεία που καταχωρίζονται στον υπολογιστή. Θα είναι σε μορφή ενός κώδικα (“χάρτη από δυαδικά ψηφία”), όπως αυτός που περιγράψαμε παραπάνω. Θα πρέπει τώρα να αποκωδικοποιηθεί σε γραφικό μήνυμα, που θα εμφανισθεί στην εφημερίδα. Στην περίπτωση αυτήν, αυτό γίνεται με συσκευή εξόδου του υπολογιστή, όπως είναι ο εκτυπωτής.

Οι βασικές αυτές έννοιες αφορούν κάθε σύστημα επικοινωνίας. Η γλωσσική επικοινωνία για παράδειγμα μπορεί να αναλυθεί με αυτές. Βεβαίως, διάφορα μέρη του εγκεφάλου παίρνουν τη θέση του υπολογιστή, όμως οι έννοιες παραμένουν οι ίδιες.



ΜΟΡΦΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Το πιο κοινό είδος επικοινωνίας είναι η συνομιλία δύο προσώπων. Αυτό μπορούμε να το ονομάσουμε επικοινωνία “ανθρώπου με άνθρωπο”. Όμως οι άνθρωποι δεν είναι οι μόνοι που επικοινωνούν. Επικοινωνούν επίσης τα ζώα και τα μηχανήματα.

Διαπλοκή έχουμε, όταν πραγματοποιείται συνδυασμός των διαφόρων μορφών επικοινωνίας. Οι άνθρωποι μπορούν για παράδειγμα να επικοινωνούν με τα μηχανήματα. Αυτό είναι επικοινωνία “ανθρώπου με μηχανήματα”. Μπορεί να συμβεί και το αντίθετο: “επικοινωνία μηχανήματος με άνθρωπο”.

Ανθρώπινη επικοινωνία.

Η συνομιλία μεταξύ δύο φίλων και η ανάγνωση αυτού του βιβλίου έχουν σχέση με την τεχνολογία. Σκέψου για αυτά με τον παρακάτω τρόπο: Τι θα συνέβαινε αν δεν υπήρχαν λέξεις; Πώς θα επικοινωνούσες; Αυτό σημαίνει ότι οι λέξεις είναι εργαλεία που χρησιμοποιούμε. Είναι συνδυασμοί ήχων που έχουμε όλοι συμφωνήσει ότι σημαίνουν συγκεκριμένα πράγματα. Ομοίως, τα γράμματα της αλφαβήτου είναι σχήματα που έχουμε συμφωνήσει να χρησιμοποιούμε ως αντιπροσωπευτικά συγκεκριμένων ήχων.

Η επικοινωνία είναι πιο δύσκολη για άτομα με προβλήματα στην όραση ή την ακοή. Η γλώσσα με νοήματα (Sign Language-SL) είναι ένα σύστημα επικοινωνίας που αναπτύχθηκε για αυτούς που δεν μπορούν να ακούν (σχ. 1.4). Το σύστημα Braille δίνει τη δυνατότητα στα τυφλά άτομα να διαβάζουν (διά της αφής αναγλύφων σημείων στο χαρτί, που αντιπροσωπεύουν τα γράμματα της αλφαβήτου).

Η γλώσσα και το αλφάβητο είναι καλά παραδείγματα εφαρμογής της γνώσεως για την επίλυση ενός προβλήματος. Με τη έννοια αυτή είναι τεχνολογίες επικοινωνιών. Το πρόβλημα βεβαίως που βοηθούν να επιλυθεί είναι η ανθρώπινη επικοινωνία.

Η γλώσσα αποδίδει ικανοποιητικά, όταν ο πομπός και δέκτης του μηνύματος είναι ο ένας δίπλα στον άλλο. Τι συμβαίνει όμως όταν τους χωρίζει αρκετή απόσταση; Κατά τη διάρκεια των αιώνων οι άνθρωποι έχουν επινοήσει εκατοντάδες, ίσως χιλιάδες, τρόπους για να επικοινωνούν με αυτούς που βρίσκονται μακριά. **Τηλεπικοινωνία** (telecommunication) είναι η επικοινωνία από απόσταση.

Οι αρχικές μορφές τηλεπικοινωνίας περιλάμβαναν ηχητικά σήματα με τύμπανα και οπτικά σήματα με καπνό και φωτιές. Ο σηματοφόρος είναι ένα σύστημα τηλεπικοινωνίας που βασίζεται σε δύο σημαίες, οι οποίες τίθενται σε διαφορετικές θέσεις δηλώνοντας έτσι τα διάφορα γράμματα της αλφαβήτου. Τα πλοία έχουν χρησιμοποιήσει το σηματοφόρο από το 2000 π.Χ. (σχ. 1.5).

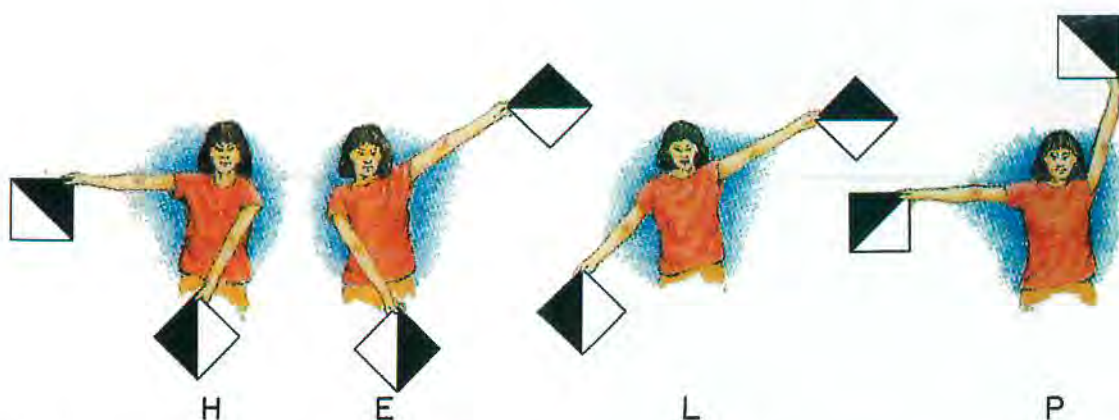
Οι αστυνομικοί, οι πυροσβέστες, οι επιστάτες, οι αθλητές και οι διευθυντές παραγωγής κινηματογραφικών έργων χρησιμοποιούν επίσης σήματα για να επικοινωνούν. Μπορείς να περιγράψεις αυτά και άλλα συστήματα επικοινωνίας που χρησιμοποιούνται μεταξύ των ανθρώπων;

Η επικοινωνία των ζώων.

Οι επιστήμονες έχουν διαπιστώσει πολύ-



ΣΧΗΜΑ 1.4. Αριστερά: Η γλώσσα με νοήματα είναι ένα σύστημα ανθρώπινης επικοινωνίας. Δεξιά: Το σύστημα Braille.



ΣΧΗΜΑ 1.5. Σύμφωνα με το σύστημα του σηματοφόρου, οι σημαίες και οι θέσεις τους ισοδυναμούν με τα διάφορα γράμματα του αλφαβήτου.

πλοκα συστήματα επικοινωνίας σε πολλά διαφορετικά είδη ζώων. Δεν απαιτείται να είσαι επιστήμονας για να αντιληφθείς ότι τα μυρμήγκια (που εισβάλλουν στο πρωινό φαγητό κατά τη διάρκεια μιας εκδρομής) είναι πολύ καλά οργανωμένα. Συχνά αναφερόμαστε στα μυρμήγκια χρησιμοποιώντας τον όρο στρατός, εξ αιτίας της οργάνωσης που χαρακτηρίζει τη συμπεριφορά τους. Προφανώς μεταξύ τους υπάρχει κάποιο είδος επικοινωνίας.

Είναι ευρέως γνωστό ότι οι μέλισσες επικοινωνούν μεταξύ τους “χορεύοντας” (σχ. 1.6). Μόλις η μέλισσα εντοπίσει μια νέα πηγή τροφής, επιστρέφει στην κυψέλη και χορεύει κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να πληροφορήσει τις άλλες μέλισσες σχετικά με την τοποθεσία. Η μέλισσα κινείται διαγράφοντας μια πορεία, που έχει το σχήμα του αριθμού οκτώ, ενώ κτυπώντας τα φτερά της προκαλεί βόμβο.

Τα δελφίνια θεωρούνται από ορισμένους επιστήμονες ότι είναι από τα πιο έξυπνα ζώα. Επικοινωνούν το ένα με το άλλο χρησιμοποιώντας μια σειρά υψηλής εντάσεως ήχων. Οι κραυγές τους μπορεί να μην είναι αντιληπτές σε μας, αλλά οι επιστήμονες πιστεύουν ότι είναι μέρος μιας πολύπλοκης γλώσσας.

Επικοινωνία με μηχανήματα.

Όταν εργάζεσαι με έναν υπολογιστή, επι-

κοινωνείς με ένα μηχανήμα. Όταν το κείμενο που δακτυλογραφείς εμφανίζεται στην οθόνη, το μηχανήμα με τη σειρά του επικοινωνεί με σένα. Όταν δίνεις εντολή στον υπολογιστή να εκτυπώσει το κείμενο, αυτός επικοινωνεί με τον εκτυπωτή, ένα άλλο μηχανήμα. Αυτά είναι παραδείγματα επικοινωνίας ανθρώπου με μηχανήμα, μηχανήματος με άνθρωπο και μηχανήματος με μηχανήμα. Επικοινωνία με μηχανήματα γίνεται σε πολλούς χώρους γύρω μας. Ένας θερμοστάτης ελέγχει τη θερμοκρασία του δωματίου στο οποίο βρίσκεσαι. Αυτό



ΣΧΗΜΑ 1.6. Μια μέλισσα χορεύει και μεταδίδει μηνύματα σε άλλες μέλισσες.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Τραγούδια των φαλαινών.

Μεταξύ των περισσότερο αξιοπεριεργών μορφών επικοινωνίας ανάμεσα στα ζώα είναι τα τραγούδια των φαλαινών. Ένα τραγούδι φάλαινας αποτελείται από ελαφρούς κρότους, βογγητά, τερετίσματα και σφυρίγματα. Οι φάλαινες παράγουν τους ήχους αυτούς πιέζοντας αέρα μεταξύ βαλβίδων και πτερυγίων που υπάρχουν κάτω από τους φουσητήρες.

Κάθε τραγούδι έχει μια συγκεκριμένη μορφή και ορισμένα τραγούδια διαρκούν περίπου τριάντα λεπτά. Διαφορετικές ομάδες φαλαινών τραγουδούν διαφορετικά τραγούδια και το τραγούδι που είναι δημοφιλές ένα χρόνο δεν είναι τον επόμενο.

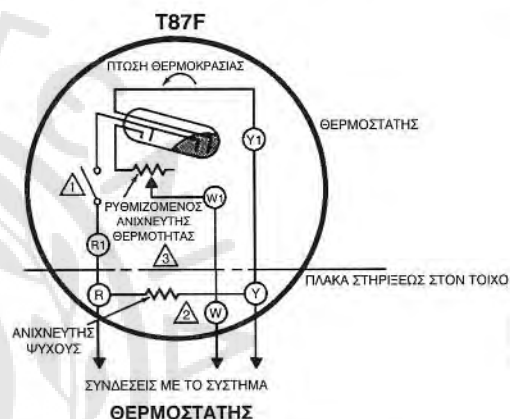
Οι επιστήμονες δεν είναι βέβαιοι για το λόγο που οι φάλαινες τραγουδούν. Μπορεί να προσπαθούν να εντυπωσιάσουν τους συντρόφους τους ή να προειδοποιήσουν τους ανταγωνιστές να απομακρυνθούν· μπορεί όμως απλά να απολαμβάνουν το τραγούδι.

επιτυγχάνεται σε δύο στάδια. Πρώτα μετρά τη θερμοκρασία που υπάρχει (η χρήση ενός μηχανήματος για τη συγκέντρωση μετρησίων δεδομένων σχετίζεται με τη “μετρολογία”). Αν το δωμάτιο είναι πολύ κρύο, ο θερμοστάτης “λέει” στο σύστημα θέρμανσεως ότι απαιτείται θερμότητα [η διαδικασία κατά την οποία ένα μηχάνημα κατευθύνει ένα άλλο ονομάζεται έλεγχος (σχ. 1.7)].

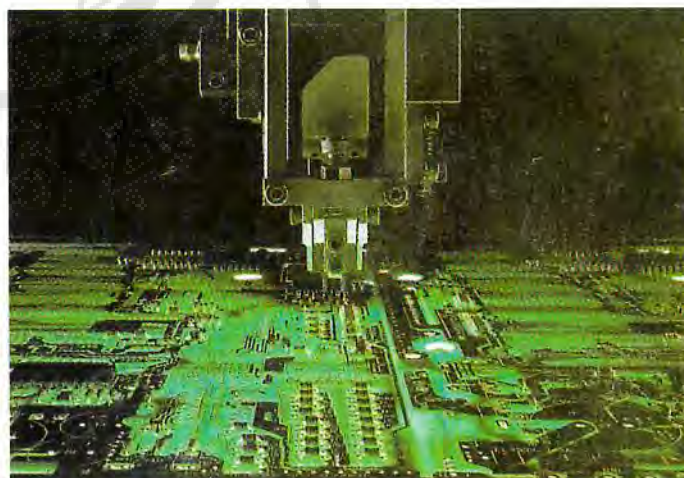
Το πιο πολύπλοκο σύστημα επικοινωνίας με μηχανήματα περιλαμβάνει υπολογιστές. Τα **συστήματα ελέγχου με υπολογιστές** (computer control systems) συγκεντρώνουν εισόδους, επεξεργάζονται δεδομένα και κατόπιν παράγουν εξόδους που είναι σήματα ελέγχου άλλων

συσκευών (σχ. 1.8). (Ένα σύστημα ελέγχου με υπολογιστή είναι ένα καλό παράδειγμα υποδείγματος συστήματος— είσοδοι/διαδικασία/εξοδοι— που εικονίζεται στο σχήμα 1.1.)

Ένα κοινό σύστημα ελέγχου με υπολογιστή συγκεντρώνει δεδομένα με έναν ή περισσότερους αισθητήρες. Οι αισθητήρες μπορούν να ανιχνεύσουν ερεθίσματα, όπως φως, πίεση, θερμότητα ή ήχο. Η χρησιμοποίηση σήμερα συστημάτων ελέγχου με υπολογιστή για τον έλεγχο του περιβάλλοντος μεγάλων κτηρίων



ΣΧΗΜΑ 1.7. Διάγραμμα θερμοστάτη. Πώς νομίζεις ότι η αρχή της αναδράσεως εφαρμόζεται στη συσκευή αυτή;



ΣΧΗΜΑ 1.8. Το ρομπότ είναι μια συσκευή ελεγχόμενη από υπολογιστή. Σε πολλά από τα σημερινά ρομπότ οι οπτικοί και διά αγγίγματος αισθητήρες είναι κύρια μέρη του συστήματος ελέγχου. Το ρομπότ που παρουσιάζεται εδώ συναρμολογεί έναν προσωπικό υπολογιστή.

είναι υπόθεση ρουτίνας. Διαχειρίζονται συστήματα θερμάνσεως, ψύξεως, φωτισμού και αλλαγής αέρα.



ΤΥΠΟΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Ένας εντυπωσιακός αριθμός συστημάτων επικοινωνίας υπάρχει γύρω μας. Το βιβλίο αυτό ασχολείται με **τεχνικά συστήματα επικοινωνίας** (technical communication systems). Αυτά είναι συστήματα επικοινωνίας που βασίζονται σε συγκεκριμένα εργαλεία και εξοπλισμό.

Επικοινωνίες δεδομένων.

Τα συστήματα επικοινωνιών δεδομένων (οι υπολογιστές) έχουν ένα πολύ σημαντικό ρόλο στη σύγχρονη επικοινωνία. Έχουν γίνει μέρη όλων των άλλων τεχνικών διαδικασιών επικοινωνίας που θα μελετήσεις.

Στο κεφάλαιο των επικοινωνιών δεδομένων θα μάθεις τις κύριες αρχές στις οποίες βασίζονται τα συστήματα υπολογιστών. Πώς συγκεντρώνουν δεδομένα οι υπολογιστές, πώς τα επεξεργάζονται και τι μπορούν να κάνουν με τα δεδομένα αυτά μετά την επεξεργασία τους, είναι θέματα που θα αναπτυχθούν.

Τεχνικός σχεδιασμός.

Οι μηχανικοί, οι αρχιτέκτονες και οι σχεδιαστές βιομηχανικών προϊόντων χρειάζονται πρόγραμμα (πλάνο) για τη δουλειά τους. Τα σκαριφήματα είναι καλά για το στάδιο της συλλήψεως ιδεών, αλλά ένα προϊόν ή ένα κτήριο πρέπει να κατασκευασθεί με βάση ένα πρόγραμμα. Το πρόγραμμα αυτό πρέπει να σχεδιασθεί με ακρίβεια.

Τα συστήματα τεχνικού σχεδιασμού χρησιμοποιούνται για να παράγουν τα διάφορα σχέδια. Στο παρελθόν ο τεχνικός σχεδιασμός αναφερόταν ως αρχιτεκτονική σχεδίαση, μηχανολογική σχεδίαση ή μηχανικός σχεδιασμός. Κανένας από αυτούς τους όρους δεν εκφράζει το σύνολο

αυτών που τα συστήματα τεχνικού σχεδιασμού επιτυγχάνουν στην πραγματικότητα.

Τα εργαλεία και ο εξοπλισμός που χρησιμοποιούνται ξεκινούν από το ταυ (T) σχεδίασεως και την πινακίδα σχεδίασεως και καταλήγουν στους υπολογιστές. Ο τεχνικός σχεδιασμός κατά το πλείστον γίνεται σήμερα με τη χρήση συστημάτων σχεδιασμού με υπολογιστή (Computer Aided Design: CAD).

Οπτική.

Τα οπτικά συστήματα χρησιμοποιούν φως για να μεταδώσουν και να καταγράψουν το μήνυμα. Ο πιο κοινός τύπος οπτικού συστήματος είναι η φωτογραφία. Τα φωτογραφικά οπτικά συστήματα επικεντρώνουν φως σε ένα υλικό αποτυπώσεως όπως είναι το φιλμ. Φως, φακός και ένας τρόπος καταγραφής της εικόνας είναι αυτά που χρειάζονται.

Μπορείς να μάθεις πολλά για τα περισσότερα οπτικά συστήματα μελετώντας τη φωτογραφία. Οι αρχές, τα υλικά και ο εξοπλισμός που χρησιμοποιούνται στη φωτογραφία δίνουν μία καλή ιδέα για τα ανάλογα μέσα που απαιτούνται στα άλλα οπτικά συστήματα. Για το λόγο αυτό στο μέρος του βιβλίου που αναφέρεται στα οπτικά συστήματα, κυρίως γίνεται λόγος για τη φωτογραφία.

Τα οπτικά συστήματα όμως είναι κάτι συνθετότερο από μια απλή φωτογράφιση. Θα μάθεις σχετικά με τις αρχές του φωτός, τους φακούς και τα φωτοευαίσθητα υλικά. Θα μελετήσεις επίσης θέματα σχετικά με τις οπτικές ίνες, τις ακτίνες Laser και τα ολογραφήματα. Αυτά είναι τα κύρια οπτικά συστήματα.

Γραφική παραγωγή.

Μελάνη και χαρτί συνήθως ήταν τα μέσα εκείνα, τα οποία αποτελούσαν τη βάση των συστημάτων γραφικής παραγωγής. Πιθανόν να γνωρίζεις τα συστήματα αυτά απλά ως “εκτυπώσεις”. Ακόμη υπάρχει μεγάλη ποσότητα μελάνης που τοποθετείται στο χαρτί, αλλά σήμερα υπάρχουν πολλοί περισσότεροι

τρόποι αναπαραγωγής εικόνων.

Ορισμένες φορές η εκτύπωση ούτε καν γίνεται με μελάνη. Για παράδειγμα, ένα μηχάνημα παραγωγής φωτοαντιγράφων λιώνει μια πούδρα πάνω στο χαρτί, για να διαμορφώσει την εικόνα. Συχνά η εικόνα αναπαράγεται σε άλλο υλικό διαφορετικό από το χαρτί. Χρησιμοποιούνται συχνά μεταλλικές, πλαστικές και υφασμάτινες επιφάνειες.

Ήχος και εικόνα.

Ότι και να πούμε για το ρόλο των επικοινωνιακών συστημάτων ήχου και εικόνας στη ζωή μας είναι λίγο. Ο μέσος Έλληνας παρακολουθεί τέσσερις έως πέντε ώρες την ημέρα τηλεόραση. Το ραδιόφωνο εξακολουθεί να είναι δημοφιλές και πολλά σπίτια έχουν αρκετά ραδιόφωνα και συσκευές τηλεοράσεως.

Το μέρος του βιβλίου σχετικά με τα συστήματα ήχου και εικόνας αναφέρεται κυρίως στο ραδιόφωνο και τις συσκευές τηλεοράσεως. Υπάρχουν πολύ περισσότερα πράγματα σχετικά με αυτή τη μορφή επικοινωνίας από αυτά που οι περισσότεροι άνθρωποι αντιλαμβάνονται. Ενώ από καιρό σε καιρό προσπαθείς να συντονισθείς με μερικούς σταθμούς, υπάρχουν εκατομμύρια μηνύματα που διασχίζουν την ατμόσφαιρα.

Στο τμήμα αυτό θα μάθεις πώς λειτουργούν τα ραδιόφωνα και οι τηλεοράσεις, καθώς και τα τηλέφωνα, τα ηλεκτρόφωνα (πικάπ) και τα μαγνητόφωνα. Θα συζητηθούν οι βασικές αρχές που διέπουν την επικοινωνία μέσω εκπομπών. Θα μάθεις επίσης ορισμένες ενδιαφέρουσες χρήσεις των συστημάτων ήχου και εικόνας.

Ολοκληρωμένα συστήματα.

Καθώς θα μελετάς τα συστήματα επικοινωνίας, να θυμάσαι ότι οι διάφοροι τομείς επικαλύπτονται. Για παράδειγμα, οι υπολογιστές χρησιμοποιούνται στον καθένα από τους τομείς που ήδη αναφέρθηκαν. Οι φακοί που περιγράψαμε στον τομέα των οπτικών συστημάτων, εμφανίζονται στις συσκευές λήψεως εικόνων. Η

θεωρία των χρωμάτων σχετίζεται με τα οπτικά συστήματα και τη γραφική παραγωγή κ.ο.κ.

Είναι σημαντικό να γνωρίζεις ότι δεν υπάρχει κανένα σύστημα επικοινωνίας αυτόνομο και αυτοπροσδιοριζόμενο. Για παράδειγμα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι τηλεφωνικές γραμμές για να μεταφερθούν δεδομένα από υπολογιστή, το ίδιο καλά όσο και οι ανθρώπινες φωνές. Οι τηλεφωνικές γραμμές μπορεί να είναι οπτικές ίνες και όχι χάλκινα σύρματα. Αυτή η ολοκληρωμένη μορφή των συστημάτων θα συζητηθεί περισσότερο στο επόμενο κεφάλαιο.

Καθώς θα διαβάζεις για τα συστήματα επικοινωνίας, να σκέπτεσαι συνεχώς τις επιπτώσεις τους στον κόσμο γύρω σου, καθώς και το πόσο ήδη έχουν επηρεάσει την κοινωνία και την ανθρώπινη ζωή. Πώς θα ήταν η ημέρα σου χωρίς υπολογιστές, φωτογραφίες, κινηματογραφικά έργα, τυπωμένο υλικό, τηλεόραση και τηλέφωνα;



ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Ακούμε πολλά για τις τεχνολογίες αιχμής. Πάντοτε βρίσκονται νέοι τρόποι για να επιτύχομε ορισμένα πράγματα. Οι νέες αυτές τεχνικές ανακαλύπτονται μέσω της διαδικασίας της έρευνας και της ανάπτυξης.

Έρευνα (research) είναι η αναζήτηση νέας γνώσεως. Αυτή η νέα γνώση μπορεί να αξιοποιηθεί αμέσως προς όφελος της κοινωνίας, μπορεί όμως και να μην γίνει αυτό. Έτσι κι αλλιώς όμως η νέα γνώση είναι σημαντική ως ανθρώπινη κατάκτηση. Ποτέ δεν γνωρίζουμε όλα τα πεδία στα οποία μπορεί να μας οδηγήσει η γνώση.

Ανάπτυξη (development) ονομάζεται η εφαρμοσμένη έρευνα και γίνεται με σκοπό την επίλυση ενός συγκεκριμένου προβλήματος. Τα αποτελέσματα στα οποία καταλήγει είναι ένα προϊόν ή μια μέθοδος. Η ανακάλυψη του ηλεκτρισμού ήταν αποτέλεσμα έρευνας. Η εφεύρεση του τηλεφώνου που χρησιμοποιούσε ηλεκτρισμό ήταν ανάπτυξη (σχ. 1.9).

Επίλυση προβλημάτων.

Ο Thomas Edison είπε: «Η ιδιοφυΐα είναι 1% έμπνευση και 99% ιδρώτας». Με άλλα λόγια, η χρησιμοποίηση της τεχνολογίας για να βρεις λύσεις απαιτεί κυρίως σκληρή δουλειά. Ο τρόπος με τον οποίο ενεργούν οι ερευνητές για να ανακαλύψουν (να εφεύρουν) κάτι ονομάζεται συχνά **μέθοδος επιλύσεως προβλημάτων** (problem solving method). Η μέθοδος αυτή προβλέπει ορισμένα βήματα (σχ. 1.10).

1. *Ορίζεται το πρόβλημα.* Δίνεται μία ξεκάθαρη περιγραφή του προβλήματος.
2. *Γίνεται έρευνα.* Συγκεντρώνονται και μελε-



ΣΧΗΜΑ 1.9. Αριστερά: Η ανακάλυψη του ηλεκτρισμού από τον Ben Franklin διεύρυνε το πεδίο των γνώσεών μας. Επάνω: Ο Alexander Graham Bell αξιοποίησε τις γνώσεις περί ηλεκτρισμού, με αποτέλεσμα να εφεύρει το τηλέφωνο.

Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΙΛΥΣΕΩΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ



ΣΧΗΜΑ 1.10. Επάνω: Όταν αναπτύσσουν νέες τεχνολογίες οι εφευρέτες, χρησιμοποιούν τη μέθοδο επιλύσεως προβλημάτων. Δεξιά: Ο Philo T. Farnsworth, ένας από τους εφευρέτες της τηλεοράσεως, είχε επιδείξει αυτή τη συσκευή λήψεως εικόνων στους δημοσιογράφους το 1935.



τώνται πληροφορίες που συνδέονται με το πρόβλημα.

3. *Προσδιορίζονται πιθανές λύσεις.* Διαμορφώνονται όσο το δυνατόν περισσότερες διαφορετικές λύσεις. Το βήμα αυτό αναφέρεται συχνά ως “διερεύνηση ιδεών (brainstorming) ή παραγωγή ιδεών”.
4. *Αξιολόγηση των πιθανών λύσεων.* Οι πιθανές λύσεις μπορεί να δοκιμασθούν μέσω εφαρμογών. Αυτό σημαίνει συχνά την κατασκευή ενός προτύπου.
5. *Το πρόβλημα μπορεί να τροποποιηθεί.* Όταν οι ερευνητές ελέγχουν πιθανές λύσεις, συχνά μαθαίνουν πράγματα που τους αναγκάζουν να επιστρέφουν και να αλλάζουν τον ορισμό του προβλήματος. Η ανάδραση αυτή μπορεί να οδηγήσει σε καλύτερη λύση.
6. *Ανακαλύπτεται η καλύτερη λύση.* Μετά την επανάληψη των βημάτων 1-5 αρκετές φορές, φθάνομε στη λύση του προβλήματος.

Η μέθοδος αυτή επιλύσεως προβλημάτων χρησιμοποιείται πάντοτε στον τομέα της τεχνολογίας επικοινωνιών. Οι μηχανικοί των οπτικών ινών τη χρησιμοποιούν για να εφευρίσκουν νέους τρόπους αποστολής μηνυμάτων. Οι σχεδιαστές γραφημάτων τη χρησιμοποιούν για να παράγουν και να προβάλλουν μηνύματα που να “κτυπούν στο μάτι”. Είναι βασικά η ίδια διαδικασία, ανεξάρτητα από το αν χρησιμοποιείται από ένα μηχανικό ή ένα σχεδιαστή.

Καθώς θα μελετάς τα διάφορα συστήματα που αναφέρθηκαν στο βιβλίο αυτό, θα παρατηρήσεις τρόπους με τους οποίους μπορεί να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος επιλύσεως προβλημάτων. Ανεξάρτητα από το αν φωτογραφίζεις,

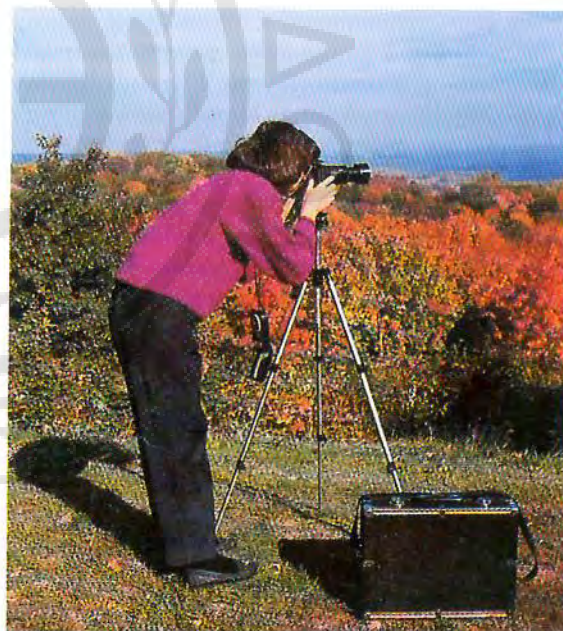
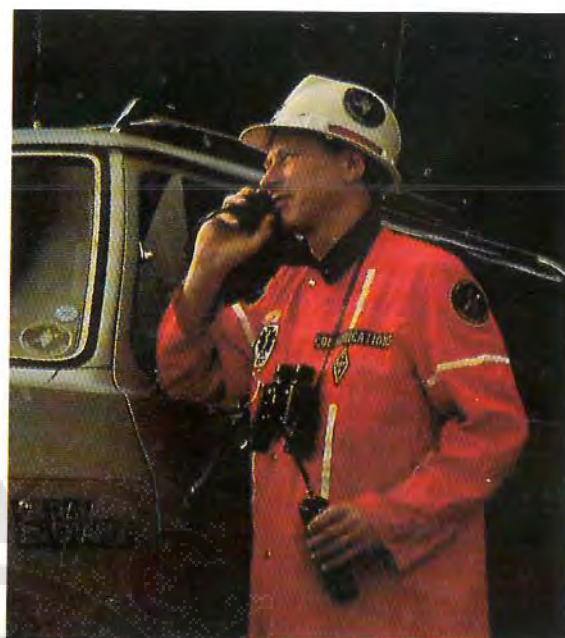
μαγνητοσκοπείς ή τυπώνεις μία κάρτα με την επαγγελματική ιδιότητά σου, θα υπάρξουν προβλήματα για επίλυση. Ακολουθώντας τα έξι βήματα, θα βρεις τις καλύτερες λύσεις.



ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΑ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Υπάρχουν πολλές ευκαιρίες για αυτούς που ενδιαφέρονται να σταδιοδρομήσουν στο πεδίο των επικοινωνιών. Για παράδειγμα, η βιομηχανία εκτυπώσεων διεκδικεί τον τίτλο της μεγαλύτερης βιομηχανίας στον κόσμο. Αυτό ισχύει, διότι υπάρχει περισσότερος εξοπλισμός ανά τον κόσμο για εκτυπώσεις, συγκριτικά με εκείνον που διαθέτει οποιαδήποτε άλλη βιομηχανία. Όμως, όπως έχεις μόλις διαπιστώσει, η παραγωγή γραφημάτων είναι μόνο ένας από τους πέντε γενικούς τομείς που βρίσκονται κάτω από “την ομπρέλα” της τεχνολογίας των επικοινωνιών. Τα επαγγέλματα που προσφέρονται είναι όλων των ειδών: τεχνικά, καλλιτεχνικά, σχετικά με τη διοίκηση/διαχείριση, με την παραγωγή κλπ.

Ορισμένες από τις πολλές ευκαιρίες για επαγγελματική απασχόληση που δίνει η τεχνολογία επικοινωνιών παρουσιάζονται στο σχήμα 1.11. Συγκεκριμένα επαγγέλματα περιγράφονται στο τέλος κάθε τμήματος αυτού του βιβλίου. Για λεπτομερέστερη πληροφόρηση μπορείς να συμβουλευθείς τον Οδηγό Επαγγελμάτων (έκδοση του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου) στη σχολική βιβλιοθήκη.



ΣΧΗΜΑ 1.11. Η τεχνολογία επικοινωνιών προσφέρει πολλές ευκαιρίες για επαγγελματική απασχόληση. Εδώ παρουσιάζονται μερικοί από τους τρόπους με τους οποίους οι άνθρωποι χρησιμοποιούν την τεχνολογία επικοινωνιών σε διάφορες εργασίες.



ΟΙ ΕΠΗΡΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΟΝ ΚΟΣΜΟ ΣΟΥ

Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΒΟΗΘΑ ΤΑ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ

Όταν ο Alexander Graham Bell ανακάλυψε το τηλέφωνο, ήλπιζε ότι θα βοηθούσε τη μητέρα του και τη σύζυγό του που είχαν πρόβλημα ακοής. Παρά το γεγονός ότι η ανακάλυψη του Bell δεν είχε το αποτέλεσμα που ο ίδιος περίμενε, έγινε μια αρχή. Από την εποχή εκείνη έχουν ανακαλυφθεί πολλές συσκευές που βοηθούν τα άτομα με ειδικές ανάγκες να επικοινωνούν.

Έχεις παρατηρήσει ποτέ τις λέξεις “Υπότιτλοι για όσους έχουν πρόβλημα ακοής”, που διατρέχουν το κάτω μέρος της οθόνης της τηλεοράσεώς σου; Αυτό σημαίνει ότι με τη χρήση μιας ειδικής συσκευής, οι κωφοί μπορούν να δουν γραμμένες στην οθόνη τις λέξεις που χρησιμοποιούν οι συνομιλητές.

Η τεχνολογία επίσης είναι αρωγός των τυφλών ή των ατόμων με μειωμένη όραση. Ένας οργανισμός που ονομάζεται “Εκπαιδευτική Μαγνητοφώνηση για τους Τυφλούς” χρησιμοποιεί εθελοντές, οι οποίοι μαγνητοφωνούν βοηθητικά βιβλία για τους τυφλούς μαθητές. Άλλες μαγνητοφωνήσεις εξασφαλίζουν “ομιλούντα βιβλία” σε όσους δεν μπορούν να δουν αρκετά καλά για να διαβάσουν. Ορισμένοι ραδιοφωνικοί σταθμοί απευθύνονται σε αυτούς που έχουν μειωμένη όραση και παράγουν ειδικά προγράμματα μόνο γι’ αυτούς.

Ένα μηχάνημα (Braille) που θυμίζει μια γραφομηχανή, δημιουργεί γράμματα σύμφωνα με το σύστημα Braille. Το μηχάνημα έχει μόνο έξι κλειδιά με ποικίλους σχηματισμούς από τελείες και ένα πλήκτρο διαστημάτων. Κάθε φορά πιέζονται περισσότερα από ένα κλειδιά για να δημιουργήσουν ανάγλυφες τελείες του

συστήματος Braille. Υπάρχουν επίσης υπολογιστές, που μετατρέπουν τα τυπωμένα κείμενα στο σύστημα Braille χρησιμοποιώντας ένα ειδικό εκτυπωτή. Άλλες συσκευές δέχονται ως είσοδο σχηματισμούς Braille και παράγουν ως έξοδο την προφερόμενη λέξη.

Για όσους έχουν μειωμένη όραση αλλά δεν είναι τυφλοί, ειδικά κλειστά κυκλώματα συστήματος τηλεοράσεως μεγεθύνουν την εικόνα περίπου 45 φορές χρησιμοποιώντας φακούς. Ο χρήστης διαβάζει κατόπιν τις λέξεις σε μία οθόνη τηλεοράσεως.

Για όσους έχουν προβλήματα ομιλίας σχεδιάστηκαν με τη βοήθεια της NASA και είναι διαθέσιμες δύο νέες συσκευές. Πολλοί άνθρωποι που είναι κωφοί έχουν την τάση να ομιλούν φωνάζοντας δυνατά. Δεν μπορούν να ακούσουν πόσο πολύ φωνάζουν στους άλλους. Για να βοηθηθούν ώστε να ελέγχουν την ένταση της φωνής τους, μια συσκευή που ονομάζεται “Δάσκαλος Ομιλίας” τους δείχνει τη διακύμανση της εντάσεως της φωνής τους σε μικρή οθόνη. Υπάρχει επίσης ένδειξη στην οθόνη σχετικά με το ποια θα ήταν η κανονική διακύμανση. Οι χρήστες μπορούν κατόπιν να υψώνουν ή να μειώνουν την ένταση της φωνής τους αναλόγως.

Μία δεύτερη συσκευή που σχεδιάστηκε για τους ανθρώπους που δεν μπορούν να ομιλήσουν λόγω τραυματισμού ή επειδή πάσχουν από καρκίνο ή άλλη ασθένεια, ενσωματώνεται στην οδοντοστοιχία. Ορισμένα εξαρτήματά της είναι τόσο μικρά, που μπορούν να τοποθετηθούν όπως τα σφραγίσματα σε ένα-δύο τεχνητά δόντια. Οι συσκευές παράγουν τόνους που μπορούν κατόπιν να διαμορφωθούν σε λέξεις με τη βοήθεια της γλώσσας, των δοντιών και των χειλιών.

Οι άνθρωποι που είναι παράλυτοι ή περιορισμένοι σε μια αναπηρική καρέκλα μπορεί να έχουν διαφορετικές δυσκολίες ως προς την επικοινωνία τους με τον κόσμο. Μπορεί να μην είναι ικανοί να ομιλήσουν ή να κουνήσουν τα χέρια τους. Ένας ειδικός αισθητήρας που αναπτύχθηκε από μια ομάδα που ονομάστηκε “Εθελοντές Ιατρικής Μηχανικής” επιτρέπει στους χρήστες να συλλαβίζουν λέξεις σε μια οθόνη. Ένας σαρωτής εμφανίζει τα διάφορα γράμματα της αλφαβήτου. Ο χρήστης κλείνει το μάτι, όταν εντοπίζει το σωστό γράμμα.





ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Ερωτήσεις επαναλήψεως.

1. Δώσε τον ορισμό της τεχνολογίας επικοινωνιών.
2. Ποια είναι τα τέσσερα μέρη του καθολικού υποδείγματος συστημάτων; Να περιγράψεις το καθένα από αυτά.
3. Να περιγράψεις τα βασικά μέρη του υποδείγματος του συστήματος επικοινωνίας.
4. Να προσδιορίσεις πώς οι έννοιες της επικοινωνίας, σχεδιασμός, κωδικοποίηση, αποθήκευση, ανάκτηση, μετάδοση και λήψη συσχετίζονται με μια τηλεοπτική εκπομπή, καθώς παράγεται, μαγνητοσκοπείται και εκπέμπεται.
5. Να περιγράψεις τα μέσα επικοινωνίας των ανθρώπων, των ζώων και των μηχανών.
6. Δώσε τον ορισμό της τηλεπικοινωνίας. Ανάφερε παραδείγματα.
7. Απαρίθμησε πέντε τύπους συστημάτων τεχνικής επικοινωνίας.
8. Ως προς τι διαφέρει η έρευνα από την ανάπτυξη;
9. Να απαριθμήσεις τα έξι βασικά βήματα που προβλέπει η μέθοδος επιλύσεως προβλημάτων.
10. Πότε θα πρέπει να χρησιμοποιείται η μέθοδος επιλύσεως προβλημάτων; Ανάφερε παραδείγματα.

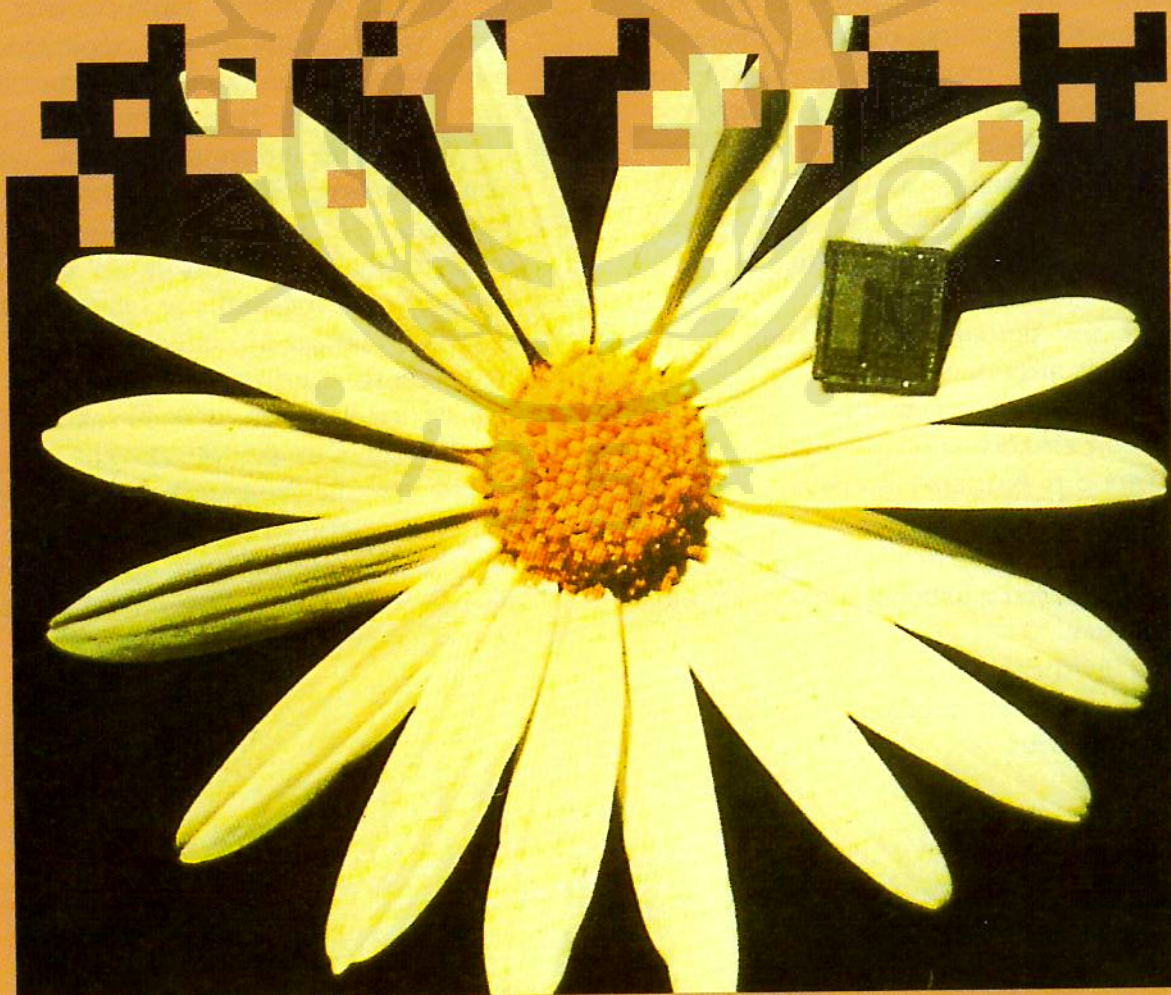
Δραστηριότητες.

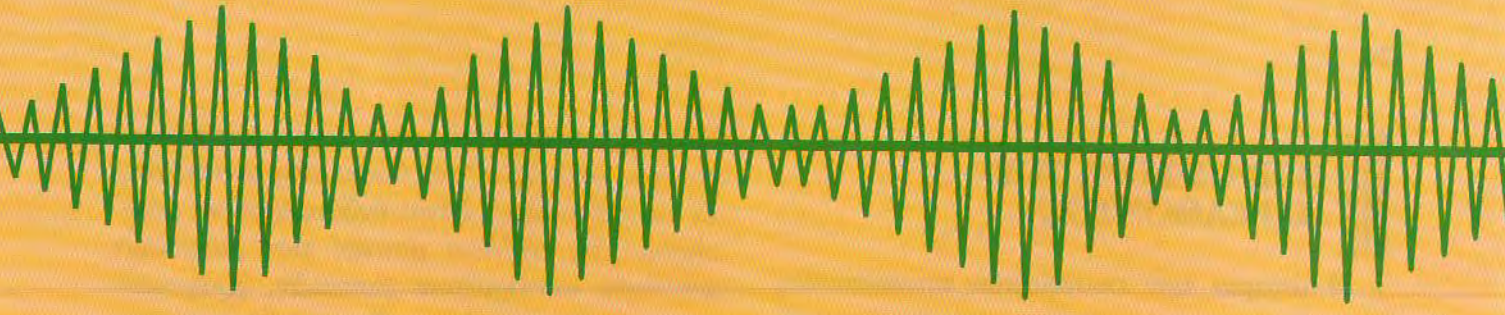
1. Ρώτησε δέκα ανθρώπους τι σημαίνει γι' αυτούς η λέξη τεχνολογία. Παρουσίασε τις απαντήσεις στην τάξη.
2. Φτιάξε έναν πίνακα (από χαρτόνι), όπου θα παρουσιάζεις και θα εξηγείς τις τρεις μορφές επικοινωνίας.
3. Να αναλύσεις τον τρόπο λειτουργίας μιας σύγχρονης συσκευής επικοινωνίας με βάση τα υποδείγματα που περιεγράφησαν στο κεφάλαιο αυτό. Κατασκεύασε ένα υπόδειγμα ή έναν πίνακα και βάλε επιγραφές στα διάφορα μέρη του, όπως πομπός, δέκτης, είσοδος, έξοδος κ.ά.
4. Να εξετάσεις πέντε διαφορετικά επαγγέλματα που συνδέονται με την τεχνολογία βοηθούμενος από τον Οδηγό Επαγγελμάτων. Γράψε μία παράγραφο που να περιγράφει το καθένα από αυτά.
5. Να εφαρμόσεις τη μέθοδο επιλύσεως προβλημάτων σε ένα συγκεκριμένο πρόβλημα επικοινωνίας στο σχολείο σου. Γράψε ένα κείμενο όπου θα αναφέρεις τα βήματα που ακολούθησες στην αναζήτηση της λύσεώς του. Διάβασε το κείμενο στην τάξη σου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

2

Οι μεταβολές ως χαρακτηριστικό γνώρισμα της
τεχνολογίας επικοινωνιών





Ο Benjamin Franklin είπε κάποτε ότι στον κόσμο αυτόν μόνο δύο πράγματα ήταν σίγουρα, ο θάνατος και οι φόροι. Μπορούμε να προσθέσουμε πιθανώς στον κατάλογό του τις “τεχνολογικές μεταβολές”. Η τεχνολογία είναι δυναμική. Αυτό σημαίνει ότι αλλάζει συνεχώς, ανεξάρτητα από το αν μας αρέσει ή όχι. Οι μεταβολές, χαρακτηριστικό γνώρισμα της τεχνολογίας, δημιουργούν νέες ευκαιρίες, καθώς και νέες προκλήσεις.

Στο κεφάλαιο αυτό θα ασχοληθούμε με ορισμένες από τις μεταβολές που συντελούνται στην τεχνολογία επικοινωνιών. Οι περισσότερες από τις αλλαγές αυτές επηρεάζονται από τον υπολογιστή. Ορισμένες τάσεις έχουν δημιουργήσει τομές σε όλα τα τεχνικά συστήματα επικοινωνιών. Θα συζητηθούν λοιπόν και αυτές οι τάσεις. Με τη βοήθεια μιας ιστορικής αναδρομής θα διαμορφώσεις μια ιδέα των αλλαγών που έγιναν κατά το παρελθόν και θα μπορέσεις επί πλέον να σκεφτείς τι θα ακολουθήσει στο μέλλον.

Όροι που πρέπει να μάθεις.

δεδομένα

μετατροπή συστημάτων ώστε

να μπορούν να συνδέονται

με υπολογιστές

περιορισμός του όγκου

των υπολογιστών

ψηφιοποίηση

ενοποίηση

ηλεκτρονικό ταχυδρομείο

επιγραμμική βάση δεδομένων

εκτύπωση κατά ζήτηση

Καθώς θα διαβάζεις και θα μελετάς το κεφάλαιο αυτό, θα βρεις απαντήσεις σε ερωτήσεις, όπως:

- Κατά τη διάρκεια ποιας χρονικής περιόδου έγιναν οι περισσότερες μεταβολές στην τεχνολογία επικοινωνιών;
- Τι επίπτωση είχε ο υπολογιστής στις επικοινωνίες;
- Τι μεταβολές έχουν επιφέρει στα διάφορα συστήματα επικοινωνίας οι πρόσφατες εξελίξεις;

Η ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΤΟΥ ΠΑΡΕΛΘΟΝΤΟΣ

Η ιστορία των συστημάτων επικοινωνίας είναι πλούσια από εντυπωσιακές εξελίξεις και εφευρέσεις. Πολλές από αυτές άλλαξαν τελείως τα ζωή των ανθρώπων. Η ανακάλυψη από τον Johannes Gutenberg του κινητού τυπογραφικού στοιχείου στα μέσα του δεκάτου πέμπτου αιώνα, οδήγησε στη γρήγορη εκτύπωση βιβλίων. Για πρώτη φορά ήταν διαθέσιμα βιβλία σε όλους τους ανθρώπους και όχι μόνο στους “εκλεκτούς”. Το τηλέφωνο του Alexander Graham Bell επέτρεψε σε δύο ανθρώπους να συνομιλούν χωρίς να βλέπει ο ένας το πρόσωπο του άλλου. Οι υπολογιστές επίσης έχουν αλλάξει εντυπωσιακά τη ζωή μας.

Προσδιορίζοντας χρονικά τις κύριες τεχνο-

λογικές ανακαλύψεις στον τομέα των επικοινωνιών, (σελ. 26-27) ας δούμε πώς αναπτύχθηκε όλος ο τομέας. Είναι ενδιαφέρον να μελετήσουμε τις σχέσεις μεταξύ των διαφόρων τεχνικών συστημάτων (οπτικών, γραφικών, παραγωγής κ.ά.). Τι νομίζεις ότι θα προκύψει τα επόμενα χρόνια; Τι θα γίνει τον εικοστό πρώτο αιώνα;

Η ΕΠΟΧΗ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ

Μέχρι τα μέσα του δεκάτου ενάτου αιώνα, η πλειονότητα των ανθρώπων διέθετε πάρα πολύ χρόνο για την καλλιέργεια και συλλογή των καρπών. Οι γεωργικές δραστηριότητες ήταν ένας τρόπος ζωής.

Η βιομηχανική επανάσταση στα μέσα του δεκάτου ενάτου αιώνα επέφερε σημαντικές αλλαγές. Για πρώτη φορά στην ιστορία άρχισαν να δουλεύουν στις βιομηχανίες περισσότε-

ΣΧΗΜΑ 2.1. Οι συσκευές τηλεοράσεως έχουν σημαντικά εξελιχθεί. Σύγκρινε τη σύγχρονη συσκευή αριστερά (που είναι τηλεόραση και ραδιόφωνο) με την τηλεόραση του 1946 δεξιά.



ροι άνθρωποι από ό,τι στους αγρούς. Η εποχή της βιομηχανίας είχε αρχίσει.

Σήμερα ζούμε στην εποχή της πληροφορίας. Καθώς τα εργοστάσια γίνονται περισσότερο αυτοματοποιημένα, εργάζονται λιγότεροι άνθρωποι για την παραγωγή αγαθών. Η ίδια χρονική περίοδος χαρακτηρίζεται από την έκρηξη της πληροφορίας. Συνώνυμο της πληροφορίας είναι ο όρος **δεδομένα** (data). Νέα συστήματα επικοινωνίας μας επιτρέπουν να αξιοποιούμε τα δεδομένα (πληροφορίες) με σχετική ευκολία. Για το λόγο αυτό πολλοί άνθρωποι αναφέρονται στην εποχή μας χαρακτηρίζοντάς την ως εποχή της πληροφορίας.

ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Αν κοιτάξεις τη συνολική εικόνα της τεχνολογίας επικοινωνιών, μπορείς να προσδιορίσεις ορισμένες αλλαγές που πραγματοποιούνται (σχ. 2.1). Σε αυτές συμπεριλαμβάνονται η μετατροπή συστημάτων, ώστε να μπορούν να συνδέονται με υπολογιστές, ο περιορισμός του

όγκου των υπολογιστών, η ψηφιοποίηση και η ενοποίηση. Μία άλλη αλλαγή που θα πρέπει να εξετασθεί είναι η αυξανόμενη χρήση υπολογιστών στο σπίτι.

Μετατροπή συστημάτων ώστε να μπορούν να συνδέονται με υπολογιστές.

Η πιο σημαντική αλλαγή στην τεχνολογία των επικοινωνιών είναι η **μετατροπή συστημάτων ώστε να μπορούν να συνδέονται με υπολογιστές** (computerization). Ολοένα και περισσότερο τα συστήματα επικοινωνίας βασίζονται στην ισχύ των υπολογιστών που τα καθιστούν ικανά να λειτουργούν. Οι υπολογιστές δεν έχουν μόνο τη μορφή εκείνων που τοποθετούνται επάνω σε ένα γραφείο. Υπάρχουν μικροϋπολογιστές [ολοκληρωμένα κυκλώματα (chips) υπολογιστών)] μέσα στο τηλέφωνό σου, στη συσκευή τηλεοράσεως, στο μηχάνημα παραγωγής φωτοαντιγράφων, στο ραδιόφωνο, στη συσκευή πυκτών δίσκων (compact disc player) στη συσκευή οπτικών δίσκων (videodisc player) ή στις μηχανές λήψεως εικόνας (σχ. 2.2). Σχεδόν κάθε συσκευή σχετική με



ΣΧΗΜΑ 2.2. Πολλές μηχανές λήψεως εικόνας διαθέτουν ολοκληρωμένα κυκλώματα (chips) για να ελέγχουν την εστίαση και το διάφραγμα.

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ!

Πριν από το 3500 π.Χ.: Αναπτύχθηκε η γλώσσα. Σήματα καπνού και τύμπανα χρησιμοποιήθηκαν για επικοινωνία σε μακρινή απόσταση.



Περί το 3000 π.Χ.: Αναπτύχθηκε ο άβαξ (η πρώτη ίσως μηχανή υπολογισμών).

Περί το 1500 π.Χ.: Οι πολιτισμοί της μέσης ανατολής ανέπτυξαν τις αρχικές μορφές της αλφαβήτου.



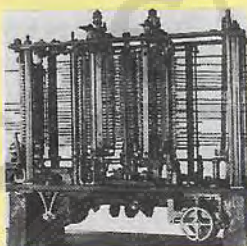
350 π.Χ.: Ο Αριστοτέλης ανακάλυψε την αρχή του σκοτεινού θαλάμου της φωτογραφικής μηχανής ("camera obscura"). Το φως που εισέρχεται από μια οπή στη μια πλευρά ενός σκοτεινού κουτιού θα σχηματίσει μια εικόνα στην απέναντι πλευρά.

105 μ.Χ.: Ανακαλύφθηκε το χαρτί στην Κίνα από τον Ts'ai Lun.



1822: Ο Γάλλος φυσικός Joseph Nicéphore Niépce ανακάλυψε τη φωτογραφική διαδικασία που ονομάστηκε "heliography" (ηλιογραφία). Τέσσερα χρόνια αργότερα παράγει την πρώτη σταθερή φωτογραφία.

1823: Ο Άγγλος Charles Babbage εφηύρε τη "Μηχανή των διαφορών", έναν υπολογιστή που μπορούσε να λύνει αλγεβρικές εξισώσεις.



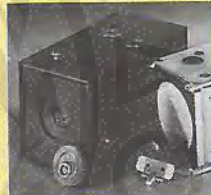
1833: Ο Charles Babbage ανέπτυξε την "αναλυτική μηχανή", έναν πρωτότυπο υπολογιστή που μπορούσε να προγραμματισθεί με διάτρητες κάρτες.

1840: Ο Αμερικανός Samuel F.B. Morse κατοχύρωσε με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας τον τηλεγράφο.



1884: Ο Offmar Mergenthaler, ένας μηχανικός που γεννήθηκε στη Γερμανία, κατοχύρωσε με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας τη λινοτυπική μηχανή, μία μηχανή που διαμορφώνει κάθε στιγμή μία πλήρη σειρά αναγλυφών τυπογραφικών εκμαγιών.

1888: Οι Αμερικάνοι Thomas A. Edison και William Dickson ανέπτυξαν την κινηματογραφική μηχανή, την πρώτη μηχανή αποτύπωσης κινουμένων εικόνων.



1888: Ο Αμερικανός George Eastman κατασκεύασε τη φωτογραφική μηχανή KODAK.

1895: Ο Ιταλός Guglielmo Marconi εφηύρε τον ασύρματο τηλεγράφο, που αργότερα εξελίχθηκε στο γνωστό μας ραδιόφωνο.



1930: Γερμανοί μηχανικοί εφηύραν το μαγνητόφωνο (καταγραφή ήχων σε ταινίες). Το μηχανήμα που παρουσιάζεται στη φωτογραφία είναι ένας μεταγενέστερος τύπος.

1944: Η εταιρεία IBM κατασκεύασε τον υπολογιστή Harvard Mark I.



1947 Οι Αμερικάνοι John Bardeen, Walter Brattain και William Shockley εφηύραν το τρανζίστορ για λογαριασμό της εταιρείας Bell Telephone Laboratories.

1947: Ο Βρετανός μηχανικός Dennis Gabor εφηύρε την ολογραφία.

Μέσα της δεκαετίας του 1950: τα τηλεοπτικά δίκτυα επιχειρούν τις πρώτες μαγνητοσκοπήσεις (videotape).

1952: Η Ιαπωνική εταιρεία SONY προωθεί στην αγορά τα πρώτα ραδιόφωνα τρανζίστορ τσέπης.



1962 Telestar: Ο πρώτος εμπορικός δορυφόρος τοποθετήθηκε σε τροχιά από τις Η.Π.Α. Επιτρέπει τηλεφωνικές και τηλεοπτικές μεταδόσεις μεταξύ των Η.Π.Α. και της Ευρώπης.

1970: Η αμερικανική εταιρεία Corning Glass Works εισάγει την πρώτη οπτική ίνα στο εμπόριο.



Αρχές της δεκαετίας του 1970: Η Ολλανδική επιχείρηση NV Philips και ο Μουσικός Οργανισμός της Αμερικής (MCA) αναπτύσσουν τον οπτικό δίσκο (VIDEO DISK) που λειτουργεί με ακτίνες Laser.

1976: Ο Steve Wozniak και ο Steve Jobs κατασκευάζουν τον αυθεντικό μικροϋπολογιστή Apple.

1971: Ο Αμερικανός Theodore Hoff αναπτύσσει τον πρώτο μικροεπεξεργαστή (έναν υπολογιστή σε πλινθίο) για την εταιρεία Intel Corporation.1



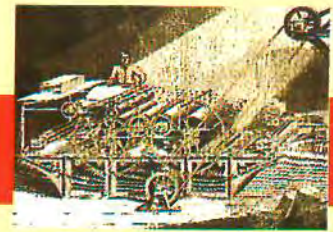


868 μ.Χ.: Το αρχαιότερο γνωστό "βιβλίο" "The Diamond Sutra" τυπώθηκε με ξύλινα στοιχεία στην Κίνα.

Περί το 1000 μ.Χ.: Αναπτύσσεται στην Κίνα και στην Ιαπωνία η εκτύπωση σε πανί.

1045: Κατασκευάστηκαν τα κινητά τυπογραφικά στοιχεία από τον Κινέζο τυπογράφο Pi Sheng.

1440: Ο Γερμανός Johannes Gutenberg ανακάλυψε το πρώτο σύστημα εκτύπωσης με κινητά τυπογραφικά στοιχεία, που είναι γνωστό στο δυτικό κόσμο.



1811: Ο Γερμανός Friedrich Koenig κατοχύρωσε ως ευρεσιτεχνία την πρώτη εκτυπωτική πρέσσα κινούμενη με ατμό.

1600: Ο Γάλλος Blaise Pascal ανέπτυξε πρότυπα υπολογιστικών μηχανών, που οδήγησαν στους σημερινούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές.



1864: Ο Άγγλος James Clerk Maxwell διετύπωσε μια θεωρία περί ηλεκτρομαγνητισμού. Η θεωρία αυτή έθεσε τις βάσεις για την ανακάλυψη του ραδιοφώνου.

1868: Ο Αμερικανός Christofer Sholes κατοχύρωσε με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας την πρώτη πρακτική γραφομηχανή.



1876: Ο Αμερικανός Alexander Gracham Bell κατοχύρωσε με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας το τηλέφωνο.



1877: Ο Thomas A. Edison κατοχύρωσε με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας το φωνογράφο.

1898: Ο Δανός Valdemar Poulsen εφηύρε την πρώτη συσκευή καταγραφής ήχων.

1904: Η Αμερικανίδα Ira Rudel κατασκεύασε την πρώτη όφσσετ εκτυπωτική λιθογραφική πρέσσα.



1959: Η αμερικανική εταιρεία Xerox προωθεί στην αγορά το πρώτο πρακτικό μηχάνημα παραγωγής αντιγράφων, το XEROX 914.



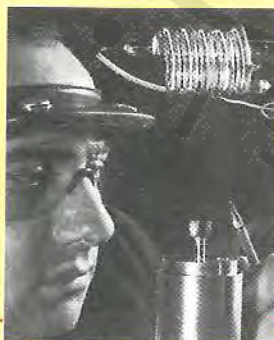
1978: Ο Μουσικός Οργανισμός της Αμερικής (MCA) προωθεί στην αγορά τις πρώτες 50 συσκευές που παίζουν οπτικούς δίσκους (videodisk), που στην Αμερική κοστίζουν 20.000 δολάρια η κάθε μία.



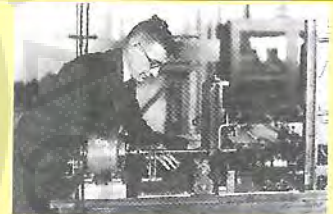
1983: Εισάγονται στο εμπόριο οι πρώτοι σύμπτυκνοι δίσκοι (CD).

1908: Ο C.A. Holweg της Alsace-Lorraine, κατοχύρωσε με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας την πρώτη ελαστογραφική μηχανή εκτύπωσης.

1912: Ο Γερμανός χημικός Rudolf Fischer κατοχύρωσε με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας την πρώτη επεξεργασία έγχρωμης φωτογραφίας.



1923: Ο Ρώσος φυσικός Vladimir K. Zworykin που ζούσε στις Η.Π.Α. ανέπτυξε την πρώτη τηλεοπτική μηχανή λήψης και συσκευή τηλεοράσεως.



1930: Ο Αμερικανός ηλεκτρολόγος μηχανικός Vannevar Bush κατασκεύασε τον πρώτο αξιόπιστο αναλογικό υπολογιστή.

1960: Ο Αμερικανός Theodore Maiman ανέπτυξε την πρώτη ακτίνα Laser στο ερευνητικό εργαστήριο Hughes.

1960: Αναπτύσσονται ολογραφήματα Laser από τον Emmett N. Leith.

1960: Ηχώ Ι, ο πρώτος δορυφόρος με ικανότητες λήψης και ανακλάσεως ραδιοφωνικών σημάτων πίσω στη γη, τίθεται σε τροχιά από τις Η.Π.Α.



1988: Ερευνητές στο M.I.T. (Τεχνολογικό Ινστιτούτο της Μασαχουσέτης) αναπτύσσουν έναν τρόπο για συμπτυκνώνουν εικόνες που διαρκούν μέχρι μία ώρα σε έναν πτυκτό δίσκο που τον αναφέρουν ως "κινηματογράφο της τσέπης".

1988: Εγκαθίσταται το πρώτο τηλεφωνικό καλώδιο με οπτικές ίνες που διασχίζει τον Ατλαντικό. Κοστίζει 362 εκατομμύρια δολάρια και με αυτό μπορούν να πραγματοποιηθούν 40.000 τηλεφωνικές συνδιαλέξεις ταυτόχρονα.



1989: Ο Αμερικανός Neube, κατασκευστής υπερυπολογιστών ανακοίνωσε ότι έχει αναπτύξει μία μηχανή, που μπορεί να εκτελέσει 27 δισεκατομμύρια υπολογισμούς το δευτερόλεπτο.

την επικοινωνία διαθέτει κάποιο είδος υπολογιστή ή πρόκειται σύντομα να διαθέτει.

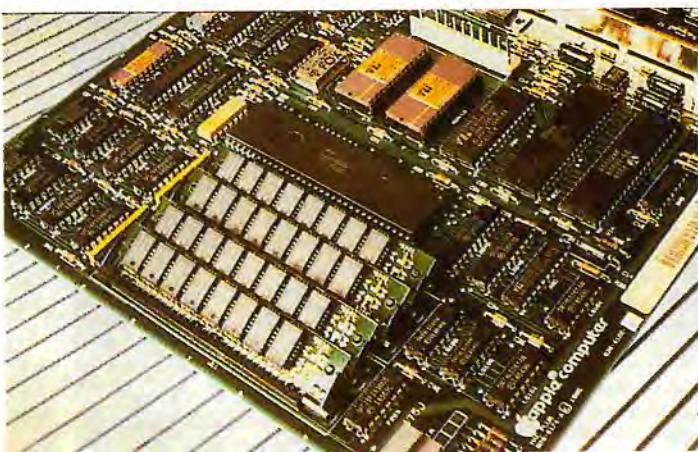
Η αξιοποίηση των υπολογιστών στην τεχνολογία επικοινωνιών συνεπάγεται πολλά πλεονεκτήματα. Ένα πλεονέκτημα είναι η βελτίωση της ποιότητας. Εάν συγκρίνεις την εικόνα μιας νέας έγχρωμης συσκευής τηλεοράσεως με μιας άλλης κατά είκοσι χρόνια παλαιότερης, θα διαπιστώσεις σημαντική βελτίωση. Η ποιότητα του ήχου μιας συσκευής πτυκτών δίσκων είναι πολύ καλύτερη από αυτήν ενός φωνογράφου που δεχόταν δίσκους από βινύλιο.

Η αξιοπιστία των συσκευών επικοινωνίας έχει επίσης βελτιωθεί σημαντικά. Όταν οι υπολογιστές ήταν στα πρώτα τους στάδια, οι άνθρωποι τους κατηγορούσαν όταν κάτι δεν πήγαινε καλά. Σήμερα όλοι αναγνωρίζουν ότι οι υπολογιστές είναι πολύ αξιόπιστοι. Επίσης, τα ανταλλακτικά τους διαρκούν περισσότερο

από εκείνα που χρησιμοποιούνταν κατά το παρελθόν. Όταν εμφανίζονται προβλήματα, αυτά είναι συνήθως αποτέλεσμα ανθρώπινου λάθους.

Η ταχύτερη διεκπεραίωση είναι ένα άλλο όφελος από τη μετατροπή συστημάτων ώστε να χρησιμοποιούνται από υπολογιστές. Σε πολλά συστήματα επικοινωνιών, χάρη στους υπολογιστές, δεν ακολουθούνται πλέον διάφορες χρονοβόρες διαδικασίες. Το αποτέλεσμα είναι η ταχύτερη επικοινωνία. Κείμενα και διαγράμματα (γραφικές παραστάσεις) για παράδειγμα μπορούν να σταλούν ανά τον κόσμο ταχύτατα (όσο διαρκεί ένα τηλεφώνημα).

Ενώ συχνά θεωρούμε τους υπολογιστές ακριβές συσκευές, η πραγματικότητα είναι ότι με αυτούς εξοικονομούμε χρήματα. Για παράδειγμα, επιτάχυνση μιας διαδικασίας επικοινωνίας



ΣΧΗΜΑ 2.3. Αριστερά. Ο υπολογιστής Harvard Mark I κατελάμβανε ένα δωμάτιο. Ο Macintosh Plus είναι περισσότερο ισχυρός και μπορεί άνετα να τοποθετηθεί επάνω σε ένα γραφείο. Εικονίζεται επίσης η μητρική πλακέτα από τον Mac Plus. Επάνω. Όπως οι υπολογιστές έτσι και οι μικροί υπολογιστές τσέπης (calculators) έχουν μικρύνει και είναι οικονομικότεροι.

νωνίας σημαίνει λιγότερες ώρες εργασίας και περιορισμός της δαπάνης για μισθοδοσία.

Περιορισμός του όγκου των υπολογιστών.

Εκτός από τη μετατροπή συστημάτων ώστε να μπορούν να συνδέονται με υπολογιστές, έχουμε ως τάση και τον **περιορισμό του όγκου των υπολογιστών** (miniaturization). Οι υπολογιστές ήταν παλαιότερα τερατώδεις σε μέγεθος. Σήμερα είναι μικρού μεγέθους και καθημερινά γίνονται μικρότεροι. Τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα που κατελάμβαναν κατά το παρελθόν ένα μεγάλο δωμάτιο, έχουν αντικατασταθεί από κάρτες, στις οποίες είναι τοποθετημένα ηλεκτρονικά πλινθία. Οι κάρτες αυτές τοποθετούνται εύκολα σε έναν υπολογιστή γραφείου (σχ. 2.3).

Φυσικά, κάθε τι που βασίζεται σε αυτά τα πλινθία επίσης σμικρύνεται. Νομίζεις ότι, όταν ο Thomas Edison ανακάλυψε το φωνόγραφο, είχε φανταστεί ότι αυτοί που ασκούνται τρέχοντας (jogging) μία μέρα θα μετέφεραν στερεοφωνικό ήχο στην τσέπη του πουκαμίσου τους; Σήμερα έχουμε φθάσει να “φοράμε” υπολογιστές στον καρπό του χεριού μας (όπως το ρολόι).

Η τάση αυτή θα συνεχισθεί. Καθώς οι συσκευές γίνονται ολοένα και μικρότερες, θα είναι και φθηνότερες. Οι υπολογιστές της δεκαετίας του '70 κόστιζαν εκατοντάδες χιλιάδες δραχμές και κάλυπταν σχεδόν όλη την επιφάνεια ενός γραφείου. Σήμερα μπορούμε να αγοράσουμε έναν υπολογιστή τσέπης με λιγότερες από πέντε χιλιάδες δραχμές.

Ψηφιοποίηση.

Υπάρχουν δύο είδη ρολογιών χεριού. Το ένα έχει δείκτες ωρών και λεπτών και το άλλο απλά δείχνει αριθμούς (σχ. 2.4). Το ρολόι που δείχνει αριθμούς είναι ψηφιακό. Ο χρόνος μεταξύ των λεπτών δεν εμφανίζεται ποτέ. Ο χρόνος καθορίζεται από ακέραια δευτερόλεπτα.

Το ρολόι με δείκτες ωρών και λεπτών είναι ένας αναλογικός μετρητής χρόνου. Επειδή οι

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

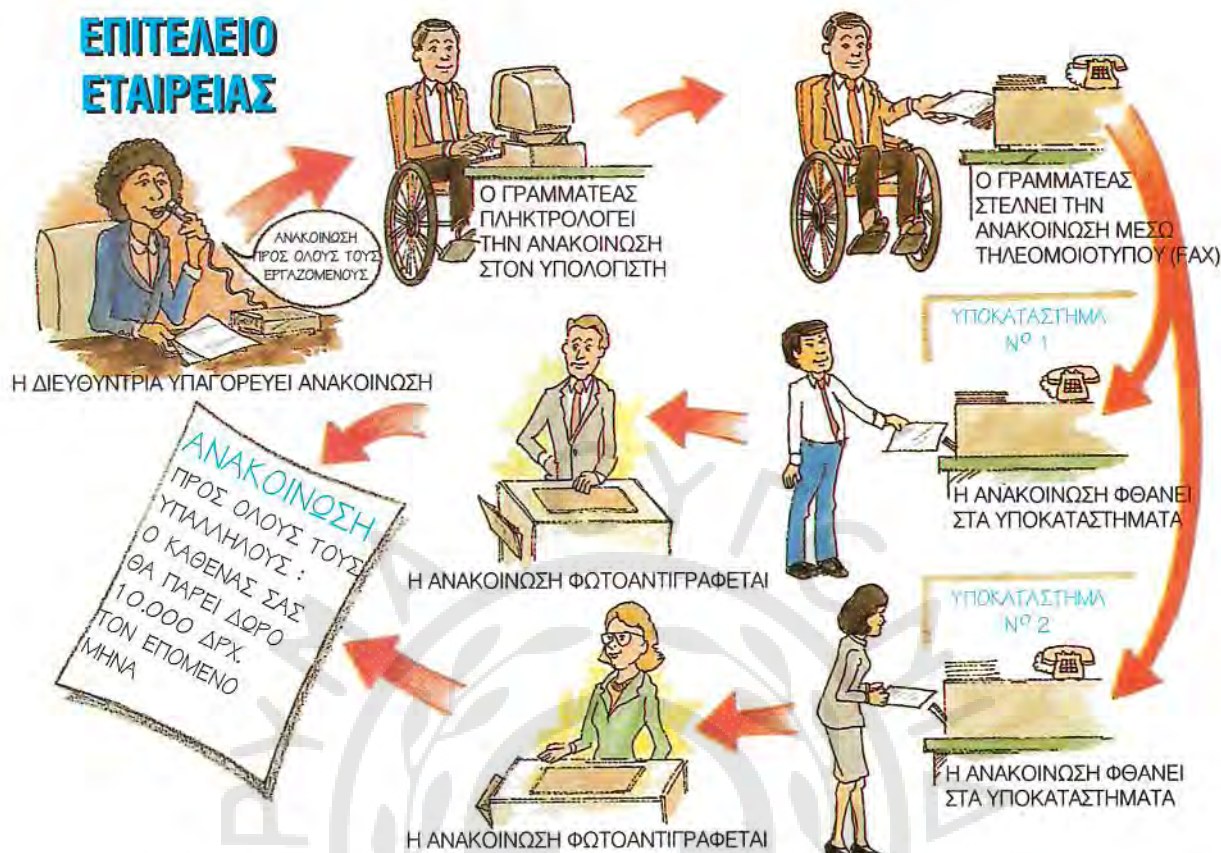
Υπολογιστές με οπτικές ίνες.

Σήμερα τα πλινθία των υπολογιστών είναι μικρά και γρήγορα, όμως οι συνδέσεις μεταξύ αυτών δημιουργούν δυσκολίες. Οι επιστήμονες εργάζονται σήμερα για να τελειοποιήσουν έναν οπτικό υπολογιστή. Ο υπολογιστής αυτός θα διαθέτει δέσμες Laser αντί για ηλεκτρικά σύρματα. Οι δέσμες Laser μπορούν να μεταφέρουν περισσότερες πληροφορίες από ό,τι τα ηλεκτρικά σύρματα. Σε αντίθεση με τα σύρματα, οι δέσμες φωτός δεν είναι ανάγκη να απομονώνονται. Μπορούν να διέρχονται η μία μέσα από την άλλη χωρίς να επηρεάζονται οι πληροφορίες που μεταφέρουν. Αυτό σημαίνει ότι ένας οπτικός υπολογιστής μπορεί να είναι ακόμη μικρότερος από τους σημερινούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές.

δείκτες είναι σε διαρκή κίνηση, το ρολόι στην πραγματικότητα δεν δείχνει ποτέ τον ακριβή (στιγμιαίο) χρόνο. Τα αναλογικά συστήματα δεν πραγματοποιούν διακεκομμένες μετρήσεις. Λειτουργούν συνεχώς.



ΣΧΗΜΑ 2.4. Τα ψηφιακά ρολόγια δείχνουν αριθμούς. Τα αναλογικά ρολόγια έχουν δείκτες που κινούνται δείχνοντας τους αριθμούς που αντιστοιχούν στις ώρες.



ΣΧΗΜΑ 2.5. Οι επιχειρήσεις συνδυάζουν συχνά πολλά συστήματα επικοινωνίας για την παραγωγή και αποστολή ενός μηνύματος.

Όλα τα συστήματα επικοινωνίας που αναφέρθηκαν στο κείμενο αυτό (γραφική παραγωγή, οπτική, τεχνικός σχεδιασμός, οπτικά και ηχητικά συστήματα), παραδοσιακά είναι αναλογικά συστήματα. Όμως αυτό το δεδομένο αλλάζει. Τα συστήματα γίνονται ψηφιακά.

Η αλλαγή από τα αναλογικά στα ψηφιακά συστήματα ονομάζεται **ψηφιοποίηση** (digitization). Αυτό γίνεται, επειδή οι υπολογιστές κυριαρχούν στις επικοινωνίες. Αφού οι υπολογιστές είναι ψηφιακά συστήματα, όλα τα δεδομένα που επεξεργάζονται πρέπει να είναι σε ψηφιακή μορφή.

Ενοποίηση.

Αφού τα δεδομένα για τα μέσα εκτυπώσεως, ήχου, εικόνας και φωτογραφίσεως γίνονται ψηφιακά, τα διάφορα συστήματα μπο-

ρούν να συνδεθούν το ένα με το άλλο. Τα ψηφιακά δεδομένα μπορούν να μεταφερθούν εύκολα από το ένα σύστημα στο άλλο. Για παράδειγμα, μία ψηφιακή φωτογραφία μπορεί να περάσει εύκολα σε ένα ψηφιακό σύστημα εκτυπώσεως. Στην πραγματικότητα αυτό είναι σύνηθες σήμερα στη βιομηχανία γραφικής επικοινωνίας. Το αποτέλεσμα της τάσεως αυτής είναι η **ενοποίηση** (integration) ή ο συνδυασμός συστημάτων επικοινωνίας.

Η ενοποίηση χαρακτηρίζει σε μεγάλο βαθμό τις επικοινωνίες (σχ. 2.5). Τα τηλεομοιότυπα (fax) σε καθημερινή βάση στέλνουν και δέχονται ψηφιακά κείμενα και εικόνες προς και από σημεία που απέχουν χιλιάδες χιλιόμετρα. Εικόνες και κείμενα εύκολα ενοποιούνται με έναν υπολογιστή. Το να ενοποιηθούν ήχος και κινούμενη εικόνα είναι πιο πολύπλοκο

αλλά αυτό γίνεται στο διαλογικό βίντεο (interactive video). Το διαδραστικό βίντεο συνδυάζει όλα αυτά στην ίδια οθόνη υπολογιστή.

Στη δεκαετία του 1970, τα μέσα παραγωγής ήχου και εικόνας, τα μέσα εκτυπώσεως και φωτογραφίσεως θεωρούνταν πολύ διαφορετικά το ένα από το άλλο. Στη δεκαετία του 1980, καθώς τα μέσα αυτά γίνονταν ψηφιακά, άρχισε ο συνδυασμός των συστημάτων. Μέχρι το έτος 2000 θα υπάρξει μεγάλη επικάλυψη του ενός συστήματος από το άλλο. Την ίδια περίοδο, η μετατροπή συστημάτων ώστε να μπορούν να συνδέονται με υπολογιστές θα διαδοθεί ευρέως στον καθένα από αυτούς τους τομείς. Η επικοινωνία θα βασίζεται κατά το πλείστον σε ψηφιακά συστήματα.

Η ενοποίηση των συστημάτων έχει σημαντική επίπτωση στη ζωή μας. Προϊόντα όπως τα τηλέφωνα με εικόνα, οι εφημερίδες που θα ομιλούν, το πληκτρολόγιο υπολογιστών που θα λειτουργεί με φωνή και η διαλογική τηλεόραση (interactive television) είναι σήμερα διαθέσιμα.

Υπολογιστές σε κάθε σπίτι.

Πόσα σπίτια έχουν συσκευές τηλεοράσεως; Όταν αρχικά είχε κυκλοφορήσει η ασπρόμαυρη τηλεόραση, οι συσκευές ήταν ακριβές. Δεν είχε ο καθένας τη δυνατότητα να τις αγοράσει. Καθώς οι τιμές μειώνονταν, όλο και περισσότεροι άνθρωποι αγόραζαν τη συσκευή. Επίσης, χρειάστηκε κάποιος χρόνος ώστε να εμφανισθεί η έγχρωμη τηλεόραση στο καθιστικό μας. Σχέδον κάθε νοικοκυριό έχει σήμερα τουλάχιστον μία έγχρωμη τηλεόραση. Σε αρκετά σπίτια υπάρχουν περισσότερες.

Το ίδιο φαίνεται να συμβαίνει με τους υπολογιστές. Συνεχώς αυξάνεται ο αριθμός των υπολογιστών που προορίζονται για το σπίτι. Καθώς συμβαίνει αυτό, οι επιχειρήσεις βρίσκουν περισσότερους τρόπους να επικοινωνούν με τους καταναλωτές, μέσω των υπολογιστών που είναι εγκατεστημένοι στο σπίτι.

Η διαλογική τηλεόραση είναι ένα παρά-

δειγμα. Στις Η.Π.Α. μερικοί τηλεοπτικοί σταθμοί έχουν πειραματισθεί με υπολογιστές, οι οποίοι είναι συνδεδεμένοι με τις συσκευές τηλεοράσεως των τηλεθεατών. Διατυπώνονται ερωτήσεις στους τηλεθεατές. Κατόπιν αυτοί μπορούν να απαντήσουν χρησιμοποιώντας τον υπολογιστή. Η απάντηση λαμβάνεται αμέσως από το σταθμό τηλεοράσεως, ο οποίος συνδέεται με την τηλεόραση μέσω συνδρομητικού καλωδίου.

Χρησιμοποιώντας ένα τέτοιο σύστημα, οι τηλεθεατές μπορούν να συμμετέχουν σε ένα τηλεοπτικό πρόγραμμα. Μπορούν επίσης να μαγνητοσκοπήσουν έναν ποδοσφαιρικό αγώνα και να τον παρακολουθήσουν όπως αυτοί θέλουν (π.χ. αργή κίνηση εικόνας, επιλεκτική εστίαση κλπ). Εφαρμογές αυτής της μορφής αναπτύσσονται για να χρησιμοποιηθούν από τους τηλεοπτικούς σταθμούς.

Ένας υπολογιστής στο σπίτι είναι κάτι περισσότερο από μία διαλογική τηλεόραση. Ήδη προσφέρεται ένας μεγάλος αριθμός υπηρεσιών. Οι υπολογιστές στο σπίτι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αγοροπωλησία μετοχών στο χρηματιστήριο, για την αναζήτηση βιβλίων σε μια βιβλιοθήκη, για την αγορά προγραμμάτων για υπολογιστές ή για τη συλλογή πληροφοριών σχεδόν για οποιοδήποτε θέμα, καθώς και για την ηλεκτρονική αλληλογραφία (e-mail).



ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ

Τι αλλαγές αναμένεται να σημειωθούν στην τεχνολογία επικοινωνιών στο άμεσο μέλλον; Στην ενότητα αυτή θα εξετάσουμε τάσεις που φαίνεται να οδηγούν σε οριστικές κατευθύνσεις.

Υπολογιστές.

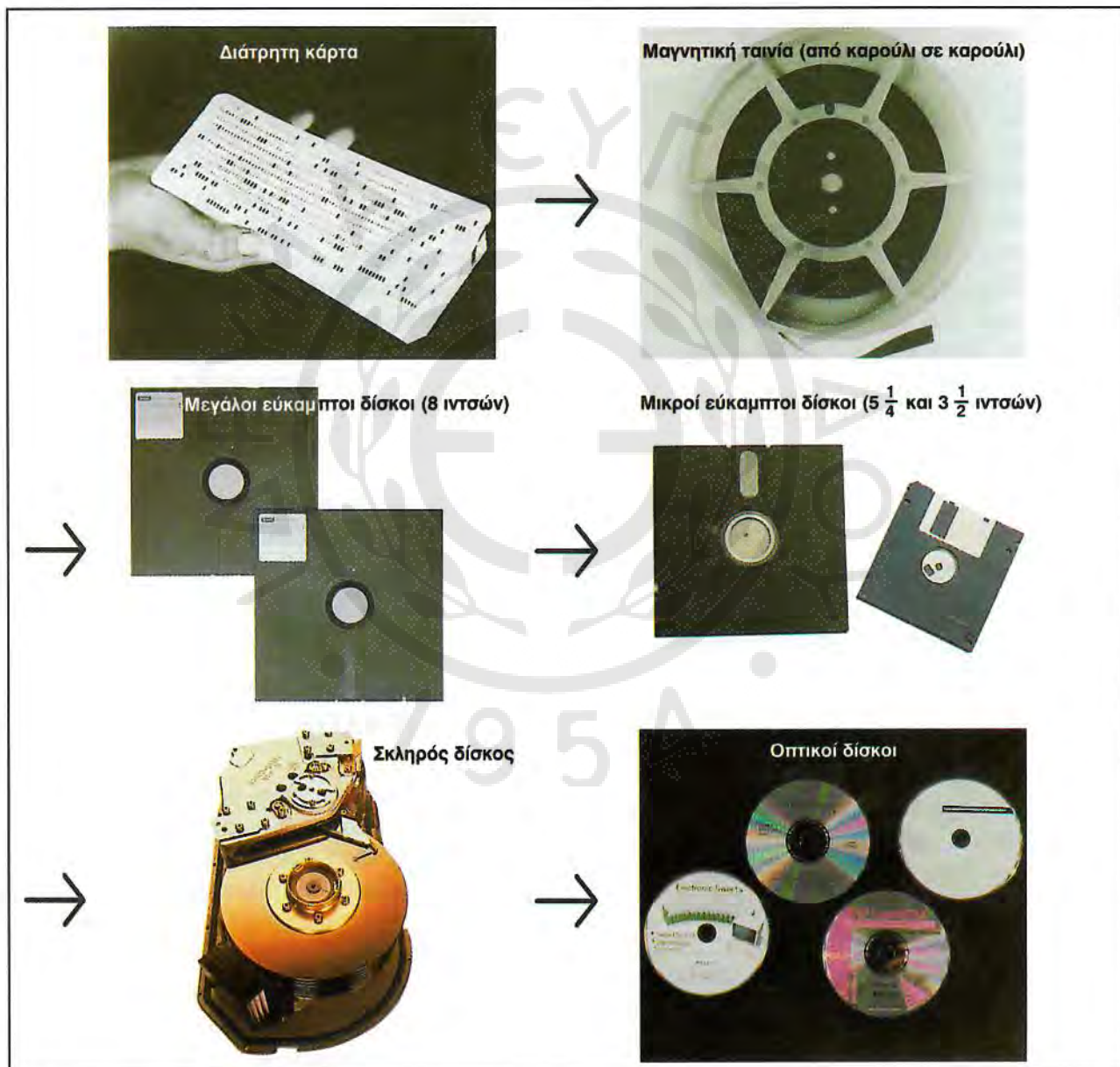
Τρεις σπουδαίες τάσεις σχετικά με τους υπολογιστές αφορούν στην αποθήκευση, τα δίκτυα και τις βάσεις δεδομένων.

Μέσα αποθηκεύσεως.

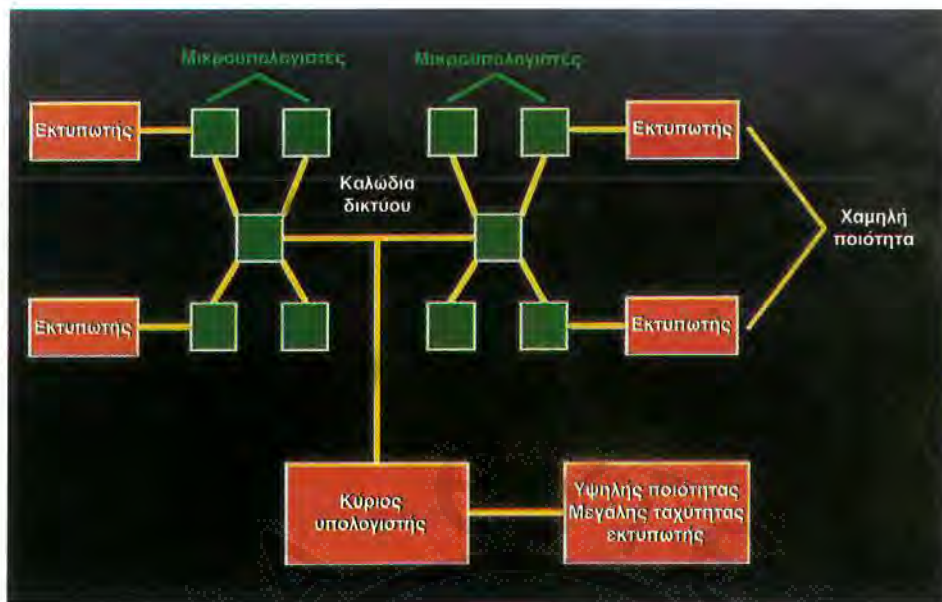
Ο υπολογιστής αρχικά δεν είχε την ικανό-

τητα να αποθηκεύει πληροφορίες. Το κλείσιμο του υπολογιστή είχε ως αποτέλεσμα την εξαφάνιση των δεδομένων. Οι πρώτοι υπολογιστές λειτουργούσαν με διάτρητες κάρτες που αντιπροσώπευαν δεδομένα. Τους χειριστές των υπολογιστών τους έβλεπε κάποιος συχνά να μεταφέρουν παντού τις κάρτες των προγραμμάτων τους σε κουτιά παπουτσιών.

Σήμερα χρησιμοποιούνται μαγνητικές ταινίες, πλαστικές δισκέτες και σκληροί δίσκοι. Παρ' όλα αυτά, η σημερινή τάση είναι η αποθήκευση σε οπτικούς δίσκους (οι σύμπυκνοι δίσκοι –CD– είναι ένα παράδειγμα). Οι οπτικοί δίσκοι κατασκευάζονται από πλαστικό. Τα δεδομένα μεταφέρονται σε αυτούς μέσω μιας ακτίνας Laser. Ένα CD-ROM, ένας οπτικός



ΣΧΗΜΑ 2.6. Οι βελτιώσεις στα μέσα αποθήκευσης έχουν καταστήσει δυνατή την αποθήκευση περισσότερων δεδομένων με πιο εύκολους τρόπους. Ο μέσος όρος του μεγέθους των προγραμμάτων των ηλεκτρονικών υπολογιστών αυξήθηκε περισσότερο από 50 φορές, σε λιγότερο από μια δεκαετία.



ΣΧΗΜΑ 2.7. Ένα τυπικό δίκτυο γραφείου επιτρέπει σε κάθε υπολογιστή να επικοινωνεί με άλλους. Ορισμένα δίκτυα περιλαμβάνουν έναν κεντρικό υπολογιστή (mainframe) ή μίνι υπολογιστή. Άλλα αποτελούνται μόνο από μικροϋπολογιστές.

δίσκος σχεδιασμένος να αποθηκεύει δεδομένα για υπολογιστή, έχει την ικανότητα να αποθηκεύει δεδομένα, πεντακόσιες φορές περισσότερα από έναν τυπικό εύκαμπτο δίσκο (σχ. 2.6).

Την ίδια στιγμή, η μνήμη αποθηκεύσεως μέσα στον υπολογιστή έχει αυξηθεί. Οι σημερινοί τυπικοί μικροϋπολογιστές έχουν περίπου 100 φορές περισσότερη χωρητικότητα μνήμης σε σύγκριση με τους υπολογιστές μιας δεκαετίας πριν. Αυτό σημαίνει ότι τα προγράμματα που είναι γραμμένα για τον υπολογιστή μπορεί να είναι πολύ μεγαλύτερα, πιο αποτελεσματικά και μεγαλύτερης ποικιλίας. Το αποτέλεσμα είναι πιο παραγωγικοί υπολογιστές, άρα αποτελεσματικότερη επικοινωνία.

Δίκτυα υπολογιστών.

Όταν συνδέεις έναν υπολογιστή με έναν άλλο, μπορούν να "ομιλούν" μεταξύ τους. Όταν συνδέεις ορισμένους υπολογιστές, όπως γίνεται σε ένα γραφείο, κάθε ενδιαφερόμενος (εκτός γραφείου) μπορεί να επικοινωνεί μέσω ενός δικτύου υπολογιστών (σχ. 2.7).

Οι υπολογιστές μπορούν επίσης να επικοινωνούν εύκολα ο ένας με τον άλλο μέσω τηλεφωνικών γραμμών και δορυφόρων.

Αυτό σημαίνει ότι είναι πιθανόν να αποστέλλονται και να λαμβάνονται δεδομένα συνεχώς ανά τον κόσμο μέσω των υπολογιστών.

Η αποστολή μηνυμάτων μέσω δικτύων υπολογιστών ονομάζεται **ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (E-mail)**. Πρόκειται για μία σπουδαία τεχνολογική κατάκτηση, που εφαρμόζεται με ρυθμούς εντυπωσιακούς σε επιχειρήσεις, εταιρείες και σπίτια. Οι άνθρωποι στέλνουν μηνύματα και κείμενα ο ένας στον άλλο μέσω δικτύων υπολογιστών αντί να χρησιμοποιούν τηλέφωνο ή το συμβατικό ταχυδρομείο. Το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο δεν θα αντικαταστήσει το τηλέφωνο, αλλά έχει πλεονεκτήματα. Για παράδειγμα, μπορείς να στείλεις ένα μήνυμα σε δέκα ή περισσότερους ανθρώπους την ίδια στιγμή. Φαντάσου πόσο περισσότερο χρόνο θα χρειαζόσουν για να καλέσεις τους δέκα ανθρώπους στο τηλέφωνο.

Βάσεις δεδομένων (on line).

Μια **on line βάση δεδομένων (database)** είναι μια ηλεκτρονική πηγή πληροφοριών που

μπορεί να αποθηκευθεί και να ανακτηθεί μέσω υπολογιστή. Για παράδειγμα, γνωρίζεις καλά την καρτελοθήκη μιας βιβλιοθήκης. Όταν οι πληροφορίες που περιλαμβάνονται στις κάρτες αποθηκεύονται σε σύστημα υπολογιστών, τότε έχουμε έναν on line κατάλογο βιβλιοθήκης. Ο χρήστης πληκτρολογεί το όνομα του συγγραφέα και το σύστημα δίνει ως έξοδο όλα τα βιβλία του συγγραφέα αυτού. Το ίδιο μπορεί να γίνει πληκτρολογώντας τίτλους και γνωστικά αντικείμενα (σχ. 2.8). Ποια νομίζεις ότι μπορεί να είναι ορισμένα από τα πλεονεκτήματα ενός on line καταλόγου βιβλιοθήκης;

Οι on line βάσεις δεδομένων μπορεί να είναι διαφόρων τύπων. Χρησιμοποιώντας μια βάση δεδομένων μπορείς να κάνεις κράτηση σε μια αεροπορική γραμμή, να εντοπίσεις ένα εστιατόριο στην Αθήνα, να μάθεις πώς είναι σήμερα ο καιρός σε κάθε μεγάλη πόλη, να συλλέξεις πληροφορίες για διάφορα πανεπιστήμια κ.ά. Στο επαγγελματικό πεδίο, επιστήμονες, μηχανικοί, καθηγητές, γιατροί και άλλοι, χρησιμοποιούν διάφορες βάσεις δεδομένων, για να συγκεντρώνουν πληροφορίες.

Τεχνικός σχεδιασμός.

Ο τομέας του τεχνικού σχεδιασμού μπορεί να συνδεθεί στενά με τους υπολογιστές. Από μια πλευρά, οι περισσότεροι τεχνικοί σχεδιασμοί βασίζονται σε γεωμετρικά σχήματα. Οι υπολογιστές εύκολα δημιουργούν και παρουσιάζουν γεωμετρικά σχήματα.

Επίσης, οι σχεδιαστές τεχνικών σχεδίων σχεδιάζουν πολλές φορές τα ίδια αντικείμενα. Στα σχέδια σπιτιών για παράδειγμα, περιλαμβάνονται γενικά νεροχύτες, φώτα, καταιονητήρες (ντουζιέρες), ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κ.ά. Τα σύμβολα που παριστάνουν τα αντικείμενα αυτά μπορούν να ανακληθούν από τη μνήμη του υπολογιστή και να χρησιμοποιηθούν για τη σχεδίαση. Για τους λόγους αυτούς όλο και περισσότεροι τεχνικοί σχεδιασμοί γίνονται με υπολογιστές.

Υπάρχει επίσης μια τάση να συνδέεται ο σχεδιασμός και η παραγωγή με τους υπολογιστές. Η διαδικασία αυτή είναι γνωστή ως μεταποίηση με τη βοήθεια υπολογιστών (CAM: Computer-Aided Manufacturing). Σύμφωνα με μία σχετική τάση, χρησιμοποιούνται υπολογιστές, για να ελέγχεται η συνολική διαδικασία μεταποίησης. Αυτή είναι γνωστή ως ενοποιημένη μεταποίηση με υπολογιστές [(CIM: Computer-Integrated Manufacturing, (σχ. 2.9)]. Καθώς η παραγωγή θα γίνεται περισσότερο αυτοματοποιημένη, ο ρόλος των συστημάτων CAD, CAM και CIM διαρκώς θα γίνεται σπουδαιότερος.

Θέματα οπτικής.

Οι φωτογραφικές μηχανές έχουν εξελιχθεί σημαντικά κατά τη διάρκεια του εικοστού αιώνα. Όμως και στο θέμα αυτό, η πιο σημαντική αλλαγή είναι αποτέλεσμα των υπολογιστών. Οι φακοί έχουν βελτιωθεί πολύ, επειδή έχουν χρησιμοποιηθεί υπολογιστές για το σχεδιασμό τους. Οι σύγχρονοι φακοί παράγουν εικόνες καλύτερης ποιότητας, ακόμη και όταν υπάρχει λίγο φως.

Μια άλλη τάση είναι η παραγωγή πλήρως αυτοματοποιημένων φωτογραφικών μηχανών. Πλινθία με μικροεπεξεργαστές που βρίσκονται στο εσωτερικό φωτογραφικών μηχανών, κάνουν σχεδόν τα πάντα. Τα πλινθία αυτά “αποφασίζουν” για τη ρύθμιση του διαφράγματος και την εστίαση του φακού. Αυτό σημαίνει ότι ο φωτογράφος μπορεί έτσι να συγκεντρωθεί στο αντικείμενο της φωτογράφησής.

Η ψηφιακή αποθήκευση πληροφοριών εισάγεται με αργότερους ρυθμούς στο χώρο της φωτογραφίας συγκριτικά με άλλα συστήματα επικοινωνίας. Αυτό συμβαίνει διότι μια φωτογραφία περιέχει πολύ μεγάλο αριθμό δεδομένων. Πεντακόσιες σελίδες κειμένου μπορούν να καταλάβουν τόσο “χώρο” (μνήμη) στον υπολογιστή όσο μια απλή ασπρόμαυρη φωτογραφία. Συνεπώς το φωτογραφικό φιλμ συμφέρει ακόμη και σήμερα περισσότερο.



ΣΧΗΜΑ 2.8. Επιγραμμικές βάσεις δεδομένων αντικαθιστούν τις κάρτες για την εύρεση βιβλίων σε πολλές βιβλιοθήκες.



ΣΧΗΜΑ 2.9. Σε ένα ενοποιημένο σύστημα μεταποίησης με υπολογιστές (CIM System), όλες οι παράμετροι για τη λειτουργία της μεταποιητικής διαδικασίας συνδέονται με υπολογιστές.

Γραφική παραγωγή.

Η χρήση των υπολογιστών στα συστήματα παραγωγής γραφικών ονομάζεται ηλεκτρονική έκδοση ή έκδοση με τη βοήθεια υπολογιστή. Σήμερα που πολλοί από τους υπολογιστές που χρησιμοποιούνται είναι σχετικά μικρού μεγέθους, οι άνθρωποι ονομάζουν τη διαδικασία αυτή “έκδοση πάνω στο γραφείο” (desktop publishing) επιτραπέζια έκδοση. Οι υπολογιστές χρησιμοποιούνται σήμερα σχεδόν σε κάθε τμήμα της διαδικασίας εκδόσεων (σχ. 2.10).

Η έντονη παρουσία χρώματος στις εκδόσεις είναι μια αλλαγή που έγινε χάρη στους υπολογιστές. Τη δεκαετία του 1970, σπάνια έβλεπε κάποιος έγχρωμη φωτογραφία σε μια εφημερίδα. Σήμερα είναι σπάνιο να μην συναντήσει κανείς έγχρωμη εικόνα σε εφημερίδες. Επίσης, τα περιοδικά και τα βιβλία έχουν πολύ περισσότερες έγχρωμες φωτογραφίες από ό,τι σε οποιαδήποτε περίοδο κατά το παρελθόν.

Το χρώμα επίσης γίνεται καλύτερο ποιότητα. Από την ανατύπωση παλαιών βραβευμένων βιβλίων για παιδιά, προέκυψαν βιβλία ποιοτικότερα από αυτά της αρχικής εκδόσεως. Και αυτό γιατί σήμερα το χρώμα των εικόνων αποδίδει πιστότερα την πραγματικότητα. Παλαιά αυτό δεν ήταν δυνατόν.

Μια άλλη τάση είναι η **εκτύπωση κατά ζήτηση** (printing on demand). Αποθηκεύονται κείμενα σε αρχεία υπολογιστών και τυπώνονται ανάλογα με τις ανάγκες. Αυτό καταργεί το κόστος αποθηκεύσεως μεγάλης ποσότητας τυπωμένου υλικού σε αποθήκες. Επειδή αυτό που στοιχίζει περισσότερο στις εκδόσεις είναι το χαρτί εκτυπώσεως, η εκτύπωση κατά ζήτηση σημαίνει επίσης εξοικονόμηση χρημάτων, γιατί χρησιμοποιείται τόσο χαρτί όσο ορίζει η παραγγελία. Η ανατύπωση δηλαδή γίνεται με βάση τη ζήτηση.

Η σχεδίαση με υπολογιστές σημαίνει ότι ο σχεδιαστής ελέγχει πολύ καλύτερα αυτό που θέλει να σχεδιάσει. Έτσι εξοικονομούνται



ΣΧΗΜΑ 2.10. Οι υπολογιστές χρησιμοποιούνται κατά κόρον στις γραφικές τέχνες και την εκδοτική διαδικασία. Εδώ παρουσιάζεται ένα σύστημα σελιδοποίησης που επιτρέπει στο χρήστη να σελιδοποιεί εικόνες ηλεκτρονικά.

χρόνος και χρήματα, αφού λιγότερες διορθώσεις είναι απαραίτητες. Αυτό κάνει το ρόλο του σχεδιαστή σήμερα πιο σημαντικό παρά ποτέ. Αφού η επικοινωνία μεταξύ του σχεδιαστή και του τυπογράφου γίνεται πιο καλή, αναμένεται να προκύψει και καλύτερη ποιότητα.

Ήχος και εικόνα.

Οι σύμπυκνοι δίσκοι (CD) εγγραφής ήχου που εξασφαλίζουν καθαρό, κρυστάλλινο ψηφιακό ήχο, είναι τα πλέον επιτυχημένα εμπορικά ηλεκτρονικά προϊόντα στην ιστορία. Κατά πόδας ακολουθούν τα μαγνητοσκοπία (video) (σχ. 2.11). Αμφότερα έχουν εξασφαλίσει την ποιότητα και την ευκολία στον τομέα της διασκέδασης.

Τα οπτικά και ηχητικά συστήματα μας οδη-



ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Τροχιές δορυφόρων.

Οι επικοινωνιακοί δορυφόροι ταξιδεύουν με την ίδια ταχύτητα που περιστρέφεται η γη. Έτσι παραμένουν πάνω από το ίδιο τμήμα της γης συνεχώς. Συνεπώς οι δορυφόροι λέγεται ότι κινούνται σε γεωστατικές τροχιές. Μόλις τρεις γεωστατικοί δορυφόροι σε τροχιές 22.300 μίλια πάνω από τη γη μπορούν να εκπέμπουν πληροφορίες από οποιοδήποτε μέρος του πλανήτη σε οποιοδήποτε άλλο.

γούν προς την κατεύθυνση της παγκόσμιας επικοινωνίας. Ήχοι και εικόνες μεταδίδονται σε όλο τον κόσμο σε ρυθμό ρουτίνας. Η παγκόσμια επικοινωνία δεν είναι κάτι νέο. Ήταν δυνατή η αποστολή σημάτων ήχου και εικόνας από τον πρώτο δορυφόρο επικοινωνιών (τον Telestar), που εκτοξεύθηκε το 1962. Η παγκόσμια επικοινωνία συνεχίζει να αναπτύσσεται.

Η ικανότητα να μεταδίδεις πληροφορίες στιγμιαία σε όλο τον πλανήτη διαμόρφωσε νέες συνθήκες σε σχέση με αυτές που επικρατούσαν μόνο μερικές δεκαετίες πριν. Η εποχή μας είναι πράγματι “η εποχή της πληροφορίας”.

ΣΧΗΜΑ 2.11. Επειδή οι νέες ηλεκτρονικές συσκευές που σχετίζονται με την ψυχαγωγία είναι πλέον πολλές, προέκυψε η ανάγκη “συνθέσεώς” τους σε ένα χώρο (entertainment center: κέντρο ψυχαγωγίας στο σπίτι). Μπορείς να σκεφθείς άλλους τρόπους, με τους οποίους η τεχνολογία επικοινωνιών έχει επηρεάσει τη μελέτη κατασκευής των σπιτιών;

ΟΙ ΕΠΙΤΩΞΕΙΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΟΝ ΚΟΣΜΟ ΣΟΥ



ΟΙ Η.Π.Α. ΚΑΘΟΡΙΖΟΥΝ ΣΗΜΕΡΑ ΤΙΣ ΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΔΗΜΟΣΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Πολλές από τις αλλαγές που έχουν γίνει στη δημοσιογραφία τα τελευταία χρόνια είναι αποτέλεσμα της εφημερίδας "USA TODAY" (οι Η.Π.Α. σήμερα). Στη 1:30 το πρωί της 15ης Σεπτεμβρίου 1982 το πρώτο φύλλο της εφημερίδας βγήκε από το πιεστήριο και τα 155.000 φύλλα απορροφήθηκαν στις πόλεις Washington και Baltimore.

Στην αρχή οι περισσότεροι δημοσιογράφοι είχαν αρνητική γνώμη για την εφημερίδα αυτή. Την ονόμασαν μακ-εφημερίδα ("Mc Paper") κατά τα μακ-ντόναλντς, επειδή ο τρόπος παρουσίσεως των νέων ήταν ανάλογος της γρήγορης παρασκευής φαγητού (fast food). Οι κριτικοί θεωρούσαν ότι τα άρθρα της δεν είχαν βάθος.

Παρά την έντονα αρνητική κριτική, η εφημερίδα "USA TODAY" αποτελεί μια επιτυχία. Τυπώνεται σε 35 διαφορετικά σημεία. Είναι διαθέσιμη και στις 50 πολιτείες των Η.Π.Α. καθώς και σε πάρα πολλές ξένες χώρες. Περισσότεροι από δέκα εκατομμύρια άνθρωποι τη διαβάζουν κάθε μέρα. Το πιο σημαντικό ίσως είναι ότι άλλες εφημερίδες έχουν αντιγράψει πολλές από τις ιδέες που κάποτε κατέκριναν. Μεταξύ των τάσεων που δρομολογήθηκαν από την εφημερίδα αυτή, είναι οι εξής:

- Ευρεία χρήση εγχρώμων φωτογραφιών σε άρθρα και διαφημίσεις.
- Αυξημένη χρήση διαγραμμάτων, εικόνων και γραφημάτων.
- Έγχρωμοι χάρτες για τον καιρό και περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις καιρικές συνθήκες.
- Πλήθος συντόμων ειδήσεων.
- Γενικώς, περιληπτική παρουσίαση των νέων.
- Περισσότερες αθλητικές ειδήσεις.



- Μια γενικώς αισιόδοξη προσέγγιση που ο ιδρυτής της εφημερίδας ονόμασε "δημοσιογραφία της ελπίδας". Η εφημερίδα αυτή είναι πνευματικό παιδί του Allen H. Neuharth. Ο Neuharth είναι ο πρόεδρος του ιδρύματος Gannett, το οποίο κατέχει και εκδίδει 84 ημερήσιες εφημερίδες και 35 περιοδικής εκδόσεως εφημερίδες.

Υπεύθυνοι ορισμένων εφημερίδων παραδέχονται ότι έχουν δανεισθεί ιδέες από την εφημερίδα "USA TODAY". Άλλοι έχουν προχωρήσει πολύ περισσότερο σχετικά με το θέμα αυτό. Οι δικηγόροι της εφημερίδας στέλνουν κάθε εβδομάδα αρκετά γράμματα σε αυτούς που δανείζονται ιδέες, οι οποίες όμως έχουν κατοχυρωθεί (Copyright). Για παράδειγμα, μια εφημερίδα που μοιάζει πολύ με τη εφημερίδα "USA TODAY" κυκλοφόρησε ηλεκτρονικά στη μισή υδρόγειο με τίτλο "TURKEY TODAY" (η Τουρκία σήμερα).

ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Ερωτήσεις επαναλήψεως.

1. Ποια πιθανώς ήταν η πρώτη υπολογιστική μηχανή;
2. Όρισε τη διαδικασία μετατροπής συστημάτων ώστε να μπορούν να συνδέονται με υπολογιστές.
3. Τι έχει επιβάλει την τάση προς περιορισμό του όγκου των υπολογιστών;
4. Ποιες είναι οι διαφορές μεταξύ ενός ψηφιακού και ενός αναλογικού ρολογιού;
5. Πώς με τους υπολογιστές έχει επιτευχθεί η ενοποίηση των συστημάτων επικοινωνίας;
6. Ανάφερε το λιγότερο έξι χρήσεις υπολογιστών στο σπίτι.
7. Τι είναι ένα δίκτυο υπολογιστών; Πώς χρησιμοποιείται;
8. Πώς χρησιμοποιείται μια επιγραμμική βάση δεδομένων;
9. Γιατί η ψηφιοποίηση εισάγεται με αργούς ρυθμούς στο χώρο της φωτογραφίας;
10. Ποιο είναι το πιο επιτυχημένο εμπορικό ηλεκτρονικό προϊόν στην ιστορία;

Δραστηριότητες.

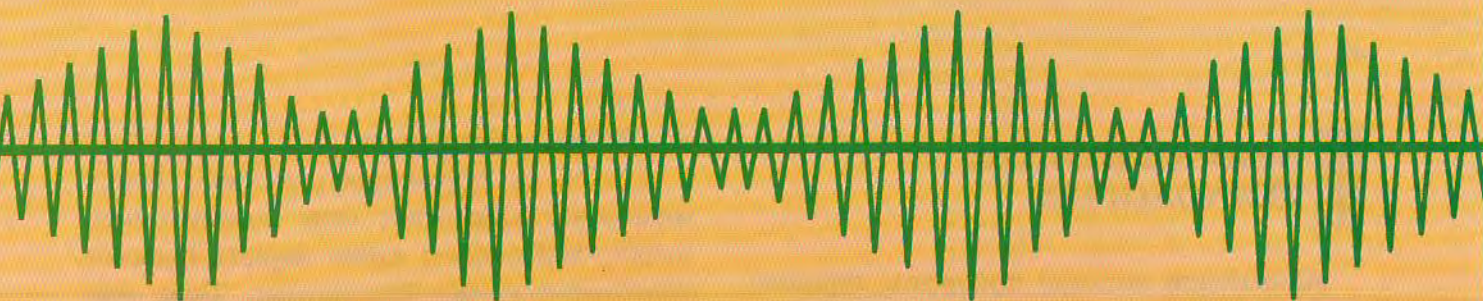
1. Βρες τρία παραδείγματα περιορισμού του όγκου των υπολογιστών στο σπίτι σου ή στο σχολείο. Κατασκεύασε έναν πίνακα (από χαρτόνι), όπου θα αναφέρονται οι διαστάσεις και οι διαφορές μεταξύ παλαιάς και νέας μορφής του προϊόντος.
2. Πάρε μια σελίδα ενός πολύ λεπτού χαρτιού με μικρά τετραγωνάκια. Τοποθέτησε το χαρτί επάνω σε μια ασπρόμαυρη φωτογραφία. Τοποθέτησέ τα αμφότερα (στερεώνοντάς τα με συγκολλητική ταινία) επάνω σε μια φωτοτράπεζα ή στον υαλοπίνακα ενός φωτεινού παραθύρου. Χρησιμοποιώντας ένα μολύβι #2 μαύρισε τα τετραγωνάκια που αντιστοιχούν στις σκοτεινές πλευρές της φωτογραφίας. Άφησε κενά τα τετραγωνάκια που αντιστοιχούν στα μέρη στα οποία η φωτογραφία είναι "φωτεινή". Δείξε τα αποτελέσματα στην τάξη. Εξήγησε πώς μετέτρεψες μια αναλογική εικόνα σε ψηφιακή.
3. Διατύπωσε ερωτήσεις προς τους συμμαθητές σου. Βρες πόσοι έχουν υπολογιστές στο σπίτι τους. Κατάρτισε κατάλογο, όπου θα αναφέρονται οι εφαρμογές των υπολογιστών από αυτούς και τις οικογένειές τους. Κάνε ένα διάγραμμα που να απεικονίζει τα ευρήματά σου.
4. Έχει η σχολική σου βιβλιοθήκη επιγραμμική βάση δεδομένων; Αν όχι, πήγαινε στην τοπική δημόσια βιβλιοθήκη και κοίταξε αν έχει αυτή. Κάνε μια έρευνα δεδομένων, για να βρεις τι βιβλία έχει η βιβλιοθήκη για τις τηλεπικοινωνίες. Αν η δημόσια βιβλιοθήκη δεν έχει επιγραμμική βάση δεδομένων, προσπάθησε να βρεις μια επιχείρηση στην πόλη σου που έχει. Ρώτησε πώς χρησιμοποιείται η βάση δεδομένων. Παρουσίασε τα ευρήματά σου στην τάξη.
5. Γράψε μια εργασία σχετικά με μία από τις τεχνολογίες που παρουσιάζονται στην ιστορική αναδρομή των σελίδων 26–27.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

3

Οι επιπτώσεις της τεχνολογίας επικοινωνιών





Οι συσκευές των επικοινωνιών υψηλής τεχνολογίας είναι μόλις η κορυφή του τεχνολογικού παγόβουνου. Η κορυφή του παγόβουνου είναι το τμήμα που φαίνεται, επειδή είναι επάνω από το νερό (σχ. 3.1). Το μεγαλύτερο μέρος του παγόβουνου είναι κάτω από το νερό και δεν μπορείς να το δεις. Αυτό που δεν μπορείς να δεις είναι πολύ πιθανό να σου δημιουργήσει προβλήματα, αν δεν είσαι προσεκτικός.

Οι νέες τεχνολογικές συσκευές επιλύουν συχνά μια σειρά προβλημάτων, αλλά δημιουργούν ταυτόχρονα νέα. Βεβαίως, οι επιπτώσεις της τεχνολογίας δεν χρειάζεται να είναι κακές. Ορισμένες φορές οι αλλαγές είναι θετικές. Άλλες φορές οι αλλαγές δεν είναι ούτε καλές ούτε κακές. Απλά δημιουργούν νέα δεδομένα.

Στο κεφάλαιο αυτό θα προσεγγίσεις ορισμένους τρόπους με τους οποίους η τεχνολογία επικοινωνιών επηρεάζει τον κόσμο μας. Με κάποιους από αυτούς μπορεί να εκπλαγείς. Για παράδειγμα, γνωρίζεις πώς η τεχνολογία επικοινωνιών επηρεάζει τα δάση;

Όροι που πρέπει να μάθεις.

αξιολόγηση της τεχνολογίας
πολιτικός τομέας
κοινωνικός τομέας
οικονομικός τομέας
περιβαλλοντικός τομέας
πολιτιστικός τομέας
ηθικός τομέας
μέσα μαζικής επικοινωνίας
ψηφιακή συνάρμωση
δειγματοληψία
ιοί των υπολογιστών

Καθώς θα διαβάζεις και θα μελετάς το κεφάλαιο αυτό, θα βρεις απαντήσεις σε ερωτήσεις όπως:

- Πώς μπορούν να αξιολογηθούν οι τεχνολογίες κατά τρόπο ώστε να καθορίζονται οι επιπτώσεις τους;
- Ποιες είναι ορισμένες από τις επιδράσεις των συστημάτων των επικοινωνιών;
- Σε ποιες κατηγορίες γίνονται αξιολογήσεις;

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Αξιολόγηση κάποιου πράγματος σημαίνει μελέτη των επιπτώσεών του. Όταν μελετάς τα αποτελέσματα μιας νέας τεχνικής συσκευής προχωρείς σε **αξιολόγηση της τεχνολογίας** (technology assessment). Η αξιολόγηση της τεχνολογίας μας επιτρέπει να δούμε τη συνολική εικόνα και όχι μόνο ένα τμήμα της.

Σκέψου για παράδειγμα την εφεύρεση του τηλεφώνου. Για πρώτη φορά οι άνθρωποι μπορούσαν να συνομιλήσουν με τους φίλους τους στην πόλη, χωρίς να πρέπει να φύγουν από τα σπίτια τους. Το απλό αυτό γεγονός άλλαξε σημαντικά τη ζωή τους. Πώς θα μπορούσαν σήμερα να γίνονται οι εργασίες και να λειτουργούν οι επιχειρήσεις χωρίς τηλέφωνο; Πώς θα άλλαζαν οι σχέσεις με τους φίλους σου, στην περίπτωση όπου δεν θα μπορούσες να τους καλέσεις στο τηλέφωνο; Πόσοι άνθρωποι απασχολούνται στις τηλεφωνικές εταιρείες; Πώς τα τηλέφωνα έχουν αλλάξει την εξω-

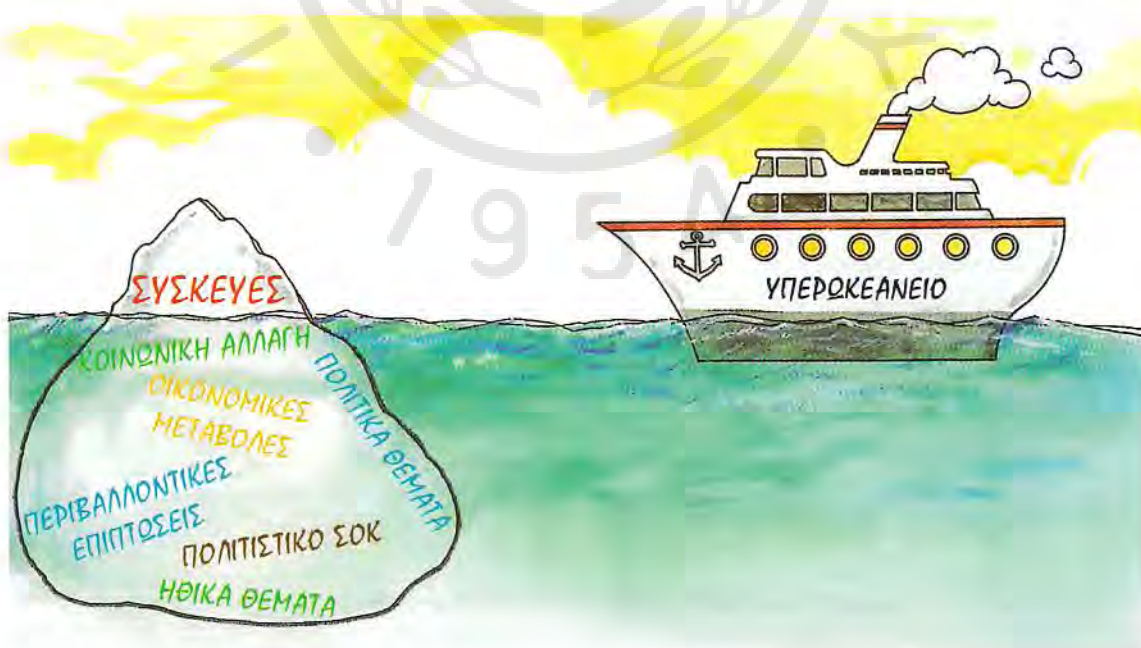
τερική πολιτική της χώρας μας;

Επειδή οι τεχνολογικές αλλαγές έχουν σημαντικές επιπτώσεις στην κοινωνία μας, πολλές κυβερνήσεις έχουν ιδρύσει Γραφεία Αξιολογήσεως της Τεχνολογίας. Ένας από τους σκοπούς του οργάνου αυτού είναι ο προσδιορισμός του συνόλου των αποτελεσμάτων των νέων τεχνολογιών. Μελετώνται όλα τα σημαντικά θέματα που συνδέονται με μια εφεύρεση ή μια νέα διαδικασία. Κατόπιν, διατυπώνονται προτάσεις σχετικά με τη χρήση τους (σχ. 3.2).

Τομείς επιπτώσεων.

Υπάρχουν τόσα πολλά διαφορετικά θέματα που σχετίζονται με την αξιολόγηση, που είναι δύσκολο να τα παρακολουθούμε. Η ένταξή τους σε τομείς μπορεί να βοηθήσει την προσπάθειά μας. Παρακάτω αναφέρονται έξι διαφορετικοί τομείς που συνδέονται με την τεχνολογία επικοινωνιών.

- **Πολιτικός** (political): συνδέεται με την κυβέρνηση.
- **Κοινωνικός** (social): αναφέρεται στον τρό-



ΣΧΗΜΑ 3.1. Όπως το 90% ενός παγόβουνου είναι κάτω από την επιφάνεια του νερού, έτσι και οι επιπτώσεις μιας νέας τεχνολογίας δεν είναι άμεσα εμφανείς.



ΣΧΗΜΑ 3.2. Μικροί πομποί που προσκολλώνται σε ένα αυτοκίνητο, δίνουν τη δυνατότητα σε κάποιον, όπως η αστυνομία, να εντοπίσει το όχημα. Το Γραφείο Αξιολόγησης της Τεχνολογίας αξιολόγησε το αποτέλεσμα που έχουν οι συσκευές αυτές στην ιδιωτική ζωή των ανθρώπων που ζουν σε μια ελεύθερη κοινωνία.

πο ζωής των ανθρώπων.

- **Οικονομικός** (economic): αναφέρεται στην οικονομία.
- **Περιβαλλοντικός** (environmental): συνδέεται με το φυσικό περιβάλλον.
- **Πολιτιστικός** (cultural): αναφέρεται στις δεξιότητες και τις τέχνες που αναπτύσσονται κατά τη διάρκεια μιας συγκεκριμένης περιόδου.
- **Ηθικός** (ethical): αναφέρεται στον ηθικό κώδικα που καθορίζει το σωστό και το λάθος.

Στο κεφάλαιο αυτό θα συζητηθούν διάφορες επιπτώσεις και ποικίλα σχετικά θέματα. Θα ταξινομηθούν βάσει των τομέων που διακρίθηκαν παραπάνω. Να θυμάσαι ότι οι διάφοροι τομείς μπορεί να αλληλοκαλύπτονται. Για παράδειγμα ζητήματα οικονομίας μπορεί να σχετίζονται με πολιτικά ζητήματα. Επίσης, οι περισσότερες τεχνολογικές αλλαγές έχουν επιπτώσεις σε περισσότερες από μία κατηγορίες.

ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Αν μια τεχνολογία έχει πολιτικές επιπτώσεις, αυτές αφορούν στην κυβέρνηση, τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί, αλλά και τον τρόπο με τον οποίο έρχεται σε επαφή με άλλες κυβερνήσεις.

Η πολιτική και τα μέσα επικοινωνίας.

Πολλά χρόνια πριν κάποιος έγραψε: “Η γραφίδα είναι ισχυρότερη από το σπαθί”. Αυτό που υποστήριζε ήταν ότι τα γραπτά μπορούσαν να οδηγήσουν σε μεγαλύτερες κοινωνικές και πολιτικές αλλαγές από ό,τι η βία ή ο πόλεμος.

Τα **μέσα μαζικής επικοινωνίας** (mass media) (η τηλεόραση, το ραδιόφωνο, οι εφημερίδες, τα περιοδικά και τα βιβλία) έχουν αναμφισβήτητη επίπτωση στο πολιτικό μας σύστημα. Για παράδειγμα, σκέψου τις τελευταίες εκλογές. Πολλοί από τους υποψηφίους προσέλαβαν έναν ή περισσότερους “συμβούλους για τα μέσα επικοινωνίας”. Η δουλειά τους ήταν ο υποψήφιος να φαίνεται και να ακούγεται καλός στα μέσα μαζικής επικοινωνίας. Οι υποψήφιοι έκαναν δοκιμές εκφωνήσεως των λόγων τους, ενώ οι σύμβουλοι τούς υπεδείκνυν τι να φορούν. Ανησυχούσαν λιγότερο με το τι έλεγαν οι υποψήφιοι και περισσότερο με το πώς τα έλεγαν.

Οι σύμβουλοι για τα μέσα μαζικής επικοινωνίας “συμπύκνωσαν” θέματα προεκλογικής εκστρατείας και τα περιόρισαν σε μικρής εκτάσεως δηλώσεις που καθιερώθηκαν ως “ηχητικές βολές”. Ειπώθηκαν φράσεις που έκαναν ιδιαίτερη εντύπωση, για τις οποίες η πιθανότητα να επιλεγούν και να παρουσιασθούν από τα μέσα μαζικής επικοινωνίας ήταν μεγάλη.

Κατά τη διάρκεια της προεκλογικής εκστρατείας τα μέσα μαζικής επικοινωνίας επηρέασαν έντονα τα πολιτικά πράγματα. Η δημοτικότητα των υποψηφίων επηρεαζόταν άμεσα από την εικόνα που διαμόρφωναν τα μέσα

μαζικής επικοινωνίας. Πάντως λίγοι θα μπορούσαν να αρνηθούν ότι η μαζική επικοινωνία παίζει σπουδαίο ρόλο στην πολιτική.

Δορυφορικές επικοινωνίες.

Παλαιότερα για να μεταδοθεί μια είδηση έπρεπε να μεσολαβήσει αρκετός χρόνος, ανάλογα με τα μέσα επικοινωνίας που διέθεταν. Σήμερα, οι επικοινωνιακοί δορυφόροι μάς επιτρέπουν να στέλνουμε μηνύματα ανά τον κόσμο σχεδόν στιγμιαία. Αξιωματούχοι της χώρας μας επικοινωνούν τηλεφωνικώς με αξιωματούχους άλλων χωρών σε ρυθμό ρουτίνας. Τα τηλεφωνήματα πραγματοποιούνται μέσω δορυφόρων. Τηλεοπτικά σήματα που στέλνονται από δορυφόρους μάς φέρνουν νέα από άλλες χώρες, ενώ πολλά γεγονότα τα παρακολουθούμε τη στιγμή που αυτά συμβαίνουν. Μια τέτοια ραγδαία ροή πληροφοριών επηρεάζει τον τρόπο με τον οποίο έρχεται σε επαφή η μια κυβέρνηση με την άλλη.

Οι επικοινωνιακοί δορυφόροι χρησιμοποιούνται επίσης για κατασκοπεία (σχ. 3.3). Δορυφόροι χαρτογραφήσεως φωτογραφίζουν



ΣΧΗΜΑ 3.3. Ο διαστημικός σταθμός έχει χρησιμοποιηθεί, για να τεθούν εμπορικοί δορυφόροι επικοινωνίας, όπως αυτός που εμφανίζεται εδώ, σε τροχιά. Έχει χρησιμοποιηθεί επίσης για να θέτει σε λειτουργία στρατιωτικούς δορυφόρους.

περιοχές οι οποίες παρακολουθούνται λόγω στρατιωτικού ενδιαφέροντος. Η οποιαδήποτε κατασκευή που φαίνεται ύποπτη, ή μετακίνηση στρατευμάτων, γίνεται αμέσως αντιληπτή. Πιθανοί πόλεμοι μπορεί ποτέ να μην εκδηλωθούν.



ΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Ο τρόπος με τον οποίο ζουν μαζί οι άνθρωποι έχει επηρεασθεί έντονα από την τεχνολογία επικοινωνιών. Τα αποτελέσματα ποικίλλουν από πλευράς σπουδαιότητας: από την εξουσία της κυβερνήσεως μέχρι τον τρόπο με τον οποίο ξοδεύουμε τον ελεύθερο χρόνο μας.

Ο γενναίος νέος κόσμος.

Πριν από μισό περίπου αιώνα, ο Άγγλος συγγραφέας Aldous Huxley έγραψε ένα βιβλίο, που το ονόμασε “Ο γενναίος Νέος Κόσμος” (Brave New World). Στο βιβλίο αυτό αναφέρθηκε σε έναν κόσμο, όπου μια κυβέρνηση είχε πρόσβαση σε πληροφορίες που αφορούσαν όλους τους πολίτες. Αυτές οι πληροφορίες εξασφάλιζαν στην κυβέρνηση αυτή ισχύ επί των πολιτών.

Οι περισσότεροι πολίτες θα συμφωνήσουν ότι η ζωή μας δεν ελέγχεται από την κυβέρνηση μας. Όμως, στην πραγματικότητα οι κρατικοί υπολογιστές μάς παρακολουθούν έστω και λίγο. Για παράδειγμα, σχεδόν κάθε πολίτης έχει έναν αριθμό φορολογικού μητρώου. Αρχικά, ο σκοπός του συστήματος αυτού ήταν να διευκολυνθούν οι κρατικές υπηρεσίες στην εφαρμογή του φορολογικού προγράμματος. Σήμερα, ο αριθμός αυτός χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με μεταφορά ακίνητης περιουσίας, με δανειοδότηση, με τραπεζικούς λογαριασμούς, τους φόρους εισοδήματος κ.ά. Οι άνθρωποι που εργάζονται σε συγκεκριμένες θέσεις κρατικών υπηρεσιών, μπορούν να μάθουν πολλά σχετικά με έναν πολίτη, με την απλή πληκτρολόγηση στον υπολογιστή του

αριθμού του φορολογικού του μητρώου.

Όταν ξοδεύουμε χρήματα, αφήνουμε πίσω μας ίχνη που μπορεί κάποιος να τα ακολουθήσει. Αν χρησιμοποιούμε μια πιστωτική κάρτα ή υπογράφουμε μια προσωπική επιταγή, η εταιρεία που εκδίδει τις πιστωτικές κάρτες ή η τράπεζα διατηρεί αρχείο σε υπολογιστή που φαίνεται πόσα χρήματα ξοδεύουμε και πού τα ξοδεύουμε.

Όταν συνδυάζονται όλες αυτές οι πληροφορίες, σχηματίζεται η οικονομική κατατομή (προφίλ) ενός προσώπου, γνωστή ως πιστωτική αξιοπιστία. Όταν ζητούμε να δανεισθούμε χρήματα από μια τράπεζα, η τράπεζα ελέγχει την πιστωτική αξιοπιστία μας, για να διαπιστώσει αν ενδείκνυται ο δανεισμός. Το ποσό που θα μας δανείσει η τράπεζα καθορίζει τον τύπο του σπιτιού στο οποίο ζούμε, του αυτοκινήτου που οδηγούμε κ.ά. Με τη βοήθεια των υπολογιστών είναι πολύ πιο εύκολο κάποιος να τηρεί και να έχει πρόσβαση σε αρχεία, όπως αυτά για τον έλεγχο της πιστωτικής αξιοπιστίας υποψηφίων πελατών.

Εκπαίδευση και κατάρτιση.

Οι μικροϋπολογιστές εμφανίσθηκαν στις σχολικές τάξεις τη δεκαετία του 1980. Σήμερα οι εκπαιδευτικοί έχουν βρει τρόπους να βοηθούνται στο έργο τους από υπολογιστές. Για παράδειγμα, είναι πιθανόν σήμερα το εργαστήριο τεχνολογίας στο σχολείο σου να διαθέτει υπολογιστές για την επεξεργασία κειμένων. Κάποτε όλα τα κείμενα ήταν χειρόγραφα ή δακτυλογραφημένα.

Οι εκπαιδευτικές ταινίες βοηθούν σήμερα σημαντικά τους διδάσκοντες κατά την εκπαιδευτική διαδικασία. Προσφέρουν γνώσεις που δεν ήταν πρακτικώς δυνατόν να μεταδοθούν στην τάξη (προγράμματα εκπαιδευτικής τηλεόρασης και προγράμματα καταρτίσεως με βιντεοταινίες). Επί πλέον, παράγονται τηλεοπτικά εκπαιδευτικά προγράμματα για παιδιά και ενήλικους.

Η βιομηχανία χρησιμοποίησε κατά κόρον



ΣΧΗΜΑ 3.4. Η τεχνολογία προσφέρει ποικίλες ευκαιρίες για μάθηση. Εδώ οι μαθητές σε μια εκπαιδευτική επίσκεψη χρησιμοποιούν το διαδραστικό βίντεο της IBM (infowindow), προκειμένου να πληροφορηθούν για διάσημους αθλητές.

νέες τεχνολογίες για την κατάρτιση των εργαζομένων. Δημοφιλής είναι η χρήση του διαδραστικού βίντεο (ή βιντεοδίσκου). Οπτικοί δίσκοι και υπολογιστές συνδυάζονται για να προσφέρουν πληροφόρηση. Για παράδειγμα, οι πιλότοι μαθαίνουν να διευθύνουν το αεροπλάνο παρακολουθώντας μία οθόνη όπου προβάλλεται βίντεο. Ένας υπολογιστής παρακολουθεί τη χρήση των “χειριστηρίων” και η εικόνα μεταβάλλεται ανάλογα. Επίσης ορισμένα σχολεία πειραματίζονται με τη χρήση του διαδραστικού βίντεο στη διδασκαλία (σχ. 3.4).

Με την αυξανόμενη χρήση τέτοιων εκπαιδευτικών τεχνολογικών μέσων, η τάξη αλλάζει. Παρά το γεγονός ότι οι καθηγητές δεν θα αντικατασταθούν από την τεχνολογία ποτέ, είναι σίγουρο ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν πλέον περισσότερο χρόνο στη διάθεσή τους, ώστε να παρακολουθούν καλύτερα την πορεία κάθε μαθητή ξεχωριστά.

Αποθήκευση και ανάκτηση της πληροφορίας.

Η τεχνολογία επικοινωνιών αλλάζει τον

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Στιγμιαία ή σχεδόν στιγμιαία επικοινωνία.

Όταν μιλάς στο τηλέφωνο, ο συνομιλητής σου δεν ακούει τις λέξεις σου την ίδια στιγμή που τις προφέρεις. Απαιτείται χρόνος για να μεταφερθούν τα τηλεφωνικά σήματα από το ένα μέρος στο άλλο. Στις περισσότερες περιπτώσεις η καθυστέρηση είναι ακριβώς μια μικρή υποδιαίρεση του δευτερολέπτου, έτσι που δεν την αντιλαμβάνεσαι.

Όμως, αν πρόκειτο να καλέσεις κάποιον πολύ μακριά (για παράδειγμα στην Αυστραλία), θα διαπίστωνες ότι το άλλο πρόσωπο δεν απαντά αμέσως μετά το τέλος της ομιλίας σου. Το κενό στο διάλογο είναι αποτέλεσμα των μεγάλων αποστάσεων που πρέπει να διανύσουν τα σήματα. Σχετικά με τις κλήσεις προς Αυστραλία τα σήματα πρέπει να προσπεσουν σε ένα δορυφόρο, να αναμεταδοθούν σε έναν άλλο δορυφόρο και κατόπιν να σταλούν πίσω στη γη. Ο χρόνος που περνάει μπορεί να φθάσει και το δευτερόλεπτο.

τρόπο με τον οποίο αποθηκεύεται και ανακτάται η πληροφορία. Τους τελευταίους πέντε αιώνες, όλες οι σημαντικές πληροφορίες διασώθηκαν σε γραπτά ή τυπωμένα κείμενα. Τα κείμενα, συνήθως βιβλία και περιοδικά, φυλάσσονται στις βιβλιοθήκες. Βεβαίως αυτό γίνεται ακόμη· όμως οι βιβλιοθήκες αρχίζουν να αποθηκεύουν πληροφορίες και με άλλους τρόπους. Χρησιμοποιούνται οπτικοί δίσκοι για μεγάλο όγκο δεδομένων. Για παράδειγμα, μία ολόκληρη εγκυκλοπαίδεια καταλαμβάνει το ένα πέμπτο ενός οπτικού δίσκου. Χρησιμοποιώντας έναν υπολογιστή μπορείς να εντοπίσεις στη στιγμή την πληροφορία που θέλεις

στην εγκυκλοπαίδεια.

Πιο σημαντικό είναι ότι δεν είσαι υποχρεωμένος να επισκεφθείς τη βιβλιοθήκη για να πάρεις την πληροφορία. Αφού τα δεδομένα που έχουν αποθηκευθεί στους υπολογιστές μπορούν να σταλούν μέσω των τηλεφωνικών γραμμών, μπορείς να έχεις πρόσβαση σε αυτά από το σπίτι σου χρησιμοποιώντας έναν υπολογιστή. Δεν χρειάζεται να έχεις ένα “σκληρό” αντίγραφο, όπως είναι το βιβλίο. Αν δεις κάτι στην οθόνη του υπολογιστή σου που σε ενδιαφέρει μπορείς να το τυπώσεις με τον εκτυπωτή σου.

Το ίδιο μπορεί να γίνει και με έναν κατάλογο προϊόντων προς πώληση. Επιλέγεις το προϊόν που θέλεις να αγοράσεις. Στη συνέχεια, αφαιρείται αυτόματα το κόστος του από το λογαριασμό σου στην τράπεζα και αποστέλλεται σε σένα ταχυδρομικώς το εμπόρευμα.

Ποια θα είναι τα αποτελέσματα όλων αυτών στην κοινωνία; Η ανάκτηση της πληροφορίας με τον τρόπο αυτό θα διευκολύνει τους ερευνητές να συγκεντρώνουν πληροφορίες. Για παράδειγμα, βασικά προβλήματα στην ιατρική και στις άλλες επιστήμες μπορούν να λυθούν πολύ πιο γρήγορα συγκριτικά με τις παραδοσιακές ερευνητικές μεθόδους.

Από την άλλη πλευρά θα είναι διαθέσιμες πολύ περισσότερες πληροφορίες στο μέσο πολίτη. Θα πρέπει επομένως να γίνουμε πιο απαιτητικοί, όταν επιλέγουμε κάτι που θέλουμε να διαβάσουμε ή να δούμε. Διαφορετικά κινδυνεύουμε να υποφέρομε από υπερπληροφόρηση.

Ελεύθερος χρόνος.

Τι κάναμε κατά τον ελεύθερο χρόνο μας, όταν δεν υπήρχε η τηλεόραση; Διαβάζαμε βιβλία, ακούγαμε ραδιόφωνο, συνομιλούσαμε με πρόσωπα της οικογενείας μας και με φίλους, και γενικά ψυχαγωγούσαμε τους εαυτούς μας με διάφορες ασχολίες. Σήμερα η τηλεόραση και οι υπολογιστές έγιναν τα μέσα με τα οποία οι άνθρωποι ψυχαγωγούνται (σχ. 3.5). Οι άνθρωποι δεν κάνουν συχνά επισκέψεις, όπως συνέβαινε παλαιότερα.



ΣΧΗΜΑ 3.5. Η τεχνολογία επικοινωνιών έχει αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι διαθέτουν τον ελεύθερο χρόνο τους. Πόσο χρόνο αφιερώνεις στους φίλους σου; Πόσο χρόνο διαθέτεις για να παρακολουθήσεις τηλεόραση;

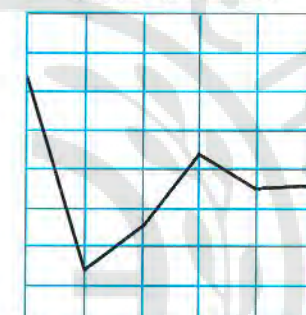
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Σήμερα οι επιχειρήσεις βασίζονται στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, στα τηλέφωνα υψηλής τεχνολογίας, στα τηλεομοιοτύπα (fax), στα τοπικά δίκτυα υπολογιστών (LAN) και στα διαδίκτυα (INTERNET). Τα συστήματα αυτά επηρεάζουν σημαντικά την οικονομία μας.

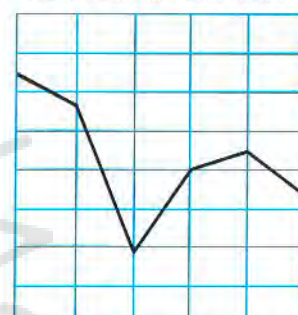
Η παγκόσμια οικονομία.

Με την παγκόσμια επικοινωνία δημιουργείται η παγκόσμια οικονομία. Η οικονομία μας ήταν πάντοτε συνδεδεμένη με τις οικονομίες άλλων χωρών. Με τις νέες τεχνολογίες, οι τάσεις που αφορούν στην οικονομία διαδίδονται ταχύτερα από οποιαδήποτε άλλη περίοδο. Όσα συμβαίνουν ένα συγκεκριμένο πρωινό στη Νέα Υόρκη μπορεί να επηρεάσουν επιχειρήσεις στο Τόκιο χιλιάδες χιλιόμετρα μακριά, μερικές ώρες αργότερα. Για παράδειγμα, την 19η Οκτωβρίου 1987 ο γενικός δείκτης του χρηματιστηρίου των Η.Π.Α. έπεσε κατά 508 μονάδες. Αυτό ισοδυναμούσε με πτώση του δείκτη περισσότερο από 20% σε μια ημέρα. Οι Ιάπωνες έχουν πραγματοποιήσει πολλές επενδύσεις στις Η.Π.Α. Την επόμενη ημέρα, στο χρηματιστήριο του Τόκιο σημειώθηκε μια ανάλογη πτώση (σχ. 3.6).

ΔΕΙΚΤΗΣ DOW JONES



ΔΕΙΚΤΗΣ ΝΙΚΚΕΙ ΣΤΟ ΤΟΚΙΟ



ΠΑΡ. ΔΕΥΤ. ΤΡ. ΤΕΤ. ΠΕΜ. ΠΑΡ. ΠΑΡ. ΔΕΥΤ. ΤΡ. ΤΕΤ. ΠΕΜ. ΠΑΡ.
10/16 10/19 10/20 10/21 10/22 10/23 10/16 10/19 10/20 10/21 10/22 10/23



ΣΧΗΜΑ 3.6. Η οικονομική κρίση σε ένα μέρος του κόσμου γρήγορα επηρεάζει άλλες χώρες. Παρατήρησε πόσο οι αλλαγές στους μέσους όρους του δείκτη Dow Jones επηρεάζουν την επόμενη ημέρα στο Τόκιο το δείκτη Nikkei.

Κατά τη διάρκεια των εβδομάδων που ακολούθησαν οι Αμερικανοί και οι Ιάπωνες παρακολουθούσαν μέσω των δελτίων ειδήσεων τι συνέβαινε και στις δύο χώρες. Αμφότερα τα χρηματιστήρια φαίνονταν να παλινδρομούν μαζί. Και στα δύο σταμάτησαν οι εργασίες νωρίτερα του κανονικού για να αποφευχθούν πωλήσεις μετοχών λόγω πανικού. Αν οι πληροφορίες έφθαναν στο Τόκιο ημέρες αντί για ώρες αργότερα, θα είχαν αντιδράσει οι ενδιαφερόμενοι τόσο συναισθηματικά; Κάτι ανάλογο συνέβη πρόσφατα και με το δικό μας χρηματιστήριο ύστερα από μία μεγάλη πτώση του γενικού δείκτη του χρηματιστηρίου του Χονγκ Κονγκ.

Πώς θα χαρακτηρίζες το αποτέλεσμα αυτό; Καλό, κακό ή ουδέτερο; Σε κάθε περίπτωση οι οικονομολόγοι πρέπει τώρα να λαμβάνουν σοβαρά υπόψη την ταχύτητα με την οποία μεταδίδεται η πληροφορία.

Από την οικονομία της παραγωγής στην οικονομία παροχής υπηρεσιών.

Οι τεχνολογίες των επικοινωνιών μας βοηθούν να μετακινηθούμε από την οικονομία της παραγωγής στην οικονομία παροχής υπηρεσιών. Αντί να κατασκευάζουν προϊόντα στα εργοστάσια για να εξασφαλίσουν ένα εισόδημα, ολοένα και περισσότεροι άνθρωποι προσφέρουν υπηρεσίες. Η διδασκαλία είναι ένα παράδειγμα.

Η στροφή από την παραγωγή στην παροχή υπηρεσιών δημιουργεί ένα νέο κύκλο απασχολήσεως. Με τη βοήθεια της τεχνολογίας τα εργοστάσια λειτουργούν πιο αποδοτικά. Ορισμένοι άνθρωποι απολύονται. Οι απολύσεις σε μεγάλη κλίμακα δημιουργούν οξύ πρόβλημα στην κοινωνία και στην οικονομία. Για την καταπολέμηση του αυξανόμενου αριθμού των ανέργων καθιερώνονται νέα προγράμματα εκπαίδευσης και κατάρτισης. Ο κύκλος ολοκληρώνεται, όταν οι απόφοιτοι των προγραμμάτων αυτών εντάσσονται εκ νέου στο ενεργό εργατικό δυναμικό, συχνά μάλιστα απα-

σχολούνται σε εργασίες που σχετίζονται με παροχή υπηρεσιών.

Χρήση της πιστωτικής φερεγγυότητας.

Πολλοί άνθρωποι διαβιώνουν χάρη στην πιστωτική φερεγγυότητα. Πολλοί ξοδεύουν περισσότερα από όσα κερδίζουν. Αντίθετα από τους παππούδες τους, φαίνεται ότι δεν έχουν τη θέληση ή την ικανότητα να αποταμιεύσουν και να περιμένουν για να αποκτήσουν αυτά που θέλουν. Νομίζεις ότι η επικοινωνία υψηλής ταχύτητας μπορεί να ευθύνεται μερικώς που οι άνθρωποι φαίνεται να θέλουν το κάθε τι αμέσως; Τι γνώμη έχεις για τις διαφημίσεις στην τηλεόραση; Κάθε μέρα παρακολουθούμε τηλεόραση, ενώ εκατοντάδες διαφημίσεις μας καλούν να αγοράζουμε και να αγοράζουμε. Μας επηρεάζει η τηλεόραση όσον αφορά στη διάθεση χρημάτων για την αγορά αγαθών;



ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Η επικοινωνία τείνει να είναι “καθαρή τεχνολογία”. Συγκρινόμενες με τις βιομηχανίες “της καμινάδας” όπως τα χαλυβουργεία, οι βιομηχανίες των επικοινωνιών είναι λιγότερο επιβαρυντικές για το περιβάλλον μας. Όμως αυτό δεν σημαίνει ότι υπάρχουν λιγότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις λόγω της τεχνολογίας επικοινωνιών. Το καθαρότερο περιβάλλον είναι μια επίπτωση. Και άλλες όμως επιπτώσεις είναι πραγματικότητα.

Η χρήση του χαρτιού.

Όταν εμφανίσθηκαν οι μικροϋπολογιστές, στο τέλος της δεκαετίας του 1970, πολλοί άνθρωποι μιλούσαν για το γραφείο του μέλλοντος όπου δεν θα χρησιμοποιείται χαρτί. Φαντάσθηκαν ότι οι πληροφορίες θα έμεναν στη μνήμη των υπολογιστών. Θα μπορούσαμε να τις διαβάζουμε στην οθόνη του υπολογιστή

και έτσι δεν θα χρειαζόμασταν χαρτί. Τα ράφια των βιβλιοθηκών θα ήταν πλέον άχρηστα.

Πόσο λάθος σκέπτονταν! Σήμερα κυκλοφορεί περισσότερο χαρτί στα γραφεία από οποιαδήποτε άλλη περίοδο. Οι υπολογιστές έχουν μεγάλο μερίδιο ευθύνης γι' αυτό. Τα προγράμματα επεξεργασίας κειμένου καθιστούν πιο εύκολη τη δημιουργία εγγράφων με αποτέλεσμα να έχουμε πολύ περισσότερα από αυτά. Επίσης, τα κείμενα τείνουν να έχουν μεγαλύτερη έκταση από ό,τι κατά το παρελθόν.

Ο κύριος ένοχος όμως είναι μια άλλη συσκευή επικοινωνίας, το μηχάνημα παραγωγής φωτοαντιγράφων. Αφού σήμερα είναι δυνατόν να παράγεται μεγάλος αριθμός φωτοαντιγράφων σε ελάχιστο χρόνο, απλά αυτό γίνεται. Χρησιμοποιούμε λοιπόν χαρτί απερισκεπτα, σε μεγάλες ποσότητες, λες και αυτό φυτρώνει στα δένδρα.

Βεβαίως το χαρτί σχετίζεται με τα δένδρα. Όταν υλοτομούμε (κόβουμε δένδρα) για την παραγωγή χαρτιού, τότε έχουμε επιπτώσεις στο περιβάλλον. Χρησιμοποιώντας ενέργεια για τον ίδιο σκοπό, επίσης επηρεάζεται το περιβάλλον. Λευκαντικά και άλλα χημικά που χρησιμοποιούνται για τη λεύκανση του χαρτιού

ρουπαίνουν τους ποταμούς και τον αέρα (σχ. 3.7). Όταν πετάμε χαρτιά, δημιουργούμε σκουπίδια.

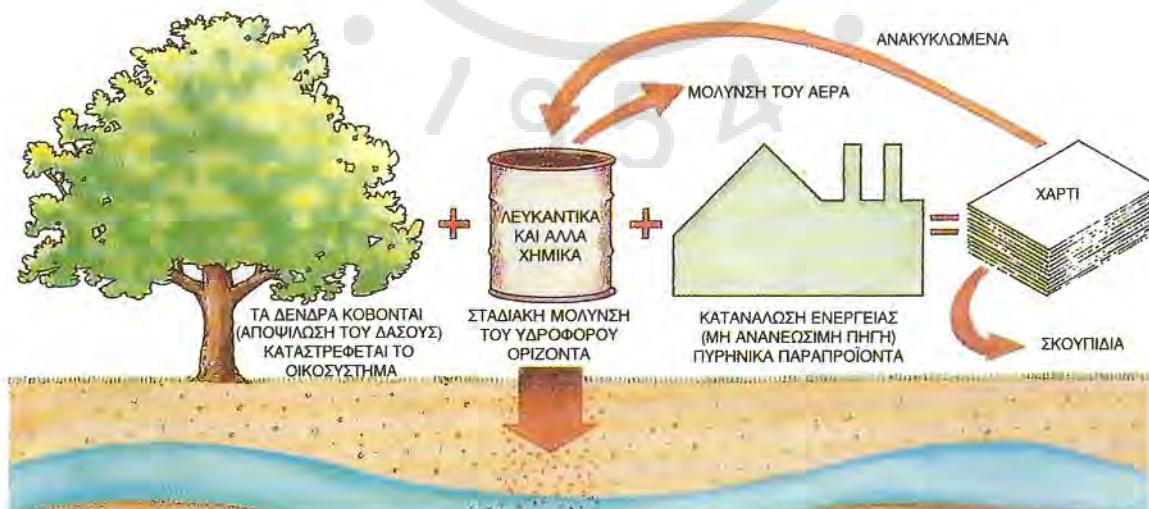


ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Πεντακόσια χρόνια πριν ο πολιτισμός μιας κοινωνίας βασιζόταν στον προφορικό λόγο. Αν οι άνθρωποι ήθελαν να μάθουν μια ιστορία, άκουγαν τους παραμυθιάδες. Όταν τα βιβλία ήταν ευρέως διαθέσιμα το δέκατο πέμπτο αιώνα, άρχισαν να διαβάζουν περισσότεροι άνθρωποι. Σταδιακά εμφανίστηκαν νέες μορφές πεζογραφημάτων, όπως οι νουβέλες. Πώς έχει αλλάξει ο πολιτισμός μας σήμερα που έχουμε την τηλεόραση και άλλες συσκευές νέας τεχνολογίας;

Η επανάσταση της εικόνας.

Πολλοί πιστεύουν ότι η τηλεόραση ευθύνεται για το ότι οι άνθρωποι των συγχρόνων κοινωνιών είναι λιγότερο καλλιεργημένοι από ό,τι οι άνθρωποι παλαιότερων εποχών. Τα αποτελέσματα διαγωνισμάτων στα σχολεία συνηγορούν υπέρ αυτού. Μπορεί να συμβαίνει



ΣΧΗΜΑ 3.7. Η εικόνα αυτή δείχνει πώς η παραγωγή του χαρτιού επηρεάζει το περιβάλλον. Η ανακύκλωση του χαρτιού "υπερασπίζει" τα δένδρα και περιορίζει τα σκουπίδια.

αυτό επειδή διαβάζουμε λιγότερο και παρακολουθούμε περισσότερο τηλεόραση;

Πολλές τηλεοπτικές εκπομπές αλλάζουν σκηνικό ή εικόνες με εκπληκτική ταχύτητα. Κάτι φαίνεται να συμβαίνει συνεχώς. Έχομε φθάσει στο σημείο να απαιτούμε τις συνεχείς αυτές αλλαγές αλλιώς πλήττομε. Πολλοί εκπαιδευτικοί αναφέρουν ότι η συγκέντρωση των σημερινών μαθητών στο μάθημα είναι περιορισμένη. Θα πρέπει να κατηγορηθεί η τηλεόραση γι' αυτό;

Ποια είναι η θέση μας σχετικά με τη βία; Έχομε επηρεασθεί από την τηλεόραση; Όταν βλέπομε αιματηρές σκηνές με λεπτομέρειες στα δελτία ειδήσεων κάθε βράδυ, επηρεάζεται ο συναισθηματικός μας κόσμος αρνητικά; Γινόμαστε επιθετικότεροι;

Η εξόρμηση στην αγορά για ψώνια έχει γίνει συνήθεια (σχ. 3.8). Αντί να αφιερώνομε τα Σαββατοκύριακά μας στην επίσκεψη μουσείων ή στην πραγματοποίηση επισκέψεων, πολλές

οικογένειες γυρίζουν τα εμπορικά κέντρα. Νομίζεις ότι ο καταιγισμός διαφημίσεων από την τηλεόραση μπορεί να έχει κάποια σχέση με αυτό;



ΘΕΜΑΤΑ ΗΘΙΚΗΣ

Η ηθική αφορά στο τι είναι σωστό και τι λάθος. Ενέργειες που είναι ασυμβίβαστες με την ηθική δεν είναι απαραίτητα αντίθετες προς το νόμο. Όμως οι περισσότεροι άνθρωποι συμφωνούν ότι είναι απαράδεκτες. Οι εξελίξεις στις επικοινωνίες δημιουργούν κάποια ηθικά προβλήματα που δεν υπήρχαν πριν.

Ψηφιακή συνάρμωση.

Διάβασες στο δεύτερο κεφάλαιο ότι οι υπολογιστές παίζουν σπουδαιότατο ρόλο σε κάθε κύρια τεχνολογία επικοινωνιών. Λέξεις, ει-



ΣΧΗΜΑ 3.8. Οι καταναλωτές απολαμβάνουν την αγορά αγαθών. Τι αποτέλεσμα νομίζεις ότι έχει η διαφήμιση στις καταναλωτικές μας συνήθειες;

κόνες και ήχοι αποθηκεύονται στον υπολογιστή ή μεταδίδονται ψηφιακά με αυτόν.

Ένα πολύ σημαντικό πλεονέκτημα των ψηφιακών αρχείων είναι ότι μπορούν να αλλάξουν πολύ εύκολα. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται **ψηφιακή συνάρμωση** (digital editing). Ενώ η ψηφιακή συνάρμωση καθιστά ευκολότερες πολλές εργασίες, μπορεί να χρησιμοποιηθεί επίσης για αμφιλεγόμενους σκοπούς.

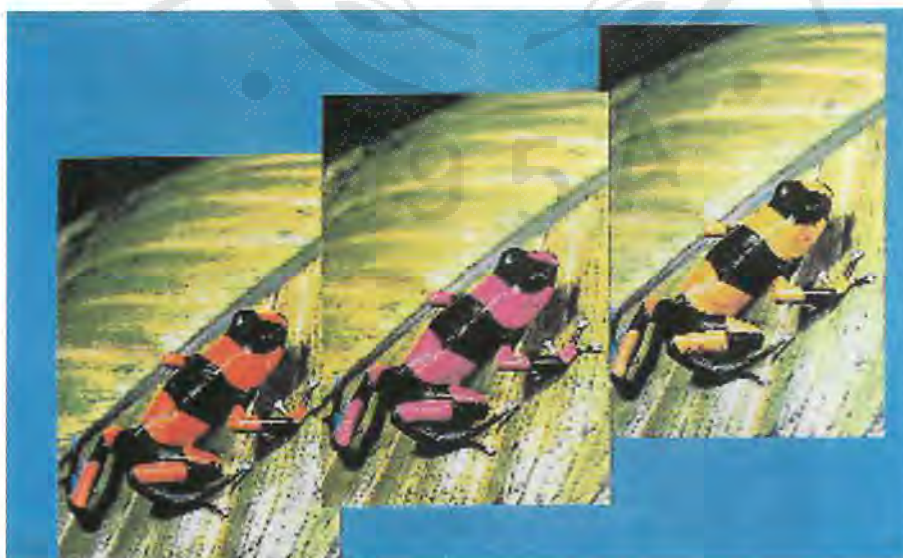
Για παράδειγμα, όταν οι επαγγελματίες φωτογράφοι εργάζονται για περιοδικά, πληρώνονται για τις φωτογραφίες τους. Συχνά το όνομα του φωτογράφου εμφανίζεται δίπλα στις φωτογραφίες. Οι φωτογραφίες μπορεί να υπόκεινται στις διατάξεις περί πνευματικής ιδιοκτησίας, όπως και τα βιβλία.

Όμως με τα συστήματα ψηφιακής συναρμώσεως, τώρα είναι δυνατόν οι φωτογραφίες αυτές να αλλοιωθούν από κάποιον άλλο και όχι από το φωτογράφο (σχ. 3.9). Το χρώμα των ματιών ενός φωτομοντέλου μπορεί να αλλάξει. Ο περιβάλλον χώρος στη φωτογραφία μπορεί επίσης να αλλάξει (το κτήριο αντικαθίσταται από μια παραλία). Με ορισμένες βασικές επεμβάσεις οι εικόνες είναι δυνατόν να αλλά-

ξουν τόσο πολύ, ώστε να μην μπορείς να πεις ότι προήλθαν από φωτογραφίες.

Τώρα η ερώτηση είναι ποια δικαιώματα έχουν οι φωτογράφοι σχετικά με τις φωτογραφίες τους; Είναι η πληρωμή τους αρκετή; Οι φωτογράφοι συνήθιζαν να βλέπουν τα ονόματά τους δίπλα στις φωτογραφίες τους. Τι γίνεται αν ο τυπογράφος αλλάξει τη φωτογραφία και δεν αρέσει στο φωτογράφο η αλλαγή; Ο τυπογράφος θα έχει το δικαίωμα να προβεί στην οποιαδήποτε επέμβαση; Ποιος έχει τα πνευματικά δικαιώματα, αν γίνουν πολλές αλλαγές;

Η πρακτική της ψηφιακής συναρμώσεως απασχολεί και τους μουσικούς. Η ψηφιακή συνάρμωση ήχων επιτρέπει σε έναν τεχνικό ήχου να καταγράψει ηλεκτρονικά μία μουσική σύνθεση. Χρησιμοποιείται μια διαδικασία που είναι γνωστή ως **δειγματοληψία** σήματος (sampling). Η δειγματοληψία είναι τόσο απλή στην πραγματικότητα, ώστε τα παιδικά παιχνίδια σήμερα έχουν αυτήν τη δυνατότητα. Μόλις καταγραφούν οι ήχοι και οι νότες, μπορεί να υποστούν συνάρμωση και να ενσωματωθούν ηλεκτρονικά σε άλλη σύνθεση, από έναν άλλο



ΣΧΗΜΑ 3.9. Οι φωτογραφίες μπορούν να τύχουν ψηφιακής συναρμώσεως. Ποια φωτογραφία νομίζεις ότι δείχνει το αληθινό χρώμα του βατράχου;

ειδικό στη μαγνητοφώνηση. Τώρα ποιος δικαιούται την πληρωμή και την πατρότητα της νέας παραγωγής; Ο μουσικός; Ο ειδικός στη μαγνητοφώνηση, του οποίου το όνομα εμφανίζεται στη νέα σύνθεση; Ο τεχνικός ήχου;

Ο “χρωματισμός” κινηματογραφικών ταινιών είναι ένα άλλο σχετικό παράδειγμα. Οι πρώτες κινηματογραφικές ταινίες ήταν όλες ασπρόμαυρες. Ενώ πολλές από αυτές τις κλασικές ταινίες τις απολαμβάνουν ακόμη οι φίλοι του κινηματογράφου, φαίνεται ότι περισσότεροι άνθρωποι προτιμούν έγχρωμες ταινίες. Οι εταιρείες λοιπόν έχουν αρχίσει να χρησιμοποιούν υπολογιστές για να προσθέτουν χρώμα στις παλαιές ασπρόμαυρες ταινίες (σχ. 3.10). Θα πρέπει να τους επιτρέπεται να το κάνουν αυτό; Ορισμένοι συμφωνούν, ενώ άλλοι διαφωνούν.

Ασφάλεια δεδομένων.

Οι προγραμματιστές των υπολογιστών γνωρίζουν πολλά σχετικά με την ανάπτυξη λογισμικού και την αποθήκευση δεδομένων στον υπολογιστή. Συχνά αυτοί μπορούν να αλλάζουν λογισμικό και δεδομένα. Αυτό τους επιτρέπει να προσαρμόζουν το λογισμικό σύμφωνα με τις ανάγκες των πελατών για συγκεκριμένη εφαρμογή.

Η δυνατότητα αυτή της μεταβολής του λογισμικού δημιουργεί ένα νέο πρόβλημα γνωστό

ως ασφάλεια δεδομένων (σχ. 3.11). Πότε θα επιτρέπεται σε έναν προγραμματιστή να αλλάζει το λογισμικό που δημιούργησε κάποιος άλλος; Σε ποιον θα επιτρέπεται η πρόσβαση σε δεδομένα που αποθηκεύθηκαν σε έναν υπολογιστή; Πότε θα πρέπει να προστατεύεται ένα λογισμικό από αντιγραφή, κατά τρόπο ώστε να μην μπορεί να αναπαραχθεί εύκολα; Οι εταιρείες που αγοράζουν λογισμικό θα πρέπει να επιτρέπουν στους εργαζομένους τους να τα αντιγράφουν για χρήση στο σπίτι; Το 1984, το Κογκρέσο των Η.Π.Α. ψήφισε νόμο για την προστασία της ατομικής ηλεκτρονικής επικοινωνίας, στοχεύοντας να δώσει λύσεις σε ορισμένα από αυτά τα θέματα. Ακολούθησε ο νόμος σχετικά με τις απάτες και τις καταχρήσεις μέσω υπολογιστών το 1986. Δύο δεκαετίες νωρίτερα, το 1968, το Κογκρέσο είχε ψηφίσει το νόμο για τις τηλεφωνικές υποκλοπές, ο οποίος αφορούσε ένα ηθικό ζήτημα, την παρακολούθηση τηλεφωνικών συνομιλιών. Από τότε ακολούθησαν και άλλες χώρες, συμπεριλαμβανομένης και της δικής μας.

Στα τέλη της δεκαετίας του 1980 οι **ιοί των υπολογιστών** (computer viruses) απετέλεσαν το κύριο πρόβλημα σχετικά με την ασφάλεια των δεδομένων. Ένας ιός υπολογιστή είναι ένα πρόγραμμα κρυμμένο μέσα σε ένα άλλο. Όταν το πρόγραμμα φορτώνεται στον υπολογιστή, ο ιός αυτοαντιγράφεται στους πλαστι-



ΣΧΗΜΑ 3.10. Η ταινία “Ο κοιμφευόμενος Γιάνκης” (Yankee Doodle Dandy) γυρίστηκε ασπρόμαυρη. Εδώ η εικόνα στο κέντρο έχει χρωματισθεί, για να επισημανθεί η διαφορά μεταξύ της αρχικής εικόνας και της έγχρωμης εκδοχής αυτής.

κούς ή στους σκληρούς δίσκους που χρησιμοποιούνται στον υπολογιστή αυτόν. Σήμερα είναι δυνατόν να μεταφερθεί μέσω διαδικτύων (INTERNET).

Ορισμένες φορές οι ιοί αυτοί είναι ακίνδυνοι. Για παράδειγμα, μερικοί καταλαμβάνουν απλά κάποιο χώρο στη μνήμη των υπολογιστών και υποχρεώνουν τον υπολογιστή να λειτουργεί πιο αργά. Άλλοι ευθύνονται για την εμφάνιση μιας γραφικής παραστάσεως ή ενός μηνύματος στην οθόνη, εκπλήσσοντας το χρήστη του υπολογιστή. Ο χρήστης συνήθως δεν έχει ιδέα από πού προήλθε ο ιός. Ο προγραμματιστής που δημιούργησε τον ιό δεν έχει ιδέα ποιους υπολογιστές θα προσβάλει ο ιός.

Έχει γραφτεί ότι ορισμένοι ιοί καταστρέφουν τα δεδομένα στους υπολογιστές όπου ενεργοποιούνται. Μπορούν να “σβήσουν

τελείως” μεγάλες βάσεις δεδομένων και να καταστρέψουν δουλειά ετών. Το πρόβλημα γίνεται όλο και πιο σοβαρό. Το φθινόπωρο του 1988 οι υπολογιστές στο Υπουργείο Άμυνας των Η.Π.Α. είχαν “μολυνθεί” από έναν ιό, ο οποίος εισήχθη στο πρόγραμμα από το γιο ενός εργαζομένου. Έγινε χάριν αστείου, αλλά εξελίχθηκε σε σοβαρό θέμα.

Ορισμένοι έχουν προβλέψει ότι ένας ιός μπορεί να δημιουργήσει σοβαρότατο πρόβλημα, αν προσβληθούν συγκεκριμένες βάσεις δεδομένων-κλειδιά. Άλλοι έχουν υποστηρίξει ότι τώρα είναι εύκολο να νοθεύσεις τις εκλογές, αφού τα αποτελέσματα των ψηφοφοριών τα επεξεργάζεται ένας μικρός αριθμός υπολογιστών. Όλα αυτά τα νομικά και ηθικά ερωτήματα θα πρέπει να απαντηθούν.



ΣΧΗΜΑ 3.11. Η ασφάλεια των δεδομένων έγινε ένα βασικό θέμα στον κόσμο των υπολογιστών. Οι περισσότερες προσπάθειες να “κλειδωθούν” τα προγράμματα και να προφυλαχθούν από την αντιγραφή ή τη μετατροπή ήταν ανεπιτυχείς.

ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΑΚΤΙΝΕΣ ΘΑΝΑΤΟΥ

Στα πρώτα περιοδικά και κινηματογραφικά έργα επιστημονικής φαντασίας οι μάχες γίνονταν με όπλα που εκτόξευαν ακτίνες. Κάθε Αρειανός είχε ένα όπλο ακτίνων με το οποίο θα σε σκότωνε στο λεπτό αν δεν ήσουν προσεκτικός. Σήμερα όλοι ξέρομε ότι οι ακτίνες θανάτου είναι θέμα επιστημονικής φαντασίας. Είναι έτσι; Μπορεί και να μην είναι.

Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα που κατακλύζουν την ατμόσφαιρα δεν είναι ακίνδυνα, όπως πιστεύαμε κάποτε. Πολλά προβλήματα που έχουν επισημανθεί οφείλονται στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Μάλιστα μερικοί άνθρωποι πιστεύουν ότι υποφέρουμε από “ηλεκτρομαγνητική μόλυνση”.

Στις περισσότερες περιπτώσεις τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα προκαλούν παρεμβολές μόνο σε ηλεκτρονικές συσκευές. Για παράδειγμα, όταν εμφανίστηκαν για πρώτη φορά στην αγορά οι συσκευές που ανοίγουν την πόρτα του χώρου σταθμεύσεως, τα ραδιοκύματα που εξέπεμπαν άνοιγαν μερικές φορές και την πόρτα του χώρου σταθμεύσεως του γείτονα.

Κρατικές επιτροπές επικοινωνιών φροντίζουν για τα περισσότερα από αυτά τα προβλήματα, καθορίζοντας κανόνες για τη χρήση των ραδιοκυμάτων. Οι ραδιοσταθμοί για παράδειγμα πρέπει να εκπέμπουν τα προγράμματά τους σε ένα συγκεκριμένο μήκος κύματος, που προσδιορίζεται από την επιτροπή. Το μήκος κύματος αντιστοιχεί σε έναν αριθμό στην οθόνη επιλογής του ραδιοφώνου σου.

Όμως, οι κρατικές επιτροπές (ή συμβούλια) επικοινωνιών δεν μπορούν να ελέγχουν όλες τις ηλεκτρονικές δραστηριότητες. Στα τέλη της δεκαετίας του 1970 οι Αμερικανοί κατασκευαστές αυτοκινήτων, τοποθέτησαν πολύπλοκες ηλεκτρονικές συσκευές σε αυτοκίνητα και άλλα οχήματα. Ορισμένες από αυτές διαπιστώθηκε ότι δημιουργούσαν ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές. Για παράδειγμα, ένα λεωφορείο στο Σικάγο σταματούσε χωρίς να φρενάρει ο οδηγός, κάθε φορά που διέσχισε μια συγκεκριμένη γέφυρα. Τελικά βρέθηκε ότι ένα σήμα από πομπό ραδιοφωνικών κυμάτων ο οποίος είχε τοποθετηθεί σε ένα κτήριο, κατόπιν ανακλάσεώς του στη γέφυρα έφθανε στο λεωφορείο. Το σήμα ενεργοποιούσε τα ηλεκτρονικά φρένα του οχήματος.

Σήμερα, προτού να επιτραπεί η κυκλοφορία των νέων αυτοκινήτων, αυτά “βομβαρδίζονται” με ένα ευρύ φάσμα συχνοτήτων ραδιοφώνου. Αν δεν διαπιστωθεί κανένα πρόβλημα με το ηλεκτρονικό σύστημα του αυτοκινήτου κατά τη διάρκεια του ελέγχου αυτού,

δίδεται η άδεια κυκλοφορίας. Όμως, όταν οι οδηγοί τοποθετούν τα δικά τους ραδιόφωνα CB ή χρησιμοποιούν κυπελοειδή (κινητά) τηλέφωνα, μπορεί να έχουν προβλήματα.

Οι υπολογιστές είναι μια επί πλέον πηγή ηλεκτρονικής μόλυνσεως. Τα ολοκληρωμένα κυκλώματα (μικροπλινθία) και άλλα ηλεκτρονικά εξαρτήματα εκπέμπουν σήματα που μπορούν να επηρεάσουν άλλες συσκευές. Το 1985, η Αμερικανική Ομοσπονδιακή Επιτροπή Επικοινωνιών άρχισε να θεσπίζει κανονισμούς για τη ρύθμιση θεμάτων σχετικών με την ακτινοβολία των υπολογιστών. Σήμερα το πρόβλημα των υπολογιστών είναι σχεδιασμένο κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην επιτρέπει την εκπομπή των ανεπιθυμητών αυτών σημάτων.

Όμως μερικές φορές τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα δημιουργούν πολύ σοβαρά προβλήματα. Κατά τη διάρκεια του πολέμου του Βιετνάμ, ένα ραδιοφωνικό σήμα έστειλε έναν πύραυλο MX επάνω σε ένα αεροπλάνο μεταφοράς προσωπικού των Η.Π.Α. σκοτώνοντας 134 στρατιώτες. Το 1984, σήματα από τον πομπό του ραδιοφωνικού σταθμού “Φωνή της Αμερικής” επέδρασαν στα ηλεκτρονικά όργανα ενός πολεμικού αεροπλάνου στη Δυτική Γερμανία. Το αεροπλάνο συνετρίβη. Στην Ιαπωνία ηλεκτρονικές παρεμβολές έχουν ως αποτέλεσμα βιομηχανικά ρομπότ να τραυματίζονται ή να σκοτώνουν εργαζομένους εργοστασίων.

Έχει επισημανθεί από μελέτες ότι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία προκαλεί γενικά κινδύνους για την υγεία των ανθρώπων. Το 1987, το Υπουργείο Υγείας της πολιτείας της Νέας Υόρκης των Η.Π.Α. βρήκε ότι πολλά από τα παιδιά που ήταν εκτεθειμένα σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία από ηλεκτρικά σύρματα υψηλής τάσεως προσβλήθηκαν από καρκίνο του εγκεφάλου και λευχαιμία. Μια μελέτη που έγινε στην πολιτεία Maryland των Η.Π.Α. έδειξε ότι στους εργαζομένους σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις είναι πολύ περισσότερες οι πιθανότητες να αναπτυχθούν εγκεφαλικοί όγκοι. Πάντως ακόμη δεν υπάρχουν αδιάσειστα τεκμήρια που να επιβεβαιώνουν τις αρνητικές επιπτώσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στην υγεία των ανθρώπων.

Η έρευνα συνεχίζεται σχετικά με τα αποτελέσματα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Η κοινωνία μας δεν θα μπορούσε να λειτουργήσει χωρίς ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές. Ίσως όμως χρειάζεται να αναπτύξουμε ασπίδες προστασίας από τις συσκευές αυτές για να διαφυλάξουμε τους εαυτούς μας.

ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Ερωτήσεις επαναλήψεως.

Δραστηριότητες.

1. Ποιος είναι ο σκοπός της αξιολογήσεως της τεχνολογίας;
2. Ποιοι είναι οι έξι διαφορετικοί τομείς, βάσει των οποίων μπορεί να αξιολογηθούν οι επιπτώσεις της τεχνολογίας;
3. Πώς μπορούν να επηρεάσουν τα μέσα μαζικής επικοινωνίας τις εκλογές;
4. Ανάφερε τρόπους με τους οποίους μία κυβέρνηση θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει υπολογιστές για να ελέγχει τους πολίτες.
5. Ανάφερε τουλάχιστον δύο κοινωνικές αλλαγές, που έχουν επιφέρει οι τεχνολογίες επικοινωνιών.
6. Σε τι διαφέρει η οικονομία παροχής υπηρεσιών από την οικονομία παραγωγής;
7. Παρουσίασε τρεις τρόπους με τους οποίους η τηλεόραση έχει επηρεάσει τον πολιτισμό μας.
8. Όρισε τι είναι ηθική των επικοινωνιών.
9. Γιατί η ψηφιακή συνάρμοση δημιουργεί ηθικά προβλήματα;
10. Τι είναι οι ιοί των υπολογιστών;

1. Το τηλέφωνο με οθόνη είναι ένα τηλέφωνο που προβάλλει την εικόνα εκείνου με τον οποίο συνομιλείς. Αξιολόγησε την τεχνολογία της συσκευής αυτής. Τι επιδράσεις νομίζεις ότι θα έχει η τεχνολογία αυτή στη ζωή μας; Βεβαιώσου ότι έλαβες υπόψη τον κάθε έναν από τους έξι τομείς που διακρίθηκαν στην αρχή του κεφαλαίου.
2. Ρώτησε δέκα ανθρώπους να σου πουν ποια είναι κατά τη γνώμη τους η πιο σημαντική συσκευή επικοινωνίας που χρησιμοποιείται σήμερα. Ρώτησε τους λόγους για τους οποίους το κάθε άτομο έχει τη γνώμη αυτή. Να καταγράψεις τα στοιχεία αυτά συντάσσοντας μία συνοπτική έκθεση και να τα παρουσιάσεις στην τάξη σου.
3. Διάβασε ένα άρθρο στο οποίο παρουσιάζονται οι επιπτώσεις που έχει η χρήση μιας συσκευής επικοινωνίας. Ενημέρωσε την τάξη για το περιεχόμενο του άρθρου. Δώσε τη δική σου γνώμη για το συγκεκριμένο θέμα.
4. Διάβασε το βιβλίο “Ο γενναίος Νέος Κόσμος” (Brave New World) του διασήμου Άγγλου συγγραφέα Aldous Huxley. Παρουσίασε στην τάξη τις διαφορές και τις ομοιότητες μεταξύ του κόσμου μας και του κόσμου που περιγράφεται στο βιβλίο.
5. Σχεδίασε έναν πίνακα όμοιο με αυτόν του σχήματος 3.12. Στην κάθε στήλη του πίνακα να αναγράψεις μια συσκευή που χρησιμοποιήθηκε στον αντίστοιχο τομέα και να προσδιορίσεις ορισμένες από τις επιπτώσεις της.

ΣΧΗΜΑ 3.12.

	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΓΡΑΦΙΚΩΝ	ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ	ΟΠΤΙΚΗ
ΣΥΣΚΕΥΗ			
Πολιτική επίπτωση			
Κοινωνική επίπτωση			
Οικονομική επίπτωση			
Περιβαλλοντική επίπτωση			
Πολιτιστική επίπτωση			
Ηθική επίπτωση			



Επαγγέλματα.

Καθηγητής τεχνολογίας επικοινωνιών.

Γιατί ο καθηγητής σου της τεχνολογίας αποφάσισε να ακολουθήσει αυτό το επάγγελμα; Γιατί αυτός/αυτή αποφάσισε να διδάσκει τεχνολογία επικοινωνιών; Μπορεί να εκπλαγείς από τις απαντήσεις.

Το επάγγελμα του εκπαιδευτικού προσφέρει ηθική ικανοποίηση περισσότερο από όλα τα άλλα επαγγέλματα. Στους περισσότερους καθηγητές αρέσουν οι άνθρωποι. Τους αρέσει να βοηθούν τους άλλους να μαθαίνουν νέα πράγματα. Θεωρούν ότι η παιδεία είναι το πιο σπουδαίο αγαθό που μπορεί να αποκτήσει ο άνθρωπος.

Αυτοί που γίνονται καθηγητές τεχνολογίας συνδυάζουν την αγάπη τους προς τους ανθρώπους με το ενδιαφέρον τους να γνωρίζουν πώς λειτουργούν διάφορα πράγματα. Συχνά έχουν ενδιαφέρουσες ελεύθερες απασχολήσεις που σχετίζονται με την τεχνολογία. Για παράδειγμα, πολλοί καθηγητές τεχνολογίας επικοινωνιών ασχολούνται με τη φωτογραφία, κάνουν εκτυπώσεις ή μαγνητοσκοπούν κατά τη διάρκεια του ελεύθερου χρόνου τους.

Οι περισσότεροι καθηγητές έχουν τρεις μήνες "ελευθερίας" το καλοκαίρι. Αυτό σημαίνει ότι έχουν όλο το χρόνο να ασχοληθούν με τα ενδιαφέροντά τους. Άλλοι κάνουν μια δεύτερη δουλειά, για να κερδίσουν επί πλέον χρήματα. Παρ' όλο που οι καθηγητές δεν πληρώνονται τόσο καλά όσο άλλοι εργαζόμενοι, καταφέρνουν να ζουν μία σχετικά άνετη ζωή και απολαμβάνουν το σεβασμό των άλλων στο πρόσωπό τους.

Σχετικά επαγγέλματα.

Καθηγητής τεχνολογίας (κατασκευαστικά υλικά και διαδικασίες, βιομηχανική παραγωγή, γραφική επικοινωνία, σχεδίαση με τη βοήθεια υπολογιστή, φωτογραφία, αρχές της τεχνολογίας, ισχύς και μεταφορές, εισαγωγή στην επιστήμη του μηχανικού, διευρεύνηση της τεχνολογίας κ.ά.).

Εκπαιδευτής σε βιομηχανία.

Διοικητικό στέλεχος στην εκπαίδευση.

Άλλα επαγγέλματα σχετικά με την τεχνολογία επικοινωνιών.

Υπάρχουν πολλές ευκαιρίες για σταδιοδρομία στον τομέα της τεχνολογίας επικοινωνιών. Μια καλή πηγή πληροφοριών είναι ο Οδηγός Επαγγελμάτων του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου. Η βιβλιοθήκη σου θα έχει ένα αντίτυπο. Ορισμένα επαγγέλματα είναι τα εξής:

Μηχανικός ήχου.

Φωτογράφος.

Προγραμματιστής υπολογιστών.

Αντιπρόσωπος εταιρείας παροχής υπηρεσιών.

Σχεδιαστής.

Διευθυντής παραγωγής κινηματογραφικών ταινιών ή βιντεοταινιών.

Σκηνοθέτης.

Διακοσμητής.

Δημοσιογράφος.

Ειδικός στην έρευνα αγοράς.

Διευθυντής παραγωγής.

Εργαζόμενος στην παραγωγή ηχητικών συστημάτων, τηλεοράσεων, εκτυπωτών κλπ.

Ειδικός στις δημόσιες σχέσεις.

Υπεύθυνος πωλήσεων.

Συγγραφέας τεχνικών εγχειριδίων.

Τεχνικός (ηχητικών συστημάτων, τηλεοράσεων, φωτογραφικών μηχανών, εκτυπωτών κλπ.).

Συσχετίσεις.

Η τέχνη της γλώσσας.

Σύνθεσε ένα σταυρόλεξο που να έχει ως θέμα την τεχνολογία επικοινωνιών. Εξέτασε πόσες λέξεις από τον κατάλογο της παραγράφου “Όροι που πρέπει να μάθεις” μπορείς να χρησιμοποιήσεις.

Φυσικές επιστήμες.

Διάλεξε μια συσκευή επικοινωνίας και μελέτησε τις επιπτώσεις της στο περιβάλλον. Πιθανές επιλογές μπορεί να είναι το τηλέφωνο, η τηλεόραση ή τα μαγνητόφωνα. Η μελέτη σου θα βασίζεται σε έρευνα και επιστημονική παρατήρηση. Συγκέντρωσε όσο περισσότερα στοιχεία μπορείς. Μην ξεχάσεις να αναφερθείς στα υλικά από τα οποία κατασκευάστηκε η συσκευή, καθώς και σε επιπτώσεις, όπως η ηχητική ρύπανση. Ύστερα ετοίμασε μια έκθεση των ευρημάτων σου που θα περιλαμβάνει τα παρακάτω μέρη:

- Ιστορία και προέλευση.
- Ορισμός του προβλήματος.
- Κατάλογος πιθανών επιπτώσεων.
- Συγκέντρωση στοιχείων για τη μελέτη πιθανών επιπτώσεων.
- Ευρήματα και αποτελέσματα.

Αν μπορείς, συνεργάσου με τον καθηγητή της Φυσικής για την εργασία αυτή.

Μαθηματικά.

Μια από τις τάσεις που συζητήθηκαν στο

κεφάλαιο 2 ήταν η αύξηση της μνήμης στους υπολογιστές. Ένας χαρακτήρας (γράμμα ή αριθμός) απαιτεί 8 δυαδικά ψηφία (ψηφιολέξη) μνήμης υπολογιστή. Ένα kilobyte = 1024 ή 2^{10} bytes. Ένα megabyte = 1024 x 1024 ή 2^{20} ψηφιολέξεις.

Ένας τυπικός εύκαμπτος δίσκος 5 1/4 ιντσών μπορεί να περιλάβει 1,2 megabytes πληροφοριών. Ένας τυπικός εύκαμπτος δίσκος 3 1/2 ιντσών μπορεί να περιλάβει 1,4 megabytes πληροφοριών. Ένας τυπικός οπτικός δίσκος μπορεί να περιλάβει 400 megabytes πληροφοριών.

Ας υποθέσουμε ότι υπάρχουν 1500 χαρακτήρες σε μια τυπική τυπωμένη (ή επεξεργασμένη με έναν επεξεργαστή κειμένου) σελίδα. Πόσες σελίδες κειμένου μπορεί να περιλάβει ο κάθε δίσκος;

Κοινωνικές σπουδές.

Το σύστημα της δημοκρατίας στο οποίο ζούμε εξαρτάται από το πόσο καλά πληροφορημένοι είναι οι πολίτες. Πώς παρέχει η κυβέρνηση πληροφόρηση σχετικά με κύρια θέματα που ενδιαφέρουν τους πολίτες;

Επισκέψου τρεις διαφορετικές υπηρεσίες στο δημαρχείο της πόλης σου. Συζήτησε με έναν υπάλληλο. Ρώτησε να μάθεις ποια συστήματα επικοινωνίας χρησιμοποιούν για την ενημέρωση του κοινού. Ποια συστήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους πολίτες, για να γνωστοποιούν τη γνώμη τους σε αυτούς που κυβερνούν; Παρουσίασε τα ευρήματά σου στην τάξη.

**Βασικές δραστηριότητες.****Βασική δραστηριότητα #1:****Αλληλοσυσχέτιση των τεχνολογιών.**

Στην εισαγωγή του κεφαλαίου αυτού έμαθες ότι η τεχνολογία μπορεί να διαιρεθεί σε τρεις γενικούς τομείς: επικοινωνίες, παραγωγή και ενέργεια/ισχύς/μεταφορές. Αυτό δεν σημαίνει ότι οι τομείς είναι τελείως ξεχωριστοί ο ένας από τον άλλο. Αυτό που συμβαίνει σε έναν τομέα επηρεάζει τους άλλους τομείς και ένας τομέας δεν μπορεί να υπάρξει χωρίς τους άλλους. Η δραστηριότητα που προτείνεται στο σημείο αυτό θα σε βοηθήσει να δεις πώς συνδέονται οι τεχνολογίες η μία με την άλλη.

Υλικά και εξοπλισμός.

Πίνακας για την ανάρτηση διαγραμμάτων.

Μαρκαδόροι.

Φωτογραφίες που έχουν κοπεί από περιοδικά.

Διαδικασία.

1. Διάλεξε κάποια συσκευή επικοινωνίας που χρησιμοποιείς συχνά, όπως το ραδιόφωνο. Πώς σε βοηθούν οι άλλες τεχνολογίες στη χρήση του ραδιοφώνου; Σκέψου όσα περισσότερα παραδείγματα μπορείς.
2. Σύνθεσε ένα διάγραμμα, όπου θα απεικονίζεις τις σχέσεις αυτές. Χρησιμοποίησε μαρκαδόρους και διάνθισέ το με φωτογραφίες περιοδικών. Στο σχήμα I.1 παρουσιάζεται ένα διάγραμμα που δείχνει ορισμένους από τους τρόπους με τους οποίους η παραγωγή και η ισχύς/ενέργεια/μεταφορές συνεισφέρουν στην τηλεφωνική επικοινωνία.

Βασική δραστηριότητα #2:**Αρχείο επαγγελμάτων.**

Όπως έμαθες στο κεφάλαιο 1, η τεχνολογία των επικοινωνιών προσφέρει πολλές ευκαιρίες για επαγγελματική σταδιοδρομία. Υπάρχουν επαγγέλματα για ανθρώπους όλων των ικανοτήτων και ενδιαφερόντων. Τώρα, είναι ώρα να αρχίσεις να μαθαίνεις γι' αυτά. Μια πηγή πληροφόρησης είναι το βιβλίο αυτό. Στο τέλος του τμήματος I και μέχρι το τμήμα IV, θα βρεις περι-

γραφές επαγγελμάτων. Μπορείς επίσης να πληροφορηθείς σχετικά με διάφορα επαγγέλματα από εφημερίδες και περιοδικά. Με τη δραστηριότητα αυτή θα αρχίσεις να οργανώνεις ένα "αρχείο επαγγελμάτων", που θα περιλαμβάνει πληροφορίες για επαγγέλματα σχετικά με τις επικοινωνίες. Καθώς θα τελειώνεις κάθε τμήμα του βιβλίου, θα προσθέτεις στοιχεία στο "αρχείο επαγγελμάτων". Με το τέλος της μελέτης του βιβλίου θα έχεις πολύτιμη πληροφόρηση σχετικά με τα διάφορα είδη επαγγελμάτων που προσφέρονται.

Υλικά και εξοπλισμός.

Εφημερίδες και περιοδικά.

Κάρτες διαστάσεων 7,5 x 12,5 cm για καταχώριση πληροφοριών περί επαγγελμάτων.

Διαδικασία.

1. Έλεγξε τις αγγελίες, με τις οποίες ζητείται προσωπικό για διάφορες θέσεις εργασίας στο χώρο των επικοινωνιών. Κοίταξε στην τοπική εφημερίδα· μπορείς επίσης να επισκεφθείς τη βιβλιοθήκη όπου υπάρχουν και άλλες εφημερίδες. Επίσης, κοίταξε σε περιοδικά που αφορούν στο εμπόριο. Είναι περιοδικά που αναφέρονται σε ένα συγκεκριμένο τομέα, όπως οι εκτυπώσεις, η παραγωγή λογισμικού ή υλικού υπολογιστών (hardware-software), η φωτογραφία ή η σχεδίαση.
2. Για κάθε εργασία που θα βρεις, ετοίμασε μια κάρτα καταχώρισεως διαστάσεων 7,5 x 12,5 cm

ΣΧΗΜΑ I.1.

με τις παρακάτω πληροφορίες: τίτλος της εργασίας, όνομα της εταιρείας που την προσφέρει, τοποθεσία, εκπαίδευση ή εμπειρία που απαιτείται, μισθός που προσφέρεται (αν αναφέρεται). Κοίταξε το παράδειγμα στο σχήμα I.2. Σημειώτεον ότι ορισμένες αγγελίες μπορεί να μην περιλαμβάνουν όλες αυτές τις πληροφορίες.

3. Καθώς το αρχείο σου θα μεγαλώνει, κοίταξε αν μπορείς να προχωρήσεις σε κάποια τυποποίηση. Για παράδειγμα, σε ποιο μέρος της χώρας υπάρχουν οι περισσότερες εργασίες που προσφέρονται σχετικά με τον τομέα των εκδόσεων; Πόσες εργασίες απαιτούν πανεπιστημιακές σπουδές;

Βασική δραστηριότητα #3:

Έκθεση εργασίας.

Στην έκθεση εργασίας, οι υπεύθυνοι διαφόρων εταιρειών δίνουν πληροφορίες σχετικά με τις θέσεις εργασίας που αυτοί προσφέρουν. Η τάξη σου μπορεί να συνθέσει τη δική της έκθεση εργασίας. Εσύ και οι συμμαθητές σου μπο-

ρείτε να καταγράψετε πληροφορίες που βοήθα-
τε για εργασίες σχετικές με τις επικοινωνίες και
να ανακαλύψετε ίσως νέες ενδιαφέρουσες
επαγγελματικές προοπτικές.

Υλικά και εξοπλισμός.

Πηγές, όπως ο Οδηγός Επαγγελμάτων, περι-
δικά που αφορούν στο εμπόριο κ.ά.

Πίνακας για διαγράμματα φωτογραφίες και
σχετικό υλικό για την οργάνωση εκθέσεων.

Διαδικασία.

1. Διάλεξε ένα επάγγελμα που σε ενδιαφέρει (παρουσιαστής ειδήσεων, υπεύθυνος μουσικού προγράμματος σε κέντρα διασκέδασης—disk jockey—καλλιτέχνης γραφικών τεχνών, φωτογράφος ή προγραμματιστής υπολογιστών) και πραγματοποίησε μια έρευνα σχετική με αυτό. Βρες τι ισχύει σχετικά με αυτό το επάγγελμα, τι εργαλεία και μηχανήματα χρησιμοποιούνται, τι εκπαίδευση χρειάζεται κ.ά.
2. Φτιάξε ένα διάγραμμα για να πληροφορήσεις

ΣΧΗΜΑ 1.2.

Εργασία:
Εταιρεία:
Τοποθεσία:
Εκπαίδευση / Εμπειρία:
Μισθός:



τρίτους σχετικά με το επάγγελμα αυτό. Υπόθεσε για παράδειγμα ότι ήσουν υπεύθυνος για τις προσλήψεις σε έναν τηλεοπτικό σταθμό και έψαχνες για κάποιον δημοσιογράφο. Πώς θα προκαλούσες το ενδιαφέρον των υποψηφίων για τη θέση αυτή;

Βασική δραστηριότητα #4: Βιογραφικό σημείωμα.

Το βιογραφικό σημείωμα είναι μια συνοπτική περιγραφή της εκπαίδευσής, των εμπειριών και των ενδιαφερόντων κάποιου. Όταν διανύεις την περίοδο αναζήτησης εργασίας, θα στέλνεις προφανώς το βιογραφικό σου σημείωμα σε έναν αριθμό εταιρειών. Ορισμένες αγγελίες για εργασία ζητούν να συμπεριλάβεις ένα βιογραφικό σημείωμα στην επιστολή με την οποία θα εκδηλώσεις το ενδιαφέρον σου.

Με τη δραστηριότητα αυτή θα μάθεις στην πράξη πώς συντάσσεται ένα βιογραφικό σημείωμα. Παρατίθενται ορισμένες οδηγίες:

- Να είσαι ειλικρινής. Μια ψευδής πληροφορία στο βιογραφικό σου σημείωμα μπορεί αργότερα να σου κοστίσει τη δουλειά σου.
- Το βιογραφικό σου σημείωμα πρέπει να είναι σύντομο, ευανάγνωστο και ακριβές. Ελέγξε την ορθογραφία και τη σύνταξη προσεκτικά.
- Μάθε όσα περισσότερα μπορείς για την εργασία που σε ενδιαφέρει. Ύστερα προετοίμασε το βιογραφικό σου σημείωμα κατά τρόπο που να δείχνει τα προσόντα και τις εμπειρίες σου, βάσει των οποίων είσαι κατάλληλος για την εργασία αυτή.

Υλικά και εξοπλισμός.

Γραφομηχανή ή υπολογιστής με πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου.

Χαρτί.

Ορθογραφικό λεξικό.

Διαδικασία.

1. Υποτίθεται ότι συντάσσεις αίτηση για μια εργασία ως μαθητής της τάξεως αυτής. Ετοίμασε ένα βιογραφικό που να περιλαμβάνει τα παρακάτω:
- Την εκπαίδευση που έχεις λάβει (τα σχολεία όπου έχεις φοιτήσει), χρονολογίες, καθώς και τα μαθήματα που έχεις παρακολουθήσει σχετικά με τις επικοινωνίες.
- Την εργασιακή σου εμπειρία-ιδιαίτερα κάθε

εργασία σχετική με τις επικοινωνίες, όπως η συγγραφή κειμένων για μια σχολική εφημερίδα.

- Τους στόχους σου. Τι ελπίζεις να μάθεις από το μάθημα αυτό;
2. Όταν τελειώσεις, αντάλλαξε βιογραφικά σημειώματα με ένα συμμαθητή σου και ασκήστε κριτική σε αυτά. Ποια η άποψή σας σχετικά με το περιεχόμενό τους; Πώς θα μπορούσαν να βελτιωθούν;

Μέσου επιπέδου δραστηριότητες.

Μέσου επιπέδου δραστηριότητα #1:

Συνέντευξη για πρόσληψη σε εργασία.

Η συνέντευξη είναι μια ευκαιρία για έναν εργοδότη και ένα άτομο που ψάχνει για δουλειά να μάθουν περισσότερα ο ένας για τον άλλο. Οι περισσότεροι άνθρωποι είναι λίγο νευρικοί όταν πηγαίνουν σε μια τέτοια συνέντευξη. Συνεπώς βοηθά το να είναι κατάλληλα προετοιμασμένοι. Με τη δραστηριότητα αυτή θα εξασκηθείς στην οργάνωση και πραγματοποίηση συνεντεύξεων για πρόσληψη. Θα έχεις μια ευκαιρία να ενεργήσεις και ως άτομο που ψάχνει για δουλειά και ως εργοδότης.

Υλικά και εξοπλισμός.

Για να βοηθηθείς στην αξιολόγηση της συνεντεύξεως μετά την πραγματοποίησή της, μπορεί να τη μαγνητοφωνήσεις ή να τη μαγνητοσκοπήσεις.

Διαδικασία.

1. Διάλεξε ένα συνεργάτη για την πραγματοποίηση της συνεντεύξεως (ο καθηγητής σου μπορεί επίσης να διαλέξει ένα συνεργάτη για σένα).
2. Με το συνεργάτη σου δημιούργησε μια υποθετική εταιρεία, όπου θα πραγματοποιηθεί η συνέντευξη. Για παράδειγμα, μπορεί να είναι ένα πρακτορείο διαφημίσεων, ένα κατάστημα ταχείας εκτυπώσεως, ένας τηλεοπτικός σταθμός, ένα κατάστημα πωλήσεως υπολογιστών ή μια τηλεφωνική εταιρεία. Και οι δύο θα πρέπει να κάνετε μια μικρή έρευνα, για να μάθετε τις δραστηριότητες αυτών των εταιρειών και πώς είναι οργανωμένες.
3. Ένας από τους δύο θα είναι διευθυντής προσωπικού. Ο άλλος θα είναι το άτομο που ψάχνει

για εργασία. Ο διευθυντής προσωπικού θα πάρει συνέντευξη από αυτόν που ψάχνει για μια θέση εργασίας. Πριν από τη συνέντευξη και οι δύο θα πρέπει να ετοιμάσετε έναν κατάλογο με τις ερωτήσεις που θέλετε να διατυπώσετε.

4. Πραγματοποίησε τη συνέντευξη. Μπορεί να

σου χρησιμεύσουν τα σχήματα I.3 και I.4.

5. Αφού ολοκληρωθεί η συνέντευξη, πείτε τις εντυπώσεις σας και συζητήστε επ' αυτού. Ποια νομίζεις ότι είναι τα πιο σημαντικά μέρη μιας συνεντεύξεως για πρόσληψη από την οπτική γωνία του εργοδότη και από αυτή του ατόμου που ψάχνει για εργασία;

ΣΧΗΜΑ I.3.

Ποιο άτομο θα προσελάμβανες;	
Κάποιον που... - Είναι καθαρός και με κατάλληλη εμφάνιση. - Κάθεται ίσια και φαίνεται δραστήριος. - Ομιλεί καθαρά και ζωηρά. - Δείχνει ενδιαφέρον για την εταιρεία και για το ρόλο που θα μπορούσε να έχει σε αυτήν. - Έχει όρεξη να μάθει και θέληση να εργασθεί.	Έναν που... - Είναι βρώμκος και ατημέλητος. - Περιστρέφεται στην καρέκλα. - Μουρμουρίζει. - Δεν φαίνεται να γνωρίζει ή να τον ενδιαφέρει τι κάνει η εταιρεία. - Συμπεριφέρεται σαν να του οφείλεις να του προσφέρεις εργασία.

ΣΧΗΜΑ I.4.

Ο νόμος προστατεύει τα άτομα από το να είναι υποχρεωμένα να απαντήσουν σε προσωπικές ερωτήσεις που δεν συνδέονται με την ικανότητά τους να εκτελέσουν μια εργασία.	
Το άτομο που παίρνει τη συνέντευξη μπορεί να ρωτήσει ... - Για την εκπαίδευση που έχει λάβει. - Για την εργασιακή σου εμπειρία. - Για τους επαγγελματικούς στόχους σου.	Το άτομο που παίρνει τη συνέντευξη δεν μπορεί να ρωτήσει ... - Για το αν είσαι παντρεμένος. - Αν έχεις παιδιά ή όχι. - Για την ηλικία σου. - Για το βάρος σου ή για το ύψος σου. - Για τις θρησκευτικές πεποιθήσεις σου. - Για τις στρατιωτικές σου υποχρεώσεις ή την οικονομική σου κατάσταση.



Μέσου επιπέδου δραστηριότητα #2: Ίδρυση εταιρείας.

Ο καθηγητής σου μπορεί να καθοδηγήσει την τάξη στην ίδρυση μιας μαθητικής εταιρείας (δραστηριότητα, κατά την οποία η τάξη δημιουργεί μια επιχείρηση και παράγει αγαθά ή προσφέρει υπηρεσίες). Συμμετέχοντας σε μια μαθητική εταιρεία, θα κατανοήσεις πώς λειτουργούν οι εταιρείες. Θα μάθεις πώς να χειρίζεσαι εργαλεία και μηχανήματα. Θα αποκτήσεις επίσης εμπειρίες συνεργασίας με άλλους για την επίτευξη ενός στόχου (σχ. I.5).

Διαδικασία.

1. Ίδρυση της εταιρείας. Η ίδρυση είναι μια νομική διαδικασία, βάσει της οποίας μια ομάδα ανθρώπων οργανώνει μια επιχείρηση. Σε μια εταιρεία οι άνθρωποι επενδύουν χρήματα με αντάλλαγμα την ιδιοκτησία της κατά ένα συγκεκριμένο ποσοστό. Μοιράζονται τα κέρδη της επιχείρησής και έχουν συμμετοχή στη διοίκησή της. Ο καθηγητής σας θα σας συμβουλευσει για τα βήματα που ακολουθούνται για την ίδρυση μιας εταιρείας.
2. Χρηματοδότηση της εταιρείας. Θα χρειασθούν χρήματα για να λειτουργήσει η επιχείρηση. Θα πρέπει να αγορασθούν υλικά. Το σχολείο θα έχει ορισμένα εργαλεία και εξοπλισμό, αλλά μπορεί να χρειάζεται να ενοικιάσετε ή να αγοράσετε πρόσθετα πράγματα.

ΣΧΗΜΑ I.5.



Επίσης, ορισμένες μαθητικές εταιρείες πληρώνουν τους εργαζομένους τους· έτσι, χρειάζονται χρήματα για μισθούς. Μπορεί να υπάρχει πρόσθετο κόστος για διαφήμιση.

Ένας τρόπος για τη χρηματοδότηση μιας εταιρείας αναφέρθηκε στο βήμα 1 (ίδρυση εταιρείας). Θα μπορούσαν κάποιοι να αγοράσουν μετοχές της εταιρείας σας (για παράδειγμα, ένα πεντακοσάριο ή μετοχή). Αργότερα, όταν τα προϊόντα έχουν πουληθεί και μπορεί να διαλυθεί η εταιρεία, θα μοιραστούν τα κέρδη στους μετόχους. Οι μέτοχοι μπορεί να είναι οι μαθητές της τάξεώς σας ή μπορεί να είναι και άτομα εκτός τάξεως. Ο καθηγητής σας θα σας καθοδηγήσει για τη χρηματοδότηση της εταιρείας.

3. Εκλογή διοικητικού συμβουλίου. Οι μέτοχοι εκλέγουν ένα διοικητικό συμβούλιο, για να ελέγχει την εταιρεία. Σε μια μαθητική εταιρεία, μπορεί να είναι διοικητικό συμβούλιο το σύνολο της τάξεως. Το διοικητικό συμβούλιο εκλέγει ένα από τα μέλη του, ο οποίος λειτουργεί ως διευθύνων σύμβουλος. Εκλέγει επίσης έναν πρόεδρο, έναν γραμματέα που διατηρεί αρχείο με τις πράξεις του διοικητικού συμβουλίου και έναν κατάλογο με τα ονόματα των μετόχων, και έναν ταμία που διαχειρίζεται τα χρήματα της εταιρείας. Ο πρόεδρος με τη σειρά του μπορεί να επιλέξει διευθυντές που θα είναι υπεύθυνοι των διαφόρων τμημάτων της εταιρείας. Για παράδειγμα, η εταιρεία σας μπορεί να έχει έναν διευθυντή έρευνας και ανάπτυξης, έναν διευθυντή παραγωγής και έναν διευθυντή έρευνας της αγοράς.
4. Οργάνωση του εργατικού δυναμικού. Η εταιρεία σας θα χρειασθεί ανθρώπους που θα εργασθούν στα διάφορα τμήματα. Όσο οι δραστηριότητές της θα είναι περιορισμένες, ο καθένας από σας θα μπορεί να εργασθεί σε αρκετά από αυτά. Η εταιρεία σας μπορεί να περιλαμβάνει τα παρακάτω τμήματα:
 - Έρευνας και ανάπτυξης. Το τμήμα αυτό βοηθά να καθορισθεί τι θα παράγεται, αναπτύσσει σχέδια και πρότυπα του προϊόντος και δημιουργεί τα κατασκευαστικά σχέδια.
 - Παραγωγής των απαιτούμενων εργαλείων και του εξοπλισμού. Το τμήμα παραγωγής

εργαλείων και εξοπλισμού κατασκευάζει τα καλούπια που απαιτούνται για την παραγωγή του προϊόντος. Τα καλούπια είναι αντικείμενα που οδηγούν τα κοπτικά εργαλεία και συγκρατούν τα κομμάτια προς κατεργασία. Για παράδειγμα, αν το προϊόν σας πρέπει να έχει οπές, μπορεί να χρειασθεί να σχεδιάσετε έναν οδηγό, που θα οδηγεί το τρυπάνι στη σωστή θέση του κομματιού που θα υποστεί κατεργασία.

- Προγραμματισμού και ελέγχου της παραγωγής. Το τμήμα αυτό προετοιμάζει το κόστος των υλικών και προγραμματίζει τη διαδικασία παραγωγής. Προετοιμάζει επίσης διαγράμματα ροής, για να δείξει κάθε βήμα της διαδικασίας παραγωγής, από την αρχή μέχρι το τέλος. Είναι ευθύνη του τμήματος προγραμματισμού και ελέγχου της παραγωγής να διαμορφώσει τη γραμμή παραγωγής και να εξασφαλίσει την ομαλή λειτουργία της.
 - Ελέγχου ποιότητας. Το τμήμα αυτό ελέγχει το προϊόν και εισηγείται αλλαγές που αφορούν στα υλικά ή στη διαδικασία, για να διορθωθεί κάθε ελάττωμα.
 - Παραγωγής. Αυτό είναι το τμήμα που παράγει το προϊόν.
 - Έρευνας της αγοράς. Κατά το στάδιο σχεδιασμού της επιχειρήσεως, το τμήμα έρευνας της αγοράς πραγματοποιεί έρευνα, για να καθορίσει αν το αγοραστικό κοινό ενδιαφέρεται για το προϊόν που πρόκειται να παραχθεί. Αναπτύσσει επίσης μια στρατηγική διαφήμισης και καθορίζει τη μορφή της συσκευασίας του προϊόντος. Μετά το τμήμα παραγωγής, το τμήμα έρευνας της αγοράς είναι υπεύθυνο για τη διανομή των προϊόντων στους καταναλωτές.
 - Διοικήσεως προσωπικού. Το τμήμα αυτό είναι υπεύθυνο για την επιλογή και την κατάρτιση των εργαζομένων. Οι πλέον σημαντικοί στόχοι είναι η διαμόρφωση συνθηκών εργασίας που εγγυώνται την ασφάλεια των εργαζομένων και η συμμόρφωση των εργαζομένων προς τους κανονισμούς ασφαλείας που έχουν ορισθεί.
5. Επιλογή ονόματος για την εταιρεία. Το σύνολο

της τάξεως μπορεί να προτείνει ιδέες ή να ζητηθεί από το τμήμα έρευνας της αγοράς να προτείνει ορισμένα ονόματα. Η τελική επιλογή θα γίνει με ψηφοφορία στην τάξη.

Μέσου επιπέδου δραστηριότητα #3: Έρευνα και ανάπτυξη.

Ένας από τους πρώτους σκοπούς της επιχειρήσεώς σας θα είναι να αποφασίσετε τι θα παράγετε. Το προϊόν σας θα πρέπει να είναι απλό και φτηνό ως προς την παραγωγή του και θα πρέπει να συνδέεται με την τεχνολογία των επικοινωνιών. Για παράδειγμα μια κάρτα συνδέσεως με μαγνητοσκόπιο (video card) ή μία κασέτα με μουσική τοπικού ενδιαφέροντος.

Παρατίθενται παρακάτω ορισμένες άλλες ιδέες:

- Σύνταξε ένα κείμενο, με το οποίο θα πληροφορείς οποιονδήποτε ενδιαφερόμενο σχετικά με το τμήμα τεχνολογικής εκπαίδευσης του σχολείου σου. Θα μπορούσες να περιγράψεις τα μαθήματα, να πάρεις συνέντευξη από ορισμένους μαθητές και να παρουσιάσεις συνοπτικά τις δραστηριότητες του τμήματος και τις επιτυχίες.
- Μαγνητοσκόπησης μία από τις αθλητικές ομάδες του σχολείου σου προβάλλοντας έτσι τις επιδόσεις της.
- Να αναπτύξεις, να ελέγξεις και να κατασκευάσεις μια συσκευή. Για παράδειγμα, μπορείς να κατασκευάσεις μια συσκευή που στέλνει σήματα στους ανθρώπους, όταν υπάρχουν γράμματα στο ταχυδρομικό κουτί του σπιτιού τους.

Πολλές εταιρείες επικοινωνιών δεν παράγουν κανένα προϊόν. Αντί γι' αυτό παρέχουν υπηρεσίες. Για παράδειγμα, η διαφήμιση είναι μία μορφή υπηρεσίας που παρέχεται. Η εταιρεία σας μπορεί να επιλέξει την προσφορά υπηρεσιών, όπως η διαφήμιση, από την παραγωγή κάποιου προϊόντος.

Για να καθορίσετε ποιο θα είναι το προϊόν που θα παράγει ή η υπηρεσία που θα παρέχει η εταιρεία σας, ακολουθήστε τη διαδικασία που περιγράφεται συνοπτικά εδώ.

Διαδικασία.

1. Ως τάξη μελετήστε διάφορες ιδέες. Επιλέξτε



τις τρεις-τέσσερις καλύτερες ιδέες.

2. Το τμήμα έρευνας της αγοράς και το τμήμα έρευνας και αναπτύξεως θα μελετήσει τις ιδέες αυτές. Οι ερωτήσεις που θα πρέπει να απαντηθούν είναι οι εξής: (1) Υπάρχει αγορά για το προϊόν ή την υπηρεσία; (2) Πόσο θα κοστίσει για να παραχθεί; (3) Τι είδος υλικών και εξοπλισμού θα χρειασθεί; (4) Ποιες ικανότητες θα απαιτηθούν; (5) Πόσος χρόνος θα δαπανηθεί; Το τμήμα έρευνας της αγοράς θα πρέπει να διεξαγάγει μια έρευνα για τον προσδιορισμό πιθανών καταναλωτών. Το τμήμα έρευνας και αναπτύξεως μπορεί να πραγματοποιήσει σχέδια και να πειραματισθεί με πρότυπα για τη παραγωγή του προϊόντος.
3. Τα αποτελέσματα της έρευνας θα πρέπει να παρουσιασθούν στο διοικητικό συμβούλιο (στην τάξη) και αυτό θα αποφασίσει κατόπιν για την παροχή ενός προϊόντος ή την παροχή κάποιας υπηρεσίας.
4. Αν επιλεγεί ένα προϊόν, το τμήμα έρευνας και αναπτύξεως θα προετοιμάσει τελικά σχέδια εργασίας και προδιαγραφές.

Μέσου επιπέδου δραστηριότητα #4: Παραγωγή και διανομή.

Στη δραστηριότητα αυτή καταγράφονται τα βήματα που απαιτούνται για την παραγωγή και τη διανομή του προϊόντος. Για μια εταιρεία παροχής υπηρεσιών τα βήματα θα πρέπει να τροποποιηθούν. Κοίταξε την ενδιάμεση δραστηριότητα #2 για πρόσθετες πληροφορίες σχετικά με τις αρμοδιότητες κάθε τμήματος.

Διαδικασία.

1. Το τμήμα παραγωγής εργαλείων θα προετοιμάσει τα καλούπια που απαιτούνται για να παραχθεί το προϊόν. Πειραματισθείτε με αυτά, για να σιγουρευθείτε ότι λειτουργούν κανονικά. Κάντε κάθε απαραίτητη αλλαγή.
2. Το τμήμα προγραμματισμού και ελέγχου της παραγωγής θα συμβουλευθεί το τμήμα έρευνας και αναπτύξεως για να μάθει τι υλικά και άλλα εφόδια χρειάζονται. Θα μελετήσει το κόστος των υλικών και θα παραγγείλει αυτά που χρειάζονται. Θα προετοιμάσει ένα σχέδιο της διαδικασίας και ένα διάγραμμα.

Θα πραγματοποιήσει μια δοκιμαστική λειτουργία της γραμμής παραγωγής, για να πιστοποιηθεί ότι όλα λειτουργούν σύμφωνα με τα σχέδια. Ο ταμίας της εταιρείας θα καταγράψει όλες τις δαπάνες.

3. Το τμήμα παραγωγής θα παράγει το προϊόν.
4. Ορισμένοι από τους στόχους αυτούς μπορούν να αρχίσουν να πραγματοποιούνται πριν από την παραγωγή. Το τμήμα έρευνας της αγοράς θα μελετήσει τη συσκευασία του προϊόντος. Θα σχεδιάσει και θα εκτελέσει την εκστρατεία διαφημίσεως. Θα καθορίσει το σύστημα διανομής του προϊόντος (ποιος θα πουλά το προϊόν και σε ποιο μέρος).
5. Πώληση του προϊόντος και προσεκτική καταγραφή στοιχείων σχετικά με τι πωλήσεις.

Ανωτέρου επιπέδου δραστηριότητες.

Ανωτέρου επιπέδου δραστηριότητα #1: Ντοκιμαντέρ.

Σύμφωνα με τη δραστηριότητα αυτή θα παράγεις ένα ντοκιμαντέρ για μαγνητοσκόπιο χρονικής διάρκειας 10-15 λεπτών. Αν δεν έχεις μία συσκευή λήψεως εικόνων και ένα μαγνητοσκόπιο, μπορείς να φτιάξεις αντί για το φιλμ ένα λεύκωμα (φυλλάδιο με φωτογραφίες).

Υλικά και εξοπλισμός.

Συσκευή λήψεως εικόνων (βιντεοκάμερα).

Μαγνητοσκόπιο (VCR: video cassette recorder).

Συσκευή τηλεοράσεως.

Βιντεοκασέτα κενή.

Διαδικασία.

1. Στο κεφάλαιο 3 έμαθες ότι η τεχνολογία έχει επιπτώσεις σε πολλούς τομείς στη ζωή μας. Παρακάτω αναφέρονται εκ νέου οι τομείς των επιπτώσεων αυτών:
 - Πολιτικός.
 - Κοινωνικός.
 - Οικονομικός.
 - Περιβαλλοντικός.
 - Πολιτιστικός.
 - Ηθικός.

Διάλεξε μία συσκευή τηλεπικοινωνίας, όπως η τηλεόραση, ως θέμα του ντοκιμαντέρ. Σκοπός σου είναι να διερευνήσεις πώς αυτή η συσκευή επικοινωνιών έχει επιδράσει στη ζωή των ανθρώπων, στην περιοχή όπου κατοικείς.

2. Επειδή προφανώς δεν θα έχεις πρόσβαση σε μηχανήματα συναρμόσεως (μοντάζ) φιλμ, ήχου, εικόνας κ.ά., στην ταινία σου θα πρέπει να εμφανίζονται τα διάφορα θέματα στην κατάλληλη σειρά. Συνεπώς, θα πρέπει να προγραμματίσεις προσεκτικά την όλη διαδικασία λήψεως. Η ταινία σου θα πρέπει να περιλαμβάνει αφηγήσεις, καθώς και συνεντεύξεις. Θα χρειασθεί να επισκεφθείς διάφορες τοποθεσίες για πολλά από τα θέματα που θα περιλαμβάνονται στην ταινία.
3. Οργάνωσε τις συνεντεύξεις σου και προετοίμασε τις ερωτήσεις που θα θέσεις. Μπορείς να επιτρέψεις στους ανθρώπους από τους οποίους θα πάρεις συνέντευξη να δουν προηγουμένως τις ερωτήσεις, ώστε να μπορούν να σκεφθούν τις απαντήσεις τους πριν από τη μαγνητοσκόπηση.
4. Βεβαιώσου ότι γνωρίζεις να χρησιμοποιείς τη βιντεοκάμερα. Μαγνητοσκόπηση ορισμένες σύντομες σκηνές για εξάσκηση και πρόβαλέ τις, για να δεις το αποτέλεσμα. Είναι οι γωνίες λήψεως καλές; Μήπως χρειάζεται να κρατάς τη μηχανή σου πιο σταθερά;
5. Προχώρησε στη μαγνητοσκόπηση. Θυμήσου ότι, αν προκύψει κάποιο πρόβλημα, μπορείς να γυρίσεις την ταινία πίσω και να μαγνητοσκοπήσεις τη σκηνή ξανά.
6. Πρόβαλε το ντοκιμαντέρ στην τάξη.

Ανωτέρου επιπέδου δραστηριότητα #2:

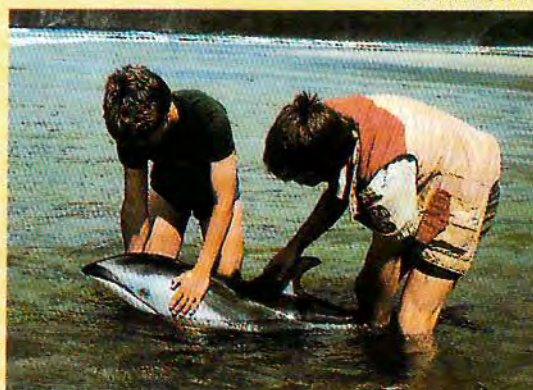
“Τι θα γίνει αν...”

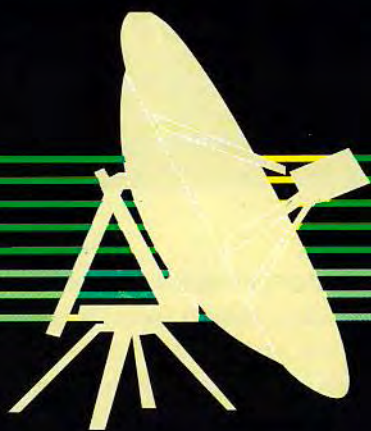
Εδώ προσφέρεται η ευκαιρία να δουλέψει η φαντασία σου. Στα κεφάλαια 1 έως 3 έμαθες διάφορα πράγματα σχετικά με τις εξελίξεις κατά το παρελθόν και τις σύγχρονες τάσεις στις επικοινωνίες. Τώρα σκέψου ποιο μπορεί να είναι το μέλλον. Φαντάσου μια νέα εφεύρεση. Τι επιπτώσεις – καλές ή κακές – μπορεί να έχει στην κοινωνία; Ποιες άλλες εφευρέσεις μπορεί να προκύψουν από αυτή;

Ίσως θέλεις να διερευνήσεις με τους συμμαθητές σου ιδέες στην τάξη ή να προβληματισθείς μόνος σου και να ανταλλάξεις κατόπιν ιδέες με αυτούς. Εδώ παρουσιάζονται ορισμένα πιθανά θέματα, αλλά είσαι ελεύθερος να επιλέξεις ένα δικό σου:

- Είναι δυνατόν να κατασκευάσεις ένα τηλέφωνο που θα δείχνει αυτόματα τον αριθμό εκείνου που σε καλεί. Τι θα συμβεί, αν όλα τα τηλέφωνα είχαν αυτήν τη δυνατότητα;
- Τι θα συνέβαινε, αν η διαδικασία σχεδιασμού και μεταποίησης προϊόντων γινόταν τελείως αυτόματα; Για παράδειγμα, ένας σχεδιαστής που εργάζεται με έναν υπολογιστή μπορεί να εισαγάγει σε αυτόν κάποιες ιδέες σχετικά με ένα αυτοκίνητο. Σε χρονικό διάστημα ολίγων ωρών, το νέο αυτοκίνητο μπορεί να παραχθεί σε μια αυτοματοποιημένη γραμμή παραγωγής.
- Τι θα συμβεί, αν κάποιος ανακαλύψει ένα μικροσκοπικό υπολογιστή, που θα μπορούσε να τοποθετηθεί στον εγκέφαλο κάποιου;
- Τι θα συμβεί, αν τελειοποιηθεί η επικοινωνία με τα ζώα (σχ. 1.6) και αυτά μπορούν πλέον να μας πουν τι σκέπτονται και τι αισθάνονται;
- Τι θα συνέβαινε, αν τελειοποιούνταν τα ολογραφήματα κατά τρόπο ώστε η “ολογραφημένη” εικόνα να φαίνεται τόσο ρεαλιστική όσο και το πραγματικό αντικείμενο; Τι εφαρμογές θα μπορούσε να έχει μια τέτοια τεχνολογία;

ΣΧΗΜΑ 1.6.





ΤΜΗΜΑ

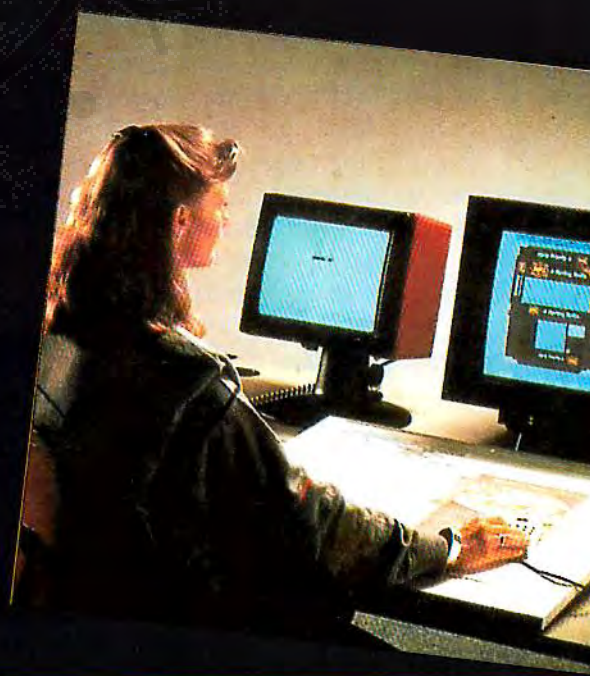
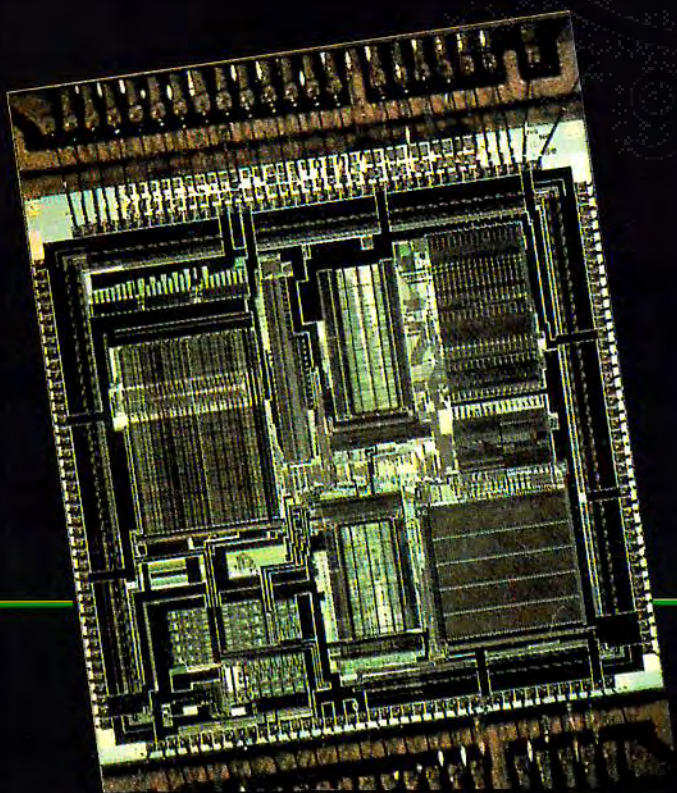
II

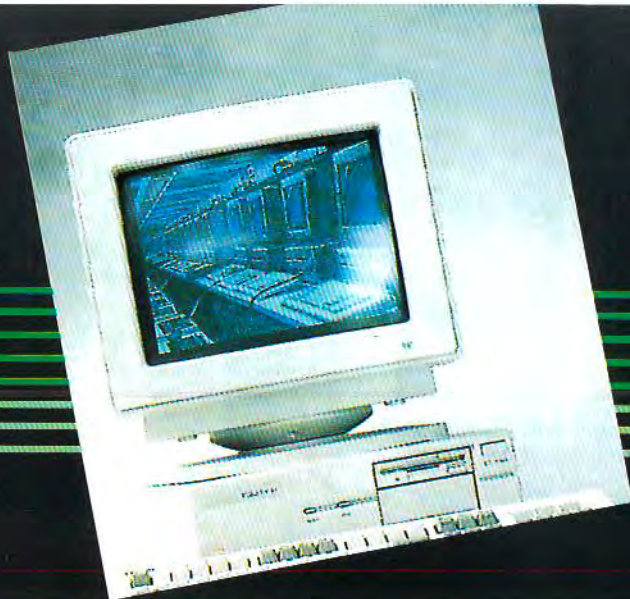
Συστήματα επικοινωνίας δεδομένων

Κεφάλαιο 4: Εισαγωγή στους υπολογιστές

Κεφάλαιο 5: Το υλικό των υπολογιστών

Κεφάλαιο 6: Οι εφαρμογές των υπολογιστών





Το 1944 ο Thomas Watson, ο μετέπειτα Πρόεδρος της International Business Machines (IBM), είπε ότι θα επαρκούν περίπου πέντε υπολογιστές σε όλο το κόσμο. Πόσο λανθασμένη ήταν η πρόβλεψή του! Σήμερα βασίζονται στους υπολογιστές όχι μόνο οι περισσότερες επιχειρήσεις, αλλά και πάρα πολλοί άνθρωποι που έχουν υπολογιστές στο σπίτι τους.

Ο υπολογιστής είναι μια συσκευή που εκτελεί υπολογισμούς και επεξεργάζεται πληροφορίες πολύ γρήγορα. Οι υπολογιστές είναι εκπληκτικά εργαλεία, επειδή μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε πολλές διαφορετικές εργασίες. Σκέψου ότι μια γραφομηχανή μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο για να τυπωθεί ένα κείμενο. Ένας μικρός υπολογιστής (calculator) μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο για υπολογισμούς. Ένα όργανο σχεδίασεως ταν (T) και μια πινακίδα σχεδίασεως μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την τεχνική σχεδίαση. Ένας καλλιτέχνης δημιουργεί διάφορες απεικονίσεις με μολύβι στο χαρτί. Ένας λογιστής κάνει ισολογισμούς χρησιμοποιώντας ένα λογιστικό βιβλίο. Οι φίλοι επικοινωνούν από απόσταση χρησιμοποιώντας το τηλέφωνο. Ηλεκτρονικά παιχνίδια σε μαγνητοσκόπιο (video) προσφέρουν διασκέδαση. Ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να κάνει όλα αυτά τα πράγματα και μάλιστα με πολύ μεγαλύτερη ευκολία από ό,τι αρχικά οι άνθρωποι είχαν φανταστεί.

Τρεις λέξεις περιγράφουν το τι κάνουν οι υπολογιστές: είσοδος, διαδικασία επεξεργασίας, έξοδος. Τροφοδοτείς με κάποια πληροφορία τον υπολογιστή. Ο υπολογιστής εργάζεται με βάση την πληροφορία αυτή (διαδικασία επεξεργασίας). Κατόπιν ο υπολογιστής παρουσιάζει τα αποτελέσματα (έξοδος).

Ας χρησιμοποιήσουμε ως παράδειγμα έναν υπολογιστή τσέπης (calculator), που είναι μια μικρογραφία ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή. Ας υποθέσουμε ότι θέλεις να πολλαπλασιάσεις δύο αριθμούς. Τι κάνεις; Πληκτρολογείς τον πρώτο αριθμό, κατόπιν το σύμβολο του πολλαπλασιασμού και στη συνέχεια τον δεύτερο αριθμό. Αυτή είναι η είσοδος. Ο υπολογιστής τσέπης πολλαπλασιάζει τους δύο αριθμούς. Αυτή είναι η διαδικασία επεξεργασίας. Στη συνέχεια δίνει την απάντηση εμφανίζοντάς την στη μικρή οθόνη που διαθέτει ή την τυπώνει σε ένα ρολό χαρτί. Αυτή είναι η έξοδος.

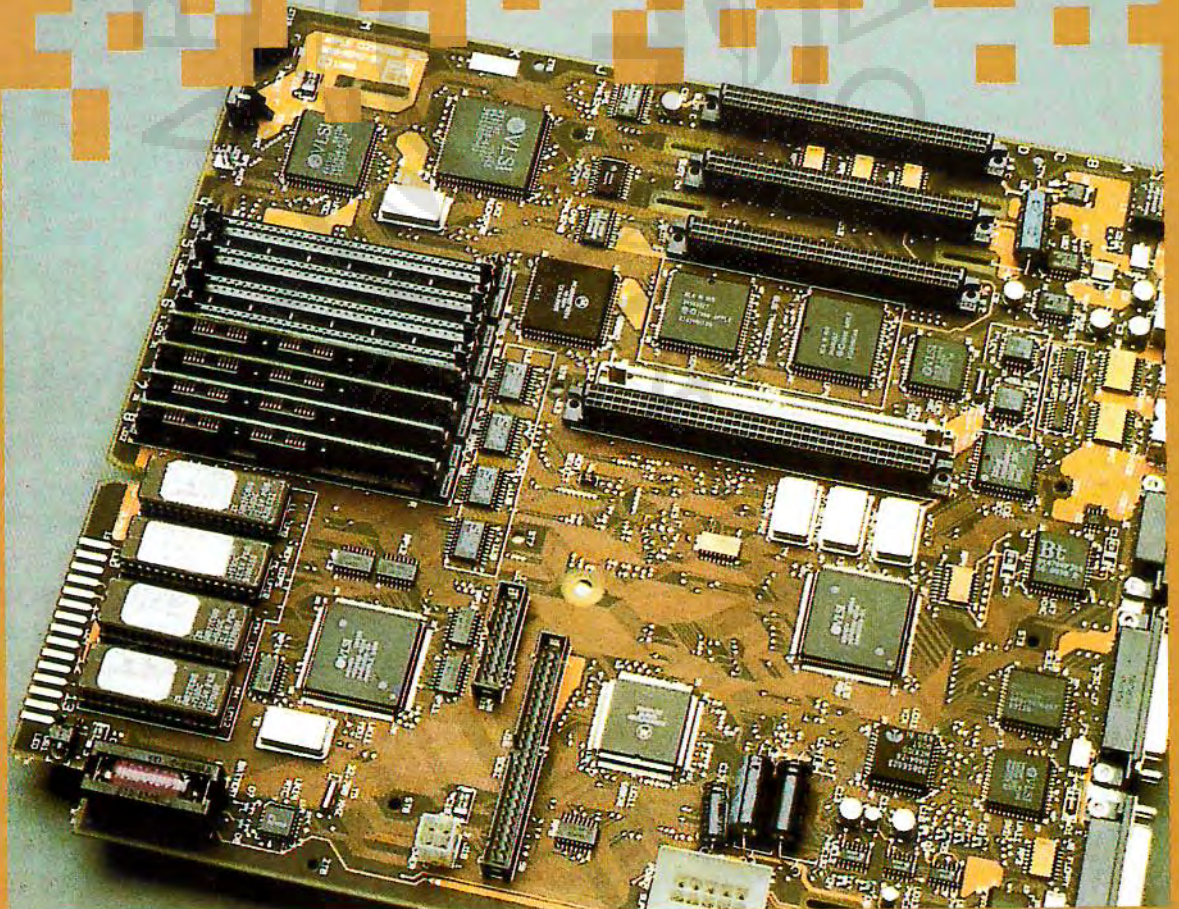
Οι περισσότεροι σύγχρονοι ηλεκτρονικοί υπολογιστές είναι μεγαλύτεροι, κοστίζουν πολύ περισσότερο και έχουν συνδεδεμένους με αυτούς εκτυπωτές και άλλες περιφερειακές συσκευές. Όσον αφορά την αρχή λειτουργίας τους, σε μεγάλο βαθμό είναι όμοια με εκείνη των υπολογιστών τσέπης.

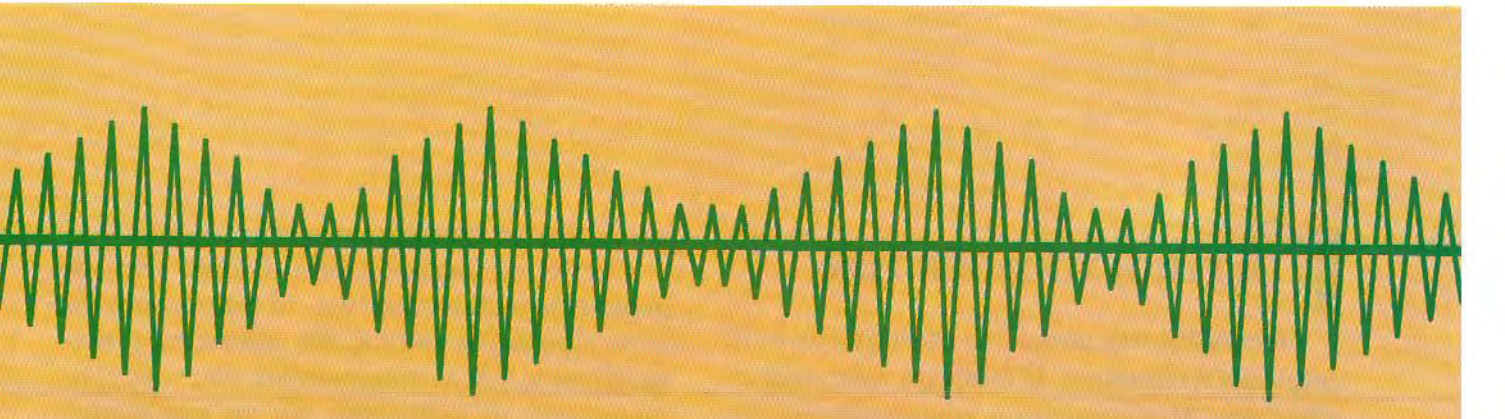
Στο κεφάλαιο αυτό θα μάθεις πώς λειτουργούν οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές. Θα ρίξεις επίσης μια ματιά στο πώς λειτουργούν οι συσκευές εισόδου και εξόδου του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Τελικά θα αποκτήσεις μια ιδέα για τους πολλούς διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους χρησιμοποιούνται οι υπολογιστές, για να επεξεργαστούν πληροφορίες. Ζούμε σε μια περίοδο που πολλοί άνθρωποι ονομάζουν "εποχή της πληροφορίας" και στο κεφάλαιο αυτό θα αρχίσεις να καταλαβαίνεις γιατί.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

4

Εισαγωγή στους υπολογιστές





Είναι δύσκολο να πιστέψεις ότι πριν δεκαπέντε χρόνια ο υπολογιστής ήταν σπάνιο είδος. Πριν μία δεκαετία, μόνο οι μεγάλοι οργανισμοί είχαν την οικονομική δυνατότητα να διαθέτουν υπολογιστές. Ήταν πολύ ακριβοί και χρειάζονταν μεγάλο χώρο εγκαταστάσεως. Σήμερα είναι τόσο διαδεδομένοι, όσο και μια συσκευή τηλεόρασεως.

Οι μικροϋπολογιστές που έχεις σήμερα στο σχολείο σου είναι περισσότερο ισχυροί σε όλα από ό,τι οι τεράστιοι και υψηλού κόστους αρχικοί υπολογιστές. Οι σχολικοί σου υπολογιστές μπορούν να δεχθούν εισόδους από περισσότερες πηγές, να επεξεργασθούν πληροφορίες με μεγαλύτερη ταχύτητα και να παράγουν εξόδους σε ένα ευρύτερο πεδίο συσκευών, συγκριτικά με αυτά που μπορούσαν τα αρχικά τέρατα.

Οι υπολογιστές είναι μια από τις πλέον αξιόλογες εφευρέσεις στην ιστορία. Κανείς δεν γνωρίζει στην πραγματικότητα τι θα είναι δυνατόν να γίνει στο μέλλον με αυτούς. Επί πλέον, οι αρχές στις οποίες βασίζεται ο υπολογιστής είναι πολύ απλές. Στο κεφάλαιο αυτό θα μάθεις για τις αρχές αυτές και για το πώς εφαρμόζονται στους υπολογιστές που υπάρχουν στο σχολείο σου.

Όροι που πρέπει να μάθεις.

τρανζίστορ
ολοκληρωμένο κύκλωμα -μικρο
κύκλωμα (μικροπλινθίο)
επιχειρηματίας
υλικό
δυναμικό σύστημα
δυναμικά ψηφία δεδομένων
ψηφιολέξη
μικροεπεξεργαστής
κεντρική μονάδα επεξεργασίας
μνήμη μόνο για ανάγνωση
μνήμη τυχαίας προσπελάσεως
δίσκος
λογισμικό
λειτουργικό σύστημα
γλώσσα μηχανής
λογισμικό εφαρμογών

Καθώς θα διαβάζεις και θα μελετάς το κεφάλαιο αυτό, θα βρεις απαντήσεις σε ερωτήσεις όπως:

- Ποιος εφηύρε τον υπολογιστή;
- Πώς λειτουργούν οι υπολογιστές;
- Πώς τα ολοκληρωμένα κυκλώματα επεξεργάζονται πληροφορίες;
- Τι είναι μια γλώσσα προγραμματισμού;



ΟΙ ΤΥΠΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Οι υπολογιστές μπορεί να είναι αναλογικοί, ψηφιακοί ή υβριδικοί. Η διαφορά τους είναι το είδος των δεδομένων που χρησιμοποιούν. Οι αναλογικοί υπολογιστές χρησιμοποιούν δεδομένα που μεταβάλλονται κατά συνεχή τρόπο, όπως η θερμοκρασία, η πίεση ή η ταχύτητα. Εκφράζουν μόνο μια φυσική ποσότητα σε σχέση με μια άλλη. Πιθανόν να μην έχεις έναν αναλογικό υπολογιστή στο σπίτι σου, αλλά υπάρχουν πολλές πιθανότητες να έχεις ένα αναλογικό θερμόμετρο. Ένα τέτοιο θερμόμετρο έχει ένα σωλήνα που περιέχει υγρό. Καθώς η θερμοκρασία αυξάνεται ή ελαττώνεται, το υγρό στο σωλήνα κινείται επάνω ή κάτω. Αυτή είναι μια αναλογική συσκευή – μια φυσική ποσότητα (θερμοκρασία) εκφράζεται μέσω μιας άλλης (κίνηση του υγρού).

Οι ψηφιακοί υπολογιστές απαιτούν τα δεδομένα να είναι σε ακριβείς ποσότητες. Για το λόγο αυτό όλα τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται από ψηφιακούς υπολογιστές εκφράζονται ως ακέραιοι αριθμοί. Ο υπολογιστής εκτελεί αριθμητικές λειτουργίες χρησιμοποιώντας τους αριθμούς αυτούς. Επειδή πολλά είδη δεδομένων συμπεριλαμβανομένων των λέξεων, μπορούν να μετατραπούν σε έναν κωδικό αριθμό, οι υπολογιστές μπορούν να επεξεργασθούν πολλά είδη πληροφοριών.

Ορισμένοι υπολογιστές συνδυάζουν ψηφιακές και αναλογικές λειτουργίες. Αυτοί ονομάζονται υβριδικοί υπολογιστές. Μερικοί προσομοιωτές πτήσεων που χρησιμοποιούνται για να εκπαιδεύσουν πιλότους ελέγχονται από υβριδικούς υπολογιστές.

Ποιο είδος υπολογιστή θα χρησιμοποιηθεί εξαρτάται από το είδος της εργασίας που θα γίνει. Πολλά επιστημονικά προβλήματα και προβλήματα σχετικά με μηχανές επιλύονται καλύτερα με αναλογικούς υπολογιστές. Όμως, ο πιο διαδεδομένος τύπος είναι ο ψηφιακός υπολογιστής. Χρησιμοποιείται στις επιχειρήσεις, στα εργοστάσια, στα σχολεία, στα σπίτια, καθώς και σε πολλά επιστημονικά εργαστήρια

και εταιρείες σχετικές με μηχανές.

Επειδή οι ψηφιακοί υπολογιστές είναι οι περισσότεροι διαδεδομένοι, το βιβλίο αυτό θα επικεντρωθεί σε αυτούς. Θα μάθεις πώς αναπτύχθηκαν, πώς λειτουργούν και πώς τους χρησιμοποιούν οι άνθρωποι, για να εκτελέσουν μια μεγάλη ποικιλία έργων.



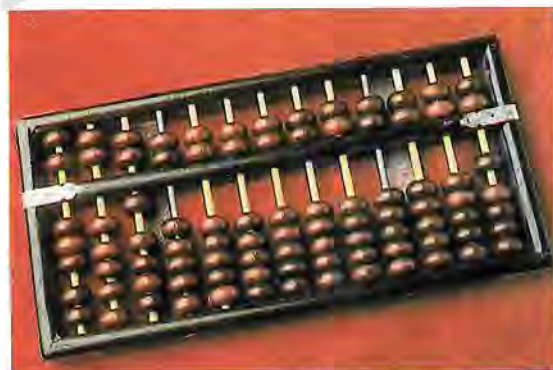
ΠΩΣ ΑΡΧΙΣΑΝ ΟΛΑ ΑΥΤΑ

Η ιστορία των υπολογιστών είναι η ιστορία των δημιουργικών ανθρώπων, που έλυναν το ένα πρόβλημα μετά το άλλο. Μερικοί από τους εφευρέτες που εφηύραν τους μικροϋπολογιστές, δεν ήταν πολύ μεγαλύτεροι σε ηλικία από σένα, όταν άρχισαν να υλοποιούν τις ιδέες τους.

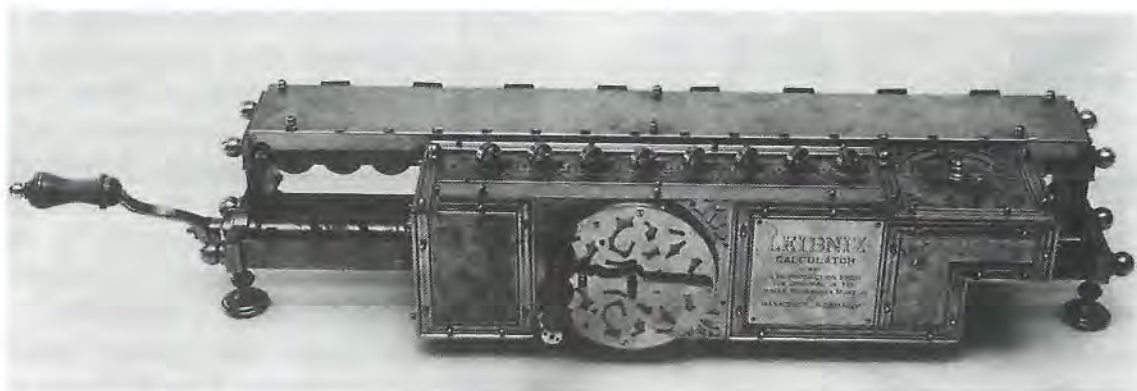
Οι πρώτοι υπολογιστές τσέπης (calculators).

Μπορούμε ερευνώντας την ιστορία των υπολογιστών να πάμε πίσω 5.000 χρόνια, στον άβακα (σχ. 4.1). Ο άβακας είναι ένας υπολογιστής που χρησιμοποιείται ακόμη σε ορισμένα μέρη του κόσμου, όπως η Κίνα. Μετακινώντας χάντρες κατά μήκος των συρμάτων, ο χρήστης μπορεί να κάνει υπολογισμούς γρήγορα.

Περί το 1600, αναπτύχθηκαν στην Ευρώπη πιο πολύπλοκες υπολογιστικές μηχανές. Ο Γάλλος Blaise Pascal κατασκεύασε πενήντα διαφορετικούς υπολογιστές. Μια ξύλινη υπολογιστική μηχανή που ολοκλήρωσε το 1652,



ΣΧΗΜΑ 4.1. Ο άβακας ανακαλύφθηκε περί το 3.000 π.Χ. και ήταν η πρώτη υπολογιστική μηχανή. Χρησιμοποιείται ακόμη σε ορισμένα μέρη του κόσμου.

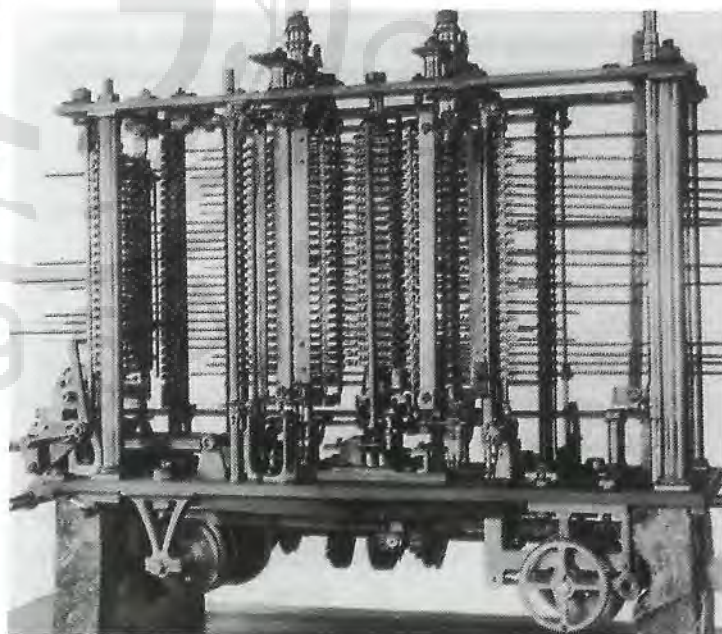
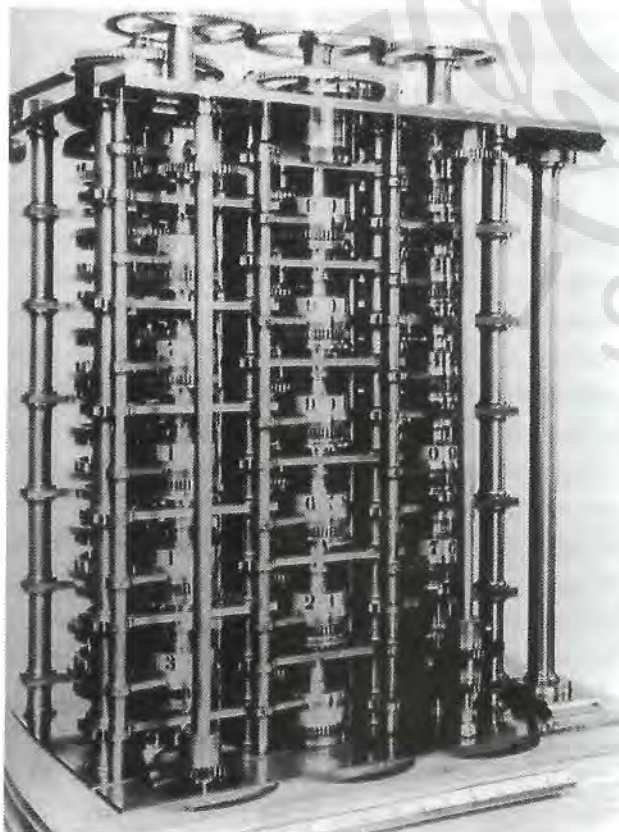


ΣΧΗΜΑ 4.2. Η υπολογιστική μηχανή του Leibniz ονομάστηκε “Stepped Reckoner”. Μπορούσε να προσθέτει, να αφαιρεί, να πολλαπλασιάζει, να διαιρεί και να εξάγει τετραγωνικές ρίζες.

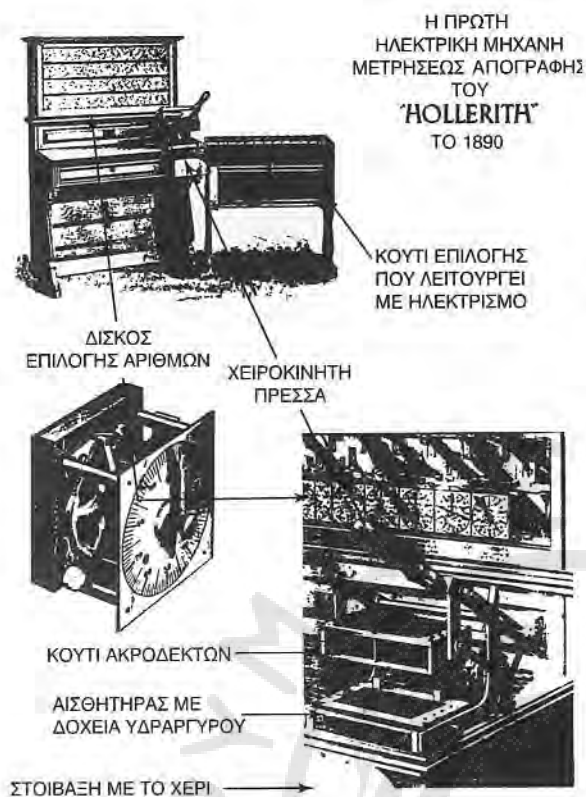
λειτούργησε τελικά, αλλά είχε πολύ μεγάλο κόστος για να είναι εφαρμόσιμη. Το 1694, ο Γερμανός μαθηματικός Gottfried Leibniz σχεδίασε τον πρώτο υπολογιστή που μπορούσε να πολλαπλασιάζει και να διαιρεί (σχ. 4.2). Μια άλλη μεγάλη καινοτομία έγινε το 1823. Ο Άγγλος Charles Babbage κατασκεύασε τη “διαφορική μηχανή” που μπορούσε να επιλύσει αλγεβρικά προβλήματα. Δέκα χρόνια

αργότερα σχεδίασε μια “αναλυτική μηχανή”, που επρόκειτο να χρησιμοποιεί διάτρητες κάρτες, αλλά ποτέ δεν κατάφερε να ξεπεράσει το στάδιο του προτύπου (σχ. 4.3).

Σπουδαίες βελτιώσεις έγιναν από τους Αμερικανούς στο τέλος του 19ου αιώνα. Το 1885, ο Dorr Felt ανέπτυξε τον πρώτο υπολογιστή που λειτουργούσε με πλήκτρα. Τρία



ΣΧΗΜΑ 4.3. Η “διαφορική μηχανή” του Charles Babbage (αριστερά) και η “αναλυτική μηχανή” (δεξιά) ήταν πρόγονοι του σημερινού υπολογιστή. Όμως οι μηχανές αυτές δεν ολοκληρώθηκαν ποτέ επειδή δεν υπήρχαν χρήματα και επειδή με την τεχνολογία του δεκάτου ενάτου αιώνα δεν ήταν δυνατή η παραγωγή μεταλλικών εξαρτημάτων στην απαιτούμενη ποσότητα.



ΣΧΗΜΑ 4.4. Η μηχανή "Tabulator" του Herman Hollerith που προγραμματιζόταν με διάτρητες κάρτες χρησιμοποιήθηκε για να συγκεντρώσει στοιχεία της απογραφής των Η.Π.Α. σε χρόνο ρεκόρ το 1890.

χρόνια αργότερα, ο William Burroughs ανέπτυξε και πούλησε έναν υπολογιστή που τύπωνε τα αποτελέσματά του.

Πέρασαν επτά ολόκληρα χρόνια για να συλλεγούν τα στοιχεία της απογραφής των Η.Π.Α. που έγινε το 1880. Χρησιμοποιώντας μια μηχανή μετρήσεων που ο ίδιος κατασκεύασε, ο Herman Hollerith ήταν σε θέση να ανακοινώσει τα αποτελέσματα της απογραφής του 1890 έξι εβδομάδες μετά την ημέρα της απογραφής (σχ. 4.4). Το 1924, η εταιρεία του Hollerith πήρε το όνομα International Business Machines (IBM). Σήμερα είναι μία από τις μεγαλύτερες εταιρείες κατασκευής υπολογιστών στον κόσμο.

Οι υπολογιστές αποκτούν λογική.

Όλες αυτές οι πρώτες μηχανές ήταν θαυμά-

σιες, αλλά είχαν περιορισμένη ικανότητα επίλυσης προβλημάτων. Ήταν μάλλον απλές υπολογιστικές μηχανές και όχι πραγματικοί υπολογιστές. Ένας υπολογιστής χρησιμοποιεί τη λογική για την επίλυση προβλημάτων. Λογική είναι η ικανότητα να αντιληφθείς τη σύνδεση μεταξύ δύο πλευρών ενός προβλήματος. Οι πρώτες μηχανές δεν διέθεταν λογική. Η τεχνολογία που χρειαζόνταν ακόμη δεν είχε εφευρεθεί.

Ένα άλλο κομμάτι του "γρίφου" φωτίστηκε το 1937. Ο Αμερικανός Claude Shannon ανέπτυξε ηλεκτρικά κυκλώματα που μπορούσαν να εκτελέσουν πράξεις δυαδικής αριθμητικής (η δυαδική αριθμητική βασίζεται μόνο σε δύο αριθμούς: 0 και 1). Αυτό ήταν σημαντικό, επειδή το δυαδικό αριθμητικό σύστημα είναι η βάση του λογικού συστήματος που χρησιμοποιείται από τους ψηφιακούς υπολογιστές. Το 1943 οι Βρετανοί κατασκεύασαν έναν από τους πρώτους πραγματικούς υπολογιστές. Είχε σχεδιαστεί να ερμηνεύει κωδικοποιημένα μηνύματα που χρησιμοποιήθηκαν από τους Γερμανούς κατά τη διάρκεια του δεύτερου παγκοσμίου πολέμου. Ονομάστηκε Κολοσσός (Colossus) και χρησιμοποίησε λυχνίες κενού ως εξαρτήματα. Όμως ο Colossus είχε περιορισμένες δυνατότητες, επειδή μπορούσε να επιλύσει μόνο προβλήματα αποκωδικοποιήσεως.

Το 1944, μετά από πέντε χρόνια εργασίας, η IBM παρουσίασε τον πρώτο υπολογιστή σε πλήρη ανάπτυξη, τον Harvard Mark I. Χρησιμοποίησε ασφαλοδιακόπτες παρά λυχνίες κενού, επειδή οι ασφαλοδιακόπτες ήταν πιο αξιόπιστοι. Δύο χρόνια αργότερα, εμφανίστηκε ο ηλεκτρονικός αριθμητικός ολοκληρωτής και υπολογιστής (ENIAC). Μπορούσε να προσθέτει πενταψηφίους αριθμούς 5.000 φορές το δευτερόλεπτο και να λύνει προβλήματα (σχ. 4.5). Όμως είχε πολύ μικρή "μνήμη", για να αποθηκεύσει διαφορετικά προγράμματα (πρόγραμμα ονομάζουμε ένα σύνολο εντολών). Οι Βρετανοί έλυσαν το πρόβλημα αυτό με τον υπολογιστή Manchester Mark I. Εμφανίστηκε το 1948 και ήταν ο πρώτος υπολογιστής που "έτρεχε" ένα πρόγραμμα, το οποίο ήταν καταχωρημένο στη



ΣΧΗΜΑ 4.5. Ο ENIAC ήταν ο πρώτος καθ' όλα ηλεκτρονικός υπολογιστής γενικής χρήσεως. Ήταν περισσότερο από χίλιες φορές ταχύτερος από τους ηλεκτρομηχανικούς υπολογιστές, όπως ο Harvard Mark I.

μνήμη του. Ο UNIVAC I που παρουσιάστηκε από τον οργανισμό Sperry Rand Corporation το 1951, ήταν δέκα φορές ταχύτερος από τον ENIAC και είχε εκατό φορές μεγαλύτερη μνήμη.

Όλοι αυτοί οι πρώτοι υπολογιστές ήταν τεράστιοι και κόστιζαν πολύ. Οι λυχνίες κενού στους οποίους βασιζόνταν ήταν ογκώδεις. Επί πλέον, εξέπεμπαν μεγάλη ποσότητα θερμότητας. Ορισμένοι από τους πρώτους υπολογιστές ψύχονταν με συστήματα ψύξεως νερού, όπως αυτά που διαθέτουν τα αυτοκίνητα.

Το μικροσκοπικό τρανζίστορ.

Το 1948 η εφεύρεση του τρανζίστορ, είχε ως αποτέλεσμα την εμφάνιση της δεύτερης γενιάς υπολογιστών. **Τρανζίστορ** (transistor) είναι μια συσκευή που χρησιμοποιείται για να ενισχύει (αυξάνει) ή να ελέγχει το ηλεκτρικό ρεύμα. Λειτουργεί όπως μια λυχνία κενού, αλλά είναι μικρότερο και παράγει λιγότερη θερμότητα.

Το τρανζίστορ αντικατέστησε τις λυχνίες κενού, με αποτέλεσμα να αυξηθεί η ταχύτητα των υπολογιστών (σχ. 4.6). Ο πρώτος υπολογιστής που διέθετε τρανζίστορ ήταν ο TX-O, που κατασκευάστηκε στο MIT (Massachusetts Institute of Technology) το 1956. Μέχρι το 1960 τρανζίστορ διέθεταν όλοι οι νέοι υπολογιστές.

Ηλεκτρολόγοι μηχανικοί βρήκαν τρόπους να τοποθετούν πάρα πολλά μικροσκοπικά τρανζίστορ σε ένα τετραγωνικό κομμάτι πυριτίου με πλευρά περίπου 6 mm. Το πυρίτιο είναι το υλικό που περιέχεται στην άμμο, στις παραλίες. Τα μικροσκοπικά αυτά τετράγωνα έγιναν γνωστά ως **ολοκληρωμένα κυκλώματα** ή **μικροπλινθία** (microchips). Τα ολοκληρωμένα κυκλώματα χρησιμοποιήθηκαν αρχικά στους υπολογιστές τσέπης. Όταν άρχισαν να αντικαθιστούν τα κανονικά τρανζίστορ, το μέγεθος και το κόστος των υπολογιστών μειώθηκε σημαντικά. Μια τρίτη γενιά υπολογιστών εμφανίστηκε σε λιγότερο από δύο δεκαετίες.



ΣΧΗΜΑ 4.6. Τα τρανζίστορ ήταν πολύ μικρότερα από τις λυχνίες κενού, αλλά τα ολοκληρωμένα κυκλώματα (τσιπς) των υπολογιστών είναι ακόμη μικρότερα. Τα ολοκληρωμένα κυκλώματα περιλαμβάνουν τώρα περισσότερα από ένα εκατομμύριο ηλεκτρονικά στοιχεία σε ένα απλό ολοκληρωμένο κύκλωμα πυριτίου.

Η γέννηση του υπολογιστή Apple.

Αν η ιστορία τελείωνε εδώ, δεν θα είχας πιθανόν υπολογιστές στο σχολείο σου σήμερα. Τη δεκαετία του 1960, οι υπολογιστές ήταν ακόμη πολύ μεγάλοι και υψηλού κόστους για τον καθένα εκτός των κυβερνήσεων και άλλων μεγάλων οργανισμών. Όμως δύο παιδιά με ενθουσιασμό επρόκειτο να επιφέρουν μια επανάσταση στο χώρο των υπολογιστών.

Όλα άρχισαν το 1969, όταν η επιχείρηση Intel Development Corporation παρήγαγε το πρώτο προγραμματιζόμενο ολοκληρωμένο κύκλωμα στον κόσμο. Προγραμματιζόμενο σημαίνει ότι το ολοκληρωμένο κύκλωμα μπορεί να προγραμματιστεί για να εκτελέσει ένα σύνολο οδηγιών. Γνωστό ως ο μικροεπεξεργαστής “4004”, ήταν κατά κάποιο τρόπο ένας υπολογιστής από μόνος του. Το γεγονός ότι το ολοκληρωμένο κύκλωμα ήταν προγραμματιζόμενο, άνοιξε τελείως νέες προοπτικές σχεδιασμού.

Το κέντρο δραστηριοτήτων για την ανάπτυξη των μικροεπεξεργαστών ήταν στην περιοχή της Σάντα Κλάρα, στην Καλιφόρνια, ακριβώς νότια του San Francisco. Η περιοχή έγινε γρήγορα γνωστή ως η “Κοιλιάδα Του Πυριτίου”. Πολλοί ηλεκτρονικοί μηχανικοί προσλήφθηκαν από τις εταιρείες στην περιοχή αυτή. Αυτοί που ενδιαφέρονταν για τα ηλεκτρονικά και ζούσαν εκεί άρχισαν επίσης να πειραματίζονται με τους νέους μικροεπεξεργαστές. Στις 5 Μαρτίου 1975, περίπου 30 από αυτούς συγκεντρώθηκαν σε ένα γκαράζ ενός σπιτιού στο Menlo Park στην Καλιφόρνια· εκεί πραγματοποιήθηκε η πρώτη συγκέντρωση των μελών του “Homebrew Computer Club”. Στην τρίτη συνάντηση ο σύλλογος είχε αρκετές εκατοντάδες μέλη.

Ο Steve Wozniak ήταν τακτικό μέλος του συλλόγου. Όπως πολλοί άλλοι στο σύλλογο, ήταν ένας φοιτητής ενθουσιασμένος με αυτά που μπορούσαν να κάνουν τα νέα ηλεκτρονικά εξαρτήματα. Μετά την κατασκευή από την “MOS Technology” του μικροεπεξεργαστή “6502” το 1976, ο Wozniak κατασκεύασε έναν υπολογιστή που διέθετε το ολοκληρωμένο κύκλωμα αυτό. Σε χρονικό διάστημα ορισμένων εβδομάδων είχε

επινοήσει έναν κώδικα (γλώσσα προγραμματισμού) για να το προγραμματίσει. Παρουσίασε το νέο του υπολογιστή στα μέλη του ανωτέρου συλλόγου και μοίρασε αντίγραφα της σχεδιάσεώς του, ώστε να μπορούν να κατασκευάσουν και οι άλλοι έναν τέτοιο υπολογιστή.

Παρά το γεγονός ότι ο υπολογιστής δεν είχε πληκτρολόγιο, τροφοδοτικό ηλεκτρικής ενέργειας ή ακόμη κάποιο περίβλημα, ένας παλιός φίλος του Wozniak αναγνώρισε τις δυνατότητες που είχε. Ο Steve Jobs έπεισε τον Wozniak ότι θα έπρεπε να ιδρύσουν μια εταιρεία, που θα κατασκεύαζε και θα πουλούσε το νέο του υπολογιστή. Για να βρουν τα χρήματα που χρειαζόνταν, ο Jobs πούλησε το μικρό λεωφορείο του (βαν) μάρκας Volkswagen και ο Wozniak πούλησε τους δύο απλούς υπολογιστές τσέπης που είχε. Οι απλοί υπολογιστές τσέπης άξιζαν εκατοντάδες δολάρια εκείνη την περίοδο. Ονόμασαν το νέο τους υπολογιστή “Apple” και έπεισαν έναν τοπικό πωλητή ηλεκτρονικών να αγοράσει 50 από αυτούς. Η επανάσταση των μικροϋπολογιστών είχε αρχίσει (σχ. 4.7).

Οι Jobs και Wozniak ήταν οι καινοτόμοι



ΣΧΗΜΑ 4.7. Ο Steve Wozniak και ο Steve Jobs ιδρύσαν την εταιρεία Apple Computer το 1976.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Πυρίτιο.

Το πυρίτιο είναι το δεύτερο πιο διαδεδομένο στοιχείο στην επιφάνεια της γης (το οξυγόνο είναι το πρώτο). Βρίσκεται στη λάσπη, στην άμμο και σε πολλούς βράχους. Το πυρίτιο είναι ένα συστατικό σε πολλά προϊόντα, συμπεριλαμβανομένων του γυαλιού και των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων.

Το πυρίτιο χρησιμοποιείται στα ολοκληρωμένα κυκλώματα επειδή αποτελεί έναν καλό ημιαγωγό. Ημιαγωγός είναι μία ουσία που επιτρέπει τη διόδο ηλεκτρισμού καλύτερα από ένα μονωτήρα (όπως το λάστιχο), αλλά όχι τόσο καλά όπως ένας αγωγός (κάποιο μέταλλο). Ο βαθμός ευκολίας διόδου του ηλεκτρισμού από έναν ημιαγωγό εξαρτάται από τη θερμοκρασία και το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένος. Προσθέτοντας οι μηχανικοί διάφορα συστατικά στο πυρίτιο μπορούν να παράγουν ημιαγωγούς που χρησιμοποιούνται σε διάφορες ηλεκτρονικές συσκευές.

επιχειρηματίες (entrepreneurs) που οργάνωσαν και διοικούσαν μια νέα επιχείρηση. Όταν ίδρυσαν την εταιρεία υπολογιστών Apple, αυτοί οι νέοι άνθρωποι διακινδύνευαν πολλά. Ελάχιστοι άνθρωποι φαντάζονταν ότι υπήρχε αγορά για υπολογιστές. Την περίοδο εκείνη η IBM ήταν βασιλιάς της αγοράς των υπολογιστών. Κατασκεύαζε υπολογιστές που είχαν μεγάλες δυνατότητες αλλά ήταν ογκώδεις. Το “μυαλό” του μεγάλου υπολογιστή απαιτούσε ένα ξεχωριστό δωμάτιο, του οποίου έπρεπε να ελέγχονται οι κλιματολογικές συνθήκες. Ένας υπολογιστής μεγάλου μεγέθους θα μπορούσε να εξυπηρετήσει πολλούς χρήστες.

Στην αρχή η IBM αποφάσισε να μην κατασκευάσει μικροϋπολογιστές. Όμως άλλαξε γρήγορα σχέδια. Το 1981, όταν οι μικροϋπολογιστές εμφανίζονταν παντού, η IBM παρου-

σίασε το μοντέλο προσωπικού υπολογιστή IBM PC. Οι μικροϋπολογιστές αυτοί είχαν μεγάλη επιτυχία, ιδιαίτερα στις επιχειρήσεις.

Γρήγορα άλλες εταιρείες κατασκεύαζαν αντίγραφα του IBM PC, υπολογιστές δηλαδή οι οποίοι ήταν συμβατοί και μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν τα ίδια προγράμματα όπως το IBM PC. Το 1983 η Apple εισήγαγε στην αγορά το μοντέλο Macintosh το οποίο σημείωσε μεγάλη επιτυχία. Η IBM απάντησε με το μοντέλο Personal System/2 το 1987.

ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΥΝ ΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ

Αυτό που οι περισσότεροι άνθρωποι ονομάζουν υπολογιστή είναι στην πραγματικότητα ένα πλήρες υπολογιστικό σύστημα. Τα διάφορα μέρη του εξοπλισμού του συστήματος είναι γνωστά ως **υλικό** (hardware). Το βασικό τμήμα του υλικού είναι η μονάδα επεξεργασίας. Άλλα τμήματα του υλικού που συμπληρώνουν τον υπολογιστή, όπως ο εκτυπωτής, ονομάζονται περιφερειακά.

Ένα σύστημα υπολογιστή μπορεί να χρησιμοποιείται για:

- Εισαγωγή δεδομένων.
- Επεξεργασία δεδομένων από τη στιγμή που αυτά έχουν εισαχθεί.
- Αποθήκευση δεδομένων πριν και μετά την επεξεργασία.
- Εξαγωγή δεδομένων σε κάποια χρήσιμη μορφή (σχ. 4.8).



ΣΧΗΜΑ 4.8. Ένα πλήρες υπολογιστικό λειτουργικό σύστημα περιλαμβάνει μονάδες εισόδου, επεξεργασίας, αποθήκευσης και εξόδου.

Στο επόμενο κεφάλαιο θα μάθεις πώς οι υπολογιστές εισάγουν, εξάγουν και αποθηκεύουν δεδομένα. Τώρα, ας αποκτήσουμε μια σαφέστερη εικόνα του πώς οι υπολογιστές επεξεργάζονται τα δεδομένα που δέχονται.

Το δυαδικό σύστημα.

Οι ψηφιακοί υπολογιστές επεξεργάζονται πληροφορίες χρησιμοποιώντας ένα σύστημα μετρήσεως. Το σύστημα μετρήσεως που χρησιμοποιούμε στην καθημερινή μας ζωή βασίζεται στα δέκα δάκτυλα των χεριών μας. Το σύστημα αυτό περιλαμβάνει “θέσεις” για μονάδες, δεκάδες, εκατοντάδες κλπ. Όταν πρέπει να παραστήσεις τον αριθμό 11 για παράδειγμα, τοποθετείς τον αριθμό 1 στη θέση των δεκάδων και τον αριθμό 1 στη θέση των μονάδων. Αυτό σημαίνει ότι έχεις μια δεκάδα και 1 μονάδα, που σχηματίζουν ως σύνολο το ένδεκα. Χρησιμοποιείς αυτό το δεκαδικό σύστημα με βάση το 10 για μεγάλο χρονικό διάστημα και έτσι το καταλαβαίνεις απόλυτα.

Κατά κάποιο τρόπο οι ψηφιακοί υπολογιστές έχουν μάλλον απλό “μυαλό”. Μπορούν να θυμούνται μόνο δύο αριθμούς, το 0 και το 1. Είναι σαν να είχαμε μόνο δύο δάκτυλα στα χέρια μας. Ένα σύστημα μετρήσεως του υπολογιστή, είναι γνωστό ως σύστημα με βάση το

2, ή ως **δυαδικό σύστημα** (binary system). Στο δυαδικό σύστημα αντί για θέσεις μονάδων, δεκάδων κλπ. υπάρχουν θέσεις για μονάδες, δυάδες, τετράδες, οκτάδες κλπ. Διαβάζοντας από τα δεξιά προς τα αριστερά, κάθε νέα θέση περιλαμβάνει στο διπλάσιο τον αριθμό που βρίσκεται στη θέση πριν από αυτήν. Συνεπώς ο αριθμός 111 στο δυαδικό σύστημα είναι ίσος με ένα 1, ένα 2 και ένα 4 ή είναι ο αριθμός 7. Ο δυαδικός αριθμός 1101 παριστάνει τον αριθμό 13 (σχ. 4.9).

Δυαδικά ψηφία και ψηφιολέξεις.

Ο υπολογιστής ελέγχει αυτά τα 1 και 0 με μικρούς ηλεκτρικούς παλμούς. Μια μικρή τάση παριστάνει το 1, ενώ καθόλου τάση παριστάνει το 0. Έτσι, όταν μιλάμε για δεδομένα υπολογιστή, στην πραγματικότητα εννοούμε αποθήκευση των 1 και 0. Αυτά τα 1 και 0 ονομάζονται **δυαδικά ψηφία δεδομένων** (data bits). Η λέξη bit προέρχεται από τον όρο binary digit (δυαδικό ψηφίο).

Ένα δυαδικό ψηφίο είναι μια ελάχιστη ποσότητα δεδομένων. Οι περισσότεροι υπολογιστές μπορούν να διαχειρισθούν το λιγότερο 8 δυαδικά ψηφία συγχρόνως. Το κομμάτι αυτό των 8 δυαδικών ψηφίων ονομάζεται **ψηφιολέξη** (byte). Όταν τοποθετείς οκτώ δυαδικά ψηφία δεδομένων για να διαμορφώσεις μία ψηφιολέξη, μπορείς να απεικονίσεις αριθμούς τόσο μικρούς όσο ο αριθμός “00000000”, ή τόσο μεγάλους όσο ο αριθμός “11111111” (255).

Όλες οι εισοδοί του υπολογιστή μεταφράζονται πρώτα σε έναν αριθμητικό κώδικα. Για παράδειγμα, σκέψου πώς ο υπολογιστής διαχειρίζεται τα γράμματα που πληκτρολογείς στο πληκτρολόγιο. Κάθε γράμμα αντιστοιχεί σε έναν αριθμό του δυαδικού συστήματος. Αυτός ο δυαδικός κώδικας για γράμματα και χαρακτήρες είναι γνωστός ως ο Πρότυπος Αμερικανικός Κώδικας για Ανταλλαγή Πληροφοριών (American Standard Code for Information Interchange: ASCII). Το γράμμα “Α” για παράδειγμα είναι ο 65ος χαρακτήρας και έτσι παριστάνεται με το δυαδικό αριθμό που αντιστοιχεί στο 65, ο οποίος είναι ο αριθμός 1000001. Το

Βάση 10	Βάση 2
179	179
1 7 9	1 0 1 1 0 0 1 1
100 10 1	128 64 32 16 8 4 2 1
255	255
2 5 5	1 1 1 1 1 1 1 1
100 10 1	128 64 32 16 8 4 2 1

ΣΧΗΜΑ 4.9. Με βάση το 10, στο σύστημα μετρήσεως που χρησιμοποιούμε γενικά ο αριθμός 179 αντιπροσωπεύει 9 μονάδες, 7 δεκάδες και 1 εκατοντάδα. Ο ίδιος αριθμός εμφανίζεται παραπάνω στο δυαδικό σύστημα που χρησιμοποιεί ο υπολογιστής. Ένα άλλο παράδειγμα δίνεται χρησιμοποιώντας τον αριθμό 255.

γράμμα “B” είναι ο αριθμός 1000010, επειδή είναι ο 6ος χαρακτήρας στον πίνακα του ASCII κ.ο.κ. [σχ. 4.10(α)].

Πώς γίνεται η αλλαγή από γράμμα σε αριθμό; Για να το καταλάβεις χρειάζεται να γνωρίζεις περισσότερα σχετικά με τα ολοκληρωμένα κυκλώματα.

Ολοκληρωμένα κυκλώματα και βασικά κατασκευαστικά κομμάτια.

Οι υπολογιστές βασίζονται στα τρανζίστορ που χρησιμοποιούνται ως ηλεκτρικοί διακόπτες. Τα τρανζίστορ ή επιτρέπουν ρεύμα να ρέει μέσω αυτών ή όχι. Αν τα συνδυάσεις, μπορείς να κατασκευάσεις ένα λογικό κύκλωμα ή μια “πύλη”. Ένα λογικό κύκλωμα “OR” για παράδειγμα, λειτουργεί όπως το κουδούνι της εισόδου σε ένα σπίτι. Μπορεί να υπάρχει ένα κουδούνι στη μπροστινή πόρτα και ένα κουδούνι στην πίσω πόρτα. Όταν με την πίεση του κομβίου (κουμπί) οποιοδήποτε από τα δύο κυκλώματα κλείσει, το κουδούνι της πόρτας ηχεί [σχ. 4.10(β)].

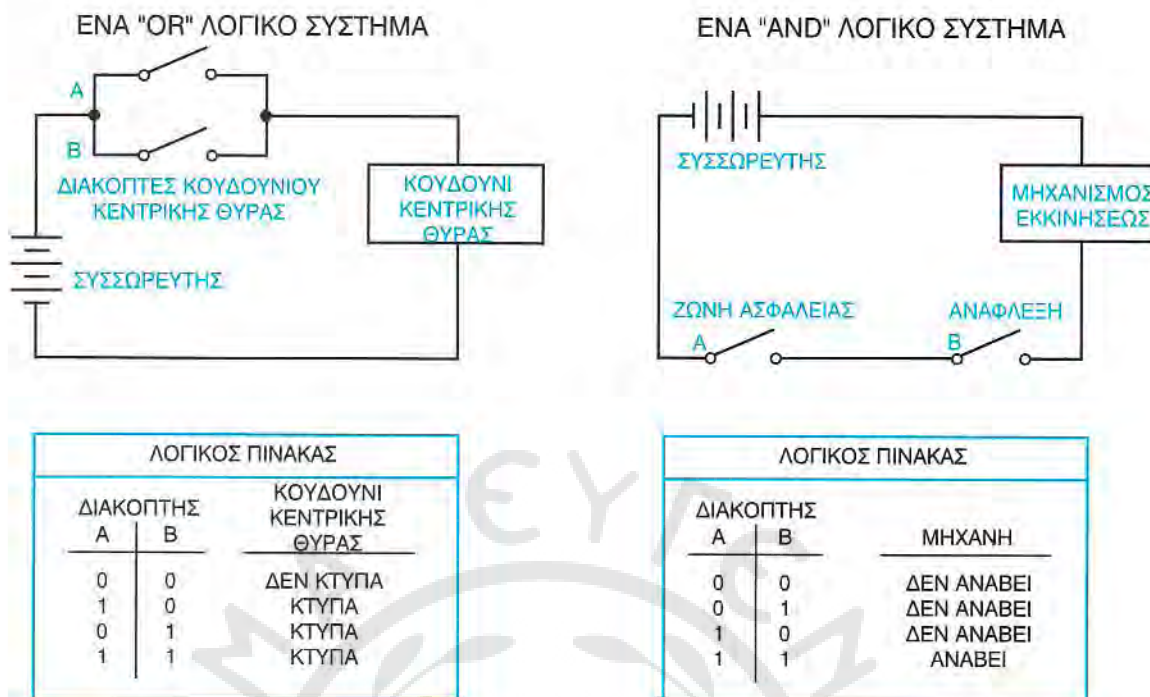
Στους υπολογιστές, τα λογικά αυτά κυκλώματα παράγουν εξόδους δυαδικού κώδικα,

είτε με στοιχεία 0 είτε με στοιχεία 1. Σε ένα συνηθισμένο τύπο κυκλώματος 2,5 βολτ ρεύματος αντιπροσωπεύουν το 1, ενώ τάση ορισμένων δεκάτων του βολτ αντιπροσωπεύει το 0. Στην πύλη “OR” που μόλις έχει περιγραφεί, αν σε οποιοδήποτε τρανζίστορ (διακόπτη) περάσει ρεύμα 2,5 βολτ (το 1), θα προκύψει ως έξοδος το 1. Αυτό το 1 θα δώσει σήμα στον υπολογιστή σου να ενεργοποιήσει το κουδούνι της εισόδου.

Μία λογική πύλη “AND” απαιτεί δύο ή περισσότεροι διακόπτες να είναι στο στάδιο 1, προκειμένου να προκύψει έξοδος ενός 1 από το κύκλωμα. Στο αυτοκίνητό σου για παράδειγμα, κάθε ζώνη ασφαλείας θα μπορούσε να κλείνει ένα διακόπτη όταν αυτή κλειδώνει. Το κλειδί του αυτοκινήτου θα μπορούσε να κλείνει ένα διακόπτη, όταν θέτεις σε λειτουργία τη μηχανή. Αν όλες οι ζώνες ασφαλείας ήταν κλειδωμένες, το λογικό αυτό κύκλωμα θα είχε ως έξοδο το 1, κάτι που θα σήμαινε ότι ο κινητήρας θα ετίθετο σε λειτουργία. Αν μια ζώνη ασφαλείας δεν ήταν κλειδωμένη, ένα 0 θα υπήρχε ως έξοδος, που δεν θα επέτρεπε το σύστημα που θέτει σε κίνηση τη μηχανή να λειτουργήσει.

Όταν χτυπάς αυτόν το χαρακτήρα στο πληκτρολόγιο	στέλνεται αυτός ο δυαδικός αριθμός στην κεντρική μονάδα επεξεργασίας	που απεικονίζει τον ASCII αριθμητικό κώδικα	και έχει ως αποτέλεσμα...
3	00110011	051	απεικονίζει τον αριθμό 3 στην οθόνη
B	01000010	066	απεικονίζει το γράμμα B στην οθόνη
t	01110100	116	απεικονίζει το γράμμα t στην οθόνη
Πλήκτρο διαγραφής	01111111	127	αφαιρεί το χαρακτήρα στα αριστερά του δρομέα

ΣΧΗΜΑ 4.10(α). Ο κώδικας ASCII χρησιμοποιεί δυαδικούς αριθμούς, για να απεικονίζει 255 διαφορετικούς χαρακτήρες/λειτουργίες. Ο πίνακας αυτός δείχνει πώς ο υπολογιστής μεταφράζει συγκεκριμένες επιλογές στο πληκτρολόγιο με τον κώδικα ASCII, με τη χρήση δυαδικών αριθμών.



ΣΧΗΜΑ 4.10(β). Τα λογικά κυκλώματα χρησιμοποιήθηκαν στους υπολογιστές για να παίρνουν αποφάσεις. Εδώ βλέπεις παραδείγματα ενός λογικού κυκλώματος "OR" και ενός λογικού κυκλώματος "AND".

Περισσότερα από ένα εκατομμύριο τρανζίστορ και ηλεκτρονικά εξαρτήματα μπορούν να συνδυασθούν το ένα με το άλλο σε ένα απλό ολοκληρωμένο κύκλωμα διαστάσεων 6 x 6 mm από πυρίτιο. Όταν τα τρανζίστορ έχουν διαταχθεί ως μια σειρά λογικών "πυλών" σε ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα, μπορούν να αποθηκεύσουν και να επεξεργαστούν εισόδους, όπως αυτές που προέρχονται από ένα πληκτρολόγιο, με εκπληκτικές ταχύτητες. Η ταχύτητα αυτών των λογικών υπολογισμών μετρείται σε νανοδευτερόλεπτα.

Τα ολοκληρωμένα κυκλώματα μπορεί να ρυθμισθούν ώστε να εκτελούν διαφορετικές λειτουργίες. Τα τρία πιο συνηθισμένα ολοκληρωμένα κυκλώματα είναι οι μικροεπεξεργαστές, τα ολοκληρωμένα κυκλώματα ROM και τα ολοκληρωμένα κυκλώματα RAM. Ένας **μικροεπεξεργαστής** (microprocessor) επεξεργάζεται όλες τις εισόδους και παρέχει έλεγχο από πλευράς υπολογιστή. Στους μικροϋπολογιστές, το απλό αυτό ολοκληρωμένο κύκλωμα λειτουργεί ως η **κεντρική μονάδα επεξεργασίας**

[central processing unit (CPU)]. Η CPU είναι το μέρος του υπολογιστή, που περιέχει τα λογικά κυκλώματα, τα οποία ελέγχουν τις λειτουργίες του υπολογιστή (σχ. 4.11).

Όταν για παράδειγμα πληκτρολογείς "B" στο πληκτρολόγιο, στέλνονται μικρές τάσεις στο μικροϋπολογιστή που παριστάνουν τον αριθμό 1000010. Ο μικροεπεξεργαστής μεταφράζει τον αριθμό και καλεί μια εικόνα του γράμματος "B" από τη μνήμη του υπολογιστή. Το γράμμα στέλνεται κατόπιν στην οθόνη απεικονίσεως όπου μπορείς να το δεις. Όλη αυτή η διαδικασία φαίνεται να είναι χρονοβόρα. Ευτυχώς, ένας τυπικός μικροεπεξεργαστής μπορεί να εκτελέσει εκατοντάδες χιλιάδες τέτοιες εργασίες κάθε δευτερόλεπτο.

Τα ολοκληρωμένα κυκλώματα με **μνήμη μόνο για ανάγνωση** [read-only memory (ROM)] εξασφαλίζουν μόνιμη αποθήκευση της πληροφορίας. Η πληροφορία αυτή έχει "παγιωθεί" στο ολοκληρωμένο κύκλωμα ROM, όταν κατασκευάστηκε. Η πληροφορία μπορεί να αναγνωσθεί από τα ολοκληρωμένα κυκλώ-

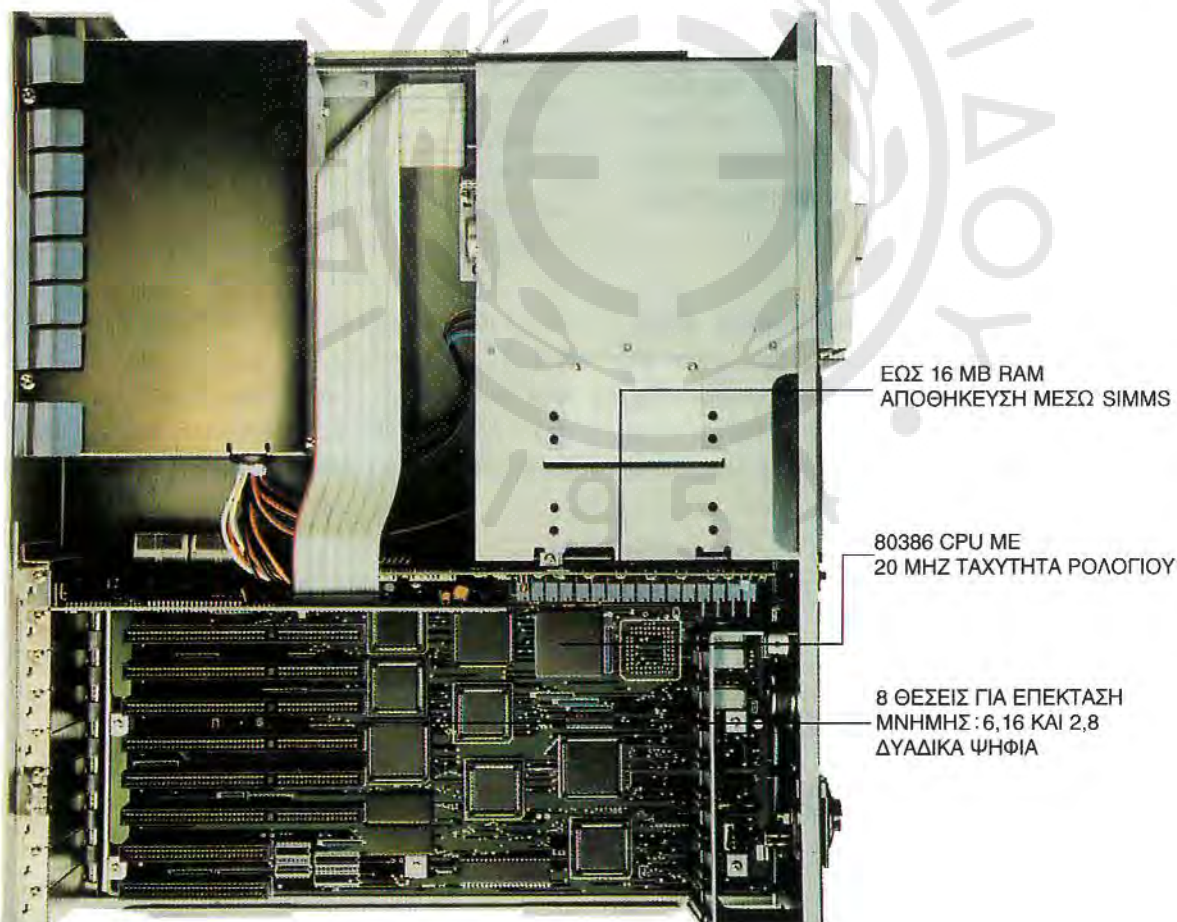
ματα αυτά, αλλά δεν είναι δυνατόν να γραφούν σε αυτά πρόσθετες πληροφορίες. Με άλλα λόγια, δεν είναι δυνατόν να προστεθεί πληροφορία ή να αλλάξει. Όμως υπάρχουν ολοκληρωμένα κυκλώματα ROM που μπορούν να προγραμματισθούν. Αυτά ονομάζονται PROM [(το P από το programmable =προγραμματιζόμενα) ή EPROM (το E από το erasable=προγραμματισμός που μπορεί να σβησθεί)]. Χρησιμοποιούνται, όταν ένας κατασκευαστής πιστεύει ότι μπορεί να χρειασθεί να αλλάξει κάποτε στο μέλλον την πληροφορία που αποθηκεύθηκε σε ένα ROM.

Τα ολοκληρωμένα κυκλώματα με **μνήμη τυχαίας προσπελάσεως** [random-access memory (RAM)] αποθηκεύουν πληροφορίες προσωρινά. Όταν κλείνουμε τον υπολογιστή, η πληροφορία που αποθηκεύθηκε στα ολοκλη-

ρωμένα κυκλώματα RAM σβήνει. Για παράδειγμα, όταν φορτώνεται ένα πρόγραμμα σε έναν υπολογιστή, μεταφέρεται το πρόγραμμα από ένα δίσκο στα ολοκληρωμένα κυκλώματα RAM του υπολογιστή. Το πρόγραμμα σβήνεται αυτόματα από τα ολοκληρωμένα κυκλώματα RAM, όταν κλείνει ο υπολογιστής. Θα πρέπει να επαναφορτωθεί για να χρησιμοποιηθεί ξανά.

Συνδυασμός όλων των εξαρτημάτων και συσκευών.

Όταν συνδυάζεις τις τρεις βασικές μορφές ολοκληρωμένων κυκλωμάτων (μικροεπεξεργαστές, RAM και ROM) με ένα τροφοδοτικό ηλεκτρικής ενέργειας, μια συσκευή εισόδου και μια συσκευή εξόδου, έχεις ένα μικροϋπολογιστή. Βεβαίως απαιτείται ένας συγκεκριμέ-



ΣΧΗΜΑ 4.11. Η φωτογραφία αυτή δείχνει το εσωτερικό ενός υπολογιστή. (Πρόσεξε τη CPU –κεντρική μονάδα επεξεργασίας).

νος τρόπος για να συνδέσεις τα κομμάτια.

Δίαυλοι.

Δυαδικά ψηφία δεδομένων μεταφέρονται από το ένα εξάρτημα στο άλλο μέσα στο μικροϋπολογιστή. Ένα σύστημα γνωστό ως **δίαυλος** (bus), εκπληρώνει το έργο αυτό. Μπορείς να σκεφθείς το δίαυλο ως μία δέσμη από σύρματα που συνδέουν τα επιμέρους εξαρτήματα (σχ. 4.12).

Δυαδικά ψηφία δεδομένων μεταφέρονται κατά μήκος του διαύλου ως ηλεκτρικοί παλμοί. Σε ένα μικροϋπολογιστή με 8 δυαδικά ψηφία, οκτώ δυαδικά ψηφία πληροφοριών “ταξιδεύουν” κατά μήκος του διαύλου στη μονάδα του χρόνου, με τον ίδιο τρόπο που μπορούν να περπατούν 8 άνθρωποι ο ένας δίπλα στον άλλο σε ένα φαρδύ διάδρομο. Οι μικροϋπολογιστές των 16 και των 32 δυαδικών ψηφίων επιτρέπουν ακόμη περισσότερα δεδομένα να ρέουν στη μονάδα του χρόνου, κατά μήκος του διαύλου. Όσο περισσότερα δυαδικά ψηφία “ταξιδεύουν” στη μονάδα του χρόνου, τόσο ταχύτερα ο υπολογιστής επεξεργάζεται την πληροφορία.

Θύρες.

Συσκευές, όπως οι οδηγοί δίσκων (disk drives) και εκτυπωτές, συνδέονται επίσης με το σύστημα των διαύλων. Αυτό γίνεται συνδέοντας ένα καλώδιο από τη συσκευή με μία θύρα, ή με απ’ ευθείας σύνδεση στο δίαυλο του υπολογι-

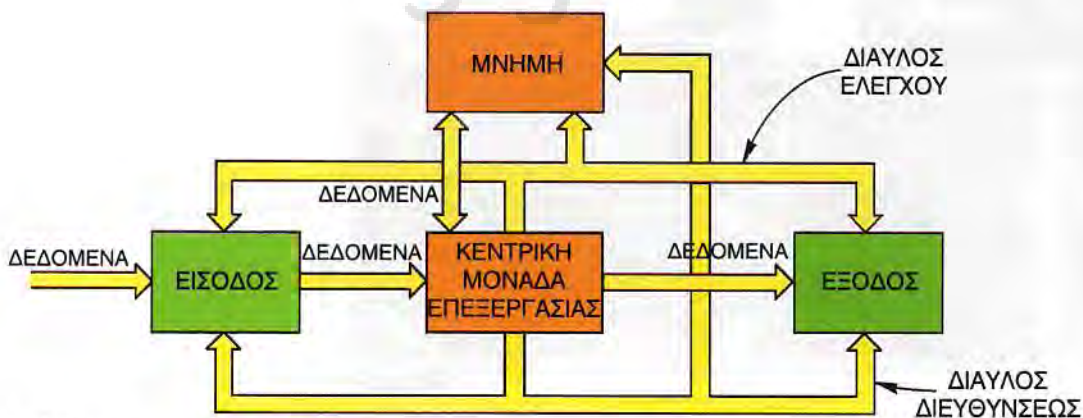
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Νανοδευτερόλεπτα.

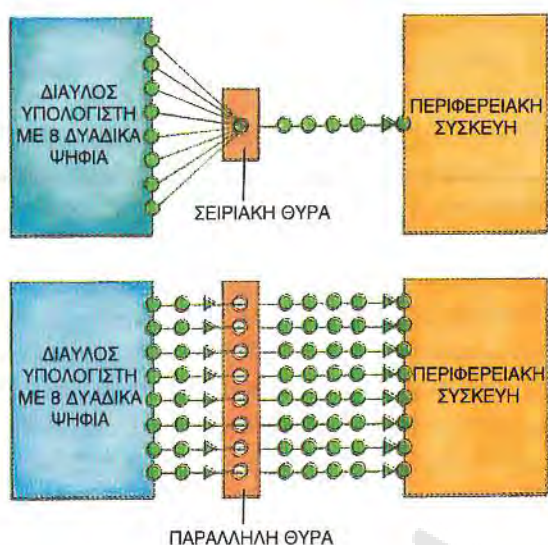
Ένα δευτερόλεπτο μας φαίνεται πολύ μικρός χρόνος· αυτό δεν ισχύει όμως για τον υπολογιστή. Οι επιστήμονες της πληροφορικής μετρούν το χρόνο σε νανοδευτερόλεπτα. Ένα νανοδευτερόλεπτο είναι το ένα δισεκατομμυριοστό του δευτερολέπτου. Ορισμένοι από τους σημερινούς υπερυπολογιστές μπορούν να εκτελέσουν περισσότερους από 20 υπολογισμούς σε ένα νανοδευτερόλεπτο. Αυτό ισοδυναμεί με περισσότερους από 20 δισεκατομμύρια υπολογισμούς το δευτερόλεπτο.

στή. Είναι σαν να συνδέσεις με το ρευματολήπτη μια ηλεκτρική συσκευή. Μια θύρα λειτουργεί ως γέφυρα μεταξύ του υπολογιστή και της συσκευής με την οποία είναι συνδεδεμένος.

Υπάρχουν δύο διαφορετικές μορφές θυρών: σειριακές (σε σειρά) και παράλληλες. Μια σειριακή θύρα είναι όπως μια γέφυρα μιας λωρίδας. Τα δεδομένα μπορούν να “ταξιδέψουν” μέσω μιας σειριακής θύρας μόνο ένα δυαδικό ψηφίο στη μονάδα του χρόνου. Αυτό κάνει τις σειριακές θύρες να είναι σχετικά αργές. Οι παράλληλες θύρες είναι ταχύτερες, επειδή επιτρέπουν στα δυαδικά ψηφία να “ταξιδεύ-



ΣΧΗΜΑ 4.12. Το σύστημα του διαύλου επιτρέπει στην πληροφορία να ρέει ανάμεσα στα κύρια εξαρτήματα του υπολογιστή.



ΣΧΗΜΑ 4.13. Σε έναν υπολογιστή των 8 δυαδικών ψηφίων (bits), τα στοιχεία “ταξιδεύουν” μέσα στη μονάδα επεξεργασίας του υπολογιστή (CPU) σε διαδρομές των 8 δυαδικών ψηφίων. Μια σειριακή θύρα επιτρέπει μόνο ένα δυαδικό ψηφίο τη φορά να ρέει προς τις εξωτερικές συσκευές. Μια παράλληλη θύρα επιτρέπει και τα 8 δυαδικά ψηφία να ταξιδέψουν προς τις εξωτερικές συσκευές ταυτόχρονα. Συνεπώς η παράλληλη θύρα είναι ταχύτερη.

ουν” ταυτόχρονα το ένα δίπλα στο άλλο, όπως στο σύστημα του διαύλου (σχ. 4.13). Μια παράλληλη θύρα είναι όπως μια γέφυρα με οκτώ λωρίδες αντί μιας γέφυρας με μια λωρίδα. Αφού το εσωτερικό σύστημα μεταφέρει ήδη 8 δυαδικά ψηφία στη μονάδα χρόνου, οι παράλληλες θύρες είναι πιο αποτελεσματικές από ό,τι οι θύρες σε σειρά. Όμως μια παράλληλη θύρα είναι συνήθως πιο ακριβή από ό,τι μία σειριακή θύρα.

Περιφερειακά.

Χρειάζονται περισσότερα πράγματα από μια κεντρική μονάδα επεξεργασίας, για να κατασκευασθεί ένας μικροϋπολογιστής. Σχεδόν όλοι οι μικροϋπολογιστές περιλαμβάνουν το πληκτρολόγιο, την οθόνη και έναν ή περισσότερους οδηγούς δίσκων (σχ. 4.14). Το πληκτρολόγιο είναι απλά ένας τρόπος εισαγωγής στοιχείων, ανεξάρτητα από το αν αυτά θα είναι κείμενο ή αριθμοί. Η οθόνη δείχνει τις εισόδους με ένα χρώμα (μονόχρωμη οθόνη) ή με πολλά χρώματα.

Επειδή τα ολοκληρωμένα κυκλώματα



ΣΧΗΜΑ 4.14. Ένας τυπικός υπολογιστής περιλαμβάνει τα εξαρτήματα που παρουσιάζονται εδώ. Η μονάδα του συστήματος “στεγάζει” τον μικροεπεξεργαστή, τη μνήμη και τους οδηγούς δίσκων.

RAM αποθηκεύουν στον υπολογιστή πληροφορίες μόνο σε προσωρινή βάση, το υλικό που θέλεις να φυλάξεις εισάγεται σε ένα μαγνητικό δίσκο. Οι μαγνητικοί δίσκοι μπορεί να είναι εύκαμπτοι ή σκληροί. Οι δίσκοι υπάρχουν σε διάφορα μεγέθη και μπορούν να συγκρατήσουν διαφορετικές ποσότητες δεδομένων. Ένας οδηγός δίσκου είναι μια συσκευή που διαβάζει δεδομένα από ένα δίσκο που περιέχει δεδομένα. Τα θέματα τα σχετικά με τους δίσκους αναπτύσσονται με μεγαλύτερη λεπτομέρεια στο κεφάλαιο 5.



ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Υπάρχει ένας αριθμός εργασιών που πρέπει να εκτελεί ο υπολογιστής σε μόνιμη βάση. Για παράδειγμα, πρέπει να συντονίζει όλες τις λειτουργίες εισαγωγής και εξαγωγής δεδομένων. Αυτό σημαίνει τα εξής: παρουσία της εισόδου από το πληκτρολόγιο ως κειμένου στην οθόνη, επικοινωνία με τους οδηγούς δίσκων, διοχέτευση εξόδων στον εκτυπωτή κ.ά.

Για να εκτελεί όλες αυτές τις εργασίες κάθε υπολογιστής διαθέτει ένα λειτουργικό σύστημα. Το λειτουργικό σύστημα είναι ένα πρόγραμμα (ένα σύνολο οδηγιών) που ορίζει στον υπολογιστή τι να κάνει με τα δεδομένα που δέχεται. Ένας άλλος όρος για το πρόγραμμα ή για ένα σύνολο προγραμμάτων είναι το **λογισμικό** (software).

Για παράδειγμα αν ο υπολογιστής πρέπει να αποθηκεύσει τα δεδομένα εισόδου στη μνήμη του, το λειτουργικό σύστημα του λέει πού να τα αποθηκεύσει. Επίσης, παρακολουθεί τη θέση αποθηκεύσεως. Αν πρέπει να κινηθούν προς ένα δίσκο αποθηκεύσεως, το λειτουργικό σύστημα καθοδηγεί τα δεδομένα εισόδου στον οδηγό δίσκου.

Τμήμα του λειτουργικού συστήματος είναι αποθηκευμένο στα ολοκληρωμένα κυκλώματα μνήμης ROM του υπολογιστή. Ένα άλλο τμήμα αυτού συνήθως αποθηκεύεται σε ένα δίσκο αποθηκεύσεως. Όταν αρχίζεις να λειτουργείς έναν υπολογιστή, αυτός αυτόματα φορτώνει το λειτουργικό σύστημα στη μνήμη

τυχαίας προσπελάσεως (RAM). Από εκεί μπορείς εύκολα να χειρίζεσαι το σύστημα σε θέματα ρουτίνας.

Ενώ υπάρχουν πάρα πολλοί κατασκευαστές υπολογιστών, υπάρχουν λίγα μόνο **λειτουργικά συστήματα** (operating systems) που χρησιμοποιούνται ευρέως. Τα MS-DOS, OS/2 και Apple DOS για παράδειγμα, ήταν ευρέως διαδεδομένα λειτουργικά συστήματα μέχρις ότου εμφανίστηκαν τα WINDOWS. Χρησιμοποιώντας κοινά λειτουργικά συστήματα, οι υπολογιστές που κατασκευάζονται από διαφορετικές εταιρείες μπορούν συχνά να χρησιμοποιήσουν τα ίδια λογισμικά προγράμματα.

Γλώσσα μηχανής και λογισμικό.

Ορισμένοι νομίζουν ότι οι υπολογιστές έχουν το δικό τους μυαλό. Τίποτα δεν απέχει περισσότερο από ό,τι αυτό από την αλήθεια. Ένας υπολογιστής είναι στην πραγματικότητα ακριβώς μια μάζα από μικροσκοπικά ηλεκτρονικά εξαρτήματα που μπορούν να επεξεργασθούν πληροφορίες.

Υπάρχει κάποιο γνωμικό που λεγόταν την εποχή των πρώτων υπολογιστών: “εισάγεις στον υπολογιστή σκουπίδια και σου εξάγει σκουπίδια”. Αυτό σημαίνει ότι ο υπολογιστής εκτελεί μόνο ό,τι εμείς ορίζουμε. Ενώ οι υπολογιστές είναι εξαιρετικά αποτελεσματικοί, είναι τόσο καλοί, όσο τα δεδομένα που τους δίνονται. Οι υπολογιστές τείνουν να είναι σχεδόν αξιόπιστοι. Όταν συμβαίνουν λάθη, τις περισσότερες φορές ευθύνεται γι’ αυτά ο άνθρωπος.

Προκειμένου ο υπολογιστής να επεξεργασθεί πληροφορίες, θα πρέπει να του δίνεται ένα λεπτομερές σύνολο οδηγιών, ή ένα πρόγραμμα θα πρέπει να του λέει επακριβώς πώς θα γίνει η επεξεργασία.

Θα ήταν καλό – αν ήταν δυνατόν – να πληκτρολογήσουμε μια περιγραφή αυτού που θέλουμε να κάνει ο υπολογιστής. Δυστυχώς οι υπολογιστές δεν καταλαβαίνουν την αγγλική (ή την ελληνική) γλώσσα. Όμως, αντιλαμβάνονται τη γλώσσα που είναι γνωστή ως **γλώσσα μηχανής** (machine language). Μία από τις απλούστερες

γλώσσες με τις οποίες προγραμματίζουμε έναν υπολογιστή, η οποία προκύπτει από τη γλώσσα προγραμματισμού που αντιλαμβάνεται και χρησιμοποιεί ο άνθρωπος είναι η BASIC.

Ακολουθεί ένα παράδειγμα προγράμματος BASIC, που θα μπορούσε πρωτίστως να σβήσει κάθε προηγούμενο πρόγραμμα. Κατόπιν θα μπορούσε να τυπώσει το γνωμικό “εισαγωγή σκουπιδιών σημαίνει εξαγωγή σκουπιδιών” στην οθόνη.

10 NEW (Ανανέωση)

20 PRINT (Τύπωσε) “Εισάγεις σκουπίδια και σου εξάγει σκουπίδια”

30 END (Τέλος)

Οι λέξεις NEW (Ανανέωση), PRINT (Τύπωσε) και END (Τέλος) είναι εντολές στο πρόγραμμα BASIC, που “καταλαβαίνει” ο υπολογιστής. Σε κάθε εντολή σε ένα πρόγραμμα γραμμένο στη γλώσσα BASIC δίνεται ένας αριθμός. Για το λόγο αυτό εμφανίζονται οι αριθμοί 10, 20 και 30 πριν από κάθε εντολή. Αν ήθελες να προσθέσεις μια γραμμή στο πρόγραμμα αυτό, θα μπορούσες να γράψεις:

15 PRINT: “Οι υπολογιστές κάνουν μόνο αυτό που τους λες να κάνουν...”.

Ο υπολογιστής θα ξέρει να τοποθετήσει την εντολή αυτή μεταξύ των γραμμών 10 και 20. Συνεπώς, όταν ο υπολογιστής εκτελεί το απλό αυτό πρόγραμμα, θα εμφανίσει στην οθόνη: “οι υπολογιστές κάνουν μόνο αυτό που τους λες να κάνουν”, “εισάγεις σκουπίδια και σου εξάγουν σκουπίδια”.

Η BASIC είναι μία γλώσσα προγραμματισμού γενικής χρήσεως και είναι αρκετά απλή. Άλλες γλώσσες προγραμματισμού γενικής χρήσεως που συνήθως χρησιμοποιούνται είναι οι εξής: PASCAL, C, FORTRAN και ASSEMBLY C++, Visual C, και Visual Pascal (Delphi). Ορισμένες γλώσσες σχεδιάζονται

για ειδικές χρήσεις. Το πρόγραμμα PILOT για παράδειγμα, είναι μια γλώσσα που χρησιμοποιήθηκε από τους εκπαιδευτικούς για να παραχθεί εκπαιδευτικό υλικό. Η LISP χρησιμοποιήθηκε για να γραφούν προγράμματα τεχνητής νοημοσύνης. Τα προγράμματα **τεχνητής νοημοσύνης** έχουν την ικανότητα να αποθηκεύουν δεδομένα χρηστών για να αναγνωρίζουν και να καταγράφουν το μοντέλο που τα διέπει, και στο μέλλον να τα επεξεργάζονται και να αντιδρούν διαφορετικά, με βάση το μοντέλο αυτό.

Συνδυάζοντας μεγάλο αριθμό εντολών προγράμματος, όπως αυτές που παρουσιάστηκαν παραπάνω, οι προγραμματιστές υπολογιστών μπορούν να δημιουργήσουν λογισμικό μεγάλης εκτάσεως, που εκτελεί πολλές διαφορετικές εργασίες. Το λογισμικό αυτό είναι γνωστό ως **λογισμικό εφαρμογών** (applications software), και διαφέρει από το λογισμικό λειτουργικών συστημάτων για το οποίο διάβασες νωρίτερα. Ορισμένες συνηθισμένες μορφές πακέτων λογισμικού εφαρμογών είναι τα εξής:

- Προγράμματα επεξεργασίας κειμένου, που σου επιτρέπουν να γράφεις κείμενα πιο αποτελεσματικά συγκριτικά με μια γραφομηχανή.
- Προγράμματα λογιστικών φύλλων (πινάκων) “SPREADSHEET”, που σου επιτρέπουν να διατηρείς οικονομικά και αριθμητικά αρχεία.
- Προγράμματα βάσεων δεδομένων (DATABASE), που σου επιτρέπουν να αποθηκεύεις και να ανακτάς όλα τα είδη αρχείων κειμένων όπως ταχυδρομικές διευθύνσεις κ.ά.

Στο κεφάλαιο 6 θα μάθεις περισσότερα για τα προγράμματα αυτά.

ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΙ

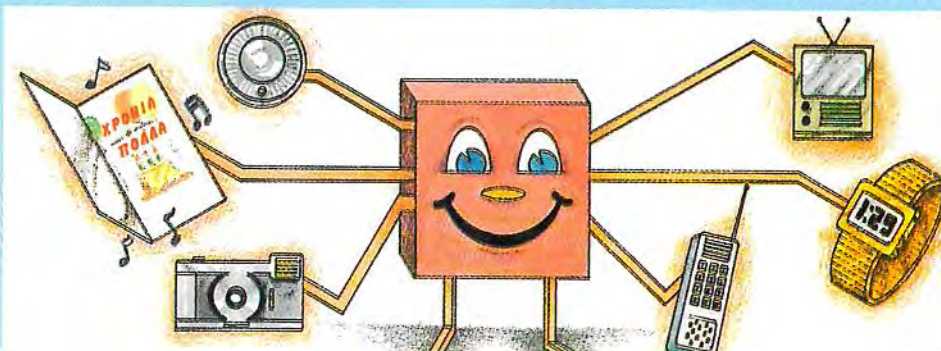
ΕΡΧΟΝΤΑΙ ΤΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ

Τα ολοκληρωμένα κυκλώματα (μικροπλινθία) είναι μικρά, αλλά πολύ ισχυρά. Τα πρώτα ολοκληρωμένα κυκλώματα επινοήθηκαν για να αντικαταστήσουν τα ανακατεμένα καλώδια, χαρακτηριστικό στοιχείο των συμβατικών κυκλωμάτων. Σήμερα, τα περισσότερα ολοκληρωμένα κυκλώματα αποτελούνται από ένα λεπτό πλινθίο από καθαρό πυρίτιο που περιέχει μικρές ποσότητες από συγκεκριμένες προσμίξεις. Είναι οι προσμίξεις που κάνουν το πλινθίο τόσο εύχρηστο. Το πλινθίο μπορεί να εκτελέσει πολλές εργασίες ανάλογα με το πού έχουν γίνει οι προσμίξεις. Για παράδειγμα, πολλές προσμίξεις μπορούν να ενεργήσουν ως ενισχυτές, ή και ως διακόπτες. Τα εκπληκτικά αυτά ολοκληρωμένα κυκλώματα προσφέρουν τη δυνατότητα σε επιστήμονες και εφευρέτες να επινοήσουν συσκευές, που δεν θα μπορούσαν να κατασκευασθούν με τη χρήση συμβατικών κυκλωμάτων.

Γνωρίζεις ότι τα πλινθία χρησιμοποιούνται στους υπολογιστές. Πολλές άλλες συσκευές διαθέτουν ολοκληρωμένα κυκλώματα. Ο κατάλογος που ακολουθεί περιλαμβάνει μερικές από αυτές:

- Ευχετήριες κάρτες, στις οποίες ανάβει ένα φωτάκι ή ακούγεται μουσική.
- Κούκλες που μιλούν, και άλλα ηχητικά παιχνίδια.
- Ρολόγια τοίχου και ρολόγια χειρός.
- Στολίδια και χριστουγεννιάτικα δένδρα που παίζουν μουσική.
- Θερμοστάτες που ελέγχουν τη θέρμανση και την ψύξη.
- Συστήματα συναγερμού σε περίπτωση εκδήλωσης πυρκαϊάς.
- Συσκευές τηλεοράσεως και ραδιόφωνα τσέπης
- Μαγνητοσκοπία (video).

- Φούρνοι μικροκυμάτων.
- Ηλεκτρονικοί βομβητές.
- Ιατρικά μηχανήματα εικονογραφήσεως (ανάλογα με τα ακτινογραφικά μηχανήματα ακτίνων X).
- Αισθητήρες αντλιών ινσουλίνης για διαβητικούς.
- Συστήματα πλοηγώσεως αεροπλάνων και διαστημοπλοίων.
- Ηλεκτρονικές γραφομηχανές.
- Ηλεκτρονικά παιχνίδια.
- "Εξυπνες" πιστωτικές κάρτες που είναι συνδεδεμένες με σύστημα υπολογιστών.
- Κάρτες/κλειδιά για τα δωμάτια των ξενοδοχείων (ξεκλειδώνουν τις πόρτες).
- Ανάλυτες και επεξεργαστές των αρνητικών των φιλμ.
- "Σφραγίδες" ενδυμάτων που ενεργοποιούν συναγερμό, όταν κάποιος εξέρχεται του καταστήματος χωρίς να έχει πληρώσει.
- Συστήματα λαχειών.
- Συστήματα ασφάλειας σπιτιών.
- Συστήματα αναγνώσεως τιμών σε ταμεία πολυκαταστημάτων και υπεραγορών (supermarket).
- Οθόνες στα αυτοκίνητα της αστυνομίας.
- Οδηγοί τηλεσκοπίων για την αστρονομία.
- Ραπτομηχανές.
- Έλεγχος συστημάτων αυτοκινήτων (καυσίμου, καυσαερίων, ψύξεως, φρένων κ.ά.).
- Ηλεκτρικά σίδερα.
- Φωτογραφικές μηχανές.
- Τηλέφωνα.
- Αυτοκινούμενες αναπηρικές καρέκλες.
- Εξοπλισμός υποβρύχιου ψαρέματος.



ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Ερωτήσεις επαναλήψεως.

1. Ανάφερε μερικές από τις πρώτες εφευρέσεις και ανακαλύψεις που οδήγησαν στην ανάπτυξη του σύγχρονου υπολογιστή.
2. Ποια ήταν τα γενικά χαρακτηριστικά της πρώτης, δεύτερης και τρίτης γενιάς υπολογιστών;
3. Ποιες είναι οι διαφορές (αν υπάρχουν κάποιες) μεταξύ των τρανζίστορ, ολοκληρωμένων κυκλωμάτων, μικροεπεξεργαστών, RAM ολοκληρωμένο κύκλωμα και ROM ολοκληρωμένο κύκλωμα;
4. Ποιες είναι οι τέσσερις βασικές εργασίες που μπορούν να εκτελέσουν με δεδομένα τα συστήματα μικροϋπολογιστών;
5. Άλλαξε τους παρακάτω αριθμούς του δυαδικού συστήματος στο δεκαδικό σύστημα: 00000000, 11111111, 10101010, 10011100 και 00000111.
6. Ποια είναι η βασική διαφορά μεταξύ ενός μικροϋπολογιστή με 8 δυαδικά ψηφία και ενός μικροϋπολογιστή με 16 δυαδικά ψηφία;
7. Ποια είναι η πρωταρχική λειτουργία ενός διαύλου σε έναν υπολογιστή;
8. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ μιας σειριακής θύρας και μιας παράλληλης θύρας;
9. Τι κάνει ένα λειτουργικό σύστημα;
10. Πού διαφέρει το λογισμικό εφαρμογών από το λογισμικό λειτουργικών συστημάτων;

Δραστηριότητες.

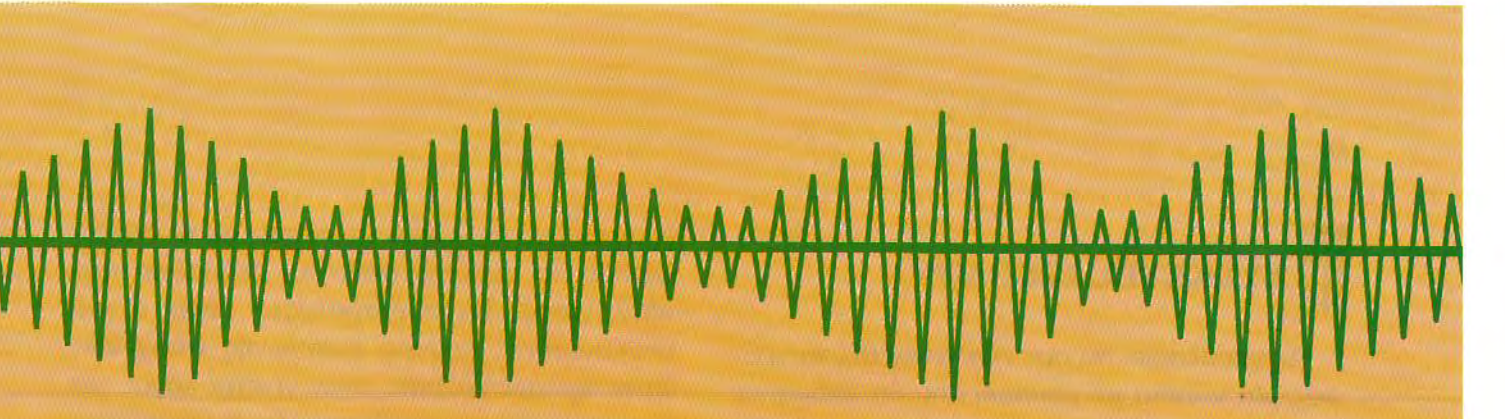
1. Μελέτησε τον άβακα και μάθε πώς λειτουργεί. Κατασκεύασε έναν μόνοι σου χρησιμοποιώντας απλά υλικά. Κατόπιν χρησιμοποίησέ τον για να εκτελέσεις ορισμένους βασικούς υπολογισμούς.
2. Πραγματοποίησε μια έρευνα ρωτώντας τους μαθητές του τμήματός σου, της τάξεώς σου, του σχολείου σου, τι υπολογιστές έχουν στο σπίτι τους και πώς τους χρησιμοποιούν. Γράψε μια εργασία, όπου θα αναφέρονται τα ευρήματά σου και παρουσίασέ την στην τάξη.
3. Υπό την επίβλεψη του καθηγητή σου, αφάιρεσε το περίβλημα από έναν μικροϋπολογιστή (έλεγε πρώτα αν έχει αποσυνδεθεί από την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος). Προσπάθησε να αναγνωρίσεις σε αυτόν όσο περισσότερα διαφορετικά εξαρτήματα μπορείς.
4. Με τη βοήθεια ενός εγχειριδίου χρήσεως “μορφοποίησε” (format) έναν εύκαμπτο δίσκο για έναν υπολογιστή που χρησιμοποιείται στο σχολείο σου. Κατόπιν αντίγραψε μερικά αρχεία από ένα δίσκο που θα σου δώσει ο καθηγητής σου στο νέο δίσκο που μορφοποίησες.
5. Ο προγραμματισμός ενός υπολογιστή απαιτεί πολύ μικρά λογικά βήματα. Προσπάθησε να προγραμματίσεις τον υπολογιστή, ώστε να εκτελέσει ένα απλό έργο, όπως είναι το πλύσιμο των δοντιών. Διάκρινε όσα περισσότερα βήματα μπορείς για την επίτευξη αυτού του στόχου. Κατάρτισε έναν κατάλογο των βημάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

5

Το υλικό των υπολογιστών





Υπάρχουν πολλοί τρόποι να εισαγάγεις πληροφορίες σε έναν υπολογιστή και σχεδόν άλλοι τόσοι για να εξαγάγεις. Επί πλέον, ο υπολογιστής πρέπει να έχει ορισμένους τρόπους αποθηκεύσεως της πληροφορίας που επεξεργάζεται. Πριν να τυπωθεί το βιβλίο αυτό για παράδειγμα, το κείμενο έχει αποθηκευθεί σε έναν υπολογιστή ως ηλεκτρονικά δεδομένα.

Το κεφάλαιο αυτό εξετάζει τον τρόπο εισαγωγής, εξαγωγής και αποθηκεύσεως πληροφοριών στους υπολογιστές.

Όροι που πρέπει να μάθεις.

δρομέας
τζόιστικς
ποτενσιόμετρο (ροοστάτης)
ταμπλέτα ψηφιοποίησης
πινακίδα επαφής
ποντίκι
οθόνη επαφής
σαρωτής
σωλήνας καθοδικών ακτίνων
ευκρίνεια
εικονοστοιχείο
σχεδιογράφος
συνθετήρας
μαγνητικά μέσα
οπτικοί δίσκοι αποθηκεύσεως

Καθώς θα διαβάζεις και θα μελετάς το κεφάλαιο αυτό, θα βρεις απαντήσεις σε ερωτήσεις όπως:

- Με ποιους τρόπους η πληροφορία εισάγεται στους υπολογιστές;
- Πώς λειτουργεί μία οθόνη;
- Ποιοι είναι οι διαφορετικοί τύποι εκτυπωτών με τους οποίους μπορεί να συνδεθεί ένας υπολογιστής;
- Ποια μέσα διαθέτουν οι υπολογιστές, για να αποθηκεύσουν πληροφορίες;

ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ

Ας υποθέσουμε ότι σου είχε ανατεθεί να γράψεις μία κασέτα με μουσική που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε ένα σχολικό χορό. Θα ήταν δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ένας αριθμός διαφορετικών μουσικών πηγών, για να γράψεις την κασέτα αυτή. Θα μπορούσες να μαγνητοφωνήσεις μουσική από μία συλλογή δίσκων ή από ένα σύμπυκνο δίσκο (compact disk), ένα τραγούδι που παίχθηκε στο ραδιόφωνο, ή μουσική που ήδη υπάρχει σε μία άλλη κασέτα. Αν είχες κάποιους φίλους που παίζουν μουσική, θα μπορούσες να τοποθετήσεις ένα μικρόφωνο και να τους μαγνητοφωνήσεις. Όλες αυτές οι διαφορετικές πηγές μπορούν να αποτελέσουν εισόδους σε ένα μαγνητόφωνο.

Όπως υπάρχουν διαφορετικές πηγές να γράψεις μουσική σε μία κασέτα υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τρόποι να παρέχεις πληροφορίες σε έναν υπολογιστή. Τα μέσα που χρησιμοποιούνται για την παροχή πληροφορίας, ονομάζονται συσκευές εισόδου.

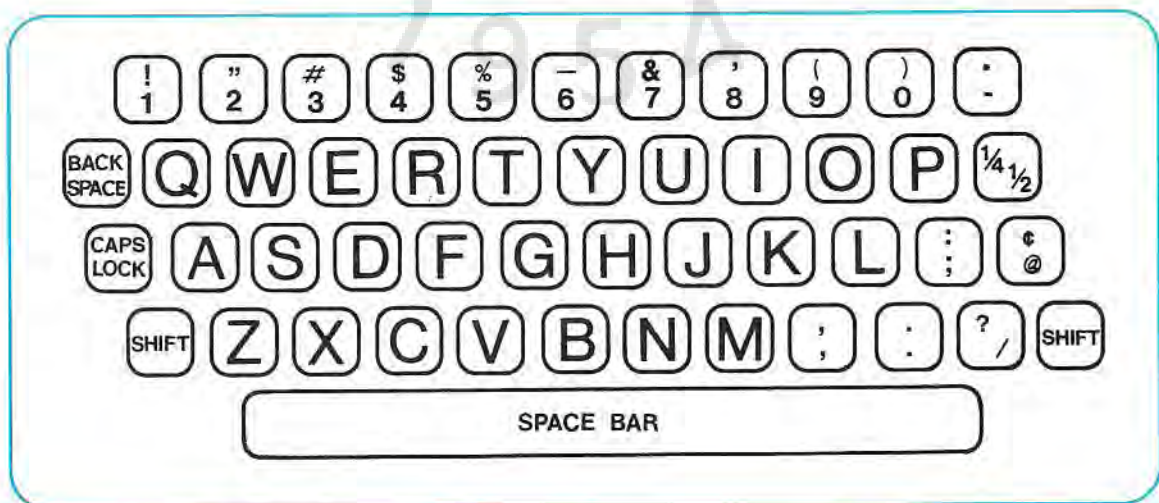
Πληκτρολόγιο.

Ένα πληκτρολόγιο (keyboard) είναι απλά ένα σύνολο πλήκτρων, όπως τα πλήκτρα μιας

γραφομηχανής. Όταν τα κτυπάς με τα δάκτυλά σου, τα πλήκτρα στέλνουν δεδομένα στον υπολογιστή. Τα πληκτρολόγια είναι ο πιο συνηθισμένος τρόπος εισαγωγής στοιχείων. Στην πραγματικότητα, όταν γίνεται λόγος για έναν υπολογιστή, υποθέτουμε ότι περιλαμβάνει ένα είδος πληκτρολογίου.

Τα περισσότερα πληκτρολόγια των υπολογιστών βασίζονται στα συμβατικά πληκτρολόγια των γραφομηχανών. Αν κοιτάξεις ένα πληκτρολόγιο μιας γραφομηχανής, θα διαπιστώσεις ότι τα γράμματα Q, W, E, R, T και Y, είναι όλα σε μια σειρά κοντά στην επάνω αριστερή γωνία (σχ. 5.1). Έτσι προκύπτει η λέξη “qwerty”.

Ο εφευρέτης της γραφομηχανής Christopher Sholes δεν είχε ένα qwerty πληκτρολόγιο στην πρώτη του γραφομηχανή, στο τέλος του 19ου αιώνα. Αυτός είχε διατάξει στην αρχή τα πλήκτρα αλφαβητικά, αλλά αυτό δημιούργησε ένα πρόβλημα. Τα περισσότερα από τα εσωτερικά μέρη της γραφομηχανής ήταν ξύλινα. Αν τα πλήκτρα τα κτυπούσε ο χρήστης πολύ γρήγορα, ο ξύλινος μηχανισμός δεν λειτουργούσε κατάλληλα. Έτσι ο Sholes σκόρπισε τα γράμματα, για να επιβραδύνει το γράψιμο. Καθώς η χρήση της γραφομηχανής διευρύνθηκε οι άνθρωποι συνήθισαν την ακανόνιστη αυτή “qwerty” διάταξη. Σήμερα σχεδόν όλα τα πλη-



ΣΧΗΜΑ 5.1. Το πληκτρολόγιο qwerty είναι σταθερό στις γραφομηχανές.

κτρολόγια των υπολογιστών έχουν τα γράμματα σε ακανόνιστη διάταξη. Ορισμένοι όμως επιτρέπουν στο χρήστη να γυρίσει ένα διακόπτη που αλλάζει το πληκτρολόγιο σε μορφή που επιτρέπει ταχύτερη χρήση.

Επί πλέον, πολλά πληκτρολόγια υπολογιστών έχουν ξεχωριστό τμήμα αριθμητικών πλήκτρων, που μοιάζει με το τμήμα πλήκτρων ενός απλού υπολογιστή τσέπης. Αυτό επιτρέπει στο χρήστη να εισάγει αριθμούς πιο γρήγορα συγκριτικά με τα αριθμητικά πλήκτρα στην επάνω σειρά της γωνίας “qwerty” του πληκτρολογίου.

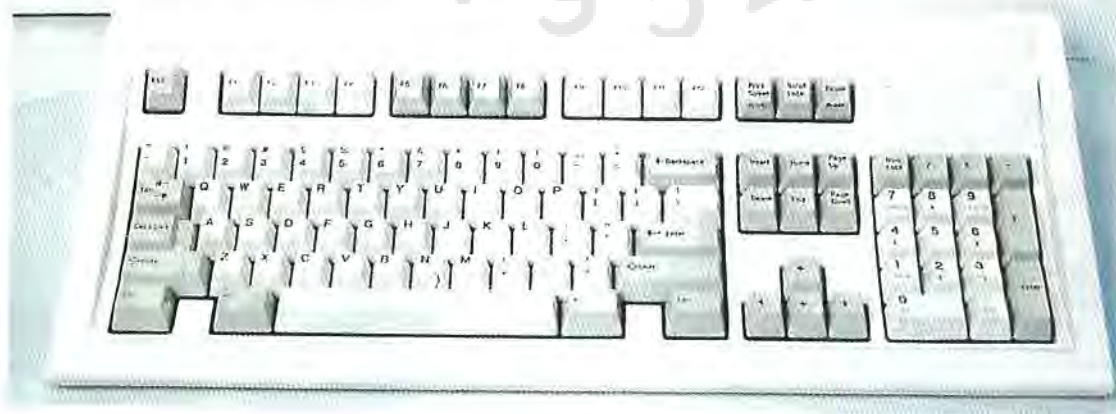
Υπάρχουν αρκετά πλήκτρα σε ένα πληκτρολόγιο υπολογιστή, που δεν υπάρχουν στις γραφομηχανές (σχ. 5.2). Για παράδειγμα, υπάρχει γενικά το πλήκτρο “σβήνω” (delete), ώστε να απαλείφονται χαρακτήρες που έχουν γραφεί. Πλήκτρα με τόξα σου επιτρέπουν να μετακινείς το δρομέα στην οθόνη του υπολογιστή [δρομέας (cursor) είναι συνήθως μια μικρή άσπρη ή μαύρη γραμμή που αναβοσβήνει και προσδιορίζει τη θέση στην οθόνη]. Το πλήκτρο “έλεγχος” (control) σου επιτρέπει να ενεργοποιείς μερικές δυνατότητες του υπολογιστή και του λογισμικού. Το πλήκτρο “έλεγχος” πιέζεται συγχρόνως με ένα άλλο πλήκτρο. Για παράδειγμα, μπορείς να πιέσεις το πλήκτρο “control” ταυτόχρονα με το πλήκτρο με το γράμμα “C”, για να ακυρώσεις μια λειτουργία.

Στη γραφομηχανή, αυτό που βλέπεις είναι αυτό που έχεις. Όταν κτυπάς ένα πλήκτρο, η γραφομηχανή παράγει το γράμμα αυτό ή τον αριθμό. Σε έναν υπολογιστή αυτό δεν συμβαίνει πάντοτε. Όταν κτυπάς ένα πλήκτρο σε έναν υπολογιστή, στην πραγματικότητα ενεργοποιείς έναν ηλεκτρικό διακόπτη. Ο διακόπτης στέλνει μια ή περισσότερες ψηφιολέξεις δεδομένων στην κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU), όπου ερμηνεύονται από το λογισμικό που χρησιμοποιείς. Συνεπώς, οι προγραμματιστές που δημιουργούν το λογισμικό μπορούν να προγραμματίσουν συγκεκριμένα πλήκτρα να εκτελούν συγκεκριμένες εργασίες.

Για παράδειγμα, οι προγραμματιστές μπορούν να αποφασίσουν ποιος θα είναι ο ρόλος των πλήκτρων λειτουργίας. Τα πλήκτρα λειτουργίας σημειώνονται συχνά στο πληκτρολόγιο ως F1, F2, F3 κλπ. Το καθένα από τα πλήκτρα αυτά εκτελεί μια συγκεκριμένη λειτουργία, όταν το πατάμε. Για παράδειγμα, το F6 μπορεί να τυπώνει έντονα τους χαρακτήρες, το F8 να υπογραμμίζει τους χαρακτήρες κ.ο.κ. Η λειτουργία κάθε πλήκτρου εξαρτάται από το λογισμικό που χρησιμοποιείται.

Τξήστικς.

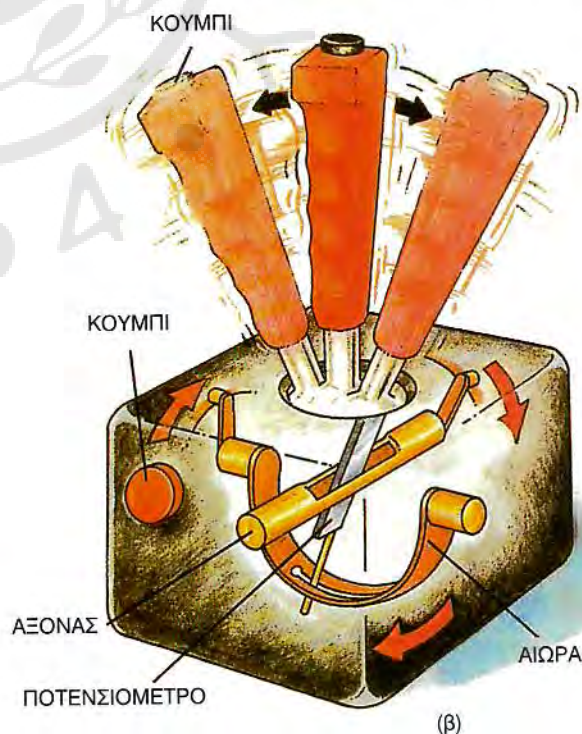
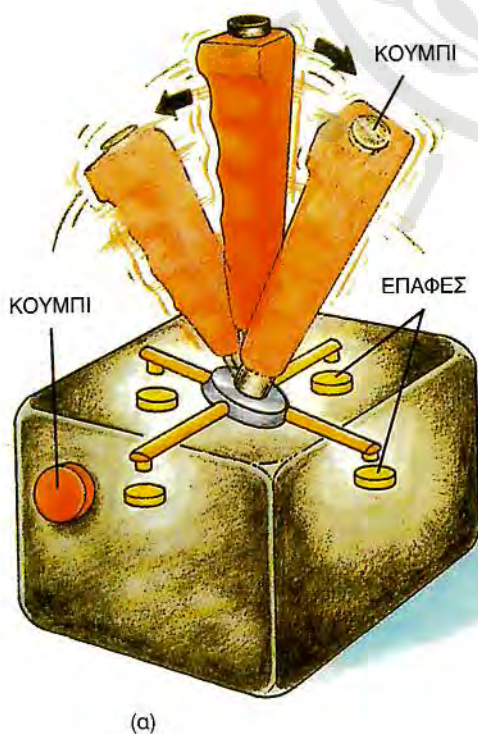
Στις αρχές της δεκαετίας του 1980, όταν οι μικροϋπολογιστές ήταν νεοτερισμός, πάρα πολλοί άνθρωποι αγόρασαν μικροϋπολογιστές



ΣΧΗΜΑ 5.2. Σύγκριση το πληκτρολόγιο αυτό του υπολογιστή με το πληκτρολόγιο της γραφομηχανής στην προηγούμενη σελίδα.



ΣΧΗΜΑ 5.3. Τα τζόιστικς χρησιμοποιήθηκαν πρώτα για παιχνίδια στους υπολογιστές. Τα πρώτα τζόιστικς είχαν τέσσερα σημεία επαφής (α). Μεταγενέστερα μοντέλα είχαν ένα ποτενσιόμετρο για έλεγχο μεγαλύτερης ακρίβειας (β).



για χρήση στο σπίτι. Τι έκαναν με αυτές τις ικανότερες συσκευές; Επαιζαν παιχνίδια! Τα παιχνίδια ήταν και είναι ένας σπουδαίος τρόπος για τους αρχάριους να μάθουν τους υπολογιστές. Τα παιχνίδια με εικόνες στους υπολογιστές παίζονταν με μανία τόσο στο σπίτι, όσο και στα καταστήματα με βιντεοπαιχνίδια.

Για τα περισσότερα από αυτά τα παιχνίδια ένα πληκτρολόγιο θα περιέπλεκε παρά θα διευκόλυνε το χειρισμό. Εκείνο που χρειαζόταν ήταν κάτι για να “οδηγείς ένα αυτοκίνητο στην οθόνη” ή να “πυροβολείς και να καταρρίπτεις εχθρικά αεροπλάνα”. Ένα τζόιστικ έγινε το εργαλείο της επιλογής.

Το πρώτο τζόιστικ (joystick) ήταν κάτι περισσότερο από ένα κουτί με τέσσερις ηλεκτρικές επαφές εσωτερικά [σχ. 5.3(α)]. Όταν το τζόιστικ περιστρεφόταν, άγγιζε μια από τις επαφές. Έτσι μετακινούνταν ένα αντικείμενο στην οθόνη σε μια από τις τέσσερις κατευθύνσεις: επάνω, κάτω, αριστερά ή δεξιά. Αν το τζόιστικ μετακινούνταν έτσι ώστε να αγγίζει δύο από τις επαφές ταυτόχρονα, το αντικείμενο προχωρούσε διαγωνίως. Ένα κουμπί στο τζόιστικ μπορούσε να είναι προγραμματισμένο για διαφορετικές λειτουργίες, όπως να

“ρίχνει σφαίρες” κατά μήκος της οθόνης.

Αργότερα, τα τζόιστικς διέθεταν ποτενσιόμετρα ώστε να κινούν τα αντικείμενα προς όλες τις κατευθύνσεις στην οθόνη [σχ. 5.3(β)]. Ένα **ποτενσιόμετρο**, ροοστάτης (potentiometer) είναι μια ηλεκτρική συσκευή που μεταβάλλει το μέγεθος τάσεως που εφαρμόζεται σε αυτήν. Τα κομβία ελέγχου της εντάσεως ήχου και οι διακόπτες ελέγχου της εντάσεως του φωτισμού είναι παραδείγματα ποτενσιομέτρων. Με το χειρισμό αυτού του είδους των τζόιστικς, στέλνονται διάφορα μεγέθη τάσεως στον υπολογιστή. Ο υπολογιστής “μεταφράζει” τις τάσεις αυτές μετακινώντας σε διαφορετικές θέσεις στην οθόνη τα αντικείμενα.

Ταμπλέτες ψηφιοποίησης και πινακίδα επαφής.

Οι σχεδιαστές στις γραφικές τέχνες και τους εκδοτικούς οίκους χρησιμοποιούν ευρέως τους υπολογιστές. Όμως αυτό δεν έγινε αμέσως. Όταν οι μικροϋπολογιστές είχαν πρωτοεμφανισθεί οι σχεδιαστές συνήθιζαν να εργάζονται με μολύβι και χαρτί, όχι με πληκτρολόγια και τζόιστικς. Αυτό ίσχυε ανεξάρτητα από το αν ήταν σχεδιαστές εικονογραφημένων περιοδικών ή σχεδιαστές τεχνικών εγχειριδίων. Οι περισσότεροι θεωρούσαν ότι το πληκτρολόγιο και τα τζόιστικς δεν ήταν πολύ χρήσιμα στη δουλειά τους, επειδή ήταν άβολο να σχεδιάζουν με τις συσκευές αυτές.

Όμως οι κατασκευαστές υπολογιστών αναγνώρισαν ότι υπήρχαν μεγάλα περιθώρια χρήσεως των υπολογιστών στον τομέα της σχεδίασεως. Ανέπτυξαν την ταμπλέτα ψηφιοποίησης (σχ. 5.4). Μια **ταμπλέτα ψηφιοποίησης** (digitizing tablet) είναι στην πραγματικότητα ηλεκτρονικό χαρτί και μολύβι. Η ταμπλέτα η ίδια είναι ένας ηλεκτρονικός πίνακας σχεδίασεως. Μπορεί να είναι μια μικρή φορητή συσκευή ή μια μεγάλη, όπως είναι το τραπέζι. Ένα ηλεκτρονικό μολύβι, που έχει συνδεθεί με ένα καλώδιο στην ταμπλέτα, επιτρέπει στο χρήστη να δημιουργήσει την εικόνα.

Σήμερα τα προγράμματα σχεδίασεως με τη

βοήθεια του υπολογιστή (Computer-aided drawing CAD) αξιοποιούν αυτό που μπορούν να πραγματοποιήσουν οι ταμπλέτες ψηφιοποίησης. Τα προγράμματα CAD χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα από τους σχεδιαστές που κάνουν τεχνικά σχέδια (βλ. κεφάλαιο 9). Οι σχεδιαστές γραφικών τεχνών επίσης χρησιμοποιούν τις ταμπλέτες ψηφιοποίησης.

Το “μολύβι” που χρησιμοποιείται για τη σχεδίαση στην ταμπλέτα μπορεί να είναι ένα από τα τρία είδη: ακίδα, πένα, ή πακ (όπως το “ποντίκι”). Το καθένα συνδέεται με την ταμπλέτα με ένα καλώδιο και στέλνει σήματα στον υπολογιστή που κινούν το δρομέα στην οθόνη. Το σχέδιο που δημιουργήθηκε από τον καλλιτέχνη εμφανίζεται στην οθόνη και όχι στην ταμπλέτα. Το πακ γλιστρά επάνω στην ταμπλέτα στην οποία σπρώχνεται. Έχει ένα πλαστικό φακό με δύο διασταυρούμενες ίνες που μπορούν να ευθυγραμμισθούν με γραμμές ενός σχεδίου. Το πακ χρησιμοποιείται συχνά από τους σχεδιαστές, όταν χρειάζονται να εισαγάγουν ένα έτοιμο σχέδιο στον υπολογιστή (βλ. κεφάλαιο 9).

Όλες οι ταμπλέτες ψηφιοποίησης δεν λειτουργούν κατά τον ίδιο τρόπο. Η πιο συνηθισμένη μορφή είναι ο τύπος κεραίας-πομπού. Η ταμπλέτα είναι κατασκευασμένη από πλέγμα από λεπτό σύρμα που λειτουργεί ως κεραία. Καθώς η ακίδα ή η πένα κινούνται κατά μήκος του πλέγματος στέλνει μηνύματα στο πλέγμα/κεραία. Η θέση της ακίδας γνωστοποιείται στον υπολογιστή ως συντεταγμένες X, Y. Ο υπολογιστής “μεταφράζει” τη θέση σε κίνηση



ΣΧΗΜΑ 5.4. Αυτή η ταμπλέτα ψηφιοποίησης είναι εφοδιασμένη με μια ακίδα και ένα πακ.

του δρομέα στην οθόνη (σχ. 5.5).

Μια ακουστική ταμπλέτα χρησιμοποιεί μια ακίδα, που εκπέμπει ένα ηχητικό κύμα υψηλής συχνότητας, που δεν μπορεί να το συλλάβει το ανθρώπινο αυτί. Μικροσκοπικά μικρόφωνα στο χείλος της ταμπλέτας συλλαμβάνουν τα σήματα αυτά και τα στέλνουν στον υπολογιστή. Από τα σήματα αυτά ο υπολογιστής μπορεί να υπολογίσει γρήγορα τη θέση της ακίδας. Αυτή “μεταφράζεται” σε κίνηση του δρομέα στην οθόνη του υπολογιστή (σχ. 5.6).

Μια τρίτη μορφή ταμπλέτας χρησιμοποιεί μια ακίδα που είναι συνδεδεμένη σε ένα μηχανικό βραχίονα. Καθώς η ακίδα κινείται, ενεργοποιούνται ποτενσιόμετρα. Τα σήματα από τα ποτενσιόμετρα “μεταφράζονται” κατόπιν σε κινήσεις του δρομέα στην οθόνη του υπολογιστή.

Μια **πινακίδα επαφής** (touchpad) είναι όμοια με την ταμπλέτα ψηφιοποίησης, αλλά είναι φθηνότερη και λιγότερο ακριβής. Έχει και αυτή συντεταγμένες X και Y. Κάθε αμβλύ όργανο, ακόμη και το άκρο του δακτύλου σου, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να σχεδιασθεί μια εικόνα (σχ. 5.7). Η πινακίδα επαφής είναι στην πραγματικότητα ένα “σάντουιτς” υλικών διπλής στρώσεως που είναι αγωγοί του ηλεκτρισμού. Υπάρχει ένα μικρό κενό μεταξύ των δύο αυτών στρώσεων. Όταν πιέξεις την πινακίδα προς τα κάτω, οι δύο αυτές στρώσεις αγγίζουν η μια την άλλη και ρέει μέσω αυτών μικρή ποσότητα ηλεκτρισμού. Η ποσότητα του ρεύματος μεταβάλλεται ανάλογα με το πού

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ Ή ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΤΑΜΠΛΕΤΑ



ΣΧΗΜΑ 5.5. Η ταμπλέτα ψηφιοποίησης τύπου κεραίας-πομπού είναι ο πιο διαδεδομένος τύπος.

εφαρμόζεται η πίεση. Το μεταβαλλόμενο αυτό ρεύμα “μεταφράζεται” σε αλλαγή θέσεως του δρομέα στην οθόνη.

”Ποντίκια” και σφαίρες ιχνηλάτησεως.

Λίγο μετά την επιτυχία των τζόιστικ και των ταμπλετών ψηφιοποίησης εμφανίσθηκαν τα “ποντίκια” στο προσκήνιο. Ένα **ποντίκι** (mouse) είναι μια χειροκίνητη συσκευή που την κινούμε επάνω σε ένα πλαίσιο και έτσι μετακινούμε αντικείμενα στην οθόνη του υπολογιστή. Ένα ποντίκι γενικά έχει ένα ή περισσότερα κουμπιά, που μπορούν να πιεσθούν και να χρησιμοποιηθούν για διαφορετικές λειτουργίες. Για παράδειγμα, το ποντίκι εντοπίζει πρώτα ένα αντικείμενο στην οθόνη. Όταν πιέζεται το κουμπί, το αντικείμενο μπορεί να κινηθεί, όπως κινείται το ποντίκι. Μετά το πληκτρολόγιο το ποντίκι είναι η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη συσκευή εισόδου.

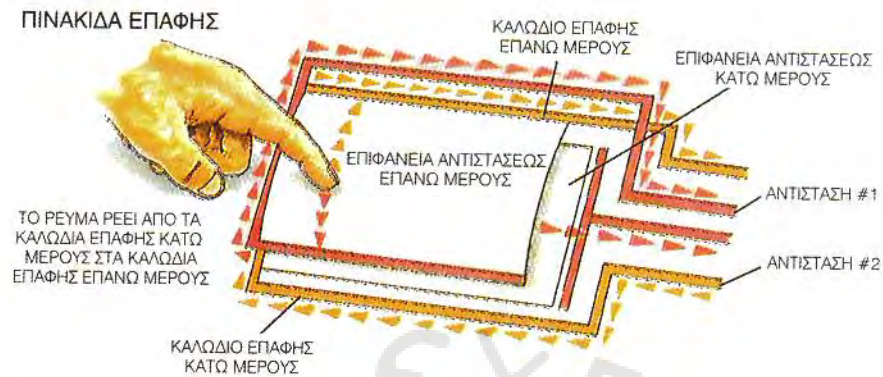
Τα ποντίκια είναι ευρέως διαδεδομένα επειδή είναι εύχρηστα. Ο υπολογιστής Macintosh σημείωσε μεγάλη εμπορική επιτυχία, επειδή το ποντίκι τον βοήθησε να γίνει πολύ πιο εύχρηστος.

Το ποντίκι είναι όμοιο με το τζόιστικ. Υπάρχουν τρία διαφορετικά είδη ποντικιών: μηχανικό, οπτικό-μηχανικό και οπτικό (σχ. 5.8).

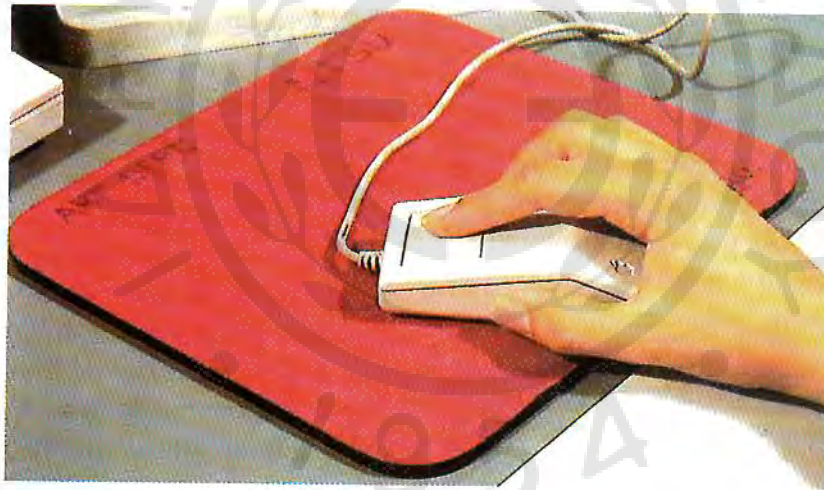
Το μηχανικό ποντίκι έχει μια στρογγυλή λαστιχένια σφαίρα που γυρίζει καθώς αυτό σπρώχνεται προς διάφορες κατευθύνσεις. Μέσα στο ποντίκι υπάρχουν δύο κύλινδροι που περιστρέφονται καθώς η σφαίρα γυρίζει. Οι κύλινδροι αυτοί είναι συνδεδεμένοι ο καθένας με ένα δίσκο που επίσης περιστρέφεται.



ΣΧΗΜΑ 5.6. Οι ακουστικές ταμπλέτες λειτουργούν με ηχητικά κύματα.



ΣΧΗΜΑ 5.7. Μια πινακίδα επαφής σου επιτρέπει να ζωγραφίσεις με το άκρο του δακτύλου σου.



ΣΧΗΜΑ 5.8. Τα ποντίκια είναι διαδεδομένες συσκευές εισόδου. Τα διαγράμματα δείχνουν τα τρία είδη ποντικιών.

Καθώς οι δίσκοι περιστρέφονται, σημεία επαφής στις άκρες τους συνδέονται με σταθερές ράβδους επαφής. Κάθε φορά που έρχονται σε επαφή, στέλνεται ένα σήμα στον υπολογιστή. Ο υπολογιστής μεταφράζει τον αριθμό των επαφών που έγιναν σε απόσταση που έχει διανυθεί. Αντικείμενα στην οθόνη του υπολογιστή μετακινούνται ανάλογα. Ορισμένοι κατασκευαστές πληκτρολογίων έχουν ενσωματώσει σφαίρες ιχνηλατήσεως στο πληκτρολόγιο (σχ. 5.9).

Το οπτικό-μηχανικό ποντίκι είναι παρόμοιο. Οι δίσκοι έχουν εγκοπές αντί για σημεία επαφής. Φως από μια φωτοδίοδο (LED) στη μια πλευρά του δίσκου διέρχεται διά μέσου των εγκοπών. Το φως συλλαμβάνεται από την άλλη πλευρά του δίσκου με έναν αισθητήρα. Όσο περισσότεροι παλμοί φωτός συλλαμβάνονται, τόσο σε μεγαλύτερη απόσταση έχει μετακινηθεί το ποντίκι.

Ένα οπτικό ποντίκι μετακινείται γύρω σε μια ειδική κατοπτρική επιφάνεια, που έχει λεπτές γραμμές πλέγματος επάνω της. Φως που εκπέμπεται από το ποντίκι ανακλάται από την επιφάνεια αυτή. Συλλαμβάνεται και πάλι από αισθητήρες στο ποντίκι, όμως οι γραμμές του πλέγματος έχουν απορροφήσει μέρος του φωτός, δημιουργώντας παλμούς στους αισθη-



ΣΧΗΜΑ 5.9. Ο φορητός αυτός υπολογιστής Macintosh έχει μια σφαίρα ιχνηλατήσεως στο πληκτρολόγιό του.

τήρες. Οι παλμοί αυτοί μπορούν να μεταφραστούν από τον υπολογιστή ως απόσταση που έχει διανυθεί. Δεν υπάρχουν κινούμενα μέρη σε ένα οπτικό ποντίκι.

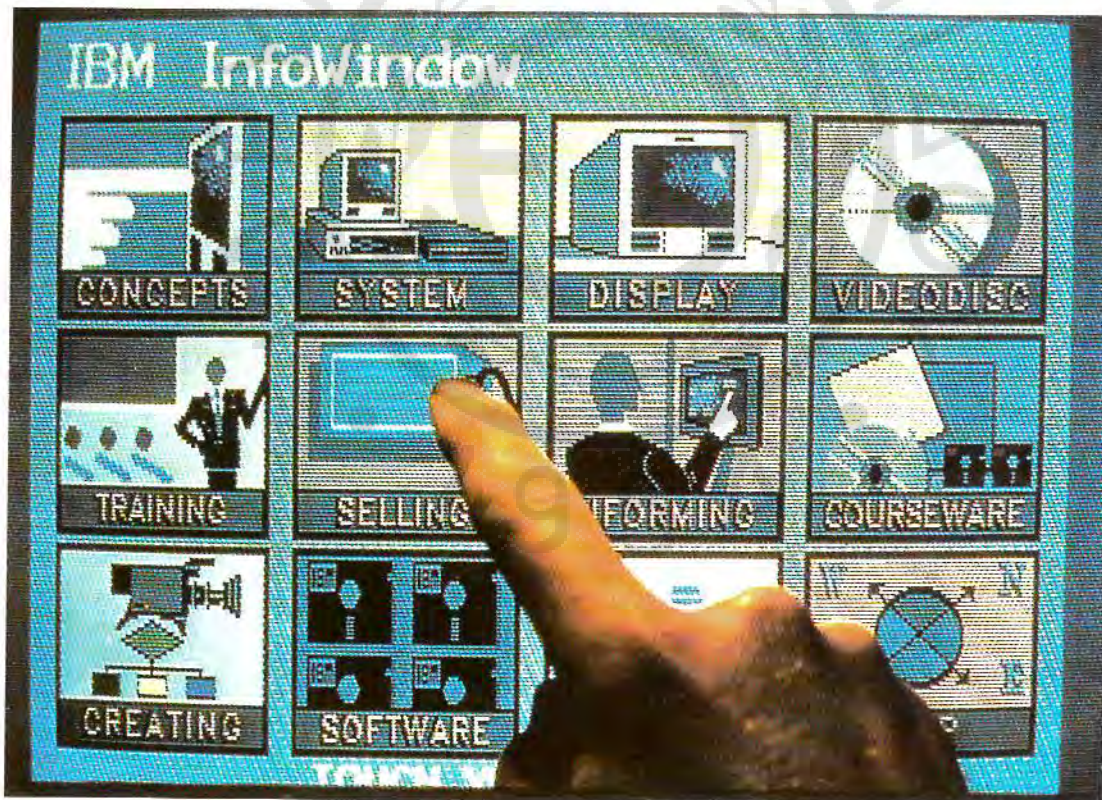
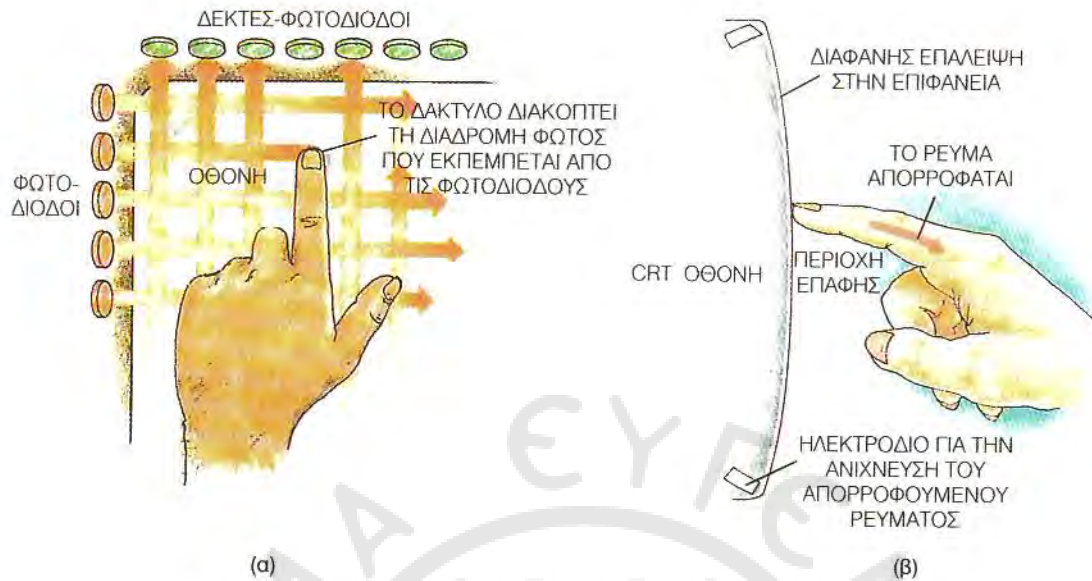
Οθόνες επαφής.

Όταν εμφανίσθηκαν αρχικά οι πρώτοι μικροϋπολογιστές, πολλοί άνθρωποι τους έβλεπαν ως πολύπλοκα τέρατα. Παρ' ότι οι υπολογιστές είναι αποτελέσματα πολύπλοκου μηχανικού σχεδιασμού, οι σχεδιαστές τους προσπάθησαν να τους κάνουν όσο το δυνατό πιο εύκολους στη χρήση τους. Η έκφραση “φιλικός ως προς το χρήστη” αναφέρεται σε έναν υπολογιστή ή ένα λογισμικό που είναι εύκολο να χρησιμοποιηθεί.

Η φιλική στάση απέναντι στο χρήστη είναι πολύ σημαντικό στοιχείο, όταν ο υπολογιστής χρησιμοποιείται σε δημόσιους χώρους. Για παράδειγμα, συστήματα πληροφόρησης μέσω υπολογιστών είναι σήμερα πολύ συνηθισμένα σε εμπορικά κέντρα. Τα άτομα που ψωνίζουν μπορούν να αξιοποιήσουν ένα σύστημα υπολογιστών και να λάβουν από αυτό διάφορες πληροφορίες.

Επειδή τα πληκτρολόγια δεν είναι πρακτικά για το σκοπό αυτό, κατασκευάσθηκαν οθόνες ευαίσθητες στην αφή. Οι **οθόνες επαφής** (touch screens) είναι όμοιες με τις ταμπλέτες ψηφιοποίησης. Αισθάνονται το άγγιγμα ενός δακτύλου και στέλνουν την πληροφορία αυτή στον υπολογιστή (σχ. 5.10). Χρησιμοποιώντας μία οθόνη επαφής και κατάλληλο λογισμικό μπορείς να ζωγραφίσεις στην οθόνη μία εικόνα με το δάκτυλό σου.

Οι υπολογιστές που χρησιμοποιούνται από το κοινό, διαθέτουν συνήθως οθόνες επαφής. Ένας υπολογιστής σε ένα εμπορικό κέντρο μπορεί να εμφανίζει στην οθόνη την ερώτηση “τι θες να ψωνίσεις σήμερα”; Κατόπιν, εμφανίζεται ένας κατάλογος προϊόντων, όπως ενδύματα, υποδήματα, δίσκοι, τρόφιμα κλπ. Για κάθε κατηγορία προϊόντων υπάρχει μια επιφάνεια επαφής δίπλα. Μία επιφάνεια επαφής



ΣΧΗΜΑ 5.10. Οι οθόνες επαφής μπορεί να χρησιμοποιούν φωτοδιόδους (α) ή μια ειδική επάλειψη (β), για να αντιλαμβάνονται την επαφή. Επειδή οι οθόνες επαφής είναι πολύ εύκολο να χρησιμοποιηθούν, υπάρχουν σε πολλούς υπολογιστές, στους οποίους έχει γενικά πρόσβαση το κοινό. Για παράδειγμα, οι υπολογιστές στα καταστήματα και τα μοναξία διαθέτουν συχνά οθόνες επαφής.

εμφανίζεται συνήθως ως ένα σχεδιασμένο κουτί στην οθόνη. Όταν ο χρήστης αγγίζει μια από τις επιφάνειες αυτές, η οθόνη επαφής στέλνει την πληροφορία στον υπολογιστή. Κατόπιν εμφανίζεται μια απάντηση. Αν έχεις επιλέξει “φαγητό”, ο υπολογιστής μπορεί να εμφανίσει έναν κατάλογο διαφορετικών τύπων εστιατορείων που στεγάζονται στο εμπορικό κέντρο, και να παρουσιάσει ένα χάρτη, όπου θα φαίνεται η χωροθέτησή τους.

Μια μορφή οθόνης επαφής έχει μια σειρά από φωτοδιόδους (LED) προσαρμοσμένες ακριβώς έξω από το επάνω μέρος της οθόνης και στη μία πλευρά αυτής [σχ. 5.10(α)]. Αισθητήρες στο κάτω μέρος και στην απέναντι πλευρά συλλαμβάνουν τις ακτίνες φωτός. Όταν αγγίζεις την οθόνη, ορισμένες από αυτές τις ακτίνες φωτός διακόπτονται από το δάκτυλό σου. Σημειώνοντας ποιες ακτίνες διακόπτονται, ο υπολογιστής υπολογίζει τη θέση της επαφής.

Ο άλλος τύπος οθόνης έχει μια ειδική επάλειψη, η οποία είναι αγωγός ηλεκτρικού ρεύματος [σχ. 5.10(β)]. Όταν αγγίζεις την οθόνη αυτή, απορροφάται μια μικρή ποσότητα ηλεκτρισμού. Ηλεκτρικοί αισθητήρες στις τέσσερις γωνίες μπορούν να προσδιορίσουν πόσο ρεύμα έχει απορροφηθεί. Από την πληροφορία αυτή, ο υπολογιστής μπορεί να προσδιορίσει πού έγινε η επαφή.

Αν και οι οθόνες επαφής είναι εύκολες στη χρήση, έχουν μειονεκτήματα. Με τα αποτυπώματα που μένουν στην οθόνη, αυτή λερώνεται. Μπορεί να κουρασθείς κρατώντας το χέρι σου τεντωμένο προς τα εμπρός για μεγάλο χρονικό διάστημα. Ορισμένες φορές είναι δύσκολο να αγγίξεις το κέντρο μιας μικρής επιφάνειας επαφής. Αγγίζοντας έξω από την προγραμματισμένη επιφάνεια, στέλνονται λάθος μηνύματα στον υπολογιστή.

Σαρωτές.

Μπορείς να πληκτρολογήσεις πληροφορίες σε έναν υπολογιστή με το πληκτρολόγιο.

Μπορείς, επίσης να δημιουργήσεις γραφικές απεικονίσεις με συσκευές όπως ένα ποντίκι ή μια ταμπλέτα ψηφιοποίησης. Τι συμβαίνει όμως στην περίπτωση όπου το κείμενο ή τα σχέδια υπάρχουν ήδη στο χαρτί; Υπάρχει κάποιος τρόπος να τροφοδοτήσεις με αυτά τον υπολογιστή;

Ένας **σαρωτής** (scanner) κάνει ακριβώς αυτό (σχ. 5.11). Στέλνει μια “εικόνα” του κει-



ΣΧΗΜΑ 5.11. Ο σαρωτής στέλνει μία εικόνα στον υπολογιστή. Ο σαρωτής επάνω συνδέθηκε με έναν προσωπικό υπολογιστή για εισαγωγή κειμένου και γραφημάτων. Τέτοιοι σαρωτές χρησιμοποιούνται ευρέως για επιτραπέζιες εκδόσεις. Κάτω εικονίζεται ένας σαρωτής τυμπάνου, που χρησιμοποιείται από τις εταιρείες γραφικών τεχνών για σάρωση έγχρωμου καλλιτεχνικού έργου.

μένου ή του γραφήματος στον υπολογιστή. Μόλις αποθηκευθεί το κείμενο ή το γράφημα, μπορεί να τύχει επεξεργασίας ή να αποτελέσει εξόδο, όπως κάθε άλλη πληροφορία.

Οι σαρωτές που σχεδιάστηκαν για κείμενα (για γράμματα και αριθμούς) είναι γνωστοί ως συσκευές “οπτικής αναγνώρισεως χαρακτήρων” [optical character recognition (OCR)]. Γενικά αυτοί μπορούν να “διαβάσουν” μόνο ομοιόμορφους χαρακτήρες, όπως αυτούς που έχουν τυπωθεί σε ένα βιβλίο ή εκτυπωθεί από μια γραφομηχανή. Πρόσφατα όμως έχει αναπτυχθεί ειδικό λογισμικό με το οποίο ο σαρωτής αναγνωρίζει και χειρόγραφο κείμενο. Μια κεφαλή σαρώσεως κινείται εμπρός πίσω, επάνω σε ένα κείμενο και το “διαβάζει”. Κάθε φορά που περνά επάνω από μια γραμμή, στέλνει την πληροφορία αυτή στον υπολογιστή. Με το κατάλληλο λογισμικό, ορισμένοι σαρωτές κειμένων μπορούν να εισαγάγουν επίσης χειρόγραφα κείμενα. Αυτό είναι μία αργή διαδικασία και δεν έχει ακόμη τελειοποιηθεί.

Όταν πρέπει να σαρωθεί έγχρωμη καλλιτεχνική δουλειά, χρησιμοποιείται συνήθως ένας σαρωτής τυμπάνου. Το καλλιτέχνημα προσαρμόζεται σε έναν κύλινδρο που περιστρέφεται με μεγάλη ταχύτητα. Το καλλιτεχνικό έργο μπορεί να είναι διαφανές, όπως μία έγχρωμη διαφάνεια, ή αδιαφανές, όπως μια φωτογραφία. Καθώς αυτό περιστρέφεται, μια κεφαλή σαρωτή κινείται αργά κατά μήκος της επιφάνειας της εικόνας. Η κεφαλή του σαρωτή προβάλλει μια μικρή δέσμη φωτός που περνά μέσα από μία διαφάνεια ή ανακλάται από μια φωτογραφία. Ένας αισθητήρας συλλαμβάνει αυτήν τη δέσμη φωτός και τη “μεταφράζει” σε δεδομένα υπολογιστή. Τα δεδομένα που παριστάνουν το καλλιτεχνικό έργο μπορούν κατόπιν να αποθηκευθούν, να τύχουν επεξεργασίας, ή να αποτελέσουν εξόδους διαφόρων μορφών.

Φωνητική είσοδος.

Περιγραφές του “γραφείου του μέλλοντος” γενικά περιλαμβάνουν συσκευές φωνητικής

εισόδου. Σκέψου πόσο εύκολο θα ήταν να συντάξεις μια επιστολή απλά μιλώντας στον υπολογιστή. Δεν θα καθυστερούσες πληκτρολογώντας. Στην πραγματικότητα δεν θα υπήρχε πλέον η ανάγκη ενός πληκτρολογίου.

Συσκευές φωνητικής εισόδου ήδη υπάρχουν. Όμως η μετατροπή της ομιλίας σε δεδομένα τα οποία να μπορεί να τα επεξεργασθεί ο υπολογιστής είναι κάτι το δύσκολο. Όπως γνωρίζεις, η ομιλία του καθενός είναι διαφορετική. Αυτό δημιουργεί δυσκολίες στον υπολογιστή ο οποίος δεν μπορεί να καταλαβαίνει διαφορετικούς ανθρώπους. Όμως οι δυνατότητες υπάρχουν. Μερικές εταιρείες έχουν ξοδέψει τεράστια ποσά για την τελειοποίηση της τεχνολογίας αυτής. Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι κάποια μέρα θα μιλάς στον υπολογιστή σου όπως μιλάς στο τηλέφωνο. Ήδη σήμερα έχει αναπτυχθεί λογισμικό για την αναγνώριση φωνής (voice recognition software).



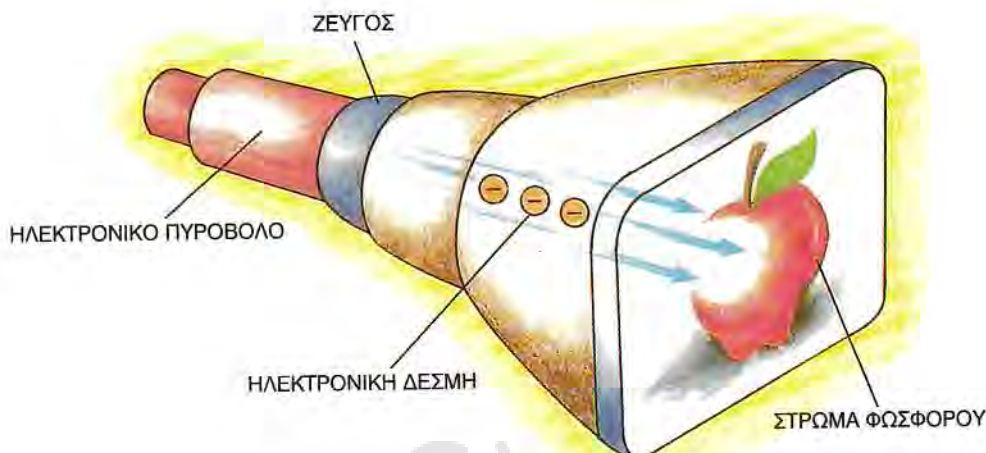
ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΞΟΔΟΥ

Οι υπολογιστές είναι ικανοί να εξάγουν πληροφορίες με πολλούς διαφορετικούς τρόπους. Διάφορες μορφές εξόδου είναι οι οπτικές απεικονίσεις, το τυπωμένο υλικό και η ομιλία.

Οθόνες.

Η πιο συνηθισμένη συσκευή εξόδου είναι η οθόνη του υπολογιστή. Γενικά απεικονίζει κάτι, κάθε φορά που κάνουμε μια εισαγωγή, ανεξάρτητα από το ποια συσκευή εισόδου χρησιμοποιείται.

Μια οθόνη υπολογιστή είναι όμοια με τη συσκευή τηλεοράσεως. Η καρδιά της οθόνης είναι ο **σωλήνας καθοδικών ακτίνων** [cathode ray tube (CRT)]. Ο σωλήνας καθοδικών ακτίνων (σχ. 5.12) είναι ένας μεγάλος γυάλινος σωλήνας που είναι επίπεδος στο ένα άκρο του. Το εσωτερικό του επίπεδου άκρου είναι επαιμμένο με ένα φωσφορώδες άλας. Στην άλλη άκρη του κενού σωλήνα, ένα ηλεκτρονικό



ΣΧΗΜΑ 5.12. Σε ένα σωλήνα καθοδικών ακτίνων, ένα πυροβόλο ηλεκτρονίων εκπέμπει μια δέσμη ηλεκτρονίων προς την οθόνη.

πυροβόλο εκπέμπει μια στενή δέσμη ηλεκτρονίων. Όταν η δέσμη ηλεκτρονίων προσκρούει στην επαλειμμένη επιφάνεια, αυτή λάμπει για μερικά χιλιοστά του δευτερολέπτου. Η λάμψη αυτή δημιουργεί την εικόνα που βλέπουμε στην οθόνη.

Καθώς η δέσμη φεύγει από το πυροβόλο, πλάκες εκτροπής την κατευθύνουν οριζόντια και κατακόρυφα. Οι πλάκες εκτρέπουν τη δέσμη κατά μήκος της συνολικής επιφάνειας της οθόνης, μια γραμμή κάθε φορά και περίπου 25 φορές το δευτερόλεπτο. Καθώς η δέσμη σαρώνει κατά μήκος της οθόνης, ανάβει και σβήνει. Όταν η δέσμη είναι ενεργή και προσκρούει σε κόκκους φωσφόρου, οι κόκκοι λάμπουν. Όταν είναι σβηστή, ο φωσφόρος δεν ανακλά φως. Με τον τρόπο αυτό δημιουργούνται μικρές κουκκίδες φωτός. Οι κουκκίδες που λάμπουν και συνθέτουν την εικόνα που βλέπουμε, στην πραγματικότητα αναβοσβήνουν. Όμως αυτό συμβαίνει τόσο γρήγορα, ώστε δε μπορούμε πραγματικά να το δούμε. Αυτή η μορφή απεικονίσεως με δέσμη σαρώσεως είναι γνωστή ως εικόνα σαρώσεως εικονοστοιχείων πλέγματος.

Η **ευκρίνεια** (resolution) είναι ο βαθμός λαμπρότητας της εικόνας στην οθόνη. Οι κουκκίδες που λάμπουν και συνθέτουν την εικόνα είναι γνωστά ως **εικονοστοιχεία** (pixels: από τη

φράση picture elements= στοιχεία εικόνας). Όσο περισσότερα εικονοστοιχεία έχει μία οθόνη, τόσο υψηλότερη ευκρίνεια έχει ενώ η λάμψη της εικόνας είναι εντονότερη (σχ. 5.13).

Οι μονόχρωμες οθόνες προβάλλουν την εικόνα μόνο σε ένα χρώμα, συνήθως άσπρο, πράσινο ή άλλο. Οι έγχρωμες οθόνες είναι περισσότερο πολύπλοκες. Κάθε εικονοστοιχείο έχει τρία διαφορετικά χρώματα: κόκκινο, πράσινο και μπλε. Το ηλεκτρονικό πυροβόλο μπορεί να ενεργοποιεί το καθένα από τα χρώματα αυτά στο εικονοστοιχείο, δημιουργώντας διαφορετικά χρώματα στην οθόνη. Η πυκνότητα της ηλεκτρονικής δέσμης μπορεί να μεταβληθεί επίσης. Αυτό επηρεάζει τη λαμπρότητα του εικονοστοιχείου. Ενεργοποιώντας διαφορετικά χρώματα στα εικονοστοιχεία και μεταβάλλοντας τη λαμπρότητά τους, οι έγχρωμες οθόνες μπορούν να δημιουργήσουν χιλιάδες διαφορετικά χρώματα.

Οι κατασκευαστές υπολογιστών έχουν κατασκευάσει και επίπεδες οθόνες. Οι οθόνες αυτές διαθέτουν φωτοδιόδους (LED) ή οθόνες υγρών κρυστάλλων (LCD) για να παριστάνουν τα εικονοστοιχεία στην οθόνη. Οι φωτοδιόδοι είναι μικροσκοπικά φωτάκια και οι υγροί κρυστάλλοι μικροσκοπικά κελύφη από υγρό. Το καθένα από αυτά μπορεί να λάμπει. Ο υπολογιστής ενεργοποιεί αυτά που πρέπει για να

δημιουργεί την εικόνα. Οι επίπεδες οθόνες χρησιμοποιούνται στους φορητούς υπολογιστές, επειδή είναι πολύ μικρότερες και φωτεινότερες από τις οθόνες ακτίνων καθοδικών σωλήνων.

Εκτυπωτές.

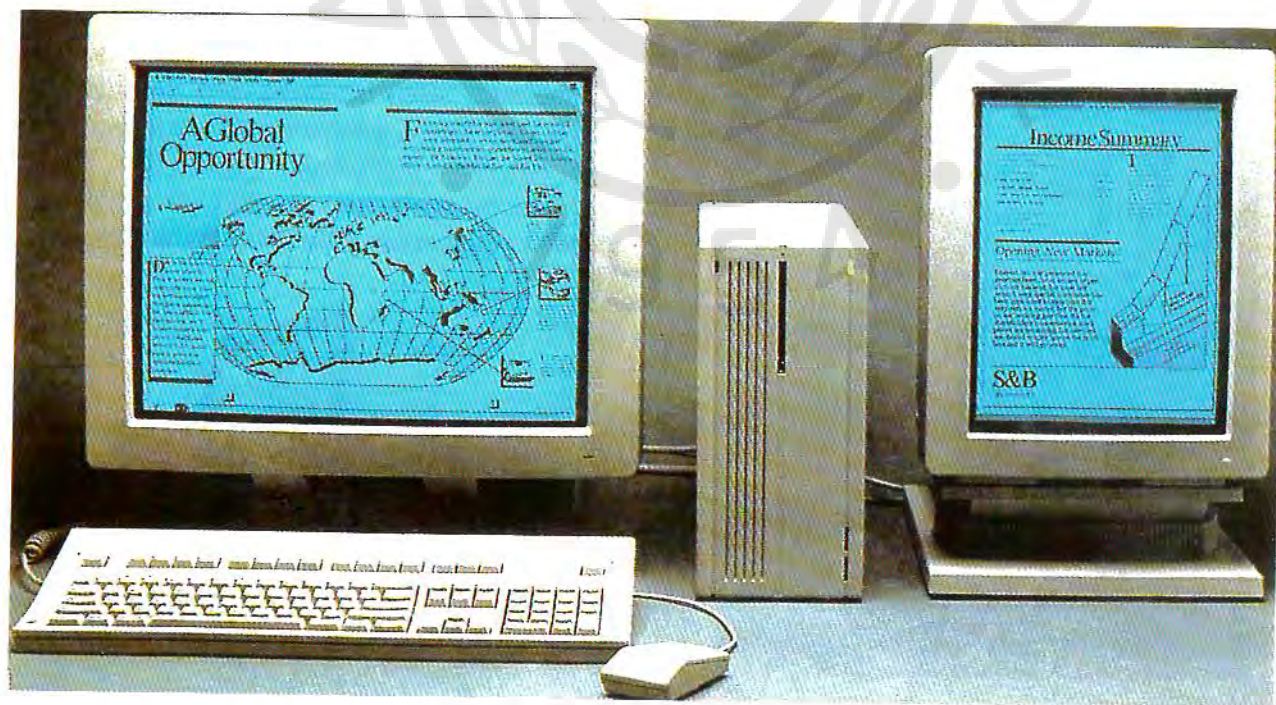
Οι περισσότεροι εκτυπωτές που χρησιμοποιήθηκαν με τους μικροϋπολογιστές είναι εκτυπωτές ενός χρώματος. Το χρώμα όμως γίνεται όλο και πιο σημαντικό. Σήμερα έχουμε συνηθίσει το χρώμα στα περιοδικά και τις εφημερίδες, επομένως το απαιτούμε και στην έξοδο του υπολογιστή.

Κατά τη δεκαετία του 1980 οι μικροϋπολογιστές αύξησαν τις επιτραπέζιες εκδόσεις (βλ. κεφάλαιο 13). Οι χρήστες μπορούν να κάνουν τη δουλειά για την οποία πρώτα έπρεπε να πληρώνουν ένα στοιχειοθέτη και έναν τυπογράφο. Τη δεκαετία του 1990 οι χρήστες των μικροϋπολογιστών μπορούν και κάνουν πολλά πράγματα με τα χρώματα, που στο παρελθόν ήταν εφικτά μόνο από τις γραφικές τέχνες.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Ηλεκτρόνια.

Πριν από 100 και πλέον χρόνια οι επιστήμονες πίστευαν ότι τα άτομα ήταν τα μικρότερα σωματίδια της ύλης. Όμως, το 1897, ο Βρετανός φυσικός J.J. Thomson απέδειξε την ύπαρξη των ηλεκτρονίων – μικροσκοπικά και αρνητικώς φορτισμένα σωματίδια που αποτελούν μέρος του ατόμου. Η συσκευή που χρησιμοποίησε ο Thomson για τα πειράματά του ήταν ένας καθοδικός σωλήνας ακτίνων με μια φωσφορίζουσα οθόνη στο ένα άκρο του. Η συσκευή αυτή ήταν ο πρόγονος των σωλήνων καθοδικών ακτίνων που χρησιμοποιήθηκαν στις συσκευές τηλεόρασης και στις οθόνες των υπολογιστών.



ΣΧΗΜΑ 5.13. Όσο περισσότερα εικονοστοιχεία έχει μια οθόνη, τόσο πιο λαμπερή είναι η εικόνα της.

Εκτυπωτές ακίδων (μήτρας στιγμών).

Οι πιο συνηθισμένοι εκτυπωτές που συνδέονται με τους υπολογιστές είναι οι εκτυπωτές ακίδων (dot matrix). Είναι φθηνοί και μπορούν να τυπώσουν και τα δύο, κείμενα και γραφικές παραστάσεις. Οι εκτυπωτές ακίδων ποικίλλουν ως προς την ποιότητα. Οι έξοδοί τους μπορεί να είναι “γρήγορες και βρώμικες”, αλλά είναι δυνατόν να παράγουν και “γράμματα ποιότητας”. Γενικά, όσο καλύτερη είναι η ποιότητα της εξόδου τόσο περισσότερο χρόνο χρειάζεται η εκτύπωση του θέματος.

Το κύριο εξάρτημα όλων των εκτυπωτών ακίδων είναι η κεφαλή εκτύπωσης. Είναι τοποθετημένη δίπλα στο χαρτί και χωρίζεται μόνο με μια μελανοταινία, όπως αυτή της γραφομηχανής. Η κεφαλή εκτύπωσης κατασκευάστηκε από μια σειρά μεταλλικών καρφίδων με αιχμηρή απόληξη, που ονομάζονται ακίδες (σχ. 5.14). Καθώς η κεφαλή του εκτυπωτή κινείται εμπρός πίσω, ο υπολογιστής ενεργοποιεί την καθεμιά από τις ακίδες ξεχωριστά. Όταν ενεργοποιούνται οι ακίδες κτυπούν τη μελανοταινία απέναντι στο χαρτί. Με αυτήν τη

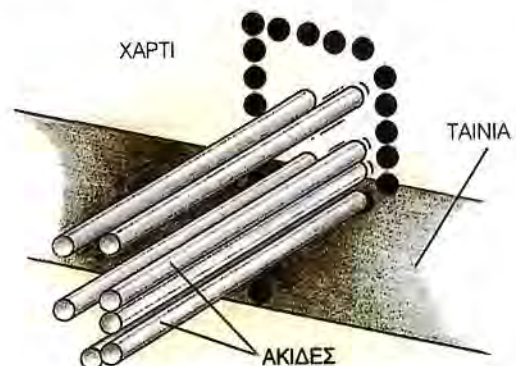


διαδικασία των κτυπημάτων σημειώνονται μικρές στιγμές μελάνης ή “μαύρου κάρβουνου” στο χαρτί. Οι στιγμές αυτές διαμορφώνουν την εικόνα.

Όσο περισσότερες ακίδες υπάρχουν στην κεφαλή εκτύπωσης, τόσο καλύτερη είναι η ποιότητα της εικόνας. Οι φθηνοί εκτυπωτές έχουν συνήθως έως εννέα ακίδες. Οι εκτυπωτές ποιοτικών γραμμάτων (letter quality) μπορεί να έχουν 24 ή περισσότερες ακίδες. Από τους εκτυπωτές αυτούς είναι δυνατή η έγχρωμη εκτύπωση με τη χρήση πολυχρώμων ταινιών εκτύπωσης.

Εκτυπωτές τύπου μαργαρίτας.

Οι εκτυπωτές τύπου μαργαρίτας κοστίζουν περισσότερο από ό,τι οι εκτυπωτές ακίδων και είναι λιγότερο ταχείς. Το βασικό τους πλεονέκτημα είναι ότι η εικόνα που εκτυπώνεται είναι πολύ λαμπερή. Αντί για ακίδες, η κεφαλή εκτύπωσης φέρει μια πλαστική κατασκευή που έχει πολλές ακτίνες, σαν ρόδα. Οι ακτίνες μοιάζουν όπως τα πέταλα μιας μαργαρίτας [από εδώ προέρχεται το όνομα μαργαρίτα, (σχ. 5.15)]. Στο τέλος κάθε ακτίνας είναι ανάγλυφο το σχήμα ενός αριθμού ή ενός γράμματος. Όταν κτυπάμε ένα γράμμα στο πληκτρολόγιο, η ρόδα αυτή περιστρέφεται και σταματά στον κατάλληλο χαρακτήρα. Κατόπιν, μια συσκευή που μοιάζει με σφυρί τον κτυπά στη μελανοταινία. Μελάνι ή κάρβουνο



ΣΧΗΜΑ 5.14. Ένας εκτυπωτής ακίδων (μήτρας στιγμών) παράγει χαρακτήρες διαμορφώνοντας διάφορα σύνολα από στιγμές.



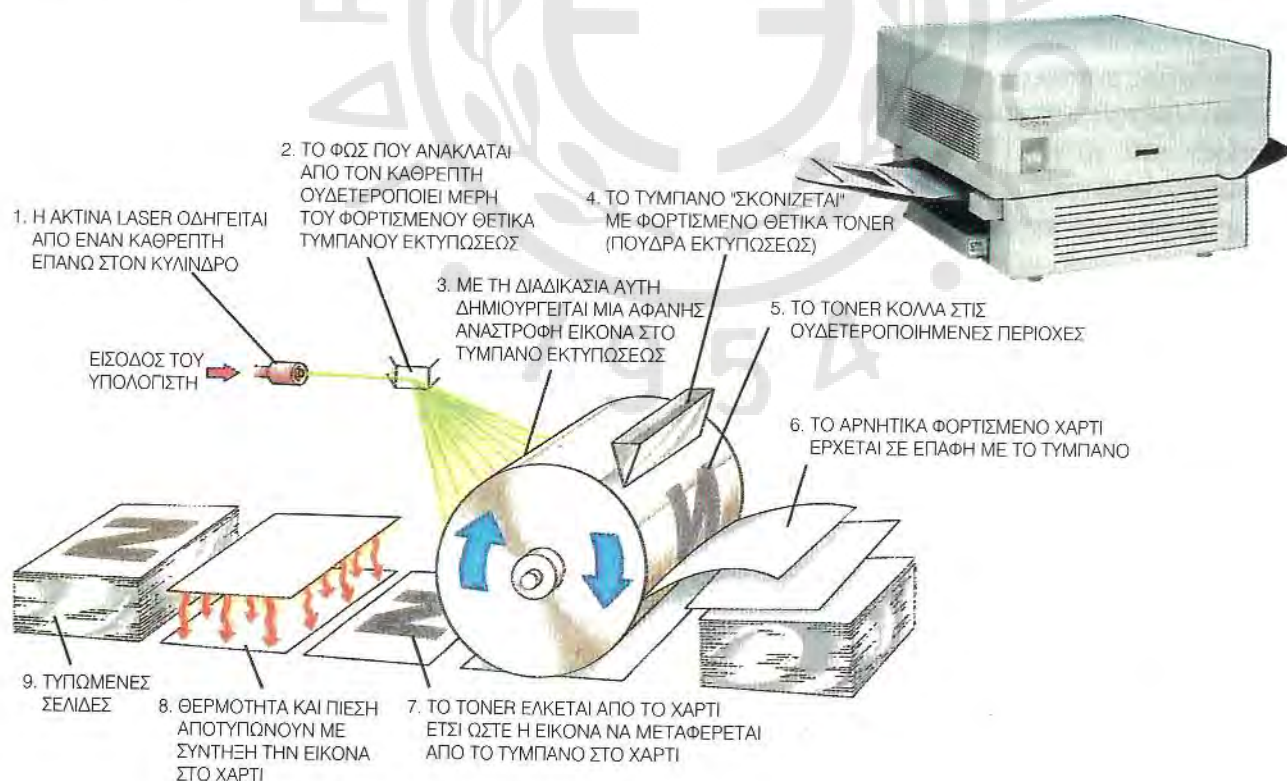
ΣΧΗΜΑ 5.15. Σε έναν εκτυπωτή τύπου περιστρεφόμενης μαργαρίτας, κάθε χαρακτήρας βροίσκεται σε μια διαφορετική ακτίνα της περιστρεφόμενης κεφαλής εκτυπώσεως.

από την ταινία μένει στο χαρτί με το σχήμα του επιθυμητού χαρακτήρα.

Εκτυπωτές Laser.

Οι εκτυπωτές Laser εμφανίσθηκαν στα μέσα της δεκαετίας του 1980 και έχουν την ίδια τεχνολογία που έχουν και τα μηχανήματα παραγωγής φωτοαντιγράφων (βλ. "Ηλεκτροστατική μεταφορά μηνύματος," κεφάλαιο 15). Μια ακτίνα Laser που οδηγείται από έναν υπολογιστή, αφήνει μια ηλεκτροστατικά φορτισμένη εικόνα σε ένα τύμπανο (σχ. 5.16). Ως αποτέλεσμα του ηλεκτροστατικού αυτού φορτίου, η εικόνα ελκύει μικροσκοπικά σωματίδια από toner. Η επιφάνεια της φορτισμένης εικόνας μεταφέρεται στο χαρτί. Το toner (πούδρα γραφίτη) κάνει την εικόνα ορατή και λιώνει με τη θερμότητα. Με έγχρωμο toner λαμβάνουμε έγχρωμες εικόνες.

Οι εκτυπωτές Laser είναι αρκετά ακριβοί,



ΣΧΗΜΑ 5.16. Οι εκτυπωτές με ακτίνες Laser μπορούν να τυπώσουν αρκετές σελίδες το λεπτό· τυπώνουν αμφότερα, κείμενα και γραφικές παραστάσεις.

αλλά παράγουν εικόνες υψηλής ποιότητας. Επειδή οι εικόνες που δημιουργούν είναι περισσότερο συνάρτηση του λογισμικού (software) παρά του υλικού (hardware), μπορούν να τυπώσουν κάθε γραφική παράσταση ή ύφος εκτύπωσης που μπορεί να δημιουργήσει ένας υπολογιστής.

Η ευκρίνεια ενός εκτυπωτή Laser μετρείται σε στιγμές ανά ίντσα [dots per inch (dpi)]. Οι κοινοί εκτυπωτές Laser δίνουν 300 στιγμές ανά τετραγωνική ίντσα. Όταν η ευκρίνεια είναι μεγαλύτερη (πάνω 600 dpi), είναι δύσκολο να δει κάποιος τις στιγμές με γυμνό μάτι και η ποιότητα είναι ιδιαίτερα υψηλού επιπέδου.

Θερμικοί εκτυπωτές.

Οι θερμικοί εκτυπωτές είναι φθηνοί και παράγουν χαμηλής ποιότητας εικόνες. Είναι μικρού μεγέθους και αθόρυβοι στη λειτουργία τους.

Όπως δηλώνει το όνομά τους, οι θερμικοί εκτυπωτές χρησιμοποιούν θερμότητα για να δημιουργήσουν εικόνες στο χαρτί. Η κεφαλή εκτύπωσης μοιάζει με την κεφαλή εκτυπωτή ακίδων (μήτρας στιγμών). Αντί οι ακίδες να κτυπούν μια ταινία, θερμαίνουν ένα ειδικό θερμικό χαρτί που αλλάζει κατόπιν χρώμα δημιουργώντας έτσι την εικόνα.

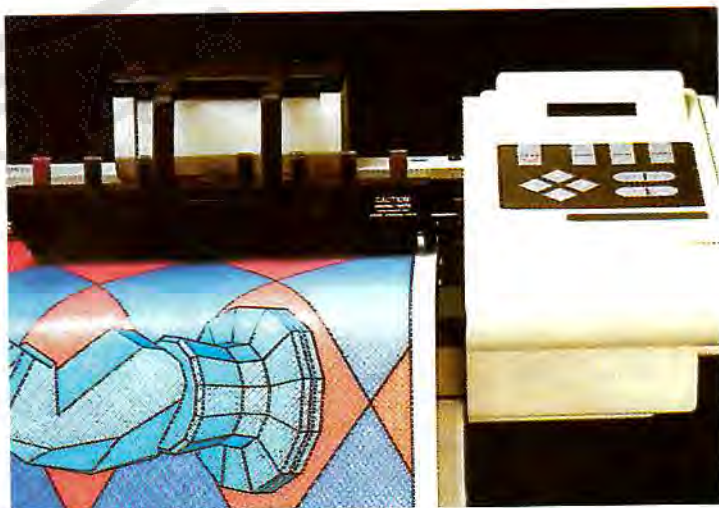
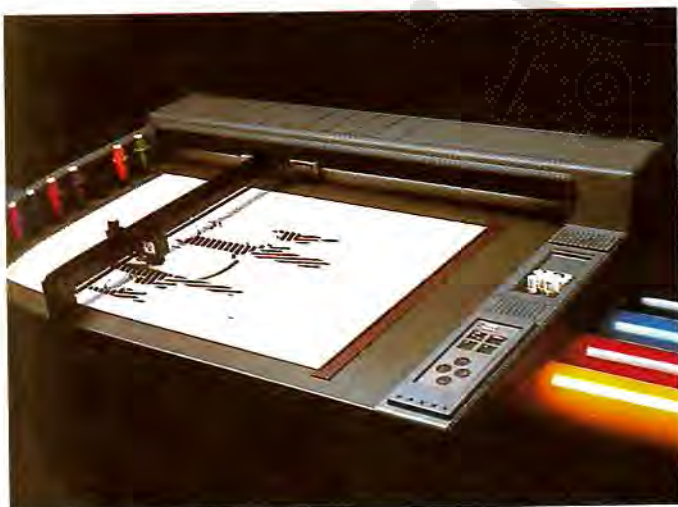
Εκτυπωτές ψεκασμού μελάνης.

Η κεφαλή εκτύπωσης ενός εκτυπωτή ψεκασμού μελάνης κατασκευάστηκε από μικροσκοπικά στόμια που ψεκάζουν μελάνη στο χαρτί. Λειτουργούν γρήγορα, είναι αθόρυβα και μπορούν να τυπώσουν σε ανώμαλες επιφάνειες, αφού τα στόμια δεν αγγίζουν ποτέ το χαρτί. Οι εκτυπωτές ψεκασμού μελάνης χρησιμοποιούνται συχνά στη βιομηχανία (παραγωγή ταχυδρομικών ετικετών) όπου η ταχύτητα ενδιαφέρει περισσότερο από ό,τι η ποιότητα (βλ. “Μεταφορά μηνύματος με ψεκασμό μελάνης”, κεφάλαιο 15).

Σχεδιογράφοι.

Ένας σχεδιογράφος (plotter) είναι διαφορετικός από έναν εκτυπωτή, επειδή ζωγραφίζει ή σχεδιάζει τις εικόνες σε χαρτί με μια πένα. Οι σχεδιογράφοι είναι οι τυποποιημένες συσκευές εξόδου για σχεδιασμό με τη βοήθεια υπολογιστή [Computer aided design-CAD, (σχ. 5.17)]. Αυτό ισχύει, διότι μπορούν να παράγουν συνεχείς γραμμές με ιδιαίτερη ευκολία.

Οι σχεδιογράφοι είναι δύο μορφών: οριζόντιοι και τυμπάνου. Στους οριζόντιους σχεδιογράφους, το χαρτί συγκρατείται σε κάποια θέση, ενώ κινείται μια πένα κατά μήκος ενός



ΣΧΗΜΑ 5.17. Οριζόντιοι σχεδιογράφοι (αριστερά) και σχεδιογράφοι τυμπάνου (δεξιά) είναι τυποποιημένες συσκευές εξόδου για σχεδίαση με τη βοήθεια υπολογιστών.

οριζόντιου (X) και ενός κάθετου (Y) άξονα. Καθώς η πένα ανεβαίνει ή κατεβαίνει, ο υπολογιστής μπορεί να σχεδιάσει εικόνες. Οριζόντιοι σχεδιαστές τοποθετούνται συχνά επάνω σε ένα γραφείο και χρησιμοποιούνται για σχετικά μικρού μεγέθους σχέδια.

Οι σχεδιογράφοι τυμπάνου μετακινούν την πένα κατά μήκος του άξονα X, ενώ το χαρτί κινείται κατά μήκος του άξονα Y (ή αντίστροφα), για να γίνουν τα σχέδια. Είναι πιο ακριβοί αλλά και περισσότερο εύχρηστοι για την παραγωγή μεγάλων σχεδίων. Γενικά τοποθετούνται στο πάτωμα. Επειδή το χαρτί κρέμεται από την πρόσθια και την οπίσθια πλευρά αυτών, οι σχεδιογράφοι αυτοί καταλαμβάνουν λιγότερο χώρο από αυτόν που θα κατελάμβανε ένας οριζόντιος σχεδιογράφος με τις ίδιες δυνατότητες σχεδίασεως.

Οι σχεδιογράφοι διαθέτουν συχνά πένες ποικίλων χρωμάτων, γεγονός που τους επιτρέπει να παράγουν ως έξοδο σχέδια σε πολλά χρώματα. Ορισμένοι σχεδιογράφοι μπορούν να χρησιμοποιήσουν μόνο μία πένα κάθε φορά. Άλλοι μπορούν να χρησιμοποιήσουν αρκετές. Οι σχεδιογράφοι με πολλές πένες είναι περισσότερο εύχρηστοι, επειδή δεν είναι ανάγκη να αλλάζονται οι πένες με το χέρι, κάθε φορά που πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένα διαφορετικό χρώμα στη σχεδίαση.

Συσσκευές εγγραφής ταινιών και εικονοθέτες.

Οι περισσότερες από τις συσκευές εξόδου που αναφέρθηκαν ως τώρα δημιουργούν εικόνες στο χαρτί. Οι συσκευές εγγραφής ταινιών έχουν σχεδιασθεί να παράγουν εξόδους σε φιλμ ευαίσθητα στο φως, όπως αυτά που χρησιμοποιούνται στη φωτογραφία.

Ένας συνηθισμένος τύπος συσκευής παράγει εξόδους σε έγχρωμο φιλμ για διαφάνειες που χρησιμοποιούνται για την παρουσίαση διαφόρων θεμάτων. Χρησιμοποιώντας δεδομένα που δημιουργήθηκαν με ένα λογισμικό υπολογιστή, η συσκευή εγγραφής σε φιλμ “σχεδιάζει” στο φιλμ με μια συσκευή Laser. Έτσι παράγεται μια έγχρωμη εικόνα υψηλής

ποιότητας. Κατόπιν η διαφάνεια τυγχάνει επεξεργασίας, όπως ένα κανονικό φιλμ. Οι συσκευές εγγραφής ταινιών μπορούν να παράγουν εξόδους σε φιλμ διαφορετικών μεγεθών.

Ένας εικονοθέτης λειτουργεί όπως και η συσκευή εγγραφής σε φιλμ. Σε έναν τύπο που χρησιμοποιείται ευρέως, δεδομένα από τον υπολογιστή καθοδηγούν μια συσκευή οπτικής ίνας ή Laser που εκτελεί αποτυπώσεις σε φωτογραφικό χαρτί. Με τον τρόπο αυτό δημιουργείται κείμενο διαμορφωμένο έτσι, όπως αυτό του συγκεκριμένου βιβλίου που έχετε στα χέρια σας. Η ευκρίνεια ενός συνηθισμένου εικονοθέτη είναι μεταξύ 1200 και 2500 dpi.

Με ειδικό λογισμικό εικονοθέτες μπορούν να παράγουν ως έξοδο γραφήματα. Μπορούν να παράγουν επίσης έξοδο σε φιλμ ή πλακίδια ευαίσθητα στο φως, που προσαρμόζονται κατόπιν απ’ ευθείας σε πρέσες εκτυπώσεως.

Συνθετήρες.

Ο **συνθετήρας** (synthesizer) είναι μια συσκευή που δημιουργεί ήχο από δεδομένα υπολογιστών. Υπάρχουν συνθετήρες μουσικής και συνθετήρες φωνής.

Ένας συνθετήρας μουσικής μοιάζει με ένα ηλεκτρικό αρμόνιο, που έχει συνδεθεί σε έναν υπολογιστή. Ένα ηλεκτρικό μουσικό πληκτρολόγιο συνδέεται στον υπολογιστή με μια συσκευή γνωστή ως “μεσαία διεπαφή” (midi interface). Τα σήματα που στέλνονται από το πληκτρολόγιο αυτό τυγχάνουν επεξεργασίας με ειδικό λογισμικό και κυκλώματα υπολογιστή. Κατόπιν παράγουν έξοδο μέσω ενός μεγαφώνου. Το αποτέλεσμα είναι η παραγωγή ηλεκτρονικής μουσικής.

Έχουμε ήδη συζητήσει τη δυνατότητα χρήσεως στα γραφεία συσκευών, οι οποίες λειτουργούν με τη φωνή μας. Η έξοδος συνθετικής φωνής είναι επίσης δυνατόν να πραγματοποιηθεί. Για παράδειγμα, αν καλείς τις πληροφορίες στο τηλέφωνο και ρωτάς για έναν αριθμό, μια συσκευή με έξοδο συνθετικής φωνής σου δίνει την πληροφορία. Κοινοί αυτόματοι τηλε-

φωνητές χρησιμοποιούν μια κασέτα εγγραφής ήχου, για να αποθηκεύσουν το μήνυμα που δόθηκε στο τηλέφωνο. Όμως, όλο και περισσότερα σχετικά συστήματα χρησιμοποιούν έναν υπολογιστή, για να αποθηκεύσουν και να παράγουν ηχητικά μηνύματα. Δεν υπάρχει ανάγκη τηλεφωνήτριας ή μαγνητοφώνου εκεί όπου δίνονται οι απαντήσεις. Καθώς οι συσκευές με φωνητική έξοδο συνεχώς προάγονται, η χρήση τους θα αυξάνει.

ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΕΩΣ

Όταν κλείνεις έναν υπολογιστή όλα τα δεδομένα που αποθηκεύθηκαν προσωρινά στη μνήμη RAM έχουν χαθεί. Προκειμένου να σώσεις τα δεδομένα αυτά, θα πρέπει να αποθηκευθούν κάπου. Τα πιο συνηθισμένα μέσα αποθήκευσης είναι οι μαγνητικοί δίσκοι και οι ταινίες. Οι οπτικοί δίσκοι είναι ένα άλλο μέσο αποθήκευσης μεγάλης ποσότητας δεδομένων.

Μια συσκευή πρέπει να συνδεθεί στον υπολογιστή, ο οποίος επιτρέπει δεδομένα να γραφούν στο μέσο αποθήκευσης και να διαβασθούν από αυτό. Η συσκευή αυτή είναι συνήθως ένας τύπος οδηγού δίσκου.

Μαγνητικά μέσα αποθήκευσης.

Όλα τα **μαγνητικά μέσα** (magnetic media) βασίζονται σε μικροσκοπικά σωματίδια από μέταλλο που ονομάζονται οξειδία. Τα οξειδία αυτά έχουν επαλειφθεί σε μια πλαστική βάση. Μια μαγνητική κεφαλή περνά πάνω από αυτά τα οξειδία έτσι ώστε να τα μαγνητίζει κατά έναν ακριβή σχηματισμό. Ο σχηματισμός απεικονίζει τα ψηφιακά (σε δυαδικό κωδικό) δεδομένα που δημιουργήθηκαν από τον υπολογιστή. Η διαδικασία αυτή είναι γνωστή ως εγγραφή δεδομένων στο μαγνητικό μέσο.

Κατά τρόπο όμοιο, η μαγνητική κεφαλή μπορεί να “διαβάσει” δεδομένα από το μαγνητικό μέσο αποθήκευσης και να τα ξαναστείλει στον υπολογιστή. Τα μαγνητισμένα οξειδία

παραμένουν όπως ήταν, εκτός αν η μαγνητική κεφαλή γράψει νέα δεδομένα επάνω στα παλαιά. Στην πραγματικότητα, έναν κανονικό μαγνήτη, αν τον φέρομε σε επαφή με το μαγνητικό μέσο, θα καταστρέψει όλα τα δεδομένα που έχουν αποθηκευθεί.

Υπάρχουν τρία είδη μαγνητικών μέσων: εύκαμπτοι δίσκοι, σκληροί δίσκοι και μαγνητοταινίες. Παρακάτω περιγράφεται το καθένα από αυτά.

Εύκαμπτοι δίσκοι.

Οι εύκαμπτοι δίσκοι είναι ίσως το πιο απλό και το πιο φθηνό μαγνητικό μέσο αποθήκευσης. Ένας κοινός εύκαμπτος δίσκος είναι κατασκευασμένος από λεπτό πλαστικό $5\frac{1}{4}$ ιντσών, που έχει επαλειφθεί με οξειδία. Ο δίσκος προστατεύεται από έναν εξωτερικό φάκελο. Επειδή ο δίσκος είναι πολύ λεπτός, είναι πολύ εύκαμπτος. Έτσι πήρε το όνομα **εύκαμπτος δίσκος** (floppy disk).

Ένας οδηγός δίσκου περιστρέφει αυτόν ενώ η μαγνητική κεφαλή αναγνώσεως-γραφής μετακινείται μπροστά και πίσω επάνω από το δίσκο (σχ. 5.18). Με τον τρόπο αυτό η κεφαλή αναγνώσεως και γραφής μπορεί να εντοπίσει γρήγορα κάθε σημείο του δίσκου. Ένας τυπικός



ΣΧΗΜΑ 5.18. Η ηλεκτρομαγνητική κεφαλή αναγνώσεως και γραφής κινείται εμπρός-πίσω επάνω από τον εύκαμπτο δίσκο.

εύκαμπτος δίσκος $5\frac{1}{4}$ ιντσών μπορεί να περιλάβει μέχρι 1,2 M (megabytes) δεδομένων. Ένα megabyte περιέχει 1.000.000 bytes.

Ένας μικρότερος δίσκος ($3\frac{1}{2}$ ιντσών) έχει επαλειφθεί και αυτός με οξείδια, αλλά το πλαστικό είναι παχύτερο. Ο δίσκος αυτός συνεπώς είναι λίγο πιο στερεός. Ανεξάρτητα από το μικρότερο μέγεθός του, είναι ικανός να αποθηκεύσει μέχρι 1,4 megabytes (1,4 εκατομμύρια bytes) δεδομένων (σχ. 5.19).

Σκληροί δίσκοι.

Οι σκληροί δίσκοι λειτουργούν με βάση τις αρχές που ισχύουν και για τους εύκαμπτους δίσκους. Όμως οι σκληροί δίσκοι είναι άκαμπτες “δισκοειδείς επιφάνειες” και τοποθετούνται μόνιμα μέσα στον οδηγό (σχ. 5.20). Ο οδηγός του σκληρού δίσκου περιστρέφει έναν ή περισσότερους από αυτούς τους δίσκους (συνήθως με 3600 rpm/στροφές ανά λεπτό). Αυτό κάνει το σκληρό δίσκο πολύ ταχύτερο από τον εύκαμπτο, ο οποίος περιστρέφεται μόνο όταν διαβάζουμε από αυτόν ή γράφουμε σε αυτόν. Οι χρήστες σκληρού δίσκου μπορούν εύκολα να αποθηκεύσουν δεκάδες ή ακόμη εκατοντάδες megabytes δεδομένων.

Ορισμένοι σκληροί οδηγοί χρησιμοποιούν δίσκους που μπορούν να αφαιρεθούν και είναι γνωστοί ως κασέτες. Οι πληροφορίες είναι γραμμένες στην κασέτα και ο χρήστης μπορεί κατόπιν να την αφαιρέσει. Στην πράξη λει-



ΣΧΗΜΑ 5.19. Οι δίσκοι $3\frac{1}{2}$ ιντσών μπορούν να αποθηκεύσουν περισσότερα δεδομένα και είναι πιο ανθεκτικοί από ό,τι οι δίσκοι των $5\frac{1}{4}$ ιντσών.

τουργεί σε μεγάλο βαθμό όπως ένας οδηγός εύκαμπτων δίσκων. Μια τυπική κασέτα όμως μπορεί να αποθηκεύσει 20 megabytes δεδομένων.

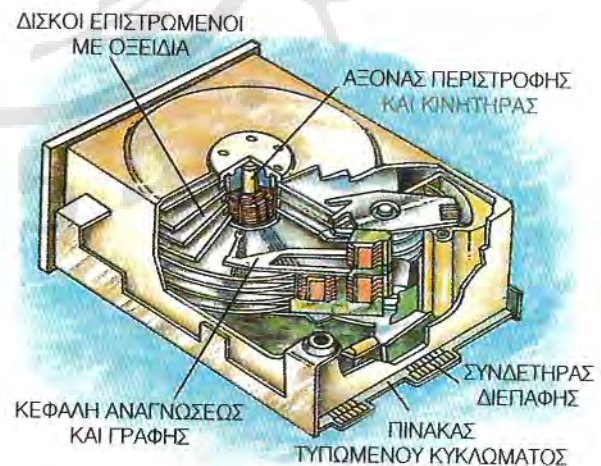
Μαγνητική ταινία.

Μεγάλες ποσότητες δεδομένων μπορούν να αποθηκευθούν σε μαγνητική ταινία που είναι

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Μαγνητισμός.

Ο μαγνητισμός είναι αποτέλεσμα της κινήσεως ηλεκτρονίων. Σε ένα άτομο τα ηλεκτρόνια κινούνται σε τροχιές γύρω από τον πυρήνα. Επίσης στροβιλίζονται. Αμφότερες οι κινήσεις αυτές συνεισφέρουν στο μαγνητισμό. Στα περισσότερα άτομα, η μαγνητική δύναμη είναι πολύ μικρή. Όμως ορισμένα άτομα, όπως αυτά του σιδήρου, έχουν ισχυρές μαγνητικές ιδιότητες.



ΣΧΗΜΑ 5.20. Ένας οδηγός σκληρού δίσκου είναι όμοιος με έναν οδηγό εύκαμπτου δίσκου. Οι σκληροί οδηγοί μπορούν να αποθηκεύσουν πολύ περισσότερα δεδομένα από ό,τι οι εύκαμπτοι. Πολλά από τα σύγχρονα πιο ισχυρά προγράμματα απαιτούν σκληρούς δίσκους.

αποθηκευθούν σε μαγνητική ταινία που είναι τυλιγμένη σε δίσκο ελίξεως. Οι δίσκοι ελίξεως ταινιών τοποθετούνται στον οδηγό ή αποθηκεύονται όταν δεν χρησιμοποιούνται. Για να χρησιμοποιήσει κάποιος ένα συγκεκριμένο μέρος της ταινίας, περιστρέφει με ταχύτητα την ταινία προς τα εμπρός. Αυτό απαιτεί πολύ περισσότερο χρόνο από τον εντοπισμό δεδομένων σε ένα δίσκο. Χρησιμοποιείται μαγνητική ταινία όταν θέλουμε να αποθηκευθεί ένα αντίγραφο δεδομένων για ασφάλεια.

Οπτικοί δίσκοι.

Τρεις διαφορετικοί τύποι **οπτικών δίσκων αποθήκευσης** (optical storage disks) χρησιμοποιούνται ευρέως για να αποθηκευθούν δεδομένα υπολογιστών: CD-ROM, WORM και σβεστοί (επαναγράψιμοι) οπτικοί δίσκοι. Ονομάζονται οπτικοί δίσκοι επειδή χρησιμοποιείται ένα Laser (μια οπτική συσκευή) για να γράφουν και να διαβασθούν τα δεδομένα στο δίσκο. Επί πλέον, υπάρχουν οπτικοί δίσκοι (μαγνητοσκοπήσεως) (videodisks), σχεδιασμένοι να αποθηκεύουν δεδομένα με εικόνες και

CD-I δίσκοι που αποθηκεύουν αμφότερα, δεδομένα με εικόνες και δεδομένα υπολογιστή.

Δίσκοι CD-ROM.

CD-ROM είναι τα αρχικά των λέξεων “compact disk read-only memory” (σύμπυκνος δίσκος μνήμης μόνο για ανάγνωση). Οι δίσκοι αυτοί έχουν κατασκευασθεί κατά τον ίδιο τρόπο περίπου που έχουν κατασκευασθεί οι σύμπυκνοι (compact) δίσκοι μουσικής. Σύμφωνα με μια μέθοδο, μια δέσμη ακτίνων Laser χαράσσει εκατομμύρια μικροσκοπικές οπές γνωστές ως μικρολακκούβες (micropits) σε έναν πρότυπο δίσκο. Οι μικρολακκούβες αντιπροσωπεύουν τα δεδομένα. Από αυτόν τον πρότυπο δίσκο κατασκευάζονται με πίεση πλαστικά αντίγραφα, που αλείφονται κατόπιν με μια επάλειψη αλουμινίου που δημιουργεί καθρέπτες. Τελικά ο δίσκος καλύπτεται με μια προστατευτική επίστρωση από διαφανές πλαστικό.

Ένας οδηγός δίσκου CD-ROM χρησιμοποιεί μια δέσμη Laser για να σαρώσει το δίσκο (σχ. 5.21). Η ανάκλαση της ακτίνας Laser από την επιφάνεια με τις μικρολακκούβες στέλνει τα δεδομένα στον υπολογιστή. Οι δίσκοι CD-ROM μπορούν να αποθηκεύσουν τεράστιες ποσότητες κειμένου. Για παράδειγμα το σύνολο της Εγκυκλοπαίδειας Britannica έχει αποθηκευθεί σε ένα δίσκο CD-ROM 5 ιντσών. Όμως, δεν μπορούν να σβηστούν δεδομένα



ΣΧΗΜΑ 5.21. Με τη βοήθεια ενός δίσκου CD-ROM και ενός οδηγού είναι δυνατόν να αποθηκεύσεις τεράστιες ποσότητες δεδομένων.

από ένα δίσκο CD-ROM ούτε μπορεί ένας χρήστης υπολογιστή να αλλάξει ή να προσθέσει δεδομένα.

Δίσκοι WORM.

Ο όρος WORM προέρχεται από τις λέξεις “Write once, read many” (μιας εγγραφής πολλών αναγνώσεων). Ο χρήστης ενός δίσκου WORM μπορεί να αποθηκεύσει πληροφορίες σε αυτόν, αλλά μόνο μια φορά. Μόλις τα δεδομένα γραφούν μια φορά στο δίσκο, δεν μπορούν να αλλάξουν ή να σβηστούν.

Οι δίσκοι WORM έχουν στη επιφάνειά τους μια λεπτή μεταλλική επίστρωση. Μια ακτίνα Laser στον οδηγό WORM ανοίγει μικρές τρύπες στη μεταλλική αυτή επίστρωση, που αντιπροσωπεύουν δεδομένα. Αυτή η επιφάνεια μπορεί κατόπιν να “διαβάζεται” με μια ανακλώμενη ακτίνα LASER κατά τον ίδιο τρόπο που “διαβάζεται” ένας δίσκος CD-ROM.

Σβεστοί (επαναγράψιμοι) οπτικοί δίσκοι.

Οι σβεστοί (επαναγράψιμοι) οπτικοί δίσκοι βασίζονται σε διαφορετική μέθοδο εγγραφής

δεδομένων. Η μέθοδος αυτή είναι που τους κάνει μετατρέψιμους. Η λειτουργία τους βασίζεται στο συνδυασμό μαγνητισμού και οπτικής. Χρησιμοποιείται μια μαγνητική κεφαλή εγγραφής, για να δημιουργηθούν δύο διαφορετικές ανακλαστικές καταστάσεις στην επιφάνεια. Η μία κατάσταση αντιπροσωπεύει ένα bit ενεργό (on) και η άλλη ένα bit μη ενεργό (off). Αφού οι καταστάσεις αυτές αλλάζουν μαγνητικά, ο δίσκος μπορεί να σβησθεί και να γραφεί ξανά και ξανά. Δυστυχώς, τα συστήματα που χρησιμοποιούν σβεστούς οπτικούς δίσκους είναι μεγάλου κόστους. Δεν χρησιμοποιούνται ακόμη ευρέως.

Οπτικοί δίσκοι και δίσκοι CD-I.

Οι οπτικοί δίσκοι μοιάζουν πολύ με δίσκους CD-ROM. Όμως η ακτίνα Laser που χαράσσει τις μικρολακκούβες στον πρότυπο δίσκο (τη μήτρα) οδηγείται με μια βιντεοταινία. Τα στοιχεία που αποθηκεύονται στο δίσκο είναι σε μορφή εικόνας (σχ. 5.22).

Ένας τύπος μαγνητοσκοπίου που ονομάζεται CLV, επιτρέπει αποθήκευση μέχρι δύο ώρες μαγνητοσκοπήσεως στην κάθε πλευρά του δίσκου. Ο τύπος αυτός χρησιμοποιείται



ΣΧΗΜΑ 5.22. Οι οπτικοί δίσκοι μπορούν να αποθηκεύουν εικόνες, ήχο και δεδομένα υπολογιστών. Η δυνατότητά τους αυτή μας επιτρέπει να τους χρησιμοποιούμε σε συνδυασμό με τους υπολογιστές κατά ποικίλους τρόπους.

κυρίως για εγγραφή ταινιών. Ο άλλος τύπος, ο CAV, μπορεί να περιλάβει μισής ώρας κινούμενη εικόνα στην κάθε πλευρά. Επειδή η κινούμενη εικόνα προβάλλεται με 30 εικόνες το δευτερόλεπτο, οι οπτικοί δίσκοι CAV μπορούν να περιλάβουν μέχρι 54.000 μαγνητοσκοπημένες εικόνες στην κάθε πλευρά. Χρησιμοποιώντας έναν υπολογιστή ή ένα τηλεχειριστήριο μπορεί να παρουσιασθεί η κάθε μία από αυτές τις 54.000 εικόνες κατ' επιλογή.

Μόλις ετοιμασθεί ο πρότυπος δίσκος αντίγραφα αυτού μπορούν να παραχθούν σχετικά

φθηνά. Οι οπτικοί δίσκοι είναι διαθέσιμοι σε διαμέτρους των 8 και 12 ιντσών.

Ο οπτικός δίσκος που χρησιμοποιήθηκε για CD-I [(πυκτός δίσκος-διαλογικός) (compact disk-interactive)] συνδυάζει τεχνολογία CD-ROM και οπτικών δίσκων. Οι δίσκοι CD-I μπορούν να αποθηκεύσουν δεδομένα υπολογιστή και μαγνητοσκοπημένες εικόνες. Για παράδειγμα, η έκδοση σε CD-ROM της εγκυκλοπαίδειας *Grolier Encyclopedia* δεν έχει γραφικά. Μια έκδοση σε δίσκο CD-I δεν θα είχε μόνο έγχρωμα γραφικά, αλλά και κίνηση!



ΑΓΟΡΑ ΕΝΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

Γνωρίζεις το γνωμικό: «Τα καλά πράγματα έρχονται σε μικρά πακέτα». Αναφερόμενοι στους υπολογιστές, συχνά αυτό ισχύει. Όμως υπάρχουν πολλά πράγματα που θα πρέπει να λάβουμε υπόψη, όταν αγοράζουμε έναν υπολογιστή.

Πρώτα, αποφάσισε τι θέλεις να κάνει ο υπολογιστής. Ορισμένοι υπολογιστές έχουν σχεδιασθεί να εκτελούν μία εργασία (π.χ. παραγωγή σχεδίων) καλύτερα από μια άλλη. Επομένως θα προσανατολισθείς σε μία μηχανή που θα έχει τις δυνατότητες που εσύ χρειάζεσαι.

Κατόπιν, προσδιόρισε τι προγράμματα (λογισμικό) είναι διαθέσιμα για να κάνεις αυτό που θέλεις. Ο τοπικός πωλητής υπολογιστών και τα περιοδικά τα σχετικά με τους υπολογιστές είναι καλές πηγές πληροφόρησης. Μπορεί να ανακαλύψεις ότι ένα πρόγραμμα (λογισμικό) είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί μόνο από ένα συγκεκριμένο υπολογιστή.

Το κόστος είναι συνήθως μια βασική παράμετρος για τους περισσότερους ανθρώπους. Πληρώνοντας όμως περισσότερα χρήματα δεν εξασφαλίζεις πάντα καλύτερη ποιότητα. Για παράδειγμα, ένας υπολογιστής με το όνομα μιας γνωστής εταιρείας θα κοστίζει περισσότερο από ό,τι ένας «συμβατός» υπολογιστής. Οι «συμβατοί» υπολογιστές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα περισσότερα από τα προγράμματα που έγιναν για έναν υπολογιστή γνωστής εταιρείας, αλλά γενικά κοστίζουν λιγότερο. Οι μεταχειρισμένοι υπολογιστές είναι μια άλλη εναλλακτική λύση.

Σύγκρινε τις εγγυήσεις των κατασκευαστών, καθώς και τη φήμη των εταιρειών που κατασκευάζουν υπολογιστές. Ορισμένοι υπολογιστές συνοδεύονται από εγγυήσεις μόνο 90 ημερών. Άλλοι έχουν εγγυήσεις διάρκειας ενός έτους ή περισσότερο. Ορισμένες εταιρείες θα αντικαταστήσουν αμέσως ελαττωματικούς υπολογιστές. Άλλες όχι.

Πόσος χρόνος απαιτείται για να σου παραδώσουν τον υπολογιστή; Υπάρχουν αποθέματα ή θα χρειασθεί ένας μήνας και περισσότερο για να τον παραλάβεις;

Δες αν παρέχονται υπηρεσίες συντηρήσεως για τον υπολογιστή που ενδιαφέρεσαι να αγοράσεις. Όπως με κάθε πολύπλοκη συσκευή, μπορεί να δημιουργηθούν προβλήματα στους υπολογιστές. Η παροχή σχετικών υπηρεσιών είναι πολύ σημαντική παράμετρος.

Μετά την επιλογή της εταιρείας και του τύπου του υπολογιστή που θέλεις, πρέπει να αποφασίσεις τι συνοδευτικά εξαρτήματα θα αγοράσεις. Οι επιλογές είναι οι εξής:

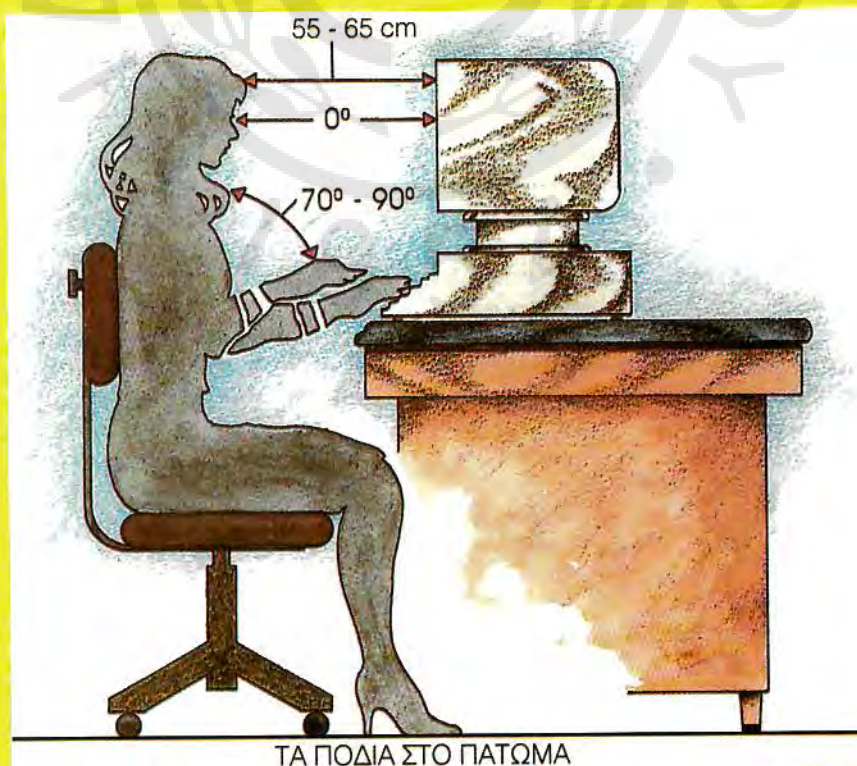
- **Τύπος οθόνης.** Οι μονόχρωμες οθόνες είναι καλές για επεξεργασία κειμένου και για προγράμματα επεξεργασίας αριθμών. Για γραφήματα όμως η έγχρωμη οθόνη είναι καλύτερη.
- **Τύπος οδηγών δίσκων.** Ένας οδηγός εύκαμπτου δίσκου είναι το ελάχιστο. Δύο οδηγοί ευκάμπτων δίσκων θα σου εξοικονομήσουν πολύ χρόνο μακροπρόθεσμα. Ένας σκληρός δίσκος χρειάζεται απαραίτητα για πιο πολύπλοκα προγράμματα. Είναι επίσης πιο εύχρηστος, αν χρησιμοποιείς αρκετά διαφορετικά προγράμματα. Οι οδηγοί πτυκτών δίσκων (CD-ROM drives) προσφέρουν τεράστιες δυνατότητες αποθηκεύσεως.
- **Ποσότητα RAM.** Ορισμένα προγράμματα απαιτούν ένα ή περισσότερα megabyte RAM. Βεβαιώσου ότι θα έχεις αρκετή μνήμη διαθέσιμη (RAM), για να μπορείς να «τρέξεις» το λογισμικό που σκοπεύεις να χρησιμοποιήσεις. Επίσης, προσπάθησε να υπολογίσεις το μέγεθος των αρχείων που θα δημιουργήσεις. Τα μεγάλα αρχεία απαιτούν περισσότερη μνήμη RAM. Πάντως σήμερα οι περισσότεροι υπολογιστές του εμπορίου προσφέρονται με στάντα RAM περίπου 32 Mb.
- **Τύπος εκτυπωτή.** Οι εκτυπωτές ακίδων είναι καλοί εκτυπωτές γενικής χρήσεως. Έλεγξε την ταχύτητα, την ποιότητα των εισόδων, την εγγύηση, το κόστος αντικαταστάσεως της ταινίας. Αν χρειάζεσαι πολύ υψηλού επιπέδου ποιότητα εξόδου, ένας εκτυπωτής Laser είναι μια καλή επιλογή. Όταν πρόκειται να αγοράσεις έναν εκτυπωτή Laser, βεβαιώσου ότι αυτός αναγνωρίζει γλώσσα για την περιγραφή σελίδας όπως την PostScript™. Υπάρχει επίσης και ο εκτυπωτής INKjet.
- **Διαποδιαμορφωτής (modem).** Θα χρειασθεί να στέλνεις ή να δέχεσαι δεδομένα διά μέσου τηλεφωνικών γραμμών; Αν συμβαίνει αυτό, θα χρειασθεί να διαπραγματευθείς την αγορά ενός διαποδιαμορφωτή. Στο θέμα αυτό και πάλι, η ταχύτητα είναι ο κύριος παράγοντας. Η ταχύτητα του διαποδιαμορφωτή μετρείται σε δυαδικά ψηφία ανά δευτερόλεπτο. Όσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα baud, τόσο ταχύτερος είναι ο διαποδιαμορφωτής.
- **Δυνατότητα μεταφοράς.** Ορισμένοι υπολογιστές είναι φορητοί. Αν θα χρειάζεσαι τον υπολογιστή σε περισσότερα από ένα σημεία εξέτασε την αγορά ενός φορητού υπολογιστή.
- **Ταχύτητα.** Όσο ταχύτερος είναι ο υπολογιστής, τόσο λιγότερο χρόνο θα περιμένεις για να επεξεργασθεί αυτό που θέλεις.

ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

ΜΗΝ ΑΦΗΝΕΙΣ ΤΟ ΥΛΙΚΟ ΝΑ ΣΕ ΚΟΥΡΑΖΕΙ

Εδώ παρέχονται μερικές συμβουλές, για να αποφεύγονται πόνοι στους μυς, καταπόνηση των ματιών και κούραση από τη χρήση ενός υπολογιστή.

- Εξασφάλισε μεγάλο χώρο για τα μηχανήματα του υπολογιστή και για τα εγχειρίδια αναφοράς. Θα έχεις μεγαλύτερη άνεση και τα μηχανήματα θα έχουν μικρότερη πιθανότητα να σκεπασθούν από χαρτιά ή να κτυπηθούν.
- Όταν χρησιμοποιείς το πληκτρολόγιο, τα χέρια σου θα σχηματίζουν μια γωνία 70-90 μοιρών με το επάνω μέρος του σώματός σου. Οι καρποί σου δεν θα πρέπει να κάμπτονται.
- Να χρησιμοποιείς μια καρέκλα με προσαρμοζόμενη στήριξη πλάτης. Τα πόδια σου θα αγγίζουν το πάτωμα και ο μηρός σου θα είναι παράλληλος με το πάτωμα.
- Η οθόνη του υπολογιστή θα είναι 22-26 ίντσες (55-65 εκ.) μακριά από σένα. Η γωνία μεταξύ των ματιών σου και της οθόνης θα είναι από 0 μέχρι 45 μοίρες. Στις 0 μοίρες η οθόνη θα είναι στο επίπεδο των ματιών. Στις 45 μοίρες θα κοιτάξεις στο κάτω μέρος της οθόνης. Ορισμένες οθόνες έχουν βάσεις που γέρνουν και στρέφονται κατά τρόπο που μπορούν να προσαρμόζονται ώστε να επιτυγχάνεται η καλύτερη οπτική γωνία.
- Ο κατάλληλος φωτισμός μπορεί να βοηθήσει ώστε να εμποδισθεί η καταπόνηση των ματιών. Τα μικρά φώτα στο χώρο εργασίας είναι καλύτερα από τον έντονο φωτισμό. Τα φώτα δεν θα πρέπει να είναι ακριβώς από πίσω σου ή ακριβώς μπροστά σου. Δοκίμασε τη χρήση ενός αντιθαμβωτικού φίλτρου επάνω στην οθόνη. Αν φοράς γυαλιά ρώτησε τον οφθαλμίατρό σου σχετικά με τους ελαφρά χρωματισμένους φακούς που κατασκευάζονται για τους χρήστες των υπολογιστών.
- Η εργασία για μεγάλο χρονικό διάστημα με τον υπολογιστή μπορεί να επιφέρει πόνους στους μυς του λαιμού, στους ώμους, στην πλάτη και στους καρπούς. Κάνε διαλείμματα. Σήκω, τεντώσου και κινήσου. Συνήθως προτείνεται ένα διάλειμμα 15 λεπτών μετά από μία έως δύο ώρες εργασίας στον υπολογιστή.



ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Ερωτήσεις επαναλήψεως.

1. Να περιγράψεις ένα πληκτρολόγιο qwerty.
2. Πώς λειτουργεί ένα τζόιστικ;
3. Πώς χρησιμοποιούνται οι οθόνες επαφής ως συσκευές εισαγωγής δεδομένων, σε εμπορικά κέντρα;
4. Ποια συσκευή δίνει τη δυνατότητα στον υπολογιστή να διαβάσει κείμενο τυπωμένο ή χειρόγραφο, ή γραφικές παραστάσεις;
5. Πώς δημιουργούνται τα χρώματα σε μια έγχρωμη οθόνη;
6. Ονόμασε πέντε διαφορετικούς τύπους εκτυπωτών υπολογιστών. Ανάφερε ένα μειονέκτημα και ένα πλεονέκτημα για τον κάθε τύπο.
7. Τι είναι ο συνθετήρας;
8. Να περιγράψεις τρεις διαφορετικές μορφές μέσων μαγνητικής αποθηκεύσεως που χρησιμοποιούνται με τους υπολογιστές.
9. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ εύκαμπτου και σκληρού δίσκου;
10. Να περιγράψεις τέσσερις διαφορετικούς τύπους οπτικών δίσκων.

Δραστηριότητες.

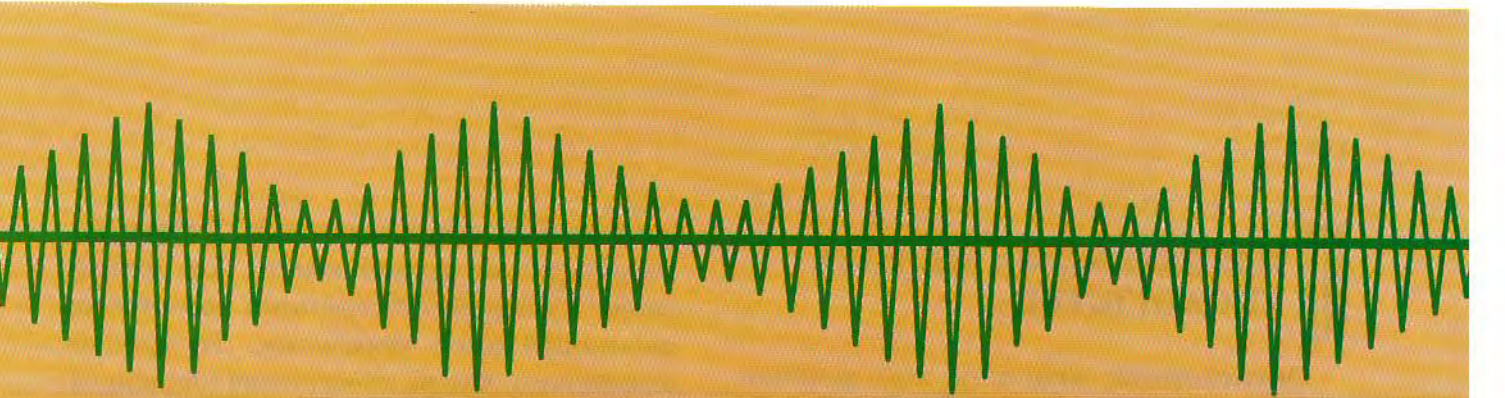
1. Ακολουθώντας τις οδηγίες του εγχειριδίου χρήσεως, εκτέλεσε εργασίες συντηρήσεως ρουτίνας (όπως το καθάρισμα) σε μια συσκευή εισόδου, όπως το μηχανικό ποντίκι.
2. Συγκέντρωσε δείγματα εξόδων από διαφορετικούς τύπους εκτυπωτών. Σύγκρινε τις τιμές και τα χαρακτηριστικά των εκτυπωτών αυτών. Να συντάξεις μια γραπτή εισήγηση στον καθηγητή σου ή στο διευθυντή του σχολείου σου σχετικά με τον καλύτερο τύπο εκτυπωτή για την τάξη σου.
3. Ρώτησε αν ο καθηγητής μουσικής του σχολείου σου έχει συνθετήρα μουσικής. Αν έχει, ζήτησε να τον δοκιμάσεις.
4. Ένας χαρακτήρας του πληκτρολογίου απαιτεί 8 δυαδικά ψηφία (1 ψηφιολέξη) πληροφοριών. Μια λέξη κατά μέσο όρο περιλαμβάνει έξι χαρακτήρες. Μια τυπωμένη σελίδα περιλαμβάνει κατά μέσο όρο 300 λέξεις. Υπολόγισε περίπου πόσες σελίδες τυπωμένου κειμένου μπορούν να αποθηκευθούν σε έναν εύκαμπτο δίσκο 800 K. Περίπου πόσες σελίδες κειμένου θα μπορούσες να αποθηκεύσεις σε ένα σκληρό δίσκο 100 megabyte;
5. Πολλές εταιρείες ενδιαφέρονται να διατηρούν τα δεδομένα των υπολογιστών εμπιστευτικά! Βρες πώς μπορεί να ελέγχεται η πρόσβαση στους δίσκους υπολογιστών και τις ταινίες και γράψε μια έκθεση σχετικά με αυτό το θέμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

6

Οι εφαρμογές των υπολογιστών





Σήμερα όλο και περισσότεροι εργαζόμενοι χρησιμοποιούν έναν υπολογιστή στην εργασία τους. Ο αριθμός αυτός αυξάνει καθημερινά. Οι υπολογιστές είναι τα άλογα που εκτελούν τις εργασίες στην εποχή της πληροφορικής.

Από τους μικροσκοπικούς μικροεπεξεργαστές μέχρι τους μεγάλους “υπερυπολογιστές”, όλοι χρησιμοποιούνται για να διαχειρίζονται τεράστιες ποσότητες πληροφοριών. Στο κεφάλαιο αυτό θα γνωρίσεις μερικές εφαρμογές των υπολογιστών.

Όροι που πρέπει να μάθεις.

αναλογικά σήματα
δίαυλος μεταδόσεως
δεδομένων
δικτύωση
διαποδιαμορφωτής
σύνδεση μέσω διεπαφής
δίκτυα τοπικής εμβέλειας
τηλεομοιοτυπική μετάδοση
σύστημα σχεδιασμού με τη
βοήθεια του υπολογιστή
μεταποίηση με τη
βοήθεια υπολογιστή
ενοποιημένη μεταποίηση
με υπολογιστή
παγκόσμιος κώδικας
προϊόντων
τηλεεικονογραφία
διαλογικό μαγνητοσκόπιο

Καθώς θα διαβάζεις και θα μελετάς το κεφάλαιο αυτό, θα βρεις απαντήσεις σε ερωτήσεις όπως:

- Πώς οι υπολογιστές επεξεργάζονται αναλογικά σήματα;
- Πώς οι άνθρωποι χρησιμοποιούν υπολογιστές στα γραφεία;
- Τι είναι ένα δίκτυο υπολογιστών και για ποιο σκοπό μπορεί να χρησιμοποιηθεί;
- Πώς χρησιμοποιούνται οι υπολογιστές στη μεταποίηση;
- Τι κοινό έχουν τα βιντεοπαιχνίδια με το διαλογικό μαγνητοσκόπιο;

Η ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ΤΟΥΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ

Οι υπολογιστές είναι πάρα πολύ χρήσιμοι. Όταν χρησιμοποιούνται για να επικοινωνούν με άλλες συσκευές ή ο ένας με τον άλλο, είναι ακόμη χρησιμότεροι. Συχνά τα δεδομένα που παράγονται από άλλες συσκευές είναι διαφορετικής μορφής από αυτά που μπορεί να διαχειρισθεί ένας υπολογιστής. Στην περίπτωση αυτή τα σήματα πρέπει πρώτα να μετατραπούν σε ψηφιακά δεδομένα.

Η μετατροπή των αναλογικών σημάτων σε ψηφιακά δεδομένα.

Νωρίτερα έμαθες ότι οι ψηφιακοί υπολογιστές χρησιμοποιούν το δυαδικό σύστημα αριθμών. Κάθε δεδομένο εκφράζεται σε αριθμητική μορφή (είτε 0 είτε 1). Οι αριθμοί αντιπροσωπεύονται με μια πολύ χαμηλή τάση ηλεκτρισμού. Η παρουσία της χαμηλής αυτής τάσεως υποδηλώνει το 1, ενώ η απουσία της υποδηλώνει το 0.

Σε μερικές πληροφορίες, όπως οι χαρακτηριστικές σε ένα πληκτρολόγιο, μπορεί εύκολα να αντιστοιχιστεί ένας αριθμός τον οποίο μπορεί να αναγνωρίσει ο υπολογιστής. Τι συμβαίνει

όμως με άλλα είδη πληροφοριών; Σκέψου για παράδειγμα τα ηχητικά κύματα. Στο φυσικό κόσμο η ενέργεια δεν υφίσταται καταστάσεις ανοικτού/κλειστού κυκλώματος. Τα ηχητικά κύματα είναι συνεχή, ενώ η έντασή τους μπορεί να ποικίλλει. Για παράδειγμα, όταν τραγουδάς, δεν πηδάς συνήθως από τη μια νότα στην άλλη με ρυθμό στάσεως/εκκινήσεως. Συνεχίζεις σταθερά. Διολισθαίνεις από τη μια νότα στην άλλη. Αν οι υπολογιστές πρέπει να “διαβάζουν” πληροφορίες, όπως τα ηχητικά κύματα, οι ήχοι πρέπει να μετατρέπονται σε δεδομένα που θα είναι δυνατόν να τα διαχειρίζονται.

Συσκευές γνωστές ως αισθητήρες, μπορούν να συλλάβουν τα συνεχή αυτά δεδομένα ως **αναλογικά σήματα** (analog signals). Ένα αναλογικό σήμα μπορεί να θεωρηθεί ως μια συνεχώς μεταβαλλόμενη τάση ηλεκτρισμού. Οι ψηφιακοί υπολογιστές μπορούν να λειτουργήσουν με αναλογικά σήματα, αλλά πρέπει πρώτα να μετατραπούν τα σήματα αυτά σε ψηφιακά δεδομένα του δυαδικού συστήματος (ενεργό/μη ενεργό). Αυτό γίνεται με ένα **μετατροπέα αναλογικό/ψηφιακό** (σχ. 6.1). Ο μετατροπέας κάνει αναγνώσεις σε χρονικά διαστήματα και εκχωρεί έναν αριθμό για κάθε ανάγνωση. Το τραγούδι που τραγούδησες για παράδειγμα, θα μπορούσε να μετατραπεί σε συγκεκριμένες νότες. Κάθε μια από αυτές τις



ΣΧΗΜΑ 6.1. Ένας μετατροπέας από το αναλογικό στο ψηφιακό σύστημα, κάνει αναγνώσεις των αναλογικών συστημάτων και ορίζει έναν αριθμό σε κάθε ανάγνωση. Όσο υψηλότερη είναι η τάση του ρεύματος, τόσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός.

νότες θα μπορούσε τότε να παριστάνεται με έναν ψηφιακό αριθμό. Πολλές εφαρμογές των υπολογιστών βασίζονται σε αυτό το είδος της μετατροπής.

Δίαυλοι μεταδόσεως δεδομένων.

Κάτι σύνηθες στο χώρο των υπολογιστών είναι η μεταφορά πληροφοριών από τον ένα υπολογιστή στον άλλο. Όμως, προκειμένου δύο ή περισσότεροι υπολογιστές να επικοινωνήσουν ο ένας με τον άλλο, πρέπει να υπάρχουν κάποια μέσα για να μεταφέρουν το μήνυμα. Ονομάζουμε τους διαδρόμους αυτούς **διαύλους μεταδόσεως δεδομένων** (data transmission channels).

Υπάρχουν δύο μορφές διαύλων μεταδόσεως δεδομένων: οι φυσικοί και οι ατμοσφαιρικοί. Οι φυσικοί δίαυλοι συνδέουν υπολογιστές με ένα καλώδιο. Το καλώδιο είναι τις περισσότερες φορές χάλκινο, μπορεί όμως να είναι και οπτική ίνα (οι οπτικές ίνες κατασκευάζονται από γυαλί). Τα δεδομένα μεταφέρονται μέσω του καλωδίου με ένα **φέρων σήμα** κάποιας μορφής. Όταν χρησιμοποιούνται για παράδειγμα οπτικές ίνες, το φέρων σήμα είναι μια δέσμη φωτός Laser. Στους ατμοσφαιρικούς διαύλους, τα σήματα δεδομένων είναι συνήθως ένα **μικροκύμα**. Τα σήματα αυτά δεν μεταφέρονται μέσω καλωδίων, αλλά ταξιδεύουν μέσω της ατμόσφαιρας. Τα μικροκύματα αυτά μπορούν να στέλνονται σε μικρές αποστάσεις ή να εκτοξεύονται από δορυφόρους σχεδόν σε οποιοδήποτε μέρος του κόσμου. Οι δίαυλοι μεταδόσεως δεδομένων συζητούνται λεπτομερέστερα στο κεφάλαιο 17.

Δίκτυα υπολογιστών.

Η σύνδεση ενός υπολογιστή με έναν άλλο είναι γνωστή ως **δικτύωση** (networking). Τα δίκτυα υπολογιστών διαμορφώνουν τους νέους τρόπους επικοινωνίας εταιρειών και ατόμων.

Στις περισσότερες περιπτώσεις, για να συνδεθεί ένας υπολογιστής με άλλους απαιτείται ένας διαποδιαμορφωτής. Ένας **διαποδιαμορφωτής** (modem) (σχ. 6.2) αλλάζει την έξοδο

των ψηφιακών δεδομένων από τον πρώτο υπολογιστή σε μια σειρά αναλογικών τόνων. Οι τόνοι μπορούν κατόπιν να μεταφερθούν με τις τηλεφωνικές γραμμές. Η διαδικασία ονομάζεται **διαμόρφωση**. Στην άκρη της λήψεως, οι αναλογικοί τόνοι πρέπει να μετατραπούν πάλι σε ψηφιακά δεδομένα που καταλαβαίνει ο δεύτερος υπολογιστής. Αυτή η αποκωδικοποίηση γίνεται και πάλι από ένα διαποδιαμορφωτή (modem). Η λέξη modem προέρχεται από τους όρους **modulation** (διαμόρφωση) και **demodulation** (αποδιαμόρφωση). Είναι ένα παράδειγμα μετατροπέα από αναλογικό σε ψηφιακό σύστημα.

Οι διαποδιαμορφωτές είναι στην πραγματικότητα πλακέτες υπολογιστών. Περιέχουν μικροεπεξεργαστές και ολοκληρωμένα κυκλώματα RAM και ROM. Επί πλέον, έχουν ένα μεγάφωνο του οποίου μπορεί να ελεγχθεί η ένταση και ένα βύσμα που τα συνδέει με ένα τηλέφωνο. Οι εσωτερικοί διαποδιαμορφωτές είναι εγκατε-



ΣΧΗΜΑ 6.2. Ο διαποδιαμορφωτής (modem) που φαίνεται δεξιά θα εγκατασταθεί μέσα σε έναν υπολογιστή. Η συσκευή αριστερά χρησιμοποιείται για να προετοιμαστεί ο διαποδιαμορφωτής και να δοκιμασθεί πριν από την εγκατάσταση.

στημένοι σε υποδοχές επεκτάσεως, μέσα στον υπολογιστή. Μία υποδοχή επεκτάσεως είναι ένα σημείο μέσα στον υπολογιστή, στο οποίο μπορούν να προσαρμοσθούν ειδικές πλακέτες υπολογιστών. Εξωτερικοί διαποδιαμορφωτές μπορούν να συνδεθούν σε ανάλογη υποδοχή του υπολογιστή.

Οι διαποδιαμορφωτές κατατάσσονται ανάλογα με την ταχύτητα με την οποία μεταδίδουν δεδομένα. Διαποδιαμορφωτές που υπήρχαν στην αγορά στην αρχή της δεκαετίας του 1980, μετέδιδαν πληροφορίες με ένα ρυθμό 300 baud. "Baud" σημαίνει bits per second, δηλαδή δυαδικά ψηφία ανά δευτερόλεπτο. Οι σύγχρονοι διαποδιαμορφωτές είναι ικανοί να μεταδίδουν 56.000 ή και περισσότερα baud, που σημαίνει ότι είναι 200 φορές ταχύτεροι των παλαιών.

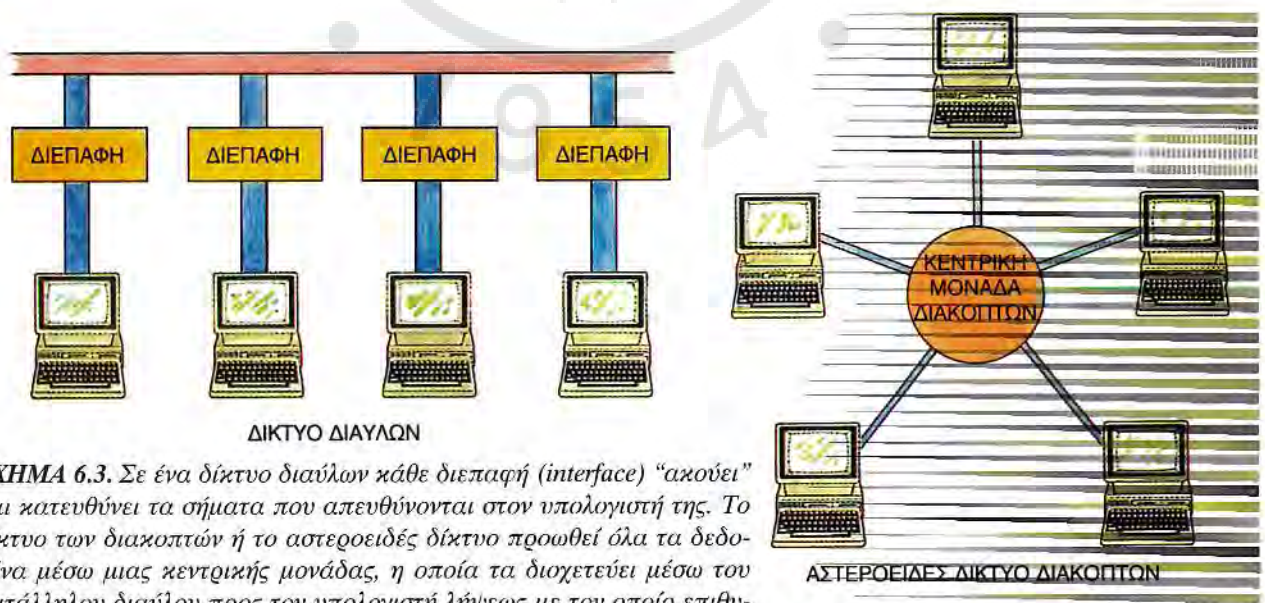
Οι υπολογιστές μπορούν να συνδεθούν μέσω δικτύου διαύλων ή μέσω δικτύου διακοπών (σχ. 6.3). Σε ένα δίκτυο διαύλων, στέλνονται δεδομένα κατά μήκος μιας γραμμής επικοινωνίας, με την οποία μερικοί υπολογιστές είναι συνδεδεμένοι είτε απ' ευθείας είτε μέσω **διεπαφής** (interface). Κάθε διεπαφή φιλτράρει τη σταθερή ροή δεδομένων για να διαπιστώσει τι προορίζεται για τον υπολογιστή στον οποίο αυτή αναφέρεται. Όταν η διεπαφή ανα-

γνωρίζει σήματα που προορίζονται γι' αυτήν, τότε τα δεδομένα λαμβάνονται.

Σε ένα δίκτυο διακοπών (αστεροειδές), κάθε υπολογιστής είναι συνδεδεμένος με έναν κεντρικό διακόπτη. Όλα τα μηνύματα διοχετεύονται μέσω αυτής της κεντρικής μονάδας. Το δίκτυο αυτό λειτουργεί όπως ακριβώς ένα τηλεφωνικό κέντρο. Τα πρώτα τρία ψηφία του αριθμού του τηλεφώνου σου αντιπροσωπεύουν το κέντρο. Τα τελευταία τέσσερα ψηφία επιτρέπουν έως 9999 διαφορετικά τηλέφωνα να συνδεθούν με αυτό το συγκεκριμένο κέντρο. Κατά τον ίδιο τρόπο, ένας υπολογιστής σε αστεροειδές δίκτυο μπορεί να στείλει πληροφορίες σε άλλους υπολογιστές στο δίκτυο, χρησιμοποιώντας αριθμούς αναγνώρισεως ή ονόματα. Δίκτυα διακοπών μπορούν να διαμορφωθούν τοπικά, ή μπορούν να βασισθούν στο τηλεφωνικό σύστημα και να μεταδώσουν πληροφορίες στους υπολογιστές, όπως συμβαίνει με τις τηλεφωνικές κλήσεις.

Δίκτυα τοπικής εμβέλειας.

Τα δίκτυα υπολογιστών που στέλνουν πληροφορίες σε μικρές αποστάσεις ονομάζονται **δίκτυα τοπικής εμβέλειας** [local area networks (LANs)]. Ένα τοπικό δίκτυο συνδέει τους



ΣΧΗΜΑ 6.3. Σε ένα δίκτυο διαύλων κάθε διεπαφή (interface) "ακούει" και κατευθύνει τα σήματα που απευθύνονται στον υπολογιστή της. Το δίκτυο των διακοπών ή το αστεροειδές δίκτυο προωθεί όλα τα δεδομένα μέσω μιας κεντρικής μονάδας, η οποία τα διοχετεύει μέσω του κατάλληλου διαύλου προς τον υπολογιστή λήψης με τον οποίο επιθυμούμε να επικοινωνήσουμε.

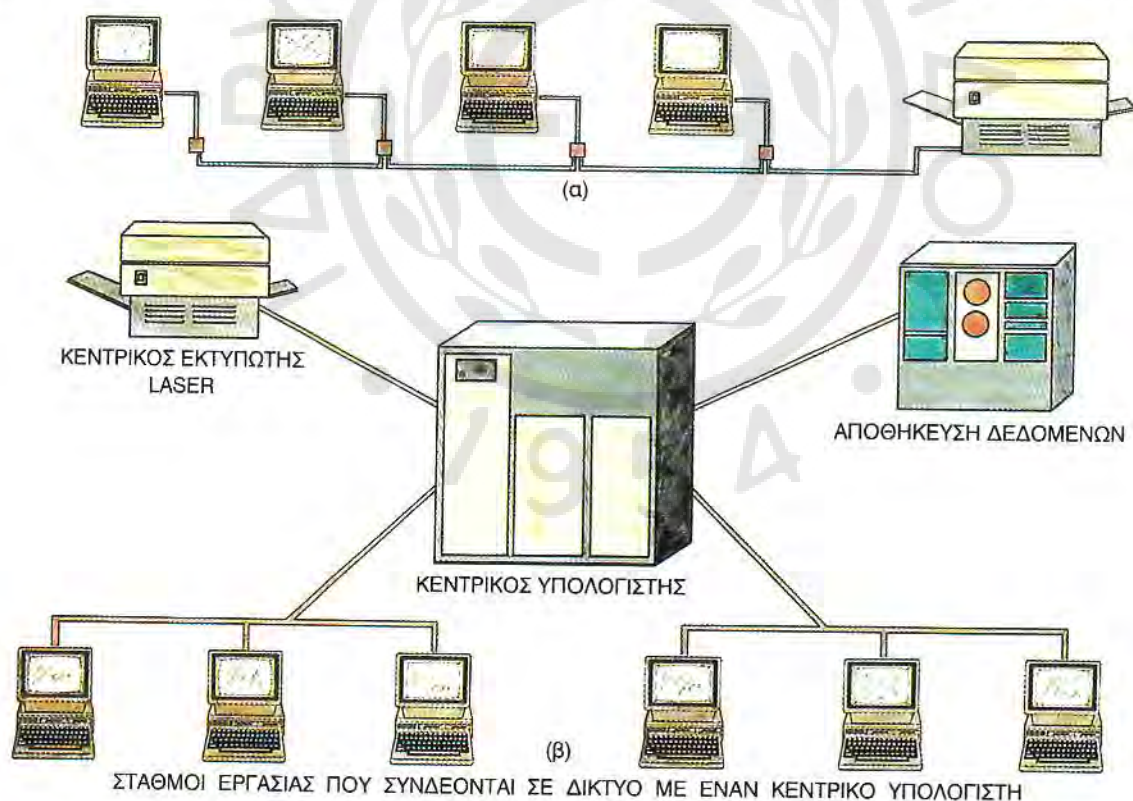
μικροϋπολογιστές μεταξύ τους, καθώς και συσκευές, όπως ένας οδηγός σκληρού δίσκου ή ένας εκτυπωτής. Οι υπολογιστές μοιράζονται τον οδηγό ή τον εκτυπωτή και το κόστος του δικτύου διατηρείται χαμηλό. Συχνά ένας μικροϋπολογιστής χρησιμοποιείται μόνο για να αποθηκεύσει και να διανείμει αρχεία στους άλλους του δικτύου. Ο υπολογιστής αυτός αναφέρεται ως υπολογιστής εξυπηρέτησης αρχείου.

Οι επιχειρήσεις και τα πανεπιστήμια συνδέουν ορισμένες φορές μικροϋπολογιστές σε έναν κύριο κεντρικό υπολογιστή (σχ. 6.4). Το δίκτυο αυτό τους επιτρέπει να χρησιμοποιούν προηγμένα προγράμματα που σχεδιάστηκαν για τον κεντρικό υπολογιστή, καθώς και τις συσκευές εξόδου μεγάλου κόστους. Τοπικά δίκτυα της μορφής αυτής διευρύνουν τις δυνατότητες επιχειρήσεων και πανεπιστημίων σε όλη τη χώρα.

Δίκτυα μεγάλης εμβέλειας.

Τα δίκτυα μεγάλης εμβέλειας λειτουργούν κατά τον τρόπο που λειτουργούν τα τοπικά δίκτυα. Υπολογιστές χρησιμοποιούνται σε κάθε άκρο του δικτύου. Διαποδιαμορφωτές επιτρέπουν δεδομένα να στέλνονται μέσω των τηλεφωνικών γραμμών. Δορυφόροι χρησιμοποιούνται για να αναμεταδίδουν δεδομένα σε μεγάλες αποστάσεις.

Η μετάδοση δεδομένων σε μεγάλες αποστάσεις έχει επιπτώσεις σε πολλούς τομείς. Όσον αφορά στις εφημερίδες, τα δίκτυα μεγάλης εμβέλειας παρέχουν περισσότερες ειδήσεις σε μικρότερο χρόνο. Οι εκδότες της εφημερίδας "USA TODAY" (ΟΙ Η.Π.Α. ΣΗΜΕΡΑ) για παράδειγμα, ασκούν μια νέα μορφή δημοσιογραφίας. Η USA TODAY διαφημίστηκε ως "η εφημερίδα της Αμερικής". Η ίδια εφημερίδα



ΣΧΗΜΑ 6.4. Το απλό τοπικό δίκτυο (LAN) που εμφανίζεται στο επάνω μέρος του σχήματος συνδέει τέσσερις σταθμούς εργασίας (Workstations) τον ένα με τον άλλο και με ένα μικρό εκτυπωτή Laser. Το δίκτυο στο κάτω μέρος του σχήματος είναι ένα τυπικό δίκτυο σε μια μεγάλη πανεπιστημιούπολη. Ατομικοί σταθμοί εργασίας συνδέονται με έναν κεντρικό υπολογιστή, που έχει μεγάλη μνήμη και είναι συνδεδεμένος με έναν εκτυπωτή Laser μεγάλης ταχύτητας, ο οποίος εξυπηρετεί το σύνολο του πανεπιστημίου.

κυκλοφορεί σε όλη τη χώρα. Οι άνθρωποι στο Los Angeles διαβάζουν τις ίδιες ειδήσεις με αυτούς που ζουν στην Washington. Όλες οι ειδήσεις τηλεμεταδίδονται στα κεντρικά γραφεία της εφημερίδας, στη βόρεια Virginia. Εκεί διαμορφώνεται η εφημερίδα ηλεκτρονικά. Αυτό σημαίνει ότι τα άρθρα, τα γραφήματα, οι επικεφαλίδες και οι διαφημίσεις, όλα διαμορφώνονται με τη χρήση υπολογιστών. Καμιά φωτογραφία δεν τυπώνεται με τον τρόπο που ακολουθείται από τις άλλες εφημερίδες.

Τα δεδομένα αυτά αναμεταδίδονται κατόπιν μέσω ενός δορυφόρου σε διάφορα σημεία, όπου υπάρχουν εγκαταστάσεις εκτύπωσης της εφημερίδας, σε όλη την επικράτεια των Η.Π.Α. και σε όλον τον κόσμο. Η εφημερίδα τυπώνεται και διανέμεται αμέσως σε κάθε σημείο (σχ. 6.5).

Υπάρχουν πολλά πλεονεκτήματα όταν παράγονται εφημερίδες με τον τρόπο αυτό. Διαμορφώνοντας την εφημερίδα ηλεκτρονικά σε ένα σημείο, εξοικονομούνται πολύς χρόνος και χρήματα.

Κανονικά, η έγχρωμη εκτύπωση σημαίνει επίσης κατανάλωση χρόνου, καθώς και κόστος. Όμως βάσει του συστήματος της εφημερίδας "USA TODAY" εύκολα χρησιμοποιείται πολύ χρώμα στην εκτύπωση. Αυτό συμβαίνει, επειδή οι έγχρωμες φωτογραφίες επεξε-

γάζονται σε ένα σημείο. Κατόπιν περιλαμβάνονται σε όλα τα φύλλα σε κάθε σημείο των Η.Π.Α. Η διαδικασία αυτή είναι πολύ φθηνότερη από ό,τι αν κάθε εκδότης εφημερίδας επεξεργαζόταν τοπικά έγχρωμες φωτογραφίες. Η εφημερίδα "USA TODAY" έχει πολύ περισσότερο χρώμα από κάθε άλλη εφημερίδα.

Σήμερα και άλλες εφημερίδες και εβδομαδιαία περιοδικά, που εκδίδονται σε όλον τον κόσμο λειτουργούν σε μεγάλο βαθμό κατά τον ίδιο τρόπο. Περιφερειακές εγκαταστάσεις εκτύπωσης καθιστούν δυνατή την καταχώρηση διαφημίσεων που ενδιαφέρουν τους τοπικούς καταναλωτές. Ενώ οι ειδήσεις είναι οι ίδιες, οι διαφημίσεις μπορεί να είναι διαφορετικές από τη μια περιοχή στην άλλη.



ΧΡΗΣΕΙΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Οι τρόποι με τους οποίους μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι υπολογιστές συνεχώς αυξάνουν. Στις σελίδες που ακολουθούν παρουσιάζονται ορισμένοι συνηθισμένοι τρόποι χρήσεως. Οι χρήσεις διαχωρίζονται σε βασικούς τομείς, αλλά οι τομείς αυτοί επικαλύπτονται. Για παράδειγμα, οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν προγράμματα επεξεργασίας κειμένου, αλλά αυτά τα χρησιμοποιούν και τα πανεπιστήμια και τα σχολεία. Καθώς θα διαβάζεις σχετικά με τις εφαρμογές αυτές, κράτησε στο μυαλό σου ότι ο υπολογιστής στην πραγματικότητα χρησιμοποιείται ως συσκευή επικοινωνίας σε κάθε περίπτωση από αυτές.

Επιχειρήσεις.

Οι υπολογιστές έχουν στην πραγματικότητα αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο γίνονται πολλά πράγματα σήμερα στα γραφεία των επιχειρήσεων. Περισσότερο έχουν επηρεασθεί εργασίες που συνδέονται με τη λογιστική και τη γραμματειακή υποστήριξη (σχ. 6.6).

Επεξεργασία κειμένου.

Με μια γραφομηχανή τα κτυπήματα των



ΣΧΗΜΑ 6.5. Το διάγραμμα αυτό δείχνει πώς γίνονται οι εκδόσεις, όπως η έκδοση της εφημερίδας "USA TODAY".



ΣΧΗΜΑ 6.6. Σήμερα, πολλές εταιρείες θεωρούν ότι οι υπολογιστές είναι πρωταρχικής σημασίας εξοπλισμός γραφείου.

πλήκτρων αποτυπώνονται στο χαρτί αμέσως και η καταγραφή αυτή δεν μπορεί να αλλάξει εύκολα. Με έναν επεξεργαστή κειμένου, τα κτυπήματα των πλήκτρων αποθηκεύονται στη μνήμη του υπολογιστή και σε ένα δίσκο αποθηκεύσεως. Οποιαδήποτε χρονική στιγμή, το κείμενο μπορεί να ανασυντεθεί (να αλλάξει) και να εκτυπωθεί ένα καθαρό αντίγραφο. Με τα προγράμματα επεξεργασίας κειμένου μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι υπολογιστές τόσο εύκολα, όσο μια γραφομηχανή. Όμως είναι πολύ πιο αποδοτικοί. Επομένως η επεξεργασία κειμένου αντικαθιστά ραγδαία τη γραφομηχανή στο σύγχρονο γραφείο. Προηγμένο λογισμικό και αρκούντως υψηλής ποιότητας έξοδοι από εκτυπωτές Laser έκαναν επίσης πραγματικότητα τις επιτραπέζιες εκδόσεις. Οι διάφοροι οργανισμοί μπορούν να παράγουν ενημερωτικές επιστολές, φυλλάδια ή άλλες απλές δημοσιεύσεις με τη βοήθεια των μικροϋπολογιστών. Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούνται επίσης για την παρουσίαση θεμάτων σε διασκέψεις. Πρόκειται για υψηλής ποιότητας διαφάνειες που απαιτούνται σε πολλές παρουσιάσεις. Για παράδειγμα, διαφάνειες με δια-

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Μικροκύματα.

Τα μικροκύματα είναι κύματα ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας με μήκος κύματος από 1 χιλιοστό ως 30 εκατοστά (βλ. κεφάλαιο 16). Τα μικροκύματα έχουν μεγαλύτερο μήκος κύματος από τα ορατά κύματα φωτός. Τα μάτια μας δεν μπορούν να τα δουν. Χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα στις επικοινωνίες και την επιστημονική έρευνα, αλλά ίσως η περισσότερη γνωστή εφαρμογή των μικροκυμάτων σχετίζεται με την παρασκευή φαγητού. Ένας φούρνος μικροκυμάτων παράγει τα κύματα αυτά, για να ψήσει ή να ζεστάνει το φαγητό. Το ίδιο είδος ενέργειας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αποστολή δεδομένων από τον ένα υπολογιστή στον άλλο, ή για τη μετάδοση ειδήσεων από την Ευρώπη στην Αμερική.

γράμματα πωλήσεων μπορεί να χρησιμοποιηθούν σε μια συνεδρίαση ενός διοικητικού συμβουλίου. Με τους υπολογιστές, οι άνθρωποι μπορούν να ετοιμάσουν έγχρωμα διαγράμματα και να παρουσιάσουν πληροφορίες με τρόπους ελκυστικούς και αποτελεσματικούς.

Λογιστική.

Ο μικροϋπολογιστής που χρησιμοποιεί προγράμματα επεξεργασίας κειμένου, μπορεί να χρησιμοποιηθεί επίσης στη λογιστική. Αυτό γίνεται με το πρόγραμμα spreadsheets (λογιστικά φύλλα). Ένα πρόγραμμα spreadsheets, παρακολουθεί προϋπολογισμούς και άλλα χρηματοδοτικά θέματα. Μετά την εγκατάσταση του προγράμματος spreadsheets, ο χρήστης εισάγει απλά τα ποσά που ξοδεύθηκαν και εισπράχθηκαν, και ο υπολογιστής υπολογίζει τα χρήματα που απέμειναν στο λογαριασμό. Αυτό είναι μόνο ένα παράδειγμα. Το πρόγραμμα spreadsheets είναι αρκετά "ελαστικό"

Η ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ ΣΟΥ

Οι ηλεκτρονικές συσκευές τείνουν να είναι αξιόπιστες. Αν κάτι δεν πάει καλά στο εσωτερικό του υπολογιστή σου, αυτό θα συμβεί συνήθως όταν είναι καινούργιος. Όμως οι υπολογιστές και οι συσκευές που χρησιμοποιούνται με τους υπολογιστές δεν είναι υλικά άφθαρτα. Εδώ παρουσιάζονται κάποια απλά στοιχεία σχετικά με τη φροντίδα που πρέπει να παρέχεις στο σύστημα του υπολογιστή σου.

Κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU). Αυτή είναι η καρδιά του μικροϋπολογιστή, όπου υπάρχουν όλα τα ολοκληρωμένα κυκλώματα (μικροπλινθία). Είναι πολύ σημαντικό να μην υπερθερμανθεί η κεντρική μονάδα επεξεργασίας. Οι περισσότεροι υπολογιστές διαθέτουν ανεμιστήρες, για να ψύχονται. Οι υπολογιστές χρειάζονται επίσης χώρο, που θα επιτρέπει στη θερμότητα να απαχθεί. Αν ο χώρος είναι πολύ μικρός, μπορεί να σημειωθεί υπερθέρμανση. Όταν θέτεις σε λειτουργία έναν υπολογιστή, βεβαιώσου ότι η κεντρική μονάδα επεξεργασίας έχει χώρο να “αναπνεύσει”. Δέκα έως δεκαπέντε εκατοστά κενό διάστημα γύρω από τις πλευρές και το πίσω μέρος του υπολογιστή είναι αρκετό. Επίσης, τοποθέτησε τον υπολογιστή σε σημείο που δεν τον βλέπουν οι ακτίνες του ήλιου και μακριά από συσκευές θέρμανσης. Ιδανική περίπτωση θα ήταν ο χώρος να κλιματίζεται και να μη σκονίζεται ιδιαίτερα.

Πολύπλοκες ηλεκτρονικές συσκευές, όπως οι υπολογιστές μπορούν να υποστούν βλάβη από μία υπέρταση ηλεκτρικού ρεύματος. Η πιο συνηθισμένη αιτία είναι η αστραπή που προσπίπτει σε γραμμή ηλεκτρικής ενέργειας, κατά τη διάρκεια μιας καταιγίδας. Ένας καταστολέας υπερτάσεως, που είναι συνήθως ενσωματωμένος σε ένα ηλεκτρικό ρευματολήπτη μπορεί να βοηθήσει ώστε να αποφευχθεί η βλάβη. Ο μόνος σίγουρος τρόπος όμως για να προστατευθεί ένας υπολογιστής, είναι να τον αποσυνδέσεις από το ρευματολήπτη όταν δεν λειτουργεί.

Οθόνη. Οι οθόνες χρειάζονται επίσης καλό αερισμό. Μπορείς να καθαρίζεις την οθόνη με ένα υγρό καθαρισμού υαλοπινάκων που χρησιμοποιείται στο σπίτι, αλλά μην το ψεκάζεις στην οθόνη. Πρώτα ψέκασέ το στο πανί και μετά καθάρισε το γυαλί. Το περίβλημα της οθόνης μπορεί να καθαρισθεί με ένα στεγνό (όχι υγρό) πανί.

Πληκτρολόγιο. Η σκόνη μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα, όταν αυτή εναποτίθεται γύρω



από τα πλήκτρα. Είναι μια καλή ιδέα να σκεπάζεις το πληκτρολόγιο, όταν δεν το χρησιμοποιείς. Το υγρό είναι ακόμη χειρότερο από τη σκόνη. Αν κατά λάθος χυθούν αναψυκτικά στο πληκτρολόγιο, το πιο πιθανό είναι να υποστεί βλάβη. Πρόσεξε: αν χυθεί νερό στο πληκτρολόγιο, σταμάτησε τη λειτουργία του υπολογιστή, αποσύνδεσε το πληκτρολόγιο, γύρισε το ανάποδα και άφησέ το να στεγνώσει τελείως. Κατόπιν, δοκίμασε το πληκτρολόγιο, για να δεις αν λειτουργεί.

Δίσκοι και οδηγοί δίσκων. Οι εύκαμπτοι δίσκοι θα πρέπει να διατηρούνται καθαροί, στεγνοί και σε δροσερό μέρος. Ένα κοντί αποθηκεύσεως για τους εύκαμπτους δίσκους είναι μια καλή ιδέα. Πρόσεξε να μην ακουμπήσεις το δίσκο με τα δάκτυλά σου, γιατί αυτό θα μπορούσε να καταστρέψει τα δεδομένα. Η κάμψη ενός εύκαμπτου δίσκου θα μπορούσε επίσης να του προξενήσει βλάβη. Αφού τα δεδομένα είναι γραμμένα μαγνητικά σε έναν εύκαμπτο δίσκο, φύλαξέ τον μακριά από μαγνήτες και μαγνητικές συσκευές. Ποτέ μη βάζεις τίποτα άλλο από εύκαμπτους δίσκους σε έναν οδηγό δίσκων.

Αν χρειάζεται να μετακινήσεις έναν υπολογιστή που έχει σκληρό δίσκο, έλεγξε το εγχειρίδιο χρήσεως για να δεις αν πρέπει να “ακινητοποιηθεί”. Αυτό είναι μία απλή διαδικασία που θα τον προφυλάξει από το ενδεχόμενο να καταστραφεί κατά τη μεταφορά. Είναι επίσης μια καλή ιδέα να χρησιμοποιήσεις το αρχικό υλικό συσκευασίας οποτεδήποτε μεταφέρεις έναν υπολογιστή. Υπερβολικό τράνταγμα μπορεί να επιφέρει σοβαρές βλάβες.

Μια τελική πρόταση: διάβασε το εγχειρίδιο χρήσεως που συνοδεύει τον υπολογιστή. Οι συμβουλές συντηρήσεως που παρέχει θα σε βοηθήσουν να εξοικονομήσεις μακροπρόθεσμα χρόνο και χρήματα.

και μπορεί να εκτελεί ένα ευρύ φάσμα εργασιών σχετικών με την τήρηση αρχείων.

Διαχείριση βάσεων δεδομένων.

Μια άλλη διαδεδομένη χρήση των υπολογιστών είναι η διαχείριση των βάσεων δεδομένων. Μια βάση δεδομένων είναι ένας μεγάλος κατάλογος μικρών αρχείων. Ίσως το πιο συνηθισμένο παράδειγμα είναι ένας κατάλογος με διευθύνσεις. Προγράμματα διαχείρισεως βάσεων δεδομένων μπορούν να τηρούν εύκολα αρχεία που περιέχουν χιλιάδες ταχυδρομικές διευθύνσεις. Αριθμοί τηλεφώνων και άλλες σχετικές πληροφορίες μπορούν επίσης να αποθηκεύονται μετά από κάθε συγκεκριμένη εισαγωγή. Ο υπολογιστής τοποθετεί αυτόματα σε σειρά και τυπώνει οποιαδήποτε πληροφορία χρειάζεται ο χρήστης. Για παράδειγμα, το σύνολο των διευθύνσεων όλων των εφήβων πελατών μιας εταιρείας που ζουν στη Λάρισα, θα μπορούσε να εκτυπωθεί από μια βάση δεδομένων που θα περιελάμβανε τις διευθύνσεις, τους αριθμούς τηλεφώνων και τις ηλικίες όλων των πελατών της εταιρείας.

Τηλεομοιοτυπική μετάδοση.

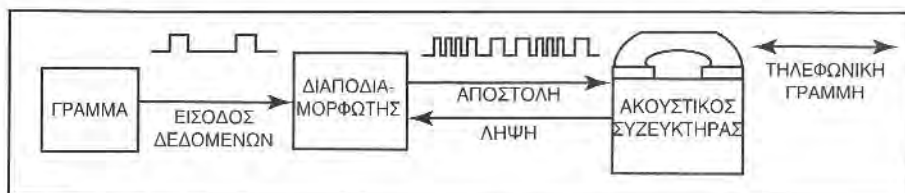
Προηγουμένως έμαθες ότι μπορούν να σταλούν δεδομένα από υπολογιστή σε υπολογιστή με τη χρήση διαποδιαμορφωτή modem. Η **τηλεομοιοτυπική μετάδοση** (facsimile transmission ή fax) είναι ένας άλλος τρόπος αποστολής δεδομένων (κείμενο ή φωτογραφίες) από μέρος σε μέρος. Τα τηλεομοιότυπα μπορούν να λειτουργήσουν χωρίς υπολογιστή. Όμως, συνδυάζοντας τα τηλεομοιότυπα με



ΣΧΗΜΑ 6.7. Τα τηλεομοιότυπα μπορεί να είναι συσκευές ανεξάρτητες, όπως αυτή, ή μπορεί να είναι μια κάρτα ενσωματωμένη σε έναν μικροϋπολογιστή.

έναν υπολογιστή, οι χρήστες μπορούν να μεταδώσουν τα δεδομένα με μεγαλύτερη ευκολία (σχ. 6.7).

Η ιδέα στην οποία βασίζεται η τηλεομοιοτυπική μετάδοση δεν είναι νέα. Οι υπηρεσίες ενσύρματης επικοινωνίας εφημερίδων στέλνουν φωτογραφίες “μέσω συρμάτων” για δεκαετίες. Μία σελίδα κειμένου ή ασπρόμαυρης εικόνας πρώτα ψηφιοποιείται ή μετατρέπεται σε έναν αριθμητικό κώδικα. Αυτό γίνεται με ένα σαρωτή, που έχει ενσωματωθεί σε ένα τηλεομοιότυπο. Τα δεδομένα κατόπιν στέλνονται μέσω τηλεφωνικών γραμμών σε ένα ή περισσότερα τηλεομοιότυπα. Στην άκρη της λήψεως, το τηλεομοιότυπο παράγει ως έξοδο τα κείμενα μέσω θερμικής εκτύπωσης ή εκτύπωσης με Laser (σχ. 6.8).



ΣΧΗΜΑ 6.8. Τα τηλεομοιότυπα μπορούν να χρησιμοποιηθούν, για να σταλούν κείμενα ή εικόνες μέσω τηλεφωνικών γραμμών. Σημείωσε ότι χρησιμοποιείται ένας διαποδιαμορφωτής, για να μετατρέψει ψηφιακά σε αναλογικά δεδομένα προκειμένου αυτά να μεταδοθούν μέσω των τηλεφωνικών γραμμών. Στο σημείο προορισμού, τα δεδομένα αλλάζουν και γίνονται εκ νέου ψηφιακά με έναν άλλο διαποδιαμορφωτή.

Υπάρχει τυποποίηση όσον αφορά στην τηλεομοιοτυπική μετάδοση που έχει αναπτυχθεί από μια επιτροπή που ιδρύθηκε από τα Ηνωμένα Έθνη. Η επιτροπή αυτή είναι η ICCTT: International Cooperative Committee for Telephone and Telegraph (Διεθνής Επιτροπή Συνεργασίας για το Τηλέφωνο και τον Τηλέγραφο). Με βάση την τυποποίηση αυτή οι σχεδιασμοί των τηλεομοιοτύπων είναι συμβατοί μεταξύ τους, γεγονός που τα καθιστά χρησιμότερα. Τα τηλεομοιοτύπα της “ομάδας 1” αναπτύχθηκαν στα μέσα της δεκαετίας του 1960. Μπορούσαν να στείλουν μια σελίδα κάθε έξι λεπτά. Σήμερα τα πιο συνηθισμένα τηλεομοιοτύπα της “ομάδας 3” μπορούν να μεταδώσουν μία σελίδα κάθε 30 δευτερόλεπτα ή και λιγότερο. Η ευκρίνεια (resolution) είναι 200 σημεία ανά τετραγωνική ίντσα (dots). Μία συσκευή της “ομάδας 4” μπορεί να πετύχει ευκρίνεια 400 σημείων ανά τετραγωνική ίντσα.

Τα τηλεομοιοτύπα μπορούν να συνδεθούν με έναν υπολογιστή ως εξωτερικές συσκευές. Μπορεί επίσης να υπάρχει απλά μια κάρτα σε μια εγκοπή επεκτάσεως μέσα στον υπολογιστή. Ενώ τα τηλεομοιοτύπα δεν είναι απαραίτητο να είναι συνδεδεμένα με τον υπολογιστή, υπάρχουν πλεονεκτήματα αν είναι συνδεδεμένα. Τα αρχεία ASCII και ορισμένα αρχεία γραφικών που αποθηκεύθηκαν σε υπολογιστή μπορούν να μετατραπούν κατάλληλα και να μεταδοθούν με τηλεομοιοτύπα σε διάφορα σημεία. Αυτό καταργεί την ανάγκη υπάρξεως εισόδου σαρωτή σε ένα τηλεομοιοτύπο. Ο υπολογιστής μπορεί επίσης να επεξεργασθεί αυτόματα και να στείλει κείμενα σε ένα μεγάλο αριθμό τηλεομοιοτύπων. Επί πλέον, ο υπολογιστής μπορεί να χρησιμοποιηθεί, για να αποθηκευθεί το κείμενο σε ένα δίσκο, ή να γίνει σε αυτό παραβολή χωρίς να τυπώνεται.

Αφού το τηλεομοιοτύπο είναι ηλεκτρονική συσκευή, το κείμενο φθάνει στον προορισμό του σχεδόν αμέσως. Αυτό είναι σπουδαίο για πολλές επιχειρήσεις που βασίζονται στην ταχύτατη επικοινωνία. Η επικοινωνία με τηλεομοιοτύπα είναι ταχύτερη και όταν γίνεται κατά τη

διάρκεια που το κόστος της τηλεφωνικής χρεώσεως είναι χαμηλό, είναι φθηνότερη από τις υπηρεσίες του νυκτερινού ταχυδρομείου.

Βιομηχανία.

Σχεδιασμός με τη βοήθεια του υπολογιστή.

Ολοένα και περισσότερο ο τεχνικός σχεδιασμός γίνεται με τη βοήθεια του υπολογιστή. Ένα τυπικό **σύστημα σχεδιασμού με τη βοήθεια του υπολογιστή** [Computer-Aided Design (CAD)] περιλαμβάνει ένα μικροϋπολογιστή, πληκτρολόγιο, οθόνη, οδηγό εύκαμπτου δίσκου και σκληρού δίσκου, ποντίκι ή ταμπλέτα ψηφιοποιήσεως με λεπτή πένα, ένα σχεδιογράφο και το κατάλληλο πρόγραμμα (σχ. 6.9). Ο χρήστης επιλέγει διάφορες λειτουργίες του προγράμματος χρησιμοποιώντας το ποντίκι ή την ταμπλέτα ψηφιοποιήσεως.

Για παράδειγμα, για να σχεδιασθεί μια γραμμή, ο χρήστης επιλέγει πρώτα τον τύπο της γραμμής (γραμμή αντικειμένου, γραμμή διαστάσεως κ.ά.). Η γραμμή κατόπιν σχεδιάζεται στην επιθυμητή θέση χρησιμοποιώντας δείκτες (ποντίκι, ακίδα κ.ά.), για να προσδιορισθεί η αρχή και το τέλος της γραμμής. Το σχέδιο εμφανίζεται στην οθόνη, καθώς λειτουργεί ο υπολογιστής. Ο υπολογιστής μπορεί



ΣΧΗΜΑ 6.9. Οι υπολογιστές προκάλεσαν επανάσταση όσον αφορά στον τεχνικό σχεδιασμό.

να στείλει το σχέδιο ως έξοδο στο σχεδιογράφο κάθε στιγμή.

Τα συστήματα CAD έχουν συγκεκριμένα πλεονεκτήματα συγκρινόμενα με τη σχεδίαση με το χέρι. Τα σχέδια που γίνονται με συστήματα CAD μπορούν να αλλάξουν κάθε στιγμή, χωρίς να καταστραφεί η αρχική σχεδίαση. Ο προσδιορισμός των διαστάσεων είναι αυτόματος γλιτώνοντας το σχεδιαστή από πολύ κόπο. Οι αυτόματοι σχεδιογράφοι CAD παράγουν ως έξοδο ταχύτερα σχέδια και συχνά με μεγαλύτερη ακρίβεια και ποιότητα, συγκριτικά με αυτά που σχεδιάζονται με το χέρι.

Μεταποίηση με τη βοήθεια υπολογιστή.

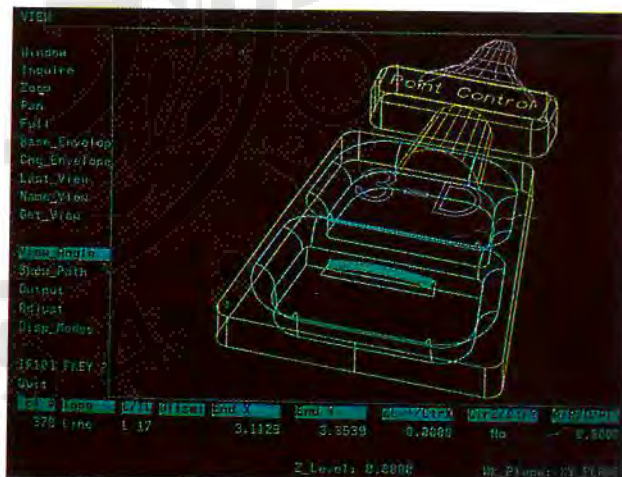
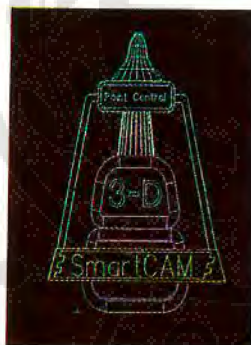
Μόλις εγκριθεί ένας σχεδιασμός, το προϊόν είναι έτοιμο για παραγωγή. Όμως πριν αρχίσει η παραγωγή, ο υπεύθυνος μεταποίησης θα πρέπει να φροντίσει για τα εργαλεία. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να κατασκευασθούν ειδικά μηχανήματα, καλούπια, μήτρες και προ-

σαρτήματα για την επεξεργασία των πρώτων υλών. Η παραγωγή απαιτεί τη χρήση διαφόρων μηχανών, όπως τόρνοι και τριβεία για την κοπή και μορφοποίηση του προϊόντος.

Οι υπολογιστές επηρεάζουν την παραγωγική διαδικασία εκτελώντας πολλά από τα βήματα της παραγωγής. Η χρήση των υπολογιστών για να ελέγχεται η μεταποίηση ονομάζεται **μεταποίηση με τη βοήθεια υπολογιστή** [Computer-Aided Manufacturing (CAM)].

Σχεδιασμοί που έγιναν με CAD μπορεί να περιέχουν όλες τις πληροφορίες που χρειάζονται για να παραχθεί ένα τελικό προϊόν. Χρησιμοποιώντας την πληροφόρηση αυτή, μπορούν να γίνουν πρόσθετα προγράμματα για υπολογιστές που να ελέγχουν τα μηχανήματα τα οποία κατασκευάζουν το προϊόν. Για παράδειγμα, ένα σήμαντρο κεντρικής θύρας μπορεί να σχεδιασθεί σε έναν υπολογιστή και κατόπιν να κατασκευασθεί στο μηχανουργείο από χάλυβα (σχ. 6.10).

ΣΧΗΜΑ 6.10. Η μεταποίηση με τη βοήθεια των υπολογιστών (CAM) αφορά τόσο στο σχεδιασμό όσο και στην παραγωγή προϊόντων.



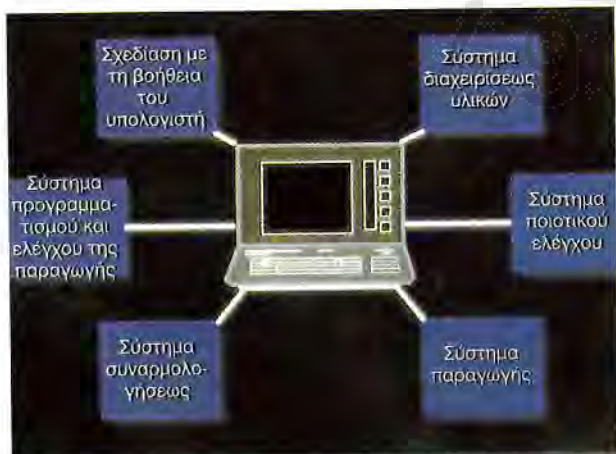
Ενοποιημένη μεταποίηση με υπολογιστές.

Η πλήρης διαδικασία μεταποίησης μπορεί να ελέγχεται με υπολογιστές (σχ. 6.11). Είναι γνωστό ως **ενοποιημένη μεταποίηση με υπολογιστές** [Computer-Integrated Manufacturing (CIM)]. Εκτός της μεταποίησης με τη βοήθεια υπολογιστή (CAM), οι υπολογιστές χρησιμοποιήθηκαν για να εκτελέσουν παραγωγικές υλικών, απογραφές εμπορευμάτων, εργασίες σχετικές με τη διοίκηση επιχειρήσεων, έλεγχο της παραγωγής, φορτώσεις κλπ. Τα συστήματα CAD και CIM αντικαθιστούν ορισμένους εργαζομένους στη διαδικασία της παραγωγής και αλλάζουν τη μορφή του σύγχρονου εργοστασίου.

Αυτό που θα πρέπει να θυμάσαι σχετικά με τα CAD και CIM είναι ότι στην πραγματικότητα είναι συστήματα διαχείρισης πληροφοριών. Ερμηνεύουν το σχέδιο CAD και επικοινωνούν με άλλα μηχανήματα, όπως είναι τα ρομπότ. Όλα αυτά είναι αποτελέσματα προηγμένου προγραμματισμού, που πρέπει να γίνει από τον άνθρωπο.

Αισθητήρες και ανάδραση.

Ο αισθητήρας ενός υπολογιστή συγκεντρώνει στοιχεία, όπως θερμοότητα, φως ή πίεση, και τις μεταφέρει στον υπολογιστή ή το μικρο-



ΣΧΗΜΑ 6.11. Με την ενοποιημένη μεταποίηση με υπολογιστή (CIM) όλες οι εργασίες στο εργοστάσιο ελέγχονται από υπολογιστές.

επεξεργαστή. Ο υπολογιστής επεξεργάζεται τις πληροφορίες αυτές και παρέχει ανάδραση (ανταποκρίνεται σ' αυτές).

Σκέψου για παράδειγμα ένα βιομηχανικό ρομπότ. Ο πιο συνηθισμένος τύπος βιομηχανικού ρομπότ είναι ο τύπος “σήκωσέ το και τοποθέτησέ το”. Έχουν σχεδιασθεί για να σηκώνουν ένα συγκεκριμένο εξάρτημα ή προϊόν και να το μετακινούν σε ένα κοντινό σημείο. Εσύ κάνεις το ίδιο πράγμα με τα χέρια σου όλη την ώρα, όμως το μυαλό σου κατευθύνει τις πράξεις σου. Όταν σηκώνεις και μετακινείς ένα αυγό, το κάνεις πιο προσεκτικά από ό,τι όταν μετακινείς ένα ποδήλατο. Τα νεύρα στις άκρες των δακτύλων σου επικοινωνούν με το μυαλό σου, “λέγοντάς” του πόσο σταθερά πιάνεις κάτι. Το μυαλό σου στέλνει ένα σήμα πίσω στο χέρι σου, “λέγοντάς” του να είναι προσεκτικό όταν κρατά ένα αυγό”.

Αισθητήρες στις αρπάγες ενός ρομπότ τύπου “σήκωσέ το και τοποθέτησέ το” καθορίζουν το μέγεθος της πίεσης που εφαρμόζουν. Ο υπολογιστής που ελέγχει το ρομπότ μπορεί να ρυθμίσει την πίεση, ώστε να είναι η κατάλληλη για το εξάρτημα που θα κρατήσει. Οι αισθητήρες λειτουργούν σε μεγάλο βαθμό κατά τον ίδιο τρόπο με τα νεύρα στο νευρικό μας σύστημα.

Ένα απλούστερο εξάρτημα αισθήσεως μπορεί να χρησιμοποιηθεί, για να ρυθμίζει τη θερμοκρασία ή το φωτισμό σε όλους τους χώρους ενός κτηρίου. Το σημαντικό που πρέπει να θυμάσαι είναι ότι υπάρχει πάντοτε επικοινωνία και ανάδραση μεταξύ ενός αισθητήρα και ενός υπολογιστή.

Έλεγχος αποθεμάτων.

Οι υπολογιστές χρησιμοποιούνται στον τομέα λιανικής πώλησης, για να παρακολουθούν την κίνηση των εμπορευμάτων. Παλαιού τύπου ταμειακές μηχανές συνηθιζόταν να χρησιμοποιούνται, για να σημειώνεται με κάποιο ήχο η πώληση και να αποθηκεύεται το ρευστό χρήμα. Σήμερα οι περισσότερες ταμειακές μηχανές είναι επίσης υπολογιστές, που παρακολουθούν τα αποθέματα του καταστήματος.

Θα έχεις πιθανόν παρατηρήσει τις μαύρες λωρίδες ή ραβδώσεις που έχουν τυπωθεί στις περισσότερες συσκευασίες, στα καταστήματα τροφίμων (σχ. 6.12). Οι ραβδώσεις αυτές είναι γνωστές ως **παγκόσμιος κώδικας προϊόντος** [universal product code (UPC)]. Οι ραβδώσεις αντιπροσωπεύουν αριθμούς. Μεταβάλλοντας το πάχος των γραμμών και των κενών διαστημάτων μεταξύ τους, μπορούν να παρασταθούν οι αριθμοί ένα μέχρι εννέα. Δεν μπορείς να διαβάσεις εύκολα τους αριθμούς κοιτάζοντας τις ραβδώσεις, αλλά αυτό μπορεί να το κάνει μια συσκευή σαρώτη Laser ή ένας αποκωδικοποιητής κώδικα ραβδώσεων (σχ. 6.13).

Όταν ο υπάλληλος πωλήσεων κινεί τον κώδικα αυτόν κατά μήκος του σαρώτη Laser που έχει ενσωματωθεί στο επάνω μέρος του πάγκου του ταμείου, συμβαίνουν μερικά πράγματα. Πρώτα ο υπολογιστής ελέγχει τα αρχεία του για να δει πόσο στοιχίζει το προϊόν αυτό (το κόστος κάθε προϊόντος έχει ήδη προγραμματισθεί στον υπολογιστή). Ο υπολογιστής κατόπιν εμφανίζει το κόστος αυτό στην ταμειακή μηχανή. Στη συνέχεια, ο υπολογιστής γράφει τον κωδικό αριθμό αυτού του προϊόντος σε ένα αρχείο που παρακολουθεί πόσα τεμάχια από το προϊόν αυτό έχουν πωληθεί. Με τον τρόπο αυτό ο διευθυντής του καταστήματος γνωρίζει επακριβώς πόσες μονάδες από κάθε προϊόν έχουν πωληθεί συνολικά. Μετά από αυτά είναι απλή η δουλειά της παραγγελίας νέων προμηθειών για να τροφοδοτηθούν τα

ράφια. Στην πραγματικότητα, ο υπολογιστής μπορεί επίσης να εκτελέσει αυτήν την εργασία αυτόματα. Ο διευθυντής απλά παρακολουθεί το σύστημα, για να βεβαιωθεί ότι λειτουργεί κανονικά.

Σήμερα, συστήματα ελέγχου αποθεμάτων χρησιμοποιούνται με ευρύτητα σε όλες τις επιχειρήσεις της λιανικής πώλησεως. Όταν παραγγέλνεις ένα φαγητό σε ένα εστιατόριο “ταχείας εξυπηρέτησεως”, ο υπολογιστής καταγράφει την πώληση. Στην πραγματικότητα η ταμειακή μηχανή δεν έχει πλήκτρα αριθμών επάνω της. Έχει ένα πλήκτρο για το “σάντουιτς με μπιφτέκι”, ένα για το “σάντουιτς με τυρί”, ένα για το “γάλα” κλπ. Όταν ο υπάλληλος πιέζει το πλήκτρο για το “γάλα”, ο υπολογιστής εμφανίζει το κόστος και καταγράφει μια ακόμη πώληση “γάλακτος” στο αρχείο της απογραφής.

Αν δεν υπάρχουν κώδικες ραβδώσεων ή πλήκτρα για συγκεκριμένα προϊόντα, ο υπάλληλος μπορεί απλά να πληκτρολογήσει τον αριθμό του προϊόντος στην ταμειακή μηχανή. Η μέθοδος αυτή είναι πιο αργή, αλλά λειτουργεί επίσης το ίδιο καλά. Μικρότερα καταστήματα, όπως ένα μικρό κατάστημα πωλήσεως ποδηλάτων, είναι πιθανότερο να ακολουθούν αυτό το σύστημα.



ΣΧΗΜΑ 6.12. Κώδικες ραβδώσεων εμφανίζονται σε πολλά προϊόντα που πωλούνται στα καταστήματα λιανικής πωλήσεως.



ΣΧΗΜΑ 6.13. Ο σαρώτης “διαβάζει” τον κώδικα ραβδώσεων και στέλνει τις σχετικές πληροφορίες στον υπολογιστή.

Υπηρεσίες καταναλωτών.

Οι υπολογιστές έχουν βοηθήσει επίσης στην παροχή νέων υπηρεσιών στους καταναλωτές. Σε αυτές συμπεριλαμβάνονται τραπεζικές κάρτες και **τηλεεικονογραφία** (videotex).

Το σύστημα των πιστωτικών καρτών.

Οι υπολογιστές χρησιμοποιούνται επίσης σε συνδυασμό με τις πλαστικές κάρτες πιστώσεως, για να εξυπηρετούνται οι καταναλωτές. Η εκτέλεση για παράδειγμα τραπεζικών εργασιών με ηλεκτρονικά μέσα σχετίζεται με πλαστικές κάρτες και μια αυτόματη ταμειακή μηχανή (σχ. 6.14). Η τράπεζα εκδίδει την πλαστική κάρτα με έναν αριθμό ταυτότητας για κάθε πελάτη που έχει ένα λογαριασμό. Η κάρτα μπορεί να τοποθετηθεί μέσα στην αυτόματη ταμειακή μηχανή και να αποταμιευθούν αμέσως χρήματα. Ο υπολογιστής ελέγχει τον αριθμό στην κάρτα και αφαιρεί το ποσό από το λογαριασμό του πελάτη. Οι τραπεζικές κάρτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν επίσης για να ελέγχεται πόσα χρήματα υπάρχουν στο λογαριασμό και για να μεταφέρονται χρήματα



ΣΧΗΜΑ 6.14. Η αυτόματη ταμειακή μηχανή χρησιμοποιείται πλέον παγκόσμια. Ποια νομίζεις ότι μπορεί να είναι τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα;

σε έναν άλλο λογαριασμό. Ορισμένες τραπεζικές κάρτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν, για να πληρώνονται οι λογαριασμοί των υπηρεσιών κοινής ωφελείας.

Οι τράπεζες δεν είναι οι μόνες επιχειρήσεις που έχουν υιοθετήσει πλαστικές κάρτες. Αυτό μπορεί να εφαρμοσθεί σε κάθε επιχείρηση. Ορισμένα πρατήρια βενζίνης για παράδειγμα διαθέτουν μηχανές, που επιτρέπουν στους πελάτες να βάζουν μια πιστωτική κάρτα και να αντλούν βενζίνη. Το κόστος χρεώνεται αυτόματα στο λογαριασμό του πελάτη.

Τηλεεικονογραφία.

Η **τηλεεικονογραφία** (videotex) σου επιτρέπει να λάβεις κείμενο ή γραφήματα από υπολογιστή στην οθόνη της τηλεοράσεώς σου. Ένας κεντρικός υπολογιστής τηλεεικονογραφίας δημιουργεί το μήνυμα που στέλνεται στην οθόνη της τηλεοράσεώς σου. Με ένα ειδικό πληκτρολόγιο ή υπολογιστή, μπορείς να εξετάσεις σελίδα προς σελίδα τις πληροφορίες.

Υπάρχουν δύο διαφορετικές μορφές τηλεεικονογραφίας: η **τηλεκειμενογραφία** (teletext) και η **οπτική πρόσληψη δεδομένων** (view-data). Η **τηλεκειμενογραφία** είναι ένα είδος συστήματος μίας κατευθύνσεως. Μπορείς να δεις το κείμενο στην οθόνη της τηλεοράσεώς σου, αλλά δεν μπορείς να στείλεις πληροφορίες πίσω στην πηγή. Η οπτική πρόσληψη δεδομένων από την άλλη πλευρά, σου επιτρέπει να επικοινωνείς με τον υπολογιστή που στέλνει το μήνυμα.

Για να αξιοποιήσουν τα πλεονεκτήματα των υπηρεσιών αυτών οι χρήστες, πρέπει να έχουν έναν υπολογιστή και ένα διαποδιαμορφωτή συνδεδεμένα σε μια τηλεφωνική γραμμή. Ορισμένες εταιρείες καλωδιακής τηλεοράσεως πειραματίζονται με τηλεοπτικά καλώδια διπλής κατευθύνσεως. Αυτά θα σου επιτρέπουν να χρησιμοποιείς επίσης το σύστημα οπτικής πρόσληψης δεδομένων.

Με ένα τέτοιο σύστημα μπορείς να κρατήσεις θέσεις για μια συναυλία, να αγοράσεις προϊόντα, να τακτοποιήσεις τραπεζικές υπο-

χρεώσεις κ.ά. Αυτά ονομάζονται “ηλεαγορές” και “ηλεκτραπεζικές συναλλαγές”, επειδή πραγματοποιούνται από μεγάλη απόσταση. Το σύστημα οπτικής προσλήψεως δεδομένων προσφέρει πολλές δυνατότητες, τις οποίες οι εταιρείες μόλις άρχισαν να αξιολογούν.

Ψυχαγωγία και εκπαίδευση.

Ηλεκτρονικά παιχνίδια.

Στις αρχές της δεκαετίας του 1980, οι μικροϋπολογιστές μόλις είχαν αρχίσει να εξαπλώνονται. Οι υπεύθυνοι επιχειρήσεων αντιλαμβάνονταν ότι θα μπορούσαν να γλιτώσουν χρόνο και χρήματα χρησιμοποιώντας αυτούς για επεξεργασία κειμένου και για την τήρηση οικονομικών αρχείων. Την ίδια περίοδο το παγκόσμιο κοινό ανακάλυψε αυτό που ορισμένοι άνθρωποι το ήξεραν για χρόνια, ότι οι υπολογιστές μπορεί να χρησιμοποιηθούν για ψυχαγωγία. Οι εταιρείες ανέπτυξαν προγράμματα υπολογιστών με παιχνίδια, που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε φθηνούς υπολογιστές στο σπίτι. Όμως, αυτοί που πραγματικά αισθάνθηκαν την ψυχαγωγική τους αξία ήταν οι παλαιοί ιδιοκτήτες παιχνιδιών αυτής της μορφής.



Για δεκαετίες ενήλικες και παιδιά απολάμβαναν ηλεκτρονικά παιχνίδια. Στο πιο δημοφιλές παιχνίδι το –pinball– αναβόσβηναν λαμπάκια, ακούγονταν θόρυβοι και κερδίζονταν πόντοι κάθε φορά που η μεταλλική σφαίρα προσέκρουε σε συγκεκριμένους στόχους.

Κατόπιν εμφανίσθηκε το παιχνίδι PACMAN (σχ. 6.15). Ήταν ένα από τα πρώτα παιχνίδια πλήρως ελεγχόμενο από υπολογιστή και είχε επιτυχία. Με τα σημερινά πρότυπα η τεχνολογία του PACMAN, ήταν τελείως απλή. Σκοπός του παιχνιδιού ήταν να “καταπίνεις” τελείες με τον PACMAN του οποίου είχες τον έλεγχο των κινήσεων με ένα τζόιστικ. Ορισμένες από τις τελείες αναβόσβηναν. Αν ο PACMAN έτρωγε μια από αυτές, “ενεργοποιούνταν” για ορισμένα δευτερόλεπτα. Έρχονταν “φαντάσματα”, που μπορούσαν να απορροφήσουν τον PACMAN. Αν έπιαναν τον PACMAN τρία φαντάσματα, το παιχνίδι τελείωνε. Όμως ο ενεργοποιημένος PACMAN μπορούσε να φάει ένα φάντασμα. Όσο περισσότερα φαντάσματα έτρωγε τόσο περισσότερους πόντους κέρδιζε ο παίκτης.



ΣΧΗΜΑ 6.15. Βιντεοπαιχνίδια PACMAN και Star Wars (ο πόλεμος των άστρων): σημείωσε τη διαφορά στις εικόνες μεταξύ των πρώτων και των μεταγενέστερων παιχνιδιών.

ΚΩΔΙΚΕΣ ΡΑΒΔΩΣΕΩΝ— ΜΑΥΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΠΡΟΙ ΚΑΙ ΔΙΑΒΑΖΟΝΤΑΙ ΠΑΝΤΟΥ

Είσαι εξοικειωμένος με τους κώδικες ραβδώσεων. Αυτές οι μαύρες και άσπρες γραμμές εμφανίζονται σχεδόν σε κάθε προϊόν που αγοράζεις. Γνωρίζεις επίσης ότι οι κώδικες ραβδώσεων ανιχνεύονται στο ταμείο, στην έξοδο των καταστημάτων, με αποτέλεσμα η τιμή των προϊόντων να εμφανίζεται στην οθόνη των ταμειακών μηχανών. Ήξερες όμως ότι οι κώδικες ραβδώσεων μπορούν να προσφέρουν περισσότερα από την επιτάχυνση της εξυπηρέτησής σου στο ταμείο;

- Οι κώδικες ραβδώσεων στα προϊόντα που αγοράζουμε δίνουν τη δυνατότητα στα καταστήματα να παρακολουθούν πόσο καλές είναι οι πωλήσεις των προϊόντων αυτών. Βοηθούν επίσης ένα κατάστημα να μετρήσει την επιτυχία ενός προγράμματος προωθήσεως μέσω διαφημίσεως των προϊόντων που εφαρμόζει.
- Οι παραγωγοί προϊόντων χρησιμοποιούν σαρωτές κωδικών ραβδώσεων, για να καταμετρούν προϊόντα κατά την απογραφή. Ας υποθέσουμε ότι μια εταιρεία μόλις έχει παράλαβει ένα μεγάλο φορτίο μεταλλικών ράβδων. Για να εισαχθούν αυτά στην απογραφή του αποθεματικού, ανιχνεύεται ο κώδικας ραβδώσεων, με ένα σαρωτή χειρός. Η ποσότητα εισάγεται στο σαρωτή και κατόπιν μεταφέρεται η πληροφορία στον υπολογιστή της εταιρείας. Η μέθοδος αυτή είναι πολύ ταχύτερη και μεγαλύτερης ακρίβειας από σημειώσεις γραμμένες με το χέρι ή από αρχεία τυπωμένα σε γραφομηχανή.
- Η υπηρεσία νυκτερινής παραδόσεως δεμάτων χρησιμοποιεί κώδικες ραβδώσεων για να ελέγχει την πρόοδο προώθησης των δεμάτων από τον αποστολέα στον παραλήπτη.



- Ένας επιστήμονας κόλλησε κώδικες ραβδώσεων στις πλάτες των μελισσών για να τις αναγνωρίζει. Σαρωτές Laser τοποθετημένοι στην είσοδο της κυψέλης “διάβαζαν” τους κώδικες ραβδώσεων. Παρακολουθώντας την κίνηση συγκεκριμένων μελισσών, ο ερευνητής ελπίζει να μάθει περισσότερα για την παραγωγή μελιού. Γνωρίζοντας πόσο μακριά πηγαίνουν οι μέλισσες για να μαζέψουν γύρη και πόσα “ταξίδια” κάνουν, μπορεί ίσως να βοηθήσει αρκετά τους μελισσοτεχνούς να προβλέψουν την παραγωγή μελιού.

Αυτοί είναι μόνο μερικοί από τους τρόπους με τους οποίους χρησιμοποιούνται σήμερα οι κώδικες ραβδώσεων. Στο μέλλον θα δούμε ακόμη περισσότερες εφαρμογές. Μπορείς να σκεφθείς μερικούς τρόπους χρήσεως κωδικών ραβδώσεων;

Επειδή το παιχνίδι ήταν απλό, αγαπήθηκε από τα παιδιά σε όλο τον κόσμο. Κόστιζε σχετικά φθηνά το παιχνίδι, σχεδόν τρεις ή τέσσερις φορές το κόστος ενός παιχνιδιού στη μηχανή pinball. Παρ' όλα αυτά, ήταν μια μεγάλη επιτυχία.

Μεταγενέστερα παιχνίδια όπως "Η φωλιά του Δράκου" και οι "Άσσοι του διαστήματος", αντικατέστησαν τον PACMAN και έγιναν τα πιο δημοφιλή παιχνίδια. Κόστιζαν λίγο περισσότερο από τον PACMAN, αλλά ήταν πολύ περισσότερο ρεαλιστικά. Οι χαρακτήρες και το σκηνικό ήταν υψηλής ποιότητας εικόνες, που είχαν αποθηκευθεί σε έναν οπτικό δίσκο. Μία εικόνα αναβόσβηνε μπροστά στον παίκτη και είσοδοι από ένα τζόιστικ μπορούσαν να αλλάξουν το συνολικό σκηνικό στιγμιαία. Ο ρεαλισμός των παιχνιδιών αυτών τα έκανε να έχουν μεγάλη επιτυχία.

Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια συνεχίζουν να αποτελούν ένα μεγάλο επιχειρηματικό τομέα. Οι εταιρείες σχεδιασμού λογισμικών ξοδεύουν τεράστια ποσά, για να παράγουν ενδιαφέροντα παιχνίδια για τους υπολογιστές. Γνωρίζουν ότι ένα καλό παιχνίδι μπορεί να κοστίσει εκατοντάδες εκατομμύρια προκειμένου να παραχθεί, αλλά μπορεί να προσφέρει τεράστια κέρδη σε μερικές εβδομάδες, αν αρέσει στα παιδιά.

Διαλογικό μαγνητοσκόπιο.

Οι οπτικοί δίσκοι και οι υπολογιστές έχουν συνδυασθεί επίσης για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Το **διαλογικό μαγνητοσκόπιο** (interactive video) έχει χρησιμοποιηθεί για να διδάξει στους ανθρώπους πώς να πετούν με αεροπλάνο, πώς να σβήνουν φωτιές σε δεξαμενές και πώς να εκτελούν επιστημονικά πειράματα χωρίς εργαστήρια.

Για παράδειγμα, το διαλογικό μαγνητοσκόπιο έχει χρησιμοποιηθεί, για να εκπαιδεύονται χωρίς δάσκαλο οι άνθρωποι σε τεχνικές διασώσεως ανθρώπων. Στο παρελθόν, μια τεχνική διασώσεως, η καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση (CPR), διδασκόταν σε μικρό αριθμό ανθρώπων με τη βοήθεια ενός ανθρώπινου ομοιώματος. Σήμερα, το ομοίωμα συνδέεται με τον υπο-

λογιστή, όπως προβλέπεται στο πρόγραμμα διδασκαλίας με μαγνητοσκόπιο (σχ. 6.16). Σε συγκεκριμένα χρονικά σημεία κατά το μάθημα οι μαθητές εξασκούνται με το ομοίωμα. Το πρόγραμμα του υπολογιστή καταγράφει αν κάνουν τις σωστές ενέργειες και τους ενημερώνει. Ο υπολογιστής ελέγχει το βαθμό στον οποίο έχουν εμπεδώσει τη μέθοδο και παρακολουθεί την πρόδοό τους.

Τα διαλογικά μαγνητοσκόπια χρησιμοποιούνται και ως δημόσια συστήματα παροχής πληροφοριών. Το κέντρο EPCOT στη Florida των Η.Π.Α. είναι μια έκθεση σύγχρονης τεχνολογίας. Όταν φθάνεις σε αυτό μπορείς να πληροφορηθείς τι μπορείς να δεις εκεί, χρησιμοποιώντας ένα σύστημα διαλογικού μαγνητοσκόπιου. Αυτό γίνεται αγγίζοντας με το δάκτυλο εικόνες σε μία ευαίσθητη στο άγγιγμα οθόνη. Καλούνται έτσι διάφορες εικόνες από τον οπτικό δίσκο. Αυτός είναι ένας ακόμη από τους πολλούς τρόπους με τους οποίους χρησιμοποιούνται οι υπολογιστές για να μεταδίδουν πληροφορίες.



ΣΧΗΜΑ 6.16. Το διαλογικό μαγνητοσκόπιο χρησιμοποιήθηκε, για να διδαχθεί η μέθοδος CPR (Cardiopulmonary resuscitation – καρδιοπνευμονική αναζωογόνηση), τεχνική που εφαρμόζεται για να σωθούν άνθρωποι, των οποίων η καρδιά έχει σταματήσει να κτυπά.

ΟΙ ΕΠΙΤΩΞΕΙΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΟΝ ΚΟΣΜΟ ΣΟΥ



ΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ ΣΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ



Όπως τα μολύβια και οι πρώτοι υπολογιστές τσέπης, έτσι και οι σύγχρονοι ηλεκτρονικοί υπολογιστές έγιναν σπουδαία εργαλεία για τους φοιτητές. Στα περισσότερα σύγχρονα πανεπιστήμια της Ευρώπης και της Αμερικής τοπικά δίκτυα υπολογιστών LAN συνδέουν χιλιάδες υπολογιστές που είναι διασκορ-

πισμένοι σε κάθε πανεπιστημιούπολη. Ένα σύστημα καλωδιώσεως με οπτικές ίνες συνδέει ακόμη και ορισμένα κτήρια που είναι εκτός του χώρου του πανεπιστημίου. Κάθε τηλέφωνο στην πανεπιστημιούπολη έχει μια θύρα που επιτρέπει σε έναν μικροϋπολογιστή να ενωθεί με το δίκτυο μέσω ενός απλού καλωδίου. Αυτό σημαίνει ότι όλα τα γραφεία, τα δωμάτια που μένουν οι φοιτητές και ορισμένα κτήρια που βρίσκονται εκτός της πανεπιστημιούπολης αποτελούν μέρος του δικτύου.

Οι εργασίες εξαμήνου μπορούν να γραφούν με τη χρήση προγραμμάτων επεξεργασίας κειμένου στους μικροϋπολογιστές των φοιτητών. Κατόπιν οι εργασίες αυτές μπορούν να σταλούν τηλεπικοινωνιακά στους καθηγητές μέσω του δικτύου. Οι καθηγητές μπορούν να κάνουν τις παρατηρήσεις τους επί των εργασιών εξαμήνου στους δικούς τους υπολογιστές και να τις στείλουν πίσω στους φοιτητές. Οι εργασίες δεν χρειάζεται ποτέ να εκτυπωθούν.

Το δίκτυο εξασφαλίζει την πρόσβαση σε ένα ευρύ φάσμα εγγράφων που χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα στην πανεπιστημιούπολη. Σε αυτά συμπεριλαμβάνονται βοηθητικά βιβλία για φοιτητές και καθηγητές, τιμοκατάλογοι προϊόντων που είναι διαθέσιμα μέσω των καταστημάτων του πανεπιστημίου και προγράμματα σπουδών. Το καθένα από αυτά μπορεί να εμφανισθεί στην οθόνη του χρήστη και να εκτυπωθεί αν χρειασθεί ένα αντίγραφο.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό του δικτύου είναι το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (E-mail). Ο καθένας που χρησιμοποιεί το δίκτυο έχει έναν κωδικό ταυτότητας, που αποτελείται από οκτώ ή και λιγότερους χαρακτήρες. Ο κάθε χρήστης του δικτύου μπορεί να ταχυδρομήσει ένα μήνυμα μέσω δικτύου στον οποιονδήποτε ή σε όλους του κατόχους ταυτότητας. Όταν οι χρήστες εισέρχονται στο δίκτυο, ο υπολογιστής ανακοινώνει: "σε περιμένει ταχυδρομείο". Αυτό σημαίνει ότι κάποιος τους έχει στείλει ένα μήνυμα. Μπορούν κατόπιν να δουν το μήνυμα και να απαντήσουν αμέσως μέσω του δικτύου.

Το δίκτυο συνδέεται με άλλα δίκτυα παγκόσμιας εμβέλειας, όπως είναι το Bitnet και το Internet. Το διδακτικό προσωπικό μπορεί με τον τρόπο αυτό να επικοινωνεί με άλλους καθηγητές σε όλο τον κόσμο.

Το σύστημα βιβλιοθηκών ενός σύγχρονου πανεπιστημίου είναι ένα πολύ σπουδαίο μέρος του δικτύου. Τηρεί αρχεία στους υπολογιστές για το κάθε βιβλίο, περιοδικό και εφημερίδα που διαθέτει η βιβλιοθήκη. Αυτό είναι όπως μια παραδοσιακή κάρτα καταλόγου που βρίσκεται μέσα στον υπολογιστή. Οι χρήστες μπορούν να εισέλθουν στο σύστημα αυτό και να ψάξουν από τα γραφεία τους ή από τα δωμάτια που διαμένουν. Επί πλέον, το προαναφερθέν σύστημα έχει αρχεία σχετικά με τα βιβλία και τα περιοδικά που υπάρχουν σε άλλες βιβλιοθήκες σε όλη τη χώρα. Ένας φοιτητής ή ένας καθηγητής μπορεί να εντοπίσει πηγές σε άλλες βιβλιοθήκες και να τις προμηθευθεί είτε αγοράζοντας είτε δανειζόμενος αυτές.

Τα δίκτυα πανεπιστημίων δεν περιορίζονται στους υπολογιστές που βρίσκονται στον πανεπιστημιακό χώρο. Ο καθένας που έχει έναν υπολογιστή και ένα διαποδιαμορφωτή, μπορεί να εξασφαλίζει πρόσβαση στο σύστημα όντας εκτός της πανεπιστημιούπολης. Τα δίκτυα "προεκτείνουν τους τοίχους των πανεπιστημίων" και μεταφέρουν τον έξω κόσμο μέσα στα πανεπιστήμια.

ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Ερωτήσεις επαναλήψεως.

1. Εξήγησε τη διαφορά μεταξύ αναλογικών σημάτων και ψηφιακών δεδομένων.
2. Τι κάνει ένας διαποδιαμορφωτής;
3. Να περιγράψεις τα δύο είδη δικτύων υπολογιστών.
4. Να περιγράψεις πώς λειτουργούν τα τηλεομοιοτύπα και πώς χρησιμοποιούνται.
5. Γιατί η έγχρωμη εκτύπωση είναι λιγότερο ακριβή, όταν χρησιμοποιούνται υπολογιστές;
6. Πώς χρησιμοποιούνται οι υπολογιστές στα γραφεία;
7. Τι σημαίνει CAD, CAM και CIM; Εξήγησε περιληπτικά.
8. Να προσδιορίσεις τη διαφορά μεταξύ τηλεκείμενογραφίας και οπτικής προσλήψεως δεδομένων (teletext/viewdata).
9. Πώς άλλαξε ο Pacman τον κόσμο των ηλεκτρονικών παιχνιδιών;
10. Να περιγράψεις πώς το διαλογικό μαγνητοσκόπιο διδάσκει τεχνικές διασώσεως ανθρώπων.

Δραστηριότητες.

1. Βρες τα ονόματα εταιρειών της περιοχής σου σε πίνακες ανακοινώσεων σε υπολογιστές. Τι είδος πληροφορήσεως ή υπηρεσιών προσφέρονται μέσω των πινάκων αυτών;
2. Βρες τι είδους λογισμικά χρησιμοποιούνται σε τρεις ή τέσσερις επιχειρήσεις, στην περιοχή όπου ζεις. Ποιο λογισμικό χρησιμοποιείται περισσότερο και ποια είναι η πλέον διαδεδομένη χρήση του;
3. Να επισκεφθείς ένα τοπικό εμπορικό κέντρο. Βρες σε τι ποσοστό τα καταστήματα χρησιμοποιούν κάποιο είδος συστήματος ελέγχου αποθεμάτων με υπολογιστή. Αν δεν παρατηρείς κάτι σχετικό, ρώτησε το διευθυντή.
4. Δες αν μπορείς να ξεχωρίσεις σε ένα κατάστημα ηλεκτρονικών παιχνιδιών ποια μηχανήματα χρησιμοποιούν γραφικά υπολογιστών και ποια εικόνες από οπτικούς δίσκους. Παρουσίασε τα ευρήματά σου στην τάξη.
5. Εντόπισε ένα πρόβλημα στο σχολείο σου, που πιστεύεις ότι μπορεί να λυθεί με τη χρήση ενός συστήματος επικοινωνίας με υπολογιστές. Να περιγράψεις ή να σχεδιάσεις το σύστημα υπολογιστών που νομίζεις ότι θα μπορούσε να λύσει το πρόβλημα.



Επαγγέλματα.

Αναλυτής συστημάτων.

Η ευρύτατη διάδοση των υπολογιστών έχει δημιουργήσει νέες ευκαιρίες επαγγελματικής σταδιοδρομίας. Ένα από τα επαγγέλματα αυτά είναι το επάγγελμα του αναλυτή συστημάτων.

Οι αναλυτές συστημάτων είναι οι άνθρωποι που προσδιορίζουν πώς μπορεί μια επιχείρηση να έχει τα περισσότερα και καλύτερα αποτελέσματα από τη χρήση των υπολογιστών. Βρίσκουν νέους τρόπους μηχανοργάνωσης των επιχειρήσεων. Βρίσκουν επίσης τρόπους για να βελτιώνουν τις εργασίες της επιχειρήσεως που γίνονται με τη χρήση υπολογιστών.

Προκειμένου να κατανοήσουν ένα πρόβλημα οι αναλυτές, το συζητούν πρώτα με τους διευθυντές. Μαζί υποδιαιρούν το πρόβλημα σε επί μέρους προβλήματα. Σκέψου για παράδειγμα το πρόβλημα της δημιουργίας ενός συστήματος ελέγχου. Ο αναλυτής θα πρέπει να αποφασίσει τι πληροφόρηση θα πρέπει να συγκεντρωθεί, πώς θα πρέπει να γίνει η επεξεργασία και τι εκθέσεις απαιτούνται.

Αφού ο αναλυτής σχεδιάσει το σύστημα μηχανοργάνωσης, θα πρέπει να το περιγράψει στους διευθυντές. Οι διευθυντές θα αποφασίσουν αν θα παραχθεί και θα χρησιμοποιηθεί το σύστημα. Αν αποφασίσουν να προχωρήσουν, ο αναλυτής δίνει οδηγίες στους προγραμματιστές.

Οι προγραμματιστές κατόπιν γράφουν κατάλληλους κώδικες, προκειμένου να λειτουργήσει το σύστημα. Ο αναλυτής επίσης προσδιορίζει τον εξοπλισμό που απαιτείται για το σύστημα.

Οι αναλυτές συστημάτων συνήθως εργάζονται στις πόλεις, όπου πολλές μεγάλες εταιρείες χρειάζονται τις υπηρεσίες τους. Συχνά εξειδικεύονται στις ανάγκες των επιχειρήσεων, των επιστημόνων ή των μηχανικών.

Οι αναλυτές συστημάτων πληρώνονται καλά. Οι επαγγελματικές προοπτικές των αναλυτών συστημάτων είναι πολύ καλές. Η ζήτηση θα είναι μεγαλύτερη από την προσφορά όλη την επόμενη δεκαετία του 1990.

Εκπαίδευση.

Ενώ οι απαιτήσεις ποικίλλουν, ένα πανεπιστημιακό πτυχίο στον τομέα των υπολογιστών είναι συνήθως απαραίτητο. (Οι σχετικοί τομείς περιλαμβάνουν επιστήμη των πληροφοριών, ηλεκτρονικά συστήματα πληροφοριών και επεξεργασία δεδομένων). Από τους αναλυτές απαιτείται να γνωρίζουν έναν αριθμό διαφορετικών γλωσσών προγραμματισμού. Για ορισμένες υψηλότερου επιπέδου θέσεις εργασίας μπορεί να απαιτείται ένα μεταπτυχιακό δίπλωμα.

Επειδή οι αναλυτές συστημάτων εξειδικεύονται συχνά, η εκπαίδευση σε θέματα επιχειρήσεων και εφηρμοσμένων επιστημών, καθώς και σε θέματα μηχανικής είναι ιδιαίτερα χρήσιμη.

Συσχετίσεις.

Η τέχνη της γλώσσας.

1. Το 1949, ο George Orwell έγραψε ένα βιβλίο επιστημονικής φαντασίας, που του έδωσε τον τίτλο "1984". Στη νουβέλα αυτή ο Orwell περιέγραψε μια κοινωνία που παρακολουθείται και ελέγχεται από μηχανήματα. Πάρε ένα αντίγραφο του βιβλίου "1984" από μία βιβλιοθήκη. Διάβασέ το και σκέψου αν ο Orwell κινούνταν στη σωστή κατεύθυνση. Νομίζεις ότι η τεχνολογία χρησιμοποιείται για να περιοριστεί η ελευθερία μας; Ποιος νομίζεις ότι θα είναι ο ρόλος των υπολογιστών στην κοινωνία μας το έτος 2084;
2. Έλεγε πόσοι διαφορετικοί τύποι μικροϋπολογιστών χρησιμοποιούνται στο σχολείο σου. Με ποιους τρόπους χρησιμοποιούνται όλοι αυτοί οι διαφορετικοί υπολογιστές; Γράψε μια έκθεση όπου θα παρουσιάζεις τα ευρήματά σου.

Φυσικές επιστήμες.

Το ολοκληρωμένο κύκλωμα (μικροπλινθίο) που είναι το βασικό εξάρτημα στους υπολογιστές στην απλούστερη μορφή του είναι ένα μικρό λεπτό ολοκληρωμένο κύκλωμα από πυρίτιο. Έμαθες στο

κεφάλαιο 4 ότι το πυρίτιο είναι ημιαγωγός. Γιατί χρησιμοποιείται στους υπολογιστές;

Μαθηματικά.

Οι υπολογιστές ταξινομούνται βάση του αριθμού των δυαδικών ψηφίων που δέχονται σε μια στιγμή. Για παράδειγμα, υπάρχουν μικροϋπολογιστές των 8, των 16 και των 32 δυαδικών ψηφίων. Ο μεγαλύτερος δυαδικός αριθμός που μπορεί να αντιπροσωπευθεί με 8 δυαδικά ψηφία είναι ο 1111111, ή 255. Ποιος είναι ο μεγαλύτερος αριθμός που μπορεί να αντιπροσωπευθεί: α) με 16 δυαδικά ψηφία, β) με 32 δυαδικά ψηφία; Δώσε τις απαντήσεις σου στο δυαδικό και το δεκαδικό σύστημα.

Κοινωνικές σπουδές.

Οι υπολογιστές επηρεάζουν τη ζωή όλων μας. Ετοίμασε έναν κατάλογο όπου θα αναφέρονται δέκα κοινές εφαρμογές υπολογιστών. Γράψε περιληπτικά μια ή περισσότερες αλλαγές στον τρόπο που ζούμε εξ αιτίας της καθεμιάς από τις προαναφερθείσες εφαρμογές. Για παράδειγμα, μπορείς να συμπεριλάβεις στον κατάλογο την αυτόματη ταμειακή μηχανή. Μερικές από τις αλλαγές αυτές στη ζωή μας είναι η ταχύτερη εκταμίευση μετρητών και η πρόσβαση στους τραπεζικούς λογαριασμούς ολόκληρο το 24ωρο.

**Βασικές δραστηριότητες.****Βασική δραστηριότητα #1:****Άσκηση με τον υπολογιστή τσέπης.**

Ακόμη και οι αρχικοί υπολογιστές τσέπης έχουν κάποια μνήμη. Αυτό σημαίνει ότι μπορούν να αποθηκεύσουν τα αποτελέσματα των υπολογισμών τους, μέχρις ότου τους σβήσουμε. Όσο διάστημα λειτουργούν, μπορεί να προσθέτεις ή να αφαιρείς στον ή από τον αριθμό που έχει αποθηκευθεί στη μνήμη, χωρίς να πρέπει να επανεισαγάγεις το περιεχόμενο της μνήμης.

Υλικά και εξοπλισμός.

Ένας απλός υπολογιστής τσέπης και το συνοδευτικό εγχειρίδιο χρήσεως.

Διαδικασία.

1. Ακολούθησε τις οδηγίες του εγχειριδίου χρήσεως, για να μάθεις πώς να προσθέτεις και να αφαιρείς αριθμούς, όταν έχουν αποθηκευθεί στη μνήμη.
2. Πολλαπλασίασε 25 φορές το 4 και πίεσε τη μνήμη (Memory +). Η ακριβής μέθοδος μπορεί να διαφέρει για τον υπολογιστή σου.
3. Διάρρησε το 84 με το 4 και πίεσε τη μνήμη (Memory -).
4. Πρόσθεσε 55 και 19 και πίεσε τη μνήμη (Memory +).

5. Πίεσε "ανάκληση της μνήμης" (Recall Memory), για να απεικονισθεί η απάντηση. Η απάντηση που θα πάρεις θα πρέπει να είναι 153.

Βασική δραστηριότητα #2:**Πρόγραμμα εκπαίδευσης για δακτυλογράφηση.**

Η επεξεργασία κειμένου είναι μια από τις πιο διαδεδομένες χρήσεις των μικροϋπολογιστών. Μπορείς να δακτυλογραφήσεις; Ο καθένας μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα πληκτρολόγιο και να κτυπά με ένα δάκτυλο τα πλήκτρα. Γνωρίζω να δακτυλογραφώ σημαίνει ότι μπορώ να δακτυλογραφώ χωρίς να κοιτάζω το πληκτρολόγιο. Ένας αριθμός λογισμικών για υπολογιστές μπορούν να σε μάθουν να δακτυλογραφείς κατά τον τρόπο αυτό.

Υλικά και εξοπλισμός.

Μικροϋπολογιστής και πρόγραμμα εκπαίδευσης για δακτυλογράφηση.

Διαδικασία.

1. Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο που γνωρίζεις δακτυλογράφησε για πέντε λεπτά ακριβώς. Μέτρησε τον αριθμό των λέξεων που δακτυλογράφησες συνολικά. Βάλε σε κύκλο τα λάθη. Αποθήκευσε στον υπολογιστή το τελικό κείμενο.
2. Άνοιξε τον υπολογιστή και "τρέξε" το πρόγραμμα εκπαίδευσης δακτυλογραφίσεως.



3. Εξασκήσου κανονικά με το πρόγραμμα, μέχρις ότου να μάθεις να δακτυλογραφείς χωρίς να κοιτάς τα πλήκτρα. Το σχέδιο παρακάτω δείχνει ποιο δάκτυλο θα χρησιμοποιείς για κάθε πλήκτρο. Οι μαύρες μπάρες κάτω από τα πλήκτρα "ASDF" και "JKL" δείχνουν πλήκτρα εκκινήσεως. Τα δάκτυλά σου θα επιστρέφουν πάντα στα πλήκτρα αυτά μόλις κτυπήσεις ένα χαρακτήρα.
4. Χρησιμοποιώντας τυφλό σύστημα, δακτυλογράφησε για πέντε λεπτά. Μέτρησε τις λέξεις και τα λάθη. Σύγκρινε τα αποτελέσματα με τα αντίστοιχα της πρώτης δοκιμής.

Βασική δραστηριότητα #3:

Παιχνίδι με υπολογιστή.

Οι υπολογιστές χρησιμοποιούνται συχνά για ψυχαγωγία. Ακόμη και υψηλά αμειβόμενα στε-

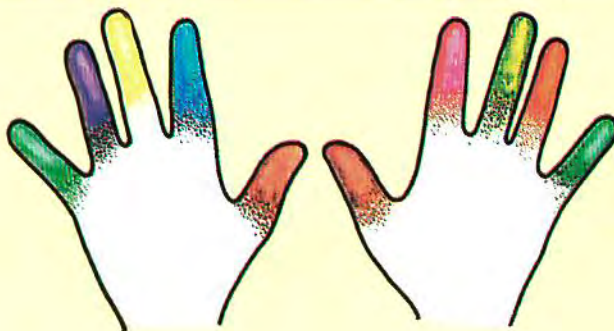
λέχη στις επιχειρήσεις είναι γνωστό ότι κάνουν ένα σύντομο διάλειμμα, για να παίξουν ένα παιχνίδι στον υπολογιστή.

Υλικά και εξοπλισμός.

Μικροϋπολογιστής και ένα πρόγραμμα υπολογιστή για παιχνίδι.

Διαδικασία.

1. Άνοιξε τον υπολογιστή.
2. "Τρέξε" το λογισμικό του παιχνιδιού.
3. Γράψε τη γνώμη σου για το παιχνίδι. Ήταν εύκολο να το μάθεις; Γιατί; Ήταν τόσο διασκεδαστικό όσο περίμενες; Πώς θα μπορούσε να βελτιωθεί;
4. Να περιγράψεις συνοπτικά ένα παιχνίδι για υπολογιστές που θα σχεδιάζες.



**Μέσου επιπέδου δραστηριότητες.****Μέσου επιπέδου δραστηριότητα #1:
Οι εντολές DOS.**

Κάθε υπολογιστής έχει ένα λειτουργικό σύστημα που αφορά σε ευρέως χρησιμοποιούμενες λειτουργίες. Για παράδειγμα, ο μικροϋπολογιστής IBM PC[®] χρησιμοποιεί το λειτουργικό σύστημα MS DOS[®]. Με τη δραστηριότητα αυτή θα σου δοθεί ευκαιρία να εξοικειωθείς με ορισμένες εντολές του κοινού λειτουργικού συστήματος.

Υλικά και εξοπλισμός.

Υπολογιστής MS DOS[®] και δίσκος MS DOS[®] ή υπολογιστής Apple II[®] και δίσκος Apple DOS[®]. Κοινός εύκαμπτος δίσκος.

Κατάλληλο εγχειρίδιο χρήσεως DOS.

Ένας δίσκος δεδομένων ή λογισμικό που μπορεί να αντιγραφεί νόμιμα.

Έλεγξε αν έχεις ένα δίσκο-αντίγραφο κάθε σημαντικής πληροφορίας που περιλαμβάνεται στο δίσκο που θα χρησιμοποιήσεις, στην περίπτωση που κατά λάθος σβήσεις το δίσκο με τον οποίο εργάζεσαι.

Διαδικασία.

1. Θέσε σε λειτουργία το δίσκο DOS.
2. Διάβασε τις οδηγίες για κάθε μία από τις εντολές που αναφέρονται παρακάτω, πριν προσπαθήσεις να τις εφαρμόσεις.
3. Κοίταξε ποια αρχεία βρίσκονται στο δίσκο DOS χρησιμοποιώντας την εντολή DIRECTORY (ή CATALOG).
4. Μορφοποίησε (φορμάρισε), όπως απαιτείται, τον κενό δίσκο χρησιμοποιώντας την εντολή FORMAT.
5. Να αντιγράψεις αρκετά αρχεία από τον ένα δίσκο στον άλλο χρησιμοποιώντας την εντολή COPY.
6. Σβήσε ένα από τα αρχεία αυτά χρησιμοποιώντας την εντολή ERASE (ή DELETE).
7. Να αντιγράψεις το συνολικό περιεχόμενο ενός δίσκου σε έναν άλλο χρησιμοποιώντας την εντολή COPY.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΥΠΙΚΕΣ ΕΝΤΟΛΕΣ DOS.

Εδώ είναι ορισμένα παραδείγματα από εντολές DOS και πώς αυτές χρησιμοποιούνται. Θα βρεις περισσότερο λεπτομερή πληροφόρηση στο εγχειρίδιο χρήσεως του συστήματος DOS.

1. Για να έχεις έναν κατάλογο όσων περιλαμβάνονται σε ένα δίσκο, θα πρέπει να εισαγάγεις την εντολή

DIR ή DIR/P.

Εισάγοντας μόνο την εντολή DIR, ο κατάλογος των περιεχομένων θα "τρέχει" στην οθόνη, με αποτέλεσμα να μην μπορείς να τον διαβάσεις στο σύνολό του. Με την εντολή /P θα σταματήσει η παρουσίαση του καταλόγου, όταν η οθόνη είναι γεμάτη.

2. Για να μορφοποιήσεις κατάλληλα έναν εύκαμπτο δίσκο (FORMAT) βεβαιώσου ότι ο δίσκος αυτός είναι κενός ή περιέχει πληροφορίες που δεν θέλεις να διατηρήσεις (χρησιμοποίησε την εντολή DIR). Αφού βεβαιωθείς ότι έχεις τον κατάλληλο δίσκο, θα εισαγάγεις την εντολή

FORMAT A:

Ο εύκαμπτος δίσκος σημειώνεται συνήθως ως ο οδηγός A. Σε συστήματα με δύο εύκαμπτους οδηγούς, ο ένας είναι ο A και ο άλλος ο B.

3. Για να αντιγράψεις ένα αρχείο που ονομάστηκε "Report" από ένα δίσκο στον οδηγό A σε ένα δίσκο στον οδηγό B, θα πρέπει να εισαγάγεις:

COPY A: REPORT B:

4. Για να σβήσεις το αρχείο Report από το δίσκο στον οδηγό B, θα πρέπει να εισαγάγεις:

DEL B: REPORT

5. Για να αντιγράψεις τα περιεχόμενα ενός δίσκου στον οδηγό A σε ένα δίσκο στον οδηγό B, θα πρέπει να εισαγάγεις:

DISKCOPY A: B:

Με την εντολή αυτή θα αντιγραφεί το σύνολο του περιεχομένου του δίσκου στον οδηγό A, στο δίσκο στον οδηγό B. Το κάθε τι που είχε καταγραφεί προηγουμένως στο δίσκο στον οδηγό B, θα σβηστεί και συνεπώς βεβαιώσου ότι ο δίσκος που τοποθετείς στον οδηγό B είτε είναι κενός είτε δεν περιέχει κάτι που θέλεις να αποθηκεύσεις.

Μέσου επιπέδου δραστηριότητα #2:

Μετατροπή αναλογικών δεδομένων σε ψηφιακά.

Οι υπολογιστές συχνά απαιτούν τη μετατροπή αναλογικών σημάτων σε ψηφιακά. Η δραστηριότητα αυτή παρουσιάζει μια βασική μετατροπή αναλογικών δεδομένων σε ψηφιακά.

Υλικά και εξοπλισμός.

Συσσωρευτής 1,5 Volt.

Λαμπτήρας φωτισμού 1,5 Volt.

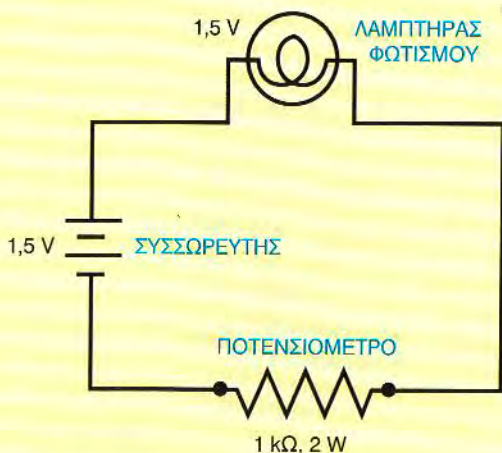
Ποτενσιόμετρο 1kΩ, 2 Watt.

Ψηφιακό βολτόμετρο.

Σύρμα χαλκού.

Διαδικασία.

1. Κατασκεύασε με το σύρμα το κύκλωμα που φαίνεται στο σχήμα Π.1.
2. Σημείωσε πώς γίνεται ο φωτεινός λαμπτήρας φωτεινότερος ή λαμπρότερος καθώς ρυθμίζεις το ποτενσιόμετρο στο κύκλωμα. Αυτό γίνεται, γιατί η τάση μεταβάλλεται συνεχώς. Ρυθμίζοντας το ποτενσιόμετρο, μεταβάλλεις την ένταση του φωτός. Ένας άπειρος αριθμός από εντάσεις φωτός είναι δυνατός μέσω του λαμπτήρα.
3. Σύνδεσε το ψηφιακό βολτόμετρο, για να μετράς την τάση στο λαμπτήρα. Ο μετατροπέας από αναλογικές σε ψηφιακές μετρήσεις (μέσα στο βολτόμετρο) θα αλλάξει το πεδίο των τάσεων



ΣΧΗΜΑ Π.1.

σε έναν αριθμό συγκεκριμένων τάσεων.

4. Πόσες διαφορετικές αναγνώσεις μπορούν να μετρηθούν στο κύκλωμα αυτό από το ψηφιακό βολτόμετρο; Πόσες διαφορετικές τάσεις υπάρχουν στην πραγματικότητα;

Μέσου επιπέδου δραστηριότητα #3:

Επεξεργασία κειμένου.

Η επεξεργασία κειμένου είναι η πλέον διαθέσιμη εργασία που γίνεται με τη βοήθεια των μικροϋπολογιστών. Με προγράμματα επεξεργασίας κειμένου μπορείς να πληκτρολογήσεις, να αποθηκεύσεις, να συντάξεις και να εκτυπώσεις κείμενο.

Υλικά και εξοπλισμός.

Μικροϋπολογιστής Apple Macintosh®, IBM PC® ή συμβατός Apple IIe® ή Apple IIGS®.

Βασικό πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου (όπως το MacWrite® για τον Macintosh®, το Word για τον IBM PC®, ή το Bank Street Writer® για τον Apple II®).

Ένας εύκαμπτος δίσκος που έχει μορφοποιηθεί κατάλληλα με την εντολή FORMAT.

Οδηγίες σχετικά με την επεξεργασία κειμένου.

Διαδικασία.

1. Άνοιξε τον υπολογιστή και "φόρτωσε" το πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου.
2. Πληκτρολόγησε μια παράγραφο κειμένου.
3. Εκτέλεσε όλες από τις παρακάτω εργασίες μπορείς ή σου επιτρέπει να εκτελέσεις ο επεξεργαστής κειμένου που διαθέτεις: υπογράμμισε λέξεις, όρισε να τυπωθούν λέξεις περισσότερο έντονα, άλλαξε μέγεθος γραμμάτων, άλλαξε το είδος της εκτύπωσης, πληκτρολόγησε με μονό και διπλό διάστημα, αποθήκευσε, κάνε σύνταξη κειμένου και τύπωσε.
4. Χρησιμοποίησε το πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου για την επόμενη παρουσίαση που θα πραγματοποιήσεις στην τάξη.

Μέσου επιπέδου δραστηριότητα #4:

Ψηφιοποίηση μαγνητοσκοπήσεως.

Ένας εύκολος τρόπος να δημιουργήσεις μια γραφική παράσταση είναι να τη μαγνητοσκοπήσεις και κατόπιν να την ψηφιοποιήσεις. Η ψηφιο-



ποίηση όπως θα θυμάσαι, είναι η διαδικασία μετατροπής της εικόνας σε ψηφιακά δεδομένα. Αν αυτό γίνει μια φορά, η εικόνα μπορεί να τροποποιηθεί, να συνδυασθεί με κείμενο ή να τυπωθεί και να χρησιμοποιηθεί κατά πολλούς τρόπους.

Υλικά και εξοπλισμός.

Ένας υπολογιστής Apple Macintosh®, λογισμικό/υλικό MacVision® και ένα λογισμικό MacPaint® (ή ένας υπολογιστής Apple II® λογισμικό υλικό, Computer Eyes® και λογισμικό Blazing Paddles®).

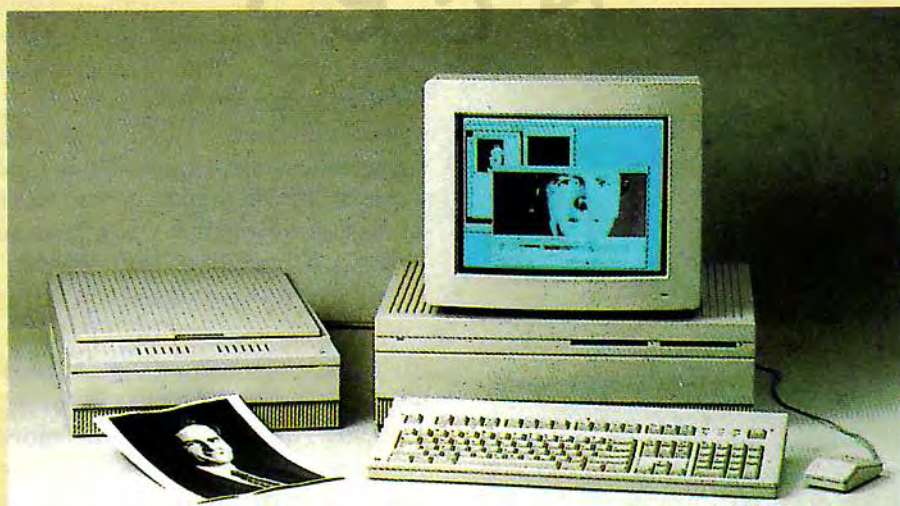
Οδηγός χρήσεως.

Βιντεοκάμερα και τρίποδας ή μαγνητοσκόπιο (video cassette recorder).

Εκτυπωτής.

Διαδικασία.

1. Διάβασε τις οδηγίες για το σύστημα που χρησιμοποιείς.
2. Ζήτησε από ένα συμμαθητή σου να δεχθεί να μαγνητοσκοπηθεί. Βεβαιώσου ότι φωτίζεται καλά κατά τη λήψη.
3. Χρησιμοποιώντας τη βιντεοκάμερα, άρχισε να μαγνητοσκοπείς το συμμαθητή σου. Ρύθμισε τη λαμπρότητα.
4. Όταν η εικόνα θα είναι όπως θέλεις να είναι στην οθόνη, καταχώρισέ την ηλεκτρονικά.
5. Φύλαξε την εικόνα σε έναν εύκαμπτο δίσκο.
6. Μεγέθυνε την ψηφιοποιημένη εικόνα χρησιμοποιώντας ένα πρόγραμμα για υπολογιστές MacPaint® (Macintosh®) ή Blazing Paddles® (Apple®).
7. Τύπωσε την εικόνα.



Ανωτέρου επιπέδου δραστηριότητες.

Ανωτέρου επιπέδου δραστηριότητες #1: Κάρτες με Macintosh HyperCard®.

Το HyperCard® είναι ένα πρόγραμμα για υπολογιστές, που σου επιτρέπει να διαμορφώσεις κάρτες. Μια κάρτα HyperCard® είναι όπως μια κάρτα για σημειώσεις διαστάσεων 3 x 5 ιντσών. Μπορείς να καταχωρίσεις σημειώσεις ή εικόνες σε κάθε κάρτα και μπορείς εύκολα να περάσεις από τη μια κάρτα στην άλλη. Όμως, η κάρτα έχει δημιουργηθεί σε έναν υπολογιστή Apple Macintosh® και μπορεί εύκολα να αποθηκευθεί σε έναν εύκαμπτο δίσκο.

Οι κάρτες HyperCard® είναι ένας καλός τρόπος να παρακολουθείς πληροφορίες. Για τη δραστηριότητα αυτή μπορεί να χρειασθεί να κάνεις μια μικρή έρευνα. Η εργασία που σου ανατίθεται είναι να ετοιμάσεις μια κάρτα HyperCard® σχετικά με ένα θέμα που έχει εγκρίνει ο καθηγητής σου. Το θέμα για παράδειγμα μπορεί να είναι η ιστορία της εξελίξεως των υπολογιστών. Κάθε κάρτα θα μπορούσε να περιέχει πληροφορίες και από μια εικόνα για κάθε σημαντική εφεύρεση.

Υλικά και εξοπλισμός.

Υπολογιστής Apple Macintosh®.

Πρόγραμμα HyperCard® και οδηγίες χρήσεως.

Ψηφιοποιητής μαγνητοσκοπίου (video digitizer) όπως το MacVision®.

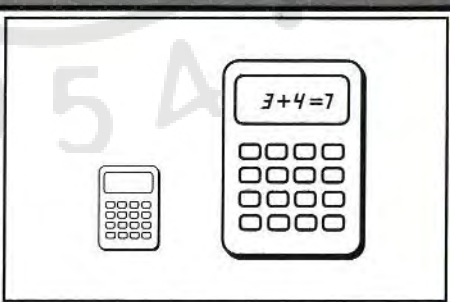
Βιντεοκάμερα.

Διαδικασία.

1. Εκτέλεσε τις προβλεπόμενες εκπαιδευτικές ασκήσεις στο κεφάλαιο 1 των οδηγιών χρήσεως του προγράμματος HyperCard® για να μάθεις πώς λειτουργεί.
2. Σχεδίασε ένα περίγραμμα μιας κάρτας HyperCard®, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ιδέα του τι θέλεις να κάνεις, ώστε να εγκριθεί από τον καθηγητή σου.
3. Εργαζόμενος με τον τύπο "Author" του HyperCard® πειραματίσου με τα "Tools", για να δημιουργήσεις το περίγραμμα που σχεδίασες παραπάνω.
4. Χρησιμοποίησε τον ψηφιοποιητή μαγνητοσκοπίου, για να μαγνητοσκοπήσεις τουλάχιστον ένα στιγμιότυπο και να το συμπεριλάβεις στην κάρτα σου.
5. Να συμπεριλάβεις σημειώσεις και μια εικόνα

Ηλεκτρονικός υπολογιστής τσέπης

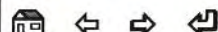
Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές τσέπης σχετίζονται με τους σημερινούς υπολογιστές. Όπως οι υπολογιστές, διαθέτουν ένα πληνθίο που εκτελεί αριθμητικές πράξεις, ενώ έχουν και μνήμη. Οι πλέον απλοί υπολογιστές τσέπης, μπορούν να προσθέτουν, να αφαιρούν, να πολλαπλασιάζουν και να διαιρούν. Είναι διαθέσιμα πιο πολύπλοκα μοντέλα, που μπορούν να εκτελούν πολύπλοκους μαθηματικούς υπολογισμούς, όπως ο υπολογισμός της τετραγωνικής ρίζας αριθμού ή η πραγματοποίηση πολλών μετατροπών στο μετρικό σύστημα, πράγμα πολύ σύνθετο.



Ηλεκτρονικοί υπολογιστές τσέπης

Διετέθησαν στην αγορά ευρέως τη δεκαετία του 1970. Σήμερα σχεδόν κάθε σπίτι έχει το λιγότερο έναν.

Δες επίσης:
Ολοκληρωμένα κυκλώματα
Διαδίκτυο σύστημα





σε κάθε κάρτα, καθώς και πλήκτρα “home”, “help”, “forward” και “backward”. Μπορεί, αν θέλεις, να ενσωματώσεις οποιοσδήποτε άλλες επιλογές.

Ανωτέρου επιπέδου δραστηριότητα #2:

Τηλεπικοινωνία.

Τηλεπικοινωνία είναι η διαδικασία της επικοινωνίας από απόσταση. Υπάρχουν πολλά μέσα για να τηλεπικοινωνείς. Το τηλέφωνο είναι ένα μέσο που χρησιμοποιείς συχνά. Οι υπολογιστές επίσης χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο για το σκοπό αυτό.

Στη δραστηριότητα αυτή, θα πειραματισθείς με την τηλεπικοινωνία. Εξέτασε πόσες από τις παρακάτω ασκήσεις μπορείς να εκτελέσεις στο εργαστήριό σου.

Υλικά και εξοπλισμός.

Ορισμένα ή όλα από τα παρακάτω:

Δύο μικροϋπολογιστές.

Καλωδιώσεις δικτύου μεταξύ των υπολογιστών.

Πρόγραμμα τηλεπικοινωνιών.

Βάση δεδομένων/συνδρομή για τη χρήση πινάκων ανακοινώσεων.

Διαδικασία.

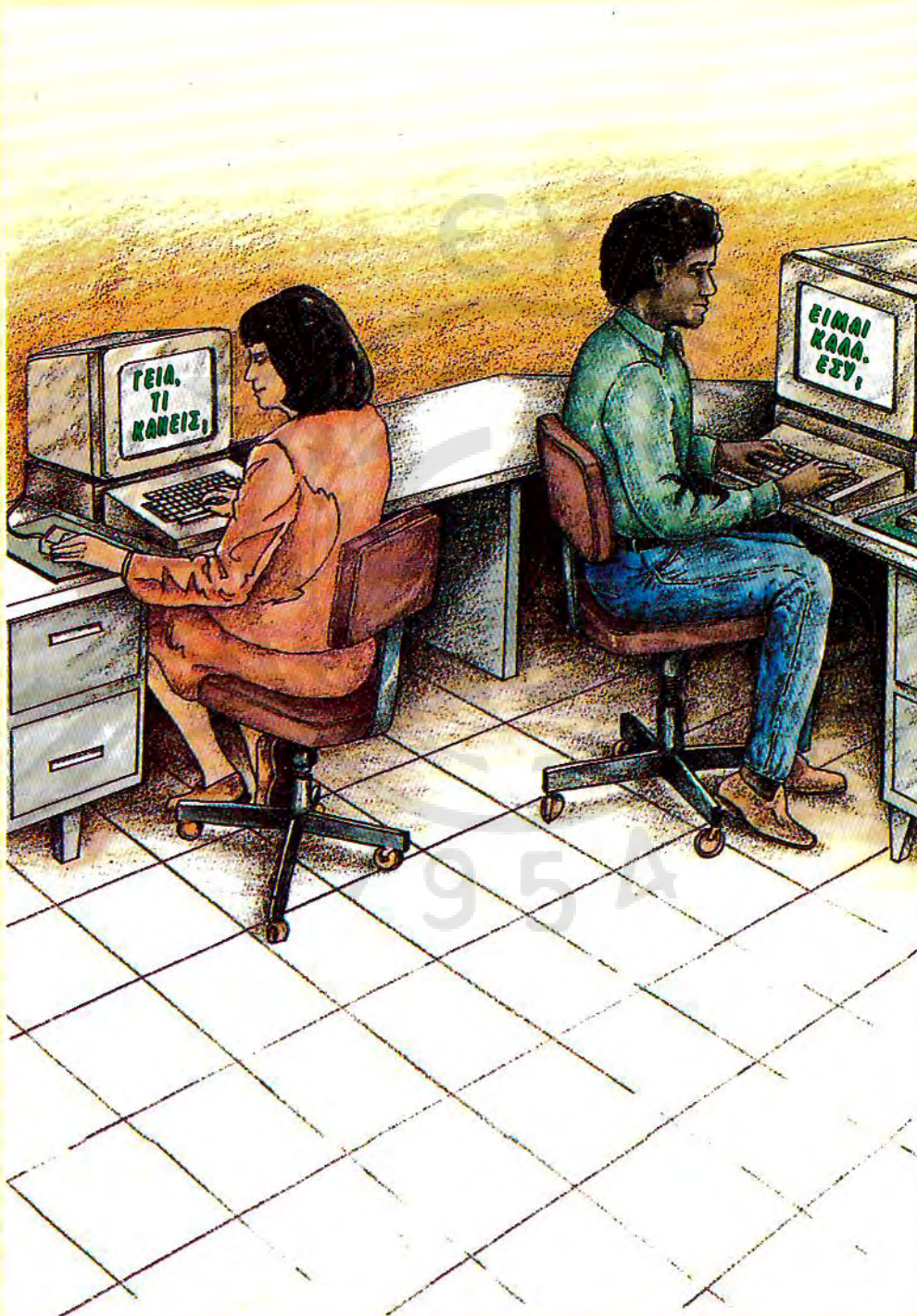
1. Προσομοίωσε επικοινωνίες από μεγάλη απόσταση χρησιμοποιώντας κατάλληλο λογισμικό προσομοιώσεως. Το περιοδικό Scholastic Magazine παράγει λογισμικά προσομοιώσεως για τον μικροϋπολογιστή Apple II®, και η MacGraw Hill παράγει λογισμικά “Mix Simulation” για τους υπολογιστές IBM PC®. Χρησιμοποιώντας τα λογισμικά προσομοιώσεως και τις οδηγίες χρήσεως επιδίωξε την είσοδό σου σε ένα σύστημα, την κλήση μιας βάσεως δεδομένων μέσω ενός διαμορφωτή, τη διερεύνηση μιας βάσεως δεδομένων στην αποστολή λήψεως μηνυμά-

των από έναν άλλο υπολογιστή, στην αποστολή μηνυμάτων μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου κ.ά.

2. Σύνδεσε με “σκληρό σύρμα” δύο συστήματα υπολογιστών, ώστε να επικοινωνούν. Στην περίπτωση αυτή το “σκληρό σύρμα” είναι ένα καλώδιο που συνδέει τα δύο συστήματα. Για παράδειγμα, μπορείς να επικοινωνείς με έναν εκτυπωτή, ορίζοντάς του απλά να τυπώσει ένα αρχείο. Μερικοί εκτυπωτές στέλνουν στον υπολογιστή μηνύματα, καθώς τυπώνουν ένα κείμενο.

Προσπάθησε να στείλεις ένα αρχείο από έναν υπολογιστή σε έναν άλλο. Ένας τρόπος να το επιτύχεις είναι με το δίκτυο Apple-Appletalk Network® που συνδέει δύο ή περισσότερους Apple Macintosh® υπολογιστές. Χρησιμοποιώντας προγράμματα επικοινωνίας “Red-Ryder”® (ή παρόμοια) μπορείς να τηλεμεταφέρεις ένα αρχείο από μία μηχανή στην άλλη.

3. Προσπάθησε να επικοινωνήσεις από μεγάλη απόσταση χρησιμοποιώντας ένα διαμορφωτή και μία τηλεφωνική γραμμή. Ένας τρόπος να το επιτύχεις είναι να βρεις έναν άλλο χρήστη υπολογιστή που έχει επίσης διαμορφωτή. Χρησιμοποιώντας το πρόγραμμά σου των τηλεπικοινωνιών, στείλε κατ’ ευθείαν ένα μήνυμα στο χρήστη, στην άλλη άκρη της γραμμής.
4. Επικοινωνήσε με μια βάση δεδομένων. Γι’ αυτό θα χρειασθείς ένα διαμορφωτή. Χρησιμοποιώντας το πρόγραμμά σου των τηλεπικοινωνιών προσπάθησε να εισέλθεις στη βάση δεδομένων. Μόλις αυτό συμβεί στείλε ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και “φόρτωσε” (αποθήκευσε στον εύκαμπτο δίσκο) αρχείο δεδομένων ή πάρε μέρος σε μια τηλεσυνδιάσκεψη.





ΤΜΗΜΑ

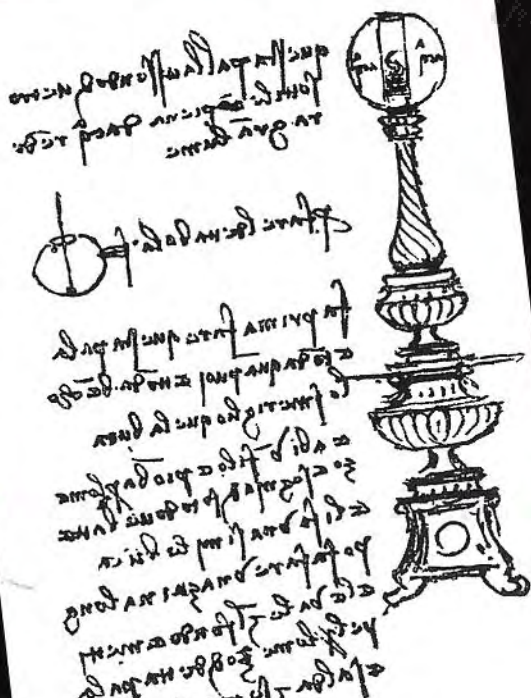
III

Συστήματα τεχνικού σχεδιασμού

Κεφάλαιο 7: Αρχές τεχνικού σχεδιασμού

Κεφάλαιο 8: Διαδικασίες τεχνικού σχεδιασμού

Κεφάλαιο 9: Σχεδιασμός με τη βοήθεια υπολογιστή





Σε όλες τις ιστορικές περιόδους, τα σχέδια έχουν χρησιμοποιηθεί επανειλημμένως για την ανταλλαγή ιδεών. Στην πραγματικότητα, η πρόοδος του πολιτισμού, της βιομηχανίας και της τεχνολογίας, μπορούν να ιχνηλατηθούν συχνά μέσω της μελέτης της αναπτύξεως των γραφημάτων.

Οι άνθρωποι της λίθινης εποχής έκαναν σχέδια στις σπηλιές, για να καταγράψουν τις επιτυχίες τους, τις τελετουργίες τους και τις καθημερινές τους δραστηριότητες. Στην αρχαία Μεσοποταμία, την Αίγυπτο, την Κίνα και την Αρχαία Ελλάδα, τα σχέδια τα χρησιμοποιούσαν σε ημερολόγια και για την κατασκευή κτηρίων. Μερικά από τα πρώτα σχέδια που έχουν καταγραφεί αφορούν ένα φρούριο. Είχαν γίνει με πηλό.

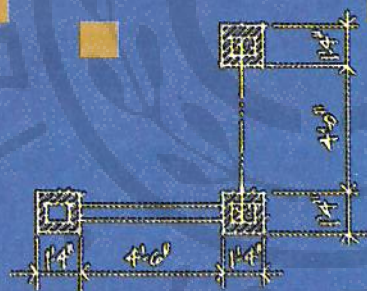
Σε όλες τις εποχές, τα σχέδια χρησιμοποιήθηκαν για να απεικονισθούν ιδέες. Για παράδειγμα, αριστερά φαίνεται το σχέδιο του Leonardo da Vinci για μια λάμπα. Ο Da Vinci και άλλοι έκαναν σχέδια, για να πειραματισθούν με νέες επιστημονικές και μαθηματικές θεωρίες. Στην πραγματικότητα, όλες οι γεωμετρικές και τριγωνομετρικές έννοιες εξετάστηκαν πρώτα με τη χρήση σχεδίων.

Κατά τη βιομηχανική επανάσταση, η επιστήμη της σχεδιάσεως που ονομάστηκε κατόπιν αναλυτική γεωμετρία, ανακαλύφθηκε πρώτα στη Γαλλία. Η Γαλλία λοιπόν προχώρησε πολύ στις βιομηχανικές επιστήμες και την τεχνολογία.

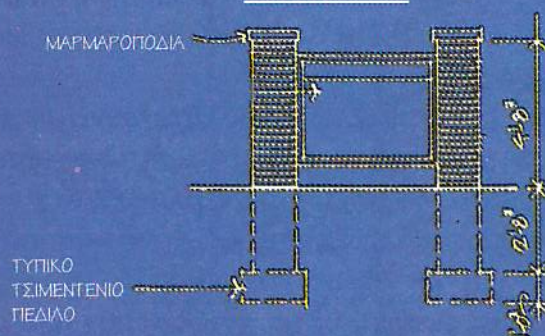
Πιο πρόσφατα έγινε μια δεύτερη επανάσταση με την εισαγωγή του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Ο σχεδιασμός και η σχεδίαση μπορούν τώρα να γίνονται σε τρεις διαστάσεις. Άλλες αλλαγές γίνονται τόσο γρήγορα, ώστε είναι δύσκολο να τις παρακολουθήσεις.

Παρά το γεγονός ότι οι τρόποι με τους οποίους προετοιμάζονται τα σχέδια και οι σχεδιασμοί έχουν αλλάξει, δεν έχει αλλάξει το σύστημα του τεχνικού σχεδιασμού. Στα κεφάλαια που ακολουθούν θα μάθεις για τις αρχές και τις εφαρμογές του τεχνικού σχεδιασμού.

Αρχές τεχνικού σχεδιασμού



ΣΧΕΔΙΟ



ΝΟΤΙΑ ΟΨΗ



ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ

Το σχέδιο στη σελίδα 144 περιγράφει την κατασκευή ενός κωδωνοστασίου. Καταλαβαίνεις τι απεικονίζεται ακριβώς; Για να μπορείς να κατανοήσεις το σχέδιο αυτό και άλλα παρόμοια, θα πρέπει να μάθεις τη γλώσσα στην οποία είναι γραμμένα, τη σχεδιαστική γλώσσα.

Το σχέδιο στη σελίδα 144 έγινε με ένα σύστημα γραμμών, σχημάτων, γραμμάτων και αριθμών. Μπορεί να γίνει κατανοητό από κάθε εκπαιδευμένο άτομο, σε οποιαδήποτε χώρα του κόσμου. Παρά το γεγονός ότι τα σχέδια έγιναν στις Η.Π.Α., μπορούν να κατανοηθούν εύκολα από κάποιον που ομιλεί μόνο ελληνικά, σουαχίλι, ρωσικά ή γιαπωνέζικα.

Όροι που πρέπει να μάθεις.

πρότυπα
διαστάσεις
διαστάσεις σε ευθεία
γραμμή
διαστάσεις κατά μία
κατεύθυνση
βοηθητικές γραμμές
επεκτάσεως
γραμμές διαστάσεων
γραμμές-οδηγοί
ανοχή
σχεδίαση με κλίμακα
περγαμηνή
μηχανικά μολύβια
γραμμογράφος
παράλληλογράφος
μηχανισμός τεχνικής
σχεδιάσεως
κλιμακόμετρα

Καθώς θα διαβάζεις και θα μελετάς το κεφάλαιο αυτό, θα βρεις απαντήσεις σε ερωτήσεις όπως:

- Τι σημαίνουν οι διαφορετικές γραμμές και τα σύμβολα σε ένα τεχνικό σχέδιο;
- Τι είναι η διαστασιολόγηση και τι πληροφορίες παρέχει;
- Πώς αντιγράφονται και αποθηκεύονται τα σχέδια;

ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΕΝΟΣ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ

Ο καλύτερος τρόπος να μάθεις να συνθέτεις ή να διαβάζεις ένα τεχνικό σχέδιο είναι να μελετάς τα μέρη του και τους κανόνες που ακολουθήθηκαν για να συντεθούν όλα τα μέρη του.

Κάθε σχέδιο πρέπει να πληροί τους παρακάτω όρους:

- Να έχει συγκεκριμένη κλίμακα.
- Να ορίζει μεγέθη για όλα τα βασικά μέρη του και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του.
- Να ορίζει σωστές αποστάσεις από καθορισμένα σημεία.
- Να έχουν αναγραφεί οι μετρήσεις, τα σύμβολα και οι άλλες σημειώσεις με τακτικό τρόπο, ώστε να είναι εύκολο να διαβασθούν.
- Να παρέχει κάθε πληροφορία που απαιτείται σχετικά με τις μεθόδους παραγωγής.
- Να χρησιμοποιούνται οι γραμμές σωστού πάχους και τα σωστά διαστήματα.

Πρότυπα.

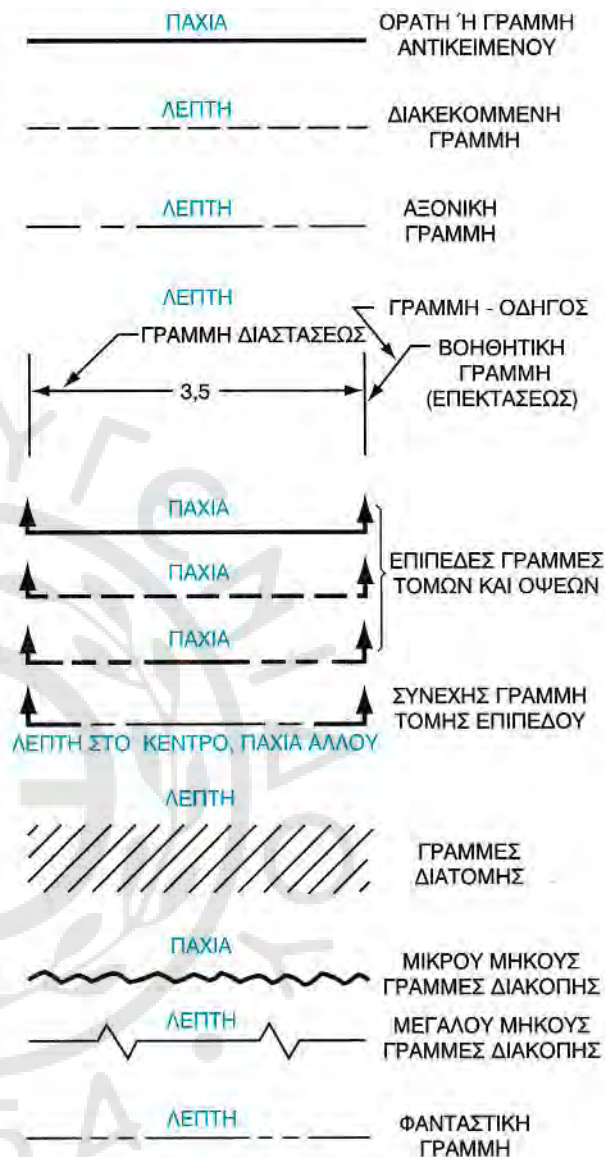
Ένα τεχνικό σχέδιο μπορεί να διαβασθεί από κάθε εκπαιδευμένο άτομο επειδή έχουν καθορισθεί διεθνή πρότυπα. Τα **πρότυπα** (standards) είναι κανόνες που καθορίζουν τι σύμβολα θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν για διάφορα πράγματα. Τα διεθνή πρότυπα καθορίζονται από το Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης [International Organization for Standardization (ISO)].

Γραμμές.

Στα τεχνικά σχέδια χρησιμοποιούνται διαφορετικοί τύποι γραμμών. Διαφέρουν στο πάχος, στη μορφή και στην κατεύθυνση. Ο οργανισμός ISO έχει τυποποιήσει τις γραμμές, ώστε αυτές να σημαίνουν συγκεκριμένα πράγματα.

Οι γραμμές που χρησιμοποιούνται σε τεχνικά σχέδια παρουσιάζονται στο σχήμα 7.1. Το εικονιζόμενο διάγραμμα ονομάζεται “αλφάβητο γραμμών”.

ΕΙΔΗ ΓΡΑΜΜΩΝ



ΣΧΗΜΑ 7.1. Στην τεχνική σχεδίαση χρησιμοποιούνται διαφορετικά είδη γραμμών για διαφορετικούς σκοπούς. Επί παραδείγματι για να παρουσιαστούν τομές που δεν είναι ορατές, χρησιμοποιούνται διακεκομμένες γραμμές.

Γραφή γραμμάτων.

Λέξεις και αριθμοί συνηθίζεται να χρησιμοποιούνται πολύ, για να ορίζονται μεγέθη και να γίνονται σημειώσεις σε ένα σχέδιο. Όμως θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο για να γίνει ευκολότερα κατανοητό ένα σχέδιο. Η εργασία ενός σχεδιαστή θα πρέπει να είναι

αρκετά σαφής, ώστε να απαιτούνται λίγες λέξεις. Ένα πλαίσιο όπου αναφέρονται ο τίτλος του σχεδίου, και άλλες σημαντικές πληροφορίες, τοποθετείται συνήθως στο επάνω ή στο κάτω μέρος του σχεδίου.

Η γραφή των γραμμμάτων θα πρέπει να γίνεται κατά τρόπο τακτικό, ενώ τα γράμματα θα πρέπει να είναι ευανάγνωστα. Όταν τα γράμματα είναι δυσανάγνωστα, το σχέδιο δεν μπορεί να διαβασθεί εύκολα και είναι δυσνόητο. Για το λόγο αυτό οι καλοί σχεδιαστές εργάζονται σκληρά, για να τελειοποιήσουν τις δεξιότητές τους ως προς τη γραφή γραμμμάτων.

Απαιτείται όλα τα γράμματα, οι αριθμοί και τα σύμβολα να είναι έντονα, καθαρά και ορθά. Θα πρέπει να είναι τέτοιου μεγέθους, ώστε να διαβάζονται ακόμη και αν το σχέδιο είναι μικρό.

Τα περισσότερα γράμματα που χρησιμοποιούνται για μεγέθη, σημειώσεις και προδιαγραφές είναι ύψους 3 mm. Για επικεφαλίδες συνιστώνται γράμματα μεγέθους μεταξύ 5 έως 6 mm. Γράμματα μέχρι 13 mm σε ύψος μπορεί να χρησιμοποιηθούν για πλαίσια τίτλων.

Ο πιο κοινός τύπος γραμμμάτων είναι τα όρθια γράμματα. Σε ορισμένες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται κεκλιμένα ή πλάγια γράμματα (σχ. 7.2). Όμως δεν είναι σωστό να χρησιμοποιούνται και όρθια και κεκλιμένα γράμματα μαζί.

Στο σχήμα 7.3 φαίνεται πώς θα πρέπει να σχηματίζεται κάθε γράμμα και αριθμός, κάνοντας τις κατάλληλες κινήσεις.

Όλα τα γράμματα σχηματίζονται με τρεις βασικές κινήσεις του μολυβιού:

- Οι κατακόρυφες μολυβιές γίνονται μόνο με

ΑΒΓΔΕΖΗΘΙΚΛΜΝ
ΞΟΠΡΣΤΥΦΧΨΩ
αβγδεζηθικλμνξο
πρστυφχψω
0123456789

ΑΒΓΔΕΖΗΘΙΚΛΜΝ
ΞΟΠΡΣΤΥΦΧΨΩ
αβγδεζηθικλμνξο
πρστυφχψω
0123456789

ΣΧΗΜΑ 7.2. Η κατακόρυφη μιας κινήσεως γραφή γραμμμάτων είναι η πιο κοινή μορφή γραφής στα σχέδια.



ΣΧΗΜΑ 7.3. Η εικόνα αυτή δείχνει την κατάλληλη διαδικασία σχεδιάσεως των γραμμμάτων.

ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΚΑΠΟΙΑ ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ

Ποιος χρειάζεται να αποκτήσει γνώσεις σχετικά με τη σχεδίαση; Οι άνθρωποι που πρόκειται να γίνουν μηχανικοί, αρχιτέκτονες ή σχεδιαστές χρειάζεται να μελετούν σχέδια. Οι μηχανουργοί, οι ξυλουργοί και άλλοι, των οποίων η εργασία απαιτεί να κατανοούν σχέδια, θα πρέπει επίσης να μελετούν σχέδια. Ακόμη και αν η επαγγελματική σταδιοδρομία που σκέπτεσαι να ακολουθήσεις δεν έχει καμιά σχέση με τη σχεδίαση, την παραγωγή προϊόντων ή τις κατασκευές, μπορεί να έχεις όφελος αν έχεις γνώσεις σχεδιάσεως.

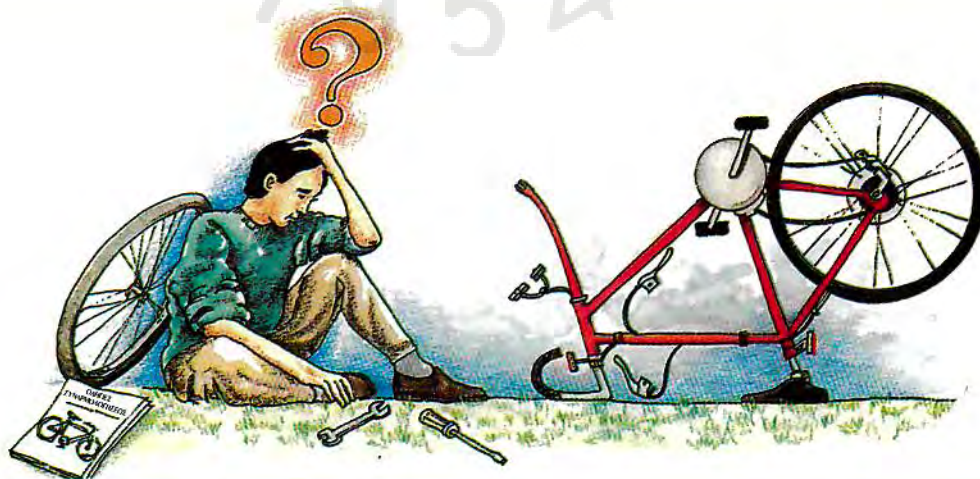
Οι λέξεις “Απαιτείται κάποια συναρμολόγηση” εμφανίζονται στη συσκευασία πολλών προϊόντων, από έπιπλα έως τα παιχνίδια. Τα προϊόντα αυτά συνοδεύονται από σχέδια που δείχνουν πώς να συναρμολογηθούν τα διάφορα μέρη τους. Υπάρχουν επίσης γραπτές οδηγίες, όμως ένα ή δύο σχέδια μπορούν να βοηθήσουν πολύ περισσότερο από αρκετές παραγράφους οδηγιών, όπως: “Τοποθέτησε τους συνδετήρες των στοιχείων επάνω στα κομμάτια των πίσω επιφανειών και κοχλίωσε τους κοχλίες από τους οποίους έχεις αφαιρέσει τα περικόχλια”. Αυτό σημαίνει ότι τα σχέδια μπορούν να βοηθήσουν αν ξέρεις πώς να τα διαβάσεις. Τομές, κρυμμέ-

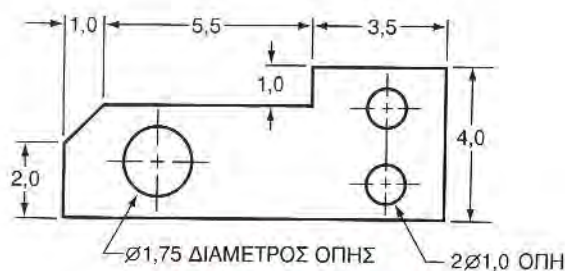
νες γραμμές, φανταστικές γραμμές, διαστάσεις, όλα αυτά συνηθίζεται να περιλαμβάνονται σε σχέδια της μορφής αυτής. Χρειάζεται να γνωρίζεις τι σημαίνουν, για να κατανοείς τα σχέδια.

Κάποια μέρα μπορεί να γίνεις ο ιδιοκτήτης ενός σπιτιού. Αν αποφασίσεις να ανακαινίσεις την κουζίνα ή να κτίσεις ένα επί πλέον δωμάτιο, θα είσαι σε θέση να διαβάσεις τις κατόψεις που θα σχεδιάσει ο μηχανικός; Αν μπορείς, θα επικοινωνείς καλύτερα με τον εργολάβο και θα είναι λιγότερο πιθανό να έχεις δυσάρεστες εκπλήξεις, όπως ένα παράθυρο εκεί όπου θα ήθελες ένα ντουλάπι.

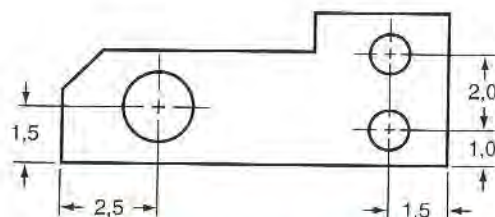
Ήξερες ότι η παραγωγή χαρτών είναι θέμα σχεδιάσεως; Στο κεφάλαιο 8 θα μάθεις για τους χάρτες και πώς σχεδιάζονται. Γνωρίζοντας πώς να διαβάζεις χάρτες μπορεί να μην οδηγείσαι σε θαμμένους θησαυρούς, αλλά είσαι ικανός να βρεις το δρόμο προς το σημείο των επομένων διακοπών σου και να επιστρέψεις σπίτι σου.

Σχεδόν καθημερινά τυχαίνει να δεις σχέδια της μιας ή της άλλης μορφής. Μπορεί να είναι σχέδια συναρμολόγησης, κατόψεις, χάρτες ή μια άλλη μορφή τεχνικού σχεδίου. Κατανοώντας τα σχέδια αυτά, θα αντιλαμβάνεσαι τον κόσμο σου καλύτερα.





(α) ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕΓΕΘΟΥΣ



(β) ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΣΕΩΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΟΠΕΣ

ΣΧΗΜΑ 7.4. Οι διαστάσεις μεγέθους ορίζουν πόσο μεγάλο είναι ένα αντικείμενο. Οι διαστάσεις θέσεως ορίζουν τη θέση συγκεκριμένων χαρακτηριστικών, όπως είναι οι οπές.

- τα δάκτυλα του χεριού μας.
- Οι οριζόντιες μολυβιές γίνονται με την κίνηση του χεριού και του καρπού, ενώ τα δάκτυλα κινούνται ελαφρώς.
- Οι κυκλικές μολυβιές γίνονται περισσότερο με τις κινήσεις δακτύλων και με ελαφρά κίνηση του καρπού.
- Όλα τα γράμματα και οι αριθμοί σχηματίζονται με μια ή περισσότερες μολυβιές που περιγράψαμε.

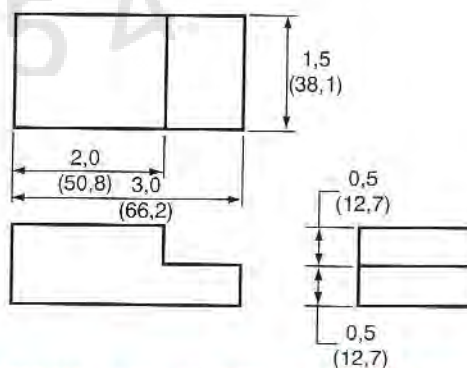
Διαστάσεις.

Ένα σχέδιο ή σκαρίφημα που γίνεται χωρίς καμιά πληροφορία σχετικά με το μέγεθος και τη θέση των τμημάτων που το αποτελούν, καθώς και των ειδικών χαρακτηριστικών τους, θα είναι δύσκολο να γίνει αντιληπτό και γι' αυτό η χρησιμότητά του θα είναι περιορισμένη. Έτσι, οι μετρήσεις ή οι **διαστάσεις** (dimensions) σημειώνονται είτε κατά μήκος της πλευράς του αντικείμενου που σχεδιάσθηκε, ή σε ένα πλαίσιο, στη γωνία του σχεδίου. Οι περισσότερες διαστάσεις σημειώνονται κατά μήκος της πλευράς και χρησιμοποιούνται γι' αυτή αριθμοί.

Οι διαστάσεις μεγεθών περιγράφουν το σχήμα και τα χαρακτηριστικά ενός γνωρίσματος ή ενός κομματιού (σχ. 7.4). Παραδείγματα είναι τα μεγέθη οπών, οι εγκοπές, τα τετράγωνα, οι κύκλοι, τα τόξα, οι καμπυλοειδείς περιοχές, οι γωνίες και οι επιφάνειες. Οι διαστάσεις θέσεων χρησιμοποιούνται, για να υποδειχθεί η θέση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών. Μια από τις πιο συνηθισμένες καθορίζει το κέντρο

ενός αντικείμενου, όπως είναι ο κύκλος. Άλλες διαστάσεις ορίζουν την απόσταση μεταξύ δύο αντικείμενων. Τα αντικείμενα αυτά μπορεί να είναι σημεία, γραμμές, επιφάνειες ή στερεά.

Παρά το γεγονός ότι σε ορισμένα διεθνή σχέδια οι διαστάσεις δίνονται ακόμη με τη χρήση των μονάδων μετρήσεως που συνηθίζεται να χρησιμοποιούνται στις Η.Π.Α. (ίντσες-πόδια και ουγγιές-πάουντς), η χρήση του διεθνούς μετρικού συστήματος (χιλιοστά-μέτρα και γραμμάρια-κιλά) αυξάνεται σταδιακά. Τα σχέδια που γίνονται για τη διεθνή αγορά πρέπει σχεδόν πάντοτε να χρησιμοποιούν το διεθνές μετρικό σύστημα. Σε σχέδια οι διαστάσεις δίνονται στο διεθνές σύστημα. Υπάρχουν όμως περιπτώσεις όπου χρησιμοποιούνται και τα δύο. Σε τέτοιες περιπτώσεις οι μετρήσεις του ενός συστήματος σημειώνονται σε παρένθεση (σχ. 7.5).



ΣΗΜΕΙΩΣΗ: ΟΛΕΣ ΟΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΕΙΝΑΙ ΣΕ ΙΝΤΣΕΣ. ΟΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΠΑΡΕΝΘΕΣΕΙΣ ΕΙΝΑΙ ΣΕ ΧΙΛΙΟΣΤΑ

ΣΧΗΜΑ 7.5. Σε ένα σχέδιο με διττή διαστασιολόγηση, η μία διάσταση (είτε στο σύστημα που συνηθίζεται είτε στο διεθνές μετρικό σύστημα) εμφανίζεται σε παρένθεση.

Στα περισσότερα σχέδια στο διεθνές μετρικό σύστημα αναγράφονται διαστάσεις σε χιλιοστά (mm). Σε ορισμένα σχέδια, όπως τα αρχιτεκτονικά και των πολιτικών μηχανικών, εμφανίζεται το μέτρο (m). Οι μεγάλες αποστάσεις στα σχέδια χαρτογραφίας και τοπογραφίας εκφράζονται συχνά σε χιλιόμετρα (km).

Για να αποφευχθεί σύγχυση, δίνεται η συμβουλή σε όλα τα σχέδια όπου ακολουθείται το διεθνές μετρικό σύστημα να αναγράφεται η παρακάτω σημείωση: “ΟΛΕΣ ΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΙΝΑΙ ΣΕ ΧΙΛΙΟΣΤΑ”.

Σημείωση των διαστάσεων.

Οι διαστάσεις στα σχέδια είτε ευθυγραμμίζονται με την πλευρά στην οποία αναφέρεται η

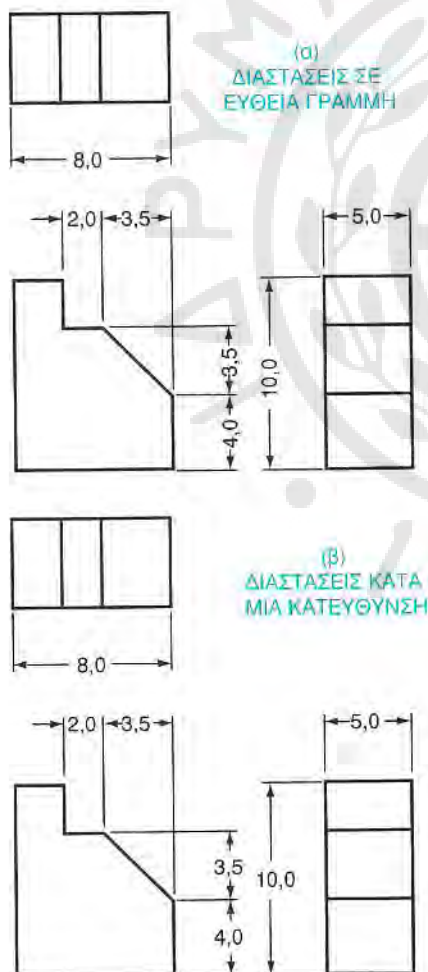
διάσταση, είτε έχουν μια ενιαία κατεύθυνση (σχ. 7.6). Οι **διαστάσεις σε ευθεία γραμμή** (aligned dimensioning) σημειώνονται κατά τρόπο ώστε να διαβάζονται παράλληλα είτε με την κάτω πλευρά του σχεδίου είτε με τη δεξιά πλευρά του. Είναι το παλαιότερο από τα δύο συστήματα γραφής. Οι **διαστάσεις κατά μία κατεύθυνση** (unidirectional dimensioning) είναι διατεταγμένες κατά τρόπο, ώστε να διαβάζονται παράλληλα με την κάτω πλευρά του σχεδίου. Τα σχέδια όπου εφαρμόζεται το σύστημα αυτό είναι εύκολο να τα διαβάσεις και να τα καταλάβεις. Στα περισσότερα σχέδια που γίνονται σήμερα (εκτός των τοπογραφικών) η διαστασιολόγηση είναι κατά μία κατεύθυνση.

Γραμμές διαστάσεων.

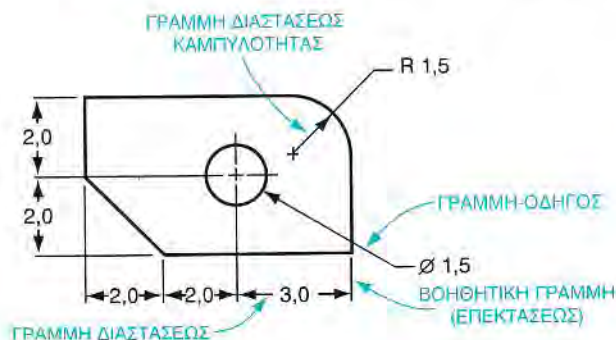
Τα είδη των γραμμών που χρησιμοποιούνται ειδικά για τον ορισμό διαστάσεων είναι οι γραμμές διαστάσεων, οι βοηθητικές γραμμές (επεκτάσεως) και οι γραμμές-οδηγοί (σχ. 7.7).

Όλες σχεδιάζονται έντονες, λεπτές και συνεχείς. Θα πρέπει να είναι περισσότερο λεπτές από τις γραμμές που μορφοποιούν το ίδιο το αντικείμενο.

Στο άκρο των γραμμών-οδηγών και των γραμμών διαστάσεων υπάρχουν βέλη. Χρησιμοποιούνται δύο είδη βελών: τα ανοικτά και τα γεμισμένα βέλη (σχ. 7.8). Το γεμισμένο βέλος είναι ίσως το πιο διαδεδομένο. Γενικά το πλάτος του βέλους δεν θα πρέπει να υπερβεί το ένα τρίτο του μήκους του. Για παράδειγμα, αν



ΣΧΗΜΑ 7.6. Οι διαστάσεις μπορεί να γράφονται έτσι, ώστε να είναι σε ευθεία γραμμή. Όμως προτιμώνται οι διαστάσεις κατά μία κατεύθυνση.



ΣΧΗΜΑ 7.7. Το σχήμα αυτό δείχνει παραδείγματα γραμμών επεκτάσεως, διαστάσεων και γραμμών-οδηγών.

Για τον ορισμό των διαστάσεων σχημάτων χρησιμοποιούνται βέλη, προκειμένου να ορισθούν τα εξωτερικά όρια. Όταν περιγράφεις μια επιφάνεια, η γραμμή-οδηγός σχεδιάζεται στο μέσο της επιφάνειας αυτής. Στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιείται μια τελεία στη θέση της κεφαλής του βέλους.

Αριθμοί.

Οι διαστάσεις γράφονται συνήθως ως αριθμοί (σχ. 7.11). Οι περισσότεροι σχεδιαστές αφήνουν ένα χώρο στο μέσο της γραμμής διαστάσεως για τον αριθμό. Σε ορισμένες περιπτώσεις, ειδικά στις Ευρωπαϊκές χώρες, ο αριθμός αναγράφεται επάνω από τη γραμμή διαστάσεως.

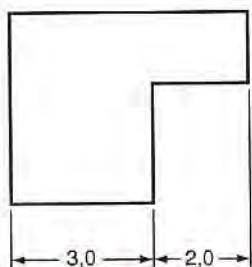
Οι αριθμοί που αφορούν στις διαστάσεις συνήθως σημειώνονται σε ύψος μεταξύ 2,5 έως 5 mm. Το ακριβές μέγεθος εξαρτάται από το μέγεθος του σχεδίου και από το σημείο όπου σημειώνεται η διάσταση.

Οι αριθμοί μπορούν να εκφρασθούν είτε ως κλάσματα είτε ως δεκαδικοί όπως $1/3$ και $1/4$ ή 0,185 και 0,25. Τα κλάσματα και οι δεκαδικοί χρησιμοποιούνται κατά τρεις τρόπους. Συνηθισμένες διαστάσεις με μορφή κλάσματος χρησιμοποιήθηκαν σε πολλούς τομείς, όπως η βιομηχανία μεταποιήσεως, η αρχιτεκτονική και ο τομέας δομικών κατασκευών. Όλες οι τιμές των διαστάσεων γράφονται ως κοινά κλάσματα $4\ 3/4$, $1/2$, $3\ 5/64$ και $3/16$. Οι δεκαδικές υπο-

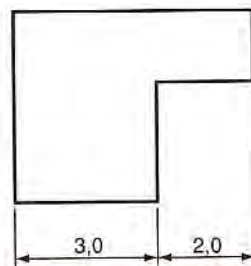
διαίρέσεις διαστάσεων χρησιμοποιούν μόνο δεκαδικές τιμές. Σύμφωνα με τα αμερικανικά πρότυπα ANSI, απαιτούνται μόνο δύο δεκαδικά ψηφία (0,18 για κλάσμα $1/8$, 0,25 για $1/4$ και 0,50 για $1/2$) για κανονικές περιπτώσεις. Όταν χρειάζεται μεγαλύτερη ακρίβεια, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μεγαλύτερος αριθμός δεκαδικών ψηφίων (0,041, 0,0250 και 0,550). Η κατεργασία με εργαλειομηχανές και η μηχανική είναι παραδείγματα τομέων που απαιτούν μεγαλύτερη ακρίβεια στα σχέδια.

Ο συνδυασμός κοινών κλασμάτων και δεκαδικών υποδιαίρέσεων στον ορισμό των διαστάσεων σημαίνει χρήση κλασμάτων και δεκαδικών στο ίδιο σχέδιο. Η μέθοδος αυτή συναντάται συχνά σε σχέδια μηχανών.

Σχέδια που έγιναν για τις δομικές κατασκευές, για τα ηλεκτρονικά και για τις βιομηχανίες κατασκευής διαφόρων πλαισίων, διαφέρουν κάπως στη χρήση κλασμάτων και δεκαδικών. Ομοίως, η μέθοδος που χρησιμοποιείται τυποποιείται σε μια συγκεκριμένη βιομηχανία. Οι σχεδιαστές και οι μηχανικοί πρέπει να χρησιμοποιούν τη μέθοδο που είναι αποδεκτή, ώστε οι εργαζόμενοι στη βιομηχανία να μπορούν να χρησιμοποιούν το σχέδιο χωρίς δυσκολία. Η επιλογή της μεθόδου εξαρτάται από παράγοντες, όπως η διαδικασία μεταποίησης, ο τύπος του προϊόντος, οι απαιτήσεις του καταναλωτή και η μορφή εξυπηρετήσεως και συντηρήσεως που απαιτείται για το προϊόν.



Η ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΗ ΣΥΝΗΘΙΣΜΕΝΗ ΑΝΑΓΡΑΦΗ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΣΧΕΔΙΑ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ANSI



ΑΝΑΓΡΑΦΗ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ, ΟΠΩΣ ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΓΙΑ ΣΧΕΔΙΑ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ISO

ΣΧΗΜΑ 7.11. Τα πρότυπα ANSI (Αμερικανικό Εθνικό Ινστιτούτο Τυποποίησης) και τα ISO (Διεθνές Ινστιτούτο Τυποποίησης) διαφέρουν ως προς την αναγραφή των διαστάσεων.



ΣΧΗΜΑ 7.12. Αυτά είναι ορισμένα από τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται για να δηλωθούν σχήματα και συνθήκες.

Γράμματα και σύμβολα.

Για την καταχώρηση των διαστάσεων χρησιμοποιούνται γράμματα και σύμβολα προκειμένου να καθορισθούν ειδικά σχήματα και συνθήκες (σχ. 7.12). Κατά το παρελθόν, οι συνθήκες αυτές παρουσιάζονταν ως σημειώσεις. Σήμερα χρησιμοποιούνται γράμματα και σύμβολα, επειδή με αυτά τα σχέδια είναι καθαρότερα και διαβάζονται ευκολότερα. Για παράδειγμα:

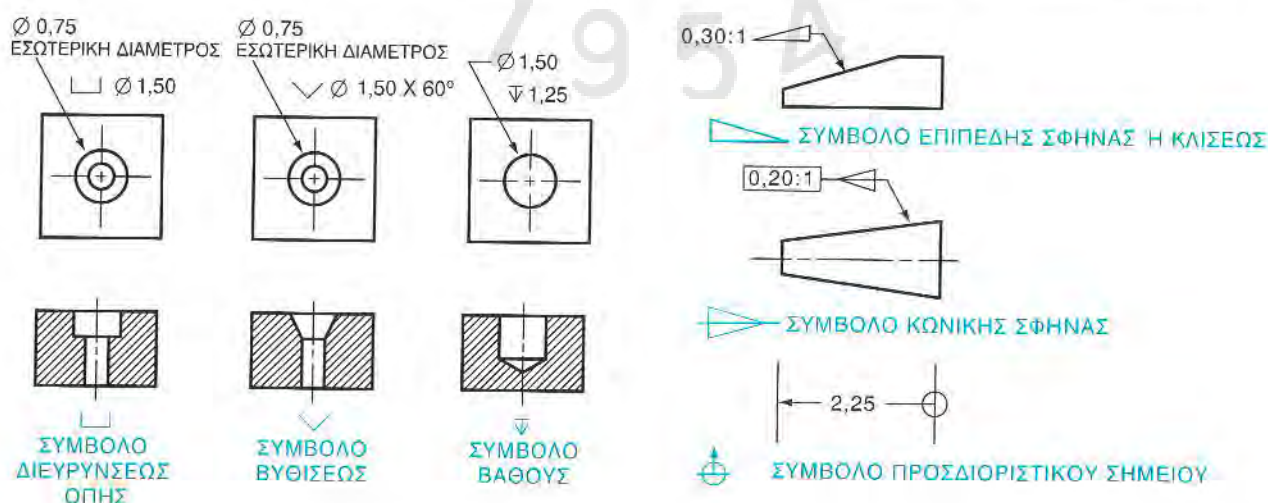
- Για διαμέτρους το σύμβολο $\varnothing$ προηγείται του μεγέθους, όπως $\varnothing 2,25$.
- Για μία ακτίνα το γράμμα R προηγείται του μεγέθους, όπως R 1,185.
- Για ένα τετράγωνο το σύμβολο $\square$ είναι γραμμένο πριν από το μέγεθος, όπως $\square 2$. Αυτό σημαίνει ότι η κάθε πλευρά έχει μέγεθος 2.
- Όταν παρουσιάζουμε τις διαστάσεις μιας σφαίρας, η λέξη “σφαίρα” ή το γράμμα “Σ” τοποθετείται πριν από το σύμβολο της δια-

μέτρου και του αριθμού, όπως Σ $\varnothing 4,0$. Αν είναι γραμμένα τα ΣR πριν από τη διάσταση, ο αριθμός αναφέρεται στην ακτίνα της σφαίρας.

- Κάτι ιδιαίτερα σύνηθες είναι να χρησιμοποιείται το x ως σύμβολο πολλαπλασιασμού. Για παράδειγμα, η σήμανση 4 x $\varnothing 0,50$ αναφέρεται σε 4 οπές ή κύκλους, που η καθεμία έχει διάμετρο 0,50.

Σημειώσεις.

Πριν από το 1982, όλες οι σημειώσεις μηχανουργικών σχεδίων και διαστάσεων γίνονταν με λέξεις. Για παράδειγμα, αν επρόκειτο να διανοιχθεί μια τρύπα 1 cm, χρησιμοποιούσαν την παρακάτω σημείωση: 1 cm τρυπάνι. Σήμερα οι σημειώσεις αυτές έχουν αντικατασταθεί από μια σειρά συμβόλων. Ορισμένα σύμβολα που συνηθίζονται σε μηχανουργικά σχέδια και στις διαστάσεις παρουσιάζονται στο σχήμα 7.13.



ΣΧΗΜΑ 7.13. Εδώ φαίνονται ορισμένα από τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται για διαδικασίες κατεργασίας μετάλλων.

Όμως η ανάγκη για σημειώσεις με λέξεις σχετικά με εργασίες γενικής φύσεως υπάρχει ακόμη. Όταν χρησιμοποιούνται, απλοποιούν ή βελτιώνουν τη διαδικασία παρουσιάσεως των διαστάσεων. Υπάρχουν δύο βασικές μορφές σημειώσεων με λέξεις. Γενικές σημειώσεις που χρησιμοποιούνται για να περιγραφούν θέματα σχετικά με το ολοκληρωμένο σχέδιο. Τοποθετούνται σε μέρη που είναι εύκολο να τα δει κάποιος, κυρίως στο κεντρικό μέρος του σχεδίου. Παραδείγματα:

ΦΙΝΙΡΙΣΜΑ ΠΑΝΤΟΥ

ΟΛΕΣ ΟΙ ΑΚΤΙΝΕΣ 3 MM, ΕΚΤΟΣ ΚΑΙ ΑΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΑΛΛΗ ΣΗΜΕΙΩΣΗ

ΟΛΕΣ ΟΙ ΑΚΤΙΝΕΣ ΚΑΜΨΕΩΣ 2 MM

Οι επί μέρους σημειώσεις χρησιμοποιούνται για να δοθούν οδηγίες σε επί μέρους σημεία. Συνήθως η παραπομπή στο συγκεκριμένο σημείο γίνεται με μια καθοδηγητική γραμμή. Παραδείγματα είναι τα εξής:

ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕ ΤΗ ΛΩΡΙΔΑ C.R.S. ΣΤΟΝ ΚΟΧΛΙΑ

ΘΑ ΔΙΕΡΧΕΤΑΙ ΣΦΗΝΑ 10-28 ΑΠΟ ΜΕΣΑ

1/4 X 60° ΚΑΜΠΥΛΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ

Ακρίβεια.

Όλα τα προϊόντα απαιτούν κάποιο βαθμό ακρίβειας. Η ακρίβεια που χρησιμοποιείται κατά την κατασκευή ενός προϊόντος, καθορίζει την ποιότητά του. Όμως αυτό που εννοούμε ως ακρίβεια ποικίλλει από προϊόν σε προϊόν. Για παράδειγμα, ένα κτήριο χρειάζεται να μετρηθεί με ακρίβεια μόνο 5 mm. Όμως, κάποια εργαστηριακά όργανα πρέπει να έχουν ακρίβεια ένα εκατομμυριοστό του εκατοστού.

Ανοχές. **Ανοχή** (tolerance) είναι η ποσότητα κατά την οποία επιτρέπεται να μεταβληθεί μια μέτρηση, χωρίς να υπάρξουν X συνέπειες για το προϊόν. Αυτό σημαίνει ότι η ανοχή δείχνει πόσο μεγαλύτερο ή μικρότερο μπορεί να είναι ένα εξάρτημα από μια δεδομένη διάσταση.

Στα σχέδια οι ανοχές εκφράζονται με έναν από τους δύο τρόπους. Στη **μονόδρομη ανοχή**, μεταβολή επιτρέπεται μόνο σε μια κατεύθυν-

ση. Αυτό σημαίνει ότι το τελικό προϊόν μπορεί να γίνει είτε μεγαλύτερο είτε μικρότερο από τη διάσταση [σχ. 7.14(α)].

Στη **αμφίδρομη ανοχή** η μεταβολή επιτρέπεται σε δύο κατευθύνσεις. Ένα εξάρτημα μπορεί να είναι και τα δύο, μεγαλύτερο ή μικρότερο από τη διάσταση [σχ. 7.14(β)].

Η ανοχή μπορεί επίσης να παρουσιασθεί ως σημείωση. Σημειώσεις της μορφής αυτής ανφέρονται σε συγκεκριμένες διαστάσεις. Για παράδειγμα:

ΟΙ ΕΠΙΤΡΕΠΤΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΣΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΔΕΚΑΔΙΚΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΙΝΑΙ $\pm 0,005$, ΕΚΤΟΣ ΑΝ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΑΛΛΟ ΤΡΟΠΟ.

Όρια και εφαρμογές. Παρόμοια με τις ανοχές, τα όρια και οι εφαρμογές δείχνουν πώς θα συντεθούν τα διάφορα μέρη, ώστε να συναρμολογηθούν κατάλληλα. Απαιτείται **εφαρμογή ανοχής**, όταν απαιτείται ελευθερία κινήσεως, όπως στην περίπτωση όπου περιστρέφεται ένας άξονας μέσα σε μια οπή.

Χρειάζονται **εφαρμογές παρεμβολής** εκεί όπου τα διάφορα εξαρτήματα εφαρμόζονται χωρίς τη χρήση συνδέσμων, συγκολλήσεων ή κόλλας. Μια εφαρμογή με τη χρήση θερμότητας μεταξύ μιας ράβδου και μιας οπής είναι εφαρμογή παρεμβολής.

Όταν η ακρίβεια των διαστάσεων δεν είναι το κρίσιμο σημείο, χρησιμοποιείται η αλυσιδωτή αναγραφή των διαστάσεων (σχ. 7.15). Στην περίπτωση αυτή, κάθε διάσταση αρχίζει και τελειώνει με μια άλλη διάσταση. Δεν υπάρχει σημείο ή γραμμή αναφοράς.

Όταν οι διαστάσεις πρέπει να είναι περισσότερο ακριβείς συνιστάται η παράλληλη αναγραφή των διαστάσεων ή με τη μορφή ορθογωνίων συντεταγμένων (σχ. 7.16). Στην περίπτωση αυτή όλες οι διαστάσεις έχουν ως αρχή ένα κοινό σημείο αναφοράς ή ένα χαρακτηριστικό που ονομάζεται "χαρακτηριστικό αφετηρίας".

Η αλυσιδωτή και η παράλληλη μέθοδος αναγραφής των διαστάσεων έχουν και οι δύο πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Είναι συνηθισμένη πρακτική να συνδυάζονται οι δύο μέθοδοι (σχ. 7.17). Αυτός ο συνδυασμός επιτρέπει στο σχεδιαστή μεγαλύτερη ευελιξία.

$$\begin{array}{|c|c|} \hline \begin{array}{c} \leftarrow 1,750 \\ \leftarrow 1,752 \end{array} & \begin{array}{c} \leftarrow 1,750 \begin{array}{l} +0,002 \\ -0,000 \end{array} \end{array} \\ \hline \end{array}$$

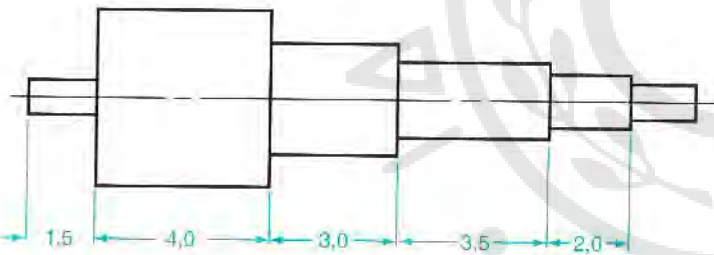
$$\begin{array}{|c|c|} \hline \begin{array}{c} \leftarrow 1\frac{1}{2} + \frac{1}{16} \end{array} & \begin{array}{c} \leftarrow 1,602 \begin{array}{l} +0,000 \\ -0,002 \end{array} \end{array} \\ \hline \end{array}$$

ΣΧΗΜΑ 7.14(α). Η μονόδρομη ανοχή επιτρέπει μεταβολή μόνο ως προς τη μία κατεύθυνση. Παρά το γεγονός ότι η ανοχή στο παράδειγμα στα δεξιά παρουσιάζει αμφότερα θετικά και αρνητικά μεγέθη, η μία ανοχή είναι μηδέν.

$$\begin{array}{|c|c|} \hline \begin{array}{c} \leftarrow 1,700 \pm 0,003 \end{array} & \begin{array}{c} \leftarrow 1,700 \begin{array}{l} +0,002 \\ -0,002 \end{array} \end{array} \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{|c|} \hline \leftarrow 3\frac{1}{4} \pm \frac{1}{32} \rightarrow \\ \hline \end{array}$$

ΣΧΗΜΑ 7.14(β). Αμφίδρομη ανοχή σημαίνει ότι η διάσταση μπορεί να μεταβληθεί και ως προς τις δύο κατευθύνσεις.

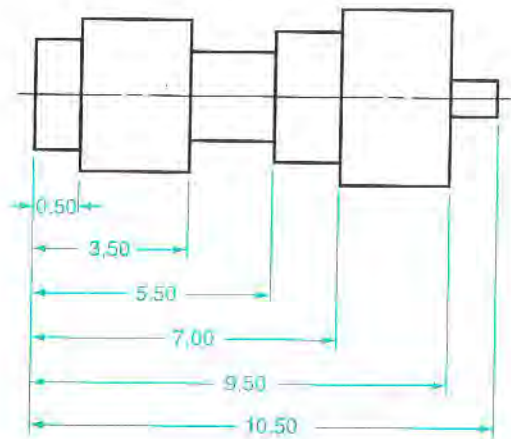


ΣΧΗΜΑ 7.15. Η αλυσιδωτή αναγραφή διαστάσεων ακολουθείται, όταν η ακρίβεια δεν είναι το κρίσιμο σημείο.

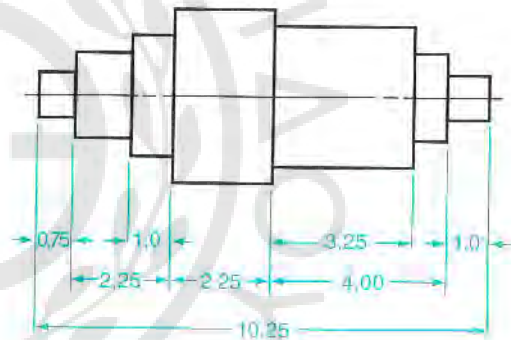
Κανόνες για τον καθορισμό διαστάσεων.

Όταν γίνεται ένα σχέδιο, εφαρμόζεται ένας αριθμός κανόνων. Οι κανόνες αυτοί υπαγορεύουν πού και πώς θα τοποθετηθούν οι διαστάσεις. Οι κανόνες που αναφέρονται εδώ εφαρμόζονται στα περισσότερα βιομηχανικά σχέδια.

- Οι μικρότερες διαστάσεις τοποθετούνται πλησιέστερα στο αντικείμενο.
- Στην συνέχεια ακολουθούν όλες οι άλλες διαστάσεις που αναφέρονται διαδοχικά σε



ΣΧΗΜΑ 7.16. Η αναγραφή διαστάσεων κατά τρόπο παράλληλο ή με ορθογωνικές συντεταγμένες ακολουθείται, όταν η ακρίβεια δεν είναι το κρίσιμο σημείο.



ΣΧΗΜΑ 7.17. Αμφότεροι οι τρόποι αναγραφής των διαστάσεων, αλυσιδωτά και παράλληλα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα σχέδιο.

κάθε μεγαλύτερο χαρακτηριστικό. Η τελευταία διάσταση που παρουσιάζεται αντιπροσωπεύει τη μεγαλύτερη μέτρηση. Στην περίπτωση αυτή η διάσταση που δείχνει το συνολικό μέγεθος βρίσκεται στη μεγαλύτερη απόσταση από το αντικείμενο.

- Ένα αντικείμενο ή χαρακτηριστικό διαστασιολογείται σε εκείνη την όψη όπου αυτό παρουσιάζεται όσο γίνεται πιο ξεκάθαρα.
- Στις περισσότερες περιπτώσεις χρειάζονται το λιγότερο δύο διαστάσεις, για να περι-

- γράφουν ένα χαρακτηριστικό με ακρίβεια.
- Οι διαστάσεις δεν σημειώνονται επάνω στο αντικείμενο, εκτός και αν δεν είναι διαθέσιμος άλλος χώρος.
- Οι περισσότερες διαστάσεις αναγράφονται μεταξύ των όψεων.
- Η διάσταση που χρησιμοποιείται για τις οπές ή τους κύκλους είναι η διάμετρος.
- Για άλλα κυκλικά σχήματα όπως καμπύλες, κυκλικά τόξα και λωρίδες, ορίζεται η διάσταση της ακτίνας.
- Η αναγραφή των διαστάσεων όλων των κυκλικών χαρακτηριστικών ή εξαρτημάτων θα γίνεται με σημείο αναφοράς το σημείο τομής δύο γραμμών που διέρχονται από τα κέντρα.

Όταν παρουσιάζονται δύο ή περισσότερα εξαρτήματα σε ένα σχέδιο, οι διαστάσεις θα πρέπει να είναι ομαδοποιημένες, ώστε να μην υπάρχει σύγχυση σχετικά με το ποιες διαστάσεις αναφέρονται σε ποιο εξάρτημα.

Σχεδίαση με κλίμακα.

Πριν αρχίσουν οι σχεδιαστές ένα σχέδιο, αποφασίζουν αν αυτό θα γίνει στο μέγεθος του πραγματικού αντικειμένου, μεγαλύτερο ή μικρότερο. Η επιλογή θα εξαρτηθεί από το μέγεθος του αντικειμένου, τον αριθμό των λεπτομερειών που πρέπει να παρουσιαστούν και το χώρο που είναι διαθέσιμος στο σχέδιο.

Τα μικρά εξαρτήματα σχεδιάζονται συνήθως σε πραγματικό μέγεθος, για να εμφανίζονται όλες οι λεπτομέρειες καθαρά. Πολύ μικρά αντικείμενα μπορεί να παρουσιάζονται μεγαλύτερα από το πραγματικό τους μέγεθος. Μεγαλύτερα τμήματα ή συναρμολογούμενα εξαρτήματα συχνά απαιτούν σχέδια μικρότερα του πραγματικού μεγέθους.

Όταν γίνεται ένα σχέδιο, ο σχεδιαστής πρέπει να εξασφαλίσει ότι το αντικείμενο ή το χαρακτηριστικό παρουσιάζεται στις σωστές αναλογίες. Αυτό ονομάζεται **σχεδίαση με κλίμακα** (drawing to scale). Για παράδειγμα, ένα εκατοστό στο σχέδιο μπορεί να ισούται με δέκα εκατοστά στο πραγματικό αντικείμενο.

Οι κλίμακες στο διεθνές μετρικό σύστημα είναι της μορφής ενός λόγου, όπως 1:10.

Η επιλογή της κλίμακας σημειώνεται σε όλα τα σχέδια, συνήθως στο πλαίσιο του τίτλου. Όταν μια ιδιαίτερη λεπτομέρεια παρουσιάζεται σε μια διαφορετική κλίμακα, η κλίμακα σημειώνεται κοντά στη λεπτομέρεια αυτή.



ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΦΟΔΙΑ

Πόσο καλό είναι ένα σχέδιο εξαρτάται όχι μόνο από τις ικανότητες του σχεδιαστή, αλλά και από την ποιότητα και το είδος του εξοπλισμού και των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν. Ακριβή, καθαρά σχέδια, δεν μπορούν να γίνουν με σπασμένα ή κακής ποιότητας όργανα. Τα καλά σχέδια απαιτούν όργανα και κλίμακες μετρήσεως ακριβείας, καθώς και υψηλής ποιότητας υλικά σχεδιάσεως.

Μέσα σχεδίασεως.

Επιφάνειες επί των οποίων σχεδιάζονται σχέδια είναι το χαρτί, τα φιλμ και τα υφάσματα (σχ. 7.18).

Για τη σχεδίαση χρησιμοποιούνται μολύβια, αντικατάστατα μολυβιών καθώς και μελάνια.



ΣΧΗΜΑ 7.18. Τα περισσότερα σχέδια σήμερα γίνονται είτε σε χαρτί είτε σε φιλμ.

Προσφέρεται μια ποικιλία μέσων και η επιλογή επηρεάζει πολύ την εμφάνιση που έχουν τα σχέδια.

Επιφάνειες.

Το χαρτί σχεδιάσεως, τα φιλμ και το ύφασμα προσφέρονται σε τυποποιημένο μέγεθος. Τα τυποποιημένα μεγέθη φύλλων του αμερικανικού συστήματος προδιαγραφών ANSI χρησιμοποιούνται συνήθως στις περισσότερες βιομηχανίες:

- Μέγεθος A1 – 8,5 x 11 ίντσες
- Μέγεθος A2 – 11 x 17 ίντσες
- Μέγεθος A3 – 17 x 22 ίντσες
- Μέγεθος A4 – 22 x 34 ίντσες
- Μέγεθος A5 – 34 x 44 ίντσες

Ορισμένα έχουν προεκτυπωθεί με τα ονόματα των εταιρειών και λογότυπο.

Τα περισσότερα ρολά προσφέρονται σε τυποποιημένα μήκη των 20 ή 50 υάρδων. Το καθένα προσφέρεται σε τυποποιημένα πλάτη των 24, 30, 34, 36, 42 και 54 ιντσών. Το υλικό που είναι διαθέσιμο σε, ρολά δεν έχει στοιχεία τυπωμένα εκ των προτέρων.

Η πιο γνωστή ίσως επιφάνεια που χρησιμοποιήθηκε στις περισσότερες βιομηχανίες, είναι το χαρτί σχεδιάσεως. Τα τμήματα σχεδιάσεως και μηχανικής χρησιμοποιούν συνήθως δύο βασικές μορφές χαρτιού σχεδιάσεως. Το πρώτο είναι ένα λεπτό, αδιάφανο χαρτί, που χρησιμοποιείται για χάρτες, διαγράμματα και σχέδια που θα φωτογραφηθούν. Σε ορισμένες περιπτώσεις, μια ωχρή παραλλαγή χρησιμοποιήθηκε για περιγράμματα και λεπτομερειακά σχέδια.

Η δεύτερη μορφή χαρτιού είναι η περισσότερο διαδεδομένη με μεγάλη διαφορά. Χρησιμοποιείται για γενικής μορφής τεχνικούς σχεδιασμούς. Το χαρτί αυτό είναι γνωστό ως **περγαμινή** (vellum). Σε πολλές περιπτώσεις οι σχεδιαστές αναφέρονται στην περγαμινή και το διαφανές χαρτί σαν να είναι το ίδιο πράγμα, παρά το γεγονός ότι υπάρχει μία ελαφρά διαφορά. Το διαφανές χαρτί είναι ορισμένες φορές περισσότερο ημιδιαφανές από ό,τι είναι η περγαμινή.

Το νεότερο υλικό σχεδιάσεως που χρησιμοποιείται από τους σχεδιαστές είναι το φιλμ σχεδιάσεως. Το φιλμ είναι ένα θαυμάσιο υλικό, επειδή ούτε μαζεύει ούτε σπραβώνει. Επίσης είναι ανθεκτικό στο χρόνο και τη θερμότητα και είναι αδιάβροχο. Το μειονέκτημα του φιλμ είναι το υψηλότερο κόστος του. Έτσι χρησιμοποιείται για σχέδια, στα οποία είναι σημαντική παράμετρος η υψηλή ποιότητα και η σταθερότητα.

Αρχαία σχέδια και κείμενα είχαν γίνει σε χαρτί, που κατασκευάζονταν από ύφασμα. Λόγω της εξαιρετικής ποιότητας των συγχρόνων χαρτιών και των φιλμ, ελάχιστα χρησιμοποιείται ύφασμα για τη σχεδίαση. Όμως, ορισμένες φορές, απαιτείται ύφασμα για ειδικές εργασίες.

Μολύβια και μελάνες.

Τα περισσότερα σκίτσα που γίνονται με το χέρι και τα τεχνικά σχέδια σχεδιάζονται με μολύβι. Για μεγάλο χρονικό διάστημα οι σχεδιαστές βασιζόνταν στα μολύβια. Κατόπιν εμφανίστηκαν τα μηχανικά μολύβια (stick lead holder) (σχ. 7.19). Σήμερα χρησιμοποιούνται από τους περισσότερους σχεδιαστές τα μηχανικά με λεπτές μύτες (pendel), επειδή δεν χρειάζονται ξύσιμο και διατηρούν σταθερό



ΣΧΗΜΑ 7.19. Μολύβια σχεδιάσεως: στη μέση εικονίζεται ένα συμβατικό, ενώ τα ακριανά είναι μηχανικά.

γραμμής.

Η σκληρότητα του μολυβιού που χρησιμοποιείται στα σχέδια είναι σημαντική παράμετρος. Τα λεπτά-σκληρά μολύβια χρησιμοποιούνται για σχέδια που απαιτούν γενικά μεγαλύτερη ακρίβεια. Όλα τα μολύβια κατασκευάζονται από πηλό και γραφίτη και πωλούνται σε 14 διαφορετικούς βαθμούς σκληρότητας.

- Τα 6B και 5B είναι πολύ μαλακά μολύβια. Δεν ενδείκνυνται για τεχνικά σχέδια. Χρησιμοποιούνται κυρίως για ελεύθερο σχέδιο.
- Τα 4B, 3B, 2B, B και HB είναι λιγότερο μαλακά. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη σχεδίαση ορισμένων τύπων εικονογραφιών για αποκαταστάσεις και σκίτσα.
- Τα F, H, 2H, 3H, και 4H, είναι σκληρά μολύβια, που χρησιμοποιούνται στο βιομηχανικό σχεδιασμό. Τα F και τα H χρησιμοποιούνται συχνά και για σκίτσα. Τα 2H μέχρι 4H χρησιμοποιούνται για τεχνικά σχέδια.
- Τα 5H μέχρι 9H είναι πολύ σκληρά μολύβια, ευρέως χρησιμοποιούμενα για περιγράμματα και σχέδια που αφορούν μικρής κλίμακας ανακατασκευές. Χρησιμοποιούνται επίσης όταν δεν πρόκειται να αναπαραχθούν οι γραμμές.

Τα υποκατάστατα του μολυβιού γίνονται από πλαστικό και προσφέρονται σε ένα βαθμό σκληρότητας. Χρησιμοποιούνται σε επιφάνειες, όπως το φιλμ σχεδίασεως από πολυεστέρα, όπου το μολύβι λιώνει και λερώνει το υλικό.

Μέχρι το τέλος της δεκαετίας του 1970, σχεδιάζονταν με μελάνη μόνο θέματα όπως σχεδιαστικά υποδείγματα (πατρών) και “εικονογραφίες”. Οι σημερινές όμως συνθετικές μελάνες είναι πολύ βελτιωμένες συγκριτικά με την παλαιά ινδική μελάνη, που στέγνωε αργά. Είναι υψηλής ποιότητας, στεγνώνουν γρήγορα και σε ορισμένες περιπτώσεις σβήνουν εύκολα. Για τους λόγους αυτούς, οι εταιρείες σήμερα απαιτούν όλα τα σχέδια να γίνονται με μελάνη.

Τα σχέδια με μελάνη συνηθιζόταν να γίνονται με γραμμοσύρτες τύπου γραφός. Στα σύγχρονα εργαστήρια, οι γραμμοσύρτες έχουν αντικατασταθεί από **γραμμογράφους** (technical drawing pen) τύπου ραπιντογράφ (σχ. 7.20).



ΣΧΗΜΑ 7.20. Γραμμοσύρτες (οι δύο στο επάνω μέρος του σχεδίου) και γραμμογράφοι (κάτω μέρος) που προσφέρονται σε μία ποικιλία από πλευράς πάχους γραμμής.

Τα στυλό αυτά προσφέρονται σε μία ποικιλία τυποποιημένου πάχους στο διεθνές μετρικό σύστημα. Διαβήτες και όργανα για τη γραφή γραμμάτων είναι επίσης διαθέσιμα. Δέχονται αμφότερα προσαρμοζόμενα ράμφη που στάζουν μελάνη και γραμμογράφους.

Όργανα σχεδίασεως.

Για να παραχθούν καλά τεχνικά σχέδια, χρειάζονται τα σωστά όργανα. Σήμερα διατίθεται μεγάλη ποικιλία από τέτοια προϊόντα, συμπεριλαμβανομένων και αυτών που χρησιμοποιούνται για αρχιτεκτονικά σχέδια, κατασκευή χαρτών, τοπογραφικά σχέδια, ηλεκτρολογικά σχέδια και σχέδια σωληνώσεων.

Το **ορθογώνιο T** (ταυ) έχει συνδεθεί με τη σχεδίαση (σχ. 7.21). Παρά το γεγονός ότι χρησιμοποιείται ακόμη για διδασκαλία, σπάνια χρησιμοποιείται στη βιομηχανία. Σήμερα οι περισσότεροι σχεδιαστές χρησιμοποιούν παραλληλογράφους και / ή μηχανισμούς τεχνικής σχεδίασεως.

Οι **παραλληλογράφοι** (parallel straightedges) είναι θαυμάσιοι για να σχεδιάζονται παράλληλες οριζόντιες γραμμές (σχ. 7.22). Προσφέρονται σε διάφορα μεγέθη που κυμαίνονται από 76 έως 244 εκατοστά. Αυτοί χρησιμοποιούνται και ως επιφάνεια αναφοράς, επάνω στην οποία εδράζονται τρίγωνα για σχεδίαση κατακορύφων γραμμών και γωνιών. Οι παραλληλογρά-

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Γραφικά.

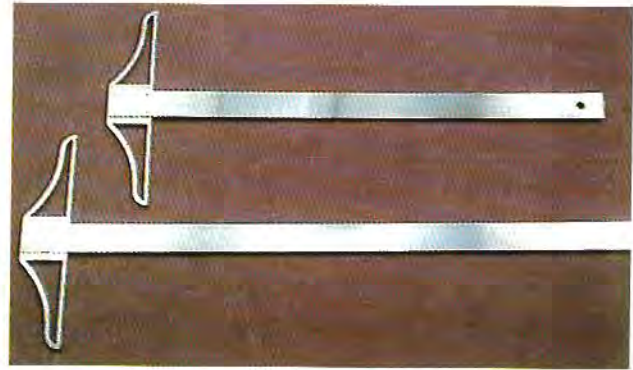
Τι κοινό έχει ένα μολύβι και ένα διαμάντι; Αμφότερα περιέχουν μια μορφή άνθρακα. Το υλικό γραφής σε ένα μολύβι είναι στην πραγματικότητα μείγμα πηλού και γραφίτη. Τα διαμάντια και ο γραφίτης είναι άνθρακες, αλλά τα άτομά τους είναι διατεταγμένα διαφορετικά. Συνεπώς, έχουν διαφορετικές ιδιότητες.

Στον γραφίτη, τα άτομα του άνθρακα είναι διατεταγμένα σε λεπτούς, επίπεδους κρυστάλλους. Οι κρύσταλλοι γλιστρούν εύκολα ο ένας επάνω στον άλλο. Για το λόγο αυτό ο γραφίτης είναι μαλακός και τον αισθανόμαστε λιπαρό. Τα διαμάντια αποτελούνται επίσης από κρυστάλλους, αλλά οι κρύσταλλοι αυτοί δεν γλιστρούν. Στην πραγματικότητα, τα διαμάντια είναι το σκληρότερο υλικό που βρίσκεται στη φύση.

φοι που ορισμένες φορές αναφέρονται απλά ως παράλληλα, χρησιμοποιούνται από πολλές αρχιτεκτονικές, κατασκευαστικές και τεχνικές εταιρείες όπου σχεδιάζονται μεγάλες διατάξεις.

Ένα άλλο σπουδαίο όργανο είναι ο **μηχανισμός τεχνικής σχεδίασεως** (drafting machine), που χρησιμοποιείται για να σχεδιασθούν οριζόντιες, κατακόρυφες και κεκλιμένες γραμμές (σχ. 7.23). Ο μηχανισμός τεχνικής σχεδίασεως προσφέρεται με δύο κάθετες μεταλλικές υποδοχές προσαρμοσμένες σε μια περιστρεφόμενη κεφαλή. Η κεφαλή είναι εφοδιασμένη με έναγωνιόμετρο ακριβείας, κατά τρόπο ώστε οι υποδοχές να μπορούν να τοποθετηθούν σε οποιαδήποτε γωνία. Λόγω αυτού του μοναδικού χαρακτηριστικού, ένας σχεδιαστής μπορεί να εργασθεί χωρίς τρίγωνα.

Υπάρχουν δύο τύποι μηχανισμών τεχνικής σχεδίασεως: ο τυποποιημένος και ο μηχανισμός ιχνηλάτησεως. Οι τυποποιημένοι μηχανι-



ΣΧΗΜΑ 7.21. Το παραδοσιακό ορθογώνιο T (ταν) χρησιμοποιείται σπάνια σήμερα στη βιομηχανία.



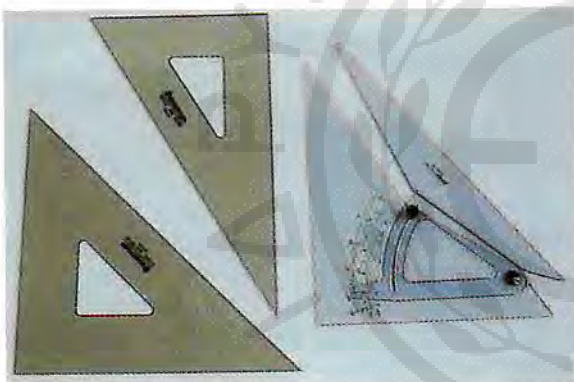
ΣΧΗΜΑ 7.22. Οι παραλληλογράφοι χρησιμοποιούνται σήμερα, για να σχεδιάζονται οριζόντιες γραμμές. Όταν συνδυάζονται με τρίγωνο (σχ. 7.24) μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για να σχεδιασθούν κατακόρυφες γραμμές.



ΣΧΗΜΑ 7.23. Μηχανισμοί σχεδίασεως, όπως αυτοί, βοηθούν τους σχεδιαστές στη χάραξη οριζοντίων, καθέτων και κεκλιμένων γραμμών.

σμοί χρησιμοποιούνται για σχέδια που γίνονται σε χαρτί μεγέθους E, ή μικρότερου. Ο μηχανισμός ιχνηλατήσεως μπορεί να χρησιμοποιηθεί για σχέδια μεγαλύτερου μεγέθους από το μέγεθος E. Αμφότεροι οι μηχανισμοί χρησιμοποιούνται ευρέως στις βιομηχανίες κατασκευής εργαλείων για μηχανές και στις βιομηχανίες μεταποιήσεως.

Μια άλλη ομάδα οργάνων περιλαμβάνει τρίγωνα, σχεδιαστικούς οδηγούς (στένσιλ) και καμπυλόγραμμα. Όπως ήδη αναφέρθηκε, τα τρίγωνα χρησιμοποιούνται, για να σχεδιάζονται κατακόρυφες και κεκλιμένες γραμμές. Υπάρχουν τρεις βασικοί τύποι: Τα τρίγωνα 45° , 30° - 60° και τα προσαρμοζόμενα (σχ. 7.24). Το προσαρμοζόμενο τρίγωνο, προσφέρεται με ένα μοιρογνωμόνιο, ενώ η μια πλευρά του είναι κινητή. Ο σχεδιαστής μπορεί να το

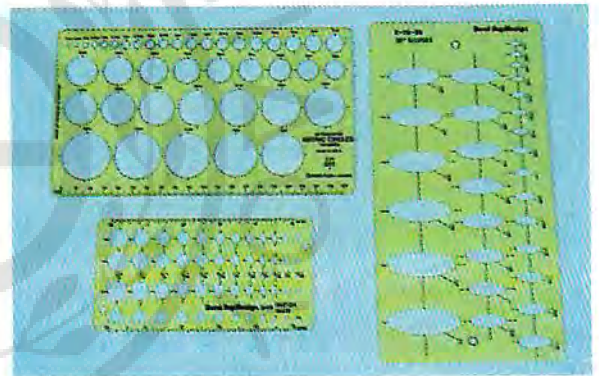


ΣΧΗΜΑ 7.24. Από αριστερά προς τα δεξιά εικονίζονται ένα τρίγωνο 45° , ένα 30° - 60° , και ένα προσαρμοζόμενο τρίγωνο.

προσαρμόσει, για να σχεδιάσει κάθε γωνία με προσέγγιση μιας μοίρας.

Οι σχεδιαστικοί οδηγοί χρησιμοποιούνται, για να σχεδιάζονται σταθερά σχήματα και εικόνες (σχ. 7.25). Παραδείγματα τέτοιων σχημάτων είναι ο κύκλος, η έλλειψη και τα πρότυπα τετράγωνα. Εξειδικευμένοι σχεδιαστικοί οδηγοί κατασκευάζονται για σχέδια αρχιτεκτονικά, ηλεκτρολογικά, υδραυλικά, μηχανολογικά και διαμορφώσεως εδάφους.

Καμπυλόγραμμα χρησιμοποιούνται από τους σχεδιαστές, για να σχεδιασθούν καμπύλες γραμμές (σχ. 7.26). Τα καμπυλόγραμμα κατατάσσονται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες: γαλλικά, κυκλικά και εύκαμπτα. Τα γαλλικά καμπυλόγραμμα είναι γνωστά και ως μη κανονικά καμπυλόγραμμα, και χρησιμοποιούνται για εργασίες γενικής χρήσεως. Τα κυκλικά

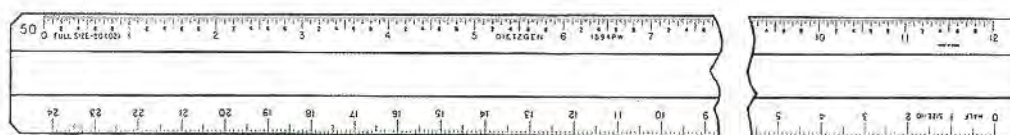


ΣΧΗΜΑ 7.25. Οι σχεδιαστικοί οδηγοί επιταχύνουν τη διαδικασία, όταν σχεδιάζονται σχήματα που εμφανίζονται συχνά.

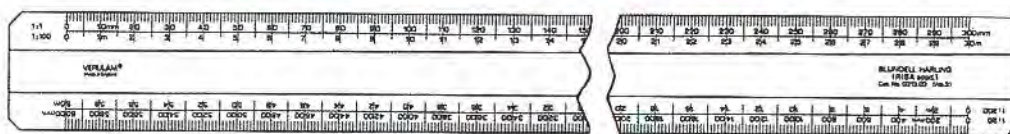


ΣΧΗΜΑ 7.26. Στα αριστερά παρουσιάζονται ένα εύκαμπτο και τρία γαλλικά καμπυλόγραμμα. Στα δεξιά εικονίζεται ένα σύνολο κυκλικών καμπυλογράμμων.

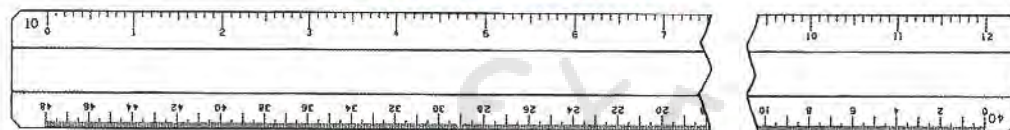
ΚΛΙΜΑΚΟΜΕΤΡΑ



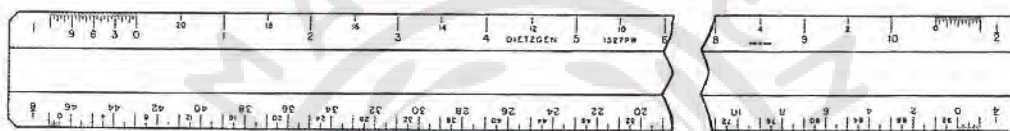
(α) ΚΛΙΜΑΚΟΜΕΤΡΟ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ



(β) ΜΕΤΡΙΚΟ ΚΛΙΜΑΚΟΜΕΤΡΟ



(γ) ΚΛΙΜΑΚΟΜΕΤΡΟ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ



(δ) ΚΛΙΜΑΚΟΜΕΤΡΟ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΑ

ΣΧΗΜΑ 7.27. Οι κλίμακες βοηθούν τους σχεδιαστές να σχεδιάζουν αντικείμενα στις σωστές αναλογίες.

καμπυλόγραμμα χρησιμοποιούνται για να σχεδιάζονται πραγματικές καμπύλες, όταν υπάρχουν παράλληλες καμπυλωτές επιφάνειες. Τα εύκαμπτα ή τα προσαρμοζόμενα καμπυλόγραμμα μπορούν να διαμορφωθούν έτσι ώστε να σχηματισθεί οποιοδήποτε είδος καμπύλης.

Ένα από τα πιο σπουδαία όργανα που χρησιμοποιείται στην τεχνική σχεδίαση είναι το κλιμακόμετρο (σχ. 7.27). Με τα κλιμακόμετρα (scales) γίνονται οι μετρήσεις σε αναλογία. Υπάρχουν τέσσερις βασικοί τύποι.

Κλιμακόμετρα μηχανολόγων μηχανικών χρησιμοποιούνται για σχέδια που κυμαίνονται μεταξύ του πραγματικού μεγέθους του αντικειμένου, και του ενός ογδόου του αντικειμένου.

Αρχιτεκτονικά κλιμακόμετρα χρησιμοποιούνται σε μετρήσεις σε πόδια και κυμαίνονται από $3/32'' = 1'-0''$ (σε μέγεθος $1/128$) μέχρι $1'' = 1'$ (που αναφέρεται στο πραγματικό μέγεθος).

Οι πολιτικοί μηχανικοί διαιρούν τις ίντσες σε δεκαδικά. Μια μονάδα μπορεί να αντιπροσωπεύει κατόπιν έναν αριθμό διαφορετικών πραγμάτων, όπως είναι τα πόδια, οι νάρδες, τα μίλια, ο χρόνος κλπ.

Μετρικά κλιμακόμετρα χρησιμοποιούνται για σχέδια που προέκυψαν από μετρήσεις στο διεθνές μετρικό σύστημα. Με τα κλιμακόμετρα αυτές μπορούν να γίνουν σχέδια σε αναλογία 1:1 (το πραγματικό μέγεθος) έως 1:50.

Δύο όργανα είναι βασικά για τη σχεδίαση: τα διαστημόμετρα και οι διαβήτες (σχ. 7.28).



ΣΧΗΜΑ 7.28. Τα διαστημόμετρα (αριστερά) και οι διαβήτες (δεξιά) είναι βασικά όργανα για σχεδίαση. Ένας διαβήτης φέρει μολύβι σχεδίασεως. Το διαστημόμετρο όχι.

ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

ΔΙΑΤΗΡΗΣΕ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΟΥ ΑΣΦΑΛΕΣ

Ίσως να σκεφθείς, ότι δεν υπάρχουν κίνδυνοι υγείας και ασφάλειας σε ένα χώρο σχεδίασεως, όμως υπάρχουν μερικά πράγματα που χρειάζεται να γνωρίζεις.

- Πρέπει να υπάρχει αρκετός χώρος μεταξύ των θέσεων εργασίας για σχεδίαση, που θα επιτρέπει στους ανθρώπους να κινούνται ελεύθερα. Μην αφήνεις καρέκλες, κουτιά ή εξοπλισμό να φράσσουν τους διαδρόμους. Μην αφήνεις μηχανήματα σχεδίασεως ή ορθογώνια ταν (T) να εξέχουν στους διαδρόμους.
- Να είσαι προσεκτικός όταν χρησιμοποιείς διαστημόμετρα, διαβήτες και άλλα αντικείμενα με αιχμηρά σημεία.
- Φύλαξε τα όργανα σε ένα συρτάρι όταν δεν χρησιμοποιούνται. Όταν τα τοποθετήσεις στην κεκλιμένη επιφάνεια της σχεδιαστικής τράπεζας, μπορεί να γλιστρήσουν εκτός αυτής.
- Χημικά, όπως αυτά που χρησιμοποιούνται σε ορισμένες διαδικασίες αναπαραγωγής τυπωμένου υλικού, θα πρέπει να διατηρούνται μακριά από το στόμα και τα μάτια. Βεβαιώσου ότι ο αερισμός σε κάθε περιοχή όπου χρησιμοποιούνται χημικά είναι επαρκής.
- Όταν χρησιμοποιείς ένα μηχανήμα κοπής χαρτιού, φύλαξε τα δάκτυλά σου μακριά από τη διαδρομή της λεπίδας. Όταν τελειώσεις χαμήλωσε τη λεπίδα και φύλαξέ την στην κατάλληλη θέση.

Αν χρησιμοποιείς ένα σύστημά CAD, πρόσδεξε τα στοιχειώδη μέτρα υγείας και ασφάλειας σχετικά με τη χρήση των υπολογιστών που αναφέρονται στο κεφάλαιο 5.

Τα διαστημόμετρα χρησιμοποιούνται για να μεταφέρονται μετρήσεις, όπως από μια σχεδίαση περιγράμματος σε μια λεπτομερειακή σχεδίαση. Χρησιμοποιούνται επίσης για να ελέγχονται κατά πόσο οι μετρήσεις στο σχέδιο αντιστοιχούν προς τις διαστάσεις του τελικού προϊόντος. Οι διαβήτες χρησιμοποιούνται για να σχεδιάζονται κύκλοι και τόξα. Οι περισσότεροι σχεδιαστές έχουν διαστημόμετρα και διαβήτες διαφορετικών μεγεθών.



ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΧΕΔΙΩΝ

Όταν οι περισσότεροι άνθρωποι σκέπτονται σχετικά με το πώς αναπαράγονται τα σχέδια, το πρώτο πράγμα που έρχεται στο μυαλό τους είναι οι κυανοφωτοτυπίες. Η **κυανοφωτοτυπία** (blueprint) με τις άσπρες γραμμές και το βαθύ μπλε φόντο είναι εύκολο να αναγνωρισθεί. Όμως στις σημερινές βιομηχανίες η κυανοφωτοτυπία σπάνια χρησιμοποιείται.

Κατά τη διάρκεια των 30 τελευταίων ετών έχουν γίνει πολλές βελτιώσεις στην αναπαραγωγή σχεδίων και υπάρχουν πολλές τεχνικές. Αρκετά πράγματα καθορίζουν ποια τεχνική θα επιλεγεί. Σε αυτά συμπεριλαμβάνονται το μέγεθος και το χρώμα του αρχικού σχεδίου, πόσα αντίγραφα χρειάζονται, το μέγεθος και το χρώμα αυτού που θα προκύψει από την αναπαραγωγή, το κόστος και αν το προϊόν της αναπαραγωγής θα είναι επεξεργάσιμο ή όχι. Οι επεξεργάσιμες αναπαραγωγές είναι αυτές, επάνω στις οποίες μπορείς να σχεδιάσεις. Τρεις κοινές τεχνικές είναι: η εκτύπωση diazo, η ξηρογραφία και η φωτογραφία.

Στην **εκτύπωση diazo** υπάρχουν σκούρες γραμμές σε λευκό φόντο. Ορισμένες φορές ονομάζεται άσπρη εκτύπωση. Σύμφωνα με τη διαδικασία diazo, μια ημιδιαφανής σχέδιο-μήτρα τοποθετείται επάνω σε ένα επεξεργασμένο χαρτί εκτυπώσεως και εκτίθεται σε δυνατό φως υπεριωδών ακτίνων. Το φως δε διαπερνά τις γραμμές του αρχικού βασικού σχεδίου. Διέρχεται όμως το φως από όπου δεν

υπάρχουν γραμμές και καίγεται η επικάλυψη του χαρτιού εκτυπώσεως. Το χαρτί εκτυπώσεως κατόπιν εμφανίζεται είτε με υδρατμούς αμμωνίας (ξηρή diazo) ή με υγρά χημικά (υγρή diazo).

Η **ξηρογραφία** είναι μια μορφή παραγωγής φωτοαντιγράφων με ηλεκτροστατική φόρτιση και θερμική επεξεργασία (βλ. κεφάλαιο 15). Προσφάτως η τεχνική της ξηρογραφίας συνδέθηκε με ένα σύστημα υπολογιστών. Ένας εκτυπωτής Laser παράγει αντίγραφο υψηλής ποιότητας, όμοιο με ένα σχέδιο με γραμμές από μελάνη.

Τα συστήματα **φωτογραφήσεως** είναι σπουδαία, όταν είναι απαραίτητη η ακριβής αναπαραγωγή. Το αρχικό σχέδιο φωτογραφίζεται και γίνονται εκτυπώσεις σε χαρτί ματ. Οι εκτυπώσεις μπορούν να τονισθούν με μολύβι ή στυλό σχεδιάσεως.

ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Η πολιτική των επιχειρήσεων και οι νομικές

απαιτήσεις καθιστούν συχνά απαραίτητη τη φύλαξη των σχεδίων σε χώρους αποθηκεύσεως για κάποια χρονική περίοδο. Σε πολλές επιχειρήσεις δεν είναι ασυνήθιστο να βρεις σχέδια που έγιναν 80 ή 100 χρόνια πριν. Η ακριβής μορφή των συστημάτων αποθηκεύσεως εξαρτάται από τις ανάγκες της εταιρείας.

Συστήματα αποθηκεύσεως για μικρό χρονικό διάστημα χρησιμοποιούνται, όταν πρέπει να αλλάξουν τα σχέδια ή όταν γίνεται αναφορά σε αυτά πολύ συχνά. Φοριαμοί, ράφια αποθηκεύσεως και αρχεία σε μορφή ρολών είναι μορφές αποθηκεύσεως για μικρό χρονικό διάστημα (σχ. 7.29). Συστήματα αποθηκεύσεως για μεγάλο χρονικό διάστημα χρησιμοποιούνται για σχέδια που δεν χρειάζονται συχνά. Ένα από τα πιο κοινά είναι η κρύπτη ή το δωμάτιο αποθηκεύσεως όπου τα σχέδια αποθηκεύονται σε σωλήνες ή σε ράφια. Ένας περισσότερο αξιόπιστος και μικρότερου κόστους τρόπος αποθηκεύσεως για μεγάλο χρονικό διάστημα είναι η φωτογράφιση των σχεδίων σε κλίμακα με σημαντική σμίκρυνση και η αποθήκευση μόνο των φιλμ. Η διαδικασία αυτή, που



ΣΧΗΜΑ 7.29. Αρχεία σε μορφή ρολών και ραφιών (αριστερά) και κρεμαστών (δεξιά) χρησιμοποιούνται για αποθήκευση σχεδίων για μικρό χρονικό διάστημα. Γιατί τα συστήματα αυτά δεν ενδείκνυνται προς αποθήκευση σχεδίων για μεγάλο χρονικό διάστημα;

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Παράλλαξη.

Προσπάθησε να εκτελέσεις το πείραμα αυτό. Κράτησε ένα μολύβι μπροστά σου. Κοίταξε πρώτα με το ένα μάτι και μετά με το άλλο. Φαίνεται ότι το μολύβι κινείται σε σχέση με το αντικείμενο πίσω του; Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται παράλλαξη και συμβαίνει επειδή το ένα μάτι βλέπει τα πράγματα από μια ελαφρώς διαφορετική γωνία σε σχέση με το άλλο μάτι.

Σε πολύ κοντινή απόσταση το φαινόμενο της παραλλάξεως δεν είναι αντιληπτό. Όμως όταν μετράς με μια κλίμακα, προσπάθησε να τοποθετηθείς ακριβώς επάνω από το άκρο της γραμμής. Αν τα μάτια σου είναι πολύ μακριά προς τα αριστερά ή τα δεξιά, μπορεί να μη μετρήσεις με ακρίβεια.

ονομάζεται κατασκευή **μικροφίλμ**, καθιστά δυνατή την αποθήκευση πολλών σχεδίων σε μικρό χώρο. Μια **μικροδιαφάνεια** (microfiche) είναι μια σελίδα φιλμ με αρκετές σειρές μικρών σχεδίων επάνω σε αυτήν (σχ. 7.30).



ΣΧΗΜΑ 7.30. Αυτό που εικονίζεται επάνω είναι ένα διασκόπιο μικροδιαφανειών. Κάτω εικονίζεται ένα μηχάνημα αναγνώσεως/εκτυπώσεως που μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε με μικροδιαφάνεια είτε με μικροφίλμ.

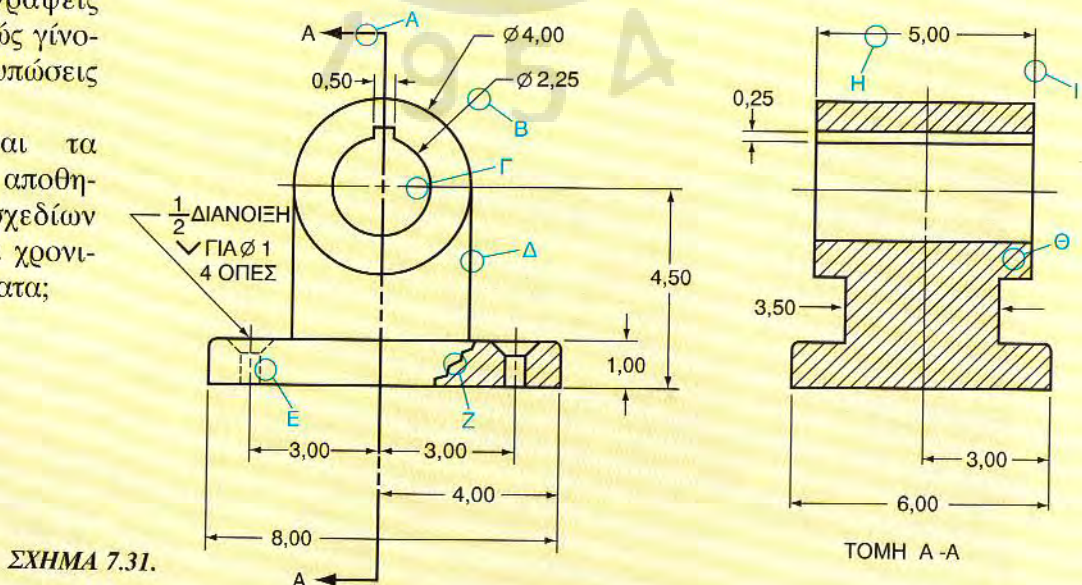
ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Ερωτήσεις επαναλήψεως.

1. Ποιος καθορίζει τις προδιαγραφές των σχεδίων διεθνώς;
2. Να περιγράψεις σύντομα τις παρακάτω γραμμές: ορατές, διακεκομμένες, αξονικές, διαστάσεων και τομών.
3. Δώσε τρία παραδείγματα ειδικών συμβόλων που χρησιμοποιούνται στην καταγραφή των διαστάσεων και ανάφερε τι σημαίνουν.
4. Εξήγησε τη διαφορά μεταξύ της διαστασιολογήσεως σε ευθεία γραμμή και της διαστασιολογήσεως κατά μία κατεύθυνση.
5. Ποιος είναι ο σκοπός της υπάρξεως σημειώσεων σε ένα σχέδιο;
6. Για ποιο σκοπό χρησιμοποιούνται τα διαστημόμετρα και οι διαβήτες;
7. Ποιος είναι ο τύπος χαρτιού που συνηθίζεται να χρησιμοποιείται, για να σχεδιάζονται τεχνικά σχέδια;
8. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ μιας κλίμακας μηχανολόγου μηχανικού και μιας κλίμακας αρχιτέκτονα;
9. Να περιγράψεις σύντομα πώς γίνονται οι εκτυπώσεις diazo.
10. Ποια είναι τα συστήματα αποθηκεύσεως σχεδίων για μεγάλα χρονικά διαστήματα;

Δραστηριότητες.

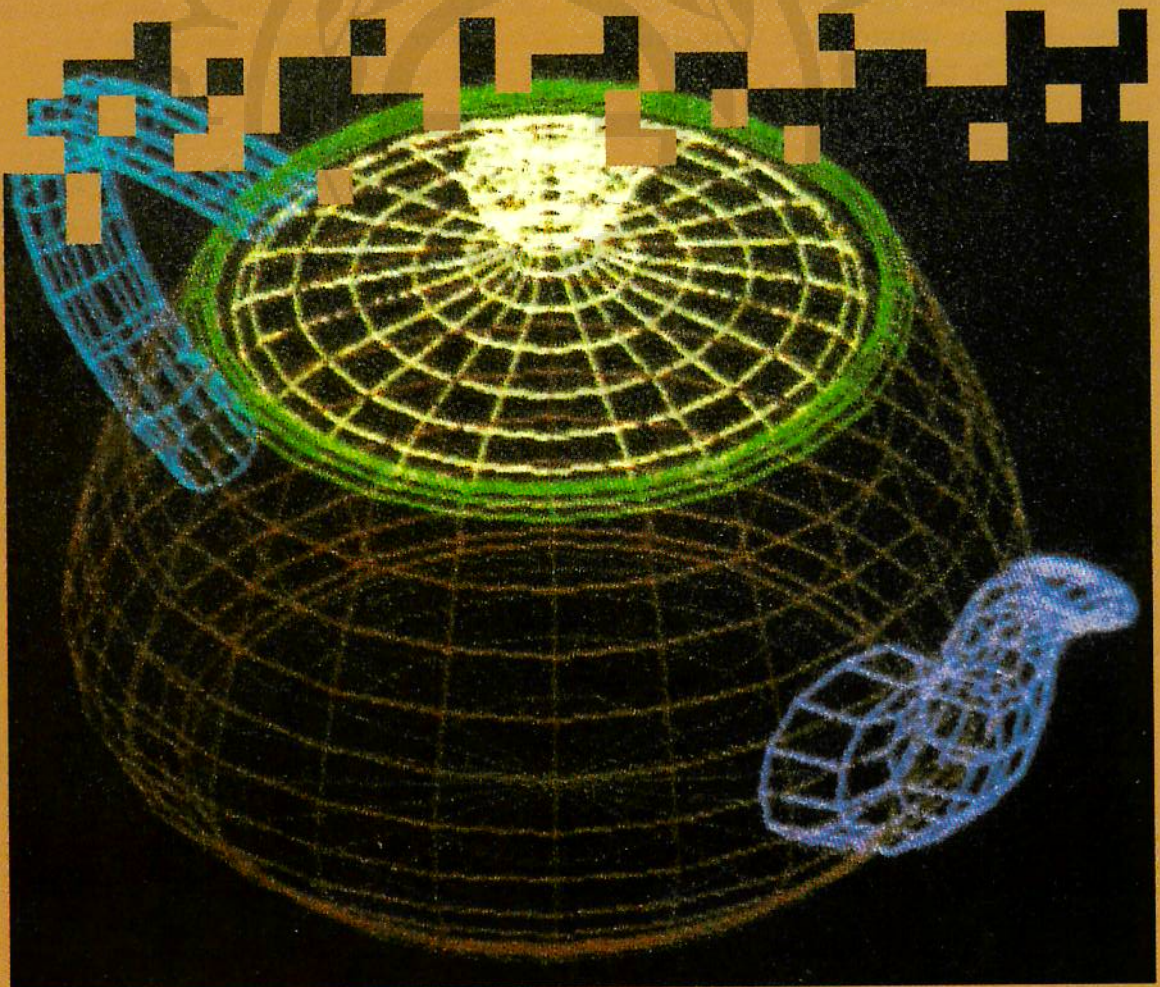
1. Πάρε τρία μολύβια διαφορετικών βαθμών σκληρότητας και σύγκρινέ τα χρησιμοποιώντας τα για τη σύνθεση ενός απλού σχεδίου.
2. Κάνε μια έρευνα σχετικά με την παραγωγή χαρτιού σχεδιάσεως και φιλμ. Γράψε μια έκθεση όπου θα περιλαμβάνονται τα ευρήματά σου.
3. Προσδιόρισε τα διάφορα είδη γραμμών που παρουσιάζονται με τα στοιχεία Α έως Η στο σχήμα 7.31.
4. Γράψε τα παρακάτω χρησιμοποιώντας όρθια γράμματα 3 και 6 mm:
5/8 Διάμετρος οπής 3/8-6UNC
1930 N/mm²
20% Ni-Ti-A1
Καλά 75 Ni-15 Cr-9 Fe+Mo+Ag
5. Υπολόγισε το κόστος αναπαραγωγής τεσσάρων σχεδίων που έγιναν σε χαρτί μεγέθους-Γ α) φωτοτυπικά β) με εμφάνιση με αμμωνία και γ) με φωτογραφικές τεχνικές.

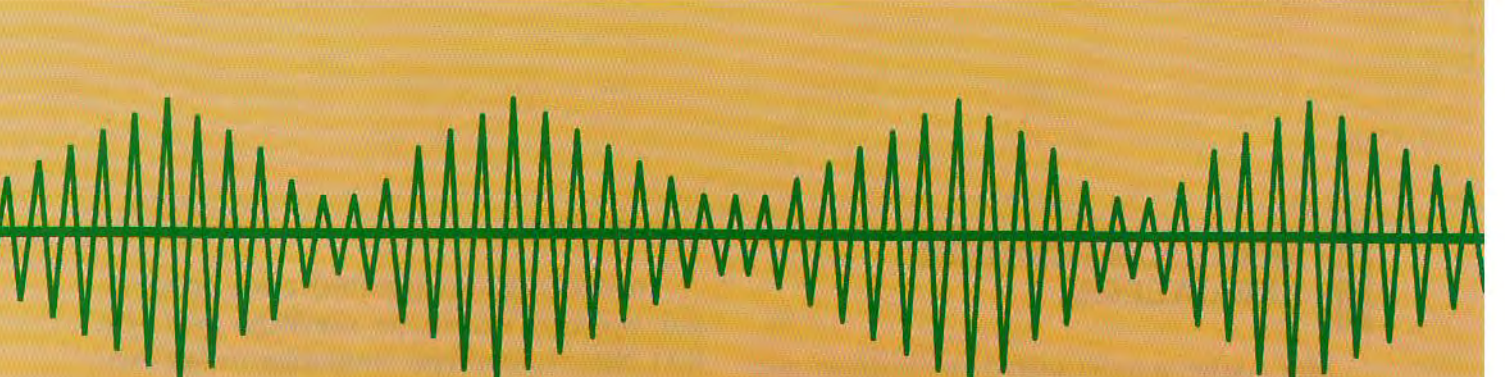


ΚΕΦΑΛΑΙΟ

8

Διαδικασίες τεχνικού σχεδιασμού





Ο τεχνικός σχεδιασμός εξ αρχής συνδέθηκε πολύ στενά με τα μαθηματικά. Προβλήματα στην αριθμητική, την άλγεβρα, τη γεωμετρία, την τριγωνομετρία και τους υπολογισμούς επιλύονται από τους πρώτους μαθηματικούς με τη χρήση σχεδιάσεων. Στην πραγματικότητα οι Αρχαίοι Έλληνες ανέπτυξαν τις γεωμετρικές τους θεωρίες μέσω σχεδιάσεων.

Με την πάροδο των ετών οι ίδιες μέθοδοι σχεδιάσεως εφαρμόστηκαν σε άλλους τομείς. Αρχιτέκτονες, επιστήμονες, μηχανοτεχνίτες και τεχνίτες (ειδικευμένοι εργαζόμενοι), όλοι κατάλαβαν το πλεονέκτημα των σχεδίων. Ο Leonardo da Vinci, ο μεγάλος καλλιτέχνης του δεκάτου πέμπτου αιώνα, αρχιτέκτων και μηχανικός, χρησιμοποίησε τεχνικά σχέδια για να αναπτύξει πολλά από τα θέματα που τον έκαναν διάσημο.

Στο κεφάλαιο αυτό θα ανακαλύψεις τις βασικές αρχές που εφαρμόστηκαν από τους τεχνικούς σχεδιαστές, καθώς και πώς χρησιμοποιούνται οι αρχές της τεχνικής σχεδιάσεως στους διάφορους τομείς.

Όροι που πρέπει να μάθεις.

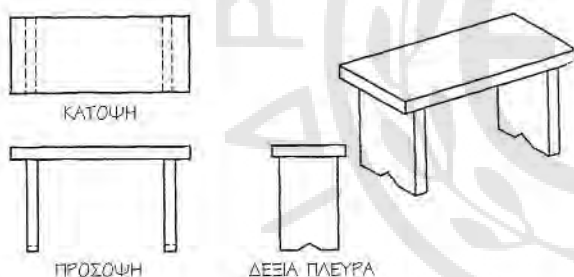
σχέδια πολλαπλών όψεων
(σχέδια εργασίας)
ορθή γραφική προβολή
επίπεδα προβολής
γραμμές προβολής
βοηθητικές όψεις
τομή
εικονογραφική σχεδίαση
ισομετρικά σχέδια
πλάγια σχέδια
προοπτικά σχέδια
σύμβολα
σχέδια λεπτομέρειας
διαγράμματα
σχέδια κατόψεως
τοπογραφική χαρτογράφηση

Καθώς θα διαβάζεις και θα μελετάς το κεφάλαιο αυτό, θα βρεις απαντήσεις σε ερωτήσεις όπως:

- Ποια είναι τα διάφορα είδη σχεδιάσεων και πώς χρησιμοποιούνται;
- Τι είναι η ορθή γραφική προβολή και γιατί είναι τόσο σημαντική;
- Πώς μπορεί να παρουσιασθεί το εσωτερικό ενός αντικειμένου σε ένα σχέδιο;
- Πώς εξηγείται η σπουδαιότητα της σχεδιαστικής ικανότητας σε διάφορους τομείς, όπως η αρχιτεκτονική και τα ηλεκτρονικά;

ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΕΩΣ

Μια εικόνα μπορεί συχνά να εξηγήσει μια ιδέα καλύτερα από ό,τι πολλές λέξεις. Στην πραγματικότητα, ορισμένες γραπτές γλώσσες ξεκίνησαν με τη μορφή εικόνων. Τα κινέζικα είναι ένα τέτοιο παράδειγμα. Οι εργαζόμενοι σε τομείς όπως η αρχιτεκτονική, τα ηλεκτρονικά, η χαρτογράφηση, η τοπογραφία και η δομική μηχανική, συχνά χρησιμοποιούν σκαριφήματα και σχέδια, για να παρουσιάσουν τις ιδέες τους. Επειδή οι ιδέες αυτές είναι συχνά πολύπλοκες, μπορεί να χρησιμοποιηθούν αρκετά είδη σχεδίων. Ο κάθε τύπος παρουσιάζει ορισμένες ιδέες καλύτερα από άλλους. Διακρίνουμε τέσσερις βασικούς τύπους σχεδίων: σκαριφήματα, τεχνικές εικονογραφήσεις, σχέδια πολλαπλών όψεων και εικονογραφική σχεδίαση.



ΣΧΗΜΑ 8.1. Τα σκαριφήματα γίνονται γρήγορα και παραμένουν πρόχειρα.



ΣΧΗΜΑ 8.2. Το σχέδιο αυτό δείχνει τις κατάλληλες θέσεις του χεριού και του μολυβιού για τη χαράξη οριζοντίων γραμμών.

Σκαριφήματα.

Τα σκαριφήματα (σκίτσα) είναι πρόχειρα και γρήγορα σχέδια με ελεύθερο χέρι (σχ. 8.1). Στα περισσότερα σκαριφήματα δεν αναγράφονται διαστάσεις.

Η σχεδίαση σκαριφημάτων είναι χρήσιμη όχι μόνο στους σχεδιαστές και τους μηχανικούς, αλλά και στον καθένα που θέλει να εκφράσει γραφικά μία ιδέα. Πολλά τεχνικά σχέδια έχουν αρχίσει ως σκαριφήματα. Πολλές φορές οι μηχανοτεχνίτες και άλλοι εργαζόμενοι σχεδιάζουν σκαριφήματα, για να βοηθηθούν και να διευκρινίσουν ορισμένα εξαρτήματα ή σημεία κάποιας διαδικασίας.

Τα σκαριφήματα γίνονται συνήθως σε απλό χαρτί ή σε χαρτί σχεδίασεως, με ένα μολύβι μεσαίας σκληρότητας, μια γομολάστιχα και ένα μικρό κλιμακόμετρο. Ένας ικανός σχεδιαστής μπορεί να σχεδιάσει τέσσερις τύπους γραμμών και σχημάτων. Οι γραμμές αυτές είναι οριζόντιες και κατακόρυφες, κεκλιμένες, κύκλοι, τόξα και ελλείψεις.

Σχεδίαση ευθειών γραμμών.

Παρά το γεγονός ότι δεν είναι απαραίτητο να φαίνονται οι γραμμές σαν να είναι σχεδιασμένες με χάρακα, οι γραμμές των σκαριφημάτων πρέπει να είναι ομαλές και ίσιες. Για τις οριζόντιες γραμμές, ο αγκώνας διατηρείται κοντά στα πλευρά του σχεδιαστή (σχ. 8.2). Η κίνηση γίνεται με τον καρπό το χεριού. Η γραμμή σχεδιάζεται με μια σταθερή κίνηση του μολυβιού. Οι κάθετες γραμμές πρέπει να σχεδιάζονται με μεγαλύτερη φροντίδα. Το χέρι που κρατά το μολύβι στηρίζεται στο χαρτί και ο αγκώνας κρατείται μακριά από τα πλευρά. Η σχεδίαση γίνεται ουσιαστικά με τα δάκτυλα και τον αντίχειρα (σχ. 8.3).

Οι γραμμές μεγάλου μήκους σχεδιάζονται πρώτα ως αμυδρές διακεκομμένες γραμμές μικρού μήκους. Όταν η γραμμή ολοκληρωθεί, τότε τονίζεται τόσο, ώστε να έχει το κατάλληλο πάχος.

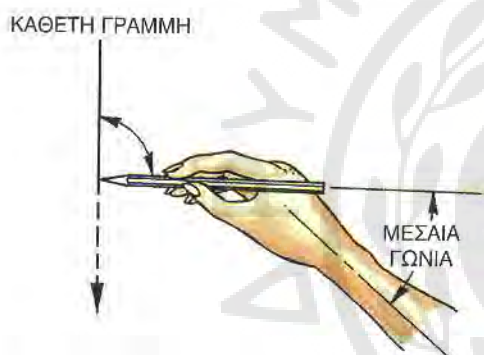
Κεκλιμένη γραμμή είναι κάθε γραμμή που

σχεδιάζεται υπό γωνία (σχ. 8.4). Για μια κεκλιμένη γραμμή ο αγκώνας κρατείται μακριά από τα πλευρά του σχεδιαστή. Η γραμμή σχεδιάζεται κινώντας τα δάκτυλα και τον αντίχειρα. Η τεχνική αυτή μπορεί να εφαρμοσθεί για γραμμές με κλίση προς τα αριστερά ή τα δεξιά.

Σχεδίαση καμπύλων γραμμών.

Η γενική θέση του χεριού για σχεδίαση καμπύλων γραμμών είναι η ίδια, όπως και για σχεδίαση ευθειών γραμμών. Υπάρχουν όμως ορισμένες πρόσθετες τεχνικές που εφαρμόζονται.

Για τη σχεδίαση ενός καμπύλου σχήματος, όπως ένας κύκλος, συνιστάται η αξονική μέθο-



ΣΧΗΜΑ 8.3. Το σχέδιο αυτό δείχνει τις κατάλληλες θέσεις του χεριού και του μολυβιού για τη χάραξη κάθετων γραμμών.

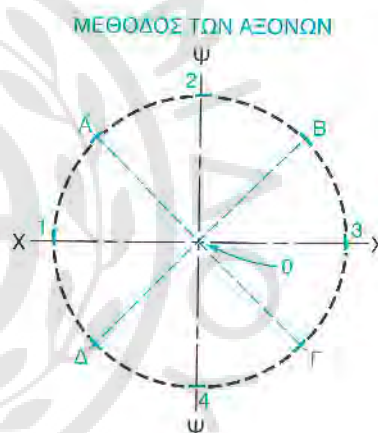


ΣΧΗΜΑ 8.4. Αυτή είναι η τεχνική για σχεδίαση λοξών γραμμών. Ορισμένοι άνθρωποι βρίσκουν ότι είναι ευκολότερο να περιστρέφουν το χαρτί και να σχεδιάζουν τις γραμμές οριζόντια.

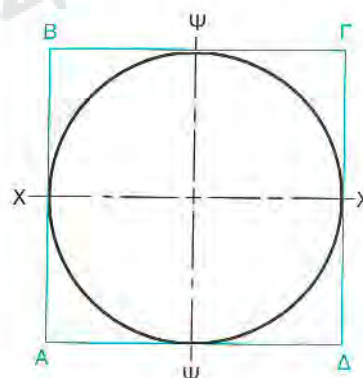
δος (σχ. 8.5). Χρησιμοποιούνται άξονες σε ίσες αποστάσεις για κύκλους. Σε κάθε άξονα σημειώνεται το σημείο που κόβεται από τη γραμμή του κύκλου. Κατόπιν, σχεδιάζεται το κυκλικό σχήμα με το χέρι. Οι ορθογωνικοί άξονες βοηθούν για να σχεδιασθούν ελλείψεις.

Μια άλλη τεχνική για σχεδίαση ενός κύκλου είναι η εγγραφή του στο εσωτερικό ενός τετραγώνου (σχ. 8.6). Μόλις σχεδιασθεί το τετράγωνο, ο κύκλος σχεδιάζεται στο εσωτερικό του, κατά τρόπο ώστε να εφάπτεται στις πλευρές του τετραγώνου.

Μια τρίτη μέθοδος για σχεδίαση κυκλικών σχημάτων είναι αυτή των προκαταρκτικών



ΣΧΗΜΑ 8.5. Η μέθοδος των αξόνων χρησιμοποιείται για σχεδίαση κύκλων και άλλων καμπυλογραμμών σχημάτων.



ΣΧΗΜΑ 8.6. Ένας κύκλος μπορεί να σχηματισθεί μέσα σε ένα τετράγωνο. Το μήκος κάθε πλευράς του τετραγώνου είναι ίσο με τη διάμετρο του κύκλου.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Σχεδίαση.

Στον κόσμο μας τα αντικείμενα έχουν τρεις διαστάσεις: μήκος, πλάτος και ύψος. Αφού η σχεδίαση γίνεται σε μια επίπεδη επιφάνεια, ένα σχέδιο μπορεί να έχει μόνο δύο διαστάσεις: μήκος και πλάτος. Ορισμένα είδη σχεδίων δίνουν και την τρίτη διάσταση αλλάζοντας τις αναλογίες του αντικειμένου. Αυτά ονομάζονται εικονογραφικά σχέδια. Η σχεδίαση είναι τέχνη και επιστήμη. Απαιτούνται δεξιότητες για σχεδίαση, καθώς και αντίληψη των αρχών της ορθής γραφικής προβολής και της προοπτικής σχεδίασεως.

κινήσεων (σχ. 8.7). Το μολύβι περιστρέφεται αρκετές φορές επάνω από την επιφάνεια σχεδίασεως και κατόπιν χαμηλώνει για την πραγματοποίηση του σχεδίου. Μεγάλα σχήματα σχεδιάζονται περιστρέφοντας το βραχίονα. Μικρότερα σχήματα σχεδιάζονται με κινήσεις των δακτύλων. Από όλες τις τεχνικές αυτή είναι που απαιτεί τη μεγαλύτερη δεξιότητα σχεδίασεως, αλλά είναι η ταχύτερη.



ΣΧΗΜΑ 8.7. Αυτή είναι μια άλλη μέθοδος για τη σχεδίαση κύκλων.

Τεχνικές εικονογραφήσεις.

Οι τεχνικές εικονογραφήσεις θυμίζουν φωτογραφίες περισσότερο από ό,τι τυπικό τεχνικό σχέδιο (σχ. 8.8). Χρησιμοποιούνται συχνά, όταν οι εταιρείες προσπαθούν να πωλήσουν μία ιδέα ή ένα προϊόν. Σχεδιάζονται μάλλον για να προσελκύουν το ενδιαφέρον των πελατών παρά για τις ανάγκες της παραγωγής.

Το είδος του σχεδιαστικού υλικού που χρησιμοποιείται εξαρτάται από το σκοπό της σχεδίασεως. Αυτά που συνηθίζονται περισσότερο είναι: μολύβι, πένα και μελάνη, έγχρωμα μολύβια, υδατοχρώματα, τέμπερες, χρώματα pastel και κάρβουνο. Ορισμένες φορές χρησι-



ΣΧΗΜΑ 8.8. Οι τεχνικές εικονογραφήσεις μπορούν να δείξουν πώς θα φαίνεται το τελικό προϊόν και πώς θα λειτουργεί. Είναι εικονογραφικές σχεδιάσεις.

μπορούνται φωτογραφικές τεχνικές. Η δεξιότητα του σχεδιαστή σχετίζεται επίσης με την επιλογή του υλικού. Μετά από αρκετές προσπάθειες, οι σχεδιαστές βρίσκουν συχνά ότι ένα μέσο έχει πλεονεκτήματα συγκριτικά με ένα άλλο.

Μολύβι, πένα και μελάνη χρησιμοποιούνται για να σχεδιάζονται ακριβείς, όμορφες γραμμές, όπως και για να φανούν λεπτομέρειες και διάφορα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Η διαδικασία αυτή όμως είναι χρονοβόρα, όταν πρέπει να καλυφθούν μεγάλες επιφάνειες. Το μολύβι και η πένα μπορούν να συνδυασθούν με την εφαρμογή διαφανούς υδατοχρώματος. Έτσι, το μολύβι και η μελάνη μπορούν να χρησιμοποιηθούν για λεπτομέρειες, ενώ η νερομπογιά καλύπτει τις μεγάλες επιφάνειες. Το χρώμα χρησιμοποιείται για να δίνει έμφαση και να προκαλεί ενδιαφέρον. Όμως απαιτούνται γνώσεις και δεξιότητες ως προς τη χρήση του χρώματος, ειδικά στις λεπτομέρειες.

Σχέδια πολλαπλών όψεων.

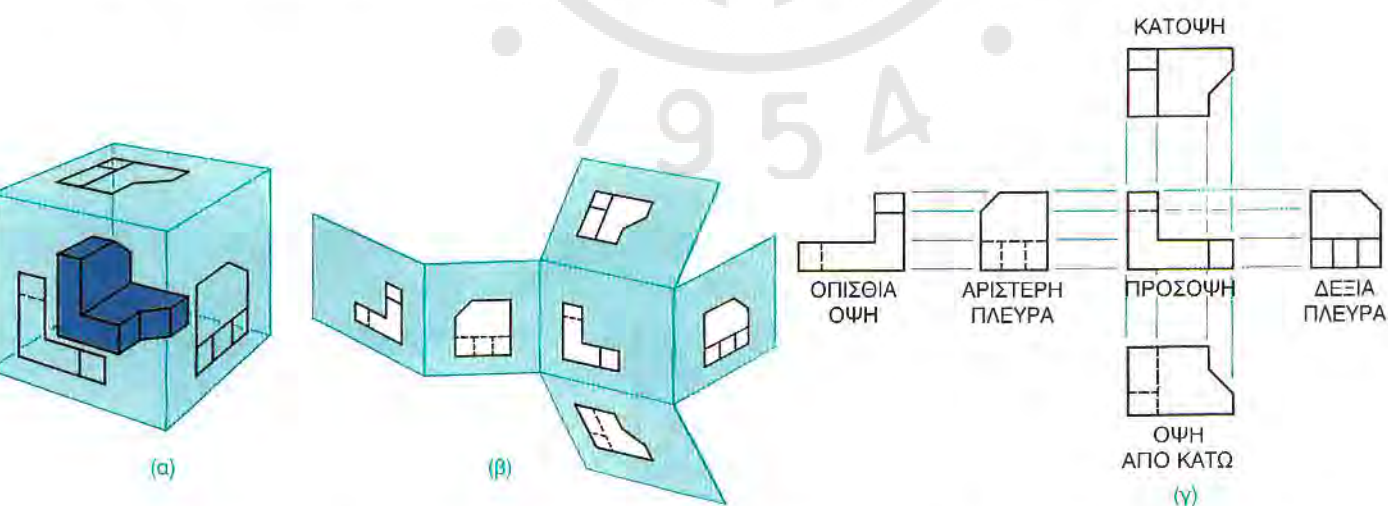
Τα σχέδια πολλαπλών όψεων ή σχέδια εργασίας (multiview or working drawings) είναι αυτά που χρησιμοποιούνται πιο συχνά στη βιομηχα-

νία. Δείχνουν ένα αντικείμενο από αρκετές διαφορετικές όψεις ή γωνίες. Έτσι περιγράφεται το αντικείμενο κατά τον καλύτερο τρόπο. Όσο περισσότερο πολύπλοκο είναι το αντικείμενο, τόσο περισσότερες όψεις χρειάζονται. Σχέδια πολλαπλών όψεων χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ενός αντικειμένου.

Ορθή προβολή.

Ο όρος “ορθή” παραπέμπει στις ορθές γωνίες και στη σχεδίαση. Οι ορθές όψεις ενός σχεδίου πολλαπλών όψεων σχεδιάζονται κατά τρόπο που να σχηματίζουν ορθές γωνίες ή να είναι κάθετες η μία στην άλλη.

Η μέθοδος που εφαρμόζεται για την παραγωγή ενός σχεδίου πολλαπλών όψεων ονομάζεται **ορθή προβολή** (orthographic projection). Θα καταλάβεις την ορθή προβολή, αν φαντασθείς ότι το αντικείμενο που θα σχεδιασθεί είναι μέσα σε ένα διαφανές κουτί [σχ. 8.9(α)]. Αν κοιτάξεις το αντικείμενο από μία πλευρά κάθε φορά, θα δεις έξι διαφορετικές όψεις του αντικειμένου. Αν μπορούσες να “προβάλεις” τις όψεις αυτές στο ίδιο κουτί και κατόπιν να το ξεδιπλώσεις, θα είχες ένα σχέδιο πολλαπλών όψεων [σχ. 8.9(β) και 8.9(γ)].



ΣΧΗΜΑ 8.9. Φαντάσου το αντικείμενο στο εσωτερικό ενός διαφανούς κουτιού. Κάθε πλευρά θα σου δώσει μια διαφορετική όψη. Αν σχεδιάζοταν κάθε όψη στις πλευρές του κουτιού και το κουτί ξεδιπλωνόταν, το αποτέλεσμα θα ήταν ένα σχέδιο πολλαπλών όψεων.

Επίπεδα προβολής.

Συνολικά υπάρχουν έξι κύρια **επίπεδα προβολής** (planes of projection). Αυτά αντιστοιχούν στις έξι πλευρές του κουτιού (σχ. 8.10). Οι όψεις είναι: εμπρόσθια (πρόσοψη), δεξιά πλευρά, πίσω, αριστερή πλευρά, επάνω πλευρά (κάτοψη) και κάτω πλευρά. Όμως, για τα περισσότερα αντικείμενα δεν απαιτούνται και οι έξι όψεις.

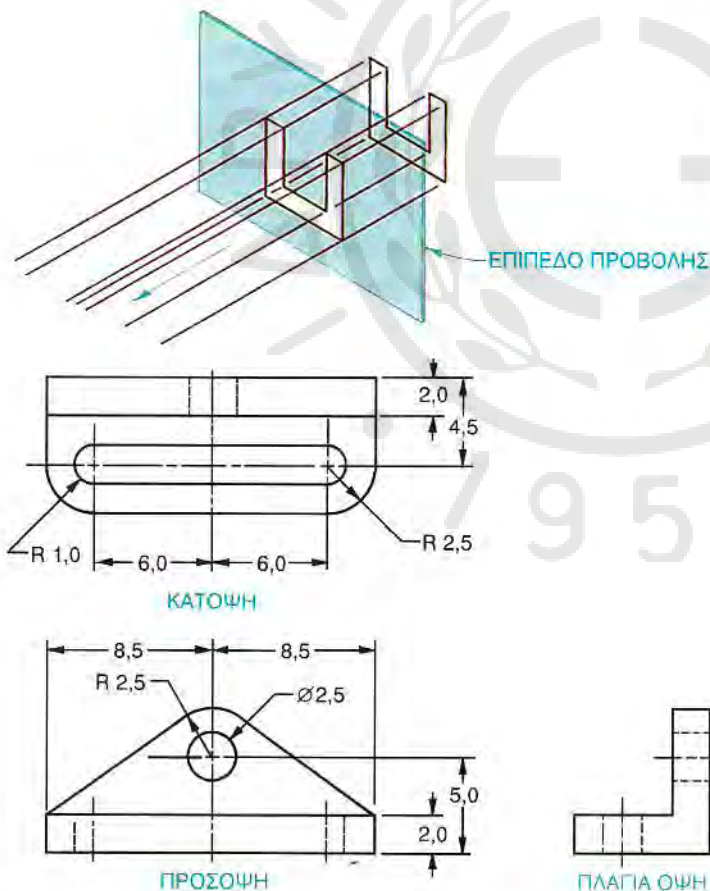
Σε ένα τυπικό σχέδιο εργασίας (σχ. 8.11), ένα αντικείμενο παρουσιάζεται σε δύο ή τρεις όψεις. Οι τρεις βασικές όψεις ή τα κύρια επίπεδα προβολής που συναντώνται στα περισσότερα σχέδια, παρουσιάζονται στο σχήμα 8.12.

- Η πρόσοψη παρουσιάζει ένα αντικείμενο από μπροστά. Αναγράφονται οι διαστάσεις

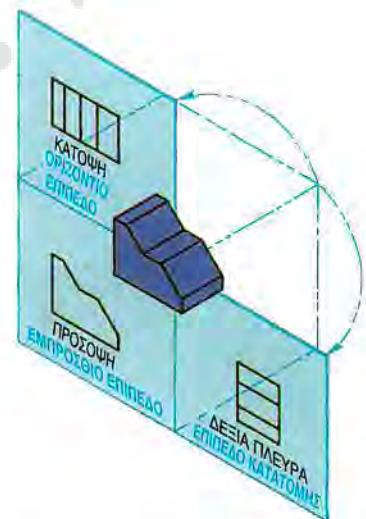
του πλάτους και του ύψους.

- Η κάτοψη είναι κάθετη στην πρόσοψη και επάνω από αυτή. Αναγράφονται οι μετρήσεις του μήκους και του πλάτους.
- Η δεξιά πλάγια όψη είναι κάθετη στις δύο προηγούμενες όψεις. Αναγράφονται οι διαστάσεις του ύψους και του μήκους.

Με τις όψεις αυτές δίνονται συνήθως όλες οι απαιτούμενες πληροφορίες συμπεριλαμβανομένων του σωστού μεγέθους και του σωστού σχήματος. Ορισμένες φορές χρειάζονται μόνο δύο όψεις, όταν δύο ή τρεις όψεις θα εμφανισθούν ίδιες, όπως στην περίπτωση ενός κυλίνδρου. Σπάνια μπορούν να χρειασθούν η οπίσθια όψη ή η όψη από κάτω. Οι διαφορετικές όψεις είναι πάντοτε τοποθετημένες στο χώρο ενός σχεδίου.



ΣΧΗΜΑ 8.10. Σκέψον την επιφάνεια ενός αντικείμενου να προβάλλεται προς τα έξω σε ορθές γωνίες, σε μια διάφανη, επίπεδη επιφάνεια, όπως είναι η πλευρά ενός γυάλινου κουτιού. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται ορθή γραφική προβολή και η επίπεδη επιφάνεια είναι το επίπεδο προβολής.



ΣΧΗΜΑ 8.11. Αυτό το σχέδιο εργασίας δείχνει τρεις όψεις του αντικείμενου. Για ορισμένα προϊόντα –ένα κοντί κονσέρβας για παράδειγμα– θα χρειασθούν μόνο δύο πλευρές.

ΣΧΗΜΑ 8.12. Τα τρία κύρια επίπεδα προβολής είναι το οριζόντιο (κάτοψη), το εμπρόσθιο (πρόσοψη) και το επίπεδο κατατομής (προφίλ).

Προβολές πρώτης και τρίτης γωνίας.

Τα σχέδια πολλαπλών όψεων ονομάζονται προβολές πρώτης ή τρίτης γωνίας, κάτι που εξαρτάται από το πώς είναι διατεταγμένες οι όψεις στο χαρτί σχεδιάσεως. Στην πρώτη γωνία προβολής [σχ. 8.13(α)], η εμπρόσθια προβολή είναι στην κορυφή, η αριστερή όψη κατ' ευθείαν στα δεξιά και η όψη από επάνω στο κάτω μέρος του σχεδίου. Η προβολή πρώτης γωνίας εφαρμόζεται επίσης σε ορισμένες ευρωπαϊκές χώρες.

Η προβολή τρίτης γωνίας, μέθοδος που έχουμε συζητήσει, εφαρμόζεται στις Η.Π.Α., στον Καναδά και στις περισσότερες βιομηχανικές χώρες [σχ. 8.13(β)]. Η όψη από επάνω είναι στην κορυφή του σχεδίου. Η εμπρόσθια όψη είναι κάτω από αυτήν, και η δεξιά όψη είναι στα δεξιά.

Σχεδίαση ενός σχεδίου πολλαπλών όψεων.

Προτού οι σχεδιαστές αρχίσουν ένα σχέδιο πολλαπλών όψεων, καθορίζουν τις όψεις που απαιτούνται. Κατόπιν επιλέγεται η εμπρόσθια όψη. Αυτή δεν χρειάζεται να είναι η εμπρόσθια όψη του αντικειμένου. Θα πρέπει να

είναι η πλευρά που δίνει την καλύτερη εικόνα του αντικειμένου και κάθε λεπτομέρεια σε αυτήν.

Κατόπιν, πρέπει να καθορισθούν το μέγεθος και η κλίμακα, καθώς και πόσες όψεις πρέπει να περιληφθούν στο χαρτί και πόσες λεπτομέρειες πρέπει να παρουσιάζονται. Οι διαστάσεις του ύψους, του πλάτους και του βάθους πρέπει να υπολογισθούν, ώστε να εξασφαλισθεί αρκετός χώρος. Μετά τη λήψη των αποφάσεων αυτών, αρχίζει η σχεδίαση.

Πρώτα σχεδιάζεται το αντικείμενο με ελαφρές κατασκευαστικές γραμμές. Κατόπιν, προστίθενται γραμμές προβολής με τη βοήθεια παραλληλογράφου και τριγώνων (σχ. 8.14). Οι **γραμμές προβολής** (projection lines) εκτείνονται από όλες τις γωνίες και τις ακμές της εμπρόσθιας όψεως στις άλλες όψεις. Με τις γραμμές αυτές δεν επαναλαμβάνονται μετρήσεις και ευθυγραμμίζονται οι όψεις.

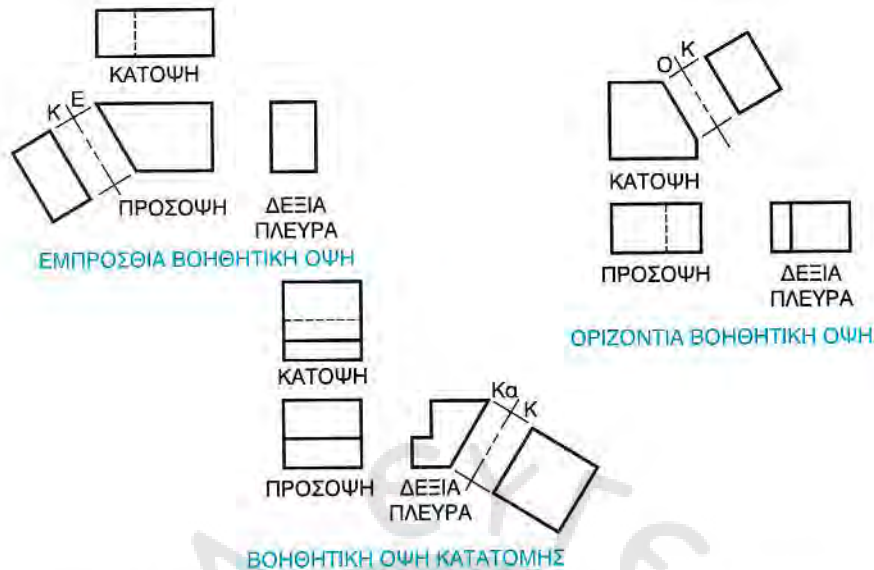
Σχεδιάζοντας μια γραμμή 45° από την επάνω γωνία της εμπρόσθιας όψεως, μπορούμε να έχουμε τη διάσταση του βάθους για μια πλάγια όψη. Γραμμές οριζόντιας προβολής σχεδιάζονται προς τα κάτω, από εκεί όπου τέμνονται οι γραμμές.



ΣΧΗΜΑ 8.13. Σύγκριση των προβολών πρώτης και τρίτης γωνίας. Ποια φαίνεται ευκολότερη για σένα;



ΣΧΗΜΑ 8.14. Η πρόσοψη σχεδιάζεται συνήθως πρώτα. Κατόπιν σχεδιάζονται γραμμές προβολής προς τα έξω ξεκινώντας από την πρόσοψη. Στο τέλος σχεδιάζονται οι άλλες όψεις.



ΣΧΗΜΑ 8.15. Βοηθητικές όψεις χρησιμοποιούνται για να φανεί το πραγματικό μέγεθος και σχήμα των χαρακτηριστικών που δεν φαίνονται καθαρά στις κανονικές όψεις. Σημείωση: στο σχέδιο αυτό, το γράμμα *K* αντιπροσωπεύει το κεκλιμένο επίπεδο προβολής, το *E* το εμπρόσθιο επίπεδο, το *O* το οριζόντιο επίπεδο και το *Ka* το επίπεδο κατατομής (δεξιά).

Βοηθητικές όψεις.

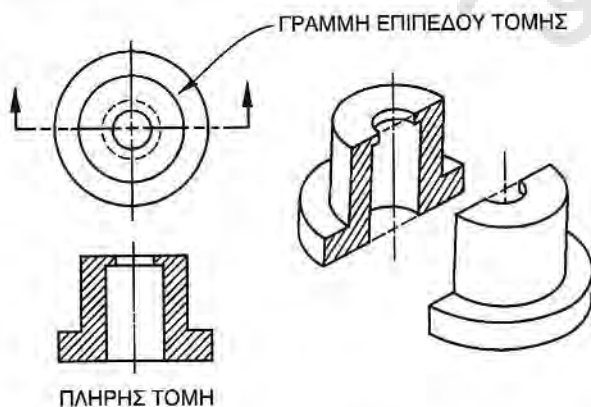
Στις περισσότερες περιπτώσεις, ένα από τα κύρια επίπεδα προβολής θα δείξει κάθε σπουδαία ακμή ή κάθε σπουδαία επιφάνεια στο πραγματικό μέγεθος και σχήμα τους. Όμως, υπάρχουν περιπτώσεις όπου αυτό δεν είναι δυνατόν. Όταν ένα χαρακτηριστικό δεν εμφανίζεται στο πραγματικό μέγεθος και σχήμα του σε ένα από τα έξι κύρια επίπεδα, αυτό ονομάζεται πλάγιο χαρακτηριστικό.

Οι σχεδιαστές, για να περιγράψουν ένα πλάγιο χαρακτηριστικό, σχεδιάζουν **βοηθητικές όψεις** (auxiliary views). Αυτές παράγονται σε επίπεδα προβολής που σχεδιάζονται υπό γωνία, ώστε να μπορεί να εμφανισθεί το πλάγιο χαρακτηριστικό στο πραγματικό μέγεθος και σχήμα. Το σχήμα 8.15 δείχνει τους τρεις βασικούς τύπους βοηθητικών όψεων.

Τομές.

Τα περισσότερα σχέδια εργασίας δείχνουν εσωτερικές λεπτομέρειες με διακεκομμένες γραμμές. Ορισμένες φορές όμως οι εσωτερικές λεπτομέρειες δεν παρουσιάζονται επιτυχώς με τη μέθοδο αυτή. Τότε γίνονται τομές. Μία **τομή** (sectional view) παρουσιάζει το αντικείμενο σαν να έχει κοπεί και να έχει ανοιχθεί (σχ. 8.16).

Ένα φανταστικό επίπεδο τομής περνά μέσα από το αντικείμενο. Κατόπιν σχεδιάζεται το εσωτερικό του αντικειμένου κατά μήκος του επιπέδου αυτού. Μία γραμμή του επιπέδου τομής στο σχέδιο δείχνει πού έχει γίνει η τομή. Άλλες κεκλιμένες γραμμές τονίζουν τις επιφάνειες



ΣΧΗΜΑ 8.16. Μία πλήρης τομή δείχνει το αντικείμενο κομμένο στη μέση.

νειες των τομών.

Συνηθίζονται δύο είδη τομών: πλήρεις τομές (σχ. 8.16) και μισές τομές (σχ. 8.17). Στην πλήρη τομή το αντικείμενο κόβεται στη μέση. Στη μισή τομή αφαιρείται μόνο ένα τέταρτο του αντικειμένου.

Εικονογραφική σχεδίαση.

Η παλαιότερη μέθοδος γραφικής επικοινωνίας είναι η εικονογραφική σχεδίαση. Η **εικονογραφική σχεδίαση** (pictorial drawing) απεικονίζει το αντικείμενο σε βάθος. Τρεις πλευρές του αντικειμένου φαίνονται σε μια όψη. Δείχνουν πώς “πραγματικά” μοιάζει ένα αντικείμενο.

Σήμερα, τα εικονογραφικά σχέδια είναι εξειδικευμένα και τεχνικώς πολύπλοκα. Χρησιμοποιούνται στις καλές τέχνες, στο εμπόριο, στις τεχνικές απεικονίσεις και στη βιομηχανική σχεδίαση. Για τους σχεδιαστές τα εικονογραφικά σχέδια είναι ένας σπουδαίος τρόπος παρουσιάσεως μιας ιδέας.

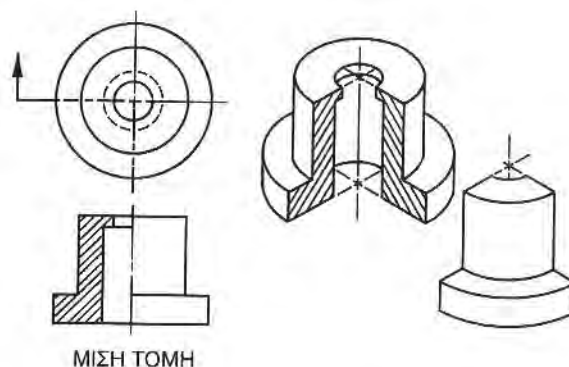
Όταν πρέπει να χρησιμοποιηθούν εικονογραφικά σχέδια, οι σχεδιαστές επιλέγουν έναν από τους τρεις τύπους: αξονομετρική, πλάγια και προοπτική σχεδίαση.

Αξονομετρική σχεδίαση.

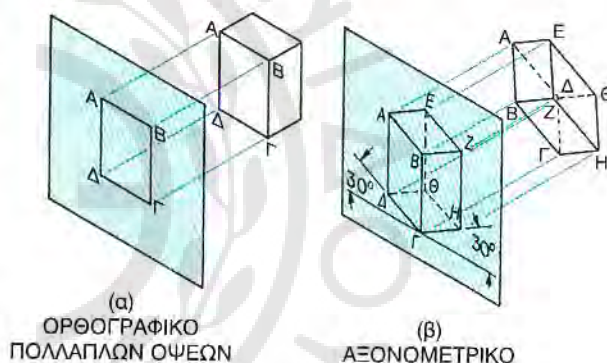
Η αξονομετρική προβολή είναι όμοια με την ορθή προβολή, εκτός από το γεγονός ότι στο αντικείμενο έχει δοθεί μια κλίση ή αυτό έχει περιστραφεί (σχ. 8.18). Δίνοντας μια κλίση στο αντικείμενο, μπορούν να εμφανισθούν τρεις πλευρές του στο εμπρόσθιο επίπεδο.

Τα **ισομετρικά σχέδια** (isometric drawings) θεωρούνται πιο σπουδαία από τα αξονομετρικά. Ισομετρικό σημαίνει “ίσης μετρήσεως”. Δίνουμε μια κλίση στο αντικείμενο κατά τρόπο ώστε οι ακμές να γίνονται άξονες που σχηματίζουν ίσες γωνίες. Στο σχήμα 8.19 οι ακμές του κύβου διαμορφώνουν τρεις ίσες γωνίες των 120° .

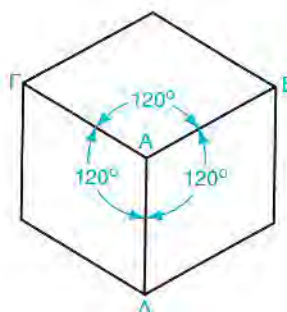
Η βασική διαδικασία για να γίνει μια ισο-



ΣΧΗΜΑ 8.17. Η μισή τομή παρουσιάζει το αντικείμενο, από το οποίο έχει αποκοπεί το ένα τέταρτο αυτού.

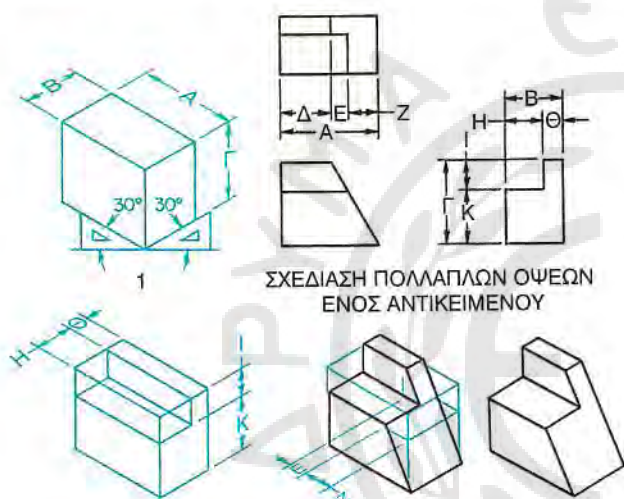


ΣΧΗΜΑ 8.18. Τα αξονομετρικά σχέδια δείχνουν τρεις διαστάσεις ενός αντικειμένου σε μια μοναδική όψη.

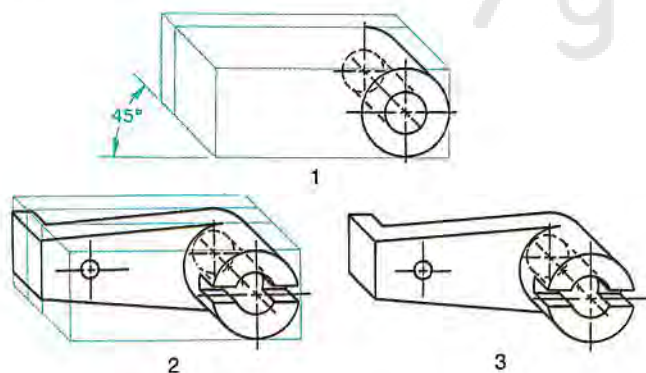


ΣΧΗΜΑ 8.19. Σε μια ισομετρική σχεδίαση, οι ακμές του αντικειμένου σχηματίζουν τρεις ίσες γωνίες.

μετρική σχεδίαση παρουσιάζεται στο σχήμα 8.20. Σχεδιάζονται πρώτα οι τρεις βασικοί άξονες χρησιμοποιώντας ένα τρίγωνο $30^\circ - 60^\circ$. Χρησιμοποιώντας τους άξονες αυτούς ως σημείο εκκινήσεως, ένα κουτί ίσο σε μέγεθος με τις συνολικές διαστάσεις του αντικειμένου τοποθετείται μέσα σε αυτούς. Κατόπιν, μετρούνται και σημειώνονται διαστάσεις κατά μήκος κάθε άξονα. Σχεδιάζονται γραμμές στα κατάλληλα μέρη. Στο σημείο αυτό το σχέδιο συγκρίνεται για ακρίβεια με ένα σχέδιο πολλαπλών όψεων. Κατόπιν τονίζονται οι γραμμές



ΣΧΗΜΑ 8.20. Διαδικασία για την κατασκευή ενός ισομετρικού σχεδίου: (1). Σχεδίασε τους άξονες και τις συνολικές διαστάσεις. (2). Σημείωσε τις αποστάσεις. (3). Τόνισε τις γραμμές.



ΣΧΗΜΑ 8.21. Τα πλάγια (λοξά) σχέδια μπορούν να χρησιμοποιηθούν, για να δείξουμε επιφάνειες καμπύλες ή ακανόνιστου σχήματος.

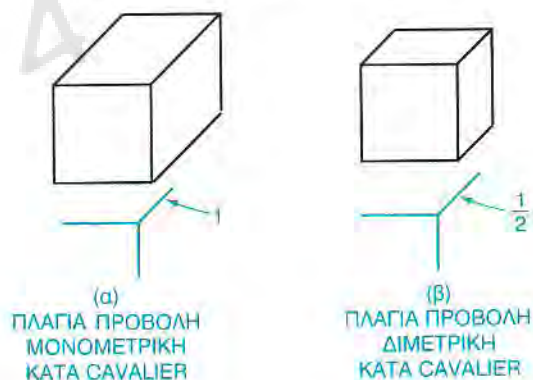
του αντικειμένου και σβήνονται όλες οι κατασκευαστικές γραμμές.

Δύο άλλα είδη αξονομετρικής σχεδίασεως που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία είναι η διμετρική και η τριμετρική σχεδίαση. Τα διμετρικά σχέδια δείχνουν ένα αντικείμενο χρησιμοποιώντας δύο ίσους άξονες. Τα τριμετρικά σχέδια χρησιμοποιούν τρεις άξονες. Οι διαδικασίες είναι οι ίδιες όπως στην ισομετρική σχεδίαση εκτός από το γεγονός ότι οι γωνίες είναι διαφορετικές.

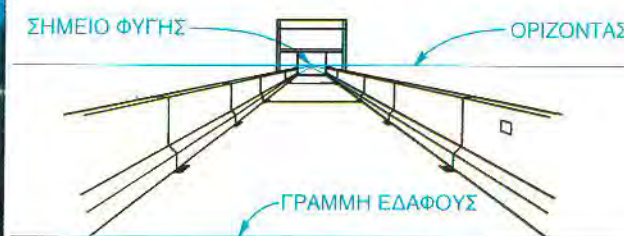
Πλάγια προβολή (λοξή).

Ορισμένες φορές καμπύλες ή ακανόνιστου σχήματος επιφάνειες είναι δύσκολο να σχεδιαστούν με ισομετρική σχεδίαση. Στην περίπτωση αυτή οι σχεδιαστές μπορούν να σχεδιάσουν πλάγιες προβολές (oblique drawings). Η ακανόνιστη πλευρά του αντικειμένου (εμπρόσθια, από επάνω ή πλευρική) βρίσκεται στην ευθεία (σχ. 8.21). Οι άλλες δύο πλευρές σχεδιάζονται κατά μήκος δύο αξόνων και δημιουργείται μια όψη βάθους.

Η σχεδίαση πλαγίων σχεδίων είναι όμοια με τη σχεδίαση ισομετρικών σχεδίων. Υπάρχουν όμως κάποιες διαφορές. Πρώτα επιλέγεται η πλευρά του αντικειμένου που θα σχεδιασθεί στο πραγματικό μέγεθος και σχήμα. Στη συνέχεια καθορίζεται η κλίμακα που θα χρησιμο-



ΣΧΗΜΑ 8.22. Τα πλάγια (λοξά) μονομετρικά κατά Cavalier σχέδια παρουσιάζουν το αντικείμενο στο πραγματικό τους μέγεθος. Τα πλάγια (λοξά) διμετρικά κατά Cavalier σχέδια μοιάζουν πιο φυσικά.



ΣΧΗΜΑ 8.23. Στην πραγματικότητα, οι παράλληλες γραμμές εμφανίζονται να συναντώνται σε μία απόσταση. Στα προοπτικά σχέδια οι παράλληλες αυτές γραμμές σχεδιάζονται κατά τρόπο ώστε να συναντώνται στο σημείο φυγής. Αυτό δίνει στα σχέδια μια ρεαλιστική όψη.

ποιηθεί για όλες τις γραμμές. Κατόπιν, μπορεί να σχεδιασθεί ένα κεκλιμένο κουτί, οι διαστάσεις του οποίου είναι ίσες με τις μετρήσεις του περιγράμματος του αντικειμένου.

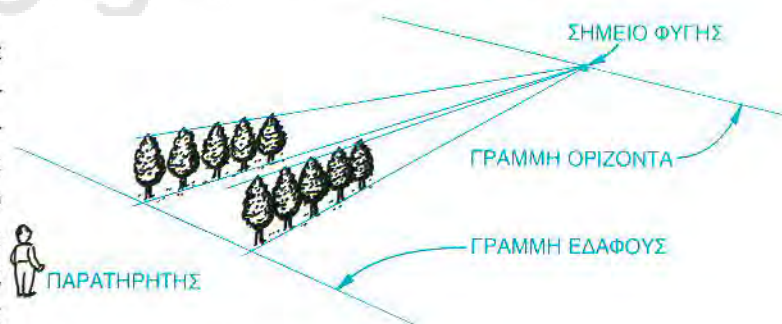
Οι πλάγιοι άξονες σχεδιάζονται συνήθως σε σταθερές γωνίες των 30° , 45° και 60° . Όταν σχεδιασθούν όλες οι επιφάνειες και οι γραμμές στο πραγματικό μέγεθος, η πλάγια προβολή ονομάζεται μονομετρικό κατά Cavalier. Αν οι κεκλιμένες επιφάνειες και γραμμές σχεδιασθούν σε μισό μέγεθος, το πλάγιο σχέδιο ονομάζεται διμετρικό κατά Cavalier (σχ. 8.22).

Προοπτική σχεδίαση.

Τα σχέδια που απεικονίζουν τον τρόπο με τον οποίο κάτι θα φαίνεται στην πραγματικότητα ονομάζονται **προοπτικά σχέδια** (perspective drawings). Το αντικείμενο εμφανίζεται σε τρεις διαστάσεις. Οι παράλληλες γραμμές που απομακρύνονται φαίνονται να ενώνονται σε κάποια απόσταση (σχ. 8.23). Τα προοπτικά σχέδια δεν χρησιμοποιούνται συχνά από τους σχεδιαστές. Συναντώνται κυρίως σε εργασίες τεχνικής εικονογραφήσεως. Όμως, ένας τομέας στον οποίο οι σχεδιαστές εφαρμόζουν προοπτική σχεδίαση είναι η αρχιτεκτονική.

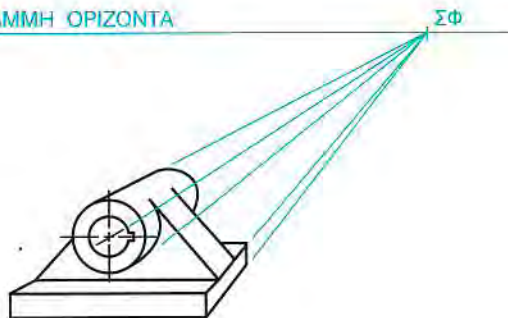
Ετοιμάζονται σχέδια που δείχνουν τι μορφή θα έχουν κτήρια ή άλλα οικοδομήματα, όταν ολοκληρωθεί η κατασκευή τους. Ορισμένες φορές τα προοπτικά σχέδια γίνονται έγχρωμα. Για τα προοπτικά σχέδια τέσσερις παράγοντες είναι σημαντικοί (σχ. 8.24):

- Η θέση του παρατηρητή σχετικά με το αντικείμενο της σχεδιάσεως. Η θέση του παρατηρητή καθορίζει ποιες επιφάνειες και γραμμές είναι ορατές και πώς θα απεικονισθούν.
- Τα σημεία του αντικειμένου (συνήθως κορυφές), από τα οποία μπορούν να σχεδιασθούν



ΣΧΗΜΑ 8.24. Τα σημεία αναφοράς στα προοπτικά σχέδια συμπεριλαμβάνουν τη θέση του παρατηρητή, τη γραμμή εδάφους, τη γραμμή του ορίζοντα και το σημείο φυγής.

ΓΡΑΜΜΗ ΟΡΙΖΟΝΤΑ



ΣΧΗΜΑ 8.25. Ένα προοπτικό σχέδιο ενός σημείου έχει μόνο ένα σημείο φυγής.

γραμμές προς το σημείο φυγής. Το σημείο φυγής είναι το σημείο όπου συναντώνται οι γραμμές σε κάποια απόσταση.

- Η θέση του σημείου φυγής. Το σημείο φυγής τοποθετείται πάντοτε κάπου στον ορίζοντα.
- Η πολυπλοκότητα του αντικειμένου και οι λεπτομέρειές του.

Υπάρχουν τρία είδη προοπτικών σχεδίων: ενός σημείου, δύο σημείων και τριών σημείων. Από αυτά, σχέδια του ενός σημείου συνηθίζονται να χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία. Προοπτικά σχέδια δύο σημείων χρησιμοποιούνται συχνά σε αρχιτεκτονικές απεικονίσεις και για τη σχεδίαση προϊόντων. Τα προοπτικά σχέδια τριών σημείων περιορίζονται στον τομέα των γραφικών τεχνών.

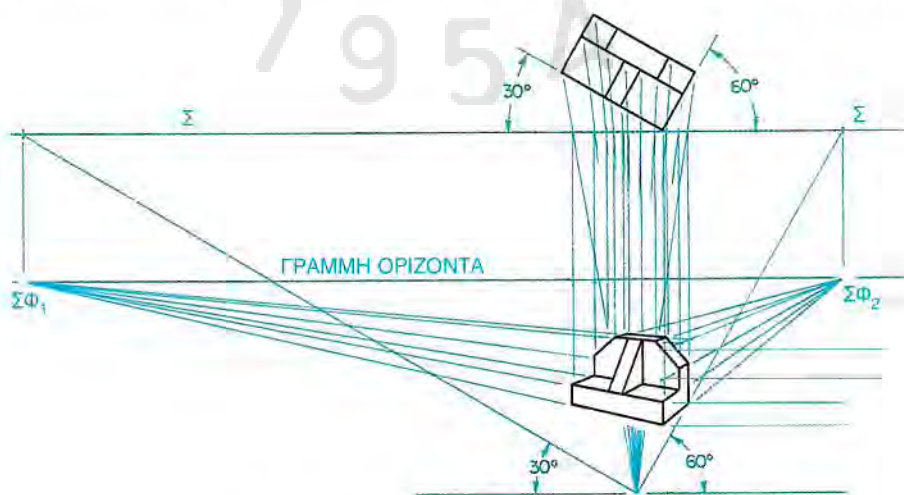
Ένα απλό προοπτικό σχέδιο ενός σημείου χρησιμοποιεί ένα σημείο φυγής (σχ. 8.25). Για να σχεδιάσουν οι σχεδιαστές ένα προοπτικό σχέδιο ενός σημείου, σχεδιάζουν πρώτα τη γραμμή του ορίζοντα και το σημείο φυγής. Κατόπιν σχεδιάζεται η εμπρόσθια όψη του αντικειμένου. Γραμμές από τις γωνίες του αντικειμένου προβάλλονται στο σημείο φυγής. Κατόπιν, οι σχεδιαστές εκτιμούν το βάθος του αντικειμένου και ολοκληρώνουν το σχέδιο.

Η σχεδίαση ενός προοπτικού σχεδίου δύο σημείων είναι πιο δύσκολη (σχ. 8.26). Το αντικείμενο τοποθετείται κατά τρόπο ώστε οι κάθετες γραμμές και ο άξονας να είναι παράλληλα και να μην συναντώνται σε ένα σημείο φυγής. Όλες οι άλλες γραμμές σχεδιάζονται προς το ένα από τα δύο σημεία φυγής.



ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ

Οι βασικές αρχές και οι μέθοδοι που παρουσιάστηκαν στο κεφάλαιο αυτό χρησιμοποιούνται σε πολλές βιομηχανίες και σε πολλούς τεχνολογικούς τομείς. Κάθε εξειδικευμένος τομέας χρησιμοποιεί σύμβολα και σχήματα. Το τι σημαίνουν αυτά έχει καθορισθεί με συμφωνίες μεταξύ των τεχνικών της συγκεκρι-



ΣΧΗΜΑ 8.26. Ένα προοπτικό σχέδιο δύο σημείων έχει δύο σημεία φυγής.

ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΙ

GASPARD MONGE: ΑΚΡΙΒΗΣ ΒΟΛΗ ΜΕ ΒΛΗΜΑ ΚΑΝΟΝΙΟΥ

Κατά τη διάρκεια του δεκάτου ογδόου αιώνα διεξάγονταν πόλεμοι με τη χρήση κανονιών. Ένα καλά τοποθετημένο κανόνι θα μπορούσε να ανοίξει μια τρύπα σε ένα κτήριο ή έναν τοίχο. Ένα κανόνι που ήταν τοποθετημένο σε λάθος μέρος δεν χρησίμευε σε κανέναν. Η ακρίβεια ήταν κάτι το σημαντικό.

Σε επίπεδο έδαφος δεν ήταν δύσκολο να υπολογίσεις τη γωνία υπό την οποία έπρεπε να στοχεύσει το κανόνι. Σε μια κεκλιμένη επιφάνεια όμως τα πράγματα γίνονται πολύπλοκα. Στο σημείο αιχμής της μάχης, έπρεπε να γίνουν υπολογισμοί που απαιτούσαν χρόνο. Στο χρονικό αυτό διάστημα, ο εχθρός μπορούσε να μετακινηθεί ή ακόμη και να επιτεθεί. Αυτό που χρειαζόταν ήταν μία γρήγορη μέθοδος προσδιορισμού της γωνίας υπό την οποία έπρεπε να εκτινάσσεται η μπάλα του κανονιού προς το στόχο της. Τότε εμφανίστηκε ο Gaspard Monge.

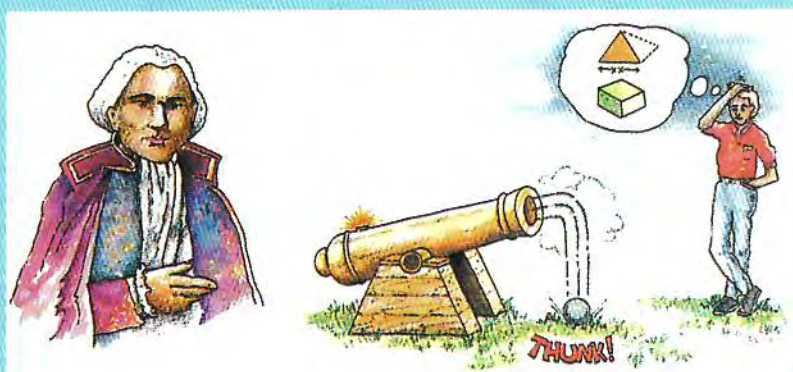
Το 1765, σε ηλικία δεκαεννέα ετών, ο Monge εισήχθη στη στρατιωτική σχολή στο Mézières της Γαλλίας, όπου επρόκειτο να ανακαλύψει ένα νέο είδος εφαρμοσμένης γεωμετρίας. Ενώ ήταν στο Mézières, ο Monge ανακάλυψε μια διαδικασία χρήσεως σχεδίων που απεικόνιζαν την πορεία ενός βλήματος (βλήμα είναι κάθε αντικείμενο που εκτινάσσεται ή βάλλεται, προ-

κειμένου να κτυπήσει κάτι). Η διαδικασία του Monge δεν ήταν μόνο ακριβής, ήταν και γρήγορη.

Όταν οι στρατιωτικοί ηγέτες της Γαλλίας αναγνώρισαν τη σπουδαιότητα της ανακαλύψεως του Monge, την εφήρμοσαν γρήγορα στο πυροβολικό. Αργότερα ονομάστηκε παραστατική γεωμετρία. Η παραστατική γεωμετρία είναι η βάση για τα τεχνικά σχέδια που διαπραγματευόμαστε στο κεφάλαιο αυτό.

Ο Monge εφήρμοσε επίσης τις θεωρίες του σε άλλα φυσικά, μαθηματικά και βιομηχανικά προβλήματα. Έγινε γρήγορα καθηγητής των μαθηματικών και της φυσικής. Επί Ναπολέοντος ήταν υπουργός του Ναυτικού και είχε συμμετάσχει σε επιστημονικές αποστολές. Το 1794 ίδρυσε το Πολυτεχνικό Σχολείο στο Παρίσι (Ecole Polytechnique), όπου η παραστατική γεωμετρία και το σχέδιο αποτελούσαν σπουδαίο μέρος της εκπαίδευσής των φοιτητών στη στρατιωτική μηχανική.

Το γεγονός ότι χρησιμοποιούμε ακόμη σήμερα τις θεωρίες του Monge, είναι απόδειξη της σπουδαιότητάς τους. Μπορεί ακόμη να ειπωθεί ότι οφείλονται ευχαριστίες στον Gaspard Monge, που έθεσε το θεμέλιο λίθο της τεχνικής σχεδιάσεως με ένα μπαμ!



μένης ειδικότητας. Οι **συμβάσεις** (conventions) αυτές παρέχουν πληροφορίες σχετικά με ένα εξάρτημα χωρίς να χρειάζεται να σχεδιασθεί ή να γράφονται σημειώσεις σχετικά με το πώς είναι κατασκευασμένο. Στο σχήμα 8.27 παρουσιάζονται παραδείγματα διαφόρων σχεδιαστικών συμβόλων.

Ακολουθούν πληροφορίες σχετικά με το πώς εφαρμόζονται μέθοδοι σχεδιάσεως σε διάφορους τεχνικούς τομείς.

Τομέας μηχανολόγων μηχανικών.

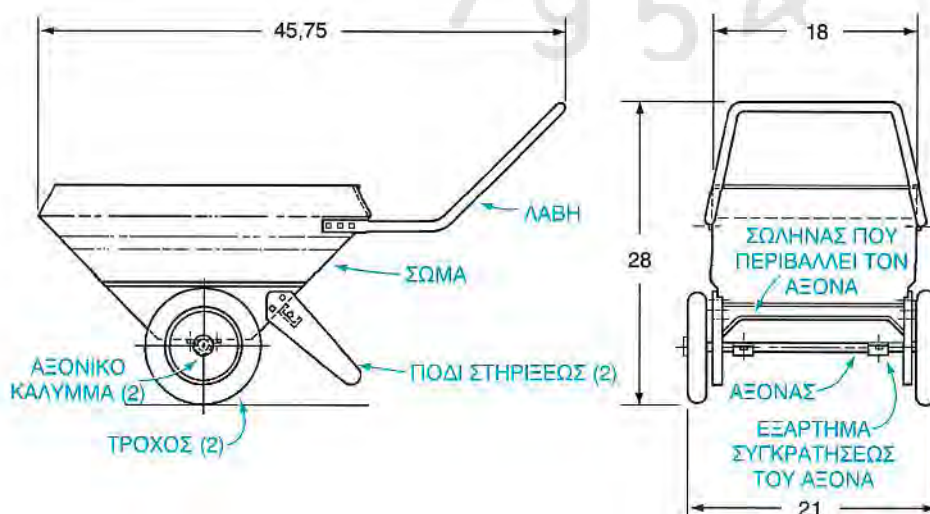
Οι μηχανολόγοι μηχανικοί περισσότερο από όλους χρησιμοποιούν τεχνικά σχέδια. Όλα τα σχέδια και οι μέθοδοι που παρουσιάστηκαν στο κεφάλαιο αυτό χρησιμοποιούνται ευρέως για τη σχεδίαση εργαλείων και μητρών, καλουπιών και υποστηρίγμάτων μηχανών, διαδικασιών μεταποιήσεως, και γενικά

σχετίζονται με θέματα που αφορούν μηχανολόγους μηχανικούς και μηχανικούς παραγωγής. Οι διαφορές συνήθως οφείλονται στις ιδιαίτερες απαιτήσεις των βιομηχανιών.

Τα μηχανολογικά σχέδια μπορούν να διαιρεθούν σε τρεις βασικές ομάδες: σχέδια διατάξεων, σχέδια λεπτομέρειας και σχέδια συναρμολογήσεως και μερικής συναρμολογήσεως.

Τα σχέδια διατάξεων γίνονται από σκαριφήματα που ετοιμάζονται από μηχανικούς και μελετητές. Ο στόχος τους είναι να δείξουν πώς προσαρμόζεται ένα προϊόν ή ένα εξάρτημα ή πώς λειτουργεί σε συνθήκες εργασίας. Αντίθετα με τα σκαριφήματα, τα σχέδια διατάξεων δείχνουν το προϊόν σε πραγματικό μέγεθος, ώστε οι μηχανικοί να μπορούν να μελετούν το μέγεθος, τις αναλογίες και τη σχέση του με τα άλλα μέρη. Το σχήμα 8.28 παρουσιάζει ένα σχέδιο διατάξεως ενός προϊόντος που έχει

ΣΧΗΜΑ 8.27. Εδώ παρουσιάζονται ορισμένα παραδείγματα σχεδιαστικών συμβόλων, που χρησιμοποιούνται σε διάφορους τομείς.



ΣΧΗΜΑ 8.28. Αυτό το σχέδιο διατάξεως δείχνει πώς είναι συναρμολογημένα όλα τα μέρη μιας δίτροχης χειράμαξας. Τα σχέδια διατάξεως που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία είναι συνήθως πλήρους μεγέθους.

πλήρως συναρμολογηθεί. Το πώς είναι συναρμολογημένα τα εξαρτήματά του, τα πραγματικά τους μεγέθη και οι αναλογίες τους είναι στοιχεία προφανή. Αφού τα περισσότερα σχέδια διατάξεων γίνονται στο πραγματικό μέγεθος, δεν είναι ασύνηθες αυτά να έχουν διαστάσεις έως 1,5 x 2,5 μέτρα.

Τα **σχέδια λεπτομέρειας** (detail drawings) είναι τα πιο συνηθισμένα (σχ. 8.29). Μόλις σχεδιασθεί μια διάταξη, γίνεται ένα σχέδιο λεπτομέρειας για όλα τα μέρη αυτής. Το σχέδιο δίνει όλες τις πληροφορίες που απαιτούνται, για να κατασκευασθεί το εξάρτημα.

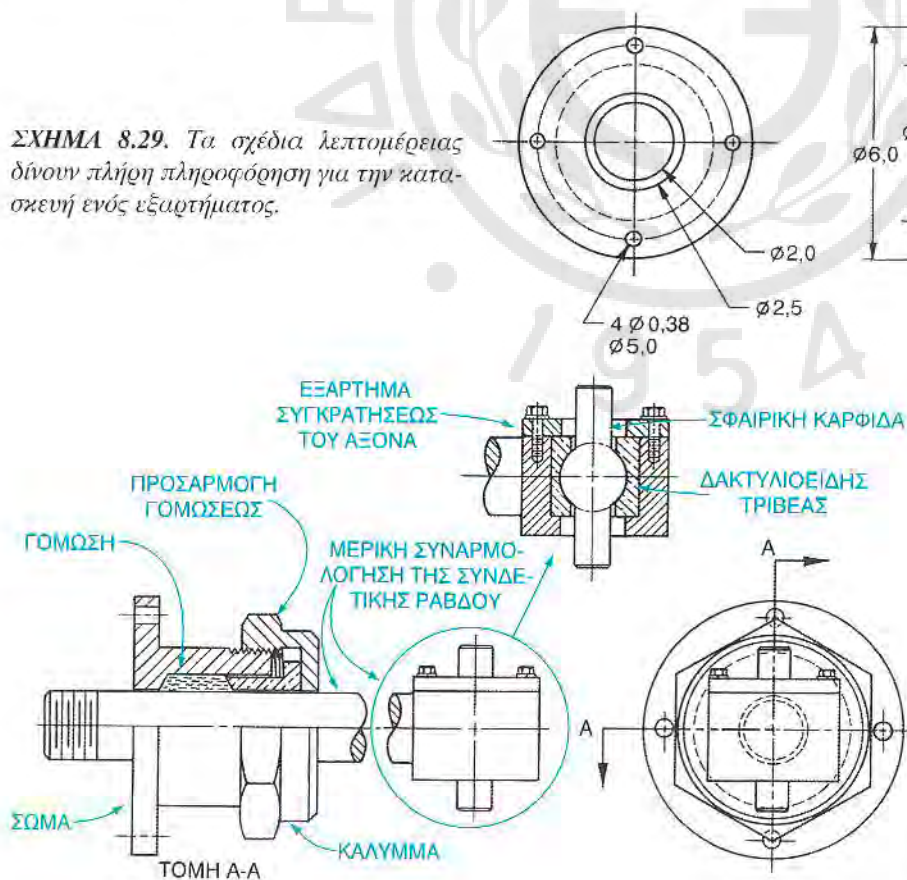
Περιλαμβάνονται πληροφορίες σχετικά με το γεωμετρικό σχήμα κάθε εξαρτήματος, το μέγεθος και τις προδιαγραφές του. Ορισμένα τυποποιημένα εξαρτήματα, όπως κοχλίες και σύνδεσμοι, δεν χρειάζεται να σχεδιάζονται λεπτομερώς. Αφού είναι ευρέως διαθέσιμα από τους προμηθευτές, απλά σημειώνονται στον κατάλογο των εξαρτημάτων.

Τα σχέδια συναρμολογήσεως και μερικής συναρμολογήσεως γίνονται μετά τη λεπτομερή σχεδίαση όλων των εξαρτημάτων ή την περιγραφή τους. Τα σχέδια συναρμολογήσεως χρησιμοποιούνται, για να δείχνουν πώς συναρμολογούνται διάφορα εξαρτήματα. Ένα σχέδιο μερικής συναρμολογήσεως είναι όμοιο με το προηγούμενο εκτός από το γεγονός ότι δείχνει μόνο μια τομή του συνολικού προϊόντος (σχ. 8.30). Ο πρωταρχικός του σκοπός είναι να εξηγήει περαιτέρω την κατασκευή ενός πολύπλοκου εξαρτήματος κατά τη συνολική συναρμολόγηση. Τα σχέδια μερικής συναρμολογήσεως χρησιμοποιούνται μόνο για να καταστήσουν περισσότερο κατανοητά τα γενικά σχέδια συναρμολογήσεως.

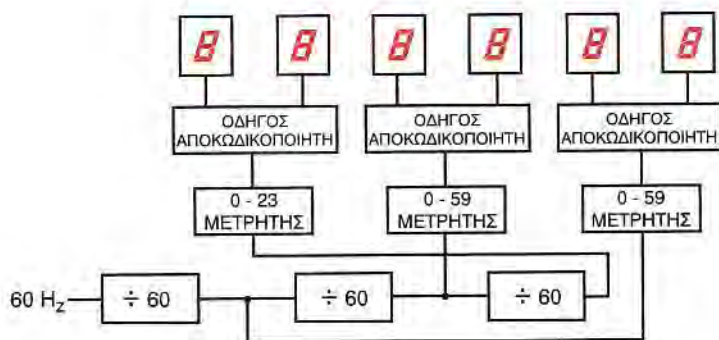
Βιομηχανίες ηλεκτρολογικών και ηλεκτρονικών προϊόντων.

Παρά το γεγονός ότι χρησιμοποιούνται

ΣΧΗΜΑ 8.29. Τα σχέδια λεπτομέρειας δίνουν πλήρη πληροφόρηση για την κατασκευή ενός εξαρτήματος.



ΣΧΗΜΑ 8.30. Τα σχέδια συναρμολογήσεως δείχνουν πώς τα διάφορα μέρη συνταιριάζουν μαζί. Τα πολύπλοκα προϊόντα μπορεί να χρειάζονται επί πλέον σχέδια μερικής συναρμολογήσεως.



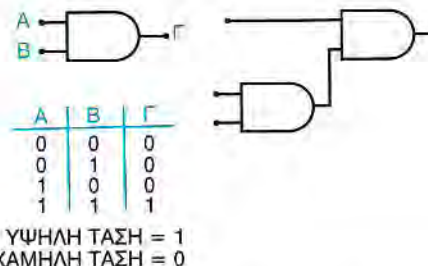
ΣΧΗΜΑ 8.31(α). Αυτό είναι ένα λειτουργικό διάγραμμα ενός ψηφιακού ρολογιού.

τεχνικά σχέδια στον τομέα αυτό, οι γενικές σχεδιαστικές πρακτικές δεν καλύπτουν όλες τις ανάγκες των βιομηχανιών ηλεκτρολογικών και ηλεκτρονικών προϊόντων. Τα περισσότερα ηλεκτρολογικά σχέδια αναφέρονται ως **διαγράμματα** (diagrams). Στα διαγράμματα αυτά εφαρμόζεται ένα σύστημα συμβόλων, που παριστάνουν ηλεκτρικά στοιχεία, όπως αντιστάσεις, τρανζίστορ, διόδους και πυκνωτές.

Οι σχεδιαστές στον τομέα της ηλεκτρολογίας πρέπει να έχουν βασικές γνώσεις σχετικά με τη θεωρία του ηλεκτρισμού και της ηλεκτρονικής. Πρέπει να αντιλαμβάνονται τι σχεδιάζουν και να εντοπίζουν κάθε λάθος της μελέτης. Τα σχέδια που αναμένονται να σχεδιάσουν οι σχεδιαστές είναι:

- **Λειτουργικά και λογικά διαγράμματα.** Αυτά χρησιμοποιούνται για να δείξουν πώς ένα ηλεκτρικό σύστημα ή προϊόν θα έπρεπε να λειτουργήσει. Δεν δίνουν πληροφορίες που χρειάζονται για την κατασκευή του συστήματος. Χρησιμοποιούνται κυρίως στο στάδιο της μελέτης.

Τα λειτουργικά διαγράμματα δείχνουν τη ροή της ηλεκτρικής ενέργειας σε ένα σύστημα [σχ. 8.31(α)]. Τα λογικά διαγράμματα δείχνουν τη λειτουργία ενός κυκλώματος που αποτελείται από λογικές πύλες. Η έξοδος μιας λογικής πύλης είναι υψηλή ή χαμηλή τάση, ανάλογα με το αν οι εισοδοί είναι υψηλού ή χαμηλού επιπέδου ή με τον τύπο της πύλης που χρησιμοποιείται. Για παρά-



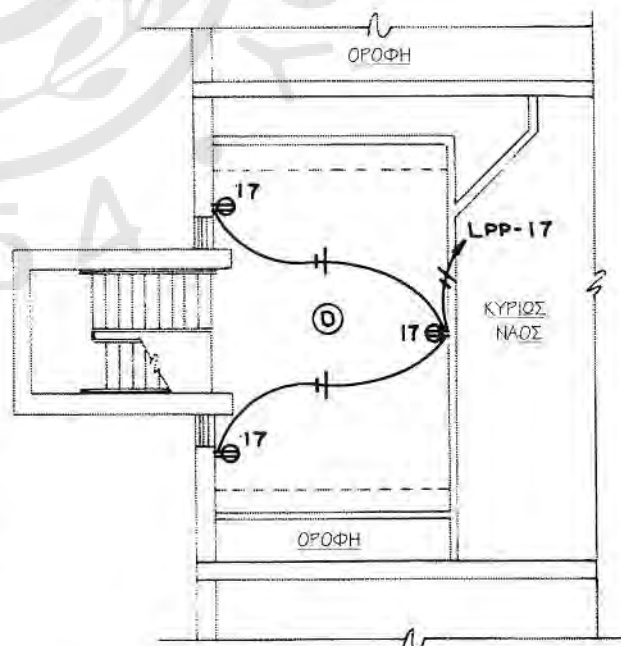
ΣΧΗΜΑ 8.31(β). Εδώ παρουσιάζεται ένα λογικό κύκλωμα "AND", και ο πίνακας "αληθείας" αυτού. Ένας πίνακας "αληθείας" δείχνει κάθε πιθανή έξοδο μιας λογικής πύλης. Επίσης, εικονίζεται ένα λογικό διάγραμμα. Το λογικό διάγραμμα δείχνει τις λεπτομέρειες της ροής των σημάτων και τον έλεγχο των λογικών πυλών.

δειγμα μια πύλη "AND" πρέπει να έχει υψηλή τάση και στις δύο εισόδους, για να παραγάγει υψηλή τάση ως έξοδο [σχ. 8.31(β)]. Τα λογικά κυκλώματα χρησιμοποιούνται σε ηλεκτρονικές συσκευές όπως οι υπολογιστές (βλ. κεφάλαιο 4).

- **Διαγράμματα καλωδιώσεων.** Αυτά δείχνουν πώς συνδέονται με καλωδιώσεις ηλεκτρικές

ΣΧΕΔΙΟ ΒΟΡΕΙΟΥ ΥΠΕΡΩΟΥ (ΠΑΤΑΡΙ)

ΚΛΙΜΑΚΑ: 1/8" = 1' - 0"



ΣΧΗΜΑ 8.32. Αυτό είναι ένα διάγραμμα καλωδιώσεως του ημιωρόφου εκκλησίας.

συσκευές. Υπάρχουν δύο κατηγορίες διαγραμμάτων καλωδιώσεων. Τα διαγράμματα της πρώτης κατηγορίας χρησιμοποιούνται σε αρχιτεκτονικά και κατασκευαστικά σχέδια. Δείχνουν τη σχέση μεταξύ ασφαλειών, ρευματοληπτών και εγκαταστάσεων (σχ. 8.32).

Τα διαγράμματα της δεύτερης κατηγορίας ονομάζονται διαγράμματα μιας γραμμής (σχ. 8.33). Αυτά χρησιμοποιούνται για να δείξουν πώς πρέπει να συνδεθούν τα εξαρτήματα ή να συνδεθούν με καλώδια με ένα προϊόν.

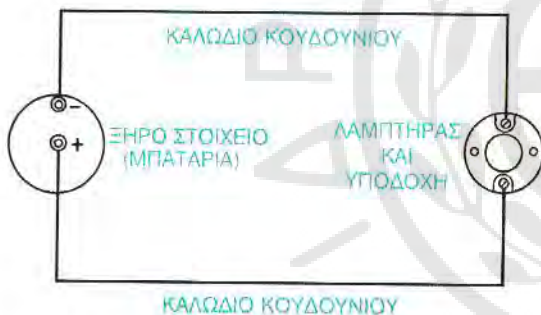
- **Σχηματικά διαγράμματα.** Τα σχηματικά διαγράμματα απεικονίζουν πώς τα διάφορα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εξαρτήματα σε μια συσκευή συνδέονται το ένα με το άλλο, καθώς και με τις πηγές ηλεκτρικής ενέργειας. Τα ηλεκτρικά εξαρτήματα δηλώνονται

με σύμβολα (σχ. 8.34).

- **Σχέδια τυπωμένων κυκλωμάτων.** Τα τυπωμένα κυκλώματα αντικαθιστούν την καλωδίωση με το χέρι. Αποτελούνται από λεπτά μεταλλικά φύλλα ημιαγωγών σε μια μονωμένη επιφάνεια ή πένακα. Τα σχέδια για τα τυπωμένα κυκλώματα γίνονται πολύ μεγαλύτερα συγκριτικά με το τελικό τους μέγεθος. Σμικρύνονται φωτογραφικά και κατόπιν χαράσσονται (τυπώνονται) στον πένακα (σχ. 8.35).

Αρχιτεκτονική.

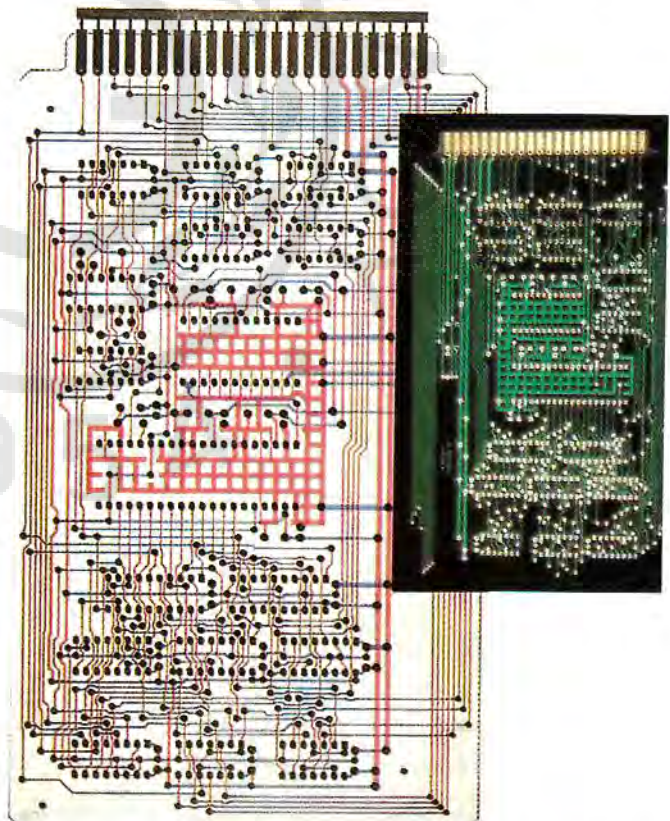
Στην αρχιτεκτονική χρησιμοποιούνται συχνά σχέδια. Οι σχεδιαστές που εργάζονται στον τομέα αυτό πρέπει να είναι ικανοί να ετοιμάζουν αρκετά είδη σχεδίων. Για μεγάλα έργα, όπως γραφεία και εμπορικά κτήρια, οι αρχιτε-



ΣΧΗΜΑ 8.33. Αυτό το διάγραμμα καλωδιώσεως δείχνει ηλεκτρικό κύκλωμα για ένα λαμπτήρα.



ΣΧΗΜΑ 8.34. Ένα σχηματικό διάγραμμα έχει σύμβολα που δείχνουν πώς συνδέονται τα κομμάτια. Σύγκρινε το διάγραμμα αυτό με το διάγραμμα καλωδιώσεως στο σχήμα 8.33.



ΣΧΗΜΑ 8.35. Εδώ εικονίζεται ένα σχέδιο για ένα τυπωμένο κύκλωμα και το τελικό προϊόν. Ηλεκτρονικά εξαρτήματα θα προσκολληθούν στον πένακα του τυπωμένου κυκλώματος.

κτονικές εταιρείες προσλαμβάνουν συχνά ειδικούς από διάφορους τομείς για να βοηθήσουν. Οι ειδικοί μπορούν να δημιουργήσουν σχέδια υδραυλικών εγκαταστάσεων και ηλεκτρικών συστημάτων, συστημάτων θέρμανσης, αερισμού και κλιματισμού, καθώς και τοπογραφικά σχέδια και σχέδια κατασκευής.

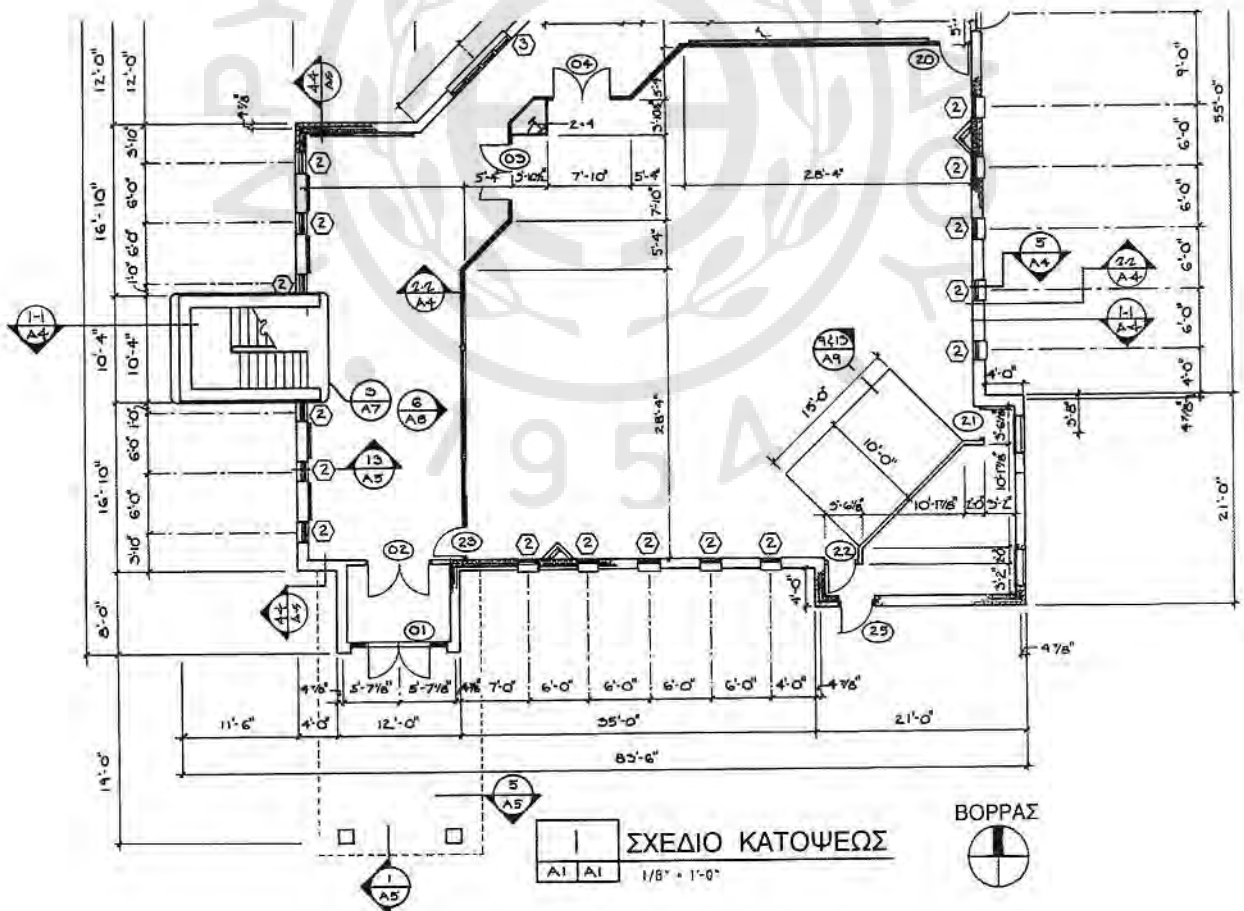
Ένα σύνολο σχεδίων για ένα κτήριο μπορεί να υποδιαιρεθεί σε τέσσερις βασικές κατηγορίες:

- **Σχέδια θεμελιώσεως.** Αυτά χρησιμοποιούνται, για να δείξουν πώς θα κατανεμηθεί και θα υποστηριχθεί το βάρος μιας κατασκευής. Τα κατασκευαστικά σχέδια θεμελιώσεως γίνονται από μηχανικούς και δείχνουν όλες τις λεπτομέρειες της κατασκευής.

Το αρχιτεκτονικό σχέδιο των θεμελίων είναι ίσως το πιο γνωστό. Σχεδιάζεται για

να παρουσιασθεί το συνολικό σύστημα θεμελιώσεως ως μέρος του κτηρίου. Το σχέδιο του ισογείου είναι ξεχωριστό από το σχέδιο θεμελιώσεως, αλλά συνήθως σχεδιάζεται ως τμήμα του.

- **Σχέδια κατόψεως.** Τα **σχέδια κατόψεως** (floor plans) είναι η βάση για όλα τα αρχιτεκτονικά σχέδια. Δείχνουν το εσωτερικό του κτηρίου, όπως φαίνεται από επάνω. Σε μια κάτοψη μπορούν να σχεδιασθούν πολλά χαρακτηριστικά. Σε αυτά συμπεριλαμβάνονται λεπτομέρειες στα ηλεκτρικά, στα υδραυλικά, στη θέρμανση, στην ψύξη και τον αερισμό (σχ. 8.36).
- **Σχέδια όψεων.** Αυτά είναι σχέδια που δείχνουν πώς αποτυπώνεται ένα κτήριο από μπροστά, από πίσω και από τις πλευρές. Υπάρχουν δύο είδη σχεδίων όψεων: εσωτερικής και εξωτερικής όψεως.



ΣΧΗΜΑ 8.36. Το σχέδιο αυτό δείχνει τμήμα της κατόψεως μιας εκκλησίας.

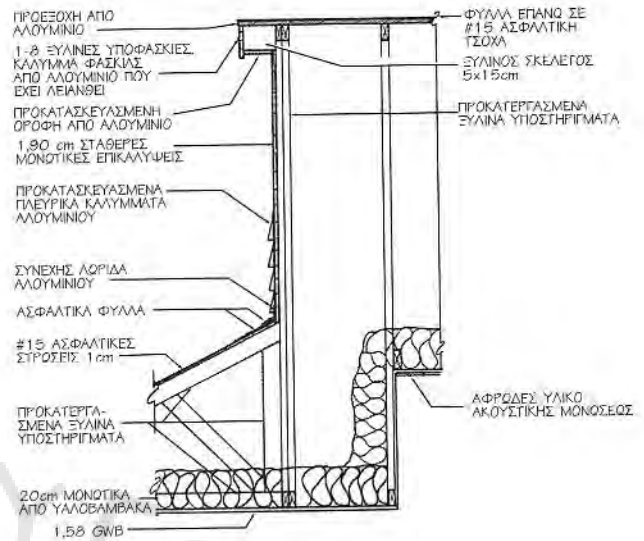
βόρεια, νότια, ανατολική και δυτική.

- **Σχέδια λεπτομέρειας.** Αυτά απεικονίζουν λεπτομέρειες ή προδιαγραφές για κατασκευές. Δείχνουν τα μέρη ενός κτηρίου, ώστε οι εργολάβοι και οι τεχνίτες να ξέρουν πώς θα πρέπει να γίνουν οι εργασίες.

Ένα από τα πιο κοινά σχέδια λεπτομέρειας είναι η τομή τοίχου (σχ. 8.39). Δείχνει πώς κατασκευάζονται οι τοίχοι και το είδος των υλικών που χρησιμοποιούνται. Άλλα σχέδια λεπτομέρειας γίνονται για παράθυρα, θύρες, στέγες και οροφές.

Η επιστήμη του πολιτικού μηχανικού και μηχανικού κατασκευών.

Ο πολιτικός μηχανικός και ο μηχανικός κατασκευών ασχολούνται με τη μελέτη και την υλοποίηση διαρθρώσεων που μπορούν να σηκώνουν διάφορα βάρη και να αντιμετωπίσουν διάφορες τάσεις. Χρειάζονται σχέδια για γέφυρες, για βιομηχανικούς χώρους, για μηχανολογικά συστήματα και για βαρύ εξοπλισμό (σχ. 8.40). Τα σχέδια αυτά περιλαμβάνουν πληροφορίες σχετικά με τα κατασκευαστικά υλικά, όπως ξύλο, οπλισμένο και προεντεταμένο

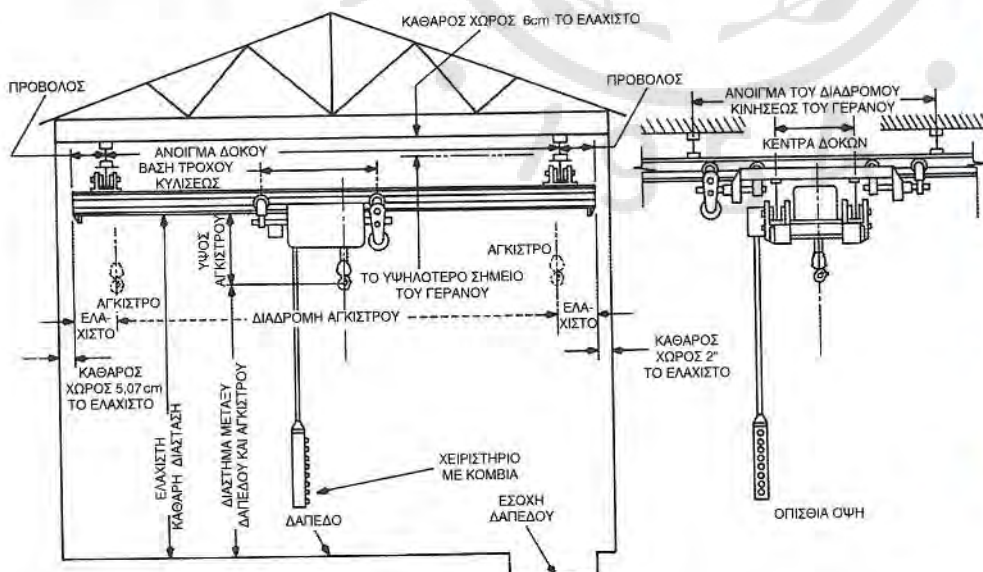


TOMH TOIXOY

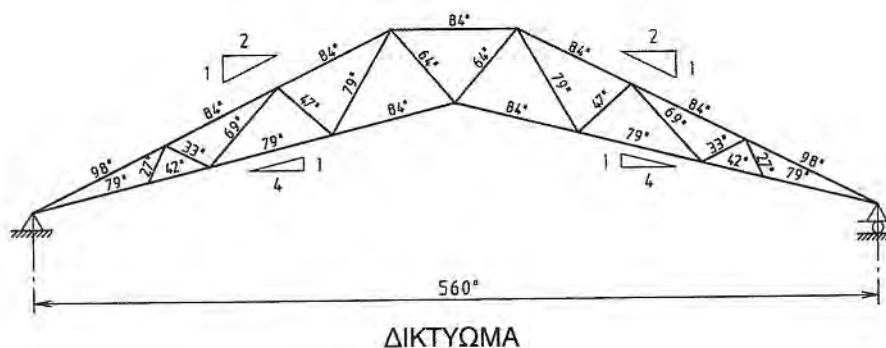
ΣΧΗΜΑ 8.39. Μια τομή τοίχου δείχνει πώς θα κατασκευασθεί ο τοίχος αυτός. Σημείωσε τα πολλά διαφορετικά υλικά που χρησιμοποιούνται.

νο σκυρόδεμα, πέτρα και χάλυβα.

Υπάρχουν δύο είδη κατασκευαστικών σχεδίων: σχέδια γενικού σχεδιασμού και σχέδια εργαστηρίου. Τα γενικά σχέδια χρησιμοποιούνται, για να δείξουν τη διάταξη μιας κατασκευής και πώς συναρμολογούνται τα τμήματά της. Τα σχέδια του εργαστηρίου αφορούν κομμάτια



ΣΧΗΜΑ 8.40. Το σχέδιο αυτό δείχνει την εγκατάσταση ενός γερανού διπλής διαδοχιδώσεως σε ένα βιομηχανικό κτήριο. Τέτοιοι γερανοί χρησιμοποιούνται για να σηκώνουν και να μετακινούν βαριά φορτία.



ΣΧΗΜΑ 8.43. Μία διαγραμματική κατασκευαστική σχεδίαση, δείχνει αποστάσεις μεταξύ σημείων.

Τα διαγραμματικά σχέδια που χρησιμοποιούνται στις μελέτες απεικονίζουν τη θέση και τις αποστάσεις μεταξύ σημείων αναφοράς. Τα σημεία αναφοράς είναι τα σημεία στα οποία συνδέονται τα τμήματα των κατασκευών (σχ. 8.43).

Τοπογραφική χαρτογράφηση.

Η σχεδίαση των χαρακτηριστικών της επιφάνειας μιας περιοχής ή ενός γεωγραφικού χώρου, ονομάζεται **τοπογραφική χαρτογράφηση** (topographic mapping). Οι τοπογραφικοί χάρτες δείχνουν φυσικά χαρακτηριστικά, όπως λόφοι και λίμνες, καθώς και κατασκευές και σύνορα. Οι πληροφορίες συγκεντρώνονται με τοπογραφικές μετρήσεις. Κατόπιν, σχεδιάζονται τοπογραφικοί χάρτες από τους σχεδιαστές και τους κατασκευαστές χαρτών, που χρησιμοποιούν σχεδιαστικές και φωτογραφικές μεθόδους. Οι σχεδιαστές τοπογραφικών σχεδίων συνδυάζουν την τεχνική σχεδίαση και τις καλλιτεχνικές τεχνικές.

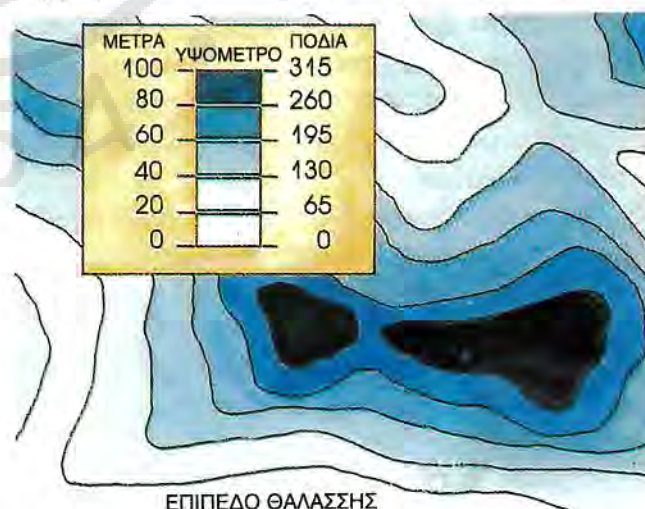
Τοπογραφικά σχέδια χρησιμοποιούνται σε πολλούς τεχνικούς τομείς σχετικούς με τη μηχανική.

- **Χωρομέτρηση.** Αυτή είναι η διαδικασία προσδιορισμού και χωροθέτησης του σχήματος και των συνόρων ενός κομματιού γης με μετρήσεις. Ακριβείς χωρομετρήσεις παρέχουν τις πληροφορίες που χρειάζονται για να προετοιμασθούν τοπογραφικά σχέδια.
- **Μελέτες μηχανικού.** Όλα τα έργα των μηχανικών και των αρχιτεκτόνων απαιτούν

αρκετά είδη τοπογραφικών χαρτών. Για παράδειγμα, οι πολιτικοί μηχανικοί μπορεί να χρησιμοποιούν υδρογραφικούς χάρτες. Αυτοί δίνουν υδρογραφικές πληροφορίες, όπως βοηθητικά στοιχεία πλοηγώσεως, κίνδυνοι κάτω από το νερό, φάροι και εγκαταστάσεις λιμανιών, βάθη θαλασσών κλπ.

- **Γεωδαισία.** Με τη γεωδαισία προσδιορίζεται η ακριβής μορφή και οι διαστάσεις της επιφάνειας της γης. Η γεωδαισία αποτελεί το πρώτο βήμα κάθε χαρτογραφικής εργασίας.

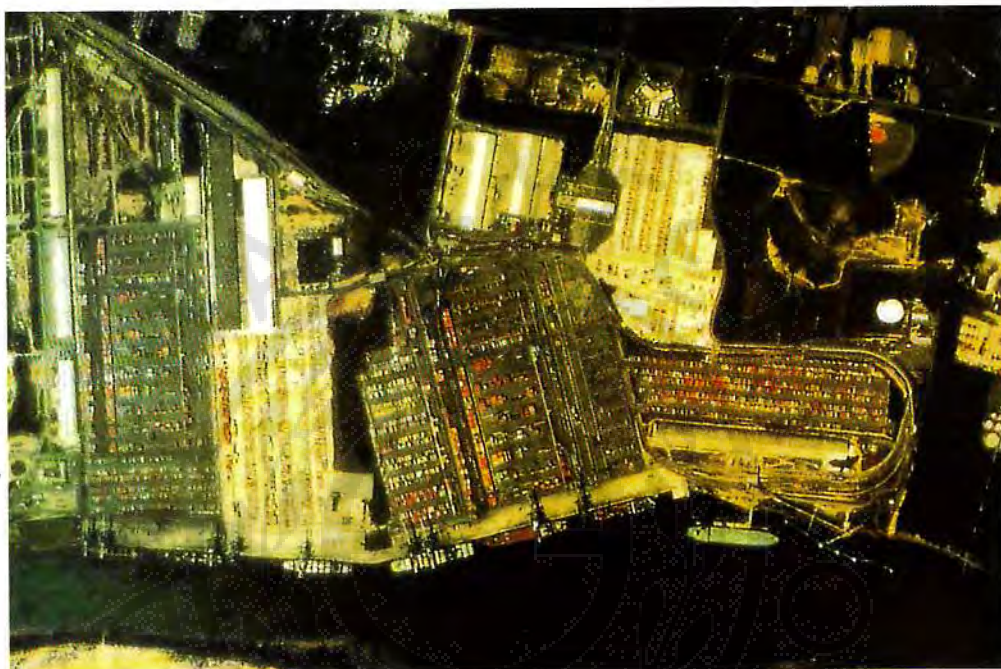
Τοπογραφικές πληροφορίες μπορούν να παρουσιασθούν με διάφορους τρόπους. Χρησιμοποιούνται σχέδια με υψομετρικές



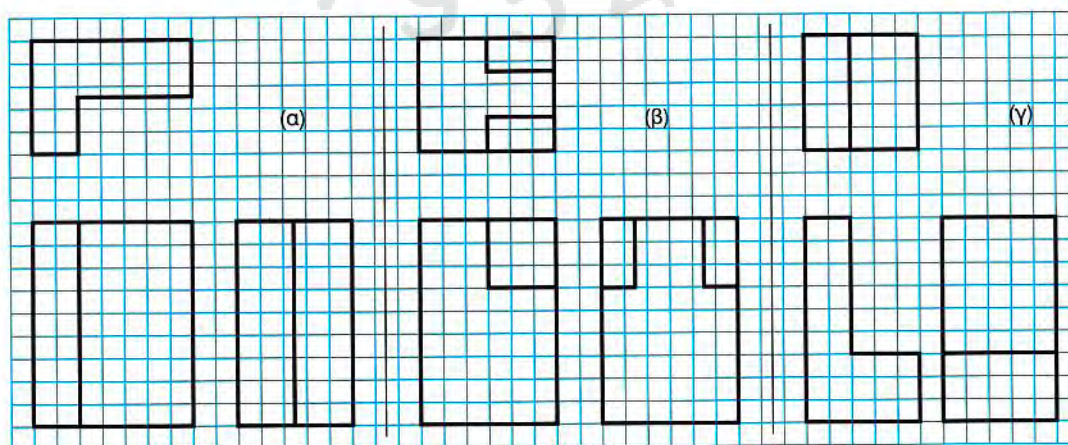
ΣΧΗΜΑ 8.44. Ένας χάρτης υψομετρικών καμπυλών δείχνει τη μορφή και το ύψος τους εδάφους. Κάθε γραμμή παριστάνει ένα διαφορετικό επίπεδο.

Η φωτογραμμετρία προβλέπει τη χρήση αεροφωτογραφιών και δορυφορικών εικόνων ως πηγή για τοπογραφικές πληροφορίες καθώς και για χαρτογράφηση (σχ. 8.46). Η εξειδικευμένη φωτογραμμετρία (τηλεπισκόπηση) προβλέπει τη χρήση ραντάρ και δορυ-

φορικών συστημάτων για προσδιορισμό σημείου θέσεως καθώς και για διάφορες γεωδαιτικές, τοπογραφικές και χαρτογραφικές εφαρμογές. Σύμφωνα με την ολογραμμετρία τα ολογράμματα χρησιμεύουν στη μέτρηση των χαρακτηριστικών διαφόρων επιφανειών.



ΣΧΗΜΑ 8.46. Οι τοπογράφοι μπορούν να πάρουν πληροφορίες από αεροφωτογραφίες.



ΣΧΗΜΑ 8.47.

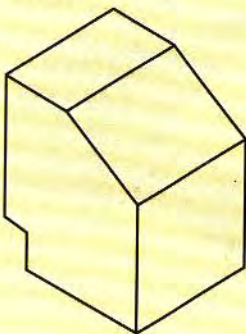
ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Ερωτήσεις επαναλήψεως.

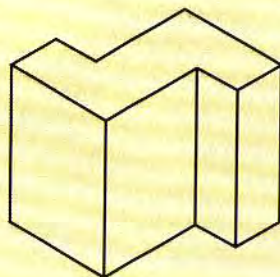
1. Ποια είναι η διαφορά ενός σκαριφήματος και μιας εικονογραφήσεως;
2. Πού χρησιμοποιούνται τα σχέδια πολλαπλών όψεων;
3. Να περιγράψεις την ορθή γραφική προβολή.
4. Να περιγράψεις τις βοηθητικές όψεις και τις τομές.
5. Εξήγησε τη διαφορά μεταξύ μιας ισομετρικής και μιας πλάγιας (λοξής) σχεδίασεως.
6. Ποιοι είναι οι τέσσερις σημαντικοί παράγοντες που λαμβάνεις υπόψη, όταν εκτελείς προοπτική σχεδίαση;
7. Ποιος είναι ο σκοπός των σχεδίων λεπτομέρειας;
8. Ονόμασε τρεις τύπους ηλεκτρολογικών ή ηλεκτρονικών σχεδίων και ανάφερε την κύρια χρήση τους.
9. Ανάφερε τις διαφορές και τις ομοιότητες μεταξύ αρχιτεκτονικών και κατασκευαστικών σχεδίων. Δώσε παραδείγματα για το καθένα.
10. Παρουσίασε τρεις τρόπους με τους οποίους χρησιμοποιούνται τα τοπογραφικά σχέδια.

Δραστηριότητες.

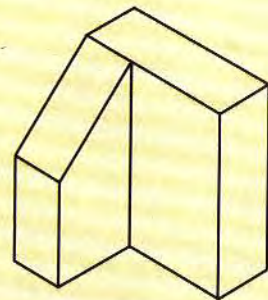
1. Να επιλέξεις ένα αντικείμενο και να σχεδιάσεις ένα σκαρίφημα αυτού χρησιμοποιώντας τις μεθόδους που έχουν περιγραφεί στο παρόν κεφάλαιο. Μπορείς να χρησιμοποιήσεις χαρτί γραφικών παραστάσεων, για να σχεδιάσεις το αντικείμενο σε κλίμακα.
2. Σχεδίασε ένα ισομετρικό σχέδιο για τα αντικείμενα που εμφανίζονται στο σχήμα 8.47.
3. Ετοίμασε ένα σχέδιο πολλαπλών όψεων ενός από τα αντικείμενα που εικονίζονται στο σχήμα 8.48. Παρουσίασε το λιγότερο τρεις όψεις.
4. Βρες πέντε παραδείγματα τεχνικών απεικονίσεων που χρησιμοποιούνται για την πώληση προϊόντων. Ετοίμασε έναν πίνακα εκθέσεως των απεικονίσεων.
5. Βρες παραδείγματα αρχιτεκτονικών, ηλεκτρολογικών και τοπογραφικών σχεδίων και αναγνώρισε τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται ιδιαίτερα για το καθένα από αυτά.



ΣΧΗΜΑ 8.48. (α)



(β)



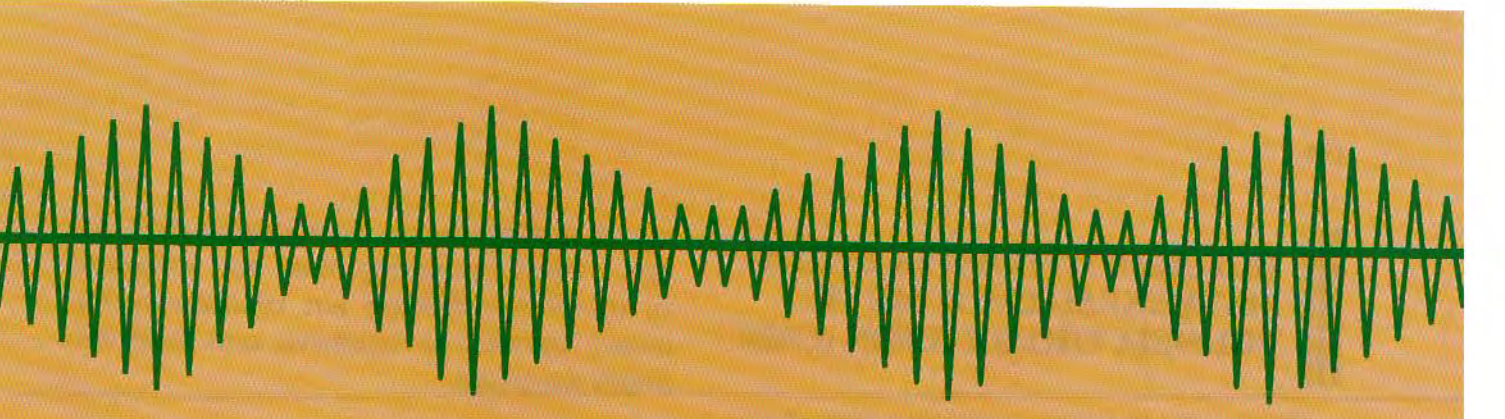
(γ)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

9

Σχεδιασμός με τη βοήθεια υπολογιστή





Στον τομέα του τεχνικού σχεδιασμού οι περισσότερες σημαντικές αλλαγές έγιναν από το 1965 και εξής παρά στα προηγούμενα 200 χρόνια! Η προηγμένη τεχνολογία έχει μεταφέρει το βιομηχανικό σχεδιασμό και την τεχνική σχεδίαση στη σφαίρα των υπολογιστών. Σήμερα, οι μηχανικοί, οι μελετητές και οι σχεδιαστές πρέπει όχι μόνο να καταλαβαίνουν και να εφαρμόζουν διάφορες τεχνικές σχεδίασης και πρακτικές, αλλά και να είναι ικανοί να εργασθούν με τους υπολογιστές που έχουν επιφέρει περίπου όλες αυτές τις αλλαγές.

Για να χρησιμοποιούν τους υπολογιστές αποτελεσματικά, οι εργαζόμενοι (επαγγελματίες και τεχνικοί) πρέπει να αντιλαμβάνονται τι μπορούν να κάνουν οι υπολογιστές και τα συστήματα υπολογιστών. Πολλοί μαθητές κάνουν το λάθος να σκέπτονται το εξής: “Αφού οι υπολογιστές μπορούν να κάνουν τόσο πολλά πράγματα, δεν είμαι υποχρεωμένος να γίνω ένας καλός σχεδιαστής”. Αυτό είναι λάθος. Οι μαθητές πρέπει να έχουν τις βασικές δεξιότητες, τις γνώσεις και την κρίση που απαιτείται. Αλλιώς δεν μπορούν να πουν στον υπολογιστή τι να κάνει ή να καταλάβουν τι αυτός παράγει.

Όροι που πρέπει να μάθεις.

βιβλιοθήκες συμβόλων
σχεδιαστικά επίπεδα
παραμετρική σχεδίαση
ανάλυση τάσεων
υπόδειγμα συρμάτινου
σκελετού
υπόδειγμα επιφάνειας
στερεό υπόδειγμα

Καθώς θα διαβάζεις και θα μελετάς το κεφάλαιο αυτό, θα βρεις απαντήσεις σε ερωτήσεις όπως:

- Σε τι διαφέρει ο σχεδιασμός με τη βοήθεια υπολογιστή (CAD) από την παραδοσιακή σχεδίαση;
- Ποια είναι τα βασικά στοιχεία ενός συστήματος σχεδιασμού με τη βοήθεια υπολογιστή (CAD);
- Ποιες ειδικές εργασίες (όπως η ανάλυση των τάσεων) μπορεί να εκτελέσει ένα σύστημα σχεδιασμού με τη βοήθεια του υπολογιστή (CAD);

ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΥΝ ΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ (CAD)

Ο όρος CAD χρησιμοποιήθηκε αρχικά για τη σχεδίαση με τη βοήθεια υπολογιστή. Κατόπιν εξελίχθηκε σε CADD (Computer-Aided Drafting and Design-σχεδίαση και σχεδιασμός με τη βοήθεια του υπολογιστή). Σήμερα το CAD σημαίνει και τα δύο.

Συστήματα CAD μπορούν να χρησιμοποιηθούν για πολλές μορφές σχεδίασεως. Το σχέδιο απεικονίζεται στην οθόνη του υπολογιστή, καθώς το δημιουργεί ο σχεδιαστής. Ο σχεδιαστής επεμβαίνει στη μηχανή, για να προσθέσει στοιχεία ή να κάνει αλλαγές (σχ. 9.1).

Ο τρόπος με τον οποίο λειτουργούν τα συστήματα CAD εξαρτάται από το λογισμικό. Οι εντολές και οι διαδικασίες διαφέρουν, όμως τα περισσότερα προγράμματα καθιστούν τους σχεδιαστές ικανούς να δημιουργούν σχέδια σε δύο (ή τρεις) διαστάσεις, να τα ελέγχουν (να τα τροποποιούν), να τα αποθηκεύουν

και να τα εκτυπώνουν. Τα προγράμματα CAD έχουν επίσης χαρακτηριστικά που καθιστούν τη σχεδίαση ταχύτερη και ευκολότερη. Θα μάθεις σχετικά με ορισμένα από αυτά στο παρόν κεφάλαιο.

Ως προς τι διαφοροποιείται το CAD.

Το CAD διαφέρει από την παραδοσιακή σχεδίαση σε αρκετά σημεία. Στην παραδοσιακή σχεδίαση, το να είσαι ικανός να γράφεις γράμματα και να σχεδιάζεις γραμμές σωστού πάχους είναι κάτι το στοιχειώδες. Οι σχεδιαστές πρέπει να είναι ικανοί να χρησιμοποιούν αποτελεσματικά εργαλεία, όπως οι διαβήτες. Για το σύστημα CAD οι δεξιότητες αυτές δεν είναι σημαντικές. Το σύστημα παράγει γραμμές και γράμματα αυτόματα, περισσότερο ομοιόμορφα από ένα σχεδιαστή.

Τα πλεονεκτήματα του συστήματος CAD είναι η ταχύτητα, η ακρίβεια, η καθαρότητα, η συνέπεια και η ευκολία στην πραγματοποίηση αλλαγών. Τα περισσότερα πρωτογενή σχέδια δεν μπορούν να γίνουν ταχύτερα με τη χρήση του CAD από τη σχεδίαση με το χέρι. Όμως οι



ΣΧΗΜΑ 9.1. Η σχεδιάστρια αυτή χρησιμοποιεί το πληκτρολόγιο και ένα ποντίκι, για να πραγματοποιήσει αλλαγές στο σχέδιο, στην οθόνη του υπολογιστή.

αναθεωρήσεις μπορούν να γίνουν ταχύτερα και μπορούν να φυλαχθούν τόσο το αρχικό όσο και το αναθεωρημένο σχέδιο.

Τα συστήματα CAD μπορούν να εκτελέσουν επίσης επαναλαμβανόμενες εργασίες, που απαιτούν χρόνο. Για παράδειγμα, ένα σχέδιο τυποποιημένου κοχλία μπορεί να ανακληθεί από ένα δίσκο-“βιβλιοθήκη” και να χρησιμοποιηθεί, με αποτέλεσμα ο σχεδιαστής να κερδίζει πολύτιμο χρόνο.

Γενικά τα συστήματα CAD καθιστούν τους σχεδιαστές ικανούς:

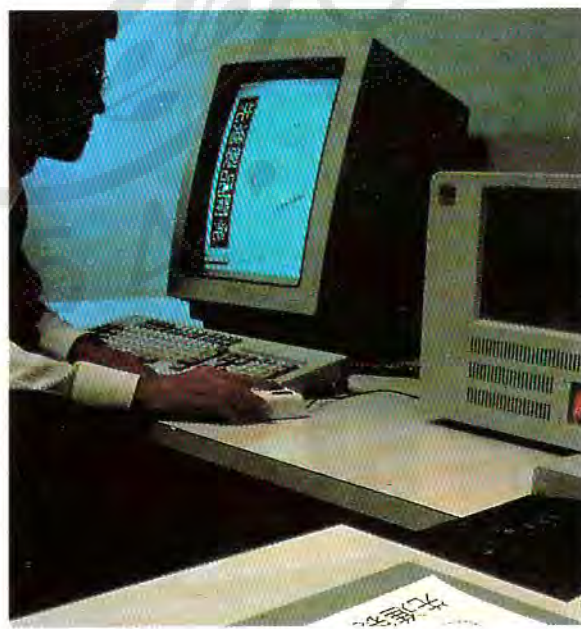
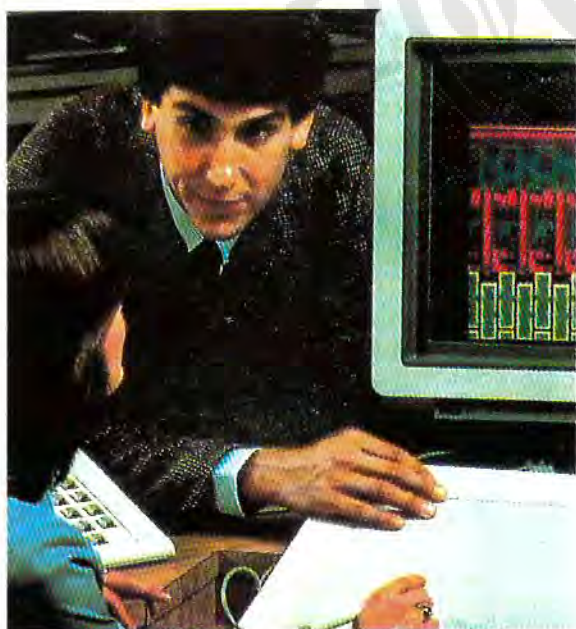
- Να σχεδιάζουν γραμμές, όπως απαιτείται σε κάθε θέση, οποιουδήποτε μεγέθους ή οποιασδήποτε μορφής.
- Να σχεδιάζουν κύκλους και τόξα κάθε μεγέθους.
- Να μετακινούν ένα σχέδιο ή να το αναπαράγουν σε άλλο μέρος της οθόνης.
- Να καθορίζουν την κλίμακα για ένα σχέδιο και να διατηρούν την κλίμακα αυτή για τη σχεδίαση λεπτομερειών.
- Να υπολογίζουν αποστάσεις και να αναγράφουν τις διαστάσεις αυτόματα.

- Να ελέγχουν την ακρίβεια των διαστάσεων.
- Να σχεδιάζουν ένα συμμετρικό σχέδιο δημιουργώντας μια κατοπτρική εικόνα αυτού που έχει σχεδιασθεί.
- Να μετατρέπουν σχέδια που έχουν σχεδιασθεί ξεχωριστά σε “επικαλυπτόμενα”, που μπορούν να συνδυασθούν.
- Να κάνουν αυτόματα μια τομή ή να διατέμνουν ένα εξάρτημα.
- Να ενσωματώνουν σχέδια που έγιναν προηγουμένως, σε νέα σχέδια.
- Να αποθηκεύουν και/ή να εκτυπώνουν σχέδια.

Υλικό υπολογιστών (hardware).

Ένα βασικό σύστημα CAD για μικροϋπολογιστές περιλαμβάνει τον υπολογιστή και, επί πλέον, διάφορες συσκευές εισόδου, εξόδου και αποθηκεύσεως.

Όπως γνωρίζεις, οι συσκευές εισόδου χρησιμοποιούνται για την εισαγωγή πληροφοριών στον υπολογιστή. Για το CAD αυτές είναι συνήθως ένα πληκτρολόγιο και μία ταμπλέτα ψηφιοποίησης (με ένα στυλό ή ένα πακ), ή



ΣΧΗΜΑ 9.2. Αριστερά. Καθώς ο σχεδιαστής μετακινεί το στυλό επάνω στην επιφάνεια της ταμπλέτας ψηφιοποίησης εμφανίζεται στην οθόνη ένα σχέδιο. Δεξιά. Ένα ποντίκι λειτουργεί κατά παρόμοιο τρόπο. Τόσο το στυλό όσο και το ποντίκι, χρησιμοποιούνται επίσης για να επιλέγουν στοιχεία από καταλόγους, όπως κάνει ο σχεδιαστής στην δεξιά εικόνα.

ένα ποντίκι (σχ. 9.2).

Οι συσκευές εξόδου είναι οι σχεδιογράφοι (plotter), που διατίθενται σε δύο βασικούς σχεδιασμούς, και οι εκτυπωτές. Οι οριζόντιοι σχεδιογράφοι χρησιμοποιούνται κυρίως για γραφικές παραστάσεις, διαγράμματα μικρών διαστάσεων και μικρά σχέδια. Σε έναν οριζόντιο σχεδιογράφο, το χαρτί (ή άλλο υπόστρωμα) παραμένει σταθερό και μετακινείται η πένα. Οι σχεδιογράφοι τυμπάνου χρησιμοποιούνται για μεγαλύτερα σχέδια. Στους σχεδιογράφους τυμπάνου μετακινούνται αμφότερα, το χαρτί και η πένα (σχ. 9.3). Οι περισσότεροι σχεδιογράφοι μπορούν να συνοδεύονται από διάφορες έγχρωμες πένες για σχέδια πολλών χρωμάτων.

Οι εκτυπωτές μπορούν επίσης να παράγουν εικόνες και σχέδια. Οι εκτυπωτές ακίδων και ψεκασμού μελάνης δεν παράγουν σχέδια υψηλής ποιότητας, όμως είναι χρήσιμοι για πρόχειρα αντίγραφα. Από την άλλη πλευρά, οι εκτυπωτές Laser μπορούν να παράγουν σχέδια υψηλής ποιότητας. Το βασικό μειονέκτημα των εκτυπωτών είναι ότι δεν μπορούν να παράγουν τα μεγάλα σχέδια που χρειάζονται σε πολλούς τεχνικούς τομείς. Αντίθετα, οι σχεδιογράφοι μπορούν και παράγουν μεγάλα σχέδια.

Οι συσκευές αποθηκεύσεως αποθηκεύουν εργασίες και πληροφορίες. Ο χρήστης μπορεί να τα ανακτήσει όποτε χρειασθεί. Για το σύστημα CAD συνηθίζεται να χρησιμοποιού-



νται εύκαμπτοι και/ή σκληροί δίσκοι. Για πρόσθετη ασφάλεια, ορισμένες εταιρείες παράγουν αντίγραφα αναπληρώσεως των σχεδίων τους σε μαγνητικές ταινίες ή οπτικούς δίσκους.

Λογισμικό (software).

Το λογισμικό είναι ένα σύνολο οδηγιών που “λέει” στο σύστημα CAD τι να κάνει. Διαφορετικά προγράμματα μπορεί να έχουν και διαφορετικά χαρακτηριστικά. Επίσης, δεν λειτουργούν όλα τα προγράμματα με τον ίδιο εξοπλισμό. Το λογισμικό πρέπει να σχεδιασθεί για ένα συγκεκριμένο σύστημα υπολογιστών.

Σχεδιάζοντας με τα συστήματα CAD.

Για να γίνει ένα σχέδιο στο σύστημα CAD, ο χρήστης εισάγει εντολές και άλλες πληροφορίες. Για παράδειγμα, για να σχεδιασθεί ένα τόξο, ο χρήστης πρέπει να επιλέξει την εντολή “Arc” από έναν κατάλογο εντολών στην οθόνη. Ο υπολογιστής κατόπιν ρωτά το χρήστη



ΣΧΗΜΑ 9.3. Οι οριζόντιοι σχεδιογράφοι (αριστερά) συνήθως μπορούν να τοποθετηθούν στην επιφάνεια ενός γραφείου. Οι σχεδιογράφοι τυμπάνου (δεξιά) στηρίζονται στο πάτωμα.

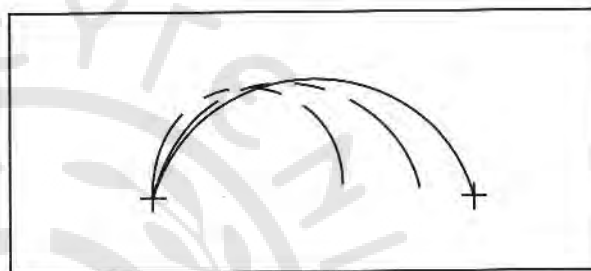
να υποδείξει από πού θα αρχίσει το τόξο. Ο χρήστης απαντά επιλέγοντας μία θέση που την υποδεικνύει με τη συσκευή εντοπισμού (στυλό, ποντίκι ή πακ). Κατόπιν, επιλέγοντας το τελικό σημείο ολοκληρώνεται η διαδικασία (σχ. 9.4). Το τόξο μπορεί στη συνέχεια να μετακινηθεί, να αντιγραφεί, να περιστραφεί, ή να γίνει αντικείμενο οποιασδήποτε επεξεργασίας κατ' άλλους τρόπους, χωρίς να χρειάζεται εκ νέου σχεδιασμός.

Συλλογές προσχεδιασμένων συμβόλων, που ονομάζονται **βιβλιοθήκες συμβόλων** (symbol libraries), βοηθούν τους σχεδιαστές να κερδίζουν χρόνο (σχ. 9.5). Για παράδειγμα ένας κοχλίας συγκεκριμένου τύπου και μεγέθους μπορεί να επιλεγεί από έναν κατάλογο βιβλιοθήκης. Κατόπιν υποδεικνύεται στον υπολογιστή πού να τοποθετήσει τον κοχλία. Ο κοχλίας σχεδιάζεται αυτόματα στο σωστό σημείο.

Μια άλλη λειτουργία, η ημιαυτόματη αναγραφή διαστάσεων, γίνεται πρώτα με την υπόδειξη του εξαρτήματος. Το πρόγραμμα CAD κατόπιν υπολογίζει τη γωνία ή τις αποστάσεις, σχεδιάζει γραμμές διαστάσεων και προεκτάσεων και αναγράφει τις μετρήσεις στο σχέδιο. Όμως ο χρήστης θα πρέπει να προσδιορίσει

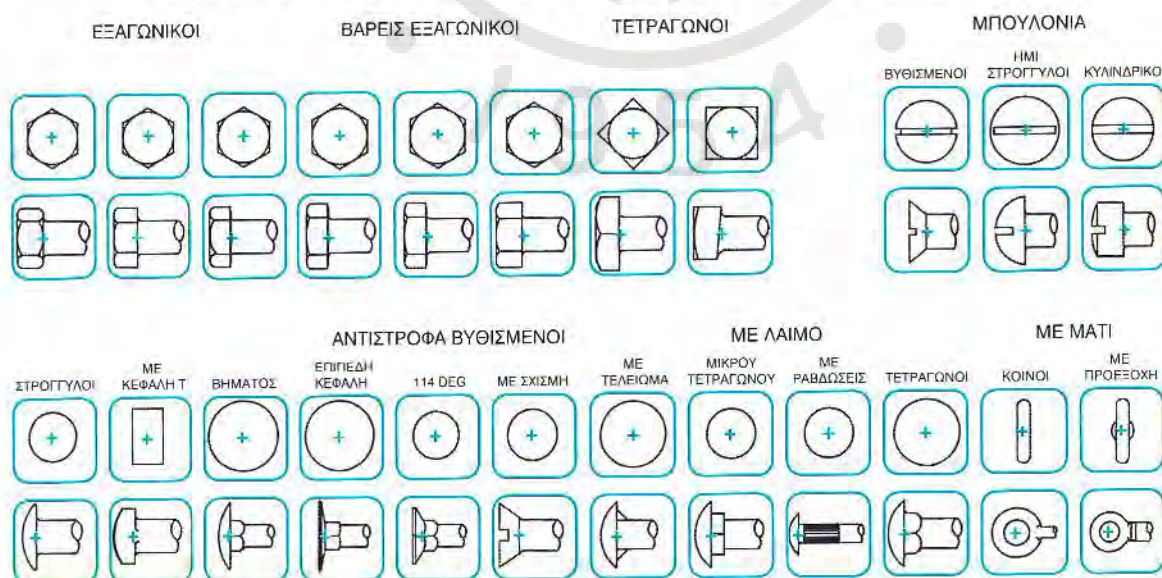
το μέγεθος των γραμμάτων, το μέγεθος του διαστήματος μεταξύ των γραμμών, τα μεγέθη των κεφαλών των βελών κ.ά.

Τα περισσότερα συστήματα CAD μπορούν επίσης να παράγουν **σχεδιαστικά επίπεδα** (layers). Αυτά είναι όμοια με τα διαφανή χαρτιά ιχνογραφίας που χρησιμοποιούνται στη σχεδίαση με το χέρι. Διαφορετικά μέρη ενός σχεδίου μπορεί να τοποθετηθούν σε αντίστοιχα διαφορετικά σχεδιαστικά επίπεδα. Αυτά μπορούν να απεικονισθούν ή να σχεδιασθούν



ΣΧΗΜΑ 9.4. Ένας τρόπος να σχεδιάσεις ένα τόξο είναι να επιλέξεις τα σημεία αρχής και τέλους του τόξου. Οι διακεκομμένες γραμμές αντιπροσωπεύουν τα αόρατα τόξα που σχηματίζονται στην οθόνη του υπολογιστή, καθώς μετακινείται η συσκευή ενδείξεως. Μόλις επιλεγεί το τελικό σημείο του τόξου, το τόξο σταματά να μετακινείται. Στην οθόνη παραμένει μόνο το τελικό τόξο.

ΚΟΧΛΙΕΣ ΜΙΑΣ ΙΝΤΑΣΑΣ, ΤΕΤΡΑΓΩΝΟΙ, ΣΤΡΟΓΓΥΛΟΙ ΚΑΙ ΕΞΑΓΩΝΙΚΟΙ



ΣΧΗΜΑ 9.5. Αυτή η βιβλιοθήκη συμβόλων περιέχει μια ποικιλία συνδετήρων.

σε διαφορετικά χρώματα. Το χαρακτηριστικό αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για πολύ πολύπλοκα σχέδια (σχ. 9.6).

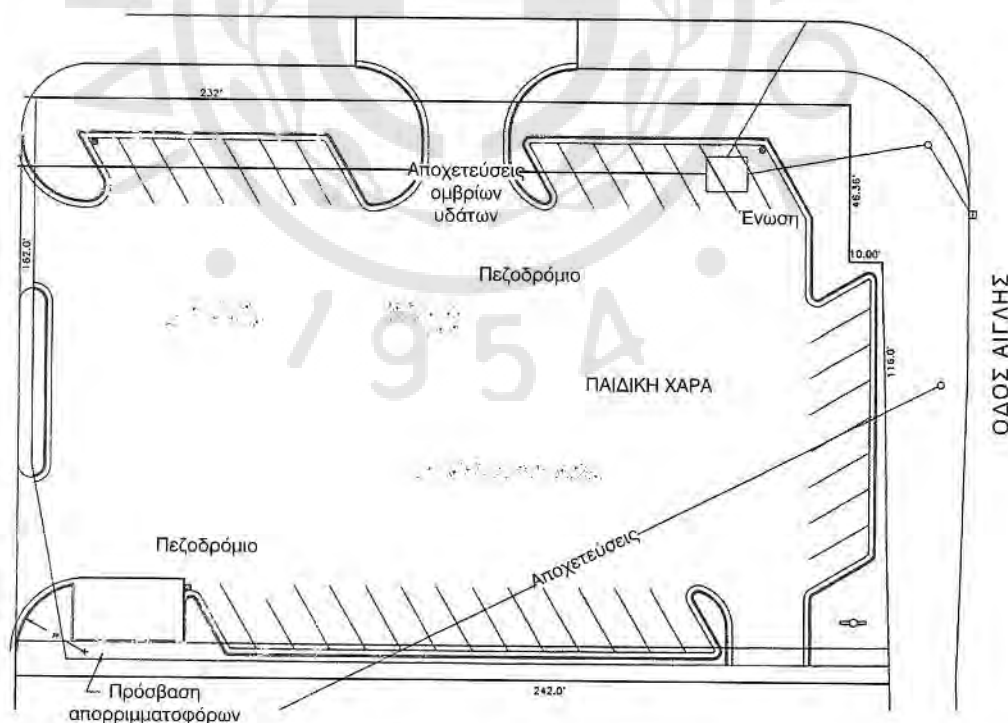
ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Σε όλες τις επιχειρήσεις και τις βιομηχανίες χρησιμοποιούνται συστήματα CAD, για να κατασκευασθούν προϊόντα υψηλής ποιότητας και να παρασχεθούν καλύτερες υπηρεσίες. Πολλοί επαγγελματίες, από απλοί σχεδιαστές έως αρχιτέκτονες και σχεδιαστές σκαφών, χρησιμοποιούν CAD για να αντικαταστήσουν ή να συμπληρώσουν τη σχεδίαση με το χέρι. Όμως τα συστήματα CAD μπορούν να κάνουν περισσότερα από την απλή σχεδίαση. Στα παρακάτω κεφάλαια παρουσιάζονται άλλες εφαρμογές του CAD.

Παραμετρική σχεδίαση.

Μία από τις χρήσεις του CAD που συνηθίζεται περισσότερο είναι η σχεδίαση οικογενειών εξαρτημάτων, που σημαίνει παρόμοια εξαρτήματα τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διαφορετικές περιπτώσεις. Κοινά παραδείγματα είναι οι συνδετήρες, τα εξαρτήματα συζεύξεως, τα παρεμβύσματα, οι πόρτες και τα παράθυρα.

Τα βασικά χαρακτηριστικά για κάθε οικογένεια εξαρτημάτων αποθηκεύονται στον υπολογιστή. Όταν πρέπει να σχεδιασθεί ένα νέο εξάρτημα, ανακαλείται το σχέδιο της οικογένειας. Ο υπολογιστής ζητά από το χρήστη εισόδους (μέγεθος, υλικά κλπ.). Ο υπολογιστής αξιοποιώντας την πληροφόρηση αυτή σχεδιάζει το νέο εξάρτημα. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται **παραμετρική σχεδίαση** (parametric design).



ΣΧΗΜΑ 9.6. Το σχέδιο αυτό έχει αρκετά σχεδιαστικά επίπεδα το καθένα με διαφορετικό χρώμα. Κάθε επίπεδο μπορεί να παρουσιασθεί ή να κρυφθεί, όπως απαιτείται κατά περίπτωση· ο χρήστης, μπορεί επίσης να επιλέξει ποιο φύλλο θα εκτυπώσει.

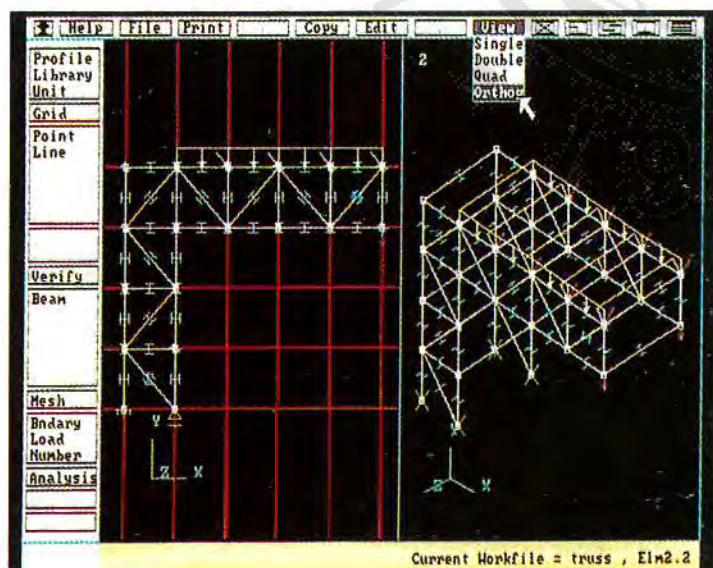
Ανάλυση τάσεων.

Όταν οι μηχανικοί σχεδιάζουν φράγματα, γέφυρες, μεγάλα κτήρια και άλλες κατασκευές, χρειάζεται να καθορίσουν αν η κατασκευή θα είναι αρκετά ισχυρή. Το σύστημα CAD βοηθά στη μελέτη και σχεδίαση των κατασκευών με την **ανάλυση των τάσεων** (stress analysis). Στον υπολογιστή δημιουργείται ένα υπόδειγμα της κατασκευής. Κατόπιν αναλύεται το υπόδειγμα και ερμηνεύονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης. Η ανάλυση αφορά στη μορφή και στη θέση των τάσεων και των παραμορφώσεων, και στην ικανότητα ενός υλικού να ανθίσταται στη φθορά και τη σκουριά. Αυτή η μορφή ανάλυσης έχει συχνά ως αποτέλεσμα κάποια αλλαγή στο σχεδιασμό (σχ. 9.7).

Η ανάλυση με τους υπολογιστές σημαίνει κέρδος χρόνου, επειδή αυτοί γρήγορα μπορούν να επιλύσουν μαθηματικά προβλήματα. Επίσης, ο υπολογιστής περιορίζει την ανάγκη κατασκευής πρωτοτύπων και υποβολής τους κατόπιν σε δοκιμασία.

Κατασκευή υποδειγμάτων.

Όπως και στη σχεδίαση με το χέρι, τα περισ-



ΣΧΗΜΑ 9.7. Με την ανάλυση των τάσεων με υπολογιστές μπορεί να προσδιορισθεί αν μια κατασκευή θα μπορέσει να αντέξει τις δυνάμεις που ενεργούν επάνω σε αυτή.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Τάσεις και παραμορφώσεις.

Οι άνθρωποι δεν είναι οι μόνοι που καταπονούνται. Αυτό συμβαίνει και σε κτήρια, γέφυρες, μηχανές – στην πραγματικότητα όλα τα πράγματα είναι αντικείμενα πίεσης. Βεβαίως για τα άψυχα αντικείμενα, η πίεση έχει μια διαφορετική σημασία. Είναι η δύναμη που ασκείται στο εσωτερικό ενός υλικού από δυνάμεις που ενεργούν σε αυτό εξωτερικά.

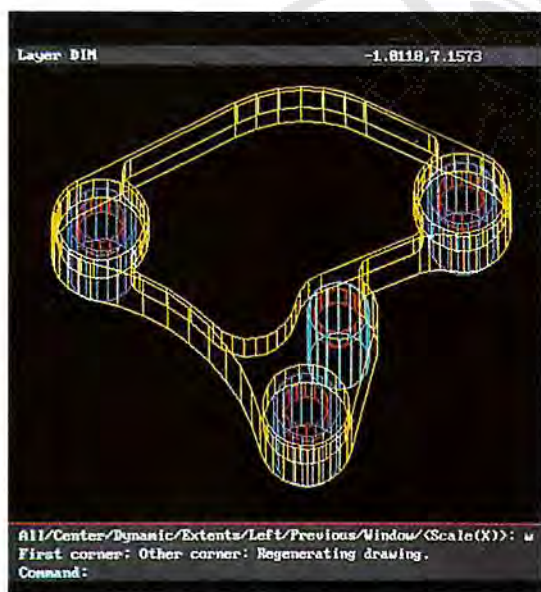
Διαφορετικές δυνάμεις παράγουν διαφορετικά είδη τάσεων. Για παράδειγμα, δημιουργούνται τάσεις εφελκυσμού, όταν δυνάμεις τείνουν να επιμηκύνουν ένα υλικό. Η θλιπτική τάση είναι το αντίθετο. Δημιουργείται από δυνάμεις που συνθλίβουν ή σπάζουν. Δόγω της διατμητικής τάσεως μπορεί να διαχωρισθεί ένα υλικό στα στρώματα από τα οποία αποτελείται, όπως σε ένα κέικ όπου τα στρώματα που το αποτελούν έχουν την τάση να διαχωρίζονται γλιστρώντας.

Ορισμένες φορές ένα υλικό αλλάζει μέγεθος ή σχήμα λόγω των τάσεων. Η αλλαγή αυτή ονομάζεται παραμόρφωση. Όσο μεγαλύτερη είναι η τάση, τόσο μεγαλύτερη είναι η παραμόρφωση. Τελικά το προϊόν σπάζει σε κομμάτια. Το είδος του υλικού, το μέγεθός του, η ένταση των δυνάμεων που ενεργούν σε αυτό και άλλοι συντελεστές, όλα αυτά επηρεάζουν την αντίδραση του υλικού στις τάσεις. Οι μηχανικοί αναλύουν τις τάσεις, για να καθορίσουν αν η κατασκευή ή το προϊόν που μελετούν και σχεδιάζουν θα αντέξει τις τάσεις που θα δεχθεί κατά την εφαρμογή του.

σότερα σχέδια που γίνονται με το CAD είναι δύο διαστάσεων. Η ανταπότη του βάθους μπορεί να δημιουργηθεί με κάθε σύστημα CAD. Αυτό επιτυγχάνεται με αξονομετρικά, λοξά και προοπτικά σχέδια. Όμως, με ορισμένα συστήματα CAD μπορούν να γίνουν σχέδια τριών διαστάσεων. Σε ένα πραγματικό σύστημα τριών διαστάσεων, ο χρήστης μπορεί να μετακινήσει το αντικείμενο, που καλείται υπόδειγμα, κατά μήκος των αξόνων X, Y και Z. Ο χρήστης μπορεί επίσης να αλλάξει σημεία παρατήρησης και να μετακινείται γύρω από το υπόδειγμα, ενώ εκείνο παραμένει στη θέση του.

Μπορούν να παραχθούν τρεις τύποι υποδειγμάτων τριών διαστάσεων. Ένα **υπόδειγμα συρμάτινου σκελετού** (wireframe model) εμφανίζεται σαν να ήταν φτιαγμένο από καμπτόμενα σύρματα (σχ. 9.8). Κάθε διακεκομμένη γραμμή μπορεί να μετακινηθεί, για να δώσει στο σχέδιο μια περισσότερο πραγματική όψη.

Ένα **υπόδειγμα επιφάνειας** (surface model) είναι όπως ένα υπόδειγμα σκελετού από σύρματα με δέρμα επάνω του (σχ. 9.9). Προσθέτοντας ένας σχεδιαστής σκιαγράφηση και χρώμα, μπορεί να κάνει το αντικείμενο να μοιάζει στερεό, παρά το γεγονός ότι μαθηματικά δεν είναι.



ΣΧΗΜΑ 9.8. Αυτό είναι ένα υπόδειγμα συρμάτινου σκελετού για μια άρθρωση αεροπλάνου.

Ένα **στερεό υπόδειγμα** (solid model) συμπεριφέρεται στις δοκιμές όπως το πραγματικό αντικείμενο (σχ. 9.10). Δίνει πληροφορίες σχετικά με φυσικές ιδιότητες, όπως η πυκνότητα, ο όγκος και το βάρος. Τα υποδείγματα αυτά χρησιμοποιούνται για ανάλυση των τάσεων. Τα πραγματικά υποδείγματα τριών διαστάσεων δεν μπορούν να σχεδιασθούν στο χαρτί. Πρέπει να κατασκευασθούν στο μηχανουργείο ή σε εργαστήριο γλυπτικής.

Σχεδιασμός και μεταποίηση με τη βοήθεια του υπολογιστή (CAD και CAM).

Μέχρι πρόσφατα το CAD χρησιμοποιήθηκε κυρίως για σχεδίαση. Το σύστημα CAM (μεταποίηση με τη βοήθεια του υπολογιστή) θεωρούνταν κάτι περισσότερο από ένας τρόπος χειρισμού εργαλειομηχανών με υπολογιστή. Ακόμη και σήμερα το σύστημα CAD/CAM δεν χρησιμοποιείται στο μέγιστο δυνατό βαθμό—πρόκειται για μία γέφυρα μεταξύ του σχεδιασμού και της παραγωγής του προϊόντος. Ο στόχος του συστήματος CAD/CAM είναι να σχεδιασθεί ένα εξάρτημα σε ένα σύστημα CAD και κατόπιν να σταλεί το σχέδιο ηλεκτρονικά σε μια μηχανή που παράγει το προϊόν.

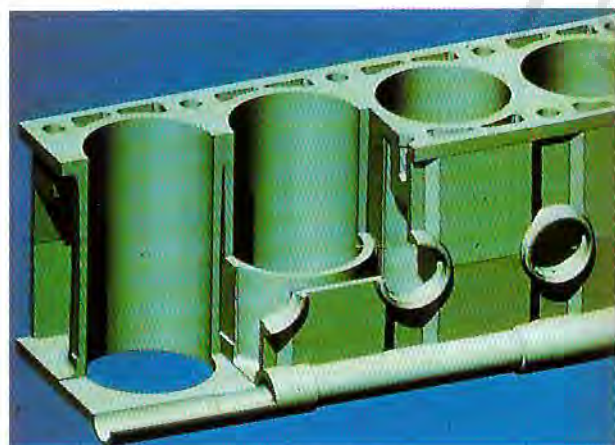


ΣΧΗΜΑ 9.9. Ένα υπόδειγμα επιφάνειας μοιάζει να είναι πιο πραγματικό συγκριτικά με ένα υπόδειγμα συρμάτινου σκελετού.

Το σχέδιο παράγεται ακριβώς όπως και τα άλλα σχέδια στο σύστημα CAD. Κατόπιν το σχέδιο στέλνεται στο σύστημα CAM. Το σύστημα CAM το μετατρέπει σε οδηγίες για μια μηχανή που λειτουργεί ελεγχόμενη από υπολογιστή (σχ. 9.11).

Νέες εξελίξεις στο λογισμικό και στο υλικό βελτιώνουν την εικόνα του συστήματος CAD/CAM. Για παράδειγμα:

- Το λογισμικό πλήρων υποδειγμάτων δίνει στους μηχανικούς μια εναλλακτική λύση για σχέδια με συρμάτινους σκελετούς.
- Βελτιώσεις στο υλικό καθιστούν σήμερα δυνατή την πραγματοποίηση πολυπλόκων έργων σε τοπικούς σταθμούς υπολογιστών, παρά σε απομακρυσμένα κέντρα με κεντρικούς υπολογιστές. Οι νέοι αυτοί υψηλής ισχύος σταθμοί υπολογιστών έχουν τη δυνατότητα να εκτελούν εργασίες, όπως η σχεδίαση πλήρων υποδειγμάτων, πολύ ταχύτερα.
- Τοπικά δίκτυα υπολογιστών επιταχύνουν τη μετάδοση δεδομένων μεταξύ των παραγωγικών μονάδων. Τώρα μπορούν να γίνουν συνδέσεις απ' ευθείας μεταξύ διαφόρων τομέων, όπως ο τομέας σχεδιασμού, αναλύσεως, μεταποιήσεως και δοκιμής.
- Η τυποποίηση των γραφικών καθιστά τα σχέδια διεθνή. Πρότυπα όπως, τα "Αρχικά πρότυπα γραφικών ανταλλαγών" (Initial Graphics Exchange Standard) και το πρωτό-



ΣΧΗΜΑ 9.10. Το πλήρες αυτό υπόδειγμα αντιπροσωπεύει μέρος από μια μηχανή αυτοκινήτου.

κόλλο της General Motors για την αυτοματοποίηση της μεταποίησης (General Motor's Manufacturing Automation Protocol) είναι ευρέως διαδεδομένα μεταξύ των παραγωγών και των χρηστών λογισμικού.

Συστήματα CAD/CAM, όπως το ενοποιημένο σύστημα μελέτης και μεταποίησης με τη βοήθεια υπολογιστή (Integrated Computer-Aided Engineering and Manufacturing System) που έχει παραχθεί από την Control Data, συνδυάζουν σχεδιασμό σε τρεις διαστάσεις, κατασκευή υποδειγμάτων και προγραμματισμό μηχανών σε ένα απλό πακέτο λογισμικού (σχ. 9.12).

Συνδυασμός του CAD με μη σχεδιαστικό λογισμικό.

Το CAD μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί με άλλο λογισμικό για την προετοιμασία κοστολογήσεως υλικού και λογιστικών φύλλων (spreadsheets). Το σύστημα, όχι μόνο δίνει μορφή σε κείμενο, αλλά πραγματοποιεί και υπολογισμούς, και δείχνει τα αποτελέσματα κάθε μεταβολής. Για επιτραπέζιες εκδόσεις (desktop publishing) το σύστημα CAD και



ΣΧΗΜΑ 9.11. Στο σύστημα CAD/CAM, το εξάρτημα σχεδιάζεται σε ένα σύστημα CAD, φορτώνεται σε ένα σύστημα CAM και κατασκευάζεται από ένα εργαλείο που ελέγχεται από έναν υπολογιστή αριθμητικού ελέγχου (CNC). Στο σύστημα CAM εικονίζεται η άρθρωση αεροπλάνου από το σχήμα 9.8.



ΣΧΗΜΑ 9.12. Εδώ εικονίζονται γραφικά που παρήχθησαν από το σύστημα ICEM. Έχουμε (από αριστερά προς τα δεξιά) ένα πλήρες υπόδειγμα μιας μηχανής αυτοκινητό, ένα πλέγμα πεπερασμένων στοιχείων που έχει παραχθεί από το πλήρες υπόδειγμα και χρησιμοποιείται για δομική ανάλυση της κατασκευής και ένα υπόδειγμα επιφάνειας που χρησιμοποιείται για να παραχθούν ταινίες αριθμητικού ελέγχου.

In-Service Teacher Training Program will train 1500-2000 public school and two-year college teachers in the U.S. and Canada this year. Both of these programs are expanding dramatically in other countries. But through these efforts, we've seen that there is still much to be done. In that end, we are currently working on plans to improve and expand both of these programs over the next two years.

As part of this planning process, we've found it necessary to look closely at the trends influencing industry and its workforce requirements. What we've seen are dramatic changes and new directions that have profound implications for training and retraining of technical workers.

I recently had an opportunity, for example, to observe a "new wave" lathe operator and compare his work to my experience in the same field 40 years ago. My work as a lathe operator was more of a craft, based on training and experience. His work was primarily an intellectual activity that involved programming skills and the selection of pre-ground cutting tools designed for the metal, cutting speed, and finish desired. There is almost no common element between the old and the new activities; to even consider that the old method can compete with the new is ludicrous.

First-hand observations such as this have convinced me that those teachers who justify teaching the old skills "because there are still many shops out there using the old methods" are consciously or un-

Concluded on page 2

Concluded on page 2

Concluded on page 2

Concluded on page 2

Concluded on page 2

Concluded on page 2

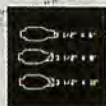
Concluded on page 2

Concluded on page 2

Concluded on page 2



Light plot for theatrical production of "Medea" designed and drawn with AutoCAD by UCLA student Steve Mannshardt.



Theatrical lighting symbols conforming to U.S. Institute of Theater Technology drawing standards drawn with AutoCAD by UCLA student Vickie Scott.

Continued on page 6

1

Ανατύπωση με την άδεια της Autodesk, Inc. Copyright 1989

ΣΧΗΜΑ 9.13. Αυτή η ενημερωτική επιστολή είναι ένα παράδειγμα του πώς μπορούν να συνδυασθούν τα σχέδια CAD με κείμενα και άλλα γραφικά.

λογισμικό επεξεργασίας κειμένου επιτρέπει στους χρήστες να ετοιμάσουν κείμενο και εικόνες για φωτογράφιση. Αυτά, μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατόπιν σε ενημερωτικές επιστολές, σε ετήσιες εκθέσεις και σε παρουσιάσεις της εταιρείας (σχ. 9.13, βλ. επίσης κεφάλαιο 13).

Αρχεία βάσεων δεδομένων, μπορούν επίσης να συνδυασθούν με το CAD. Για παράδειγμα ένα μεγάλο κτήριο, όπως ένα σχολείο, διαθέτει εκατοντάδες ηλεκτρικών συσκευών. Πληροφορίες σχετικά με τις συσκευές αυτές μπορεί να φυλαχθούν σε μια βάση δεδομένων και να ανακληθούν κατόπιν, όποτε υπάρχει ανάγκη.

Κατασκευή χαρτών.

Ένας απλός χάρτης μπορεί να δώσει περιορισμένες πληροφορίες. Συνδυάζοντας όμως ένα χάρτη με δεδομένα υπολογιστών, οι παρε-

χόμενες πληροφορίες αυξάνουν. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τις κυβερνήσεις των κρατών και την τοπική αυτοδιοίκηση, που πρέπει να διατηρούν ενημερωμένα αρχεία. Χρησιμοποιώντας CAD, η πληροφόρηση μπορεί να επικεντρωθεί σε ένα βασικό χάρτη που έχει διαφορετικά επίπεδα. Για παράδειγμα, ένας χάρτης οδών πόλεως θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να παρουσιασθούν οι θέσεις των φανών των οδών, των ταχυδρομικών κουτιών ή των σωλήνων αποχετεύσεως. Η αύξηση του πληθυσμού, η μορφή του εδάφους και η κοίτη μικρών ποταμών μπορούν επίσης να παρουσιασθούν (σχ. 9.14). Αρκετά πακέτα προγραμμάτων που είναι σήμερα διαθέσιμα σχεδιάζουν χάρτες σε πολλά χρώματα και σχηματισμούς. Άλλα προγράμματα επιτρέπουν τον υπολογισμό μεγεθών χαρακτηριστικών επιφάνειας, όπως είναι οι λίμνες.



ΣΧΗΜΑ 9.14. Αυτός ο χάρτης πόλεως έχει παραχθεί με ένα σύστημα CAD.

ΟΙ ΕΠΙΤΡΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΟΝ ΚΟΣΜΟ ΣΟΥ



ΟΙ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΤΕΣ ΔΙΝΟΥΝ ΣΤΟΥΣ ΠΙΛΟΤΟΥΣ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑ

Το να προσγειώσεις ένα πολεμικό αεροσκάφος σε ένα αεροπλανοφόρο το βράδυ μπορεί να σε τρομάζει ως ιδέα. Λάθος χειρισμός μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα σοβαρό δυστύχημα. Σήμερα η πρώτη βραδινή προσγείωση για τους πιλότους του Πολεμικού Ναυτικού φαίνεται να είναι πιο ασφαλής από ό,τι ήταν πριν. Αυτό ισχύει επειδή οι πιλότοι έχουν ήδη εξασκηθεί στην προσγείωση αρκετές εκατοντάδες φορές με τη βοήθεια ενός προσομοιωτή πτήσεων. Οι προσομοιωτές πτήσεων είναι μηχανές που αναπαράγουν ό,τι βλέπει ο πιλότος στο πιλοτήριο του αεροπλάνου.

Ο πρώτος οπτικός προσομοιωτής επινοήθηκε το 1929 από τον Edwin A. Link, που δίδασκε την πτήση με όργανα. Χρησιμοποιήθηκε μια κινούμενη εικόνα ως προσομοίωση αυτού που έβλεπε ο πιλότος. Από το 1975 έχουν συνδεθεί περισσότεροι προσομοιωτές πτήσεων με συστήματα υπολογιστών που δημιουργούν συνθετικές απεικονίσεις (computer generated imagery systems). Τα συστήματα αυτά αναπαράγουν συνεχώς διαφορετικές εικόνες της στεριάς, όπως αυτές που βλέπει κάποιος από το παράθυρο του αεροπλάνου.

Τα τοπία είναι σκιασμένες τρισδιάστατες εικόνες. Μεγάλες περιοχές, κινούμενοι στόχοι σε διαφορετικές χρονικές στιγμές της ημέρας (σε διαφορετικές θέσεις του ηλίου) και διαφορετικές καιρικές συνθήκες όπως σκοτάδι και ομίχλη, όλα μπορούν να προσομοιωθούν. Αρχικά, όλες οι απεικονίσεις με υπολογιστή έμοιαζαν με κινούμενα σχέδια. Τα τελευταία χρόνια όμως έγιναν πιο “αληθινές”.

Τα συστήματα απεικονίσεων με υπολογιστή λειτουργούν με μια βάση δεδομένων. Καθώς ο προσομοιωτής “πετά” επάνω από μια περιοχή,



από τη βάση δεδομένων δίνονται συνεχώς νέες εικόνες με ποικίλες πληροφορίες.

Κατόπιν, ένας “γεωμετρικός επεξεργαστής” εκτελεί μαθηματικούς υπολογισμούς· έτσι προβάλλονται τρισδιάστατα υποδείγματα των αντικειμένων από τη γη στην οθόνη προσομοίωσης.

Κατά τα τελευταία χρόνια με τη σπουδαία τεχνολογική εξέλιξη οι προσομοιωτές είναι πιο αληθινοί. Η General Electric έχει αναπτύξει μία διαδικασία που δίνει μία ανάγλυφη εικόνα σε τρισδιάστατα αντικείμενα. Το κέντρο συστημάτων και ερευνών της εταιρείας Honeywell έχει αναπτύξει συστήματα συνθετικής απεικονίσεως, που δημιουργείται με τον υπολογιστή (computer generated synthetic imagery), χρησιμοποιώντας φωτογράφιση. Το σύστημα αυτό αποθηκεύει ψηφιακά φωτογραφίες σε οπτικούς δίσκους. Οι φωτογραφίες κατόπιν είναι η βάση για το σκηνικό της προσομοίωσης.

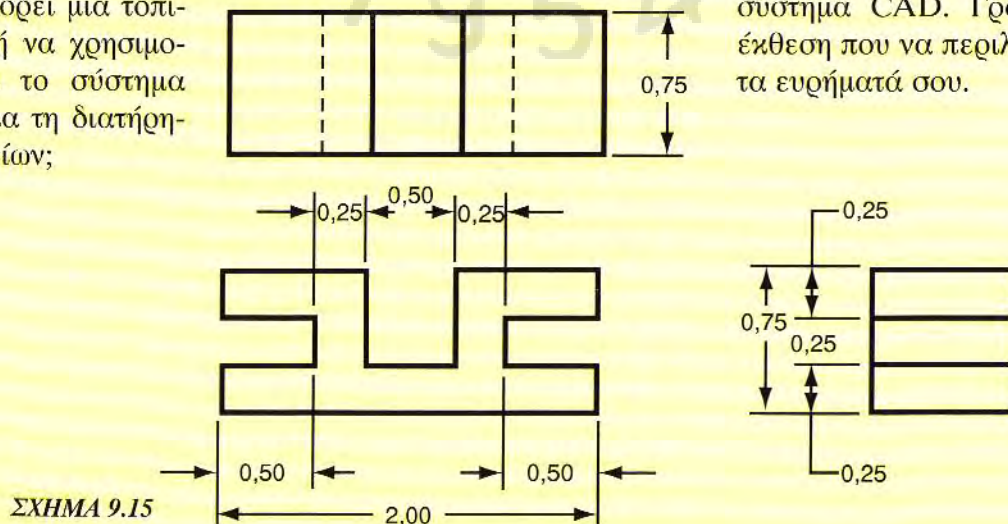
ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Ερωτήσεις επαναλήψεως.

1. Σε τι διαφέρει η σχεδίαση με τη βοήθεια του υπολογιστή (CAD) από την παραδοσιακή σχεδίαση;
2. Ονόμασε τρεις εργασίες που μπορεί να εκτελέσει ένα σύστημα σχεδίασεως με τη βοήθεια του υπολογιστή (CAD), το οποίο θα βοηθούσε ένα σχεδιαστή σε εργασίες ρουτίνας.
3. Ποιες συσκευές εισόδου και εξόδου χρησιμοποιούνται για το σύστημα CAD;
4. Σε τι διαφέρει ένας οριζόντιος σχεδιογράφος από ένα σχεδιογράφο τυμπάνου;
5. Τι είναι η βιβλιοθήκη συμβόλων και πώς χρησιμοποιείται;
6. Τι είναι τα σχεδιαστικά επίπεδα και πώς χρησιμοποιούνται;
7. Πώς βοηθά το σύστημα CAD στην ανάλυση τάσεων;
8. Σε τι διαφέρει ένα υπόδειγμα επιφάνειας από ένα στερεό υπόδειγμα;
9. Πώς χρησιμοποιείται το σύστημα CAD για την προετοιμασία κοστολογήσεως υλικών;
10. Πώς μπορεί μια τοπική αρχή να χρησιμοποιήσει το σύστημα CAD για τη διατήρηση αρχείων;

Δραστηριότητες.

1. Βρες πώς χρησιμοποιούνται οι υπολογιστές για να σχεδιασθούν ειδικά “εφέ” (special effects) σε ταινίες, όπως “Ο πόλεμος των άστρων”. Παρουσίασε τα ευρήματά σου στην τάξη.
2. Έλα σε επαφή με διάφορες διαφημιστικές εταιρείες στην περιοχή σου. Ρώτησε αν χρησιμοποιούν υπολογιστές για τη σχεδίαση γραφημάτων. Βρες μια που χρησιμοποιεί υπολογιστές και ρώτησε αν μπορείς να επισκεφθείς το τμήμα γραφημάτων. Παρουσίασε τα αποτελέσματα της επισκέψεώς σου στην τάξη.
3. Αν το σχολείο σου έχει ένα σύστημα CAD, χρησιμοποίησέ το για να δημιουργήσεις την εικόνα στο σχήμα 9.15.
4. Αν το σχολείο σου έχει ένα σύστημα CAD, χρησιμοποίησέ το για να σχεδιάσεις ένα απλό αντικείμενο, όπως το σπίτι ενός σκύλου, μία κορνίζα φωτογραφίας ή ένα παιδικό κουβαδάκι για την άμμο.
5. Ψάξε σε περιοδικά για πληροφορίες σχετικά με νέες εξελίξεις στο σύστημα CAD. Γράψε μια έκθεση που να περιλαμβάνει τα ευρήματά σου.





Επαγγέλματα.

Σχεδιαστής.

Η μορφή του τμήματος τεχνικής σχεδιάσεως εξαρτάται από τη συγκεκριμένη εταιρεία. Όσο μικρότερη είναι η εταιρεία, τόσο μικρότερα είναι τα περιθώρια εξελίξεως και ευρύτεροι οι τομείς ευθύνης για κάθε εργαζόμενο. Από την άλλη πλευρά, αυτοί που εργάζονται σε μεγάλες εταιρείες πιθανόν να βρουν τη διαδικασία ανόδου στη σκάλα της ιεραρχίας πιο δύσκολη και τις ευθύνες τους πιο περιορισμένες.

Ανεξάρτητα από τον τύπο καταρτίσεως και εκπαιδεύσεως, σχεδιαστές που αποφοίτησαν πρόσφατα, πρέπει να αρχίσουν από την αρχή ή σχεδόν από την αρχή της επαγγελματικής κλίμακας. Αυτοί που έχουν όμως περισσότερη εκπαίδευση, συνήθως προχωρούν με πολύ ταχύτερο ρυθμό.

Συγκεκριμένοι τίτλοι και βαθμίδες ιεραρχίας ποικίλλουν από τη μια εταιρεία στην άλλη. Όμως, οι περισσότεροι σχεδιαστές ανήκουν σε μια από τις εξής κατηγορίες:

- Ο βοηθός σχεδιαστής είναι η θέση που αρχικά προσφέρεται σε πολλά μικρά και μεσαίου μεγέθους τμήματα. Οι σχεδιαστές αυτοί αντιγράφουν σχέδια και κάνουν εκτυπώσεις. Αναμένεται να είναι ικανοί να επιχειρούν μικρής σημασίας διορθώσεις και αλλαγές σε υπάρχοντα σχέδια.

- Οι σχεδιαστές λεπτομερειών είναι η σπονδυλική στήλη ενός τμήματος μηχανικών και μελετών. Είναι υπεύθυνοι για την κατασκευή σχεδίων λεπτομερειών όλων των εξαρτημάτων που χρησιμοποιούνται στον προγραμματισμό και την παραγωγή. Τα άτομα αυτά έχουν υψηλές σχεδιαστικές δυνατότητες και είναι ικανά να διαβάζουν και να κατανοούν όλα τα είδη σχεδιάσεως.
- Ένας σχεδιαστής διατάξεων έχει τις δεξιότητες ενός σχεδιαστή λεπτομερειών. Οι σχεδιαστές διατάξεων πρέπει να είναι επίσης ικανοί να παράγουν σχέδια διατάξεων από σκαριφήματα.
- Ο ελεγκτής που είναι συνήθως μηχανικός είναι το επόμενο επίπεδο. Οι ελεγκτές επιθεωρούν όλα τα σχέδια, συμπεριλαμβανομένων των σχεδίων που έχουν αναθεωρηθεί, των σχεδίων λεπτομερειών και των σχεδίων διατάξεων, για να βεβαιώσουν ότι είναι όλα σωστά. Οι ελεγκτές κάνουν επίσης αναθεωρήσεις σε σχέδια διατάξεων και σχέδια λεπτομερειών.
- Οι μελετητές είναι το ανώτατο επίπεδο στην κλίμακα ιεραρχίας του τεχνικού σχεδιασμού. Τα άτομα αυτά αναπτύσσουν νέα προϊόντα και συσκευές, και διοικούν όλο το προσωπικό στον τομέα της σχεδιάσεως. Για κάθε λάθος στα σχέδια υπεύθυνος είναι ο μελετητής. Πολλοί μελετητές είναι εκπαιδευμένοι μηχανικοί.

Εκπαίδευση.

Καθένας που ενδιαφέρεται να σταδιοδρομήσει ως σχεδιαστής θα έχει περισσότερες ευκαιρίες να εξασφαλίσει μία θέση, αν έχει παρακολουθήσει ένα εγκεκριμένο πρόγραμμα εκπαίδευσης σχετικό με τη σχεδίαση. Λόγω της πολύπλοκης φύσεως της σημερινής τεχνολογίας, οι περισσότερες εταιρείες θέλουν σχεδιαστές που είναι καλά εκπαιδευμένοι.

Προγράμματα σχετικά με τη σχεδίαση και το σχεδιασμό εφαρμόζονται στα Ι.Ε.Κ. μεταδευτεροβάθμιας επαγγελματικής κατάρτισης, στα Τ.Ε.Ι. και στα πολυτεχνεία. Λιγότερο επίσημα προγράμματα εκπαίδευσης επίσης προσφέρονται με την κατάρτιση κατά τη διάρκεια της εργασίας, με τα προγράμματα μαθητείας και τα προγράμματα των ενόπλων δυνάμεων. Προγράμματα διάρκειας δύο ετών είναι επικεντρωμένα στη σχεδίαση, την απει-

κόνιση και τις αρχές σχεδιάσεως. Προγράμματα σπουδών διάρκειας πέντε ετών που οδηγούν σε πανεπιστημιακό πτυχίο, προσφέρουν ευρύτερη υποδομή όσον αφορά στις φυσικές επιστήμες που συνδέονται με το αντικείμενο, καθώς και στα μαθηματικά.

Για άτομα που ενδιαφέρονται για πολύ εξειδικευμένη εργασία υπάρχουν μεταπτυχιακά προγράμματα σε ορισμένα πανεπιστήμια της ημεδαπής και της αλλοδαπής. Στα προγράμματα αυτά καλύπτονται θέματα, όπως τεχνικό σχέδιο, αναλυτική γεωμετρία, γραφικά με υπολογιστές και παραστατική γεωμετρία τεσσάρων διαστάσεων.

Για περισσότερες πληροφορίες βλέπε σχετικά επαγγέλματα στον Οδηγό Επαγγελμάτων του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.





Συσχετίσεις.

Η τέχνη της γλώσσας.

Να περιγράψεις σε μία σελίδα ένα συνηθισμένο εργαλείο ή μία συσκευή που έχει πέντε ή περισσότερα εξαρτήματα. Στην περιγραφή σου δώσε πληροφορίες σχετικά με το μέγεθος του αντικειμένου, τα εξαρτήματά του, τα υλικά από τα οποία αποτελείται, τον τρόπο που έχει συναρμολογηθεί και κάθε ιδιαίτερο χαρακτηριστικό αυτού.

Φυσικές επιστήμες.

1. Όταν τα σχέδια που έχουν γίνει στο χαρτί εκτίθενται στον ήλιο για μεγάλο χρονικό διάστημα, το χαρτί γίνεται κίτρινο και σχίζεται εύκολα. Ερεύνησε γιατί συμβαίνει αυτό. Γράψε μια έκθεση με θέμα τα αποτελέσματα της υπεριώδους ακτινοβολίας στις ίνες κυτταρίνης. Παρουσίασε την έκθεσή σου στην τάξη.
2. Εξήγησε τι συμβαίνει όταν γίνεται μια εκτύπωση ozalid. Βρες από τι υλικό είναι η επίστρωση του χαρτιού εκτυπώσεως, η οποία είναι ευαίσθητη στην αμμωνία. Ποια είναι η χημική αντίδραση που πραγματοποιείται, όταν η επίστρωση εκτίθεται σε ατμούς αμμωνίας;

Μαθηματικά.

1. Τα περισσότερα σχέδια γίνονται σε κλίμακα. Ο σχεδιαστής χρειάζεται να μετατρέψει το πραγματικό μέγεθος ενός αντικειμένου σε μέγεθος σε κλίμακα. Ας υποθέσουμε ότι σχεδιάζεις έναν κύλινδρο, του οποίου το πραγματικό μήκος ήταν 20 cm και η διάμετρος 5 cm. Στις παρακάτω κλίμακες, ποιο θα ήταν το μήκος και η διάμετρος του κυλίνδρου σε ένα σχέδιο;

Σε κλίμακα μισού μεγέθους: (1:2)

Σε κλίμακα του ενός τετάρτου: (1:4)

1:10

2:1

2. Οι ανοχές ορισμένες φορές δίνονται σε ποσοστά. Από το ποσοστό ο σχεδιαστής πρέπει να υπολογίσει τις ανοχές. Υπολόγισε τις πραγματικές διαστάσεις για τα παρακάτω:

7,50 $\pm$ 0,02% ανοχή

4,55 $\pm$ 0,0045% ανοχή

6,000 $\pm$ 1,25% ανοχή

0,500 $\pm$ 0,185% ανοχή

1,855 $\pm$ 2,05% ανοχή



Κοινωνικές σπονδές.

1. Σχεδίασε μία απλή κάτοψη του σχολείου σου όπου θα φαίνονται πού συγκεντρώνονται μαθητές διαφόρων ηλικιών, ποια μαθήματα διδάσκονται πού, και σε ποια αναπτύσσονται άλλες δραστηριότητες. Αν είναι δυνατόν κάνε το σχέδιο με το σύστημα CAD.
2. Τα σχέδια σχετίζονται συχνά με την κατασκοπεία (είναι ευκολότερο να μεταφέρεις μακριά τα σχέδια για ένα νέο όπλο ή αεροπλάνο από το να πάρεις μαζί σου το ίδιο το αντικείμενο). Βρες ποιος ήταν ο Alfred Frauenknecht και πώς βοήθησε τους Ισραηλινούς να αποκτήσουν τα σχέδια για το πολεμικό αεροπλάνο Mirage, τη δεκαετία του 1970.
3. Στη σχεδίαση με το χέρι, τα αντικείμενα τριών διαστάσεων του πραγματικού κόσμου σχεδιάζονται σε δύο διαστάσεις. Μπορείς να φαντασθείς έναν κόσμο στον οποίο υπάρχουν μόνο δύο διαστάσεις; Ο Edwin Abbott, ένας Άγγλος λόγιος της βικτωριανής εποχής το έκανε. Ονόμασε τον κόσμο αυτό επίπεδη γη. Συγκέντρωσε περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την επίπεδη γη και κάνε μια παρουσίαση στην τάξη.

Βασικές δραστηριότητες.

Βασική δραστηριότητα #1:

Παραγωγή σκαριφημάτων.

Για τη δραστηριότητα αυτή, να επιλέξεις τρία απλά μικρά αντικείμενα που χρησιμοποιείς στο σχολείο ή στο σπίτι σου, όπως μια θήκη μολυβιών, μια θήκη για συγκολλητική ταινία και ένα σημειωματάριο.

Υλικά και εξοπλισμός.

Κλίμακα.

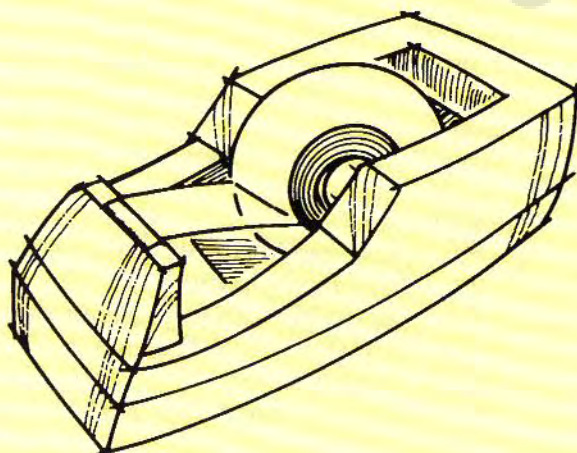
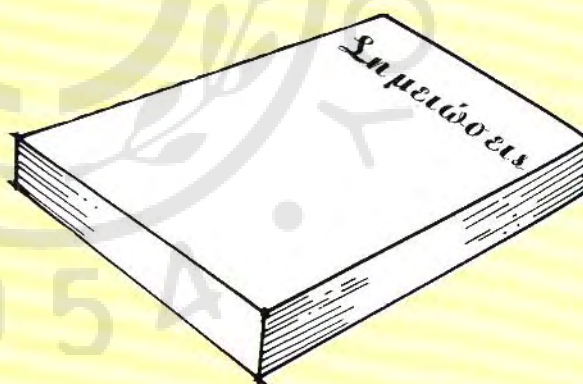
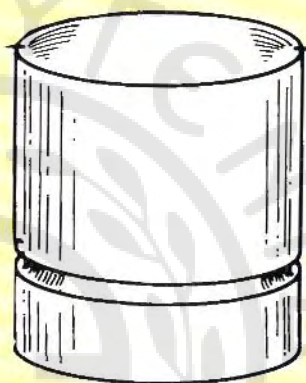
Μολύβι μεσαίας σκληρότητας.

Χαρτί σχεδιάσεως με υποδιαίρεσεις εκατοστών.

Τα αντικείμενα που θα σχεδιασθούν.

Διαδικασία.

1. Χρησιμοποιώντας το κλιμακόμετρο, μέτρησε τα αντικείμενα κατά προσέγγιση (στο πλησιέστερο μισό του εκατοστού).
2. Σχεδίασε τα σκαριφήματα των αντικειμένων σε πλήρες μέγεθος. Δείξε όλες περισσότερες όψεις χρειάζεται (από επάνω, εμπρόσθια, πλευρική), για να παρουσιασθεί εμφανώς το σχήμα του αντικειμένου.



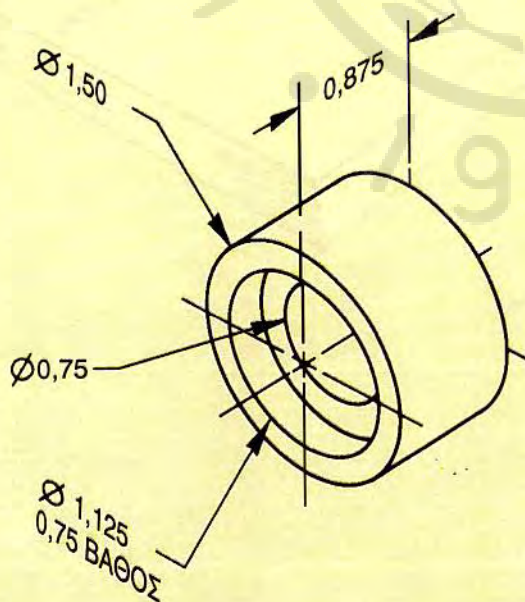
**Βασική δραστηριότητα #2:****Σχέδιο δύο όψεων.**

Κάνε ένα σχέδιο δύο όψεων του κυλίνδρου που εικονίζεται στο σχήμα III.1.

Υλικά και εξοπλισμός.
Τραπέζι σχεδιάσεως.
Χαρτί.
Μολύβια.
Παραλληλογράφος.
Τρίγωνα.
Κλιμακόμετρο.

Διαδικασία.

1. Χρησιμοποιώντας τις διαστάσεις που δίνονται, κάνε μία διάταξη του σχεδίου σου σε ένα φύλλο χαρτιού σχεδιάσεως.
2. Μαύρισε το σχέδιο και σημείωσε όλες τις διαστάσεις του.

**ΣΧΗΜΑ III.1.****Βασική δραστηριότητα #3:****Σχέδιο πολλαπλών όψεων.**

Κάνε ένα σχέδιο πολλαπλών όψεων ενός απλού εργαλείου χειρός.

Υλικά και εξοπλισμός.
Τραπέζι σχεδιάσεως.
Χαρτί.
Μολύβια.
Παραλληλογράφος.
Τρίγωνα.
Κλιμακόμετρο.
Αντικείμενο που θα σχεδιασθεί.

Διαδικασία.

1. Χρησιμοποιώντας το κλιμακόμετρο, μέτρησε το αντικείμενο και σημείωσε όλες τις διαστάσεις του στο πλησιέστερο χιλιοστό.
2. Κάνε μια διάταξη όλων των απαιτούμενων όψεων.
3. Σχεδιάσε κάθε όψη ελαφρά. Μετά τον έλεγχο της ακρίβειας, τόνισε τις γραμμές.
4. Πρόσθεσε διαστάσεις στη σχεδίαση.

Βασική δραστηριότητα #4:**Σχέδια λεπτομερειών του εργαλείου χειρός.**

Χρησιμοποιώντας το ίδιο εργαλείο χειρός που σχεδιάστηκε στη βασική δραστηριότητα #1, κατασκεύασε σχέδια λεπτομερειών των τμημάτων του.

Υλικά και εξοπλισμός.
Τραπέζι σχεδιάσεως.
Χαρτί.
Μολύβια.
Παραλληλογράφος.
Τρίγωνα.
Κλιμακόμετρο.
Αντικείμενο που θα σχεδιασθεί.

Διαδικασία.

1. Μέτρησε με ακρίβεια κάθε εξάρτημα. Μέτρησε στο πλησιέστερο χιλιοστό.
2. Κάνε ένα σχέδιο λεπτομερειών για κάθε εξάρτημα του εργαλείου. Βεβαιώσου ότι έχεις όλες τις απαιτούμενες όψεις.
3. Σημείωσε τις διαστάσεις σε όλα τα σχέδια.

Μέσου επιπέδου δραστηριότητες.

Μέσου επιπέδου δραστηριότητα #1:

Σχεδίαση με μελάνη.

Σύμφωνα με τη δραστηριότητα αυτή θα ετοιμάσεις ένα σχέδιο με μελάνη του προϊόντος στο σχήμα ΠΙ.2. Φύλαξε το σχέδιο για μεταγενέστερη χρήση.

Υλικά και εξοπλισμός.

Τραπέζι σχεδιάσεως.

Χαρτί.

Μολύβια και πένες σχεδιάσεως.

Παραλληλογράφος.

Τρίγωνο.

Κλιμακόμετρο.

Διαδικασία.

1. Κάνε μία διάταξη του σχεδίου που θα βασίζεται στα μεγέθη που αναγράφονται.
2. Σημείωσε όλες τις διαστάσεις του σχεδίου, χρησιμοποιώντας δεκαδικά ψηφία και όχι κλάσματα.
3. Προετοίμασε ένα ολοκληρωμένο σχέδιο με μελάνη.

Μέσου επιπέδου δραστηριότητα #2:

Δημιουργία ενός σχεδίου με το σύστημα CAD.

Κάνε το σχέδιο που παρουσιάζεται στο σχήμα ΠΙ.2, χρησιμοποιώντας ένα σύστημα CAD.

Υλικά και εξοπλισμός.

Σύστημα CAD συμπεριλαμβανομένου του σχεδιογράφου.

Διαδικασία.

1. Κάνε μία διάταξη του σχεδίου με βάση τις διαστάσεις που δίνονται.
2. Σημείωσε όλες τις διαστάσεις του σχεδίου.
3. Σύγκρινε το αποτέλεσμα με το σχέδιο που προέκυψε από τη μέσου επιπέδου δραστηριότητα #1.

Μέσου επιπέδου δραστηριότητα #3:

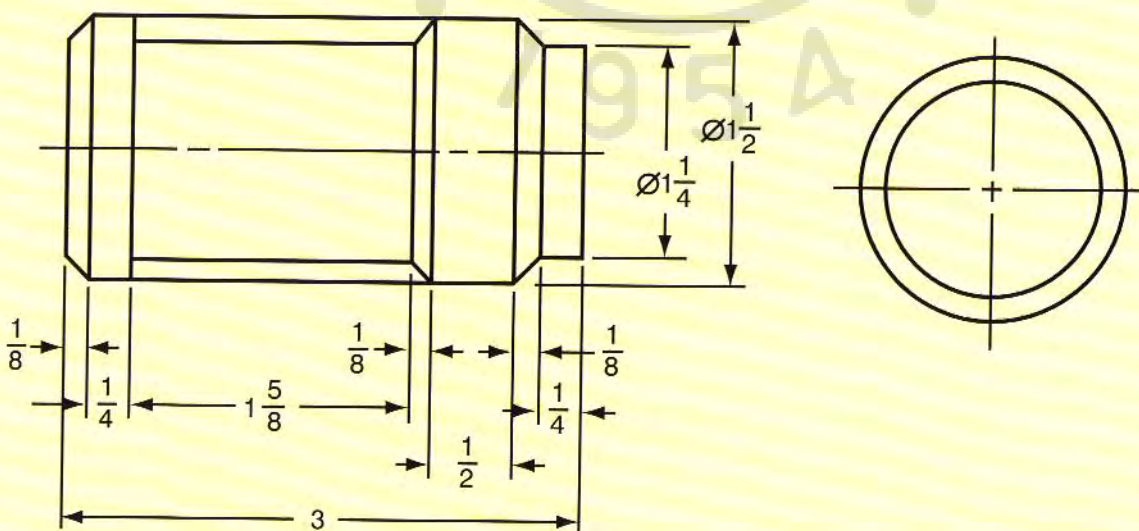
Όψη τομής.

Σχεδίασε μία όψη τομής του εργαλείου χειρός που χρησιμοποίησες στη βασική δραστηριότητα #3.

Υλικά και εξοπλισμός.

Τραπέζι σχεδιάσεως.

Χαρτί.



ΣΧΗΜΑ ΠΙ.2.



Μολύβια.
Παραλληλογράφος.
Τρίγωνα.
Κλιμακόμετρο.
Αντικείμενο που θα σχεδιασθεί.

Διαδικασία.

1. Να επιλέξεις μία τομή όψεως του εργαλείου που θα το περιγράφει πιο καθαρά.
2. Σχεδιάσε την όψη ελαφρά και έλεγξε την ακρίβεια. Τόνισε το σχέδιο.
3. Πρόσθεσε διαστάσεις με δεκαδικά ψηφία.
4. Γράψε μία σημείωση, που να δείχνει το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένο το εργαλείο.

Μέσου επιπέδου δραστηριότητα #4:

Σχέδιο συναρμολογήσεως για ένα προϊόν.

Να επιλέξεις ένα κοινό προϊόν που χρησιμοποιείται ευρέως στο σπίτι με τρία ή περισσότερα εξαρτήματα και ένα σχέδιο συναρμολογήσεως.

Υλικά και εξοπλισμός.

Τραπέζι σχεδιάσεως.

Χαρτί

Μολύβια.

Παραλληλογράφος.

Τρίγωνα.

Κλιμακόμετρο.

Αντικείμενο που θα σχεδιασθεί.

Διαδικασία.

1. Σχεδιάσε το προϊόν, όπως φαίνεται όταν θα συναρμολογηθεί πλήρως.
2. Προσδιόρισε κάθε εξάρτημα του προϊόντος και κατάρτισε έναν κατάλογο με τα εξαρτήματά του. Γράψε τις προδιαγραφές των εξαρτημάτων στο σχέδιο.

Ανωτέρου επιπέδου δραστηριότητες.

Ανωτέρου επιπέδου δραστηριότητα #1:

Σχεδίαση ενός κουτιού για χάμπουργκερ.

Ας υποθέσουμε ότι μία εταιρεία αλυσίδας καταστημάτων φαγητού γρήγορης εξυπηρέτησεως σου ζητά να σχεδιάσεις ένα νέο κουτί για τα χάμπουργκερ. Το κουτί θα πρέπει να ικανοποιεί τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Θα πρέπει να είναι αρκετά μεγάλο, ώστε να μπορεί να μεταφέρει χάμπουργκερ βάρους 60 γραμμαρίων.
- Θα πρέπει να έχει ένα κάλυμμα, ώστε το περιεχόμενό του να διατηρείται ασφαλώς μέσα σε αυτό.
- Δεν θα πρέπει να αφήνει λίπος ή υγρασία να το διαπερνά.
- Πρέπει να είναι βιοδιασπώμενο.

Υλικά και εξοπλισμός.

Τραπέζι σχεδιάσεως.

Χαρτί.

Μολύβια.

Παραλληλογράφος.

Τρίγωνα.

Κλιμακόμετρο ή σύστημα CAD.

Διαδικασία.

1. Μπορείς να αρχίσεις να σκισάρεις τις ιδέες σου σε ένα χαρτί σχεδιάσεως. Αφού επιλέξεις το καλύτερο, άρχισε να σχεδιάζεις σχέδια με σχεδιαστικά όργανα.
2. Βεβαιώσου ότι σημείωσες διαστάσεις για να δείξεις τα μεγέθη όλων των τμημάτων του προϊόντος, και ότι έγραψες σημειώσεις για να υποδείξεις τι υλικά θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν.

Ανωτέρου επιπέδου δραστηριότητα #2:

Σχεδίαση μιας κατοικίας.

Σχεδίασε μια κατοικία για ένα μικρό κατοικίδιο, όπως είναι ένα κουνέλι ή ένα πουλί.

Υλικά και εξοπλισμός.

Τραπέζι σχεδιάσεως.

Χαρτί.

Μολύβια.

Παραλληλογράφος.

Τρίγωνα.

Κλιμακόμετρο ή σύστημα CAD.

Διαδικασία.

1. Καθόρισε τις προδιαγραφές της μελέτης. Τι εί-

δους ζώο θα ζήσει στην κατοικία; Ποιες είναι οι ανάγκες του ζώου αυτού; Για παράδειγμα, ένα πουλί θα χρειασθεί κλαριά διαφόρων διαμέτρων επάνω στα οποία θα στέκεται. Τι θα γίνει σχετικά με την παροχή νερού και τροφής; Πώς θα μπορεί να κατασκευασθεί η κατοικία, ώστε να είναι εύκολο να καθαρισθεί;

2. Σχεδίασε τις ιδέες σου σε ένα χαρτί σχεδιάσεως.
3. Σχεδίασε κατασκευαστικά σχέδια για την καλύτερη ιδέα σου.
4. Σχεδίασε μια τεχνική απεικόνιση, για να δείξεις πώς θα φαίνεται το τελικό προϊόν.



ΤΜΗΜΑ

IV

Οπτικά συστήματα

Κεφάλαιο 10: Αρχές οπτικών συστημάτων

Κεφάλαιο 11: Φωτογραφία: εξοπλισμός και μέθοδοι

Κεφάλαιο 12: Εφαρμογές της φωτογραφίας

Like one's purse, a

Folding Pocket KODAK

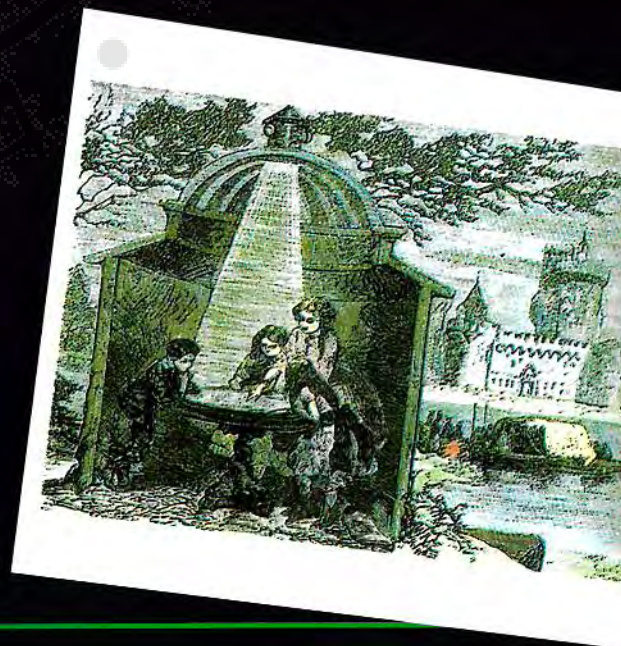
may be carried in the hand without inconvenience, and being covered with fine seal grain leather it is dainty and inconspicuous.

Being made of Aluminum they are strong and light. Having superb lenses and accurate shutters they are capable of the best photographic work.

\$10.00 to \$17.50.

EASTMAN KODAK CO.
Rochester, N. Y.

Catalogue free at the
dealer or by mail.





Το μάτι σου είναι το πιο τέλειο από όλα τα οπτικά συστήματα... και το πιο πολύπλοκο. Καταγράφει χρώματα, εστιάζεται στιγμιαία σε αντικείμενα μακρινά και κοντινά και μπορεί να καλύψει μια μεγάλη περιοχή. Παρ' όλο που γίνεται μακροχρόνια προσπάθεια με υπολογιστές, κανένας δεν έχει ανακαλύψει ακόμη ένα οπτικό σύστημα που να είναι ισάξιο κατά κάποιο τρόπο με το ανθρώπινο μάτι. Αυτοκαθαρίζεται, προσαρμόζεται γρήγορα σε διαφορετικές συνθήκες φωτισμού, έχει ενσωματωμένο κάλυμμα φακών (τα βλέφαρα), αλλάζει κατεύθυνση σαν αστραπή, βλέπει εκπληκτικές λεπτομέρειες και διαρκεί σε όλη τη διάρκεια της ζωής. Μπορείς να αναφέρεις μια συσκευή λήψεως εικόνων που μπορεί να κάνει όλα αυτά;

Όπως το ανθρώπινο μάτι, έτσι και τα οπτικά συστήματα εστιάζουν και καταγράφουν το φως. Οπτικά συστήματα κατασκευασμένα από τον άνθρωπο υπάρχουν για αιώνες. Η σκοτεινή μηχανή λήψεως ήταν ένα σκοτεινό δωμάτιο με μια τρύπα σε έναν τοίχο (ή στην οροφή), που λειτουργούσε σαν φακός. Φως αντανakλώμενο από αντικείμενα έξω από το δωμάτιο εστιαζόταν από την τρύπα σε μια επίπεδη επιφάνεια μέσα στο δωμάτιο, όπως φαίνεται στο σχέδιο αριστερά. Το δέκατο έκτο αιώνα η σκοτεινή μηχανή λήψεως χρησιμοποιήθηκε από τους καλλιτέχνες της αναγεννήσεως για να τους βοηθήσει στους πίνακές τους. Το σκοτεινό δωμάτιο έγινε μικρότερο και μικρότερο, μέχρις ότου έγινε ένα κουτί που μπορούσε να μεταφερθεί.

Το 1727 ο Johann Schulze ανακάλυψε ότι με την έκθεση στο φως μαύριζε ένα διάλυμα νιτρικού αργύρου. Η ανακάλυψη αυτή σε συνδυασμό με την έννοια της σκοτεινής μηχανής λήψεως οδήγησε στην ανακάλυψη της φωτογραφίας. Για περισσότερα από εκατό χρόνια, η μηχανή λήψεως ήταν ένα διαδεδομένο και χρήσιμο οπτικό σύστημα.

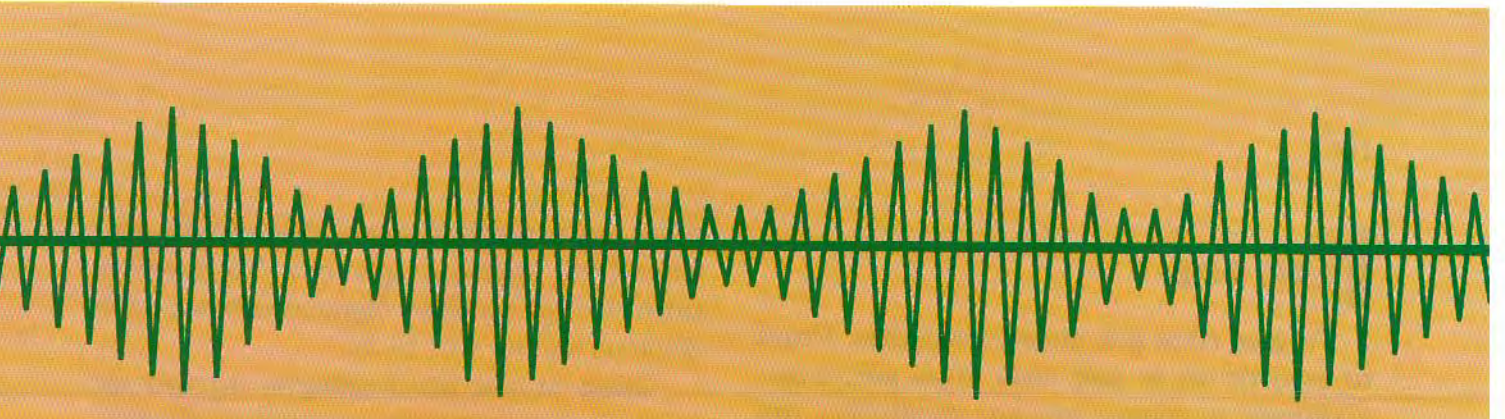
Στα κεφάλαια που ακολουθούν παρουσιάζονται αρκετά είδη οπτικών συστημάτων. Θα μελετήσεις σε λεπτομέρεια την πλέον κοινή εφαρμογή όλων των συστημάτων, τη λήψη φωτογραφιών. Μέσω της διαδικασίας φωτογραφήσεως θα αποκτήσεις καλύτερη αντίληψη σχετικά με το πώς λειτουργούν γενικά τα οπτικά συστήματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

10

Αρχές οπτικών συστημάτων





Τα οπτικά συστήματα (optic systems) χρησιμοποιούν φως για να καταγράψουν μια εικόνα ή άλλη μορφή πληροφορήσεως. Για να έχεις οπτικό σύστημα χρειάζεσαι μια πηγή φωτός, ένα φακό για να συγκεντρώσεις το φως, και έναν τρόπο για να καταγράψεις την εικόνα. Για παράδειγμα τόσο το ανθρώπινο μάτι όσο και μια φωτογραφική συσκευή λήψεως είναι οπτικά συστήματα. Τα μάτια μας συλλαμβάνουν φως από το περιβάλλον και ο εγκέφαλος μας λέει τι βλέπουμε. Οι φωτογραφικές μηχανές χρησιμοποιώντας φως καταγράφουν το τι βλέπουν σε φιλμ.

Σήμερα χρησιμοποιούνται οπτικά συστήματα για τη δημιουργία εικόνων τριών διαστάσεων και για τη διάδοση ήχου (φωνών) σε μεγάλες αποστάσεις. Στο κεφάλαιο αυτό θα μάθεις σχετικά με το φως, τους φακούς που χρησιμοποιούνται για να συγκεντρωθεί το φως και αρκετά διαφορετικά οπτικά συστήματα.

Όροι που πρέπει να μάθεις.

οπτικό σύστημα

φωτόνιο

συχνότητα

πλάτος

διάθλαση

πόλωση

ορατό φάσμα

κύρια προσθετικά χρώματα

κύρια αφαιρετικά χρώματα

φακός

εστιακό σημείο

αρνητικό

ακτίνα Laser

ολογραφία

οπτικές ίνες

Καθώς θα διαβάζεις και θα μελετάς το κεφάλαιο αυτό, θα βρεις απαντήσεις σε ερωτήσεις όπως:

- Από τι παράγεται το φως;
- Ποιες είναι οι ιδιότητες του φωτός;
- Από πού προέρχονται τα χρώματα που βλέπουμε;
- Πώς λειτουργεί το ανθρώπινο μάτι;
- Πώς δημιουργούνται οι ακτίνες Laser;
- Πώς παράγονται τα ολογράφημα;
- Τι καθιστά τις οπτικές εικόνες τόσο χρήσιμες;



ΤΟ ΦΩΣ

Το φως είναι μια μορφή ενέργειας. Παρά το γεγονός ότι το φως είναι γύρω μας, κατακλύζοντας το σύμπαν που μας περιβάλλει, δεν είναι εύκολο να δούμε πώς λειτουργεί το φως. Για παράδειγμα, ήξερες ότι το φως μπορεί να στρίψει σε μια γωνία ή ότι το χρώμα υπάρχει σε όλα τα είδη φωτός;

Πώς παράγεται το φως.

Παρά το γεγονός ότι το φως έχει μελετηθεί για αιώνες, οι επιστήμονες δεν ήταν δυνατόν να συμφωνήσουν από τι αποτελείται μέχρι πριν από 80 χρόνια. Ακόμη και σήμερα το φως προκαλεί ερωτηματικά.

Όπως γνωρίζεις από τα μαθήματα φυσικής, όλα τα πράγματα αποτελούνται από άτομα. Φανταζόμαστε ότι τα άτομα μοιάζουν σαν ορισμένα μικροσκοπικά ηλιακά συστήματα (σχ. 10.1). Στο κέντρο είναι ένας πυρήνας που περιβάλλεται από ηλεκτρόνια περιστρεφόμενα σε διαφορετικές τροχιές. Τα ηλεκτρόνια αυτά δεν μένουν πάντα στην ίδια τροχιά. Μπορεί να μεταπηδήσουν από μια τροχιά σε άλλη. Όταν ένα ηλεκτρόνιο μεταπηδά, επέρχεται αλλαγή στην ενέργειά του. Όταν χάνει ενέργεια, η ενέργεια φεύγει με τη μορφή ενός



ΣΧΗΜΑ 10.1. Ένα άτομο αποτελείται από έναν πυρήνα που περιτριγυρίζεται από ηλεκτρόνια. Τα ηλεκτρόνια περιστρέφονται σε τροχιές γύρω από τον πυρήνα.

πάρα πολύ μικροσκοπικού σωματιδίου, που ονομάζεται **φωτόνιο** (photon). Τα φωτόνια αυτά που δραπετεύουν δημιουργούν αυτό που βλέπουμε ως φως (σχ. 10.2).

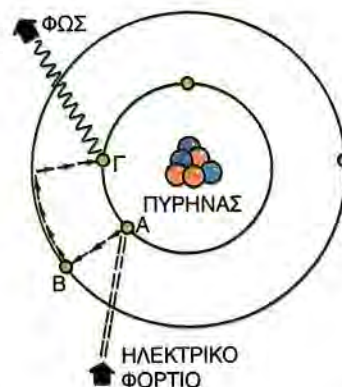
Όμως το φως δεν λειτουργεί πάντοτε ως σύστημα μικροσκοπικών σωματιδίων. Μερικές φορές λειτουργεί όπως ένα σύστημα από κύματα. Για παράδειγμα, το φως κάμπτεται γύρω από γωνίες με τον τρόπο που κάμπτονται τα κύματα. Συνεπώς, καμιά εξήγηση σχετικά με το τι είναι φως δεν μπορεί να θεωρηθεί ως πλήρης. Φαίνεται πάντως ότι παρουσιάζει και τις δύο ιδιότητες, των σωματιδίων και των κυμάτων, κάτι που εξαρτάται από την περίπτωση.

Ιδιότητες του φωτός.

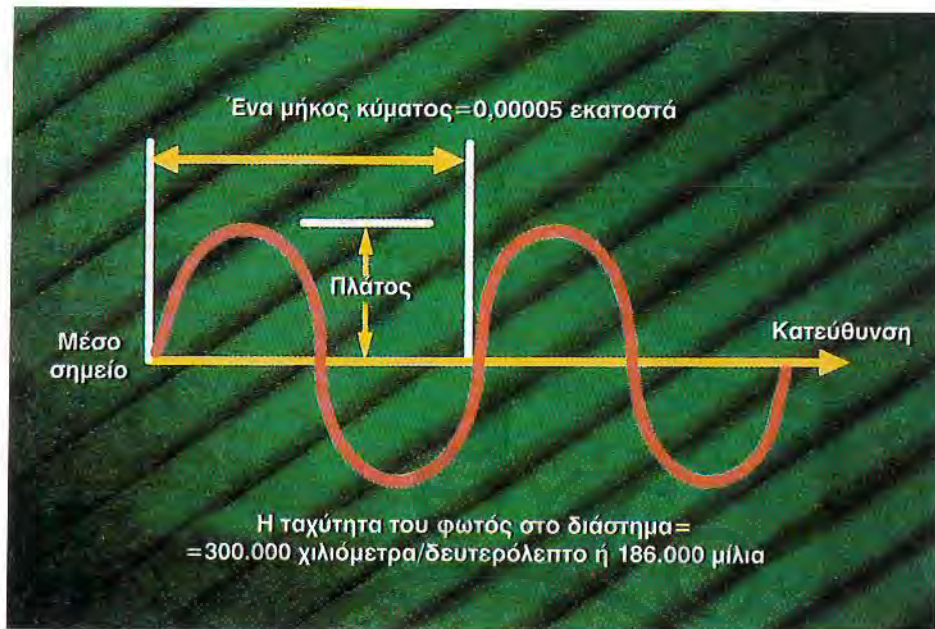
Το φως έχει αρκετές ιδιότητες. Μπορούν να μετρηθούν κατά διαφορετικούς τρόπους. Οι σχηματισμοί με τους οποίους ταξιδεύει μπορούν να αλλάξουν. Αποτελείται από πολλά χρώματα και διαφορετικά χρώματα φωτός έχουν διαφορετικές θερμοκρασίες.

Μέτρηση του φωτός.

Τα κύματα του φωτός έχουν συχνότητα, πλάτος, μήκος, ταχύτητα και κατεύθυνση (σχ. 10.3).



ΣΧΗΜΑ 10.2. Όταν το ηλεκτρόνιο στο σημείο Α ενεργοποιείται από ένα ηλεκτρικό φορτίο μεταπηδά σε άλλη τροχιά (σημείο Β). Όταν επιστρέφει στην κανονική του τροχιά (σημείο Γ) απελευθερώνει ένα φωτόνιο.

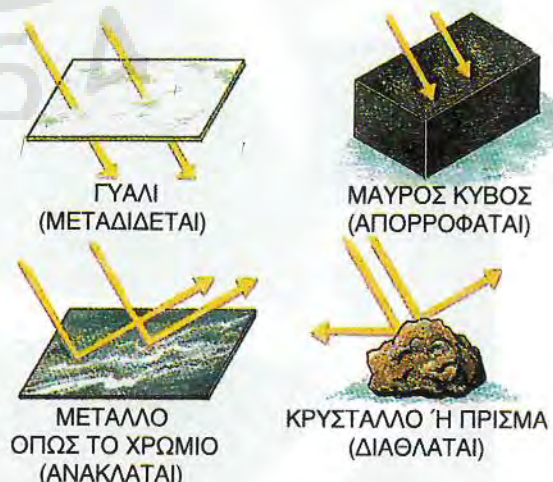


ΣΧΗΜΑ 10.3. Οι ιδιότητες των κυμάτων φωτός είναι η συχνότητα, το πλάτος, το μήκος, η ταχύτητα και η κατεύθυνση.

- **Συχνότητα** (frequency) είναι ο αριθμός των κυμάτων που περνά από ένα δεδομένο σημείο σε ένα δευτερόλεπτο (σχ. 10.3). Περίπου 600 τρισεκατομμύρια ορατά κύματα φωτός κτυπούν τα μάτια μας κάθε δευτερόλεπτο. Ορισμένες συχνότητες είναι τόσο υψηλές, ώστε δεν μπορούμε να δούμε το φως που παράγεται. Τα υπεριώδη κύματα είναι ένα παράδειγμα.
- **Το πλάτος** (amplitude) αναφέρεται στην ένταση (δύναμη) του φωτός. Το πλάτος ενός κύματος είναι το ύψος του. Το πλάτος μετρείται από την κορυφή ενός κύματος μέχρι το σημείο στο μέσο του (σχ. 10.3).
- Το μήκος ενός φωτεινού κύματος μετρείται από ένα σημείο ενός κύματος μέχρι το ίδιο σημείο του επομένου κύματος (σχ. 10.3). Το μήκος των κυμάτων ορατού φωτός είναι περίπου 0,00005 cm.
- Η ταχύτητα του φωτός παραμένει πάντα η ίδια 300.000 χιλιόμετρα το δευτερόλεπτο.
- Τα κύματα φωτός ακτινοβολούν προς τα έξω σε κάθε κατεύθυνση (το φως είναι μια μορφή εκπεμπομένης ενέργειας). Αν δεν παρεμβληθεί κάτι στα φωτεινά κύματα, αυτά ταξιδεύουν σε ευθεία γραμμή.

Μορφές κινήσεως του φωτός.

Το φως περνά (μεταδίδεται) μέσω διαφανών αντικειμένων, όπως το γυαλί. Όταν προσκρούουν κύματα φωτός σε ένα αντικείμενο, ανακλώνται (σχ. 10.4). Ορισμένα αντικείμενα, όπως αυτά που βάφονται μαύρα, απορροφούν φως. Τα κύματα του φωτός μπορούν επίσης να **διαθλασθούν** (refracted) ή να καμφθούν. Η οπτική αυταπάτη είναι ένα παράδειγμα δια-



ΣΧΗΜΑ 10.4. Όταν το φως προσπίπτει σε ύλη, μεταδίδεται, ανακλάται, απορροφάται ή διαθλάται.



ΣΧΗΜΑ 10.5. Λόγω της διαθλάσεως του φωτός το καλαμάκι φαίνεται να έχει καμφθεί.



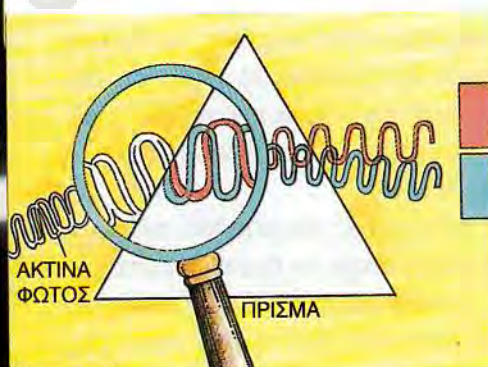
θλάσεως του φωτός. Το νερό στο ποτήρι κάμπτει το φως έτσι, ώστε, όταν η εικόνα φθάνει στα μάτια σου να φαίνεται ότι κάμπτεται και το καλαμάκι (σχ. 10.5).

Το φως μπορεί επίσης να ανακλασθεί και να δημιουργήσει ένα “ουράνιο τόξο”. Το άσπρο χρώμα είναι συνδυασμός πολλών χρωμάτων. Το καθένα έχει διαφορετικό μήκος κύματος. Όταν περνά φως μέσα από ένα πρίσμα, τα διαφορετικά μήκη κύματος κάμπτονται υπό διαφορετική γωνία (σχ. 10.6). Καθώς τα χρώματα αφήνουν το πρίσμα, φεύγουν ξεχωριστά.

Όταν το φως υφίσταται **πόλωση** (polarized), η κίνησή του περιορίζεται σε ένα μόνο επίπεδο. Αυτό γίνεται στέλνοντας το φως μέσω ενός φίλτρου (σχ. 10.7). Το φίλτρο επιτρέπει μόνο στα κύματα που κινούνται στο σωστό επίπεδο να περάσουν μέσω αυτού. Τέτοια φίλτρα που περιορίζουν το θάμπωμα του φωτός χρησιμοποιούνται στις φωτογραφικές μηχανές και στα γυαλιά ηλίου.

Χρώμα.

Το φως αποτελείται από πολλά χρώματα. Βλέπουμε το άσπρο φως, όταν όλα τα χρώματα του φωτός υπάρχουν ταυτόχρονα. Το φως του ηλίου είναι άσπρο φως. Όταν το φως του ηλίου διέρχεται μέσω ενός πρίσματος ή μέσω των σταγόνων του νερού, αναλύεται στα βασικά χρώματα (κόκκινο, πορτοκαλί, πράσινο, μπλε, ινδικό-λουλάκι- και μενεξεδένιο-ιώδες-). Αυτά τα χρώματα ονομάζονται **ορατό**

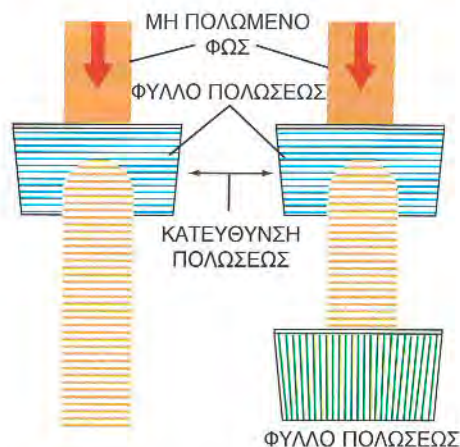


ΣΧΗΜΑ 10.6. Όταν περνά λευκό φως μέσω ενός πρίσματος, αναλύεται στα χρώματα που το συνθέτουν.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Φως—Ο ταχύτερος τρόπος διαδόσεως.

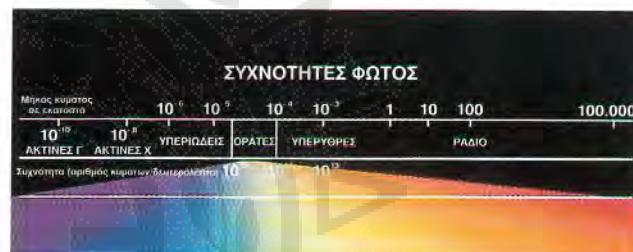
Το φως διαδίδεται ταχύτερα από ο,τιδήποτε στο σύμπαν. Ταξιδεύει με 300.000 χιλιόμετρα το δευτερόλεπτο. Μια ακτίνα φωτός ταξιδεύει από τη γη στο φεγγάρι σε $1\frac{1}{4}$ δευτερόλεπτα. Χρειάστηκαν 4 ημέρες στους αστροναύτες του Apollo για να κάνουν το ίδιο ταξίδι, με τη βοήθεια της ισχύος προωθητικού πυραύλου.



ΣΧΗΜΑ 10.7. Τα φίλτρα πολώσεως αποκλείουν όλα τα κύματα, εκτός εκείνων που κινούνται σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο.

φάσμα (visible spectrum).

Τα διάφορα χρώματα μέσα στο άσπρο φως έχουν τις δικές τους συχνότητες (σχ. 10.8). Το κόκκινο φως έχει συχνότητα περίπου 460 τρισεκατομμύρια κύματα (κύκλους) το δευτερόλεπτο. Το μενεξεδένιο (ιώδες) φως έχει συχνότητα περίπου 710 τρισεκατομμύρια κύκλους το δευτερόλεπτο. Όλα τα άλλα ορατά χρώματα έχουν συχνότητες μεταξύ των δύο αυτών τιμών.



ΣΧΗΜΑ 10.8. Το φως μπορεί να έχει πολλές συχνότητες, αλλά βλέπουμε μόνο ορισμένες από αυτές (το ορατό φάσμα). Μέσα στο ορατό φάσμα, βλέπουμε τις συχνότητες ως χρώματα.



ΣΧΗΜΑ 10.9. Βλέπουμε τα χρώματα των αντικειμένων επειδή οι επιφάνειές τους ανακλούν συγκεκριμένα μήκη κυμάτων φωτός.

Τα αντικείμενα που υπάρχουν γύρω μας παίρνουν τα χρώματά τους από το φως. Αν το φως το ίδιο δεν περιείχε πολλά χρώματα, ο κόσμος θα ήταν γκριζός. Όλα τα αντικείμενα ανακλούν κάποια από τα χρώματα που υπάρχουν μέσα στο φως και απορροφούν άλλα (σχ. 10.9). Τα χρώματα που ανακλώνται είναι αυτά που βλέπουμε. Ένα φύλλο από μαρούλι για παράδειγμα, ανακλά τα μήκη κύματος που βλέπουμε ως πράσινα και απορροφά όλα τα άλλα. Έτσι το μαρούλι φαίνεται πράσινο. Αντικείμενα που ανακλούν όλο το φως εμφανίζονται άσπρα. Αυτά που απορροφούν όλο το φως είναι μαύρα.

Το χρώμα έχει απόχρωση, ένταση και κορεσμό. Η απόχρωση δίνεται με το όνομα του χρώματος. Κόκκινο, πράσινο και μπλε είναι οι κύριες αποχρώσεις του φωτός. Ένταση είναι η λαμπρότητα της αποχρώσεως. Αν ένα αντικείμενο ανακλά μόνο κίτρινο φως, το κίτρινο θα είναι πολύ λαμπρό, επειδή οι καθαρές αποχρώσεις έχουν την υψηλότερη ένταση. Ο κορε-

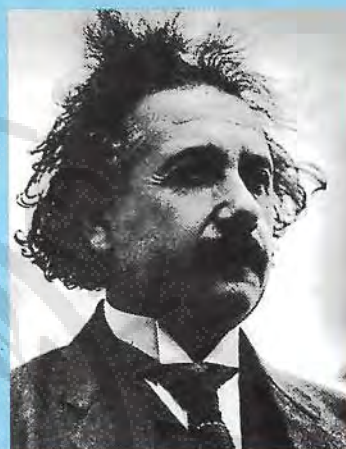
ΚΒΑΝΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ—ΠΩΣ ΦΘΑΣΑΜΕ ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΝΑ ΑΝΤΙΛΑΜΒΑΝΟΜΑΣΤΕ ΤΟ ΦΩΣ

Η κβαντομηχανική είναι ένας τομέας της φυσικής που περιγράφει τη φύση του ατόμου και του φωτός. Παρά το γεγονός, ότι δεν αναγνωριζόταν ως ένας ξεχωριστός τομέας μέχρι το 1900, οι ρίζες της κβαντομηχανικής εντοπίζονται στα 1666. Αυτό έγινε, όταν ο Άγγλος επιστήμονας Sir Isaak Newton διέτύπωσε την άποψη ότι το φως αποτελείται από μικρά σωματίδια. Περίπου την ίδια εποχή ένας Ολλανδός φυσικός, ο Christian Huygens, διέτύπωσε την άποψη ότι το φως αποτελείται από κύματα. Ποιος ήταν σωστός; Οι επιστήμονες διαφωνούσαν σχετικά με τις δύο θεωρίες για περισσότερα από 100 χρόνια. Προοδευτικά άρχισε να διαμορφώνεται η θεωρία της κβαντομηχανικής.

Μεταξύ του 1800 και του 1864, η ιδέα ότι το φως αποτελείται από κύματα κέρδιζε συνεχώς έδαφος. Οι επιστήμονες έδειξαν ότι δέσμες φωτός μπορούσαν να ακυρώσουν ή μια την άλλη κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες. Αυτός ήταν και ο τρόπος με τον οποίο ενεργούσαν τα κύματα στο νερό. Επίσης απέδειξαν μαθηματικά ότι δονούμενα ηλεκτρικά φορτία στέλνουν κύματα ενέργειας που ταξιδεύουν στο διάστημα. Τα κύματα του φωτός υποτίθεται ότι δημιουργούνται από ηλεκτρικά φορτία στο άτομο. Συνεπώς το φως πρέπει να ταξιδεύει κατά κύματα. Σωστά;

Όμως το 1900 ο Max Planck, ένας Γερμανός φυσικός, υποστήριξε τη θεωρία περί των σωματιδίων, όταν ανακοίνωσε ότι η ενέργεια επέρχεται σε μικρά πακέτα που τα ονόμασε quanta. Τα quanta αργότερα μετονομάστηκαν σε φωτόνια, όπως τα ονομάζουμε σήμερα, αλλά από τα quanta πήρε το όνομά της η κβαντομηχανική. Οι παλαιές διαφωνίες αναζωπυρώθηκαν.

Κατόπιν, το 1905, ένας άλλος Γερμανός φυσικός, ο Albert Einstein, τελικά καθόρισε ότι το φως αποτελείται από σωματίδια ενέργειας που έχουν ιδιότητες κύματος. Συνεπώς,



και οι δύο θεωρίες ήταν σωστές. Ο τομέας της κβαντομηχανικής διευρύνθηκε ραγδαία. Νέοι επιστήμονες ανέπτυξαν νέες ιδέες.

Ένας Δανός φυσικός, ο Niels Bohr, πρότεινε την ιδέα της δομής των ηλεκτρονίων του ατόμου, το 1913. Επίσης έδειξε πώς τα άτομα εκπέμπουν φως. Ο Luis de Broglie από τη Γαλλία, ο Erwin Schrödinger από την Αυστρία και ο Werner Heisenberg από τη Γερμανία, όλοι ανέπτυξαν θέματα σχετικά με την κβαντομηχανική. Γρήγορα όλη αυτή η γνώση συνδυάστηκε, ώστε να προκύψει αυτό που γνωρίζουμε ως σύγχρονη κβαντομηχανική.

Η μελέτη της κβαντομηχανικής συνεισέφερε σημαντικά στην ανάπτυξη σπουδαίων συσκευών, όπως είναι τα ολοκληρωμένα κυκλώματα και οι ακτίνες Laser. Για παράδειγμα, οι ακτίνες Laser έγιναν πραγματικότητα, επειδή οι επιστήμονες κατενόησαν πώς ταξιδεύει το φως. Κανονικά κύματα φωτός κινούνται προς τα έξω σε όλες τις κατευθύνσεις. Φωτεινά κύματα Laser κινούνται συντονισμένα το ένα με το άλλο. Ως αποτέλεσμα της γνώσεως που αποκτήθηκε από την κβαντομηχανική, οι επιστήμονες κατάφεραν να διατυπώσουν θεωρίες σχετικά με τις ακτίνες Laser, και τελικά να τις παράγουν.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Η έγχρωμη όραση στα ζώα.

Βλέπουν τα ζώα τον ίδιο πολύχρωμο κόσμο που εμείς βλέπουμε; Στις περισσότερες περιπτώσεις όχι. Γενικά τα ζώα που δραστηριοποιούνται την ημέρα και έχουν καλή όραση, μπορούν να δουν χρώματα. Για παράδειγμα, οι περισσότερες μαϊμούδες και πίθηκοι έχουν έγχρωμη όραση. Όμως οι γάτες βλέπουν τον κόσμο ως μαύρο, άσπρο και γκριζο. Οι γάτες είναι ζώα που δραστηριοποιούνται τη νύκτα. Οι σκύλοι έχουν μάλλον φτωχή όραση και δεν διακρίνουν χρώματα. Πώς νομίζεις ότι μπορεί να επηρεάζεται η ικανότητα προσαρμογής ενός ζώου στο περιβάλλον από την έγχρωμη όραση;

σμός εξαρτάται από την ποσότητα του φωτός που ανακλάται. Δεν έχουν όλες οι αποχρώσεις τον ίδιο κορεσμό. Το ροζ είναι ένας ελαφρύς κορεσμός του κόκκινου. Το burgundy είναι ένας βαθύς κορεσμός του κόκκινου.

Τα χρώματα κόκκινο, πράσινο και μπλε, ονομάζονται **κύρια προσθετικά χρώματα** (additive primary colors) του φωτός επειδή



ΣΧΗΜΑ 10.10. Το λευκό φως σχηματίζεται από ίσα μέρη κόκκινου, πράσινου και μπλε φωτός.

όταν συνδυάζονται κατά διαφόρους τρόπους μπορούν να δημιουργήσουν όλα τα χρώματα. Αυτά χρησιμοποιούνται για να παράγουν τα διαφορετικά χρώματα που βλέπεις σε μία έγχρωμη συσκευή τηλεοράσεως. Κοίταξε πολύ προσεκτικά στην οθόνη μιας έγχρωμης τηλεοράσεως και θα δεις μικρές κόκκινες, πράσινες και μπλε κουνίδες ή λωρίδες.

Όταν συνδυάζονται ίδιες ποσότητες από κόκκινο, πράσινο και μπλε φως, το αποτέλεσμα είναι άσπρο φως (σχ. 10.10). Σημείωσε ότι κάθε αλληλοεπικάλυψη χρωμάτων δημιουργεί επίσης ένα νέο χρώμα. Τα νέα αυτά χρώματα ονομάζονται **κύρια αφαιρετικά χρώματα** (subtractive primary colors).

Θερμοκρασία.

Η ισορροπία των χρωμάτων στο φως αλλάζει από το ένα είδος πηγής φωτός στο άλλο. Για παράδειγμα, κάποιες “άσπρες” πηγές φωτός φαίνονται μπλε, ενώ άλλες φαίνονται περισσότερο κίτρινες. Αυτό συμβαίνει επειδή διαφορετικές πηγές φωτός έχουν διαφορετικές θερμοκρασίες. Η μονάδα μετρήσεως της θερμοκρασίας του φωτός είναι ο βαθμός kelvin. Το σχήμα 10.11 δείχνει θερμοκρασίες



ΣΧΗΜΑ 10.11. Κάθε πηγή φωτός εκπέμπει διαφορετικό φως και θερμοκρασία.

σε kelvin για διαφορετικές πηγές φυσικού και τεχνητού φωτός.

Ορισμένα χρώματα διαφοροποιούνται κάτω από διαφορετικές φωτεινές πηγές. Αυτό συμβαίνει, επειδή αυτές οι πηγές παράγουν μήκη κύματος διαφορετικών συχνοτήτων που απορροφώνται με διαφορετικούς ρυθμούς. Στις γραφικές τέχνες χρησιμοποιείται σταθερό φως 5000 K, όταν ελέγχονται τα έγχρωμα αντίγραφα, για να διαπιστωθεί αν ταιριάζουν με την αρχική φωτογραφία (σχ. 10.12).



ΦΑΚΟΙ

Ένας **φακός** (lens) είναι ένα κομμάτι από διαφανές υλικό που χρησιμοποιείται για να εστιάζει φως. Ένας φακός έχει δύο επιφάνειες, η μια απέναντι από την άλλη. Αμφότερες μπορεί να είναι καμπύλες ή η μία μπορεί να είναι επίπεδη. Φως και φακός μαζί διαμορφώνουν δύο βασικά μέρη ενός οπτικού συστήματος.

Το νερό, το γυαλί, τα πλαστικά, ακόμη και ο αέρας, διαθλούν φως και λειτουργούν όλα ως φακοί. Διαθλώντας ο φακός το φως μάς βοηθά να δούμε περισσότερο καθαρά. Μπορεί να φέρει κοντύτερα αντικείμενα που βρίσκονται μακριά, ή να προβάλλει εικόνες σε μία οθόνη ή σε ένα φιλμ.

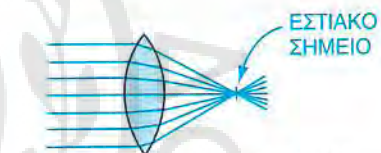
Ανάλογα με το σχήμα του φακού, το φως είτε συγκεντρώνεται σε ένα σημείο είτε απλώνεται σε έκταση.

Οι κυρτοί φακοί έχουν μεγαλύτερο πάχος στο κέντρο και είναι λεπτοί στα άκρα. Ένας κυρτός φακός συγκεντρώνει το φως. Όταν το φως συγκεντρώνεται, το σημείο που συναντώνται οι ακτίνες ονομάζεται **εστιακό σημείο** (focal point) (σχ. 10.13). Το φως κάμπτεται περισσότερο όταν διαπερνά το εξωτερικό κυκλικό χείλος του φακού παρά όταν διαπερνά το κέντρο.

Οι κοίλοι φακοί είναι λεπτότεροι στο κέντρο τους και παχύτεροι στα άκρα τους. Οι κοίλοι φακοί απλώνουν τις ακτίνες φωτός. Το



ΣΧΗΜΑ 10.12. Το εκτυπωμένο αντίγραφο συγκρίνεται με το πρωτότυπο μέσα σε ένα θάλαμο ελέγχου χρωμάτων με φωτισμό 5000 K.



ΣΥΓΚΛΙΝΩΝ Ή ΚΥΡΤΟΣ ΦΑΚΟΣ



ΤΥΠΟΙ ΚΥΡΤΩΝ ΦΑΚΩΝ



ΑΠΟΚΛΙΝΩΝ Ή ΚΟΙΛΟΣ ΦΑΚΟΣ



ΤΥΠΟΙ ΚΟΙΛΩΝ ΦΑΚΩΝ

ΣΧΗΜΑ 10.13. Οι κυρτοί φακοί αναγκάζουν τα κύματα του φωτός να συγκλίνουν. Με τους κοίλους φακούς τα κύματα φωτός διαχέονται στο χώρο.

φως απλώνεται μακρύτερα όταν διέρχεται μέσω των άκρων του κοίλου φακού, παρά μέσω του κέντρου.

Εικόνες μπορούν να παραμορφωθούν, όταν περνούν μέσα από πολύ καμπυλωτούς φακούς. Για παράδειγμα, δες μια φωτογραφία που λαμβάνεται με το φακό τύπου “μάτι ψαριού” ή με ένα συγκεντρωτικό φακό (σχ. 10.14).

Οι φακοί μπορούν να συνδυασθούν ο ένας με τον άλλο για να διαμορφώσουν το σύστημα φακών που χρησιμοποιούνται στις φωτογραφικές μηχανές, τους μεγεθυντές και άλλες οπτικές συσκευές (σχ. 10.15). Όταν συνδυάζονται κοίλοι και κυρτοί φακοί, ονομάζονται σύνθε-



ΣΧΗΜΑ 10.14. Ένας φακός “μάτι ψαριού” δημιουργεί μια παραμορφωμένη εικόνα. Οι φωτογράφοι τη χρησιμοποιούν για ειδικά “εφέ”.



ΣΧΗΜΑ 10.15. Πολλές συσκευές διαθέτουν φακούς για την εστίαση εικόνων είτε στα μάτια μας είτε σε φιλμ.



τοι φακοί (σχ. 10.16). Ο συνδυασμός αυτός παράγει εικόνα υψηλής ποιότητας.



ΕΙΔΗ ΟΠΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Το ανθρώπινο μάτι είναι ένα οπτικό σύστημα. Το ίδιο είναι και μία φωτογραφική μηχανή. Για να έχεις ένα οπτικό σύστημα, χρειάζεσαι μια φωτεινή πηγή, ένα φακό να εστιάζει το φως, και έναν τρόπο να καταγράψεις την εικόνα.

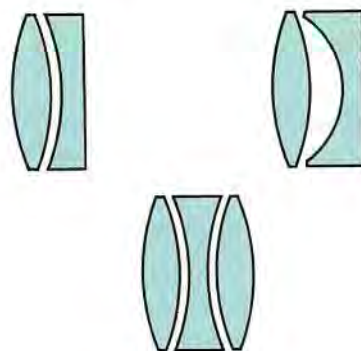
Το ανθρώπινο μάτι.

Το ανθρώπινο μάτι είναι το οπτικό σύστημα που διαθέτει ο άνθρωπος. Προσλαμβάνει φως και μεταδίδει στο μυαλό μας μέρη οπτικής πληροφορήσεως.

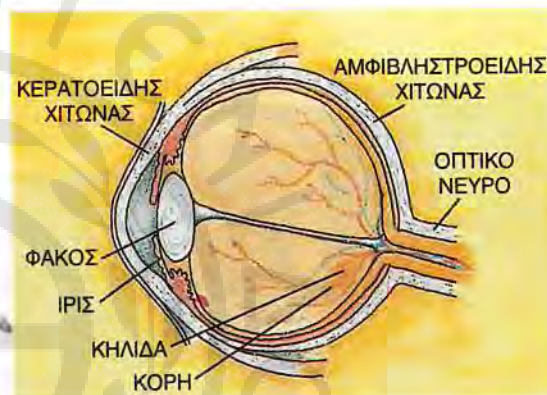
Μέρη του ματιού.

Το μάτι αποτελείται από επτά βασικά μέρη (σχ. 10.17). Ο **κερατοειδής χιτώνας** είναι ένας καθαρός καμπυλωτός ιστός, που είναι τοποθετημένος στο μπροστινό μέρος του ματιού. Επιτρέπει να περάσουν ακτίνες φωτός και βοηθά να εστιαστούν στο πίσω μέρος του ματιού. Η **ίρις** είναι το έγχρωμο μέρος του ματιού. Μοιάζει με έναν επίπεδο δακτύλιο και το άνοιγμά της μπορεί να γίνει μεγαλύτερο ή μικρότερο. Το άνοιγμα ονομάζεται **κόρη** και ελέγχει την ποσότητα του φωτός που επιτρέπεται να μπει στο μάτι. Έχεις πιθανόν παρατηρήσει ότι το άνοιγμα της κόρης των ματιών σου αυξομειώνεται όταν πηγαίνεις από ένα φωτεινό δωμάτιο σε ένα σκοτεινό και αντίστροφα.

Ο **φακός** είναι ένας καθαρός ιστός σχήματος φασολιού που μπορεί να γίνεται παχύτερος ή λεπτότερος (να προσαρμόζεται) ώστε να βλέπουμε κοντά ή μακριά. Ο φακός επίσης βοηθά στην εστίαση των ακτίνων φωτός στο πίσω μέρος του ματιού. Στο πίσω μέρος της σφαίρας του ματιού είναι ο **αμφιβληστροειδής χιτώνας**. Ο αμφιβληστροειδής χιτώνας είναι ένα κάλυμμα ευαίσθητο στο φως. Μέσα στον αμφιβληστροειδή είναι η "**κηλίδα**", μια ελλειψοειδής περιοχή "υπεύθυνη" για την όραση



ΣΧΗΜΑ 10.16. Ένας σύνθετος φακός περιλαμβάνει φακούς που είναι κοίλοι και ή κυρτοί.



ΣΧΗΜΑ 10.17. Κάθε μέρος του ματιού παίζει έναν ρόλο στη λήψη κυμάτων φωτός ή στη μετάδοσή τους στον εγκέφαλο.



ΣΧΗΜΑ 10.18. Αν ήσουν "χρωματικά τυφλός", θα έβλεπες τα αντικείμενα σε αποχρώσεις του γκρι.

χρωμάτων και λεπτομερειών. Το κέντρο της κηλίδας είναι η κόρη που είναι το σημείο της καθαρότερης οράσεως.

Πώς λειτουργεί το μάτι.

Ο αμφιβληστροειδής δέχεται τις ακτίνες του φωτός που εστιάζονται από τον κερατοειδή χιτώνα και τους φακούς. Πίσω από τον αμφιβληστροειδή είναι το οπτικό νεύρο. Οι ακτίνες φωτός μετατρέπονται από το οπτικό νεύρο σε ηλεκτρικούς παλμούς που στέλνονται στον εγκέφαλο. Ο εγκέφαλος μετατρέπει τους παλμούς αυτούς στις εικόνες που βλέπομε. Το μάτι με τη βοήθεια του εγκεφάλου μπορεί να δει όλα τα μήκη κύματος στο ορατό φάσμα την ίδια στιγμή.

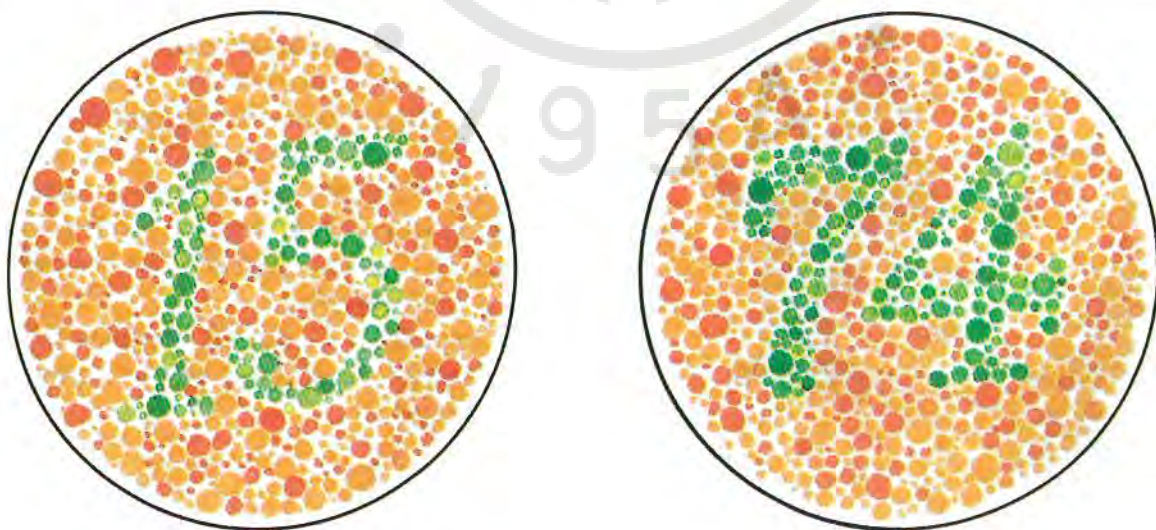
Ο αμφιβληστροειδής περιέχει δύο είδη κυτάρων ευαίσθητων στο φως: τους ράβδους και τους κώνους. Οι ράβδοι ευθύνονται για τις ποσότητες φωτός που δέχεται το μάτι. Οι ράβδοι είναι “τυφλοί” στα χρώματα. Αν είχες στον αμφιβληστροειδή μόνο ράβδους, θα μπορούσες να δεις, αλλά θα φαίνονταν όλα σε αποχρώσεις του γκρι. Οι κώνοι είναι ευαίσθητοι στο χρώμα. Ορισμένοι καταγράφουν τα κόκκινα, ορισμένοι τα πράσινα και ορισμένοι τα μπλε κύματα φωτός. Περισσότεροι από έξι

εκατομμύρια κώνοι καλύπτουν την επιφάνεια του αμφιβληστροειδούς. Η κόρη περιέχει 50.000 κώνους σε μία επιφάνεια μικρότερη από ένα τετραγωνικό χιλιοστό.

Οι άνθρωποι που δεν μπορούν να δουν χρώματα έχουν πρόβλημα και θεωρούνται “χρωματικά τυφλοί” (σχ. 10.18). Αυτό συμβαίνει όταν απουσιάζουν οι κώνοι ή όταν δεν έχουν διαμορφωθεί πλήρως. Οι περισσότεροι άνθρωποι που δεν διακρίνουν χρώματα, συγχέουν το κόκκινο με το πράσινο. Τα χρώματα αυτά εμφανίζονται ως σκιές από γκριζο. Οι ράβδοι λειτουργούν αλλά οι κώνοι όχι. Μπορείς να διαβάσεις τους αριθμούς στο σχήμα 10.19;

Η φωτογραφική μηχανή.

Μια φωτογραφική μηχανή είναι ένα απλό είδος οπτικού συστήματος (σχ. 10.20). Η πηγή του φωτός είναι η σκηνή που φωτογραφίζεται. Το φως που ανακλάται από τη σκηνή αυτή εισέρχεται από ένα άνοιγμα στο εμπρός μέρος της φωτογραφικής μηχανής. Πίσω από το άνοιγμα αυτό είναι ένας φακός. Ο φακός εστιάζει το φως στο φιλμ, στο πίσω μέρος της φωτογραφικής μηχανής. Το φιλμ είναι ένα υλικό ευαίσθητο στο φως και καταγράφει την εικόνα.



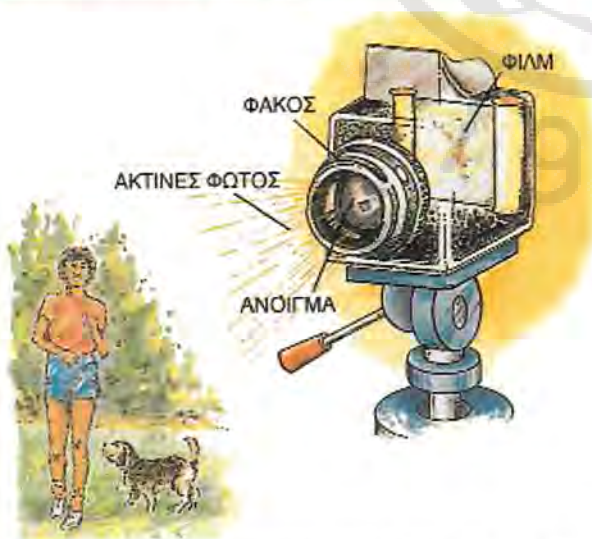
ΣΧΗΜΑ 10.19. Οι άνθρωποι που η όρασή τους είναι προβληματική ως προς το χρώμα, δεν μπορούν να διαβάσουν τους αριθμούς μέσα στους κύκλους αυτούς.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Η κλίμακα του Kelvin.

Η κλίμακα του Kelvin χρησιμοποιείται από τους επιστήμονες για τη μέτρηση της θερμοκρασίας. Ένας βαθμός στην κλίμακα του Kelvin είναι του ίδιου “μεγέθους”, όπως ένας βαθμός στην κλίμακα Celsius. Η διαφορά είναι στο σημείο αρχής των κλιμάκων. Μια θερμοκρασία 1°C είναι ένας βαθμός επάνω από το σημείο ψύξεως του νερού. Μία θερμοκρασία 1°K είναι 1 βαθμός επάνω από το απόλυτο μηδέν.

Το απόλυτο μηδέν είναι η χαμηλότερη θερμοκρασία. Μπορεί να εκφρασθεί ως 273,15 K, $-459,67^{\circ}\text{F}$ ή C. Θεωρητικά, κάθε κίνηση των ατόμων θα σταματήσει στο απόλυτο μηδέν. Όμως είναι απίθανο να ψύξεις μια ουσία/ύλη στο απόλυτο μηδέν. Για να γίνει χρειάζεται κάτι που να είναι ακόμη πιο ψυχρό και τίποτε δεν είναι πιο κρύο από το απόλυτο μηδέν. Οι επιστήμονες όμως έφθασαν κοντά στο απόλυτο μηδέν: πλησίασαν κατά 0,000022 του βαθμού.



ΣΧΗΜΑ 10.20. Μία φωτογραφική μηχανή είναι ένα οπτικό σύστημα. Στο παράδειγμα αυτό μπορείς να προσδιορίσεις την είσοδο, τη διαδικασία φωτογράφισης και την έξοδο του συστήματος.

Το “κουτί” της φωτογραφικής μηχανής είναι “στεγανοποιημένο στο φως” ώστε να μην μπορεί να εισχωρήσει ανεπιθύμητος φωτισμός. Το μέγεθος του ανοίγματος στο εμπρόσθιο μέρος της φωτογραφικής μηχανής μπορεί να ελεγχθεί. Έτσι ελέγχεται η ποσότητα του φωτός που προσπίπτει στο φιλμ. Η φωτογραφική μηχανή έχει ένα φωτοφράκτη σε μορφή κουρτίνας, που καλύπτει το άνοιγμα όταν δεν φωτογραφίζει. Η επίστροψη στο φιλμ υφίσταται μια χημική αλλαγή όταν προσπίπτει σε αυτό φως. Το φιλμ που έχει εκτεθεί στο φως τυγχάνει επεξεργασίας με χημικά, για να σχηματισθούν αρνητικά. Σε ένα **αρνητικό** (negative) οι φωτεινές περιοχές της σκηνης μοιάζουν σκοτεινές και οι σκοτεινές φωτεινές (σχ. 10.21). Για να γίνει μια εκτύπωση, τοποθετείται το αρνητικό επάνω σε ένα χαρτί ευαίσθητο στο φως. Κατόπιν προβάλλεται φως διά μέσου του αρνητικού. Όπου το αρνητικό είναι φωτεινό ή καθαρό, μεγάλη ποσότητα φωτός προσπίπτει στο χαρτί. Οι περιοχές αυτές γίνονται σκοτεινές στην εκτύπωση. Όπου το αρνητικό είναι σκοτεινό, λιγότερο φως προσπίπτει στο χαρτί. Οι περιοχές αυτές παραμένουν φωτεινές κατά την εκτύπωση. Αφού το φως ανακλάται από τα αντικείμενα σε διαφορετικές ποσότητες, οι φωτογραφίες έχουν ένα φάσμα από γκριζούς ή ενδιάμεσους τόνους.

Η πρώτη σταθερή φωτογραφία παρήχθη το 1826. Εξήντα τρία χρόνια αργότερα κυκλοφόρησε το πρώτο απλό κουτί φωτογραφικής μηχανής. Η φωτογραφία γρήγορα διαδόθηκε ευρέως και παραμένει το ίδιο δημοφιλής και σήμερα. Στιγμιαίες φωτογραφίες, κινηματογραφικές ταινίες και ιατρικές ακτινογραφίες με ακτίνες X είναι όλα εξελίξεις εκείνης της πρώτης φωτογραφίας.

Τα κεφάλαια 11 και 12 παρουσιάζουν τη φωτογραφική μηχανή και τη φωτογραφία με λεπτομέρειες.

Ακτίνες Laser.

Όπως ήδη γνωρίζεις, το φως ακτινοβολεί προς όλες τις κατευθύνσεις. Για το λόγο αυτό, όταν ανάβεις το φως στη μέση ενός δωματίου,



ΣΧΗΜΑ 10.21. Σε ένα αρνητικό, οι φωτεινές περιοχές του αντικειμένου παρουσιάζονται σκοτεινές και οι σκοτεινές φωτεινές. Όταν γίνεται η εκτύπωση, οι σκοτεινές και οι φωτεινές περιοχές αντιστρέφονται και το αντικείμενο εμφανίζεται κανονικό.

φωτίζει όλο το δωμάτιο. Καθώς απομακρύνεται, το φως γίνεται πιο αμυδρό. Αυτό συμβαίνει επειδή τα κύματα του φωτός έχουν τόσο πολλές διαφορετικές συχνότητες που συγκρούονται και το ένα σκεδάζει το άλλο.

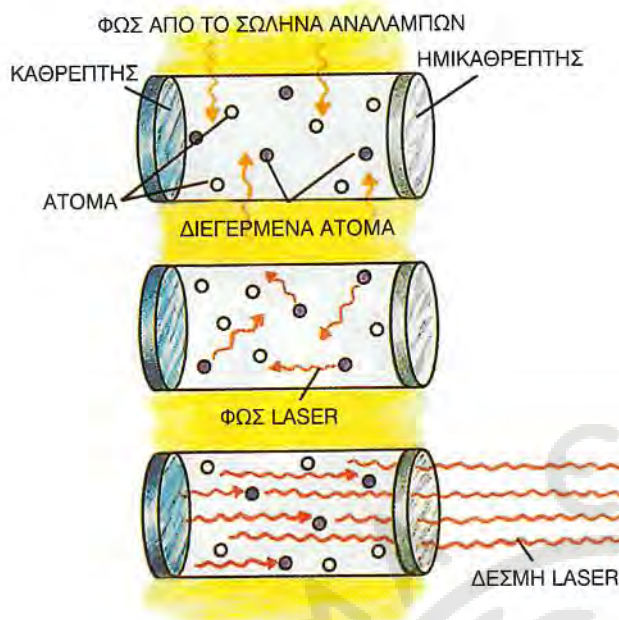
Τι συμβαίνει όταν τα κύματα του φωτός εμποδίζονται να σκεδασθούν και υποχρεώνονται να κινηθούν μόνο προς μια κατεύθυνση; Γίνονται πολύ ισχυρά και μπορούν να ταξιδεύουν σε μεγάλες αποστάσεις χωρίς να μειώνεται η έντασή τους. Μια **ακτίνα Laser** (αρχικά των Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation-Ενίσχυση του φωτός με την πρόκληση ερεθισμάτων εκπομπής ακτινοβολίας), είναι μια στενή δέσμη από τέτοια παράλληλα κύματα φωτός. Οι ακτίνες Laser παράγουν μόνο ένα χρώμα ή μήκος κύματος φωτός. Τα κύματα αυτά κινούνται συντονισμένα το ένα με το άλλο, σαν στρατιώτες που βηματίζουν.

Πώς λειτουργεί η ακτίνα Laser.

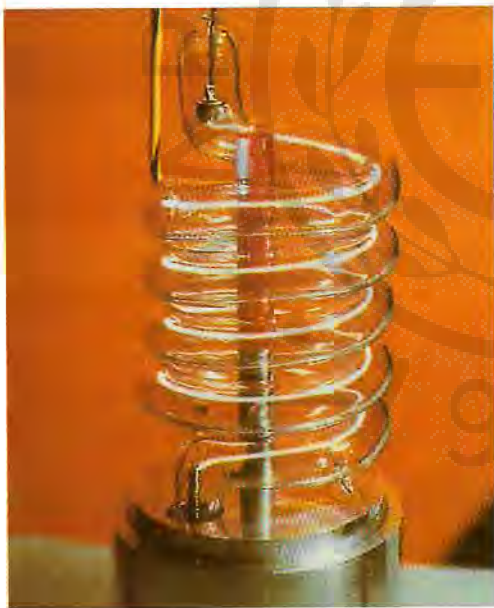
Οι ακτίνες Laser μπορούν να παραχθούν

από κρύσταλλα, αέρια, χημικά, βαφές, ημιαγωγούς, αλλά σε όλες τις περιπτώσεις λειτουργούν βασικά με τον ίδιο τρόπο (σχ. 10.22). Για παράδειγμα, σε μια ακτίνα Laser από ρουμπίνι, φως από μια φωτογραφική λάμψη κατευθύνεται προς ένα κρύσταλλο ρουμπινιού, μέσα σε έναν υαλοσωλήνα (ο σωλήνας μοιάζει με μια λάμπα φωτός φθορίου). Το φως προσπίπτει στα άτομα στο κρύσταλλο και ενεργοποιεί τα ηλεκτρόνιά τους κατά τρόπο ώστε να παράγουν ένα μεγάλο αριθμό φωτονίων. Τα φωτεινά κύματα που δημιουργούνται από τα φωτόνια είναι όλα του ίδιου μήκους. Μέρος του φωτός ανακλάται εμπρός-πίσω μεταξύ των με μορφή κατόπτρου άκρων του κρυστάλλου· αυτό ενεργοποιεί ακόμη περισσότερα ηλεκτρόνια. Τελικά ανοίγει ένα “παράθυρο” στο ένα άκρο της μονάδας Laser και τα παλλόμενα παράλληλα φωτεινά κύματα εξωθούνται σαν μια ισχυρή δέσμη Laser.

Οι ακτίνες Laser κρυστάλλων στέλνουν λαμπρές λάμπες φωτός, ενώ οι ακτίνες Laser αερίων παράγουν μια συνεχή δέσμη φωτός.



ΣΧΗΜΑ 10.22. Οι ακτίνες Laser παράγουν φως ενός συγκεκριμένου μήκους κύματος.



ΣΧΗΜΑ 10.23. Η πρώτη ακτίνα Laser εξέπεμπε ριπές κόκκινου φωτός από ρουμπίνι.

Κάθε τύπος ακτίνας Laser έχει πολλές εφαρμογές στην τεχνολογία των επικοινωνιών. Δέσμες Laser μπορούν να χρησιμοποιηθούν, για να μεταφέρουν πληροφορίες, όπως γίνεται με τα ραδιοκύματα. Η ιδέα μιας ακτίνας Laser

Ένας σωλήνας αναλαμπών στέλνει έντονο φως μέσω του κρυστάλλου. Το φως ενεργοποιεί άτομα στον κρυστάλλο.

Τα ενεργοποιημένα άτομα ακτινοβολούν φως. Μέρος του φωτός αυτού περνά έξω από τις πλευρές του κρυστάλλου, ενώ μέρος του κινείται κατά μήκος του άξονα του κρυστάλλου ως φως Laser. Το φως ενισχύεται πολλές φορές καθώς οι καθρέπτες το ανακλούν εμπρός - πίσω.

Μέρος του φωτός διέρχεται μέσω του ημιπερατού καθρέπτη ως δέσμη Laser.

είχε για πρώτη φορά συλληφθεί από τους Arthur L. Schawlow και Charles H. Townes, αλλά ήταν ο Theodore H. Maiman αυτός που κατασκεύασε την πρώτη ακτίνα Laser από ρουμπίνι το 1960 (σχ. 10.23). Η ακτίνα Laser του Maiman αναπτύχθηκε στην Εταιρεία Hughes Aircraft Company και εξέπεμπε ριπές κόκκινου φωτός. Ένα χρόνο αργότερα, ο Ali Javan δημιούργησε μια συνεχή δεσμή Laser που βασιζόταν στα αέρια ήλιο και νέο.

Ολογραφία.

Ολογραφία (holography) είναι η χρήση των ακτίνων Laser, για να καταγραφούν ρεαλιστικές εικόνες αντικειμένων τριών διαστάσεων. Η εικόνα είναι επίσης τριών διαστάσεων και μπορεί κάποιος να δει το πίσω μέρος, το εμπρόσθιο μέρος και τις πλευρές (σχ. 10.24).

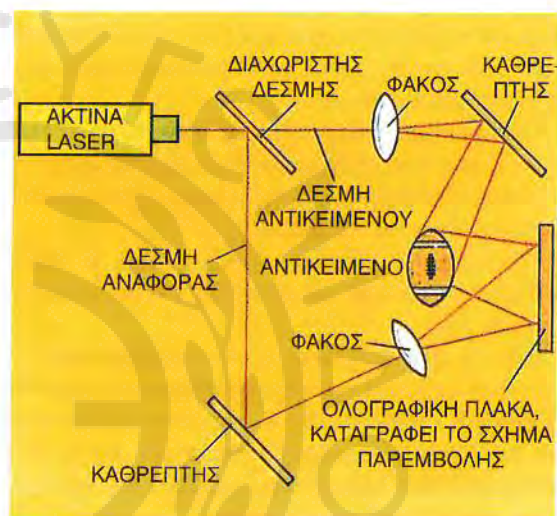
Η ολογραφία γίνεται με ακτίνες Laser, επειδή παράγουν παράλληλα κύματα φωτός μιας μόνο συχνότητας. Σε έναν τύπο ολογραφίας, το φως από την ακτίνα Laser διασπάζεται σε δύο δέσμες (σχ. 10.25). Μια δέσμη, που ονομάζεται δέσμη αντικειμένου, φωτίζει το αντικείμενο και ανακλάται επάνω σε μία

φωτογραφική πλάκα. Η άλλη δέσμη, που ονομάζεται δέσμη αναφοράς, ανακλάται από έναν καθρέπτη και προσπίπτει υπό γωνία στην ίδια πλάκα. Οι δύο σχηματισμοί κυμάτων επικαλύπτονται και συμβάλλουν ο ένας πάνω στον άλλο. Το σχήμα αυτής της συμβολής καταγράφεται στην πλάκα.

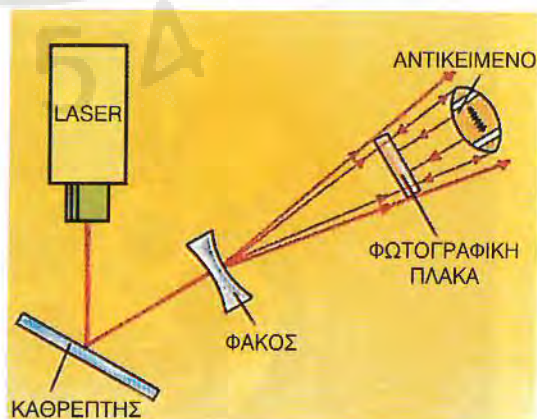
Η εικόνα που παράγεται ονομάζεται ολογράφημα εκπομπής. Όταν παρουσιάζεται το ολόγραμμα αυτό, το φως κατευθύνεται προς την επεξεργασμένη πλάκα, από την πλευρά απέναντι από τον παρατηρητή. Μέρος του φωτός δημιουργεί μια τρισδιάστατη έγχρωμη

εικόνα του πραγματικού αντικειμένου. Ένα άλλο μέρος του φωτός διαμορφώνει μια εικόνα όμοια με μια κανονική δισδιάστατη φωτογραφία.

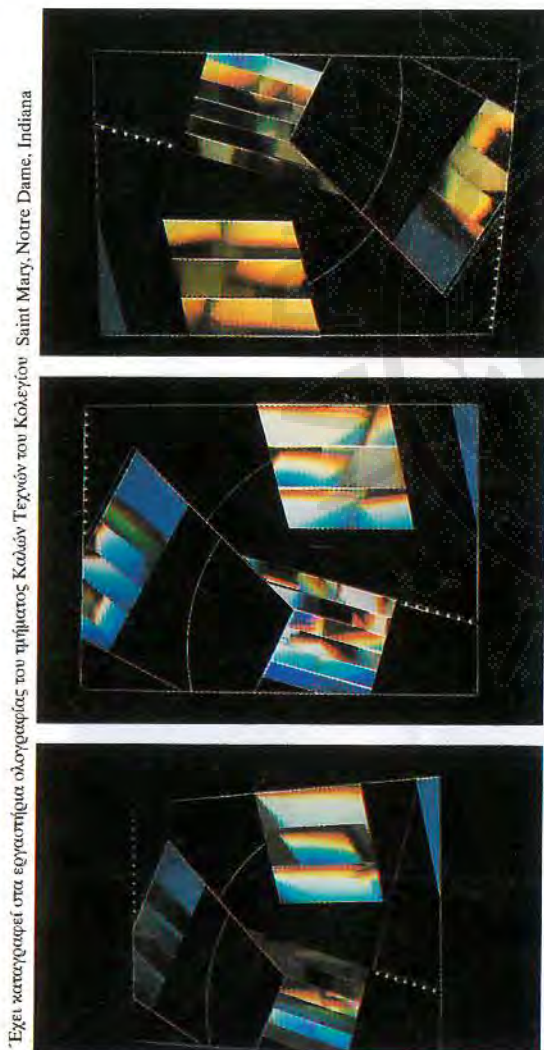
Σύμφωνα με μια δεύτερη μέθοδο ολογραφίας παράγονται ανακλαστικά ολογραφήματα. Χρησιμοποιείται μια δέσμη Laser που φωτίζει πρώτα έναν καθρέπτη και κατόπιν περνά μέσα από έναν κοίλο φακό (σχ. 10.26). Κατόπιν το φως περνά μέσω της φωτογραφικής πλάκας και



ΣΧΗΜΑ 10.25. Για την παραγωγή ενός ολογραφήματος εκπομπής, δύο ακτίνες φωτός μεταδίδουν το σχήμα συμβολής στη φωτογραφική πλάκα.



ΣΧΗΜΑ 10.26. Για να παράγεις ένα ανακλαστικό ολογράφημα, οι δέσμες φωτός Laser ανακλώνται από το αντικείμενο και το σχήμα συμβολής σχηματίζεται μέσα στην πλάκα.



ΣΧΗΜΑ 10.24. Οι φωτογραφίες αυτές δείχνουν ένα απλό ολογράφημα, όπως φαίνεται από επάνω, μετωπικά και από τα αριστερά. Κοίταξε πώς αλλάζει η εικόνα.

Έχει καταγραφεί στα εργαστήρια ολογραφίας του τμήματος Καλών Τεχνών του Κολεγίου Saint Mary, Notre Dame, Indiana

ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΓΙΑ ΤΑ ΜΑΤΙΑ ΣΟΥ

Επειδή τα μάτια σου είναι τόσο πολύτιμα, υπάρχει μια ποικιλία επαγγελμάτων που σχετίζονται με τη φροντίδα αυτών. Γνωρίζεις τις διαφορές μεταξύ των παρακάτω;

Οφθαλμίατρος. Είναι ιατρός και χειρουργός που είναι αρμόδιος να αντιμετωπίζει κάθε πρόβλημα σχετικό με τα μάτια. Οι οφθαλμίατροι μπορούν να δώσουν συνταγές για γυαλιά ή φάρμακα. Μπορούν επίσης να εκτελέσουν χειρουργική επέμβαση στο μάτι.

Οπτομέτρης. Ο οπτομέτρης μπορεί να εξετάσει τα μάτια των ανθρώπων για ελαττώματα και να δώσει συνταγή γυαλιών. Όμως ένας οπτομέτρης δεν είναι οφθαλμίατρος.

Οπτικός. Ο οπτικός κατασκευάζει ή πωλεί γυαλιά σύμφωνα με τις συνταγές οφθαλμιάτρου ή οπτομέτρη.

Κάνε τακτικά εξετάσεις για τα μάτια σου. Αν έχεις ένα από τα συμπτώματα που αναφέρονται παρακάτω, γνωστοποίησέ το στην οικογένειά σου, σε κάποιον υπεύθυνο του σχολείου, ή στον καθηγητή σου. Μπορεί να χρειάζεσαι τη βοήθεια ενός ειδικού για τα μάτια:

- Θολή όραση που δεν μπορεί να βοηθηθεί με γυαλιά.
- Διπλή όραση.
- Αμυδρή όραση ή ξαφνική απώλεια της οράσεως.
- Κόκκινα μάτια ή πόνος στα μάτια.
- Απώλεια περιφερειακής οράσεως.
- Φωτοστέφανα γύρω από φώτα.
- Αλληθωρισμός.
- Απόκλιση οφθαλμών.
- Διαφορά στο μέγεθος των ματιών.
- Μάτια που ανοιγοκλείνουν σπασμωδικά (τις).
- Λάμψεις φωτός.
- Νέες κηλίδες ή σκιές στο μάτι.
- Εκροές, δημιουργία κρούστας ή χρόνια και ισχυρή εκροή δακρύων.
- Πρήξιμο ματιού.
- Εξόγκωση ματιού.
- Διαβήτης.



φθάνει στο πραγματικό αντικείμενο. Το φως που προσπίπτει στο αντικείμενο ανακλάται στην πλάκα. Η παρεμβολή γίνεται μέσα στη φωτογραφική εμουλσίνη (χημική επίστρωση) επάνω στην πλάκα. Για να δούμε την εικόνα, ένα άσπρο φως κατευθύνεται στην επιφάνεια υπό την ίδια γωνία, όπως η αρχική δέση Laser αναφοράς. Η πηγή του φωτός είναι στην ίδια πλευρά της πλάκας, όπως και ο παρατηρητής.

Παρά το γεγονός ότι υπάρχουν και άλλες μορφές ολογραφημάτων, αυτά δημιουργήθηκαν από παραλλαγές των ιδίων αυτών μεθόδων.

Οπτικές ίνες.

Το φως μπορεί να κινηθεί μέσω διαφανών ινών γυαλιού (σχ. 10.27). Αυτές οι **οπτικές ίνες** (optical fibers) μπορούν να μεταφέρουν το φως για μερικά εκατοστά ή για περισσότερα από 50 χιλιόμετρα. Μπορούν επίσης να το αναγκάσουν να καμφθεί γύρω από γωνίες. Το φως χρησιμοποιείται για να στέλνονται μηνύματα. Ένα καλώδιο οπτικών ινών, διαμέτρου όχι περισσότερο από δύο εκατοστά, μπορεί να εξυπηρετήσει 40.000 τηλεφωνικές κλήσεις ταυτόχρονα.

Οι οπτικές ίνες έχουν σχεδόν το μέγεθος μιας ανθρώπινης τρίχας. Υπάρχουν δύο ειδών οπτικές ίνες: απλού και πολλαπλού σχήματος. Οι οπτικές ίνες απλού σχήματος απαιτούν ειδι-

κές ακτίνες Laser ως πηγή φωτός. Οι κορμοί τους είναι πολύ μικροί και δέχονται φως μόνο κατά μήκος του κέντρου τους. Οι ίνες απλού τύπου πρέπει να συνδεθούν με ακρίβεια.

Οι ίνες πολλαπλού σχήματος έχουν μεγαλύτερους κορμούς και μπορούν να δεχθούν φως από μια ποικιλία πηγών. Είναι φθηνότερες από τις ίνες απλού σχήματος, αλλά δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μεγάλες αποστάσεις.

Πώς λειτουργούν οι οπτικές ίνες.

Οι οπτικές ίνες αποτελούνται από έναν καθαρό κορμό από γυαλί που περιβάλλεται με ένα υλικό επενδύσεως (κάλυμμα) (σχ. 10.28). Ένα ηλεκτρονικό σήμα ενεργοποιεί μια πηγή φωτός που πάλλεται και αναβοσβήνει με ένα είδος κώδικα. Ο κώδικας είναι αυτός που στέλνει το μήνυμα. Το φως εισέρχεται στη μια άκρη της ίνας. Καθώς ταξιδεύει μέσω του κορμού, το φως κρατείται μέσα στην οπτική ίνα από την επένδυση. Στο άλλο άκρο το φως προσπίπτει σε ένα είδος αισθητήρα. Όταν το φωτεινό σήμα φθάνει στον αισθητήρα, ο αισθητήρας αυτός το μετατρέπει ξανά σε ηλεκτρονικό σήμα. Το σήμα μετατρέπεται σε ήχο, σε δεδομένα υπολογιστών, σε εικόνες ή άλλες πληροφορίες.

Όπως αναφέρθηκε νωρίτερα, τα κύματα φωτός έχουν συχνότητες. Όσο υψηλότερη είναι η συχνότητα, τόσο περισσότερα σήματα



ΣΧΗΜΑ 10.27. Οι οπτικές ίνες είναι ειδικά κατασκευασμένα λεπτά νήματα γυαλιού που μεταδίδουν φως.



ΣΧΗΜΑ 10.28. Οι οπτικές ίνες είναι ειδικά κατασκευασμένα λεπτά νήματα γυαλιού που μεταδίδουν φως.

μπορούν να μεταφερθούν. Οι συχνότητες των κυμάτων του φωτός είναι πολύ υψηλότερες για παράδειγμα από τα ραδιοκύματα (τόσο τα κύματα φωτός όσο και τα ραδιοκύματα, είναι μέρος του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος). Τα κύματα φωτός μπορούν να μεταφέρουν 200.000 φορές περισσότερα σήματα συγκριτικά με τα ραδιοκύματα. Επί πλέον, το σήμα δεν φαίνεται να χρειάζεται ενίσχυση ή επανάληψη

κατά τη διάρκεια της μεταβιβάσεώς του. Τα κανονικά ηλεκτρικά σήματα απαιτούν σταθερή ενίσχυση. Η ενίσχυση συχνά δημιουργεί ηλεκτρονικό θόρυβο ή άλλη παρεμβολή. Όμως, τα σήματα φωτός ταξιδεύουν σχεδόν τέσσερις φορές την ίδια απόσταση πριν να απαιτήσουν ενίσχυση. Έτσι, τα σήματα οπτικών ινών είναι “καθαρότερα”.



Ερωτήσεις επαναλήψεως.

1. Εξήγησε τι είναι ένα οπτικό σύστημα και δώσε δύο παραδείγματα.
2. Τι συμβαίνει όταν φως ηλίου διαπερνά ένα πρίσμα;
3. Να περιγράψεις τον τρόπο με τον οποίο δρα και ταξιθεύει το φως.
4. Ονόμασε τα κύρια προσθετικά χρώματα. Πώς δημιουργούνται τα αφαιρετικά χρώματα;
5. Αν ένα αντικείμενο φαίνεται μπλε, ποια είναι η αιτία που το βλέπουμε με το χρώμα αυτό;
6. Να αναφέρεις τα ονόματα των επτά βασικών τμημάτων του ανθρώπινου ματιού.
7. Ποια είναι τα δύο κύρια σχήματα φακών; Τι συμβαίνει όταν το φως διαπερνά το καθένα από αυτά;
8. Τι είναι Laser και πώς δημιουργείται μια δέσμη Laser;
9. Να περιγράψεις την ολογραφία.
10. Τι είναι η οπτική ίνα;

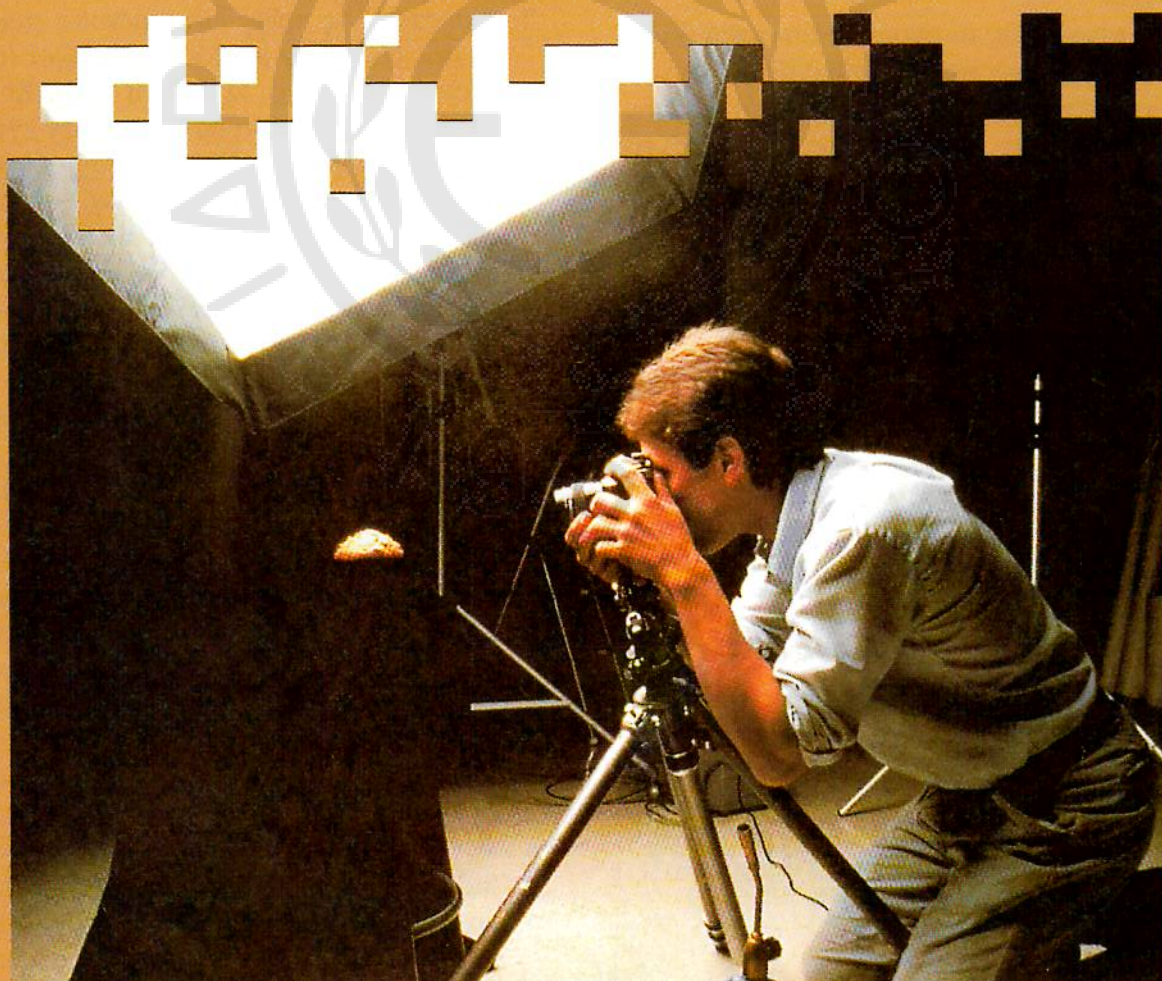
Δραστηριότητες.

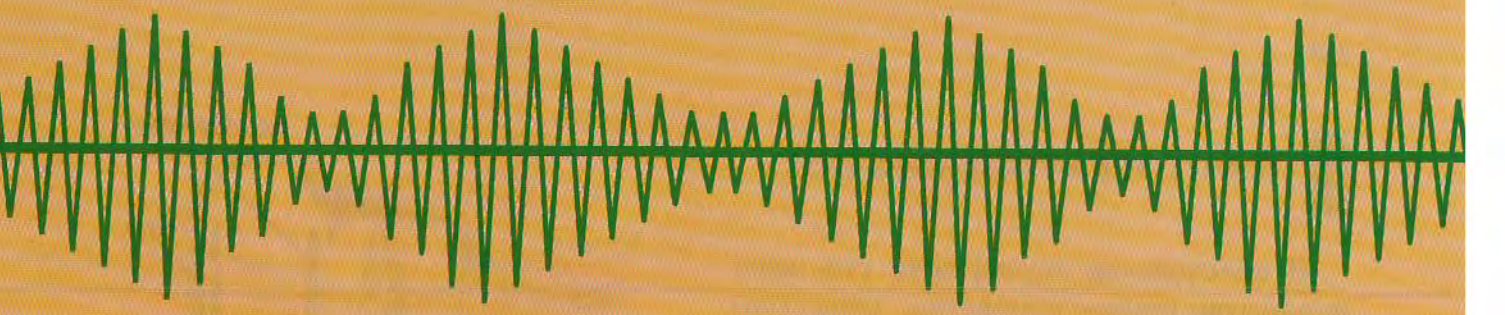
1. Στη διάρκεια μιας ημέρας κατάρτισε έναν κατάλογο όλων των οπτικών συστημάτων που παρατηρείς γύρω σου. Αυτά μπορείς να τα βρεις σε περιοδικά, στο σπίτι σου, σε καταστήματα κ.ο.κ.
2. Διοχέτευσε μια δέσμη άσπρου φωτός μέσω ενός πρίσματος και παρατήρησε το ορατό φάσμα. Τοποθέτησε ένα δεύτερο πρίσμα εκεί όπου παρουσιάζεται το “ουράνιο τόξο”. Να περιγράψεις τι συμβαίνει στο φως του “ουρανίου τόξου” που περνά μέσα από το δεύτερο πρίσμα.
3. Να επιλέξεις τρεις διαφορετικές μορφές φωτός δωματίου με βάση το χρώμα (φθορίου, μπλε-λευκό, κίτρινο ή ροζ). Συγκέντρωσε μια ποικιλία διαφορετικών εγχρωμών αντικειμένων. Κοίταξε κάθε αντικείμενο κάτω από διαφορετικό φωτισμό (θυμήσου να κλείσεις όλα τα άλλα φώτα γύρω σου και φρόντισε να είσαι μακριά από τα παράθυρα, από όπου μπορεί να εισχωρήσει το φως του ηλίου). Ποια αντικείμενα φαίνεται να αλλάζουν χρώμα όταν τα βλέπουμε κάτω από τα φώτα; Κάνε έναν πίνακα, για να δείξεις τις διαφορές.
4. Πάρε μία συνέντευξη από έναν οφθαλμίατρο και μάθε πώς γίνονται οι οφθαλμιατρικές εξετάσεις. Ζήτησε από το γιατρό να σου επιδείξει τον εξοπλισμό που χρησιμοποιεί για να καθορίσει πόσο καλά εστιάζεις τα αντικείμενα, τα επίπεδα πίεσης στο μάτι σου ή το πεδίο της οράσεώς σου.
5. Πάρε μία ποικιλία φακών (γυαλιά, ένα μεγεθυντικό φακό, φακούς από προβολέα διαφανιών, φακούς από φωτογραφική μηχανή, τηλεσκόπιο, μικροσκόπιο, διόπτρες κ.ά.). Κοίταξε το ίδιο αντικείμενο μέσα από κάθε φακό. Να περιγράψεις πώς φαίνεται το αντικείμενο σε κάθε περίπτωση. Πού οφείλονται οι διαφορές;

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

11

Φωτογραφία: εξοπλισμός και μέθοδοι





Όπως με κάθε οπτικό σύστημα, το πιο σημαντικό στοιχείο στη φωτογραφία είναι το φως. Όλες οι φωτογραφικές μηχανές είτε ελέγχουν το φως είτε αντιδρούν στο φως. Η λέξη φωτογραφία προέρχεται από τις λέξεις “φως” και “γράφω”, που σημαίνουν “χαράσσω με το φως”. Χωρίς φως δεν υπάρχει φωτογραφία.

Διάβασες σχετικά με το φως και τα οπτικά συστήματα στο κεφάλαιο 10. Το κεφάλαιο αυτό εξετάζει ορισμένα βασικά θέματα σχετικά με τη φωτογραφία και το φωτογραφικό εξοπλισμό. Θα μάθεις για την ανατομία μιας φωτογραφικής μηχανής και πώς λειτουργούν οι φακοί και το φιλμ.

Όροι που πρέπει να μάθεις.

φωτοφράκτης ή κλείστορ
μονοοπτική φωτογραφική
μηχανή ρεφλέξ
εστιακή απόσταση
οπτικό πεδίο
ευρυγώνιος φακός
τηλεφακός
φωτόμετρο
φίλτρα
εμουλσίνη
παγχρωματικό φιλμ
φωτοαντίθεση ή διαβάθμιση
υγρό εμφανίσεως
λουτρό σταματήματος
στερεωτικό υγρό
μεγεθυντήρας

Καθώς θα διαβάζεις και θα μελετάς το κεφάλαιο αυτό, θα βρεις απαντήσεις σε ερωτήσεις όπως:

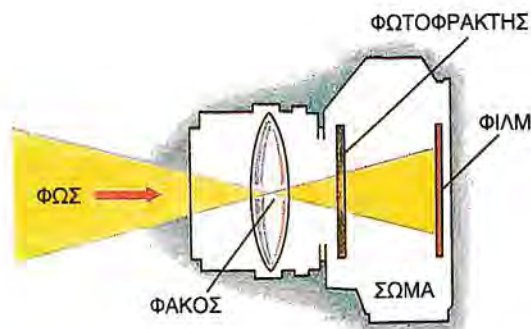
- Ποια είναι η διαφορά μεταξύ μιας τηλεμετρικής φωτογραφικής μηχανής και μιας φωτογραφικής μηχανής SLR;
- Τι πρόσθετος εξοπλισμός χρειάζεται, για να παίρνομε καλές φωτογραφίες;
- Τι κάνει ένας μεγεθυντήρας;
- Σε τι διαφέρει η έγχρωμη φωτογραφία από την ασπρόμαυρη;
- Τι συμβαίνει κατά την εμφάνιση του φιλμ;

Η ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ

Η φωτογραφική μηχανή είναι ένα κοινό παράδειγμα οπτικού συστήματος. Όπως έμαθες στο προηγούμενο κεφάλαιο, ένα οπτικό σύστημα περιλαμβάνει μια πηγή φωτός, ένα μέσο ελέγχου του φωτός και κάποιο τρόπο καταγραφής της εικόνας. Οι φωτογραφικές μηχανές χρησιμοποιούνται για να ελέγχουν και να καταγράψουν φως επάνω σε φιλμ.

Όλες οι φωτογραφικές μηχανές έχουν ένα σώμα, ένα φακό και ένα φωτοφράκτη (σχ. 11.1). Το σώμα είναι ένα φωτοστεγές “κουτί” που περιέχει το φιλμ στο οποίο θα καταγραφεί η εικόνα. Ο μόνος τρόπος για να μπει φως στο κουτί αυτό, είναι διά του φακού. Ο φακός, όπως έμαθες στο δέκατο κεφάλαιο, εστιάζει φως. Στην περίπτωση της φωτογραφικής μηχανής, εστιάζει το φως επάνω στο φιλμ. Ο **φωτοφράκτης** ή **κλείστρο** (shutter) της φωτογραφικής μηχανής ανοίγει και κλείνει το άνοιγμα του φακού. Το φως μπορεί να μπει στη φωτογραφική μηχανή μόνο όταν είναι ο φωτοφράκτης ανοικτός.

Στην πλέον απλή της μορφή, μια φωτογραφική μηχανή μπορεί να είναι ένα “κουτί” με



ΣΧΗΜΑ 11.1. Τα βασικά μέρη μιας φωτογραφικής μηχανής είναι ένα φωτοστεγές “κουτί”, ένας φακός που εστιάζει φως στο φιλμ και ένας φωτοφράκτης που ανοίγει και κλείνει.

μία οπή στο ένα άκρο και μια υποδοχή για την τοποθέτηση του φιλμ στο άλλο. Η οπή κατευθύνει το φως επάνω στο φιλμ και έτσι ενεργεί σαν φακός. Η διάρκεια του χρόνου για την είσοδο του φωτός στη φωτογραφική μηχανή ελέγχεται από ένα κομμάτι χαρτόνι που επικολλλάται στην οπή. Το χαρτόνι λειτουργεί σαν διάφραγμα. Αυτός ο τύπος φωτογραφικής μηχανής είναι γνωστός ως **μηχανή σκοτεινού θαλάμου** (σχ. 11.2). Όσο πρωτόγονη και αν είναι αυτή η φωτογραφική μηχανή, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ληφθούν ορισμένες ενδιαφέρουσες φωτογραφίες.

Σήμερα υπάρχουν πολλοί τύποι φωτογρα-



ΣΧΗΜΑ 11.2. Η απλή φωτογραφική μηχανή που εικονίζεται αριστερά είναι ένα φωτοστεγές “κουτί” με μια οπή σε μέγεθος καρφίτσας στο ένα άκρο. Το άλλο άκρο ανοίγει, ώστε να μπορεί να προσαρμοσθεί εσωτερικά φιλμ (η βασική δραστηριότητα #2 στο τέλος της ενότητας IV σου λέει πώς να κατασκευάσεις μια τέτοια φωτογραφική μηχανή). Δεξιά εικονίζεται μια πιο σύνθετη φωτογραφική μηχανή.

φικών μηχανών στην αγορά. Ορισμένες είναι απλές, όπως του τύπου “σημάδεψε και φωτογράφησε”. Άλλες είναι αρκετά πολύπλοκες. Παρακάτω αναφέρονται τα βασικά χαρακτηριστικά φωτογραφικών μηχανών τύπου τηλεμέτρου, διοπτικής ρεφλέξ, απ’ ευθείας σκοπεύσεως και μονοοπτικής ρεφλέξ.

Φωτογραφικές μηχανές τύπου τηλεμέτρου.

Οι φωτογραφικές μηχανές τύπου τηλεμέτρου έχουν δύο φακούς (σχ. 11.3). Ο φωτογράφος κοιτάζει μέσα από τον απλό φακό τηλεμέτρου το αντικείμενο προς φωτογράφιση. Ένας διαφορετικός πολύπλοκος φακός εστιάζει την εικόνα στο φιλμ. Επειδή το αντικείμενο φαίνεται μέσω ενός φακού και φωτογραφίζεται μέσω άλλου, η εικόνα που θα προκύψει μπορεί να μην είναι αυτό που βλέπει ο φωτογράφος (σχ. 11.4). Αυτό συμβαίνει συχνά, όταν φωτογραφίζουμε από μικρή απόσταση.

Ορισμένες φθηνές φωτογραφικές μηχανές τηλεμέτρου παίρνουν καλές φωτογραφίες. Αυτές έχουν απλούς φακούς, που είναι μόνιμα ενσωματωμένοι στη φωτογραφική μηχανή. Ορισμένες είναι μικρές και χρησιμοποιούν φιλμ σε μικρά μεγέθη. Προτιμώνται για στιγμιαίες φωτογραφίες, αφού είναι συχνά ελαφρές και εύκολες στη χρήση τους.

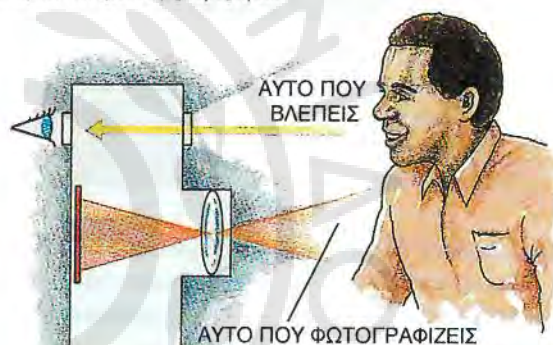
Πιο ακριβές μηχανές τηλεμέτρου μπορεί να έχουν εναλλασσόμενους φακούς, αυτόματη εστίαση και έλεγχο του χρόνου εκθέσεως στο φως, ενσωματωμένο φλας και μηχανισμό περιστροφής του φιλμ (σχ. 11.5). Πρόκειται για ηλεκτρονικά θαύματα. Αφού χρησιμοποιούν φιλμ 35 mm (περιγράφεται αργότερα στο κεφάλαιο αυτό), μπορούν να δώσουν πολύ καλές φωτογραφίες υπό ποικίλες συνθήκες. Οι φωτογραφικές αυτές μηχανές τηλεμέτρου προτιμώνται πολύ από τους καταναλωτές, επειδή είναι τόσο εύκολες στη χρήση.

Διοπτική φωτογραφική μηχανή ρεφλέξ.

Όπως η φωτογραφική μηχανή τηλεμέτρου, έτσι και η διοπτική μηχανή ρεφλέξ (twin lens



ΣΧΗΜΑ 11.3. Μία φωτογραφική μηχανή τηλεμέτρου έχει ξεχωριστούς φακούς για να βλέπομε το αντικείμενο και για να φωτογραφίζομε.



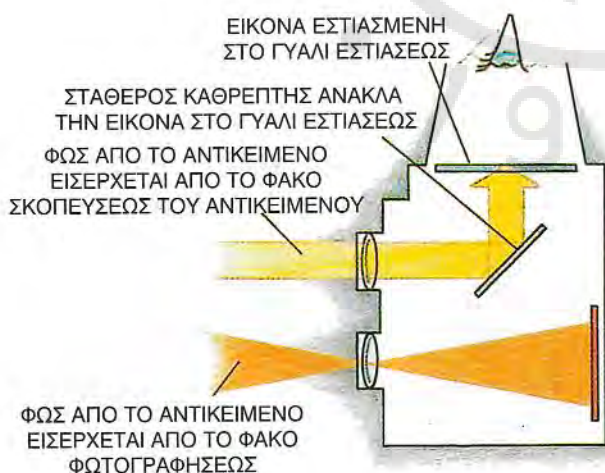
ΣΧΗΜΑ 11.4. Αυτό που βλέπεις μέσω του μηχανισμού σκοπεύσεως μπορεί να μην είναι ακριβώς αυτό που εμφανίζεται στη φωτογραφία.



ΣΧΗΜΑ 11.5. Μία σύγχρονη φωτογραφική μηχανή τηλεμέτρου έχει πολλά θετικά χαρακτηριστικά, όπως η αυτόματη εστίαση. Τέτοιες φωτογραφικές μηχανές ονομάζονται φωτογραφικές μηχανές αυτόματης εστίασεως.



ΣΧΗΜΑ 11.6. Οι διοπτικές ρεφλέξ φωτογραφικές μηχανές (TLR) έχουν δύο φακούς. Ο άνω φακός είναι για να βλέπομε το αντικείμενο. Ο κάτω φακός χρησιμοποιείται για να φωτογραφίζομε.



ΣΧΗΜΑ 11.7. Ένας σταθερός καθρέπτης μέσα σε μία διοπτική ρεφλέξ φωτογραφική μηχανή (TLR) ανακλά την εικόνα του αντικειμένου προς τα επάνω, στο μάτι του φωτογράφου.

reflex camera) έχει δύο φακούς (σχ. 11.6): με τον έναν στοχεύεται το αντικείμενο και με τον άλλο εστιάζεται το φως στο φιλμ. Ο φακός σκοπεύσεως του αντικειμένου είναι στο επάνω μέρος της φωτογραφικής μηχανής και ο φωτογράφος κοιτάζει κάτω, προς αυτόν. Ο όρος **ρεφλέξ** σημαίνει ότι υπάρχει ένας καθρέπτης μέσα στη μηχανή που ανακλά την εικόνα του αντικειμένου προς τα επάνω, προς το μάτι του φωτογράφου (σχ. 11.7).

Οι διοπτικές φωτογραφικές μηχανές ρεφλέξ είναι μεγαλύτερες από τις μηχανές τηλεμέτρου. Χρησιμοποιούν φιλμ μεγαλύτερου μεγέθους και μπορούν να παράγουν θαυμάσιες φωτογραφίες. Όμως είναι βαριές και ακριβές. Συνεπώς χρησιμοποιούνται γενικά από επαγγελματίες και απαιτητικούς ερασιτέχνες φωτογράφους.

Φωτογραφικές μηχανές απ' ευθείας σκοπεύσεως.

Οι φωτογραφικές μηχανές απ' ευθείας σκοπεύσεως (view camera) είναι οι μεγαλύτερες από όλες (σχ. 11.8). Μοιάζουν με ακορντεόν, επειδή ο φακός είναι προσαρμοσμένος στο πίσω μέρος της φωτογραφικής μηχανής με μια



ΣΧΗΜΑ 11.8. Οι φωτογραφικές μηχανές απ' ευθείας σκοπεύσεως χρησιμοποιούν πολύ μεγάλα φύλλα φιλμ, για να πάρουν φωτογραφίες υψηλής ποιότητας. Τόσο ο φακός όσο και το φιλμ, μπορούν να αλλάζουν κλίσεις για να διαμορφωθεί ανάλογα η προοπτική της φωτογραφίας.

φυσούνα που διπλώνει. Λόγω του μεγέθους, οι φωτογραφικές μηχανές απ' ευθείας σκοπεύσεως είναι προσαρμοσμένες σε μία βάση με τρία πόδια που λέγεται τρίποδο.

Αντίθετα με τις μικρότερες φωτογραφικές μηχανές, η φωτογραφική μηχανή απ' ευθείας σκοπεύσεως χρησιμοποιεί ένα φύλλο φιλμ για κάθε φωτογράφιση. Τα φύλλα μπορεί να είναι 10 x 13 cm ή 20 x 25 cm ή ακόμη μεγαλύτερα. Φιλμ του μεγέθους αυτού δίνουν φωτογραφίες ευκρινείς στις λεπτομέρειες. Όταν μεγεθύνονται τα αρνητικά, για να εμφανισθεί μια φωτογραφία, μεγεθύνονται επίσης οι ατέλειες του φιλμ. Οι φωτογραφίες δεν είναι ευκρινείς (διακρίνονται κόκκοι) ή είναι λίγο θολές. Επειδή τα αρνητικά που παράγονται από μία φωτογραφική μηχανή απ' ευθείας σκοπεύσεως είναι αρχικώς μεγάλα, δεν χρειάζεται να μεγεθυνθούν τόσο πολύ, για να παραχθεί η φωτογραφία. Συνεπώς οι φωτογραφίες που λαμβάνονται με μια φωτογραφική μηχανή απ' ευθείας σκοπεύσεως είναι πολύ ευκρινείς στις λεπτομέρειες. Αυτό είναι ένα πλεονέκτημα της συγκεκριμένης φωτογραφικής μηχανής.

Ένα άλλο πλεονέκτημα είναι η ικανότητά της να εστιάζει με ακρίβεια και σε αρκετό βά-

θος ένα θέμα. Αυτό συμβαίνει επειδή ο φακός και το σύστημα που κρατά το φιλμ μπορούν να πάρουν κλίση, για να αλλάξουν την προοπτική. Ο φωτογράφος έχει πολλά περιθώρια ελέγχου.

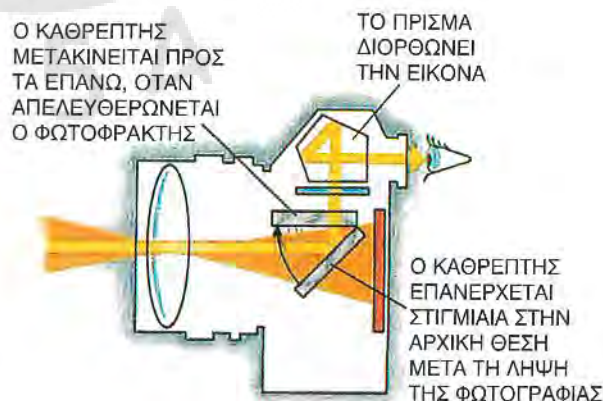
Μονοοπτικές φωτογραφικές μηχανές ρεφλέξ (SLR).

Η μονοοπτική φωτογραφική μηχανή ρεφλέξ 35 mm (Single Lens Reflex camera) έχει γίνει το "άλογο εργασίας" για τους επαγγελματίες και τους απαιτητικούς ερασιτέχνες φωτογράφους (σχ. 11.9). Οι φωτογραφικές αυτές μηχανές μεταφέρονται εύκολα και έχουν τη δυνατότητα να βγάζουν θαυμάσιες φωτογραφίες. Επί πλέον, προσφέρονται σε ένα μεγάλο φάσμα μοντέλων και διατίθεται τεράστια συλλογή από συμπληρωματικά εξαρτήματα.

Μονοοπτικό ρεφλέξ (SLR) σημαίνει ότι η σκόπευση και η λήψη φωτογραφίας γίνονται μέσω ενός απλού φακού. Υπάρχει ένας καθρέπτης μέσα στη μηχανή που ανακλά την εικόνα σε ένα πρίσμα με πέντε πλευρές (σχ. 11.10). Το πρίσμα ανακλά την εικόνα σε αυτόν που



ΣΧΗΜΑ 11.9. Οι μονοοπτικές ρεφλέξ φωτογραφικές μηχανές (SLR) σου επιτρέπουν να φωτογραφίσεις ακριβώς αυτό που βλέπεις. Ο ίδιος φακός χρησιμοποιείται για σκόπευση και λήψη της φωτογραφίας.



ΣΧΗΜΑ 11.10. Ο καθρέπτης μετατοπίζεται ελαφρώς εκτός της διαδρομής των φωτεινών ακτίνων, όταν ανοίγει ο φωτοφράκτης.

Τα βασικά μέρη μια χειροκίνητης μονοοπτικής φωτογραφικής μηχανής ρεφλέξ με φακό 35 mm (SLR):

- **Σώμα της μηχανής:** αυτό μπορεί να είναι είτε μεταλλικό είτε πλαστικό. Το πίσω μέρος ανοίγει κατά τρόπο ώστε να μπορεί να τοποθετηθεί το φιλμ.
- **Φακός:** ο φακός που εικονίζεται είναι ένας κανονικός φακός. Μπορεί να αντικατασταθεί με ειδικούς φακούς.
- **Δακτυλίδι διαφράγματος:** το δακτυλίδι αυτό περιστρέφεται, για να αλλάξει το μέγεθος του διαφράγματος (του ανοίγματος του φακού)· ελέγχει επίσης την ποσότητα του φωτός που εισέρχεται στη φωτογραφική μηχανή.
- **Δακτυλίδι εστίασεως:** αυτό περιστρέφεται προς τα πίσω και προς τα εμπρός, για να επιτευχθεί η εστίαση του αντικειμένου. Οι ενδείξεις στο δακτυλίδι αυτό μας πληροφορούν ποιο τμήμα του θέματος είναι εστιασμένο.
- **Έλεγχος ταχύτητας φιλμ και φωτοφράκτη:** η αριθμημένη αυτή περιστρεφόμενη πλάκα ενδείξεως μπορεί να περιστραφεί, για να αλλάξει την ταχύτητα του φωτοφράκτη. Μπορεί ακόμη να ανασηκωθεί και να περιστραφεί, για να ρυθμίσει το ενσωματωμένο φωτόμετρο για την κατάλληλη ευαισθησία του φιλμ.
- **Μοχλός προώθησεως φιλμ:** πιέζοντας το μοχλό αυτό, το φιλμ μετακινείται προς τα εμπρός.
- **Μετρητής στάσεων:** αυτός δείχνει πόσες φωτογραφίες (στάσεις) έχουν ληφθεί μέχρι τη συγκεκριμένη στιγμή.
- **Κουμπί απελευθερώσεως φωτοφράκτη:** πιέζοντας το κουμπί αυτό, ανοίγει και κλείνει ο φωτοφράκτης.
- **Μοχλός επαναφοράς φιλμ:** αυτός περιστρέφεται, για να ξανατυλιχθεί το φιλμ μέσα στο δικό του κουτί. Σηκώνοντας το μοχλό ψηλά, ανοίγει το πίσω μέρος της φωτογραφικής μηχανής, ώστε να μπορεί να αφαιρεθεί το φιλμ.
- **Χρονόμετρο αυτοφωτογράφησεως:** όταν ρυθμίζεται το χρονόμετρο αυτοφωτογράφησεως, η φωτογραφική μηχανή λαμβάνει τη φωτογραφία αυτόματα μετά από μικρή καθυστέρηση. Ορισμένες φορές οι φωτογράφοι χρησιμοποιούν το μηχανισμό αυτό για να αυτοφωτογραφηθούν. Ρυθμίζουν το χρονόμετρο και κατόπιν τοποθετούνται μπροστά στη φωτογραφική μηχανή.
- **Κουμπί απελευθερώσεως φακού:** πιέζοντας το κουμπί αυτό, ο φακός μπορεί να απελευθερωθεί, ώστε να αντικατασταθεί με έναν άλλο φακό.
- **Κουμπί προενδείξεως βάθους πεδίου:** πιέζοντας το κουμπί αυτό, ο φωτογράφος μπορεί να δει ποιο τμήμα του θέματος θα είναι πραγματικά εστιασμένο.
- **Υποδοχή φλας:** στο σημείο αυτό προσαρμόζεται στη φωτογραφική μηχανή συσκευή φλας.
- **Σκόπευτρο:** ο φωτογράφος κοιτάζει το αντικείμενο μέσω του σκοπεύτρου.
- **Χώρος συσσωρευτή:** κάτω από το κάλυμμα αυτό τοποθετείται ένας μικρός συσσωρευτής που παρέχει ηλεκτρική ενέργεια για να λειτουργήσει το φωτόμετρο.
- **Χώρος φιλμ:** εδώ τοποθετείται το φιλμ.
- **Οδοντωτός τροχός:** οι οδόντες του τροχού αυτού ταιριάζουν με τις οπές του φιλμ. Όταν πιέζεται ο μοχλός προώθησεως του φιλμ, ο τροχός αυτός γυρίζει και κινεί το φιλμ.
- **Καρούλι αναλήψεως του φιλμ:** όπως προχωρεί το φιλμ μέσα στη φωτογραφική μηχανή, μαζεύεται και τυλίγεται στο καρούλι αυτό.
- **Πλάκα πίεσεως:** η πλάκα αυτή κρατάει το φιλμ στην κατάλληλη θέση κατά τη διάρκεια της εκθέσεώς του στο φως.

SLR 2 1/4 ιντσών. Αυτή είναι σε μεγάλο βαθμό όμοια με την SLR των 35 mm, εκτός από το γεγονός ότι είναι μεγαλύτερη (σχ. 11.12). Τα μεγάλα αρνητικά που παράγει έχουν ως αποτέλεσμα φωτογραφίες με ευκρινείς λεπτομέρειες. Το χαρακτηριστικό αυτό καθιστά αυτήν τη φωτογραφική μηχανή προτιμητέα από τους επαγγελματίες φωτογράφους. Όμως η SLR των 2 1/4 ιντσών γενικά κοστίζει περισσότερο από όσα μπορούν να διαθέσουν οι ερασιτέχνες φωτογράφοι.



ΦΑΚΟΙ

Ίσως το πιο σημαντικό τμήμα μιας φωτογραφικής μηχανής είναι ο φακός. Όσο καλύτερος είναι ο φακός, τόσο καλύτερη είναι η φωτογραφική μηχανή. Παρά το γεγονός ότι οι φακοί μπορούν να κατασκευασθούν από πλαστικό, οι πιο ακριβές φωτογραφικές μηχανές έχουν συνήθως φακούς από γυαλί.



ΣΧΗΜΑ 11.12. Η φωτογραφική μηχανή 2 1/4 ιντσών SLR χρησιμοποιείται από πολλούς επαγγελματίες φωτογράφους.

Πολλές φωτογραφικές μηχανές έχουν σχεδιασθεί έτσι, ώστε οι φακοί να μπορούν να αλλάζουν πολύ εύκολα. Ορισμένοι τύποι φακών κοχλιώνονται στη φωτογραφική μηχανή, ενώ άλλοι αφαιρούνται και τοποθετούνται με συστροφή.

Οι φακοί διαφέρουν ως προς το μήκος της εστιακής αποστάσεως (σχ. 11.13). Η **εστιακή απόσταση** (focal length) ενός φακού είναι η απόσταση μεταξύ του κέντρου του φακού και του φιλμ, όταν ο φακός έχει εστιασθεί στο άπειρο. Όσο μεγαλύτερη είναι η εστιακή απόσταση, τόσο περισσότερο ο φακός μεγεθύνει ό,τι βλέπει. Όμως το **οπτικό πεδίο** (field of view), η περιοχή που βλέπει, είναι μικρότερο. Όσο μικρότερη είναι η εστιακή απόσταση, τόσο μικρότερο εμφανίζεται το αντικείμενο. Όμως είναι μεγαλύτερο το οπτικό πεδίο.

Τύποι φακών.

Πολλοί φακοί έχουν σταθερές εστιακές αποστάσεις. Αυτοί οι φακοί είναι είτε κανονικοί είτε βραχείας αποστάσεως είτε μακράς



ΣΧΗΜΑ 11.13. Η εστιακή απόσταση ενός φακού μετρείται σε χιλιοστά. Είναι σημειωμένη επάνω στο πλαίσιο του φακού.

ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΙ

ΚΟΙΤΑΖΟΝΤΑΣ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ ΑΝΑΠΟΔΑ

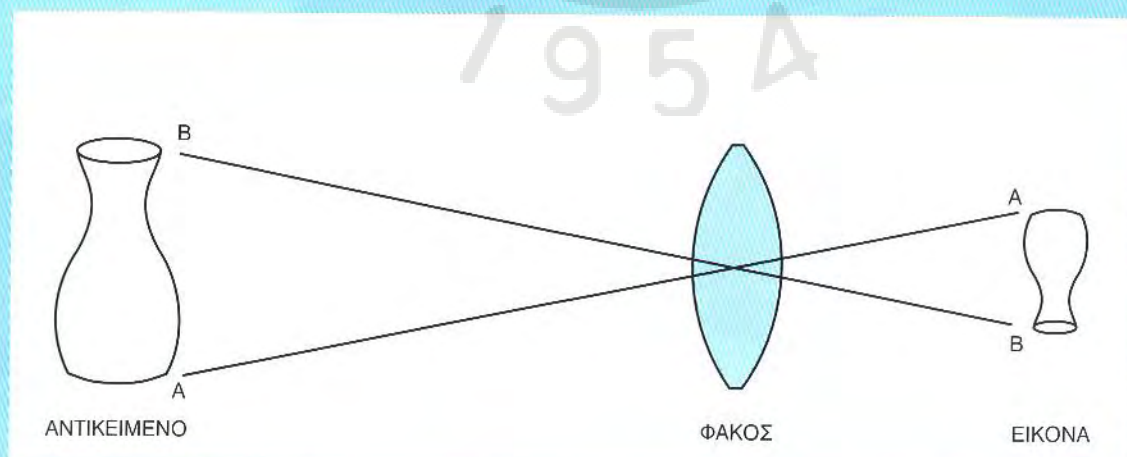
Ήξερες ότι οι εικόνες που στέλνουν τα μάτια στον εγκέφαλό σου είναι ανάποδες; Αυτό συμβαίνει, επειδή το μάτι σου έχει ένα φακό. Μέσα σε ένα φακό, η εικόνα αντιστρέφεται. Όταν ο εγκέφαλός σου παίρνει την πληροφορία, την αποκωδικοποιεί, με αποτέλεσμα να αντιλαμβάνεσαι κανονικά το αντικείμενο.

Αυτό το χαρακτηριστικό των φακών είχε επισημανθεί για πρώτη φορά τον 4ο αιώνα π.Χ. (περίπου 2.400 χρόνια πριν) από τον Έλληνα φιλόσοφο Αριστοτέλη. Οι μελέτες του αποτέλεσαν τη βάση για την ανακάλυψη της φωτογραφικής μηχανής.

Ο Αριστοτέλης ανακάλυψε την "camera obscura", που στα ιταλικά σημαίνει σκοτεινό δωμάτιο. Μια μικρή τρύπα στον τοίχο του

σκοτεινού δωματίου λειτουργούσε σαν φακός. Το φως που ανακλούνταν από ένα αντικείμενο εκτός δωματίου, εισερχόταν στην τρύπα του τοίχου. Τα μόρια του αέρα στο άνοιγμα ενεργούσαν σαν φακός που προέβαλλε την εικόνα του αντικειμένου στον απέναντι τοίχο του δωματίου. Η εικόνα ήταν αντεστραμμένη.

Το ίδιο αυτό φαινόμενο ισχύει με κάθε φακό. Όταν πρωτοεμφανίστηκαν οι φακοί για να χρησιμοποιηθούν στη φωτογραφία, περί το 1840, οι εικόνες ήταν πολύ πιο ευκρινείς, αλλά ακόμη ήταν αντεστραμμένες. Το ίδιο συμβαίνει και σήμερα. Όμως, όταν εκτυπώνεται το αρνητικό, η εικόνα επανέρχεται στην αρχική της μορφή.



αποστάσεως (σχ. 11.14). Ένας κανονικός φακός βλέπει περίπου ό,τι βλέπει και το ανθρώπινο μάτι. Έχει εστιακή απόσταση που είναι περίπου ίση με το μήκος της διαγωνίου ενός αρνητικού που παράγεται με την ίδια φωτογραφική μηχανή. Για παράδειγμα, ένας κανονικός φακός για μία μηχανή 35 mm έχει συνήθως εστιακή απόσταση 50 mm.

Οι φακοί βραχείας αποστάσεως όπως δηλώνει το όνομά τους, έχουν εστιακή απόσταση μικρότερη από τους κανονικούς φακούς. Τείνουν να έχουν ένα ευρύτερο οπτικό πεδίο. Για αυτό είναι γνωστοί ως **ευρυγώνιοι φακοί** (wide angle lenses). Ενδείκνυται η χρήση τους όταν δεν μπορείς να σταθείς αρκετά μακριά από το αντικείμενο, για να το φωτογραφήσεις ολόκληρο με έναν κανονικό φακό. Ένας φακός βραχείας αποστάσεως για ειδικές περιπτώσεις είναι ο **υπερευρυγώνιος φακός** γνωστός ως “μάτι ψαριού”. Ο φακός αυτός έχει οπτικό πεδίο 180°. Αυτό είναι ακόμη ευρύτερο από το οπτικό πεδίο του ανθρώπινου ματιού. Όμως παράγει μια διαστρεβλωμένη εικόνα (σχ. 11.15).

Οι φακοί μακράς αποστάσεως αναφέρο-

νται ορισμένες φορές ως **τηλεφακοί** (telephoto lenses) και με αυτούς τα αντικείμενα που είναι μακριά εμφανίζονται κοντύτερα. Μεγεθύνουν τα αντικείμενα που είναι μακριά από τη φωτογραφική μηχανή όπως οι διόπτρες (κιάλια). Ταυτόχρονα όμως περιορίζουν το οπτικό πεδίο. Οι φακοί μακράς αποστάσεως είναι πολύ χρήσιμοι, για να φωτογραφίζονται αντικείμενα από απόσταση. Για παράδειγμα, αν θέλεις να φωτογραφίσεις φάσεις από έναν ποδοσφαιρικό αγώνα, ένας φακός μακράς αποστάσεως θα ήταν μια καλή επιλογή (σχ. 11.15).

Αντίθετα με τους φακούς με σταθερές εστιακές αποστάσεις, οι φακοί μεταβαλλόμενης εστιακής αποστάσεως (zoom) επιτρέπουν στο φωτογράφο να αλλάζει την εστιακή απόσταση αναλόγως των περιστάσεων. Περιστρέφοντας το εξωτερικό μέρος του φακού, ο φωτογράφος μπορεί να αλλάξει την εστιακή απόσταση από βραχεία σε μακρά. Ένα αντικείμενο που βρίσκεται μακριά εστιάζεται σταδιακά και αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο οι φακοί αυτοί είναι γνωστοί ως **φακοί μεταβαλλόμενης εστιακής αποστάσεως** (zoom).

Ειδικό φακοί είναι επίσης διαθέσιμοι για



ΣΧΗΜΑ 11.14. Εδώ εικονίζονται διάφορα είδη φακών που μπορεί να έχει ένας επαγγελματίας φωτογράφος ή ένας απαιτητικός ερασιτέχνης. Δεξιά. Ένας κανονικός φακός έχει εστιακή απόσταση περίπου ίση με τη διαγώνιο του αρνητικού φιλμ.

τη φωτογράφιση πολύ μικρών αντικειμένων από πολύ κοντά. Αυτοί οι φακοί κοντινής εστίασεως ή **φακοί μάκρο** σου επιτρέπουν να φωτογραφίσεις κάτι που είναι τόσο μικρό όσο ένα μυρμήγκι κατά τρόπο ώστε να φαίνεται μεγαλύτερο από μια μπάλα ποδοσφαίρου.

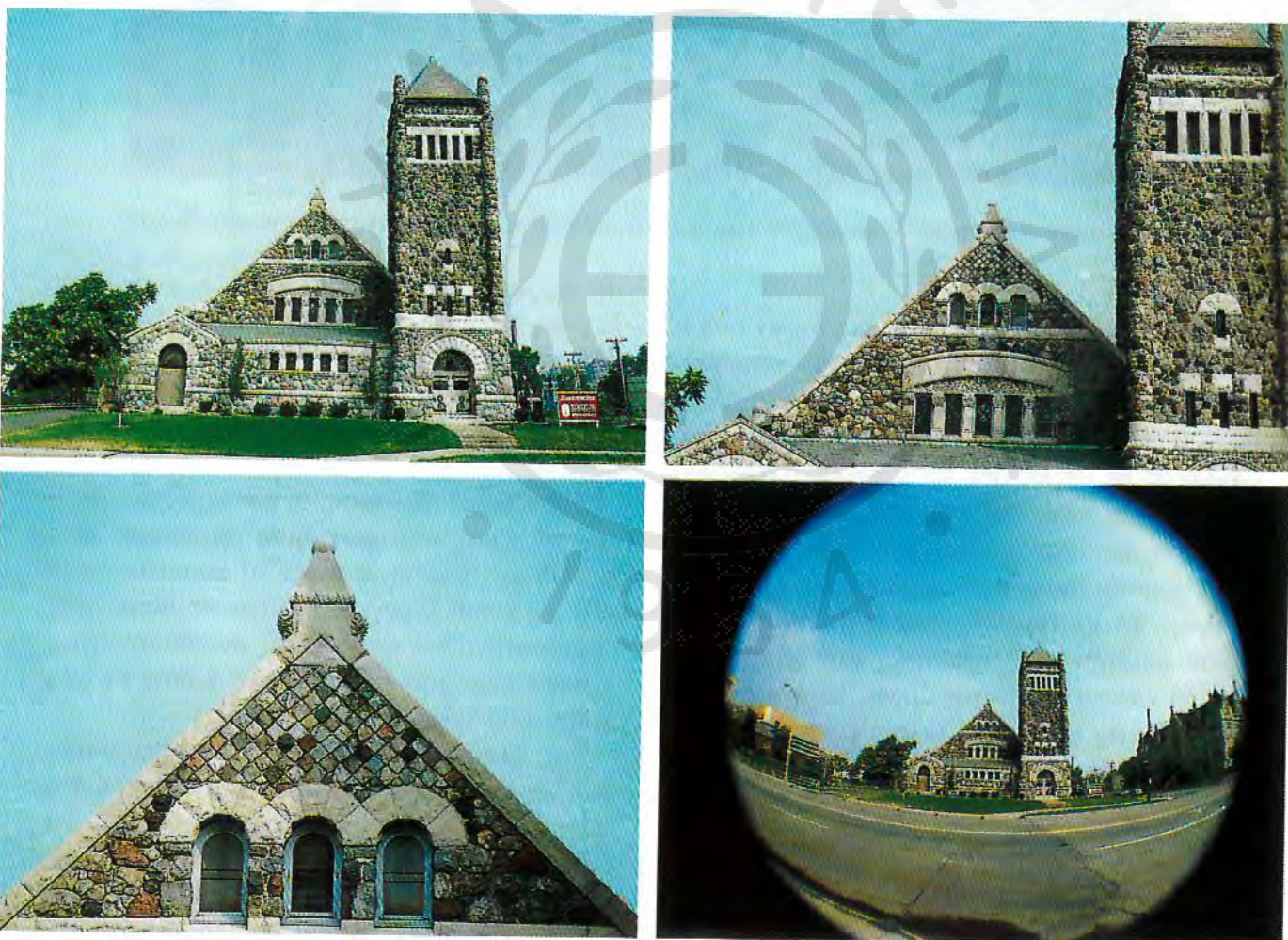
Υπάρχουν επίσης οι σωλήνες επεκτάσεως οι οποίοι είναι κούφιοι σωλήνες που τοποθετούνται μεταξύ του σώματος της φωτογραφικής μηχανής και του φακού. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και αυτοί για φωτογραφίες κοντινής εστίασεως και κοστίζουν πολύ λιγότερο από ένα φακό μάκρο.

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Οι φακοί είναι το πιο σημαντικό μέρος του εξοπλισμού. Οι φωτογράφοι όμως χρησιμοποιούν πολλά άλλα πράγματα, για να λαμβάνουν καλές φωτογραφίες (σχ. 11.16).

Φωτόμετρα.

Δεν μπορείς να φωτογραφήσεις χωρίς φως. Μπορεί να είναι φυσικό φως (του ηλίου) ή τεχνητό φως, αλλά θα πρέπει να υπάρχει ένα



ΣΧΗΜΑ 11.15. Όλες αυτές οι φωτογραφίες έχουν ληφθεί από το ίδιο σημείο. Η φωτογραφία επάνω αριστερά έχει ληφθεί με ευρυγώνιο φακό. Σύγκρινέ την με τη φωτογραφία επάνω δεξιά που έχει ληφθεί με κανονικό φακό. Ένας τηλεφακός χρησιμοποιήθηκε για τη φωτογραφία κάτω αριστερά και ένας υπερευρυγώνιος φακός ("μάτι ψαριού") χρησιμοποιήθηκε για τη φωτογραφία κάτω δεξιά.



ΣΧΗΜΑ 11.16. Αυτά είναι ορισμένα από τα συμπληρωματικά εξαρτήματα που χρησιμοποιούν οι φωτογράφοι.

από τα δύο.

Πολλές φωτογραφικές μηχανές έχουν ενσωματωμένο **φωτόμετρο** (light meter) το οποίο μετρά την ποσότητα του φωτός που ανά πάσα στιγμή υπάρχει. Αυτό επιτρέπει στους φωτογράφους να επιλέγουν το κατάλληλο άνοιγμα (διάφραγμα) και την ταχύτητα του φωτοφράκτη. Για πιο ακριβείς μετρήσεις, οι φωτογράφοι χρησιμοποιούν ανεξάρτητα φωτόμετρα χειρός. Τα φωτόμετρα **προσπίπτοντος φωτισμού** μετρούν την ποσότητα του φωτός που πέφτει επάνω στο αντικείμενο. Τα φωτόμετρα **ανακλάσεως φωτισμού** μετρούν την ποσότητα του φωτός που ανακλάται από το αντικείμενο.

Εξοπλισμός φωτισμού.

Στο σχήμα 11.17 παρουσιάζεται ένας συνήθης εξοπλισμός φωτισμού. Ο εξοπλισμός τεχνητού φωτισμού είναι δύο τύπων: συνεχούς φωτισμού και φωτισμού υπό μορφή λάμψεων (φλας). Τα φώτα που λειτουργούν συνεχώς είναι όπως τα φώτα ενός δωματίου. Τα θέτεις

σε λειτουργία και παραμένουν αναμμένα. Επειδή τα φώτα παραμένουν αναμμένα, μπορείς να χρησιμοποιήσεις ένα φωτόμετρο που θα σε βοηθήσει να πραγματοποιήσεις τις καλύτερες ρυθμίσεις στη φωτογραφική σου μηχανή.

Ο συνεχής φωτισμός συγκεντρώσεως μπορεί να είναι είτε **φωτισμός διαχύσεως** είτε **φωτισμός συγκεντρώσεως**. Τα φωτιστικά διαχύσεως προβάλλουν φως επάνω σε μία μεγάλη επιφάνεια. Τα φωτιστικά συγκεντρώσεως κατευθύνουν μία στενή δέσμη φωτός σε μία μικρή επιφάνεια.

Το **ηλεκτρονικό φλας**, ή **στροβοσκόπιο**, φωτίζει το αντικείμενο μόνο τη συγκεκριμένη στιγμή που λαμβάνεται η φωτογραφία. Τα απλούστερα φώτα τύπου στροβοσκοπίου προσαρμόζονται κατ' ευθείαν στην ειδική υποδοχή της φωτογραφικής μηχανής. Συγχρονίζονται, για να παράγουν μία δέσμη φωτός, όταν ανοίγει ο φωτοφράκτης. Πιο ακριβοί τύποι μπορεί να είναι προσαρμοσμένοι σε βάσεις.

Οι φωτογράφοι δεν μπορούν να θεωρούν



ΣΧΗΜΑ 11.17. Η λήψη φωτογραφιών σε εσωτερικούς χώρους απαιτεί συνήθως εξοπλισμό φωτισμού. Τα φώτα του δωματίου από μόνα τους δεν είναι αρκετά.

ως δεδομένη την ύπαρξη μιας πηγής ηλεκτρισμού πλησίον τους. Φορητοί συσσωρευτές τους επιτρέπουν να χρησιμοποιούν οπουδήποτε φωτιστικό εξοπλισμό.

Τα φώτα από μόνα τους δεν είναι πάντοτε αρκετά. Για να ελέγξουν οι φωτογράφοι την ποιότητα του φωτισμού, χρησιμοποιούν ειδικούς ανακλαστήρες. Ο **ανακλαστήρας-ομπρέλα** χρησιμοποιείται ως μέσο ανακλάσεως, για τη διάχυση φωτός επάνω σε μία ευρεία επιφάνεια. Εξασφαλίζεται έτσι ομοιόμορφος φωτισμός και το θέμα δεν υπερφωτίζεται.

Εξοπλισμός της φωτογραφικής μηχανής.

Φίλτρα.

Ορισμένες φορές ο φωτογράφος προσαρμόζουν **φίλτρα** (filters) στους φακούς των φωτογραφικών μηχανών. Τα φίλτρα αποκλείουν τη διέλευση φωτός ορισμένων μηκών κύματος. Υπάρχουν τρεις βασικοί τύποι φίλ-

τρων: φωτοαντιθέσεως, ειδικών εφέ και χρωματικής διορθώσεως.

Στην ασπρόμαυρη φωτογραφία χρησιμοποιούνται **φίλτρα φωτοαντιθέσεως** για να τονισθούν ορισμένες περιοχές της φωτογραφίας. Για παράδειγμα, ένα κίτρινο φίλτρο αντιθέσεως χρησιμοποιούμενο με ασπρόμαυρο φιλμ, θα κάνει τα άσπρα σύννεφα πιο ορατά σε γαλανό ουρανό.

Τα **φίλτρα ειδικών εφέ** χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία ενός ευρέος πεδίου ελκυστικών εικόνων όπως εκρήξεις του ηλίου ή κατοπτρικές εικόνες. Τα **φίλτρα χρωματικής διορθώσεως** χρησιμοποιούνται με τα έγχρωμα φιλμ, για να διορθώσουν τα ανεπιθύμητα αποτελέσματα από κάθε είδος φωτισμού που χρησιμοποιείται. Για παράδειγμα, σε ένα φιλμ που σχεδιάστηκε για φυσικό (ηλιακό) φωτισμό και χρησιμοποιήθηκε με φως δωματίου, ένα φίλτρο χρωματικής διορθώσεως μπορεί να βελτιώσει τα αποτελέσματα.

Ένα φίλτρο “φωτισμού του ουρανού” είναι

ΑΓΟΡΑ ΜΙΑΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ

Για να αγοράσεις μία φωτογραφική μηχανή, μπορείς να ξοδέψεις μερικές χιλιάδες ή εκατοντάδες χιλιάδες δραχμές. Ποια θα είναι η επιλογή; Εκτός των χρημάτων υπάρχουν πολλά άλλα πράγματα που θα πρέπει να λάβεις υπόψη σου.

Αποφάσισε πού σκοπεύεις να τη χρησιμοποιήσεις περισσότερο. Θα τη χρησιμοποιείς για φωτογραφίες σε ταξίδια; Θέλεις να γίνεις φωτογράφος καλλιτεχνικών ασπρόμαυρων φωτογραφιών; Θέλεις ίσως να βγάλεις φωτογραφίες για το ετήσιο λεύκωμα της τάξεώς σου;

Αν νομίζεις ότι θα φωτογραφίζεις απρογραμμάτιστα μόνο φωτογραφίες της στιγμής, ξεκίνα με μία απλή φωτογραφική μηχανή τηλεμέτρου (να θυμάσαι ότι η φωτογραφική μηχανή τηλεμέτρου έχει ένα φακό για ανίχνευση και σκόπευση του αντικειμένου και έναν άλλο φακό με τον οποίο λαμβάνεται η φωτογραφία). Γενικά, όσο μικρότερο είναι το μέγεθος του φιλμ, τόσο χαμηλότερη είναι η ποιότητα της φωτογραφίας. Έτσι, μία φωτογραφική μηχανή τηλεμέτρου 35 mm θα παράγει πιθανώς καλύτερες φωτογραφίες συγκριτικά με τη μικρότερη φωτογραφική μηχανή τύπου 110. Τα πλεονεκτήματα της φωτογραφικής μηχανής τύπου 110 είναι η χαμηλή τιμή και το μικρό μέγεθος, όχι όμως η υψηλή ποιότητα.

Υπάρχει στην αγορά ποικιλία φωτογραφικών μηχανών τηλεμέτρου. Οι φθηνές ενδείκνυνται για φωτογραφίες της στιγμής κατά τη διάρκεια ταξιδιών, αλλά μόνο για αυτό. Δεν παράγουν φωτογραφίες ποιότητας υπό άλλες συνθήκες.

Οι πιο ακριβές φωτογραφικές μηχανές τηλεμέτρου 35 mm, έχουν χαρακτηριστικά που τις καθιστούν μία θαυμάσια επιλογή για πολλούς φωτογράφους στα πρώτα τους βήματα. Χαρακτηριστικά τα οποία θα πρέπει να έχει η μηχανή που θα αγοράσει κάποιος είναι η αυτόματη εστίαση, η αυτόματη εκφώτιση, φακοί μεταβαλλόμενης εστιακής απόστασης (zoom) χρονόμετρο αυτοφωτογραφίσεως, περιστροφικός μηχανισμός για το φιλμ και δυνατότητα αλλαγής φακού.

Η αυτόματη εστίαση και εκφώτιση θα σου επιτρέψει να βγάζεις ικανοποιητικές φωτογραφίες, με τη μέθοδο "σκόπευσε και φωτογράφισε". Ένας φακός μεταβαλλόμενης εστιακής απόστασης (zoom) θα σου επιτρέψει να βγάζεις φωτογραφίες αντικειμένων σε κάποια απόσταση. Το χρονόμετρο αυτοφωτογραφίσεως καθυστερεί την απελευθέρωση του φωτοφράκτη, ώστε να προλάβει ο φωτογράφος να μετακινηθεί και να φωτογραφηθεί πριν από τη λήψη της φωτογραφίας. Ένας περιστροφέας του φιλμ το προωθεί



αυτόματα μετά από κάθε εκφώτιση. Αυτό σου επιτρέπει να βγάλεις περισσότερες φωτογραφίες σε λιγότερο χρόνο συγκριτικά με τη μηχανή χειροκίνητης προώθησης του φιλμ. Τέλος η δυνατότητα αλλαγής φακού σου επιτρέπει να βγάλεις κάθε είδος φωτογραφίας, εφόσον έχεις αγοράσει τους ανάλογους φακούς.

Αν σκοπεύεις να ασχοληθείς σοβαρά με τη φωτογραφία, μία μονοοπτική φωτογραφική μηχανή ρεφλέξ των 35 mm (SLR) είναι μία καλή επιλογή για να αρχίσεις. Η μηχανή αυτή είναι το "άλογο εργασίας" για τους περισσότερους επαγγελματίες φωτογράφους. Στις περισσότερες φωτογραφικές μηχανές SLR των 35 mm προσαρμόζονται ποικίλοι φακοί και μπορείς να βρεις πολλά συμπληρωματικά εξαρτήματα για αυτές. Μπορείς να κάνεις πιο αποτελεσματική τη μηχανή αυτού του τύπου, για να ικανοποιήσεις τις μελλοντικές σου ανάγκες, ακόμη και να ασχοληθείς πολύ σοβαρά με τη φωτογραφία. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί πάλι ότι όσο περισσότερα συμπληρωματικά εξαρτήματα προσθέτεις, τόσο περισσότερη ευελιξία έχεις (και τόσο πιο ακριβή γίνεται η φωτογραφική μηχανή).

Για οποιοδήποτε τύπο φωτογραφικής μηχανής επιλέξεις, βεβαιώσου ότι σου είναι εύκολο να την κρατάς. Τα χέρια του καθενός έχουν διαφορετικό μέγεθος και είναι σημαντικό να είσαι άνετος με τη φωτογραφική μηχανή και το χειρισμό της. Βεβαιώσου ότι έχεις δοκιμάσει αρκετούς τύπους διαφόρων εταιρειών σε αρκετά καταστήματα φωτογραφικών μηχανών, πριν αγοράσεις μία από αυτές.

Μία καλή εγγύηση είναι σημαντικό πλεονέκτημα· θα πρέπει επίσης να ρωτήσεις σχετικά με την επιδιόρθωση βλαβών. Αν συμβεί κάτι, θα πρέπει να στείλεις τη φωτογραφική μηχανή πίσω στον κατασκευαστή ή μπορεί να επιδιορθωθεί σε ένα κοντινό τοπικό κατάστημα;

Θα πρέπει να δεις τι προσφορές γίνονται για την εξασφάλιση μιας καλής τιμής. Σκέψου ότι οι φωτογραφικές μηχανές σπάνια πωλούνται στην προτεινόμενη λιανική τιμή. Συνήθως πωλούνται πολύ λιγότερο και έτσι μην σκεφθείς ότι έκανες μια καλή αγορά. Σύγκρινε τιμές σε διάφορα καταστήματα.

ένα καλό φίλτρο για να το αφήσεις στο φακό μόνιμα. Είναι διαφανές και βοηθά στον αποκλεισμό του υπεριώδους φωτός, εξ αιτίας του οποίου η φωτογραφία βγαίνει θολή. Ταυτόχρονα, προστατεύει το φακό από χαρακιές και σκόνη.

Περιστροφείς του φιλμ.

Οι ηλεκτρικοί περιστροφείς που αυτόματα προωθούν το φιλμ μετά από κάθε φωτογραφία χρησιμοποιούνται ευρέως από τους επαγγελματίες φωτογράφους. Το φιλμ είναι πάντοτε έτοιμο για την επόμενη φωτογραφία. Οι ηλεκτρικοί περιστροφείς είναι χρήσιμοι όταν λαμβάνονται φωτογραφίες τη στιγμή που γίνεται κάτι, όπως σε έναν αθλητικό αγώνα. Είναι δυνατόν να ληφθούν αρκετές φωτογραφίες κάθε δευτερόλεπτο, και αυτό είναι πολύ σημαντικό.

Καλώδιο ελέγχου φωτοφράκτη (ντεκλανσέρ).

Το ντεκλανσέρ είναι ένα χρήσιμο εργαλείο που προσαρμόζεται στο φωτοφράκτη της φωτογραφικής μηχανής. Αν η φωτογραφική μηχανή είναι τοποθετημένη σε μια βάση, ο φωτογράφος μπορεί να πάρει μία φωτογραφία χωρίς καν να την ακουμπήσει. Έτσι αποφεύγεται το κούνημα της φωτογραφικής μηχανής, όταν χρησιμοποιείς χαμηλές ταχύτητες φωτοφράκτη. Στις χαμηλές ταχύτητες κάθε κίνηση θα θαμπώσει τη φωτογραφία.

Στηρίγματα φωτογραφικών μηχανών.

Ένας τρίποδας είναι μία βάση με τρία πόδια που συγκρατεί τη φωτογραφική μηχανή ενώ γίνεται φωτογράφιση. Οι τρίποδες μπορούν να διπλωθούν, και έτσι μετακινούνται εύκολα από μέρος σε μέρος. Βάσεις με ένα πόδι είναι επίσης διαθέσιμες.

Θήκη της φωτογραφικής μηχανής.

Η θήκη προστατεύει τη φωτογραφική μηχανή από φυσιολογική φθορά και κτυπήματα.

Μπορεί να είναι τόσο απλή, όσο ένα κάλυμμα από δέρμα ή πλαστικό που τοποθετείται γύρω από τη φωτογραφική μηχανή, ή μπορεί να είναι τόσο μεγάλη και ισχυρή, όπως μία βαλίτσα. Γενικά, οι απαιτητικοί ερασιτέχνες φωτογράφοι μεταφέρουν τον εξοπλισμό τους σε ένα μαλακό σάκο για φωτογραφικές μηχανές. Οι επαγγελματίες φωτογράφοι συχνά μεταφέρουν μεγάλες βαλίτσες γεμάτες από εξοπλισμό.



ΦΙΛΜ ΚΑΙ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΤΙΑ

Την εποχή λίγο μετά την ανακάλυψη της φωτογραφίας οι φωτογράφοι έφτιαχναν τα δικά τους φιλμ και χαρτιά εμφανίσεως, επιστρώνοντας γυαλί ή χαρτί με μείγματα χημικών ευαισθητών στο φως. Σήμερα μπορούμε να αγοράσουμε μια μεγάλη ποικιλία φωτογραφικών χαρτιών και πλαστικών φιλμ, καθώς και χημικά, για να πραγματοποιήσουμε εμφανίσεις. Διαφορετικοί συνδυασμοί φιλμ, χαρτιού και χημικών επιτρέπουν στο φωτογράφο να δημιουργήσει μία εντυπωσιακή ποικιλία ειδικών εφέ.

Πώς λειτουργεί το φιλμ.

Το ασπρόμαυρο φιλμ είναι κατασκευασμένο από τέσσερις στρώσεις (σχ. 11.18α). Η στρώση της **εμουλσίνης** (emulsion) περιέχει λεπτούς ευαίσθητους στο φως αργυρούς κρυστάλλους. Οι κρύσταλλοι αυτοί στηρίζονται με ζελατίνη, με τον ίδιο τρόπο που στηρίζονται τα φρούτα μέσα σε ζελέ. Η πλευρά του φιλμ με την εμουλσίνη είναι πάντοτε η φωτεινότερη πλευρά.

Ο τύπος και το μέγεθος των αργυρών κρυστάλλων καθορίζουν τα χαρακτηριστικά του φιλμ. Όταν το φως προσπίπτει στους κρυστάλλους, αλλάζει η χημική σύστασή τους. Κατά τη διάρκεια της εμφανίσεως του φιλμ, οι κρύσταλλοι που έχουν δεχθεί φως μετατρέπονται σε μαύρο μεταλλικό άργυρο. Οι άλλοι κρύ-

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Υπέρυθρο φιλμ.

Στο ηλεκτρομαγνητικό φάσμα, η υπέρυθρη ακτινοβολία καταλαμβάνει το χώρο μεταξύ ορατού φωτός και μικροκυμάτων. Δεν μπορούμε να δούμε την υπέρυθρη ακτινοβολία, αλλά μπορούμε να την αισθανθούμε ως θερμότητα. Ποσοστό εξήντα τοις εκατό της ακτινοβολίας που παίρνουμε από τον ήλιο είναι σε υπέρυθρα μήκη κύματος.

Η υπέρυθρη ακτινοβολία μπορεί να διαπεράσει καλύτερα ομίχλη και καταχνιά σε σύγκριση με τα κύματα του ορατού φωτός. Συνεπώς τα φιλμ που είναι ευαίσθητα σε υπέρυθρη ακτινοβολία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για φωτογραφίες στην ομίχλη ή στην καταχνιά. Τα πράγματα που είναι ζεστά εκπέμπουν υπέρυθρη ακτινοβολία. Τα υπέρυθρα φιλμ μπορούν να φωτογραφίσουν την ακτινοβολία αυτή ακόμη και στο σκοτάδι.

Πιθανόν να έχεις δει φωτογραφίες της γης από δορυφόρους, στις οποίες τα δάση και η άλλη βλάστηση εμφανίζεται κόκκινη αντί για πράσινη. Οι φωτογραφίες αυτές έχουν ληφθεί με “ψεύτικο χρώμα” του υπέρυθρου φιλμ. Στις φωτογραφίες αυτές το κάθε τι που εκπέμπει υπέρυθρη ακτινοβολία εμφανίζεται κόκκινο. Οι επιστήμονες χρησιμοποιούν τις φωτογραφίες αυτές για να μελετήσουν πολλά πράγματα, όπως τη διαδικασία αναπτύξεως των φυτών.

σταλλοί παρασύρονται από το πλύσιμο. Οι κρύσταλλοι που παραμένουν (οι μαύροι) διαμορφώνουν την εικόνα στο αρνητικό.

Κατά τη διάρκεια της παραγωγής του φιλμ, τοποθετείται στην εμουλσίνη μια επίστρωση ανθεκτική. Η επίστρωση αυτή προστατεύει την

εμουλσίνη από χαρακιές.

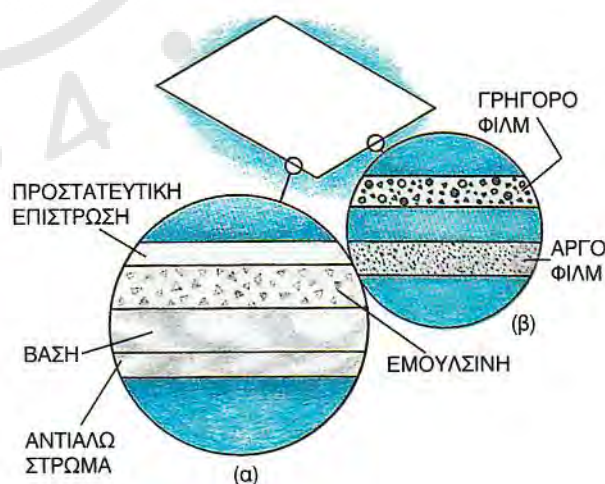
Κάτω από την εμουλσίνη είναι ένα λεπτό φύλλο από καθαρό πλαστικό, που ονομάζεται βασική στρώση. Πολύ σταθερά πλαστικά, όπως ο πολυεστέρας ή το πολυστυρένιο, χρησιμοποιούνται γενικά για να κατασκευασθεί η βάση αυτή. Είναι σημαντικό η βάση να μην ξεχυλώνει ή να μην μαζεύει πολύ με την αλλαγή της θερμοκρασίας ή της υγρασίας.

Το πίσω μέρος του φιλμ είναι επιστρωμένο με ένα σκοτεινό αντιάλω στρώμα. Η στρώση αυτή απορροφά φως και το εμποδίζει να ανακλάται μέσω της στρώσεως της εμουλσίνης και να δημιουργεί μια δεύτερη εικόνα στο φιλμ (“φωτοστέφανο”).

Διαφορετικοί τύποι εμουλσίνης των φιλμ έχουν διαφορετικές ιδιότητες. Τα χαρακτηριστικά του ασπρόμαυρου φιλμ είναι: ευαισθησία στο φως, ευαισθησία στο χρώμα, φωταντίθεση και κόκκωση.

Ευαισθησία στο φως.

Η ευαισθησία στο φως σχετίζεται με την ταχύτητα με την οποία το φιλμ αντιδρά στο φως. Ένα “γρήγορο” φιλμ απαιτεί σχετικά λίγο φως για κατάλληλη εκφώτιση. Αυτό συμ-



ΣΧΗΜΑ 11.18. Η διατομή (α) δείχνει τις τέσσερις στρώσεις σε ένα κομμάτι ασπρόμαυρου φιλμ. Γενικά, όσο μεγαλύτεροι είναι οι αργυροί κρύσταλλοι στην εμουλσίνη (β), τόσο ταχύτερο είναι το φιλμ.

βαίνει, επειδή έχει μεγαλύτερους αργυρούς κρυστάλλους στη στρώση της εμουλσίνης (σχ. 11.18β). Τα “γρήγορα” φιλμ ενδείκνυνται για χαμηλής εντάσεως φως.

Η ευαισθησία στο φως αναφέρεται ως “ταχύτητα” του φιλμ και δηλώνεται με έναν αριθμό ISO (International Standards Organization – Διεθνής Οργανισμός Τυποποιήσεως). Συνηθισμένοι αριθμοί ISO για ασπρόμαυρα φιλμ είναι οι εξής: 1000, 400, 125 και 32. Μια παλαιότερη ένδειξη (ASA) χρησιμοποιείται ακόμη μερικές φορές. Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός, τόσο μεγαλύτερη είναι η ευαισθησία του φιλμ στο φως. Για παράδειγμα, το φιλμ ISO 32 απαιτεί πολύ περισσότερο φως συγκριτικά με το ISO 1000 για κατάλληλη εκφώτιση.

Ευαισθησία στο χρώμα.

Η ευαισθησία στο χρώμα σχετίζεται με το γεγονός ότι διαφορετικά φιλμ είναι ευαίσθητα σε διαφορετικά χρώματα (σχ. 11.19). Τα **παγχρωματικά φιλμ** (panchromatic films) είναι ευαίσθητα σχεδόν σε όλο το ορατό φως, ειδικά στο μπλε φως. Τα περισσότερα παγχρωματικά

φιλμ παράγουν ένα ευρύ φάσμα από γκριζους τόνους. Συνεπώς χρησιμοποιούνται για τις περισσότερες περιπτώσεις ασπρόμαυρης φωτογραφίσεως.

Τα **ορθοχρωματικά φιλμ** είναι ευαίσθητα σχεδόν σε όλο το ορατό φως, εκτός του κόκκινου. Μπορούν συνεπώς να τύχουν επεξεργασίας κάτω από κόκκινο φως “ασφαλείας” χωρίς κίνδυνο εκφωτίσεως.

Τα **υπέρυθρα φιλμ** είναι ευαίσθητα σχεδόν σε όλο το ορατό φως και επί πλέον στα αόρατα υπέρυθρα μήκη κύματος. Τα ευαίσθητα στο μπλε χρώμα φιλμ είναι ευαίσθητα μόνο στο μπλε φως.

Φωτοαντίθεση.

Φωτοαντίθεση (contrast) είναι η έκταση της διαφοράς μεταξύ των φωτεινών και σκοτεινών περιοχών σε μία φωτογραφία. Υψηλού βαθμού φωτοαντίθεση σημαίνει ότι υπάρχει μεγάλη διαφορά μεταξύ των φωτεινών και σκοτεινών περιοχών, ενώ υπάρχουν και ορισμένες γκριζες περιοχές ανάμεσά τους. Η έκταση της φωτοαντιθέσεως ή διαβαθμίσεως σε ένα φιλμ εξαρτάται από τη μέθοδο της



ΣΧΗΜΑ 11.19. Εδώ συγκρίνεται η ευαισθησία διαφόρων φιλμ στα χρώματα με την ευαισθησία του ανθρώπινου ματιού.



ΣΧΗΜΑ 11.20. Σύγκριση τη φωτογραφία μεγάλης φωτοαντιθέσεως αριστερά με την κανονική φωτογραφία δεξιά. Τι διαφορά βλέπεις;



ΣΧΗΜΑ 11.21. Όταν μία φωτογραφία μεγεθύνεται, οι κόκκοι γίνονται πιο ορατοί.

εμφανίσεως, καθώς και από τον τύπο του φιλμ (σχ. 11.20).

Κόκκωση.

Όταν το φιλμ εμφανίζεται, διαμορφώνεται ένας σχηματισμός κόκκων στους αργυρούς κρυστάλλους. Αν οι κόκκοι είναι αρκετά ψιλοί είναι δύσκολο να τους δεις στη φωτογραφία. Όμως ορισμένα φιλμ έχουν πολλούς χονδρόκοκκους που είναι ορατοί στη μεγέθυνση (σχ. 11.21).

Γενικά, όσο μεγαλύτερη είναι η ευαισθησία του φιλμ στο φως (μεγαλύτερος αριθμός ISO), τόσο πιο ορατοί είναι οι κόκκοι. Αυτό συμβαίνει επειδή οι αργυροί κρύσταλλοι στα “ταχύτερα” αυτά φιλμ είναι μεγαλύτεροι.

Συνήθως οι φωτογράφοι προσπαθούν να παράγουν φωτογραφίες που να έχουν μικρή ποσότητα κόκκων ή καθόλου. Σε ορισμένες όμως περιπτώσεις, οι κόκκοι υπερτονίζονται για ειδικά εφέ.

Τύποι και μεγέθη των φιλμ.

Τα παγχρωματικά φιλμ συσκευάζονται κατά διάφορους τρόπους. Μπορείς να τα αγοράσεις σε μορφή κασέτας, ρολού ή φύλλου. Οι κασέτες έχουν σχεδιασθεί για γρήγορη τοποθέτηση.

Τα φιλμ σε ρολό απαιτούν λίγο περισσότερη προσπάθεια για να τοποθετηθούν, αλλά είναι λιγότερο ακριβά από αυτά σε μορφή κασέτας. Οι απαιτητικοί φωτογράφοι φτιάχνουν τα δικά τους καρούλια με χύδην φιλμ. Αυτό σημαίνει ότι αγοράζουν φιλμ ρολό των 100 ποδών (περίπου 30 μέτρα) και το τυλίγουν μόνοι τους φτιάχνοντας μικρότερα καρούλια. Η διαδικασία αυτή συνεπάγεται εξοικονόμηση αρκετών χρημάτων.

Είναι επίσης διαθέσιμα φιλμ σε φύλλα. Αυτά χρησιμοποιούνται γενικά στις φωτογραφικές μηχανές μεγάλου οπτικού πεδίου. Αφού οι φωτογραφικές μηχανές αγοράζονται σε διάφορα μεγέθη, πρέπει να υπάρχουν φιλμ σε διαφορετικά μεγέθη για να ταιριάζουν σε

αυτές. Αριθμοί όπως 110, 116, 120, 126, 127, 135, 220, 616, 620 και 828 χρησιμοποιούνται για να δηλώσουν διαφορετικά μεγέθη φιλμ. Το καλύτερο πράγμα που πρέπει να κάνεις είναι να ανατρέχεις στο εγχειρίδιο που συνοδεύει τη φωτογραφική μηχανή, όταν αγοράζεις ένα φιλμ.

Φωτογραφικό χαρτί.

Το φωτογραφικό χαρτί χρησιμοποιείται για να γίνουν εκτυπώσεις. Διαφορετικοί τύποι χαρτιού δημιουργούν διαφορετικά συναισθήματα και εντυπώσεις. Τα ασπρόμαυρα χαρτιά προσδιορίζονται από το βάρος τους, την υφή της επιφάνειας, το εύρος της φωτοαντιθέσεως, την επικάλυψη της επιφάνειας και τον τόνο (σχ. 11.22).

Το βάρος του χαρτιού αναφέρεται στο πάχος του. Τα φωτογραφικά χαρτιά μπορεί να είναι απλού βάρους, μεσαίου βάρους ή διπλού βάρους.

Υπάρχουν πολλά είδη χαρτιού όσον αφορά στην υφή της επιφάνειας. Τα **στιλπνά χαρτιά** έχουν μαλακή στιλπνή επιφάνεια. Αυτά συνηθίζεται να χρησιμοποιούνται, όταν η φωτογραφία θα πρέπει να αναπαραχθεί σε ένα βιβλίο ή περιοδικό. Με αυτού του είδους τα χαρτιά οι φωτογραφίες αναπαράγονται καλύτερα από ό,τι με άλλα. Τα **ψαθυρά (ματ) χαρτιά** είναι λιγότερο γυαλιστερά. Αποτελούν καλή επιλογή, αν πρόκειται η φωτογραφία να παρουσιαστεί σε έκθεση. Χαρτιά με ανάγλυφη επιφάνεια ή επιφάνεια που δίνει την εντύπωση υφάσματος μπορούν να βοηθήσουν στη δημιουργία ενδιαφερόντων αποτελεσμάτων.

Όπως ποικίλλει ο βαθμός φωτοαντιθέσεως των φιλμ, έτσι και τα φωτογραφικά χαρτιά κατασκευάζονται για να παράγουν ποικίλες φωτοαντιθέσεις (σχ. 11.23). Ένα σύστημα αριθμώσεως δείχνει το βαθμό της φωτοαντιθέσεως που μπορεί να επιτευχθεί με το αντίστοιχο χαρτί. Για παράδειγμα, ένα χαρτί με φωτοαντίθεση #1 σημαίνει ότι δίνει χαμηλή φωτοαντίθεση. Οι φωτογραφίες που εκτυπώνονται



ΣΧΗΜΑ 11.22. Τα φωτογραφικά χαρτιά υπάρχουν σε μεγάλη ποικιλία. Οι απαιτητικοί φωτογράφοι χρησιμοποιούν συχνά πολλά είδη χαρτιών.



ΣΧΗΜΑ 11.23. Η επιλογή του χαρτιού μπορεί να επηρεάσει το μέγεθος της φωτοαντιθέσεως στην εκτύπωση.

στο χαρτί αυτό εμφανίζονται “μαλακές”. Ένα χαρτί #5 από την άλλη πλευρά, είναι χαρτί υψηλής φωτοαντιθέσεως, με λιγοστούς γκριζούς τόνους.

Ορισμένα χαρτιά μπορούν να παράγουν ένα φάσμα διαφορετικών φωτοαντιθέσεων. Αυτά τα χαρτιά μεταβαλλόμενης φωτοαντιθέσεως απαιτούν τη χρήση φίλτρων φωτοαντιθέσεως κατά την εμφάνιση. Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός του φίλτρου, τόσο μεγαλύτερη φωτοαντίθεση επιτυγχάνεται.

Τα χαρτιά με στρώση ρητίνης έχουν μια πλαστική επάλειψη στην επιφάνειά τους. Αυτό εμποδίζει τα χημικά να μουσκέψουν το χαρτί κατά το στάδιο της επεξεργασίας. Όμως γενικά δεν παράγουν ένα τόσο ευρύ φάσμα τόνων, όπως τα χαρτιά χωρίς επάλειψη.

Έγχρωμα φιλμ.

Πολλά από αυτά που έχεις ήδη μελετήσει στο κεφάλαιο αυτό ισχύουν και για τα έγχρωμα φιλμ. Όμως υπάρχουν ορισμένες βασικές διαφορές. Τα έγχρωμα φιλμ είναι δύο τύπων: αρνητικά και θετικά. Τα **αρνητικά έγχρωμα φιλμ** παράγουν έγχρωμες εκτυπώσεις, ενώ τα θετικά φιλμ έχουν ως αποτέλεσμα την παραγωγή εγχρώμων διαφανειών (σλάιντς).

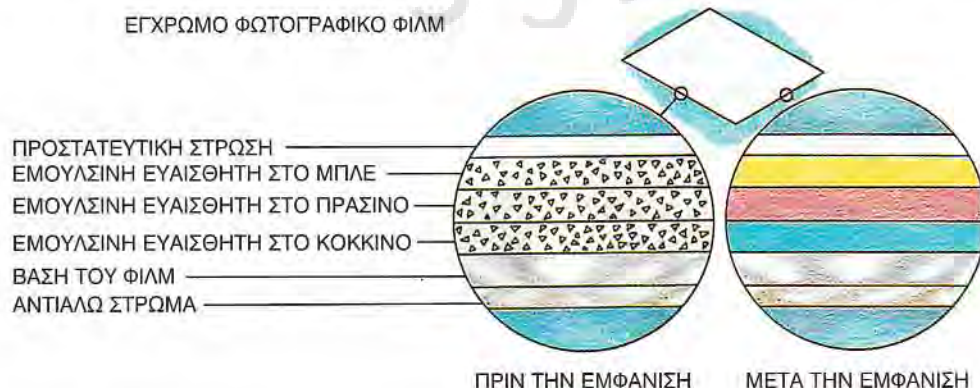
Τα αρνητικά έγχρωμα φιλμ αποτελούνται από μία καθαρή πλαστική βάση που επικαλύπτεται με τρεις στρώσεις εμουλσίνης (σχ.

11.24). Κάθε στρώση είναι ευαίσθητη σε ένα από τα συμπληρωματικά κύρια χρώματα που περιεγράψαμε στο κεφάλαιο 10: κόκκινο, πράσινο ή μπλε. Όταν φωτογραφίζεις ένα κόκκινο αυτοκίνητο, το κόκκινο φως που ανακλάται από το αυτοκίνητο ευαισθητοποιεί την κόκκινη στρώση. Όταν το φιλμ εμφανίζεται, η στρώση αυτή αλλάζει σε κυανή (το αφαιρετικά συμπληρωματικό χρώμα) με μια κυανή βαφή. Με τον ίδιο τρόπο, ένα πράσινο αυτοκίνητο θα είναι πορφυρό στο αρνητικό και ένα μπλε αυτοκίνητο θα είναι κίτρινο.

Έγχρωμα φωτογραφικά χαρτιά.

Τα έγχρωμα φωτογραφικά χαρτιά λειτουργούν σε μεγάλο βαθμό κατά τον ίδιο τρόπο όπως τα έγχρωμα φιλμ. Έχουν τρεις στρώσεις ευαίσθητες στο φως: κόκκινη, πράσινη και μπλε.

Πάρε για παράδειγμα το κόκκινο αυτοκίνητο που αναφέρθηκε παραπάνω. Θυμήσου, είχε παραχθεί μια κυανή επιφάνεια στο αρνητικό του φιλμ. Το φως, διαπερνώντας την κυανή αυτή επιφάνεια ευαισθητοποιεί τις μπλε και τις πράσινες στρώσεις του φωτογραφικού χαρτιού (το κυανό χρώμα είναι στην πραγματικότητα ένας συνδυασμός του μπλε και του πράσινου). Κατά την εκτύπωση, η ευαισθητοποιημένη μπλε στρώση μετατρέπεται στο αφαιρετικά συμπληρωματικό της χρώμα (κίτρινο). Την



ΣΧΗΜΑ 11.24. Τα έγχρωμα φωτογραφικά φιλμ έχουν τρεις στρώσεις εμουλσίνης οι οποίες έχουν βαφεί κίτρινες, πορφυρές και κυανές κατά το στάδιο της εμφάνισής του φιλμ.

ίδια στιγμή, οι ευαισθητοποιημένες περιοχές στην πράσινη στρώση αλλάζουν σε πορφυρές (το αφαιρετικά συμπληρωματικό του πράσινου). Όταν το άσπρο φως διαπερνά τις κίτρινες και πορφυρές στρώσεις και ανακλάται από το χαρτί στα μάτια μας, φαίνεται κόκκινο.

Έγχρωμες διαφάνειες.

Οι **έγχρωμες διαφάνειες** (σλάιντς) λειτουργούν σε μεγάλο βαθμό όπως τα έγχρωμα αρνητικά. Η διαφορά είναι στην εμφάνιση. Όταν εμφανίζεται φιλμ για διαφάνειες, το φιλμ αλλάζει πρώτα σε ένα ασπρόμαυρο αρνητικό. Κατόπιν, αφαιρετικές βαφές, δημιουργούν μία θετική εικόνα στα αφαιρετικά χρώματα. Όταν κοιτάς τις διαφάνειες, στην πραγματικότητα κοιτάς μέσα από τρία αφαιρετικά φίλτρα. Αφού τα χρώματα αυτά ποικίλλουν σε πυκνότητα σε όλη τη διαφάνεια, συνδυάζονται για να αναπαραγάγουν όλα τα χρώματα στο ορατό φάσμα.

Ισορροπία χρωμάτων.

Ο ήλιος παράγει ένα διαφορετικό χρώμα άσπρου φωτός από αυτό που παράγουν οι λαμπτήρες βολφραμίου ή φθορίου. Για το λόγο αυτό, τα έγχρωμα φιλμ πρέπει να είναι εναρμονισμένα με την πηγή φωτός που χρησιμοποιείται. Μπορείς να αγοράσεις φιλμ που είναι εναρμονισμένα είτε με το φως της ημέρας (του ηλίου) είτε με το **φως βολφραμίου**. Χρησιμοποιώντας φιλμ κατάλληλο για το φως της ημέρας σε εσωτερικό χώρο που έχει φως βολφραμίου παράγεται μία φωτογραφία που μοιάζει πολύ κίτρινη ή πορτοκαλί. Αν οποιοδήποτε από τα φιλμ αυτά χρησιμοποιηθεί σε **φως φθορίου**, το αποτέλεσμα είναι προβληματικές χρωματικές φωτογραφίες. Για να αποφευχθεί αυτό το αρνητικό ενδεχόμενο πρέπει να χρησιμοποιούνται έγχρωμα φίλτρα όταν λαμβάνεται η φωτογραφία.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Φως βολφραμίου.

Το φως βολφραμίου είναι φως από κανονικούς λαμπτήρες φωτός. Οι λαμπτήρες στο σπίτι σου παράγουν αυτό το είδος φωτός. Οι φωτογράφοι το ονομάζουν φως βολφραμίου επειδή τα νήματα μέσα στο λαμπτήρα είναι κατασκευασμένα από μεταλλικό βολφράμιο.

Το φως που παράγεται από τους λαμπτήρες βολφραμίου περιέχει περισσότερο κίτρινο και κόκκινο από μπλε. Συνεπώς το φιλμ που χρησιμοποιείται σε φως βολφραμίου θα πρέπει να είναι ευαίσθητο στο μπλε. Αλλιώς, δεν θα καταγράφει αρκετό μπλε φως και η φωτογραφία θα έχει ένα κίτρινο ή πορτοκαλί τόνο.

ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΚΑΙ ΕΚΤΥΠΩΣΗ

Η εκτύπωση του φιλμ απαιτεί ορισμένες διαδικασίες. Πρώτα εμφανίζεται το φιλμ που έχει εκτεθεί στο φως. Το αρνητικό που παράγεται μεταφέρεται σε φωτοευαίσθητο χαρτί. Κατόπιν εμφανίζεται η φωτογραφία. Παρακάτω περιγράφονται τα υλικά και ο εξοπλισμός που απαιτούνται. Στο κεφάλαιο 12 θα μάθεις τις διαδικασίες βήμα προς βήμα.

Χημικά εμφανίσεως.

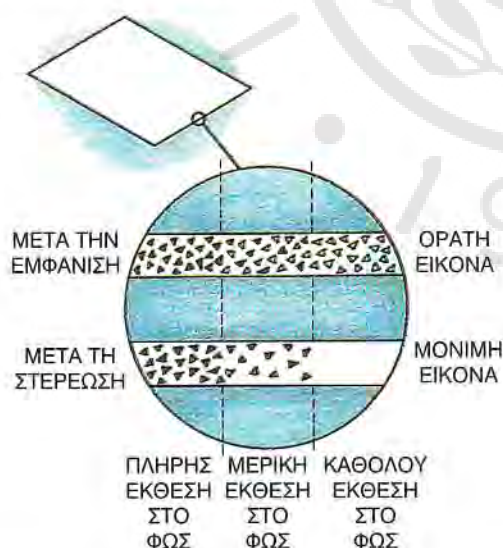
Ανεξάρτητα από το αν εμφανίζεις φιλμ ή φωτογραφικό χαρτί, τα απαιτούμενα χημικά, σε γενικές γραμμές είναι τα ίδια. Υγρό εμφάνισης, λουτρό σταματήματος, στερεωτικό και νερό πλύσεως.

Το **υγρό εμφάνισης** (developer) αναγκάζει τους αργυρούς κρυστάλλους που έχουν

εκτεθεί στο φως να μετατραπούν σε μαύρους (σχ. 11.25). Το **λουτρό σταματήματος** (stop bath) είναι ένα διάλυμα 18% σε οξικό οξύ. Σταματά τη διαδικασία εμφάνισης, ουδετεροποιώντας το υγρό εμφάνισης. Το **στερεωτικό υγρό** (fixer) κάνει την εικόνα μόνιμη και αφαιρεί όσους αργυρούς κρυστάλλους δεν έχουν εκτεθεί στο φως. Τελικά το νερό πλύσεως αφαιρεί τα στερεωτικά και τα περισσευόμενα χημικά που αλλιώς μπορούν να καταστρέψουν το φιλμ ή το χαρτί μόλις στεγνώσει.

Κατά τη διάρκεια της εμφάνισης ακολουθείται η παρακάτω σειρά: υγρό εμφάνισης, λουτρό σταματήματος, στερεωτικό, νερό πλύσεως. Η σειρά δεν πρέπει να αλλάξει και η διαδικασία πρέπει μόνο να τροποποιηθεί σε σχέση με το χρόνο, τη θερμοκρασία και την ανατάραξη (κίνηση).

Τα περισσότερα χημικά χρειάζονται κάποιο χρόνο για να λειτουργήσουν. Πόσος χρόνος χρειάζεται, εξαρτάται από τον τύπο του χημικού και τον τύπο του φιλμ. Η χρονική διάρκεια εμφάνισης επηρεάζει την πυκνότητα και την φωτοαντίθεση. Αν το φιλμ έχει εμφανισθεί πολύ (έχει αφεθεί για μεγάλο хро-



ΣΧΗΜΑ 11.25. Αργυρά σωματίδια που έχουν εκτεθεί στο φως μετατρέπονται σε μαύρα κατά την εμφάνιση. Ο άργυρος που δεν έχει εκτεθεί στο φως αφαιρείται από το στερεωτή.

νικό διάστημα στο υγρό εμφάνισης) οι εκθειμένες στο φως επιφάνειες θα γίνουν πολύ σκοτεινές. Μια εκτύπωση από ένα τέτοιο αρνητικό θα μοιάζει σαν “ξεπλυμένη”. Αν το φιλμ εμφανισθεί λίγο, το αποτέλεσμα θα είναι πολύ σκοτεινές εκτυπώσεις.

Ιδανική συνθήκη είναι όλα τα χημικά που χρησιμοποιούνται για την εμφάνιση να έχουν την ίδια θερμοκρασία. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό για το υγρό εμφάνισης να είναι στη σωστή θερμοκρασία. Αν είναι πολύ ζεστό, το φιλμ μπορεί να εμφανισθεί πολύ γρήγορα και υπέρμετρα. Αν είναι κρύο, η εμφάνιση θα είναι αργή. Έλεγξε τις οδηγίες του κατασκευαστή για την καλύτερη θερμοκρασία.

Με την ανατάραξη τα χημικά πλένουν όλη την επιφάνεια του φιλμ. Η ανατάραξη διατηρεί το φιλμ σε επαφή με φρέσκα χημικά και εμποδίζει να σχηματισθούν φυσαλλίδες αέρα. Η ανατάραξη επιτυγχάνεται κουνώντας το δίσκο με το υγρό εμφάνισης ή ελαφρά κρούοντας το δοχείο με το υγρό εμφάνισης και κινώντας το κυκλικά.

Χημικά εμφάνισης για φιλμ και χαρτί κατασκευάζονται για να παράγουν διαφορετικά επίπεδα φωτοαντιθέσεως και κοκκώσεως. Ο φωτογράφος επιλέγοντας ένα φιλμ και ένα υγρό εμφάνισης με ψιλούς κόκκους, μπορεί να παραγάγει αρνητικά που θα έχουν πολύ λίγη κόκκωση. Ομοίως, ένα υγρό εμφάνισης φιλμ υψηλής αντιθέσεως μπορεί να επιλεγεί αν ο φωτογράφος επιδιώκει να παραγάγει μία φωτογραφία με μεγάλη φωτοαντίθεση. Ορισμένες φορές ένα υγρό εμφάνισης χαρτιού χαμηλής αντιθέσεως χρησιμοποιείται για να αμβλύνει το αποτέλεσμα ενός αρνητικού υψηλής φωτοαντιθέσεως. Αυτό που επιλέγεται εξαρτάται από το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Τα αρνητικά που δεν έχουν εκφωτισθεί αρκετά ή έχουν εμφανισθεί λιγότερο του επιθυμητού, φαίνονται πολύ άτονα. Αυτά δεν παράγουν καλές φωτογραφίες, καθώς δεν υπάρχει αρκετή φωτοαντίθεση. Ένα χημικό-ενισχυτής μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αυξήσει τη συνολική πυκνότητα του αρνητικού. Αυτό

βελτιώνει την όψη κάθε φωτογραφίας που παράγεται. Το αντίθετο αποτέλεσμα, ο φωτισμός ενός σκοτεινού αρνητικού, μπορεί να γίνει με ένα χημικό που είναι γνωστό ως **μειωτής**.

Τα **υλικά τονισμού** (toners) είναι χημικά που χρησιμοποιούνται για να αλλάξουν το χρώμα του φωτογραφικού χαρτιού. Το πιο συνηθισμένο είναι το **υλικό τονισμού χρώματος σέπια** που κάνει το χαρτί να αλλάξει σε ένα “χλωμό” καφετί χρώμα. Το υλικό τονισμού χρώματος σέπια κάνει μία πρόσφατη φωτογραφία να φαίνεται παλιά. Τα υλικά τονισμού διατίθενται σε πολλά διαφορετικά χρώματα.

Εξοπλισμός.

Η εμφάνιση των φωτογραφικών φιλμ απαιτεί δοχεία εμφάνισης (σχ. 11.26). Ένα **δοχείο εμφάνισης** είναι ένα φωτοστεγές δοχείο που μπορεί να περιλάβει ένα ή περισσότερα καρούλια εμφάνισης. Σε ένα σκοτεινό δωμάτιο, το φιλμ τυλίγεται στο καρούλι και κατόπιν τοποθετείται μέσα στο δοχείο. Από τη στιγμή που το φιλμ είναι μέσα στο δοχείο, η εμφάνιση μπορεί να γίνεται και σε δωμάτιο με κανονικό φωτισμό.

Τα δοχεία εμφάνισης μπορούν να είναι από πλαστικό ή από ανοξείδωτο χάλυβα. Ο πλαστικός τύπος είναι ευκολότερος για χρήση, αλλά ο μεταλλικός τύπος έχει μεγαλύτερη αντοχή αν φροντισθεί κατάλληλα. Ένα άλλο πλεονέκτημα του μεταλλικού τύπου είναι η ικανότητά του να άγει τη θερμότητα. Τα χημικά που προστίθενται σε ένα μεταλλικό δοχείο μπορούν να ζεσταθούν ή να κρυώσουν πιο εύκολα.

Ένα απλό δοχείο εμφάνισης μπορεί να περιλάβει μόνο ένα καρούλι. Όμως μεγαλύτερα δοχεία μπορούν να περιλάβουν δύο ή περισσότερα καρούλια κάθε φορά. Τα πλαστικά καρούλια συχνά είναι ρυθμιζόμενα για διαφορετικά μεγέθη φιλμ. Αυτό εξασφαλίζει ευχέρεια στην περίπτωση που πρέπει να εμφανισθούν πολλά ρολά φιλμ ταυτόχρονα. Τα

μεταλλικά καρούλια δεν είναι ρυθμιζόμενα.

Τα αρνητικά των φιλμ είναι γενικά πολύ μικρότερα από τις φωτογραφίες που παράγουν. Χρησιμοποιούνται **μεγεθυντήρες** (enlargers) για να μεγεθύνουν τα αρνητικά αυτά. Προβάλλεται φως μέσω του αρνητικού, ενώ αυτό κρατείται σε μία απόσταση από το φωτογραφικό χαρτί.

Τα βασικά μέρη ενός μεγεθυντήρα είναι η κεφαλή, ο φορέας του αρνητικού, ο φακός, η βάση και η κολώνα (σχ. 11.27). Μέσα στην κεφαλή υπάρχει ένας ειδικός λαμπτήρας και ένας φακός που κατανέμει το φως ομοιόμορφα σε όλη την επιφάνεια του αρνητικού. Ο φορέας του αρνητικού κρατά το αρνητικό στην κατάλληλη θέση.



ΣΧΗΜΑ 11.26. Το φιλμ τυλίγεται σε ένα καρούλι και τοποθετείται σε ένα δοχείο εμφάνισης.



ΣΧΗΜΑ 11.27. Ένας φωτογραφικός μεγεθυντήρας χρησιμοποιείται για να πραγματοποιήσει εκτυπώσεις που είναι μεγαλύτερες από τα αρνητικά.

Ένας μεγεθυντικός φακός είναι προσαρμοσμένος στο κάτω μέρος της κεφαλής. Αυτός εστιάζει την εικόνα στο φωτογραφικό χαρτί. Υπάρχουν διαφορετικά μεγέθη φορέων αρνητικού και φακών για διαφορετικά μεγέθη αρνητικών.

Η κεφαλή μπορεί να κινηθεί επάνω και κάτω, κατά μήκος της κολώνας. Όσο μακρύτερα είναι από το χαρτί, τόσο μεγαλύτερη εικόνα παράγεται.

Γενικά χρησιμοποιείται ένα **πλαίσιο μαρζέρ** για να κρατήσει το φωτογραφικό χαρτί στην κατάλληλη θέση. Ορισμένα είναι ρυθμιζόμενα, ενώ άλλα έχουν ανοίγματα διαφορετικών μεγεθών για διαφορετικά μεγέθη φωτογραφίας. Το πλαίσιο του μαρζέρ παράγει το άσπρο περιθώριο σε μια φωτογραφία, επειδή εμποδίζει το φως να περάσει και το χαρτί δεν εκτίθεται στο φως.

Τα φωτογραφικά χαρτιά γενικά τα επεξεργάζονται σε δίσκους εμφάνισης (σχ. 11.28). Ιδανική περίπτωση είναι οι δίσκοι αυτοί να



ΣΧΗΜΑ 11.28. Δίσκοι από πλαστικό ή από ανοξείδωτο χάλυβα χρησιμοποιούνται για την επεξεργασία του φωτογραφικού χαρτιού.

είναι ελαφρώς μεγαλύτεροι από το χαρτί που εμφανίζεται. Με τον τρόπο αυτό η σπατάλη χημικών είναι μικρή. Χρειάζονται το λιγότερο τέσσερις δίσκοι για ασπρόμαυρη φωτογραφία. Αυτοί περιέχουν το υγρό εμφάνισης, το λουτρό σταματήματος, το στερεωτικό και το νερό πλύσεως. Τα βήματα που ακολουθούνται κατά τη διάρκεια της εκτύπωσης θα παρουσιασθούν στο επόμενο κεφάλαιο.

ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Ερωτήσεις επαναλήψεως.

1. Να περιγράψεις και να αναφέρεις το σκοπό των παρακάτω: μηχανισμός οράσεως, φακοί, φωτοφράκτης.
2. Γιατί ο μηχανισμός σκοπεύσεως σε μία φωτογραφική μηχανή τηλεμέτρου δημιουργεί προβλήματα, όταν βλέπουμε το αντικείμενο;
3. Ποιος είναι ο σκοπός του καθρέπτη σε μία μονοοπτική ρεφλέξ φωτογραφική μηχανή;
4. Τι είναι εστιακή απόσταση; Πώς επηρεάζει ένα φακό;
5. Ποιος είναι ο σκοπός ενός φωτομέτρου;
6. Σε τι διαφέρει το ηλεκτρονικό φλας από το συνεχή φωτισμό;
7. Να περιγράψεις τη δομή του ασπρόμαυρου φιλμ. Σε τι διαφέρει από τη δομή του έγχρωμου φιλμ;
8. Εξήγησε τι σημαίνει ταχύτητα του φιλμ, φωτοαντίθεση του φιλμ και κόκκωση του φιλμ.
9. Σε τι βοηθά το υγρό εμφανίσεως, το λουτρό σταματήματος και το στερεωτικό;
10. Για ποιο λόγο είναι σημαντικές παράμετροι κατά τη διάρκεια της εμφανίσεως ο χρόνος, η θερμοκρασία και η ανατάραξη;

Δραστηριότητες.

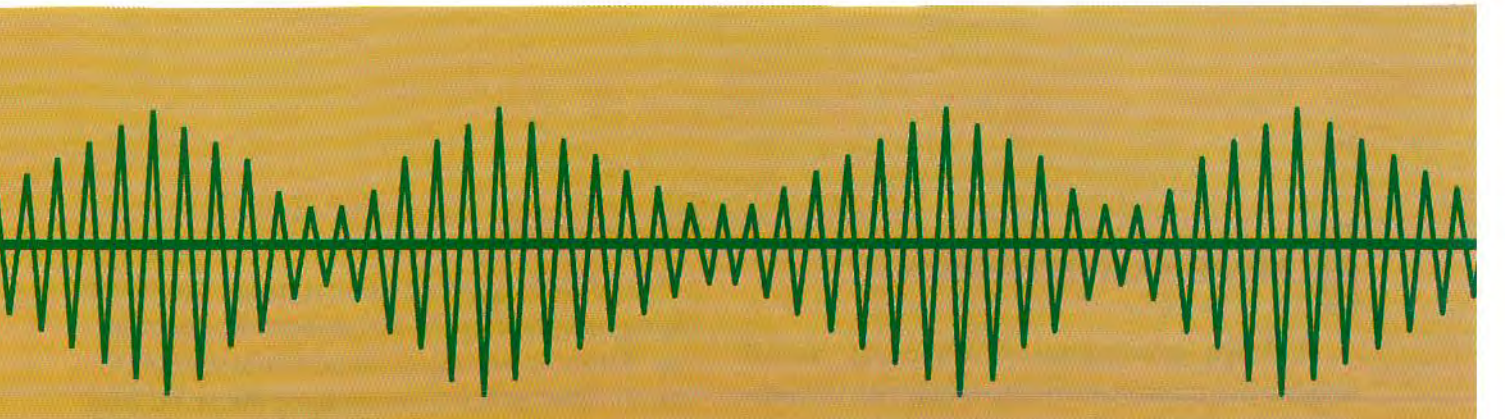
1. Με ένα εγχειρίδιο χρήσεως να σε καθοδηγεί, πάρε μια φωτογραφική μηχανή 35 mm SLR και αναγνώρισε το καθένα από τα βασικά μέρη. Χωρίς φιλμ στη φωτογραφική μηχανή, κάνε όλες τις ρυθμίσεις.
2. Συγκέντρωσε υλικό από τη σχολική βιβλιοθήκη σχετικά με κάποιο θέμα από την ιστορία της φωτογραφίας. Γράψε μια εργασία όπου θα περιλαμβάνονται τα ευρήματά σου.
3. Πειραματίσου φωτίζοντας ένα μοντέλο για τη φωτογράφησή του. Χρησιμοποίησε διαφορετικές πηγές φωτός τοποθετημένες σε διαφορετικές θέσεις. Παρατήρησε τα αποτελέσματα από τις μεταβολές του φωτισμού και κατάγραψέ τα.
4. Εξασκήσου στην τοποθέτηση ενός εκτεθειμένου ρολού φιλμ σε ένα καρούλι εμφανίσεως. Όταν εξασκηθείς καλά σε αυτό, προσπάθησε να το επαναλάβεις κρατώντας το πίσω από την πλάτη σου ή μέσα σε έναν υφασμάτινο σάκο. Αυτό θα σε βοηθήσει ώστε να εργάζεσαι χωρίς δυσκολίες σε ένα σκοτεινό δωμάτιο.
5. Εντόπισε φωτογραφίες (ή αναπαραγωγές φωτογραφιών σε περιοδικά) που έχουν: α) υψηλή φωτοαντίθεση, β) χαμηλή φωτοαντίθεση, γ) χονδρόκοκκους. Βρες έναν τίτλο για την κάθε μία και γράψε μια έκθεση για να την παρουσιάσεις στην τάξη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

12

Εφαρμογές της φωτογραφίας





Η φωτογραφία έχει ποικίλες εφαρμογές. Οι φωτογράφοι που σχετίζονται με το εμπόριο δημιουργούν φωτογραφίες για διαφημίσεις και εικονογραφήσεις. Οι επιστήμονες φωτογραφίζουν για να τεκμηριώνουν τα πειράματά τους και να μεταφέρουν τις ιδέες τους σε άλλους επιστήμονες. Οι φωτορεπόρτερ απαθανατίζουν γεγονότα για την προβολή τους στον τύπο, ενώ οι καλλιτέχνες δημιουργούν φωτογραφίες για προσωπική έκφραση.

Για τους περισσότερους ανθρώπους, η εφαρμογή των αρχών της φωτογραφίας σημαίνει λήψη δικών τους φωτογραφιών. Μπορεί να είναι απλές στιγμιαίες φωτογραφίες ή υψηλής ποιότητας φωτογραφίες που λαμβάνονται με πολύπλοκο εξοπλισμό. Σε ορισμένους ανθρώπους αρέσει επίσης να εμφανίζουν τα δικά τους φιλμ και να πραγματοποιούν τις δικές τους εκτυπώσεις.

Όσο απλή και αν μπορεί να είναι η φωτογράφιση, δεν παύει να είναι μία επιστήμη και μία τέχνη που μπορεί κάποιος να χρειασθεί χρόνια για να τη μάθει. Κάθε απλή φωτογραφία είναι μία ευκαιρία για να μάθεις κάτι νέο.

Όροι που πρέπει να μάθεις.

σύνθεση
κανόνες των τρίτων
νόμος του αντιστρόφου
του τετραγώνου
έλεγχος εκφωτίσεως
διάφραγμα
στάσεις f
βάθος πεδίου
εκτύπωση διά προβολής
φώτα ασφαλείας
δοκιμαστικό βήμα
εκτύπωση διά επαφής
τοπική υπερέκθεση
τοπική υποέκθεση
εξαφάνιση (ρετούς) κηλίδων

Καθώς θα διαβάζεις και θα μελετάς το κεφάλαιο αυτό, θα βρεις απαντήσεις σε ερωτήσεις όπως:

- Με ποιο τρόπο σκέπτονται οι φωτογράφοι για το αντικείμενο που πρόκειται να φωτογραφίσουν;
- Πώς επηρεάζουν τη φωτογραφία ο φωτισμός και οι ρυθμίσεις της φωτογραφικής μηχανής;
- Ποια είναι τα βήματα για την επεξεργασία ενός φιλμ;
- Πώς μπορούν να διορθωθούν τα λάθη στα αρνητικά;
- Πώς γίνονται οι εκτυπώσεις;

ΛΗΨΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ

Η λήψη φωτογραφιών σημαίνει πολλά περισσότερα από την πίεση απλώς του κουμπιού απελευθερώσεως του φωτοφράκτη. Σημαίνει να αντιλαμβάνεσαι τη σύνθεση και να γνωρίζεις πώς να χειρίζεσαι τη φωτογραφική μηχανή.

Σύνθεση.

Έχεις δει ποτέ τους φωτογράφους να σχηματίζουν σε απόσταση ενός βραχίονα ένα μικρό “παράθυρο” με τα χέρια τους; Μερικές φορές αυτό γίνεται για να έχουν μία καλύτερη ιδέα της συνθέσεως. **Σύνθεση** (composition) είναι ο τρόπος με τον οποίο ενθέτονται όλα τα στοιχεία σε μία φωτογραφία. Κάθε φορά που οι φωτογράφοι παίρνουν μία φωτογραφία, σκέπτονται σχετικά με τη σύνθεσή της. Οι καλές φωτογραφίες σπάνια βγαίνουν στην τύχη. Είναι πολύ πιθανότερο να έχει γίνει πολλή σκέψη προηγουμένως.

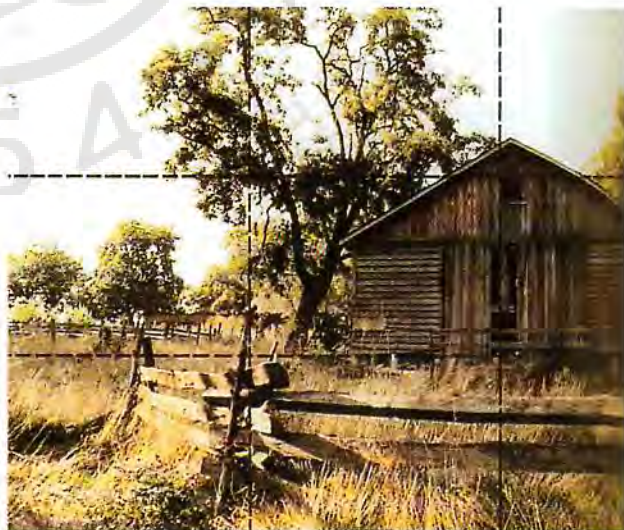
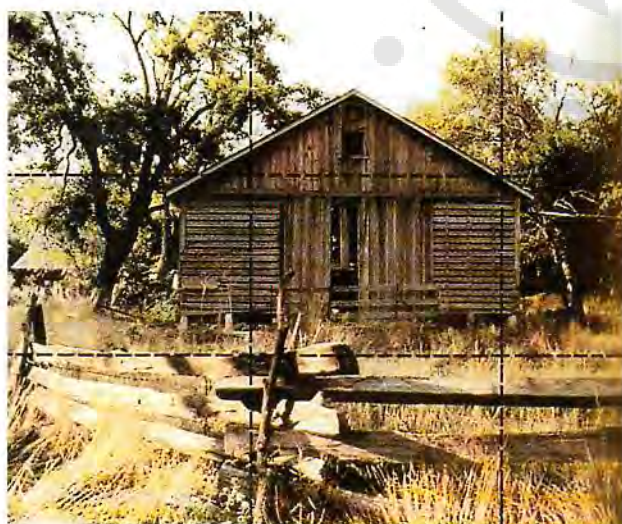
Το αντικείμενο.

Οι ενδιαφέρουσες φωτογραφίες έχουν ένα πράγμα κοινό: έχουν ένα προφανές αντικείμενο. Όταν τις κοιτάξεις, το μάτι σου κατευθύνεται σε αυτό που ο φωτογράφος ήθελε να δεις. Μπορεί να είναι ένα πρόσωπο, ένα ζώο ή ένα πράγμα. Οτιδήποτε και αν είναι το αντικείμενο αυτό, είχε αποφασισθεί τι θα ήταν πριν ληφθεί η φωτογραφία.

Εκτός από σπάνιες περιπτώσεις, οι φωτογράφοι εστιάζουν στο αντικείμενο. Το αντικείμενο θα πρέπει να φαίνεται με ευκρίνεια.

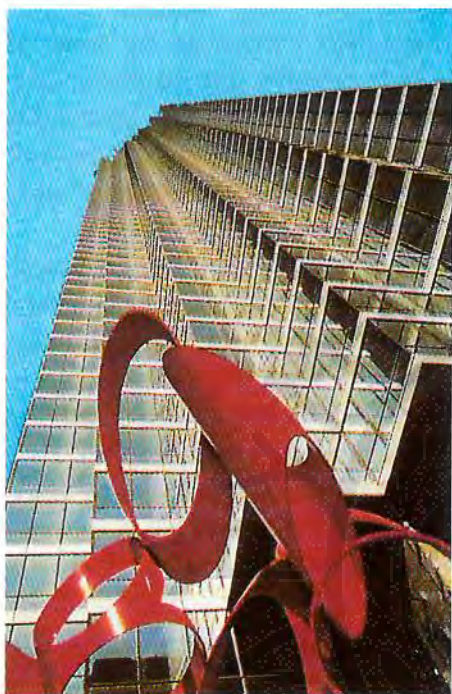
Σχετικά με την τοποθέτηση του αντικειμένου μέσα στην εικόνα, οι φωτογράφοι, εφαρμόζουν τον **κανόνα των τρίτων** (rule of thirds). Σύμφωνα με τον κανόνα των τρίτων, διαιρείται η περιοχή θεάσεως σε τρίτα, οριζόντια και κάθετα. Πολλοί ερασιτέχνες τοποθετούν το αντικείμενο στο κέντρο. Όμως, όταν το αντικείμενο τοποθετείται σε ένα σημείο όπου τέμνονται οι γραμμές, αυτό συνεπάγεται μία πιο ευχάριστη σύνθεση (σχ. 12.1).

Επειδή η φωτογραφία είναι μία τέχνη, οι φωτογράφοι μπορούν να ωφεληθούν από την



ΣΧΗΜΑ 12.1. Φαντάσου μία εικόνα που έχει διαιρεθεί σε τρία μέρη οριζόντια και σε άλλα τρία κάθετα. Η σύνθεση είναι πιο ενδιαφέρουσα αν το αντικείμενο τοποθετηθεί στην τομή των υποδιαιρέσεων αυτών (δεξιά) παρά στο κέντρο ακριβώς (αριστερά).

τέχνη και τις αρχές του σχεδιασμού (design) που παρουσιάζονται στο κεφάλαιο 13. Για παράδειγμα, οι διαγώνιες γραμμές είναι οι πιο ενδιαφέρουσες συγκριτικά με τις οριζόντιες και τις κατακόρυφες γραμμές. Οι διαγώνιοι τείνουν να οδηγούν το μάτι στην εικόνα (σχ.



ΣΧΗΜΑ 12.2. Η ασυνήθιστη γωνία της φωτογραφίας αυτής την καθιστά πιο ενδιαφέρουσα.



12.2). Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να οδηγούν το μάτι κατ' ευθείαν στο αντικείμενο της φωτογραφίας.

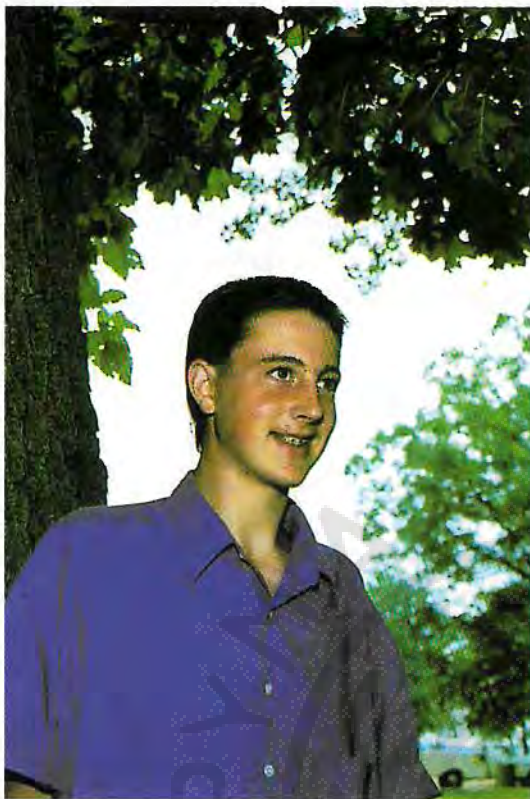
Γενικά, όσο μεγαλύτερο είναι το αντικείμενο σε σχέση με το ορατό πεδίο, τόσο το καλύτερο. Καθώς οι φωτογραφίες μεγεθύνονται, εμφανίζουν κόκκωση και ατονούν οι λεπτομέρειες. Αν το αντικείμενο γεμίζει το ορατό πεδίο, η φωτογραφία δεν χρειάζεται να μεγεθυνθεί τόσο πολύ. Στην περίπτωση αυτή το αποτέλεσμα θα είναι μία πιο καθαρή φωτογραφία (σχ. 12.3).

Για μία κοντινή λήψη του αντικειμένου, πρέπει να φροντίσουμε ώστε να μην παραλειφθούν σημαντικά μέρη του. Για παράδειγμα, οι φωτογράφοι συνήθως δεν θέλουν να κόβουν μέρος από το κεφάλι του ατόμου που φωτογραφίζουν. Βραχίονες και πόδια μπορεί να είναι μικρότερης σημασίας στη φωτογράφιση και κόβονται συχνά.

Μερικές φορές άλλα στοιχεία στη φωτογραφία μπορούν να δημιουργήσουν ένα φυσικό πλαίσιο γύρω από το αντικείμενο. Ο κορμός και τα κλαδιά ενός δένδρου για παράδειγμα, μπορούν να πλαισιώνουν ένα αντικείμενο που



ΣΧΗΜΑ 12.3. Με μια κοντινή λήψη του αντικειμένου η φωτογραφία γίνεται πιο ενδιαφέρουσα.



ΣΧΗΜΑ 12.4(α). Αντικείμενα που δημιουργούν φόντο μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πλαίσιο του θέματος.

στέκεται κάτω από το δένδρο [σχ. 12.4(α)].

Φόντο.

Είναι εύκολο να συγκεντρωθεί κάποιος τόσο πολύ στο αντικείμενο, ώστε να αγνοήσει το φόντο. Αυτό είναι ένα συνηθισμένο λάθος που γίνεται από τους αρχάριους φωτογράφους. Πολύ συχνά το φόντο της φωτογραφίας αποσπά την προσοχή από το αντικείμενο. Για παράδειγμα, ένα άτομο που φωτογραφίζεται μπροστά σε ένα φόντο με πολλά στοιχεία μπορεί να μοιάζει σαν να “φυτρώνουν” αντικείμενα στο κεφάλι του [σχ. 12.4(β)].

Μία εύκολη λύση είναι να χρησιμοποιείται ένα απλό φόντο ή ένα φόντο με σταθερή εικόνα. Οι φωτογράφοι που φωτογραφίζουν σε στούντιο συχνά κρεμούν ένα ρολό χαρτί πίσω από το μοντέλο, για να δημιουργηθεί σταθερό φόντο. Σκιές στο φόντο, μπορούν επίσης να αποσπάσουν την προσοχή. Αυτό μπορεί να αντιμετωπισθεί με κατάλληλο φωτισμό (βλ. περί φωτισμού παρακάτω).

Συγχρονισμός.

Πολλές φωτογραφίες απαιτούν συγχρονισμό με ακρίβεια κλασμάτων του δευτερολέ-



ΣΧΗΜΑ 12.4(β). Όταν το φόντο είναι “φορτωμένο”, δεν προσέχουμε το θέμα. Είναι καλύτερα να χρησιμοποιείται απλό φόντο, που επιτρέπει στο θέμα να είναι στο κέντρο της προσοχής.

που. Ένα μωρό αλλάζει εκφράσεις προσώπου πολλές φορές σε ένα λεπτό. Αθλητικοί αγώνες έχουν συχνά πολύ ενδιαφέρουσες στιγμές που διαρκούν μόνο ένα ή δύο δευτερόλεπτα. Για να “συλλάβει” τις φωτογραφίες αυτές ένας φωτογράφος, πρέπει να είναι έτοιμος να ενεργήσει στιγμιαία. Αυτό σημαίνει ότι η σύνθεση και οι ρυθμίσεις της φωτογραφικής μηχανής, πρέπει να έχουν προκαθορισθεί, όσο αυτό είναι δυνατόν.

Η χρήση της φωτογραφικής μηχανής.

Η στιγμιαία φωτογραφία απαιτεί λίγη ή καθόλου δεξιοότητα. Η μέθοδος “σκοπεύω και πιέζω το κουμπί” παράγει στιγμιαίες φωτογραφίες που είναι κατάλληλες για τις ανάγκες πολλών ανθρώπων. Για αποτελέσματα υψηλότερης ποιότητας απαιτείται η εκμάθηση προσθέτων τεχνικών.

Χειρισμός της φωτογραφικής μηχανής.

Τυχαία κίνηση της φωτογραφικής μηχανής ενώ λαμβάνεται μία φωτογραφία, έχει ως αποτέλεσμα μία θολή εικόνα. Για να αποφύγει φωτογραφίες με κακή εστίαση, η φωτογραφική μηχανή θα πρέπει να στηρίζεται κανονικά.

Μία φωτογραφική μηχανή SLR των 35 mm θα πρέπει να κρατείται με την παλάμη του αριστερού χεριού. Ο αντίχειρας, ο δείκτης και τα μεσαία δάκτυλα του αριστερού χεριού χρησιμοποιούνται κατόπιν για να ρυθμίσουν το διάφραγμα και το δακτυλίδι εστίασεως (σχ. 12.5). Το δεξί χέρι είναι κατόπιν ελεύθερο για να ρυθμίσει την ταχύτητα του φωτοφράκτη και να πιέσει το κουμπί απελευθερώσεως του φωτοφράκτη. Με λίγη άσκηση η τεχνική αυτή γίνεται συνήθεια.

Για ταχύτητες φωτοφράκτη χαμηλότερες του 1/60 του δευτερολέπτου, θα πρέπει να χρησιμοποιείται τρίποδας. Οι περισσότεροι άνθρωποι δεν μπορούν να κρατούν τη φωτογραφική μηχανή αρκετά σταθερά για να αποφύγουν τη θολή εικόνα στις χαμηλές αυτές ταχύ-



ΣΧΗΜΑ 12.5. Αυτός είναι ο σωστός τρόπος να κρατάς μία φωτογραφική μηχανή.

τητες. Αν δεν είναι διαθέσιμος ένας τρίποδας, η φωτογραφική μηχανή και/ή το σώμα μπορούν να στηριχθούν κάπου αλλού, όπως είναι ο τοίχος. Ένα ντεκλανσέρ καθιστά ευκολότερη τη λήψη φωτογραφίας σε αργές ταχύτητες παραμένοντας ακίνητη η φωτογραφική μηχανή (βλ. κεφάλαιο 11).

Φωτισμός.

Όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 11, ο φωτισμός είναι η πιο σημαντική φροντίδα όταν παίρνουμε φωτογραφίες. Χρησιμοποιώντας το φως που υπάρχει (φυσικό ή τεχνητό) έχουμε συχνά ως αποτέλεσμα μία μέτρια φωτογραφία. Δίνοντας προσοχή στο φωτισμό μπορούμε να έχουμε καλύτερα αποτελέσματα. Για παράδειγμα, το φως που έρχεται από ένα παράθυρο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πλευρικός ή πίσω φωτισμός.

Όταν φωτογραφίζουμε αντικείμενα σε εξωτερικούς χώρους, είναι γενικά μία καλή ιδέα να έχουμε τον ήλιο πίσω από τη φωτογραφική μηχανή ή στο πλευρό της. Αυτό περιορίζει το θάμπωμα που μπορεί να εμφανισθεί στη φωτογραφία και να την καταστρέψει. Από την άλλη πλευρά μπορεί να επιτευχθούν θεαματικά

αποτελέσματα με τη σκιαγράφιση ενός αντικειμένου. Το αντικείμενο είναι σκοτεινό χωρίς ορατές λεπτομέρειες αντιμέτωπο με ένα λαμπρό φως. Αυτό επιτυγχάνεται τοποθετώντας το αντικείμενο μεταξύ του ηλίου και της φωτογραφικής μηχανής κατά τη διάρκεια της ανατολής ή της δύσεως του ηλίου (σχ. 12.6). Όταν δημιουργούμε το εφέ της σκιαγραφήσεως, πρέπει να φροντίζουμε ώστε να αποκρύπτεται το σύνολο ή μέρος του ηλίου από το φακό της φωτογραφικής μηχανής διαφορετικά η σκηνή θα υπερεκτεθεί στο φως. Επίσης, μπορεί να προκληθεί ζημιά στα μάτια αν δούμε απ' ευθείας τον ήλιο.

Αποτελεσματικός φωτισμός σε εσωτερικό χώρο είναι ευκολότερο να επιτευχθεί σε ένα στούντιο φωτογράφισης. Εκεί ο φωτογράφος μπορεί να έχει διαθέσιμο οπονδαίο εξοπλισμό για φωτισμό ανά πάσα στιγμή, όπως φώτα διαχύσεως, συγκεντρωτικά φώτα, ομπρέλες, τροφοδοτικά ηλεκτρισμού, κουρτίνες που λειτουργούν ως φόντο κ.ά. Αυτά μπορεί να αξιοποιηθούν στο στούντιο για να επιτευχθούν διαφορετικά εφέ φωτισμού (σχ. 12.7).

Όταν οι φωτογράφοι είναι μακριά από το στούντιο, φέρουν συχνά εξοπλισμό φωτισμού μαζί τους. Τα φορητά μηχανήματα φωτισμού



ΣΧΗΜΑ 12.6. Με τη σκιαγράφιση του αντικειμένου μπορείς να δημιουργείς θεαματικές φωτογραφίες.

είναι τα φλας και τα στροβοσκοπικά φώτα. Αυτά μπορούν να τοποθετηθούν επάνω στη φωτογραφική μηχανή ή σε μία βάση ή να κρατούνται στο χέρι. Με την εξάσκηση, τα προσαρμοσμένα φλας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ένα μεγάλο φάσμα διαφορετικών εφέ φωτισμού. Πολλά μπορούν να χρησιμοποιούνται υπό γωνία, για να ανακλάται το φως από τον τοίχο ή από την οροφή ώστε ο φωτισμός να είναι πιο απαλός. Καλύπτοντας τα φώτα αυτά με ένα μαντήλι, το φως γίνεται επίσης πιο απαλό.

Σε απόσταση 2 μέτρων, ένα φως έχει μόνο το ένα τέταρτο της λαμπρότητας που έχει στο 1 μέτρο. Το ίδιο φως σε απόσταση 4 μέτρων έχει μόνο το ένα δέκατο έκτο της λαμπρότητάς του. Αυτός είναι ο **νόμος του αντιστρόφου του τετραγώνου** (inverse square law) της φυσικής. Η μείωση του φωτός με την απόσταση πρέπει να λαμβάνεται υπόψη, όταν χρησιμοποιείται φλας. Από απόσταση 1 μέτρου, το φλας μπορεί να υπερφωτίσει το αντικείμενο. Από την τελευταία σειρά καθισμάτων σε ένα χώρο συναυλιών είναι άχρηστο. Πολλά ανεξάρτητα φλας έχουν αισθητήρες που υπολογίζουν πόσο μακριά είναι από το αντικείμενο, και παρέχουν περισσότερο ή λιγότερο φως, αναλόγως των περιστάσεων. Παρ' όλα αυτά, η φωτογράφιση με φλας είναι δύσκολη και απαιτεί εξάσκηση για καλά αποτελέσματα.

Ανεξάρτητα από τον τύπο του φωτισμού, πρέπει να δίνεται προσοχή στις σκιές. Οι σκιές μπορούν να παράγουν θεαματικά εφέ. Μπορούν επίσης να κρύβουν σημαντικές λεπτομέρειες ή να ευθύνονται για μεγάλες ανεπιθύμητες σκοτεινές επιφάνειες.

Ρύθμιση της φωτογραφικής μηχανής.

Το φως από μόνο του δεν είναι αρκετό για μία καλή φωτογραφία. Πρέπει να υπάρχει η σωστή ποσότητα φωτός. Αυτό είναι γνωστό ως **έλεγχος εκφωτίσεως** (exposure control).

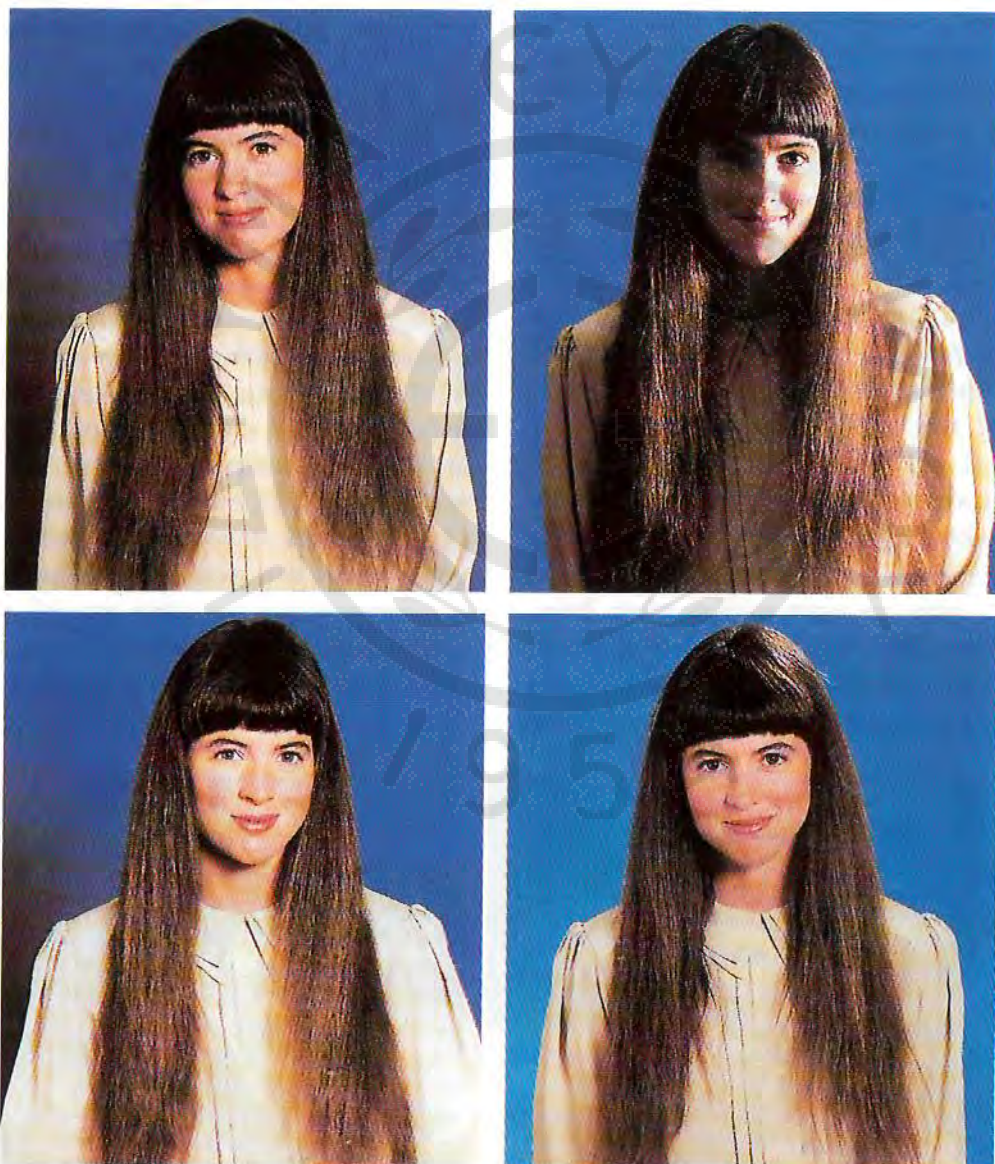
Σε ορισμένες φωτογραφικές μηχανές ο

έλεγχος της εκφωτίσεως γίνεται αυτόματα. Υπάρχουν επίσης φωτογραφικές μηχανές, στις οποίες οι ρυθμίσεις έχουν προκαθορισθεί εκ κατασκευής και δεν μπορούν να αλλάξουν. Όμως πολλές φωτογραφικές μηχανές, όπως η μηχανή SLR των 35 mm, επιτρέπει στο χρήστη να ελέγχει την έκθεση στο φως. Αυτό γίνεται ρυθμίζοντας την ταχύτητα του φωτοφράκτη και το άνοιγμα του **διαφράγματος** (aperture). Ο σωστός συνδυασμός μπορεί να δώσει μερι-

κά ενδιαφέροντα αποτελέσματα.

Μία τυπική φωτογραφική μηχανή SLR των 35 mm έχει ταχύτητες φωτοφράκτη από 1 δευτερόλεπτο μέχρι 1/1000 του δευτερολέπτου. Έχει επίσης μία ρύθμιση "B" που θα επιτρέπει στο φωτοφράκτη να κρατείται με το χέρι ανοικτός για όσο χρόνο θέλομε.

Οι ταχύτητες του φωτοφράκτη έχουν σχεδιασθεί έτσι, ώστε η καθεμιά να είναι η μισή ή διπλάσια σε διάρκεια από την επόμενη: 1, 1/2,



ΣΧΗΜΑ 12.7. Διαφορετικός φωτισμός χρησιμοποιήθηκε για να επιτευχθούν τα αποτελέσματα αυτά. Επάνω αριστερά, εμπρόσθιος φωτισμός. Επάνω δεξιά, πλευρικός φωτισμός. Κάτω αριστερά, κύριος και συμπληρωματικός φωτισμός. Κάτω δεξιά, κύριος και συμπληρωματικός φωτισμός, και φωτισμός τονισμού.

1/4, 1/8, 1/16, 1/30, 1/60, 1/125, 1/250, 1/500 και 1/1000 του δευτερολέπτου. Αν μία ταχύτητα φωτοφράκτη ρυθμίζεται σε δύο ταχύτητες “ταχύτερα”, μόνο το 1/4 του φωτός αφήνεται να διέλθει στη φωτογραφική μηχανή. Με τρεις ταχύτητες “ταχύτερα” αφήνεται μόνο το 1/8 του φωτός κλπ.

Το άνοιγμα του φακού ελέγχεται από το διάφραγμα. Το άνοιγμα που δημιουργείται από το διάφραγμα μπορεί να ρυθμισθεί με το δακτυλίδι διαφράγματος, στο φακό. Τα διαφορετικά μεγέθη ανοίγματος που δημιουργούνται με τον τρόπο αυτό ονομάζονται **στάσεις f** (f-stops). Όπως οι ταχύτητες του φωτοφράκτη, κάθε στάση f αφήνει το μισό ή δύο φορές περισσότερο φως από την επόμενη ρύθμιση. Τυπικοί αριθμοί στάσεων σε μία φωτογραφική μηχανή SLR 35 mm είναι: f/22, f/16, f/11, f/8, f/5,6, f/4, f/2,8 και f/1,8. Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός στάσεως f τόσο μικρότερο είναι το άνοιγμα. Οι αριθμοί στάσεως f είναι το αποτέλεσμα της διαιρέσεως της εστιακής αποστάσεως του φακού με τη διάμετρο του ανοίγματος ($f = F/D$).

Αφού αμφότερα, η στάση f και η ταχύτητα του φωτοφράκτη έχουν ρυθμισθεί να αφήνουν το μισό ή δύο φορές περισσότερο φως από τη μία ρύθμιση στην επόμενη σκάλα, είναι δυνατόν να γίνεται η ίδια εκφώτιση με διαφορετικές ρυθμίσεις. Για παράδειγμα, χρησιμοποιώντας τα παρακάτω ζεύγη ρυθμίσεων, μπορούμε να

έχουμε ως αποτέλεσμα την ίδια έκθεση σε φως:

Ταχύτητα φωτοφράκτη	Στάσεις f
1/30	f/11
1/60	f/8
1/125	f/5,6
1/250	f/4
1/500	f/2,8

Αν ο φωτοφράκτης έχει ρυθμισθεί να παραμένει ανοικτός για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, τότε το άνοιγμα του φακού γίνεται μικρότερο, και αντίστροφα (να θυμάσαι, όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός στάσεως f, τόσο μικρότερο είναι το άνοιγμα).

Παρά το γεγονός ότι διαφορετικές ρυθμίσεις μπορούν να δώσουν την ίδια εκφώτιση, οι εικόνες μπορεί να φανούν διαφορετικές. Ο λόγος για αυτό είναι ότι διαφορετικές ρυθμίσεις εκφώτισεως δημιουργούν διαφορετικά βάθη πεδίου και καταγράφουν την κίνηση διαφορετικά. Το **βάθος οπτικού πεδίου** (depth of field) αναφέρεται στο πόσο μέρος του οπτικού πεδίου από το εμπρός μέχρι το πίσω μέρος παραμένει εστιασμένο. Ένα μικρό άνοιγμα, για παράδειγμα f/22, δημιουργεί ένα μεγάλο βάθος πεδίου. Αυτό σημαίνει ότι αντικείμενα που είναι κοντά στη φωτογραφική μηχανή, καθώς και αντικείμενα που είναι μακριά, είναι εστιασμένα (σχ. 12.8). Μεγάλα ανοίγματα από την άλλη πλευρά έχουν ένα μικρό βάθος οπτικού πεδίου. Αν ένα αντικείμενο που βρίσκεται στο



ΣΧΗΜΑ 12.8. Η φωτογραφία δεξιά έχει μεγαλύτερο βάθος πεδίου. Όλα τα αντικείμενα στη φωτογραφία είναι εστιασμένα.



ΣΧΗΜΑ 12.9. Αριστερά. Γρήγορες ταχύτητες φωτοφράκτη “παγώνουν” την κίνηση. Δεξιά. Μια αργή ταχύτητα φωτοφράκτη συλλαμβάνει μόνο μια σκιά που κινείται.

μπροστινό μέρος του οπτικού πεδίου φωτογραφηθεί με μεγάλο άνοιγμα, το φόντο θα είναι εκτός εστίασεως. Αυτό γίνεται συχνά για να επικεντρωθεί η προσοχή στο αντικείμενο. Όταν λαμβάνονται φωτογραφίες με μεγάλα ανοίγματα, θα πρέπει να φροντίζουμε ώστε το αντικείμενο να διατηρείται εστιασμένο.

Η ταχύτητα του φωτοφράκτη, είναι σημαντική παράμετρος, όταν κινείται το αντικείμενο. Γρήγορες ταχύτητες φωτοφράκτη, μπορούν να κάνουν τα κινούμενα αντικείμενα να φαίνονται ακίνητα. Η φωτογράφιση ενός δρομέα στο 1/1000 του δευτερολέπτου μπορεί να “παγώσει” τη φωτογραφία. Από την άλλη πλευρά, ο ίδιος δρομέας μπορεί να εμφανισθεί σαν μια σκιά που κινείται, χρησιμοποιώντας ταχύτητα φωτοφράκτη 1/2 του δευτερολέπτου (σχ. 12.9).

Όπως μπορείς να διαπιστώσεις, ο έλεγχος της εκφωτίσεως βοηθά ένα φωτογράφο να ελέγξει την εμφάνιση της φωτογραφίας. Το θέμα δεν είναι απλά να πάρει το φιλμ τη σωστή ποσότητα φωτός. Απαιτείται επίσης κατάλληλος συνδυασμός ταχύτητας/ανοίγματος διαφράγματος που θα οδηγήσει στο επιθυμητό αποτέλεσμα. Αυτό, επιτυγχάνεται με πολλή άσκηση και προσεκτική παρατήρηση.

Μια άλλη ρύθμιση που επηρεάζει την έκθεση στο φως σχετίζεται με την ικανότητα του φιλμ να αντιδρά στο φως. Είναι δυνατόν να γίνεται ρύθμιση ISO (ASA) στη φωτογραφική μηχανή. Η ρύθμιση αυτή “δίνει εντολή” στο φωτόμετρο που είναι ενσωματωμένο στη φωτο-

γραφική μηχανή πώς να αντιδράσει με βάση το φιλμ που χρησιμοποιείται. Οι ρυθμίσεις ISO (ASA) αναγράφονται συνήθως στη φωτογραφική μηχανή με αριθμούς όπως 400, 125 και 32. Καθώς τοποθετείται το φιλμ, θα πρέπει να γίνεται η ρύθμιση για το συγκεκριμένο τύπο φιλμ. Ορισμένες φωτογραφικές μηχανές εκτελούν τη ρύθμιση αυτή αυτόματα.

Διαβάζοντας το φωτόμετρο.

Οι περισσότερες φωτογραφικές μηχανές SLR έχουν ενσωματωμένο ένα φωτόμετρο. Το φωτόμετρο συνήθως διαβάζεται μέσω του σκοπεύτρου (σχ. 12.10). Ορισμένα φωτόμετρα δεί-



1.7
2.8
~~4~~
5.6
8
11
16
22

ΣΧΗΜΑ 12.10. Σύμφωνα με το φωτόμετρο αυτό, το διάφραγμα θα πρέπει να ρυθμισθεί στο f/4 για σωστή έκθεση στο φως.

χνουν απλά με ένα + ή – αν χρειάζεται περισσότερο ή λιγότερο φως. Άλλα φωτόμετρα προτείνουν μία ρύθμιση στάσεως f με την οποία θα επιτευχθεί κατάλληλη έκθεση στο φως.

Σε μερικές περιπτώσεις, ένα φωτόμετρο μπορεί να παραπλανά. Αυτό συμβαίνει, όταν ένα σκοτεινό αντικείμενο είναι μπροστά σε φωτεινό φόντο. Το φωτόμετρο θα “διαβάσει” το φωτεινό φόντο και η φωτογραφία που θα προκύψει θα είναι μία σκιαγράφιση του αντικειμένου. Για να αποφευχθεί αυτό, θα πρέπει τόσο η φωτομέτρηση όσο και οι ρυθμίσεις της φωτογραφικής μηχανής να γίνονται κοντά στο αντικείμενο που θα φωτογραφήσουμε. Τότε, όταν θα ληφθεί η φωτογραφία από επιθυμητή απόσταση, το αποτέλεσμα θα είναι καλύτερο.



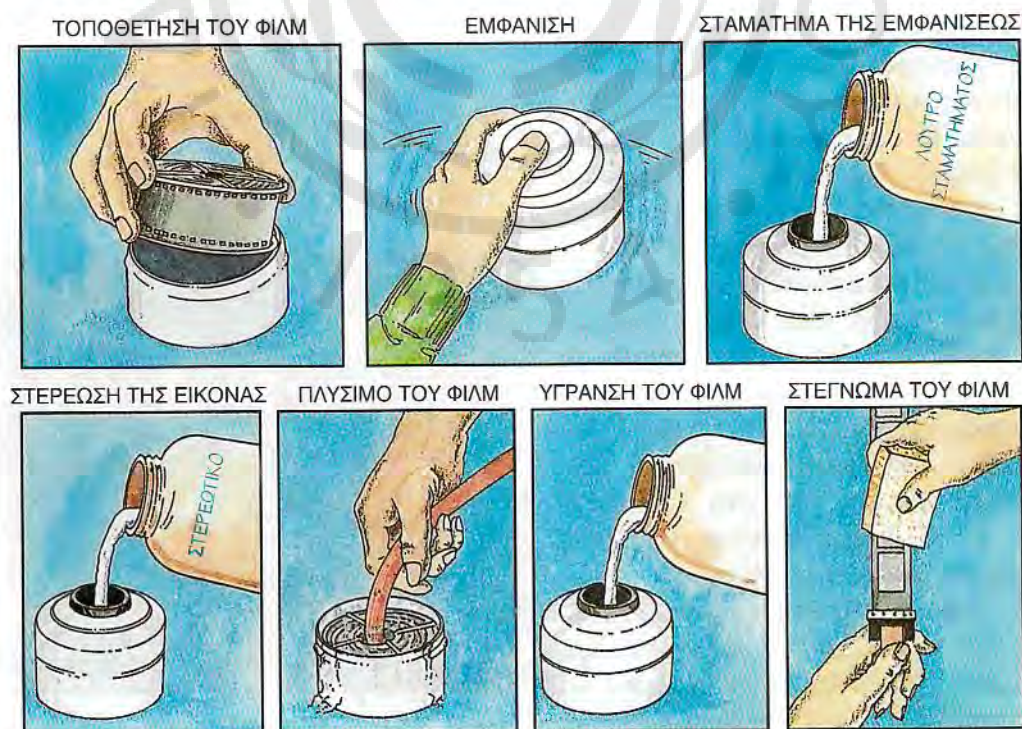
ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΤΟΥ ΦΙΛΜ

Αφού το παγχρωματικό φιλμ είναι ευαίσθητο σχεδόν σε όλο το ορατό φως, η εμφάνιση πρέπει να γίνεται σε μέρος που να είναι ολικά

σκοτεινό. Η εμφάνιση του φιλμ απαιτεί επτά διαφορετικά βήματα (σχ. 12.11).

Βήμα 1: Τοποθέτηση του φιλμ στο δοχείο. Η τοποθέτηση του φιλμ στο δοχείο εμφάνισης πρέπει να γίνει σε απόλυτο σκοτάδι. Πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένα τελείως σκοτεινό δωμάτιο ή ένας ειδικός σάκος. Το τέχνασμα που απαιτείται είναι να τοποθετηθεί το ρολό του φιλμ στο καρούλι εμφάνισης σε απόλυτο σκοτάδι. Η εξάσκηση με ένα καρούλι και ένα άχρηστο φιλμ στο φως δωματίου είναι ο καλύτερος τρόπος εκμαθήσεως. Όταν η τοποθέτηση μπορεί να γίνει χωρίς να κοιτάς, μπορεί κατόπιν να επιχειρηθεί το ίδιο και σε απόλυτο σκοτάδι.

Βήμα 2: Εμφάνιση του φιλμ. Ο σκοπός του υγρού εμφάνισης είναι να μετατρέψει τους ευαίσθητοποιημένους από το φως αργυρούς κρυστάλλους σε μαύρο μεταλλικό αργυρό, για να σχηματισθεί η εικόνα. Αυτό είναι μια χημική αντίδραση. Προσεκτικός έλεγχος του χρόνου, της θερμοκρασίας και της αναταράξεως, είναι σημαντικές παράμετροι για να παρα-



ΣΧΗΜΑ 12.11. Αυτά τα επτά βήματα μετατρέπουν ένα ρολό φιλμ που έχει εκτεθεί στο φως σε αρνητικά.

χθούν καλά αρνητικά. Ο κατασκευαστής προσφέρει ένα διάγραμμα, όπου καθορίζεται το κατάλληλο υγρό εμφάνισης, η θερμοκρασία και ο χρόνος που απαιτείται. Τα σκεύη πρέπει να είναι καθαρά, η ποσότητα του υγρού εμφάνισης πρέπει να είναι ακριβής και πρέπει να εξασφαλισθεί η σωστή θερμοκρασία. Αυτή είναι συνήθως μεταξύ 20 και 22 °C.

Ο ακριβής χρόνος θα πρέπει να σημειώνεται και το υγρό εμφάνισης να χύνεται (χωρίς διακοπή) στο δοχείο εμφάνισης. Χτυπώντας ελαφρά το δοχείο εμφάνισης αρκετές φορές επάνω στον πάγκο, αφαιρούνται από το φιλμ οι φυσαλλίδες αέρα. Κατόπιν το δοχείο θα πρέπει να αναταραχθεί γυρίζοντάς το ανάποδα ή εφαρμόζοντας μία κυκλική κίνηση. Η ανατάραξη θα πρέπει να επαναλαμβάνεται μία φορά κάθε 30 δευτερόλεπτα, καθ' όλη τη διάρκεια του σταδίου εμφάνισης. Η προσεκτική και σταθερή ανατάραξη είναι σπουδαία παράμετρος για να επιτευχθεί καλή ποιότητα αρνητικών.

Βήμα 3: Σταμάτημα της εμφάνισης. Στο τέλος του χρόνου της εμφάνισης θα πρέπει να πεταχτεί το υγρό εμφάνισης και το δοχείο να γεμίσει με λουτρό σταματήματος σε θερμοκρασία δωματίου. Το λουτρό σταματήματος είναι ένα ελαφρύ διάλυμα οξέος που ουδετερώνει το υγρό εμφάνισης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να σταματά η εμφάνιση. Η αντίδραση γίνεται σε 10 μόνο δευτερόλεπτα περίπου. Το δοχείο πρέπει να αναταράσσεται σταθερά όσο διάστημα δρα το λουτρό σταματήματος.

Βήμα 4: Στερέωση της εικόνας. Το δοχείο γεμίζει με στερεωτή σε θερμοκρασία δωματίου και αναταράσσεται συνεχώς για αρκετά λεπτά. Ο σκοπός του στερεωτή είναι να αφαιρέσει από το φιλμ όλους τους μη εκτεθειμένους στο φως αργυρούς κρυστάλλους. Ο μη εκτεθειμένος στο φως άργυρος έχει μια γαλακτώδη άσπρη μορφή. Μετά από αρκετά λεπτά στερεώσεως, το δοχείο θα πρέπει να ανοιχθεί και να ελεγχθεί το φιλμ για να διαπιστωθεί αν όλος ο άργυρος που δεν έχει εκτεθεί στο φως

ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΚΟΤΕΙΝΟΥ ΔΩΜΑΤΙΟΥ

Παρ' όλο που η εμφάνιση φωτογραφιών δεν είναι μια δύσκολη δραστηριότητα, υπάρχουν συγκεκριμένα μέτρα ασφαλείας που θα πρέπει να ακολουθείς.

- Ορισμένων ανθρώπων το δέρμα αντιδρά στα φωτογραφικά χημικά. Για να είσαι ασφαλής, θα πρέπει να φοράς γάντια. Χρησιμοποίησε τσιμπίδες, για να λαμβάνεις τα αρνητικά του φιλμ ή τις φωτογραφίες από τους δίσκους εμφάνισης.
- Φόρα γυαλιά ασφαλείας, όταν αναμιγνύεις χημικά, για να αποφύγεις το ενδεχόμενο χημικά να πεταχθούν στα μάτια σου. Αν συμβεί αυτό, ρίξε στα μάτια σου άφθονο κρύο νερό.
- Τα χημικά είναι δηλητηριώδη. Μην τα φέρνεις σε επαφή με τροφή ή αναψυκτικά.
- Βεβαιώσου ότι το σκοτεινό δωμάτιο έχει επαρκή αερισμό, ώστε να μη συσσωρεύονται υδρατμοί.
- Διάβασε τις οδηγίες του κατασκευαστή προσεκτικά, πριν αναμίξεις και χρησιμοποιήσεις χημικά.
- Αποθήκευσε τα αναλώσιμα κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μην αποτελούν πιθανές εστίες αναφλέξεως.
- Διατήρησε τους διαδρόμους καθαρούς, για να αποφεύγονται ατυχήματα.

έχει αφαιρεθεί. Αν το φιλμ δεν είναι καθαρό, τοποθετείται το κάλυμμα ξανά στο δοχείο και η στερέωση συνεχίζεται για ένα ή δύο λεπτά. Ο στερεωτής μπορεί να ξαναχρησιμοποιηθεί, μέχρις ότου πάψει να καθαρίζει το φιλμ για χρονικό διάστημα αρκετών λεπτών.

Βήμα 5: Πλύσιμο του φιλμ. Η εικόνα είναι τώρα μόνιμη, αλλά υπάρχουν ακόμη χημικά στο φιλμ. Μέχρις ότου αυτά απομακρυνθούν, το φιλμ θα αποχρωματίζεται, καθώς θα στε-

γνώνει. Για να επιτευχθεί αυτό, το δοχείο με το καρούλι μέσα σε αυτό, θα τοποθετηθεί κάτω από τρεχούμενο νερό. Κρύο νερό πρέπει να τρέχει επάνω από το φιλμ για πέντε ως δέκα λεπτά.

Βήμα 6: Ύγρανση του φιλμ. Όταν το νερό επάνω στο αρνητικό στεγνώνει, αφήνει κηλίδες που θα μπορούσαν να το καταστρέψουν. Για να αποφευχθεί αυτό, θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένα μέσο υγρανσεως. Με το μέσο υγρανσεως το νερό ρέει επάνω από το φιλμ πιο ομοιόμορφα, περιορίζοντας έτσι τις κηλίδες. Ενώ το φιλμ είναι ακόμη μέσα στο καρούλι, το καρούλι θα πρέπει να βυθισθεί σε ένα μέσο υγρανσεως. Το επί πλέον κατόπιν χύνεται με ανατάραξη.

Βήμα 7: Στέγνωμα του φιλμ. Τα αρνητικά θα κρεμασθούν προσεκτικά, για να στεγνώσουν σε ένα μέρος τελείως απαλλαγμένο από σκόνη. Αν κάποια σωματίδια σκόνης επικαθίσουν στα αρνητικά ενώ αυτά στεγνώνουν, θα καταστρέψουν τα αρνητικά. Μόλις στεγνώσει, το φιλμ που έχει εμφανισθεί μπορεί να κοπεί σε λωρίδες των πέντε αρνητικών και να αποθηκευθεί σε ένα αρχείο φιλμ.



ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΚΤΥΠΩΣΕΩΝ

Η **εκτύπωση διά προβολής** (projection printing) είναι μία διαδικασία εκτυπώσεως, σύμφωνα με την οποία προβάλλεται φως μέσω του αρνητικού σε ένα φύλλο φωτογραφικού χαρτιού. Όσο μακρύτερα είναι το αρνητικό από το χαρτί, τόσο μεγαλύτερο είναι το μέγεθος της εκτυπώσεως. Όλα αυτά γίνονται σε ένα σκοτεινό δωμάτιο, κάτω από φιλτραρισμένα **φώτα ασφαλείας** (safelights). Τα φώτα ασφαλείας έχουν επικαλύψεις που κατακρατούν συγκεκριμένα χρώματα φωτός. Το φως που διέρχεται δεν εκφωτίζει το φωτογραφικό χαρτί.

Ακολουθούν τα απαραίτητα βήματα για την παραγωγή εκτυπώσεων (σχ. 12.12).

Βήμα 1: Καθάρισμα του αρνητικού. Τα αρνητικά που χρησιμοποιούνται για μεγέθυνση πρέπει να είναι τελείως καθαρά. Ακόμη και ελάχιστη σκόνη θα μεγεθυνθεί και θα εμφανισθεί στην εκτύπωση. Μια μαλακή βούρτσα ή πεπιεσμένος αέρας που εκτοξεύεται από φιάλη χρησιμοποιούνται για να αφαιρεθεί σκόνη.

Βήμα 2: Ρύθμιση του μεγεθυντήρα. Τα φώτα του δωματίου θα πρέπει να σβήσουν και να ανάψουν τα φώτα ασφαλείας. Κατόπιν τοποθετείται προσεκτικά το αρνητικό με την πλευρά της εμουλσίνης (η εσωτερική πλευρά) προς τα κάτω, στο φορέα αρνητικού του μεγεθυντήρα. Με τη λάμπα της αναμμένη η κεφαλή του μεγεθυντήρα μετακινείται επάνω και κάτω, για να προβληθεί στο πλαίσιο (μαρξέρ) το επιθυμητό μέγεθος εκτυπώσεως. Προσαρμοζόμενα πλαίσια, επιτρέπουν στο φωτογράφο να κόβει ανεπιθύμητα μέρη της εικόνας. Τα πλαίσια, μετακινούνται από πλευρά σε πλευρά ή πίσω και μπροστά. Η εικόνα κατόπιν εστιάζεται με το μάτι και/ή με μία συσκευή γνωστή ως ευρετήριο εστίασεως. Η εστίαση γίνεται με τους μεγεθυντικούς φακούς τελείως ανοικτούς. Όσο περισσότερο φως υπάρχει, τόσο ευκολότερη είναι η εστίαση.

Βήμα 3: Δοκιμή εκφωτίσεως. Θα πρέπει να γίνει μια δοκιμή για να καθοριστεί η κατάλληλη ποσότητα φωτός ή η κατάλληλη εκφώτιση που θα πρέπει να γίνει. Αφού το κάθε αρνητικό είναι διαφορετικό, απαιτεί διαφορετική έκθεση στο φως. Επίσης, καθώς το μέγεθος της φωτογραφίας αλλάζει, η ποσότητα φωτός απαιτεί αλλαγές.

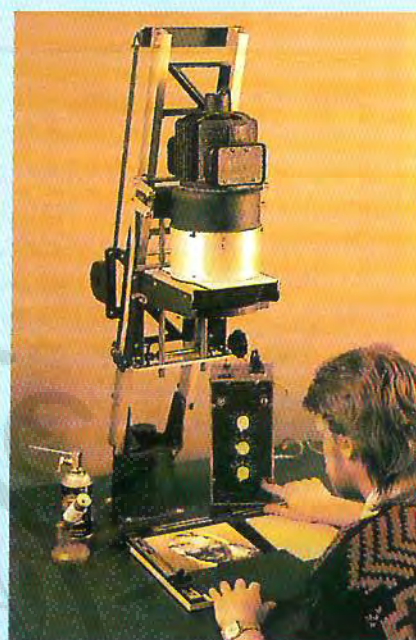
Το μέγεθος του ανοίγματος του φακού λέγεται με το δακτυλίδι στάσεως f. Το μέγεθος του ανοίγματος ποικίλλει ανάλογα με την πυκνότητα (σκοτεινότητα) του αρνητικού. Φωτεινά αρνητικά απαιτούν μικρότερο άνοιγμα συγκριτικά με σκοτεινά αρνητικά. Οι άπειροι φωτογράφοι ακολουθούν μία διαδικασία που λέγεται δοκιμή-και-λάθος. Οι έμπειροι φωτογράφοι ενστικτωδώς αντιλαμβάνονται πόσο λαμπρό θα εμφανισθεί το προβαλλόμενο φως.



Βήμα 1



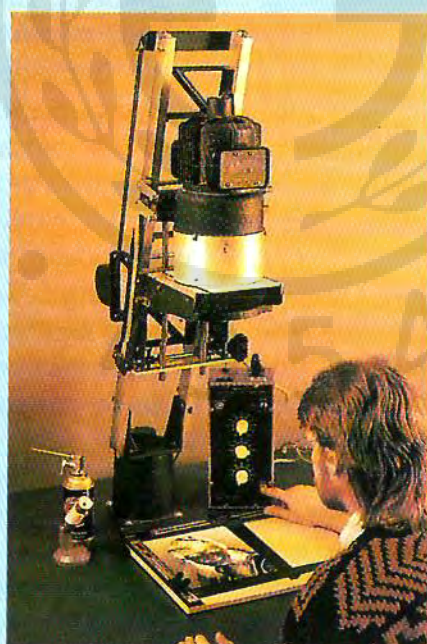
Βήμα 2



Βήμα 3



Βήμα 4



Βήμα 5



Βήμα 6

ΣΧΗΜΑ 12.12. Αυτά είναι τα βήματα για να κάνεις μια εκτύπωση.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Στιγμιαία φωτογραφία.

Η αδημονία ενός παιδιού να δει φωτογραφίες διακοπών οδήγησαν στην ανάπτυξη της στιγμιαίας φωτογραφίας. Στο τέλος της δεκαετίας του 1940, ο Dr. Edwin H. Land, επιστήμονας ερευνητής, εργαζόταν στην εταιρεία Polaroid. Μετά από οικογενειακές διακοπές, η κόρη του αναρωτήθηκε γιατί χρειαζόταν να περάσει τόσο μεγάλο χρονικό διάστημα για να μπορούν να δουν τις φωτογραφίες των διακοπών τους. Ο Dr. Land αποφάσισε να βρει έναν τρόπο να επιταχύνει τη διαδικασία παραγωγής και το πέτυχε το 1947.

Η στιγμιαία φωτογραφία ακολουθεί τις ίδιες διαδικασίες, όπως η κανονική φωτογραφία. Η διαφορά είναι ότι το υγρό εμφανίσεως, το στερεωτικό και το υλικό εκτυπώσεως ήδη έχουν ενσωματωθεί στο πακέτο του φιλμ. Αυτά ενεργοποιούνται αφού πραγματοποιηθεί η εκφώτιση. Δεν χρειάζονται δοχεία, δίσκοι, μεγεθυντήρες ή σκοτεινά δωμάτια.

Ένα **δοκιμαστικό βήμα** (step test) γίνεται για να γλιτώσουμε χρόνο και φωτογραφικό χαρτί. Μία λωρίδα φωτογραφικού χαρτιού που δεν έχει εκτεθεί στο φως, τοποθετείται στο πλαίσιο. Όλο το χαρτί εκτός από το χείλος του καλύπτεται, για να είναι προστατευμένο από το φως που προβάλλεται μέσω του αρνητικού. Γίνεται μία γρήγορη έκθεση στο φως (ίσως τριών δευτερολέπτων). Κατόπιν, μετακινείται λίγο το κάλυμμα, ώστε να εκτεθεί λίγο περισσότερο χαρτί. Γίνεται μία δεύτερη έκθεση στο φως. Αυτό επαναλαμβάνεται τέσσερις φορές επιτυγχάνοντας εκθέσεις στο φως των 3, 6, 9, 12 και 15 δευτερολέπτων.

Βήμα 4: Εμφάνιση της δοκιμαστικής εκτύπωσης. Όλα τα φωτογραφικά χαρτιά θα πρέ-

πει να εμφανισθούν σε χρόνο εκθέσεως και θερμοκρασία που προτείνεται από τον κατασκευαστή. Αυτό είναι σημαντικό, για να εξασφαλίσεις σταθερή ποιότητα.

Η εμφάνιση πραγματοποιείται σε τέσσερα βήματα: υγρό εμφανίσεως, λουτρό σταματήματος, στερεωτικό και πλύσιμο με νερό. Η διαδικασία είναι η ίδια με εκείνη του φιλμ, εκτός από δύο σημεία. Το υγρό εμφανίσεως είναι ένα υλικό εκτυπώσεως (και όχι υλικό εμφανίσεως φιλμ). Η εμφάνιση γίνεται κάτω από φως ασφαλείας, ώστε ο φωτογράφος να μπορεί να παρακολουθεί τι συμβαίνει.

Όπως και με την εμφάνιση του φιλμ, η καθαριότητα είναι σπουδαία παράμετρος. Είναι σημαντικό να μην αγγίζεις το φωτογραφικό χαρτί με υγρά χέρια, καθώς έτσι μένουν δακτυλικά αποτυπώματα στη φωτογραφία. Η ανατάραξη θα πρέπει να είναι σταθερή στον εμφανιστή. Η κατάλληλη στερέωση και το κατάλληλο πλύσιμο εμποδίζει τον αποχρωματισμό της “τελειωμένης” φωτογραφίας.

Βήμα 5: Εκτύπωση της φωτογραφίας. Η δοκιμή εκφώτισεως πρέπει να παρουσιάζει πέντε διαφορετικές εκφωτίσεις. Κάτω από άσπρο φως, επιλέγεται ο χρόνος εκθέσεως στο φως που παράγει την καλύτερη συνολικά πυκνότητα. Αν είναι όλα πολύ φωτεινά ή πολύ σκοτεινά, η ρύθμιση του ανοίγματος στο φακό μεγεθύνσεως πρέπει να αλλάξει και να γίνει ένα ακόμη δοκιμαστικό βήμα. Η τελική φωτογραφία εκτίθεται στο φως για χρόνο που ορίζεται με βάση τα καλύτερα αποτελέσματα των δοκιμών και εμφανίζεται με τον ίδιο ακριβώς τρόπο.

Βήμα 6: Στέγνωμα της φωτογραφίας. Η απλούστερη μέθοδος για το στέγνωμα εκτυπώσεων είναι το κρέμασμά τους σε ένα χώρο χωρίς σκόνη. Το στέγνωμα μπορεί να επιταχυνθεί με την αφαίρεση της επί πλέον υγρασίας με μία λαστιχένια σπάτουλα και/ή καλύπτοντας την εκτύπωση με ένα ειδικό στυπόχαρτο. Στεγνωτήρες εκτυπώσεως με θερμαινόμενες επιφάνειες στις οποίες τοποθετείται η φωτογραφία, επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν.

Εκτυπώσεις διά επαφής.

Είναι δύσκολο να φαντασθείς πώς θα φαίνεται μία εικόνα από ένα αρνητικό. Στα αρνητικά των 35 mm αυτό είναι ιδιαίτερα δύσκολο αφού είναι τόσο μικρά. Για να δούμε ευκολότερα τι υπάρχει ακριβώς σε ένα ρολό φιλμ, γίνεται μια **εκτύπωση διά επαφής** (contact print) (σχ. 12.13). Ορισμένες φορές ονομάζεται σελίδα ελέγχου. Η εκτύπωση διά επαφής επιτρέπει στους φωτογράφους να ρίξουν μία πρώτη ματιά στις φωτογραφίες. Κατόπιν, επιλέγονται μόνο οι καλύτερες για εκτύπωση.

Ένα φύλλο φωτογραφικού χαρτιού κρατείται σε επαφή με τα αρνητικά και εκτίθεται στο φως. Φως από ένα μεγεθυντήρα ή φως εκτύπωσης διά επαφής, ενδείκνυνται επίσης για αυτού του είδους την εκτύπωση. Τα αρνητικά

στηρίζονται στη σωστή θέση με ένα καθαρό τζάμι. Είναι καλή ιδέα να αφήνεις τα αρνητικά μέσα σε θήκες διαφανούς ζελατίνας κατά τη διάρκεια της εκθέσεως στο φως, για να προληφθεί οποιαδήποτε ζημιά. Η εκτύπωση διά επαφής στη συνέχεια εμφανίζεται όπως κάθε άλλη φωτογραφία.

Διόρθωση λαθών.

Όταν τα αρνητικά δεν είναι τόσο καλά όσο θα έπρεπε, ο φωτογράφος μπορεί να κάνει ορισμένες ενέργειες, για να βελτιώσει την εκτύπωση.

Φίλτρα φωτοαντιθέσεως.

Ένα από τα πιο συνηθισμένα προβλήματα



ΣΧΗΜΑ 12.13. Οι εκτυπώσεις διά επαφής επιτρέπουν στο φωτογράφο να δει τις φωτογραφίες εκ των προτέρων και να επιλέξει τις καλύτερες για να κάνει εκτυπώσεις σε μεγέθυνση.



ΣΧΗΜΑ 12.14. Αν το αρνητικό έχει φτωχή αντίθεση, χρησιμοποιήσε χαρτί μεταβαλλόμενης φωτοαντιθέσεως και ένα φίλτρο υψηλής φωτοαντιθέσεως για να κάνεις την εκτύπωση.

που αντιμετωπίζουν οι άπειροι φωτογράφοι είναι η επεξεργασία αρνητικών που τους λείπει η φωτοαντίθεση. Με άλλα λόγια, δεν υπάρχει ένα ευρύ φάσμα από τόνους μεταξύ φωτεινών και σκοτεινών περιοχών. Αυτό συμβαίνει συνήθως λόγω ακατάλληλης εκφωτίσεως του φιλμ ή κακής εμφανίσεώς του.

Η φωτοαντίθεση μπορεί να βελτιωθεί χρησιμοποιώντας ένα χαρτί μεταβαλλόμενης φωτοαντιθέσεως και ένα φίλτρο υψηλής φωτοαντιθέσεως κατά τη διαδικασία της μεγεθύνσεως. Το φίλτρο κρατείται στην κατάλληλη θέση κάτω από το φακό μεγεθύνσεως όσο διαρκούν το δοκιμαστικό βήμα και η εκτύπωση. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα φίλτρο χαμηλής φωτοαντιθέσεως αν υπάρχει πολύ μεγάλη φωτοαντίθεση (σχ. 12.14).

Τοπική υπερέκθεση (κάψιμο) και τοπική υποέκθεση.

Ένα άλλο συνηθισμένο πρόβλημα είναι ένα κατά τα άλλα καλό αρνητικό να έχει μία επιφάνεια που εμφανίζεται πολύ φωτεινή ή πολύ σκοτεινή. Αν η επιφάνεια είναι πολύ φωτεινή μπορεί αυτό να θεραπευθεί με **τοπική υπερέκθεση** (burning-in). Τοπική υπερέκθεση είναι η διαδικασία προσθέσεως περισσότερου φωτός σε μία συγκεκριμένη περιοχή κατά τη διάρ-

κεια της μεγεθύνσεως. Με τη διαδικασία αυτή σκοτεινιάζει η επιφάνεια στην εκτύπωση και βελτιώνεται η ευκρίνεια της εικόνας.

Πρώτα δίνεται στο σύνολο της εκτυπώσεως η κατάλληλη εκφώτιση. Κατόπιν, δημιουργείται μία μάσκα με τα χέρια ή με χαρτί επάνω από την περιοχή που έχει εκτεθεί στο φως σωστά. Στη συνέχεια γίνεται μία πρόσθετη εκφώτιση (σχ. 12.15). Η μάσκα πρέπει να μετακινηθεί ελαφρά κατά τη διάρκεια της εκθέσεως στο φως, για να μαλακώσει τα άκρα



ΣΧΗΜΑ 12.15. Η τοπική υπερέκθεση σκοτεινιάζει περιοχές που είναι πολύ φωτεινές. Στις δύο αυτές εκτυπώσεις, σημείωσε τις διαφορές στα πέτα του σακακιού.

της πολύ φωτεινής περιοχής. Η πρόσθετη έκθεση στο φως σκοτεινιάζει την περιοχή που ήταν πολύ φωτεινή.

Το αντίθετο αποτέλεσμα, φωτισμός μίας σκοτεινής επιφάνειας για να βελτιωθεί η ευκρίνεια, μπορεί να επιτευχθεί με την **τοπική υποέκθεση** (dodging). Ένα μικρό κομμάτι χαρτί στο σχήμα της σκοτεινής περιοχής επικολλάται σε ένα λεπτό κομμάτι σύρματος. Το χαρτί τοποθετείται κάτω από το μεγεθυντικό φακό κατά τη διάρκεια μέρους της κανονικής εκθέσεως στο φως (σχ. 12.16). Κουνώντας το ελαφρά γίνεται πιο απαλό το περίγραμμά του.

Το αποτέλεσμα είναι μία απαλότερη περιοχή στη φωτογραφία.

Εξαφάνιση κηλίδων (ρετούς).

Ακόμη και κάτω από τις καλύτερες συνθήκες μπορούν να εμφανισθούν κηλίδες σκόνης σε μία φωτογραφία. Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορούν να βαφούν με ένα γκριζο διάλυμα, για να καθαρισθούν (σχ. 12.17). Η **εξαφάνιση κηλίδων** (ρετούς) (spot retouching) απαιτεί μεγάλη επιδεξιότητα, που αποκτάται μετά από πολλές ώρες εξασκήσεως.



ΣΧΗΜΑ 12.16. Οι σκοτεινές περιοχές μπορούν να φωτισθούν με την τοπική υποέκθεση. Στο παράδειγμα αυτό η υποέκθεση βελτιώνει τη λεπτομέρεια στο κεφάλι της πάπιας.



ΣΧΗΜΑ 12.17. Όταν γίνεται με επιδεξιότητα, η εξαφάνιση (ρετούς) κηλίδων μπορεί να βελτιώσει πολύ μία φωτογραφία.

ΑΛΛΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Η φωτογραφία δε σχετίζεται αποκλειστικά με την προσωπική ικανοποίηση. Αναπτύσσονται σταθερά νέες εφαρμογές, όπως αυτές στον τομέα της ψυχαγωγίας.

Κινούμενες εικόνες.

Οι κινούμενες εικόνες γίνονται φωτογραφίζοντας κινούμενα αντικείμενα με φιλμ που περνά μέσα από τη φωτογραφική μηχανή, με ταχύτητα 24 φωτογραφιών το δευτερόλεπτο. Κάθε φωτογραφία καταγράφει μία διαφορετική θέση του αντικειμένου ή του προσώπου που βρίσκεται σε κίνηση. Όταν προβάλλονται οι φωτογραφίες αυτές μέσω ενός μηχανήματος προβολής (projector) με τον ίδιο ρυθμό, των 24 φωτογραφιών το δευτερόλεπτο, αναπαράγουν την αρχική κίνηση. Παρ' όλο που η κίνηση δεν είναι συνεχής το ανθρώπινο μάτι δεν μπορεί να το αντιληφθεί στην ταχύτητα αυτή.

Κινούμενα σχέδια.

Οι ίδιες αρχές σχετικά με την κινούμενη εικόνα εφαρμόζονται σε φιλμ κινουμένων σχεδίων. Αντί να εικονίζονται ηθοποιοί που κινούνται, χρησιμοποιούνται ζωγραφιές. Ο πλέον δοξασμένος κατασκευαστής φιλμ κινουμένων σχεδίων όλων των εποχών, ο Walt Disney, δημιούργησε έγχρωμες εικόνες σε καθαρό φιλμ σελουλόζης. Κάθε “κύτταρο” έδειχνε τη ζωγραφιά σε μια ελαφρά διαφορετική θέση. Χρειάζονταν 24 ζωγραφιές ανά δευτερόλεπτο ταινίας κινουμένων σχεδίων. Μετά τη δημιουργία χιλιάδων τέτοιων κυττάρων, φωτογραφίζονται το καθένα ξεχωριστά. Όταν το φιλμ προβαλλόταν με ταχύτητα 24 φωτογραφιών ανά δευτερόλεπτο, οι εικόνες φαίνονταν να κινούνται.

Σήμερα φιλμ κινουμένων σχεδίων σπάνια παράγονται από καλλιτέχνες που σχεδιάζουν ξεχωριστά “κύτταρα”. Η διαδικασία αυτή θεωρείται σήμερα ότι είναι χρονοβόρα και

κοστίζει πολύ. Σήμερα χρησιμοποιούνται υποδείγματα κινουμένων σχεδίων και υπολογιστές. Τα υποδείγματα μπορούν να τοποθετηθούν σε οποιαδήποτε θέση. Διατάσσονται σε ένα σκηνικό και φωτογραφίζονται. Κατόπιν, μετακινούνται ελαφρά και φωτογραφίζονται εκ νέου. Αυτό γίνεται ξανά και ξανά, για να παραχθεί το τελικό φιλμ.

Οι υπολογιστές κατέστησαν δυνατή τη δημιουργία ενός νέου είδους φιλμ κινουμένων σχεδίων (σχ. 12.18). Ηλεκτρονικές εικονογραφήσεις δημιουργούνται πρώτα με τη χρήση ενός ψηφιοποιητή εικόνων ή με συμβατικά εργαλεία απεικονίσεως με υπολογιστή. Γενικά ο χειριστής δημιουργεί την αρχική και την τελική θέση μιας συγκεκριμένης κινούμενης φιγούρας. Αυτές οι θέσεις υπαγορεύουν στον υπολογιστή πώς θα πρέπει να εργασθεί. Κατόπιν το λογισμικό δημιουργεί αυτόματα τις διαφορετικές εικόνες ανάμεσα στις δύο θέσεις. Η διαδικασία αυτή είναι γνωστή ως **ηλεκτρονική σχεδίαση ενδιάμεσων σταδίων** (tweening).



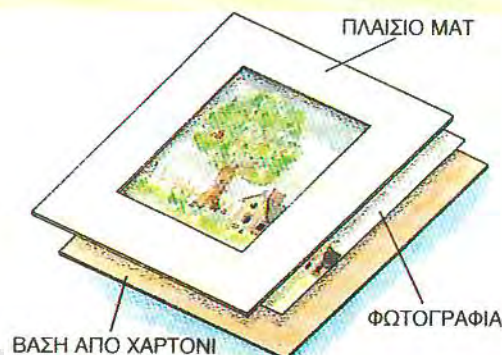
ΣΧΗΜΑ 12.18. Το φιλμ *Tin Toy* (παιχνίδι από τσίγκο) σπινδύαζε έναν αριθμό τεχνικών για κινούμενα σχέδια με υπολογιστές, για να λεχθεί μια ιστορία από μια συνάντηση ενός κουρδίζόμενου παιχνιδιού με ένα μωρό. Ήταν το πρώτο φιλμ κινουμένων σχεδίων με υπολογιστή που κέρδισε βραβείο Όσκαρ.

ΕΚΘΕΣΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ

Η παρουσία μιας φωτογραφίας μπορεί να βελτιωθεί ανάλογα με τον τρόπο με τον οποίο θα επιδειχθεί. Μία φωτογραφία μοντάρεται (τοποθετείται) σε μία βάση από χαρτόνι ματ (πρόκειται για υλικό που χρησιμοποιείται σε κορνιζαρίσματα, προσφέρεται σε πολλά χρώματα και μπορεί να αγοραστεί σε καταστήματα πωλήσεως υλικών καλών τεχνών). Ένα άλλο κομμάτι από χαρτόνι ματ με κομμένο το κεντρικό του μέρος για να φαίνεται η φωτογραφία μέσα από αυτό τοποθετείται επάνω στη φωτογραφία. Αυτά τοποθετούνται κατόπιν σε μία κορνίζα με ή χωρίς τζάμι. Μία ταχύτερη και λιγότερο ακριβή μέθοδος είναι να κολλήσεις απλά τη φωτογραφία σε μία βάση από χαρτόνι ματ. Ανεξάρτητα από το αν η φωτογραφία απλά επικολλάται σε χαρτόνι ή συναρμόζεται σε κορνίζα, υπάρχουν ορισμένες αρχές βάσει των οποίων η φωτογραφία φαίνεται καλύτερη.

Τα ουδέτερα χρώματα όπως το γκριζό, το μαύρο ή το άσπρο θα πρέπει να χρησιμοποιούνται, όταν μοντάρονται ή κορνιζάζονται ασπρόμαυρες φωτογραφίες. Άλλα χρώματα θα υπερισχύσουν των γκριζών τόνων μιας φωτογραφίας. Για μία έγχρωμη φωτογραφία, διάλεξε υλικά που θα ταιριάζουν χρωματικά με τα χρώματα της φωτογραφίας. Θυμήσου ότι η προσοχή των ανθρώπων θα πρέπει να επικεντρώνεται στη φωτογραφία και όχι στην κορνίζα.

Το μοντάρισμα της φωτογραφίας στη βάση ματ μπορεί να γίνει με στεγνό αυτοκόλλητο ή ψεκαζόμενο συγκολλητικό. Το αυτοκόλλητο είναι ένα λεπτό φύλλο χαρτιού που έχει μία κέρνη επικάλυψη σε αμφότερες τις πλευρές του. Τοποθετείται ενδιάμεσα, μεταξύ της φωτογραφίας και της βάσεώς μας. Θερμαίνοντας το σύνολο αυτό σε μια στεγνή πρέσσα, η φωτογραφία κολλάται μόνιμα στη βάση. Τα ψεκαζόμενα συγκολλητικά είναι λίγο ευκολότερα στη χρήση, αλλά δεν έχουν τόσο καλά αποτελέσματα.



Θα πρέπει να υπάρχει ένα περιθώριο γύρω από τη φωτογραφία. Για παράδειγμα, μια εκτύπωση 20 x 25 cm θα πρέπει να έχει ένα περιθώριο ματ που θα εκτείνεται το λιγότερο 3,5 cm σε όλη την περίμετρο της φωτογραφίας. Μία καλή ιδέα είναι να έχει η φωτογραφία μεγαλύτερο περιθώριο στο κάτω μέρος της παρά στις πλευρές και στο επάνω μέρος της.

Υπάρχουν αρκετές ενδιαφέρουσες κορνίζες για φωτογραφίες από τις οποίες μπορείς να επιλέξεις μία. Ένας νέος τύπος κορνίζας που έχει μόνο υποστηρίγματα και συνδετήρες αποτελεί μια τέλεια λύση για μοντάρισμα φωτογραφιών. Απλές χρυσές ή ασημένιες κορνίζες αποτελούν επίσης καλή επιλογή.

Η διάταξη αρκετών φωτογραφιών στον τοίχο είναι ορισμένες φορές δύσκολο να επιτευχθεί. Ο τοίχος μπορεί να γεμίσει από τρύπες καρφιών προτού επιτευχθεί η καλύτερη διάταξη. Για να αποφευχθεί αυτό, επιχειρήσε να διατάξεις τις φωτογραφίες σε ένα καφέ χαρτί περιτυλίγματος ή σε εφημερίδες που έχουν κολληθεί μεταξύ τους. Το μέγεθος του χαρτιού θα πρέπει να είναι όσο ο χώρος του τοίχου που θα καλυφθεί με τις φωτογραφίες. Μετακίνησε τις φωτογραφίες γύρω γύρω, μέχρις ότου ικανοποιηθείς με τη διάταξή τους. Κατόπιν σχεδίασε το περίγραμμά τους με ένα λεπτό μαρκαδόρο. Αφαίρεσε τις φωτογραφίες και κόλλα ελαφρά με συγκολλητική ταινία το χαρτί στον τοίχο. Κάρφωσε καρφιά στον τοίχο επάνω από το χαρτί στα κατάλληλα σημεία. Με προσοχή, σκίσε και απομάκρυνε το χαρτί. Κρέμασε τις φωτογραφίες.

ΟΙ ΕΠΙΤΥΧΕΙΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΟΝ ΚΟΣΜΟ ΣΟΥ



ΠΟΛΛΕΣ ΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑΣ



Οι περισσότεροι από μας συνδυάζουν τις φωτογραφίες με τις αναμνήσεις. Μας βοηθούν να θυμηθούμε τις διακοπές που έχουμε κάνει ή τους ανθρώπους για τους οποίους νοιαζόμαστε. Ορισμένες φορές αποτελούν τμήμα του προσωπικού μας αρχείου. Όταν ήσουν μικρό παιδί, οι γονείς σου χρησιμοποίησαν πιθανώς πολλά φιλμ, για να καταγράψουν τα πάντα: το πρώτο σου χαμόγελο, τα πρώτα σου βήματα και την πρώτη σου αποκριάτικη εμφάνιση. Όμως η φωτογραφία έχει πολλές άλλες εφαρμογές, οι οποίες δεν έρχονται πάντα στη σκέψη μας.

Οι φωτογραφίες μπορούν να μας μεταφέρουν σε μέρη που δεν έχουμε πάει ποτέ. Πόσοι άνθρωποι θα επισκεφθούν τα βουνά του Θιβέτ; Όμως σχεδόν όλοι έχουν δει φωτογραφίες από εκείνη ή κάποια άλλη απόμακρη χώρα. Οι φωτογραφίες μας μεταφέρουν επίσης σε μέρη που δεν μπορούμε σε καμιά περίπτωση να επισκεφθούμε. Οι φωτογραφικές μηχανές μπορούν να μεταφερθούν κάτω από τη θάλασσα, σε βάθη πολύ μεγάλα, όπου μόνο δύτες φθάνουν. Οι περισσότεροι από εμάς δεν θα επισκεφθούμε ποτέ το φεγγάρι, αλλά έχουμε δει σχετικές φωτογραφίες.

Οι φωτογραφίες μας δείχνουν πράγματα εξαιρετικά μικρά για να μπορεί να τα δει κάποιος με γυμνό μάτι, όπως τους έλικες του DNA, τα μόρια που καθορίζουν γενετικά χαρακτηριστικά. Έχουμε ακόμη φωτογραφίες από τα ίχνη (streams) που αφήνουν τα σωματίδια του πυρήνα καθώς διαπερνούν ορισμένα υλικά.

Ορισμένες εφαρμογές της φωτογραφίας είναι τόσο συνηθισμένες, που σχεδόν ξεχνούμε ότι υπάρχουν. Σκέψου για παράδειγμα τη διαφήμιση. Σχεδόν κάθε προϊόν που κατασκευάζεται, φωτογραφίζεται έτσι, ώστε επιτυχώς να παρουσιάζεται σε ένα μελλοντικό αγοραστή. Οι εφημερίδες

έχουν φωτογραφίες για να μας δώσουν μία εικόνα σχετικά με το τι έγινε μία συγκεκριμένη ημέρα. Τέτοιες φωτογραφίες μπορούν να μεταφέρουν ένα μήνυμα καλύτερα από το γραπτό λόγο.

Σε έναν κόσμο που κινείται πολύ γρήγορα, οι φωτογραφίες μας βοηθούν να κοιτούμε και να μαθαίνουμε πράγματα που δεν θα ήταν δυνατόν να τα συλλάβουμε με άλλον τρόπο. Σκέψου για παράδειγμα την κίνηση των πτερυγίων μιας μέλισσας καθώς πετά ή το τόξο που διαγράφει το μπαστούνι ενός παίκτη σε ένα παιχνίδι γκολφ καθώς κτυπάει με αυτό το μπαλάκι. Μπορούμε να δούμε όλα αυτά με λεπτομέρειες χάρη στις φωτογραφίες.

Η φωτογραφία όλων μας υπάρχει σε ένα δίπλωμα οδηγήσεως ή στην ταυτότητά μας. Με μία φωτογραφία πιστοποιείται η ταυτότητά μας καλύτερα από οποιονδήποτε άλλο τρόπο.

Οι γιατροί χρησιμοποιούν τη φωτογραφία για να παίρνουν εικόνες, όπως είναι οι ακτινογραφίες του εσωτερικού του σώματός μας. Ειδικά φιλμ ευαίσθητα στη θερμότητα βοηθούν τους γιατρούς να εντοπίζουν με ακρίβεια τον καρκίνο και άλλες ασθένειες.

Για ορισμένους καλλιτέχνες η φωτογραφία είναι σπουδαίο μέσο για να εκφραστούν. Για παράδειγμα, ο Ansel Adams πήρε φωτογραφίες από το εθνικό πάρκο Yosemite που τον έκαναν διάσημο. Άλλοι καλλιτέχνες όπως ο Edward Steichen, έχουν γίνει γνωστοί επειδή φωτογράφησαν διάσημους ανθρώπους.

Από την ανακάλυψη της φωτογραφικής μηχανής, οι φωτογραφίες έχουν χρησιμοποιηθεί για να καταγράψουν και ορισμένες φορές να επηρεάσουν την ιστορία. Ορισμένες φωτογραφίες έχουν καταλήξει να συμβολίζουν τα γεγονότα που έχουν καταγράψει. Σχεδόν ο καθένας έχει δει τη φωτογραφία του Neil Armstrong να ακουμπά το πόδι του στο φεγγάρι. Οι άνθρωποι του μέλλοντος θα ξέρουν για τη ζωή μας, επειδή θα μπορούν να κοιτάζουν τις φωτογραφίες και να βλέπουν πώς ήταν τα πράγματα τον "παλαιό καιρό".

ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Ερωτήσεις επαναλήψεως.

1. Τι είναι η σύνθεση και πώς αυτή μπορεί να βελτιώσει μία φωτογραφία;
2. Πότε θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένας τρίποδας για να αποφευχθεί θολή εικόνα σε μία φωτογραφία;
3. Να περιγράψεις τρεις τρόπους με τους οποίους μπορεί να αλλάξει ο φωτισμός για να βελτιωθεί μία φωτογραφία.
4. Τι είναι το βάθος οπτικού πεδίου και πώς προσδιορίζεται;
5. Πότε θα μπορούσες να χρησιμοποιήσεις μία ταχύτητα φωτοφράκτη 1/1000 του δευτερολέπτου;
6. Πότε μπορεί να παραπλανά ένα φωτόμετρο;
7. Ονόμασε τα επτά βήματα για την εμφάνιση του φιλμ.
8. Τι είναι η εκτύπωση επαφής και για ποιο πράγμα χρησιμοποιείται;
9. Τι ονομάζουμε τοπική υπερέκθεση και σε τι διαφέρει από την τοπική υποέκθεση;
10. Πώς παράγονται σήμερα τα φιλμ κινουμένων σχεδίων;

Δραστηριότητες.

1. Ένα “φωτόγραμμα” δημιουργείται, όταν το φωτογραφικό χαρτί εκτίθεται στο φως ενώ είναι τοποθετημένα επάνω του αντικείμενα. Μετά την εμφάνιση, στο χαρτί φαίνονται σχήματα που ταιριάζουν με τα αντικείμενα. Κάνε μερικά φωτογράμματα. Χρησιμοποίησε ορισμένα διαφανή και αδιαφανή αντικείμενα. Να περιγράψεις στην τάξη πώς επιτεύχθηκαν αυτά τα αποτελέσματα.
2. Βρες παραδείγματα στιγμιαίων φωτογραφιών ή φωτογραφιών από περιοδικά και εφημερίδες, όπου εφαρμόζονται οι παρακάτω αρχές:
 - α. Ο κανόνας των τρίτων.
 - β. Η χρήση διαγωνίων γραμμών ή κάποιου άλλου στοιχείου τέχνης.
 - γ. Κορνιζάρισμα.
 - δ. Πάγωμα της κινήσεως.
 - ε. Ένα απλό φόντο.
3. Διάλεξε ένα πρόσωπο που να μπορεί να φωτογραφηθεί σε φυσικό τοπίο. Να επιλέξεις ένα τοπίο κατάλληλο για το πρόσωπο που έχεις διαλέξει. Για παράδειγμα, αν το πρόσωπο απολαμβάνει τα σπορ, ο χώρος μπορεί να είναι ένα στάδιο. Σχεδίασε ένα πλάνο φωτισμού αξιοποιώντας το φως που υπάρχει.
4. Με την επίβλεψη του καθηγητή σου προσπάθησε να κατασκευάσεις τη δική σου φωτογραφική εμουλσίνη. Κάνε έρευνα σχετικά με τα υλικά που χρειάζονται. Άλειψε την εμουλσίνη στο χαρτί ή σε κάποιο άλλο κατάλληλο υλικό. Προσπάθησε να κάνεις ένα φωτόγραμμα (δες τη δραστηριότητα #1) χρησιμοποιώντας την εμουλσίνη.
5. Προσπάθησε να δημιουργήσεις ένα δικό σου φιλμ κινουμένων σχεδίων. Σχεδίασε ένα αντικείμενο ή μία σκηνή στο δεξί μισό μιας κάρτας σημειώσεων 9 x 15 cm. Ξανασχεδίασε το αντικείμενο ή τη σκηνή αλλάζοντάς την ελαφρά σε μία δεύτερη κάρτα. Επανάλαβε το μέχρις ότου έχεις δώδεκα ή περισσότερες κάρτες. Κατόπιν φυλλομέτρησε τις σκηνές με τον αντίχειρά σου, σαν να ανακάτευες μια τράπουλα. Να περιγράψεις τις προσπάθειές σου στην τάξη.



Επαγγέλματα.

Βιομηχανικός φωτογράφος.

Πολλές επιχειρήσεις και βιομηχανίες έχουν τους δικούς τους φωτογράφους. Αυτό συμβαίνει, επειδή η φωτογραφία είναι ένας εξαιρετικός τρόπος καταγραφής πληροφοριών.

Στους βιομηχανικούς φωτογράφους ανατίθεται η δημιουργία πορτραίτων του προσωπικού της εταιρείας, η λήψη φωτογραφιών προϊόντων και διαδικασιών, η παραγωγή οπτικού υλικού για παρουσιάσεις και εκθέσεις και η λήψη φωτογραφιών για φυλλάδια, καταλόγους και σχετικό υλικό με στόχο την προώθηση των προϊόντων στην αγορά.

Οι τεχνικοί φωτογράφοι κάνουν οπτικές καταγραφές των πειραμάτων που διεξάγονται κατά την επιστημονική έρευνα. Κατόπιν, αυτές οι καταγραφές χρησιμοποιούνται σε δημοσιεύσεις και ερευνητικές αναφορές. Αποτελούν μέρος των δεδομένων που συγκεντρώνονται από τον ερευνητή.

Το υλικό για κατάρτιση στη βιομηχανία απαιτεί συχνά φωτογραφίες και διαφάνειες. Αυτά μπορούν επίσης να παραχθούν από ένα βιομηχανικό φωτογράφο. Οι φωτογραφίες χρησιμοποιούνται επίσης από τις επιχειρήσεις και τις βιομηχανίες προς τεκμηρίωση του έργου τους.

Εκπαίδευση.

Οι επιχειρήσεις και οι βιομηχανίες απαιτούν γενικά από ένα φωτογράφο να έχει δίπλωμα. Αυτό είναι σημαντικό για δύο λόγους. Πρώτον, οι βιομηχανικοί φωτογράφοι καλούνται να παράγουν ευρύτατη ποικιλία φωτογραφιών. Είναι δύσκολο να μάθεις όλα τα σχετικά χωρίς τυπική κατάρτιση. Δεύτερον, οι βιομηχανικοί φωτογράφοι πρέπει να συνεργασθούν με πολλούς διαφορετικούς τύπους ανθρώπων και σε πολλές διαφορετικές καταστάσεις. Πρέπει να είναι ικανοί να επικοινωνούν, να προγραμματίζουν, να σχεδιάζουν και να προσαρμόζονται. Η τυπική κατάρτιση βοηθά να προετοιμασθούν για τέτοια καθήκοντα.

Αρκετά Ι.Ε.Κ. και κολλέγια έχουν προγράμματα στον τομέα της φωτογραφίας. Για έναν εύχρηστο κατάλογο τέτοιων προγραμμάτων, διάβασε τον Οδηγό Επαγγελμάτων του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.

Σχετικά επαγγέλματα.

Φωτορεπόρτερ.

Εμπορικός φωτογράφος.

Φωτογράφος ελεύθερης απασχολήσεως (freelance).

Φωτογράφος προσωπογραφιών (πορτραίτων).

Συσχετίσεις.

Η τέχνη της γλώσσας.

Έχεις ακούσει πιθανόν το παλαιό γνωμικό “μία εικόνα αξίζει χίλιες λέξεις”. Διάλεξε μία φωτογραφία από κάποια εφημερίδα ή περιοδικό που νομίζεις ότι “λέει πολλά” από μόνη της. Γράψε μία παράγραφο, όπου θα αναφέρεις τα μηνύματα που “εκπέμπει” αυτή σε σένα.

Φυσικές επιστήμες.

1. Τα μάτια μας συχνά μας παίζουν διάφορα παιχνίδια. Ορισμένα από τα παιχνίδια αυτά έχουν να κάνουν με το πώς βλέπουμε τα χρώματα. Μπορούμε να δούμε χρώματα ακόμη και όταν δεν υπάρχει κανένα. Για παράδειγμα, στενές μαύρες γραμμές που τοποθετούνται κοντά η μια στην άλλη θα μοιάζουν σαν έγχρωμες γραμμές, αν τις κοιτάξουμε για αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα. Εκτέλεσε το πείραμα αυτό που για πρώτη φορά επινοήθηκε από τον Άγγλο Charles E. Benham (1860-1929). Σχεδίασε το δίσκο που φαίνεται στο σχήμα Α.

με μαύρη μελάνη σε άσπρο χαρτόνι. Κόψε το δίσκο γύρω-γύρω. Πέρασε μία καρφίτσα ή μία οδοντογλυφίδα μέσω του κέντρου. Κράτα το ένα άκρο της καρφίτσας και γύρισε το δίσκο ώστε να περιστραφεί, ενώ θα τον κοιτάς. Γύρισε το δίσκο προς τη μια κατεύθυνση και κατόπιν προς την άλλη. Τι βλέπεις; Τα χρώματα αλλάζουν ανάλογα με την κατεύθυνση της περιστροφής;

2. Εκτέλεσε το παρακάτω πείραμα. Βρες δύο αντικείμενα, ένα λαμπερό κόκκινο και ένα λαμπερό πράσινο. Μετά, πάρε μία συνήθη επιτραπέζια λάμπα γραφείου (όπως η λάμπα με λαιμό χήνας), που να μπορεί να εστιασθεί επάνω στα αντικείμενα. Κάλυψε το φως με έγχρωμο διαφανές χαρτί, πρώτα μπλε, κατόπιν κόκκινο και ύστερα πράσινο. Κοίταξε τα κόκκινα και πράσινα αντικείμενα κάτω από κάθε χρώμα φωτός. Πώς αλλάζουν τα χρώματά τους;
3. Ένα άλλο ενδιαφέρον αποτέλεσμα σχετικό με το χρώμα είναι ότι το ίδιο χρώμα μπορεί να μοιάζει διαφορετικό σε διαφορετικό φόντο. Για παράδειγμα κοίταξε τα τετράγω-



ΣΧΗΜΑ Α.



να στο σχήμα Β. Τα ίδια χρώματα παρουσιάζονται το ένα δίπλα στο άλλο. Πώς φαίνεται να επηρεάζουν τα χρώματα αυτά τα χρώματα του φόντου;

✚ Μαθηματικά.

Το μέγεθος στάσεως f ενός φακού καθορίζεται διαιρώντας την εστιακή απόσταση του φακού με τη διάμετρο του ανοίγματος ($f = F/D$). F είναι η εστιακή απόσταση του φακού και D είναι η διάμετρος του ανοίγματος του φακού.

Υπολόγισε τις πραγματικές στάσεις f από τα παρακάτω (με προσέγγιση στο πλησιέστερο δεκαδικό):

$F = 50 \text{ mm}$ και $D = 28 \text{ mm}$

$F = 50 \text{ mm}$ και $D = 9 \text{ mm}$

$F = 80 \text{ mm}$ και $D = 5 \text{ mm}$

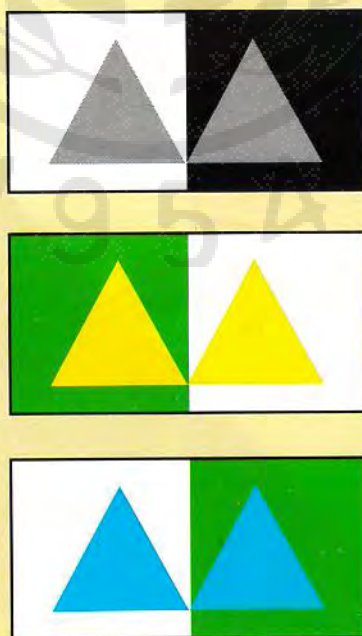
$F = 200 \text{ mm}$ και $D = 25 \text{ mm}$



Κοινωνικές σπουδές.

Οι φωτογραφίες είναι ένα εξαιρετικό υλικό τεκμηριώσεως της ιστορίας. Οι φωτογραφίες είναι ο καλύτερος δυνατός τρόπος καταγραφής ενός συγκεκριμένου γεγονότος.

Στο τμήμα ειδικών συλλογών της τοπικής βιβλιοθήκης, εντόπισε παλαιές φωτογραφίες της περιοχής όπου ζεις. Αν η βιβλιοθήκη δεν μπορεί να σε βοηθήσει, προσπάθησε να βρεις στοιχεία στον τοπικό ιστορικό σύλλογο. Διάλεξε μερικές φωτογραφίες από μία συγκεκριμένη περίοδο και μελέτησέ τις. Τι μηνύματα σου δίνουν σχετικά με τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο και την περιοχή. Παρουσίασε τα ευρήματά σου στην τάξη.



ΣΧΗΜΑ Β.

Βασικές δραστηριότητες.

Βασική δραστηριότητα #1:

Φωτόγραμμα.

Η απλούστερη από όλες τις φωτογραφικές απεικονίσεις που μπορούν να παραχθούν είναι το φωτόγραμμα. Ένα φωτόγραμμα είναι ένα άσπρο σχέδιο σε ένα μαύρο φόντο. Δημιουργείται με την τοποθέτηση αντικειμένων κατ' ευθείαν σε φωτοευαίσθητο χαρτί και εκθέτοντας το χαρτί αυτό σε άσπρο φως. Όταν γίνει η εμφάνιση το χαρτί μετατρέπεται σε μαύρο παντού, εκτός της περιοχής όπου τα αντικείμενα απέκλεισαν το φως. Μπορούν να γίνουν ορισμένα ενδιαφέροντα φωτογράμματα με απλό προγραμματισμό.

Υλικά και εξοπλισμός.

Φωτογραφικό χαρτί.

Υγρό εμφάνισης.

Λουτρό σταματήματος.

Στερεωτής.

Δοχεία.

Μανταλάκι για στέγνωμα.

Διαδικασία.

1. Σχεδίασε την εικόνα που θα σου άρεσε να δημιουργήσεις. Να θυμάσαι ότι τα αντικείμενα που επιτρέπουν λίγο φως να τα διαπεράσει όπως ορισμένα πλαστικά, δημιουργούν πιο ενδιαφέροντα αποτελέσματα. Τα στερεά αντικείμενα δημιουργούν απλά σχήματα.
2. Σε ένα σκοτεινό ή με τα φώτα ασφαλείας δωμάτιο, τοποθέτησε τα αντικείμενα σε ένα φύλλο φωτογραφικού χαρτιού.
3. Άναψε τα κανονικά φώτα του δωματίου για ορισμένα δευτερόλεπτα.
4. Εμφάνισε το φωτογραφικό χαρτί σε ένα δοχείο με υγρό εμφάνισης για ένα λεπτό.
5. Σταμάτησε την εμφάνιση σε ένα δοχείο με λουτρό σταματήματος.
6. Στερέωσε την εικόνα τοποθετώντας το χαρτί σε ένα δοχείο με στερεωτή, για αρκετά λεπτά.
7. Αν, το φωτόγραμμα εμφανίζεται γενικά πολύ φωτεινό ή σκοτεινό, αύξησε ή μείωσε αναλόγως το χρόνο εκθέσεως στο άσπρο φως και επανάλαβε τη διαδικασία.
8. Πλύνε το φωτόγραμμα προσεκτικά με τρεχόμενο κρύο νερό για αρκετά λεπτά.
9. Στέγνωσε το φωτόγραμμα.

**Βασική δραστηριότητα #2:****Φωτογράφιση μέσω μικροσκοπικής οπής.**

Η πιο απλή από όλες τις φωτογραφικές μηχανές είναι η φωτογραφική μηχανή με οπή καρφίτσας. Είναι απλά ένα κουτί με μία μικρή οπή στο ένα άκρο. Το φιλμ τοποθετείται στο άλλο άκρο και γίνεται εκφώτιση μέσω της οπής που έχει το μέγεθος κεφαλής καρφίτσας.

Υλικά και εξοπλισμός.

Μικρό κουτί, όπως ένα κυλινδρικό κουτί που περιέχει βρώμη.

Καθαρή συγκολλητική ταινία (σελοτέιπ).

Μαύρη μονωτική ταινία.

Μικρό φύλλο ορθοχρωματικού φιλμ.

Διαδικασία.

1. Κατασκεύασε μία φωτογραφική μηχανή με οπή καρφίτσας, ακολουθώντας τις οδηγίες που εικονίζονται στο σχήμα IV.1.
2. Σε ένα δωμάτιο με φωτισμό ασφαλείας άνοιξε το πίσω μέρος της φωτογραφικής μηχανής. Κόλλησε το ορθοχρωματικό φιλμ, με την επιφάνεια εμούλσινής προς τα επάνω, στο εσωτερικό και πίσω μέρος της φωτογραφικής μηχανής, με ένα κομματάκι σελοτέιπ. Μη βάζεις σελοτέιπ επάνω στην επιφάνεια που πρόκειται να εκτεθεί στο φως.
3. Κλείσε τη φωτογραφική μηχανή. Βεβαιώσου ότι το πίσω μέρος της φωτογραφικής μηχανής είναι φωτοστεγές. Μπορεί να χρειασθεί να τοποθετήσεις επί πλέον μαύρη μονωτική ταινία.
4. Σκέπασε την οπή καρφίτσας με ένα κομμάτι μαύρης μονωτικής ταινίας.
5. Κάτω από κανονικό φως διάταξε τα αντικείμενα που θα φωτογραφηθούν. Βεβαιώσου ότι έχεις κάποιο τρόπο να κρατάς τη φωτογραφική μηχανή απολύτως ακίνητη κατά τη διάρκεια της εκφώτισης. Για παράδειγμα, θα μπορούσες να τη στηρίξεις στο τραπέζι.
6. Χωρίς να κουνήσεις τη φωτογραφική μηχανή, άνοιξε το “φακό”- οπή καρφίτσας, αποκολλώντας τη μαύρη ταινία. Ο χρόνος εκθέσεως στο φως θα εξαρτηθεί από το πόσο λαμπρό είναι το φως, από το μέγεθος του ανοίγματος του “φακού” και από τον τύπο του φιλμ. Αν το αντικείμενό σου βρίσκεται σε λαμπρό φως ηλίου και χρησιμοποιείς γρήγορο φιλμ, η έκθεση στο φως μπορεί να διαρκέσει 1 δευτερόλεπτο.
7. Επανατοποθέτησε την ταινία επάνω στο “φακό”.
8. Σβήσε τα φώτα. Αφαίρεσε το φιλμ σε απόλυτο σκοτάδι. Αποθήκευσέ το σε ένα φωτοστεγή σάκο ή φωτοστεγές δοχείο. Τοποθέτησε τη φωτογραφική μηχανή με ένα νέο φιλμ.
9. Άφησε το φιλμ αυτό να εκτεθεί στο φως διπλάσιο χρόνο συγκριτικά με το τελευταίο κομμάτι.
10. Επανάλαβε τα βήματα 7 μέχρι 9 έως ότου θα έχεις ένα φάσμα από διαφορετικούς χρόνους εκφώτισης για τα αντικείμενά σου.

ΚΟΥΤΙ ΑΠΟ ΒΡΩΜΗ

ΚΟΛΛΗΣΕ ΜΕ
ΣΕΛΟΤΕΪΠ ΤΟ
ΦΙΛΜ ΣΤΟ
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ
ΤΟΥ ΠΩΜΑΤΟΣ



ΜΑΥΡΗ ΜΟΝΩΤΙΚΗ
ΤΑΙΝΙΑ ΠΟΥ ΚΑΛΥΠΤΕΙ
ΤΗ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΟΠΗ

ΣΧΗΜΑ IV.1.

Βασική δραστηριότητα #3:

Επεξεργασία του φιλμ.

Εμφάνισε τις φωτογραφίες που ελήφθησαν με τη φωτογραφική μηχανή τύπου “οπής καρφίτσας”, προκειμένου να δημιουργήσεις φωτογραφικά αρνητικά, από τα οποία μπορούν να γίνουν εκτυπώσεις.

Υλικά και εξοπλισμός.

Υγρό εμφάνισης φιλμ συνεχούς τόνου.

Λουτρό σταματήματος.

Στερεωτικό.

Δοχεία εμφάνισης.

Μανταλάκι για στέγνωμα.

Διαδικασία.

1. Τοποθέτησε τα δοχεία εμφάνισης, σταματήματος και στερεώσεως σε ένα σκοτεινό δωμάτιο με φως ασφαλείας.
2. Αφαίρεσε το φιλμ από τη φωτογραφική μηχανή και τοποθέτησέ το στο δοχείο εμφάνισης.
3. Φρόντισε να κουνάς το υγρό εμφάνισης καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας εμφάνισης. Ο χρόνος που απαιτείται θα εξαρτηθεί από το φιλμ και από το υγρό εμφάνισης που χρησιμοποιείται. Δες τις οδηγίες των κατασκευαστών. Πειραματίσου, για να προσδιορίσεις τον καλύτερο χρόνο εμφάνισης.
4. Όταν η εικόνα εμφανισθεί όπως απαιτείται σημείωσε το χρόνο εμφάνισης. Τοποθέτησε το φιλμ στο λουτρό σταματήματος για 10 δευτερόλεπτα. Κατόπιν αφάιρεσέ το.
5. Τοποθέτησε το φιλμ στο στερεωτικό και ανατάραξε το συνεχώς για χρονικό διάστημα διπλάσιο αυτού που απαιτείται για να καθαρίσει το

φιλμ.

6. Πλύνε το φιλμ σε κρύο τρεχούμενο νερό για πέντε λεπτά.
7. Στέγνωσε το αρνητικό.

Βασική δραστηριότητα #4:

Εκτύπωση διά επαφής.

Το αρνητικό που έχει αναπτυχθεί στη βασική δραστηριότητα #3 πρέπει να είναι αρκετά μεγάλο για μία εκτύπωση διά επαφής.

Υλικά και εξοπλισμός.

Φωτογραφικό χαρτί συνεχούς τόνου.

Υγρό εμφάνισης.

Λουτρό σταματήματος.

Στερεωτικό.

Μανταλάκι για στέγνωμα.

Διαδικασία.

1. Σε ένα σκοτεινό δωμάτιο με φως ασφαλείας, τοποθέτησε την εμουλσίνη (θαμπή) πλευρά του αρνητικού σε επαφή με ένα φύλλο φωτογραφικού χαρτιού.
2. Τοποθέτησε ένα κομμάτι από καθαρό τζάμι επάνω στο αρνητικό.
3. Διοχέτευσε άσπρο φως μέσω του αρνητικού (ίσως χρειασθεί να κάνεις μία δοκιμή εκθέσεως στο φως).
4. Εμφάνισε το φωτογραφικό χαρτί στο χρόνο και τη θερμοκρασία που προτείνεται από τον κατασκευαστή.
5. Στέγνωσε τη φωτογραφία που προέκυψε από τη φωτογραφική μηχανή τύπου “οπής καρφίτσας”.

**Μέσου επιπέδου δραστηριότητες.****Μέσου επιπέδου δραστηριότητα #1:
Σύνθεση.**

Τα βασικά της συνθέσεως μπορεί κάποιος να τα μάθει, σχεδόν με οποιαδήποτε φωτογραφική μηχανή. Με φροντίδα και απλό προγραμματισμό, μπορείς να πάρεις στιγμιαίες φωτογραφίες, που δείχνουν ότι ξέρεις να κάνεις σύνθεση.

Υλικά και εξοπλισμός.
Φωτογραφική μηχανή.
Φίλμ.

Διαδικασία.

1. Ακολουθώντας τον οδηγό χρήσεως που δίνεται με την αγορά της φωτογραφικής μηχανής, τοποθέτησε το φιλμ.
2. Πάρε τρεις φωτογραφίες, στις οποίες εφάρμοσε “τον κανόνα των τρίτων”, που συζητήθηκε στο κεφάλαιο 12.
3. Πάρε τρεις φωτογραφίες στις οποίες εφάρμοσε τη μέθοδο των διαγωνίων για να προκαλέσεις ενδιαφέρον. Συνέχισε να παίρνεις φωτογραφίες στις οποίες εφαρμόζονται οι κανόνες της καλής συνθέσεως, όπως αυτοί περιεγράφησαν στο κεφάλαιο 12.
4. Δώσε το ρολό του φιλμ να εμφανισθεί σε φωτογραφείο.
5. Χρησιμοποιώντας τις φωτογραφίες σου, ετοίμασε μία έκθεση όπου οι φωτογραφίες θα συνοδεύονται από υπότιτλους στους οποίους θα αναφέρονται οι διάφορες τεχνικές που ακολουθήθηκαν.

Μέσου επιπέδου δραστηριότητα #2:**Πλαίσιο αντιγραφής φωτογραφίας φιλμ 35 mm.**

Οι ερασιτέχνες αλλά και οι επαγγελματίες φωτογράφοι βρίσκουν τη φωτογραφική μηχανή των 35 mm πολύ χρήσιμη. Στη δραστηριότητα αυτή θα έχεις την ευκαιρία να χρησιμοποιήσεις μία τέτοια φωτογραφική μηχανή. Ένα πλαίσιο αντιγραφής είναι ένα πλαίσιο που χρησιμοποιείται όταν κάνουμε αντίγραφα φωτογραφικά από τυπωμένο υλικό ή άλλες φωτογραφίες.

Υλικά και εξοπλισμός.
Φωτογραφική μηχανή SLR 35 mm.
Πλαίσιο αντιγραφής.
Ασπρόμαυρο φιλμ 24 στάσεων.
Οκτώ φωτογραφίες από περιοδικό.

Διαδικασία.

1. Τοποθέτησε το φιλμ στη φωτογραφική μηχανή. Τοποθέτησε τη φωτογραφική μηχανή στο πλαίσιο αντιγραφής. Βεβαιώσου ότι η φωτογραφική μηχανή έχει ρυθμισθεί ως προς την κατάλληλη ταχύτητα του φιλμ.
2. Τοποθέτησε μία από τις φωτογραφίες του περιοδικού στο πλαίσιο αντιγραφής.
3. Μετακίνησε τη φωτογραφική μηχανή επάνω-κάτω, έως ότου η φωτογραφία να γεμίζει σχεδόν ολόκληρο το οπτικό πεδίο. Εστίασε τη φωτογραφική μηχανή.
4. Ρύθμισε την ταχύτητα του φωτοφράκτη και τη στάση f για μία κανονική εκφώτιση, όπως καθορίζεται από το φωτόμετρο.
5. Πραγματοποίησε μία εκφώτιση. Σημείωσε τον αριθμό της στάσεως, τη στάση f και την ταχύτητα του φωτοφράκτη σε ένα φύλλο χαρτί. Αυτό θα είναι το ημερολόγιό σου των εκφώτισεων.

6. Άνοιξε το διάφραγμα κατά μία πλήρη στάση f . Για παράδειγμα, μπορείς να πας από $f/11$ σε $f/8$. Πραγματοποίησε μία δεύτερη εκφώτιση. Καταχώρισε την εκφώτιση αυτή στο ημερολόγιο.
7. Πραγματοποίησε μία τρίτη εκφώτιση με μία πλήρη στάση f μικρότερη από την αρχική. Στο παράδειγμά μας, αυτό θα είναι $f/16$. Καταχώρισε τα δεδομένα και από την περίπτωση αυτή στο ημερολόγιό σου των εκφωτίσεων.
8. Επανάλαβε τα βήματα 2 έως 7 για την κάθε μία από τις άλλες φωτογραφίες του περιοδικού.
9. Τύλιξε το φιλμ και αφαίρεσέ το από τη φωτογραφική μηχανή.

Μέσου επιπέδου δραστηριότητα #3:

Εμφάνιση ενός ασπρόμαυρου φιλμ (ρολό).

Στη δραστηριότητα αυτή θα δημιουργήσεις ένα ρολό αρνητικών εμφανίζοντας το φιλμ που χρησιμοποιήθηκε στην ενδιάμεση δραστηριότητα #2.

Υλικά και εξοπλισμός.

Αρκετά μέτρα από άχρηστο φιλμ 35 mm.

Ρολό φιλμ 35 mm που χρησιμοποίησες στην προηγούμενη δραστηριότητα.

Εργαλείο αφαιρέσεως πωμάτων από τις φιάλες.

Δοχείο και καρούλι εμφάνισεως.

Υγρό εμφάνισεως φιλμ συνεχούς τόνου.

Λουτρό σταματήματος.

Στερεωτικό.

Υγροποιητικό μέσο.

Δοχεία.

Μανταλάκια για στέγνωμα.

Διαδικασία.

1. Εξασκήσου στην τοποθέτηση του άχρηστου φιλμ στο καρούλι εμφάνισεως μέχρις ότου μπορέσεις να το τοποθετείς χωρίς να κοιτάς.
2. Σε απόλυτο σκοτάδι, αφάιρεσε το καλό φιλμ από το μεταλλικό του περίβλημα, χρησιμοποιώντας ένα εργαλείο αφαιρέσεως πωμάτων. Τοποθέτησέ το στο καρούλι εμφάνισεως.
3. Τοποθέτησε το καρούλι στο δοχείο εμφάνισεως και κλείσε καλά το κάλυμμα ώστε να μην περνά φως.
4. Μέτρησε την κατάλληλη ποσότητα υγρού εμφάνισεως και έλεγξε τη θερμοκρασία του.
5. Χρησιμοποιώντας τον πίνακα του κατασκευαστή διάλεξε την κατάλληλη χρονική διάρκεια και τη θερμοκρασία για εμφάνιση.
6. Χρησιμοποιώντας ένα ρολό με δείκτη δευτερολέπτων ως οδηγό ρίξε υγρό εμφάνισεως στο δοχείο. Κλείσε αμέσως το δοχείο και κούνησέ το σε κυκλική κίνηση για 5 δευτερόλεπτα. Όταν συμπληρωθεί ο χρόνος εμφάνισεως, άδειασε το υγρό εμφάνισεως.
7. Αμέσως ρίξε λουτρό σταματήματος στο δοχείο εμφάνισεως και κούνησέ το για 10 δευτερόλεπτα. Ρίξε ξανά το λουτρό σταματήματος στο δοχείο του.
8. Ρίξε υγρό στερεώσεως στο δοχείο εμφάνισεως. Κούνησε το δοχείο για αρκετά λεπτά. Αφαίρεσε το κάλυμμα του δοχείου και έλεγξε, για να διαπιστώσεις ότι το φιλμ δεν έχει πλέον μία εμουλσίνη σε άσπρη μορφή. Αν είναι ακόμη άσπρη, κάλυψε το δοχείο και συνέχισε τη στερέωση μέχρις ότου εμφανισθεί καθαρό στις περιοχές που δεν έχουν εικόνα.



9. Πλύνε το φιλμ με τρεχούμενο κρύο νερό για 10 λεπτά.
10. Βύθισε το καρούλι με το φιλμ σε ένα δοχείο γεμάτο με υγροποιητικό μέσο. Σπρώξε το επί πλέον νερό από το φιλμ με το δείκτη και τα ενδιάμεσα δάκτυλα.
11. Κρέμασε το φιλμ για να στεγνώσει σε ένα μέρος που δεν έχει σκόνη, με ένα βάρος (όπως ένα μανταλάκι) στο κάτω μέρος του.
12. Αποθήκευσε τα αρνητικά σε ένα καθαρό πλαστικό αρχείο για φιλμ, για να τα προστατεύσεις από γρατζουνιές και τη σκόνη.

Μέσου επιπέδου δραστηριότητα #4: Εκτύπωση διά προβολής.

Σύμφωνα με τη δραστηριότητα αυτή, θα επιλέξεις και θα μεγεθύνεις ένα ή περισσότερα αρνητικά που έχουν παραχθεί στη μέσου επιπέδου δραστηριότητα #3.

Υλικά και εξοπλισμός.

Αρνητικά 35 mm από τη δραστηριότητα #3.

Φωτογραφικό χαρτί.

Υγρό εμφάνισης.

Λουτρό σταματήματος.

Στερεωτικό.

Μεγεθυντήρας.

Τραπέζι εκτυπώσεως.

Δοχεία.

Μανταλάκια για στέγνωμα.

Διαδικασία.

1. Κάνε εκτυπώσεις επαφής των αρνητικών ακολουθώντας την ίδια διαδικασία που αναφέρθηκε συνοπτικά στη βασική δραστηριότητα #4.

2. Μελέτησε τις εκτυπώσεις επαφής. Να επιλέξεις ένα αρνητικό με καλή φωτοαντίθεση για εκτύπωση με προβολή.
3. Καθάρισε από τη σκόνη το αρνητικό που έχεις επιλέξει με μία μαλακή βούρτσα ή με πεπιεσμένο αέρα.
4. Τοποθέτησε την πλευρά του αρνητικού με το γαλάκτωμα (τη θαμπή) προς τα κάτω, στο φορέα των αρνητικών του μεγεθυντήρα.
5. Ρύθμισε το ύψος της κεφαλής του μεγεθυντήρα για το επιθυμητό μέγεθος μεγεθύνσεως. Εστίασε την εικόνα με μία στάση f μεγάλου ανοίγματος.
6. Κλείσε το διάφραγμα κατά δύο ή τρεις σκάλες του δακτυλίου των στάσεων f. Κάλυψε όλο το φωτογραφικό χαρτί στον πίνακα προβολής, εκτός μιας λωρίδας. Εκφώτισε τη λωρίδα αυτή για 3-5 δευτερόλεπτα. Μετακίνησε το κάλυμμα για δύο ή πέντε εκατοστά και πραγματοποίησε μία ακόμη εκφώτιση των 3-5 δευτερολέπτων. Επανάλαβε τη διαδικασία, για να δημιουργήσεις πέντε ή έξι βήματα εκφώτισης.
7. Εμφάνισε αυτήν τη δοκιμαστική λωρίδα για χρονικό διάστημα και σε θερμοκρασία που προτείνονται από τον κατασκευαστή του χαρτιού.
8. Να επιλέξεις τον καλύτερο χρόνο εκθέσεως στο φως. Να επαναλάβεις τα βήματα 6-7 με διαφορετική στάση f αν αυτό επιβάλλεται για να έχεις ως αποτέλεσμα μία κατάλληλα εκτεθειμένη στο φως επιφάνεια στη δοκιμαστική λωρίδα.
9. Κάνε την εκτύπωση διά προβολής στο χρόνο εκθέσεως στο φως που έχει επιλεγεί και εμφάνισέ την.
10. Στέγνωσε την ολοκληρωμένη φωτογραφία.

Ανωτέρου επιπέδου δραστηριότητες.

Ανωτέρου επιπέδου δραστηριότητα #1:

Φωτογραφική διήγηση.

Οι έγχρωμες διαφάνειες δίνουν υπέροχα χρώματα και μπορούν να παραχθούν κατά τον ίδιο τρόπο περίπου, όπως τα ασπρόμαυρα αρνητικά. Βεβαίως, η χημική διαδικασία που ακολουθείται είναι πολύ διαφορετική.

Υλικά και εξοπλισμός.

Φωτογραφική μηχανή 35 mm.

Φιλμ για διαφάνειες E-6.

Δοχείο εμφάνισης.

Κουτί εμφάνισης E-6.

Εργαλείο αφαίρεσης πωμάτων από φιάλες.

Πλαίσια για διαφάνειες.

Διαδικασία.

1. Να επιλέξεις κάποιο θέμα ή ένα αντικείμενο για φωτογράφιση, όπως ένα σχολικό γεγονός. Με μια φωτογραφική μηχανή 35 mm πάρε φωτογραφίες χρησιμοποιώντας ένα φιλμ για διαφάνειες E-6, προσέχοντας όλες οι φωτογραφίες να σχετίζονται με το θέμα σου ή το αντικείμενό σου.
2. Διάβασε προσεκτικά τις οδηγίες που συνοδεύουν το κουτί E-6 για την εμφάνιση των διαφανειών. Προετοίμασε όλα τα σχετικά με τις χημικές διαδικασίες σύμφωνα με τις οδηγίες.
3. Στο σκοτάδι, τοποθέτησε το φιλμ για διαφάνειες στο δοχείο εμφάνισης.
4. Εμφάνισε τις διαφάνειες σύμφωνα με τις οδηγίες που συνοδεύουν το κουτί.
5. Όταν το φιλμ των διαφανειών είναι στεγνό, να το κόψεις ανά διαφάνεια. Ασφάλισε τις διαφάνειες τοποθετώντας τις σε πλαίσια.
6. Να επιλέξεις τις καλύτερες διαφάνειες και να τις παρουσιάσεις στην τάξη.

Ανωτέρου επιπέδου δραστηριότητα #2:

Φωτογραφική διήγηση.

Φωτογραφική διήγηση είναι μία συλλογή φωτογραφιών που έχουν κοινό θέμα. Όταν παρουσιάζονται ως σύνολο, τότε μπορούν να

διηγηθούν μία ιστορία.

Οι φωτογραφικές διηγήσεις είναι ένας τρόπος άμεσης μεταδόσεως ιδεών και μηνυμάτων. Με τη δραστηριότητα αυτή θα έχεις την ευκαιρία να διηγηθείς μία ιστορία φωτογραφικά.

Υλικά και εξοπλισμός.

Φωτογραφική μηχανή.

Ασπρόμαυρο φιλμ.

Δοχείο και καρούλι εμφάνισης.

Μεγεθυντήρας.

Φωτογραφικό χαρτί.

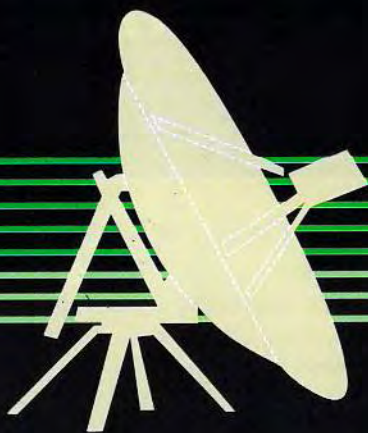
Υγρό εμφάνισης, λουτρό σταματήματος και στερεωτικό για αρνητικά και εκτυπώσεις.

Δοχεία.

Μανταλάκια για στέγνωμα.

Διαδικασία.

1. Έχεις την ευκαιρία να εκφράσεις μια άποψη, συνεπώς σκέψου προσεκτικά για το θέμα της φωτογραφικής διηγήσεως. Ανεξάρτητα από την ποιότητα των φωτογραφιών σου, η φωτογραφική διήγηση θα είναι τόσο ενδιαφέρουσα όσο το θέμα σου. Θα ήταν μια καλή ιδέα να συζητήσεις πιθανά θέματα με τους φίλους σου ή τους καθηγητές.
2. Φωτογράφισε χρησιμοποιώντας ένα ή περισσότερα ασπρόμαυρα φιλμ.
3. Εμφάνισε το φιλμ.
4. Κάνε εκτυπώσεις διά επαφής.
5. Διάλεξε τις καλύτερες φωτογραφίες και κάνε μεγεθύνσεις.
6. Τοποθέτησε την κάθε μια από τις τελικές φωτογραφίες σου σε ένα ουδετέρου χρώματος πλαίσιο στηριζέως. Φρόντισε όλα τα πλαίσια να έχουν το ίδιο μέγεθος, ακόμη και αν οι φωτογραφίες είναι διαφορετικού μεγέθους.
7. Δώσε στη φωτογραφική διήγηση που δημιουργήσες έναν τίτλο. Ίσως θέλεις να γράψεις μία σύντομη δήλωση που να ταιριάζει με τον τίτλο αυτό. Αν συμβεί αυτό, ο τίτλος και η δήλωση θα πρέπει να τοποθετηθούν σε έναν πίνακα ουδετέρου χρώματος.
8. Παρουσίασε τη φωτογραφική διήγηση σε σημείο από όπου μπορεί να τη δει αν είναι δυνατόν όλο το σχολείο.



ΤΜΗΜΑ



Συστήματα παραγωγής γραφικών

Κεφάλαιο 13: Σχεδιασμός, σύνθεση και συνάρμωση μηνύματος

Κεφάλαιο 14: Μετατροπή σε φιλμ και συνάρμωση

Κεφάλαιο 15: Μεταφορά μηνύματος και μετατροπή προϊόντος





Παρά το γεγονός ότι υπάρχει ποικιλία μεθόδων παραγωγής, χρησιμοποιούνται κοινές διαδικασίες από όλους για να δημιουργηθούν, να αναπτυχθούν και να αναπαραχθούν γραφικά μηνύματα. Οι διαδικασίες αυτές συνθέτουν το σύστημα της γραφικής παραγωγής, το οποίο περιλαμβάνει τις παρακάτω φάσεις:

1. **Σχεδιασμός μηνύματος.** Το δακτυλογραφημένο αντίγραφο φαίνεται ανιαρό. Οι σχεδιαστές γραφικών καλούνται να καταστήσουν το μήνυμα ελκυστικό, με εντυπωσιακούς τύπους τυπογραφικών στοιχείων και με εικόνες.
2. **Σύνθεση του μηνύματος.** Μετά το σχεδιασμό του μηνύματος, όλο το κείμενο και η καλλιτεχνική εργασία πρέπει να πάρει την τελική μορφή. Η διαδικασία αυτή είναι γνωστή ως σύνθεση. Κατά τη διαδικασία της συνθέσεως, οι λέξεις στοιχειοθετούνται για εκτύπωση και οι εικόνες προετοιμάζονται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι σε κατάλληλη μορφή για εκτύπωση.
3. **Συνάρμωση του μηνύματος.** Στο σημείο αυτό όλα τα στοιχεία συγκεντρώνονται από όλους όσοι μετέχουν στη διαδικασία –στοιχειοθετημένες λέξεις από τον στοιχειοθέτη/τυπογράφο, φωτογραφίες από τον φωτογράφο και σχέδια από τον καλλιτέχνη. Κατά τη συνάρμωση του μηνύματος, τα διάφορα μέρη διατάσσονται σύμφωνα με τον προγραμματισμένο σχεδιασμό.
4. **Μετατροπή σε φιλμ.** Τα συναρμωσμένα γραφικά μετατρέπονται συνήθως σε αρνητικά φιλμ, ή σε θετικά, βάσει φωτογραφικών τεχνικών. Τα γραφικά συστήματα που χρησιμοποιούν υπολογιστές είναι σε θέση να παραλείψουν το στάδιο αυτό της διαδικασίας.
5. **Συνάρμωση φιλμ.** Συχνά, μια εργασία γραφικής παραγωγής απαιτεί πολλά διαφορετικά αρνητικά φιλμ. Κατά το στάδιο της συναρμώσεως των φιλμ, ενώνονται όλα αυτά τα αρνητικά. Κατόπιν, το μήνυμα φαίνεται όπως θα είναι όταν εκτυπωθεί.
6. **Μεταφορά μηνύματος.** Τελικά το μήνυμα πρέπει να μεταφερθεί (να εκτυπωθεί) στο χαρτί, σε πλαστικό, σε μέταλλο ή κάποιο άλλο υλικό. Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι μεταφοράς, αναλόγως της περιπτώσεως. Για παράδειγμα, δεν θα χρησιμοποιούσες την ίδια μέθοδο για να μεταφέρεις ένα μήνυμα σε ένα μπλουζάκι, με αυτήν που θα εφάρμοζες για να συμπεριληφθεί σε ένα περιοδικό.
7. **Μετατροπή προϊόντος.** Μετά την εκτύπωση του μηνύματος, σε πολλές περιπτώσεις απαιτείται πρόσθετη εργασία, όπως είναι για παράδειγμα η κοπή του τυπωμένου φύλλου στο τελικό μέγεθος.

Στο τμήμα αυτό του βιβλίου θα μάθεις σχετικά με τις επτά φάσεις της γραφικής παραγωγής. Θα πληροφορηθείς πώς η τυπογραφία, ένας από τους παλαιότερους τρόπους επικοινωνίας, αλλάζει χάρη στις νέες μεθόδους και τη νέα τεχνολογία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

13

Σχεδιασμός, σύνθεση και συνάρμωση
μηνύματος



Όταν διαβάζεις ένα βιβλίο, το κάλυμμα ενός δίσκου μουσικής ή το περιτύλιγμα μιας σοκολάτας, είσαι δέκτης ενός γραφικού μηνύματος. Το πόσο καλά καταλαβαίνεις αυτό που διαβάζεις, μπορεί να εξαρτάται από το πόσο καλά έχει σχεδιασθεί το μήνυμα. Ο σχεδιασμός μπορεί να επηρεάσει ακόμη και το αν θα θελήσεις να διαβάσεις το μήνυμα! Μπορεί ακόμη να συμβάλει στο αν θα αγοράσεις ένα συγκεκριμένο προϊόν αντί για άλλο.

Το περιεχόμενο – λέξεις και εικόνες – ενός μηνύματος βοηθά στον καθορισμό του σχεδιασμού. Ο σχεδιασμός με τη σειρά του επηρεάζει την επιλογή των λέξεων και των εικόνων. Στο κεφάλαιο αυτό θα διαβάσεις πώς ο σχεδιασμός, οι λέξεις και οι εικόνες συνδυάζονται για να δημιουργηθεί ένα γραφικό μήνυμα.

Όροι που πρέπει να μάθεις.

σχεδιαστής γραφικών
αρχές σχεδιασμού
στοιχεία σχεδιασμού
γραμματοσειρές
παραλλαγές
γραμματοσειράς
στιγμή
πίκα
υπόστρωμα εκτυπώσεως
σύστημα χρωμάτων
σύνθεση
εφαρμογή αντιγράφου
καλλιτεχνία γραμμών
εικόνες συνεχούς τόνου
συστήματα επιτραπέζιας
εκδόσεως
μηχανικό

Καθώς θα διαβάζεις και θα μελετάς το κεφάλαιο αυτό, θα βρεις απαντήσεις σε ερωτήσεις όπως:

- Ποιες κατευθυντήριες γραμμές θα πρέπει να ακολουθούνται, όταν γίνεται σχεδιασμός γραφικών μηνυμάτων;
- Ποια υλικά και τεχνικές βοηθούν τους σχεδιαστές γραφικών στο έργο τους;
- Τι είδους εικονογραφήσεις χρησιμοποιούνται στα γραφικά μηνύματα;
- Τι πρέπει να γίνει για τη μετατροπή ενός δακτυλογραφημένου ή φωτοστοιχειοθετημένου κειμένου στη μορφή που γενικά βλέπομε στα βιβλία και στα περιοδικά;
- Πώς γίνεται η συνάρμωση κειμένου και εικόνων σε μια σελίδα;
- Πώς οι υπολογιστές έχουν αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο παράγονται τα γραφικά μηνύματα;

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΝΟΣ ΓΡΑΦΙΚΟΥ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

Γιατί μία σελίδα βιβλίου ή περιοδικού έχει τη μορφή που έχει; Παρατήρησε πώς ορισμένες λέξεις είναι μεγαλύτερες από άλλες. Μπορεί να χρησιμοποιήθηκε χρώμα. Ορισμένες σελίδες μπορεί να περιέχουν περισσότερη πληροφορία, ενώ άλλες έχουν περισσότερο άδειο χώρο. Ένα βιβλίο ή κάποιο άλλο είδος τυπωμένου κειμένου έχει τη μορφή που έχει, επειδή ένας **σχεδιαστής γραφικών** (graphic designer) έχει σχεδιάσει κάθε λεπτομέρεια, μέχρι και τη θέση του αριθμού κάθε σελίδας.

Ο σχεδιαστής γραφικών ή γραφίστας είναι μέλος μιας ομάδας που περιλαμβάνει επίσης συγγραφείς, καλλιτέχνες και φωτογράφους. Συχνά, η εργασία της συγγραφής και της συλλογής εικόνων αρχίζει πριν ακόμη γίνει ένας σχεδιασμός. Οι εκδότες συντονίζουν την εργασία των σχεδιαστών, των συγγραφέων, των καλλιτεχνών και των φωτογράφων, για να παρουσιασθεί το τελικό προϊόν όπως σχεδιάστηκε.

Αρχές σχεδιασμού.

Για να βοηθηθούν οι σχεδιαστές γραφικών



ΣΧΗΜΑ 13.1. Έχουμε ρυθμό όταν ένα στοιχείο επαναλαμβάνεται. Πώς ο ρυθμός βοηθά να γίνει αποτελεσματικός ο σχεδιασμός αυτός;

στην εργασία τους, ακολουθούν κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με το τι φαίνεται καλό σε μία τυπωμένη σελίδα. Συμπεριλαμβάνονται στις κατευθυντήριες αυτές γραμμές ή τις **αρχές σχεδιασμού** (principles of design) ο ρυθμός, η ισορροπία, η αναλογία, η ποικιλία, η έμφαση και η αρμονία.

Ρυθμός.

Ρυθμός είναι η επανάληψη. Στη μουσική ο ρυθμός δημιουργείται με την επανάληψη ενός ήχου. Στο γραφικό σχεδιασμό ο ρυθμός υπάρχει, όταν επαναλαμβάνεται ένα συγκεκριμένο στοιχείο. Για παράδειγμα, κοίταξε το σχήμα 13.1. Τι επαναλαμβάνεται στη φωτογραφία αυτή; Ο ρυθμός μπορεί να προσθέσει κίνηση σε ένα σχεδιασμό. Φαίνεται σαν κάτι να συμβαίνει.

Ισορροπία.

Όταν ένας ακροβάτης ισορροπεί σε ένα τεντωμένο σχοινί, το βάρος του τοποθετείται κατά τρόπο ώστε το άτομο να παραμένει σταθερό. Το ίδιο ισχύει και στο γραφικό σχεδιασμό. Όλα τα στοιχεία τοποθετούνται κατά τρόπο ώστε να δίνεται η εντύπωση της σταθερότητας.

Υπάρχουν δύο είδη ισορροπίας. Η **τυπική ισορροπία** επιτυγχάνεται, όταν μία γραμμή που διέρχεται μέσω του κέντρου του γραφικού μηνύματος δημιουργεί δύο μισά που είναι όμοια το ένα με το άλλο ή συμμετρικά. Στο σχήμα 13.2α υπάρχει ένα παράδειγμα τυπικής ισορροπίας.

Η **άτυπη ισορροπία** από την άλλη πλευρά είναι πιο “πονηρή”. Είναι μία ισορροπία αντικειμένων, που μπορεί να φαίνονται διαφορετικά αλλά έχουν ίσο βάρος στο μάτι. Σε μία φωτογραφία για παράδειγμα, ένα μεγάλο κτήριο μπορεί να εξισορροπηθεί με αρκετά μικρότερα κτήρια. Ποια στοιχεία εξισορροπούνται το ένα απέναντι στο άλλο στο σχήμα 13.2β;



(α)



(β)

ΣΧΗΜΑ 13.2. Η ισορροπία μπορεί να είναι τυπική ή άτυπη. Τι μορφή ισορροπίας θα χρησιμοποιούσες για μια πρόσκληση γάμου;

Αναλογία.

“Θα ήθελα τα παπούτσια αυτά να μην ήταν τόσο στενά.” “Υπάρχει πολύ αλάτι στο χάμπουργκερ αυτό”.

Και τα δύο παράπονα αναφέρονται σε προβλήματα αναλογίας. Η **αναλογία** αφορά στη σχέση ενός μέρους με ένα άλλο. Από μόνο του το μέγεθος ενός αντικειμένου έχει μικρή σημασία. Μόνο συγκρίνοντας το αντικείμενο αυτό με κάποιο άλλο μπορούμε να πούμε ότι είναι πολύ μεγάλο ή πολύ μικρό. Στο γραφικό σχεδιασμό οι αναλογίες ενός στοιχείου με ένα άλλο θα πρέπει να είναι σωστές. Παρά το γεγονός ότι ορισμένα στοιχεία μπορούν να είναι μεγαλύτερα ή μικρότερα από άλλα, το αποτέλεσμα θα πρέπει να είναι ευχάριστο (σχ. 13.3).

Ποικιλία.

Ποικιλία σημαίνει διαφορετικά πράγματα. Χωρίς ποικιλία η ζωή θα ήταν βαρετή, επειδή τα πάντα θα ήταν ίδια. Η **ποικιλία** στο γραφικό σχεδιασμό μπορεί να προσθέσει ενδιαφέρον και ενθουσιασμό. Πώς εξασφαλίζεται η ποικιλία στο σχεδιασμό στο σχήμα 13.4;



ΣΧΗΜΑ 13.3. Τα μέρη των σχεδίων αυτών φαίνεται να απαρτίζουν ενιαίο σύνολο. Στο σχέδιο αριστερά δεν υπάρχει αναλογία. Κάτι φαίνεται να λείπει. Στο σχέδιο δεξιά, τα μέρη του είναι σε καλύτερη αναλογία.

Έμφαση.

Οι σχεδιαστές γραφικών σκέπτονται συνεχώς τρόπους με τους οποίους θα μπορούσαν να προσελκύσουν την προσοχή μας στο πιο σημαντικό μέρος της σχεδιάσεως του μηνύματος. Ένας από τους τρόπους με τους οποίους γίνεται αυτό είναι η **έμφαση**, κάνοντας δηλαδή



ΣΧΗΜΑ 13.4. Πόσα διαφορετικά είδη τυπογραφικών στοιχείων χρησιμοποιήθηκαν στο σχέδιο αυτό;

ένα στοιχείο να ξεχωρίζει.

Η έμφαση μπορεί να επιτευχθεί με αρκετούς τρόπους, όπως με το μέγεθος ή το χρώμα (σχ. 13.5). Για παράδειγμα, ο σχεδιαστής του βιβλίου που μελετάς χρησιμοποίησε έντονα (μαύρα) γράμματα για να δώσει έμφαση στους πιο σημαντικούς όρους. Δεν είναι ευκολότερο να ξεχωρίζεις τις λέξεις αυτές συγκριτικά με τις άλλες γύρω τους;

Αρμονία.

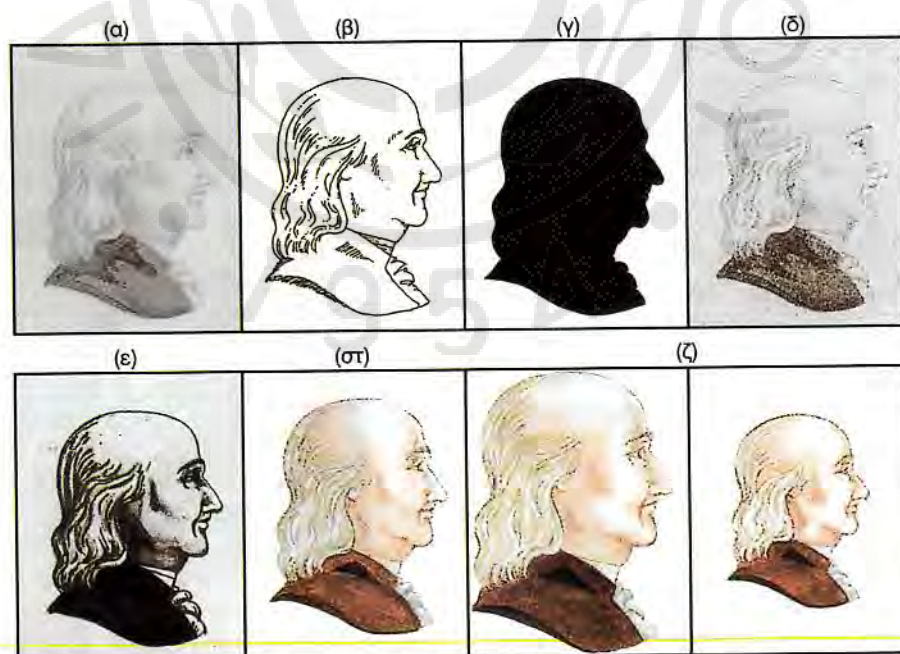
Είναι σημαντικό τα διάφορα στοιχεία ενός σχεδιασμού μηνύματος να λειτουργούν καλά μαζί. Όταν αυτό συμβαίνει, το σχέδιο έχει **αρμονία**. Για παράδειγμα ένα δακτυλογραφημένο κείμενο ιδιαίτερα προσεγμένο (καλαίσθητο) μπορεί να μην φαίνεται καλό δίπλα σε ένα πολύ απλό δακτυλογραφημένο κείμενο. Όταν όλα τα στοιχεία του σχεδιασμού φαίνονται ότι απαρτίζουν ένα σύνολο, έχει επιτευχθεί αρμονία. Κοίταξε τα σχήματα 13.4 και 13.5. Νομίζεις ότι οι σχεδιασμοί αυτοί έχουν αρμονία;



ΣΧΗΜΑ 13.5. Ποιο είναι το πρώτο πράγμα που παρατηρείς στο σχέδιο αυτό;

Στοιχεία σχεδιασμού.

Οι αρχές σχεδιασμού είναι μερικές γενικές κατευθυντήριες γραμμές για το σχεδιασμό γραφικών μηνυμάτων. Για να πετύχουν ένα επιθυμητό αποτέλεσμα οι σχεδιαστές, βασίζονται σε διαφορετικά **στοιχεία σχεδιασμού** (design elements). Αυτά είναι η γραμμή, το σχήμα, η μορφή, ο χώρος, το χρώμα, η δομή



ΣΧΗΜΑ 13.6. Τα διάφορα στοιχεία σχεδιασμού έχουν αλλάξει την εμφάνιση της εικόνας αυτής: (α). Η εικόνα αυτή του απαλού τόνου έγινε από τελείες. (β). Εδώ οι γραμμές προσθέτουν σκιές. (γ). Το περίγραμμα καθορίζεται από το σχήμα. (δ). Έχει προστεθεί ύφος. (ε). Με κουκίδες σκιαγραφήσεως τονίζεται η εικόνα. (στ). Το χρώμα κάνει την εικόνα αυτή να μοιάζει περισσότερο ζωντανή. (ζ). Στα αριστερά το περιθώριο έχει μικρύνει και στα δεξιά έχει αυξηθεί.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Οφθαλμαπάτες.

Δεν βλέπουμε πάντοτε τα πράγματα όπως είναι στην πραγματικότητα. Η οφθαλμαπάτη είναι σύνηθες φαινόμενο. Κοίταξε τα σχήματα παρακάτω.



Ποια γραμμή είναι μακρύτερη;



Ποιο τετράγωνο είναι μεγαλύτερο;

Στην πραγματικότητα αμφότερες οι γραμμές είναι του ιδίου μήκους και τα δύο τετράγωνα είναι του ιδίου μεγέθους. Πρόκειται για δύο κοινές οφθαλμαπάτες. Η θέση ενός αντικειμένου ή πράγματος γύρω από αυτό μπορεί να οδηγήσουν σε μία εσφαλμένη εντύπωση περί του μεγέθους αυτών. Οι σχεδιαστές επιδιώκουν συχνά τις οφθαλμαπάτες, για να επιτύχουν ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα.

και οι τονικές διαβαθμίσεις (σκούρο-ανοικτό). Για παράδειγμα, μια εικόνα που έγινε με τελείες θα μοιάζει πολύ διαφορετική από αυτήν που έγινε με γραμμές ή με τονισμένα σχήματα (σχ. 13.6). Αλλάζοντας την υφή, τον τόνο, ή τη διάταξη σε μία εικόνα, μπορούν επίσης να επιτευχθούν διαφορετικά αποτελέσματα. Το χρώμα είναι ένα στοιχείο που χρησιμοποιείται ευρύτατα στο σχεδιασμό.

Υλικά και τεχνικές.

Πέρα από τη γνώση σχετικά με τα στοιχεία και τις αρχές σχεδιασμού, ένας σχεδιαστής γραφικών πρέπει να είναι εξοικειωμένος με τα διάφορα υλικά και τις τεχνικές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Ως προς αυτά μπορούμε να αναφέρουμε μόνο ορισμένες γενικές κατηγορίες. Αυτές είναι τα τυπογραφικά στοιχεία, τα συστήματα χρωμάτων, το υπόστρωμα εκτύπωσης, η μέτρηση, τα σκαριφήματα και ο σχεδιασμός με υπολογιστή.

Τυπογραφία.

Πρόσεξε τη διαφορά στο ύψος και το μέγεθος των στοιχείων που χρησιμοποιήθηκαν στη σελίδα αυτή. Χρησιμοποιώντας διαφορετικά στοιχεία επιτυγχάνεται η ποικιλία. Την ίδια στιγμή, τα διάφορα είδη στοιχείων που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι σε αρμονία το ένα με το άλλο.

Τα στοιχεία προσφέρονται σε μεγάλη ποικιλία σχεδίων που ονομάζονται **γραμματοσειρές** (typefaces). Πολλές διαφορετικές γραμματοσειρές δημιουργούνται αλλάζοντας συγκεκριμένα μέρη των χαρακτήρων. Δες στο σχήμα 13.7 τη διαφορά στο σχεδιασμό των στοιχείων.

Κάθε γραμματοσειρά είναι διαθέσιμη σε μια ποικιλία μεγεθών, πάχους και άλλων χαρακτηριστικών. Σε αυτήν την περίπτωση ομιλούμε **περί παραλλαγών της γραμματοσειράς** (fonts). Για παράδειγμα, υπάρχουν πολλές



ΣΧΗΜΑ 13.7. Η ποικιλία των τυπογραφικών στοιχείων προσφέρει στους σχεδιαστές πολλές εναλλακτικές λύσεις.

παραλλαγές διαθέσιμες, που περιλαμβάνονται στη γραμματοσειρά Cheltenham (σχ. 13.8).

Όλες οι χιλιάδες διαφορετικές γραμματοσειρές ομαδοποιήθηκαν σε έξι κύριες κατηγορίες: roman, square serif, sans serif, text, script και novelty (σχ. 13.9).

Roman. Ο τύπος αυτός γραμμάτων είχε δημιουργηθεί κατά τους πρώτους ρωμαϊκούς χρόνους, όταν οι λέξεις χαράσσονταν στην πέτρα. Η γραμματοσειρά Roman γίνεται με serif (με μικρές απολήξεις στα περισσότερα γράμματα). Το πάχος της μολυβιάς για το σχηματισμό ενός γράμματος ποικίλλει. Τα στοιχεία αυτού του τύπου είναι τα ευκολότερα ως προς την ανάγνωση. Συνηθίζεται να χρησιμοποιούνται στα βιβλία και τα περιοδικά όπου

Cheltenham Light
Cheltenham Light Italic
Cheltenham Book
Cheltenham Book Italic
Cheltenham Book Condensed
Cheltenham Bold
Cheltenham Bold Italic
Cheltenham Bold Condensed
Cheltenham Ultra

ΣΧΗΜΑ 13.8. Η γραμματοσειρά Cheltenham είναι διαθέσιμη σε αυτές τις εννέα παραλλαγές. Τι διαφορές παρατηρείς μεταξύ τους;

1. Technology
2. Technology
3. Technology
4. Technology
5. Technology
6. Technology

ΣΧΗΜΑ 13.9. Υπάρχουν έξι βασικά είδη τυπογραφικών στοιχείων: (1) roman, (2) square serif, (3) sans serif, (4) text, (5) script και (6) novelty. Σχετικά με τους τύπους text και script δεν θα πρέπει να στοιχειοθετούνται όλα τα γράμματα κεφαλαία, επειδή στη μορφή αυτή είναι δύσκολο να διαβασθούν.

υπάρχουν πολλές λέξεις.

Square serif. Ορισμένες γραμματοσειρές έχουν square serif. Αυτό τις διακρίνει από άλλες.

Sans serif. Η λέξη sans είναι γαλλική και σημαίνει χωρίς. Sans serif συνεπώς σημαίνει στοιχεία που δεν έχουν serif. Ενώ είναι πιο δύσκολο να διαβασθούν συγκριτικά με αυτά που έχουν serif, είναι λιγότερο επίσημα. Επίσης, δίνουν μια ευκρινή ή “σύγχρονη” όψη στη σελίδα.

Text. Η γραμματοσειρά text διαμορφώθηκε μετά την περίοδο του Μεσαίωνα, εποχή κατά την οποία αντιγραφείς αντέγραφαν βιβλία με το χέρι. Είναι πολύ λεπτομερειακά και χρησιμοποιούνται πολλές φορές για να δώσουν επίσημη όψη. Τα στοιχεία text είναι σχεδόν αδύνατον να διαβασθούν όταν είναι κεφαλαία, επομένως δεν ενδείκνυται η χρήση τους.

Script. Τα στοιχεία script μοιάζουν με χειρόγραφα γράμματα. Μερικά έχουν μάλλον επίσημη όψη, ενώ άλλα είναι αρκετά ανεπίσημα. Εμφανίζονται σε έντυπα για οποιοδήποτε θέμα, από αναγγελίες γάμων μέχρι ευχετήριες κάρτες. Ό,τι ισχύει για τα στοιχεία text ισχύει και για τα στοιχεία script, δηλαδή είναι δύσκολο να διαβασθούν όταν είναι κεφαλαία.

Novelty. Οι τυπογράφοι σχεδιάζουν συνεχώς νέες γραμματοσειρές. Μπορεί να μην ταιριάζουν αρκετά με οποιαδήποτε άλλη κύρια γραμματοσειρά. Οι γραμματοσειρές αυτές ονομάζονται novelty. Τα στοιχεία των γραμματοσειρών novelty μπορεί να είναι εντυπωσιακά, αστεία ή ακόμη και παραμορφωμένα. Γενικά αιχμαλωτίζουν το μάτι λόγω της ασυνήθιστης σχεδιάσεώς τους και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για λόγους εμφάσεως.

Μέτρηση.

Οι τυπογράφοι δουλεύουν πάντοτε με ένα σύστημα μετρήσεως που διαφέρει από αυτά που χρησιμοποιούμε ευρέως. Η βασική μονάδα αυτού του συστήματος μετρήσεως είναι η **στιγμή** (point), που ισούται με το 1/72 της ίντσας. Επειδή οι στιγμές είναι τόσο μικρές μονάδες,

ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΙ

ΑΠΟ ΤΟΝ GUTENBERG ΣΤΗ ΔΕΣΜΗ LASER: 500 ΧΡΟΝΙΑ ΤΥΠΟΓΡΑΦΙΑΣ

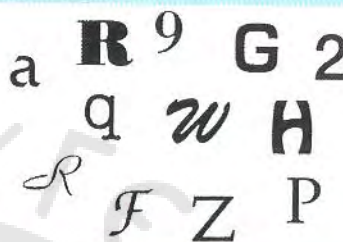
Για αιώνες η εκτύπωση γινόταν με το χέρι. Οι Κινέζοι πιθανώς ανακάλυψαν την εκτύπωση με ξύλινα τυπογραφικά στοιχεία. Οι χαρακτήρες χαράσσονταν σε ξύλινους κύβους και μελανώνονταν.

Ο Johannes Gutenberg, ένας σιδεράς από το Mainz της Γερμανίας, ανακάλυψε τα πρώτα κινούμενα τυπογραφικά στοιχεία, περίπου το 1450 μ.Χ. Ο Gutenberg κατασκεύασε εκμαγεία γραμμάτων και άλλων χαρακτήρων με το χέρι από ένα μίγμα μολύβδου, κασσιτέρου και αντιμονίου. Τα γράμματα αυτά κατόπιν διατάσσονταν σε μια φορητή συσκευή για να διαμορφωθούν οι λέξεις που χρειάζονταν για κάθε περίπτωση. Μετά την εκτύπωση το κάθε γράμμα τοποθετούνταν σε ειδική θήκη, για να χρησιμοποιηθεί για μελλοντικές εργασίες.

Το 1886 ένας άλλος Γερμανός, ο Ottmar Mergenthaler, ανακάλυψε μία μηχανή που έφερε την επανάσταση στο χώρο των εκτυπώσεων. Η μηχανή ονομάστηκε λινотυπική και στοιχειοθετούσε αυτόματα. Όταν ο χειριστής κτυπούσε ένα πλήκτρο στο πληκτρολόγιο για το γράμμα που ήθελε, ένα μικροσκοπικό καλούπι από ορείχαλκο κινούνταν στην κατάλληλη θέση. Όταν είχαν διαταχθεί όλες οι λέξεις για μία αράδα, η μηχανή έριχνε λιωμένο μολύβδο στα καλούπια. Όταν αυτό το καυτό μέταλλο κρύωνε, αφαιρούνταν η αράδα εκτυπώσεως και τα καλούπια αποθηκεύονταν για να χρησιμοποιηθούν ξανά.

Η λινотυπική μηχανή χρησιμοποιήθηκε κατά το πρώτο ήμισυ του 20ου αιώνα. Κατόπιν εμφανίστηκε η μηχανή στοιχειοθετήσεως, μία μηχανή που στοιχειοθετούσε φωτογραφικά αντί με ξεστό μέταλλο.

Η πρώτη μηχανή στοιχειοθετήσεως εμφανίστηκε στην αγορά το 1946 και λειτουργούσε περίπου όπως η λινотυπική μηχανή. Αντί όμως



για καλούπι χρησιμοποιούνταν ένα αρνητικό φιλμ του γράμματος που επρόκειτο να στοιχειοθετηθεί. Προβαλλόταν κατόπιν φως μέσω αυτού του αρνητικού σε φωτοευαίσθητο φωτογραφικό χαρτί.

Μια νέα γενιά μηχανών στοιχειοθεσίας, διαθέτετε όλα τα αρνητικά για κάθε χαρακτήρα σε ένα συνεχές κομμάτι από φιλμ. Το φιλμ αυτό περιστρέφονταν, ενώ στροβικό φως που διερχόταν μέσω του πληκτρολογίου εμφάνιζε τα γράμματα σε φωτογραφικό χαρτί.

Οι μηχανές στοιχειοθεσίας της επόμενης γενιάς διέθεταν σωλήνα καθοδικών ακτίνων, όπως ο σωλήνας της συσκευής τηλεοράσεως ή της οθόνης του υπολογιστή. Εικόνες από τα γράμματα που έπρεπε να στοιχειοθετηθούν παρουσιάζονταν πρώτα στο σωλήνα καθοδικών ακτίνων και κατόπιν προβάλλονταν μέσω ενός φακού στο φωτογραφικό χαρτί.

Οι πλέον σύγχρονες μηχανές στοιχειοθεσίας χρησιμοποιούν μια δέσμη Laser και έναν υπολογιστή για να δημιουργούν εικόνες. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η δέσμη Laser εκφωτίζει φωτογραφικό χαρτί. Σε άλλες περιπτώσεις, ο εκτυπωτής Laser λειτουργεί σε μεγάλο βαθμό όπως ένα φωτοαντιγραφικό μηχάνημα, εκτυπώνοντας σε κοινό χαρτί. Ο υπολογιστής ελέγχει τις εργασίες της εκτυπώσεως.

Πόσο έχουν αλλάξει τα πράγματα σε 500 χρόνια!

είναι πολύ εύχρηστες για τη μέτρηση του μεγέθους τυπογραφικών στοιχείων και διαστημάτων μεταξύ των γραμμών (διαστήχων). Για παράδειγμα, τυπογραφικά στοιχεία 12 στιγμών μπορεί να διαταχθούν σε διάστιχο 14 στιγμών.

Η άλλη κύρια μονάδα μετρήσεως είναι το **πίκα** (pica) που ισούται με 12 στιγμές (ή το 1/6 της ίντσας). Το πικά χρησιμοποιείται για να μετρηθούν μεγαλύτερα μεγέθη, όπως το μήκος μιας γραμμής ή στήλης. Για παράδειγμα, “10 σε 12 επί 20” σημαίνει: στοιχειοθέτηση 10 στιγμών που διατάχθηκε σε διάστιχο 12 στιγμών, σε γραμμή μήκους 20 πικά.

Οι στιγμές και τα πικά μετρούνται με έναν κανόνα τυπογράφου (στιγμόμετρο). Ο κανόνας έχει έξι διαφορετικές κλίμακες, συμπεριλαμβανομένων των κλιμάκων σε στιγμές και πικά (σχ. 13.10).

Η κλίμακα μεγέθους χαρακτήρων δείχνει κεφαλαία γράμματα σε διάφορα μεγέθη. Η διαφανής αυτή κλίμακα τοποθετείται πάνω σε μια γραμμή στοιχειοθετημένη, για να μετρηθεί το μέγεθος των γραμμάτων σε στιγμές. Η μέτρηση σε στιγμές γίνεται από την κορυφή του κεφαλαίου γράμματος έως την κάτω άκρη της επεκτάσεως ενός πεζού γράμματος. Τα κεφαλαία γράμματα είναι γενικά περίπου τα 2/3 του ύψους του συνολικού μεγέθους (από την κορυφή του κεφαλαίου γράμματος έως την κάτω άκρη της απολήξεως ενός πεζού γράμματος) σε στιγμές. Για παράδειγμα, ένα κεφαλαίο Β σε

γραμματοσειρά 30 στιγμών είναι στην πραγματικότητα περίπου 20 στιγμές από την κορυφή ως το κάτω μέρος της.

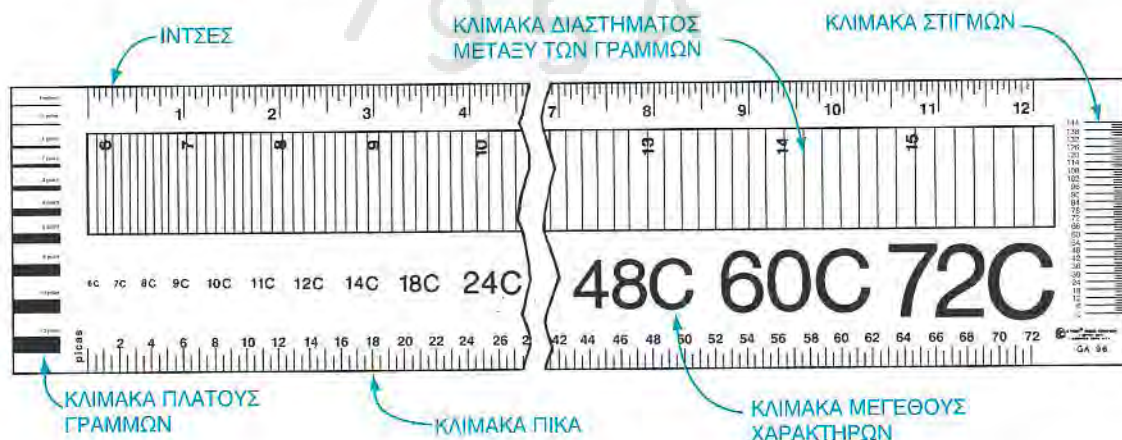
Η κλίμακα (γραμμή) στο πλάτος του κανόνα μπορεί να τοποθετηθεί επάνω σε λεπτές γραμμές για να καθορισθεί το πάχος τους. Η κλίμακα διαστήματος μεταξύ γραμμών μπορεί να τοποθετηθεί επάνω σε μια τυπωμένη παράγραφο για να μετρηθεί το διάστημα μεταξύ των γραμμών (διάστιχο).

Υπάρχει επίσης μια κλίμακα σε ίντσες για εύχρηστη σύγκριση, αν και οι ίντσες και οι κανονικές υποδιαιρέσεις σπάνια χρησιμοποιούνται στην τυπογραφία.

Υποστρώματα εκτυπώσεως.

Όταν ομιλούμε περί εκτυπώσεων, γενικά σκεφτόμαστε την εκτύπωση στο χαρτί. Τα γραφικά μηνύματα στην πραγματικότητα μπορούν να εκτυπώνονται σε ένα ευρύ φάσμα υλικών, όπου συμπεριλαμβάνονται χαρτί, πλαστικό, ύφασμα, μέταλλο, γυαλί, κεραμικά και πεπιεσμένο αυλακωτό χαρτόνι. Κάθε υλικό στο οποίο γίνεται εκτύπωση ονομάζεται **υπόστρωμα εκτυπώσεως** (substrate).

Το χαρτί, το υπόστρωμα που συνηθίζεται να χρησιμοποιείται περισσότερο, είναι διαθέσιμο σε μια μεγάλη ποικιλία μεγεθών και ειδών (σχ. 13.11). Η επιφάνεια ενός χαρτιού μπορεί να είναι τραχιά ή στιλπνή. Το χαρτί μπορεί να έχει



ΣΧΗΜΑ 13.10. Ο κανόνας του τυπογράφου μετρά ίντσες, διαστήματα μεταξύ γραμμών, στιγμές, το πλάτος γραμμών, πικά και το μέγεθος χαρακτήρων.

Είδος χαρτιού	Βασικό μέγεθος σελίδας	Συνηθισμένες χρήσεις
Για βιβλίο	63,5 x 96,5 cm	Βιβλία, κατάλογοι, φυλλάδια
Για γράψιμο	43 x 56 cm	Αλληλογραφία, φωτοαντίγραφα
Για εξώφυλλο	51 x 66 cm	Εξώφυλλα καταλόγων, φυλλαδίων
Στιλπνό	57,15 x 72,39 cm	Επαγγελματικές κάρτες, θήκες αρχείων, κάρτες αλληλογραφίας κτλ.
Άλλα είδη χαρτιού: χαρτί εφημερίδας, χαρτί εκτυπώσεως χωρίς γραφίτη, DuPont Tyvek, Onionskin κτλ.		

ΣΧΗΜΑ 13.11. Το χαρτί ταξινομείται σε πέντε κατηγορίες. Για κάθε κατηγορία χαρτιού έχει τυποποιηθεί το βασικό μέγεθος της σελίδας. Το βάρος μια δεσμίδας σελιδών (500 σελίδες) βασικού μεγέθους είναι γνωστό ως βασικό βάρος.

τύχει κατεργασίας σε στιλβωτικό κύλινδρο, που σημαίνει ότι μπορεί να έχει στιλβωθεί μαλακά μεταξύ δύο σκληρών περιστρεφόμενων κυλίνδρων. Βεβαίως το χαρτί μπορεί να αγορασθεί σε μια ποικιλία ως προς το χρώμα και την υφή της επιφάνειάς του. Οι σχεδιαστές πρέπει να επιλέγουν το χαρτί προσεκτικά. Χαρτί υψηλής ποιότητας μπορεί να συμβάλει πολύ στην επιτυχία ενός σχεδιασμού. Από την άλλη πλευρά, χαμηλής ποιότητας χαρτί μπορεί να καταστρέψει ένα κατά τα άλλα επιτυχή σχεδιασμό.

Σκαριφήματα διατάξεων.

Αφού συμφωνηθεί μια δουλειά με έναν πελάτη, ο γραφίστας δημιουργεί μια σειρά από σκαριφήματα. Ο πελάτης με τη σειρά του δίνει στο γραφίστα πληροφορίες και τη γνώμη του για κάθε στάδιο. Με τον τρόπο αυτό καταλήγουν να συμφωνήσουν για το τελικό σχέδιο (σχ. 13.12).

Τα σκαριφήματα είναι γενικά μικρά σχέδια που έγιναν γρήγορα, για να δοκιμασθούν αρκετές ιδέες και να δειχθεί πώς θα φαίνεται κάτι. Οι σχεδιαστές παράγουν συχνά ένα



ΣΧΗΜΑ 13.12. Εδώ μπορείς να δεις τη διαδικασία σχεδιασμού γραφικών: πρόχειρα σχέδια, ακατέργαστη διάταξη, έγχρωμες περιοριστικές διατάξεις.

μεγάλο αριθμό προχείρων σχεδίων και κατόπιν επιλέγουν την ιδέα που τους αρέσει περισσότερο για παραπέρα ανάπτυξη. Τα σκαριφήματα σχεδιάζονται συνήθως με μολύβι και έχουν λίγες λεπτομέρειες. Ο χώρος των εικόνων δηλώνεται με τετράπλευρα σχήματα (block), ενώ το κείμενο δηλώνεται με απλές παράλληλες ευθείες γραμμές.

Μετά την επιλογή κάποιου πρόχειρου σχεδίου ο γραφίστας προετοιμάζει ένα σχέδιο μεγαλύτερης ακρίβειας, γνωστό ως ακατέργαστη διάταξη. Το ακατέργαστο αυτό σχέδιο, περιέχει όλη την πληροφόρηση που χρειάζεται ένας τυπογράφος, όπως το μέγεθος και η θέση των στοιχείων για την παραγωγή του τελικού προϊόντος. Η **ακατέργαστη διάταξη** δίνει επίσης στον πελάτη μια καλή ιδέα για το πώς θα φαίνεται το τελικό σχέδιο.

Οι ακατέργαστες διατάξεις γενικά σχεδιάζονται επίσης με μολύβι, αλλά στο πραγματικό μέγεθος του τελικού προϊόντος. Οι επικεφαλίδες μπορούν να σχεδιασθούν όπως θα φαίνονται όταν εκτυπωθούν. Μικρότερα τυπογραφικά στοιχεία υποδεικνύονται στη φάση αυτή μόνο με γραμμές. Οι εικόνες μπορεί να σχεδιάζονται με κάποια λεπτομέρεια.

Αν μια εργασία είναι πολύπλοκη και κοστίζει πολύ, ένας πελάτης μπορεί να θέλει να δει μια πλήρη έγχρωμη εκδοχή που θα δείχνει πώς θα φαίνεται όταν εκτυπωθεί. Η εκδοχή αυτή είναι γνωστή ως **περιεκτική διάταξη**. Για παράδειγμα, μια περιεκτική διάταξη για ένα κουτί δημητριακών μπορεί να γίνει έγχρωμη, ακόμη και να διπλωθεί σύμφωνα με το σχήμα του κουτιού. Εξετάζοντας την περιεκτική διάταξη ο πελάτης, μπορεί να ζητήσει αλλαγές πριν παραχθεί το τελικό προϊόν, κερδίζοντας χρόνο και χρήματα.

Συστήματα χρωμάτων.

Τα γραφικά μηνύματα εμφανίζονται συχνά σε πολλά χρώματα. Τα χρώματα χρησιμοποιούνται πάντοτε με βάση τις αρχές του σχεδιασμού. Όμως το χρώμα παρουσιάζει κάποια

προβλήματα. Αν σου έλεγαν να τυπώσεις κάτι σε απαλό κόκκινο για παράδειγμα, θα έπρεπε να επιλέξεις ένα από τα δεκάδες χρώματα που θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως απαλό κόκκινο. Κατόπιν, θα ήλπιζες ότι ο πελάτης θα συμφωνούσε με την επιλογή σου.

Για να περιορισθεί η σύγχυση, έχουν αναπτυχθεί συστήματα χρωμάτων, όπως το **PANTONE MATCHING SYSTEM**. Ένα **σύστημα χρωμάτων** (color system) είναι μια σειρά από χρώματα που στο καθένα έχει δοθεί για αναγνώριση ένας αριθμός (σχ. 13.13). Τα χρώματα και οι αριθμοί τους παραμένουν τα ίδια. Όταν δίνονται προδιαγραφές σε έναν τυπογράφο, ο σχεδιαστής καταγράφει τον αριθμό του χρώματος, όπως PANTONE 191 C, παρά μια περιγραφή του τύπου “απαλό κόκκινο”. Οι τυπογράφοι με τη σειρά τους αναμιγνύουν τις μελάνες τους, για να επιτύχουν το χρώμα που αντι-



ΣΧΗΜΑ 13.13. Συστήματα χρώματος όπως το σύστημα Pantone Matching System, επιτρέπουν στους σχεδιαστές γραφικών να εργάζονται αποτελεσματικά με χρώματα.

στοιχεί στον αριθμό. Το τελικό αποτέλεσμα είναι αυτό στο οποίο στόχευε ο σχεδιαστής.

Σχεδιασμός με υπολογιστή.

Όπως έμαθες στο κεφάλαιο 3, οι μικροϋπολογιστές άρχισαν να έχουν άμεση σχέση με το σχεδιασμό γραφικών. Οι σχεδιαστές γραφικών μπορούν τώρα να καθίσουν μπροστά σε έναν υπολογιστή και να σχεδιάσουν πλήρως ένα γραφικό μήνυμα, χωρίς να χρησιμοποιούν υλικά ή τεχνικές χειρός που μόλις περιγράψαμε.

Σε πολλές περιπτώσεις είναι πιο αποτελεσματικός ο σχεδιασμός με έναν υπολογιστή. Οι κίτρινες σελίδες στο χρυσό οδηγό για παράδειγμα σχεδιάζονται συχνά στο σύνολό τους με υπολογιστή. Ακόμη και απλά γραφικά συστήματα υπολογιστών καθιστούν δυνατή τη σχεδίαση, το κόψιμο και κόλλημα, την αντιγραφή, τη φύλαξη και την εκτύπωση σχεδίων χωρίς ποτέ να αγγίξουμε χαρτί ή μολύβι (σχ. 13.14).



ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΟΥ ΓΡΑΦΙΚΟΥ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

Μόλις ο πελάτης εγκρίνει ένα σχέδιο, το κείμενο “αντίγραφο” (copy) και η εικονογρά-



ΣΧΗΜΑ 13.14. Τα συστήματα γραφικών με υπολογιστή επιτρέπουν στο σχεδιαστή γραφικών να δοκιμάσει πολλές εκδοχές μιας σχεδίασεως. Κάθε εκδοχή μπορεί να αποθηκευθεί όπως είναι, και κατόπιν να τύχει επεξεργασίας στον υπολογιστή, για να παραχθεί μια διαφορετική εκδοχή. Ο σχεδιαστής μπορεί να γυρίσει πίσω σε μια προηγούμενη εκδοχή οποιαδήποτε στιγμή.

φηση μπορούν να ολοκληρωθούν. Η μετατροπή λέξεων και εικόνων σε μια μορφή η οποία επιτρέπει την εκτύπωση ονομάζεται **σύνθεση** (composition). Στα πρώτα στάδια της συνθέσεως, τις λέξεις και τις εικόνες τις επεξεργαζόμαστε ξεχωριστά. Οι λέξεις στοιχειοθετούνται, ενώ οι εικόνες αναπαράγονται φωτογραφικά (η επιτραπέζια έκδοση είναι μια εξαίρεση που θα συζητηθεί αργότερα).

Στοιχειοθετημένο αντίγραφο.

Στοιχειοθέτηση είναι η διαδικασία μετατροπής χειρογράφου κειμένου σε κείμενο γραμμένο με τυπογραφικά στοιχεία. Η βασική διαφορά μεταξύ ενός **στοιχειοθετημένου αντιγράφου** και κειμένου που παράγεται από μια γραφομηχανή είναι η μεγαλύτερη ποικιλία ως προς το μέγεθος και τη μορφή των στοιχείων. Μια άλλη διαφορά είναι τα διαστήματα (σχ. 13.15). Ένα “i” γραμμένο στη γραφομηχανή καταλαμβάνει τον ίδιο χώρο στη σελίδα με το γραμμένο επίσης στη γραφομηχανή γράμμα “ω”. Στοιχειοθετημένα γράμματα από την άλλη πλευρά καταλαμβάνουν το χώρο που χρειάζονται. Ένα στοιχειοθετημένο γράμμα “i” καταλαμβάνει λιγότερο χώρο από ό,τι ένα στοιχειοθετημένο γράμμα “ω”. Το στοιχειοθετημένο αντίγραφο είναι επίσης πολύ μεγαλύτερης ακρίβειας, επειδή οι ακμές κάθε γράμματος είναι καθαρότερες από αυτές που έγιναν σε μια γραφομηχανή.

“Η ομιλία είναι ο ίδιος ο πολιτισμός. Η λέξη, ακόμη και η πλέον αντιφατική λέξη, διατηρεί την επαφή – η σιωπή είναι που απομονώνει”.

Thomas Mann

“Η ομιλία είναι ο ίδιος ο πολιτισμός. Η λέξη, ακόμη και η πλέον αντιφατική λέξη, διατηρεί την επαφή – η σιωπή είναι που απομονώνει”.

Thomas Mann

ΣΧΗΜΑ 13.15. Οι λέξεις είναι οι ίδιες. Σημείωσε ωστόσο τη διαφορά στην εμφάνιση μεταξύ του κειμένου από γραφομηχανή (επάνω) και του κειμένου από στοιχειοθεσία με υπολογιστή (κάτω).

Σήμερα στοιχειοθετεί κάποιος όπως γράφει σε μια γραφομηχανή. Για παράδειγμα, θα πρέπει να καθορίσεις τα περιθώρια, να αποφασίσεις για απλό ή διπλό διάστημα και να τοποθετήσεις τους αριθμούς των σελίδων. Επί πλέον, πρέπει να διαλέξεις ανάμεσα σε μια ποικιλία γραμμάτων ως προς τη μορφή, το μέγεθος και το πάχος, καθώς και γραμμών ως προς το μήκος.

Συνήθως πρέπει να ληφθούν πολλές αποφάσεις, ώστε το αντίγραφο “γεμίζει σημειώσεις” πριν να συντεθεί στην τελική του μορφή. Αυτό σημαίνει ότι είναι γραμμένες στο περιθώριο οδηγίες σχετικά με τη μορφή, το μέγεθος σε στιγμές, το διάστημα ανάμεσα στις αράδες, το μήκος των γραμμών, καθώς και άλλα πράγματα.

Εφαρμογή αντιγράφου.

Τα περισσότερα τυπωμένα μηνύματα σχεδιάζονται να είναι ενός συγκεκριμένου μεγέθους. Για παράδειγμα, μια διαφήμιση μπορεί να έχει σχεδιασθεί να καταλαμβάνει μια σελίδα 20 x 28 cm σε ένα περιοδικό. Όλες οι λέξεις στην διαφήμιση πρέπει να χωρέσουν στη σελίδα, αφήνοντας και αρκετό χώρο για τις εικόνες.

Η εργασία που γίνεται για να τοποθετηθούν οι λέξεις στο διαθέσιμο χώρο ονομάζεται **εφαρμογή αντιγράφου** (copyfitting). Οι συγγραφείς ή οι σχεδιαστές, για να προχωρήσουν στην εφαρμογή αντιγράφου, μετρούν πόσοι χαρακτήρες (γράμματα, αριθμοί και σύμβολα) θα χωρέσουν σε μια αράδα. Πολλαπλασιάζουν τον αριθμό αυτό με τον αριθμό των αράδων που μπορούν να χωρέσουν σε μια σελίδα. Η πράξη αυτή δίνει το συνολικό αριθμό των χαρακτήρων. Συγκρίνουν τον αριθμό αυτό με τον πραγματικό αριθμό των χαρακτήρων στο χειρόγραφο. Σε ορισμένες περιπτώσεις, αν το αντίγραφο είναι πολύ μεγάλο, μπορεί να περιορισθεί. Αν είναι πολύ μικρό, μπορεί να προστεθούν λέξεις ή περίοδοι κατά τρόπο ώστε να καλυφθεί ο διαθέσιμος χώρος.

Εικονογράφηση.

Η εικονογράφηση μπορεί να περιλαμβάνει

γραμμική καλλιτεχνία, εικόνες συνεχούς τόνου και έγχρωμη καλλιτεχνική εργασία. Η αναπαραγωγή εικονογραφήσεων θα μας απασχολήσει στο κεφάλαιο 14.

Γραμμική καλλιτεχνία.

Με τον όρο **γραμμική καλλιτεχνία** (line art) εννοούμε την παραγωγή έντονα σκούρων (συνήθως μαύρων) γραμμών και σχημάτων σχεδιασμένων σε άσπρες επιφάνειες. Πένες τεχνικού σχεδίου με τις οποίες σχεδιάζονται γεμάτες γραμμές ομοιόμορφου πάχους, χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία τεχνικών σχεδίων (σχ. 13.16). Πιο εύκολες τεχνικές με πένα και μελάνι εφαρμόζονται για τη δημιουργία ελεύθερου σχεδίου.

Καλλιτεχνικά σχέδια μπορούν επίσης να αγορασθούν από μια εταιρεία “περικοπτόμενης τέχνης” (clip art). Η “περικοπτόμενη τέχνη”



ΣΧΗΜΑ 13.16. Οι τεχνικές αυτές πένες προσφέρονται σε ποικιλία πάχους και χρωμάτων.

είναι η καλλιτεχνική εργασία (συνχνά συγκεντρωμένη σε ένα μεγάλο βιβλίο) που μπορεί να περικοπεί προκειμένου να χρησιμοποιηθεί από γραφίστες. Η “περικοπτόμενη τέχνη” είναι μια μεγάλη ποικιλία εικόνων, πολλές από τις οποίες αναφέρονται σε κύριες εορτές και εποχιακές δραστηριότητες (σχ. 13.17).

Εικόνες συνεχούς τόνου.

Εκτός των γραμμικών σχεδίων, οι καλλιτέχνες μπορούν να δημιουργήσουν ένα μεγάλο φάσμα καλλιτεχνικών έργων συνεχούς τόνου. Οι **εικόνες συνεχούς τόνου** (continuous-tone images) αποτελούνται από ποικίλες σκιές γκριζου, όπως αυτές που σχεδιάζονται με κάρβουνο, αερογράφο ή μολύβι. Οι ασπρόμαυρες φωτογραφίες είναι μια άλλη μορφή εικόνων συνεχούς τόνου (σχ. 13.18).



ΣΧΗΜΑ 13.18. Ο ασπρόμαυρος απαλός (μισός) τόνος (αριστερά) και το σχέδιο με κάρβουνο (δεξιά), περιέχουν αμφότερα ένα φάσμα από γκριζο.



ΣΧΗΜΑ 13.19. Τα επιτραπέζια συστήματα εκδόσεων συνδυάζουν ένα μικροϋπολογιστή, έναν εκτυπωτή Laser και λογισμικό για υπολογιστές, όπως το Xerox Corporation's Ventura Publisher ή το Aldus Corporation's Pagemaker.

ΣΧΗΜΑ 13.17. Τα σχήματα αυτά είναι παραδείγματα “περικοπτόμενης τέχνης”. Οι σχεδιαστές που χρησιμοποιούν υπολογιστές μπορούν να αγοράσουν “περικοπτόμενη τέχνη”, που πωλείται στους δίσκους των υπολογιστών.

σεως. Παρά το γεγονός ότι η ποιότητα του κειμένου δεν είναι τόσο καλή όπως αυτού που παράγεται από τους επαγγελματίες στοιχειοθέτες, είναι αρκετά καλή για πολλές δημοσιεύσεις. Για παράδειγμα, για αυτούς που αποστέλλουν ενημερωτικές επιστολές σε επιχειρήσεις, τα συστήματα επιτραπέζιας εκδόσεως είναι πολύ σημαντικά. Τα συστήματα αυτά διαδόθηκαν ευρέως και χρησιμοποιούνται από πολλούς ανθρώπους εκτός του κλάδου των εκδόσεων.

Τα συστήματα επιτραπέζιας εκδόσεως είναι φθηνά. Η πρόοδος στα λογισμικά τα κατέστησαν ευκολότερα στη λειτουργία τους από τις μηχανές στοιχειοθεσίας που υπήρχαν στην αγορά τη δεκαετία του 1980. Αντίθετα από τους περισσότερους στοιχειοθέτες που χρησιμοποιήθηκαν τη δεκαετία του 1980, τα συστήματα επιτραπέζιας εκδόσεως μπορούν επίσης να σχεδιάσουν και να τυπώσουν γραφικά.

Σε ένα σύστημα επιτραπέζιας εκδόσεως, οι εικόνες μπορούν να σχεδιάζονται κινώντας ένα “ποντίκι” (βλ. κεφάλαιο 5, όπου περιγράφεται το “ποντίκι” υπολογιστή). Καθώς το “ποντίκι” κινείται γύρω γύρω, εμφανίζονται στην οθόνη του υπολογιστή γραμμές και σχήματα. Αφού η εικόνα σχεδιασθεί, μπορεί εύκο-

λα να αλλάξει, να τυπωθεί σε εκτυπωτή Laser ή να φυλαχθεί σε δίσκο υπολογιστή.

Μια δεύτερη μέθοδος παραγωγής γραφικών προβλέπει τη χρήση μιας συσκευής γνωστής ως σαρωτή. Οι σαρωτές ανακλούν φως από τα αρχικά καλλιτεχνικά έργα, όπως ένα σχέδιο ή μια φωτογραφία, και αλλάζουν την ανάκλαση σε μια εικόνα υπολογιστή (σχ. 13.20). Η εικόνα κατόπιν μπορεί να τύχει επεξεργασίας (αλλάξει) χρησιμοποιώντας το “ποντίκι”, να τυπωθεί ή να αποθηκευθεί σε ένα δίσκο υπολογιστή.

Η τρίτη μέθοδος που μπορεί να εφαρμοσθεί από αυτούς που χρησιμοποιούν συστήματα επιτραπέζιας εκδόσεως είναι η αγορά “περικοπτόμενης τέχνης” για υπολογιστές. “Περικοπτόμενη τέχνη” για υπολογιστές περιέχεται σε δίσκους CD-ROM υπολογιστών οι οποίοι διατίθενται στο εμπόριο.



ΣΥΝΑΡΜΟΣΗ ΤΟΥ ΓΡΑΦΙΚΟΥ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

Μετά την σύνθεση όλων των κειμένων και των εικόνων, όλα αυτά τα στοιχεία θα πρέπει να συναρμοσθούν. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται συνάρμωση (μοντάζ).



ΣΧΗΜΑ 13.20. Φωτογραφίες, μπορούν να “αιχμαλωτισθούν” με ένα σαρωτή. Η εικόνα απαλού τόνου που παράγεται μπορεί κατόπιν να αλλάξει ηλεκτρονικά για να δημιουργηθούν διάφορα εφέ.

Επικόλληση.

Παραδοσιακά, η συνάρμωση γίνεται με την επικόλληση του αντιγράφου και της γραμμικής καλλιτεχνίας στις κατάλληλες θέσεις σε μια άσπρη επιφάνεια. Ορισμένες επιφάνειες (“πίνακες”) έχουν χρώματος απαλού μπλε καθοδηγητικές γραμμές, για να υποδείξουν περιθώρια, το πλάτος στηλών κ.ά.

Βασίζόμενος σε μια ακατέργαστη διάταξη που έφτιαξε ο σχεδιαστής, ένας καλλιτέχνης επικολλήσεως διατάσσει στον “πίνακα” το στοιχειοθετημένο κείμενο και τις αναπαραγωγές της γραμμικής καλλιτεχνίας. Όταν μια εικόνα συνεχούς τόνου πρόκειται να συμπεριληφθεί στη σελίδα, υπάρχουν δύο επιλογές. Σύμφωνα με την πρώτη πρέπει να δημιουργηθεί ένα “παράθυρο”. Αυτό γίνεται επικολλώντας ένα κομμάτι κόκκινου χαρτιού ή πλαστικού στο μέρος όπου πρόκειται να εμφανισθεί η φωτογραφία. Το παράθυρο αυτό πρέπει να έχει το ακριβές μέγεθος και το σχήμα της εικόνας συνεχούς τόνου. Σύμφωνα με τη δεύτερη επιλογή, ο καλλιτέχνης πρέπει να επικολλήσει ένα πλέγμα απαλού (μισού) τόνου ή ένα πλαίσιο στον πίνακα. Τα περί απαλών τόνων παρουσιάζονται στο επόμενο κεφάλαιο.

Τα στοιχεία αλείφονται στο πίσω μέρος με κερί. Το κερί ενεργεί σαν ένα είδος κόλλας, αλλά δεν στεγνώνει κατά τον ίδιο τρόπο που στεγνώνει η κόλλα. Τα στοιχεία μπορούν να τοποθετηθούν σε διάφορες θέσεις, μέχρις ότου βρεθούν στην κατάλληλη θέση.

Μπορούν να προστεθούν πλαίσια, όπως αυτά γύρω από εικόνες ή από τυπογραφικά στοιχεία, χρησιμοποιώντας μια πένα ή μια ταινία. Ορισμένες ταινίες για πλαίσια είναι πολύ λεπτές, ενώ άλλες έχουν κομμη σχεδίαση, για να επιτευχθεί ικανοποιητική διακόσμηση.

Μπορεί να δοθεί ύφος σε ένα σημείο καλύπτοντάς το με μικροσκοπικές στιγμές. Γραφικά διαφόρων τύπων για τη δημιουργία ύφους είναι διαθέσιμα σε φύλλα με αυτοκόλλητο το πίσω μέρος τους, ώστε να μπορούν να κοπούν, να ανασηκωθεί ένα τμήμα τους και να κολληθεί στο κατάλληλο μέρος. Κοινότυπα σχήματα, όπως κεφαλές βελών, είναι επίσης



ΣΧΗΜΑ 13.21. Ταινία περιθωρίου, “περιοκοπτόμενη τέχνη”, στοιχειοθετημένο αντίγραφο, παράθυρο απαλού (μισού) τόνου και μη αναπαραγόμενες μπλε γραμμές, όλα αυτά έχουν χρησιμοποιηθεί για να παραχθεί αυτό το μηχανικό.

διαθέσιμα στη μορφή αυτή.

Αφού τοποθετηθούν όλα στην τελική τους θέση, χρησιμοποιείται ένας λαστιχένιος περιστρεφόμενος κύλινδρος, για να πιέσει προς τα κάτω και να σταθεροποιήσει όλα τα στοιχεία στη θέση τους. Το τελικό αποτέλεσμα ονομάζεται επικόλληση ή **μηχανικό** (mechanical), (σχ. 13.21).

Συνάρμωση μηνυμάτων από υπολογιστές.

Τα συστήματα επιτραπέζιων εκδόσεων χρησιμοποιούνται για να παραχθούν κείμενο και εικόνες, αλλά έχουν και τη δυνατότητα να κάνουν συνάρμωση μηνύματος. Ειδικό λογισμικό επιτρέπει στο χειριστή να πάρει κείμενα και εικόνες από διαφορετικούς δίσκους αποθηκεύσεως, και να τα συνθέσει. Αντί να εργάζεται με κομμάτια χαρτιού, κερί και έναν πίνακα επικολλήσεως, ο χειριστής απλά διατάσσει τα διάφορα γραφικά στοιχεία στην οθόνη του υπολογιστή.

Μετά τη συνάρμωση, η ηλεκτρονική “σελίδα” μπορεί να αποθηκευθεί σε ένα δίσκο ή να εκτυπωθεί από έναν εκτυπωτή Laser. Πιο προηγμένα συστήματα συνδέονται με ένα μηχανήμα στοιχειοθετήσεως και παράγουν μηχανικά υψηλής ποιότητας, χωρίς ο χειριστής να έχει κόψει ή να έχει κολλήσει ούτε μία εικόνα.

ΟΙ ΕΠΙΤΡΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΟΝ ΚΟΣΜΟ ΣΟΥ



ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ: ΤΙ ΑΛΛΑΓΕΣ ΘΑ ΕΠΙΦΕΡΟΥΝ;



Η χρήση υπολογιστών στις εκδόσεις δεν είναι κάτι καινούργιο. Οι επαγγελματίες τυπογράφοι χρησιμοποιούν υπολογιστές για περισσότερα από είκοσι πέντε χρόνια. Το νέο δεδομένο είναι ότι σήμερα μπορείς να κάνεις πράγματα με έναν υπολογιστή, τα οποία μπορούσαν να γίνουν μόνο από ένα μεγάλο κεντρικό υπολογιστή, μια δεκαετία πριν.

Οι επιτραπέζιοι υπολογιστές σου επιτρέπουν να διατάξεις όλη την ύλη μιας εκδόσεως μόνος σου. Με μια συμβατική τεχνική επικολλήσεως στοιχειοθετείται το χειρόγραφο από ένα στοιχειοθέτη, ενώ παράγεται καλλιτεχνική εργασία από έναν καλλιτέχνη γραφικών. Κατόπιν η εργασία επικολλάται από έναν εκτυπωτή. Αν κάνεις όλα αυτά χρησιμοποιώντας ένα πρόγραμμα υπολογιστή για διάταξη σελίδας, θα γλυτώσεις χρόνο. Έχεις επίσης την ελευθερία και την ευθύνη να λάβεις αποφάσεις σχετικά με το σχεδιασμό. Αφού οι τυπογράφοι εργάζονται για να κερδίσουν χρήματα, κάνοντας τη σχετική εργασία μόνος σου έχεις οικονομικό όφελος.

Το μέλλον των επιτραπέζιων εκδόσεων συνδέεται με τις τηλεπικοινωνίες. Συνδέοντας τους υπολογιστές σε δίκτυα, δίνεται η δυνατότητα σε ανθρώπους σε διαφορετικά σημεία να εργασθούν “επιγραμμικά” (on line) για την ίδια έκδοση. Αυτό σημαίνει ότι ένας συγγραφέας, ένας συντάκτης και ένας σχεδιαστής, μπορούν όλοι να εργάζονται για την ίδια έκδοση από διαφορετικά γραφεία. Είναι δυνατόν να γίνει αυτό ακόμη και την

ίδια χρονική στιγμή – κάτι ανάλογο με μια τηλεφωνική συνεδρίαση. Όταν όλοι συμφωνήσουν, οι συσκευές τηλεπικοινωνιών θα τους επιτρέψουν να στείλουν το αρχείο σε έναν εμπορικό τυπογράφο, για να κατευθυνθεί σε μια συσκευή πολύ υψηλής ποιότητας εικονοθετήσεως (οι εικονοθέτες παρέχουν 186 τελείες ανά τετραγωνικό εκατοστό, πράγμα που σημαίνει καλύτερη ευκρίνεια για αμφότερα, κείμενα και γραφικά). Ο τυπογράφος με τη σειρά του μπορεί να τυπώσει την εργασία και να την ταχυδρομήσει πίσω στον πελάτη, πριν το τέλος της νύκτας. Με τη διαδικασία αυτή και πάλι εξοικονομούνται χρήματα και χρόνος, ενώ τα περιθώρια ελέγχου του πρωτοτύπου διευρύνονται.

Υπάρχουν όμως και μειονεκτήματα. Αφού οι περισσότεροι άνθρωποι δεν έχουν εκπαιδευθεί ως σχεδιαστές γραφικών, πολλές επιτραπέζιες εκδόσεις δεν είναι τόσο καλές όσο θα έπρεπε. Ενώ μπορεί να εξοικονομούνται χρόνος και χρήματα, ο χρόνος που απαιτείται για τη διάταξη της ύλης με υπολογιστή συνεπάγεται την έλλειψη χρόνου για άλλα πράγματα που θα μπορούσαν να γίνουν.

Ίσως η μεγαλύτερη επίπτωση των επιτραπέζιων εκδόσεων να σχετίζεται με την εκπαίδευση. Χάρη στην επανάσταση των επιτραπέζιων εκδόσεων, πολύ περισσότεροι άνθρωποι τώρα γνωρίζουν πολύ περισσότερα για την τυπογραφία. Έχουν μια καλύτερη ιδέα για το τι χρειάζεται, προκειμένου να γίνει μια έκδοση από την αρχή μέχρι το τέλος. Αυτό σημαίνει ότι ακόμη και αν επιλέξουν να αναθέσουν σε κάποιον άλλο την έκδοση, μπορούν να μεταφέρουν τις σκέψεις τους στον τυπογράφο καλύτερα από οποτεδήποτε στο παρελθόν.

Μακροπρόθεσμα αυτό σημαίνει λιγότερος χρόνος ολοκλήρωσης των εκδόσεων και περισσότερο ικανοποιημένοι πελάτες. Η καλύτερη επικοινωνία θα διευκολύνει αμφότερους, τον τυπογράφο και τον πελάτη. Αυτό με τη σειρά του σημαίνει καλύτερες εκδόσεις.

ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Ερωτήσεις επαναλήψεως.

1. Προσδιόρισε και εξήγησε τις έξι αρχές σχεδιασμού.
2. Ποια είναι τα έξι κύρια είδη τυπογραφικών στοιχείων;
3. Ονόμασε τα στοιχεία του σχεδιασμού.
4. Ποιο είδος τυπογραφικών στοιχείων χρησιμοποιείται για το κείμενο στα περισσότερα σχολικά βιβλία; Γιατί;
5. Πώς καθορίζεται το μέγεθος ενός τυπογραφικού στοιχείου σε στιγμές (point);
6. Να ονομάσεις και να περιγράψεις τα τρία είδη σκαριφημάτων που παράγονται κατά τη διάρκεια της διαδικασίας σχεδιάσεως γραφικών.
7. Εξήγησε τη διαφορά μεταξύ γραμμικής καλλιτεχνίας και εικόνων συνεχούς τόνου.
8. Να αναφέρεις τα βήματα που ακολουθούνται για την εφαρμογή αντιγράφου.
9. Να περιγράψεις σύντομα τη διαδικασία προετοιμασίας μιας επικολλήσεως.

Δραστηριότητες.

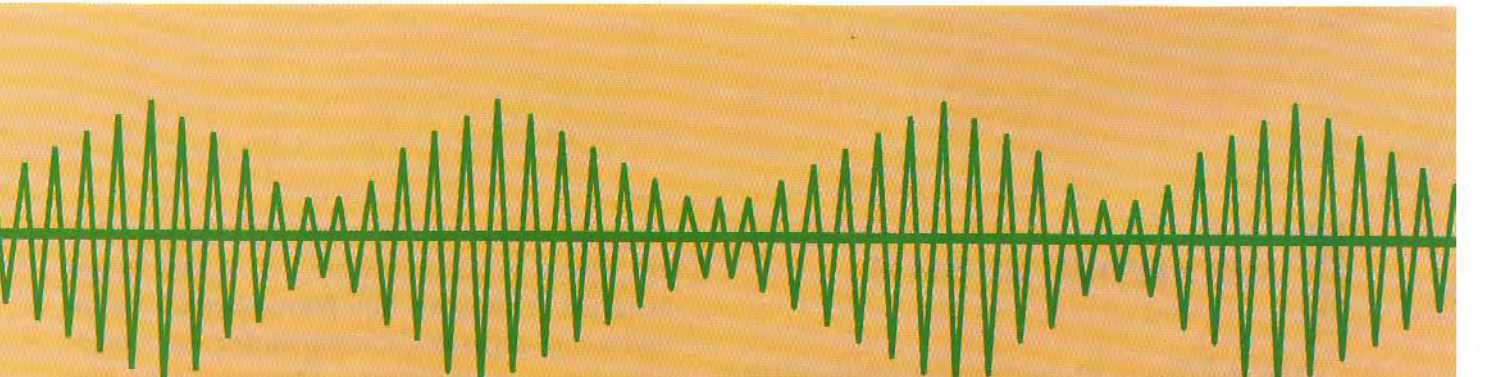
1. Φωτοτύπησε μία διαφήμιση (από ένα διαφημιστικό φυλλάδιο) που χαρακτηρίζεται από τυπική ισορροπία. Να την κόψεις στα μέρη από τα οποία αποτελείται και να την ξανασχεδιάσεις επιδιώκοντας μια άτυπη ισορροπία.
2. Σχεδίασε μια σειρά από πρόχειρα σκαριφήματα και μια ακατέργαστη διάταξη για μια διαφήμιση που προωθεί κάποια μαθητική δραστηριότητα.
3. Προετοίμασε μια έγχρωμη περιεκτική διάταξη για τη διαφήμιση που προέκυψε από τη δραστηριότητα 2.
4. Καθόρισε το μέγεθος σε στιγμές, το μήκος της γραμμής και το διάστημα των γραμμών για το κυρίως κείμενο του βιβλίου αυτού.
5. Φτιάξε ένα μηχανικό για τη διαφήμιση που σχεδιάσθηκε στη δραστηριότητα 2.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

14

Μετατροπή σε φιλμ και συνάρμοση





Γνωρίζεις ότι χρησιμοποιήθηκε μία φωτογραφική μηχανή για να γίνει το βιβλίο αυτό; Ήταν τόσο μεγάλη που γέμιζε ένα δωμάτιο. Κοίταξε προσεκτικά την εικόνα στη σελίδα αυτή. Χρησιμοποίησε αν έχεις ένα μεγεθυντικό φακό. Βλέπεις τους σχηματισμούς των μικροσκοπικών τελειών; Αμφότερα, η γιγάντια μηχανή και οι μικροσκοπικές τελείες έχουν χρησιμοποιηθεί για να αναπαραγάγουν γραφικά μηνύματα. Αυτά είναι μόνο τα μεγαλύτερα και μικρότερα μέρη της διαδικασίας μετατροπής των γραφικών μηνυμάτων σε εικόνες στο φιλμ. Πραγματοποιούνται ακόμη πολλά άλλα βήματα. Ορισμένα από αυτά είναι ήδη γνωστά εδώ και καιρό. Άλλα παραπέμπουν στη χρήση των υπολογιστών και βοηθούν στη δημιουργία μιας επαναστάσεως στη βιομηχανία.

Όροι που πρέπει να μάθεις.

μετατροπή σε φιλμ
φωτογραφική μηχανή
επεξεργασίας
εκφώτιση
ορθοχρωματικό φιλμ
γραμμική φωτογράφιση
γκρίζα κλίμακα
φωτογραφία απαλού τόνου
θετικό φιλμ
διαχωρισμός χρωμάτων
έγχρωμοι σαρωτές
συστήματα ηλεκτρονικής σελιδοποίησης
αφαίρεση
φύλλο συναρμόσεως
εγγραφή με περόνη (σύμπτωση)

Καθώς θα διαβάζεις και θα μελετάς το κεφάλαιο αυτό, θα βρεις απαντήσεις σε ερωτήσεις όπως:

- Ποιος είναι ο ρόλος του φιλμ στη διαδικασία παραγωγής γραφικών;
- Τι είναι τα γραμμικά αρνητικά και πώς παράγονται;
- Τι είναι τα αρνητικά απαλού τόνου;
- Πώς αναπαράγονται οι έγχρωμες εικόνες;
- Πώς χρησιμοποιούνται σήμερα οι υπολογιστές στη διαδικασία μετατροπής διαφόρων στοιχείων (κείμενο, εικόνες κλπ.) σε φιλμ;

ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΣΕ ΦΙΛΜ

Στο κεφάλαιο 13 έμαθες για επικολλήσεις και για μηχανικά. Το επόμενο βήμα στην παραγωγή γραφικών είναι η **μετατροπή σε φιλμ** (film conversion). Γραφικά στοιχεία, όπως μηχανικά ή τέχνη συνεχούς τόνου, φωτογραφίζονται για την παραγωγή αρνητικών ή θετικών φιλμ.

Η φωτογραφική μηχανή επεξεργασίας.

Η φωτογραφική μηχανή που χρησιμοποιείται για να παράγει αρνητικά φιλμ ονομάζεται **φωτογραφική μηχανή επεξεργασίας** (process camera) (τα θετικά φιλμ παρουσιάζονται στο κεφάλαιο αυτό αργότερα). Οι φωτογραφικές

μηχανές επεξεργασίας είναι αρκετά μεγάλες και συχνά καταλαμβάνουν ένα ή δύο μικρά δωμάτια. Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι φωτογραφικών μηχανών επεξεργασίας: οι οριζόντιες και οι κατακόρυφες. Όπως φαίνεται από τις ονομασίες τους, η μία τοποθετείται παράλληλα προς το πάτωμα, ενώ η άλλη φαίνεται σαν να είναι αναποδογυρισμένη στο ένα άκρο της (σχ. 14.1 και 14.2).

Μέρη της φωτογραφικής μηχανής.

Και οι δύο τύποι της φωτογραφικής μηχανής επεξεργασίας έχουν τέσσερα βασικά μέρη: πίνακα αντιγραφής, φώτα, φακούς και πλάτη κενού.

Ο πίνακας αντιγραφής είναι η επιφάνεια στην οποία τοποθετείται το μηχανικό ή το έτοιμο προς φωτογράφιση αντίγραφο. Ένα γυάλι-



ΣΧΗΜΑ 14.1. Αυτή η φωτογραφική μηχανή οριζόντιας επεξεργασίας θα εγκατασταθεί κατά τρόπο ώστε το πίσω μέρος να είναι στο σκοτεινό δωμάτιο και το εμπρόσθιο (με πίνακα αντιγραφής και φώτα) να είναι σε ένα φωτισμένο δωμάτιο.



ΣΧΗΜΑ 14.2. Μία φωτογραφική μηχανή κατακόρυφης επεξεργασίας μπορεί να λειτουργήσει σε σκοτεινό δωμάτιο ή σε ένα φωτισμένο δωμάτιο. Συνήθως προτιμάται το σκοτεινό δωμάτιο, επειδή η τοποθέτηση του φιλμ εκεί είναι ευκολότερη.

νο πλαίσιο επάνω από τον πίνακα αντιγραφής κρατά το αντίγραφο σταθερό στην κατάλληλη θέση. Στο άλλο άκρο της φωτογραφικής μηχανής, η πλάτη κενού συγκρατεί το φιλμ στην κατάλληλη θέση. Η φωτογραφική μηχανή επεξεργασίας διαθέτει ειδικούς λαπτήρες που είναι πολύ περισσότερο έντονοι από ό,τι οι κανονικοί λαμπτήρες φωτός. Το φως που ανακλάται από το αντίγραφο περνά μέσω του φακού, που εστιάζει το φως στο φιλμ. Ο φακός έχει ένα προσαρμοζόμενο άνοιγμα ή διάφραγμα. Αυτό ελέγχει την ποσότητα του φωτός που διέρχεται μέσω του φακού. Πίσω από το φακό είναι ο φωτοφράκτης, ο οποίος ελέγχει το χρονικό διάστημα κατά το οποίο το διάφραγμα παραμένει ανοικτό.

Αμφότερα, ο πίνακας αντιγραφής και ο φακός, μπορεί να κινηθούν μπρος πίσω ο ένας σε σχέση με τον άλλο. Η μετακίνηση αυτή ελέγχει το μέγεθος της εικόνας στο φιλμ. Μία τυπική φωτογραφική μηχανή επεξεργασίας μπορεί να μεγεθύνει μία εικόνα μέχρι τρεις φορές ή να τη σμικρύνει στο ένα τρίτο του αρχικού της μεγέθους.

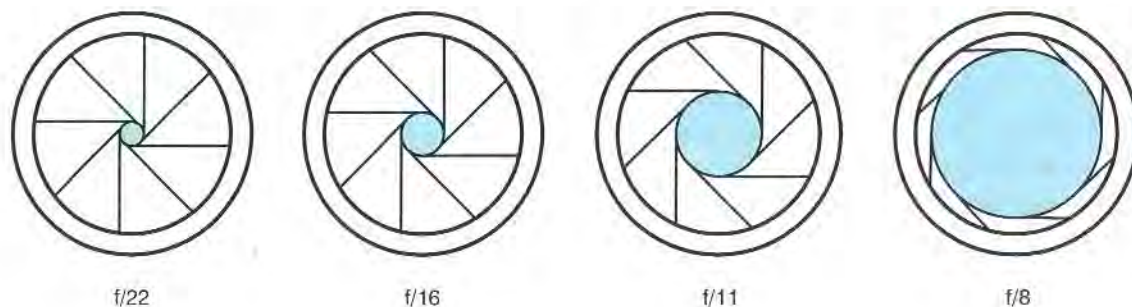
Έλεγχος εκφωτίσεως.

Η **εκφώτιση** (exposure) η ποσότητα του φωτός που φθάνει στο φιλμ, πρέπει να ελέγχεται προσεκτικά. Αυτό γίνεται ρυθμίζοντας το χρονικό διάστημα που είναι ανοικτός ο φωτοφράκτης και ελέγχοντας το άνοιγμα του φακού.

Σε πολλές φωτογραφικές μηχανές επεξεργασίας ένα χρονομετρο ανοίγει το φωτοφράκτη και κατόπιν τον κλείνει ξανά μετά από ένα δεδομένο αριθμό δευτερολέπτων. Οι πιο σύγχρονες φωτογραφικές μηχανές διαθέτουν μάλλον έναν ολοκληρωτή φωτός παρά ένα χρονοδιακόπτη για τον έλεγχο της εκφωτίσεως. Ο ολοκληρωτής φωτός μετρά την ποσότητα του φωτός που διέρχεται μέσω του φακού και όχι το χρονικό διάστημα που είναι ανοικτός ο φωτοφράκτης. Οι ολοκληρωτές φωτός είναι πιο ακριβείς από τους χρονοδιακόπτες.

Μία συσκευή που είναι γνωστή ως διάφραγμα ελέγχει το μέγεθος του ανοίγματος του φακού. Το διάφραγμα μπορεί να προσαρμοσθεί με διαφορετικές ρυθμίσεις στάσεων f . Οι στάσεις $f/22$, $f/16$ και $f/11$ συνηθίζονται σε μία φωτογραφική μηχανή επεξεργασίας.

- Όσο μικρότερος είναι ο αριθμός στάσεως f , τόσο μεγαλύτερο είναι το άνοιγμα του φακού.
- Κάθε στάση f αφήνει είτε το μισό είτε το διπλάσιο φως να περάσει μέσω του φακού συγκριτικά με την επόμενη (στάση) f . Για παράδειγμα, η ρύθμιση $f/16$ αφήνει να διέλθει διπλάσιο φως μέσω του φακού συγκριτικά με τη ρύθμιση $f/22$, και το μισό φως από τη ρύθμιση $f/11$. Συνεπώς μία εκφώτιση 10 δευτερολέπτων με ρύθμιση $f/16$ θα αφήνει να περνά ίδια ποσότητα φωτός με την εκφώτιση 20 δευτερολέπτων με ρύθμιση $f/22$ (σχ. 14.3).



ΣΧΗΜΑ 14.3. Στο σχήμα αυτό μπορείς να δεις ότι ενώ ο αριθμός είναι μικρότερος, το άνοιγμα του διαφράγματος για $f/8$ είναι μεγαλύτερο συγκριτικά με το άνοιγμα για $f/22$.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Λαμπτήρες.

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορα είδη λαμπτήρων για την επεξεργασία των φωτογραφιών. Οι πιο συνηθισμένοι τύποι είναι οι λαμπτήρες με παλλόμενο ξένο (αέριο) και οι λαμπτήρες με ιωδιούχο χαλαζία. Αντίθετα προς ορισμένους άλλους λαμπτήρες η φωτεινότητα αυτών δεν μειώνεται με την πάροδο του χρόνου και δεν παράγουν επιβλαβείς υδρατμούς. Επί πλέον, το φως από ένα λαμπτήρα με παλλόμενο ξένο είναι όμοιο με το φως της ημέρας.

Ανεξάρτητα από το είδος του λαμπτήρα που χρησιμοποιείται, δεν θα πρέπει να κοιτάζεις προς αυτόν τότε κατ' ευθείαν. Οι λαμπτήρες που χρησιμοποιούνται για την επεξεργασία της φωτογραφίας παράγουν πολύ δυνατό φως, που μπορεί να είναι πολύ βλαβερό για τα μάτια.

Ορθοχρωματικό φιλμ.

Το **ορθοχρωματικό φιλμ** (orthochromatic film), γνωστό επίσης και ως λιθογραφικό ή γραμμικό φιλμ, είναι φιλμ υψηλής αντιθέσεως που χρησιμοποιείται στη φωτογραφική μηχανή επεξεργασίας. Υψηλή αντίθεση σημαίνει ότι δεν υπάρχουν γκριζες περιοχές ή απαλοί τόνοι. Αντίθετα προς τα φιλμ που χρησιμοποιούνται για να παραχθούν κανονικές ασπρόμαυρες φωτογραφίες, με το ορθοχρωματικό φιλμ παράγονται μόνο μαύρες και καθαρές επιφάνειες στο αρνητικό.

Το ορθοχρωματικό φιλμ δεν είναι ευαίσθητο στο φως, στο κόκκινο άκρο του φάσματος χρωμάτων. Είναι πολύ ευαίσθητο στο φως, στο μπλε άκρο του φάσματος. Αυτό είναι ένα πλεονέκτημα για δύο λόγους. Πρώτον, επειδή το φιλμ δεν είναι ευαίσθητο στο κόκκινο φως,

μπορούμε χωρίς φόβο να το εμφανίσουμε κάτω από κόκκινο φως ασφαλείας σε ένα σκοτεινό δωμάτιο. Δεύτερον, επειδή είναι ευαίσθητο στο μπλε φως σχεδόν όπως είναι στο λευκό, χρώματος ανοικτού μπλε καθοδηγητικές γραμμές σχεδιασμένες σε ένα μηχανικό γίνονται μαύρες στο αρνητικό. Με άλλα λόγια, όταν εκτυπώνεται το αρνητικό, οι χρώματος ανοικτού μπλε γραμμές της διατάξεως δεν φαίνονται καθόλου. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιείται πάντοτε “μη αναπαραγόμενο” μπλε μολύβι για καθοδηγητικές γραμμές σε ένα μηχανικό.

Το ορθοχρωματικό φιλμ, όπως άλλα ασπρόμαυρα φιλμ, αποτελείται από τέσσερα στρώματα (για να καταλάβεις πώς κατασκευάζεται το φιλμ, κοίταξε στο κεφάλαιο 11 το σχήμα 11.18).

Φωτογραφίζοντας ασπρόμαυρα αντίγραφα.

Χρησιμοποιώντας τη φωτογραφική μηχανή επεξεργασίας φωτογραφίζονται δύο μορφές αντιγράφων: τα γραμμικά και τα συνεχούς τόνου.

Γραμμική φωτογράφιση.

Η **γραμμική φωτογράφιση** (line photography) είναι η διαδικασία μετατροπής γραμμικού αντιγράφου, όπως οι λέξεις και η τέχνη γραμμικών μιας επικολλήσεως, σε γραμμικό αρνητικό.

Κατά τη διάρκεια της εκφωτίσεως ενός γραμμικού αρνητικού στη φωτογραφική μηχανή επεξεργασίας, το φως που φθάνει στον πίνακα αντιγραφής είτε μπορεί να απορροφηθεί από τη μαύρη περιοχή (εικόνα) του γραμμικού αντιγράφου, είτε μπορεί να ανακλασθεί από τις άσπρες περιοχές (χωρίς εικόνα). Το φως που ανακλάται από τις περιοχές χωρίς εικόνα περνά μέσα από τους φακούς της φωτογραφικής μηχανής, οι οποίοι το εστιάζουν κατόπιν στο φιλμ. Μία ανεπαίσθητη αλλαγή συντελείται όπου το φως προσπίπτει στο φιλμ. Μία άδηλη (κρυφή) εικόνα δημιουργείται. Όταν το φιλμ εμφανίζεται, οι περιοχές

ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΙ

ΠΕΝΤΕ ΑΙΩΝΕΣ ΕΜΠΟΡΙΚΗΣ ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΦΗΣΕΩΣ



Οι φωτογραφίες στα βιβλία μοιάζουν πολύ διαφορετικές σήμερα από ό,τι έμοιαζαν αιώνες πριν. Αυτό συμβαίνει επειδή η τεχνολογία της γραφικής εικονογραφήσεως έχει αλλάξει με την πάροδο των αιώνων.

Πολύ πριν την ανακάλυψη της εκτυπώσεως με κινούμενα μεταλλικά στοιχεία (στα μέσα του 15ου αιώνα) οι εικόνες αναπαράγονταν με ξύλινους κύβους. Αυτό γινόταν πρώτα με τη χάραξη και την απόξεση των περιοχών που δεν είχαν εικόνα, από την επιφάνεια ενός επίπεδου ξύλινου κύβου. Έτσι η περιοχή της εικόνας ανυψώνονταν επάνω από τις περιοχές που δεν είχαν εικόνα. Αυτές οι ανάγλυφες επιφάνειες μελανώνονταν και τυπώνονταν κατόπιν με πίεση στο χαρτί.

Οι καλλιτέχνες εικονογραφήσεως ανέπτυξαν μία άλλη τεχνική που ονομάστηκε χαρακτηριστική ξύλου. Η χαρακτηριστική ξύλου γινόταν στο άκρο του ξύλου, καθώς αυτό είναι σκληρότερο από την επιφάνεια του ξύλου επάνω στην οποία γινόταν ξυλογλυπτική για εκτυπώσεις (βλ. προηγούμενη παράγραφο). Βάσει της τεχνικής αυτής ο καλλιτέχνης των εικονογραφήσεων χρησιμοποιούσε ένα εργαλείο τύπου σκαρπέλου για να χαράξει την εικόνα με τη μορφή λεπτών γραμμών. Πιεζόταν μελάνη προς τα κάτω, στις κοιλότητες αυτές που δημιουργούνταν και κατόπιν σκουπιζόταν από την επιφάνεια που δεν χαραχτηκε στο άκρο του ξύλου. Η εικόνα αυτή θα μπορούσε να μεταφερθεί με πίεση στο χαρτί.

Χαράξεις σε χαλκό ή ψευδάργυρο γίνονταν κατά τον ίδιο τρόπο. Με τη χρήση των μετάλλων, οι χαράξεις θα μπορούσαν να γίνουν κατά διάφορους τρόπους. Εκτός της χαράξεως της εικόνας ο καλλιτέχνης των εικονογραφήσεων θα μπορούσε να χαράξει το μέταλλο με νιτρικό οξύ. Ο διάσημος Ολλανδός ζωγράφος Rembrandt van Rijn είχε δημιουργήσει πολλά όμορφα χαρακτικά με τον τρόπο αυτό. Τα χαρτονομίσματα σήμερα παράγονται με μεταλλικές χαράξεις.

Στο τέλος της δεκαετίας του 1830, αυτοί που άρχισαν να πειραματίζονται με τη φωτογραφία (Daquerre, Niepce και Talbot μεταξύ άλλων) προσπαθούσαν επίσης να επινοήσουν έναν τρόπο για να εκτυπώνουν τις φωτογραφίες τους με μελάνη στο χαρτί. Στις αρχές της δεκαετίας του 1870, ο John Moss από τη Νέα Υόρκη ανέπτυξε έναν πρακτικό τρόπο γι' αυτό. Μέχρι το 1890 χρησιμοποιούνταν φωτογραφικές μέθοδοι, για να κατασκευάζονται μεταλλικές πλάκες εκτυπώσεως. Αυτές ήταν γνωστές ως φωτοχαράξεις.

Οι φωτοχαράξεις ήταν καλές για γραμμικά σχέδια, αλλά οι φωτογραφίες που τυπώνονταν παρουσίαζαν ένα άλλο πρόβλημα. Οι φωτογραφίες έχουν διαφορετικούς γκριζούς τόνους σε όλη τους την επιφάνεια· όμως οι πρέσες εκτυπώσεως τυπώνουν μόνο ένα χρώμα μελάνης κάθε φορά, συνήθως μαύρο. Έπρεπε λοιπόν να αναπτυχθεί ένα μέσο που να αναπαράγει τους γκριζούς τόνους μόνο με μαύρη μελάνη.

Η λύση στο πρόβλημα αυτό ήταν το πλέγμα μισού τόνου που αναπτύχθηκε τη δεκαετία του 1880. Το πλέγμα αυτό κατασκευάστηκε από γυαλί με χαραγμένες γραμμές σε ορθή γωνία η μία με την άλλη. Καθώς διερχόταν φως μέσω του πλέγματος αυτού, η φωτογραφική εικόνα αναλυόταν σε γραμμές ή τελείες. Το πλέγμα μισού τόνου άλλαζε τις απαλές γκριζές περιοχές σε μικρές τελείες και τις σκοτεινές γκριζές περιοχές σε μεγάλες τελείες. Σήμερα, οι περισσότερες ασπρόμαυρες φωτογραφίες τυπώνονται με τη βοήθεια πλέγματος μισού τόνου. Σχεδόν όλες οι έγχρωμες φωτογραφίες διαβαθμίζοντας ως προς τον τόνο με τη χρήση λογισμικού για υπολογιστές.

χωρίς εικόνα μετατρέπονται σε μαύρες. Οι περιοχές με τις κρυμμένες εικόνες γίνονται καθαρές.

Είναι σημαντικό να μπορείς να αναγνωρίσεις την πλευρά με την εμουλσίνη ενός γραμμικού αρνητικού. Υπάρχουν τρεις τρόποι να το επιτύχεις. Στην πλευρά της εμουλσίνης:

- Κάθε εικόνα εμφανίζεται ανάποδα.
- Η επιφάνεια είναι πιο θαμπή.
- Η επιφάνεια μπορεί να χαραχθεί με ένα αιχμηρό αντικείμενο, όπως μια λεπίδα ξυραφιού.

Για να κάνεις ένα γραμμικό αρνητικό, το αντίγραφο τοποθετείται στον πίνακα αντιγραφής της φωτογραφικής μηχανής επεξεργασίας. Μια **κλίμακα του γκρι** (gray scale) τοποθετείται δίπλα στο αντίγραφο. Η κλίμακα του γκρι είναι μία λωρίδα από ειδικό χαρτί, η οποία υποδιαιρείται συνήθως σε δώδεκα βήματα πυκνότητας. Τα βήματα κυμαίνονται από το άσπρο στο μαύρο. Η κλίμακα του γκρι φωτογραφίζεται μαζί με το γραμμικό αντίγραφο.

Αργότερα, όταν εμφανίζεται το αρνητικό, η κλίμακα του γκρι λειτουργεί ως οδηγός για τον καθορισμό του χρόνου που θα αφηθεί το αρνη-

τικό στο υγρό εμφανίσεως (σχ. 14.4).

Ο φακός και ο πίνακας αντιγραφής στη φωτογραφική μηχανή μπορούν να προσαρμοσθούν πίσω μπρος, για να επιτευχθεί το επιθυμητό μέγεθος αναπαραγωγής. Θυμήσου, η φωτογραφική μηχανή επεξεργασίας μπορεί να μεγεθύνει ή να σμικρύνει εικόνες. Συνήθως αυτές παραμένουν αμετάβλητες. Η στάση f ρυθμίζεται και τοποθετείται το φιλμ. Ρυθμίζεται ο χρόνος εκφωτίσεως και το φιλμ εκτίθεται στο φως.

Φωτογραφία απαλού τόνου.

Οι ασπρόμαυρες φωτογραφίες περιέχουν ένα ευρύ φάσμα από γκριζους τόνους. Ορισμένοι τόνοι είναι σχεδόν άσπροι και ορισμένοι σχεδόν μαύροι. Υπάρχει ένα συνεχές φάσμα από γκριζους τόνους ενδιάμεσως. Δυστυχώς καμιά από τις διάφορες μεθόδους εκτυπώσεως δεν μπορεί να αναπαράγει συνεχείς τόνους στο χαρτί. Οι τυπογράφοι περιορίζονται να τυπώνουν έναν τόνο κάθε φορά, όπως μαύρη μελάνη σε άσπρο χαρτί. Για να υπερπηδήσουν τον περιορισμό αυτό οι τυπογράφοι εκμεταλλεύονται μία οφθαλμαπάτη.



ΣΧΗΜΑ 14.4. Καθώς το γραμμικό αρνητικό εμφανίζεται, κάθε βήμα στην κλίμακα του γκρι εμφανίζεται μαύρο, αρχίζοντας με το βήμα 1, ακολουθούμενο από το βήμα 2 κτλ. Όταν γίνεται τελείως μαύρο το βήμα 4, το αρνητικό εμφανίζεται σωστά.

Έχεις πιθανόν παρατηρήσει ότι οι φωτογραφίες που τυπώνονται σε μία εφημερίδα φαίνεται να είναι φτιαγμένες από μικροσκοπικές μαύρες στιγμές (σχ. 14.5). Αν οι μικροσκοπικές μαύρες στιγμές εκτυπώνονται επάνω σε άσπρο χαρτί, η περιοχή αποκτά τόνο απαλού γκρι. Αν οι στιγμές διατάσσονται κοντά η μία με την άλλη και φαίνεται λίγο το άσπρο χαρτί ανάμεσά τους, η περιοχή εμφανίζεται με τόνο σκούρου γκρι.

Με την οφθαλμαπάτη αυτή οι τυπογράφοι αλλάζουν εικόνες συνεχούς τόνου σε σχηματισμούς από στιγμές. Οι απαλότερες περιοχές μίας φωτογραφίας, γνωστές ως περιοχές εμφάσεως καταλήγουν ως μικροσκοπικές στιγμές. Οι σκοτεινότερες περιοχές της φωτογραφίας αλλάζουν σε μεγάλες στιγμές. Η διαδικασία της μετατροπής αυτής είναι γνωστή ως **φωτογραφία απαλού τόνου** (halftone photography).

Τα αρνητικά απαλού τόνου παράγονται με τη βοήθεια φύλλου σκιαγραφήσεως απαλού τόνου (ράστερ). Πρόκειται για ένα φύλλο από καθαρό πλαστικό που καλύπτεται από ένα σχηματισμό στιγμών. Γενικά υπάρχουν 65 έως

150 από τις στιγμές αυτές ανά τετραγωνική ίντσα. Οι στιγμές είναι μαύρες στο κέντρο και γίνονται απαλότερες στα άκρα.

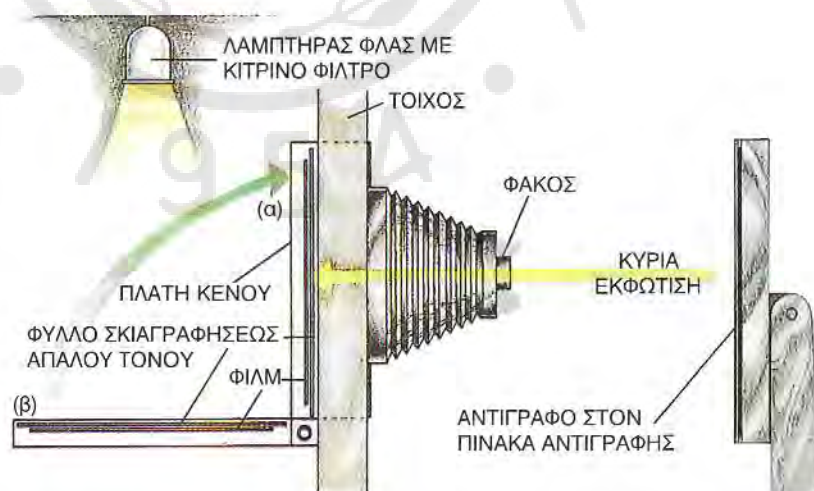
Αν προσπέσει πολύ φως σε οποιαδήποτε στιγμή του φύλλου σκιαγραφήσεως το φως μπορεί να διαπεράσει ολόκληρη τη στιγμή. Αν προσπέσει λιγότερο φως σε μια στιγμή, αυτό μπορεί να περάσει μόνο μέσα από τα άκρα της και όχι από το κέντρο. Η ποσότητα του φωτός που περνά μέσα από τις στιγμές των φύλλων σκιαγραφήσεως απαλού τόνου είναι αυτό που παράγει τα διαφορετικά μεγέθη στιγμών σε ένα αρνητικό απαλού τόνου.

Για να επιτευχθεί απαλός τόνος, τοποθετείται μία φωτογραφία στον πίνακα αντιγράφων της φωτογραφικής μηχανής επεξεργασίας (σχ. 14.6). Ένα φύλλο σκιαγραφήσεως απαλού τόνου τοποθετείται απ' ευθείας επάνω σε ένα ορθοχρωματικό φιλμ, στην πλάτη κενού. Κατόπιν γίνεται μία "κύρια" εκφώτιση.

Το φως που ανακλάται από τις πιο άσπρες περιοχές της φωτογραφίας (περιοχές εμφάσεως), διαπερνά συνήθως ολόκληρη τη στιγμή στο φύλλο σκιαγραφήσεως απαλού τόνου. Έτσι εκφωτίζεται μία μεγάλη στιγμή στο φιλμ



ΣΧΗΜΑ 14.5. Χρησιμοποιώντας ένα διαφορετικό σχηματισμό στιγμών, η οφθαλμαπάτη του γκριζόν δημιουργείται στον απαλό τόνο.



ΣΧΗΜΑ 14.6. Για να επιτύχεις μία κύρια εκφώτιση (μέσα από το φακό), η πλάτη κενού είναι κλειστή. Γίνεται μία εκφώτιση με φλας μέσω ενός κίτρινου φίλτρου και η πλάτη αφήνεται ανοικτή (α). Ένα πλέγμα απαλού τόνου είναι στην κατάλληλη θέση για αμφοτέρως τις εκφωτίσεις (β). Αντίγραφο στον πίνακα αντιγραφής.

πίσω από το φύλλο σκιαγραφήσεως. Λιγότερο φως ανακλάται από τις σκοτεινότερες περιοχές της φωτογραφίας (σκιές) και δεν διαπερνά πάρα πολύ τις στιγμές στο φύλλο σκιαγραφήσεως απαλού τόνου. Έτσι εκφωτίζεται μία μικρότερη στιγμή στο φιλμ.

Συνήθως, η κύρια εκφώτιση δεν μπορεί από μόνη της να αναπαραστήσει όλους τους τόνους της φωτογραφίας. Στις περισσότερες περιπτώσεις απαιτείται μία δεύτερη εκφώτιση γνωστή ως φλας, για να ενισχύσει κυρίως τις στιγμές στις σκιασμένες περιοχές του απαλού τόνου. Η εκφώτιση φλας δεν γίνεται μέσω των φακών της φωτογραφικής μηχανής. Αντί για αυτό, ανοίγει το πίσω μέρος της φωτογραφικής μηχανής και η εκφώτιση με φλας γίνεται μέσω ενός κίτρινου φίλτρου και ενός φύλλου σκια-



ΣΧΗΜΑ 14.7. Αυτή η φωτογραφία απαλού τόνου έγινε με φύλλο σκιαγραφήσεως 133 στιγμών. Οι εφημερίδες γενικά χρησιμοποιούν φύλλα σκιαγραφήσεως απαλού τόνου 65 στιγμών, ενώ 133 στιγμών συνηθίζεται να χρησιμοποιούνται στα βιβλία και τα περιοδικά.

γραφήσεως απαλού τόνου.

Οι στιγμές που παράγονται με τη διαδικασία του απαλού τόνου, όταν τυπώνονται, φαίνονται ως συνεχείς τόνοι. Όμως, τυπώνονται μόνο σε ένα χρώμα, συνήθως μαύρο. Αν κοιτάξεις προσεκτικά στην ασπρόμαυρη φωτογραφία που φαίνεται παρακάτω, θα δεις ότι είναι απαλού τόνου. Η φωτογραφία περιέχει 133 στιγμές ανά τετραγωνική ίντσα, κάτι συνηθές για βιβλία και περιοδικά. Οι φωτογραφίες απαλού τόνου των εφημερίδων περιέχουν 65 στιγμές ανά τετραγωνική ίντσα και οι στιγμές αυτές είναι ευκολότερα ορατές (σχ. 14.7).

Εμφάνιση ορθοχρωματικού φιλμ.

Η εμφάνιση ορθοχρωματικού φιλμ μοιάζει πολύ με την εμφάνιση ασπρόμαυρου φιλμ. Γίνεται σε δοχεία εμφάνισης σε ένα σκοτεινό θάλαμο. Τα βήματα εμφάνισης είναι τέσσερα: εμφάνιση του φιλμ, σταμάτημα της εμφάνισης, στερέωση της εικόνας και πλύσιμο του φιλμ.

Ο χρόνος που διαρκεί η εμφάνιση ορίζεται από τον κατασκευαστή και θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ως γενική οδηγία. Όμως, μία γκριζα κλίμακα δίνει πιο ακριβείς ενδείξεις. Καθώς συνεχίζεται η εμφάνιση, τα βήματα στη γκριζα κλίμακα μετατρέπονται σε μαύρα, πρώτα το βήμα 1, κατόπιν το βήμα 2 κοκ. Είναι γενικός κανόνας ότι τα αρνητικά θα πρέπει να εμφανισθούν μέχρι να μετατραπεί σε μαύρο το βήμα 4 της γκριζας κλίμακας. Αυτό σημαίνει ότι για όλες τις εικόνες στο αντίγραφο που είναι εξ ίσου φωτεινές ή λιγότερο φωτεινές, το βήμα 4 στο αρνητικό θα αλλάξει σε μαύρο.

Για μία επανάληψη των βημάτων εμφάνισης φιλμ με το χέρι δες το κεφάλαιο 12.

Αυτόματη εμφάνιση φιλμ.

Όταν πρέπει να εμφανισθούν πολλά αρνητικά, χρησιμοποιείται γενικά ένας αυτόματος επεξεργαστής φιλμ. Ο αυτόματος αυτός επεξεργαστής διαθέτει υγρό εμφάνισης, λουτρό σταματήματος, στερεωτικό και νερό πλύσιμα-

τος. Ο χειριστής τοποθετεί το φιλμ στον επεξεργαστή. Ο επεξεργαστής μετακινεί το φιλμ αυτόματα μέσα από το καθένα από αυτά τα χημικά. Το φιλμ παραμένει μέσα σε κάθε χημικό για το κατάλληλο χρονικό διάστημα. Το φιλμ εξέρχεται από τον επεξεργαστή εμφανισμένο και τελείως στεγνό.

Θετικά φιλμ.

Για συγκεκριμένες διαδικασίες εκτυπώσεως, χρειάζεται μάλλον ένα θετικό του φιλμ παρά το αρνητικό. Ένα **θετικό φιλμ** (film positive) είναι μαύρο στην περιοχή της εικόνας και καθαρό στην περιοχή χωρίς εικόνα. Είναι το αντίθετο από ένα γραμμικό αρνητικό. Η πλευρά της εμουλσίνης ενός θετικού φιλμ είναι γυαλιστερή και οι εικόνες διαβάζονται κατά τη σωστή φορά και όχι ανάποδα.

Θετικά φιλμ δεν γίνονται με μία φωτογραφική μηχανή επεξεργασίας, αλλά με ένα πλαίσιο κενού και μία πηγή φωτός (σχ. 14.8). Το πλαίσιο κενού κρατά ένα γραμμικό αρνητικό σε στενή επαφή με ένα νέο φύλλο ορθοχρωματικού φιλμ. Η πηγή φωτός τοποθετείται επάνω από το πλαίσιο και εξασφαλίζει την απαραίτητη εκφώτιση. Τα θετικά φιλμ εμφανίζονται με τον ίδιο τρόπο, όπως τα γραμμικά αρνητικά.

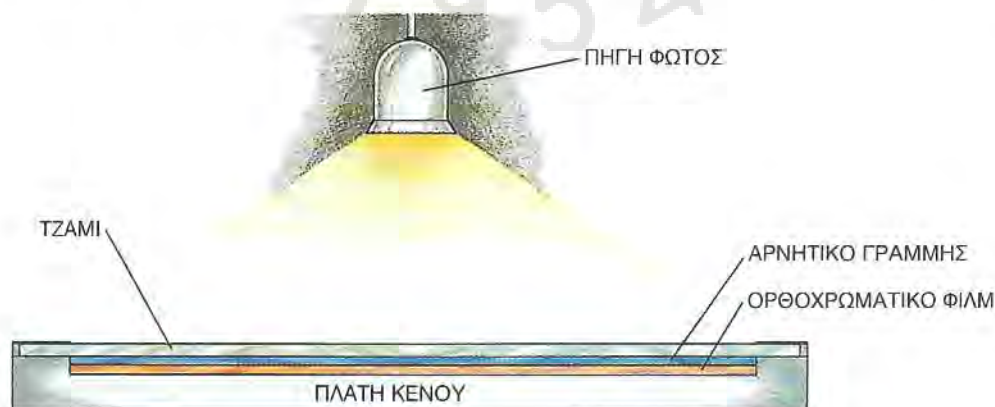
ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΖΟΝΤΑΣ ΕΝΑ ΕΓΧΡΩΜΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ

Ως γνωστόν, υπάρχουν επτά βασικά χρώματα στο φάσμα φωτός: κόκκινο, πορτοκαλί, κίτρινο, πράσινο, μπλε, ινδικό (λουλακί) και ιώδες. Το καθένα από τα χρώματα αυτά μπορεί να συνδυασθεί με πολλά πρόσθετα χρώματα. Την επόμενη φορά που θα βρεθείς σε ένα κατάστημα χρωμάτων, πρόσεξε τα πολλά δείγματα χρωμάτων. Αυτά είναι ένα μέρος μόνο των χρωμάτων που είναι δυνατόν να δημιουργηθούν.

Ήξερες ότι ορισμένες οθόνες ηλεκτρονικών υπολογιστών μπορούν να εμφανίσουν περισσότερα από 1000 διαφορετικά χρώματα; Οι εκτυπωτές μπορούν να αναμείξουν σχεδόν όλα τα γνωστά χρώματα ξεχωριστά και να τυπώσουν ένα κάθε φορά, αλλά αυτό δεν είναι καθόλου πρακτικό. Σκέψου πόσος χρόνος θα χρειασθεί για να εκτυπωθεί μια εικόνα που δείχνει η έγχρωμη οθόνη του υπολογιστή.

Διαχωρισμός χρωμάτων.

Όπως τα φύλλα σκιαγραφήσεως (ράστερ) απαλού τόνου δημιουργούν την οφθαλμαπάτη των συνεχών τόνων στις τυπωμένες σελίδες, μία διαδικασία που ονομάζεται **διαχωρισμός χρωμάτων** (color separation) εφαρμόζεται για



ΣΧΗΜΑ 14.8. Ένας σκελετός επαφής κρατά τα αρνητικά γραμμής σε στενή επαφή με ένα φύλλο φιλμ, που δεν έχει εκτεθεί στο φως.

να δημιουργηθεί η οφθαλμαπάτη ενός φάσματος χρωμάτων. Στο παρελθόν, χρησιμοποιούνταν μία φωτογραφική μηχανή επεξεργασίας και έγχρωμα φίλτρα για το διαχωρισμό της εικόνας της πρωτότυπης καλλιτεχνικής εργασίας ή φωτογραφίας σε μία σειρά τεσσάρων

απαλών τόνων. Κάθε απαλός τόνος αντιπροσώπευε ένα διαφορετικό χρώμα για εκτύπωση: κίτρινο, πορφυρό (κόκκινο), κυανό (μπλε) ή μαύρο. Όταν τα χρώματα απαλού τόνου τυπώνονταν το ένα επάνω στο άλλο, δημιουργούσαν την οφθαλμαπάτη των συνεχών εγχρωμών τόνων (σχ. 14.9).

Τα αρνητικά διαχωρισμού χρωμάτων έπρεπε να εμφανισθούν χρησιμοποιώντας πρότυπα της υψηλότερης στάθμης. Ακόμη και τότε υπήρχαν προβλήματα και το χρώμα μπορεί να είχε μία μικρή απόκλιση. Οι ειδικευμένοι τεχνικοί με υψηλό επίπεδο δεξιότητας ήταν ικανοί να τροποποιήσουν τα αρνητικά διαχωρισμού, για να παράγουν το επιθυμητό τελικό αποτέλεσμα. Αυτό απαιτούσε χρόνο και συνεπώς ήταν πολύ ακριβό.

Σάρωση χρώματος.

Μόνο ένα μικρό ποσοστό διαχωρισμών χρώματος ακόμη γίνονται με φωτογραφική μηχανή επεξεργασίας. Σήμερα η επεξεργασία γίνεται με υπολογιστές. Οι **έγχρωμοι σαρωτές** (color scanners) όπως ονομάζονται, μπορούν να επιτύχουν διαχωρισμούς χρωμάτων ποιότητας σε πολύ λιγότερο χρόνο από ό,τι κατά το παρελθόν (σχ. 14.10).

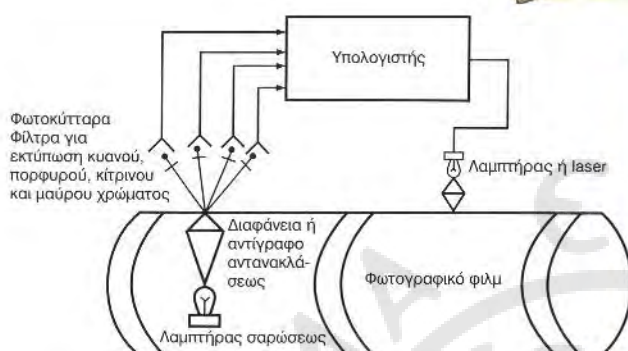
Καλλιτεχνική εργασία, έγχρωμες φωτογραφίες ή έγχρωμες διαφάνειες (σλάιντς) τοποθετούνται στο σαρωτή και περιστρέφονται με μεγάλη ταχύτητα. Μία δέσμη φωτός ανακλάται ή προβάλλεται μέσω μίας καλλιτεχνικής εργασίας. Ο υπολογιστής διαχωρίζει το φως, όπως τα έγχρωμα φίλτρα σε μία φωτογραφική μηχανή επεξεργασίας. Το φως αποθηκεύεται κατόπιν με μορφή ηλεκτρονικών δεδομένων. Τα δεδομένα τροφοδοτούν κατόπιν μία μονάδα που εκφωτίζει τα αρνητικά διαχωρισμού χρωμάτων.

Τα αποτελέσματα του έγχρωμου σαρωτή ως προς τη χρήση του χρώματος σε τυπωμένη ύλη είναι εντυπωσιακά. Πριν από λίγο χρόνο το χρώμα χρησιμοποιούνταν με οικονομία. Ελάχιστες έγχρωμες εικόνες εμφανίζονταν σε



ΣΧΗΜΑ 14.9. Μία έγχρωμη φωτογραφία μπορεί να διαχωρισθεί σε τέσσερα αφαιρετικά χρώματα: κίτρινο, πορφυρό, κυανό και μαύρο. Όταν τυπώνονται ως απαλοί τόνοι, το ένα επάνω στο άλλο, οι διαχωρισμοί αυτοί δημιουργούν την οφθαλμαπάτη μίας τελείως έγχρωμης εικόνας. Πρόσεξε το σχηματισμό στιγμών που εικονίζεται δεξιά.

ΣΧΗΜΑ 14.10. Οι έγχρωμοι σαρωτές διαχωρίζουν ηλεκτρονικά καλλιτεχνική εργασία και παράγουν έγχρωμα αρνητικά διαχωρισμού.



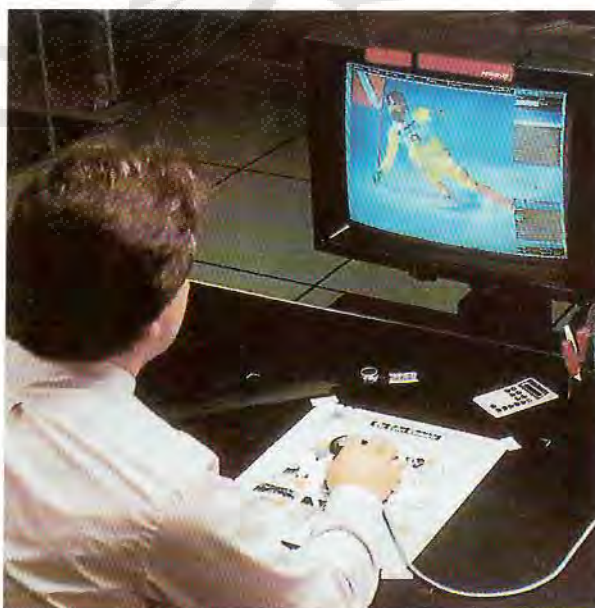
σχολικό βιβλίο, όπως αυτό. Σήμερα βλέπουμε το χρώμα να κατακλύζει βιβλία, περιοδικά, ακόμη και εφημερίδες. Περιορίζοντας το κόστος με το σαρωτή οι έγχρωμες εικόνες προτιμώνται σαφώς περισσότερες.

ένα πλήρες και τελικό σύνολο από έγχρωμα διαχωριστικά αρνητικά.

Παρά το γεγονός ότι τα συστήματα ηλεκτρονικής σελιδοποίησης είναι εντυπωσιακά, παραμένουν αρκετά ακριβά. Συνεπώς, χρησιμοποιούνται μόνο από τις μεγαλύτερες εταιρείες στη βιομηχανία. Οι μικρότερες επιχειρή-

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΣΕΛΙΔΟΠΟΙΗΣΕΩΣ

Στην αρχή της δεκαετίας του 1980 η Scitex Corporation εντυπωσίασε τον κόσμο της τυπογραφίας με ένα σύστημα που συνδυάζε κείμενο δημιουργημένο από τον υπολογιστή με έγχρωμη σάρωση. **Συστήματα ηλεκτρονικής σελιδοποίησης** (electronic pagination systems) επιτρέπουν σε έναν απλό χειριστή να συνθέσει ηλεκτρονικά το σύνολο μιας έγχρωμης σελίδας (σχ. 14.11). Επί πλέον, ο χειριστής μπορεί να συνθέσει ηλεκτρονικά ή να αλλάξει κάθε στοιχείο στην οθόνη. Για παράδειγμα, το να αλλάξει το χρώμα των ματιών ενός μοντέλου από καφέ σε μπλε είναι θέμα εργασίας ορισμένων λεπτών με τον υπολογιστή. Σχεδόν κάθε αλλαγή μπορεί να γίνει στιγμιαία ορατή στην οθόνη. Μόλις γίνουν η σάρωση και η σύνθεση, είναι πολύ απλό να προκύψει ως έξοδος



ΣΧΗΜΑ 14.11. Τα συστήματα ηλεκτρονικής σελιδοποίησης συνδυάζουν έγχρωμους σαρωτές και υπολογιστές.

σεις στέλνουν την καλλιτεχνική εργασία σε εταιρείες που εκτελούν έγχρωμους διαχωρισμούς με ένα σαρωτή.



ΣΥΝΑΡΜΟΣΗ ΦΙΛΜ

Όπως κείμενο και εικόνες συντίθενται με επικόλληση, έτσι και αρνητικά από φιλμ πολύ συχνά πρέπει να συναρμολογηθούν. Για παράδειγμα, αρνητικά απαλού τόνου πρέπει να τοποθετηθούν στα παράθυρα των επικολλημένων αρνητικών, για να γίνουν οι πλήρεις σελίδες. Συναρμολογούνται επίσης αρνητικά ολοκλήρων σελίδων. Για παράδειγμα, οι σελίδες του βιβλίου αυτού δεν τυπώθηκαν ξεχωριστά, αλλά ομαδοποιήθηκαν και τυπώθηκαν 32 κάθε φορά. Αυτό γίνεται, επειδή οι εκτυπωτικές πρέσες είναι κατασκευασμένες να χειρίζονται μεγάλα φύλλα χαρτιού. Επίσης, όταν τυπώνονται περισσότερα από ένα χρώματα, πρέπει να υπάρχουν αρνητικά που θα αντιπροσωπεύουν το κάθε χρώμα. Τα αρνητικά αυτά πρέπει να τοποθετηθούν με ακρίβεια το ένα επάνω στο άλλο. Η διαδικασία συνδυασμού και διατάξεως των αρνητικών κατά τον



ΣΧΗΜΑ 14.12. Η εικονιζόμενη επικολλά αρνητικά σε ένα φύλλο αποκρύψεως (μάσκα).

τρόπο αυτό είναι γνωστή ως συνάρμωση (μοντάζ) του φιλμ.

Η συνάρμωση αρνητικών είναι όμοια με τη συνάρμωση γραφικών στοιχείων σε ένα μηχανικό. Η διαφορά είναι ότι δεν μπορείς να επικολλήσεις τα αρνητικά σε έναν πίνακα, επειδή το φως πρέπει να είναι ελεύθερο να τα διαπερνά κατά τη διάρκεια του επόμενου σταδίου της διαδικασίας παραγωγής. Ως αποτέλεσμα αυτού, τα αρνητικά επικολλώνται σε ένα λεπτό υλικό που μπορεί να κοπεί και να απομακρυνθεί από τις περιοχές του φιλμ που περιέχουν εικόνες. Το υλικό αυτό είναι γνωστό ως φύλλο αποκρύψεως (μάσκα). Η διαδικασία προσάρτησεως των αρνητικών στο φύλλο αποκρύψεως ονομάζεται **αφαίρεση** (stripping) (σχ. 14.12). Για απλές εργασίες είναι διαθέσιμα φύλλα αποκρύψεως με προτυπωμένα δικτυωτά πλαίσια. Τα πλαίσια αυτά βοηθούν τη σωστή ευθυγράμμιση των αρνητικών.

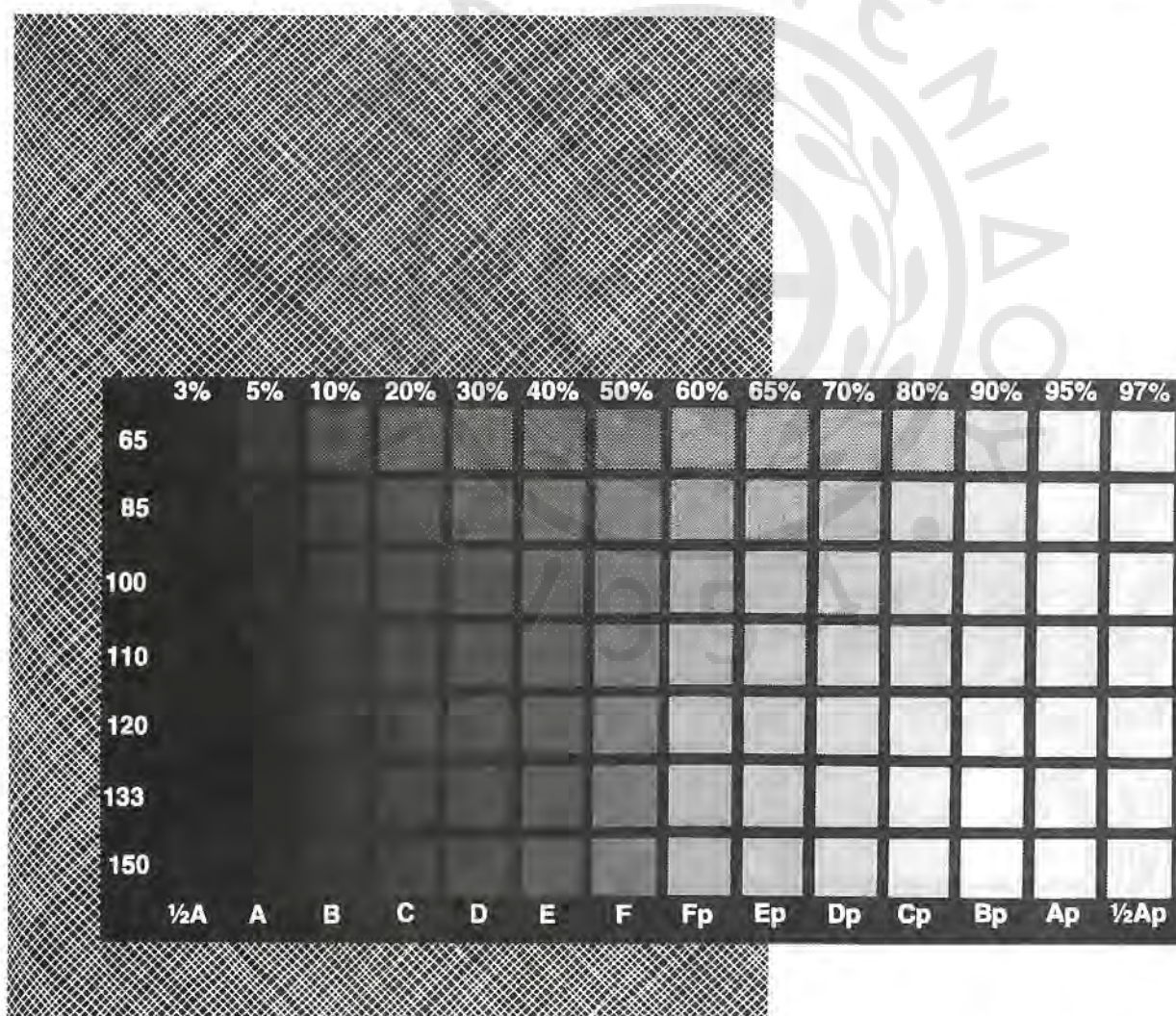
Η αφαίρεση μιας εργασίας ενός χρώματος αρχίζει με την επικόλληση του αρνητικού σε μία φωτοτράπεζα με την αναγνώσιμη πλευρά του προς τα επάνω. Το γεγονός ότι το φως διαπερνά το αρνητικό επιτρέπει ένα φύλλο αποκρύψεως να τοποθετηθεί με ακρίβεια επάνω στο αρνητικό. Κατόπιν, κόβονται μικρά ανοίγματα στο φύλλο αποκρύψεως. Αδιαφανής ταινία από κόκκινο σελοφάν χρησιμοποιείται για να κρατήσει προσωρινά το φύλλο αποκρύψεως επάνω στα αρνητικά. Η ταινία που κρατά το αρνητικό στη φωτοτράπεζα αφαιρείται και ολόκληρη η συνάρμωση αναποδογυρίζεται. Αυτό επιτρέπει σε αυτόν που εκτελεί την αφαίρεση να επικολλήσει το αρνητικό στην πίσω πλευρά του φύλλου αποκρύψεως. Το **φύλλο συναρμώσεως** (flat), όπως ονομάζεται τώρα, αναποδογυρίζεται μία ακόμη φορά και κόβονται και αφαιρούνται από το φύλλο αποκρύψεως περισσότερα μέρη, ώστε το φως να μπορεί να διαπερνά τις περιοχές των εικόνων. Τελικά, κάθε μικροσκοπική γρατζουνιά ή “οπές καρφίτσας” στο αρνητικό “παγιδεύονται” με ένα αδιαφανές υλικό.

Εγγραφή με περόνη (σύμπτωση).

Για συνάρμωση εγχρώμων φιλμ το καθένα από τα τέσσερα αρνητικά διαχωρισμού πρέπει να αφαιρεθεί σε ένα διαφορετικό φύλλο συναρμώσεως. Το κάθε φύλλο συναρμώσεως με τη σειρά του πρέπει να συμπίπτει απόλυτα ή να εγγράφεται με τα άλλα, διαφορετικά τα χρώματα θα είναι θολά. Η σύμπτωση γίνεται μέσω της **εγγραφής με περόνη** (pin registration). Στο κάθε φύλλο συναρμώσεως ανοίγονται με ακρίβεια οπές, πριν αρχίσει η αφαίρεση. Μεταλλικές περόνες που ταιριάζουν στις οπές προσαρμόζονται στη φωτοτράπεζα.

Κάθε ένα από τα έγχρωμα φύλλα συναρμώσεως διαχωρισμού τοποθετείται στις περόνες αυτές. Έτσι, τα πάντα είναι τέλεια εγγεγραμμένα για όλη την εργασία που υπολείπεται να γίνει.

Η εγγραφή με περόνη χρησιμοποιείται επίσης για να ευθυγραμμισθούν φύλλα σκιαγραφήσεως τίντα (tints), ύφους (textures), επικαλύψεως (surprints), καθώς και αρνητικά φύλλα σκιαγραφήσεως (reverses). Ένα φύλλο σκιαγραφήσεως τίντα έχει ομοιόμορφες στιγμές που δημιουργούν την οφθαλμαπάτη μιάς απαλότερης σκιάς (σχ. 14.13). Τα φύλλα σκιαγρα-



ΣΧΗΜΑ 14.13. Τα φύλλα σκιαγραφήσεως ύφους (αριστερά) είναι διαθέσιμα σε μεγάλη ποικιλία σχηματισμών, για να προσελκύουν το μάτι. Τα φύλλα σκιαγραφήσεως τίντα (κάτω) δημιουργούν την οφθαλμαπάτη διαφορετικών τόνων.

φήσεως τίντα βαθμονομούνται με ποσοστά. Για παράδειγμα, ένα φύλλο σκιαγραφήσεως τίντα 10% είναι πολύ απαλό, ενώ ένα φύλλο σκιαγραφήσεως τίντα 90% είναι πολύ σκοτεινό.

Ένα φύλλο σκιαγραφήσεως ύφους μπορεί να λειτουργήσει με τον ίδιο ακριβώς τρόπο. Η μόνη διαφορά είναι ότι ένα φύλλο σκιαγραφήσεως ύφους, για παράδειγμα εκείνο που δημιουργεί την αίσθηση των ξυλίνων κόκκων, χρησιμοποιείται αντί ενός φύλλου σκιαγραφήσεως τίντα.

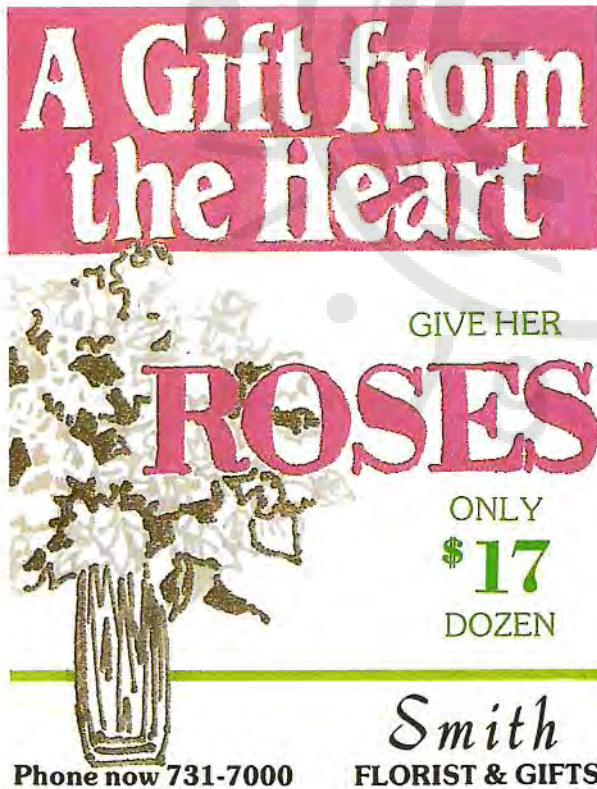
Ένα φύλλο σκιαγραφήσεως για επικάλυψη αναφέρεται στην τοποθέτηση μίας εικόνας (συνήθως κειμένου) επάνω σε μία άλλη [συνήθως απαλού τόνου (σχ. 14.14)]. Αυτό γίνεται ευθυγραμμίζοντας το γραμμικό αρνητικό του κειμένου με την άλλη εικόνα.

Το αρνητικό φύλλο σκιαγραφήσεως είναι το αντίθετο του φύλλου σκιαγραφήσεως για επικάλυψη (σχ. 14.14). Η εκτύπωση δείχνει

ένα φωτεινό χρώμα σε ένα σκοτεινό φόντο, συχνά απαλού τόνου. Για να παραχθεί ένα αρνητικό φύλλο σκιαγραφήσεως δημιουργείται ένα θετικό φιλμ του κειμένου. Το θετικό αφαιρείται με τη διαδικασία εγγραφής περόνης με το φύλλο συναρμόσεως απαλού τόνου.

Αυτόματη συνάρμωση φιλμ.

Για ορισμένες εργασίες υψηλού ρυθμού παραγωγής, όπως ένα εβδομαδιαίο περιοδικό, είναι σήμερα διαθέσιμα αυτόματα μηχανήματα αφαιρέσεως (σχ. 14.15). Συσκευές που ελέγχονται από υπολογιστές, μορφής ρομπότ, παίρνουν αρνητικά από ένα ράφι, τα τοποθετούν στην κατάλληλη θέση και τα προωθούν στο επόμενο στάδιο παραγωγής γραφικών, που είναι η κατασκευή τσίγκου. Θα διαβάσεις σχετικά με την κατασκευή τσίγκων στο κεφάλαιο 15.



A Gift from the Heart

GIVE HER

ROSES

ONLY
\$17
DOZEN

Smith
FLORIST & GIFTS

Phone now 731-7000

ΣΧΗΜΑ 14.14. Η λέξη "ROSES" έχει εκτυπωθεί επάνω από την εικόνα των λουλουδιών. Για τη φράση "A Gift from the heart" το φόντο έχει αντιστραφεί.



ΣΧΗΜΑ 14.15. Τα συστήματα αυτόματης αφαιρέσεως μπορούν να εκθέσουν στο φως ένα σύνολο από αρνητικά που βρίσκονται στην κατάλληλη θέση, εγκάρσια σε μία φωτογραφική πλάκα. Τα συστήματα αυτά παρακάμπτουν τη διαδικασία κατασκευής ενός φύλλου συναρμόσεως.

ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Ερωτήσεις επαναλήψεως.

1. Όταν φωτογραφίζεις ένα αντίγραφο με μία φωτογραφική μηχανή επεξεργασίας, πώς αλλάζει το μέγεθος της εικόνας;
2. Να περιγράψεις τη σχέση μεταξύ του αριθμού που αντιστοιχεί στη στάση f , του μεγέθους του ανοίγματος και της ποσότητας του φωτός που περνά μέσα από το άνοιγμα.
3. Μέχρι ποιο βήμα της γκρίζας κλίμακας θα πρέπει να εμφανίζεται ένα αρνητικό;
4. Ως προς τι διαφέρει ένα θετικό φιλμ από ένα αρνητικό;
5. Τι είναι ο απαλός τόνος; Να περιγράψεις πώς παράγεται αυτός.
6. Να περιγράψεις τη διαδικασία του διαχωρισμού χρωμάτων.
7. Για ποιο σκοπό χρησιμοποιείται ο σαρωτής χρώματος;
8. Πώς τα συστήματα ηλεκτρονικής σελιδοποίησης έχουν αλλάξει τη διαδικασία μετατροπής του φιλμ;
9. Όρισε τι είναι αφαίρεση (stripping) και εξήγησε πώς γίνεται;
10. Γιατί είναι απαραίτητη η εγγραφή με περόνη;

Δραστηριότητες.

1. Κράτα καλυμμένο το μισό κομμάτι ενός ορθοχρωματικού φιλμ, ενώ θα εκθέτεις το άλλο μισό σε φως δωματίου. Εμφάνισε το φιλμ και εξήγησε τα αποτελέσματα.
2. Διερεύνησε θέματα χημείας σχετικά με το φιλμ και την εμφάνιση του φιλμ. Γράψε μία έκθεση όπου θα περιλαμβάνονται τα ευρήματά σου.
3. Πάρε έναν καθρέπτη σε ένα σκοτεινό δωμάτιο και σβήσε όλα τα φώτα. Μετά από αρκετά λεπτά άναψε ένα φως και κοίταξε στον καθρέπτη. Τι έχει συμβεί στις κόρες των ματιών σου; Κατά ποιο τρόπο μοιάζει το μάτι σου με το φακό μίας φωτογραφικής μηχανής επεξεργασίας; Παρουσίασε το πείραμά σου στην τάξη.
4. Βρες παραδείγματα ενός φύλλου σκιαγραφήσεως τίντα, ύφους, επικαλύψεως, καθώς και ενός αρνητικού φύλλου σκιαγραφήσεως. Επικόλλησέ τα σε ένα πλαίσιο και γράψε υπότιτλους για το καθένα.
5. Υπολόγισε το κόστος ενός συνόλου εγχρώμων διαχωρισμών που έγιναν για μία έγχρωμη φωτογραφία 13 x 18 cm. Παρουσίασε τα ευρήματά σου στην τάξη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

15

Μεταφορά μηνύματος και μετατροπή προϊόντος



Τι κοινό έχουν τα γραμματόσημα του ταχυδρομείου, το περιοδικό National Geographic και το χαρτί ταπετσαρίας τοίχου; Η απάντηση είναι “γκραβούρα”, η διαδικασία με την οποία τυπώθηκε το καθένα από τα προϊόντα αυτά.

Η εκτύπωση βοηθά επίσης να δημιουργηθεί το κουτί το οποίο περιβάλλει τα δημητριακά που τρως το πρωί, το βιβλίο αυτό και τα τυπωμένα κυκλώματα στη συσκευή τηλεοράσεως. Το καθένα από τα προϊόντα αυτά έχει παραχθεί με διαφορετική διαδικασία εκτυπώσεως. Μετά την εκτύπωση, τα προϊόντα υφίστανται διάφορες επεξεργασίες (διπλώνονται, διακοσμούνται ή κόβονται για να μπορέσουν να αξιοποιηθούν).

Η εκτύπωση συχνά ονομάζεται μεταφορά μηνύματος, επειδή το μήνυμα (λέξεις ή εικόνες) μεταφέρεται από ένα μέσο (όπως ο τοίγκος εκτυπώσεως) σε ένα άλλο (όπως το χαρτί).

Το κεφάλαιο αυτό αποτελεί εισαγωγή στις βασικές διαδικασίες μεταφοράς μηνύματος και μετατροπής προϊόντος. Θα αρχίσεις να καταλαβαίνεις γιατί είναι κατάλληλες συγκεκριμένες διαδικασίες για ένα προϊόν, αλλά όχι για ένα άλλο.

Όροι που πρέπει να μάθεις.

λιθογραφία όφσεντ
πλάκα όφσεντ (τοίγκος)
εκτύπωση με πρέσσα
γραμμάτων
φωτοπολυμερές
γκραβούρα
εκτύπωση με σίτα
οδηγός (stencil)
ηλεκτροστατική εκτύπωση
εκτύπωση με ψεκαζόμενη μελάνη
ανάγλυφη αποτύπωση
κοπή με καλούπι
θερμογραφία
βιβλιοδεσία

Καθώς θα διαβάζεις και θα μελετάς το κεφάλαιο αυτό, θα βρεις απαντήσεις σε ερωτήσεις όπως:

- Ποιες είναι οι βασικές διαδικασίες μεταφοράς μηνύματος και πώς λειτουργούν;
- Για ποιες χρήσεις είναι πιο κατάλληλη η κάθε μια από τις διαδικασίες αυτές;
- Πώς μετατρέπονται υλικά εκτυπώσεως σε ολοκληρωμένα προϊόντα;

ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΚΤΥΠΩΣΕΩΣ

Όλα τα προϊόντα εκτυπώσεως παράγονται με μία από τις παρακάτω μεθόδους: λιθογραφία όφσσετ, ανάγλυφη απότυπωση, γκραβούρα, μεταξοτυπία, ηλεκτροστατική εκτύπωση, εκτύπωση με ψεκασμό μελάνης ή αναπαραγωγή χαμηλού κόστους. Παρά το γεγονός ότι οι μέθοδοι διαφέρουν, η γενική διαδικασία μεταφοράς του μηνύματος στο υπόστρωμα είναι η ίδια. Γενικά η διαδικασία μεταφοράς του μηνύματος περιλαμβάνει: α) Έκθεση στο φως ενός φορέα μηνύματος μέσω ενός συναρμοσμένου φιλμ και β) μεταφορά του μηνύματος από το φορέα στο υπόστρωμα με μία πρέσσα εκτυπώσεως.

Μετά την εκτύπωση, τα προϊόντα συνήθως υπόκεινται σε διάφορες διαδικασίες μετατροπής, όπως ανάγλυφη απότυπωση, δίπλωση, βιβλιοδεσία ή μετατροπή συσκευασίας.

ΛΙΘΟΓΡΑΦΙΑ ΟΦΣΕΤ

Το 1798 ο Aloys Senefelder, ένας θεατρικός συγγραφέας που ζούσε στο Μόναχο της Γερμανίας ανακάλυψε ένα νέο τρόπο εκτυπώσεως. Ο Senefelder ζωγράφισε μία εικόνα με ένα λιπαρό κραγιόν, σε μία λεία πλάκα από ασβεστόλιθο. Όταν έχυσε νερό και κατόπιν



ΣΧΗΜΑ 15.1. Αυτή η παλιά λιθογραφία έγινε από το Γάλλο καλλιτέχνη Henri de Toulouse-Lautrec το 1895. Είχε τον τίτλο “Le Revue Blanche”.

μελάνη επάνω στην εικόνα, συνέβησαν δύο πράγματα. Το νερό δεν συγκρατούνταν επάνω στο λιπαρό κραγιόν, αλλά έμενε προσκολλημένο στη λίθινη υποδομή. Δεύτερον, η μελάνη παρέμεινε προσκολλημένη στο κραγιόν αλλά δεν συγκρατούνταν επάνω στην υγρή λίθινη υποδομή. Ο Senefelder μετέφερε τη μελανωμένη εικόνα στο χαρτί πιέζοντας απλά το χαρτί επάνω στο λίθο. Ονόμασε τη διαδικασία “λιθογραφία” που σημαίνει “εγγραφή επάνω σε λίθο” (σχ. 15.1 και 15.2).

Το δέκατο ένατο αιώνα, η διαδικασία αυτή γινόταν με μηχανήματα. Η ποιότητα της τυπωμένης εικόνας βελτιώθηκε πρώτα με τη μεταφορά της ή με την αποτύπωσή της επάνω σε ένα λαστιχένιο πλαίσιο. Η βελτιωμένη διαδικασία έγινε γνωστή ως **λιθογραφία όφσσετ** (offset lithography). Σήμερα, με τη λιθογραφία όφσσετ κερδίζονται σχεδόν τα μισά από όλα τα χρήματα που διακινούνται στον τομέα της τυπογραφίας.

Πλάκες όφσσετ.

Μία μεγάλη ποικιλία από φορείς μηνυμάτων ή **πλάκες όφσσετ (τσιγκος)** (offset plates) χρησιμοποιούνται στη λιθογραφία όφσσετ. Στους φορείς αυτούς συμπεριλαμβάνονται το χαρτί, ο μεταφορέας με διάχυση, πολύ λεπτά φύλλα αλουμινίου, παχύτερα φύλλα αλουμινίου και διμεταλλικές πλάκες. Αυτά ποικίλουν ως προς



ΣΧΗΜΑ 15.2. Το σχέδιο αυτό παρουσιάζει την αρχή της λιθογραφίας. Επειδή η εκτύπωση γίνεται από μία επίπεδη επιφάνεια, η λιθογραφία είναι μία πλανογραφική διαδικασία εκτυπώσεως.



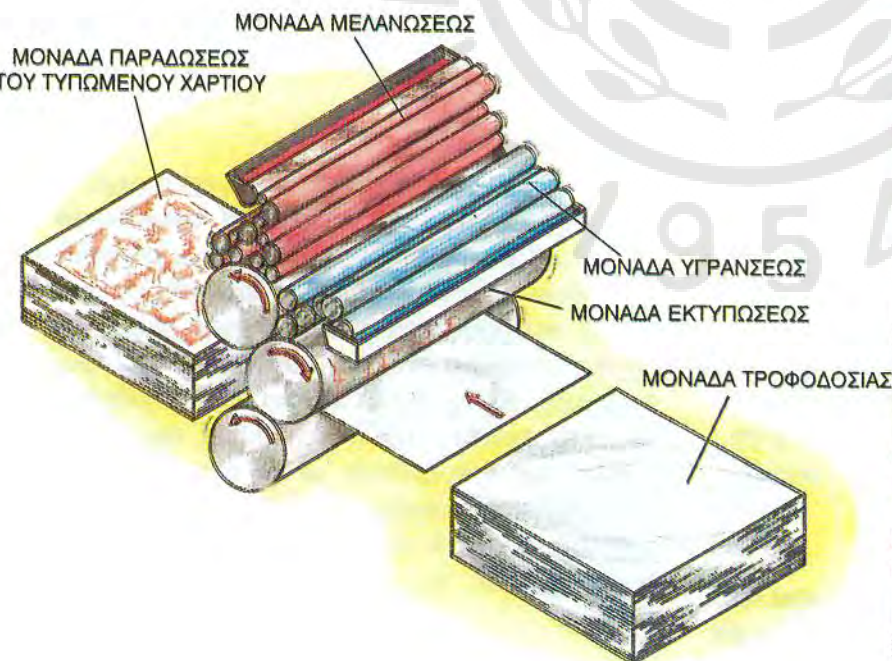
ΣΧΗΜΑ 15.3. Η εμφάνιση της πλάκας είναι όμοια με την εμφάνιση του φιλμ. Οι μέθοδοι ποικίλλουν ανάλογα με τον τύπο της πλάκας. Εδώ, για ένα μικρό έργο, η εμφάνιση γίνεται με το χέρι.

το κόστος και την ανθεκτικότητα. Οι πλάκες χαρτιού για παράδειγμα ενδείκνυνται μόνο για μερικές εκατοντάδες αποτυπώσεις πριν να αχρηστευθούν. Οι διμεταλλικές πλάκες διαρκούν περισσότερο από 500.000 αποτυπώσεις.

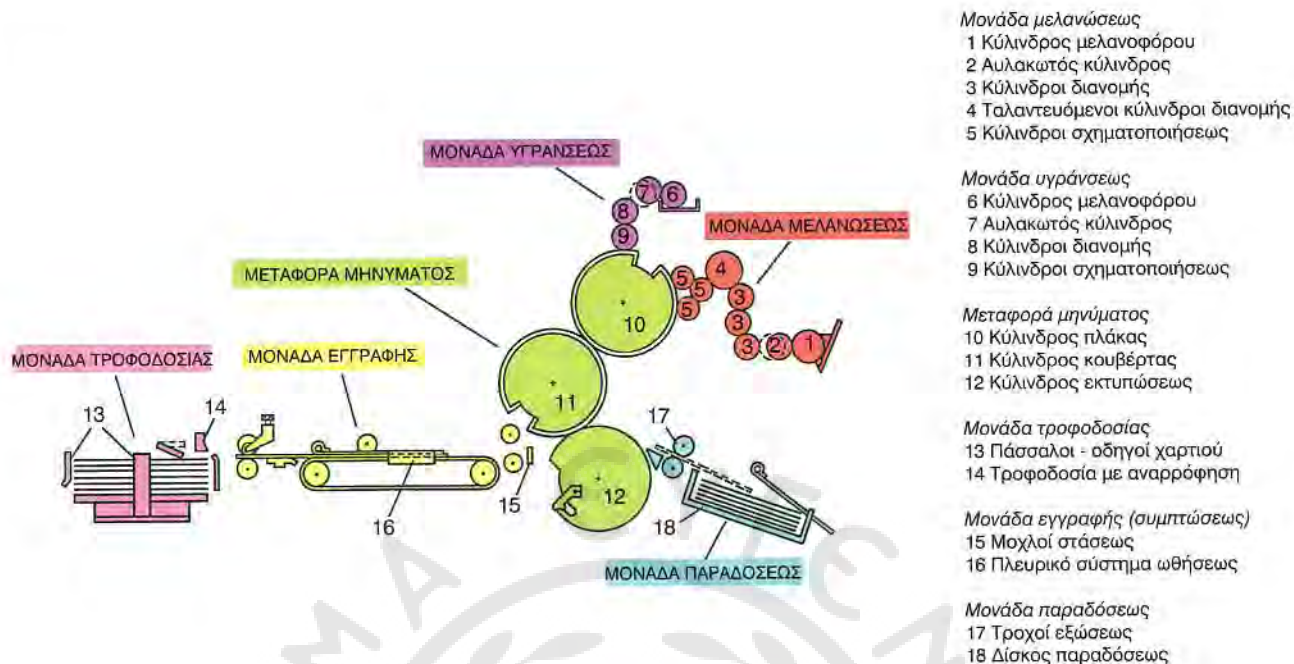
Η κατασκευή πλακών όφσσετ αρχίζει με το συναρμολογημένο φιλμ ή φύλλο συναρμόσεως (flat). Το **φύλλο συναρμόσεως** (flat) τοποθετείται απέναντι στην πλάκα και κατόπιν εκτίθεται σε λαμπερό φως. Μετά, οι πλάκες τυγχάνουν επεξεργασίας με το χέρι σε ένα νιπτήρα επεξεργασίας πλακών, ή με μηχανήματα (σχ. 15.3). Με τον τρόπο αυτό δημιουργείται μία “μελανόφιλη” περιοχή εικόνας, στην επιφάνεια της πλάκας.

Μεταφορά μηνύματος με λιθογραφική πρέσα όφσσετ.

Μία πρέσα όφσσετ μεταφέρει μελάνη και νερό στην πλάκα. Κατ’ αυτόν τον τρόπο μεταφέρει το μήνυμα από την πλάκα στο υπόστρωμα. Κάθε λιθογραφική πρέσα όφσσετ εκτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες: μελάνωση, ύγρανση, τροφοδοσία, εγγραφή (σύμπτωση), εκτύπωση και διανομή (σχ. 15.4 και 15.5).



ΣΧΗΜΑ 15.4. Το διάγραμμα παραπάνω δείχνει πώς οι μονάδες μελάνωσης, υγράνσεως και εκτύπωσης, συνδυάζονται για να αποτελέσουν ένα σύνολο. Μία σύγχρονη πρέσα όφσσετ μεμβράνης εικονίζεται στα δεξιά.



ΣΧΗΜΑ 15.5. Αυτό είναι ένα διάγραμμα μονοχρωματικής πρέσσας όφσσετ με σύστημα τροφοδοσίας σελίδων.

Μελάνωση.

Ο σκοπός της **μελανώσεως** είναι να απλωθεί ένα απλό φιλμ μελάνης επάνω στην περιοχή της εικόνας, στην πλάκα όφσσετ. Ο χειριστής της πρέσσας προσθέτει μελάνη στη μελανοφόρο. Καθώς η πρέσσα λειτουργεί, ο κύλινδρος παίρνει μελάνη. Η ποσότητα της μελάνης που προσλαμβάνεται μπορεί να ελεγχθεί με τη ρύθμιση κλειδιών μελάνης που διαθέτει η μελανοφόρος. Καθώς ο κύλινδρος της μελανοφόρου περιστρέφεται, μεταφέρει μελάνη στον αυλακωτό κύλινδρο. Ο αυλακωτός κύλινδρος κινείται πίσω προς μεταξύ του κυλίνδρου της μελανοφόρου και των κυλίνδρων διανομής. Οι κύλινδροι διανομής μεταφέρουν τη μελάνη στους κυλίνδρους σχηματοποιήσεως. Οι κύλινδροι σχηματοποιήσεως μεταφέρουν τη μελάνη στις περιοχές της πλάκας όπου υπάρχουν εικόνες.

Υγρανση.

Η **υγρανση** γίνεται επίσης με μία σειρά από κυλίνδρους. Οι κύλινδροι αυτοί μεταφέρουν στην πλάκα όφσσετ υγρό διάλυμα, που αποτελείται στο μεγαλύτερο μέρος του από νερό. Το υγρό διάλυμα χρησιμοποιείται για να υγράνει

τις περιοχές που δεν έχουν εικόνα. Το υγρό διάλυμα τοποθετείται στην υδροφόρο. Κατόπιν μεταφέρεται από τον κύλινδρο υγράνσεως στον αυλακωτό κύλινδρο και κατόπιν στον κύλινδρο διανομής. Τελικά οι κύλινδροι σχηματοποιήσεως μεταφέρουν το υγρό διάλυμα στην πλάκα, όπου επικάθεται στις περιοχές χωρίς εικόνα.

Τροφοδοσία.

Η μονάδα τροφοδοσίας μεταφέρει χαρτί ή άλλο υπόστρωμα στην πρέσσα. Η **τροφοδοσία** γίνεται με ένα τραπέζι τροφοδοσίας, οδηγούς δεσμίδων χαρτιού, σωλήνες-φουσητήρες και πόδια αναρροφήσεως. Οι οδηγοί δεσμίδων κρατούν το χαρτί στη θέση του στο τραπέζι τροφοδοσίας. Κάθε φύλλο πρέπει να τροφοδοτείται στην πρέσσα στο ίδιο ακριβώς σημείο. Ο αέρας που εκτοξεύεται μέσω των σωλήνων-φουσητήρων ανασπώνει το πάνω πάνω φύλλο χαρτιού. Κατόπιν, τα πόδια αναρροφήσεως το ανασπώνουν και το μετακινούν προς τα εμπρός.

Εγγραφή (σύμπτωση).

Το χαρτί πρέπει να συγκρατηθεί ακριβώς

στο ίδιο σημείο κάθε φορά, ώστε τα χρώματα και οι εικόνες να ευθυγραμμίζονται κατάλληλα όταν τυπώνεται ένα φύλλο δύο ή περισσότερες φορές. Η **εγγραφή** (σύμπτωση) επιτυγχάνεται από μοχλούς στάσεως που σταματούν την κίνηση του χαρτιού, ενώ το πλευρικό σύστημα ωθήσεως το σπρώχνει ή το τραβά πλευρικά. Ορισμένες μικρές πρέσες όφσετ δεν μπορούν να τοποθετήσουν το χαρτί με ακρίβεια και συνεπώς δεν είναι κατάλληλες για πολύχρωμες εκτυπώσεις.

Εκτύπωση.

Η **εκτύπωση** γίνεται με τρεις κυλίνδρους που περιστρέφονται σε επαφή ο ένας με τον άλλο κατά τη διάρκεια του κύκλου εκτυπώσεως. Ονομάζονται ο πρώτος κύλινδρος πλάκα, ο δεύτερος κύλινδρος blanket και ο τρίτος κύλινδρος αποτυπώσεως. Ορισμένες πρέσες συνδυάζουν τους κυλίνδρους πλάκας και αποτυπώσεως.

Μία πλάκα όφσετ είναι τοποθετημένη στον κύλινδρο πλάκας. Παίρνει μελάνη και υγρό διάλυμα από τους κυλίνδρους σχηματοποιήσεως καθώς περιστρέφεται. Η εικόνα μεταφέρεται πρώτα σε ένα ελαστικό κάλυμμα όφσετ (rubber offset blanket) τοποθετημένο επάνω στον κύλινδρο blanket. Το υπόστρωμα που είναι γενικά χαρτί, τροφοδοτείται στο διάστημα μεταξύ του κυλίνδρου blanket και του κυλίνδρου αποτυπώσεως. Αρπάγες που είναι τοποθετημένες στον κύλινδρο αποτυπώσεως μεταφέρουν το χαρτί διαμέσου της πρέσας. Ο κύλινδρος αποτυπώ-

σεως ασκεί πίεση στο πίσω μέρος του χαρτιού, μεταφέροντας έτσι το μήνυμα.

Διανομή.

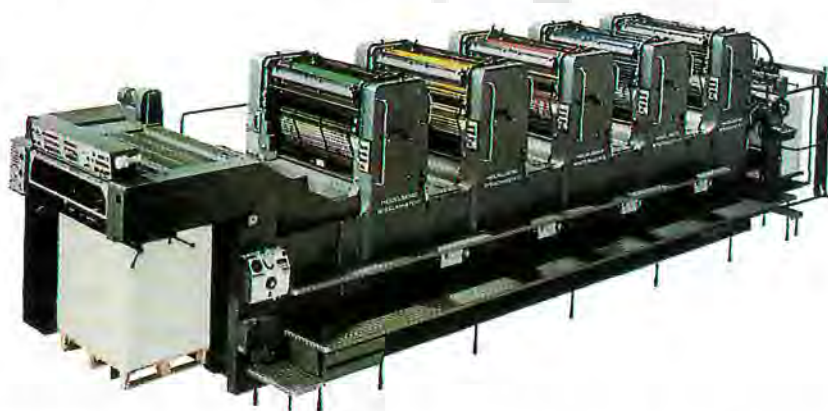
Μετά τη μεταφορά της εικόνας, το χαρτί απομακρύνεται από την πρέσα και συσσωρεύεται με τάξη στο τραπέζι διανομής. Στα συστήματα διανομής με διαδρόμους μεταφοράς, το χαρτί απλά εκτοξεύεται προς το τραπέζι διανομής με τροχούς εξώσεως. Στα αλυσιδωτά συστήματα διανομής, οι αρπάγες που είναι συνδεδεμένες σε μία αλυσίδα παραδίδουν τα τυπωμένα φύλλα.

Πρέσες πολλαπλών χρωμάτων.

Ορισμένες πρέσες όφσετ, σχεδιάζονται για να τυπώνουν ένα, δύο, τέσσερα ή ακόμη και επτά χρώματα μελάνης σε ένα πέραςμα (σχ. 15.6). Αυτό γίνεται ενώνοντας μερικές μονάδες μελανώσεως, υγρανσεως και εκτυπώσεως. Στεγνωτικές συσκευές μεταξύ της κάθε μονάδας στεγνώνουν γρήγορα τη μελάνη μετά από κάθε φορά που ένα χρώμα στρώνεται. Για παράδειγμα, μία πρέσα τεσσάρων χρωμάτων συνηθίζεται να χρησιμοποιείται για να εκτυπώσει το κίτρινο, το πορφυρό, το κυανό και το μαύρο, τα απαραίτητα δηλαδή χρώματα για έγχρωμη αναπαραγωγή.

Χρήσεις της λιθογραφίας όφσετ.

Η λιθογραφία όφσετ μπορεί να χρησιμο-



ΣΧΗΜΑ 15.6. Αυτή η πρέσα Speedmaster Heidelberg, τυπώνει πέντε χρώματα ταυτόχρονα.

ποιηθεί για να τυπωθεί μεγάλο φάσμα υποστρωμάτων. Το βιβλίο αυτό (και σχεδόν όλα τα άλλα) τυπώθηκε με λιθογραφία όψετ. Το ίδιο ισχύει και για τις περισσότερες εφημερίδες, τα περιοδικά, τα φυλλάδια, τις αφίσες και πολλά άλλα προϊόντα.

Η λιθογραφία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μερικά αντίγραφα, όπως 10 τον αριθμό, ή για πάρα πολλά, ένα εκατομμύριο για παράδειγμα. Για τον τοπικό τυπογράφο που τυπώνει “γρήγορες και βρώμικες δουλειές” ή το μεγάλο εμπορικό τυπογράφο που τυπώνει τετράχρωμες εργασίες πρώτης σειράς, η λιθογραφία όψετ θεωρείται απλή και πιο σημαντική διαδικασία εκτύπωσης.

ΑΝΑΓΛΥΦΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

Η **ανάγλυφη εκτύπωση** είναι η διαδικασία εκτύπωσης από μία ανυψωμένη επιφάνεια (σχ. 15.7). Η ανυψωμένη επιφάνεια μελανώνεται. Κατόπιν, η επιφάνεια και το υπόστρωμα συμπίεζονται για να μεταφερθεί η εικόνα.

Η ανάγλυφη εκτύπωση είναι η παλαιότερη μέθοδος εκτύπωσης. Εφαρμοζόταν από τους



ΣΧΗΜΑ 15.7. Εδώ εικονίζεται μία ανάγλυφη εκτύπωση. Παρατήρησε ότι τα γράμματα (περιοχή της εικόνας) είναι ανυψωμένα.

Κινέζους από το 200 μ.Χ. Το πρώτο γνωστό τυπωμένο βιβλίο παρήχθη περίπου το 868 μ.Χ. με ανάγλυφη εκτύπωση, έχοντας εικόνες που χαράχθηκαν σε ξύλινα πλαίσια.

Η ανάγλυφη εκτύπωση γίνεται με την πρέσσα γραμμάτων και την φλεξογραφία. Η πρέσσα γραμμάτων χρησιμοποιεί μεταλλικά στοιχεία εκτύπωσης, ενώ η φλεξογραφία χρησιμοποιεί μία λαστιχένια ή πλαστική πλάκα.

Πρέσσα γραμμάτων.

Ένας Γερμανός σιδεράς που ονομαζόταν Johannes Gutenberg ανακάλυψε τα μετακινούμενα μεταλλικά στοιχεία εκτύπωσης γύρω στο 1450. Αυτή ήταν μία επαναστατική ανακάλυψη. Στην πραγματικότητα τα μετακινούμενα μεταλλικά στοιχεία εκτύπωσης θεωρούνται γενικά ως μία από τις πλέον σπουδαίες εφευρέσεις όλων των εποχών. Για πρώτη φορά στην ιστορία μπορούσαν να παραχθούν βιβλία σε μεγάλες ποσότητες. Η **εκτύπωση με την πρέσσα γραμμάτων** (letterpress printing), όπως έγινε γνωστή, ήταν το κύριο μέσο της γραφικής αναπαραγωγής για πέντε αιώνες!

Στο τελευταίο μισό του εικοστού αιώνα όμως, η χρήση της πρέσσας γραμμάτων για εκτύπωση μειώνεται σταθερά. Χρησιμοποιείται σήμερα για λιγότερο από το 5% όλων των εκτυπώσεων. Όμως, η πρέσσα γραμμάτων, χρησιμοποιείται ακόμη για τελικές επεμβάσεις. Η ανάγλυφη εκτύπωση, η μεταλλική εκτύπωση και η κοπή καλουπιών (που περιγράφεται αργότερα στο κεφάλαιο αυτό) όλα αυτά γίνονται με μία πρέσσα γραμμάτων.

Φλεξογραφία.

Η **φλεξογραφία** (flexography) είναι ένας τύπος ανάγλυφης εκτύπωσης που μοιάζει με την πρέσσα γραμμάτων. Ο φορέας μηνυμάτων μοιάζει με εκείνους που χρησιμοποιούνται στις πρέσσες γραμμάτων. Όμως ο φορέας αυτός είναι κατασκευασμένος από ελαστικό ή πλαστικό.

Η φλεξογραφία ήταν πρώτα γνωστή ως

εκτύπωση ανηλίνης. Οι μελάνες που χρησιμοποιούνται γίνονται από λάδι ανηλίνης που προέρχονταν από το φυτό “ινδικό”. Οι μελάνες αυτές στεγνώνουν πολύ γρήγορα. Όταν ανακαλύφθηκε το σελοφάν τη δεκαετία του 1930, η εκτύπωση με ανηλίνη εφαρμόστηκε ευρύτατα. Ήταν ιδιαίτερα διαδεδομένη στη βιομηχανία συσκευασίας τροφίμων.

Όμως στη δεκαετία του 1950, πίστευαν ότι οι μελάνες ανηλίνης ήταν τοξικές και ακατάλληλες για συσκευασία τροφών. Παρά το γεγονός ότι αυτό αποδείχθηκε πως δεν ήταν αλήθεια, από τότε οι μελάνες αυτές απέκτησαν κακή φήμη. Η βιομηχανία συνεπώς ονόμασε διαφορετικά τη διαδικασία την αποκάλεσε φλεξογραφία.

Νέες βελτιωμένες μελάνες και πρέσες και μία μεγάλη ποικιλία νέων πλαστικών υποστρωμάτων κατέστησαν σήμερα τη φλεξογραφία ευρέως διαδεδομένη. Σήμερα καλύπτει περίπου 20% όλων των δραστηριοτήτων των σχετικών με τις εκτυπώσεις.

Φλεξογραφικές πλάκες.

Οι φλεξογραφικές πλάκες είναι τριών βασικών μορφών: λαστιχένιες, από φωτοπολυμερές πλαστικό και φύλλα φωτοπολυμερή. **Φωτοπολυμερές** (photopolymer) είναι ένα πλαστικό ευαίσθητο στο φως, που μοιάζει με το καθαρό μέλι (σχ. 15.8).

Για να κατασκευάσεις μία λαστιχένια πλάκα, ένα καλούπι ή ένα εκμαγείο, πιέξεις πρώτα το μαλακό υλικό με ένα μεταλλικό εκμαγείο και το θερμαίνεις. Κατόπιν, χύνεται υγρό καουτσούκ στο καλούπι. Λόγω της θερμότητας και της πίεσης το λάστιχο παίρνει το σχήμα του καλουπιού. Μία σφραγίδα από λάστιχο είναι ένα παράδειγμα μιας απλής φλεξογραφικής πλάκας.

Για να κατασκευάσεις πλάκες από φωτοπολυμερές πλαστικό το φωτοπολυμερές χύνεται σε μορφή υγρού σε ένα λεπτό φύλλο από καθαρό φιλμ που καλύπτει ένα αρνητικό. Η σύνθεση αυτή (σάντουιτς) κατόπιν εκτίθεται στο φως. Ένας εμφανιστής σκληραίνει τις

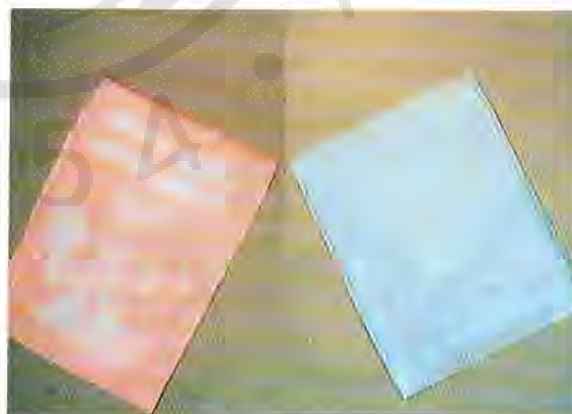
εκτεθειμένες στο φως περιοχές που έχουν εικόνες. Οι μη σκληροποιημένες περιοχές, που δεν περιέχουν εικόνα, πλένονται κατόπιν με ένα απορρυπαντικό και έτσι απομακρύνονται. Η περιοχή με την εικόνα παραμένει ως μία ανυψωμένη εύκαμπτη, πλαστική επιφάνεια.

Οι χυτευμένες φωτοπολυμερείς πλάκες είναι όμοιες με τις υγρές φωτοπολυμερείς πλάκες. Όμως, στην αρχή είναι στερεά φύλλα υλικού. Είναι λίγο πιο εύκολο να δουλεύεις με αυτές, αλλά είναι πιο ακριβές από τις υγρές φωτοπολυμερείς. Οι διαδικασίες εκθέσεως στο φως και πλύσεως, χονδρικά είναι οι ίδιες όπως για τις υγρές φωτοπολυμερείς πλάκες.

Φλεξογραφική μεταφορά μηνυμάτων.

Η φλεξογραφική πρέσσα χρησιμοποιεί ένα συνεχές ρολό υποστρώματος που είναι γνωστό ως μεμβράνη. Οι φλεξογραφικές πρέσες στενής μεμβράνης, συνηθίζεται να χρησιμοποιούνται για να εκτυπώνονται επιγραφές. Οι πρέσες με μεμβράνη μεγάλου πλάτους τυπώνουν μεγαλύτερα προϊόντα, όπως τα κιβώτια τροφίμων.

Με τη φλεξογραφική πρέσσα χρησιμοποιεί-



ΣΧΗΜΑ 15.8. Αμφότερες οι πλάκες αυτές χρησιμοποιούνται στη φλεξογραφία. Η μία (αριστερά) είναι από λάστιχο, ενώ η άλλη (δεξιά) έχει κατασκευασθεί από ένα φωτοπολυμερές υλικό. Και οι δύο μπορούν να παράγουν εκατομμύρια αντιγράφων, γεγονός που τις καθιστά καλή επιλογή για συγκεκριμένα είδη εκτυπώσεων μεγάλου όγκου.

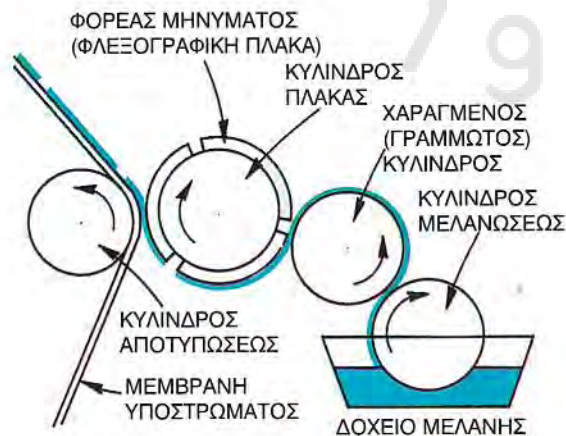
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Πολυμερή.

Ένα πολυμερές είναι ένα μεγάλο μόριο κατασκευασμένο από μία αλυσίδα από μικρότερες μονάδες που ονομάζονται μονομερή. Ο όρος πολυμερισμός προέρχεται από τις λέξεις “πολύ” και “μέρος”.

Τα πλαστικά είναι πολυμερή. Υπάρχουν κυρίως δύο είδη πλαστικών: τα θερμοπλαστικά και τα θερμοσύνολα. Όταν τα θερμοπλαστικά θερμαίνονται, οι μακρές αλυσίδες των μορίων γλιστρούν ξεπερνώντας η μια την άλλη. Το πλαστικό μαλακώνει και λιώνει. Στα θερμοσύνολα όμως οι αλυσίδες ενώνονται. Όταν θερμαίνεται ένα θερμοσύνολο, δεν λιώνει, αλλά μπορεί να μαλακώσει ή να καεί.

ται πολύ αραιή μελάνη (σχ. 15.9). Ο μελανοφόρος κύλινδρος μεταφέρει τη μελάνη στον αυλακωτό κύλινδρο, ο οποίος έχει μικροσκοπικές αύλακες που έχουν χαραχθεί με μηχανική κατεργασία στην επιφάνειά του. Ο χαραγμένος κύλινδρος μεταφέρει τη μελάνη στην



ΣΧΗΜΑ 15.9. Το διάγραμμα αυτό δείχνει τη διαδικασία της φλεξογραφίας. Η φλεξογραφική πλάκα έχει τυλιχθεί γύρω από τον κύλινδρο της πλάκας.

πλάκα. Η πλάκα έχει προσαρμοσθεί στον κύλινδρο πλάκας με δύο αφρώδη μαξιλάρια, κολλώδη και από τις δύο πλευρές. Η μελάνη μεταφέρεται από την πλάκα στο υπόστρωμα με τη βοήθεια πίεσης από τον κύλινδρο αποτύπωσης. Η μονάδα εκτύπωσης τροφοδοτεί τη μεμβράνη στην πρέσα, και η μονάδα περιτύλιξης την υψώνει εκ νέου μετά από κάθε εκτύπωση.

Χρήσεις της φλεξογραφίας.

Επειδή οι μελάνες της φλεξογραφίας στεγνώνουν σχεδόν στιγμιαία σε οποιαδήποτε επιφάνεια, συμπεριλαμβανομένων των πλαστικών φιλμ και των φύλλων μετάλλου, η φλεξογραφία χρησιμοποιείται συχνά σε συσκευασίες. Τα καταστήματα ειδών διατροφής και τα τμήματα των πολυκαταστημάτων είναι γεμάτα με συσκευασίες και επιγραφές που έχουν τυπωθεί με τη φλεξογραφική διαδικασία (σχ. 15.10).

Με τη φλεξογραφία δεν είμαστε ακόμη σε θέση να τυπώσουμε λεπτομέρειες, όπως μπορεί με συνέπεια απαλός τόνος 133 γραμμών. Συνεπώς δεν χρησιμοποιείται για την εκτύπωση βιβλίων, περιοδικών και άλλων σχετικών εντύπων. Οι εφημερίδες όμως πειραματίζονται στην πιθανή αντικατάσταση της λιθογραφίας όφσέτ από τη φλεξογραφία.



ΣΧΗΜΑ 15.10. Η συσκευασία αυτή τυπώθηκε με εφαρμογή της φλεξογραφικής διαδικασίας.

ΓΚΡΑΒΟΥΡΕΣ

Γκραβούρα (gravure) είναι η διαδικασία μεταφοράς μελάνης από περιοχές όπου υπάρχουν εικόνες κάτω από την επιφάνεια της πλάκας (σχ. 15.11). Η διαδικασία αυτή είναι το αντίθετο της ανάγλυφης εκτυπώσεως. Η γκραβούρα είναι μία μορφή εγγλύματος, μία διαδικασία που τη χρησιμοποιούσαν οι καλλιτέχνες από το δέκατο τέταρτο αιώνα. Ένα εργαλείο που μοιάζει με σκαρπέλο, το χρησιμοποιούσαν για να σκαλίζουν γραμμές στα άκρα ξυλίνων κύβων. Στις γραμμές αυτές χυνόταν μελάνη και κατόπιν καθαριζόταν η επιφάνεια του ξύλου. Η εικόνα που δημιουργούνταν από τις σκαλισμένες γραμμές μεταφέρονταν με πίεση στο χαρτί (σχ. 15.12). Οι πλάκες χαλκού αντικατέστησαν γρήγορα τις ξύλινες πλάκες. Παρά το γεγονός ότι οι εικόνες ήταν όμορφες, η διαδικασία ήταν αργή.

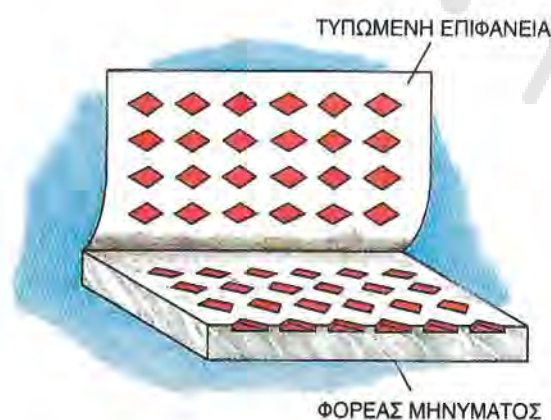
Το 1879, ο Τσέχος Karl Klic ανακάλυψε μια διαδικασία για τη δημιουργία φωτογραφικώς μίας εικόνας σε μια πλάκα χαλκού. Αργότερα ο Klic αντικατέστησε τις επίπεδες πλάκες με στρογγυλούς κυλίνδρους. Αυτό γενικά επιτάχυνε τη διαδικασία. Ο Klic ονόμασε τη διαδι-

κασία αυτή “ροτογκραβούρα”, ένας όρος που συχνά σήμερα χάριν συντομίας αναφέρεται ως γκραβούρα.

Πλάκες γκραβούρας.

Μία πλάκα γκραβούρας, που γενικά ονομάζεται κύλινδρος γκραβούρας, ξεκινά ως ένας εντελώς λείος επιχαλκωμένος κύλινδρος. Κατόπιν, η εικόνα χαράσσεται ή σκαλίζεται στην επιφάνειά του. Στο παρελθόν γινόταν μία μάσκα, όπως ο οδηγός γραμμών (στένσιλ), εκφωτίζοντας ένα φωτοευαίσθητο ιστό από άνθρακα, μέσω ενός αρνητικού. Τον ιστό αυτό κατόπιν τον προσάρμοζαν στον κύλινδρο και τον εμβάπτιζαν σε οξύ. Το οξύ χάρασε τις περιοχές της εικόνας στον κύλινδρο.

Κύλινδροι γκραβούρας γίνονται σήμερα με συσκευές καθοδηγούμενες από υπολογιστές, γνωστές ως συσκευές ηλιοκλεισογραφίας. Η **ηλιοκλεισογραφία** σαρώνει το αντίγραφο και το μετατρέπει σε δεδομένα υπολογιστή. Βάσει των δεδομένων αυτών μια πένα με μύτη διαμαντιού κινείται επάνω σε έναν περιστρεφόμενο κύλινδρο γκραβούρας, κατά τον ίδιο τρόπο που ένας ξυλοφάγος σκαλίζει ένα δένδρο. Χιλιάδες μικροσκοπικές οπές που ονομάζονται κύτταρα διαμορφώνουν την περιοχή της



ΣΧΗΜΑ 15.11. Το διάγραμμα αυτό απεικονίζει τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί η γκραβούρα. Σημείωσε πώς συλλαμβάνεται η μελάνη από τα κελύφη που επαναδιατάχθηκαν στην επιφάνεια της πλάκας.



ΣΧΗΜΑ 15.12. Η τεχνοτροπία της γκραβούρας εφαρμόζοταν από τους καλλιτέχνες για αιώνες. Αυτή η γκραβούρα σε ξύλο φιλοτεχνήθηκε από τον Albrecht Dürer (1471-1528).

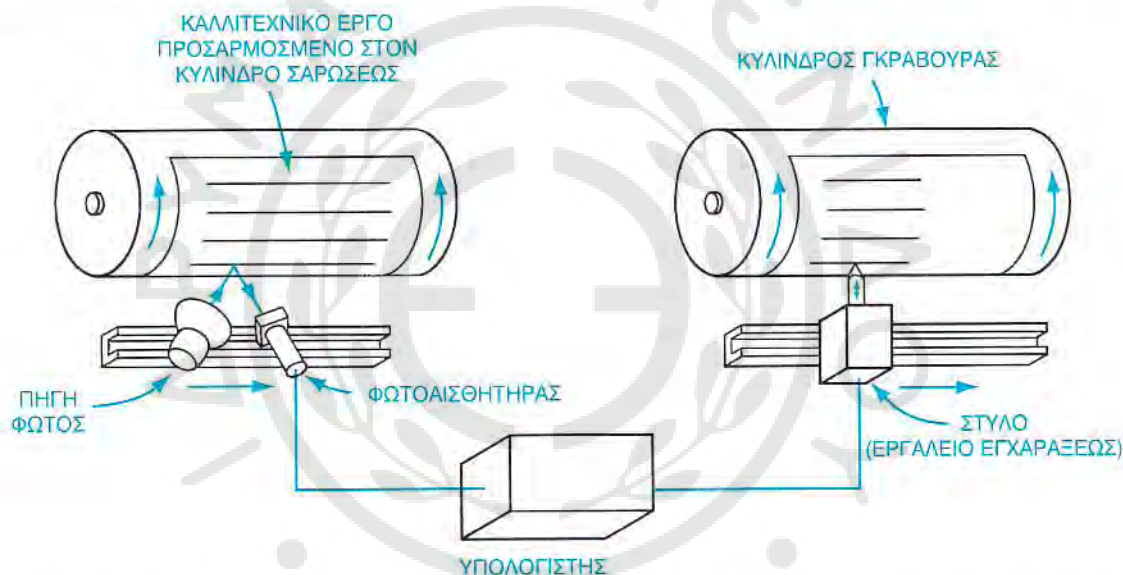
εικόνας (σχ. 15.13).

Μεταφορά μηνύματος με γκραβούρα.

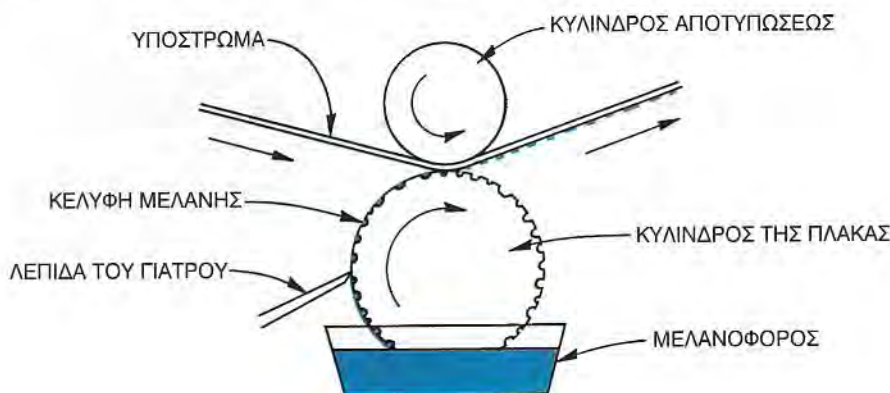
Ο κύλινδρος της γκραβούρας προσαρτάται σε μία πρέσσα γκραβούρας (σχ. 15.14). Ο κύλινδρος περιστρέφεται μέσα σε μία μελανοφόρο και παίρνει μία πολύ λεπτή στρώση μελάνης. Μία λεπτή λεπίδα κατόπιν, γνωστή ως λεπίδα του γιατρού, αφαιρεί όλη τη μελάνη από τον κύλινδρο, εκτός αυτής που συγκεντρώνεται στα κελύφη μελάνης. Όταν εφαρμόζεται πίεση, η εικόνα μεταφέρεται στο υπόστρωμα με έναν κύλινδρο αποτυπώσεως.

Χρήσεις της γκραβούρας.

Οι γκραβούρες αντιπροσωπεύουν ποσοστό 20% όλων των εμπορικών εκτυπώσεων. Είναι μία ακριβή διαδικασία. Όμως οι κύλινδροι γκραβούρας διατηρούνται για εκατομμύρια εκτυπώσεων, με αποτέλεσμα να είναι ιδανικοί για εκτυπώσεις μεγάλης κλίμακας. Για τους λόγους αυτούς η γκραβούρα χρησιμοποιείται για εκτύπωση χαρτονομισμάτων και γραμματοσήμων. Επί πλέον, είναι καλύτερη η ποιότητα του χρώματος στη γκραβούρα από οποιαδήποτε άλλη μέθοδο γραφικής αναπαραγωγής. Συνεπώς, ορισμένες φορές η γκραβούρα χρη-



ΣΧΗΜΑ 15.13. Το διάγραμμα αυτό δείχνει τη διαδικασία παραγωγής μίας γκραβούρας. Δεδομένα από τη σάρωση του έργου τέχνης ανιχνεύονται και τροφοδοτούνται σε έναν υπολογιστή.



ΣΧΗΜΑ 15.14. Η μελάνη που παραμένει στα κελύφη μελάνης μεταφέρεται στο υπόστρωμα με πίεση.

σιμοποιείται για εργασίες πολύ υψηλής ποιότητας (σχ. 15.15).

Οι μελάνες της γκραβούρας στεγνώνουν σχεδόν στιγμιαία. Για το λόγο αυτό η γκραβούρα έχει μία θέση ανάλογη της φλεξογραφίας στη βιομηχανία της συσκευασίας. Η γκραβούρα έχει προβάδισμα, όταν απαιτούνται υψηλή ποιότητα και/ή ευκρινείς λεπτομέρειες.

Μία συνεχής εικόνα μπορεί να δημιουργηθεί επάνω στον κύλινδρο χωρίς να περιορίζεται το επάνω ή το κάτω μέρος αυτής. Συνεπώς



ΣΧΗΜΑ 15.15. Περιοδικά, εφημερίδες, κατάλογοι (επάνω) και γραμματόσημα (κάτω) είναι ορισμένα από τα πολλά έντυπα που μπορούν να παραχθούν με τη διαδικασία της γκραβούρας.

οι γκραβούρες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να τυπωθούν υλικά που έχουν επαναλαμβανόμενα σχέδια, όπως ταπετσαρίες τοίχου σε ρολό και πλαστικά βινυλίου για πατώματα.



ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΜΕ ΣΙΤΑ

Αν κάνεις μία οπή σε ένα κομμάτι χαρτί, αφήσεις το χαρτί αυτό επάνω σε ένα άλλο φύλλο χαρτιού και τρίψεις επάνω στην επιφάνεια ένα κραγιόν, το κραγιόν μεταφέρει το σχήμα της οπής στο κάτω φύλλο. Το χαρτί με την οπή μπορεί να χρησιμοποιηθεί ξανά και ξανά για να “τυπώσεις” το ίδιο σχήμα. Μετά από αρκετές χρήσεις, το χαρτί μπορεί να διαλυθεί σε κομμάτια. Όμως, μπορεί να διατηρηθεί περισσότερο, αν επικολληθεί σε μία σίτα όπως αυτή που δεν αφήνει τα έντομα να μουν από τα παράθυρα, και κατόπιν ψεκάσεις χρώμα επάνω στο σχήμα της οπής.

Αυτά περιγράφουν τη διαδικασία της εκτύπωσης με σίτα. Αντί για μία σίτα όμοια με αυτές που προσαρμόζουμε στις πόρτες χρησιμοποιείται μια λεπτή υφασμάτινη σίτα. Όταν η σίτα είναι λεπτή, το σχήμα της δεν μεταφέρεται στο υπόστρωμα. Γενικά χρησιμοποιείται μελάνη, παρά κραγιόν ή ψεκαζόμενο χρώμα.

Έτσι η **εκτύπωση με σίτα** (screen printing) είναι απλά η μεταφορά μελάνης μέσω ενός οδηγού (stencil) που συγκρατείται στην κατάλληλη θέση επάνω σε μία σίτα (σχ. 15.16). Οδηγός



ΣΧΗΜΑ 15.16. Ο οδηγός συγκρατείται στην κατάλληλη θέση από τη σίτα. Ο συμπίεστης πιέζει τη μελάνη να διαπεράσει τη σίτα.

(στένσιλ) είναι ένα λεπτό φύλλο όπου τα κενά κατόπιν κοπής αντιστοιχούν σε σχήματα γραμμάτων, σχεδίων, κτλ. Ο οδηγός επιτρέπει στη μελάνη να διαπεράσει τις περιοχές των εικόνων (των κενών), ενώ εμποδίζει τη μελάνη να διαπεράσει τις περιοχές χωρίς εικόνα.

Στην Ασία οι άνθρωποι τύπωναν με οδηγούς (στένσιλ) ήδη από το 10^ο μ.Χ. αιώνα. Αρχικά, χρησιμοποιούσαν ανθρώπινες τρίχες για να συγκρατούν του οδηγούς στην κατάλληλη θέση. Αργότερα χρησιμοποιήθηκε μετάξι και η διαδικασία είναι για πολλά χρόνια γνωστή ως **μεταξοτυπία**. Όμως το μετάξι είναι ακριβό και ευαίσθητο συγκρινόμενο με τα σύγχρονα συνθετικά υφάσματα. Το μετάξι δεν χρησιμοποιείται πλέον στη βιομηχανία εκτυπώσεων και συνεπώς η διαδικασία είναι απλά γνωστή ως εκτύπωση με σίτα.

Οδηγοί εκτυπώσεως με σίτα.

Οι οδηγοί εκτυπώσεως με σίτα προσφέρονται σε μία ποικιλία ως προς το υλικό. Ορισμένοι κοινοί τύποι οδηγών περιγράφονται στις παρακάτω παραγράφους (σχ. 15.17).

Οδηγοί θερμοφάξ.

Μετά τον οδηγό από χαρτί, ίσως ο απλούστερος τύπος είναι αυτός που γίνεται με μία μηχανή θερμοφάξ. Μία **μηχανή θερμοφάξ** χρησιμοποιείται σε πολλά γραφεία για να παράγει διαφάνειες για επιδιασκόπια. Σίτα και οδηγοί συνδυάζονται σε ένα απλό φύλλο υλικού. Το υλικό τοποθετείται σε επαφή με το αντίγραφο και τροφοδοτείται μέσω μιας μηχανής θερμοφάξ. Το αποτέλεσμα από το συνδυα-

σμό σίτας/οδηγού που προκύπτει μπορεί κατόπιν να προσαρτηθεί σε ένα πλαστικό πλαίσιο και να τυπωθεί.

Αυτοσχέδιοι οδηγοί.

Οι αυτοσχέδιοι οδηγοί αποτελούνται από ένα διαφανές φύλλο πλαστικού επιστρωμένου με μαλακότερο πλαστικό. Το μαλακό πλαστικό κόβεται, ξεφλουδίζεται και αφαιρείται από το καθαρό πλαστικό, δημιουργώντας ανοικτές περιοχές εικόνας. Ο οδηγός κατόπιν τοποθετείται επάνω στη σίτα.

Ένας τύπος οδηγού επικολλάται με νερό. Ένας άλλος τύπος απαιτεί υγρό βερνικιού. Μόλις προσαρτηθεί ο οδηγός, ξεφλουδίζεται και απομακρύνεται το καθαρό πλαστικό, επίσης, αφήνοντας τις περιοχές της εικόνας ανοικτές για να περάσει η μελάνη.

Φωτογραφικοί οδηγοί.

Οι φωτογραφικοί οδηγοί γίνονται με την εκφώτισή τους μέσω μίας καθαρής θετικής εικόνας. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε ένα θετικό φιλμ είτε μια γραμμική καλλιτεχνία επάνω σε ένα διαφανές φιλμ σχεδιάσεως. Κατόπιν, εμφανίζεται ο οδηγός, κάτι που σκληραίνει τις εκτεθειμένες στο φως περιοχές (χωρίς εικόνα). Οι περιοχές που δεν έχουν σκληρυνθεί απομακρύνονται με πλύσιμο. Αυτές διαμορφώνουν την εικόνα μέσα από την οποία περνά η μελάνη.

Υπάρχουν δύο κοινοί τύποι φωτογραφικού οδηγού: άμεσης φωτογραφίσεως και έμμεσης φωτογραφίσεως. Οι **φωτογραφικοί οδηγοί άμεσης φωτογραφίσεως** γίνονται από υγρά



ΣΧΗΜΑ 15.17. Οδηγοί κομμένοι με το χέρι (αριστερά), έμμεση φωτογράφιση (κέντρο) και άμεση φωτογράφιση (δεξιά) χρησιμοποιούνται για την παραγωγή μεταξοτυπίας.

γαλακτώματα που επιστρώνονται στη σίτα και κατόπιν εκτίθενται στο φως και εμφανίζονται. Οι οδηγίες έμμεσης φωτογραφίσεως γίνονται από φύλλα υλικών που εκτίθενται στο φως, εμφανίζονται και κατόπιν προσαρτώνται στη σίτα.

Υφάσματα σίτας.

Συνθετικά υφάσματα, όπως πολυεστέρες, νάυλον, ή χάλυβας, χρησιμοποιούνται γενικά για εκτύπωση με σίτα. Εκτός της αντοχής, η πιο σημαντική ιδιότητα της εκτυπώσεως με υφασμάτινες σίτες, είναι η διαπερατότητα του υλικού. Όσο μικρότερα είναι τα διαστήματα μεταξύ των ινών στο ύφασμα, τόσο ευκρινέστερες θα είναι οι λεπτομέρειες που θα εκτυπωθούν. Όμως, είναι πιο δύσκολο να τυπώσεις διά μέσου ενός πολύ μικρού ανοίγματος παρά διά μέσου ενός μεγάλου ανοίγματος.

Το μέγεθος των διαστημάτων ονομάζεται **αριθμός βρόχων**. Η πιο συνηθισμένη μέθοδος για τη μέτρηση του αριθμού βρόχων είναι η

χρήση μιας κλίμακας που κυμαίνεται από 6XX έως 25XX. Ένα δίκτυ των 6XX είναι μια πολύ αραιή σίτα ενώ των 25XX είναι πολύ πυκνή. Για τις περισσότερες εργασίες, προτείνεται ύφασμα 12XX έως 16XX.

Πλαίσια.

Τα πλαίσια για την εκτύπωση με σίτα κατασκευάζονται γενικά από ξύλο και μέταλλο. Τα ξύλινα πλαίσια κοστίζουν λιγότερο και είναι ικανοποιητικά από πλευράς αντοχής. Τα μεταλλικά πλαίσια είναι πιο σταθερά και χρησιμοποιούνται για εργασίες υψηλής ποιότητας ή όπου είναι επιθυμητό να αντέξει ο σκελετός για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

Μία μέθοδος που συνηθίζεται για την τοποθέτηση της σίτας σε ένα ξύλινο πλαίσιο, είναι με κορδόνη που συγκρατεί το ύφασμα τεντωμένο σε μια αυλακιά. Μία άλλη μέθοδος είναι να τεντωθεί το ύφασμα και να κολληθεί στο κατάλληλο μέρος (σχ. 15.18).



ΣΧΗΜΑ 15.18. Τρεις είναι κυρίως οι τρόποι για την προσαρμογή της σίτας στο ξύλινο πλαίσιο: με κορδόνη και υποδοχές (αριστερά), με επικόλληση (δεξιά) και με άγκιστρα (κάτω).

Μελάνες και υποστρώματα.

Ένα από τα πλεονεκτήματα της εκτυπώσεως με σίτα είναι η μεγάλη ποικιλία μελανών και υποστρωμάτων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Υπάρχουν μελάνες για εκτυπώσεις επάνω σχεδόν σε οποιαδήποτε επιφάνεια, όπως χαρτί, μέταλλο, ύφασμα και μία μεγάλη ποικιλία πλαστικών. Οι μελάνες επίσης κατασκευάζονται για υπαίθριες εφαρμογές, όπως εμπορικές επιγραφές.

Ορισμένες εκτυπώσεις με σίτα δεν απαιτούν καθόλου μελάνη. Τα σήματα της τροχαίας μερικές φορές κατασκευάζονται με τη μέθοδο της εκτυπώσεως με σίτα, από ένα κολλώδες υλικό επάνω στο οποίο προσαρτώνται μικροσκοπικές γυάλινες χάντρες. Αυτές οι γυάλινες

χάντρες αντακλούν το φως των αυτοκινήτων, κάνοντας έτσι το σήμα πιο ορατό στο σκοτάδι.

Μεταφορά μηνύματος με οδηγούς.

Για να τυπωθεί ένας οδηγός συμπιέζεται μελάνη μέσω μιας περιοχής όπου υπάρχει εικόνα με ένα συμπιεστή, που είναι ένα σταθερό και εύκαμπτο ελαστικό υλικό σε σχήμα λεπίδας. Για εκτυπώσεις μικρής κλίμακας, το πλαίσιο μπορεί να αγκιστρωθεί στην επιφάνεια ενός πάγκου ή μεγάλου πίνακα και ο συμπιεστής να σπρώχνεται σε όλο το μήκος της σίτας με το χέρι. Μετά την εκτύπωση της εικόνας, το υπόστρωμα τοποθετείται σε ένα ράφι για να στεγνώσει στον αέρα. Για μεγάλης κλίμακας εκτυπώσεις, θα μπορούσε να χρησιμο-



ΣΧΗΜΑ 15.19. Η εκτύπωση με σίτα μπορεί να γίνει με το χέρι ή σε μία περιστρεφόμενη πρέσα.

ποιηθεί μία πρέσσα εκτυπώσεως. Οι πρέσες αυτές εκτελούν μέρος ή σχεδόν όλη τη χειρωνακτική εργασία (σχ. 15.19).

Χρήσεις της εκτυπώσεως με σίτα.

Η εκτύπωση με σίτα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε σχεδόν επιφάνεια δύο διαστάσεων. Στα υλικά εκτυπώσεως με σίτα περιλαμβάνονται χαρτί, μέταλλο, γυαλί, κεραμικά, ύφασμα και ξύλο (σχ. 15.20).

Στη βιομηχανία υφασμάτων χρησιμοποιούνται υφάσματα που τυπώνονται με σίτα και χρησιμοποιούνται για ενδύματα. Μπλουζάκια με σχέδια αποτυπωμένα με σίτα πωλούνται σε μεγάλους αριθμούς, όπως με εκτυπώσεις “σιδερώματος”. Οι **εκτυπώσεις “σιδερώματος”** μεταφέρονται σε ρούχα με τη χρήση του σιδήρου οικιακής χρήσεως ή με ειδική πρέσσα.

Η βιομηχανία κεραμικών χρησιμοποιεί την εκτύπωση με σίτα για να διακοσμήσει υαλικά, φλυτζάνια και άλλα είδη. Μία μέθοδος είναι η εκτύπωση με σίτα μικροσκοπικών σωματιδίων από σπασμένο γυαλί, ενσωματωμένα σε ένα υγρό, επάνω σε επιτραπέζιο σκεύος. Τα κομμάτια κατόπιν ψήνονται, για να κολλήσει το γυαλί επάνω τους. Μία άλλη μέθοδος είναι η εκτύπωση με σίτα κατ’ ευθείαν επάνω σε γυαλιά και κύπελλα, με μελάνες διαρκειάς.

Η εκτύπωση με σίτα εφαρμόζεται για να παραχθούν οι αγωγίμοι οδοί μεταξύ των εξαρτημάτων στους πίνακες πλαστικών τυπωμένων



ΣΧΗΜΑ 15.20. Τα προϊόντα αυτά έχουν όλα παραχθεί με εκτύπωση με σίτα.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Στατικός ηλεκτρισμός.

Έχει συμβεί σε σένα συχνά. Περπατάς σε ένα χαλί, αγγίζεις το χερούλι της πόρτας και δέχεσαι ένα ηλεκτρικό σοκ. Τι δημιουργεί το σοκ; Ο στατικός ηλεκτρισμός.

Ηλεκτρισμός είναι η ροή των ηλεκτρονίων. Ο ηλεκτρισμός μεταφέρεται με τη μορφή ρεύματος (για παράδειγμα μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας μέσω συρμάτων στις συσκευές). Μπορεί επίσης να παραμένει σε μία θέση, οπότε ομιλούμε περί στατικού ηλεκτρισμού. Τι συμβαίνει όταν περπατάς κατά μήκος του χαλιού αυτού; Μαζεύεις ηλεκτρόνια από το χαλί και έτσι αναπτύσσεται αρνητικό φορτίο στο σώμα σου. Όταν τα δάκτυλά σου πλησιάζουν στο χερούλι της πόρτας, το στατικό αυτό ηλεκτρικό φορτίο “αναπηδά” ξαφνικά στο χερούλι της πόρτας. Σε ένα σκοτεινό δωμάτιο μπορεί να δεις μία λάμψη.

Ο στατικός ηλεκτρισμός μπορεί να είναι ενοχλητικός ακόμη και επικίνδυνος (οι αστραπές είναι μία εκφόρτιση στατικού ηλεκτρισμού). Παρ’ όλα αυτά, υπάρχουν χρήσιμες εφαρμογές του στατικού ηλεκτρισμού και η ηλεκτροστατική εκτύπωση είναι μία από αυτές.

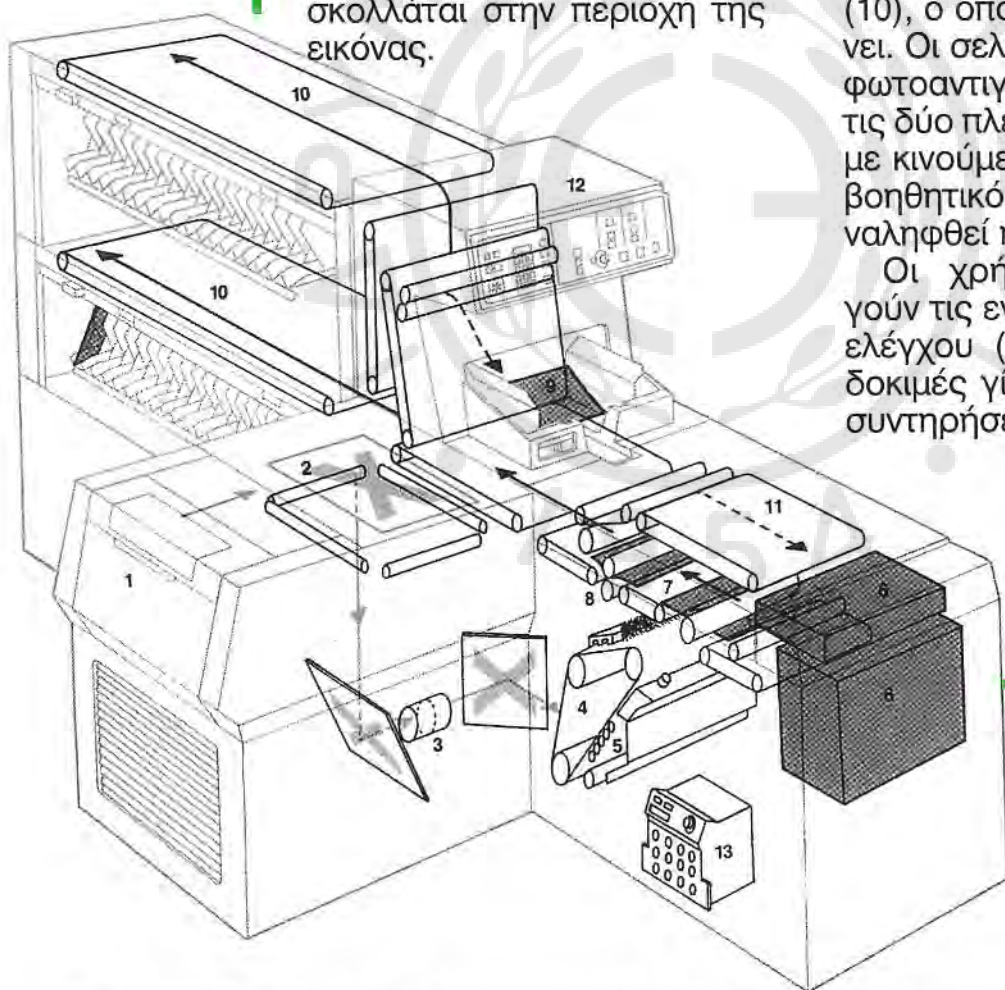
κυκλωμάτων, σχεδόν σε όλες τις ηλεκτρονικές συσκευές. Αυτό μπορεί να γίνει είτε χρησιμοποιώντας μία αγωγή μελάνη ή μία αντίσταση οξέος. Όταν χρησιμοποιείται μία αντίσταση οξέος, εμποδίζεται το οξύ να χαράξει και να απομακρύνει ένα χάλκινο κύκλωμα εκεί όπου οι αγωγίμοι διάδρομοι είναι επιθυμητοί. Ακόμη και τα μικροσκοπικά ηλεκτρονικά ολοκληρωμένα κυκλώματα (chips) που συγκολλούνται σε έναν πίνακα κυκλωμάτων, παράγονται με τη δια-

Σε αυτό το φωτοαντιγραφικό μηχάνημα το αρχικό κείμενο μετακινείται από τη θέση υποδοχής του πρωτοτύπου κειμένου (1) στο πλατώ (2). Εκεί εκτίθεται σε φως που παράγουν λαμπτήρες και ανακλούν καθρέπτες μέσω ενός φακού (3) που εστιάζει την εικόνα σε έναν ιμάντα-φωτοδέκτη (4). Μαγνητικοί κύλινδροι (5) βουρτσίζουν τον ιμάντα-φωτοδέκτη με στεγνή μελάνη, η οποία προσκολλάται στην περιοχή της εικόνας.

Το φωτοαντιγραφικό χαρτί κινείται από τον κύριο ή το βοηθητικό δίσκο (6) προς τον ιμάντα, όπου μεταφέρεται η στεγνή μελάνη (7). Το φωτοαντιγραφικό χαρτί διέρχεται κατόπιν μεταξύ δύο κυλίνδρων (8), όπου η θερμότητα και η πίεση τήκουν την εικόνα στο χαρτί.

Τα μονοσέλιδα κείμενα πηγαίνουν στο δίσκο λήψεως (9). Τα πολυσέλιδα κείμενα πηγαίνουν στον ταξινομητή (10), ο οποίος τα συγκεντρώνει. Οι σελίδες που πρέπει να φωτοαντιγραφηθούν και από τις δύο πλευρές επιστρέφουν με κινούμενο ιμάντα (11) στο βοηθητικό δίσκο, για να επαναληφθεί η διαδικασία.

Οι χρήστες πληκτρολογούν τις εντολές στον πίνακα ελέγχου (12). Ρυθμίσεις και δοκιμές γίνονται στο κιβώτιο συντηρήσεως (13).



ΣΧΗΜΑ 15.21. Σύμφωνα με την ηλεκτροστατική εκτύπωση μεταφέρεται τόνερ στην περιοχή της εικόνας επάνω στο υπόστρωμα.

δικασία της μεταξοτυπίας.

Η εκτύπωση με σίτα προσφέρεται για εκτύπωση μικρού αριθμού μεγάλων εικόνων. Ένα μεγάλο ξύλινο πλαίσιο και ένας οδηγός κοστίζουν πολύ λιγότερο συγκριτικά με τον εξοπλισμό που απαιτείται για οποιαδήποτε άλλη διαδικασία εκτυπώσεως. Συνεπώς η εκτύπωση με σίτα συνηθίζεται να εφαρμόζεται για κατασκευή σημάτων, για μεγάλες διαφημιστικές αφίσες, ακόμη και για διαφημίσεις σε πολύ μεγάλους πίνακες.

ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΜΗΝΥΜΑΤΩΝ

Η **ηλεκτροστατική εκτύπωση** (electrostatic printing) βασίζεται σε ένα φορτίο στατικού ηλεκτρισμού για τη μεταφορά του μηνύματος από την πλάκα στο υπόστρωμα (σχ. 15.21). Μία φωτοαντιγραφική μηχανή είναι ο απλούστερος τύπος ηλεκτροστατικής εκτυπώσεως.

Το φως που ανακλάται από το πρωτότυπο, δημιουργεί μία φορτισμένη περιοχή εικόνας σε ένα κυλινδρικό τύμπανο. Η φόρτιση αυτή μεταφέρεται κατόπιν στο υπόστρωμα (συνήθως χαρτί). Μικροσκοπικοί κόκκοι από τόνερ (συνήθως μαύρο) έλκονται από το ηλεκτρικό φορτίο στην περιοχή της εικόνας. Το τόνερ τήκεται στο υπόστρωμα με θερμότητα.

Τα φωτοαντιγραφικά μηχανήματα χρησιμοποιούνται ευρέως στα γραφεία για αντιγραφές μικρής κλίμακας. Αντιγραφείς υψηλής ταχύτητας, ικανοί να παράγουν χιλιάδες αντίγραφα την ώρα είναι επίσης διαθέσιμοι (σχ. 15.22). Επί πλέον, οι ηλεκτροστατικοί εκτυπωτές έχουν συνδυασθεί με μικροϋπολογιστές, για να δημιουργήσουν το σύστημα των επιτραπέζιων εκδόσεων που έχει περιγραφεί στο κεφάλαιο 13.

Ηλεκτροστατικές πλάκες.

Η πλάκα για ηλεκτροστατική εκτύπωση είναι το τύμπανο που φέρει το ηλεκτροστατικό φορτίο. Υπάρχουν δύο βασικοί τρόποι για τη

δημιουργία του φορτίου στο τύμπανο. Σύμφωνα με τον πρώτο τρόπο αντανακλάται φως από το αντίγραφο. Ο τύπος αυτός είναι ένα απαραίτητο εργαλείο στα γραφεία και στα καταστήματα ταχείας παραγωγής φωτοαντιγράφων.

Ο δεύτερος τρόπος, με εκτυπωτή Laser, εξαρτάται από την πληροφόρηση που αποστέλλεται από έναν υπολογιστή. Οι συσκευές εισόδου για εκτυπωτές Laser περιλαμβάνουν πληκτρολόγια υπολογιστών για κείμενο και συσκευές σαρώσεως για καλλιτεχνική εργασία (σχ. 15.23). Η πληροφόρηση κατευθύνεται στη συσκευή Laser που σαρώνει κατά μήκος του



ΣΧΗΜΑ 15.22. Το ηλεκτροστατικό αυτό μηχάνημα φωτοαντιγράφων μεγάλης ταχύτητας παράγει 135 αντίγραφα το λεπτό. Μπορεί επίσης να δέσει ή να συρράψει σελίδες.



ΣΧΗΜΑ 15.23. Ο εκτυπωτής αυτός της Apple που γράφει με ακτίνες Laser δέχεται εισόδους από έναν υπολογιστή.

τυμπάνου και δημιουργεί τη φορτισμένη περιοχή της εικόνας. Όπως συμβαίνει με ένα φωτοαντιγραφικό μηχάνημα γραφείου, το φορτίο μεταφέρεται στο υπόστρωμα και τήκεται μαζί με το χαρτί με θερμότητα. Οι ηλεκτροστατικοί εκτυπωτές Laser είναι διαθέσιμοι σε αμφότερους τους τύπους, δηλαδή φθηνά και ακριβά μοντέλα υψηλών ταχυτήτων.

ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ ΜΕ ΨΕΚΑΣΜΟ ΜΕΛΑΝΗΣ

Η εκτύπωση με ψεκασμό μελάνης (ink jet printing) προβλέπει τη χρήση μικροσκοπικών πιστολιών ψεκασμού για τη μεταφορά πολύ αραιής μελάνης στο υπόστρωμα (σχ. 15.24). Κατά τη διάρκεια της εκτυπώσεως με ψεκασμό μελάνης, ο φορέας της εικόνας και το υπόστρωμα δεν είναι σε επαφή. Αυτό διαφέρει από τις περισσότερες διαδικασίες αναπαραγωγής. Επειδή ο φορέας της εικόνας και το υπόστρωμα δεν είναι σε επαφή ή δεν προσκρούουν, η διαδικασία ονομάζεται ορισμένες φορές **εκτύπωση χωρίς πρόσκρουση**.

Επειδή δεν υπάρχει επαφή κατά τη διάρκεια της μεταφοράς της εικόνας, με τη μέθοδο ψεκασμού μελάνης μπορεί να γίνει εκτύπωση σε ένα ευρύ φάσμα υποστρωμάτων συμπερι-

λαμβανομένων ανυψωμένων ή ευαίσθητων επιφανειών (σχ. 15.25).

Ο φορέας μηνύματος για εκτύπωση με ψεκασμό μελάνης είναι στην πραγματικότητα ένας υπολογιστής. Τα αριθμητικά δεδομένα ελέγχουν τα μικροσκοπικά στόμια που ψεκάζουν τα σταγονίδια μελάνης στο υπόστρωμα. Η μελάνη κατευθύνεται επίσης με ένα ηλεκτροστατικό πεδίο, καθώς αυτή ταξιδεύει μέσω του αέρα στο χαρτί. Οι εκτυπωτές με ψεκασμό μελάνης μπορεί να είναι προηγμένοι, υψηλής ταχύτητας, καθώς και απλά επιτραπέζια μοντέλα (σχ. 15.26).

ΑΝΤΙΓΡΑΦΗ ΧΑΜΗΛΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ

Στα γραφεία ορισμένες φορές εφαρμόζονται επαναληπτικές (ντίτο) ή πολυγραφικές (μίμο) διαδικασίες για εκτυπώσεις μικρής κλίμακας. Το πρωτότυπο επαναλήψεως έχει μία ανθρακωμένη περιοχή εικόνας. Η περιοχή της εικόνας αλείφεται με ένα λεπτό στρώμα αλκοόλης. Η ανθρακωμένη επιφάνεια μεταφέρεται στο χαρτί με πίεση. Καθώς καταναλώνεται ο γραφίτης τα αντίγραφα γίνονται όλο και πιο ξεθωριασμένα. Η επαναληπτική (ντίτο)



ΣΧΗΜΑ 15.24. Αριστερά το διάγραμμα παρουσιάζει την εκτύπωση με ψεκασμό μελάνης συνεχούς ροής. Δεξιά φαίνεται πώς σχηματίζεται κάθε χαρακτήρας σε διαδοχικές κάθετες σαρώσεις.



ΣΧΗΜΑ 15.25. Η εκτύπωση με ψεκασμό μελάνης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εκτύπωση σχεδόν σε κάθε επιφάνεια, ακόμη και στον κρόκο ενός αυγού.

εκτύπωση είναι καλή μόνο για 100 το πολύ αντίγραφα.

Σύμφωνα με την πολυγραφική διαδικασία, κόβεται ένας οδηγός, συνήθως σε μία γραφομηχανή. Η μελάνη πιέζεται μέσω του οδηγού επάνω στο χαρτί. Οι οδηγοί των πολυγράφων μπορούν να παράγουν ελαφρώς καλύτερη ποιότητα και μεγαλύτερη ποσότητα αντιγράφων και αντέχουν περισσότερο χρόνο από τους οδηγούς της διαδικασίας ντίτο. Όμως, ο πολυγραφος χρησιμοποιείται ακόμη μόνο για αντίγραφα στο γραφείο, όπου η ποιότητα δεν είναι τόσο σημαντική και δεν είναι απαραίτητη η αναπαραγωγή σε μεγάλη κλίμακα.

ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

Η **μετατροπή προϊόντος** ως όρος αναφέρεται στο μεγάλο φάσμα επεμβάσεων που γίνονται στα προϊόντα μετά την εκτύπωση. Ορισμένα παραδείγματα είναι τα εξής:

- Ελαφρά περικοπή ενός τυπωμένου φύλλου για να δοθεί το τελικό του μέγεθος.



ΣΧΗΜΑ 15.26. Αυτός ο εκτυπωτής οπτικού ψεκασμού τυπώνει κώδικες σε φυσίγγια που χρησιμοποιούνται σε ιατρικές εξετάσεις.

- Δίπλωση και συναρμογή μιας εφημερίδας.
- Ελαφρά περικοπή, δίπλωση και συναρμογή των σελίδων ενός βιβλίου (βιβλιοδεσία).
- Αποτύπωση αναγλύφων, εντύπωση λεπτών μεταλλικών φύλλων (χρυσοτυπία, ασημοτυπία), και κοπή επιγραφής με καλούπι.
- Διαμόρφωση ενός μεταλλικού κουτιού αναψυκτικού.
- Κοπή, δίπλωση και συγκόλληση ενός κιβωτίου.

Ορισμένες από τις διαδικασίες αυτές παρουσιάζονται παρακάτω.

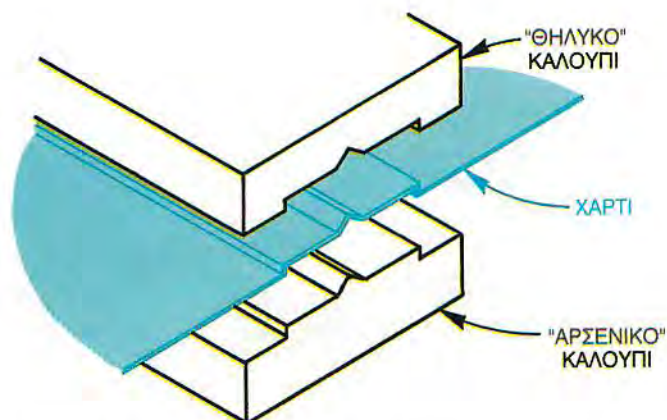
Ανάγλυφη αποτύπωση, εντύπωση λεπτών μεταλλικών φύλλων και κοπή με καλούπι.

Η **ανάγλυφη αποτύπωση** (embossing) δημιουργεί μία υπερυψωμένη επιφάνεια εικόνας επάνω σε ένα υπόστρωμα. Η ανάγλυφη αποτύπωση γίνεται με τη συμπίεση του υποστρώμα-

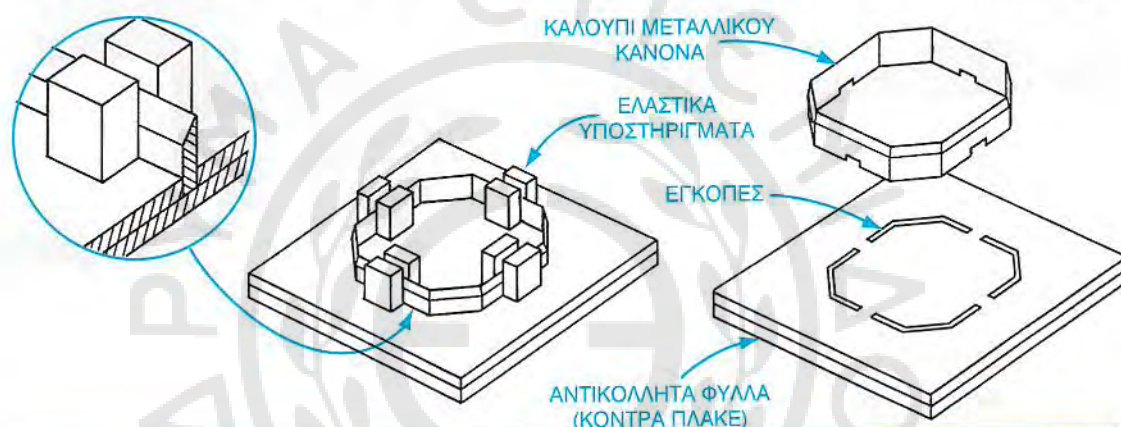
τος μεταξύ αναγλύφων καλούπιών (σχ. 15.27). Τα καλούπια είναι τρισδιάστατες υποδοχές, που συμπιέζουν την εικόνα τους επάνω στο χαρτί υπό μεγάλη πίεση.

Η εντύπωση λεπτών μεταλλικών φύλλων (χρυσοτυπία, ασημοτυπία) είναι παρόμοια διαδικασία με την αποτύπωση αναγλύφων. Χρησιμοποιούνται έγχρωμα λεπτά μεταλλικά φύλλα και θερμότητα. Η εικόνα στο μεταλλικό φύλλο τήκεται στο υπόστρωμα με θερμότητα και πίεση.

Η κοπή με καλούπι (die cutting) είναι για το χαρτί ό,τι είναι η κοπή της ζύμης για κου-



ΣΧΗΜΑ 15.27. Συμπιέζοντας το υπόστρωμα μεταξύ δύο καλούπιών, δημιουργείται μια υπερυψωμένη εικόνα.



ΣΧΗΜΑ 15.28. Τα καλούπια κοπής (επάνω) συγκρατούνται στη θέση τους με ελαστικά υποστηρίγματα, τα οποία συνθλίβονται, όταν το καλούπι συντρίβεται στο υπόστρωμα. Το καλούπι κατόπιν περικόπτει το σχήμα του τελικού προϊόντος. Κάτω εικονίζονται μερικές κάρτες σημειώσεων που κόπηκαν με καλούπι.

λούρια. Τα καλούπια για την κοπή αυτή απο-
τελούνται από κοφτερά μαχαίρια προσαρμο-
σμένα σε μία ξύλινη βάση (σχ. 15.28). Μέρος
του υποστρώματος αποκόβεται με πίεση από
το καλούπι κοπής.

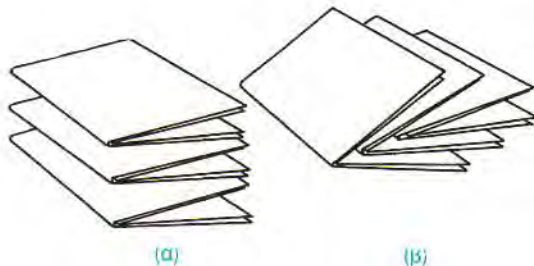
Η κάθε μία από τις διαδικασίες αυτές απαι-
τεί αρκετή πίεση μεταξύ του καλουπιού και
του υποστρώματος. Συνεπώς, οι πρέσες
γραμμμάτων χρησιμοποιούνται συχνά, επειδή
αυτές προσφέρουν την απαιτούμενη πίεση.
Υψηλής ποιότητας ευχετήριες κάρτες τυπώνο-
νται με αποτύπωση αναγλύφων, εντύπωση
λεπτών μεταλλικών φύλλων και κοπή με
καλούπια.

Θερμογραφία.

Με τη **θερμογραφία** (thermography) παρά-
γεται μία υπερυψωμένη περιοχή εικόνας χωρίς
ανάγλυφη αποτύπωση. Το τυπωμένο προϊόν
αλείφεται με ψιλοαλεσμένη πλαστική πούδρα
πριν να στεγνώσει η μελάνη. Η πούδρα προ-
σκολλάται στις περιοχές της εικόνας, αλλά μπο-
ρεί να αφαιρεθεί από τις περιοχές χωρίς εικό-
να. Το υπόστρωμα τίθεται κατόπιν κάτω από
μία συσκευή θερμάνσεως που λιώνει την πού-
δρα με αποτέλεσμα το σχηματισμό μιας λείας
στιλπνής υπερυψωμένης εικόνας. Η θερμογρα-
φία συνηθίζεται να χρησιμοποιείται για προ-
σκλήσεις γάμων και επαγγελματικές κάρτες.

Συναρμογή και βιβλιοδεσία.

Συναρμογή είναι η διαδικασία συγκεντρώ-
σεως τυπωμένων φύλλων με σύνθεση, συνά-
θροιση ή ένθεση. **Σύνθεση** σημαίνει τοποθέτη-
ση φύλλων το ένα επάνω στο άλλο με μια



ΣΧΗΜΑ 15.29. Τα τυπογραφικά μπορούν να τεθούν το
ένα επάνω στο άλλο (α) ή το ένα μέσα στο άλλο (β).

συγκεκριμένη σειρά. **Συνάθροιση** σημαίνει
τοποθέτηση διπλωμένων φύλλων που είναι
γνωστά ως τυπογραφικά το ένα μέσα στο άλλο,
όπως γίνεται με τα περιοδικά και τα βιβλία.
Ένθεση σημαίνει τοποθέτηση ενός μόνο φύλ-
λου μέσα σε ένα τυπογραφικό. Για παράδειγ-
μα, ορισμένες φορές, έντυπα παραγγελιών ή
ειδικές διαφημίσεις εκτυπώνονται σε χοντρό
χαρτί και μπαίνουν ως ένθετα σε ένα περιοδι-
κό (σχ. 15.29).

Η **βιβλιοδεσία** (binding) είναι η μόνιμη σύν-
δεση όλων των συναρμωσμένων σελίδων.
Ανάμεσα στις κοινές μεθόδους βιβλιοδεσίας
είναι: η παράπλευρη ραφή, η σαμαροειδής
ραφή, η τέλεια βιβλιοδεσία και η σκληρή
βιβλιοδεσία (σχ. 15.30).

Η **παράπλευρη ραφή** είναι η σύνδεση των
τυπογραφικών και του εξωφύλλου από τη μία
πλευρά (της ράχης) του βιβλίου.

Σύμφωνα με τη **σαμαροειδή ραφή** ένα συρ-



ΣΧΗΜΑ 15.30. Συνήθεις μέθοδοι βιβλιοδεσίας.

μάτινο άγκιστρο συγκρατεί από τη ράχη τα τυπογραφικά που έχουν συναθροισθεί. Οι δύο αυτές τεχνικές είναι οι πιο κατάλληλες για προϊόντα που έχουν λίγες σελίδες.

Η **τέλεια βιβλιοδεσία** που ονομάζεται επίσης **συγκολλητική βιβλιοδεσία**, προβλέπει την επάλειψη της ράχης των σελίδων ή των τυπογραφικών που έχουν συναρμολογηθεί με μία ζεστή κόλλα. Γενικά, προστίθεται ένα μαλακό εξώφυλλο ενώ η κόλλα είναι ζεστή. Το εξώφυλλο εξασφαλίζει αντοχή και μια πιο επίσημη εμφάνιση. Περιοδικά και βιβλία με χάρτινη ράχη είναι συχνά βιβλιοδετημένα με τη μέθοδο της τέλειας βιβλιοδεσίας.

Με τη **σκληρή βιβλιοδεσία** προκύπτει ένα βιβλίο με σκληρό εξώφυλλο. Τα τυπογραφικά συγκεντρώνονται, ράβονται ή συγκολλώνται και κατόπιν προστίθεται σκληρό εξώφυλλο.

Δίπλωση, τρύπημα και κοπή.

Πολλοί τρόποι διπλώσεως εφαρμόζονται, για να αποκτήσει ένα τυπωμένο φύλλο την τελική του μορφή. Οι μηχανές διπλώσεως ποικίλλουν από μικρές επιτραπέζιες έως μεγάλα μοντέλα που στηρίζονται στο πάτωμα.

Δράπανο χαρτιού είναι μία πρέσσα-δράπανο με κοίλο τρυπάνι για διάνοιξη οπών σε σωρό χαρτιού. Η διάτρηση μπορεί να γίνεται σε χαρτί που θα χρησιμοποιηθεί σε ντοσιέ με τρεις κρίκους, ή σε υλικό που θα κρέμεται στην προθήκη ενός καταστήματος.

Το χαρτί κόβεται συχνά σε φύλλα του μεγέθους πρέσσας. Κατόπιν τα φύλλα αυτά περικυκλώνονται ελαφρώς μετά την εκτύπωση, για να λάβουν το οριστικό τελικό μέγεθός τους. Τα μηχανήματα κοπής χαρτιού μπορούν να κόψουν μεγάλους σωρούς χαρτιού με ένα και μόνο πέρασμα.

ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

ΟΙ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΙΣ ΛΑΜΒΑΝΟΥΝ ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Εκατοντάδες εκατομμύρια ανθρώπων στον κόσμο κινδυνεύουν κάθε μέρα από αλόγιστη έκθεσή τους σε χημικά. Για το λόγο αυτό, οι περισσότερες κυβερνήσεις έχουν ψηφίσει νόμους για τους κινδύνους από τις επικοινωνίες. Οι νόμοι αυτοί απαιτούν οι εργοδότες να πληροφορούν τους εργαζομένους για πιθανούς κινδύνους και να λαμβάνουν τα απαραίτητα προστατευτικά μέτρα. Σύμφωνα με τους νόμους αυτούς, οι εργοδότες πρέπει να τοποθετούν ευκρινείς επιγραφές σε κάθε επικίνδυνο υλικό. Πρέπει να τηρούνται στοιχεία σε αρχεία σχετικά με όλα τα επικίνδυνα υλικά. Επί πλέον, οι εργαζόμενοι θα πρέπει να εκπαιδεύονται, για να χειρίζονται τα υλικά αυτά με ασφάλεια.

Οι επιγραφές περιλαμβάνουν τις παρακάτω πληροφορίες:

- Ονομασία χημικού.
- Τις λέξεις “προσοχή”, “προειδοποίηση” ή “κίνδυνος”.
- Μία σύντομη περιγραφή των κυρίων κινδύνων, όπως “υπερβολικά εύφλεκτο”.
- Τι να κάνεις για να αποφύγεις τον κίνδυνο, όπως “πλύσου επιμελώς μετά τη χρήση”.
- Οδηγίες πρώτων βοηθειών στην περίπτωση εκθέσεως σε χημικά.
- Πώς να σβησθεί μια φωτιά που προκλήθηκε από χημικά.
- Πληροφορίες για το γιατρό που θα επέμβει.
- Οδηγίες για το χειρισμό και την αποθήκευση των χημικών.

Υπάρχει ένας αριθμός χημικών που εργάζονται στον κλάδο της τυπογραφίας και τους αφορά ο νόμος για τους κινδύνους από τις επικοινωνίες. Τα χημικά που χρησιμοποιούνται για την εμφάνιση του φιλμ και οι διαλύτες που χρησιμοποιούνται στο δωμάτιο εκτύπωσης είναι καλά παραδείγματα.

Θα πρέπει να γνωρίζεις κάθε πιθανό κίνδυνο και να είσαι έτοιμος να πάρεις μέτρα για την αποφυγή προβλημάτων υγείας. Θα πρέπει να αναπτύξεις συνήθειες ασφαλούς εργασίας, να διαβάζεις προσεκτικά επιγραφές και να γνωρίζεις βασικές διαδικασίες πρώτων βοηθειών. Όταν έχεις αμφιβολίες, θέσε ερωτήσεις για πιθανούς κινδύνους.

ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Ερωτήσεις επαναλήψεως.

1. Να αναφέρεις τα ονόματα πέντε διαφορετικών πλακών όφσετ (τσίγκων).
2. Να ονομάσεις και να περιγράψεις έξι διαφορετικές λειτουργίες που γίνονται σε μία λιθογραφική πρέσσα όφσετ.
3. Να περιγράψεις δύο διαφορετικά είδη φωτογραφικών οδηγών εκτυπώσεως με σίτα.
4. Τι είναι το φωτοπολυμερές;
5. Ποια είναι η λειτουργία του κυλίνδρου ανηλίνης στη διαδικασία φλεξογραφικής αποτυπώσεως;
6. Τι είναι ένα κέλφος γκραβούρας;
7. Ποια είναι η λειτουργία της λεπίδας του γιατρού στη διαδικασία εκτυπώσεως με γκραβούρα;
8. Πώς μεταφέρεται η εικόνα σε έναν ηλεκτροστατικό εκτυπωτή;
9. Ποιες τελικές εργασίες γίνονται συχνά με μία πρέσσα γραμμάτων;
10. Πώς συναρμολογούνται και βιβλιοδετούνται τα βιβλία;

Δραστηριότητες.

1. Σχεδίασε μια εικόνα με ένα κραγιόν σε μία πλάκα όφσετ που σου προμήθευσε ο καθηγητής σου. Ύγρανε με ένα σφουγγάρι όλη την πλάκα. Κατόπιν ρίξε μελάνη σε όλη την επιφάνειά της. Προσπάθησε να μεταφέρεις την εικόνα σε ένα κομμάτι χαρτί.
2. Χρησιμοποιώντας υλικό που σου προμήθευσε ο καθηγητής σου, τέντωσε ύφασμα σε ένα πλαίσιο προκειμένου να καταλάβεις πώς λειτουργεί η εκτύπωση με σίτα.
3. Πραγματοποίησε μία έρευνα σχετικά με προϊόντα πολυμερισμού και γράψε μία εργασία όπου θα περιλαμβάνονται τα ευρήματά σου.
4. Βρες έντυπο υλικό με παράπλευρη ραφή, σαμαροειδή ραφή, τέλεια βιβλιοδεσία, σκληρή βιβλιοδεσία. Παρουσίασε τα ευρήματά σου στην τάξη.
5. Πραγματοποίησε μία επίσκεψη σε ένα κατάστημα τροφίμων ή σε ένα τμήμα πολυκαταστήματος και προσπάθησε να βρεις παραδείγματα διαφόρων διαδικασιών μεταφοράς μηνύματος. Παρουσίασε τα ευρήματά σου στην τάξη.

**Επαγγέλματα.**

Επαγγέλματα σχετικά με τις γραφικές επικοινωνίες.

Αντιπρόσωπος εταιρείας πωλήσεων χαρτιού.

Σχεδιαστής γραφικών.

Καλλιτέχνης διατάξεων.

Υπεύθυνος διαχείρισεως εκτυπώσεων.

Υπεύθυνος παραγωγής εκτυπώσεων.

Ερευνητής γραφικών τεχνών.

Επόπτης ποιοτικού ελέγχου.

Υπεύθυνος σχέσεων με πελάτες.

Πωλητής εκτυπώσεων.

Εκτιμητής κόστους έργου.

Υπεύθυνος επιτραπέζιων εκδόσεων.

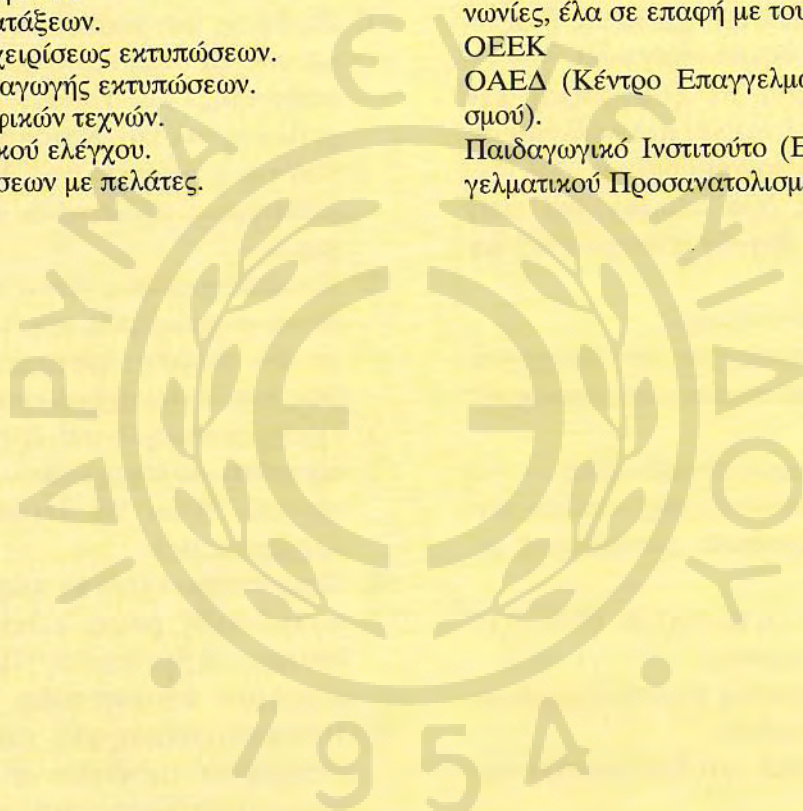
Για περισσότερες πληροφορίες.

Για να μάθεις περισσότερα σχετικά με τα επαγγέλματα που αφορούν στις γραφικές επικοινωνίες, έλα σε επαφή με τους παρακάτω φορείς:

ΟΕΕΚ

ΟΑΕΔ (Κέντρο Επαγγελματικού Προσανατολισμού).

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (Εθνικό Κέντρο Επαγγελματικού Προσανατολισμού).



Συσχετίσεις.

Η τέχνη της γλώσσας.

1. Ένα από τα πρώτα βήματα στη δημιουργία γραφικών μηνυμάτων είναι να συντάξεις το κείμενο. Γράψε ένα κείμενο με το οποίο θα γνωστοποιείται ένα σχολικό γεγονός που προβλέπεται να πραγματοποιηθεί, όπως ένας χορός, ένας αθλητικός αγώνας ή μία άλλη δραστηριότητα. Περιορίσε την έκταση του μηνύματος έτσι, ώστε να μπορεί να χωρέσει σε μία σελίδα 22 x 28 cm. Όταν τελειώσεις, αντάλλαξε κείμενα με τους συμμαθητές σου. Έλεγξε το πρωτότυπο ως προς την ορθογραφία, τη στίξη και τη γραμματική. Είναι το μήνυμα σαφές; Δίνει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες;
2. Ψάξε να βρεις τους ορισμούς για τους παρακάτω όρους: κυλινδρικό πιεστήριο, κολοφώνας, δίτονο, υποθειοθεϊκό, έγγλυμα, λογότυπος, αφίσες, δεσμίδα χαρτιού, επάλληλη εκτύπωση. Πώς συνδέεται ο κάθε όρος με τη γραφική παραγωγή;

Φυσικές επιστήμες.

Γιατί οι επιφάνειες του φιλμ που εκτίθενται στο φως μετατρέπονται σε μαύρες όταν εμφανίζονται; Πραγματοποίησε μία επίσκεψη σε μία βιβλιοθήκη και βρες τι συμβαίνει ακριβώς, όταν εκτίθενται στο φως φωτογραφικά φιλμ και γιατί μετατρέπονται σε μαύρα με το υγρό εμφάνισης. Ίσως να θέλεις να φτιάξεις το δικό σου φωτογραφικό υλικό στα πλαί-

σια του μαθήματος της χημείας.

Μαθηματικά.

Οι φωτογραφίες πρέπει αρκετά συχνά να μεγεθυνθούν ή να σμικρυνθούν, για να χωρέσουν σε ένα δεδομένο χώρο. Όταν αλλάξεις μία διάσταση, η άλλη διάσταση επίσης αλλάζει αναλογικά. Για παράδειγμα, ας υποθέσουμε ότι μία φωτογραφία έχει 5 cm πλάτος και 10 cm μήκος. Η σχεδιάσή σου απαιτεί να έχει 10 cm πλάτος. Αν τη μεγεθύνεις τόσο πολύ, θα έχει επίσης 20 cm μήκος. Υπολόγισε το ποσοστό της μεγεθύνσεως ή σμικρύνσεως που είναι απαραίτητο να γίνει για τα παρακάτω και βρες τη διάσταση που λείπει:

Πρωτότυπη φωτογραφία.	Χώρος στη διάταξη.
A. 20,32 x 25,4 cm	5,08 x ;
B. 12,7 x 17,78 cm	19,05 x ;
Γ. 10,16 x 12,7 cm	12,7 x ;
Δ. 27,94 x 35,56 cm	6,98 x ;
E. 6,35 x 8,84 cm	14,60 x ;

Κοινωνικές σπουδές.

Οι εκτυπώσεις έχουν μεγάλη επίπτωση στη ζωή μας. Κατάρτισε έναν κατάλογο που να περιλαμβάνει τους τρόπους με τους οποίους οι εκτυπώσεις έχουν αλλάξει την κοινωνία στην οποία ζούμε. Μπορεί να θέλεις να επαναλάβεις τα θέματα που εθίγησαν στο κεφάλαιο 3 ("Κατηγορίες επιπτώσεων").

**Βασικές δραστηριότητες.****Βασική δραστηριότητα #1:
Επικόλληση/Μηχανικό.**

Οι σελίδες των εντύπων δεν τυπώνονται μία κάθε φορά. Αντί για αυτό, τυπώνονται πολλές σελίδες ή μία δίπλα στην άλλη σε ένα μεγάλο φύλλο χαρτί. Το φύλλο κατόπιν διπλώνεται και κόβεται, για να παραχθεί ένα δεκαεξασέλιδο (τυπογραφικό). Στη συνέχεια τα δεκαεξασέλιδα αυτά συναρμολογούνται με άλλα δεκαεξασέλιδα, για να παραχθούν τα περιοδικά και τα βιβλία.

Γνωρίζοντας αυτά, βρες παραδείγματα από γραφικά στοιχεία που καταγράφονται παρακάτω, και επικόλλησέ τα για να δημιουργήσεις ένα δεκαεξασέλιδο, όπως φαίνεται στο σχήμα V.1.

Υλικά και εξοπλισμός.

28 x 43 cm φύλλο άσπρου χαρτιού.

Μπλε μολύβι που δεν φαίνεται η μολυβιά του κατά την αναπαραγωγή.

Κόλλα κεριού ή καουτσούκ.

Μηχάνημα σαμαροειδούς ραφής ή μηχανήμα συνδέσεως με άγκιστρα (συνδετήρες).

Διαδικασία.

1. Δίπλωσε το φύλλο διαστάσεων 28 x 43 cm, ώστε να σχηματισθούν 16 σελίδες βιβλίου (σχ. V.1, α-δ).
2. Ξεδίπλωσε το φύλλο και σχεδίασε με το μπλε μολύβι γραμμές (που δεν θα φαίνονται) κατά μήκος των γραμμών διπλώσεως, για να προσδιορίσεις το εξωτερικό χείλος κάθε σελίδας.
3. Αρίθμησε κάθε σελίδα με το μπλε μολύβι ακριβώς όπως έχει αριθμηθεί στο σχήμα V.1.
4. Κόψε τα παρακάτω κομμάτια από παλιά περιοδικά και επικόλλησέ τα στο φύλλο προσεκτικά και με ακρίβεια.

Όλες οι σελίδες (εκτός του εξωφύλλου): αρίθμησε τις σελίδες στη γωνία, στο κάτω μέρος

δεξιά ή στο κάτω μέρος αριστερά.

Σελίδα 1 (εξώφυλλο): ένας τίτλος για το φυλλάδιο που περιλαμβάνει το όνομά σου (μπορεί να χρησιμοποιήσεις επικολλώμενα γράμματα για αυτό) και μια έγχρωμη εικόνα της επιλογής σου.

Σελίδα 2: ένας πίνακας περιεχομένων όπου θα αναφέρεται τι εμφανίζεται σε κάθε σελίδα. Ο πίνακας αυτός μπορεί να στοιχειοθετηθεί, να τύχει επεξεργασίας ως κείμενο σε έναν υπολογιστή ή να γραφεί σε μια γραφομηχανή.

Σελίδα 3: μια εικόνα με τυπική ισορροπία.

Σελίδα 4: μια εικόνα με άτυπη ισορροπία.

Σελίδα 5: μια εικόνα που δίνει έμφαση.

Σελίδα 6: μια παράγραφος κειμένου με γράμματα ROMAN.

Σελίδα 7: μια παράγραφος κειμένου με χαρακτηρισ SANS SERIF.

Σελίδα 8 και 9: ένα μεγάλο ασπρόμαυρο πλαίσιο σκιαγραφήσεως (ράστερ) απαλού τόνου που εκτείνεται κατά μήκος και των δύο σελίδων.

Σελίδα 10: μια γραμμική καλλιτεχνία.

Σελίδα 11: μια γραφική παράσταση από υπολογιστή.

Σελίδα 12: μια εικόνα συνεχούς τόνου που δεν είναι φωτογραφία.

Σελίδα 13: μια εικόνα με ένα πλαίσιο σκιαγραφήσεως τίντα.

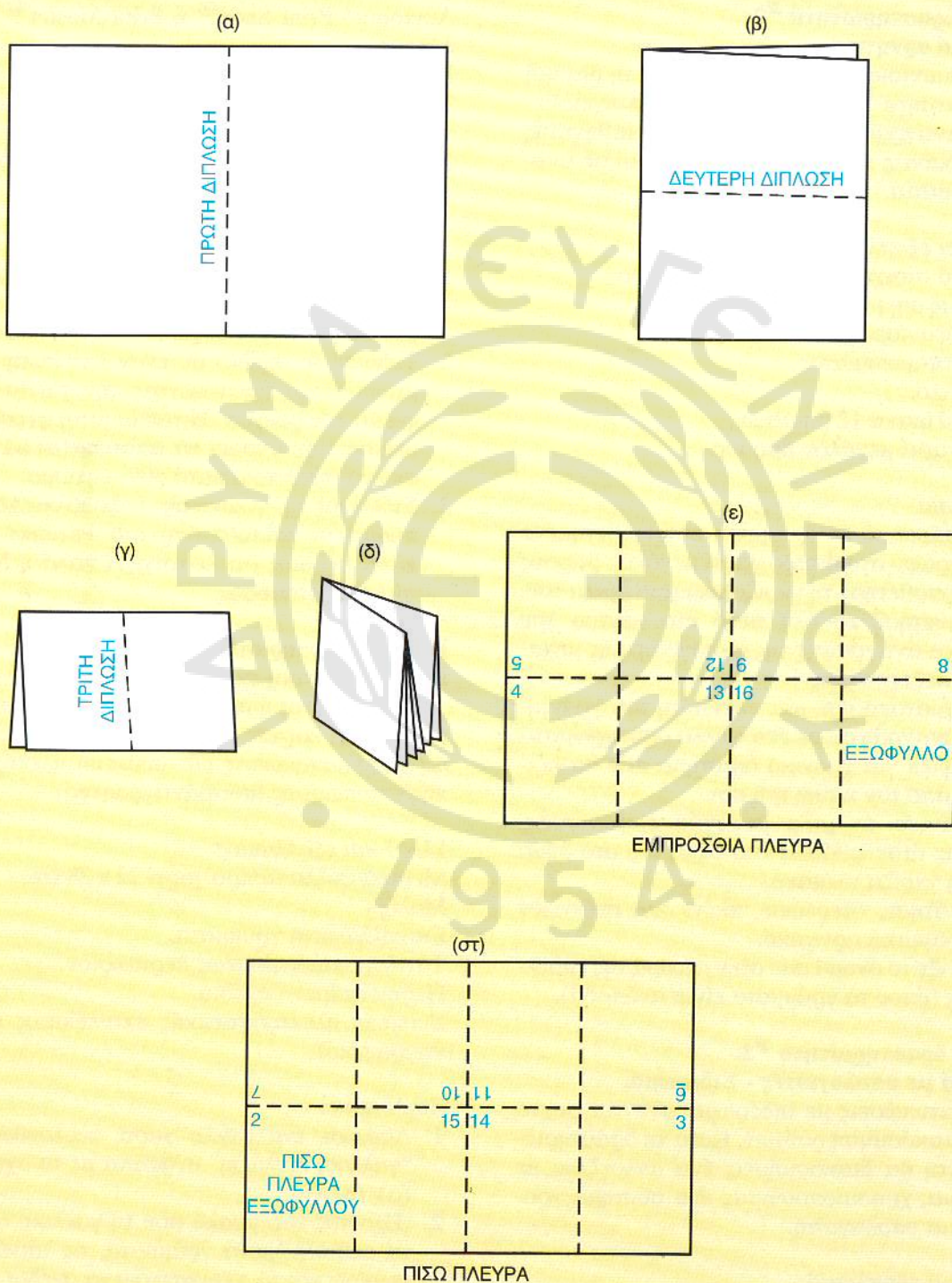
Σελίδα 14: μια παράγραφος τυπωμένη με στοιχεία SCRIPT.

Σελίδα 15: μια τυπωμένη παράγραφος με χαρακτηρισ NOVELTY.

Σελίδα 16: μια αναφορά της τάξεως στην οποία έγινε το φυλλάδιο αυτό, του ονόματος του καθηγητή, του σχολείου και της ημερομηνίας.

5. Μετά την ολοκλήρωση της επικολλήσεως, δίπλωσε ξανά το μεγάλο φύλλο χαρτιού και κόψε προσεκτικά τα άκρα τα διπλωμένα στην κορυφή και μπροστά, αφαιρώντας όσο λιγότερο χαρτί είναι δυνατόν.

6. Δέσε το διπλωμένο φυλλάδιο με άγκιστρα στη ράχη του (σαμαροειδής ραφή).



ΣΧΗΜΑ V.1.

**Βασική δραστηριότητα #2:****Γραμμικό αρνητικό.**

Χρησιμοποιώντας μία σελίδα από τη βασική δραστηριότητα #1 ή ένα γραμμικό στοιχειοθετημένο αντίγραφο που σου έδωσε ο καθηγητής σου, θα κάνεις ένα γραμμικό αρνητικό σε σκοτεινό δωμάτιο.

Υλικά και εξοπλισμός.

Γραμμικό στοιχειοθετημένο αντίγραφο.

Φωτογραφική μηχανή επεξεργασίας.

Υγρό εμφανίσεως.

Λουτρό σταματήματος.

Στερεωτικό.

Γκριζα κλίμακα 12 βημάτων.

Άσπρο χαρτί μεγάλου βάρους.

Διαδικασία.

1. Προσάρμοσε το γραμμικό στοιχειοθετημένο αντίγραφο στο άσπρο χαρτί μεγάλου βάρους και τοποθέτησε τη γκριζα κλίμακα δίπλα του. Τοποθέτησέ το όλο αυτό στο κέντρο του πίνακα αντιγραφής της φωτογραφικής μηχανής επεξεργασίας.
2. Πραγματοποίησε μία εκφώτιση του γραμμικού αντιγράφου σε ένα φύλλο ορθοχρωματικού φιλμ για χρονικό διάστημα που θα οριστεί από τον καθηγητή σου.
3. Εμφάνισε το φιλμ με υγρό εμφανίσεως, μέχρις ότου φθάσεις στο βήμα 3 ή στο βήμα 4 στη γκριζα κλίμακα.
4. Σταμάτησε, στερέωσε, πλύνε και στέγνωσε το γραμμικό αρνητικό.
5. Χάραξε το όνομά σου στην πλευρά της εμουλσίνης (όπου τα γράμματα είναι ανάποδα).

Βασική δραστηριότητα #3:**Γραφικά με υπολογιστές - Σιδέρωμα.**

Οι εκτυπώσεις με σιδέρωμα γίνονται συχνά για τη διακόσμηση ρούχων. Κατά τη δραστηριότητα αυτή θα διακοσμήσεις ένα μπλουζάκι με σιδέρωμα, χρησιμοποιώντας ένα σύστημα γραφικών για υπολογιστή.

Υλικά και εξοπλισμός.

Σύστημα μικροϋπολογιστή Apple II® ή IBM PC® (ή ισοδύναμο).

Λογισμικό Print Shop® ή Print Master® (ή ισοδύναμο).

Εκτυπωτής μήτρας στιγμών.

Ταινία για την φίρμα εσωρούχων για τον εκτυπωτή μήτρας στιγμών.

Μπλουζάκι το οποίο έχει κατασκευασθεί τουλάχιστον κατά το 50% από συνθετική κλωστή.

Διαδικασία.

1. Ενεργοποίησε το λογισμικό και ακολούθησε τις οδηγίες του μενού για να παραγάγεις το σχέδιο για το μπλουζάκι.
2. Τύπωσε το σχέδιο σε έναν εκτυπωτή μήτρας στιγμών χρησιμοποιώντας την ταινία για τη φίρμα εσωρούχων. Η ταινία αυτή φέρει ειδική μελάνη που μπορεί να αποτυπωθεί με σίδερο σε ένα συνθετικό κατά 50% ύφασμα.
3. Σιδέρωσε την εικόνα στο μπλουζάκι. Δοκίμασε πρώτα σε κάποιο άχρηστο ύφασμα για να είσαι βέβαιος ότι λειτουργεί καλά η διαδικασία της μεταφοράς.

Βασική δραστηριότητα #4:**Ηλεκτροστατική εκτύπωση.**

Στόχος είναι η σχεδίαση και η παραγωγή μιας ευχετήριας κάρτας, προσκλήσεως ή ανακοινώσεως χρησιμοποιώντας μία συσκευή ηλεκτροστατικής εκτύπωσης (φωτοαντιγραφικό).

Υλικά και εξοπλισμός.

Μερικά φύλλα άσπρο χαρτί 22 x 28 cm.

Μολύβι.

Επικολλώμενα γράμματα.

Ταινίες διαμορφώσεως περιθωρίου.

Περιοπτόμενα σχέδια.

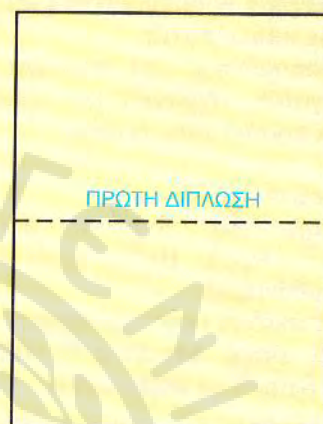
Συσκευή ηλεκτροστατικής εκτύπωσης (φωτοαντιγραφικό).

Διαδικασία.

1. Δίπλωσε ένα φύλλο χαρτί ακολουθώντας τη "γαλλική δίπλωση" σύμφωνα με το σχήμα V.2, (α), (β), (γ).
2. Έχοντας στο μυαλό σου τη γαλλική δίπλωση, τα επικολλώμενα γράμματα, τις ταινίες περιθωρίων και τα περιοπτόμενα σχέδια, να σχεδιάσεις μία σειρά από πρόχειρα σχέδια σε πρόχειρο χαρτί για μία ευχετήρια κάρτα, πρό-

σκλήση ή ανακοίνωση.

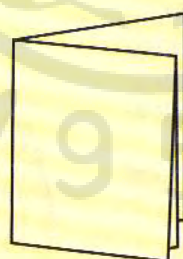
3. Να επιλέξεις το πρόχειρο σχέδιο που σου αρέσει περισσότερο και ύστερα να κάνεις μία πρόχειρη διάταξη με μολύβι στο διπλωμένο φύλλο χαρτιού.
4. Χρησιμοποιώντας επικολλώμενα γράμματα, ταινίες περιθωρίων και περικοπτόμενα σχέδια, πραγματοποιήσε επικόλληση της κάρτας. Δες το (δ) μέρος του σχήματος V.2 για τη θέση των διαφόρων τμημάτων της κάρτας.
5. Να αναπαραγάγεις την κάρτα χρησιμοποιώντας ένα φωτοαντιγραφικό μηχάνημα.
6. Δίπλωσε την κάρτα στην τελική της μορφή.



(a)



(β)



(γ)



(δ)

ΣΧΗΜΑ V.2.

**Μέσου επιπέδου δραστηριότητες.****Μέσου επιπέδου δραστηριότητα #1:
Γραφικά με υπολογιστές.**

Χρησιμοποιώντας ένα σύστημα γραφικών για υπολογιστές, σχεδιάσε μια αφίσα 22 x 28 cm, που να προσελκύει το μάτι.

Υλικά και εξοπλισμός.

Υπολογιστής για γραφικά όπως Apple Macintosh®, Apple II®, Apple GS®, IBM PC® (ή ισοδύναμο).

Εκτυπωτής ακίδων (μήτρας στιγμών) ή Laser. Λογισμικό, όπως MacPaint®, Blazing Paddles®, PC paint® (ή ισοδύναμο).

Διαδικασία.

1. Χρησιμοποιώντας το σύστημα γραφικών του υπολογιστή, δημιούργησε τρία ή περισσότερα κουτιά 6 x 7 cm.
2. Σχεδιάσε πρόχειρα πιθανές θέσεις του κειμένου και των εικονογραφήσεων μέσα στα μικρά κουτιά, χρησιμοποιώντας το ποντίκι ή την ταμπλέτα ψηφιοποίησης.
3. Να επιλέξεις το καλύτερο πρόχειρο σχέδιο και χρησιμοποιώντας το ως οδηγό, να δημιουργήσεις μία χονδρική συνολική εικόνα στον υπολογιστή. Φρόντισε να συμπεριληφθεί το πραγματικό κείμενο και ένα ικανοποιητικό σχέδιο της εικονογραφήσεως.
4. Εκτύπωσε το σχέδιο αυτό με έναν εκτυπωτή ακίδων (μήτρας στιγμών) ή Laser.

**Μέσου επιπέδου δραστηριότητα #2:
Πρότυπο συσκευασίας.**

Παρά το γεγονός ότι έχουμε πει πως δεν μπορούμε να “κρίνουμε ένα βιβλίο από το εξώφυλλό του”, συχνά αγοράζουμε πράγματα λόγω της ελκυστικής συσκευασίας τους. Σχεδιάσε και κατασκεύασε ένα πρότυπο συσκευασίας για ένα μπουκάλι αρώματος, κολώνιας ή λοσιόν για μετά το ξύρισμα.

Υλικά και εξοπλισμός.

Πίνακας για αφίσα ή κάτι ανάλογο.
Οδηγός χρωμάτων PMS.

Μαρκαδόροι PMS.

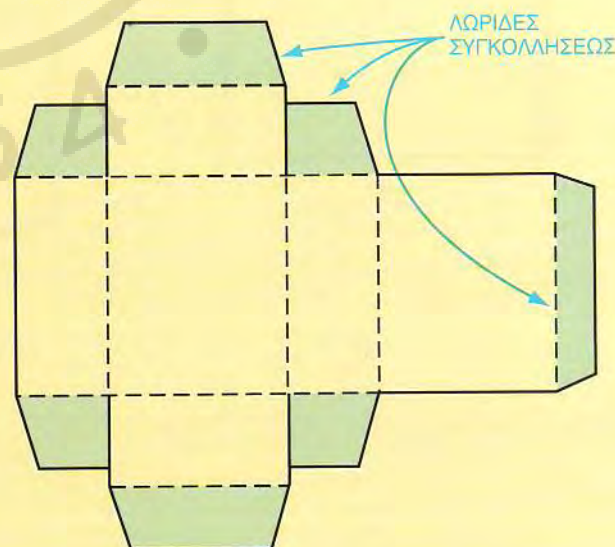
Συσκευή στοιχειοθέτησεως ή επικολλώμενα γράμματα.

Ψαλίδια.

Κόλλα καουτσούκ.

Διαδικασία.

1. Σχεδιάσε το σχήμα του κουτιού σχεδιάζοντας διατάξεις σε άχρηστο χαρτί και κόβοντας και διπλώνοντάς τες σε τελική μορφή. Βεβαιώσου ότι συμπεριέλαβες λωρίδες συγκολλήσεως στις κατάλληλες θέσεις. Δες στο σχήμα V.3 ένα παράδειγμα ενός είδους χαρτοκιβωτίου.
2. Αφού έχεις δημιουργήσει ένα σχήμα που σου αρέσει με αρκετές λωρίδες συγκολλήσεως προσπάθησε να αντιγράψεις το περίγραμμα της μορφής αυτής σε ένα καθαρό φύλλο άσπρου χαρτιού.
3. Βγάλε μερικά φωτοαντίγραφα από αυτό το περίγραμμα.
4. Σχεδιάσε τη διακόσμηση της συσκευασίας, σχεδιάζοντας ιδέες στα φωτοαντίγραφα.
5. Όταν καταλήξεις σε ένα σχέδιο που σου αρέσει, να μεταφέρεις το περίγραμμα της συσκευασίας και της διακοσμήσεως στον πίνακα για αφίσα.



ΧΑΡΤΟΚΙΒΩΤΙΟ ΠΡΟΤΟΥ ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΘΕΙ

6. Χρησιμοποίησε τους μαρκαδόρους PMS και τυπογραφικά στοιχεία ή επικολλώμενα γράμματα, για να δημιουργήσεις την τελική καλλιτεχνική εργασία για τη συσκευασία.
7. Χάραξε, δίπλωσε και κόλλησε το πρότυπο της συσκευασίας, ώστε να λάβει την τελική μορφή.

Μέσου επιπέδου δραστηριότητα #3:

Μεταφορά απαλών τόνων με διάχυση.

Οι απαλοί τόνοι είναι μία μέθοδος αναπαραγωγής φωτογραφιών σε τυπωμένα υλικά. Πραγματοποίησε μεταφορά απαλών τόνων με διάχυση, μιας ασπρόμαυρης φωτογραφίας.

Υλικά και εξοπλισμός.

Ασπρόμαυρη φωτογραφία.

Ενεργοποιητής και επεξεργαστής της μεταφοράς με διάχυση.

Αρνητικό μεταφοράς με διάχυση απαλού τόνου.

Φωτογραφική μηχανή επεξεργασίας.

Λαμπτήρας φλας.

Διαδικασία.

1. Τοποθέτησε μία ασπρόμαυρη φωτογραφία στον πίνακα αντιγραφής της φωτογραφικής μηχανής επεξεργασίας.
2. Ρύθμισε τη φωτογραφική μηχανή επεξεργασίας για το κατάλληλο ποσοστό μεγεθύνσεως ή σμικρύνσεως.
3. Τοποθέτησε ένα φύλλο αρνητικού για μεταφορά διαχύσεως στο πίσω μέρος της φωτογραφικής μηχανής. Κάλυψε το με πλαίσιο σκιαγραφήσεως μεταφοράς με διάχυση απαλού τόνου.
4. Πραγματοποίησε μία "κύρια" εκφώτιση, για χρονικό διάστημα που θα ορισθεί από τον καθηγητή σου.
5. Άνοιξε το πίσω μέρος της φωτογραφικής μηχανής και πραγματοποιήσε μία εκφώτιση με φλας για χρονικό διάστημα που θα ορισθεί από τον καθηγητή σου.
6. Τοποθέτησε ένα φύλλο ως υπόστρωμα σε επαφή με το αρνητικό. Κατόπιν προχώρησε στην εμφάνιση με ένα υλικό επεξεργασίας για μεταφορά με διάχυση.

7. Περίμενε 30 δευτερόλεπτα και διαχώρισε τα δύο φύλλα για να αποκαλυφθεί ο απαλός τόνος.

Μέσου επιπέδου δραστηριότητα #4:

Φλεξογραφική σφραγίδα.

Η φλεξογραφία εφαρμόζεται για τη δημιουργία επιγραφών καθώς και σχεδιασμών συσκευασίας. Να κατασκευάσεις μία ελαστική σφραγίδα χρησιμοποιώντας υλικό φλεξογραφικής πλάκας.

Υλικά και εξοπλισμός.

Φωτογραφική μηχανή επεξεργασίας.

Φιλμ λιθογραφίας.

Φλεξογραφικό υλικό πλάκας εκτυπώσεως.

Συσκευή για παραγωγή πλακών.

Διαδικασία.

1. Βρες έτοιμη ή φρόντισε να δημιουργήσεις καλλιτεχνική εργασία για μία μικρή σφραγίδα.
2. Κάνε ένα γραμμικό αρνητικό της καλλιτεχνικής εργασίας, σμικρύνοντάς το τόσο, ώστε να μπορεί να λειτουργήσει ως σφραγίδα (περίπου 10 τετραγωνικά εκατοστά ή μικρότερο).
3. Αφαίρεσε το προστατευτικό φιλμ επικάλυψης στο PRINTTIGHT®.
4. Έκθεσε το φιλμ μέσω του γραμμικού αρνητικού σε μία συσκευή παραγωγής πλακών. Ρώτησε τον καθηγητή σου για το σωστό χρόνο εκθέσεως.
5. Ξέπλυνε το υλικό της πλάκας που δεν έχει εκτεθεί, με νερό στους 20 °C για αρκετά λεπτά.
6. Στέγνωσε την πλάκα με ένα στεγνωτή μαλίων ή άφησέ το να στεγνώσει στον αέρα.
7. Έκθεσε ξανά την πλάκα στη συσκευή παραγωγής πλακών για 5 λεπτά.
8. Σύνδεσε τη φλεξογραφική πλάκα σε μία φλεξογραφική πρέσσα, μία πρέσσα γραμμικών ή σε ένα μικρό κομμάτι ξύλου.
9. Τύπωσε τη φλεξογραφική σφραγίδα σε ένα κατάλληλο φύλλο χαρτί.

**Ανωτέρου επιπέδου δραστηριότητες.****Ανωτέρου επιπέδου δραστηριότητα # 1:****Παραγωγή αφίσας με εκτύπωση με σίτα.**

Ξεκινώντας με μία ασπρόμαυρη φωτογραφία, τύπωσε με σίτα μια αφίσα με δύο ή τρία χρώματα.

Υλικά και εξοπλισμός.

Ασπρόμαυρη φωτογραφία.

Γκριζα κλίμακα.

Φωτογραφική μηχανή επεξεργασίας.

Φιλμ λιθογραφίας.

Οδηγός έμμεσης φωτογραφήσεως και υγρό εμφάνισης.

Συσκευή παραγωγής πλακών.

Σίτα εκτύπωσης και συμπίεστής.

Μελάνη για εκτύπωση με σίτα.

Χαρτί.

Διαδικασία.

1. Τοποθέτησε μία ασπρόμαυρη φωτογραφία στον πίνακα αντιγραφής της φωτογραφικής μηχανής επεξεργασίας. Τοποθέτησε μία γκριζα κλίμακα 12 βημάτων δίπλα σε αυτήν.
2. Κάνε μία γραμμική έκθεση σε φιλμ λιθίου για τον κανονικό χρόνο γραμμικής εκφώτισης.
3. Εμφάνισε το εκτεθειμένο στο φως φιλμ με ένα υγρό εμφάνισης μέχρις ότου φθάσεις στο πλήρες βήμα 3, στη γκριζα κλίμακα.
4. Σε ένα δεύτερο φύλλο φιλμ λιθογραφίας κάνε μία δεύτερη εκφώτιση για τριπλάσιο χρόνο του κανονικού για γραμμική εκφώτιση.
5. Εμφάνισέ το αυτό σε υγρό εμφάνισης λιθογραφίας, μέχρις ότου φθάσεις στο πλήρες βήμα 8, στη γκριζα κλίμακα.

6. Προσπάθησε να παραγάγεις θετικά με επαφή των αρνητικών αυτών. Μία εναλλακτική μέθοδος είναι να τα επανατοποθετήσεις στον πίνακα αντιγραφής της φωτογραφικής μηχανής επεξεργασίας με ένα άσπρο φύλλο χαρτιού πίσω τους και να πραγματοποιήσεις κανονικές γραμμικές εκφωτίσεις. Η διαδικασία αυτή θα οδηγήσει στη δημιουργία θετικών φιλμ.

7. Χρησιμοποίησε τα θετικά φιλμ για να εκφωτίσεις οδηγούς έμμεσης φωτογραφήσεως για κάθε θετικό.

8. Εμφάνισε τους οδηγούς.

9. Επικόλλησε τους οδηγούς σε μια σίτα και βάλε σε αυτήν μία μάσκα.

10. Τύπωσε πρώτα τον οδηγό με την περισσότερη ανοικτή επιφάνεια σε ένα απαλότερο χρώμα. Βεβαιώσου ότι έχεις κάνει εγγραφή (σύμπτωση) στο χαρτί προσεκτικά με λωρίδες εγγραφής.

11. Τύπωσε το δεύτερο χρώμα σε σύμπτωση με το πρώτο.

Ανωτέρου επιπέδου δραστηριότητα #2:**Επιτραπέζιες εκδόσεις.**

Δημιούργησε ένα διαφημιστικό φυλλάδιο χρησιμοποιώντας ένα σύστημα επιτραπέζιων εκδόσεων.

Υλικά και εξοπλισμός.

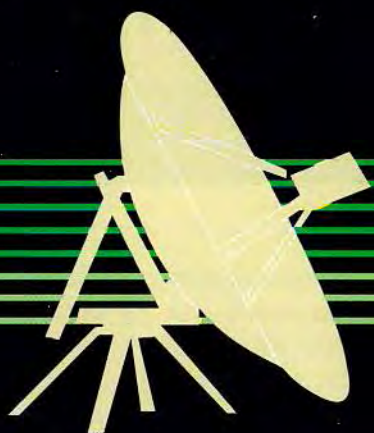
Υπολογιστής, όπως Apple Macintosh®, IBM PC®, Apple IIe® (ή ισοδύναμο).

Λογισμικό για επιτραπέζιες εκδόσεις (DTP).

Λιθογραφική πρέσσα όφσεντ και αναλώσιμα.

Διαδικασία.

1. Βρες μια δραστηριότητα στο σχολείο σου που έχει την ανάγκη ενός διαφημιστικού φυλλαδίου. Ρώτησε τον καθηγητή σου ποιες ομάδες μπορεί να χρειάζονται τη βοήθειά σου.
2. Εργάσου με την ομάδα για να συντάξετε το απαραίτητο κείμενο, την καλλιτεχνική εργασία και τις φωτογραφίες για το φυλλάδιο.
3. Εργαζόμενος σε στενή συνεργασία με την ομάδα, προετοίμασε χονδρικά μία διάταξη του φυλλαδίου.
4. Πληκτρολόγησε όλο το κείμενο χρησιμοποιώντας το λογισμικό Microsoft Word® (ή ισοδύναμο).
5. Να παραγάγεις γραφικά με υπολογιστή χρησιμοποιώντας το κατάλληλο λογισμικό.
6. Χρησιμοποιώντας το λογισμικό Page Maker® (ή ισοδύναμο) συγκέντρωσε όλα τα κείμενα και τα γραφικά, για να δημιουργήσεις σελίδες έτοιμες προς φωτογράφιση για το φυλλάδιο. Άφησε παράθυρα για σκιαγραφήσεις απαλού τόνου που θα προστεθούν αργότερα.
7. Ακολουθώντας τις οδηγίες του καθηγητή σου, ψηφιοποίησε κάθε μια από τις φωτογραφίες που σκοπεύεις να χρησιμοποιήσεις, ή κάνε μία σκιαγράφιση απαλού τόνου με μεταφορά διαχύσεως για την κάθε μια.
8. Κάνε εισαγωγή στον υπολογιστή των απαλών τόνων που έχουν σαρωθεί ή επικόλλησε τις σκιαγραφήσεις απαλού τόνου που έγιναν με μεταφορά διαχύσεως.
9. Να αναπαραγάγεις το φυλλάδιο χρησιμοποιώντας λιθογραφική πρέσσα όφσετ. Ζήτησε από τον καθηγητή σου να σου δείξει πώς αυτή λειτουργεί.



ΤΜΗΜΑ

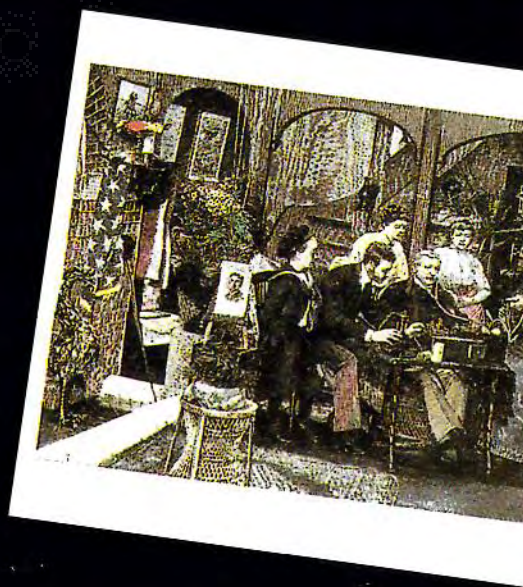
ΑΝΙ

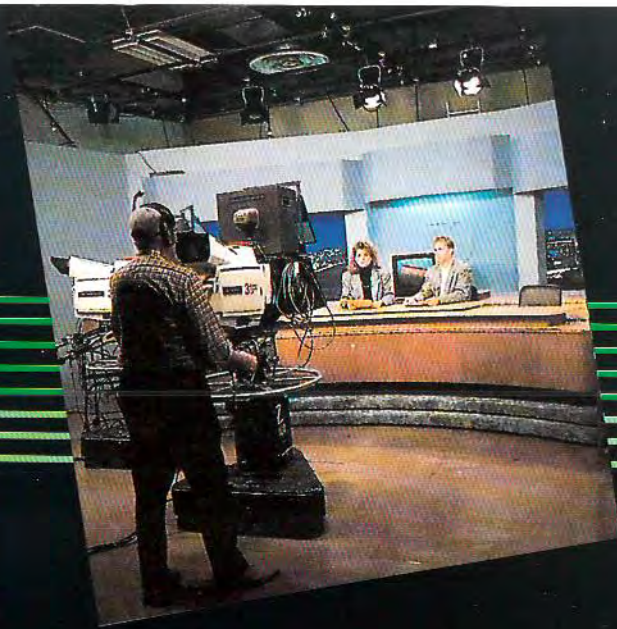
Συστήματα ήχου και εικόνας

Κεφάλαιο 16: Αρχές επικοινωνίας με ήχο και εικόνα

Κεφάλαιο 17: Εξοπλισμός ήχου και εικόνας

Κεφάλαιο 18: Εφαρμογές συστημάτων ήχου και
εικόνας





Ο Thomas Edison, ο πανέξυπνος εφευρέτης που μας προσέφερε το λαμπτήρα φωτός, ανακάλυψε επίσης το φωνόγραφο και το μικρόφωνο. Ακόμη και σε αυτόν ήταν δύσκολο να φαντασθεί πως οι ανακαλύψεις αυτές, καθώς και άλλες στον τομέα των επικοινωνιών, θα μπορούσαν να επηρεάσουν τη ζωή των ανθρώπων στο μέλλον.

Το 1880, ο Edison είπε: “Ο φωνόγραφος δεν έχει καμία εμπορική αξία”. Ήταν εξίσου απαισιόδοξος σχετικά με την ύπαρξη ήχου στα κινηματογραφικά έργα. Το 1913 επέμενε: “Η ομιλούσα κινούμενη εικόνα δεν θα υποσκελίζει την κανονική εικόνα του βωβού κινηματογράφου... Υπάρχουν τόσο σημαντικές οικονομικές επενδύσεις στις ταινίες παντομίμας, που θα είναι παράλογο να τις διαταράξεις!” Το 1922 προέβλεψε: “Η τρέλα του ραδιοφώνου ... θα πεθάνει με το χρόνο”.

Είναι δύσκολο να πιστέψει κανείς ότι κάποιος με την εξυπνάδα του Edison θα μπορούσε να διατυπώσει τόσο λαθεμένες απόψεις. Και οι τρεις ανακαλύψεις έχουν αντέξει και κυριαρχούν στο σύγχρονο κόσμο. Πώς θα ήταν σήμερα η ζωή μας χωρίς ραδιόφωνο, δίσκους ή “ταινίες κινουμένων εικόνων με ομιλία”;

Σήμερα, οι τεχνολογίες ήχου και εικόνας μας περικυκλώνουν. Παρ’ όλα αυτά, λίγοι άνθρωποι καταλαβαίνουν τις τεχνολογίες αυτές, πώς δηλαδή λειτουργούν οι σχετικές συσκευές. Βεβαίως, δεν είναι απαραίτητο να γνωρίζεις πώς λειτουργούν διάφορα πράγματα προκειμένου να τα χρησιμοποιείς. Όμως γνωρίζοντας τη λειτουργία τους θα βοηθηθείς στη σωστή αγορά προϊόντων και την ορθή χρήση τους.

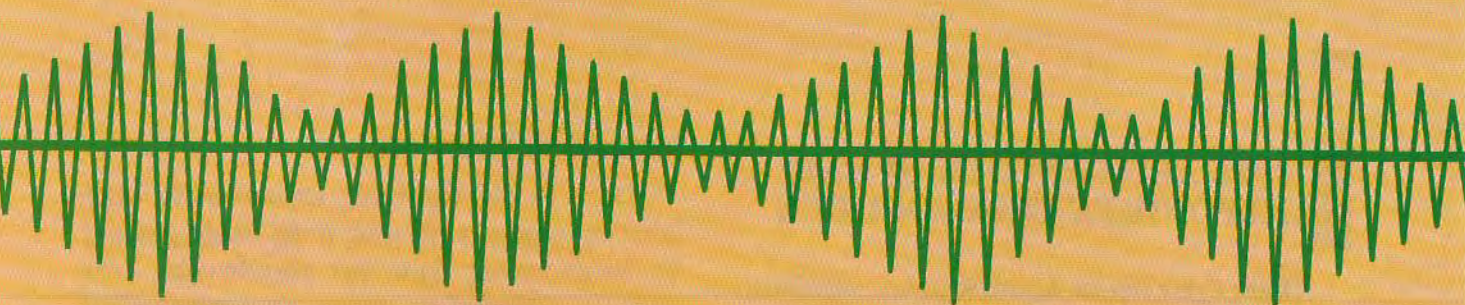
Στο μέρος αυτό, θα μάθεις σχετικά με τα διάφορα είδη συστημάτων επικοινωνίας με ήχο και εικόνα, με τα οποία έρχεσαι σε επαφή κάθε μέρα. Θα αποκτήσεις μία καλύτερη ιδέα σχετικά με το γιατί και το πώς λειτουργούν. Μπορεί ακόμη να φθάσεις στο σημείο να τα χρησιμοποιείς περισσότερο και απολαυστικότερα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

16

Αρχές επικοινωνίας με ήχο και εικόνα





Τι γνωρίζεις σχετικά με τη συσκευή της τηλεοράσεώς σου; Έχεις ιδέα πώς παράγονται η εικόνα και ο ήχος στη συσκευή αυτή; Τι ισχύει σχετικά με το τηλέφωνο; Πώς η φωνή σου γίνεται ένα μήνυμα που ταξιδεύει διά μέσου του καλωδίου; Πώς γίνεται κάποιος να ακούσει τη φωνή σου στο άλλο άκρο;

Αμφότερα, η συσκευή τηλεοράσεως και το τηλέφωνο ανήκουν στην κατηγορία των συστημάτων επικοινωνίας με ήχο και εικόνα (audio σημαίνει ό,τι ακούω και video ό,τι βλέπω). Ένας κατάλογος συστημάτων ήχου και εικόνας θα περιλαμβάνει τον τηλεγράφο, το τηλέφωνο, το ηλεκτρόφωνο (πικ απ), το ραδιόφωνο και την τηλεόραση. Στο κεφάλαιο αυτό θα διαβάσεις για τις επιστημονικές αρχές, επάνω στις οποίες βασίζονται οι επικοινωνίες με ήχο και εικόνα.

Όροι που πρέπει να μάθεις.

πομπός
δίαυλος (κανάλι)
μεταδόσεως
δέκτης
ηλεκτρικό κύκλωμα
ηλεκτρομαγνητισμός
επαγωγή
εναλλασσόμενο ρεύμα
ραδιοκύματα
ζώνη συχνότητας
διαμόρφωση πλάτους
διαμόρφωση συχνότητας
ατμοσφαιρικός διάυλος μεταδόσεως
δίαυλος φυσικής μεταδόσεως

Καθώς θα διαβάζεις και θα μελετάς το κεφάλαιο αυτό, θα βρεις απαντήσεις σε ερωτήσεις όπως:

- Πώς ο ηλεκτρισμός και ο μαγνητισμός διαμορφώνουν τη βάση για επικοινωνίες με ήχο και εικόνα;
- Πώς στέλνεται και λαμβάνεται ένα ηλεκτρονικό μήνυμα;
- Τι είναι τα ραδιοκύματα και πώς χρησιμοποιούνται για να μεταφέρουν ήχο και εικόνα από ένα μέρος σε ένα άλλο;

ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΥΝ ΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ

Όπως έχεις δει σε προηγούμενα κεφάλαια, τα υποδείγματα επικοινωνίας μας βοηθούν να καταλάβουμε αφηρημένες έννοιες. Ένα βασικό υπόδειγμα ηλεκτρονικής επικοινωνίας αποτελείται απλά από έναν πομπό, το δίαυλο μεταδόσεως και το δέκτη (σχ. 16.1). Ο **πομπός** (transmitter) στέλνει το μήνυμα. Ο **δίαυλος** (κανάλι) **μεταδόσεως** (transmission channel) το μεταφέρει. Ο **δέκτης** (receiver) το προσλαμβάνει. Κατά τη διάρκεια μας τηλεφωνικής επικοινωνίας για παράδειγμα, η φωνή σου στέλνεται από το μικρόφωνο του τηλεφώνου σου (πομπός) μέσω ενός σύρματος (δίαυλος μεταδόσεως) στο ακουστικό ενός άλλου τηλεφώνου (δέκτης).

Το υπόδειγμα μας δείχνει πώς λειτουργούν γενικά οι ηλεκτρονικές επικοινωνίες. Για να κατανοήσεις πραγματικά τα διαφορετικά συστήματα, χρειάζεται να μάθεις ορισμένα βασικά πράγματα σχετικά με τη μετατροπή ενέργειας, τον ηλεκτρισμό και το μαγνητισμό.

Μετατροπή ενέργειας.

Όλες οι ηλεκτρονικές επικοινωνίες αρχίζουν με ενέργεια της μιας ή της άλλης μορφής. Οι επικοινωνίες ήχου για παράδειγμα, ξεκινούν ως μηχανική ενέργεια— τα ηχητικά κύματα σχηματίζονται από μετακινούμενο αέρα. Οι επικοινωνίες με εικόνες αρχίζουν ως ενέργεια φωτός. Οι μορφές αυτές ενέργειας πρέπει να αλλάξουν σε ηλεκτρική ενέργεια προκειμένου να χρησιμοποιηθούν σε ένα σύστημα επικοινωνίας.

Στα συστήματα ήχου, τα ηχητικά κύματα (η μηχανική ενέργεια) αλλάζει σε ηλεκτρική ενέργεια. Στα συστήματα εικόνας, συσκευές λήψεως εικόνων μετατρέπουν φως σε ηλεκτρική ενέργεια. Η ηλεκτρική ενέργεια μεταδίδεται κατόπιν με τη μορφή σήματος.

Ορισμένες φορές ένα σήμα συνδυάζεται με ένα άλλο ισχυρότερο σήμα που το μεταφέρει μέσω του αέρα για μεγάλες αποστάσεις. Στις ραδιοεπικοινωνίες για παράδειγμα, τα ραδιοκύματα μεταφέρουν τα σήματα του ήχου από την πηγή στο δέκτη. Συχνά το σήμα δέχεται διάφορες επεμβάσεις με ποικίλους τρόπους, για να μειωθεί ο θόρυβος (οι παρεμβολές) ή για να ενδυναμωθεί.



ΣΧΗΜΑ 16.1. Η ενέργεια, π.χ. ο ήχος, μετατρέπεται σε ηλεκτρικό σήμα, ενισχύεται και μεταδίδεται είτε μέσω φυσικού είτε μέσω ατμοσφαιρικού διαύλου, αποκωδικοποιείται και κατόπιν μετατρέπεται πάλι σε ήχο.

Τα σήματα αυτά στέλνονται είτε μέσω της ατμόσφαιρας είτε μέσω ενός σύρματος είτε μέσω ειδικών ινών. Κατόπιν προσλαμβάνονται με μία κεραία ή με άλλη συσκευή.

Στο άκρο της λήψεως η διαδικασία αντιστρέφεται. Το σήμα αποκωδικοποιείται και αλλάζει επιστρέφοντας σε μια μορφή ενέργειας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί (σχ. 16.1). Στην περίπτωση του ραδιοφώνου για παράδειγμα, το σήμα αλλάζει και επιστρέφει στην αρχική του μορφή (ήχος).

Ηλεκτρισμός και μαγνητισμός.

Ο ηλεκτρισμός εκδηλώνεται με τη ροή ελεύθερων ηλεκτρονίων. Όπως έμαθες στο κεφάλαιο 10, τα ηλεκτρόνια είναι πολύ μικροσκοπικά σωματίδια που περιστρέφονται γύρω από τον πυρήνα του ατόμου (σχ. 16.2). Ο πυρήνας του ατόμου είναι θετικά φορτισμένος. Θετικά και αρνητικά φορτία έλκονται το ένα με το άλλο. Η έλξη αυτή βοηθά στο να συγκρατούνται τα άτομα μεταξύ τους. Όμως, τα άτομα ορισμένων υλικών θα απελευθερώσουν μερικά ηλεκτρόνια κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες. Καθώς τα ηλεκτρόνια αυτά διαφεύγουν, απελευθερώνεται ενέργεια με τη μορφή ηλεκτρικού ρεύματος. Όλες οι ηλεκτρονικές επικοινωνίες βασίζονται στην κίνηση ηλεκτρονίων.

Το ηλεκτρικό ρεύμα διαρρέει συνήθως υλικά που επιτρέπουν στα ελεύθερα ηλεκτρόνια να κινούνται εύκολα, χωρίς εμπόδια. Αυτά τα υλικά ονομάζονται αγωγοί. Ο χαλκός είναι ένα καλό παράδειγμα αγωγού. Για το λόγο αυτό τα σύρματα χαλκού χρησιμοποιούνται συχνά στα συστήματα επικοινωνίας. Η ηλε-

κτρική πίεση ή η δύναμη που σπρώχνει τα ηλεκτρόνια διαμέσου ενός αγωγού ονομάζεται ηλεκτρική τάση.

Ένα **ηλεκτρικό κύκλωμα** (electrical circuit) είναι το κλειστό μονοπάτι που ακολουθούν τα ηλεκτρόνια, από την πηγή, διά μέσου ενός αγωγού και μίας συσκευής καταναλώσεως ή λήψεως. Για παράδειγμα, ένα κύκλωμα ηλεκτρικού φακού περιλαμβάνει τη μπαταρία (πηγή), το χάλκινο σύρμα (αγωγό), το λαμπάκι και το διακόπτη (σχ. 16.3).

Ηλεκτρομαγνητισμός.

Ορισμένες συσκευές επικοινωνίας, όπως το τηλέφωνο, στέλνουν μηνύματα μέσω πολύ χαμηλού ρεύματος που διαρρέει έναν αγωγό. Άλλες, όπως το ραδιόφωνο, εξαρτώνται από ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Τα κύματα αυτά καθιστούν δυνατή την επικοινωνία χωρίς ένα συνδετικό σύρμα.

Τι είναι τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα; Χωρίς αμφιβολία, έχεις δει τα αποτελέσματα ενός μαγνήτη. Στην πραγματικότητα δεν μπορείς να δεις τον ίδιο το μαγνητισμό. Ο μαγνητισμός εκδηλώνεται με τη δύναμη που ασκεί το μαγνητικό του πεδίο σε μαγνήτη ή σε κινούμενα φορτία που βρίσκονται μέσα σε αυτό. Το μαγνητικό αυτό πεδίο είναι η δύναμη που επιτρέπει σε ένα μαγνήτη να σηκώνει ένα συνδετήρα χαρτιών. Η κίνηση ηλεκτρικών φορτίων μπορεί να χρησιμοποιηθεί επίσης για να δημιουργηθεί ένα μαγνητικό πεδίο. Η μορφή αυτή μαγνητισμού ονομάζεται **ηλεκτρομαγνητισμός** (electromagnetism). Κάθε φορά που διέρχεται ηλεκτρικό ρεύμα μέσω ενός αγωγού,



ΣΧΗΜΑ 16.2. Όταν τα ηλεκτρόνια διαφεύγουν από ένα άτομο, διαφεύγουν με τη μορφή ηλεκτρισμού.



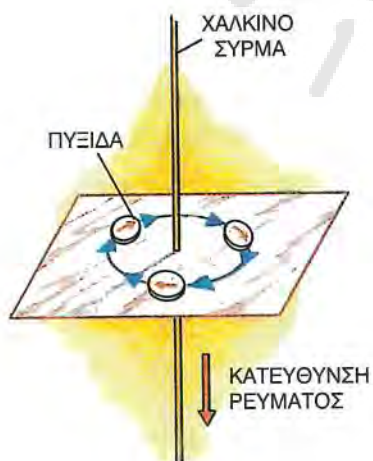
ΣΧΗΜΑ 16.3. Το διάγραμμα αυτό δείχνει την πορεία που ακολουθούν τα ηλεκτρόνια σε ένα απλό κύκλωμα φακού.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Πώς λειτουργούν τα αυτιά σου.

Ο ήχος-φωνές, μία μηχανή αυτοκινήτου ή ένα συγκρότημα μουσικής ροκ είναι μία σειρά κυμάτων στον αέρα. Μέσα στο αυτί σου υπάρχει μία στενή δίοδος που οδηγεί τα κύματα αυτά στο τύμπανο. Το τύμπανο του αυτιού σου είναι μία λεπτή μεμβράνη που πάλλεται σε συντονισμό με τα ηχητικά κύματα. Οι ταλαντώσεις αυτές διοχετεύονται σε ένα σύστημα νεύρων που στέλνουν σήματα στον εγκέφαλό σου. Ο εγκέφαλός σου αντιλαμβάνεται τα σήματα αυτά ως τους ήχους που ακούς.

Υπάρχει στη φύση ένα μεγάλο φάσμα ηχητικών κυμάτων. Οι άνθρωποι μπορούν να ακούσουν κύματα που παράγονται με συχνότητα 30 ως 18.000 κύκλους το δευτερόλεπτο (Hertz). Τα ηχητικά κύματα ταξιδεύουν μέσω του αέρα με περίπου 1200 χιλιόμετρα την ώρα.



ΣΧΗΜΑ 16.4. Καθώς το ηλεκτρικό ρεύμα ρέει μέσω του σύρματος, η βελόνα της πυξίδας ακολουθεί τις γραμμές της μαγνητικής δύναμης.

δημιουργείται ένα αόρατο ηλεκτρομαγνητικό πεδίο.

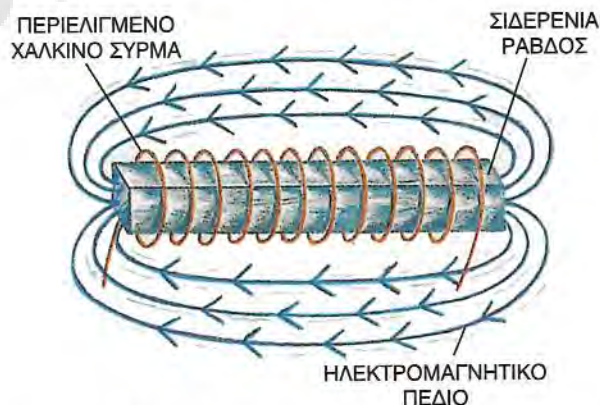
Για παράδειγμα, όταν ηλεκτρόνια ρέουν μέσω ενός χάλκινου αγωγού, αναπτύσσεται μαγνητικό πεδίο γύρω από το σύρμα. Μπορείς αυτό να το δεις μετακινώντας μία μαγνητική πυξίδα σε ένα επίπεδο κάθετο προς ένα χάλκινο σύρμα που διαρρέεται από ρεύμα προς μία κατεύθυνση (σχ. 16.4).

Η βελόνα της πυξίδας θα έχει πάντοτε φορά κυκλική γύρω από το σύρμα, ποτέ όμως φορά προς αυτό ή μακριά από αυτό. Η πυξίδα ακολουθεί τις γραμμές μαγνητικής δύναμης.

Αν τυλίξεις το χάλκινο σύρμα γύρω από μία σιδερένια ράβδο, το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο γίνεται πολύ ισχυρότερο (σχ. 16.5). Όσο το ηλεκτρικό ρεύμα ρέει μέσω του σύρματος, το μαγνητικό πεδίο συνεχίζει να υπάρχει. Όταν το ρεύμα διακοπεί, το μαγνητικό πεδίο παύει να υφίσταται. Αυτό μπορείς να το δεις στην πράξη, αν κινήσεις έναν ηλεκτρομαγνήτη κοντά σε ένα συνδετήρα χαρτιών. Όταν το ρεύμα ρέει, ο μαγνήτης έλκει το συνδετήρα. Όταν διακόψεις το κύκλωμα, ο συνδετήρας πέφτει.

Επαγωγή.

Ενώ ο ηλεκτρισμός μπορεί να δημιουργήσει ένα μαγνητικό πεδίο, μπορεί επίσης να συμβεί και το αντίθετο. Ένα μαγνητικό πεδίο μπορεί να δημιουργήσει ηλεκτρισμό. Αν κινήσεις ένα χάλκινο σύρμα στην περιοχή ενός μαγνήτη,



ΣΧΗΜΑ 16.5. Η σιδερένια ράβδος αυξάνει τη δύναμη του μαγνητικού πεδίου.

ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΙ

ΕΝΑ ΜΗΝΥΜΑ ΠΟΥ ΑΛΛΑΞΕ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ

Μπορείς να διαβάσεις αυτό;

--

..... - -

--

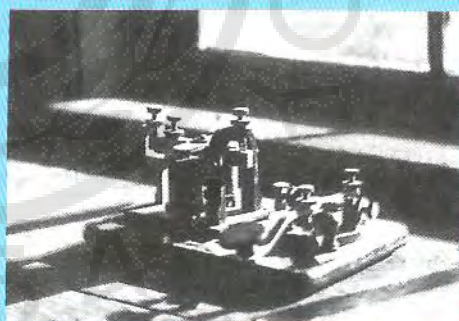
--

Το 1844, το παραπάνω μήνυμα στάλθηκε από την πόλη Washington στη Baltimore, στη πολιτεία Maryland, με τον τηλεγράφο· από τότε άλλαξαν τα πάντα.

Ο πρώτος τηλεγράφος είχε ανακαλυφθεί από τον Άγγλο Sir Charles Wheatstone το 1837. Όμως το μοντέλο που καθιερώθηκε ανακαλύφθηκε από τον Αμερικανό Samuel F. B. Morse. Ο κώδικας του Morse είναι ένα σύστημα σημάτων που κατέστησε δυνατή την αποστολή μηνυμάτων με τον τηλεγράφο. Το μήνυμα παραπάνω είναι σε κώδικα Morse. Ο κώδικας αυτός καθόρισε την αρχή των τηλεπικοινωνιών στην Αμερική. Δες αν μπορείς να τον διαβάσεις χρησιμοποιώντας τα σύμβολα του κώδικα που παρουσιάζονται εδώ.

A · -	P
B - ...	Q ...-
C ...	R ...
D -..	S ...
E ·	T -
F ..·	U ...-
G - -·	V ...-
H	W · -
I ..	X -..
J -..·	Y ...·
K -·-	Z
L -	Περίοδος·
M - -	Τελεία·
N ··	Κόμμα ...·
O ..	Ερωτηματικό -·-··

Ο πρώτος τηλεγράφος δεν ήταν τίποτα περισσότερο από ένα συσσωρευτή, μία συσκευή αποστολής του μηνύματος γνωστή ως “κλειδί”, ένα σύρμα και ένα δέκτη. Το κλειδί ήταν ένας διακόπτης που άνοιγε και έκλεινε το κύκλωμα. Όταν το κύκλωμα ήταν κλειστό, έρρεε ένας παλμός ρεύματος μέσω της γραμμής και ενεργοποιούσε το κουδούνι στο άκρο λήψεως. Το κουδούνι προκαλούσε ένα θόρυβο σαν ελαφρύ κρότο. Στον κώδικα Morse, οι ελαφρείς θόρυβοι μικρής χρονικής διάρκειας αντιπροσώπευαν τελείες, ενώ οι ελαφρείς θόρυβοι μεγαλύτερης χρονικής διάρκειας ήταν οι παύλες. Το γράμμα Α ήταν τελεία και παύλα. Το Β ήταν παύλα-τελεία-τελεία-τελεία κλπ. Χρησιμοποιώντας ο Morse τον κώδικα αυτό, έστειλε το μήνυμα που παρουσιάστηκε στην αρχή της αναφοράς αυτής. Έλεγε: “What hath God wrought” (“Αυτό που ο Θεός δημιούργησε”);



Το σύστημα του τηλεγράφου έγινε γρήγορα βασικό μέσο μαζικής επικοινωνίας. Μέχρι το 1856 η εταιρεία Western Union Telegraph συνέδεσε πολλά μέρη των Η.Π.Α. Το 1866, μετά από προσπάθειες δέκα ετών, ένα καλώδιο τηλεγράφου που διέσχισε τον Ατλαντικό ωκεανό συνέδεε επιτυχώς την Αμερική με την Ευρώπη.

Ο τηλεγράφος ήταν επίσης η βάση για άλλες τεχνολογίες επικοινωνιών. Ο τηλετύπος για παράδειγμα άλλαξε τον κώδικα σε γράμματα που εκτυπώνονταν. Διαδόθηκε ευρέως με τις εφημερίδες. Θα μάθεις σχετικά με ορισμένες από τις τεχνολογίες αυτές στο επόμενο κεφάλαιο.

μπορείς να δημιουργήσεις στο σύρμα ένα ηλεκτρικό ρεύμα (εφόσον το κύκλωμα είναι κλειστό). Αυτό ονομάζεται **επαγωγή** (induction). Λέμε τότε ότι ένα ρεύμα έχει δημιουργηθεί εξ επαγωγής στο σύρμα από το μαγνήτη. Αυτό συμβαίνει επίσης αν ο μαγνήτης κινηθεί κοντά στο σύρμα (σχ. 16.6).

Εναλλασσόμενο ρεύμα.

Όταν χάλκινο σύρμα διέρχεται μέσω ενός μαγνητικού πεδίου, τα ηλεκτρόνια (το ρεύμα) ρέουν προς μία κατεύθυνση. Αυτό ονομάζεται **συνεχές ρεύμα**. Αν το σύρμα κουλουριασθεί και κατόπιν περιστραφεί στο μαγνητικό πεδίο, τα ηλεκτρόνια ρέουν πρώτα προς τη μία κατεύθυνση και κατόπιν προς την αντίθετη. Το παραγόμενο ρεύμα ονομάζεται **εναλλασσόμενο ρεύμα** (alternating current).

Κάθε αλλαγή στην κατεύθυνση ονομάζεται **κύκλος**. Είναι δυνατόν να δημιουργηθεί εναλλασσόμενο ρεύμα που αντιστρέφει την κατεύθυνσή του χιλιάδες, ακόμη και δισεκατομμύρια φορές το δευτερόλεπτο. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα που προκύπτουν από τόσο γρήγορες εναλλαγές ταξιδεύουν σε μεγάλη απόσταση και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μετάδοση σημάτων ραδιοφώνου και τηλεόρασης. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα κινούνται στο κενό ή στον αέρα με την ταχύτητα του φωτός.

Ραδιοκύματα.

Για σήματα ραδιοφώνου και τηλεόρασης χρησιμοποιείται μία κεραία μεταδόσεως της



ΣΧΗΜΑ 16.6. Καθώς ο μαγνήτης κινείται κοντά στο σύρμα, αρχίζει να ρέει ρεύμα σε αυτό.

οποίας το κύκλωμα φέρει εναλλασσόμενο ρεύμα· αυτή απελευθερώνει ηλεκτρομαγνητικά κύματα στην ατμόσφαιρα. Παρά το γεγονός ότι τα ηλεκτρομαγνητικά αυτά κύματα χρησιμοποιούνται για πολλά είδη εκπομπών συνηθίζεται να ονομάζονται **ραδιοκύματα** (radio waves). Αυτά τα κύματα ταξιδεύουν εκατοντάδες χιλιόμετρα. Μία κεραία λήψεως τα προσλαμβάνει. Ένα ασθενέστερο ηλεκτρικό ρεύμα, όπως αυτό που δημιουργήσε τα κύματα, παράγεται εξ επαγωγής στην κεραία λήψεως.

Πλάτος και συχνότητα.

Όλες οι μορφές των κυμάτων-ηχητικά κύματα, ραδιοκύματα, κύματα του νερού-έχουν πλάτος και συχνότητα (σχ. 16.7). Η δύναμη ενός κύματος είναι το **πλάτος**. Μετρείται από το μέσο σημείο μέχρι την κορυφή της ταλαντώσεως. Ένα **μήκος κύματος** μετρείται από ένα σημείο στο πρώτο κύμα, μέχρι το ίδιο σημείο στο επόμενο. Ο αριθμός των κυμάτων που εκκινούν από μία πηγή κάθε δευτερόλεπτο είναι η **συχνότητα**.

Η βασική μονάδα μετρήσεως για τη συχνότητα των ραδιοκυμάτων είναι ένας κύκλος ανά δευτερόλεπτο ή ένα **Hertz (Hz)**. Ένα kilohertz (kHz) είναι 1000 κύκλοι ανά δευτερόλεπτο. Ένα megahertz (MHz) είναι ένα εκατομμύριο



ΣΧΗΜΑ 16.7. Η συχνότητα κύματος είναι ο αριθμός των κύκλων ανά δευτερόλεπτο (Hertz). Το διάγραμμα δείχνει μία συχνότητα 3 Hertz. Η δύναμη (το ύψος) του κύματος είναι το πλάτος της ταλαντώσεως.

Ζώνες συχνοτήτων		
30 — 300 Hz	Υπερβολικά χαμηλές συχνότητες	ELF
300 Hz — 3 kHz	Συχνότητα φωνής	VF
3 — 30 kHz	Πολύ χαμηλές συχνότητες	VLF
30 — 300 kHz	Χαμηλές συχνότητες	LF
300 — 3000 kHz	Μεσαίες συχνότητες	MF
3 — 30 MHz	Υψηλές συχνότητες	HF
30 — 300 MHz	Πολύ υψηλές συχνότητες	VHF
300 — 3000 MHz	Πάρα πολύ υψηλές συχνότητες	UHF
3 — 30 GHz	Πάρα πολύ υψηλές συχνότητες	SHF
30 — 300 GHz	Υπερβολικά υψηλές συχνότητες	EHF

ΣΧΗΜΑ 16.8. Οι ζώνες συχνοτήτων κυμαίνονται από πολύ χαμηλές (30 Hertz) σε υπερβολικά υψηλές (300 δισεκατομμύρια Hertz).

κύκλοι ανά δευτερόλεπτο. Ένα Gigahertz (GHz) είναι ένα δισεκατομμύριο κύκλοι ανά δευτερόλεπτο. Η ατμόσφαιρα είναι γεμάτη από ραδιοκύματα όλων των διαφορετικών συχνοτήτων. Για να αποφευχθεί σύγχυση, το Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών καθορίζει σε κάθε σταθμό τη δική του συχνότητα.

Ζώνες συχνοτήτων.

Η συχνότητα των ραδιοκυμάτων κυμαίνεται από 30 ως 300 δισεκατομμύρια Hertz (30 Hz ως 300 GHz). Όλες οι συχνότητες αυτές μπορούν να μεταφέρουν πληροφορίες. Για να μπορούμε να ελέγχουμε τις συχνότητες αυτές, τις υποδιαιρούμε σε δέκα **ζώνες συχνότητας** (frequency bands) (σχ. 16.8). Πιθανόν να έχεις ακούσει VHF (πολύ υψηλές συχνότητες) και UHF (παρά πολύ υψηλές συχνότητες). Αυτές είναι οι ζώνες συχνοτήτων που χρησιμοποιούνται για τα κανάλια στην τηλεόρασή σου.

Ορισμένες συχνότητες χρησιμοποιούνται για συγκεκριμένους τύπους επικοινωνίας ήχου ή εικόνας (σχ. 16.9). Υπάρχουν δύο λόγοι για αυτό. Πρώτον, ορισμένες συχνότητες επηρεάζονται περισσότερο από παράγοντες, όπως ο καιρός και οι αλλαγές στην ιονόσφαιρα (η ιονόσφαιρα είναι ένα στρώμα από ηλεκτρικά

φορτισμένα σωματίδια σε απόσταση 90 έως 300 χιλιόμετρα επάνω από την επιφάνεια της γης). Κατά τη διάρκεια της ημέρας, ζώνες μεσαίας συχνότητας (MF) είναι καλές μόνο για πολύ μικρές αποστάσεις, μερικών εκατοντάδων χιλιομέτρων και λιγότερο. Όμως το βράδυ, η ιονόσφαιρα χάνει μέρος του ηλεκτρικού της φορτίου. Κατόπιν, οι επικοινωνίες στο πεδίο των μεσαίων συχνοτήτων (MF) έχουν εμβέλεια τη μισή περίμετρο της υδρογείου.

Δεύτερον, η κυβέρνηση καθορίζει κανόνες για τις επικοινωνίες. Όπως προαναφέρθηκε, το Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών καθορίζει τις συχνότητες. Όταν για παράδειγμα ακούς ραδιόφωνο στις συχνότητες AM, συντονίζεις το δείκτη κάπου ανάμεσα στα 526 και στα 1606 kHz. Οι σταθμοί FM εντοπίζονται μεταξύ 87,5 και 108 MHz. Τα κανάλια 5-12 στην τηλεόρασή σου μεταδίδουν στους 174 έως 230 MHz, ενώ τα κανάλια 21-66 περιορίζονται μεταξύ 470-838 MHz.

Διαμόρφωση.

Όταν δεν επεμβαίνουμε στα ραδιοκύματα, αυτά έχουν σταθερό πλάτος και συχνότητα. Θα ηχούν ως θόρυβοι, αν τα ακούσεις σε ένα ραδιόφωνο. Για να στείλουν οι άνθρωποι

Συχνότητα	Περιγραφή Τηλεπικοινωνιών
30 Hz – 18 kHz	Ζώνη συχνοτήτων που μπορεί να ακούσει το ανθρώπινο αυτί
2,275 – 475 kHz	Συσκευές που χρησιμοποιούνται για τον ραδιοεντοπισμό θυμάτων χιονοστιβάδων
285 – 325 kHz	Υπηρεσία ναυτικής ραδιοπλοηγήσεως και σταθμοί ραδιοφάρων
526,5 – 1606,5 kHz	ΑΜ ραδιοφώνου
23.350 – 24.000 kHz	Από κινητή ναυτική υπηρεσία που περιορίζεται στη ραδιοτηλεγραφία από πλοίο σε πλοίο
2,182 MHz	Διεθνής συχνότητα κινδύνου και κλήσεως για τη ραδιοτηλεφωνία
5,950 – 6,200 MHz	Ζώνες βραχέων κυμάτων ραδιοφώνου
7,100 – 7,350 MHz	
9,500 – 9,900 MHz	
11,600 – 12,100 MHz	
13,570 – 13,870 MHz	
15,1 – 15,8 MHz	
17,480 – 17,9 MHz	
18,9 – 19,02 MHz	
21,450 – 21,850 MHz	
25,670 – 26,100 MHz	
26,965 – 27,405 MHz	Ζώνη ραδιοφώνων πολιτών (CBs).
75 MHz	Χρησιμοποιείται από αεροναυτικούς ραδιοσημαντήρες
87,5 – 108 MHz	Ραδιοφωνικές εκπομπές FM
137 – 138 MHz	Υπηρεσία μετεωρολογίας μέσω δορυφόρου, υπηρεσία εκμεταλλεύσεως διαστήματος και υπηρεσία έρευνας διαστήματος
400 – 406 MHz	
146 – 147 MHz	Αστυνομία, Τελωνεία, ΔΕΗ, ΕΚΑΒ, Πυροσβεστική
174 – 230 MHz	VHF τηλεοράσεως (κανάλια 5 – 12)
243 MHz	Υπηρεσία ναυαγοσσωστικών
470 – 838 MHz	UHF τηλεοράσεως (κανάλια 21 – 66)
608 – 614 MHz	Υπηρεσία ραδιοαστρονομίας
960 – 1215 MHz	Χρησιμοποιείται σε όλο τον κόσμο για την ανάπτυξη ηλεκτρονικών βοηθημάτων της αεροναυτικής ραδιοπλοηγήσεως και εγκαταστάσεων εδάφους
890 – 915 MHz	
935 – 960 MHz	Κινητή τηλεφωνία (PANAFON, TELESTET)
1760 – 1785 MHz	
1855 – 1880 MHz	ΚΟΣΜΟΤΕ
1 GHz και υψηλότερη	Ραντάρ, μικροκύματα

ΣΧΗΜΑ 16.9. Μπορείς να βρεις στον πίνακα αυτό τις συχνότητες του ραδιοφώνου ή της τηλεοράσεως που χρησιμοποιείς;

μηνύματα με τα ραδιοκύματα, επεμβαίνουν σε αυτά. Η αλλαγή των ραδιοκυμάτων κατά τρόπο ώστε να μεταφέρουν μηνύματα, είναι γνωστή ως **διαμόρφωση** (modulation).

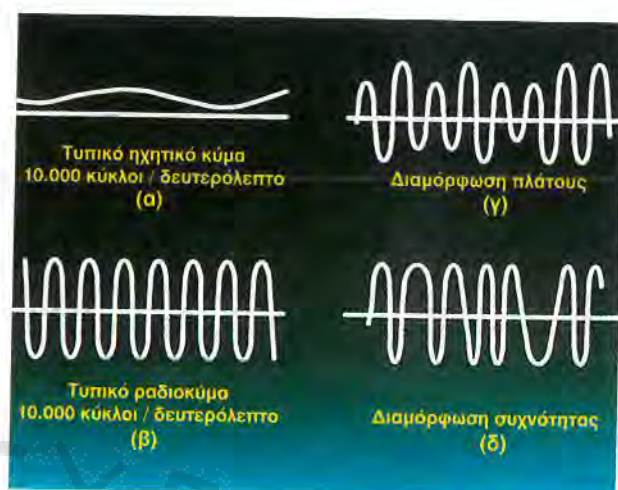
Για παράδειγμα, σε εκπομπή ραδιοφώνου, οι ταλαντώσεις του ήχου που πρέπει να μεταδοθεί [σχ. 16.10(α)] συμπύσσονται σε ραδιοκύματα ή φέροντα κύματα [σχ. 16.10(β)]. Πρώτα μετατρέπονται τα κύματα του ήχου (σε ένα μικρόφωνο για παράδειγμα) σε ηλεκτρικά σήματα. Κατόπιν, το ηχητικό σήμα χαμηλής συχνότητας συνδυάζεται με το σήμα του φέροντος κύματος υψηλής συχνότητας.

Στο σχήμα 16.10(γ) το πλάτος ή η δύναμη του φέροντος κύματος έχει αλλάξει. Το κύμα έχει δεχθεί **διαμόρφωση πλάτους**. Το σήμα αυτό μπορεί να το συλλάβει ένα ραδιόφωνο στις συχνότητες AM (Amplitude Modulation = διαμόρφωση πλάτους). Η συχνότητα μπορεί να διαμορφωθεί επίσης όπως στο σχήμα 16.10(δ). Κατά τη διάρκεια της **διαμορφώσεως της συχνότητας** τα κύματα συνωστίζονται ή σκορπίζονται μακρύτερα το ένα από το άλλο. Τα σήματα αυτά προσλαμβάνονται από ραδιόφωνα FM (Frequency Modulation = διαμόρφωση συχνότητας). Στην τηλεόραση, η διαμόρφωση πλάτους (AM) εφαρμόζεται για τα σήματα εικόνας, ενώ η διαμόρφωση συχνότητας (FM) για τα σήματα του ήχου.

Δίαυλοι μεταδόσεως.

Όταν τηλεφωνείς σε ένα φίλο που κατοικεί κοντά σου, η φωνή σου μεταδίδεται ως ηλεκτρικό σήμα κατά μήκος ενός καλωδίου προς το τηλέφωνο του φίλου σου. Το τηλεφωνικό καλώδιο είναι ο δίαυλος που χρησιμοποιήθηκε για να μεταδοθεί η φωνή σου. Αν ο φίλος σου βρεθεί στο Hong-Kong, μπορείς πάλι να του τηλεφωνήσεις, αλλά η φωνή σου θα σταλεί μέσω του αέρα και θα αναμεταδοθεί από ένα δορυφόρο. Ο ήχος ή η εικόνα μπορεί να μεταδοθούν με έναν από αυτούς τους δύο τρόπους.

Οι **ατμοσφαιρικοί δίαυλοι μεταδόσεως** (atmospheric transmission channels) χρησιμο-



ΣΧΗΜΑ 16.10. Ένα τυπικό ηχητικό κύμα (α) συνδυάζεται με ένα τυπικό ραδιοκύμα (β). Το φέρον (ραδιοκύμα) μπορεί να δεχθεί διαμόρφωση πλάτους (γ) ή διαμόρφωση συχνότητας (δ).

ποιούν ηλεκτρομαγνητικά κύματα για να μεταφέρουν πληροφορίες μέσω της ατμόσφαιρας. Τα κύματα εκπέμπονται από μία κεραία και μπορούν να αναμεταδοθούν με ένα δορυφόρο. Τα ραδιόφωνα, η τηλεόραση και τα κυψελοειδή τηλέφωνα (κινητά), όλα εξαρτώνται από δίαυλο αυτής της μορφής.

Οι **δίαυλοι φυσικής μεταδόσεως** (physical transmission channels) διαθέτουν ένα καλώδιο ή κάποιο άλλο μέσο συνδέσεως μεταξύ του αποστολέα και του δέκτη. Τα κανονικά τηλέφωνα και η καλωδιακή τηλεόραση διαθέτουν αυτό το είδος διαύλου μεταδόσεως. Περισσότερα σχετικά με αμφότερους τους τύπους διαύλων θα συζητηθούν στο κεφάλαιο 17.

ΤΟΠΟΘΕΤΩΝΤΑΣ ΤΑ ΟΛΑ ΜΑΖΙ

Ας επιστρέψουμε τώρα στο υπόδειγμα συστημάτων επικοινωνίας (σχ. 16.1) που αναφέρθηκε στην αρχή του κεφαλαίου. Πώς εντάσσονται στο υπόδειγμα αυτό αυτά που μόλις έμαθες;

Καθώς γνωρίζεις, όλα τα οπτικά και ηχητι-

κά συστήματα μπορούν να περιγραφούν χρησιμοποιώντας το υπόδειγμα των συστημάτων. Ας χρησιμοποιήσουμε ως παράδειγμα το ραδιόφωνο (σχ. 16.11). Ένας υπεύθυνος μουσικών προγραμμάτων (disc jockey) ομιλεί, άρα παράγει ήχο. Ο ήχος μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια και μεταδίδεται μέσω του αέρα, με τη μορφή ραδιοκυμάτων. Τα κύματα αυτά φθάνουν στην κεραία ενός ραδιοφώνου. Η συχνότητα των κυμάτων επάγεται στην κεραία. Μέσα στη συσκευή του ραδιοφώνου, τα κύματα αυτά μετατρέπονται και γίνονται ξανά ήχος.

Στο κεφάλαιο 17 θα μάθεις πώς λειτουργούν το τηλέφωνο, το ραδιόφωνο, η τηλεόραση, το ηλεκτρόφωνο και τα συστήματα ήχου και εικόνας. Παρά το γεγονός ότι τα συστήματα αυτά είναι όλα διαφορετικά, κατά κάποιο τρόπο είναι κοινό το υπόδειγμα επικοινωνίας. Αν καταλάβεις το υπόδειγμα, έχεις μία βασική γνώση των ίδιων των συστημάτων. Στο κεφάλαιο 17 παρουσιάζεται ο εξοπλισμός που χρησιμοποιεί το κάθε σύστημα για να μεταδίδει, να καταχωρίζει σε διαύλους και να δέχεται το μήνυμα.



ΣΧΗΜΑ 16.11. Ποια άλλα παραδείγματα μπορείς να σκεφθείς που να ταιριάζουν σε αυτό το υπόδειγμα συστημάτων;

Ερωτήσεις επαναλήψεως.

1. Ποια είναι τα τρία κύρια μέρη ενός υποδείγματος ηλεκτρονικών επικοινωνιών;
2. Να περιγράψεις το ηλεκτρικό ρεύμα και τα κυκλώματα.
3. Τι είναι ο ηλεκτρομαγνητισμός;
4. Τι είναι η επαγωγή; Γιατί είναι σημαντική για την επικοινωνία;
5. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ εναλλασσόμενου και συνεχούς ρεύματος;
6. Ποια είναι η σχέση μεταξύ εναλλασσόμενου ρεύματος και ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων;
7. Όρισε τη συχνότητα και το πλάτος.
8. Τι σημαίνει διαμόρφωση; Ανάφερε και σχολίασε τους τύπους διαμορφώσεως.
9. Ποιοι είναι οι δύο τύποι των διαύλων μεταδόσεως; Πού διαφέρουν αυτοί;
10. Εξήγησε πώς τα ραδιοκύματα μεταφέρουν μηνύματα μέσω της ατμόσφαιρας.

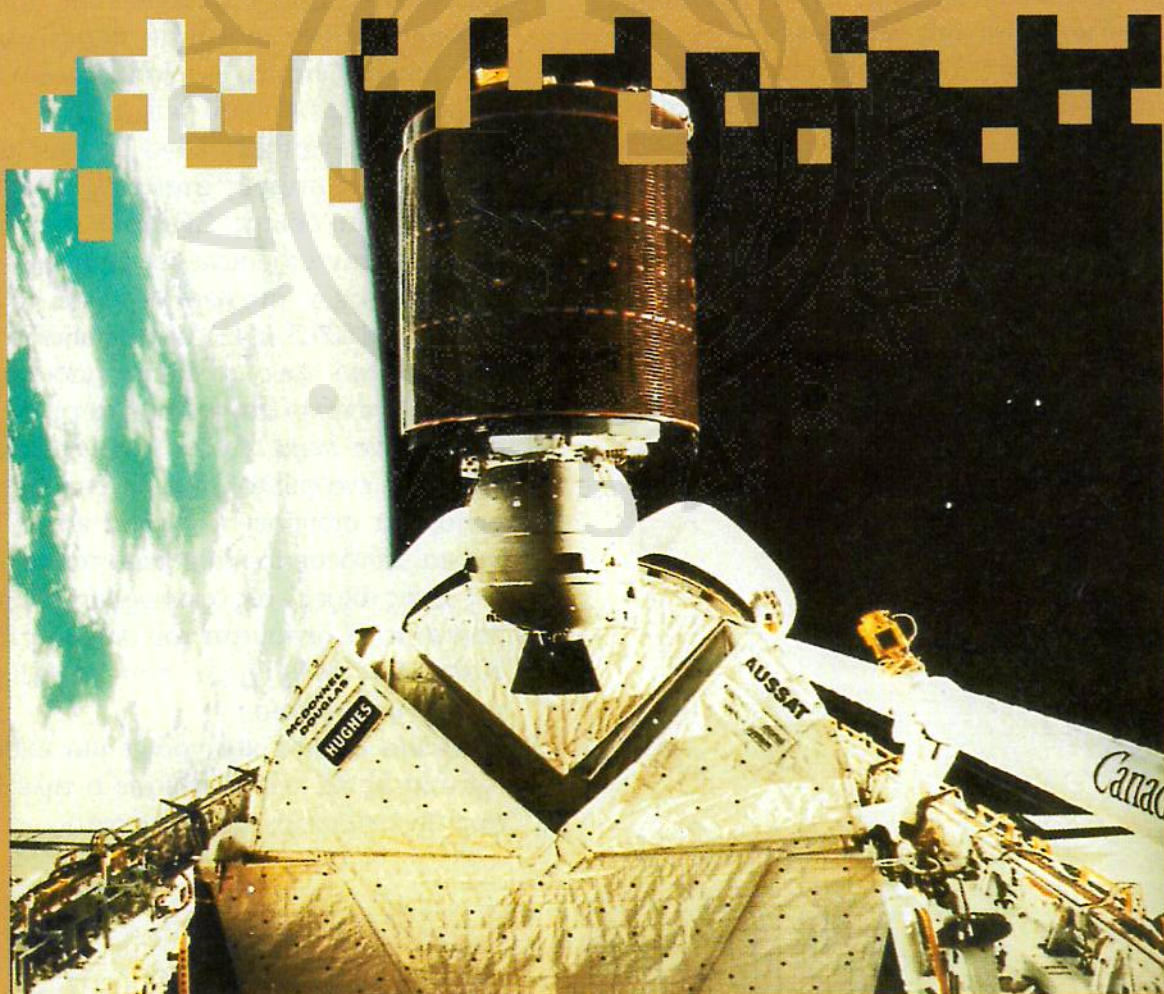
Δραστηριότητες.

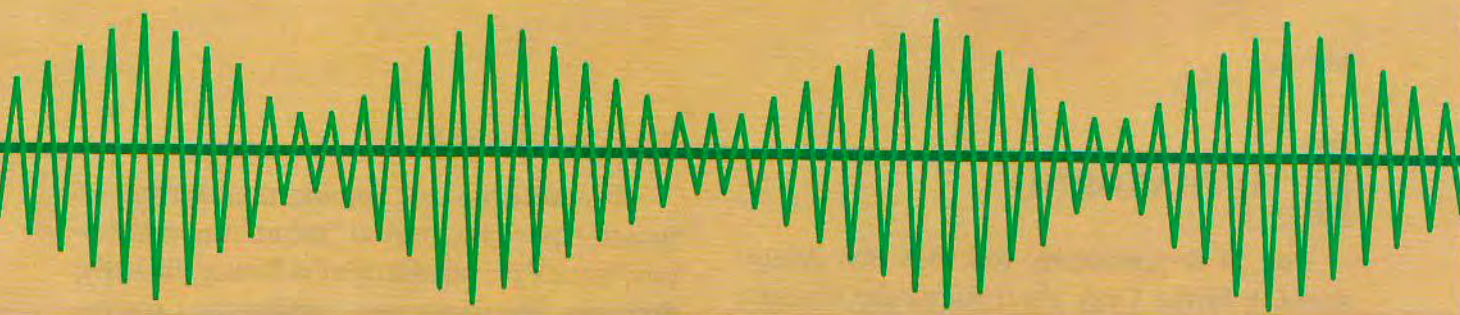
1. Κατασκεύασε ένα απλό κύκλωμα με ένα λαμπτήρα που αναβοσβήνει, σύρμα χαλκού και ένα συσσωρευτή. Χρησιμοποιώντας τον κώδικα Morse, στείλε ένα μήνυμα σε ένα φίλο με τη συσκευή αυτή στο άλλο άκρο του δωματίου.
2. Κατασκεύασε έναν ηλεκτρομαγνήτη χρησιμοποιώντας ένα συσσωρευτή, σύρμα χαλκού και ένα σιδερένιο καρφί. Δείξε πώς επηρεάζεται το μαγνητικό πεδίο από τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος.
3. Κατάρτισε έναν κατάλογο με τους τοπικούς ραδιοφωνικούς σταθμούς AM, των οποίων είσαι δέκτης. Σχεδίασε μία γραμμή που να αντιπροσωπεύει το φάσμα των ραδιοφωνικών συχνοτήτων AM (526,5 kHz έως 1606,5 kHz) και σημείωσε τον καθένα από τους τοπικούς ραδιοσταθμούς AM επάνω στη γραμμή αυτή.
4. Κίνησε ένα περιελιγμένο χάλκινο σύρμα επάνω σε ένα φύλλο χαρτιού. Τοποθέτησε ρινίσματα σιδήρου στο χαρτί κοντά στο σύρμα. Σύνδεσε το κάθε άκρο του σύρματος με τις άκρες ενός συσσωρευτή. Τι συμβαίνει με τα ρινίσματα του σιδήρου; Σχεδίασε ένα διάγραμμα που να δείχνει το μαγνητικό πεδίο.
5. Κάνε μία έρευνα και γράψε μία έκθεση σχετικά με το πώς επηρέασε ο τηλεγράφος την ανάπτυξη της Ευρώπης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

17

Εξοπλισμός ήχου και εικόνας





Γνώριζες ότι μία εικόνα τηλεόρασης διαμορφώνεται από πολλές στιγμές φωτός; Γνώριζες ότι οι δορυφόροι επικοινωνιών παίρνουν ενέργεια από τον ήλιο;

Στο κεφάλαιο 16 έμαθες τα σχετικά με την επιστημονική βάση της επικοινωνίας με ήχο και εικόνα. Στο κεφάλαιο αυτό θα μάθεις πώς λειτουργούν τα ίδια τα μηχανήματα.

Όροι που πρέπει να μάθεις.

φασματική απόκριση
διάφραγμα
πολύπλεξη
μικροκύματα
κονσόλες ήχου
μείξη
ενισχυτής
παραβολικοί
ανακλαστήρες
λυχνία λήψεως
πλάκα σήματος
στόχος
μεταγωγέας εικόνων
σύστημα βελόνας
κεφαλές εγγραφής
μορφότυπα μαγνητοσκοπήσεως

Καθώς θα διαβάζεις και θα μελετάς το κεφάλαιο αυτό, θα βρεις απαντήσεις σε ερωτήσεις όπως:

- Πώς μετατρέπονται σε ένα τηλέφωνο τα ηχητικά κύματα σε ηλεκτρικά σήματα και κατόπιν ξανά σε ηχητικά κύματα;
- Πώς λειτουργεί ένα ραδιόφωνο;
- Πώς οι δορυφόροι βοηθούν στη μετάδοση ραδιοκυμάτων;
- Πώς μετατρέπει μια συσκευή λήψεως αυτά που “βλέπει” σε ηλεκτρικά σήματα;
- Σε τι μοιάζουν οι συσκευές εγγραφής ήχου και εικόνας;



ΤΟ ΤΗΛΕΦΩΝΟ

Στις 14 Φεβρουαρίου του 1876 δύο Αμερικανοί, η Elisha Gray και ο Alexander Graham Bell, κατοχύρωσαν στις αρμόδιες υπηρεσίες ξεχωριστές ευρεσιτεχνίες. Ο καθένας είχε αναπτύξει ένα σχεδιασμό για ένα τηλέφωνο. Μετά από μία μακροχρόνια δικαστική σύγκρουση τα δικαιώματα της ευρεσιτεχνίας δόθηκαν στον Bell. Οι άνθρωποι είχαν ήδη αναγνωρίσει τα πλεονεκτήματα του τηλεγράφου. Έτσι, αυτή η νέα μέθοδος τηλεπικοινωνίας, το τηλέφωνο, ήταν καλοδεχούμενο (σχ. 17.1).

Τα πρώτα χρόνια, όλα τα τηλέφωνα έπρεπε να συνδεθούν κατ' ευθείαν το ένα με το άλλο με σιδερένια σύρματα. Όμως, περί το 1900, τα τηλεφωνικά σήματα δρομολογούνταν πρώτα σε ενδιάμεσα σημεία. Αυτό έκανε την καλωδίωση απλούστερη. Τα σημερινά τηλέφωνα είναι πάρα πολύ διαφορετικά! Χαρακτηριστικά, όπως η αυτόματη επανάληψη κλήσεως, η εγγραφή μηνυμάτων και η αποθήκευση στη μνήμη αριθμών που καλούμε συχνότατα χρησιμοποιούνται ευρέως σήμερα από τους περισσότερους ανθρώπους.



ΣΧΗΜΑ 17.1. Το τηλέφωνο αυτό του 1892 ήταν ένα από τα πρώτα μοντέλα γραφείου.

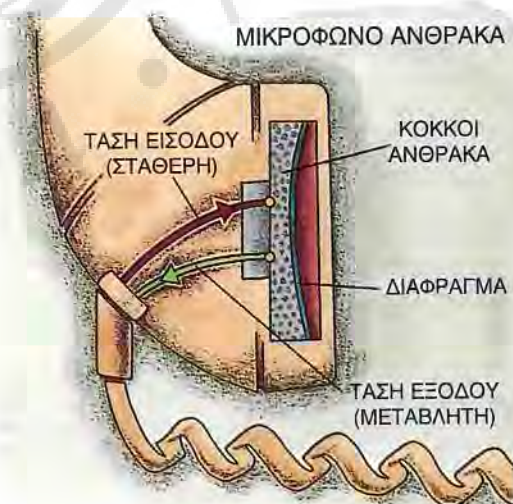
Τηλεφωνική μετάδοση.

Ένας τηλεφωνικός πομπός αποτελείται από το μικρόφωνο και από το “σώμα” του τηλεφώνου, όπου έχει τοποθετηθεί ο δίσκος επιλογής αριθμών. Στο μέρος που τοποθετείται απέναντι από το στόμα υπάρχει ένα μικρόφωνο που συλλαμβάνει τον ήχο της φωνής σου.

Όπως έμαθες στο τελευταίο κεφάλαιο, τα ηχητικά κύματα πρέπει να μετατραπούν σε ηλεκτρικά σήματα πριν σταλούν σε μεγάλες αποστάσεις. Αυτό το πράγμα κάνει το μικρόφωνο. Όμως το μικρόφωνο που συλλαμβάνει τη φωνή σου σε ένα τηλέφωνο είναι πολύ διαφορετικό από το μικρόφωνο που χρησιμοποιεί ένας τραγουδιστής στη σκηνή.

Η περισσότερη σημαντική διαφορά στα μικρόφωνα είναι η φασματική τους απόκριση. Η **φασματική απόκριση** (frequency response), αναφέρεται στις συχνότητες ήχου που ένα μικρόφωνο μπορεί να αναπαραστήσει καλά. Το μικρόφωνο σε ένα τηλέφωνο μπορεί να αναπαράγει μόνο ένα μικρό φάσμα συχνοτήτων. Ονομάζεται **μικρόφωνο άνθρακα** (σχ. 17.2).

Το μικρόφωνο άνθρακα είναι κατασκευασμένο από ένα μικρό κύπελλο γεμάτο με κόκ-



ΣΧΗΜΑ 17.2. Όταν το διάφραγμα πάλλεται ακουμπώντας τους κόκκους άνθρακα στο μικρόφωνο αυτό, δημιουργείται μία μεταβαλλόμενη τάση.

κους άνθρακα. Μία μικρή ποσότητα ηλεκτρικού ρεύματος ρέει σταθερά μέσω των κόκκων. Δίπλα στο κύπελλο που περιέχει τους κόκκους υπάρχει εύκαμπτο κομμάτι από μέταλλο που ονομάζεται **διάφραγμα** (diaphragm). Το διάφραγμα πάλλεται όταν προσπίπτουν σε αυτό τα ηχητικά κύματα. Το παλλόμενο διάφραγμα πιέζει τον κόκκο άνθρακα. Αυτό συνεπάγεται μεγαλύτερη ροή ηλεκτρικού ρεύματος. Όταν σταματά η πίεση, ρέει λιγότερο ρεύμα. Το μεταβαλλόμενο σήμα αντιπροσωπεύει τον ήχο που μεταδίδεται.

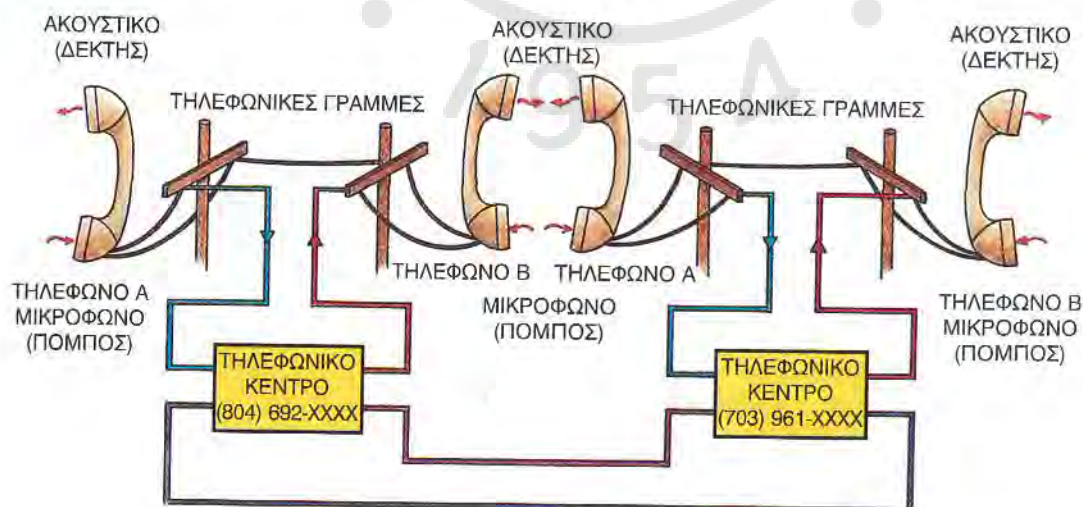
Όπως γνωρίζεις, όλα τα τηλέφωνα έχουν τον δικό τους αριθμό. Όταν καλείς έναν αριθμό τηλεφώνου σε ένα τηλέφωνο με περιστρεφόμενο δίσκο, ένας ηλεκτρικός διακόπτης μέσα στο τηλέφωνο συνδέει και κατόπιν διακόπτει ένα κύκλωμα. Συνδέει και διακόπτει μία φορά για τον αριθμό 1, δύο φορές για τον αριθμό 2 κ.ο.κ. Τα τηλέφωνα με πλήκτρα στέλνουν σήματα διαφορετικών συχνοτήτων, για να αντιπροσωπεύουν τον κάθε αριθμό που επιλέγεται. Κάθε συσκευή που μπορεί να στείλει τις συχνότητες αυτές, μπορεί να καλέσει έναν αριθμό. Αυτός είναι ο τρόπος με τον οποίο πολλά συστήματα υπολογιστών “τηλεφωνούν”.

Δίαυλοι (κανάλια) μεταδόσεως.

Οι περισσότερες τηλεφωνικές κλήσεις εξαρτώνται από **διαύλους φυσικής μεταδόσεως**. Αυτοί αποτελούνται από σύρματα, ίνες και καλώδια.

Το σήμα ταξιδεύει μέσω του σύρματος που ξεκινά από το τηλέφωνό σου και καταλήγει σε ένα καλώδιο που έρχεται στο κτήριό σου. Το καλώδιο καταλήγει στο τηλεφωνικό κέντρο που τροφοδοτεί με ενέργεια το τοπικό σου σύστημα (σχ. 17.3). Το κέντρο δρομολογεί την κλήση σου σε ένα άλλο τηλεφωνικό κέντρο. Το δεύτερο κέντρο προσδιορίζεται από τους πρώτους τρεις αριθμούς του τηλεφωνικού αριθμού που καλείς (έξι πρώτους αριθμούς αν η κλήση είναι υπεραστική). Οι τελευταίοι τέσσερις αριθμοί προσδιορίζουν το συγκεκριμένο τηλέφωνο που είναι συνδεδεμένο με το κέντρο αυτό. Όλες αυτές οι συνδέσεις γίνονται αυτόματως.

Όταν το ακουστικό σου είναι στη θέση του το κύκλωμα μεταξύ αυτού και του τηλεφωνικού κέντρου είναι ανοικτό. Όταν σε καλεί κάποιος, το κέντρο στέλνει ρεύμα χαμηλής τάσεως κατά μήκος του κυκλώματος, με αποτέλεσμα το τηλέφωνό σου να ηχεί. Όταν σηκώνεις το ακουστικό το κύκλωμα κλείνει· έτσι το



ΣΧΗΜΑ 17.3. Κάθε τηλεφωνικό κέντρο ανήκει σε μια υπεραστική περιοχή (τα τρία πρώτα ψηφία) και χαρακτηρίζεται από έναν αριθμό (τα επόμενα τρία ψηφία). Τα τελευταία τέσσερα ψηφία προσδιορίζουν ένα συγκεκριμένο τηλέφωνο.

κέντρο “πληροφορείται” ότι το τηλέφωνό σου έχει απαντήσει. Το κέντρο κατόπιν μετάγει την κλήση στο τηλέφωνό σου.

Δίαυλοι χάλκινων καλωδίων.

Το καλώδιο διπλαγωγών συνηθίζεται να χρησιμοποιείται για τοπικές τηλεφωνικές μεταδόσεις. Αυτό αποτελείται από δύο λεπτά, μονωμένα χάλκινα σύρματα, που έχουν συνεστραφεί το ένα γύρω στο άλλο (συνεστραμμένο ζεύγος). Οι διπλαγωγοί μπορούν να ομαδοποιηθούν, για να σχηματίσουν μεγάλα καλώδια που εκτείνονται σε όλη τη χώρα. Κεντρικά τηλεφωνικά κέντρα μπορούν να συνδέονται το ένα με το άλλο με καλώδια από χάλκινο σύρμα. Από τις κεντρικές αυτές θέσεις φεύγουν καλώδια προς τα τηλέφωνα των κατοικιών.

Δίαυλοι οπτικών ινών.

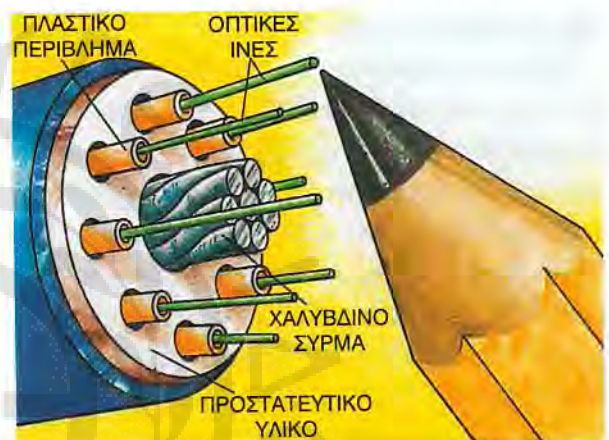
Η **οπτική ίνα**, μία λεπτή εύκαμπτη ίνα από γυαλί, χρησιμοποιείται σήμερα για μεταδόσεις μεγάλων αποστάσεων (βλ. κεφάλαιο 10). Το σήμα ταξιδεύει ως παλμοί φωτός. Τα καλώδια οπτικών ινών μπορούν να μεταφέρουν πολύ περισσότερα μηνύματα από τα καλώδια συρμάτων χαλκού (σχ. 17.4). Υπάρχει επίσης λιγότερη παραμόρφωση του σήματος. Γι’ αυτό τα καλώδια οπτικών ινών αντικαθιστούν τα σύρματα χαλκού.

Η πηγή φωτός που χρησιμοποιείται στις οπτικές ίνες είναι μία δέσμη Laser (τα Laser έχουν συζητηθεί επίσης λεπτομερώς στο κεφάλαιο 10). Η ακτίνα Laser δημιουργείται από ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα ή από ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα Laser (σχ. 17.5). Όταν διεγείρονται από ηλεκτρικό ρεύμα τα ολοκληρωμένα κυκλώματα αυτά εκπέμπουν φως Laser που διαμορφώνεται έτσι ώστε να μεταφέρει πληροφορίες. Το διαμορφωμένο σήμα εστιάζεται κατόπιν μέσα στην ίνα που το μεταδίδει. Στο άκρο όπου βρίσκεται ο δέκτης το σήμα αποδιαμορφώνεται και μετατρέπεται εκ

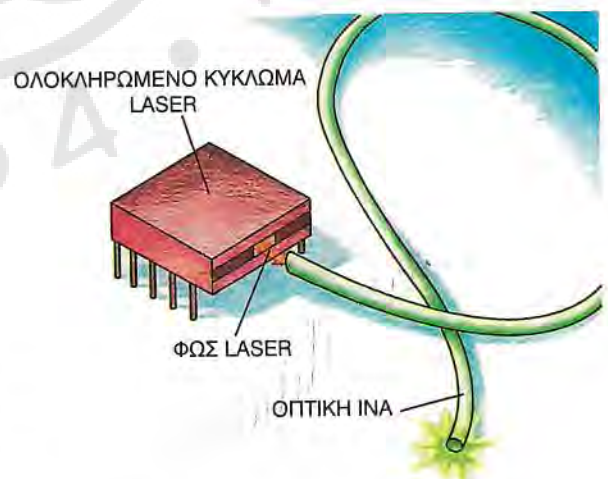
νέου σε ήχο (φωνή).

Πολύπλεξη.

Αν μόνο ένα σήμα μπορούσε να σταλεί την κάθε φορά μέσω ενός φυσικού διαύλου μεταδόσεως, η επικοινωνία θα ήταν πολύ περιορισμένη. Φαντάσου αν έπρεπε να περιμένεις μέχρις ότου όλες οι γραμμές ήταν ελεύθερες για να μπορέσεις να κάνεις ένα τηλεφώνημα. Πιθανόν δεν θα μπορούσες να το κάνεις ποτέ.



ΣΧΗΜΑ 17.4. Πολλές οπτικές ίνες μπορούν να τοποθετηθούν μέσα σε ένα απλό καλώδιο. Ένας πυρήνας από χάλυβα εξασφαλίζει στο καλώδιο αντοχή.



ΣΧΗΜΑ 17.5. Μια δέσμη Laser που δημιουργήθηκε από ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα, διαμορφώνεται για να μεταφέρει πληροφορίες. Κατόπιν, η δέσμη ταξιδεύει μέσω του καλωδίου οπτικής ίνας.

ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ ΚΑΙ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ



Όπως πολλές άλλες συσκευές που επηρεάζονται από την επανάσταση των ηλεκτρονικών υπολογιστών, τα τηλέφωνα μπορούν ξαφνικά να πραγματοποιήσουν όλα τα κόλπα. Εκτός των τηλεφώνων που μοιάζουν με το Mickey Mouse ή με κάτι που θα μπορούσε να είχε χρησιμοποιήσει

η απάντηση.

Αφού αποφασίσεις για το τηλέφωνο που θέλεις να αγοράσεις, υπάρχουν πολλές υπηρεσίες για να διαλέξεις. Ορισμένες είναι διαθέσιμες μόνο σε αυτούς με τηλέφωνα τονικής επιλογής και συνεπώς λάβε το αυτό υπόψη σου. Όπως και για το ίδιο το τηλέφωνο, είναι καλύτερο να επιλέξεις μόνο εκείνες τις υπηρεσίες που πραγματικά χρειάζεσαι. Παρ' ότι το κόστος για καθεμιά υπηρεσία είναι μικρό, μπορεί να "φουσκώσει" ο λογαριασμός γρήγορα.

ο Alexander Graham Bell, μπορείς να βρεις τα παρακάτω ιδιαίτερα γνωρίσματα.

- Διακόπτης τόνων/παλμών. Με την πίεση ενός κουμπιού μπορείς να αλλάξεις από το συνήθη τρόπο επιλογής με παλμούς σε επιλογή με τόνους. (Στις ΗΠΑ για την παροχή αυτής της υπηρεσίας υπάρχει μία μικρή μηνιαία χρέωση). Η παλμική επιλογή είναι πιο φθηνή, αλλά η τονική επιλογή σου επιτρέπει την πρόσβαση σε πολλές υπηρεσίες που δεν μπορείς να την έχεις με άλλο τρόπο.
- Επιλογή αριθμού με μία μόνο αφή. Μπορείς να καλείς αριθμούς που καλούνται συχνά μόνο με την αφή ενός ή δύο ψηφίων.
- Επαναεπιλογή. Αγγίζεις ένα κουμπί και το τηλέφωνο ξανακαλεί αυτόματα τον τελευταίο αριθμό που έχεις καλέσει.
- Αναμονή. Μπορείς να θέσεις αυτόν που σε καλεί σε αναμονή ενώ εσύ κάνεις κάτι άλλο.
- Συμβατότητα με συστήματα υποβοήθησης της ακοής. Το χαρακτηριστικό αυτό επιτρέπει στα άτομα με προβλήματα ακοής να χρησιμοποιούν το τηλέφωνο χωρίς παρεμβολές.
- Κουδούνισμα/φως. Όταν το τηλέφωνο ηχεί, δημιουργείται ταυτόχρονα ένα φωτεινό σήμα.
- Μεγάφωνα. Ένα μικρόφωνο/μεγάφωνο στη βάση του τηλεφώνου σου επιτρέπει να ομιλείς στο τηλέφωνο χωρίς να κρατάς το ακουστικό.
- Ασύρματα τηλέφωνα. Ο δέκτης του τηλεφώνου μπορεί να απομακρυνθεί δεκάδες μέτρα από τη βάση, επιτρέποντας σε σένα να κινείσαι ενώ ομιλείς.
- Ακουστικό κεφαλής. Αν χρειάζεται να έχεις τα χέρια σου ελεύθερα, για να κάνεις άλλα πράγματα όπως δακτυλογράφηση, τα ακουστικά που προσαρμόζονται στο κεφάλι είναι η απάντηση.
- Αναμονή κλήσεως. Ενώ τηλεφωνείς δέχεσαι ένα σήμα που σου λέει ότι ένας άλλος προσπαθεί να σου τηλεφωνήσει.
- Προώθηση κλήσεων. Αν δεν είσαι στο σπίτι, οι κλήσεις σου αυτόματα προωθούνται σε έναν αριθμό όπου μπορούν να σε βρουν.
- Τριμερής κλήση. Θέλεις να μιλήσεις σε δύο ανθρώπους σε διαφορετικά μέρη την ίδια στιγμή; Συσκευές με αυτήν τη δυνατότητα σου επιτρέπουν να το πραγματοποιήσεις.
- Ταχεία κλήση. Μπορείς να πάρεις αριθμούς που καλείς συχνά επιλέγοντας έναν κωδικό ενός ή δύο ψηφίων.
- Τραπεζικές υπηρεσίες από το τηλέφωνο. Αν η τράπεζα με την οποία συναλλάσσεσαι προσφέρει την υπηρεσία αυτή, μπορείς να μεταφέρεις χρήματα και να πραγματοποιήσεις άλλες τραπεζικές συναλλαγές από το τηλέφωνο.
- Υπηρεσίες πληροφοριών. Καλώντας έναν αριθμό μπορεί να λάβεις πληροφορίες για διάφορα πράγματα όπως, για δρομολόγια τρένων, πλοίων και αεροπλάνων.
- Υπηρεσίες με τη χρήση υπολογιστή. Αν έχεις έναν υπολογιστή μπορείς να κάνεις κρατήσεις εισιτηρίων ή αγορά από το τηλέφωνο.
- Αναγνώριση κλήσεων. Με τη βοήθεια μιας οθόνης, μπορείς να μάθεις τον αριθμό τηλεφώνου εκείνων που σε καλούν.
- Τηλεφωνικοί έλεγχοι για ηλικιωμένα άτομα. Οι υπολογιστές της αστυνομίας καλούν αυτόματα τους ηλικιωμένους κάθε μέρα, για να βεβαιωθούν ότι είναι καλά.

Αν έχεις ερωτήσεις σχετικά με τις επικοινωνιακές ανάγκες σου που σχετίζονται με το τηλέφωνο, κάλεσε τον Ο.Τ.Ε. την PANAΦΟΝ ή την TELESTET. Κάποιος πρόθυμα θα σε βοηθήσει.

Η **πολύπλεξη** (multiplexing) επιτρέπει δύο ή περισσότερα σήματα να σταλούν μέσω ενός διαύλου μεταδόσεως την ίδια χρονική στιγμή.

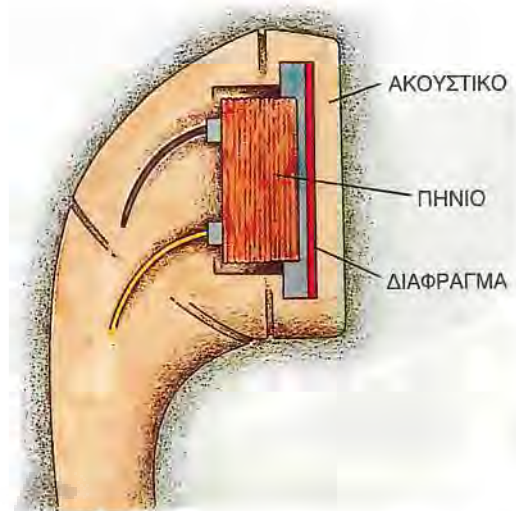
Υπάρχουν δύο διαφορετικοί τρόποι για να γίνει αυτό. Σύμφωνα με την πρώτη μέθοδο, **πολύπλεξη με διαίρεση συχνότητας** (FDM), διαιρείται ο δίαυλος σε δύο ή περισσότερες ζώνες συχνότητας. Το κάθε μήνυμα στέλνεται χρησιμοποιώντας ένα φέρον σήμα με διαφορετική συχνότητα. Αυτό μοιάζει πολύ με τις ραδιοφωνικές εκπομπές αλλά η πολύπλεξη γίνεται μέσα σε ένα καλώδιο ή ένα σύρμα.

Μία δεύτερη μέθοδος που συνηθίζεται είναι η **πολύπλεξη με διαίρεση χρόνου** (TDM). Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται συνήθως στην ψηφιακή μετάδοση. Δεδομένα σε δυαδικά ψηφία (bites) στέλνονται σε καθορισμένα χρονικά διαστήματα. Για παράδειγμα, αν τρεις υπολογιστές έστελναν στοιχεία ταυτοχρόνως, ο πρώτος μπορούσε να στέλνει κατά τη διάρκεια της πρώτης χρονοθυρίδας, ο δεύτερος κατά τη διάρκεια της επόμενης χρονοθυρίδας και κατόπιν ο τρίτος κατά τη διάρκεια της τρίτης χρονοθυρίδας. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται για όσο χρονικό διάστημα στέλνονται τα μηνύματα. Στην πράξη, τα δεδομένα στέλνονται τόσο γρήγορα, ώστε φαίνεται να μην υπάρχει καθυστέρηση στην επικοινωνία.

Δίαυλοι ατμοσφαιρικής μεταδόσεως.

Τα τηλέφωνα δεν περιορίζονται πλέον στη φυσική μετάδοση. Τα φορητά τηλέφωνα για παράδειγμα είναι στην πραγματικότητα ασύρματοι πομποδέκτες χαμηλής ισχύος. Στέλνουν και δέχονται μηνύματα ηλεκτρομαγνητικώς.

Για μία κλήση μπορούν να χρησιμοποιηθούν δύο είδη διαύλων. Μία τηλεφωνική κλήση που αρχίζει ενσύρματα, μπορεί να αλλάξει σε μικροκυματικό σήμα και να σταλεί σε ένα σταθμό λήψεως μέσω της ατμόσφαιρας. Τα **μικροκύματα** (microwaves) είναι ηλεκτρομαγνητικά κύματα που είναι πιο βραχέα από τα ραδιοφωνικά αλλά πιο μακρά από τα υπέρυθρα κύματα. Εστιάζονται καλύτερα από τα ραδιοκύματα.



ΣΧΗΜΑ 17.6. Ο ηλεκτρομαγνήτης μέσα σε ένα δέκτη κάνει το διάφραγμα να πάλλεται. Η ταλάντωση αυτή αναπαράγει τον ήχο.

Λήψη.

Οι δέκτες λειτουργούν σε μεγάλο βαθμό όπως οι πομποί, αλλά αντίστροφα. Ένας τυπικός δέκτης τηλεφώνου τοποθετείται στο ακουστικό (σχ. 17.6). Αποτελείται από ένα πηνίο (περιελιγμένο σύρμα) γύρω από μία ράβδο σιδήρου. Μαζί αποτελούν έναν ηλεκτρομαγνήτη. Συνδεδεμένο με το σίδηρο είναι ένα εύκαμπτο μεταλλικό διάφραγμα. Όταν το ηλεκτρικό σήμα εισέρχεται στο δέκτη, ταξιδεύει μέσω του πηνίου. Αυτό μαγνητίζει το σίδηρο που έλκει το διάφραγμα. Το διάφραγμα πάλλεται και αναπαράγει τον ήχο.



ΤΟ ΡΑΔΙΟΦΩΝΟ

Ένα ραδιόφωνο μπορεί να στείλει και να δεχθεί σήματα χωρίς σύρμα συνδέσεως. Στην πραγματικότητα, το ραδιόφωνο συνηθιζόταν να ονομάζεται “ασύρματος”. Η ανακάλυψη του ραδιοφώνου κατέστησε δυνατή τη ραγδαία ανάπτυξη της επικοινωνίας σε πολύ μεγάλες αποστάσεις.

Κανείς δεν αναγνωρίζεται επίσημα ως ο εφευρέτης του ραδιοφώνου, όπως γνωρίζομε.

Ένας Ιταλός, ο Guglielmo Marconi, κατασκεύασε μία συσκευή το 1897, που έστελνε και δεχόταν σήματα από απόσταση τεσσάρων μιλίων. Βελτιώσεις της συσκευής του Marconi ακολούθησαν σε έντονο ρυθμό. Μία τέτοια βελτίωση ήταν η λυχνία. Οι λυχνίες ενίσχυαν σημαντικά ένα αδύνατο σήμα, ώστε να μπορεί να ταξιδεύει μακρύτερα και να φθάνει σε περισσότερους ανθρώπους. Σύντομα ο καθένας ήθελε ένα ραδιόφωνο (σχ. 17.7).

Η βιομηχανία ραδιοφώνων απογειώθηκε το 1920, όταν παρήγαγε το πρώτο ραδιοφωνικό πρόγραμμα ένας ραδιοφωνικός σταθμός στο Pittsburgh των Η.Π.Α. Αυτός εξέπεμπε τα αποτελέσματα των αμερικανικών προεδρικών εκλογών εκείνου του χρόνου. Κατόπιν, οι ασχολούμενοι με την ψυχαγωγία ενδιαφέρθηκαν να κάνουν ραδιοφωνικά προγράμματα. Σύντομα το ραδιόφωνο έγινε ένας τρόπος να περνά κάποιος ευχάριστα την ώρα του.

Ραδιοφωνική μετάδοση.

Ο εξοπλισμός που συζητήθηκε στο κεφάλαιο αυτό μεταδίδει ραδιοφωνικά σήματα. Καθώς διαβάζεις, κράτησε στο μυαλό σου ότι οι διάφορες συσκευές είναι συνδεδεμένες. Γενικά η διαδικασία είναι αυτή που περιγράφεται παρακάτω.

Μικρόφωνα μετατρέπουν ηχητική ενέργεια σε ένα ηλεκτρικό σήμα. Σε ένα δωμάτιο ελέγχου, οι μηχανικοί ήχου τροποποιούν ή συνδυάζουν το σήμα αυτό με άλλα σήματα χρησιμοποιώντας μία κονσόλα ήχου. Κατόπιν, το ολοκληρωμένο σήμα ενισχύεται και στέλνεται στον πομπό. Στον πομπό ηλεκτρομαγνητικά φέροντα κύματα παράγονται και διαμορφώνονται με το ηχητικό σήμα. Το σύνθετο σήμα ενισχύεται και στέλνεται στην κεραία, η οποία το απελευθερώνει στην ατμόσφαιρα.

Μικρόφωνα.

Μερικοί τύποι μικροφώνων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για εκπομπές ραδιοφώνου,

καθώς και για άλλες μορφές επικοινωνίας. Σε αυτούς συμπεριλαμβάνονται το δυναμικό, το ταινιοειδές, το μικρόφωνο κρυστάλλου και το μικρόφωνο πυκνωτή. Τα μικρόφωνα πυκνωτή τελευταία χρησιμοποιούνται ευρέως. Το **μικρόφωνο πυκνωτή** έχει ένα μεταλλικό διάφραγμα προσαρμοσμένο κοντά σε μία σταθερή μεταλλική πλάκα. Η μεταλλική πλάκα είναι ηλεκτρικά φορτισμένη (σχ. 17.8). Καθώς τα ηχητικά κύματα προσπίπτουν στο διάφραγμα, αυτό πάλλεται. Η ταλάντωση δημιουργεί μια αλλαγή στην τάση της πλάκας. Η μεταβαλλόμενη τάση αντιπροσωπεύει το σήμα.

Τα μικρόφωνα πυκνωτή έχουν άριστη φασματική απόκριση. Επίσης είναι κατάλληλα



ΣΧΗΜΑ 17.7. Το πρώτο ραδιόφωνο ονομαζόταν “συσκευή κρυστάλλου”. Χρησιμοποιούσε έναν πιεζοηλεκτρικό κρύσταλλο. Οι πιεζοηλεκτρικοί κρύσταλλοι παράγουν μία μικρή τάση, όταν εφαρμόζεται σε αυτούς μία πίεση.



ΣΧΗΜΑ 17.8. Ένα μικρόφωνο πυκνωτή διαθέτει μία σταθερή μεταλλική πλάκα, για να δημιουργεί μεταβαλλόμενη τάση για το σήμα.

για τον περιορισμό του όγκου ηλεκτρονικών συσκευών (miniaturization) και αποτελούν εξοπλισμό πολλών κασσετοφώνων.

Άλλα μικρόφωνα λειτουργούν με παρόμοιο τρόπο. Στα περισσότερα συνδυάζεται ένα διάφραγμα κάποιου είδους και μία τάση που μεταβάλλεται. Κάποιος που κινείται συνεχώς, όπως ένας δημοσιογράφος ο οποίος κάνει ανταποκρίσεις, μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα ασύρματο μικρόφωνο. Το ασύρματο μικρόφωνο, όπως το φορητό τηλέφωνο, περιέχει ένα μικροσκοπικό πομπό που λειτουργεί με συσσωρευτή.

Δωμάτιο ελέγχου.

Οι μηχανικοί ήχου σε ένα ραδιοφωνικό σταθμό εργάζονται σε ένα **δωμάτιο ελέγχου του ήχου**, που είναι ηχομονωμένο. Το δωμάτιο αυτό περιλαμβάνει συνήθως έναν πίνακα συνδέσεως, ένα σύστημα παρακολούθησεως ήχου και μία κονσόλα ήχου (σχ. 17.9).

Ο πίνακας συνδέσεως χρησιμοποιείται για να συνδέονται διάφορες συσκευές εισόδου και εξόδου. Το σύστημα παρακολούθησεως ήχου επιτρέπει στους μηχανικούς να παρακολου-

θούν τις διάφορες ενδείξεις σχετικές με τον ήχο που χρησιμοποιείται ή δημιουργείται.

Οι **κονσόλες ήχου** (audio consoles) ή οι **μείκτες** προσφέρονται σε πολλά σχήματα και μεγέθη, όμως κάνουν όλες το ίδιο πράγμα. Επιτρέπουν σε ένα μηχανικό να ελέγχει την ακουστική ένταση και την ποιότητα του εισερχόμενου ήχου. Οι έλεγχοι στην κονσόλα ήχου δίνουν τη δυνατότητα για τα παρακάτω:

- Η εισερχόμενη ακουστική ένταση αυξάνει ή μειώνεται με **ολισθαίνοντες μεταγωγείς** που επιτρέπουν λεπτές ρυθμίσεις.
- Οι ήχοι μπορούν να εξισορροπηθούν. Για παράδειγμα, ο ήχος από έναν τραγουδιστή μπορεί να γίνει δυνατότερος και ήχοι από την ορχήστρα απαλότεροι.
- Οι υψηλές (τρεμουλιαστές), μέσου φάσματος και χαμηλών (μπάσων) συχνότητες μπορούν να εξισορροπηθούν.
- Έλεγχοι ηχούς και αντηχήσεως μπορούν να προσθέσουν ένα εφέ ηχούς.
- Ένας αριθμός ηχητικών εισόδων όπως οι φωνές τραγουδιστών και οι ήχοι μουσικών οργάνων, μπορούν να συνδυασθούν σε ένα σήμα και να ρυθμίζονται μέσω ενός διακόπτη.



ΣΧΗΜΑ 17.9. Αυτός ο μηχανικός ήχου κάθεται μπροστά στην κονσόλα ήχου που ονομάζεται και κονσόλα μείξεως. Η κονσόλα του επιτρέπει να ρυθμίζει ή να αλλάζει τον ήχο κατά πολλούς διαφορετικούς τρόπους.

- Η συνολική δύναμη του σήματος εξόδου σε μία συσκευή μαγνητοφωνήσεως μπορεί να παρακολουθηθεί από ένα όργανο.

Τα περισσότερα ραδιοφωνικά προγράμματα συνδυάζουν μαγνητοφωνημένους και ζωντανούς ήχους. Ο συνδυασμός ζωντανών ήχων, μαγνητοφωνημένης μουσικής, ειδικών ηχητικών εφέ, φωνών που έχουν εγγραφεί επάνω σε υπάρχοντες ήχους κ.ο.κ. ονομάζεται **μείξη** (mixing). Η μείξη είναι μία πρόκληση για το μηχανικό ήχο.

Για παράδειγμα, η εγγραφή ζωντανής μουσικής, παρουσιάζει ιδιαίτερα προβλήματα. Η ορχήστρα τοποθετείται σε ένα στούντιο εγγραφής δίπλα σε ένα δωμάτιο ελέγχου, όπου ο μηχανικός μπορεί να παρακολουθεί και να μαγνητοφωνεί τη μουσική. Όλοι οι τραγουδιστές και τα όργανα έχουν τα δικά τους μικρόφωνα. Τα επίπεδα ακουστικής εντάσεως και εξισορροπήσεως έχουν καθορισθεί για το καθένα από τα όργανα ξεχωριστά.

Η τελική εγγραφή γίνεται προσθέτοντας σταδιακά επίπεδα ήχου, το ένα επάνω στο άλλο. Για παράδειγμα, τα μουσικά όργανα μπορεί να εγγραφούν σε πρώτη φάση, και κατόπιν να προστεθούν οι φωνές. Οι τραγουδιστές ακούν την εγγραφείσα πλέον μουσική (πλέι μπακ) των οργάνων, καθώς εγγράφεται η φωνή τους. Αυτό είναι ευκολότερο για το μηχανικό ήχο, καθώς η μείξη γίνεται απλούστερη.

Τα ειδικά ηχητικά εφέ προστίθενται συχνά με αυτόν τον τρόπο. Μπορούν να δημιουργηθούν στο στούντιο ή να διατεθούν ως είσοδος μαγνητοφωνημένα ειδικά εφέ.

Ενισχυτές.

Το ηχητικό σήμα στέλνεται από το δωμάτιο ελέγχου σε έναν ενισχυτή. Ο **ενισχυτής** (amplifier) είναι μία συσκευή που χρησιμοποιείται για να ενισχύσει ένα ηλεκτρικό σήμα. Περιέχει τρανζίστορ ή άλλα στοιχεία που μπορούν να ελέγχουν και να αυξάνουν το επίπεδο ενός ηχητικού σήματος χωρίς να αλλάζουν τη

μορφή του κύματος. Χρησιμοποιούνται αρκετά είδη ενισχυτών κατά τη διάρκεια της μεταδόσεως και της λήψεως.

Πομπός.

Στον πομπό δημιουργούνται τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα που χρησιμοποιούνται για να μεταφέρουν το ηχητικό σήμα στον πομπό (σχ. 17.10). Αυτό γίνεται με την παροχή συνεχούς ηλεκτρικού ρεύματος σε μια συσκευή που ονομάζεται **ταλαντωτής**. Ο ταλαντωτής (oscillator) μετατρέπει το συνεχές ρεύμα σε εναλλασσόμενο που έχει σταθερή συχνότητα και πλάτος. Το εναλλασσόμενο ρεύμα δημιουργεί το φέρον κύμα.

Το ηχητικό σήμα συνδυάζεται με το φέρον κύμα. Το σήμα κατόπιν μπορεί να ενισχυθεί, πριν σταλεί στην κεραία του πομπού.

Κεραίες.

Οι κεραίες χρησιμοποιούνται είτε για να εκπέμπουν είτε για να λαμβάνουν ηλεκτρομαγνητικά σήματα. Οι κεραίες εκπομπής μπορεί να είναι πύργοι ή παραβολικοί ανακλαστήρες



ΣΧΗΜΑ 17.10. Αυτός ο ψηφιακός πομπός (AM) στερεάς καταστάσεως διαθέτει ενισχυτές ισχύος και ένα διαμορφωτή.



ΠΑΡΑΒΟΛΙΚΟΣ ΑΝΑΚΛΑΣΤΗΡΑΣ

ΣΧΗΜΑ 17.11. Οι κεραίες χρησιμοποιούνται για να εκπέμπουν και να δέχονται σήματα. Μπορεί να είναι πύργοι (αριστερά) ή παραβολικοί ανακλαστήρες (δεξιά).

(σχ. 17.11). Τα ραδιοκύματα που φεύγουν από τους πύργους σκεδάζονται προς όλες τις κατευθύνσεις. Οι **παραβολικοί ανακλαστήρες** (κεραίες-“πίατα”) (parabolic reflectors) μπορούν να εκπέμπουν ραδιοκύματα σε ευθείες γραμμές προς την κατεύθυνση ενός στόχου.

Δίαυλοι (κανάλια) μεταδόσεως.

Όπως ήδη γνωρίζεις τα ραδιοσήματα στέλνονται μέσω ατμοσφαιρικών διαύλων μεταδόσεως. Οι **ατμοσφαιρικοί δίαυλοι** δεν απαιτούν καλώδιο για τη σύνδεση πομπού και δέκτη. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα εκτοξεύονται στην ατμόσφαιρα από την κεραία εκπομπής. Μπορούν να δημιουργηθούν τρεις διαφορετικές μορφές κυμάτων: τα άμεσα, τα εδάφους και τα ιονοσφαιρικά (σχ. 17.12).

Τα **άμεσα κύματα** ταξιδεύουν σε ευθείες γραμμές από σημείο σε σημείο. Οι πομποί μικροκυμάτων είναι ένα παράδειγμα αμέσων κυμάτων. Τα μικροκύματα μπορούν να σταλούν κατ’ ευθείαν σε ένα “πίατο λήψεως” ή να ξαναμεταδοθούν από ένα δορυφόρο (σχ. 17.13). Τα

πίατα των μικροκυμάτων στους πύργους, γενικά τοποθετούνται ανά δεκαπέντε χιλιόμετρα περίπου, ανάλογα με τη γεωγραφία της περιοχής.

Τα **κύματα εδάφους** ακολουθούν την καμπυλότητα της γης. Μπορούν να ταξιδεύουν αρκετές χιλιάδες χιλιόμετρα πριν εξασθενίσουν.

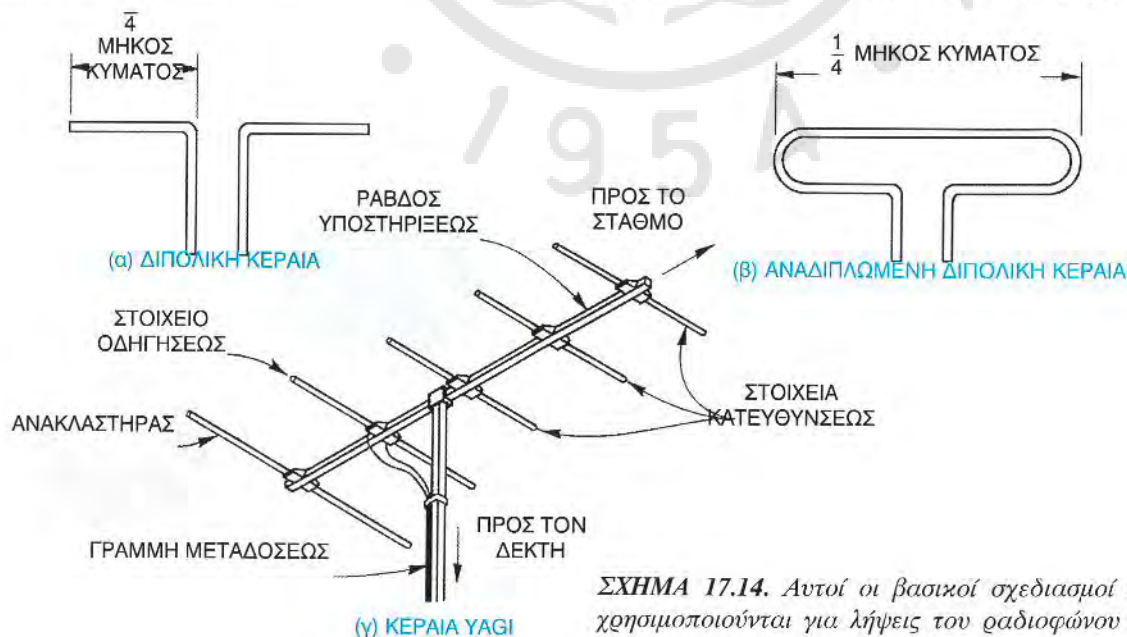
Τα **ιονοσφαιρικά κύματα** κινούνται προς την κατεύθυνση του διαστήματος. Τα ιονοσφαιρικά κύματα χαμηλότερης συχνότητας ανακλώνται προς την κατεύθυνση τη γης από την ιονόσφαιρα. Οι ραδιοφωνικές εκπομπές βραχέων κυμάτων βασίζονται στα ιονοσφαιρικά κύματα. Όταν οι καιρικές συνθήκες είναι καλές, είναι πιθανόν τα ιονοσφαιρικά κύματα να κάνουν το γύρο του κόσμου.

Λήψη.

Ένας τυπικός δέκτης ραδιοφώνου περιλαμβάνει μία κεραία, έναν ενισχυτή RF (ραδιοσυχνοτήτων), ένα μείκτη, έναν ενισχυτή IF (ενδιάμεσης συχνότητας), ένα φωρατή, έναν ενισχυτή AF (ακουστικής συχνότητας) και ένα ηχείο.

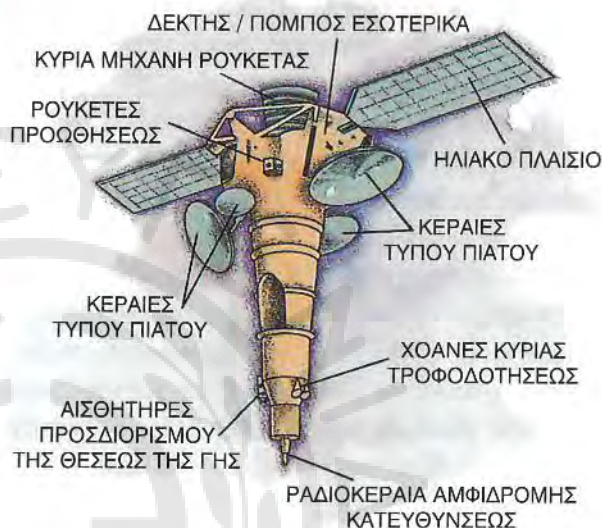


ΣΧΗΜΑ 17.12. Τα κύματα εδάφους ακολουθούν την καμπυλότητα της γης. Τα άμεσα κύματα ταξιδεύουν σε ευθεία γραμμή. Τα ιονοσφαιρικά κύματα αντανakλώνται από την ιονόσφαιρα.



Η κεραία λήψεως είναι όμοια με την κεραία εκπομπής. Όμως, συλλέγει μάλλον παρά εκπέμπει ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Γενικά, κάθε μήκος σύρματος μπορεί να λειτουργεί ως κεραία. Οι κεραίες λήψεως υπάρχουν σε αρκετά σχήματα (σχ. 17.14.).

Οι διπολικές κεραίες είναι ελαφρύτερες



ΣΧΗΜΑ 17.13. Ο δορυφόρος αυτός συλλέγει ραδιοσήματα με ένα σύνολο κεραιών, τα ενισχύει και τα εκπέμπει κατόπιν με ένα διαφορετικό σύνολο κεραιών. Τα ηλιακά πλαίσια συλλέγουν ενέργεια από τον ήλιο, που κατόπιν χρησιμοποιείται για να λειτουργεί ο δορυφόρος.

ΣΧΗΜΑ 17.14. Αυτοί οι βασικοί σχεδιασμοί κεραίας χρησιμοποιούνται για λήψεις του ραδιοφώνου και της τηλεοράσεως στο σπίτι.

και ακριβές σε σχέση με τις συμβατικές. Το μήκος τους είναι συχνά το ένα τέταρτο του μήκους κύματος που συλλαμβάνουν. Η **κεραία Yagi** σχήματος βέλους μπορεί να τεθεί με κατεύθυνση προς την πλευρά απ' όπου έρχεται το σήμα.

Τα ραδιοκύματα που παράγονται στην κεραία οδηγούνται σε τρεις διαφορετικούς ενισχυτές. Ο ενισχυτής RF επιλέγει πρώτα τη συγκεκριμένη συχνότητα στην οποία είναι συντονισμένος ο ραδιοεπιλογέας. Για παράδειγμα, αν έχεις συντονισθεί στον AM ραδιοσταθμό 1540 kHz, ο ενισχυτής RF επιλέγει μόνο τα ραδιοκύματα που ταξιδεύουν στη συχνότητα αυτή.

Μετά, ο ενισχυτής RF ενισχύει το σήμα και το μεταφέρει στο μείκτη. Ο μείκτης μετατρέπει το εισερχόμενο σήμα σε μία ενδιάμεση συχνότητα (IF), όπως τα 445 kHz. Είτε συντονίζεσαι στον AM σταθμό 540 ή 1600 kHz, ο μείκτης πάντοτε αλλάζει το σήμα στα 445 kHz. Αυτό γίνεται επειδή το σήμα πρέπει να ενισχυθεί ξανά. Είναι ευκολότερο για ένα δέκτη να ενισχύσει μία σταθερή ενδιάμεση συχνότητα παρά πολλές διαφορετικές. Το σήμα IF ενισχύεται κατόπιν με έναν ενισχυτή IF.

Στο σημείο αυτό, το σήμα είναι ακόμη στη μορφή ενός διαμορφωμένου φέροντος κύματος. Πρέπει να αποδιαμορφωθεί. Αυτό γίνεται από τον φωρατή. Το σήμα που δημιουργείται ενισχύεται μία ακόμη φορά, αυτή τη φορά από έναν ενισχυτή ακουστικής συχνότητας (AF). Κατόπιν στέλνεται στο ηχείο.

Μεγάφωνα.

Τα μεγάφωνα αλλάζουν το σήμα και το μετατρέπουν εκ νέου σε ήχο. Το πλέον σύνηθες είναι το **δυναμικό μεγάφωνο κινητού πηνίου**. Υπάρχουν δύο τύποι: μόνιμου μαγνήτη (PM) και το ηλεκτροδυναμικό.

Το **μεγάφωνο μόνιμου μαγνήτη (PM)** αποτελείται από ένα μόνιμο μαγνήτη και ένα πηνίο φωνής πρσαρμοσμένο πίσω από έναν κώνο (σχ. 17.15). Το ηλεκτρικό σήμα εισέρχε-

ται στο πηνίο φωνής. Αυτό παράγει ένα μεταβαλλόμενο μαγνητικό πεδίο που αναγκάζει το πηνίο φωνής να δονείται. Αφού το πηνίο φωνής συνδέεται με τον εύκαμπτο χάρτινο κώνο, ο κώνος δονείται επίσης. Η δόνηση αυτή παράγει ακουστικά κύματα που ακούμε.

Το **ηλεκτροδυναμικό ηχείο** λειτουργεί σε μεγάλο βαθμό κατά τον ίδιο τρόπο. Όμως, διαθέτει ένα ηλεκτρομαγνήτη αντί για ένα μόνιμο μαγνήτη.

Και στους δύο τύπους, το υλικό του κώνου είναι σημαντικό για την ποιότητα του ήχου. Χρησιμοποιείται επεξεργασμένο χαρτί διαφο-



ΣΧΗΜΑ 17.15. Οι δονήσεις που δημιουργούνται σε αυτόν τον κώνο παράγουν τους ήχους που ακούμε.



ΣΧΗΜΑ 17.16. Αυτοί είναι μόνο δύο από τους πολλούς σχεδιασμούς μεγαφώνων.

ρετικών ειδών. Μαλακότεροι κώνοι μορφής στυλόχαρτου αναπαράγουν ήχους χαμηλών συχνοτήτων (μπάσα). Κώνοι από σκληρότερο χαρτί αναπαράγουν αποτελεσματικότερα υψηλότερους τόνους. Γενικά, όσο μεγαλύτερος είναι ο κώνος, τόσο καλύτερα αποδίδονται τα μπάσα και τόσο μεγαλύτερη είναι η ισχύς του ηχείου. Οι **πτυσσόμενοι κώνοι** είναι καλύτεροι από τους κώνους με ίσιες πλευρές (σχ. 17.16). Όσο υψηλότερος είναι ο αναπαραγόμενος τόνος, τόσο μικρότερη είναι η επιφάνεια του κώνου που χρειάζεται γύρω από το πηνίο φωνής.

Δεν έχουν όλα τα μεγάφωνα κώνο για την παραγωγή ακουστικών κυμάτων. Το **μεγάφωνο μορφής “κεράτου”** έχει μακρύ βαθμηδόν σμικρυνόμενο σχήμα για να παγιδέψει έναν όγκο αέρα που τίθεται σε κίνηση από ένα μετακινούμενο πηνίο φωνής. Το κέρασ το ίδιο δεν δονείται κατά τον τρόπο που δονείται ο κώνος.

Όλοι αυτοί οι συντελεστές λαμβάνονται υπόψη όταν σχεδιάζονται τα μεγάφωνα. Υπάρχουν έτσι πολλά διαφορετικά μεγέθη, σχήματα και μορφές. Για παράδειγμα, ορισμένα μεγάφωνα έχουν κώνους κατασκευασμένους από δύο ή περισσότερα διαφορετικά υλικά. Άλλοι κώνοι είναι αυλακωτοί ή είναι συστήματα ενός κώνου και ενός κεράτου σε μία μονάδα (σχ. 17.17).

Το κιβώτιο ή το πλαίσιο στο οποίο τοποθετείται το ηχείο, παίζει επίσης μεγάλο ρόλο στην ποιότητα του ήχου. Το μέγεθος, το σχήμα και το υλικό που χρησιμοποιείται, όλα αυτά καθορίζουν το τελικό αποτέλεσμα. Για παράδειγμα, διαφορετικοί τύποι μεγαφώνων μπορούν να προσαρμοσθούν σε ένα κιβώτιο προκειμένου να εκμεταλλευθούμε εμείς τα διαφορετικά τονικά φάσματά τους.

Τα **ακουστικά κεφαλής** είναι μικροσκοπικά μεγάφωνα που προσαρμόζονται στα αυτιά. Αφού ο ήχος που παράγουν τροφοδοτεί κατ' ευθείαν το αυτί, προσφέρουν ποιοτικότερη



ΣΧΗΜΑ 17.17. Ένα woofer παράγει ήχους χαμηλών συχνοτήτων (μπάσα), ένα tweeter παράγει ήχους υψηλών συχνοτήτων (πρίμα) και ένα μεγάφωνο μεσαίου φάσματος παράγει ενδιάμεσους ήχους.

ακουστική εμπειρία. Τα ηχεία μέσα στα ακουστικά κεφαλής είναι βασικά όπως αυτά που χρησιμοποιούνται στα ακουστικά τηλεφώνου (σχ. 17.18).

Η ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ

Δεν μπορούμε να πούμε ότι κάποιος συγκεκριμένος άνθρωπος ανακάλυψε την τηλεόραση. Όμως, το 1929, ο Vladimir Zworykin, ένας Αμερικανός φυσικός, πραγματοποίησε επίδειξη ενός πρακτικού συστήματος μεταδόσεως-λήψεως εικόνας. Δέκα χρόνια αργότερα, η Εθνική Εταιρεία Εκπομπών των Η.Π.Α. άρχισε να κάνει τις πρώτες τηλεοπτικές εκπομπές (σχ. 17.19). Οι έγχρωμες εκπομπές άρχισαν το 1953. Το 1965, ο δορυφόρος Early Bird αναμετάδιδε εκπομπές τηλεοράσεως μεταξύ των Η.Π.Α. και της Ευρώπης. Σήμερα υπάρχουν περισσότερες από 200 εκατομμύρια συσκευές τηλεοράσεως στις Η.Π.Α., και άλλες τόσες περίπου στην Ευρώπη.

Κατά κάποιο τρόπο, οι ραδιοφωνικές και τηλεοπτικές μεταδόσεις είναι όμοιες. Η συσκευή τηλεοράσεως που έχεις είναι όπως ένα ραδιόφωνο με οθόνη. Τηλεοπτικά σήματα μετα-

δίδονται σε ζώνες VHF (πολύ υψηλή συχνότητα) και UHF (πάρα πολύ υψηλή συχνότητα). Σε κάθε τηλεοπτικό δίαυλο στη χώρα μας προσδιορίζεται μία διαφορετική συχνότητα από το Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών. Ο μηχανισμός επιλογής διαύλων στη συσκευή τηλεοράσεως (δέκτης) συντονίζει τη συσκευή στη σωστή συχνότητα, ακριβώς όπως γίνεται με τον επιλογέα στο ραδιόφωνο.

Τηλεοπτική μετάδοση.

Για την τηλεόραση σε σύγκριση με το ραδιόφωνο, πρέπει να δημιουργηθούν αμφότερα τα σήματα ήχου και εικόνας. Η έγχρωμη εικόνα είναι αποτέλεσμα μιας άλλης πολύπλοκης διαδικασίας.

Συσκευές λήψεως εικόνων (κάμερες).

Οι συσκευές λήψεως εικόνων μετατρέπουν ό,τι “βλέπουν” σε ηλεκτρικά σήματα που κατόπιν μεταδίδονται. Η παρακάτω περιγραφή αφορά σε μία ασπρόμαυρη συσκευή λήψεως.

Ο φακός της συσκευής λήψεως συγκεντρώνει φως και το κατευθύνει στη **λυχνία λήψεως** (pickup tube) μέσα στη συσκευή (σχ. 17.20). Η πλέον κοινή λυχνία λήψεως είναι το **vidicon**. Η



ΣΧΗΜΑ 17.18. Με ηχεία που προσαρμόζονται κατ' ευθείαν στα αυτιά σου δεν υπάρχουν απώλειες και η ποιότητα ήχου είναι υψηλή.



ΣΧΗΜΑ 17.19. Η τηλεόραση αυτή του 1930 είχε μία οθόνη τόσο μικρή, που έπρεπε να καθίσεις ακριβώς δίπλα σε αυτήν για να παρακολουθήσεις ένα πρόγραμμα.

ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

ΠΟΣΟ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΜΑΣ ΘΟΡΥΒΗΣΕΙ Ο ΕΝΤΟΝΟΤΑΤΟΣ ΗΧΟΣ;

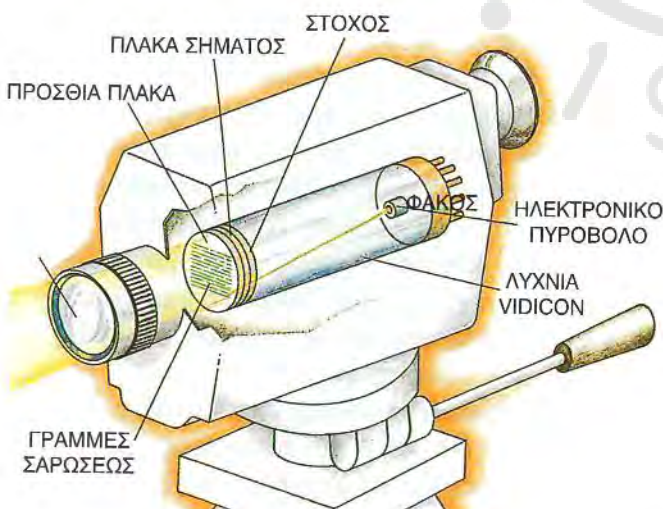
Με τόσες πολλές ηλεκτρονικές συσκευές διαθέσιμες για την αναπαραγωγή ποιοτικού ήχου είναι σημαντικό να θυμάσαι ότι ο υπερβολικά έντονος ήχος μπορεί να επιφέρει βλάβη στην υγεία. Έντονος θόρυβος για μεγάλη χρονική περίοδο μπορεί να δημιουργήσει κώφωση. Συνεχής ή ακόμη και περιοδικός θόρυβος κουράζει τους ανθρώπους ή ακόμη τους κάνει ευέξαπτους. Υψηλά επίπεδα ήχου επηρεάζουν το σφυγμό ενός ανθρώπου και την πίεση στις αρτηρίες, αλλάζουν το φυσικό ρυθμό των κυμάτων του εγκεφάλου και δημιουργούν άγχος.

Η ένταση του ήχου μετρείται σε decibels (dB). Ο απαλότερος ήχος που μπορούν να ακούσουν οι άνθρωποι έχει καθορισθεί ως μία αυθαίρετη τιμή 0 (dB). Εκτός από τον κεραυνό και τα ηφαίστεια που εκρήγνυνται, τίποτα στη φύση δεν ξεπερνά τα 100 dB. Ένα επίπεδο ήχου 75 dB θα καταστρέψει την ακοή ενός ανθρώπου αν συνεχισθεί για

κάποια χρονική περίοδο. Ακολουθούν μερικά συνηθισμένα επίπεδα ήχου. Οι αριθμοί εκφράζουν decibels (dB).

Δωμάτιο όπου επικρατεί ησυχία	40
Συζήτηση σε κανονικό επίπεδο εντάσεως	60
Κυκλοφορία κατά τη διάρκεια κυκλοφοριακής αιχμής	92
Υδραυλικό σφυρί	105
Ορχήστρα ροκ εντ ρολ, κοντά σε μεγάφωνο	110
Μηχανή αεροπλάνου τζετ, σε απόσταση 30 μέτρων	140

Οι νέοι που ακούν μουσική ροκ με την ένταση στα ύψη, έχουν εξετασθεί και έχουν διαπιστωθεί βλάβες ακοής. Μας περικυκλώνουν ήχοι μεγάλης εντάσεως και αυτό μπορεί να είναι μεν μία ευχάριστη εμπειρία, μπορεί όμως να είναι και επικίνδυνο. Όταν χρησιμοποιείς οπτικοακουστικές συσκευές, όπως στερεοφωνικά και μαγνητόφωνα, έλεγξε την ένταση του ήχου, για να προστατεύσεις την ακοή σου.



ΣΧΗΜΑ 17.20. Μια συσκευή λήψεως εικόνων διαθέτει ένα ηλεκτρονικό πυροβόλο για την παραγωγή ενός σήματος.

λυχνία λήψεως έχει μία γυάλινη πρόσθια πλάκα. Στο πίσω μέρος της πρόσθιας πλάκας υπάρχει μία επάλειψη που ονομάζεται **πλάκα σήματος** (signal plate). Πίσω από αυτήν υπάρχει ένα άλλο στρώμα που ονομάζεται **στόχος** (target).

Το φως διαπερνά τη διαφανή πρόσθια πλάκα και την πλάκα σήματος και προσπίπτει στο στόχο. Ο στόχος καλύπτεται με ένα υλικό που άγει ηλεκτρισμό όταν εκτίθεται στο φως.

Το φως αναγκάζει τα αρνητικά φορτισμένα ηλεκτρόνια στο στόχο να μετακινηθούν προς την κατεύθυνση της πλάκας σήματος. Ο αριθμός των ηλεκτρονίων που εκπέμπονται είναι ανάλογος με την ποσότητα του φωτός. Καθώς τα ηλεκτρόνια φεύγουν από το στόχο, οι φορτισμένες θετικές επιφάνειες παραμένουν στο πίσω μέρος του στόχου και αντιστοιχούν στην

αρχική εικόνα. Πόσο θετικά φορτισμένες είναι οι επιφάνειες εξαρτάται από το πόσο φως από την εικόνα έφθασε σε αυτές.

Στο άλλο άκρο της λυχνίας λήψεως, ένα ηλεκτρονικό πυροβόλο παράγει μία δέσμη που σαρώνει όλη την επιφάνεια του στόχου. Σαρώνει από τα αριστερά της εικόνας προς τα δεξιά και από την κορυφή προς τα κάτω. Η εικόνα σχηματίζεται από 525 οριζόντιες σαρώσεις, 30 φορές κάθε δευτερόλεπτο. Αυτό είναι χαρακτηριστικό γνώρισμα του βίντεο που παράγει 30 πλαίσια ανά δευτερόλεπτο.

Καθώς η δέσμη σαρώνει, τα αρνητικά φορτισμένα ηλεκτρόνια έλκονται στις θετικά φορτισμένες επιφάνειες. Οι φωτεινότερες (ή περισσότερο θετικές) επιφάνειες στο στόχο ελκύουν τα περισσότερα ηλεκτρόνια. Οι σκοτεινότερες (οι λιγότερο θετικές) επιφάνειες ελκύουν πολύ λίγα. Τα ηλεκτρόνια διαπερνούν το στόχο και προσπίπτουν στην πλάκα ανόδου. Όταν κτυπούν την άνοδο, δημιουργείται ένα ηλεκτρικό ρεύμα. Η τάση του ρεύματος αυτού μεταβάλλεται συνεχώς και εξαρτάται από τον αριθμό των ηλεκτρονίων που προσπίπτουν σε αυτήν. Αυτό είναι κατόπιν το ηλεκτρικό σήμα που πρέπει να μεταδοθεί.

Διατάξεις με σύζευξη φορτίου (CCDs) χρησιμοποιούνται σήμερα σε ορισμένες συσκευές λήψεως αντί της παραδοσιακής λυχνίας λήψε-

ως. Μία **διάταξη με σύζευξη φορτίου** (CCDs) είναι ένας ειδικός τύπος ολοκληρωμένου κυκλώματος που περιέχει ένα πολύ λεπτό πλέγμα από φωτοευαίσθητους πυκνωτές. Οι πυκνωτές αποθηκεύουν ηλεκτρόνια. Η τάση εξόδου από αυτούς τους πυκνωτές μεταβάλλεται ανάλογα με την ποσότητα του φωτός που προσπίπτει σε αυτούς (σχ. 17.21). Ο σχηματισμός των μεταβαλλομένων τάσεων δημιουργεί το σήμα εικόνας. Οι διατάξεις με σύζευξη φορτίου είναι μικρές, ανθεκτικές, ελαφριές και προσαρμοσμένες σε ένα ευρύ φάσμα εντάσεως φωτός. Η αντικατάσταση συνεπώς της λυχνίας λήψεως από αυτές ήταν ένα σημαντικό βήμα προόδου.

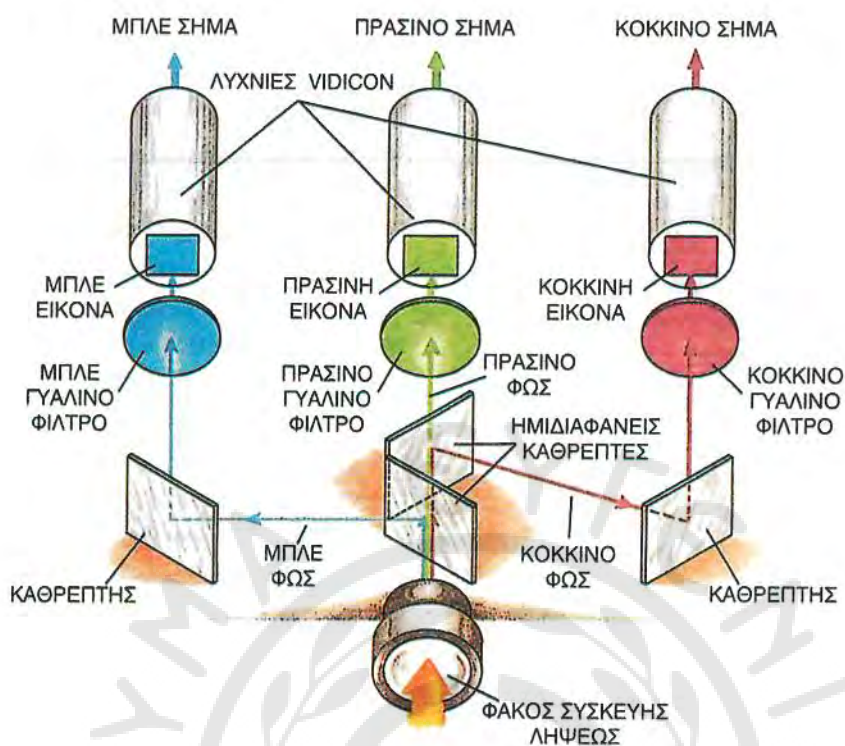
Έγχρωμο βίντεο. Το έγχρωμο βίντεο βασίζεται στο προσθετικό σύστημα χρωμάτων (βλ. κεφάλαιο 10). Το κόκκινο, το πράσινο και το μπλε είναι τα κύρια προσθετικά χρώματα. Όταν προβάλλονται όλα αυτά, το ένα επάνω στο άλλο, παράγεται το άσπρο χρώμα. Χρησιμοποιώντας το κόκκινο, το πράσινο και το μπλε σε διάφορες εντάσεις και συνδυασμούς, μπορεί να παραχθεί οποιοδήποτε χρώμα.

Οι έγχρωμες συσκευές μαγνητοσκοπήσεως έχουν τρεις λυχνίες λήψεως, μία για κάθε χρώμα: κόκκινο, πράσινο και μπλε (Κ, Π, Μ). Το φως που περνά μέσα από το φακό προσπίπτει σε τρεις καθρέπτες ή ένα πρίσμα [σχ. 17.22(α)]. Κάθε εικόνα κατευθύνεται σε μία διαφορετική λυχνία λήψεως. Μπροστά από κάθε λυχνία υπάρχει ένα φίλτρο που επιτρέπει να περνά μόνο ένα χρώμα. Οι λυχνίες κατόπιν επεξεργάζονται τις εικόνες, ακριβώς όπως η ασπρόμαυρη λυχνία λήψεως που ήδη έχει περιγραφεί [σχ. 17.22(β)]. Πληροφορίες σχετικά με τη φωτεινότητα των χρωμάτων συνδυάζονται με άλλη πληροφορία.

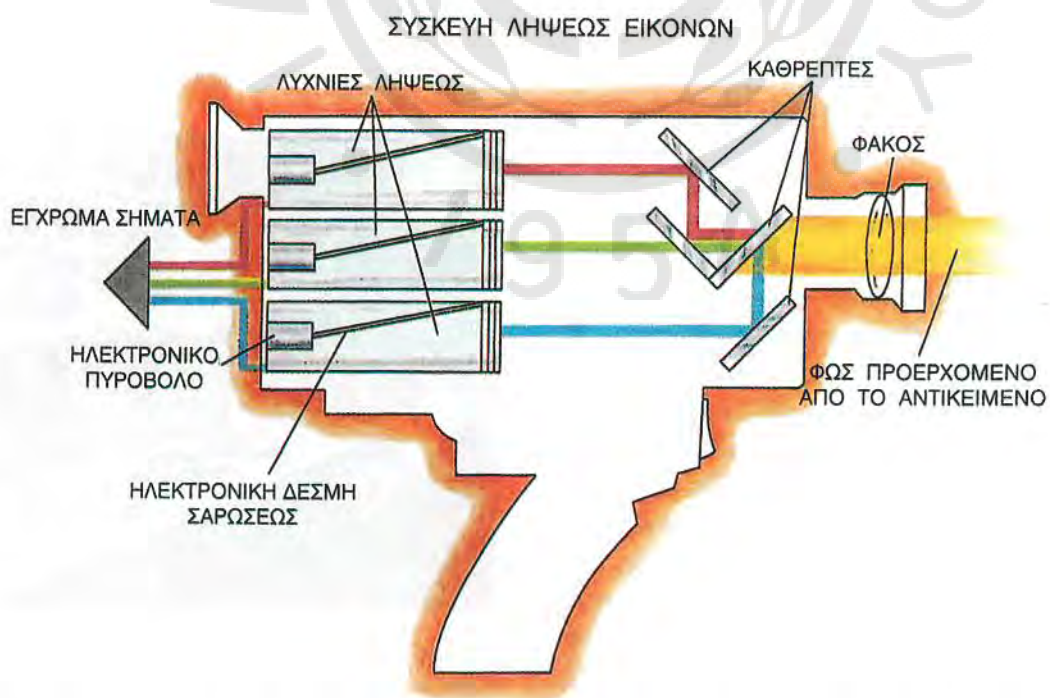
Τα τρία σήματα συνδυάζονται κατόπιν για να διαμορφώσουν ένα σύνθετο σήμα. Ένας ηλεκτρικός παλμός προστίθεται κάθε φορά που η ηλεκτρονική δέσμη σαρώνει το στόχο. Αργότερα, ο παλμός αυτός συγχρονίζει τη λήψη της συσκευής της τηλεοράσεως.



ΣΧΗΜΑ 17.21. Οι διατάξεις με σύζευξη φορτίου χρησιμοποιούνται στη θέση των λυχνιών λήψεως στις βιντεοκάμερες.



ΣΧΗΜΑ 17.22(α). Οι τρεις λυχνίες λήψεως μέσα σε μία έγχρωμη βιντεοκάμερα επεξεργάζονται τα τρία κύρια χρώματα φωτός.



ΣΧΗΜΑ 17.22(β). Η έγχρωμη εικόνα δημιουργείται από ηλεκτρονικά πυροβόλα, ακριβώς όπως μία ασπρόμαυρη εικόνα.

Μικρόφωνα.

Το ακουστικό μέρος ενός σήματος της τηλεοράσεως δημιουργείται με τον ίδιο τρόπο όπως το ραδιοφωνικό σήμα. Ένα μικρόφωνο υψηλής ευαισθησίας μετατρέπει το ακουστικό κύμα σε ηλεκτρικό σήμα. Τα ίδια μικρόφωνα που χρησιμοποιούνται στο ραδιόφωνο, χρησιμοποιούνται και στην τηλεόραση.

Ένα συγκεκριμένο μικρόφωνο, όπως ο **πυκνωτής ηλεκτρίτη**, μπορεί να κατασκευασθεί τόσο μικρό, όσο η καρφίτσα για μία γραβάτα. Αυτά χρησιμοποιούνται συχνά στις τηλεοπτικές παραγωγές, όταν τα μικρόφωνα δεν θα πρέπει να είναι ορατά.

Δωμάτιο ελέγχου.

Ο εξοπλισμός ελέγχου του ήχου για την τηλεόραση είναι όμοιος με τον εξοπλισμό για το ραδιόφωνο και βασίζεται σε κονσόλα ήχου. Ορισμένες φορές συνδυάζονται τα κέντρα ελέγχου ήχου και εικόνας. Συχνά όμως βρίσκονται σε ξεχωριστά δωμάτια. Στο δωμάτιο ελέγχου εικόνας οι μηχανικοί χειρίζονται τα μηχανήματα εικόνας, ενώ “είναι στον αέρα” το πρόγραμμα. Στο δωμάτιο ελέγχου εικόνας υπάρχουν ένας μεταγωγέας εικόνων, οθόνες παρακολούθησης και ένας συναρμογέας εικόνων.

Μεταγωγέας εικόνων. Ακόμη και η πλέον απλή μαγνητοσκόπηση απαιτεί το λιγότερο δύο συσκευές λήψεως. Πιο συχνά χρησιμοποιούνται πολλές συσκευές λήψεως. Για ένα αθλητικό γεγονός, όπως ένας ποδοσφαιρικός αγώνας, μπορεί να χρειασθούν πολλές συσκευές λήψεως εγκατεστημένες γύρω γύρω σε όλο το στάδιο. Ο **μεταγωγέας εικόνων** (switcher) δέχεται είσοδο από κάθε συσκευή λήψεως (σχ. 17.23) και επιτρέπει στο σκηνοθέτη που είναι υπεύθυνος της παραγωγής, να επιλέξει ποια εικόνα θα εγγράψει κάνοντας μεταγωγή από τη μια συσκευή λήψεως στην άλλη. Ο μεταγωγέας επιτρέπει στο σκηνοθέτη να κάνει τα παρακάτω:

- Να “κόψει” τη θέαση από μία συσκευή

λήψεως και να προβάλλει εικόνες από άλλη, ή να προβάλλει εικόνες από διαφορετική πηγή όπως μία κινηματογραφική ταινία ή μία βιντεοταινία.

- Να παρεμβάλει μία “μαύρη” ή κενή εικόνα.
- Να ξεθωριάσει ή να διαλύσει την εικόνα. Στο ξεθωρίασμα η εικόνα εμφανίζεται βαθμιαία σε μια μαύρη οθόνη (μπορεί βεβαίως να γίνει και το αντίθετο).
- Να παρουσιάσει κείμενο πάνω από εικόνα. Το κείμενο, που ονομάζεται “υπότιτλοι” ή “τίτλοι αρχής/τέλους” (αναγνώριση πνευματικών δικαιωμάτων) παράγεται εν γένει από έναν υπολογιστή που ονομάζεται **γεννήτρια χαρακτήρων** (σχ. 17.24). Μπορούν να παραχθούν γράμματα όλων των μεγεθών και των χρωμάτων. Αυτό ονομάζεται πληκτρολόγηση.
- Να επιθέσει μια σκηνή επάνω σε άλλη. Στις σκηνές των “ονείρων” εφαρμόζεται η τεχνική αυτή. Μία συσκευή λήψεως δείχνει το άτομο που κοιμάται και μία άλλη το όνειρο.
- Να προεπιδείξει μία εικόνα πριν την εγγραφή της.
- Να “σκουπίσει” μία εικόνα εκτός οθόνης ενώ την αντικαθιστά με μία άλλη. Αυτό μπορεί να γίνει από πλευρά σε πλευρά, από την



ΣΧΗΜΑ 17.23. Ο σκηνοθέτης κάθεται στο μεταγωγέα εικόνων και μπορεί να βλέπει τις εικόνες που μεταδίδονται από κάθε συσκευή λήψεως. Η μεταγωγή από τη μία στην άλλη μπορεί να γίνει εύκολα.

κορυφή προς τα κάτω, ή με έναν αριθμό διαφορετικών σχηματισμών.

- Να διαιρεθεί η οθόνη κατά τρόπο ώστε να μπορούν να είναι ορατές δύο ή περισσότερες εικόνες την ίδια στιγμή. Ο χωρισμός της οθόνης μπορεί να γίνει κατά ποικίλους τρόπους (μέγεθος, σχήμα, σχέδιο).
- Να κάνει μία εικόνα να εμφανισθεί σε ένα παράθυρο μέσα σε μία άλλη εικόνα. Στα προγράμματα ειδήσεων της τηλεοράσεως εφαρμόζεται αυτή η τεχνική για να φαίνεται το πρόσωπο του εκφωνητή στη μία γωνία της εικόνας.

Οθόνες παρακολούθησεως (video monitors).

Ένα δωμάτιο ελέγχου έχει αρκετές **οθόνες παρακολούθησεως**. Πρόκειται για οθόνες που δείχνουν σκηνές από διαφορετικές συσκευές λήψεως ή από άλλες πηγές. Ο σκηνοθέτης τις παρακολουθεί και επιλέγει ποιες σκηνές θα εγγράψει. Η εικόνα που εγγράφεται εμφανίζεται σε μία κύρια οθόνη.

Συναρμογέας εικόνων (editor). Η πραγματοποίηση αλλαγών σε μαγνητοσκοπημένα προγράμματα ονομάζεται **συνάρμωση** (σύνταξη) **εικόνων**. Κατά τη διάρκεια της συναρμώσεως ο σκηνοθέτης επιλέγει εικόνες από διάφορες

εγγεγραμμένες λήψεις και τις συνθέτει. Η σύνθεση των εικόνων γίνεται με τη βοήθεια ενός ηλεκτρονικού συναρμογέα εικόνων (σχ. 17.25).

Ο **ηλεκτρονικός συναρμογέας** εικόνων ελέγχει μία μηχανή προβολής βιντεοταινιών και μία μηχανή εγγραφής (εικονοεγγραφέας). Το πρωτότυπο της ταινίας που δεν έχει τύχει επεξεργασίας τοποθετείται στη μηχανή προβολής και μία κενή βιντεοταινία τοποθετείται στο μαγνητοσκόπιο. Ο σκηνοθέτης επιλέγει τμήματα της πρωτότυπης ταινίας και τα εγγράφει στην κενή ταινία με όποια σειρά επιθυμεί.

Γενικά τα τηλεοπτικά προγράμματα δημιουργούνται εκ των προτέρων και αποθηκεύονται σε βιντεοταινίες. Αργότερα μεταδίδονται κατά τον ίδιο περίπου τρόπο που μεταδίδεται ένα ραδιοφωνικό σήμα.

Εκπομπές εξ αποστάσεως.

Οι εκπομπές εξ αποστάσεως γίνονται μακριά από το στούντιο – μπορούν να εγγραφούν με μία φορητή συσκευή λήψεως. Ένα φορητό τύπου βαν εξοπλισμένο για εξωτερικές παραγωγές μεταφέρεται στην περιοχή λήψεως (σχ. 17.26). Μέσα στο φορητό υπάρχει διαμορφωμένο δωμάτιο ελέγχου και εξο-



ΣΧΗΜΑ 17.24. Τίτλοι και κατάλογοι ανθρώπων που εργάστηκαν για ένα πρόγραμμα παράγονται στη γεννήτρια χαρακτήρων.



ΣΧΗΜΑ 17.25. Ο ηλεκτρονικός συναρμογέας εικόνων επιτρέπει στον τεχνίτη να συνθέσει ηλεκτρονικά στην οθόνη δύο ή τρεις σκηνές μαζί.

πλισμός που χρειάζεται για να δημιουργούνται τηλεοπτικά σήματα. Μία κεραία μεταδόσεως μορφής πιάτου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μεταδώσει τα σήματα αυτά σε μία κεραία αναμεταδόσεως ή σε ένα δορυφόρο. Ένα τέτοιο φορηγό και συσκευές λήψεως χρησιμοποιούνται για επιτόπου εκπομπές ειδήσεων και αθλητικών αγώνων.

Κεραία.

Τα σήματα ήχου και εικόνας που δημιουργήθηκαν στο δωμάτιο ελέγχου περνούν μέσα από έναν ενισχυτή και στέλνονται κατόπιν στον πομπό. Ένας ταλαντωτής δημιουργεί τα φέροντα κύματα. Το σήμα εικόνας χρησιμοποιείται για τη διαμόρφωση πλάτους ενός φέροντος κύματος. Το ακουστικό σήμα χρησιμοποιείται για τη διαμόρφωση της συχνότητας ενός άλλου φέροντος κύματος. Κατόπιν, τα δύο κύματα συνδυάζονται σε ένα και ενισχύονται ξανά. Το συνδυασμένο σήμα στέλνεται

στην κεραία εκπομπής.

Κτήρια και άλλα μεγάλα εμπόδια μπορούν να εμποδίζουν τη μετάδοση τηλεοπτικών σημάτων. Έτσι, αυτά μπορούν να ταξιδεύσουν μόνο σε μικρή απόσταση (περίπου 120 χιλιόμετρα) χωρίς βοήθεια. Η εμβέλεια ενός τηλεοπτικού σήματος είναι κατά προσέγγιση η ορατή περιοχή από τον πύργο μεταδόσεως. Αυτό ονομάζεται **μετάδοση μέσω “γραμμής οπτικής επαφής”**. Αν το σήμα πρέπει να ταξιδεύσει μακρύτερα, τότε αυτό αναμεταδίδεται από περισσότερους από έναν πύργους ή σταθμούς. Κάθε σταθμός αναμεταδόσεως έχει μία κεραία λήψεως και έναν πομπό. Ο σταθμός προσλαμβάνει το σήμα, το ενισχύει και το μεταδίδει στον επόμενο σταθμό.

Δίαυλοι (κανάλια) μεταδόσεως.

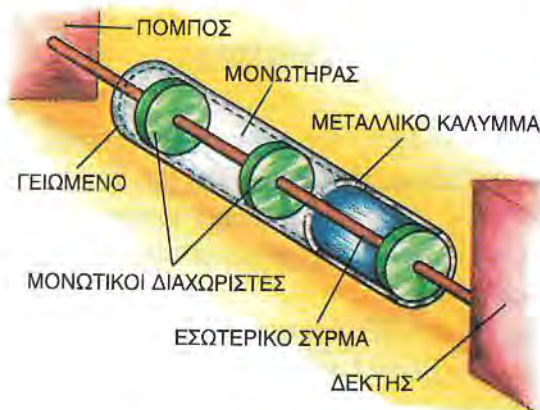
Τα περισσότερα τηλεοπτικά σήματα ταξιδεύουν μέσω της ατμόσφαιρας χρησιμοποιώντας ηλεκτρομαγνητικά κύματα, όπως τα ραδιοκύματα. Τα τηλεοπτικά σήματα χρησιμοποιούν αμφοτέρους τις ζώνες συχνότητας VHF και UHF.

Τα τελευταία χρόνια η καλωδιακή τηλεόραση έχει ευρέως διαδοθεί. Αφού το καλώδιο είναι ένας δίαυλος φυσικής μεταδόσεως, δεν επηρεάζεται πολύ από ατμοσφαιρικές συνθήκες. Τα σήματα καλωδιακής τηλεόρασης είναι ισχυρότερα από αυτά που προσλαμβάνονται από μία κεραία. Ο **(ηλεκτρονικός) θόρυβος** ή εξωτερική παρεμβολή είναι μικρότερης εντάσεως.

Ενώ ένα απλό σύρμα χαλκού ενδείκνυται για τη μετάδοση τηλεφωνικών συνομιλιών σε μικρή απόσταση, δεν είναι ικανοποιητικό για τηλεοπτική μετάδοση. Το τηλεοπτικό σήμα έχει υψηλότερη συχνότητα από αυτή που ένα καλώδιο συνεστραμμένου ζεύγους μπορεί να μεταφέρει αποτελεσματικά. Το ομοαξονικό καλώδιο σχεδιάστηκε για να μεταφέρει οπτικά σήματα (σχ. 17.27). Ένα **ομοαξονικό καλώδιο** αποτελείται από έναν αριθμό συρμάτων χαλκού που περιβάλλονται από πλαστικά



ΣΧΗΜΑ 17.26. Επομπές εξ αποστάσεως γίνονται με τη βοήθεια ειδικά εξοπλισμένων φορηγών. Το σήμα αναμεταδίδεται στο στούντιο.



ΣΧΗΜΑ 17.27. Μέσα στο ομοαξονικό καλώδιο (αριστερά) υπάρχουν σύρματα που περιβάλλονται από μονωτήρες. Πολλά από αυτά τα σύρματα και οι μονωτήρες συνδυάζονται (δεξιά) για να αποτελέσουν ένα καλώδιο.

μονωτικά. Τα χάλκινα σύρματα και τα μονωτικά συγκρατώνται μέσα σε έναν κούφιο κύλινδρο. Το ηλεκτρομαγνητικό σήμα ταξιδεύει μεταξύ του σύρματος και των τοιχωμάτων του κυλίνδρου. Λόγω της σχεδιάσεώς του, το ομοαξονικό καλώδιο μπορεί να μεταφέρει πολύ μεγαλύτερο αριθμό σημάτων συγκριτικά με το καλώδιο συνεστραμμένου ζεύγους.

Λήψη.

Ο δέκτης ενός τηλεοπτικού σήματος είναι βεβαίως η τηλεοπτική σου συσκευή. Το σήμα επάγεται σε μία εσωτερική κεραία ή σε μία εξωτερική κεραία. Τα σήματα ενισχύονται και στέλνονται στον επιλογέα καναλιού. Ρυθμίζοντας τον επιλογέα καναλιών στη συσκευή σου, “λες” στον επιλογέα ποια συχνότητα θέλεις να ψάξει. Ο επιλογέας επιλέγει αυτό το σήμα και το στέλνει σε ένα μείκτη, όπου μετατρέπεται σε μία ενδιάμεση συχνότητα. Κατόπιν ενισχύεται από έναν άλλο ενισχυτή.

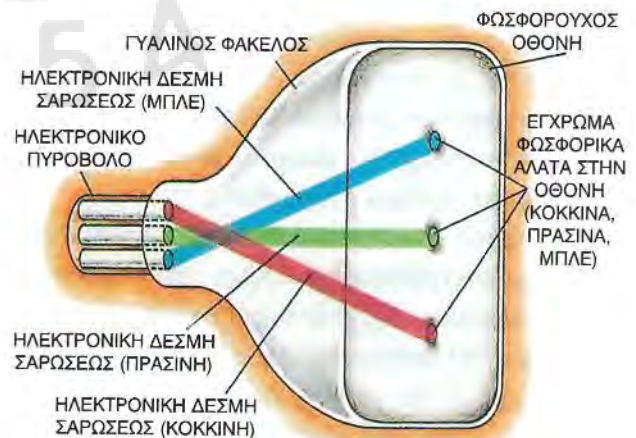
Το σήμα στέλνεται κατόπιν στους φωρατές που διαχωρίζουν τα φέροντα κύματα από το ακουστικό και οπτικό σήμα. Στο φωρατή ήχου το ακουστικό κύμα ξεχωρίζεται και στέλνεται στο ηχείο. Ένα ηχείο τηλεοράσεως μοιάζει πολύ με εκείνο ενός ραδιοφώνου FM. Οι περισσότεροι ήχοι τηλεοπτικών εκπομπών είναι χαμηλής ποιότητας **μονοφωνικοί ήχοι** (ένα κανάλι), αλλά υπάρχει η τάση για ήχο

υψηλής ποιότητας (**στερεοφωνικό**).

Στο **φωρατή εικόνας**, το σήμα της εικόνας διαχωρίζεται. Το έγχρωμο τμήμα της εικόνας του τηλεοπτικού σήματος διαχωρίζεται περαιτέρω σε δύο σήματα, σε σήμα χρώματος και σήμα φωτεινότητας. Ένας αποκωδικοποιητής (ταλαντωτής) τα αλλάζει σε σήματα κόκκινου, πράσινου και μπλε της πρωτότυπης εικόνας. Κατόπιν αυτά στέλνονται στη λυχνία εικόνας.

Σωλήνας καθοδικών ακτίνων.

Ο σωλήνας των εικόνων είναι ένας **σωλήνας καθοδικών ακτίνων** (σχ. 17.28). Ο σωλή-



ΣΧΗΜΑ 17.28. Το καθένα από τα τρία ηλεκτρονικά πυροβόλα μέσα στο σωλήνα καθοδικών ακτίνων, σαρώνει ένα από τα κύρια χρώματα φωτός.

νας μοιάζει πολύ με το σωλήνα σε μία οθόνη ηλεκτρονικού υπολογιστή (βλ. κεφάλαιο 5). Η επίπεδη άκρη του σωλήνα καλύπτεται με φωσφορικό άλας. Στο άλλο άκρο υπάρχει ένα ηλεκτρονικό πυροβόλο. Τα ηλεκτρόνια που εκτοξεύονται από το πυροβόλο διεγείρουν τα φωσφορικά άλατα, ώστε αυτά να λάμπουν. Αυτά τα σημεία που λάμπουν δημιουργούν την εικόνα που βλέπεις.

Ένας σωλήνας έγχρωμης τηλεοράσεως έχει τρία ηλεκτρονικά πυροβόλα που σαρώνουν όλη την επιφάνεια. Ένα πυροβόλο χρησιμοποιείται για το καθένα από τα κύρια χρώματα. Τα πυροβόλα είναι σχεδιασμένα για να εκτελούν 525 σαρώσεις ανά εικόνα επί της επιφάνειας του σωλήνα. Η επιφάνεια του έγχρωμου CRT καλύπτεται από ομάδες κόκκινου, πράσινου και μπλε φωσφόρου. Κάθε ομάδα είναι γνωστή ως “στοιχείο εικόνας” ή για συντομία εικονοστοιχείο (picture element, pixel).

Το σήμα που εκπέμπεται από τον τηλεοπτικό σταθμό ελέγχει την έξοδο των τριών ηλεκτρονικών πυροβόλων. Σε όλα τα εικονοστοιχεία, όταν τα κόκκινα, πράσινα και μπλε φωσφορικά άλατα διεγείρονται στις κατάλληλες αναλογίες από τα ηλεκτρονικά πυροβόλα, το εικονοστοιχείο εκπέμπει άσπρο χρώμα. Αν διεγερθεί μόνο τα κόκκινο φωσφορικό άλας από το κόκκινο ηλεκτρονικό πυροβόλο, το εικονοστοιχείο εκπέμπει κόκκινο χρώμα. Αλλάζοντας το συνδυασμό και την πυκνότητα των φωσφορικών αλάτων που διεγείρονται σε ένα εικονοστοιχείο, μπορεί να εμφανισθεί οποιοδήποτε χρώμα στην οθόνη.

Ο παλμός συντονισμού που προστέθηκε όταν δημιουργήθηκε το σήμα στη συσκευή λήψεως εικόνων έρχεται τώρα στο προσκήνιο. Το σήμα αυτό βεβαιώνει ότι η σάρωση ταιριάζει επακριβώς με εκείνη που γίνεται από την τηλεοπτική συσκευή λήψεως. Αν η εικόνα δεν είναι σε συγχρονισμό, μπορείς να τη ρυθμίσεις με οριζόντιους και κάθετους ελέγχους στη συσκευή τηλεοράσεως.



ΤΟ ΓΡΑΜΜΟΦΩΝΟ

Η ανακάλυψη του φωνογράφου από τον Thomas Edison το 1877 εξέπληξε τον κόσμο (σχ. 17.29). Για πρώτη φορά εγγεγραμμένοι ήχοι μπορούσαν να ξαναπαιχθούν στα σπίτια των ανθρώπων.

Για να κατασκευάσει ένα δίσκο ο Edison, τύλιξε ένα μεταλλικό κύλινδρο με ένα λεπτό φύλλο από τσίγκο. Τοποθέτησε τον κύλινδρο σε έναν άξονα και τον περιέστρεψε. Καθώς ο κύλινδρος περιστρεφόταν, κάποιος μιλούσε σε ένα μικρόφωνο. Μέσα σε αυτό ήταν ένα μεταλλικό διάφραγμα που πάλλονταν με τον ήχο. Μία βελόνα προσαρμοσμένη στο διάφραγμα προκαλούσε οδοντώσεις στο τσίγκινο φύλλο. Οι οδοντώσεις αντιστοιχούσαν στα ηχητικά κύματα. Για να παιχθεί ο δίσκος, η διαδικασία ήταν αντίστροφη. Μια άλλη βελόνα ήταν τοποθετημένη απέναντι από τον κύλινδρο. Προσαρμοσμένη στη βελόνα αυτή ήταν ένα άλλο διάφραγμα. Καθώς ο κύλινδρος περιστρεφόταν, το διάφραγμα πάλλονταν παράγοντας ήχους όπως οι πρωτότυποι.



ΣΧΗΜΑ 17.29. Παρά το γεγονός ότι ήταν κοντός τα τελευταία χρόνια της ζωής του ο Thomas A. Edison είχε μοναχικό αντί. Είχε επιβλέψει πολλές εγγραφές μουσικής. Έχοντας το αντί του απέναντι στο μεγάφωνο ενός φωνογράφου, μπορούσε να συλλάβει στιγμιαία μία λάθος νότα.

Οι σημερινοί δίσκοι κατασκευάζονται χρησιμοποιώντας μικρόφωνα που μετατρέπουν ακουστικά κύματα σε ηλεκτρικά σήματα. Η ποιότητα των ήχων που παράγονται είναι πολύ καλύτερη αλλά η βασική αρχή είναι όμοια.

Τα γραμμόφωνα, τα μαγνητόφωνα και τα μαγνητοσκόπια, διαφέρουν από τα άλλα συστήματα ήχου και εικόνας που έχουμε μελετήσει μέχρι τώρα, επειδή δεν είναι “ζωντανά”. Το μήνυμα εγγράφεται πάντοτε εκ των προτέρων και μεταδίδεται αργότερα.

Εγγραφή μηνύματος.

Ο ήχος εγγράφεται σε ταινία σε στούντιο εγγραφής (βλ. παρακάτω για τις συσκευές εγγραφής ήχου και για τα μαγνητόφωνα για να καταλάβεις πώς λειτουργούν οι μαγνητικές ταινίες). Ένας τεχνικός ήχου εγγράφει ήχους σε διαφορετικές λωρίδες ή **ίχνη της ταινίας**. Για παράδειγμα, οι φωνές δύο τραγουδιστών μπορούν να εγγραφούν σε δύο διαφορετικά ίχνη χρησιμοποιώντας ξεχωριστά μικρόφωνα.

Μπορούν να παραχθούν μέχρι και 48 ίχνη. Ο ηχολήπτης μπορεί να αλλάξει και να συνδυάσει τα διαφορετικά ίχνη χρησιμοποιώντας έναν πίνακα μείξεως (σχ. 17.30). Για παράδειγμα ήχοι διαφορετικών οργάνων μπορούν



ΣΧΗΜΑ 17.30. Ο πίνακας μείξεως επιτρέπει στον τεχνικό ήχου να μεταβάλλει και να συνδυάζει ήχους.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Πώς η τηλεόραση ξεγελά τα μάτια σου.

Μία τηλεοπτική εικόνα αποτελείται από μικροσκοπικά φωτεινά σημεία. Τα μάτια σου προσλαμβάνουν το τηλεοπτικό σήμα, κατά τον ίδιο τρόπο που προσλαμβάνουν άλλο φως (βλ. κεφάλαιο 10).

Η επιτυχία μιας εικόνας βίντεο εξαρτάται από το γεγονός ότι μπορεί να κινείται τόσο γρήγορα που ο εγκέφαλός σου δεν μπορεί να την παρακολουθήσει. Ένα πρόγραμμα βίντεο είναι στην πραγματικότητα μία σειρά από ακίνητες εικόνες που αλλάζουν ραγδαία. Κάθε σκηνή αντικαθίσταται περίπου 30 φορές το δευτερόλεπτο. Πριν ολοκληρώσει ο εγκέφαλός σου την επεξεργασία μίας εικόνας, εμφανίζεται μία άλλη. Το μυαλό σου εκλαμβάνει τις ραγδαίες αυτές μεταβολές σαν μία συνεχώς κινούμενη εικόνα.

να εμφανίζονται ή να εξασθενούν βαθμιαία. Κατόπιν, οι διαδρομές μπορούν να συνδυασθούν σε δύο κύρια ίχνη. Τα δύο ίχνη τελικά θα σταλούν σε δύο ηχεία, σε ένα στερεοφωνικό σύστημα. Κατόπιν παράγεται μία τελική κύρια ταινία.

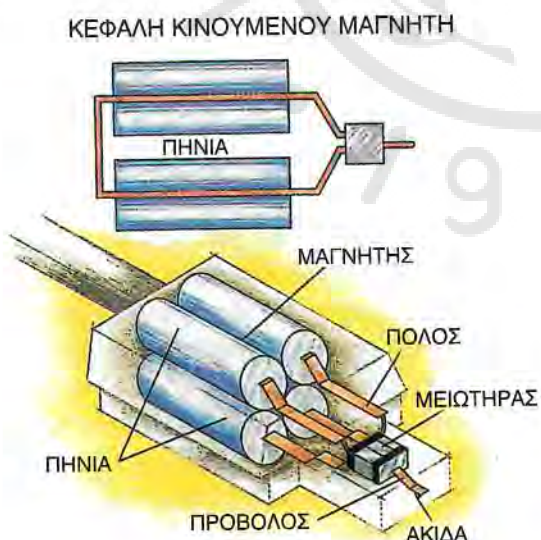
Οι δίσκοι γίνονται με μία βελόνα που μετατρέπει τους μαγνητικούς παλμούς της κύριας ταινίας σε δονήσεις. Οι δονήσεις αυτές καθοδηγούν μία ακίδα που κόβει μία αυλακιά σε ένα χημικά επεξεργασμένο δίσκο από αλουμίνιο που ονομάζεται **λάκκα**. Κατόπιν παράγεται ένα καλούπι της λάκκας. Αυτό γίνεται επάλείφοντας τη λάκκα με άργυρο και καλύπτοντάς την με ένα διάλυμα νικελίου. Όταν το διάλυμα σκληρύνει, μπορεί να ξεφλουδισθεί και να χρησιμοποιηθεί ως καλούπι για δίσκους από βινύλιο. Το καλούπι γίνεται σε μία πρέσσα. Το ζεστό βινύλιο τοποθετείται στο

καλούπι. Η πρέσσα κλείνει και ασκείται πίεση. Κατόπιν παράγεται ο δίσκος που είναι ένα αντίγραφο βινυλίου του πρωτοτύπου από λάκκα.

Αναπαραγωγή του μηνύματος.

Όταν παίζεις ένα δίσκο βινυλίου στο ηλεκτρόφωνο (πικ απ), η βελόνα του βραχίονα τόνου κάθεται μέσα στην αυλακιά του δίσκου. Καθώς περιστρέφεται ο δίσκος, η βελόνα ταλαντώνεται επάνω κάτω και πίσω μπρος, ιχνηλατώντας την αυλακιά. Η ταλάντωση αυτή μετατρέπεται από το σύστημα κεφαλής σε ηχητικό σήμα. Η **κεφαλή** (cartridge) είναι ένα μικρό ορθογώνιο αντικείμενο στο άκρο του βραχίονα. Το σήμα ενισχύεται και χρησιμοποιείται για να ενεργοποιεί τα μεγάφωνα. Οι πιο συνηθισμένες κεφαλές περιλαμβάνουν κρύσταλλο ή κεραμικό, κινητό πηνίο, επαγωγίμο μαγνήτη και κινητό μαγνήτη. Ο κινητός μαγνήτης είναι ο πλέον ευρέως διαδεδομένος (σχ. 17.31).

Σε **κεφαλή βελόνας κινητού μαγνήτη**, οι δονήσεις της βελόνας κάνουν ένα μικρό μαγνήτη να κινείται ελεύθερα δίπλα σε ένα πηνίο



ΣΧΗΜΑ 17.31. Η κίνηση του μαγνήτη δίπλα στα πηνία επάγει ένα ρεύμα στα πηνία αυτά. Το ρεύμα αναπαράγει το σήμα.

από σύρμα. Η κίνηση αυτή επάγει ένα ρεύμα στο πηνίο. Το ρεύμα αναπαράγει το σήμα που δημιούργησε αρχικά τις αυλακίες του δίσκου.

ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΓΓΡΑΦΗΣ ΗΧΟΥ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΟΦΩΝΑ

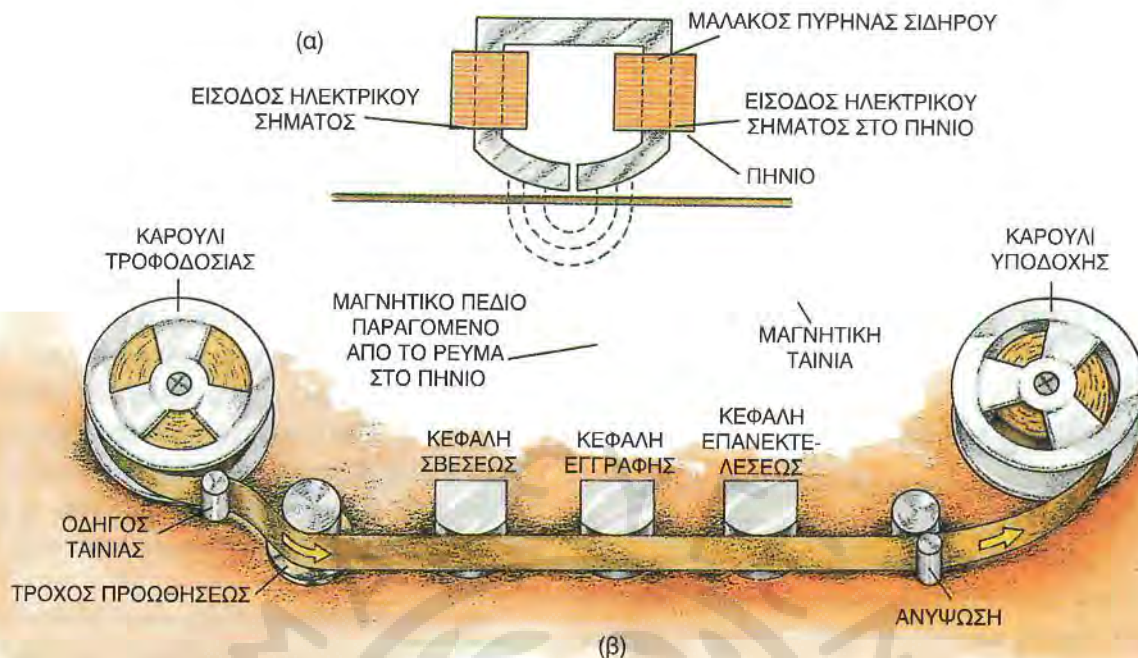
Ο Δανός Valdemar Poulsen ανακάλυψε τη δεκαετία του 1880 μία μηχανή που ενέγραφε ήχους σε ένα σύρμα. Τη δεκαετία 1930, η μαγνητική ταινία χρησιμοποιήθηκε πρώτα από Γερμανούς μηχανικούς. Σήμερα βεβαίως οι συσκευές εγγραφής ήχου και τα μαγνητόφωνα χρησιμοποιούνται ευρύτατα. Μαγνητόφωνα στερεοφωνικού συγκροτήματος και φορητά μαγνητόφωνα, είναι συσκευές που υπάρχουν σε κάθε σπίτι.

Εγγραφή του μηνύματος.

Υπάρχουν αρκετοί διαφορετικοί τρόποι εγγραφής ταινιών ήχου: από καρούλι - καρούλι, σε κασέτες και ψηφιακά. Ο καθένας από αυτούς απαιτεί μαγνητισμό για την αποθήκευση του σήματος.

Μικρόφωνα όπως αυτά που αναφέρθηκαν νωρίτερα, χρησιμοποιούνται για να μετατρέπουν ακουστικά κύματα σε ηλεκτρικά σήματα. Το σήμα μπορεί επίσης να έλθει κατ' ευθείαν από άλλη ακουστική συσκευή, όπως το ραδιόφωνο, το μαγνητόφωνο ή γραμμόφωνο. Το σήμα ενισχύεται και κατευθύνεται σε μία ή περισσότερες **κεφαλές εγγραφής** (recording heads), που είναι στην πραγματικότητα ηλεκτρομαγνήτες (σχ. 17.32). Η μεταβαλλόμενη τάση του σήματος δημιουργεί ένα μεταβαλλόμενο μαγνητικό πεδίο, στην κεφαλή εγγραφής.

Η μαγνητική ταινία εγγραφής αποτελείται από ένα πλαστικό όπως ο πολυεστέρας, επaleiμμένο με μεταλλικά οξειδία. Τα μεταλλικά αυτά οξειδία που είναι συνήθως από σίδηρο ή χρώμιο, μπορούν να μαγνητισθούν. Όταν η μαγνητική ταινία περνά επάνω από την κεφα-



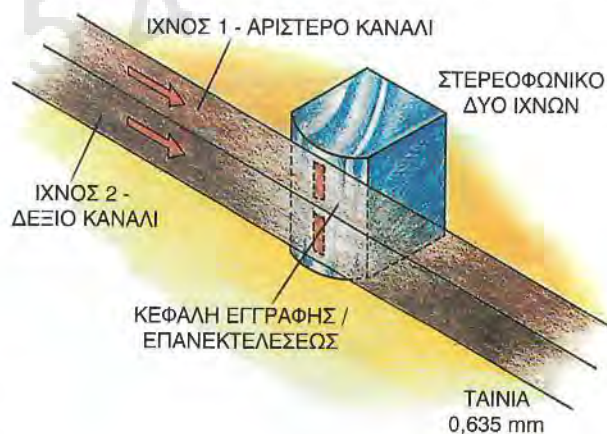
ΣΧΗΜΑ 17.32. Το ηλεκτρικό σήμα που στέλνεται στο πηνίο της κεφαλής εγγραφής δημιουργεί ένα μαγνητικό πεδίο που μεταβάλλεται (α). Το μαγνητικό πεδίο διατάσσει τα μεταλλικά οξείδια με τα οποία έχει επικαλυφθεί η ταινία εγγραφής. Μία κεφαλή σβέσεως απομαγνητίζει (σβήνει) την ταινία (β).

λή εγγραφής, τα οξείδια μαγνητίζονται με έναν τρόπο που αναπαριστά το ακουστικό κύμα. Η μορφή αυτή αποθηκεύσεως είναι όμοια με τον τρόπο που λειτουργεί η μαγνητική ταινία αποθηκεύσεως για τους υπολογιστές (βλ. κεφάλαιο 5). Μία **κεφαλή σβέσεως** μπορεί να απομαγνητίσει την ταινία που μπορεί έτσι να ξαναχρησιμοποιηθεί.

Οι ταινίες ακουστικής εγγραφής υπάρχουν σε μία ποικιλία πλάτους και ποιότητας. Για ευκολία χρήσεως, τα στερεοφωνικά συστήματα για το σπίτι χρησιμοποιούν γενικά ταινία ενός τετάρτου της ίντσας (περίπου 6 mm) σε κασέτα. Τα επαγγελματικά μαγνητόφωνα συχνά χρησιμοποιούν ταινίες μισής ίντσας (περίπου 13 mm), μίας ίντσας (περίπου 25 mm) ή ακόμη και δύο ιντσών. Η ποιότητα του ήχου εξαρτάται από τον τύπο των οξειδίων που χρησιμοποιούνται και την ταχύτητα με τη οποία γίνεται η εγγραφή στην ταινία. Όσο ταχύτερα κινείται η ταινία, τόσο καλύτερη

είναι η ποιότητα. Αυτό συμβαίνει επειδή σε υψηλότερες ταχύτητες το σήμα απλώνεται σε μεγαλύτερο μέρος της ταινίας.

Τα μαγνητόφωνα αποθηκεύουν το σήμα στην ταινία σε ίχνη. Τα **ίχνη** είναι λεπτές διαδρομές που εκτείνονται σε όλο το μήκος της



ΣΧΗΜΑ 17.33. Κάθε ίχνη στην ταινία μεταφέρει ένα διαφορετικό ηχητικό σήμα.

ταινίας (σχ. 17.33). Ένα μαγνητόφωνο πλήρους ίχνους χρησιμοποιεί το συνολικό πλάτος της ταινίας για να εγγράψει το σήμα. Ένα στερεοφωνικό μαγνητόφωνο που εγγράφει δύο διαφορετικά ακουστικά σήματα την ίδια χρονική στιγμή, απαιτεί το λιγότερο δύο ίχνη. Οι στερεοφωνικές συσκευές σπιτιού χρησιμοποιούν συνήθως τέσσερα ίχνη. Το δεύτερο και τέταρτο ίχνος παίζεται, όταν η ταινία γυρίζει ανάποδα.

Επανεκτέλεση του μηνύματος.

Η **κεφαλή επανεκτελέσεως** (playback) λειτουργεί ακριβώς κατά τον αντίστροφο τρόπο με τον οποίο λειτουργεί η κεφαλή εγγραφής. Και αυτή είναι ένας ηλεκτρομαγνήτης. Όταν η ταινία περνά επάνω από την κεφαλή επανεκτελέσεως, τα μαγνητικά οξείδια επάγουν ένα μικρό ρεύμα στο πηνίο. Το ρεύμα αυτό αναδημιουργεί το ηλεκτρικό σήμα που είχε εγγραφεί. Κατόπιν ενισχύεται και οδηγείται στα ηχεία. Τα ηχεία όπως αυτά που περιγράφησαν νωρίτερα, αναπαράγουν τον πρωτότυπο ήχο.

Ψηφιακή εγγραφή.

Το ηλεκτρικό σήμα που έχουμε αναφέρει είναι ένα αναλογικό σήμα. Αυτό σημαίνει ότι

παρουσιάζεται σε μία συνεχή μορφή που μεταβάλλεται με την είσοδο ήχου. Η **ψηφιακή εγγραφή ήχου σε ταινία (DAT)** μετατρέπει το σήμα που δημιουργείται από τα μικρόφωνα σε δυαδικά ψηφία ψηφιακής πληροφορίας (σχ. 17.34). Οι κεφαλές επανεκτελέσεως μετατρέπουν το σήμα στην αρχική του αναλογική μορφή. Το αναλογικό αυτό σήμα αλλάζει σε ήχο που μπορεί να ακουσθεί από τα μεγάφωνα.

Τα ψηφιακά συστήματα παράγουν ποιοτικότερο ήχο από τα αναλογικά συστήματα εγγραφής. Όταν αντιγράφονται ψηφιακές ταινίες για πώληση, δεν υπάρχει απώλεια και η ποιότητα ήχου είναι υψηλή (τα ψηφιακά συστήματα περιγράφονται με λεπτομέρεια στο κεφάλαιο 4).

Οι οπτικοί δίσκοι (CD) είναι δίσκοι οπτικής αποθηκεύσεως που αποθηκεύουν ένα ακουστικό σήμα ψηφιακά. Ο ήχος εγγράφεται χρησιμοποιώντας Laser. Το Laser καίει την επιφάνεια του δίσκου και δημιουργεί μικρές οπές. Οι οπές αυτές αναπαράσταίνουν το ακουστικό σήμα σε ψηφιακή μορφή. Μία άλλη δέσμη Laser μέσα στη συσκευή εκτελέσεως “διαβάζει” το ανακλώμενο από τις οπές αυτές φως, που μετά αλλάζει σε ήχο. Οι δίσκοι οπτικής αποθηκεύσεως έχουν περιγραφεί με μεγαλύτερη λεπτομέρεια στο κεφάλαιο 5.



ΣΧΗΜΑ 17.34. Η ταινία ψηφιακής εγγραφής ήχων πρέπει να παιχθεί σε μια ψηφιακή συσκευή, όπως αυτή στη φωτογραφία.

Επειδή δεν υπάρχουν αυλακιές που φθείρονται, οι δίσκοι CD εξασφαλίζουν την υψηλότερη ποιότητα ήχου που είναι δυνατή σήμερα. Τέλος έχουν μεγαλύτερη χωρητικότητα συγκριτικά με ένα δίσκο βινυλίου.

ΜΑΓΝΗΤΟΣΚΟΠΙΑ ΕΓΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΝΕΚΤΕΛΕΣΕΩΣ

Συσκευές εγγραφής που μπορούσαν να εγγράψουν μαζί ήχο και εικόνες σε μαγνητική ταινία αναπτύχθηκαν τη δεκαετία του 1950. Μέχρι το 1970 είχαν αναπτυχθεί συσκευές τύπου κασέτας. Ήταν φθηνοί και γρήγορα έγιναν δημοφιλείς για χρήση στο σπίτι.

Αφού τα σήματα ήχου και εικόνας είναι βασικά τα ίδια, δεν είναι δύσκολο να καταλάβεις γιατί μαγνητοσκοπία (VTRs ή VCRs) μοιάζουν πολύ με τα μαγνητόφωνα. Οι κεφαλές ηλεκτρομαγνητικής εγγραφής μαγνητίζουν οξείδια στην ταινία από ένα σήμα - είσοδο προερχόμενο από μικρόφωνα και από βιντεοκάμερες. Οι κεφαλές επανεκτελέσεως το αλλάζουν πάλι σε σήμα που οδηγεί το δέκτη της τηλεοράσεως. Αφού όμως τα μαγνητοσκοπία πρέπει να διαχειρίζονται αμφότερα, ήχο και εικόνα, είναι περισσότερο πολύπλοκα από τα μαγνητόφωνα.

Επειδή περιέχεται τεράστια ποσότητα πληροφοριών σε ένα σήμα ήχου/εικόνας, απαιτείται περισσότερη επιφάνεια ταινίας. Μία λύση θα μπορούσε να είναι να τρέξει η ταινία με μεγαλύτερες ταχύτητες. Όμως, για να γίνει αυτό θα χρειαζόνταν εκαντοντάδες χιλιόμετρα ταινίας για εγγραφή μίας ώρας. Για να λυθεί το πρόβλημα αυτό τα μαγνητοσκοπία χρησιμοποιούν δύο ή τέσσερις κεφαλές εγγραφής, που καλύπτουν περισσότερη επιφάνεια ταινίας.

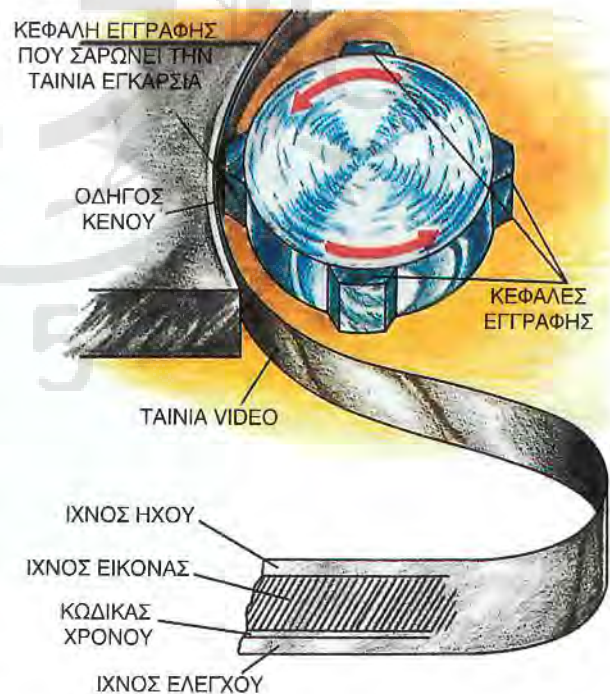
Ένα σύστημα χρησιμοποιεί κεφαλές εγγραφής/επανεκτελέσεως τοποθετημένες σε ορθές γωνίες ως προς την ταινία σε ένα δίσκο που περιστρέφεται με μεγάλη ταχύτητα (σχ. 17.35). Το σήμα βίντεο εγγράφεται κάθετα κατά μήκος της ταινίας, καθώς σαρώνεται από

τις κεφαλές. Η σάρωση επιτρέπει περισσότερη επιφάνεια ταινίας να χρησιμοποιείται για εγγραφή.

Εκτός των κεφαλών εγγραφής εικόνας, τα μαγνητοσκοπία (VTR) έχουν επίσης ακουστικές κεφαλές για να εγγράφουν και να επανεκτελούν ένα ή δύο ακουστικά ίχνη. Ένας παλμός εγγεγραμμένος σε ένα ίχνος ελέγχου, χρησιμοποιείται για να συγχρονίζει εγγραφή και επανεκτέλεση.

Μορφότυπα μαγνητοσκοπήσεως.

Υπάρχει ένας αριθμός διαφορετικών μορφοτύπων μαγνητοσκοπήσεως. Τα **μορφότυπα μαγνητοσκοπήσεως** (video formats) αναφέρονται στον τύπο της βιντεοταινίας που χρησιμοποιείται για κάθε σύστημα. Σε αυτούς τους τύπους περιλαμβάνονται οι ταινίες 2", 1", 3/4", 1/2" και 8 mm. Οι μηχανές μιας και δύο ιντσών χρησιμοποιούνται κυρίως για επαγγελματική εγγραφή και συνάρμωση (μοντάζ) σε στούντιο.



ΣΧΗΜΑ 17.35. Η τεράστια ποσότητα πληροφοριών που περιέχεται στα σήματα ήχου/βίντεο απαιτεί μεγάλη επιφάνεια ταινίας. Στο σύστημα που παρουσιάζεται, το σήμα εγγράφεται κάθετα στην ταινία.

Το μορφότυπο των 3/4" έχει γίνει πρότυπο στη βιομηχανία των τηλεοπτικών ειδήσεων. Τα μαγνητοσκόπια με κασέτες 1/2" προορίζονται για οικιακή χρήση (σχ. 17.36). Υπάρχουν δύο διαφορετικά συστήματα που χρησιμοποιούν ταινία 1/2": το Beta και το VHS. Το σύστημα VHS χρησιμοποιείται πολύ περισσότερο από το Beta.

Το σύστημα των 8 mm προορίζεται αποκλειστικά για οικιακή χρήση. Το μικρό του μέγεθος επιτρέπει στη βιντεοκάμερα και το μαγνητόφωνο να συνδυασθούν σε μια μονάδα (σχ. 17.37). Οι συσκευές αυτές λήψεως και εγγραφής (camcorders) είναι πολύ δημοφιλείς στους καταναλωτές.



ΣΧΗΜΑ 17.36. Το μαγνητοσκόπιο (VCR) με ταινία μισής ίντσας έχει διαδοθεί ευρέως.



ΣΧΗΜΑ 17.37. Οι μηχανές λήψεως και εγγραφής (camcorders) επιτρέπουν στους χρήστες να παράγουν τις δικές τους ταινίες και να τις βλέπουν σε μία τηλεόραση.

ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Ερωτήσεις επαναλήψεως.

1. Εξήγησε πώς λειτουργεί ένα μικρόφωνο άνθρακα. Σε τι διαφέρει από ένα μικρόφωνο πυκνωτή;
2. Τι είναι η πολύπλεξη; Σε τι βοηθά την τηλεφωνική επικοινωνία;
3. Ονόμασε τα επτά μέρη ενός ραδιοφωνικού δέκτη και ανάφερε σύντομα τι κάνει κάθε μέρος.
4. Πώς αλλάζει το ηχείο ραδιοφώνου ένα σήμα και το επαναφέρει σε ήχο.
5. Εξήγησε πώς λειτουργεί μία τηλεοπτική λυχνία λήψεως.
6. Να περιγράψεις τη διαδικασία κατασκευής ενός δίσκου.
7. Πώς η μαγνητική ταινία εγγράφει ένα ακουστικό σήμα;
8. Σε τι διαφέρει ένας πυκτός δίσκος (CD) από έναν κοινό δίσκο;
9. Να περιγράψεις τις κεφαλές εγγραφής σε μαγνητόφωνα και μαγνητοσκόπια.
10. Γιατί απαιτείται περισσότερη επιφάνεια ταινίας για εγγραφή σε μαγνητοσκόπιο;

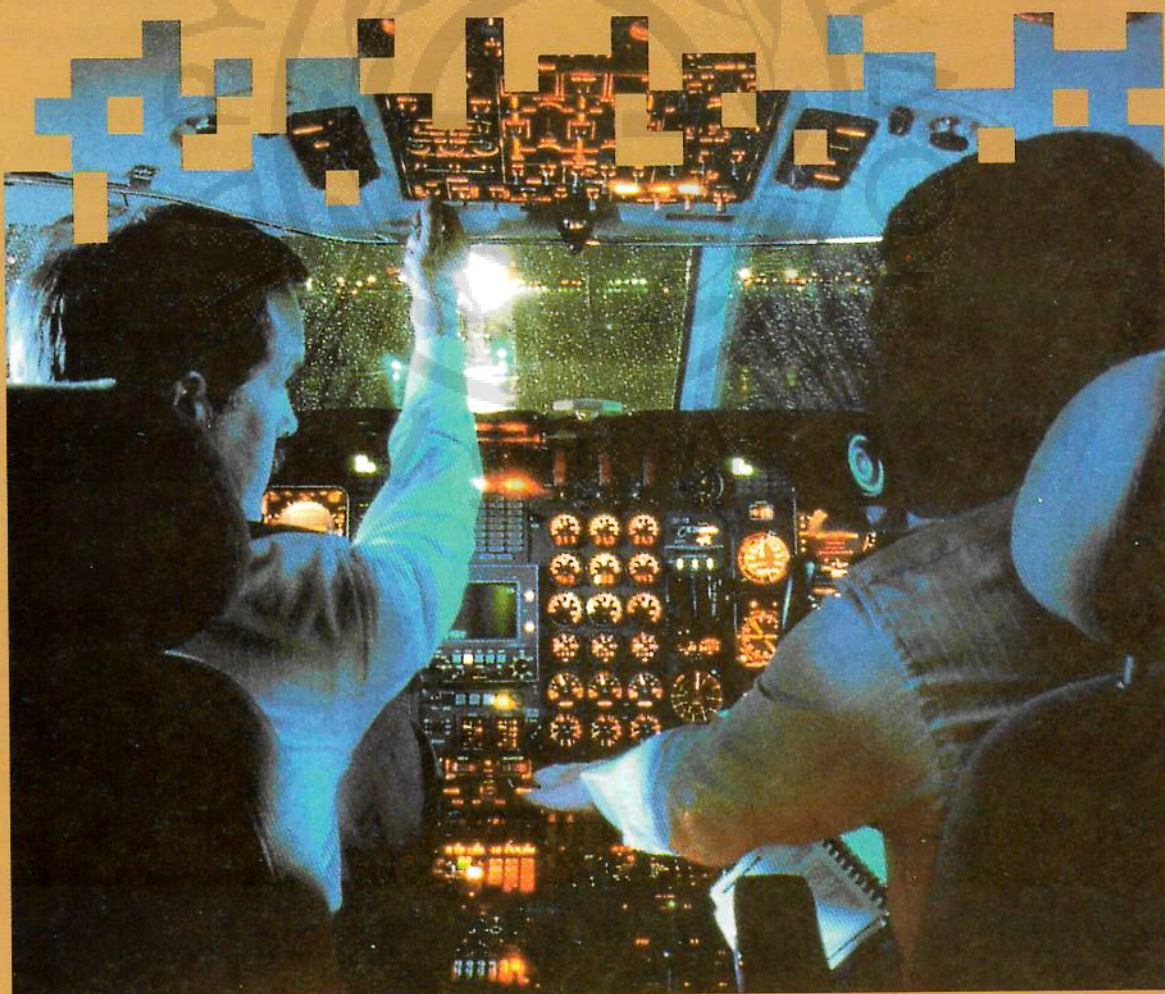
Δραστηριότητες.

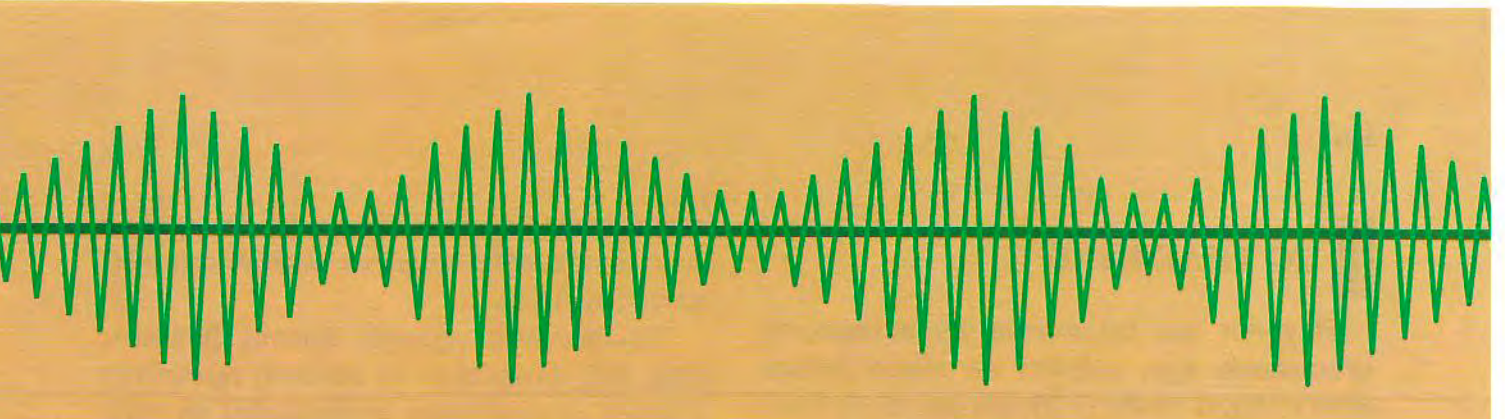
1. Βρες πώς λειτουργεί ένα ηλεκτρικό κουδούνι πόρτας και περιέγραψε τη διαδικασία στην τάξη. Πώς εντάσσεται το κουδούνι στο υπόδειγμα συστημάτων επικοινωνίας ;
2. Χρησιμοποιώντας οποιαδήποτε κατάλληλα υλικά, κατασκεύασε μία κεραία που βελτιώνει τη λήψη ενός δέκτη ραδιοφώνου. Να περιγράψεις τι λειτούργησε και τι δεν λειτούργησε καλά.
3. Χρησιμοποιώντας μία φωτογραφική μηχανή 35 mm, φωτογράφησε την εικόνα μίας οθόνης τηλεόρασης. Χρησιμοποίησε πέντε διαφορετικές ταχύτητες φωτογράκτου. Κράτησε σημειώσεις σχετικά με ποιες ταχύτητες χρησιμοποίησες και για ποιες εικόνες. Εμφάνισε το φιλμ. Εξήγησε τα αποτελέσματα στην τάξη.
4. Κατασκεύασε ένα πρότυπο των πρώτων συσκευών ακουστικής επικοινωνίας, όπως το ραδιόφωνο ή ο τηλεγράφος. Συνόδευσε την κατασκευή από ένα κείμενο που να εξηγεί πώς λειτουργεί η συσκευή.
5. Πάρε μία φορητή βιντεοκάμερα και γράψε σε μία ταινία ένα μικρής διάρκειας θέμα 60 δευτερολέπτων, που να αφορά ένα γεγονός που έγινε στην κοινότητα όπου ζεις ή στο σχολείο σου. Φρόντισε ώστε να έχει όσο το δυνατόν περισσότερη δράση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

18

Εφαρμογές συστημάτων ήχου και εικόνας





Φαίνεται ότι όσο περισσότερες συσκευές επικοινωνίας έχουμε, τόσο περισσότερους τρόπους μπορούμε να σκεφθούμε για να τις χρησιμοποιήσουμε. Παρά το γεγονός ότι μερικές συσκευές απλά αντικαθιστούν συσκευές που ήδη χρησιμοποιούνται, άλλες όπως το μαγνητοσκόπιο (VCR), έχουν καταστεί αφετηρία νέων δραστηριοτήτων και αιτία για την ανάπτυξη νέων βιομηχανιών.

Το κεφάλαιο αυτό παρουσιάζει ορισμένες από τις χρήσεις του τηλεφώνου, του ραδιοφώνου, του μαγνητοφώνου και του μαγνητοσκοπίου. Ορισμένες από τις χρήσεις αυτές ήδη τις γνωρίζεις. Άλλες μπορεί να αποτελέσουν έκπληξη. Στο κεφάλαιο αυτό συμπεριλαμβάνεται επίσης ένα τμήμα, όπου παρουσιάζεται πώς ο εξοπλισμός και οι μέθοδοι που έχεις μελετήσει εφαρμόζονται στην παραγωγή ενός τηλεοπτικού προγράμματος.

Όροι που πρέπει να μάθεις:

Κλήση διασκέψεως
ραδιόφωνα πολιτών
ραδιοερασιτέχνες
ραδιοαστρονομία
ηλεκτρονικές συσκευές
ακροάσεως
ραντάρ
κλειστό κύκλωμα
τηλεοράσεως
παραγωγός
σενάριο
σκηνοθέτης
γωνίες λήψεως
μικρόφωνα boom

Καθώς θα διαβάζεις και θα μελετάς το κεφάλαιο αυτό, θα βρεις απαντήσεις σε ερωτήσεις όπως:

- Πώς τα τηλέφωνα έχουν αντικαταστήσει τις αίθουσες συνεδριάσεων στις επιχειρήσεις;
- Πώς χρησιμοποιείται το ραδιόφωνο στο διαστημικό πρόγραμμα;
- Πώς έχει συμβάλει η τηλεόραση στη βελτίωση παρεχομένων ιατρικών υπηρεσιών;
- Τι συμβαίνει πίσω από τα σκηνικά, όταν παράγεται ένα πρόγραμμα τηλεοράσεως;

ΤΟ ΤΗΛΕΦΩΝΟ

Η χρήση του τηλεφώνου για καθημερινή επικοινωνία έχει αυξηθεί σε τέτοιο βαθμό, ώστε υπάρχει σταθερή ζήτηση για νέους διαύλους επικοινωνίας. Τουλάχιστον 71 χώρες στον κόσμο έχουν περισσότερα από 100.000 τηλέφωνα σε λειτουργία.

Προσωπική επικοινωνία.

Σήμερα το τηλέφωνο παραμένει η συσκευή πρώτης επιλογής για προσωπική επικοινωνία. Είναι ο τρόπος με τον οποίο οι άνθρωποι έρχονται σε επαφή. Ανταλλάσσουν τα νέα της ημέρας, ορίζουν συναντήσεις και προωθούν τις σχέσεις τους.

Οι αυτόματοι τηλεφωνητές και οι αντίστοιχες υπηρεσίες έχουν μετατρέψει το τηλέφωνο σε ένα είδος προσωπικού γραμματέα. Οι τηλεφωνικές κλήσεις μπορούν να φιλτραρισθούν, να απαντηθούν αργότερα, ή να μην απαντηθούν καθόλου. Το άτομο παραμένει σε επαφή με τον εξωτερικό κόσμο χωρίς να πρέπει να θυσιάσει την ιδιωτική του ζωή. Με τη βοήθεια ενός ηλεκτρονικού βομβητή (beeper) οι γιατροί και άλλοι επαγγελματίες που πρέπει να



ΣΧΗΜΑ 18.1. Βομβητές – σηματοδότες προειδοποιούν άτομα “σε ετοιμότητα” όπως οι γιατροί να επικοινωνήσουν.

παραμένουν σε στενή επαφή με τα γραφεία τους, μπορεί κάθε στιγμή να κληθούν στο τηλέφωνο (σχ. 18.1).

Τηλεφωνικές γραμμές άμεσης βοήθειας (π.χ. 112) επιτρέπουν τη σύνδεση τηλεφώνων πολιτών με συστήματα σχεδιασμένα να στέλνουν βοήθεια σε περίπτωση ανάγκης. Για παράδειγμα, αν κάποιος έχει τραυματισθεί αλλά είναι ικανός να καλέσει τη γραμμή άμεσης βοήθειας 112 η τηλεφωνήτρια μπορεί να εντοπίσει το τηλέφωνο και να βρει πού βρίσκεται το πρόσωπο που καλεί. Κατόπιν αποστέλλεται ένα ασθενοφόρο ή ένα αστυνομικό αυτοκίνητο (σχ. 18.2).

Η εισαγωγή των κυψελοειδών (κινητών) τηλεφώνων – τηλέφωνα σε αυτοκίνητα – έχει ικανοποιήσει τις ανάγκες πολυάσχολων ανθρώπων που παγιδεύονται στους δρόμους τις ώρες αιχμής ή οδηγούν καλύπτοντας μεγάλες αποστάσεις. Το κινητό τηλέφωνο σίγουρα μπορεί να χρησιμοποιηθεί περισσότερο από το τηλέφωνο του αυτοκινήτου. Και τα δύο βασίζονται



ΣΧΗΜΑ 18.2. Ένας τηλεφωνητής που απαντά σε μία κλήση στον αριθμό 166, μπορεί να στείλει ένα ασθενοφόρο αμέσως για να βοηθήσει τα θύματα.

σε μπαταρίες τύπου ραδιοφώνου και στη μετάδοση μέσω της ατμόσφαιρας.

Επιχειρήσεις.

Για τις επιχειρήσεις, η τεχνολογία του τηλεφώνου έχει κάνει πράξη τις κλήσεις διασκέψεως. Σε μία **κλήση διασκέψεως** (conference call), μπορούν να συνομιλούν αρκετοί άνθρωποι, χρησιμοποιώντας διαφορετικά τηλέφωνα, αλλά στην ίδια γραμμή. Μία διάσκεψη μεταξύ μερικών ατόμων μπορεί να πραγματοποιηθεί χωρίς κανέναν από αυτούς να πρέπει να φύγει από το γραφείο του. Το ίδιο το τηλεφωνικό σύστημα έχει γίνει το σημείο συναντήσεως αυτών.

Ορισμένες επιχειρήσεις διαθέτουν ιδιωτικές τηλεφωνικές γραμμές για ειδικούς σκοπούς. Για παράδειγμα, ραδιοφωνικοί και τηλεοπτικοί σταθμοί συνδέονται μέσω ιδιωτικών γραμμών σε μεγάλα δίκτυα. Με τη βοήθεια τηλεομοιοτύπων (fax), φωτογραφίες, σχέδια και άλλες πληροφορίες μπορούν να σταλούν μέσω αυτών των τηλεφωνικών γραμμών και να αναπαραχθούν.

Τα τηλέφωνα χρησιμοποιούνται επίσης από τις επιχειρήσεις για διαφήμιση και πωλήσεις. Οι πωλητές τηλεφωνούν σε πιθανούς πελάτες στο σπίτι ενημερώνοντάς τους για μία ειδική προσφορά, ελπίζοντας ότι θα τους πείσουν να αγοράσουν. Ορισμένοι οργανισμοί αξιολογούν σφυγμομετρήσεις που έγιναν από τηλεφώνου για να προσδιορίσουν τι εντύπωση έχουν οι καταναλωτές για ένα ειδικό προϊόν ή μία ειδική υπηρεσία. Οι αριθμοί δωρεάν υπηρεσιακής κλήσεως δίνουν τη δυνατότητα στις επιχειρήσεις να προσφέρουν στους πελάτες καλύτερες υπηρεσίες. Οι καταναλωτές μπορούν να καλούν χωρίς χρέωση, για να παραγγείλουν ένα προϊόν, να μάθουν σχετικά με μία υπηρεσία ή ένα προϊόν ή να διατυπώσουν ένα παράπονο.

Η σύνδεση του τηλεφώνου με τον υπολογιστή είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος μετάδοσης δεδομένων. Με τη χρήση ενός διαπο-

διαμορφωτή (modem), οι πληροφορίες μπορούν να μεταδοθούν από τον έναν υπολογιστή στον άλλο μέσω τηλεφωνικών γραμμών. Το τηλέφωνο έχει καταστήσει δυνατή την ύπαρξη δικτύων που καλύπτουν μεγάλες αποστάσεις και δίνει τη δυνατότητα στους ανθρώπους για ταχεία πρόσβαση σε πληροφορίες χωρίς να αναγκάζονται να φεύγουν από τα γραφεία και τα σπίτια τους.



ΤΟ ΡΑΔΙΟΦΩΝΟ

Το ραδιόφωνο είναι κυρίως μέσο ψυχαγωγίας και πληροφόρησης. Μπορεί όμως να χρησιμοποιηθεί και για άλλους σκοπούς.

Ψυχαγωγία και πληροφόρηση.

Πριν από την εμφάνιση της τηλεοράσεως, οι ραδιοφωνικοί σταθμοί προσέφεραν ποικιλία προγραμμάτων. Κωμωδίες και ιστορίες μυστηρίου κρατούσαν τους ακροατές προσκολλημένους στα ραδιόφωνα τόσο πολύ, όσο τα τηλεοπτικά προγράμματα σήμερα. Με την πάροδο των χρόνων όμως το ραδιόφωνο άλλαξε. Σήμερα, τα μουσικά προγράμματα, οι ειδήσεις και οι εκπομπές λόγου (συζητήσεις) φαίνεται να είναι αυτά που θέλουν να ακούσουν οι ακροατές.

Πολλά τέτοια προγράμματα είναι σχεδιασμένα για ανθρώπους που είναι πολυάσχολοι. Για παράδειγμα, ορισμένοι σταθμοί δεν προσφέρουν τίποτα άλλο παρά ειδήσεις. Τα ίδια γεγονότα επαναλαμβάνονται αρκετές φορές κατά τη διάρκεια μιας ώρας. Οι ακροατές που δεν μπορούν να περιμένουν για ένα ωριαίο “διάλειμμα για τα νέα”, μπορούν να μάθουν τι συμβαίνει αμέσως. Αυτοί που οδηγούν αυτοκίνητο, μπορούν να επιλέξουν το σταθμό που δίνει πληροφορίες για την κυκλοφορία, γεγονός που τους βοηθά να αποφεύγουν μεγάλες καθυστερήσεις.

Τα ραδιοφωνικά προγράμματα λόγου προ-

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Ραδιοτηλεσκόπια.

Τα άστρα και άλλα αντικείμενα στο διάστημα παράγουν πολλά διαφορετικά μήκη κύματος ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Όμως, τα περισσότερα από αυτά είτε ανακλώνται είτε απορροφώνται από την ατμόσφαιρα της γης. Μόνο τα οπτικά κύματα και τα ραδιοκύματα φθάνουν μέχρι το έδαφος της γης.

Οι επιστήμονες εδώ και πολύ καιρό έχουν χρησιμοποιήσει τηλεσκόπια, για να μάθουν για τον ουρανό. Από τη δεκαετία του 1930 έχουν χρησιμοποιηθεί επίσης ραδιοτηλεσκόπια για τη συλλογή πληροφοριών. Τα περισσότερα ραδιοτηλεσκόπια που είναι σήμερα σε χρήση αποτελούνται από μία κεραία προσαρμοσμένη σε έναν ανακλαστήρα σχήματος πιάτου. Ο ανακλαστήρας συγκεντρώνει τα σήματα και τα εστιάζει στην κεραία, που τα μετατρέπει σε ηλεκτρικά σήματα. Τα σήματα ενισχύονται κατόπιν και στέλνονται σε μία συσκευή εξόδου. Τα ραδιοσήματα από το διάστημα είναι πολύ αδύνατα. Αν όλη η

ενέργεια που προσλαμβάνεται από όλα τα ραδιοτηλεσκόπια στον κόσμο κατά τη διάρκεια των τελευταίων 50 ετών μπορούσε να συναθροισθεί, ακόμη δεν θα ήταν αρκετή να τροφοδοτήσει ένα λαμπάκι φακού. Επειδή τα σήματα είναι τόσο αδύνατα, πολλά από αυτά πρέπει να συλλεχθούν προκειμένου να παραγάγουν μία εικόνα. Ένας τρόπος για να το επιτύχεις αυτό είναι να κατασκευάσεις ένα πολύ μεγάλο πιάτο. Στο Arecibo στο Πουέρτο Ρίκο, υπάρχει ένα πιάτο διαμέτρου 300 περίπου μέτρων. Μια σειρά από μικρότερα πιάτα μπορούν επίσης να συνδεθούν ηλεκτρονικά και να δημιουργήσουν το ίδιο αποτέλεσμα, όπως ένα πολύ μεγάλο πιάτο. Το VLA (Πολύ Μεγάλη Αράδα) κοντά στο Socorro στο Νέο Μεξικό, αποτελείται από 27 πιάτα που έχουν διαταχθεί σε σχήμα Υ. Το κάθε πιάτο έχει μόνο 26 μέτρα διάμετρο, αλλά το συνολικό αποτέλεσμα είναι το ίδιο, όπως εκείνο ενός μοναδικού πιάτου διαστάσεως 27 χιλιομέτρων.

τιμώνται ιδιαίτερα. Παρά το γεγονός ότι υπήρξαν για χρόνια με τη μια ή την άλλη μορφή, ο αριθμός τους τα τελευταία δέκα χρόνια έχει αυξηθεί. Ορισμένα βασίζονται στην πληροφόρηση. Ένας ειδικός σε έναν τομέα, όπως η ιατρική, η ψυχολογία ή η κηπουρική, διευθύνει το πρόγραμμα και οι ακροατές τηλεφωνούν για να θέσουν ερωτήσεις. Άλλα προγράμματα φαίνεται να συνδέονται άμεσα με την προσωπικότητα του παρουσιαστή (σχ. 18.3). Ο παρουσιαστής του προγράμματος ρωτά τι γνώμη έχουν οι ακροατές σχετικά με ένα θέμα, όπως η εξωτερική πολιτική, και αυτοί συμμετέχουν καταθέτοντας τις απόψεις τους. Η μορφή αυτή του προγράμματος φαίνεται να προσφέρει σε



ΣΧΗΜΑ 18.3. Ο Larry King, ένας ιδιαίτερα δημοφιλής παρουσιαστής του ραδιοφώνου στις Η.Π.Α. εμπνέει ακροατές οι οποίοι του τηλεφωνούν και συνομιλούν με αυτόν.

ανθρώπους, όπως αυτοί που εργάζονται αργά τη νύκτα, έναν τρόπο να παραμείνουν σε επαφή με την πραγματικότητα και να διευρύνουν τον ορίζοντά τους. Ορισμένοι αποτελούν πιστό ακροατήριο και τηλεφωνούν τόσο συχνά, που ο παρουσιαστής του προγράμματος τους γνωρίζει με το όνομά τους.

Το ραδιόφωνο επίσης χρησιμοποιείται από ομάδες ειδικών ενδιαφερόντων που επιθυμούν να έρθουν σε επαφή με αυτούς που έχουν κοινά ενδιαφέροντα. Για παράδειγμα, οι πολιτικοί οργανισμοί χρησιμοποιούν το ραδιόφωνο για να αναπτύξουν στους πιθανούς οπαδούς τους τις θέσεις τους.

Μέσω του ραδιοφώνου διαφημίζονται οι επιχειρήσεις. Τα προγράμματα διακόπτονται σε κανονικά διαστήματα και ακούγονται διαφημίσεις που αφορούν προϊόντα ή υπηρεσίες.

Οι δημόσιοι ραδιοφωνικοί σταθμοί είναι μη κερδοσκοπικοί οργανισμοί που δεν εκπέμπουν πολλές διαφημίσεις. Εξαρτώνται από δωρητές που χρηματοδοτούν τη λειτουργία τους. Τα δημόσια ραδιοφωνικά προγράμματα τείνουν να είναι περισσότερο πολιτιστικού ενδιαφέροντος συγκριτικά με τα εμπορικά ραδιοφωνικά προγράμματα.

Αμφίδρομη επικοινωνία.

Η ραδιοφωνική επικοινωνία είναι ένας τρόπος μονόδρομης επικοινωνίας· όμως το ραδιόφωνο έχει επίσης χρησιμοποιηθεί και για αμφίδρομη επικοινωνία. Τα τελευταία χρόνια, τα ραδιόφωνα που εκπέμπουν σε ζώνες για πολίτες, **τα ραδιόφωνα πολιτών (CBs)**, είναι ευρέως διαδεδομένα. Αρχικά χρησιμοποιούνταν από ανθρώπους σε ζούγκλες ή σε πλοία. Οι οδηγοί φορτηγών μεγάλων διαδρομών τα εγκατέστησαν στα φορτηγά τους (σχ. 18.4). Τα ραδιόφωνα αυτά τους επέτρεπαν να συνομιλούν με μέλη της οικογένειάς τους ή με φίλους που βρίσκονταν στο πεδίο εμβέλειας και οι οποίοι είχαν επίσης ένα ραδιόφωνο CB. Τα ραδιόφωνα ήταν επίσης πολύτιμα σε περίπτωση επείγουσας ανάγκης,

αν έπρεπε λ.χ. να κληθούν τεχνικοί για την επιδιόρθωση μιας βλάβης. Γρήγορα όμως ο καθένας ήθελε ένα CB. Στις Η.Π.Α. αντί να χρησιμοποιούν κωδικούς κλήσεως, πολλοί έδωσαν στους εαυτούς τους ειδικά ονόματα, όπως “Ανόητος Αλ από την ηλιόλουστη Call”. Τα CBs έγιναν μία νέα κοινωνική διέξοδος, ένας τρόπος για τους ανθρώπους να αναπτύξουν και να διατηρήσουν φιλίες.

Οι **ραδιοερασιτέχνες (hams)**, χρησιμοποιούν ραδιοφωνικά σήματα βραχέος μήκους κύματος, για να έλθουν σε επαφή με άλλους ερασιτέχνες σε όλο τον κόσμο. Σε αντίθεση με τα σήματα που χρησιμοποιούνται για τα CBs, τα ραδιοφωνικά σήματα βραχέος κύματος ταξιδεύουν σε μεγάλες αποστάσεις. Οι ραδιοερασιτέχνες έχουν άδεια από την πολιτεία.

Τα αμφίδρομα ραδιόφωνα χρησιμοποιούνται, επίσης για την ασφάλεια και την άμυνα. Κάθε περιπολικό της αστυνομίας έχει ένα τέτοιο ραδιόφωνο, όπως έχουν και τα ασθενοφόρα, τα πυροσβεστικά αυτοκίνητα και πολλά



ΣΧΗΜΑ 18.4. Ραδιόφωνα CBs επιτρέπουν σε αυτούς που δε έχουν πρόσβαση σε τηλέφωνο να έχουν επικοινωνία.

στρατιωτικά οχήματα. Ένας φύλακας που φυλάσσει μία βιομηχανική περιοχή τη νύκτα, μπορεί να καλέσει σε βοήθεια με ένα μικρό αμφίδρομο ραδιόφωνο που ονομάζεται **Walkie-talkie**. Συστήματα οικιακής χρήσεως παρακολουθήσεως βρεφών δίνουν τη δυνατότητα στους γονείς που είναι σε άλλο δωμάτιο να γνωρίζουν αν τα παιδιά είναι ξύπνια ή έχουν κάποιο πρόβλημα.

Ορισμένα αμφίδρομα ραδιόφωνα χρησιμοποιούνται από διάφορες εταιρείες και επιχειρήσεις. Σχεδόν κάθε ταξί έχει ένα ραδιόφωνο. Ένας συντονιστής έρχεται σε επαφή με τον οδηγό και λέει σε αυτόν ή σε αυτήν σχετικά με έναν πελάτη που θα πρέπει να παραλάβει. Τηλεειδοποιητικά συστήματα μπορεί να είναι επίσης αμφίδρομα ραδιόφωνα. Το πρόσωπο που αναζητείται ομιλεί στη συσκευή σηματοδότη, η οποία διαθέτει ένα δέκτη. Οι πιλότοι των αεροπλάνων λαμβάνουν οδηγίες απογειώσεως και προσγειώσεως μέσω ραδιοφώνων,

ενώ οι οικοδόμοι που κτίζουν πολύ υψηλές κατασκευές χρησιμοποιούν ραδιόφωνα για να επικοινωνούν με συναδέλφους τους στο έδαφος.

Το 1932 ανακαλύφθηκε ότι τα άστρα εκπέμπουν ραδιοκύματα. Αμέσως μετά αναπτύχθηκε γρήγορα η **ραδιοαστρονομία** (radio astronomy). Γιγαντιαίες κεραίες σχήματος πιάτου δέχονται τα ραδιοκύματα. Οι σχηματισμοί των ραδιοκυμάτων πληροφορούν τους αστρονόμους για πολλά πράγματα σχετικά με το σύμπαν (σχ. 18.5). Αυτό οδήγησε στο ερώτημα αν υπάρχουν έμβια όντα σε άλλους πλανήτες που προσπαθούν να έλθουν σε επαφή με μας, χρησιμοποιώντας ραδιοκύματα. Σήμερα, ορισμένοι επιστήμονες προσπαθούν να έλθουν σε επαφή με άλλα όντα σε άλλους πλανήτες, στέλνοντας ραδιοσήματα σε συνεχή βάση.

Άλλες χρήσεις.

Αρκετά χρόνια πριν, η πρόσφατα κτισμένη



ΣΧΗΜΑ 18.5. Η σύνθετη αυτή εικόνα του γαλαξία NGC 1316 δείχνει τόσο, εκπομπές οπτικών κυμάτων όσο και ραδιοκυμάτων. Οι εκπομπές ραδιοκυμάτων είναι οι δύο μεγάλοι κόκκινοι λοβοί. Οι οπτικές εκπομπές είναι η γαλανόλευκη περιοχή. Μελετώντας τέτοια οπτικά δεδομένα και ραδιοδεδομένα οι αστρονόμοι έμαθαν ότι ο NGC 1316 έχει απορροφήσει τους γειτονικούς γαλαξίες. Το επόμενο θύμα μπορεί να είναι ο μικρός γαλανόλευκος γαλαξίας ακριβώς στο επάνω τμήμα της φωτογραφίας αυτής.

αμερικανική πρεσβεία στη Μόσχα είχε δηλωθεί ως μη χρησιμοποιήσιμη, επειδή είχε ανακαλυφθεί ότι οι πρώην Σοβιετικοί είχαν τοποθετήσει σε αυτήν “κοριούς” (σχ. 18.6). Με άλλα λόγια, είχαν εγκατασταθεί **ηλεκτρονικές συσκευές ακροάσεως** (electronic listening devices) έτσι ώστε η πρώην Σοβιετική κυβέρνηση να μπορεί να παρακολουθεί τι γίνεται και λέγεται. Τέτοιες συσκευές ακροάσεως που είναι πράγματι μικροσκοπικά ραδιόφωνα μιας κατευθύνσεως χρησιμοποιούνται από πολιτικούς ή βιομηχανικούς κατασκόπους που προσπαθούν να συγκεντρώσουν πληροφορίες.

Οι συσκευές ελέγχου εξ αποστάσεως βασίζονται επίσης στη μετάδοση με ραδιοκύματα. Οι συσκευές που ανοίγουν πόρτες σταθμών αυτοκινήτων είναι ένα παράδειγμα. Ένα άλλο παράδειγμα είναι το τηλεχειριστήριο στη συσκευή σου της τηλεόρασης. Το τηλεχειριστήριο ανοίγει και κλείνει την τηλεόραση, αλλάζει κανάλια και ρυθμίζει την ένταση της φωνής. Τα τηλεχειριστήρια είναι απλοί πομποί που στέλνουν ένα σήμα στο δέκτη της τηλεο-

ράσεως. Πληροφορίες όπως ο αριθμός του καναλιού και το επίπεδο του ήχου, μεταφέρονται από το σήμα αυτό.

Πολλά πλοία πλοηγούνται μέσω ραδιοσημάτων που εκπέμπονται από την ακτή. Μία παρόμοια μέθοδος εφαρμόζεται από τους αστροναύτες για την οδήγηση διαστημοπλοίων. Ο εξοπλισμός του διαστημοπλοίου επίσης ελέγχεται μέσω ραδιοσημάτων. Η NASA όχι μόνο επικοινωνεί με τους αστροναύτες μέσω ραδιοκυμάτων, αλλά μπορεί και να στείλει πληροφορίες υπό κατάλληλη μορφή για υπολογιστές στα ίδια τα διαστημικά οχήματα.

Μία άλλη σπουδαία χρήση των ραδιοεκπομπών είναι το ραντάρ. **Ραντάρ** σημαίνει ραδιοκατεύθυνση και μέτρηση εμβέλειας (Radio direction and ranging). Το ραντάρ χρησιμοποιεί ανακλώμενα ραδιοσήματα, για να ανιχνεύσει αντικείμενα που είναι πολύ μακριά και ως εκ τούτου είναι αδύνατον να τα δει κάποιος με άλλους τρόπους. Μικροκύματα εστιασμένα με μεγάλη ακρίβεια στέλνονται προς τα έξω με βραχυχρόνιες ριπές από έναν πομπό και μία



ΣΧΗΜΑ 18.6. Τα γραφεία της πρεσβείας των Η.Π.Α. στη Μόσχα, που είναι κατασκευασμένα από τούβλα, δεν έχουν χρησιμοποιηθεί ποτέ επειδή έχουν τοποθετηθεί συσκευές παρακολούθησεως (κοριούς).



ΣΧΗΜΑ 18.7. Η μικρή οθόνη ακριβώς επάνω από το κεφάλι του πιλότου είναι για το ραντάρ. Το ανακλώμενο σήμα του ραντάρ φαίνεται επάνω στην οθόνη.

κεραία. Αν ένα στερεό αντικείμενο παρεμβληθεί στη διαδρομή της δέσμης, η ενέργεια ανακλάται και επιστρέφεται σε ένα δέκτη (σχ. 18.7). Το αντικείμενο τότε εμφανίζεται στην οθόνη του ραντάρ. Τα αεροπλάνα χρησιμοποιούν ραντάρ για πλοήγηση και ασφάλεια. Μία δέσμη που στέλνεται και προηγείται του αεροπλάνου, το πληροφορεί αν ένα άλλο αεροπλάνο ή κάποιο άλλο αντικείμενο είναι στο δρόμο του. Οι αντιαεροπορικοί πύραυλοι μπορούν να ανιχνευθούν με ραντάρ, όπως και οι τροπικές καταιγίδες. Η αστυνομία χρησιμοποιεί ραντάρ για να ανιχνεύει αυτοκίνητα που τρέχουν με μεγάλη ταχύτητα.

ΜΑΓΝΗΤΟΦΩΝΑ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΟΣΚΟΠΙΑ

Η ταινία ήχου χρησιμοποιείται κυρίως για εγγραφή μουσικής, παρά το γεγονός ότι έχουν παραχθεί σε ταινία, βιβλία και θεατρικά έργα. Τα περισσότερα εμπορικά προγράμματα ραδιοφώνου εγγράφονται πρώτα σε ταινίες

ήχου και εκπέμπονται αργότερα στον αέρα. Οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν ταινίες ήχου στις συσκευές υπαγορεύσεως κειμένου. Μία επιστολή υπαγορεύεται σε ταινία· η γραμματέας την ακούει και τη δακτυλογραφεί.

Η βιντεοταινία έχει ένα ευρύτερο πεδίο χρήσεων. Ουσιαστικά, κάθε τι ορατό από μία βιντεοκάμερα, μπορεί να αποθηκευθεί σε μια βιντεοταινία. Τα συστήματα ασφαλείας κλειστού κυκλώματος εγγράφουν αυτά που βλέπει η συσκευή λήψεως σε ταινία. Σε περίπτωση ληστείας, το πρόσωπο του δράστη μπορεί να εμφανισθεί, αν έχει εγγραφεί. Όπως αναφέρθηκε νωρίτερα, οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν μαγνητοφωνημένα μηνύματα για διασκέψεις και για την κατάρτιση υπαλλήλων. Όπως τα ραδιοφωνικά προγράμματα, πολλά τηλεοπτικά προγράμματα εγγράφονται σε ταινίες εκ των προτέρων και εκπέμπονται αργότερα.

Οι βιντεοταινίες χρησιμοποιούνται κατά κόρον στα μαγνητοσκοπία οικιακής χρήσεως (VCRs). Οι άνθρωποι που είναι πολύ απασχολημένοι και θέλουν να παρακολουθήσουν ένα τηλεοπτικό πρόγραμμα ή θέλουν να το έχουν στην ταινιοθήκη τους, το εγγράφουν απλά σε ταινία. Μπορούν κατόπιν να το παρακολουθήσουν όποτε έχουν χρόνο ή να το φυλάξουν στην ταινιοθήκη τους. Οι παραγωγοί ταινιών στο Hollywood παράγουν βιντεοταινίες από κινηματογραφικά έργα για ενοικίαση ή για πώληση σε όσους έχουν μαγνητοσκοπία. Οι πωλήσεις των βιντεοταινιών, έχουν βοηθήσει πολύ τους παραγωγούς να ξανακερδίσουν τμήμα από τα τεράστια ποσά που απαιτούνται για να γίνουν οι κινηματογραφικές ταινίες.

Ο ΦΩΝΟΓΡΑΦΟΣ

Ο φωνόγραφος υπήρξε μία αγαπητή συσκευή ψυχαγωγίας για πολλά χρόνια. Χρησιμοποιήθηκε κυρίως για μουσική, αλλά και για θεατρικά έργα, κωμωδίες και “βιβλία” για τους τυφλούς, που έχουν όλα εγγραφεί σε δίσκους. Όπως γνωρίζουμε, ο φωνόγραφος

ΑΓΟΡΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΝΟΣ ΜΑΓΝΗΤΟΣΚΟΠΙΟΥ (VCR)

Τα μαγνητοσκόπια (video cassette recorders - VCR) είναι διαθέσιμα με πολλά διαφορετικά ιδιαίτερα γνωρίσματα και σε τιμές από 60.000 δραχμές και πάνω. Όπως με κάθε οικιακή συσκευή, θα πρέπει να αποφασίσεις πώς θέλεις να τη χρησιμοποιείς πριν την αγοράσεις. Μην ξοδεύεις τα χρήματά σου αγοράζοντας ένα μαγνητοσκόπιο που είναι φορτωμένο με ιδιαίτερα γνωρίσματα που δεν θα αξιοποιήσεις ποτέ. Ακολουθεί ένας κατάλογος με παραμέτρους που θα πρέπει να λάβεις υπόψη σου.

Αριθμός κεφαλών εγγραφής. Σε ένα μαγνητοσκόπιο με δύο κεφαλές, η μία αναφέρεται στην εικόνα και η άλλη στο ήχο. Όταν διαθέτει τρεις κεφαλές, η μια χρησιμοποιείται για τον ήχο και οι δύο για την εικόνα. Όταν διαθέτει τέσσερις κεφαλές, δύο χρησιμοποιούνται για ήχο και δύο για εικόνα. Δύο κεφαλές εξασφαλίζουν την ελάχιστη ποιότητα αναπαραγωγής. Τρεις κεφαλές δίνουν καλύτερη εικόνα. Αν η ποιότητα του ήχου είναι σημαντικός παράγοντας για σένα, μπορείς να επιλέξεις μαγνητοσκόπιο με τέσσερις κεφαλές. Όμως, όσο περισσότερες είναι οι κεφαλές, τόσο υψηλότερη είναι η τιμή.

Αριθμός ημερών και γεγονότων. Οι συσκευές ποικίλουν σχετικά με τον αριθμό των γεγονότων που μπορείς να εγγράφεις και τον αριθμό των ημερών πριν από τις οποίες μπορείς να προγραμματίσεις την εγγραφή. Τα περισσότερα μαγνητοσκόπια σου επιτρέπουν να προγραμματίζεις το λιγότερο τέσσερα γεγονότα. Ο αριθμός των ημερών ποικίλλει από δύο εβδομάδες έως ένα μήνα περίπου.

Τηλεχειριστήριο. Τα περισσότερα μοντέλα συνοδεύονται από τηλεχειριστήριο. Οι πιο απλές συσκευές σου επιτρέπουν να δώσεις εντολή και παίζει, να προωθηθεί η ταινία με μεγάλη ταχύτητα και να επανατυλιχθεί. Άλλες συσκευές σου επιτρέπουν μέχρι και 37 λειτουργίες.

Παρουσίαση στην οθόνη. Το γνώρισμα αυτό αφορά στην παρουσίαση, πληροφόρησης στην οθόνη της τηλεοράσεώς σου καθώς προγραμματίζεις το μαγνητοσκόπιό σου (VCR). Έτσι ο προγραμματισμός γίνεται ευκολότερος.

Αριθμός καναλιών. Τα μαγνητοσκόπια (VCR) ποικίλουν ανάλογα με το πόσα κανάλια μπορούν να δεχθούν. Ο μέσος όρος είναι περίπου 110.



Ειδικά εφέ. Για όσους τους αρέσει να μελετούν διαφορετικά πλαίσια (καρέ) σε μία ταινία, γνωρίσματα όπως η ακινητοποίηση εικόνας, η αργή κίνηση και η παύση χαρακτηρίζουν αρκετά μοντέλα.

Ρυθμιζόμενα με το χέρι επίπεδα εγγραφής. Αν ο ήχος είναι σημαντική παράμετρος για σένα, το γνώρισμα αυτό σου επιτρέπει να επιτύχεις την καλύτερη ποιότητα ήχου.

Αφού επιλέξεις το μαγνητοσκόπιο που επιθυμείς, πρέπει να το συντηρείς κατάλληλα, ώστε να το έχεις για πολλά χρόνια. Ακολουθούν ορισμένες οδηγίες που πρέπει να έχεις υπόψη σου.

Παλμοί υπερτάσεως. Αφού τα προγράμματα φυλάσσονται ψηφιακά, ένας παλμός υπερτάσεως μπορεί να τα σβήσει και πιθανόν να καταστρέψει τη συσκευή. Η αγορά ενός στοιχείου προστασίας από τους παλμούς υπερτάσεως που τοποθετείται στο ρευματολήπτη, μπορεί να είναι μία καλή επένδυση.

Καθαρισμός. Οι κεφαλές εγγραφής είναι το πιο σπουδαίο εξάρτημα του μαγνητοσκοπίου. Είναι διαθέσιμα πολλά μέσα καθαρισμού κεφαλών. Όμως, ορισμένα από αυτά είναι γνωστό ότι έχουν καταστρέψει κεφαλές. Το σωστότερο είναι να πας τη συσκευή σε έναν ειδικό και να την καθαρίζεις περιοδικά. Αν αυτό δεν είναι δυνατόν, ρώτησε κάποιον τεχνικό τι προτείνει ως εναλλακτική λύση.

Ταινίες. Ορισμένες φθηνές ταινίες μπορούν να καταστρέψουν τις κεφαλές εγγραφής. Βεβαιώσου ότι χρησιμοποιείς ταινίες σχετικά καλής ποιότητας.

Επανατύλιγμα ταινίας. Ο μηχανισμός επανατύλιγματος ταινιών θα είναι το πρώτο πράγμα που θα φθαρεί στη συσκευή σου. Για να τον συντηρήσεις, μπορείς, αν θέλεις, να αγοράσεις ένα φθηνό μηχανισμό επανατύλιγματος ταινίας.

μπορεί γρήγορα να αντικατασταθεί από μία συσκευή που δέχεται CD. Οι δίσκοι CD είναι μικρότεροι και η ποιότητα ήχου που προσφέρουν τόσο ανώτερη ώστε έχουν κατακλύσει και κυριεύσει την αγορά. Ο φωνόγραφος που χρησιμοποιήθηκε ευρέως μερικά χρόνια πριν, μπορεί στο πολύ κοντινό μέλλον να θεωρηθεί ως αντίκα.



Η ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ

Παρά το γεγονός ότι η τηλεόραση χρησιμοποιείται κυρίως για ψυχαγωγία και πληροφόρηση, υπάρχουν και άλλες δυνατότητες. Οι περισσότερες από αυτές αφορούν στο κλειστό κύκλωμα τηλεοράσεως.

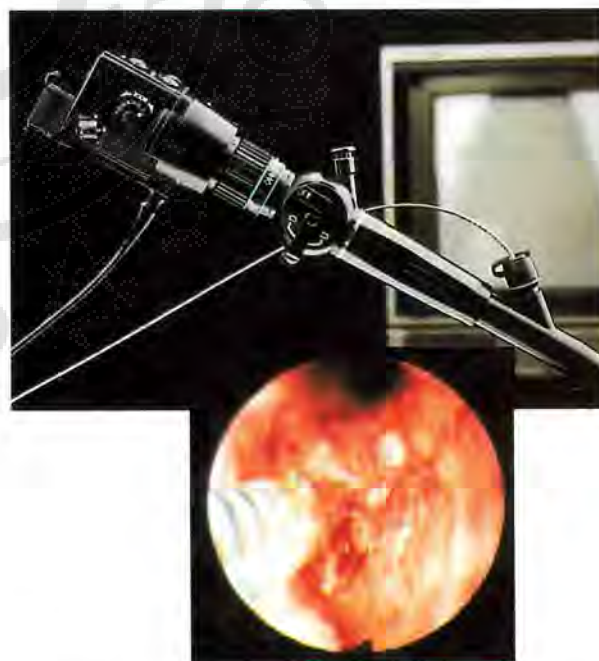
Κλειστό κύκλωμα τηλεοράσεως.

Σε **κλειστό κύκλωμα τηλεοράσεως** (closed-circuit television) το σήμα μεταδίδεται μόνο σε συγκεκριμένους τηλεοπτικούς δέκτες. Στα νοσοκομεία συχνά χρησιμοποιούνται στην εντατική μονάδα κλειστά τηλεοπτικά κυκλώματα, για να παρακολουθείται η κατάσταση πολλών ασθενών την ίδια στιγμή. Μία νοσοκόμα παρακολουθεί τις οθόνες και ενεργεί σε περίπτωση προβλήματος. Τα νοσοκομεία διαθέτουν επίσης τηλεοπτικές συσκευές λήψεως στα χειρουργεία. Οι φοιτητές βλέπουν από κοντά μία εγχείριση, κάτι που θα ήταν αδύνατον κατά άλλο τρόπο. Μερικές εγχειρήσεις μπορούν τώρα να γίνουν διά μικροσκοπικών τομών. Ένας ελαστικός σωλήνας οπτικών ινών εισέρχεται μέσω της τομής και οι γιατροί μπορούν να δουν μέσα στο σώμα του ασθενούς, παρακολουθώντας την οθόνη της τηλεοράσεως (σχ. 18.8). Κατόπιν εισέρχονται εργαλεία που ο χειρισμός τους γίνεται από απόσταση και έτσι πραγματοποιείται η χειρουργηση.

Οι διαστημικοί δορυφόροι είναι συχνά εφοδιασμένοι με τηλεοπτικές συσκευές λήψεως, για να ανιχνεύουν καιρικούς σχηματισμούς. Κινήσεις συννέφων κατά μήκος μιας δεδομέ-

νης περιοχής μπορεί να προκαλέσουν μεταβολή του καιρού. Οι πληροφορίες αναμεταδίδονται στις υπηρεσίες προγνώσεως καιρού που προσπαθούν κατόπιν να προγνώσουν τι πρόκειται να συμβεί. Άλλοι δορυφόροι διαθέτουν συσκευές λήψεως που ενδείκνυνται για κατασκοπεία. Όταν είχε κτισθεί στη Λιβύη μία βιομηχανία για την παραγωγή δηλητηριωδών αερίων μερικά χρόνια πριν, μια συσκευή λήψεως τοποθετημένη σε ένα διαστημικό δορυφόρο φωτογράφησε τη βιομηχανία και ειδοποιήθηκαν άλλες χώρες. Η τηλεόραση έχει χρησιμοποιηθεί επίσης για την εξερεύνηση του διαστήματος. Μέσω τηλεοπτικών μηχανών λήψεως οι επιστήμονες έχουν λάβει κοντινές εικόνες από τη σελήνη και τους πλανήτες (σχ. 18.9).

Οι επιχειρήσεις και η βιομηχανία χρησιμοποιούν την τηλεόραση ως μέσο για την κατάρτιση των εργαζομένων. Μαγνητοσκοπημένα προγράμματα προβάλλονται σε νεοπροσληφθέντες υπαλλήλους και τους πληροφορούν

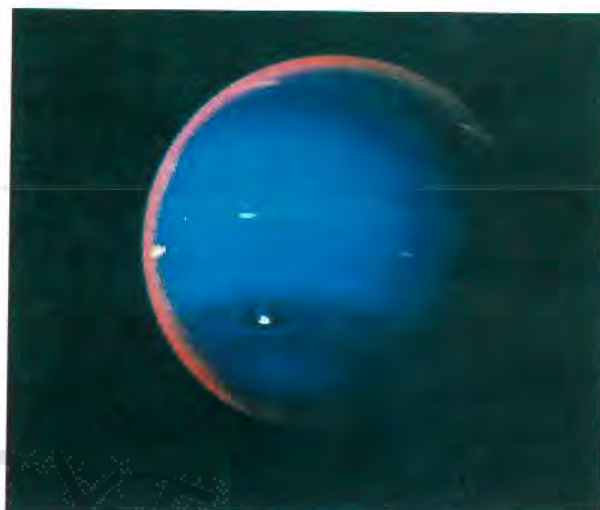


ΣΧΗΜΑ 18.8. Χρησιμοποιώντας τις συσκευές λήψεως εικόνων μέσα σε αυτό το αρθροσκόπιο, οι χειρουργοί μπορούν να εντοπίσουν στοιχεία όπως η ανάπτυξη καρκίνου (κάτω).

σχετικά με την εταιρεία ή τους εξηγούν πώς να εκτελούν μία εργασία. Συσκευές σχετικά με πωλήσεις μπορούν να πραγματοποιηθούν σε όλη τη χώρα μέσω μαγνητοσκοπημένων προγραμμάτων. Οι εργαζόμενοι σε βιομηχανικά συγκροτήματα που χρησιμοποιούν ρομπότ ελεγχόμενα από υπολογιστές μπορούν να παρακολουθούν την εργασία των ρομπότ χρησιμοποιώντας τηλεοπτικές συσκευές λήψεως.

Οι μηχανικοί σε πυρηνικά εργοστάσια παρακολουθούν τι συμβαίνει μέσα στον αντιδραστήρα με ένα κλειστό κύκλωμα τηλεοράσεως. Με τον τρόπο αυτό ο περιοχές υψηλής ραδιενέργειας μπορούν να παρακολουθούνται χωρίς κίνδυνο για τους εργαζομένους.

Τα κλειστά κυκλώματα τηλεοράσεως συνδέονται επίσης με θέματα ασφαλείας. Συσκευές λήψεως σε τράπεζες ή καταστήματα καταγράφουν την κίνηση για τον εντοπισμό ατόμων που κλέβουν πράγματα από τα καταστήματα ή επιχειρούν να κάνουν ληστείες (σχ. 18.10). Στις φυλακές, οι τηλεοπτικές συσκευές λήψε-



ΣΧΗΜΑ 18.9. Συσκευές λήψεως εικόνων που μεταφέρονται από το Voyager II έχουν στείλει πίσω στη γη εικόνες από άλλους πλανήτες, όπως αυτή του Ποσειδώνα.

ως επιτρέπουν σε ένα φρουρό να παρακολουθεί το σύνολο των κελιών μιας πτέρυγας. Ορισμένοι ιδιώτες εγκαθιστούν συστήματα ασφαλείας στο σπίτι τους. Οι συσκευές λήψε-



ΣΧΗΜΑ 18.10. Συσκευές λήψεως εικόνων κλειστού κυκλώματος στην τράπεζα αυτή καταγράφουν συνεχώς κάθε κίνηση. Αν η τράπεζα ληστευθεί, εικόνες με τους ληστές θα είναι καταχωρημένες στην ταινία.

ως καταγράφουν κάθε ύποπτη κίνηση.

Η τηλεόραση είναι επίσης χρήσιμη στους αρχαιολόγους που εργάζονται κάτω από το νερό. Οι βιντεοκάμερες λειτουργούν σε βάθη μεγαλύτερα από αυτά στα οποία φθάνουν οι δύτες. Είναι επίσης καλύτερες από το ανθρώπινο μάτι όταν τα νερά είναι θολά. Οι αρχαιολόγοι που φέρνουν στην επιφάνεια τα υπολείμματα από τα βυθισμένα πλοία, χρησιμοποιούν συσκευές λήψεως για να καταγράψουν τη σκηνή, πριν επέμβουν. Κατόπιν, όταν μεταφέρονται στην επιφάνεια μικρά υπολείμματα και κομμάτια του πλοίου, μπορούν να χρησιμοποιήσουν τη μαγνητοσκοπημένη ταινία για να συνδυάσουν επιτυχώς τα μέρη αυτά.

Εμπορική και δημόσια τηλεόραση.

Οι περισσότερες τηλεοπτικές εκπομπές γίνονται από τα ιδιωτικά ως επί το πλείστον δίκτυα. Εκτός από τα ιδιωτικά δίκτυα υπάρχουν και οι δημόσιοι τηλεοπτικοί σταθμοί (ET1, NET, ET3) που χρηματοδοτούνται από το κράτος, και εκπέμπουν επίσης διάφορα προγράμματα. Τα τελευταία χρόνια, ιδιωτικά ψηφιακά, καλωδιακά ή άλλα δίκτυα προβάλλουν ταινίες και άλλα προγράμματα στους συνδρομητές τους, με κάποια χρέωση. Ειδήσεις, διαφημίσεις, εκπαιδευτικά και ψυχαγωγικά προγράμματα εκπέμπονται από εμπορικούς ή δημόσιους τηλεοπτικούς σταθμούς.

Πληροφόρηση. Η τηλεόραση είναι κατά βάση μέσο παρουσιάσεως ειδήσεων. Το πρωί, το μεσημέρι, το βράδυ και ξανά τη νύκτα, όλα τα δίκτυα και πολλοί ιδιωτικοί σταθμοί παρουσιάζουν τα γεγονότα της ημέρας. Άλλα προγράμματα που σχετίζονται με ειδήσεις, όπως ντοκυμαντέρ, ακροάσεις κυβερνητικών επιτροπών και εκτοξεύσεις διαστημικών οχημάτων, κρατούν τους θεατές σε επαφή με αυτά που συμβαίνουν.

Επίσης, εκπομπές ειδικού ενδιαφέροντος αποτελούν μέρος των τηλεοπτικών προγραμμάτων. Οι Ολυμπιακοί αγώνες και άλλα αθλη-

τικά γεγονότα, προγράμματα ταξιδιών και επιδείξεις που μας μαθαίνουν πώς να κάνουμε κάτι, είναι όλα ευρέως διαδεδομένα.

Διαφήμιση. Οι τηλεθεατές βομβαρδίζονται καθημερινά με τηλεοπτικές διαφημίσεις. Οι θεατές καλούνται να αγοράσουν το κάθε τι, από τροφή σκύλου μέχρι εσώρουχα, μέσω έξυπνων και επίμονων διαφημίσεων. Οι πολιτικοί που θέτουν υποψηφιότητα στις εκλογές και αναγνωρίζουν την ισχύ της τηλεοράσεως, προσλαμβάνουν ειδικούς συμβούλους για να τους βοηθήσουν να χρησιμοποιήσουν την τηλεόραση έτσι, ώστε να κερδίσουν ψήφους.

Εκπαίδευση. Τόσο η ιδιωτική όσο και η δημόσια τηλεόραση, μπορούν να ασκήσουν εκπαιδευτικό έργο η δημόσια τηλεόραση αφιερώνει πολύ περισσότερες ώρες προγράμματος γι' αυτόν το σκοπό. Επιδείξεις σχετικές με τη μαγειρική, τις επιδιορθώσεις βλαβών στο σπίτι, το βάψιμο και ασκήσεις γυμναστικής είναι ιδιαίτερα αγαπητά προγράμματα (σχ. 18.11). Τα τελευταία χρόνια εκπομπές λόγου έχουν γίνει ένα είδος ανοικτού βήματος, κατά τη διάρκεια του οποίου άτομα ή ομάδες εκφράζουν δημοσίως τις απόψεις τους.

Ψυχαγωγία. Οι περισσότερες τηλεοπτικές εκπομπές αφορούν στην ψυχαγωγία. Πέρα από την κωμωδία και το δράμα, ποικιλία εκπομπών, τηλεοπτικές ελαφρές σειρές, παιδικά



ΣΧΗΜΑ 18.11. Πολλά τηλεοπτικά προγράμματα μας δείχνουν πώς να επιτυγχάνουμε κάτι, όπως το να παραμένουμε σε καλή φυσική κατάσταση.

προγράμματα και κινηματογραφικά έργα, όλα φθάνουν σε μας μέσω των τηλεοπτικών συσκευών μας. Η επίδρασή τους στη ζωή μας μπορεί να είναι σημαντική.

Ποια είναι ακριβώς η διαδικασία διά της οποίας δημιουργείται ένα τηλεοπτικό πρόγραμμα; Παρακάτω παρέχεται μία γενική ιδέα του τι γίνεται από την ώρα που παράγεται ένα πρόγραμμα μέχρι την εκπομπή του στον αέρα.

Τηλεοπτική παραγωγή.

Όταν παρακολουθείς ένα τηλεοπτικό πρόγραμμα, βλέπεις μόνο μερικούς από τους πολλούς ανθρώπους που είναι υπεύθυνοι για την παραγωγή του. Ενώ οι ηθοποιοί είναι εκείνοι που επαινούμε (ή κατηγορούμε) πολλοί άλλοι εμπλέκονται στην παραγωγή του προγράμματος.

Η τηλεοπτική παραγωγή αρχίζει με τον προγραμματισμό. Οι άνθρωποι στο τμήμα προγραμματισμού ενός τοπικού σταθμού ή ενός εθνικού τηλεοπτικού δικτύου αποφασίζουν ποιες ιδέες θα υλοποιηθούν. Τα δίκτυα και οι σταθμοί παράγουν οι ίδιοι πολλά προγράμματα. Ανεξάρτητες εταιρείες παράγουν άλλα προγράμματα. Σε κάθε περίπτωση, μόλις μία ιδέα γίνεται αποδεκτή, ένας **παραγωγός** (producer) ορίζεται υπεύθυνος για το πρόγραμμα.

Ο παραγωγός παίρνει το σενάριο, επιβλέπει τα σχέδια των σκηνικών και το φωτισμό, επιλέγει τους ηθοποιούς και μελετά και την παραμικρή λεπτομέρεια. Επί πλέον, ο παραγωγός συνήθως διαχειρίζεται τα χρήματα που ξοδεύονται και φροντίζει ώστε η παραγωγή να είναι μέσα στα πλαίσια του προϋπολογισμού.

Συγγραφή του σεναρίου.

Η παραγωγή τηλεοπτικού υλικού αρχίζει συνήθως με ένα σενάριο κάποιας μορφής. Το **σενάριο** (script) είναι η περιγραφή σημείο προς σημείο του έργου (σχ. 18.12). Περιλαμβάνει το περιεχόμενό του. Για παράδειγμα, ένα σενάριο για την παραγωγή μιας διαφημί-

ΣΧΗΜΑ 18.12. Ένα σενάριο για μαγνητοσκόπηση μπορεί να περιλαμβάνει τεχνικές σημειώσεις, καθώς και “λόγια” που θα λένε οι ηθοποιοί ή οι παρουσιαστές.

σεως θα περιλαμβάνει κατάλογο των διαφορετικών ρόλων και των κειμένων που θα πρέπει να διαβασθούν. Το σενάριο περιλαμβάνει επίσης πληροφορίες προς τους ειδικούς της παραγωγής, όπως οι χειριστές των συσκευών λήψεως.

Η πραγματική μορφή του σεναρίου ποικίλλει ανάλογα με τον τύπο του προγράμματος. Τα τηλεοπτικά προγράμματα απαιτούν σενάρια για δραματικές ταινίες, διαφημίσεις, ειδήσεις, αθλητικά, συζητήσεις. Το καθένα από αυτά τα προγράμματα, απαιτεί μία ειδική μορφή σεναρίου.

Ο σκηνοθέτης.

Ο παραγωγός προσλαμβάνει ένα **σκηνοθέτη** (director), υπεύθυνο για την υλοποίηση του προγράμματος. Αφού το σενάριο εγκριθεί από τον παραγωγό, ο παραγωγός και ο σκηνοθέτης επιλέγουν τους ηθοποιούς και τους άλλους συντελεστές τους.

Κατόπιν, ο παραγωγός αποφασίζει για το πώς θα είναι η παραγωγή, όταν τελειώσει. Κάθε σκηνή που περιγράφεται στο σενάριο μπορεί να παραχθεί κατά πολλούς διαφορετικούς τρόπους. Αφήνεται στο σκηνοθέτη να αποφασίσει πώς ακριβώς θα γυρισθεί κάθε



ΣΧΗΜΑ 18.13. Η σκηνοθέτης κάθεται στο δωμάτιο ελέγχου, ενώ το πρόγραμμα μαγνητοσκοπείται. Επικοινωνεί με τους χειριστές των συσκευών λήψεως και άλλους τεχνικούς μέσω των ακουστικών κεφαλής.

σκηνή (σχ. 18.13).

Ειδικό παραγωγής.

Η παραγωγή ενός προγράμματος απαιτεί πολλές ικανότητες. Πρέπει να ραφτούν ενδύματα και να σχεδιασθούν σκηνικά. Ειδικός εξοπλισμός όπως τα έπιπλα της σκηνης, πρέπει να εξασφαλισθεί. Συσκευές λήψεως, φώτα, μικρόφωνα και άλλος τεχνικός εξοπλισμός πρέπει να επιλεγούν και να τεθούν σε λειτουργία. Αν παρακολουθείς την αναφορά στους συντελεστές ενός τηλεοπτικού προγράμματος, τα ονόματα των οποίων αναγράφονται στο τέλος, αντιλαμβάνεσαι πόσοι πολλοί άνθρωποι χρειάζονται.

Δοκιμές.

Οι δοκιμές (πρόβες) είναι απαραίτητες για την επιτυχία κάθε παραγωγής. Οι μουσικοσυνθέτες και οι μουσικοί για παράδειγμα που κάνουν εγγραφές, συχνά εξασκούνται για πολλές ώρες, προκειμένου να έχουν ένα τέλειο αποτέλεσμα. Τα μαγνητοσκοπημένα προγράμματα μπορεί να απαιτούν ακόμη περισσότερο χρόνο για δοκιμές επειδή οι άνθρωποι που εμπλέκονται είναι πολύ περισσότεροι. Οι δοκιμές γίνονται υπό την επίβλεψη του σκηνοθέτη.

Παραγωγή.

Όταν ένα πρόγραμμα εγγράφεται σε ταινία, κάτι που συμβαίνει με τα περισσότερα προγράμματα, χρησιμοποιείται ένα τηλεοπτικό

στούντιο ή ένα στούντιο εγγραφής ήχου. Το στούντιο περιλαμβάνει όλα τα μηχανήματα που χρειάζονται. Τα στούντιο εγγραφής εικόνων απαιτούν ικριώματα φωτισμού, οθόνες για φόντο, χώρο αποθηκεύσεως σκηνικών και αρκετό χώρο για τις συσκευές λήψεως ώστε να μπορούν να κινούνται γύρω-γύρω. Τα στούντιο σχεδιάζονται επίσης με στόχο την καλύτερη ποιότητα ήχου. Πλήρη σκηνικά κατασκευάζονται για τηλεοπτικά προγράμματα που εκπέμπονται σε ώρα αιχμής και τα κινηματογραφικά έργα. Οι μεγάλες εταιρείες παραγωγής στο Hollywood έχουν στη διάθεσή τους ολόκληρες εκτάσεις, όπου υπάρχουν διαφορετικά σκηνικά.

Συσκευές λήψεως. Οι συσκευές λήψεως (κάμερες) που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή τηλεοπτικών προγραμμάτων είναι συνήθως μεγάλες και βαριές. Διαθέτουν τροχούς για εύκολη μετακίνηση. Όλες οι σκηνές που μαγνητοσκοπούνται από ένα χειριστή συσκευής λήψεως έχουν ορισθεί εκ των προτέρων από το σκηνοθέτη.

Όπως έμαθες στα κεφάλαια 11 και 12, υπάρχουν πολλοί τρόποι για να φωτογραφηθεί ένα αντικείμενο. Το ίδιο ισχύει και όταν μαγνητοσκοπείται ένα τηλεοπτικό πρόγραμμα. Κάθε φορά που αλλάζεις το σημείο θεάσεως της συσκευής λήψεως, αλλάζεις και το αποτέλεσμα της εικόνας. Όπως συμβαίνει και με μία φωτογραφική μηχανή, το οπτικό πεδίο μπορεί να αλλάξει επίσης.

Για να ρυθμίζεται η εστίαση του φακού με ευκολία, οι μηχανές λήψεως έχουν τη δυνατότητα μεταβολής της εστιακής απόστασεως (zoom). Ο φακός μεταβλητής εστιακής απόστασεως επιτρέπει στο χειριστή να αλλάζει το οπτικό πεδίο σύμφωνα με τις επιλογές του, με την πίεση ενός κουμπιού (σχ. 18.14).

Διαφορετικά εφέ μπορούν επίσης να δημιουργηθούν μετακινώντας τη μηχανή λήψεως γύρω από το αντικείμενο και μαγνητοσκοπώντας υπό διαφορετικές γωνίες λήψεως (camera angles). Η “κανονική” γωνία λήψεως είναι στο επίπεδο των ματιών του ανθρώπου που μαγνητοσκοπείται (σχ. 18.15). Μαγνητοσκοπήση από ψηλά, με τη μηχανή τοποθετημένη επάνω από το επίπεδο των ματιών, σημαίνει ότι το αντικεί-

(α) Ιδιαίτερα μακρινή λήψη



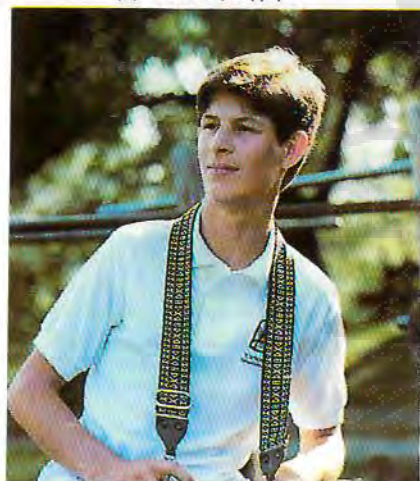
(β) Μακρινή λήψη



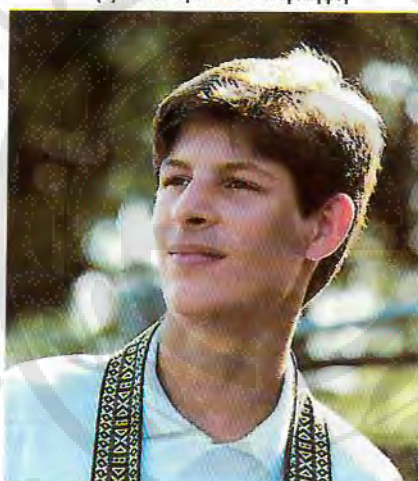
(γ) Ενδιάμεση λήψη



(δ) Κοντινή λήψη

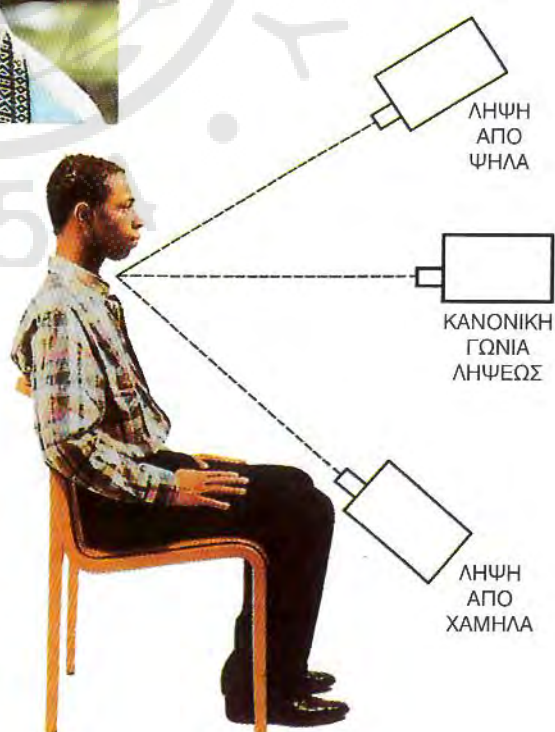


(ε) Ιδιαίτερα κοντινή λήψη



ΣΧΗΜΑ 18.14. Οι σκηνές αυτές έχουν ληφθεί με ένα φακό μεταβαλλόμενης εστιάσεως (zoom). Ο χειριστής μπορεί να έχει από τη μακρινή έως την πολύ κοντινή εικόνα, με το άγγιγμα ενός κοντμπιού.

ΣΧΗΜΑ 18.15. Η κανονική γωνία λήψεως είναι στο επίπεδο των ματιών του ανθρώπου που μαγνητοσκοπείται. Η λήψη από ψηλά είναι επάνω από το επίπεδο του ματιού, ενώ η λήψη από χαμηλά είναι κάτω από το επίπεδο του ματιού.



μενο φαίνεται μικρότερο. Η λήψη από ψηλά (σχ. 18.15) βοηθά “στο στήσιμο της σκηνής”. Η λήψη από χαμηλά σημαίνει ότι το αντικείμενο φαίνεται μεγαλύτερο. Η λήψη υπό χαμηλή γωνία λήψεως κάνει έναν “κακό τύπο” να μοιάζει δύο φορές πιο δύσκολο να νικηθεί.

Λήψη με κεκλιμένη μηχανή δημιουργεί ένα συναίσθημα φόβου. Με μία τέτοια λήψη είναι σαν να βλέπομε τη σκηνή με τα μάτια ενός από τους πρωταγωνιστές.

Η κίνηση της συσκευής λήψεως προσθέτει ενδιαφέρον και ποικιλία στη σκηνή. Κινήσεις που συνηθίζονται παρουσιάζονται στο σχήμα 18.16.

Φωτισμός. Όπως γνωρίζεις, χωρίς φως οι περισσότερες συσκευές λήψεως θα ήταν άχρηστες. Για το λόγο αυτό, ο φωτισμός κατά τη μαγνητοσκόπηση είναι στοιχειώδης ανάγκη.

Με το φως μπορεί να προστεθεί βάθος σε μία σκηνή. Ο φωτισμός με προβολέα εφαρμόζεται συνήθως για να προσελκύει την προσοχή σε ένα συγκεκριμένο μέρος της σκηνής. Ο

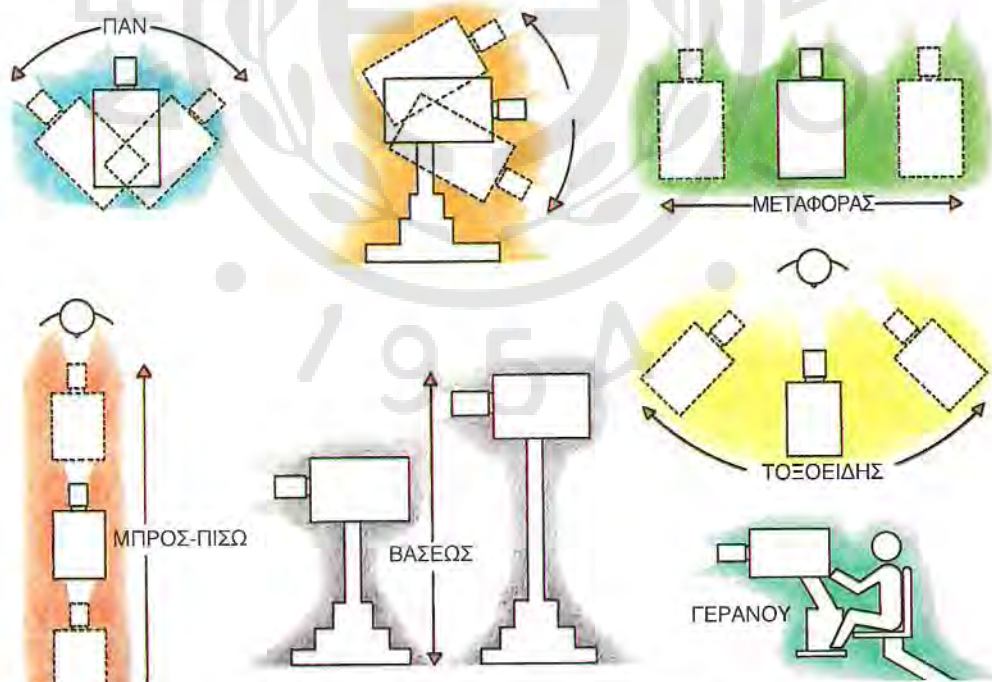
φωτισμός μπορεί επίσης να χρειασθεί για να δημιουργηθούν διαφορετικές διαθέσεις, μεταβάλλοντας τη λαμπρότητα και το χρώμα.

Υπάρχουν τέσσερα είδη φωτισμού που συνηθίζεται να χρησιμοποιούνται κατά τη μαγνητοσκόπηση: φωτισμός-κλειδί, φωτισμός γεμίσματος, οπίσθιος φωτισμός και φωτισμός για φόντο (σχ. 18.17). Ο **φωτισμός-κλειδί** είναι η βασική πηγή φωτός για το αντικείμενο. Συνχά τοποθετείται από επάνω και προς την πλευρά του αντικειμένου.

Μαλακά φώτα γεμίσματος χρησιμοποιούνται για να εξαλειφθούν σκιές που δημιουργούνται από το φωτισμό-κλειδί. Γενικά τοποθετούνται στις πλευρές του αντικειμένου απέναντι από τα σώματα που παρέχουν το φωτισμό-κλειδί.

Ο **οπίσθιος φωτισμός** εφαρμόζεται πίσω από το αντικείμενο. Φωτίζονται οι άκρες του αντικειμένου, όπως μαλλιά και ώμοι. Αυτό βοηθά να δημιουργηθεί μία τρισδιάστατη εικόνα.

Ο **φωτισμός για φόντο** εφαρμόζεται για να



ΣΧΗΜΑ 18.16. Συνηθίζονται οι παρακάτω κινήσεις της συσκευής λήψεως: Παν. Η συσκευή κινείται οριζόντια ενώ η βάση παραμένει στο ίδιο μέρος. Η συσκευή λήψεως κινείται πάνω ή κάτω. Μπροσ-πίσω. Η συσκευή λήψεως και η βάση κινούνται πλησίον ή μακριά από το αντικείμενο. Μεταφοράς. Η συσκευή λήψεως και η βάση κινούνται από πλευρά σε πλευρά. Τοξοειδής. Η συσκευή λήψεως και η βάση κινούνται ημικυκλικά γύρω από το αντικείμενο. Βάσεως. Η συσκευή λήψεως ανυψώνεται ή χαμηλώνει επάνω στη βάση. Γερανού. Η συσκευή λήψεως και ο χειριστής μεταφέρονται από ένα γερανό.

φωτίζει το φόντο της σκηνής. Αυτό γίνεται, για να τονίζονται ορισμένες περιοχές ή να αφαιρούνται ανεπιθύμητες σκιές.

Τα φωτιστικά σώματα σε ένα στούντιο προσαρμόζονται γενικά επάνω στην οροφή σε ένα πλέγμα από σωλήνες. Το πλέγμα επιτρέπει στα φώτα να τοποθετηθούν οπουδήποτε απαιτείται και είναι εκτός του οπτικού πεδίου της συσκευής λήψεως. Τα φώτα μπορούν να στηριχθούν επίσης σε βάσεις δαπέδου. Οι βάσεις δαπέδου είναι ιδιαίτερα χρήσιμες έξω από το στούντιο. Χρησιμοποιούνται επίσης για οπίσθιο φωτισμό και για φωτισμό υπό χαμηλή γωνία.

Ήχος. Το **μικρόφωνο-μανταλάκι** (lavalier) συνηθίζεται να χρησιμοποιείται στα γυρίσματα. Μπορεί να προσαρμοσθεί στο πονκάμισο ενός ηθοποιού ή στο πέτο ώστε να μην είναι εύκολα αντιληπτό.

Τα μικρόφωνα που κρατούνται στο χέρι είναι θαυμάσια για τους τραγουδιστές, τους παρουσιαστές ή τους ανταποκριτές. Τα μικρόφωνα σε βάσεις δαπέδου χρησιμοποιούνται συχνά για την εγγραφή μουσικής που παίζει μία ορχήστρα.

Κατά τη μαγνητοσκοπήση το μικρόφωνο κρατείται συνήθως εκτός του οπτικού πεδίου της συσκευής λήψεως. Τα **μικρόφωνα boom** (boom microphones) προσαρτώνται σε ένα στύλο ή σε ένα καρότσι που μπορεί να κινείται γύρω γύρω στη σκηνή (σχ. 18.18).

Τα μικρόφωνα μπορούν επίσης να προσαρμοσθούν σε ακουστικά κεφαλής. Αυτά τοποθετούνται πολύ κοντά στο στόμα του ομιλητή. Λαμβάνουν μόνο τη φωνή του προσώπου αυτού και ελάχιστα τους ήχους του χώρου.

Εγγραφή του προγράμματος σε ταινία.

Τα περισσότερα τηλεοπτικά προγράμματα εγγράφονται πρώτα σε ταινίες και εκπέμπονται αργότερα. Ο σκηνοθέτης κάθεται στο δωμάτιο ελέγχου μαζί με τους μηχανικούς ήχου και εικόνας και άλλους συντελεστές, τους ειδικούς παραγωγής. Μέσω ακουστικών κεφαλής που διαθέτουν ένα μικρόφωνο και ακουστικά ο σκηνοθέτης μπορεί να επικοινωνεί με τους χειριστές των συσκευών λήψεως και άλλους συντελεστές στη σκηνή. Παρακολουθεί τις οθόνες



ΣΧΗΜΑ 18.17. Αυτή η διάταξη φωτισμού συνηθίζεται να χρησιμοποιείται σε πολλά ζωντανά τηλεοπτικά προγράμματα.

που δείχνουν τι “βλέπει” η κάθε συσκευή λήψεως. Η απόφαση για το ποια εικόνα θα εγγραφεί είναι του σκηνοθέτη.

Αργότερα η ταινία μπορεί να συναρμολογηθεί (μοντάζ). Νέες σκηνές, μπορεί να ενσωματωθούν σε διαφορετικά σημεία. Κατόπιν, η τελική εκλογή της ταινίας αποθηκεύεται μέχρις ότου προβληθεί στο κοινό.



ΣΧΗΜΑ 18.18. Το μικρόφωνο boom που παρουσιάζεται εδώ, προσαρτάται σε ένα βραχίονα ώστε να μεταφέρεται από μέρος σε μέρος.

ΟΙ ΕΠΙΤΡΩΞΕΙΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΟΝ ΚΟΣΜΟ ΣΟΥ



ΧΡΩΜΑΤΙΖΟΝΤΑΣ ΤΟ ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΕΡΓΟ "YANKEE DOODLE DANDY" ΜΕ ΚΟΚΚΙΝΟ, ΑΣΠΡΟ ΚΑΙ ΜΠΛΕ ΧΡΩΜΑ

Όταν ο Jimmy Gagney χόρευε σε όλες τις κινηματογραφικές οθόνες στο έργο "Yankee Doodle Dandy" (ο "Κομφευόμενος Γιάνκης"), η ταινία ήταν ασπρόμαυρη. Σήμερα, με τη βοήθεια του υπολογιστή, εκείνη και άλλες ασπρόμαυρες παλιές ταινίες έχουν γίνει έγχρωμες. Όταν ο Gagney τραγουδά "είναι μία παλιά μεγαλοπρεπής σημαία" η μεγαλοπρεπής παλιά σημαία έχει χρωματισθεί με τα πραγματικά χρώματα.

Δύο μέθοδοι εφαρμόζονται για τη μετατροπή ασπρόμαυρων ταινιών σε έγχρωμες. Αμφότερες απαιτούν μία ασπρόμαυρη βιντεοταινία που αντιγράφει το φιλμ. Κατόπιν, ένας κατάλογος όλων των πλαισίων (καρέ) κάθε σκηνής εισάγεται στον υπολογιστή. Ειδικοί μελετούν τις σκηνές και αποφασίζουν ποια χρώματα θα χρησιμοποιήσουν για κάθε αντικείμενο. Η λαμπρότητα και τα διάφορα επίπεδα του γκριζου στη βιντεοταινία βοηθούν να καθορισθούν χρώματα και σκιές.

Ένα σύστημα καθορίζει χρώματα σε κάθε εικονοστοιχείο (pixel) της εικόνας. Καθώς η σκηνή αλλάζει, τα εικονοστοιχεία που παραμένουν σε θέαση διατηρούν τα χρώματά τους. Αν κάτι καινούργιο εμφανίζεται στην εικόνα, ο τεχνικός πρέπει να ορίσει σε αυτό ένα χρώμα.

Σύμφωνα με τη δεύτερη μέθοδο, χρησιμοποιούνται μάσκες επάνω σε περιοχές με την ίδια λαμπρότητα. Σε αυτές τις ευρύτερες περιοχές προστίθενται χρώματα αντί σε κάθε ένα εικονοστοιχείο ξεχωριστά. Οι μάσκες επιτρέπουν στα χρώματα να συγχωνεύονται, δημιουργώντας απαλά περιγράμματα.

Η μετατροπή ασπρόμαυρων ταινιών σε έγχρωμες είναι μία ακριβή διαδικασία που απαιτεί χρόνο. Χρειάζονται 200 άνθρωποι μιας εταιρείας να εργασθούν για 24 ώρες, για να μετατρέψουν σε έγχρωμο ένα ασπρόμαυρο φιλμ διάρκειας έξι έως δέκα λεπτών. Το σύνολο του μήκους μιας ταινίας απαιτεί περίπου τέσσερις μήνες. Το κόστος κατά μέσο όρο είναι περίπου ένα εκατομμύριο δραχμές το λεπτό ή περίπου 120 εκατομμύρια δραχμές για μία ταινία δύο ωρών.

Αξίζει όλη αυτή η δαπάνη; Ορισμένοι άνθρωποι στη βιομηχανία παραγωγής ταινιών λένε ναι. Άλλοι λένε όχι. Οι αντιδράσεις των θεατών φαίνεται επίσης να ποικίλλουν. Προσπάθησε να δεις μία ταινία που έγινε έγχρωμη (πρώτα παρακολούθησε την ασπρόμαυρη εκδοχή και μετά την έγχρωμη) και κρίνε μόνος σου.



ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Ερωτήσεις επαναλήψεως.

1. Τι είναι η κλήση διασκέψεως;
2. Σε τι διαφέρουν οι ερασιτεχνικοί ραδιοφωνικοί σταθμοί από τα CBs;
3. Τι είναι η ραδιοαστρονομία;
4. Πώς λειτουργεί το ραντάρ;
5. Πώς εφαρμόζεται στα νοσοκομεία το κλειστό κύκλωμα τηλεοράσεως;
6. Πώς τα κλειστά κυκλώματα τηλεοράσεως έχουν βοηθήσει τους αρχαιολόγους;
7. Να περιγράψεις τις εργασίες ενός παραγωγού τηλεοπτικού προγράμματος και ενός σκηνοθέτη.
8. Ποια είναι η λειτουργία του τηλεοπτικού σεναρίου;
9. Ανάφερε τα είδη φωτισμού που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ενός τηλεοπτικού προγράμματος.
10. Να περιγράψεις τη διαδικασία εγγραφής σε ταινία ενός τηλεοπτικού προγράμματος.

Δραστηριότητες.

1. Βρες αν η κοινότητά σου διαθέτει γραμμή άμεσης βοήθειας. Αν συμβαίνει αυτό, διάβασε για τη χρήση της σε έναν τηλεφωνικό κατάλογο ή έλα σε επαφή με ένα γραφείο του Ο.Τ.Ε. (ή αντιπρόσωπο τηλεφωνικής εταιρείας κινητής τηλεφωνίας), για να μάθεις πώς λειτουργεί το σύστημα. Παρουσίασε τα ευρήματά σου στην τάξη.
2. Κατάρτισε ένα σενάριο για την παραγωγή μιας ραδιοφωνικής διαφημίσεως τριάντα δευτερολέπτων, για μία νέα οδοντόπαστα.
3. Αν η βιβλιοθήκη της περιοχής σου δανείζει ταινίες ήχου, μπορεί να έχει αντίγραφα από παλιά προγράμματα ραδιοφώνου. Πάρε μερικές ταινίες και άκουσέ τις. Κατόπιν γράψε μία σύντομη περίληψη των προγραμμάτων. Τι συμπέρασμα εξάγεται από τη σύγκρισή τους με προγράμματα τηλεοράσεως σήμερα;
4. Παρακολούθησε τρεις τηλεοπτικές διαφημίσεις. Αν είναι δυνατόν, γράψτε σε βιντεοταινία, ώστε να τις δεις περισσότερο από μία φορά. Πόσο διαρκεί η κάθε μία; Πόσες επεμβάσεις συναρμώσεως (αλλαγές σκηνών) μπορείς να μετρήσεις στην κάθε μία; Προσδιόρισε τις διαφορετικές γωνίες λήψεως, τα οπτικά πεδία και άλλες τεχνικές που να μπορείς να αναγνωρίσεις.
5. Οι εταιρείες της καλωδιακής τηλεοράσεως προσφέρουν τηλεοπτικές επιλογές στο κοινό. Αυτές ονομάζονται δίαυλοι δημόσιας προσβάσεως. Έλα σε επαφή με τις εταιρείες τοπικής καλωδιακής τηλεοράσεως και βρες αν υπάρχει ένα κανάλι προσβάσεως στην περιοχή σου. Κατόπιν κάλεσε τους υπεύθυνους και βρες πώς μπορείς να δημιουργήσεις ένα πρόγραμμα για αυτούς ή να εργασθείς ως εθελοντής σε τεχνική ομάδα. Γνωστοποίησε αυτά που έχεις μάθει στους συμμαθητές σου στην τάξη.



Επαγγέλματα.

Απασχόληση σε ραδιοφωνικούς σταθμούς.

Υπάρχουν πολλές ευκαιρίες για επαγγελματική απασχόληση σε ραδιοφωνικούς σταθμούς (υπεύθυνος μουσικών προγραμμάτων, σχολιαστής αθλητικών γεγονότων, εκφωνητής ειδήσεων και συντονιστής τηλεοπτικών συζητήσεων).

Οι υπεύθυνοι μουσικών προγραμμάτων (disk jockeys) δεν επιλέγουν μόνο τη μουσική που ακούς. Πρέπει να παρουσιάζουν τη μουσική, τις διαφημίσεις και να σχολιάζουν κατά τρόπο που να κρατά ζωντανό το ενδιαφέρον σου. Η προσωπικότητά τους σφραγίζει το πρόγραμμα. Παίρνουν συνεντεύξεις, πραγματοποιούν προγράμματα σε δημόσιους χώρους και απαντούν σε τηλεφωνικές κλήσεις.

Οι σχολιαστές αθλητικών γεγονότων είναι δύο βασικών τύπων: σχολιαστές αγώνων φάση - προς - φάση και αναλυτές αθλητικών γεγονότων. Αμφότεροι πρέπει να έχουν πολλές γνώσεις για τα αθλήματα που καλύπτουν. Ο σχολιαστής αγώνων φάση - προς - φάση είναι υπεύθυνος για την περιγραφή αυτών που λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια του αγώνα. Η δουλειά του αναλυτή είναι να προσφέρει ενδιαφέρουσες λεπτομέρειες σχετικά με θέματα όπως η απόδοση των παικτών.

Οι συντονιστές των ραδιοφωνικών συζητήσεων προσφέρουν στους ακροατές μία ευκαιρία να "πουν τη σκέψη τους". Οι εκπομπές λόγω προσελκύουν ένα μεγάλο μέρος του κοινού,

ίσως επειδή κανείς ποτέ δεν γνωρίζει με βεβαιότητα τι θα πουν οι ακροατές που τηλεφωνούν. Οι συντονιστές συζητήσεων πρέπει να ταξινομούν ερωτήσεις και σχόλια και να διατηρούν μία ομαλή ροή στο πρόγραμμα. Η ικανότητα να απαντάς αμέσως σε ερωτήσεις και σχόλια είναι απαραίτητη προϋπόθεση για τη δουλειά αυτή.

Εκπαίδευση.

Ένα δίπλωμα από Ι.Ε.Κ. μετά από φοίτηση δύο ετών ή ένα πτυχίο πανεπιστημίου μετά από φοίτηση τεσσάρων ετών στις επικοινωνίες, αποτελεί μία σταθερή βάση για εργασία στο ραδιόφωνο. Τα καλά προγράμματα γενικά περιλαμβάνουν εργασιακή εμπειρία ως μέρος των απαιτήσεων για τη λήψη πτυχίου. Μέσω προγραμμάτων πρακτικής ασκήσεως ή προγραμμάτων εντάξεως σε χώρους εργασίας οι σπουδαστές αποκτούν αξιόλογη εμπειρία στις ραδιοφωνικές εκπομπές. Πολλά κανάλια επίσης έχουν τα δικά τους προγράμματα καταρτίσεως.

Ένας άλλος καλός τρόπος προκειμένου να εκπαιδευθεί κάποιος στον τομέα αυτό είναι η εθελοντική εργασία σε ένα τοπικό ιδιωτικό ή δημόσιο σταθμό.

Άλλα σχετικά επαγγέλματα.

Ειδικοί στον προγραμματισμό ραδιοφωνικών προγραμμάτων.

Τηλεοπτικός παρουσιαστής.

Για περισσότερες πληροφορίες βλέπε σχετικά τον Οδηγό Επαγγελμάτων του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.

Συσχετίσεις.

Η τέχνη της γλώσσας.

Η ιστορία των συστημάτων επικοινωνίας με ήχο και εικόνα συνδέεται άρρηκτα με μεγάλους εφευρέτες και τις ανακαλύψεις τους. Εκτός όσων έχεις διαβάσει σχετικά στο κεφάλαιο αυτό, και άλλοι εφευρέτες έχουν συνεισφέρει στην εξέλιξη της τεχνολογίας ήχου και εικόνας. Χρησιμοποιώντας ως πηγή πληροφορήσεως σχετικά βιβλία της βιβλιοθήκης σου, συγκέντρωσε στοιχεία σχετικά με έναν από αυτούς τους εφευρέτες. Κατόπιν σύνταξε ένα κείμενο που να αναφέρεται στις συνθήκες κάτω από τις οποίες έγινε η ανακάλυψη.

Φυσικές επιστήμες.

Όπως γνωρίζεις, η έγχρωμη τηλεόραση βασίζεται σε τρία κύρια προσθετικά χρώματα: κόκκινο, πράσινο και μπλε. Χρησιμοποιώντας έγχρωμα σελοφάν, φτιάξε τα δικά σου κόκκινα, πράσινα και μπλε φίλτρα. Ετοίμασε τρεις πηγές φωτός (οι προβολείς για διαφάνειες είναι ό,τι πρέπει για το σκοπό αυτό) και προσάρτησε ένα από τα τρία φίλτρα στην καθεμία. Σκόπευσε το φως από τις τρεις πηγές σε ένα σημείο, σε έναν άσπρο τοίχο ή στην οθόνη. Τι βλέπεις; Κατόπιν πειραματίσου χρησιμοποιώντας μόνο δύο από αυτές τις πηγές και τα ανάλογα φίλτρα. Ποια είναι τα αποτελέσματα; Τώρα προσπάθησε να μεταβάλλεις την ένταση των πηγών φωτός (οι περισσότεροι προβολείς διαφανειών έχουν δύο επίπεδα φωτεινότητας, ή μπορείς να προσθέσεις λεπτά φύλλα από ελαφρό γκριζό σελοφάν στα φίλτρα σου). Τι συμβαίνει όταν αλλάζει η λαμπρότητα των χρωμάτων; Παρουσίασε τα πορίσματά σου στην τάξη.

Μαθηματικά.

Υπάρχει ένας μαθηματικός τύπος με τον οποίο εκφράζεται η σχέση της εντάσεως του ρεύματος, της τάσεως και της αντίστασεως. Ο τύπος, γνωστός ως νόμος του Ohm, είναι ο εξής:

Ένταση ρεύματος = τάση/αντίσταση

Η ένταση του ρεύματος μετρείται σε αμπέρ (amps), η αντίσταση μετρείται σε Ωμ (Ohms) και η τάση μετρείται σε βολτ (volts). Με δεδομένο το νόμο του Ohm, πώς συνδέεται η ένταση του ρεύματος με την τάση σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα; Δηλαδή αν διπλασιάσεις την τάση σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα, πόσο θα αλλάξει η ένταση του ρεύματος; Πόσο πολύ αλλάζει η αντίσταση; Μπορείς να βοηθηθείς αν αντικαταστήσεις κάποιους αριθμούς στον τύπο του Ohm. Αν διπλασιάσεις την αντίσταση, πώς αλλάζει η τάση; Τι συμβαίνει σχετικά με την ένταση του ρεύματος;

Κοινωνικές σπονδές.

Σε έναν παγκόσμιο χάρτη να επιλέξεις μία χώρα. Κατόπιν, προσπάθησε να μάθεις σχετικά με τη χρήση της τηλεοράσεως και του τηλεφώνου στη χώρα αυτή. Ποιος είναι ο πληθυσμός της χώρας; Πόσοι άνθρωποι είναι ιδιοκτήτες συσκευής τηλεοράσεως ή τηλεφώνου; Συνδέονται όλες οι πόλεις και τα χωριά με τηλέφωνο; Πόσοι τηλεοπτικοί σταθμοί υπάρχουν; Πόσες ώρες την ημέρα λειτουργούν; Πώς είναι γενικά η οικονομία της χώρας; Πώς νομίζεις ότι η αύξηση της χρήσεως των τηλεοπτικών συσκευών ή του τηλεφώνου μπορεί να επηρεάσει αυτή τη χώρα; Παρουσίασε τα ευρήματά σου στην τάξη, συγκρίνοντάς τα με τα αντίστοιχα στοιχεία για τη χώρα μας.

Βασικές δραστηριότητες.

Βασική δραστηριότητα #1:

Κατασκευή ενός ηλεκτροσκοπίου.

Δεν μπορείς να δεις τον ηλεκτρισμό, αλλά μπορείς να δεις τα αποτελέσματά του. Όπως γνωρίζεις, ορισμένα υλικά (αγωγοί) επιτρέπουν στον ηλεκτρισμό να κινείται ελεύθερα μέσω αυτών. “Ο μονωτήρας” (π.χ. τα πλαστικά) είναι υλικά που δεν είναι αγωγοί του ηλεκτρισμού. Ένα ηλεκτροσκόπιο είναι μία απλή συσκευή που σου επιτρέπει να δεις τη διαφορά μεταξύ των αγωγών και των μονωτήρων.

Υλικά και εξοπλισμός.

Μικρό διαφανές πλαστικό μπουκάλι για χάπια.

Πώμα φελού.

Σύρμα χαλκού.

Πετονιά ψαρέματος.

Πλαστική ράβδος.

Εύλο ή χαρτόνι για βάση.

Συγκολλητική ταινία.

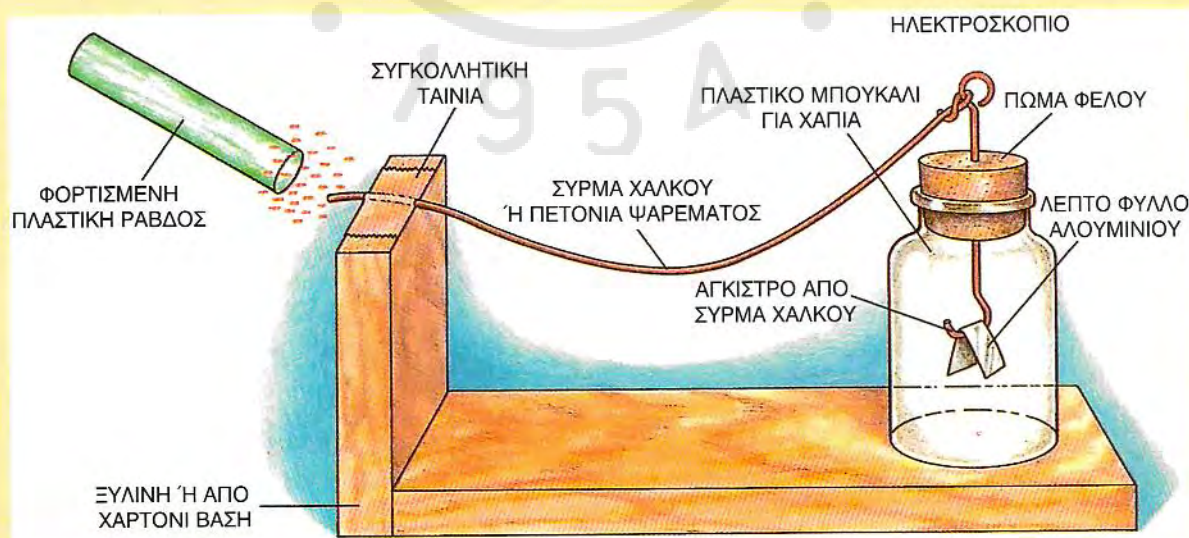
Λεπτό φύλλο αλουμινίου.

Συρμάτινο άγκιστρο.

Μάλλινο ύφασμα.

Διαδικασία.

1. Συναρμολόγησε το ηλεκτροσκόπιο σύμφωνα με το σχήμα VI.1. Διάλεξε μία ημέρα με χαμηλή υγρασία, για να προσπαθήσεις να διεξαγάγεις το πείραμα.
2. Σύνδεσε το χάλκινο σύρμα στο άγκιστρο που κρατά το λεπτό φύλλο αλουμινίου. Ασφάλισε με συγκολλητική ταινία το σύρμα στην κατάλληλη θέση, στη βάση από ξύλο ή από χαρτόνι. Βεβαιώσου ότι λίγο σύρμα εκτείνεται πέρα από το ξύλο.
3. Φόρτισε την πλαστική ράβδο με στατικό ηλεκτρισμό τρίβοντάς την με ένα κομμάτι μάλλινο ύφασμα.
4. Άγγιξε το άκρο του χάλκινου σύρματος με την πλαστική ράβδο. Παρατήρησε τι συμβαίνει στο φύλλο αλουμινίου.
5. Επανεκτέλεσε το πείραμα αυτό χρησιμοποιώντας ένα πλαστικό νήμα ψαρέματος αντί σύρμα χαλκού. Παρατήρησε τι συμβαίνει στο λεπτό φύλλο αλουμινίου.



ΣΧΗΜΑ VI.1.

Βασική δραστηριότητα #2:**Μικρόφωνο ακουστικών κεφαλής.**

Τα περισσότερα ακουστικά κεφαλής λειτουργούν κατά τον αντίθετο τρόπο συγκρινόμενα με τα τηλέφωνα, αλλά η άσκηση αυτή δείχνει πώς μοιάζουν αυτά τα δύο.

Υλικά και εξοπλισμός.

Μαγνητόφωνο.

Ακουστικό κεφαλής.

Κενή ταινία εγγραφής ήχου.

Διαδικασία.

1. Σύνδεσε το ακουστικό κεφαλής στο σημείο όπου υπάρχει η ένδειξη "εισαγωγή" μικροφώνου ή "aux in" στο μαγνητόφωνο. Βεβαιώσου ότι το βύσμα ταιριάζει στο μαγνητόφωνο. Ορισμένες φορές χρειάζεται ένας προσαρμογέας (adaptor).
2. Πάτησε τα κουμπιά εγγραφής στο μαγνητόφωνο.
3. Μίλησε ή τραγούδησε στο μικρόφωνο του ακουστικού κεφαλής.
4. Επανατύλιξε την ταινία και πάτησε το αντίστοιχο κουμπί, ώστε να παίζει από την αρχή. Γράφηκε κάποιος ήχος στην ταινία; Γιατί ναι ή γιατί όχι;

Βασική δραστηριότητα #3:**Δορυφόρος επικοινωνίας.**

Περισσότεροι από 200 δορυφόροι περιστρέφονται γύρω από τη γη. Χρησιμοποιούνται για να αναμεταδίδουν σε όλη τη γη μηνύματα ραδιοφώνου, τηλεοράσεως, τηλεφώνου και δεδομένα υπολογιστών.

Υλικά και εξοπλισμός.

Πίνακας από αφρώδη πυρήνα.

Χαρτόνι.

Λεπτό φύλλο αλουμινίου.

Κόλλα.

Ταινία.

Καλαμάκια αναπνευστικών.

Διαδικασία.

1. Βρες μερικές διαφορετικές εικόνες δορυφόρων επικοινωνίας (εκτός αυτών που υπάρχουν στο βιβλίο).
2. Σχεδίασε ένα πρότυπο δορυφόρου επικοινωνίας, χρησιμοποιώντας τις διάφορες εικόνες ως οδηγό.
3. Κατασκεύασε ένα πρότυπο χρησιμοποιώντας τα υλικά που σημειώθηκαν παραπάνω και όποια άλλα νομίζεις ότι χρειάζεσαι.
4. Οι δορυφόροι επικοινωνιών λειτουργούν με τον ίδιο τρόπο, όμως δεν μοιάζουν όλοι. Γιατί νομίζεις ότι συμβαίνει αυτό;

**Βασική δραστηριότητα #4:
Φίλτρα από ζελατίνη.**

Ο φωτισμός που είναι απαραίτητος κατά τη μαγνητοσκόπηση απαιτεί ορισμένες φορές να χρωματίζονται τα φώτα για ειδικά εφέ. Αυτό γίνεται με την τοποθέτηση εγχρώμων φίλτρων, που είναι γνωστά ως “ζελατίνες” μπροστά από τα φώτα. Σύμφωνα με τη δραστηριότητα αυτή θα κατασκευάσεις ένα σύνολο από ζελατίνες που θα χρησιμοποιηθούν στις μαγνητοσκοπήσεις.

Υλικά και εξοπλισμός.

Σελοφάν σε αρκετά διαφορετικά χρώματα.

Σύρμα μεσαίου βάρους.

Συγκολλητική ταινία ή κόλλα.

Διαδικασία.

1. Διαμόρφωσε κάμπτοντας ένα συρμάτινο πλαίσιο για κάθε ζελατίνη. Είναι καλή ιδέα να σχεδιάσεις το πλαίσιο αυτό έτσι, ώστε να μπορεί να προσαρμοσθεί εύκολα στα φώτα που χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια της μαγνητοσκόπησης. Δοκίμασε διαφορετικούς τρόπους για να το επιτύχεις.
2. Θυμήσου ότι τα φώτα θερμαίνονται, θα πρέπει επομένως να τοποθετήσεις τις ζελατίνες έτσι ώστε να μην στραβώνουν, να καίγονται ή λιώνουν. Δοκίμασε σε ποια απόσταση χρειάζεται να είναι οι ζελατίνες.
3. Μόλις ετοιμάσεις ένα σχεδιασμό πλαισίου που λειτουργεί σωστά, κόψε σελοφάν που να ταιριάζει σε αυτό και κόλλησε με συγκολλητική ταινία ή κόλλα το σελοφάν στην κατάλληλη θέση στο πλαίσιο.
4. Να επαναλάβεις τη διαδικασία αυτή για αρκετά διαφορετικά χρώματα σελοφάν. Αργότερα μπορείς να πειραματισθείς, για να δεις τι διαφορετικά εφέ δημιουργούν αυτά, όταν χρησιμοποιούνται για μαγνητοσκόπηση.

Μέσου επιπέδου δραστηριότητες.**Μέσου επιπέδου δραστηριότητα #1:
Επαγωγή.**

Όπως έχεις μάθει στο κεφάλαιο αυτό, μπορεί να υπάρξει ροή ρεύματος σε ένα σύρμα, όταν αυτό κινείται επάνω από ένα μαγνήτη ή όταν ο μαγνήτης κινείται μέσα σε περιελιγμένο σύρμα.

Υλικά και εξοπλισμός.

Καλαμάκι αναψυκτικού (μήκους 10 cm).

10 μέτρα μονωμένο σύρμα αριθμού 30.

Συγκολλητική ταινία.

Σιδερένια καρδιά.

Μαγνήτης.

Πολύμετρο που μετρά μικροαμπέρ.

Διαδικασία.

1. Ξύσε τη μόνωση στα άκρα του σύρματος. Κάνε ένα πηνίο (περιέλιξη) τυλίγοντας το σύρμα γύρω από το καλαμάκι αναψυκτικού, όπως στο σχήμα VI.2.
2. Φρόντισε να εισχωρήσει το καρφί μέσα στο καλαμάκι.
3. Σύνδεσε τις άκρες του σύρματος με το πολύμετρο.
4. Κίνησε το μαγνήτη μπρος-πίσω κατά το μήκος του πηνίου. Παρακολούθησε το πολύμετρο, για να δεις το αποτέλεσμα.
5. Αφαίρεσε το καρφί και κίνησε το μαγνήτη ξανά. Τι συμβαίνει στο πολύμετρο;

**Μέσου επιπέδου δραστηριότητα # 2:
Ηχητικά εφέ.**

Ηχητικά εφέ που έχουν προεγγραφεί συνηθίζεται να χρησιμοποιούνται για ραδιοφωνικά ή τηλεοπτικά προγράμματα. Ένα σκυλί που γαυγίζει, μία πόρτα που ανοίγει και κλείνει, νερό που τρέχει και η βροχή, όλα αυτά είναι τυπικά ηχητικά εφέ. Ας υποθέσουμε ότι είσαι μηχανικός ήχου για ένα από τα προγράμματα που σου αρέσουν. Τι ήχους θα

είχες διαθέσιμους;

Υλικά και εξοπλισμός.

Φορητό κασετόφωνο με μικρόφωνο.

Κενή κασέτα εγγραφής ήχου.

Διαδικασία.

1. Μαγνητοφώνησε τη φωνή σου για να ελέγξεις τα επίπεδα ήχου του μαγνητοφώνου. Εξασκήσου ρυθμίζοντας με τα κουμπιά τον ήχο που ακούς, προκειμένου να επιτύχεις ποιοτική εγγραφή.
2. Μαγνητοφώνησε όσους περισσότερους ήχους μπορείς. Κράτα σημειώσεις για κάθε ήχο που είναι καταγεγραμμένος στην ταινία. Θα είσαι έτσι σε θέση να τον βρεις εύκολα, όταν τον χρειάζεσαι.
3. Παίξε την ταινία στην τάξη. Ποιοι ήχοι αναγνωρίστηκαν εύκολα; Ποιοι όχι;

Μέσου επιπέδου δραστηριότητα #3:

Βάσεις μικροφώνου/σωμάτων φωτισμού.

Ένα μικρόφωνο boom προσαρμόζεται σε ένα κοντάρι ώστε να μην είναι ορατό κατά τη διάρκεια της μαγνητοσκοπήσεως. Τα μικρόφωνα αυτά μπορούν να κρατηθούν με το χέρι ή μπορούν να προσαρμοσθούν σε ένα υποστήριγμα εδάφους. Ομοίως, τα φώτα που χρησιμοποιούνται στις μαγνητοσκοπήσεις μπορούν να προσαρμοσθούν σε ένα υποστήριγμα για ευκολία του χειριστή. Βάσει της δραστηριότητας αυτής σχεδίασε και κατασκεύασε ένα υποστήριγμα που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να στερεωθεί επάνω σε

αυτό είτε ένα μικρόφωνο boom είτε ένα φωτιστικό σώμα.

Υλικά και εξοπλισμός.

Δοκάρι 5 x 5 cm.

Μεταλλικό δοχείο ενός ή δύο γαλονιών.

Τσιμέντο και χαλίκια.

Αρκετά καρφιά 12 d.

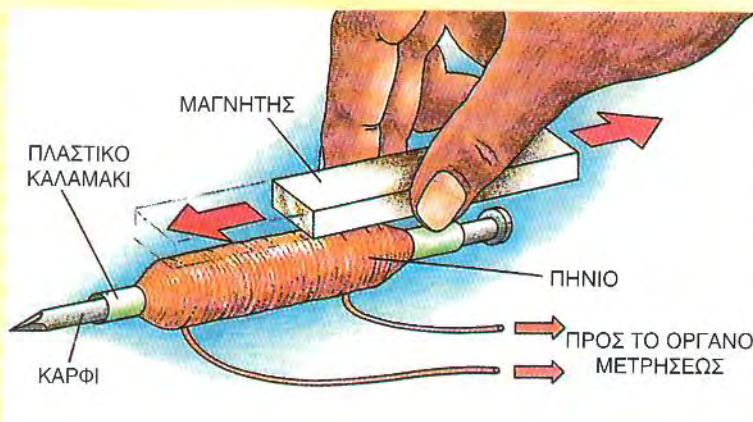
Διαδικασία.

1. Κόψε το δοκάρι 5 x 5 cm σε μήκος περίπου 1,5 μέτρου.
2. Κάρφωσε τα καρφιά στο κομμάτι του ξύλου, 15 cm από το άκρο. Τοποθέτησε το άκρο αυτό στο μεταλλικό δοχείο.
3. Ανακάτεψε το τσιμέντο με το χαλίκι και βάλλτο στο μεταλλικό δοχείο γύρω από το κοντάρι. Στήριξε το κοντάρι σε μια κατακόρυφη θέση, ενώ το τσιμέντο σκληραίνει κατά τη διάρκεια της νύκτας.
4. Σχεδίασε έναν τρόπο προσαρμογής του φωτιστικού σώματος ή του μικροφώνου στο κοντάρι. Μπορεί να θέλεις να προσαρμόσεις ένα άλλο κοντάρι 5 x 5 cm για να λειτουργεί, για παράδειγμα, ως βραχίονας.

Μέσου επιπέδου δραστηριότητα #4:

Προσομοίωση δικτύου.

Τα τηλεφωνικά δίκτυα είναι μία σειρά από σταθμούς μεταγωγής. Μπορείς να δημιουργήσεις το δικό σου δίκτυο μεταγωγής, για να καταστήσεις κατανοητή την έννοια αυτή.



ΣΧΗΜΑ VI.2.



Υλικά και εξοπλισμός.

Μονωμένο σύρμα χαλκού.

Ένας ή περισσότεροι συσσωρευτές (μπαταρίες)
για φακό.

Μερικά λαμπάκια για φακό.

40 x 40 cm χαρτόνι ή λεπτό κόντρα πλακέ.

Μερικοί διακόπτες πολλαπλών πόλων.

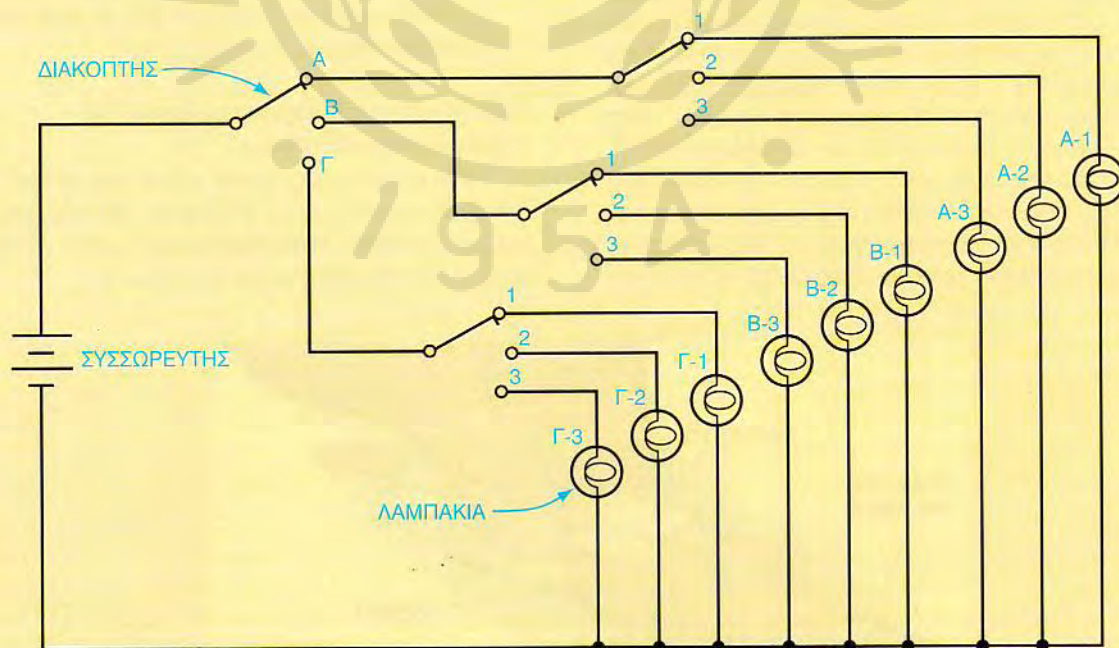
Άγκιστρα και / ή συγκολλητική ταινία.

Διαδικασία.

1. Σχεδίασε ένα δίκτυο που να συνδέει αρκετούς διακόπτες μεταξύ τους. Σύνδεσε ένα λαμπάκι σε κάθε έναν από τους πόλους των διακοπών. Βεβαιώσου ότι ολόκληρο το δίκτυο μπορεί να τροφοδοτηθεί με ενέργεια από τους συσσωρευτές φακού. Ένα δίκτυο

ως υπόδειγμα εικονίζεται στο σχήμα VI.3.

2. Κατασκεύασε το δίκτυο επάνω στο φύλλο κόντρα πλακέ ή επάνω στο χαρτόνι. Στερέωσε τα σύρματα και τους διακόπτες με συγκολλητική ταινία ή με μικρά άγκιστρα.
3. Αρίθμησε τον κάθε έναν από τους πόλους σε κάθε έναν από τους διακόπτες. Αρίθμησε τα λαμπάκια με τον ίδιο αριθμό που έχει ο πόλος του διακόπτη στον οποίο είναι συνδεδεμένο το καθένα.
4. “Κάλεσε” τον αριθμό που αντιστοιχεί σε ένα λαμπάκι τοποθετώντας κάθε έναν από τους διακόπτες στη σωστή θέση.
5. Παρουσίασε και εξήγησε το δίκτυό σου σε κάποιον εκτός της τάξεώς σου.



ΣΧΗΜΑ VI.3.

Ανωτέρου επιπέδου δραστηριότητες.**Ανωτέρου επιπέδου δραστηριότητα #1:
Ραδιοφωνική διαφήμιση.**

Να σχεδιάσεις και να παραγάγεις μία ραδιοφωνική διαφήμιση 30 δευτερολέπτων για οποιαδήποτε σχολική δραστηριότητα, ένα μάθημα επιλογής για το οποίο νομίζεις ότι ο μαθητής μπορεί να θέλουν πληροφορίες, για μία υπηρεσία του δήμου/κοινότητας ή για μία εγκατάσταση.

Υλικά και εξοπλισμός.
Κασετόφωνο με μικρόφωνο.
Κασέτα ήχου κενή.

Διαδικασία.

1. Σκέψου διάφορες ιδέες που μπορούν να λειτουργήσουν αποτελεσματικά ως προς την προσέλκυση της προσοχής με το μήνυμά σου. Θυμήσου, μπορείς να βασισθείς μόνο σε ήχους.
2. Φτιάξε ένα σενάριο πλήρες, με ηχητικά εφέ, μουσική υπόκρουση, κείμενο που θα εκφωνηθεί κλπ.
3. Δοκίμασε το σενάριό σου για να βεβαιωθείς ότι αυτό διαρκεί ακριβώς 30 δευτερόλεπτα που είναι ο χρόνος που σου δίνεται. Άλλαξε το σενάριο όπως απαιτείται, για να είσαι μέσα στα χρονικά όρια.
4. Μαγνητοφώνησε τη ραδιοφωνική διαφήμιση. Θα χρειασθείς πιθανόν αρκετές προσπάθειες για να έχεις το επιθυμητό αποτέλεσμα. Μην αποθαρρύνεσαι. Η διαδικασία αυτή είναι η ίδια ακριβώς που ακολουθείται στο χώρο της επαγγελματικής ραδιοφωνικής διαφήμισης.
5. Παρουσίασε τη ραδιοφωνική διαφήμισή σου στη τάξη.

**Ανωτέρου επιπέδου δραστηριότητα #2:
Διαφήμιση με εικόνα.**

Παράγοντας μία τηλεοπτική διαφήμιση, θα πάρεις μία ιδέα του πόσο πολλή δουλειά απαιτείται για μία μαγνητοσκοπήση. Σχεδίασε και δημιούργησε μία τηλεοπτική διαφήμιση 30 δευτερολέπτων για ένα από τα παρακάτω: συμμετοχή σε ένα σχολικό άθλημα, μήνυμα κατά των ναρκωτικών, βελτίωση του σχολικού περιβάλλοντος (απομάκρυνση σκουπιδιών, φύτευση δένδρων κλπ.), εκλογές στο σχολείο ή ένα άλλο θέμα που έχει εγκριθεί από τον καθηγητή σου.

Υλικά και εξοπλισμός.

Υλικά για πίνακα διηγήσεως με εικόνες (χαρτί, μολύβι, έγχρωμα μολύβια, μαρκαδόροι κλπ).
Εξοπλισμός εγγραφής εικόνων και επανεκτέλεσης αυτών.
Άδεια ταινία εγγραφής.
Εξοπλισμός για συνάρμωση βιντεοταινιών (προαιρετικό).

Διαδικασία.

1. Σκέψου διάφορες ιδέες που θα μπορούσαν να υλοποιηθούν. Διάλεξε εκείνη που αξιοποιεί καλύτερα τα πλεονεκτήματα της εικόνας.
2. Δημιούργησε έναν πίνακα διηγήσεως με εικόνες που απεικονίζει κάθε λήψη ή σκηνή.
3. Φτιάξε ένα σενάριο παραγωγής που ακολουθεί τη σειρά του πίνακα παρουσιάσεως. Το κείμενο θα περιλαμβάνει όλα όσα πρόκειται να εκφωνηθούν, τη μουσική υπόκρουση, τα ειδικά εφέ κλπ.
4. Επιχείρησε αλλαγές στο κείμενο και τον πίνακα διηγήσεως με εικόνες ώστε να διαρκέσουν όσο ο επιτρεπόμενος χρόνος (30 δευτερόλεπτα). Σχεδίασε ένα σκηνικό, συμπεριλαμβανομένων των διατάξεων του φωτισμού και των μικροφώνων. Η σχεδίαση αυτή του σκηνικού θα πρέπει να γίνει στο χαρτί, ώστε να μπορεί να γίνει αναφορά σε αυτό κατά τη διάρκεια της μαγνητοσκοπήσεως.
5. Σημείωσε στο κείμενο τις οδηγίες σχετικά με την εγγραφή ήχου και εικόνων που θα πρέπει να ακολουθηθούν κατά τη μαγνητοσκοπήση.
6. Μαγνητοφώνησε όλα τα ειδικά εφέ, τη μουσική υπόκρουση κλπ.
7. Δοκίμασε το σενάριο μέχρις ότου αυτό να κυλά ομαλά.
8. Όταν μείνεις ικανοποιημένος με όλες τις πλευρές του διαφημιστικού, άρχισε να μαγνητοσκοπείς. Αν έχεις εξοπλισμό για βιντεοσυνάρμωση, μπορεί να μαγνητοσκοπήσεις διαφορετικές σκηνές και να τις συναρμώσεις όλες μαζί αργότερα. Αν όχι, προγραμματίσε μία σειρά συντόμων λήψεων που θα προστεθούν και θα αποτελέσουν τη διαφήμισή σου, ή μία μεγάλης διάρκειας λήψη.
9. Παρουσίασε την παραγωγή σου στην τάξη σου.

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΑΓΓΛΟΣΑΞΩΝΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΣΤΟ ΔΙΕΘΝΕΣ ΜΕΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ**

1 in (ίντσα)	=	2,54 cm	
1 ft (πόδι)	=	12 in	= 30,48 cm
1 mile	=	1609 m	
1 ναυτικό μίλι	=	1852 m	
1 in ²	=	645,2 mm ²	
1 ft ²	=	0,09290 m ²	
1 mile ²	=	640 acre	= 2,590 km ²
1 acre	=	4047 m ²	
1 in ³	=	16,39 cm ³	
1 ft ³	=	28,32 dm ³ (l)	
1 dm ³	=	1 l (liter)	= 1000 cm ³
1 gal (Η.Π.Α.)	=	3,785 dm ³	
1 bushel (Η.Π.Α.)	=	35,24 dm ³	
1 barrel (Η.Π.Α.)	=	42 gal (Η.Π.Α.)	= 159,0 dm ³
1 t (tonne)	=	1000 kg	
1 atm	=	101330 Pa (N/m ²)	
1 Torr	=	1/760 atm	= 1 mm Hg = 133,3 Pa = 13,60 mm H ₂ O
1 kgf (χιλιόγραμμα δυνάμεως)	=	9,807 N	
1 lbf (πάουντ δυνάμεως)	=	4,448 N	
1 ton (Η.Π.Α.)	=	2000 lb	= 907,2 kg
1 long ton (Η.Π.Α.)	=	2240 lb	= 1016 kg
1 pound (lb)	=	0,4536 kg	= 453,6 kg
1 cal (θερμοχημική θερμίδα)	=	4,184 J	
1 Btu	=	1055 J	
1 Btu/h	=	0,2931 W	
1 metric horsepower (cv, ps)	=	75 kgf x m/s	= 735,5 W
1 hp (αγγλικός ίππος)	=	745,7 W	= 550 lbf x ft/s



A

- Άβακας:** υπολογιστική μηχανή που λειτουργεί με την μετακίνηση χαντρών κατά μήκος ενός σύρματος. (70)
- Αγωγοί:** υλικά που επιτρέπουν στον ηλεκτρισμό να τα διαπερνά με ευκολία. (369)
- Αισθητήρες:** συσκευές που ανιχνεύουν ποσότητες όπως φως, πίεση, θερμοκρασία ή ήχο. (124)
- Ακατέργαστη διάταξη:** σχέδιο που περιέχει όλες τις λεπτομέρειες που χρειάζεται ένας τυπογράφος για να παραγάγει ένα τελικό γραφικό προϊόν. (306)
- Αλυσιδωτή αναγραφή διαστάσεων:** Τεχνική σχεδιάσεως κατά την οποία κάθε διάσταση στο σχέδιο ξεκινά από άλλη διάσταση. (154)
- Αμφιβληστροειδής χιτώνας:** κάλυμμα στο πίσω μέρος της σφαίρας του ματιού που είναι ευαίσθητο στο φως. (226)
- Αμφίδρομη ανοχή:** περίπτωση όπου επιτρέπονται μεταβολές (ανοχές) και στις δύο κατευθύνσεις. (154)
- Ανάγλυφη αποτύπωση:** δημιουργία μιας υπερυψωμένης επιφάνειας εικόνας, επάνω σε ένα υπόστρωμα. (349)
- Ανάγλυφη μεταφορά μηνύματος:** διαδικασία εκτυπώσεως από μια ανυψωμένη επιφάνεια· η παλαιότερη μέθοδος εκτυπώσεως. (336)
- Ανάδραση:** η ανατροφοδότηση του αποτελέσματος ενός τεχνολογικού συστήματος στο ίδιο το σύστημα για τη βελτίωση της αποδοτικότητάς του. (9)
- Ανακλαστήρας-ομπρέλα:** συσκευή που χρησιμοποιείται για τη διάχυση φωτός πάνω σε μια ευρεία επιφάνεια προς φωτογράφιση. (249)
- Αναλογία:** η σχέση μεγεθών μιας περιοχής ενός σχεδιασμού σε συνάρτηση με μια άλλη. (299)
- Αναλογικό σήμα:** μια συνεχώς μεταβαλλόμενη τάση ηλεκτρισμού που χρησιμοποιείται για την αποστολή κάποιου σήματος. (114)
- Αναλογικός υπολογιστής:** υπολογιστής που χρησιμοποιεί δεδομένα τα οποία μεταβάλλονται κατά συνεχή τρόπο, όπως θερμοκρασία, πίεση, ταχύτητα. (70)
- Ανάλυση τάσεως:** δοκιμές που προσδιορίζουν το βαθμό αντοχής μιας δομής. Μπορεί να γίνουν χρησιμοποιώντας ένα υπόδειγμα της δομής σε έναν H/Y. (199)
- Αναλυτής συστημάτων (H/Y):** ειδικός που συμβουλεύει επιχειρήσεις για το πώς να αξιοποιήσουν προσφορότερα και αποτελεσματικότερα ηλεκτρονικούς υπολογιστές. (132)
- Ανάπτυξη:** έρευνα που διεξάγεται με σκοπό την επίλυση ενός συγκεκριμένου προβλήματος· καταλήγει σε προϊόν ή μέθοδο. Λέγεται και εφαρμοσμένη έρευνα. (16)
- Ανοχή:** το ποσοστό μεταβολής μιας μετρήσεως από τις προδιαγραφές που δίνει το σχέδιο, χωρίς να βλάψει το προϊόν. (154)
- Αντιάλω στρώση:** επίστρωση σε φιλμ που απορροφά φως και το εμποδίζει να αντανακλασθεί διαμέσου της εμουλσίνης (γαλακτώματος) ενός φιλμ. (252)
- Αξιολόγηση της τεχνολογίας:** διαδικασία μελέτης των επιπτώσεων μιας νέας τεχνολογικής συσκευής. (42)
- Αξονομετρική σχεδίαση:** μέθοδος σχεδιάσεως όμοια με την ορθογραφική προβολή με την διαφορά ότι το αντικείμενο που παρουσιάζεται έχει κάποια κλίση ή περιστρέφεται

μερικώς, ώστε στην πρόσοψη να φαίνονται τρεις πλευρές του. (175)

Απόχρωση: το όνομα ενός χρώματος, όπως κόκκινο, πράσινο ή μπλε. (221)

Αριθμητικό πληκτρολόγιο: πλήκτρα υπολογιστή που αντιστοιχούν σε αριθμούς, που είναι όμοια με τα πλήκτρα ενός υπολογιστή τσέπης. (89)

Αρμονία: το αποτέλεσμα ενός σχεδιασμού όπου τα διάφορα κομμάτια του ταιριάζουν ωραία μαζί. (300)

Αρνητικό: εμφανισμένο φιλμ· οι φωτεινές περιοχές της σκηνής εμφανίζονται σκούρες και οι σκοτεινές περιοχές εμφανίζονται φωτεινές. (228)

Αρνητικό φύλλο σκιαγραφήσεως: τυπογραφικό στοιχείο απαλού χρώματος σε σκούρο φόντο, συνήθως απαλού τόνου. (327-328)

Αρχές σχεδιασμού: κανόνες σχεδιασμού σχετικά με το ρυθμό, ισορροπία, αναλογία, ποικιλία, έμφαση και αρμονία. (298)

Ασύρματο μικρόφωνο: μικρόφωνο που περιέχει ένα μικροσκοπικό πομπό με συσσωρευτές. (386)

Ασφάλεια δεδομένων: η προστασία δεδομένων υπολογιστή από κλοπή ή αλλοίωση. (52)

Άτυπη ισορροπία: ισορροπία που επιτυγχάνεται σε ένα σχεδιασμό μέσω μιας διατάξεως στοιχείων που μπορεί να φαίνονται διαφορετικά όμως προσδίδουν το ίδιο βάρος στο μάτι. (298)

Αυτόματη εμφάνιση φιλμ: μηχανισμός που αυτομάτως μετακινεί το φιλμ στα διάφορα στάδια της διαδικασίας εμφάνισης. (322)

Αφαίρεση: διαδικασία προσαρτήσεως των αρνητικών στο φύλλο αποκρύψεως. (326)

ASCII: Αμερικανικός Κώδικας Τυποποίησης ανταλλαγής πληροφοριών· σύστημα κώδικα υπολογιστών. (76)

ASSEMBLY: Γλώσσα προγραμματισμού ηλεκτρονικού υπολογιστή, γενικού σκοπού. (83)

B

Βαθμαίο ξεθώριασμα: τεχνική βίντεο κατά την οποία η εικόνα εμφανίζεται (ή και εξαφανίζεται) σταδιακά σε μια μαύρη οθόνη. (396)

Βάση δεδομένων: μεγάλος κατάλογος μικρών αρχείων υπολογιστή. (121)

Βιβλιοδεσία: μόνιμη σύνδεση συναρμολογημένων σελίδων μετά την εκτύπωση. (351)

Βιβλιοθήκη συμβόλων: συλλογή προσχεδιασμένων συμβόλων για CAD. (197)

Βίντεο: μαγνητοσκόπιο· επίσης ό,τι βλέπουμε. (367)

Βιομηχανικός φωτογράφος: φωτογράφος που βγάζει φωτογραφίες προϊόντων και διεργασιών, οπτικό υλικό για παρουσιάσεις και εκθέσεις, καθώς και φωτογραφίες για φυλλάδια, καταλόγους και άλλο υλικό διαφήμισης για τη βιομηχανία. (284)

Βοηθητικές γραμμές επεκτάσεως: γραμμές που χρησιμοποιούνται για να δείξουν τη αρχή και το τέλος μιας διαστάσεως σε ένα τεχνικό σχέδιο. (151)

Βοηθητικές όψεις: όψεις σε ένα σχέδιο πολλών όψεων, που χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν γνωρίσματα που εμφανίζονται λοξά. Σχεδιάζονται σε γωνία, ώστε τα γνωρίσματα αυτά να μπορούν να φαίνονται στο πραγματικό τους σχήμα και μέγεθος. (174)

BASIC: Γλώσσα προγραμματισμού υπολογιστή, γενικού σκοπού. (83)

Baud: δυαδικά ψηφία ανά δευτερόλεπτο. (116)

Bell, Alexander Graham: εφευρέτης του τηλεφώνου. (380)

Γ

Γεννήτρια χαρακτήρων: υπολογιστής που παράγει κείμενα, υπότιτλους ή απόδοση δικαιωμάτων για βιντεοταινίες. (396)

Γεωδεσία: η πρακτική προσδιορισμού των ακριβών θέσεων γνωρισμάτων στην επιφάνεια

της γης. (188)

Γεωστατική τροχιά: η τροχιά ενός δορυφόρου όταν κινείται με την ίδια ταχύτητα της περιτροφής της γης· ο δορυφόρος παραμένει σταθερά πάνω από το ίδιο σημείο της γης για όλο το χρόνο. (37)

Γκραβούρα: διαδικασία μεταφοράς μελάνης από περιοχές εικόνας κάτω από την επιφάνεια της πλάκας εκτύπωσης. (339)

Γλώσσα με νοήματα: σύστημα επικοινωνίας που αναπτύχθηκε για όσους δεν μπορούν να ακούουν. (12)

Γλώσσα μηχανής: κώδικας που επιτρέπει την επικοινωνία μας με Η/Υ. (82)

Γραμμές διαστάσεων: γραμμές που σχεδιάζονται μεταξύ των βοηθητικών γραμμών σε ένα τεχνικό σχέδιο. Σε μια διακοπή της γραμμής διαστάσεως γράφεται η διάσταση. (151)

Γραμμές οδηγοί: ευθείες γραμμές που χρησιμοποιούνται για να διευκολυνθεί η διαστασιολόγηση ή η περιγραφή γεωμετρικών σχημάτων σε ένα τεχνικό σχέδιο. (151)

Γραμμές προβολής: γραμμές που εκτείνονται από όλες τις γωνίες και τις ακμές της εμπρόσθιας όψεως προς τις άλλες όψεις ενός σχεδίου πολλαπλών όψεων. (173)

Γραμμή οπτικής εκπομπής: η εμβέλεια ενός σήματος τηλεοράσεως· περίπου η περιοχή που φαίνεται από έναν πύργο εκπομπής. (398)

Γραμμική καλλιτεχνία: απεικόνιση που γίνεται με διαρκείς, σκούρες (συνήθως μαύρες) γραμμές και σκούρα σχήματα που σχεδιάζονται πάνω σε άσπρη επιφάνεια. (308)

Γραμμική φωτογράφιση: διαδικασία μετατροπής στοιχειοθετημένου κειμένου σε ένα γραμμικό αρνητικό. (318)

Γραμμογράφος (ραπιντογράφος): στυλό με μύτες σε ποικιλία τυποποιημένων μετρικών μεγεθών. (158)

Γραφείο Αξιολογήσεως της Τεχνολογίας: ομο-

σπονδιακό γραφείο των Η.Π.Α. που προσδιορίζει τις συνολικές επιπτώσεις των νέων τεχνολογιών. (43)

Γραφικά: κείμενο και εικόνες σε τυπωμένη ύλη. (297)

Γραφική παραγωγή: εκτύπωση. (15)

Γραφικό μήνυμα: λέξεις και εικόνες σε τυπωμένα υλικά. (311)

Γωνία λήψεως: θέση μηχανής λήψεως εικόνας. Η «κανονική» γωνία λήψεως είναι στο επίπεδο των ματιών του προσώπου που μαγνητοσκοπείται. (422)

C++: Γλώσσα υπολογιστή, γενικού σκοπού. (83)

CAD: Σχεδίαση ή σχεδιασμός με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή. Το σχέδιο εμφανίζεται στην οθόνη του υπολογιστή καθώς ο σχεδιαστής το δημιουργεί. (122)

CAM: Μεταποίηση με τη βοήθεια υπολογιστή. (123)

CBs: ραδιόφωνα που εκπέμπουν σε ζώνες για πολίτες. (413)

CIM: Μεταποίηση ενοποιημένη με υπολογιστή. (124)

Cory: στοιχειοθετημένο κείμενο «αντίγραφο». (307)

Δ

Δεδομένα: πληροφορίες. (25)

Δειγματοληψία: ηλεκτρονική επεξεργασία μουσικής συνθέσεως. (51)

Δέκτης: συσκευή που λαμβάνει ένα μήνυμα. (368)

Δέσμη αναφοράς: δέσμη που αντανακλάται από ένα καθρέπτη και προσπίπτει σε φωτογραφική πλάκα σε γωνία, ώστε να δημιουργηθεί να ολογράφημα. (231)

Δέσμη αντικειμένου: δέσμη που φωτίζει ένα αντικείμενο και αντανακλάται σε μια φωτογραφική πλάκα για τη δημιουργία ολογραφήματος. (230-231)

Δημόσιοι ραδιοσταθμοί: μη κερδοσκοπικού

χαρακτήρα ραδιοσταθμοί που εποπτεύονται από το κράτος ή την τοπική αυτοδιοίκηση. (413)

Διαβήτης: εργαλείο σχεδιάσεως που χρησιμοποιείται για τη σχεδίαση κύκλων και κυκλικών τόξων. (161)

Διαγράμματα: ηλεκτρικά σχέδια. (182)

Διαγράμματα καλωδιώσεως: σχέδια που δείχνουν πώς ηλεκτρικά προϊόντα έχουν καλωδιωθεί μεταξύ τους. (182)

Διαγραμματικά σχέδια: σχέδια που αντιπροσωπεύουν τη θέση και τις αποστάσεις μεταξύ σημείων αναφοράς σε έργα πολιτικού μηχανικού. (188)

Διαδικασία: επεξεργασία της εισόδου σε τεχνολογικό σύστημα· περιλαμβάνει τεχνικές διαδικασίες καθώς έννοιες και βασικές αρχές στις οποίες βασίζεται η τεχνολογία που χρησιμοποιείται. (8)

Διάθλαση: κάμψη. (219)

Διαλογική τηλεόραση: τηλεοράσεις και υπολογιστές που έχουν συνδεθεί για τη δημιουργία διαλογικής σχέσεως μεταξύ χειριστή και τηλεοράσεως. (31)

Διαμόρφωση: η διαμόρφωση ενός φέροντος κύματος για να χρησιμοποιηθεί στη μετάδοση μηνυμάτων. (373)

Διαμόρφωση πλάτους: η διαδικασία μεταβολής του πλάτους ή της δυνάμεως ενός φέροντος κύματος. (375)

Διαμόρφωση συχνότητας: διαδικασία αραίωσης ή συνωστισμού φερόντων κυμάτων με σκοπό την αλλαγή της συχνότητάς τους. (375)

Διαποδιαμορφωτής: συσκευή που μετατρέπει μία έξοδο ψηφιακών δεδομένων από H/Y σε μια σειρά αναλογικών τόνων ή και αντίστροφα. (115)

Διαστάσεις: αποτελέσματα μετρήσεων αποστάσεων που περιγράφουν ένα αντικείμενο. (149)

Διαστάσεις κατά μία κατεύθυνση: τοποθέτη-

ση διαστάσεων κατά τρόπο που διαβάζονται παράλληλα με το κάτω μέρος (οριζόντιο) του σχεδίου. (150)

Διαστάσεις σε ευθεία γραμμή: διαστάσεις που τοποθετούνται κατά τρόπο ώστε να διαβάζονται στο κάτω μέρος ή στη δεξιά πλευρά ενός σχεδίου. (150)

Διαστημόμετρο: εργαλείο σχεδιάσεως που χρησιμοποιείται για να μεταφερθούν διαστήματα από ένα μέρος του σχεδίου σε ένα άλλο ή για να ελεγχθούν διαστάσεις πάνω στο σχέδιο σε σύγκριση με το τελικό προϊόν. (161-162)

Διάταξη με σύζευξη φορτίου (CCD): ειδικός τύπος μικροπλινθίου που περιέχει ένα πολύ λεπτό πλέγμα από φωτοευαίσθητους πυκνωτές, το οποίο δημιουργεί σήμα εικόνας. (394)

Διάυλοι ατμοσφαιρικής μεταδόσεως: ηλεκτρομαγνητικά κύματα που χρησιμοποιούνται ως μεταφορείς πληροφοριών διαμέσου της ατμόσφαιρας. (375)

Διάυλος: σύστημα μέσω του οποίου διέρχονται σε συνεχή ροή δυναμικά ψηφία δεδομένων από ένα εξάρτημα σε άλλο, μέσα σε έναν μικροϋπολογιστή. (80)

Διάυλος μεταδόσεως: συσκευή μέσω της οποίας μεταφέρεται ένα μήνυμα. (368)

Διάυλος μεταδόσεως δεδομένων: τρόπος μεταφοράς ενός μηνύματος μεταξύ μιας συσκευής εισόδου και μιας συσκευής εξόδου. Υπάρχουν δύο τύποι διαύλου μεταδόσεως δεδομένων: ο φυσικός και ο ατμοσφαιρικός. (115)

Διάυλος φυσικής μεταδόσεως: καλώδιο ή κάποια άλλη σύνδεση που μεταφέρει ένα μήνυμα μεταξύ αποστολέα και αποδέκτη. (375)

Διάφραγμα: (1) άνοιγμα του φακού μιας φωτογραφικής μηχανής. (269) (2) ευέλικτη μεταλλική μεμβράνη που δονείται όταν προσπίπτουν πάνω της κύματα ήχου. (381)

Διαχωρισμός χρωμάτων: διαδικασία που χρη-

σιμοποιείται για να δημιουργείται η οφθαλμαπάτη (ψευδαίσθηση) στην τυπωμένη σελίδα, ότι υφίσταται φάσμα χρωμάτων. (323)

Διεπαφή: διασύνδεση· αναφέρεται σε δίκτυο υπολογιστών. (116)

Δίκτυα τοπικής εμβέλειας: δίκτυα υπολογιστών που αποστέλλουν πληροφορίες σε μικρές αποστάσεις. (116)

Δίκτυο μεγάλων αποστάσεων: δίκτυο υπολογιστών στο οποίο δεδομένα αποστέλλονται μέσω των τηλεφωνικών γραμμών ή μέσω δορυφόρων. (117)

Δικτύωση: η σύνδεση ενός υπολογιστή με έναν άλλο. (115)

Διμετρικά σχέδια: τεχνικά σχέδια που δείχνουν ένα αντικείμενο με τη χρήση δύο ίσων αξόνων. (176)

Διοπτική φωτογραφική μηχανή ρεφλέξ: φωτογραφική μηχανή με δύο φακούς, έναν για τη στόχευση του αντικειμένου και έναν για την εστίαση του φωτός στο φιλμ. Ο όρος ρεφλέξ σημαίνει ότι υπάρχει ένα καθρέπτης μέσα στη μηχανή που ανακλά την εικόνα του αντικειμένου προς τα πάνω, προς το μάτι του φωτογράφου. (239-240)

Διπολικές κεραίες: ελαφρές, ακριβές κεραίες που έχουν οριζόντια διάταξη. (389)

Δίσκος CD-ROM: οπτικός δίσκος αποθηκεύσεως δεδομένων για υπολογιστή. CD-ROM στα Αγγλικά σημαίνει «πυκτός δίσκος μνήμης μόνο για ανάγνωση». Δεδομένα δεν είναι δυνατόν να σβηστούν, να μετατραπούν ή να προστεθούν σε ένα δίσκο CD-ROM. (106)

Δίσκος WORM: δίσκος H/Y οπτικής αποθηκεύσεως δεδομένων· WORM στα αγγλικά σημαίνει «μιας εγγραφής, πολλαπλών αναγνώσεων». (107)

Δοκιμαστικό βήμα: δοκιμή που στοχεύει στην εξοικονόμηση χρόνου και φωτογραφικού χαρτιού με την εκτύπωση αρχικά μιας μικρής ταινίας. (276)

Δοχείο εμφάνισης: φωτοστεγές δοχείο που

χωράει ένα ή και περισσότερα καρούλια φιλμ. (259)

Δράπανο χαρτιού: δράπανο-πρέσσα με ένα κοίλο τρυπάνι που χρησιμοποιείται για να ανοίξει οπές σε ένα σωρό φύλλων χαρτιού. (352)

Δρομέας: μια μικρή γραμμούλα που αναβοσβύνει και προσδιορίζει μια θέση πάνω στην οθόνη ενός υπολογιστή. (89)

Δυναμικό σύστημα: σύστημα μετρήσεως που βασίζεται σε γινόμενα του αριθμού 2. (76)

Δυναμικό ψηφίο δεδομένων: η μικρότερη ποσότητα δεδομένων υπολογιστή. (76)

Δυναμικό ηχείο μετακινούμενου πηνίου: ο πιο κοινός τύπος ηχείου· χρησιμοποιεί πηνίο φωνής συνδεδεμένο με έναν εύκαμπτο χάρτινο κώνο. (390)

Δωμάτιο ελέγχου του ήχου: το μέρος ενός στούντιο ηχογραφήσεως όπου βρίσκονται ο εξοπλισμός ελέγχου, ο σκηνοθέτης, ο τεχνικός διευθυντής και οι τεχνικοί ήχου. (386)

Da Vinci, Leonardo: μέγας καλλιτέχνης, αρχιτέκτονας και μηχανικός του 15ου αιώνα, ο οποίος χρησιμοποίησε το τεχνικό σχέδιο. (143)

E

Εγγραφή (σύμπτωση): κράτημα χαρτιού σε ένα και το αυτό σημείο κάθε φορά, καθώς αυτό περνά μέσα από την πρέσσα, έτσι ώστε χρώματα και εικόνες να συμπίπτουν απόλυτα, όταν ένα φύλλο εκτυπώνεται δύο ή και περισσότερες φορές. (334)

Έγχρωμη διαφάνεια: φωτογραφική διαφάνεια (σλάιντ). (257)

Έγχρωμος σαρωτής: υπολογιστής που επιτυγχάνει ποιοτικό διαχωρισμό χρωμάτων. (324)

Εικόνες συνεχούς τόνου: απεικονίσεις που περιέχουν ποικίλους τόνους του γκρι. Απρόμαυρες φωτογραφίες αποτελούν ένα είδος εικόνων συνεχούς τόνου. (309)

Εικονογραφική σχεδίαση: τεχνικά σχέδια που

- δημιουργούν την ψευδαίσθηση τρισδιάστατης εικόνας με την αλλαγή των αναλογιών του αντικειμένου. (175)
- Εικονοστοιχεία:** φωτεινές κουκκίδες που σχηματίζουν την εικόνα στην οθόνη τηλεοράσεως ή Η/Υ. (98)
- Εκπομπές εξ αποστάσεως:** τηλεοπτικά προγράμματα που γίνονται μακριά από το τηλεοπτικό στούντιο. (397)
- Εκτύπωση diazo:** αναπαραγόμενα φύλλα που έχουν σκούρες γραμμές σε λευκό φόντο· μερικές φορές ονομάζεται άσπρη εκτύπωση. (162)
- Εκτύπωση διά επαφής:** ένα χαρτί με μικρές εκτυπώσεις που επιτρέπει στους φωτογράφους να έχουν μια πρώτη ματιά στις φωτογραφίες τους. (277)
- Εκτύπωση διά προβολής:** εκτύπωση που γίνεται με την προβολή φωτός διαμέσου ενός αρνητικού και πάνω σε ένα φύλλο φωτογραφικού χαρτιού. (274)
- Εκτύπωση κατά ζήτηση:** έγγραφα και κείμενα που αποθηκεύονται σε αρχεία Η/Υ και εκτυπώνονται όποτε χρειάζεται. (36)
- Εκτύπωση λεπτών μεταλλικών φύλλων:** διαδικασία με την οποία ένα σχεδιασμένο έγχρωμο λεπτό μεταλλικό φύλλο τήκεται στο υπόστρωμα με την εφαρμογή θερμότητας και πίεσεως. (350)
- Εκτύπωση με σίτα:** μεταφορά μελάνης διαμέσου ενός οδηγού σχεδίου (στένσιλ) που συγκρατείται επάνω σε μια σίτα. (341)
- Εκτύπωση με την πρέσσα γραμμάτων:** εκτύπωση με μετακινούμενα μεταλλικά στοιχεία. (336)
- Εκτυπωτής ακίδων (μήτρα στιγμών):** εκτυπωτής, του οποίου η κεφαλή εκτυπώσεως αποτελείται από μια σειρά λεπτών μεταλλικών ακίδων. (100)
- Εκτυπωτής laser:** εκτυπωτής που χρησιμοποιεί δέσμες laser οι οποίες ελέγχονται από Η/Υ και αποτυπώνουν μια ηλεκτροστατικώς φορτισμένη εικόνα πάνω σε ένα τύμπανο. Η φορτισμένη περιοχή της μεταφέρεται στο χαρτί. (101)
- Εκτυπωτής τύπου μαργαρίτας:** εκτυπωτής, του οποίου η κεφαλή εκτυπώσεως συγκρατεί μια πλαστική συσκευή με πολλές ακτίνες, σαν ρόδα. Όταν χτυπάμε ένα πλήκτρο στο πληκτρολόγιο, η ρόδα αυτή περιστρέφεται και επιλέγει τον κατάλληλο χαρακτήρα. (100)
- Εκτυπωτής ψεκασμού μελάνης:** εκτυπωτής, του οποίου η κεφαλή εκτυπώσεως αποτελείται από μικροσκοπικά στόμια που ψεκάζουν μελάνη στο χαρτί. (102, 348)
- Εκφώτιση:** η ποσότητα φωτός που προσπίπτει στο φιλμ σε μια φωτογραφική μηχανή. (317)
- Εκφώτιση φλας:** εκφώτιση που γίνεται με κάμερα επεξεργασίας για την ενίσχυση των στιγμών στις περιοχές σκιάς σε ένα φύλλο σκιαγραφήσεως απαλού τόνου. (322)
- Έλεγχος:** η καθοδήγηση ενός μηχανισμού από κάποιον άλλο. (14)
- Έλεγχος εκφωτίσεως:** ρύθμιση σε μια φωτογραφική μηχανή του φωτισμού που προσπίπτει στο φωτογραφικό φιλμ. (268)
- Έμφαση:** ανάδειξη ενός στοιχείου σε ένα σχεδιασμό. (299)
- Εναλλασσόμενο ρεύμα:** κίνηση ηλεκτρονίων πρώτα προς μία κατεύθυνση και ύστερα προς την αντίθετη κατεύθυνση. (372)
- Ενισχυτής:** συσκευή που χρησιμοποιείται για να ενισχύει ένα ηλεκτρικό σήμα ή για να ελέγχει ένα ηχητικό σήμα, χωρίς να αλλάζει την κυματομορφή του. (387)
- Ενοποιημένη μεταποίηση με υπολογιστή (CIM):** πλήρης εποπτεία της διαδικασίας μεταποίησης από υπολογιστές. (124)
- Ενοποίηση:** συνδυασμός ή επικάλυψη συστημάτων επικοινωνίας. (30)
- Ένταση:** το πόσο λαμπερό ή θαμπό είναι ένα χρώμα. (221)
- Έξοδοι:** το αποτέλεσμα της διαδικασίας που διενεργείται σε ένα τεχνολογικό σύστημα.

(8)

Επαγωγή: φαινόμενο δημιουργίας ηλεκτρισμού μέσα σε ένα μαγνητικό πεδίο. (372)

Επεξεργασία κειμένου: λογισμικό H/Y που χειρίζεται γραμματειακά έργα. (118)

Επιγραμμική βάση δεδομένων: πακέτο πληροφοριών που μπορεί να αποθηκευθεί και να ανακτηθεί με H/Y. (33)

Επικοινωνία: ανταλλαγή πληροφοριών, σκέψεων και ιδεών. (5)

Επικοινωνία ανθρώπου με άνθρωπο: ένα άτομο επικοινωνεί με ένα άλλο. (12)

Επικοινωνία ανθρώπου με μηχανή: επικοινωνία ανθρώπου με μια μηχανή. (11, 13)

Επικοινωνία ζώων: τρόποι με τους οποίους τα ζώα ανταλλάσσουν πληροφορίες μεταξύ τους. (12)

Επικοινωνία μηχανής με άνθρωπο: μηχανές που επικοινωνούν με ανθρώπους. (13)

Επικοινωνία μηχανών: μηχανές που επικοινωνούν μεταξύ τους. (13)

Επικοινωνιακά συστήματα δεδομένων: συστήματα υπολογιστών. (14)

Επικοινωνιακές έννοιες: αρχές σχεδιασμού, κωδικοποίησης, αποθηκεύσεως, ανακτήσεως, μεταδόσεως, λήψεως και αποκωδικοποίησης. (10)

Επικόλληση: σχέδια και γραμμές που προσφέρονται για επικόλληση σε ένα άσπρο πίνακα για τη δημιουργία γραφικών. (311)

Επιλογέας: συσκευή μέσα σε δέκτη ραδιοφώνου ή τηλεοράσεως που εντοπίζει την κατάλληλη συχνότητα. (399)

Επίπεδα προβολής: επίπεδα που χρησιμοποιούνται σε σχέδια και αντιστοιχούν στις έξι πλευρές ενός κουτιού: μπροστινή, δεξιά πλευρά, οπίσθια, αριστερή πλευρά, επάνω και κάτω πλευρά. (172)

Επιτραπέζια έκδοση: έκδοση με τη βοήθεια υπολογιστή. (309)

Ερασιτέχνες παραγωγοί ραδιοφωνικών προγραμμάτων (hams): ερασιτέχνες που χρη-

σιμοποιούν ραδιοφωνικά σήματα βραχέος μήκους κύματος, για να έλθουν σε επαφή με άλλους ερασιτέχνες σε όλον τον κόσμο. (413)

Έρευνα: η αναζήτηση και δημιουργία νέας γνώσεως. (16)

Εστιακή απόσταση: η απόσταση μεταξύ του κέντρου του φακού μιας φωτογραφικής μηχανής και του φιλμ, όταν ο φακός εστιάζεται στο άπειρον. (244)

Εστιακό σημείο: το σημείο όπου οι ακτίνες συναντώνται όταν συγκεντρώνεται το φως. (224)

Ευαισθησία στο φως: η ταχύτητα με την οποία το φιλμ αντιδρά στο φως· επίσης "ταχύτητα" του φιλμ. (252)

Ευαισθησία στο χρώμα: βαθμονόμηση που υποδεικνύει πόσο ευαίσθητα είναι διάφορα φιλμ ως προς τα διάφορα χρώματα. (253)

Εύκαμπτος δίσκος: μέσο μαγνητικής αποθηκεύσεως δεδομένων για χρήση σε υπολογιστή. (104)

Ευκρίνεια: ο βαθμός λαμπρότητας-καθαρότητας μιας εικόνας στην οθόνη H/Y ή τηλεοράσεως. (98)

Ευρυγώνιος φακός: φακός ευρείας οπτικής γωνίας. (246)

Εφαρμογές παρεμβολής: εφαρμογές σε σχέδια για εξαρτήματα που εφαρμόζονται μεταξύ τους χωρίς τη χρήση συνδέσμων, συγκολλήσεων ή κόλλας. (154)

Εφαρμογή αντιγράφου: η διαδικασία ταιριάσματος του στοιχειοθετημένου κειμένου με το χώρο που διατίθεται γι' αυτό σε μια διάταξη. (308)

Edison, Thomas: ο εφευρέτης του φωνογράφου. (400)

ENIAC: Από τους πρώτους υπολογιστές (ακρωνύμιο). (73)

Z

Ζώνες συχνότητας: δέσμες συχνοτήτων που χρησιμοποιούνται για συγκεκριμένου εί-

δους επικοινωνίες με ήχο ή εικόνα. (373)

Zworykin, Vladimir: Αμερικάνος φυσικός που πρώτος παρουσίασε ένα σύστημα μεταδόσεως και λήψεως εικόνας. (392)

Η

Ηλεκτρικό κύκλωμα: διαδρομή που ακολουθεί ο ηλεκτρισμός ξεκινώντας από την πηγή του, διά μέσω ενός αγωγού στη συσκευή που δέχεται την ενέργεια και καταλήγοντας πάλι πίσω στην πηγή. (369)

Ηλεκτρισμός: η ροή ελευθέρων ηλεκτρονίων. (369)

Ηλεκτρομαγνητικά κύματα: κύματα που δημιουργούνται από ένα μαγνητικό πεδίο και τα οποία επιτελούν επικοινωνία χωρίς τη χρήση καλωδίου. (369)

Ηλεκτρόνια: μικροσκοπικά, αρνητικά φορτισμένα σωματίδια που αποτελούν μέρος του ατόμου. (99)

Ηλεκτρονικά συστήματα εκδόσεων: μικροϋπολογιστές και εκτυπωτές laser ενσωματωμένοι σε συστήματα εκδόσεων. (309)

Ηλεκτρονικές τραπεζικές συναλλαγές: τραπεζικές συναλλαγές οι οποίες διενεργούνται μέσω αυτομάτων ταμειακών μηχανημάτων. (126)

Ηλεκτρονική συσκευή ακροάσεως: κρυμμένη συσκευή που παρακολουθεί και καταγράφει συνομιλίες. (415)

Ηλεκτρονική σχεδίαση ενδιαμέσων σταδίων: η αυτόματη δημιουργία διαφορετικών εικόνων ανάμεσα στην αρχική και την τελική θέση μιας φιγούρας, από το λογισμικό ενός H/Y. (280)

Ηλεκτρονικό σύστημα σελιδοποίησης: σύστημα που συνδυάζει κείμενο δημιουργημένο από υπολογιστή με χρωματική σάρωση. Ένας και μοναδικός χειριστής μπορεί να συνθέτει μια ολόκληρη τετράχρωμη σελίδα ηλεκτρονικά. (325)

Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο: μηνύματα που στέλνονται μέσω δικτύων H/Y· E-mail. (33)

Ηλεκτρονικό φλας: φως που φωτίζει ένα αντικείμενο μόνο κατά τη συγκεκριμένη στιγμή που ανοίγει ο φωτοφράκτης για να ληφθεί η φωτογραφία. (248)

Ηλεκτρονικός συναρμογέας: συσκευή που επιτρέπει σε έναν σκηνοθέτη να επιλέξει κομμάτια από μια κασέτα/μαγνητοταινία και να τα καταγράψει σε μια κενή κασέτα/μαγνητοταινία με οποιαδήποτε σειρά επιθυμεί. (397)

Ηλεκτρονικός υπολογιστής (H/Y): μηχανήμα που κάνει αριθμητικούς υπολογισμούς και επεξεργάζεται πληροφορίες με μεγάλη ταχύτητα. (67)

Ηλεκτροστατική εκτύπωση: μέθοδος εκτύπωσης που βασίζεται στο φορτίο στατικού ηλεκτρισμού για τη μεταφορά του μηνύματος από την πλάκα στο υπόστρωμα. (347)

Ημιαγωγός: ουσία που είναι καλύτερος αγωγός του ηλεκτρισμού από ένα μονωτήρα, αλλά όχι όσο ένας καλός αγωγός. (75)

Ηχείο: συσκευή που αλλάζει ένα ηλεκτρικό σήμα και το μετατρέπει εκ νέου σε ήχο. (390)

Ηχητική και εικονική επικοινωνία: μετάδοση πληροφοριών μέσω ραδιοφώνου, τηλεοράσεως, τηλεφώνου, φωνογράφου, μαγνητοφώνου και μαγνητοσκοπίου. (16)

Ήχος: σειρά κυμάτων στον αέρα που κάνουν το τύμπανο του αυτιού να πάλλεται. (368-370)

Ήχου κονσόλα: μείκτης· συσκευή που επιτρέπει σ' ένα μηχανικό ήχου να ελέγχει την ένταση και την ποιότητα των εισερχομένων σημάτων. (386)

Harvard Mark I: ο πρώτος πλήρως αναπτυγμένος H/Y· κατασκευάστηκε από την IBM. (72)

Hollerith, Herman: Αμερικανός που κατασκεύασε μια πρώιμη υπολογιστή μηχανή. Η εταιρεία που έφτιαξε ο Hollerith ονομάστηκε IBM. (72)

Θ

Θερμικός εκτυπωτής: εκτυπωτής που χρησιμοποιεί θερμότητα για να δημιουργήσει εικόνες στο χαρτί. (102)

Θερμογραφία: μέθοδος που παράγει μια υπερυψωμένη εικόνα πάνω σε ένα υπόστρωμα χωρίς να εφαρμόζεται ανάγλυφη αποτύπωση. (351)

Θετικό φιλμ: εικόνα σε φιλμ που είναι μαύρη στις περιοχές όπου υπάρχει εικόνα και καθαρή στις περιοχές που δεν υπάρχει εικόνα· το αντίθετο του αρνητικού φιλμ. (323)

Ι

Ιονόσφαιρα: στρώμα από ηλεκτρικώς φορτισμένα σωματίδια σε ύψος 90-300 χιλιομέτρων επάνω από την επιφάνεια της γης. (373)

Ιός υπολογιστή: πρόγραμμα υπολογιστή κρυμμένο μέσα σε ένα άλλο πρόγραμμα, που προκαλεί συνήθως προβλήματα στη λειτουργία του Η/Υ. (52)

Ίρις: το έγχρωμο μέρος του οφθαλμού. Το κεντρικό μέρος της επιφάνειας του ματιού που φαίνεται και έχει σχήμα κύκλου. Το άνοιγμά του μπορεί να γίνει μικρότερο ή μεγαλύτερο. (226)

Ισομετρικά σχέδια: σχέδια στα οποία το αντικείμενο έχει πάρει μια κλίση, ώστε οι ακμές του γίνονται άξονες που σχηματίζουν ίσες γωνίες. (175)

Ισορροπία: Η αίσθηση σταθερότητας που δημιουργείται με την τοποθέτηση όλων των στοιχείων ενός σχεδιασμού κατά έναν τρόπο. (298)

Ισορροπία χρωμάτων: επέμβαση που γίνεται σε έγχρωμο φιλμ για να εναρμονιστούν ως προς το χρώμα σε συσχετισμό με την πηγή φωτός που χρησιμοποιείται. (257)

Ίχνη ταινίας: λεπτές διαδρομές κατά μήκος μιας ταινίας ήχου και εικόνας. (403)

ISO: Διεθνής Οργανισμός Προτύπων. (146)

Κ

Καθολικό υπόδειγμα συστημάτων: περιγραφή τεχνολογικών συστημάτων με τη χρήση εισόδου, διαδικασίας και εξόδου. (8)

Καινοτόμος επιχειρηματίας: άτομο που οργανώνει και διοικεί μια νέα επιχείρηση. (75)

Καμπυλόγραμμο: εργαλείο σχεδιάσεως που χρησιμοποιείται για τη σχεδίαση καμπύλων γραμμών. (160)

Κανόνες τυπογράφου: κανόνες με έξι διαφορετικές κλίμακες, συμπεριλαμβανομένων αυτών για στιγμές και για πίκια. (304)

Κανόνες των τρίτων: κανόνες με τον οποίο τοποθετούμε το αντικείμενο σε μια φωτογραφία ή σύνθεση σχεδιασμού. Ο κανόνες των τρίτων διαιρεί την περιοχή θεάσεως σε τρίτα, οριζόντια και κάθετα (σαν ένα 3x3 σταυρόλεξο). (264)

Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (CPU): μικροεπεξεργαστής· επεξεργάζεται κάθε είσοδο και παρέχει έλεγχο για τον υπολογιστή. (78)

Κεντρικός υπολογιστής (μεγάλων δυνατοτήτων): υπολογιστής που έχει πολύ μεγάλες δυνατότητες αλλά και που είναι ογκώδης. Ένας κεντρικός υπολογιστής μπορεί να εξυπηρετεί ταυτόχρονα πολλούς χρήστες. (75)

Κεραία: συσκευή που χρησιμοποιείται είτε για να εκπέμπει είτε για να συλλάβει ηλεκτρομαγνητικά σήματα. (387)

Κεραία yagi: κεραία με μορφή βέλους, που μπορεί να στοχεύει στην κατεύθυνση από την οποία έρχεται ένα σήμα. (390)

Κερατοειδής χιτώνας: διαφανής καμπυλόμορφος ιστός που βρίσκεται στο μπροστινό μέρος του οφθαλμού. Επιτρέπει την είσοδο ακτίνων φωτός και βοηθάει στην εστίασή τους στο πίσω μέρος του οφθαλμού. (226)

Κεφαλές εγγραφής: ηλεκτρομαγνήτες που μετατρέπουν ταλαντώσεις ήχου σε ηλεκτρικά σήματα· χρησιμοποιούνται σε μαγνητόφωνο. (402)

Κηλίδα: ελλειψοειδής περιοχή μέσα στον αμφιβληστροειδή χιτώνα του οφθαλμού, υπεύθυνη για την όραση χρωμάτων και λεπτομερειών. (226)

Κλήση διασκέψεως: τηλεφωνική κλήση στην οποία ένας αριθμός ατόμων μπορεί να μιλήσει χρησιμοποιώντας διαφορετικά τηλέφωνα αλλά στο πλαίσιο της ίδιας της κλήσεως. (411)

Κλίμακα του γκρι: μια λωρίδα ειδικού χαρτιού διαιρημένου σε στάδια, το οποίο χρησιμοποιείται ως οδηγός για τον προσδιορισμό του χρόνου παραμονής ενός φωτογραφικού αρνητικού στο υγρό εμφάνισης. (320)

Κλιμακόμετρο: εργαλείο σχεδιάσεως που χρησιμοποιείται για να γίνονται αναλογικές μετρήσεις. (161)

Κοίλος φακός: φακός που είναι λεπτός στη μέση και παχύς στα άκρα του. (224)

Κόκκωση: σχηματισμός αργυρών κρυστάλλων κατά την εμφάνιση ενός φιλμ. (254)

Κολοσσός (Colossus): ένας από τους πρώτους πραγματικούς υπολογιστές που κατασκευάστηκε από τους Βρετανούς το 1943· σχεδιάστηκε για να αποκρυπτογραφεί κωδικοποιημένα μηνύματα των Γερμανών στο Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο. (72)

Κοπή με καλούπι: διαδικασία με την οποία κόβεται ένα αντικείμενο από κάποιο υλικό χρησιμοποιώντας κοπτικά καλούπια σε πρέσσα. (350)

Κορεσμός: η φωτεινότητα ή σκοτεινότητα ενός χρώματος εξαρτάται από την ποσότητα του φωτός που ανακλάται. (221-223)

Κόρη: το άνοιγμα στην ίριδα του οφθαλμού. Ελέγχει την ποσότητα φωτός που εισέρχεται στο μάτι. (226)

ΚΠΜ: κόκκινο, πράσινο και μπλε· σύστημα χρώματος που χρησιμοποιείται για τηλεοπτική εκπομπή. (394)

Κυανοφωτοτυπία: κάτοψη κτηρίου με άσπρες γραμμές σε μπλε φόντο. (162)

Κύματα εδάφους: ραδιοκύματα που ακολου-

θούν την καμπυλότητα της γης. (388)

Κύρια αφαιρετικά χρώματα: χρώματα φωτός που δημιουργούνται με την ανάμειξη προσθετικών κυρίων χρωμάτων. (223)

Κυρτός φακός: παχύτερος στη μέση και λεπτότερος στα άκρα φακός. (224)

Κυψελοειδή τηλέφωνα (κινητά): τηλέφωνα φορητά που βασίζονται σε συσσωρευτές και στη μετάδοση μέσω της ατμόσφαιρας. (410)

Κώνος οφθαλμού: κύτταρα του αμφιβληστροειδή χιτώνα του οφθαλμού που είναι ευαίσθητα στο χρώμα. Ορισμένα αντιλαμβάνονται τα κόκκινα, άλλα τα πράσινα και μερικά τα μπλε κύματα φωτός. (227)

Kelvin: η μονάδα μετρήσεως της θερμοκρασίας που παράγει ένα φως. (223, 228)

Λ

Λειτουργικό διάγραμμα: σχεδιάγραμμα που δείχνει τη ροή ηλεκτρικής ενέργειας σε ένα σύστημα. (182)

Λιθογραφία όψης: εκτύπωση μιας εικόνας μεταφέροντάς την πρώτα σε ένα λαστιχένιο πλαίσιο. (332)

Λογικά διαγράμματα: ηλεκτρολογικά σχέδια που δείχνουν τη λειτουργία ενός κυκλώματος που αποτελείται από λογικές θύρες. (182)

Λογισμικό: το λειτουργικό σύστημα (δέσμη εντολών) που λέει στον υπολογιστή τι να κάνει με τα δεδομένα που δέχεται. (82)

Λογισμικό εφαρμογών: προγράμματα υπολογιστή που επιτελούν πολλές διαφορετικές εργασίες. (83)

Λογιστικά φύλλα: λογισμικό Η/Υ που παρακολουθεί εξελίξεις σε προϋπολογισμούς και άλλα οικονομικά αρχεία. (119)

Λουτρό σταματήματος: χημικό διάλυμα που κατά 18% περιέχει οξικό οξύ το οποίο σταματά τη διεργασία εμφάνισης του φιλμ με την εξουδετέρωση του υγρού εμφάνισης.

(258)

Λυχνία λήψεως: σωλήνας μέσα σε τηλεοπτική μηχανή λήψεως, που μετατρέπει ό,τι βλέπει σε ηλεκτρικά σήματα που στη συνέχεια εκπέμπονται· λέγεται και σωλήνας vidicon. (392)

Laser: στενή δέσμη παραλλήλων κυμάτων φωτός που δημιουργούνται με την ανακατάταξη ηλεκτρονίων σε κρυστάλλους, αέρια, χημικές ουσίες, ημιαγωγούς κ.ά. (228-229)

M

Μαγνητικά μέσα: μέσα για αποθήκευση δεδομένων υπολογιστών, τα οποία βασίζονται σε οξειδία επιστρωμένα σε βάσεις από πλαστικά· περιλαμβάνουν εύκαμπτους δίσκους, σκληρούς δίσκους και ταινίες. (104)

Μαγνητική ταινία: μέσο για αποθήκευση δεδομένων υπολογιστών, που έχει περιελιχθεί σε καρούλι· συνήθως χρησιμοποιείται για συμπληρωματικά αντίγραφα βάσεων δεδομένων. (105)

Μάζα: η ποσότητα ύλης ενός αντικειμένου. (11)

Μαζικά μέσα επικοινωνίας: μέσα που απευθύνονται σε πολύ, κόσμο· τηλεόραση, ράδιο, εφημερίδες, περιοδικά και βιβλία. (43)

Μαλακά φώτα γεμίσματος: φώτα που χρησιμοποιούνται για να εξαφανίσουν σκιές που δημιουργούνται από το φωτισμό-κλειδί. (424)

Μεγεθυντήρας: συσκευή που χρησιμοποιείται για να μεγεθύνει αρνητικά φιλμ. (259)

Μέθοδος επιλύσεως προβλημάτων: ο τρόπος με τον οποίο ερευνητές προσεγγίζουν ανακαλύψεις και εφευρέσεις. (17)

Μείξη: συνδυασμός ζωντανών και μαγνητοφωνημένων ήχων για μια ηχητική εκπομπή. (387)

Μελάνωση: στρώση ενός λεπτού φιλμ μελάνης πάνω στην περιοχή εικόνας σε μια πλάκα όφσετ. (334)

Μέσα αποθηκεύσεως: μέσα, στα οποία αποθη-

κεύονται δεδομένα H/Y. Περιλαμβάνουν κάρτες προγραμματισμού, μαγνητικές ταινίες, εύκαμπτους δίσκους, σκληρούς δίσκους και οπτικούς δίσκους. (31)

Μεταποίηση με τη βοήθεια υπολογιστή (CAM): χρήση H/Y στον έλεγχο διεργασιών μεταποίησης. (123)

Μετατροπή προϊόντος: οι ευρέως φάσματος επεμβάσεις που συντελούνται σε γραφικά προϊόντα μετά την εκτύπωση. (349)

Μετατροπή σε φιλμ: φωτογράφιση γραφικών συστατικών όπως τα μηχανικά ή σχέδια συνεχούς τόνου για την παραγωγή αρνητικών ή θετικών φιλμ. (316)

Μεταφορά μηνύματος: εκτύπωση (332-333)

Μετρολογία: η χρήση συσκευών και οργάνων για τη συγκέντρωση μετρησίμων δεδομένων. (14)

Μήκος κύματος: μέτρηση μήκους από ένα σημείο ενός κύματος μέχρι το ίδιο σημείο του επομένου κύματος. (372)

Μηχανή θερμοφάξ: συσκευή που χρησιμοποιείται για να παράγει διαφάνειες. (342)

Μηχανή λήψεως σχήματος καρδιάς: μηχανή λήψεως εικόνας και ήχου. (406)

Μηχανικό: ένα σύνολο φιλμ μεγάλων διαστάσεων που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή γραφικών. (311)

Μηχανικό μολύβι: εργαλείο σχεδιάσεως όμοιο με ένα μολύβι, όμως δεν χρειάζεται ξύσιμο κάθε τόσο και διατηρεί σταθερό πάχος γραμμής. (157)

Μηχανισμός τεχνικής σχεδιάσεως: εργαλείο σχεδιάσεως με δύο κάθετες λάμες, οι οποίες συνδέονται με μια περιστρεφόμενη κεφαλή, που χρησιμοποιείται για τη σχεδίαση οριζοντίων, καθέτων και κεκλιμένων γραμμών. (159)

Μικροδιαφάνεια: φύλλο μικροφίλμ με μερικές αράδες μικρών σχεδίων. (164)

Μικροεπεξεργαστής: κύκλωμα που επεξεργάζεται κάθε είσοδο και παρέχει έλεγχο για ένα H/Y. (78)

Μικροκύματα: ηλεκτρομαγνητικά κύματα που είναι πιο βραχέα από τα ραδιοφωνικά κύματα αλλά πιο μακριά από τα υπέρυθρα. (384)

Μικρόφωνο: συσκευή που μετατρέπει ενέργεια υπό μορφή ήχου σε ηλεκτρικό σήμα. (385)

Μικρόφωνο άνθρακα: μικρόφωνο που χρησιμοποιεί ένα μικρό κύπελλο γεμάτο με κόκκους άνθρακα. (380)

Μικρόφωνο boom: μικρόφωνο στηριγμένο σε ικρίωμα ή σε καροτσάκι που μπορεί να μετακινηθεί γύρω από μια σκηνή τηλεοπτικής λήψεως. (425)

Μικρόφωνο πυκνωτής: ο πιο ευρέως διαδεδομένος τύπος μικροφώνου. Χρησιμοποιεί ένα μεταλλικό διάφραγμα στηριγμένο κοντά σε μια σταθερή μεταλλική πλάκα. (385)

Μικρόφωνο (πυκνωτής ηλεκτρίτη): μικρόφωνο που μπορεί να κατασκευαστεί τόσο μικρό όσο μια καρφίτσα γραβάτας. (396)

Μνήμη μόνο για ανάγνωση: μνήμη H/Y με μόνιμη αποθήκευση πληροφοριών που δεν μπορεί να αλλαχθεί ή να συμπληρωθεί. (78)

Μνήμη τυχαίας προσπελάσεως: μνήμη H/Y που αποθηκεύει προσωρινά πληροφορίες. (79)

Μονάδα τροφοδοσίας: συσκευή που μεταφέρει χαρτί ή άλλο υπόστρωμα στη πρέσσα όφσετ. (334)

Μονόδρομη ανοχή: ανοχή η οποία επιτρέπει μεταβολή μόνο προς μια κατεύθυνση. (154)

Μονοοπτική φωτογραφική μηχανή ρεφλέξ (SRL): φωτογραφική μηχανή όπου η σκόπευση και η λήψη φωτογραφίας γίνονται μέσω ενός απλού φακού. Ένας καθρέπτης μέσα στη μηχανή ανακλά την εικόνα σε ένα πρίσμα με πέντε πλευρές. Το πρίσμα ανακλά την εικόνα στο χειριστή. (241)

Μονωτήρες: υλικά, όπως τα πλαστικά, που δεν

είναι καλοί αγωγοί ηλεκτρισμού. (430)

Μορφότυπο μαγνητοσκοπήσεως: τύπος βιντεοταινίας που χρησιμοποιείται για ένα σύστημα βιντεοσκοπήσεως. (405)

Maiman, Theodore: Αμερικανός που κατασκεύασε την πρώτη ακτίνα laser από ρουμπίνι. (230)

Marconi, Guglielmo: ο εφευρέτης του ραδιοφώνου. (385)

N

Νανοδευτερόλεπτο: ένα δισεκατομμυριοστό του δευτερολέπτου. (80)

Νόμος του Ωμ: η ένταση ισούται με το πηλίκο της τάσεως διά της αντιστάσεως. (429)

Ντεκλανσέρ (καλώδιο ελέγχου φωτοφράκτη): καλώδιο που συνδέεται με το φωτοφράκτη μιας φωτογραφικής μηχανής. Βοηθά στην αποφυγή κουνήματος της φωτογραφικής μηχανής όταν χρησιμοποιείται μικρή ταχύτητα φωτοφράκτη. (251)

E

Ξηρογραφία: μορφή φωτοαντιγραφής που χρησιμοποιεί ηλεκτροστατική φόρτιση και εφαρμογή θερμότητας. (162)

O

Οδηγός Επαγγελματών: Έκδοση του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου με περιγραφές επαγγελματών. (18)

Οδηγός (στένσιλ): λεπτό φύλλο (μεταλλικό ή πλαστικό) με κενά που αντιστοιχούν σε γράμματα, σχήματα, γραμμές κ.ά. (341)

Οθόνες επαφής: οθόνες παρόμοιες με τις ταμπλέτες ψηφιοποίησης. Αισθάνονται το άγγιγμα του δακτύλου που τις ακουμπάει και στέλνουν αυτή την πληροφορία στον H/Y. (94)

Οθόνες παρακολουθήσεως: οθόνες τηλεοράσεως σε ένα δωμάτιο ελέγχου, που δείχνουν εικόνες από διαφορετικές συσκευές λήψεως ή από άλλες πηγές. (397)

- Ολισθαίνων μεταγωγέας:** συσκευή (πλήκτρα) στην κονσόλα ήχου που επιτρέπει λεπτές ρυθμίσεις. (386)
- Ολογραφία:** η χρήση ακτίνων laser για τη ρεαλιστική τρισδιάστατη απεικόνιση αντικειμένων. (230)
- Ολοκληρωμένα κυκλώματα τσιπ:** ολοκληρωμένα κυκλώματα επάνω σε βάση από πυρίτιο· τα βασικά στοιχεία δομήσεως ενός Η/Υ. (73)
- Ολοκληρωτής φωτός:** χρονόμετρο το οποίο ελέγχει την εκφώτιση φιλμ. (317)
- Ομοαξονικό καλώδιο:** καλώδιο που έχει σχεδιασθεί για να μεταφέρει οπτικά σήματα· αποτελείται από έναν αριθμό χάλκινων συρμάτων που περιβάλλονται από πλαστικούς μονωτήρες. (398)
- Οπίσθιος φωτισμός:** φως που τοποθετείται πίσω από ένα αντικείμενο και βοηθάει στη δημιουργία μιας τρισδιάστατης εικόνας σε μια φωτογραφία. (424)
- Οπτικά συστήματα:** τεχνικά συστήματα που χρησιμοποιούν φως για τη μετάδοση και αντιγραφή μιας εικόνας ή άλλη μορφή πληροφορορήσεως. (217)
- Οπτικές ίνες:** διαφανείς γυάλινες ίνες που χρησιμοποιούνται ως δίαυλοι για τη μετάδοση μηνυμάτων. (233)
- Οπτικές ίνες απλού σχήματος:** οπτικές ίνες που απαιτούν ειδικές ακτίνες laser ως πηγή φωτός. (233)
- Οπτικές ίνες πολλαπλών χρήσεων:** οπτικές ίνες που έχουν ευρύτερο πυρήνα και μπορούν και δέχονται φως από ποικίλες πηγές. (233)
- Οπτική πρόσληψη δεδομένων:** τύπος τηλεεικονογραφίας (videotex) που επιτρέπει την επικοινωνία με Η/Υ που έστειλε το μήνυμα. (126)
- Οπτικό πεδίο:** η περιοχή που βλέπει ο φακός της φωτογραφικής μηχανής. (244)
- Οπτικοί δίσκοι αποθηκεύσεως:** μέσα που χρησιμοποιούνται για να αποθηκευθούν δεδομένα υπολογιστή· συμπεριλαμβάνονται CD-ROM, WORM και σβεστοί (επαναγραφίμοι) οπτικοί δίσκοι. Ένα laser χρησιμοποιείται για την εγγραφή και ανάγνωση δεδομένων. (106)
- Οπτικός δίσκος:** οπτικός δίσκος που μοιάζει πολύ με CD-ROM. Το laser που κάνει την εγγραφή καθοδηγείται από βιντεοταινία. (106)
- Οπτικού πεδίου βάθος:** η έκταση του πεδίου όψεως μιας μηχανής λήψεως εικόνας, από μπροστά έως το βάθος, που παραμένει εστιασμένη. (270)
- Ορατό φάσμα:** χρώματα που είναι ορατά από τον ανθρώπινο οφθαλμό· κόκκινο, πορτοκαλί, πράσινο, μπλε, λουλακί και μωβ. (221)
- Ορθή γραφική προβολή:** μέθοδος για την κατασκευή σχεδίου πολλαπλών όψεων, στο οποίο οι όψεις σχεδιάζονται σε ορθές γωνίες, ή κάθετα η μία προς την άλλη. (171)
- Ορθοχρωματικό φιλμ:** φιλμ ευαίσθητο σε όλο το ορατό φάσμα φωτός εκτός του κόκκινου. (318)
- Όρια και εφαρμογές:** προδιαγραφές που διευκρινίζουν πώς τα εξαρτήματα (μέρη) συνταιριάζουν, ώστε να γίνει η κατάλληλη συναρμολότητα. (154)
- Οριζόντιος σχεδιογράφος:** σχεδιογράφος στον οποίο το χαρτί (ή άλλο υπόστρωμα) παραμένει σταθερό και κινείται μόνο η πένα. (196)
- Όψη μισής τομής:** όψη μισής τομής σε τεχνικό σχέδιο όπου μόνο το ένα τέταρτο του αντικειμένου έχει αφαιρεθεί. (175)
- Όψη πλήρους τομής:** σχέδιο όψεως τομής στο οποίο το αντικείμενο φαίνεται κομμένο στα δύο. (174)

Π

Παγκόσμιος κώδικας προϊόντων: μαύρες ραβδώσεις ή γραμμές που αντιπροσωπεύουν αριθμούς και είναι τυπωμένες σε προϊό-

ντα, οι οποίες όταν διαβάζονται από σαρωτή υποδεικνύουν πληροφορίες για την τιμή και σχετικά αποθέματα. (125)

Παγχρωματικό φιλμ: φιλμ ευαίσθητο σε όλο σχεδόν το φάσμα ορατού φωτός και ιδιαίτερα στο μπλε φως. (253)

Πακ: πλαστικός φακός με δύο ίνες διασταυρούμενες, που γλιστράει πάνω σε μια ταμπλέτα ψηφιοποίησεως όταν σπρώχνεται με το χέρι. Χρησιμοποιείται για τη δημιουργία σχεδίων τύπου CAD. (91)

Παλμός συγχρονισμού: σήμα που εξασφαλίζει συγχρονισμό της σαρώσεως που γίνεται στο δέκτη της τηλεοράσεως με εκείνη που γίνεται από την κάμερα λήψεως. (394-396)

Παραβολικός ανακλαστήρας: "πιάτο" κεραία που μπορεί να εκπέμπει ραδιοκύματα σε ευθεία γραμμή προς το στόχο. (388)

Παραγωγή μικροφίλμ: μέθοδος αποθηκεύσεως πληροφοριών κατά την οποία σχέδια αναπαράγονται σε πολύ μικρή κλίμακα και όπου μόνο το φιλμ αποθηκεύεται. (163-164)

Παραγωγός: άτομο που έχει τη συνολική ευθύνη για τη δημιουργία ενός προγράμματος ήχου ή εικόνας. (421)

Παραλλαγές γραμματοσειράς: συλλογή τυπογραφικών χαρακτήρων διαφορετικών μεγεθών, διαφορετικού πάχους και άλλων διαφοροποιήσεων. (301)

Παράλλαξη: το οπτικό φαινόμενο που οφείλεται στο γεγονός ότι το ένα μάτι βλέπει αντικείμενα από ελαφρώς διαφορετική γωνία από ό,τι βλέπει το άλλο. (164)

Παραλληλογράφος: εργαλείο σχεδιάσεως που χρησιμοποιείται για τη σχεδίαση παραλλήλων οριζοντίων γραμμών. (158)

Παραμετρική σχεδίαση: σχεδίαση οικογενειών παρομοίων εξαρτημάτων, που μπορούν να εφαρμοσθούν σε διαφορετικές καταστάσεις. (198)

Παράπλευρη ραφή: μέθοδος βιβλιοδεσίας όπου η σύνδεση των τυπογραφικών και του

εξωφύλλου γίνεται από την μία πλευρά (της ράχης) του βιβλίου. (351)

Περγαμηνή: μέσο σχεδιάσεως παρόμοιο με χαρτί ιχνογραφίας αλλά πιο ημιδιαφανές. (157)

Περίβλημα: υλικό που περικλείει οπτικές ίνες. (233)

Περιεκτική διάταξη: ολοκληρωτικά έγχρωμη διάταξη που δείχνει πώς ένα προϊόν θα φαίνεται όταν τυπωθεί. (306)

Περιεχόμενο: λέξεις και εικόνες σε ένα γραφικό σχεδιασμό. (297)

Περιοκτόμενα σχέδια: καλλιτεχνικά σχέδια (συνήα μέσα σε ένα μεγάλο βιβλίο) που μπορούν να περιοπούν για να χρησιμοποιηθούν σε γραφικές εργασίες. (309)

Περιορισμός του όγκου των υπολογιστών: διαδικασία σμικρύνσεως του όγκου των υπολογιστών. (29)

Περιοχή εμφάσεως: το φως που ανακλάται από τις πιο άσπρες περιοχές της φωτογραφίας. (321)

Περιστροφέας φιλμ: αυτόματος μηχανισμός μέσα σε μια φωτογραφική μηχανή που περιελίσσει προς τα μπρος το φιλμ ύστερα από κάθε φωτογράφιση. (251)

Περιφερειακά: υλικό H/Y, εκτός των βασικών τμημάτων του. (75)

Πίκα: μονάδα μετρήσεως μεγέθους τυπογραφικού στοιχείου ίση με 12 στιγμές (ή 1/6 της ίντσας). (304)

Πίνακας αντιγραφής: η επιφάνεια μιας φωτογραφικής μηχανής επεξεργασίας, πάνω στην οποία τοποθετείται το μηχανικό ή το έτοιμο προς φωτογράφιση αντίγραφο. (316)

Πίνακας συνδέσεως: συσκευή που χρησιμοποιείται για τη σύνδεση διαφορετικών συσκευών εισόδου και εξόδου για εκπομπή ήχου. (386)

Πινακίδα επαφής: πινακίδα όμοια με την ταμπλέτα ψηφιοποίησεως, όμως φθηνότε-

ρη και λιγότερο ακριβής. Η πινακίδα επαφής είναι σάντουιτς δύο υλικών τα οποία ακουμπούν το ένα με το άλλο όταν ασκηθεί πίεση με την επαφή, με αποτέλεσμα να ρέει ηλεκτρισμός και να δημιουργείται εικόνα στην οθόνη του H/Y. (92)

Πλάγια σχέδια: σχέδια στα οποία η μη κανονική πλευρά του αντικειμένου (μπροστινή, από πάνω ή η πλευρική) παρουσιάζεται ως πρόσοψη. (176)

Πλαίσιο τίτλου: πλαίσιο με σημειώσεις που δίνουν τον τίτλο του σχεδίου και άλλες πολύτιμες πληροφορίες. (147)

Πλάκα σήματος: επίστρωση μέσα σε έναν σωλήνα αποτυπώσεως σε τηλεόραση, που μετατρέπει μια εικόνα σε ηλεκτρικό σήμα. (393)

Πλάτη κενού: η πλάτη μιας φωτογραφικής μηχανής επεξεργασίας που συγκρατεί το φιλμ στην κατάλληλη θέση. (317)

Πλάτος: μέτρο της εντάσεως (δυνάμεως) μιας κυματομορφής. Μερικές φορές αναφέρεται και ως το ύψος ενός κύματος. (372)

Πλευρά εμουλσίνης: θαμπή πλευρά ενός γραμμικού αρνητικού πάνω στην οποία η εικόνα εμφανίζεται ανάποδα. (318-320)

Πλήκτρα λειτουργιών: πλήκτρα H/Y που έχουν σημειωθεί ως "F1", "F2", "F3" κλπ. Το καθένα εκτελεί όταν πατηθεί μια συγκεκριμένη λειτουργία. (89)

Πλήκτρο "έλεγχος" (control): πλήκτρο που σου επιτρέπει να ενεργοποιήσεις ιδιαίτερες λειτουργίες ενός υπολογιστή ή λογισμικού. (89)

Πληκτρολόγιο: ομάδα πλήκτρων όπως αυτών που έχει μια γραφομηχανή, με τα οποία εισάγονται δεδομένα στον H/Y. (88)

Πληκτρολόγιο qwerty: μέρος του πληκτρολογίου με τα λατινικά γράμματα Q, W, E, R, T και Y, όλα σε μια σειρά στο επάνω αριστερά μέρος του πληκτρολογίου. (88)

Πλύση με νερό: πλύσιμο με νερό για την απομάκρυνση του στερεωτικού υγρού και των περιττών χημικών ουσιών που θα μπορού-

σαν να καταστρέψουν το εμφανισμένο φιλμ ή χαρτί εκτυπώσεως μετά το στέγνωμα. (258)

Ποικιλία: διαφορετικότητα· προσθέτει ενδιαφέρον και ενθουσιασμό σε ένα γραφικό σχεδιασμό. (299)

Πολυμερές: μεγάλο μόριο που συντίθεται από μια αλυσίδα μικροτέρων μονάδων που ονομάζονται μονομερή· τα πλαστικά είναι πολυμερή. (338)

Πολύπλεξη: διαδικασία που επιτρέπει δύο ή και περισσότερα σήματα να σταλούν μέσω ενός διαύλου μεταδόσεως ταυτόχρονα. (382)

Πολωμένο φως: φως, η μετάδοσή του οποίου περιορίζεται σε ένα μόνο επίπεδο. (220)

Πομπός: συσκευή που δημιουργεί ηλεκτρομαγνητικά κύματα με τα οποία μεταφέρεται ένα σήμα. (368)

Ποντίκι: χειριστήριο που κινείται γύρω-γύρω πάνω σε επίπεδη επιφάνεια, ώστε να μετακινεί αντίστοιχα εικόνες ή ένα δρομέα στην οθόνη του υπολογιστή. (92)

Ποτενσιόμετρο (ροοστάτης): ηλεκτρική συσκευή που μεταβάλλει το μέγεθος τάσεως που εφαρμόζεται σε αυτήν. (91)

Προβολείς: συνεχής φωτισμός που καλύπτει μια περιοχή. (248)

Προβολή πρώτης γωνίας: μέθοδος διατάξεως ενός σχεδίου πολλαπλών όψεων, στο οποίο η εμπρόσθια προβολή είναι στην κορυφή, η αριστερή όψη στο δεξί μέρος και η κάτω όψη στο κάτω μέρος. Χρησιμοποιείται ευρέως σε ορισμένες ευρωπαϊκές χώρες. (173)

Προβολή τρίτης γωνίας: μέθοδος διατάξεως ενός σχεδίου πολλαπλών όψεων στο οποίο η κάτω όψη είναι από πάνω, η πρόσοψη από κάτω και η όψη της πλευράς δεξιά· χρησιμοποιείται στις περισσότερες βιομηχανικές χώρες. (173)

Προγραμματιζόμενος: όρος που περιγράφει μικροεπεξεργαστή που μπορεί να εκτελέσει μια σειρά εντολών. (74)

Προοπτικό σχέδιο: τεχνικό σχέδιο που απεικονίζει τον τρόπο εμφανίσεως κάποιου πράγματος όπως είναι στην πραγματικότητα. Το αντικείμενο φαίνεται σε τρεις διαστάσεις, και οι προεκτάσεις παραλλήλων γραμμών φαίνεται να συγκλίνουν σε ένα σημείο του ορίζοντα. (177)

Προοπτικό σχέδιο ενός σημείου: προοπτικό σχέδιο που χρησιμοποιεί ένα σημείο φυγής (178)

Προοπτικό σχέδιο με δύο σημεία φυγής: προοπτικό σχέδιο στο οποίο οι κάθετες γραμμές και οι κάθετοι άξονες είναι παράλληλοι και δεν συναντώνται στο σημείο φυγής. Όλες οι άλλες γραμμές σχεδιάζονται προς το ένα από τα δύο σημεία φυγής. (178)

Προσθετικά κύρια χρώματα: τα χρώματα του φωτός από τα οποία δημιουργούνται όλα τα άλλα χρώματα: κόκκινο, πράσινο και μπλε. (223)

Πρότυπα: κανόνες σχεδιάσεως που ορίζουν ποια σύμβολα πρέπει να χρησιμοποιούνται για διάφορα πράγματα. (146)

Πύλη: λογικό κύκλωμα ηλεκτρονικού υπολογιστή. (77)

Πυρήνας: το κέντρο του ατόμου· ο πυρήνας είναι θετικά φορτισμένος. (218)

Πυρίτιο: το δεύτερο πιο κοινό στοιχείο στην επιφάνεια της γης· υπάρχει μέσα στον πηλό, στην άμμο και σε πολλούς βράχους. Συστατικό σε πολλά προϊόντα, όπως γυαλί, σιλικόνη και μικροπλινθία. (75)

Pascal, Blaise: Γάλλος που κατασκεύασε πενήντα διαφορετικές πειραματικές υπολογιστικές μηχανές. (70)

PASCAL: γλώσσα προγραμματισμού H/Y, που χρησιμοποιείται στις φυσικές επιστήμες. (83)

Poulsen, Valdemar: ο πρώτος άνθρωπος που μαγνητοφώνησε ήχους σε συρμάτινη μαγνητική ταινία. (402)

PROM: μικροπλινθίο ROM που μπορεί να προγραμματιστεί. (79)

P

Ραδιοαστρονομία: μορφή αστρονομίας που χρησιμοποιεί γιγαντιαίες κεραίες τύπου πιάτου για να συλλάβει ραδιοσήματα. Οι σχηματισμοί των ραδιοκυμάτων δίνουν πληροφορίες στους αστρονόμους για το σύμπαν. (414)

Ραδιοκύματα: ηλεκτρομαγνητικά κύματα που χρησιμοποιούνται για εκπομπές πολλών τύπων. (372)

Ραδιόφωνο: συσκευή που μπορεί να εκπέμψει και να δεχθεί σήματα χωρίς σύρμα συνδέσεως. (384)

Ραδιόφωνο αμφίδρομης επικοινωνίας: ραδιόφωνο που επιτρέπει αμφότερα και την εκπομπή και τη λήψη· χρησιμοποιείται για ασφάλεια και για στρατιωτικές επιχειρήσεις. (413)

Ραντάρ: από το Radio Direction and Ranging. Το ραντάρ χρησιμοποιεί αντανakλώμενα ραδιοσήματα για την ανίχνευση αντικειμένων που βρίσκονται πολύ μακριά για να φανούν με άλλο τρόπο. (415)

Ροτογραφβούρα: μορφή εκτυπώσεως intaglio (με χάραξη μεταλλικής μεμβράνης) που γίνεται με περιστρεφόμενους κυλίνδρους. (339)

Ρυθμός: επανάληψη στοιχείων σε ένα σχεδιασμό. (298)

Roman τυπογραφικά στοιχεία: τυπογραφικά στοιχεία που κατασκευάζονται να έχουν μικρές προεκτάσεις στα άκρα των γραμμών που συνθέτουν τα γράμματα. (302)

Σ

Σαμαροειδής γραφή: μέθοδος βιβλιοδεσίας όπου ένα συρμάτινο άγκιστρο συγκρατεί από τη ράχη τα τυπογραφικά που έχουν συναθροιστεί. (351-352)

Σαρωτής: συσκευή που αποστέλλει μια εικόνα ή κείμενο σε έναν H/Y. (96)

Σβεστός (επαναγράψιμος) οπτικός δίσκος: δίσκος αποθηκεύσεως που μπορεί να σβη-

- στεί και να επανεγγραφεί ξανά και ξανά. (107)
- Σειριακή θύρα:** "γέφυρα" μέσω της οποίας δεδομένα Η/Υ μπορούν να «ταξιδέψουν», ένα δυαδικό ψηφίο κάθε φορά. (80)
- Σενάριο:** στίχο προς στίχο περιγραφή ενός ραδιοφωνικού ή τηλεοπτικού προγράμματος. (421)
- Σηματοφόρος:** σύστημα τηλεπικοινωνίας στο οποίο χρησιμοποιούνται δύο σημαίες που κρατώνται σε διαφορετικές θέσεις για να δηλώσουν γράμματα της αλφαβήτου. (13)
- Σημειώσεις:** πληροφορίες που αναγράφονται πάνω σε ένα τεχνικό σχέδιο για να βελτιωθεί η διαδικασία της διαστασιολογήσεως ή για να περιγραφεί κάτι που αφορά ολόκληρο το σχέδιο. Τοπικές σημειώσεις χρησιμοποιούνται για να περιγραφούν τοπικά γνωρίσματα. (153)
- Σκαρίφημα:** γρήγορο ελεύθερο σχέδιο που είναι πρόχειρο και ατελείωτο. (168)
- Σκηνοθέτης:** ειδικός που εποπτεύει καλλιτεχνικά την παραγωγή ενός τηλεοπτικού ή οπτικού προγράμματος. (421)
- Σκληρή βιβλιοδεσία:** η διαδικασία δημιουργίας βιβλίου με σκληρό εξώφυλλο· δεκαεξασέλιδα συναρμόζονται, ράβονται ή συγκολλώνται και στη συνέχεια προστίθεται σκληρό εξώφυλλο. (351-352)
- Σκληρός δίσκος:** άκαμπτες πλακέτες εγκαταστημένες μόνιμα σε οδηγούς Η/Υ για την αποθήκευση πληροφοριών. (105)
- Στερεό υπόδειγμα:** υπόδειγμα Η/Υ που συμπεριφέρεται σαν ένα πραγματικό στερεό αντικείμενο με βάση πληροφορίες για τις φυσικές του ιδιότητες, όπως όγκο, πυκνότητα και βάρος. Χρησιμοποιείται για ανάλυση τάσεων. (200)
- Στερεωτικό:** χημικό υγρό που στερεώνει (μονιμοποιεί) την εικόνα σε ένα εμφανισμένο φιλμ και αφαιρεί όλους τους αργυρούς κρυστάλλους που δεν έχουν εμφανιστεί. (258)
- Στιγμή:** μονάδα μετρήσεως του μεγέθους τυπογραφικών στοιχείων ίση με το 1/72 της ίντσας. (302)
- Στοιχεία σχεδιασμού:** γραμμές, μορφή, χώρος, σχήμα, ύψος και τόνοι σκούρου ή φωτός. (300)
- Στοιχειοθέτηση:** διαδικασία μετατροπής κειμένου σε αντίγραφο (copy) γραμμένο με τυπογραφικά στοιχεία. (307)
- Στόχος:** επίστρωση μέσα σε ένα σωλήνα αποτυπώσεως σε μια τηλεοπτική κάμερα, που βοηθάει στη δημιουργία ενός εικονικού σήματος. (393)
- Στροβοσκόπιο:** βλέπε ηλεκτρονικό φλας. (248)
- Στρώμα εμουλσίνης:** στρώμα φιλμ που περιέχει μικροσκοπικούς φωτοευαίσθητους αργυρούς κρυστάλλους. (251-252)
- Στρώση βάσεως:** στρώση κάτω από τη στρώση της εμουλσίνης σε ένα κομμάτι φιλμ· αποτελείται από μια λεπτή επίστρωση διαφανούς πλαστικού. (252)
- Σύμβολα:** γραφικά σύμβολα και παραστάσεις που χρησιμοποιούνται για σχεδιάσεις σε έναν ειδικό τομέα. Τα σύμβολα παρέχουν πληροφορίες για ένα εξάρτημα χωρίς να χρειάζεται να το σχεδιάσουμε όπως θα φαινόταν ή να γράψουμε σημειώσεις για τη συγκρότησή του. (180)
- Συμπιεστής (squeegee):** σταθερή αλλά εύκαμπτη λαστιχένια λεπίδα που χρησιμοποιείται στη μεταξοτυπία. (344)
- Σύμπυκνος (οπτικός) δίσκος:** οπτικός δίσκος αποθηκεύσεως με ψηφιακό τρόπο ηχητικών σημάτων· CDs. (404)
- Συναρμογή:** η διαδικασία συγκεντρώσεως τυπωμένων φύλλων με σύνθεση, συνάθροιση ή ένθεση. (351)
- Συνάρμωση:** δημιουργική επέμβαση σε προμαγνητοφωνημένα ή προμαγνητοσκοπημένα προγράμματα. (397)
- Συνάρμωση φιλμ:** σύνδεση αρνητικών φιλμ και η προετοιμασία τους για εκτύπωση. (295)

Συνεχές ρεύμα: ρεύμα ηλεκτρονίων που ρέουν μόνο προς μία κατεύθυνση. (372)

Συνεχής φωτισμός: φωτισμός που προκαλείται από φώτα, παραμένουν ανοικτά συνεχώς. (248)

Σύνθεση: (1) τρόπος διατάξεως των στοιχείων σε μια φωτογραφία ή σε ένα σχεδιασμό. (264) (2) διαδικασία μετατροπής λέξεων και εικόνων σε μια διάταξη που θα είναι έτοιμη προς εκτύπωση. (307) (3) η διαδικασία τοποθετήσεως εκτυπωμένων φύλλων σε μια συγκεκριμένη σειρά. (351)

Συνθετητής: συσκευή που δημιουργεί ήχους από δεδομένα H/Y. (103)

Σύνθετος φακός: φακός που σχηματίζεται όταν συνδυάζονται κοίλοι με κυρτούς φακούς. (225-226)

Σύρμα συνεστραμμένου ζεύγους: δύο λεπτά μονωμένα, χάλκινα σύρματα που έχουν συνεστραφεί το ένα γύρω από το άλλο· χρησιμοποιούνται για τοπικές τηλεφωνικές μεταδόσεις. (382)

Συσκευές εισόδου: (1) πληροφορίες, υλικά, ενέργεια, οικονομικοί πόροι και ανθρώπινη προσπάθεια ως εισαγωγές σε ένα τεχνικό σύστημα, (8) (2) πληροφορίες εισαγόμενες σε υπολογιστή. (88)

Συσκευή εγγραφής ταινιών: συσκευή εγγραφής ταινιών, που έχει σχεδιασθεί να παράγει εξόδους σε φωτοευαίσθητα φιλμ. (103)

Συσκευή υπαγορεύσεως κειμένου: μηχανή που επιτρέπει την εκφώνηση και τη μαγνητοφώνηση του περιεχομένου μιας επιστολής και αργότερα την επανεκτέλεση για δακτυλογράφηση. (416)

Συσκευή φωνητικής εισόδου: συσκευές που μετατρέπουν ομιλία σε δεδομένα τα οποία μπορεί να επεξεργαστεί ο H/Y. (97)

Σύστημα βελόνας: μικρό ορθογωνικό αντικείμενο τοποθετημένο στην άκρη του βραχίονα ενός ηλεκτροφώνου (πικ απ)· αποτυπώνει τους κραδασμούς που δημιουργούνται στις αυλακιές του δίσκου. (402)

Σύστημα σχεδιασμού με τη βοήθεια υπολογιστή (CAD): χρήση H/Y στο σχεδιασμό προϊόντων. (122)

Σύστημα χρωμάτων: μια σειρά χρωμάτων στο καθένα από τα οποία έχει δοθεί ένας αριθμός ώστε να μπορεί να αναγνωρίζεται. (306)

Συστήματα ελέγχου με υπολογιστή: συστήματα υπολογιστή που συλλέγουν εισαγωγές, επεξεργάζονται δεδομένα και στη συνέχεια προκαλούν εξόδους υπό μορφή σημάτων ελέγχου που επενεργούν σε άλλες συσκευές. (14)

Συστήματα τεχνικής επικοινωνίας: συστήματα επικοινωνίας που βασίζονται σε συγκεκριμένα εργαλεία και συγκεκριμένο εξοπλισμό (15)

Συχρότητα: ο αριθμός των κυμάτων (φωτός, ήχου κλπ.) που περνούν από ένα συγκεκριμένο σημείο ανά δευτερόλεπτο. (219)

Σχέδιο εξωτερικών όψεων: σχέδιο που δείχνει πώς ένα κτήριο φαίνεται εξωτερικά. (184-185)

Σχέδιο εργαστηρίου: σχέδιο εξαρτημάτων και μεταλλικών δοκαριών που κατασκευάζονται στο εργαστήριο. (186)

Σχέδιο εσωτερικής όψεως: σχέδιο που δείχνει κατασκευή ή γνωρίσματα σχεδιασμού στο εσωτερικό ενός κτηρίου. (184-185)

Σχέδιο θεμελιώσεων: σχέδιο που χρησιμοποιείται για να δείξει πώς το βάρος ενός κτίσματος ή μιας άλλης δομικής κατασκευής κατανέμεται και στηρίζεται. (184)

Σχέδιο κατόψεως: σχέδιο που δείχνει το εσωτερικό ενός κτίσματος όπως αυτό φαίνεται από επάνω. (184)

Σχέδιο λεπτομέρειας: σχέδιο που παρέχει όλες τις πληροφορίες που πρέπει να υπάρχουν, ώστε να μπορεί να γίνει η κατασκευή ενός εξαρτήματος ή μιας μηχανής. (181)

Σχέδιο όψεων: σχέδιο που δείχνει πώς ένα κτήριο φαίνεται από εμπρός, πίσω ή από πλάγια. (184)

Σχέδιο πολλαπλών όψεων: τύπος σχεδίου που δείχνει ένα αντικείμενο από πολλές διαφορετικές πλευρές ή γωνίες· ως αποτέλεσμα το αντικείμενο περιγράφεται τελείως. Σχέδια πολλαπλών όψεων χρησιμοποιούνται στη μεταποίηση ενός αντικειμένου. (171)

Σχέδιο τοποθετήσεως: απλό σχέδιο μιας κατασκευής με τις θέσεις των εξαρτημάτων της. (187)

Σχέδιο υψομετρικών (ισοϋψών) καμπυλών: σχέδιο που χρησιμοποιείτε για να δείξετε την ανύψωση ή το ύψος τους εδάφους σε διαφορετικά σημεία μιας αποτυπώσεως οικοπέδου. (188-189)

Σχεδίαση με κλίμακα: σχεδίαση αντικειμένων σε μέγεθος μεγαλύτερο ή μικρότερο του πραγματικού, αλλά σε σωστές αναλογίες. (156)

Σχεδιαστής γραφικών: καλλιτέχνης που δημιουργεί σχεδιασμούς (designs) χρησιμοποιώντας γραφικά υλικά. (298)

Σχεδιαστής τεχνικού σχεδίου: ειδικός που φτιάχνει τεχνικά σχέδια. (183)

Σχεδιαστικά επίπεδα: μέρη ενός σχεδίου που έχει σχεδιαστεί με H/Y (CAD) όμοια με τα διαφανή φύλλα σχεδίου που χρησιμοποιούνται σε σχέδια που γίνονται με το χέρι. (197)

Σχεδιαστικός οδηγός (βλ. οδηγός): εργαλείο με το οποίο ιχνογράφονται πρότυπα σχέδια και σχήματα. (160)

Σχεδιογράφος: συσκευή παρόμοια με εκτυπωτή εκτός του ότι πραγματικά σχεδιάζει, ή "σχεδιογράφει" τις εικόνες πάνω στο χαρτί με μια γραφίδα. Σχεδιογράφοι είναι απαραίτητοι στη σχεδίαση με τη βοήθεια υπολογιστή (CAD). (102)

Σχεδιογράφος τυμπάνου: σχεδιογράφος στον οποίο και το χαρτί και η γραφίδα κινούνται· χρησιμοποιείται για σχέδια μεγάλου μεγέθους. (196)

Σχηματικά διαγράμματα: σχέδια που απεικο-

νίζουν πώς διάφορα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά μέρη σε μια συσκευή συνδέονται μεταξύ τους και με τα τροφοδοτικά. (183)

Σωλήνας καθοδικών ακτίνων: ένας μεγάλος γυάλινος σωλήνας κενού που είναι επίπεδος στο ένα άκρο, του το οποίο είναι επαιλεγμένο με φωσφορώδες άλας. Τα άλατα φέγγουν και δημιουργούν την εικόνα που φαίνεται στην οθόνη του υπολογιστή ή της τηλεοράσεως. (97)

Σωλήνες επεκτάσεως: κοίλοι σωλήνες που εφαρμόζονται μεταξύ του σώματος της φωτογραφικής μηχανής και του φακού, και χρησιμοποιούνται για φωτογράφιση κοντινής εστίασεως. (247)

Sans serif τυπογραφικά στοιχεία: τυπογραφικά στοιχεία όπου δεν υπάρχουν μικρές απολήξεις (serif) στα άκρα των γραμμών που συνθέτουν τα γράμματα. (302)

Senefelder, Aloys: ο εφευρέτης της λιθογραφίας. (332)

T

Ταλαντωτής: συσκευή που μετατρέπει συνεχές ρεύμα σε εναλλασσόμενο που έχει σταθερή συχνότητα και σταθερό πλάτος. (387)

Ταμπλέτα ψηφιοποίησης: ένας ηλεκτρονικός πίνακας σχεδίασεως. Μια ηλεκτρονική γραφίδα, συνδεδεμένη μέσω ενός καλωδίου με τον πίνακα, επιτρέπει στο χρήστη να δημιουργήσει μια εικόνα στην οθόνη του υπολογιστή. (91)

Ταυ σχεδιάσεως: σχεδιαστικό εργαλείο με ευθύγραμμη ακμή. (158-159)

Ταχύτητα φωτός: 300.000 χιλιόμετρα το δευτερόλεπτο. (221)

Τέλεια βιβλιοδεσία: διαδικασία επικάλυψης της ράχης που σχηματίζεται από συνδεδεμένα φύλλα ή δεκαεξασέλιδα με ζεστή κόλλα, ώστε να συγκρατηθούν μαζί. (351-352)

Τελική λείανση: η εμφάνιση της επιφάνειας ενός χαρτιού. (304)

Τεχνητής νοημοσύνης προγράμματα: προγράμματα υπολογιστή που έχουν τη δυνατότητα να αποθηκεύουν δεδομένα του χρήστη, να τα επεξεργάζονται για να αναγνωρίσουν το μοντέλο που τα διέπει και, στο μέλλον να αντιδρούν κατά την επεξεργασία διαφορετικά, με βάση το μοντέλο αυτό. (83)

Τεχνικά σχέδια γενικού σχεδιασμού: σχέδια που χρησιμοποιούνται για να δείξουν τη διάταξη μιας κατασκευής και πώς συναρμολογούνται οι συνιστώσες της. (186)

Τεχνικές εικονογραφήσεις: τεχνικές σχεδιάσεις που μοιάζουν περισσότερο με φωτογραφίες παρά με τυπικό τεχνικό σχέδιο. (170)

Τεχνικός σχεδιασμός: σχεδίαση, μηχανολογικό σχέδιο και τεχνολογικός σχεδιασμός. (15)

Τεχνολογία: αξιοποίηση γνώσεων, δεξιοτήτων και εργαλείων για την επίλυση προβλημάτων. (5)

Τεχνολογία επικοινωνιών: η χρήση γνώσεων, εργαλείων και δεξιοτήτων με σκοπό την επικοινωνία. (7)

Τζόιστικ: χειριστήριο που συνδέεται με υπολογιστή για ηλεκτρονικό παιχνίδι, το οποίο όταν το περιστρέφεις μετακινεί ανάλογα ένα αντικείμενο στην οθόνη. (90)

Τηλεαπαντητική μηχανή: συσκευή που απαντάει αυτόματα σε τηλεφωνήματα και μαγνητοφωνεί μηνύματα. (410)

Τηλεεικονογραφία: σύστημα που επιτρέπει τη λήψη κειμένου Η/Υ και γραφικών σε οθόνη τηλεοράσεως. (126)

Τηλεκειμενογραφία: τύπος τηλεεικονογραφίας. (126)

Τηλεομοιοτυπική μετάδοση: μετάδοση δεδομένων, όπως κείμενο ή φωτογραφίες, από μέρος σε μέρος μέσω τηλεφωνικής γραμμής. (121)

Τηλεομοιότυπο (FAX): μηχανή που στέλνει σχέδια και άλλες πληροφορίες μέσω τηλε-

φωνικής γραμμής. (121)

Τηλεόραση κλειστού κυκλώματος: τηλεοπτική μετάδοση που περιορίζεται μόνο σε συγκεκριμένους δέκτες. (418)

Τηλεπικοινωνίες: επικοινωνίες εξ αποστάσεως. (12)

Τηλεφακοί: φακοί που μεγεθύνουν αντικείμενα που βρίσκονται μακριά, κάνοντάς τα να φαίνονται ότι βρίσκονται κοντά. (246)

Τομή: (1) σχέδιο ενός αντικειμένου, που φαίνεται σαν το αντικείμενο να έχει κοπεί στα δύο· χρησιμοποιείται όταν οι εσωτερικές λεπτομέρειες είναι σύνθετες. (174) (2) σχέδιο που δείχνει τις ανυψώσεις ή τις πτώσεις ενός τοπίου. (188-189)

Τομή τοίχου: σχέδιο που δείχνει πώς ένας τοίχος πρέπει να κατασκευασθεί και περιλαμβάνει τον τύπο υλικών που πρέπει να χρησιμοποιηθούν. (186)

Τοπογραφική χαρτογράφηση: χαρτογράφηση γνωρισμάτων του εδάφους σε μια περιοχή της γης για να αναδειχθούν φυσικά γνωρίσματα όπως λόφοι και λίμνες, αλλά και κατασκευές και σύνορα. (188)

Τρανζίστορ: συσκευή που χρησιμοποιείται κυρίως για την ενίσχυση ή τον έλεγχο ηλεκτρικού σήματος. (73)

Τρίγωνο: εργαλείο σχεδίασεως που χρησιμοποιείται για τη σχεδίαση καθέτων και κεκλιμένων γραμμών. (160)

Τριμετρική σχεδίαση: σχεδίαση που δείχνει ένα αντικείμενο χρησιμοποιώντας τρεις άξονες. (176)

Τρίποδο: στήριγμα με τρία πόδια, επάνω στο οποίο στηρίζεται μια φωτογραφική μηχανή κατά τη διάρκεια λήψεως μιας φωτογραφίας. (251)

Τσιπ: Βλέπε ολοκληρωμένα κυκλώματα τσιπ.

Τυπική ισορροπία: είδος ισορροπίας που επιτυγχάνεται όταν η σχεδίαση μιας γραμμής στο κέντρο ενός σχεδιασμού δημιουργεί δύο μισά που είναι συμμετρικά. (298)

Τυπογραφία: η χρήση τυπογραφικών στοιχείων για εκτυπώσεις. (301)

Τυπογραφικά στοιχεία με τετραγωνισμένα serif: τυπογραφικά στοιχεία που έχουν σχεδιαστεί με τετραγωνισμένες επεκτάσεις στις γραμμές των άκρων τους. (302)

Τυπογραφικά στοιχεία novelty: τυπογραφικά στοιχεία που διαφέρουν από τα άλλα κύρια στιλ τυπογραφικών στοιχείων. (302)

Τυπογραφικά στοιχεία text: τυπογραφικά στοιχεία που έχουν την εμφάνιση γραμμάτων από χειρόγραφα αντιγραφέντων του Μεσαίωνα, οι οποίοι αντέγραφαν με το χέρι βιβλία. Έχουν μεγάλη λεπτομέρεια. (302)

Τυπογραφικά στοιχεία τύπου χειρόγραφου (script): τυπογραφικά στοιχεία που φαίνονται σαν να είναι χειρόγραφα. (302)

Τυπογραφικό: διπλωμένο φύλλο, το ένα μέσα στο άλλο που συναθροίζονται για να γίνουν περιοδικά ή βιβλία. (351)

Τυπογραφικό στοιχείο: τυπογραφικό στοιχείο με κάποιο σχεδιασμό. (301)

Υ

Υβριδικός υπολογιστής: υπολογιστής που συνδυάζει αναλογικές με ψηφιακές λειτουργίες. (70)

Υγρανση: διαδικασία υγράνσεως μιας πλάκας όφσσετ με διάλυμα από τη δεξαμενή. (334)

Υγρό εμφανίσεως: χημική ουσία που κάνει τους αργυρούς κρυστάλλους σε ένα εμφανισμένο φιλμ να μαυρίζουν. (257)

Υλικό H/Y: τα διάφορα μέρη του εξοπλισμού ενός συστήματος H/Y εξαιρουμένου του λογισμικού. (75)

Υλικό τονισμού: χημικό που χρησιμοποιείται για να αλλάξει το χρώμα του φωτογραφικού χαρτιού. (259)

Υπερέκθεση τοπική: διαδικασία προσθέσεως περισσότερου φωτός σε μια συγκεκριμένη περιοχή κατά τη μεγέθυνση της φωτογραφίας. (278)

Υπέρυθρο φιλμ: φιλμ ευαίσθητο σε όλο σχεδόν το φάσμα του ορατού φωτός, καθώς και στο φάσμα των μη ορατών υπερυθρών μηκών κύματος. (252)

Υπόδειγμα επιφάνειας: υπόδειγμα για H/Y το οποίο μοιάζει με συρμάτινο πλαίσιο σκεπασμένο με δέρμα. (200)

Υπόδειγμα ηλεκτρονικής επικοινωνίας: υπόδειγμα συστήματος που αποτελείται από έναν πομπό, έναν δίαυλο μεταδόσεως και έναν δέκτη. (368)

Υπόδειγμα συρμάτινου σκελετού: υπόδειγμα σε H/Y που φαίνεται σαν να έχει κατασκευαστεί από καμπτόμενα σύρματα. (200)

Υπόδειγμα συστήματος επικοινωνιών: περιγραφή ενός συστήματος επικοινωνιών: μήνυμα, αποστολέας, δίαυλος και αποδέκτης. (9)

Υποκατάστατα μολυβιού: πλαστικά μέσα σχεδιάσεως που χρησιμοποιούνται για επιφάνειες όπου υπάρχει πρόβλημα ταχείας ανάλυσεως του γραφίτη και μουντζουρώματος, όπως φιλμ σχεδιάσεως από πολυεστέρες. (158)

Υπολογιστής με οπτικές ίνες: υπολογιστής που χρησιμοποιεί δέσμες laser αντί ηλεκτρικών συρμάτων για τη μεταφορά πληροφοριών. (29)

Υπόστρωμα εκτύπωσης: κάθε υλικό πάνω στο οποίο γίνεται εκτύπωση. (304)

UNIVAC I: υπολογιστής που κατασκευάστηκε το 1951 από την εταιρεία Sperry Rand Corporation. (72)

Φ

Φακοί μακρο: φακοί που εστιάζουν σε πολύ μικρά αντικείμενα σε πολύ μικρή απόσταση. (247)

Φακοί μεταβαλλόμενης εστιακής αποστάσεως (zoom): φακοί φωτογραφικής μηχανής που επιτρέπουν στο φωτογράφο να αλλάξει την εστιακή απόσταση όποτε χρειάζεται. Ένα απομακρυσμένο αντικείμενο

εστιάζεται σταδιακά. (246)

Φακός: (1) διάφανος ιστός, σε σχήμα φασολιού, στον οφθαλμό, που μπορεί να παχαίνει ή να λεπταίνει, ώστε να προσαρμόζεται για κοντινή ή μακρινή όραση. Βοηθάει στην εστίαση των ακτίνων του φωτός στο πίσω μέρος του οφθαλμού. (226) (2) Ένα κομμάτι διαφανούς υλικού που χρησιμοποιείται για να εστιάζεται φως. (224, 226)

Φασματική απόκριση: πεδίο ηχητικών συχνοτήτων που μπορεί ένα μικρόφωνο ή ένας ενισχυτής ήχου να αναπαράγει με ακρίβεια. (380)

Φιλικό προς το χρήστη: όρος που περιγράφει έναν Η/Υ ή λογισμικό που είναι εύκολα στη χρήση τους. (94)

Φιλμ κινουμένων σχεδίων: η διαδικασία σχεδιάσεως εγχρώμων εικόνων σε ένα διαφανές φιλμ από σελουλόζη (κυτταρίνη) για τη δημιουργία κινουμένων σχεδίων. (280)

Φιλμ τεχνικών σχεδίων: μέσο πάνω στο οποίο φτιάχνονται τεχνικά σχέδια. (157)

Φιλμ χύδην: πρακτική αγοράς καρουλιού φιλμ μήκους 100 ποδών και η περιτύλιξή του σε μικρότερα καρούλια για χρήση. (254)

Φίλτρα: συσκευές που χρησιμοποιούνται για να αποκλείσουν τη διέλευση φωτεινών ακτίνων ορισμένου μήκους κύματος. (249)

Φίλτρα ειδικών εφέ: φίλτρα που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία ποικίλων ενδιαφερουσών φωτογραφιών, όπως εικόνες μέσω καθρέπτη, ηλιοκηλίδες κ.ά. (249)

Φίλτρο «φωτισμού του ουρανού»: διάφανο φίλτρο που βοηθά στον αποκλεισμό του υπεριώδους φωτός που μπορεί να κάνει τη φωτογραφία θολή. (249-251)

Φίλτρο φωτοαντιθέσεως: φίλτρο που χρησιμοποιείται για την ανάδειξη της διαφοράς μεταξύ φωτεινών και σκοτεινών περιοχών σε μια φωτογραφία. (277)

Φίλτρο χρωματικής διορθώσεως: φίλτρο που χρησιμοποιείτε με έγχρωμο φιλμ για να γίνει διόρθωση για τον τύπο φωτισμού που

χρησιμοποιείται. (249)

Φλεξογραφία: τύπος ανάγλυφης εκτύπωσης· ο φορέας αποτελείται από λάστιχο ή πλαστικό. Ονομάζεται και εκτύπωση ανιλίνης. (336)

Φύλλο σκιαγραφήσεως: η υπέρθεση μιας τυπωμένης εικόνας (συνήθως κείμενο) πάνω σε μια άλλη (συνήθως απαλού τόνου). (328)

Φύλλο σκιαγραφήσεως τίντα: περιοχή από ομοιόμορφα διασκορπισμένες στιγμές, που δίνει την εντύπωση μιας απαλότερης σκιάς σε μια τυπωμένη περιοχή. (327)

Φύλλο συναρμόσεως: μια σειρά αρνητικών κολλημένα σε ένα φύλλο αποκρύψεως (μάσκα). (326)

Φως: δέσμη φωτονίων (ατομικά σωματίδια) που μερικές φορές συμπεριφέρεται και σαν σύστημα κυμάτων. (218)

Φως βολφραμίου: φως από κοινούς λαμπτήρες. (257)

Φώτα ασφαλείας: φώτα με επιστρώσεις που κατακρατούν συγκεκριμένα χρώματα φωτός· το υπόλοιπο φως που διέρχεται δεν εκφωτίζει το φωτογραφικό χαρτί. (274)

Φωτισμός κλειδί: η κύρια πηγή φωτισμού σε ένα στούντιο φωτογραφήσεως. (424)

Φωτισμός συγκεντρώσεως: φώτα που συγκεντρώνουν μια δέσμη φωτός σε μια μικρή περιοχή. (248)

Φωτοαντίθεση: ποσοτική διαφορά ανάμεσα στις φωτεινές και σκοτεινές περιοχές μιας φωτογραφίας. (253)

Φωτογραμμετρία: η χρήση αεροφωτογραφιών ως πηγή τοπογραφικών πληροφοριών. (190)

Φωτογραφία απαλού τόνου: φωτογράφιση που μετατρέπει εικόνες συνεχούς τόνου σε σχηματισμούς στιγμών. (321)

Φωτογραφική μηχανή απ' ευθείας σκοπεύσεως: μεγάλου μεγέθους φωτογραφική μηχανή που είναι προσαρμοσμένη σε μια

φυσούνα που μοιάζει με ακορντεόν. (240)

Φωτογραφική μηχανή επεξεργασίας: φωτογραφική μηχανή που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία αρνητικών φιλμ για εκτύπωση. (316)

Φωτογραφική μηχανή τύπου τηλεμέτρου: φωτογραφική μηχανή που χρησιμοποιεί ξεχωριστό φακό τηλεμέτρου. (239)

Φωτογραφικό χαρτί: χαρτί που χρησιμοποιείται για εκτυπώσεως φωτογραφιών. (255)

Φωτογραφικοί οδηγοί: οδηγοί σχεδίων που κατασκευάζονται με την εκφώτισή τους μέσω μιας διαφανούς θετικής εικόνας. (342)

Φωτόμετρο: συσκευή που μετράει την ποσότητα φωτός που χρησιμοποιείται στη φωτογράφιση. (248)

Φωτόμετρο ανακλάσεως φωτισμού: φωτόμετρο που μετράει το φως που αντανακλάται από ένα φωτογραφικό αντικείμενο. (248)

Φωτόμετρο προσπίπτοντος φωτός: φωτόμετρο που μετράει την ποσότητα φωτός που προσπίπτει επάνω σε ένα αντικείμενο. (248)

Φωτόνιο: πολύ μικροσκοπικό ατομικό σωματίδιο. Αποδρώντα φωτόνια σχηματίζουν αυτό που εμείς βλέπομε ως φως. (218)

Φωτοπολυμερές: φωτοευαίσθητο πλαστικό υλικό που χρησιμοποιείται για την κατασκευή τυπογραφικών πλακών. (337)

Φωτοφράκτης (κλείστρο): «κουρτίνα» στο μπροστινό μέρος της φωτογραφικής μηχανής, που ανοίγει και κλείνει το άνοιγμα του φακού. (238)

FORTRAN: γλώσσα προγραμματισμού H/Y για γενικές εφαρμογές. (83)

F-stop: ρυθμίσεις φωτογραφικής μηχανής, κάθε μία από τις οποίες επιτρέπει μισή ποσότητα φωτισμού από ό,τι επιτρέπει η επόμενη στη σειρά ρύθμιση. (270)

X

Χερτζ (hertz): ένας κύκλος ανά δευτερόλεπτο·

μονάδα μετρήσεως ραδιοκυμάτων. Ένα kHz είναι 1000 κύκλοι ανά δευτερόλεπτο. Ένα MHz είναι ένα εκατομμύριο κύκλοι ανά δευτερόλεπτο. Ένα GHz είναι ένα δισεκατομμύριο κύκλοι ανά δευτερόλεπτο. (372-375)

Χρωματικά τυφλός (αχρωματοψία): πάθηση που οφείλεται στην απουσία ή στη μη πλήρη ανάπτυξη των κόνων στους οφθαλμούς ενός ανθρώπου. (227)

Χρωματισμός κινηματογραφικών ταινιών: χρήση υπολογιστή για την προσθήκη χρώματος σε παλαιές ασπρόμαυρες ταινίες. (52)

Χωρομέτρηση: διαδικασία προσδιορισμού και εντοπισμού μορφών και ορίων μια εδαφικής εκτάσεως μέσω μετρήσεων. (188)

Ψ

Ψηφιακή συνάρμωση: διαδικασία μετατροπής πληροφοριών σε αρχεία υπολογιστών. (51)

Ψηφιακοί υπολογιστές: υπολογιστές που δέχονται δεδομένα τα οποία αντιπροσωπεύονται από συνδυασμούς ακεραίων αριθμών. (70)

Ψηφιακός: μετρείται ή εκδηλώνεται με ακέραιους αριθμούς. (70)

Ψηφιολέξη: δέσμη οκτώ δυαδικών ψηφίων υπολογιστή. (76)

Ψηφιοποίηση: η μετατροπή αναλογικών σημάτων ή συστημάτων σε ψηφιακά. (29)

J

Jobs, Steve: συνιδρυτής της εταιρείας υπολογιστών APPLE. (74)

W

Walkie-talkie: μικρό φορητό ραδιόφωνο λήψεως και εκπομπής. (414)

Wozniak, Steve: συνιδρυτής της εταιρείας Apple Computer Company. (74)



CREDIT LIST

20th Century Fox/Industrial Light & Magic.
All Rights Reserved, 10

AT&T, 34, 35, 226

Alvin & Company, 154, 156, 158

American Heart Association, CPR Learning
System/Actronics, Inc., 125

Apple Computer, Inc., 11, 35, 36, 78, 96, 98,
102, 134

Apple Computer, Inc./John Greenleigh
Photography, 100

Arnold & Brown, 36, 106, 123, 125, 152,
209, 215, 217, 219, 222, 231, 232, 235,
239-241, 244, 245, 248, 252, 257, 258,
261, 265, 296, 312, 325, 330, 361, 380,
390, 395, 397

Art Resource/Sotheby Parke-Bernet, 314

Autodesk, Inc., 12

Autodesk, Inc./Roger B. Bean, 12, 194

Roger B. Bean, 39, 53, 55, 63, 91, 92, 130,
219, 230, 238, 250, 253, 254, 282, 294,
307, 315, 327, 345, 346, 393

Bell & Howell Document Management
Products Company, 158

The Bettman Archive, 25, 26, 32, 34, 35,
50, 75, 77, 213, 320, 350, 358, 368, 375

CIM Technology Department, Spokane
Community College, 41

CS&A, 18, 20, 26, 40, 62, 79, 116, 121, 214,
216, 217, 243, 348, 352-353

Curt Campbell, 110

Canon U.S.A., Inc., 327

Matt Coker/Arnold & Brown, 281

Control Data, 192, 193

Corning Glass Works, 34, 126

Coventry Creative Graphics, 10-13, 287, 350

Crossfield Electronics, Ltd., 56, 98, 294,
298, 303

Custom Design and Prototype, 175

Custom Video, Dallas, Texas/Ann Garvin, 35

Dahle U.S.A., 158

Design Associates, 284

Diebold, Inc., 119, 123

Dow Corning Corporation, 116

Eastman Kodak Company, 328

Epson America, Inc., 23, 82, 101

David Falconer/Frazier Photolibrary, 69

Marc Featherly, 74

Flexographic Technical Association, 319, 320

David R. Frazier Photolibrary, 46

Fujitsu America, 191

Bob Gangloff, 19, 22, 33, 38, 48, 55, 57, 83,
86, 92, 94, 95, 97, 99, 101, 102, 104, 105,
108, 112, 114, 115, 137, 144, 171, 180,
214-216, 220-222, 224-226, 230-234, 242,
246, 247, 259, 266, 284-286, 290, 294,
304, 306, 314, 315, 320, 323, 349, 351,
358-360, 362, 364, 365, 367-371, 374-379,
396, 397, 402, 405

Gannett Company, Inc., 44

Ann Garvin, 13, 35, 48, 65, 77, 325, 344,
354, 392

Georgia Port Authority, 182

Gerber Scientific Instrument Company, 310

The Gorilla Foundation, © 1979, Dr. Ronald
H. Cohn, 11

Graphic Associates, 53

Gravure Association of America, 322

Harris Corporation, 364

Heidelberg, Inc., 317

Hell Graphics, 307

Hedrich-Blessing/Pentair, 280

Jeffery R. Henline, OD./Arnold & Brown, 223

Noah Herman Sons/Roger B. Bean, 43

Hewlett-Packard Company, 2, 13, 36, 39,
70, 382

Charles Hofer, 384

Honeywell, Inc., 23

Houston Instruments, 103, 188

Hughes Aircraft Company, 14, 15, 35, 225, 389

Intel Corporation, 30, 34, 77

International Business Machines
Corporation, 34, 36, 39, 52, 72, 75, 76,
84, 97, 101, 113, 184, 187

International Jensen, Inc., 367

Jupiter Transportation Company/Ann
Garvin, 386

Knight-Ridder, Inc., 11, 27, 228

Knight-Ridder, Inc./Paul Barton
Photography, 27

Knight-Ridder, Inc./Chuck Mason
Photography, 27

Knoxville Clinic/Roger B. Bean, 384

- Laser Magnetic Storage International Company, 105
 Emmett N. Leith, College of Engineering, The University of Michigan, 35
 Loral Fairchild Systems, 370

 McDonnell Douglas Corporation, 14, 196
 Bob McElwee, 292
 Medalist M&M Research and Printing Aids/Howard T. Davis, 325
 Minolta Corporation, 233, 237
 Ted T. Mishima, 362
 Mobay Corporation, a Bayer USA Inc. Company, 105
 Multi-Ad Services, Inc., 293
 The Museum of Science & Industry, Chicago, IL/Ted T. Mishima, 34, 362
 Mutual Broadcasting System/Ankers Photographers, Inc., 385

 NASA, 34, 35, 51, 164, 210, 268, 356, 391
 NRAO/AUI, 387
 New York Stock Exchange, 53
 Nikon, Inc., 231
 Shepard Niles, Inc., 178
 North Wind Picture Archives, 25, 34, 35, 138, 139, 208, 344
 NuArc Company, Inc., 300
 Numonics Corporation, 93

 Olympus Corporation, 391

 Panasonic Company/Howard T. Davis, 380
 Panatone, Inc., 291
 Peavy Electronics Corporation, 367
 Peoria Public Library/Roger B. Bean, 21, 41
 Peoriarea Blind People's Center/Roger B. Bean, 28, 354
 Judith Peterson, 285, 295, 310
 Brent Phelps, 39, 95, 104, 170, 215, 253, 255, 256, 354, 396
 Philips and DuPont Optical Company, 88
 Philips and DuPont Optical Company/Terence Roberts Photography, 39
 Pixar, © 1988, 267
 Point Control Company, 120, 192, 193
 Proctor Community Hospital/Charles Hofer, 384
 Public Safety Dispatch Center of Peoria County/Roger B. Bean, 384
 Liz Purcell, 34, 119, 131, 202, 212, 237, 318, 354, 396
 Purup Electronics/Pantone, Inc., 71

 Randolph & Associates, Inc., 180, 181, 190, 195
 Randolph & Associates, Architectural Services, Inc., 140, 175-179
 Randolph & Associates, Inc./Arnold & Brown, 186
 Cloyd Richards, 35, 53, 79, 83, 90, 133, 142, 145-151, 156, 159, 162, 163, 165-170, 172-175, 182, 183, 197, 203, 205, 218, 220, 236, 271, 272, 274, 286, 288, 289, 301, 302, 316, 319, 321, 329-331, 337, 339, 340, 349, 366, 407
 Rockwell International, 315

 David Sarnoff Research Center, 13
 SPOCAD Center/Gonzaga University, 189
 Scitex America Corporation, 12, 280, 309
 Scitex America Corporation/Brian Smith, © 1987, 308
 Shanebrook Graphics, 307
 Shanebrook Graphics/Roger B. Bean, 42, 218, 308
 Sony Corporation, 32

 Tandon Computer Corporation, 160
 Technicraft Reproduction Center, 309
 Technicraft Reproduction Center/Roger B. Bean, 27
 Technicraft Supply Store/Duane R. Zehr, 153-157
 Telephonics Corporation/Frank M. Chillemi, 368
 Turner Broadcasting Systems, 57
 Douglas E. Tyler, 225

 Uncommon Conglomerates, Inc., 324

 Videojet Systems International, Inc., 328, 329

 WCBU, Bradley University/Roger B. Bean, 354, 363
 WCBU, Radio Information Service/Roger B. Bean, 16
 WHOI TV-19, East Peoria, IL/Roger B. Bean, 372, 394
 WMBD TV-31, Peoria, IL/Roger B. Bean, 345, 371-373, 376, 394
 Judith A. Weiss/Arnold & Brown, 323
 Wide World Photos, 49, 388
 Woodruff High School/Roger B. Bean, 16, 21, 37, 41

 Xerox Corporation, 35, 118, 326
 Xerox Corporation/Peter Steiner, 10

 Duane R. Zehr, 11, 21, 121, 244, 245, 263-265, 293, 294, 304, 305



ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ

A

Ακατέργαστη διάταξη 306
Ακουστικά κεφαλής 391
Ακτίνα Laser 229
Άμεσα κύματα 388
Αμφιβληστροειδής χιτώνας 226
Αμφίδρομη ανοχή 154
Ανάγλυφη αποτύπωση 349
Ανάγλυφη εκτύπωση 336
Ανάδραση 9
Ανακλαστήρας-ομπρέλα 249
Αναλογία 299
Αναλογικά σήματα 114
Ανάλυση τάσεων 199
Ανάπτυξη 16
Ανοχή 154
Αντίγραφο 307
Αξιολόγηση της τεχνολογίας 42
Αξονομετρική σχεδίαση 175
Αριθμός βρόχων 343
Αρμονία 300
Αρνητικά έγχρωμα φιλμ 256
Αρνητικό 228
Αρχές σχεδιασμού 298
Ασημοτυπία 350
Ατμοσφαιρικοί δίαυλοι 388
Ατμοσφαιρικός δίαυλος μεταδόσεως 375
Άτυπη ισορροπία 298
Αφαίρεση 326

B

Βάθος οπτικού πεδίου 270
Βαρύτητα 11
Βιβλιοδεσία 351
Βιβλιοθήκες συμβόλων 197

Βοηθητικές γραμμές επεκτάσεως 151
Βοηθητικές όψεις 174
Vidicon 392

Γ

Γεννήτρια χαρακτήρων 396
Γεωδαισία 188
Γκραβούρα 339
Γκριζα κλίμακα 320
Γλώσσα μηχανής 82
Γραμματοσειρές 301
Γραμμές διαστάσεων 151
Γραμμές-οδηγοί 151
Γραμμές προβολής 173
Γραμμική καλλιτεχνία 308
Γραμμική φωτογράφιση 318
Γραμμογράφος 158
Γραμμόφωνο 400
Γραφικά 159
Γραφίστας 298
Γωνία λήψεως 422

Δ

Δεδομένα 25
Δειγματοληψία 51
Δέκτης 368
Διαβάθμιση 253
Διαγράμματα 182
Διαδικασία 8
Διάθλαση 219
Διαλογικό μαγνητοσκόπιο 129
Διαμόρφωση 115, 375
Διαμόρφωση πλάτους 375
Διαμόρφωση συχνότητας 375
Διαποδιαμορφωτής 115
Διαστάσεις 149

- Διαστάσεις κατά μία κατεύθυνση 150
 Διαστάσεις σε ευθεία γραμμή 150
 Διάταξη με σύζευξη φορτίου 394
 Δίαυλος (κανάλι) μεταδόσεως 368
 Δίαυλος 80
 Δίαυλος μεταδόσεως δεδομένων 115
 Δίαυλος φυσικής μεταδόσεως 375, 381
 Διάφραγμα 269, 381
 Διαχωρισμός χρωμάτων 323
 Δίκτυα μεγάλης εμβέλειας 117
 Δίκτυα τοπικής εμβέλειας 116
 Δικτύωση 115
 Διοπτική μηχανή ρεφλέξ 239
 Δοκιμαστικό βήμα 276
 Δοχείο εμφανίσεως 259
 Δράπανο χαρτιού 352
 Δρομέας 89
 Δυναδικά ψηφία δεδομένων 76
 Δυναδικό σύστημα 76
 Δυναμικό ηχείο μετακινούμενου μαγνήτη 390
 Δωμάτιο ελέγχου ήχου 386
 Design 298
- E**
- Εγγραφή 335
 Εγγραφή με περόνη (σύμπτωση) 327
 Έγχρωμη διαφάνεια (σλάιντς) 257
 Έγχρωμος σαρωτής 324
 Εικόνες συνεχούς τόνου 309
 Εικονογραφική σχεδίαση 175
 Εικονοστοιχείο 98
 Είσοδοι 8
 Εκτύπωση 335
 Εκτύπωση diazo 162
 Εκτύπωση διά επαφής 277
 Εκτύπωση διά προβολής 274
 Εκτύπωση κατά ζήτηση 36
 Εκτύπωση λεπτών μεταλλικών φύλλων 350
 Εκτύπωση με πρέσσα γραμμάτων 336
 Εκτύπωση με σίτα 341
 Εκτύπωση με ψεκασμό μελάνης 348
 Εκτύπωση «σιδερώματος» 345
 Εκτύπωση χωρίς πρόσκρουση 348
 Εκτυπωτής ακίδων (μήτρας στιγμών) 100
 Εκτυπωτής θερμικός 102
 Εκτυπωτής Laser 101
 Εκτυπωτής τύπου μαργαρίτας 100
 Εκτυπωτής ψεκασμού μελάνης 102
 Εκφώτιση 317
 Έλεγχος εκφωτίσεως 268
 Εμουλοίνη 251
 Έμφαση 299
 Εναλλασσόμενο ρεύμα 372
 Ένθεση 351
 Ενισχυτής 387
 Ενοποιημένη μεταποίηση με υπολογιστή 124
 Ενοποίηση 30
 Εξαφάνιση κηλίδων (ρετούς) 279
 Έξοδοι 8
 Επαγωγή 372
 Επιγραμμική βάση δεδομένων 33
 Επικοινωνία 5
 Επίπεδα προβολής 172
 Ερασιτέχνες παραγωγοί ραδιοφωνικών προ-
 γραμμάτων 413
 Έρευνα 16
 Εστιακή απόσταση 244
 Εστιακό σημείο 224
 Ευκρίνεια 98
 Ευρυγώνιος φακός 246
 Εφαρμογή ανοχής 154
 Εφαρμογή αντιγράφου 308
 Εφαρμογή παρεμβολής 154
- Z**
- Ζώνη συχνότητας 373

Zoom φακός 246

H

Ηθικός παράγοντας 43

Ηλεκτρικό κύκλωμα 369

Ηλεκτροδυναμικό ηχείο 390

Ηλεκτρομαγνητισμός 369

Ηλεκτρόνια 99

Ηλεκτρονικές συσκευές ακροάσεως 415

Ηλεκτρονική σχεδίαση ενδιαμέσων σταδίων 280

Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο 33

Ηλεκτρονικό φλας 248

Ηλεκτρονικός θόρυβος 398

Ηλεκτρονικός συναρμογέας 397

Ηλεκτρόνιο 99

Ηλεκτροστατική εκτύπωση 347

Ηλεκτρόφωνο (πικ απ) 416

Ηλιοκλεισογραφία 339

Ηχείο μόνιμου μαγνήτη 390

Ηχείο μορφής “χοάνης” 391

Θ

Θερμογραφία 351

Θετικό φιλμ 323

I

Ιοί των υπολογιστών 52

Ιονοσφαιρικά κύματα 388

Ίρις 226

Ισομετρικά σχέδια 175

Ίχνη 403

Ίχνη ταινίας 401

K

Καθολικό υπόδειγμα συστημάτων 8

Καινοτόμος επιχειρηματίας 75

Κανόνας τυπογράφου 304

Κανόνας των τριών 264

Κεντρική μονάδα επεξεργασίας 78

Κεραία Yagi 390

Κερατοειδής χιτώνας 226

Κεφαλές εγγραφής 402

Κεφαλή επανεκτελέσεως 404

Κεφαλή σβέσεως 403

Κηλίδα 226

Κλειστό κύκλωμα τηλεοράσεως 418

Κλείστρο 238

Κλήση διασκέψεως 411

Κλίμακα Kelvin 228

Κλιμακόμετρα 161

Κοινωνικός 42

Κόκκωση 254

Κονσόλες ήχου 386

Κοπή με καλούπι 350

Κόρη 226

Κυανοφωτοτυπία 162

Κύκλος 372

Κύματα εδάφους 388

Κύρια αφαιρετικά χρώματα 223

Κύρια προσθετικά χρώματα 223

Λ

Λάκκα 401

Λαμπτήρες 318

Λειτουργικά συστήματα 82

Λιθογραφία όφσσετ 332

Λογισμικό 82, 196

Λογισμικό εφαρμογών 83

Λουτρό σταματήματος 258

Λυχνία λήψεως 392

M

Μαγνητικά μέσα 104

Μαγνητισμός 105

Μαγνητοσκοπία 405, 416

Μαγνητόφωνα 402, 416

Μαλακά φώτα γεμίσματος 424

Μεγεθυντήρας 259

Μέθοδος επιλύσεως προβλημάτων 17
 Μείκτης 386
 Μείξη 387
 Μειωτής 259
 Μελάνωση 334
 Μέσα μαζικής επικοινωνίας 43
 Μεταγωγέας εικόνων 396
 Μετάδοση μέσω «γραμμής οπτικής επαφής» 398
 Μεταξοτυπία 342
 Μεταποίηση με τη βοήθεια υπολογιστή 123
 Μετατροπείας αναλογικού/ψηφιακού σήματος 114
 Μετατροπή προϊόντος 349
 Μετατροπή σε φιλμ 316
 Μετατροπή συστημάτων ώστε να μπορούν να συνδέονται με υπολογιστές 25
 Μήκος κύματος 372
 Μηχανή θερμοφάξ 342
 Μηχανή σκοτεινού θαλάμου 238
 Μηχανικά μολύβια 157
 Μηχανικό 311
 Μηχανισμός τεχνικής σχεδιάσεως 159
 Μικροδιαφάνεια 164
 Μικροεπεξεργαστής 78
 Μικροκύμα 115, 384
 Μικροκύματα 119
 Μικροπλινθία 73
 Μικροφίλμ 164
 Μικρόφωνα 385, 396
 Μικρόφωνο άνθρακα 380
 Μικρόφωνο boom 425
 Μικρόφωνο-μανταλάκι 425
 Μικρόφωνο πυκνωτή 385
 Μνήμη μόνο για ανάγνωση 78
 Μνήμη τυχαίας προσπελάσεως 79
 Μονόδρομη ανοχή 154
 Μονοοπτική φωτογραφική μηχανή ρεφλέξ 241

Μονοωτικός ήχος 399
 Μορφότυπα μαγνητοσκοπήσεως 405
N
 Νανοδευτερόλεπτο 80
 Νόμος του αντιστρόφου του τετραγώνου 268

E

Ξηρογραφία 163

O

Οδηγός 341
 Οθόνη παρακολουθήσεως 397
 Οθόνη επαφής 94
 Οικονομικός παράγοντας 43
 Ολισθαίνων μεταγωγέας 386
 Ολογραφία 230
 Ολοκληρωμένο κύκλωμα 73
 Ομοαξονικό καλώδιο 398
 Οπίσθιος φωτισμός 424
 Οπτική ίνα 233, 382
 Οπτική πρόσληψη δεδομένων 126
 Οπτικό πεδίο 244
 Οπτικό σύστημα 217
 Οπτικός δίσκος αποθηκεύσεως 106
 Ορατό φάσμα 220
 Ορθή γραφική προβολή 171
 Ορθογώνια Ταυ 158
 Ορθοχρωματικό φιλμ 253, 318
 Οφθαλμαπάτες 301

Π

Παγκόσμιος κώδικας προϊόντων 125
 Παγχρωματικό φιλμ 253
 Παραβολικοί ανακλαστήρες 388
 Παραγωγός 421
 Παραλλαγές γραμματοσειράς 301
 Παράλλαξη 164
 Παραλληλογράφος 158
 Παραμετρική σχεδίαση 198

Παράπλευρη γραφή 351
 Περγαμινή 157
 Περιβαλλοντικός παράγοντας 43
 Περιεκτική διάταξη 306
 Περιορισμός του όγκου των υπολογιστών 29
 Πίκα 304
 Πινακίδα επαφής 92
 Πλάγια σχέδια 176
 Πλαίσιο μαρζέρ 260
 Πλάκα όφσσετ (τσίγκος) 332
 Πλάκα σήματος 393
 Πλάτος 219, 372
 Πληκτρολόγιο "QWERTY" 88
 Ποικιλία 299
 Πολιτικός παράγοντας 42
 Πολιτιστικός παράγοντας 43
 Πολυμερές 338
 Πολύπλεξη 382
 Πολύπλεξη με διαίρεση συχνότητας 384
 Πολύπλεξη με διαίρεση χρόνου 384
 Πόλωση 220
 Πομπός 368
 Ποντίκι 92
 Ποτενσιόμετρο 91
 Πρόγραμμα τεχνητής νοημοσύνης 83
 Προοπτικά σχέδια 177
 Προσομοιωτές 204
 Πρότυπα 146
 Πτυσσόμενος κώνος ηχείου 391
 Πυκνωτής ηλεκτρίτη 396
 Πυρίτιο 75

P

Ραδιοαστρονομία 414
 Ραδιοκύματα 372
 Ραδιοτηλεσκόπια 412
 Ραδιόφωνα πολιτών (CBs) 413
 Ραδιόφωνο 384, 411

Ραντάρ 415
 Ρεφλέξ 239
 Ροοστάτης 91
 Ρυθμός 298

Σ

Σαμαροειδής γραφή 351
 Σαρωτής 96
 Σενάριο 421
 Σκαρίφημα 168
 Σκηνοθέτης 421
 Σκληρή βιβλιοδεσία 352
 Στάσεις f 270
 Στατικός ηλεκτρισμός 345
 Στερεό υπόδειγμα 200
 Στερεοφωνικό 399
 Στερεωτικό υγρό 258
 Στιγμή 302
 Στιγμιαία ή σχεδόν στιγμιαία επικοινωνία 46
 Στιγμιαία φωτογραφία 276
 Στιλπνά χαρτιά 225
 Στοιχεία σχεδιασμού 300
 Στοιχειοθετημένο αντίγραφο 307
 Στοιχειοθέτηση 307
 Στόχος 393
 Στροβοσκόπιο 248
 Συγκολλητική βιβλιοδεσία 352
 Σύμβολα 180
 Συνάθροιση 351
 Συναρμογή 351
 Συνάρμωση εικόνων 397
 Σύνδεση μέσω διεπαφής 116
 Συνεχές ρεύμα 372
 Σύνθεση 264, 307, 351
 Συνθετήρας 103
 Σύρμα συνεστραμμένου ζεύγους 382
 Σύστημα βελόνας 402
 Σύστημα βελόνας κινητού μαγνήτη 402

Σύστημα σχεδιασμού με τη βοήθεια υπολογιστή 122

Σύστημα χρωμάτων 306

Συστήματα ελέγχου με υπολογιστές 14

Συστήματα επιτραπέζιας εκδόσεως 309

Συστήματα ηλεκτρονικής σελιδοποίησης 325

Συστήματα φωτογραφήσεως 163

Συχνότητα 219, 372

Σχέδια κατόψεως 184

Σχέδια λεπτομέρειας 181

Σχέδια πολλαπλών όψεων (σχέδια εργασίας) 171

Σχεδίαση 170

Σχεδίαση με κλίμακα 156

Σχεδιασμός 298

Σχεδιαστής γραφικών 298

Σχεδιαστικά επίπεδα 197

Σχεδιογράφος 102

Σωλήνας καθοδικών ακτίνων 97, 399

Synthesizer 103

T

Ταλαντωτής 387

Ταμπλέτα ψηφιοποιήσεως 91

Ταχύτητα φωτός 221

Τέλεια βιβλιοδεσία 352

Τεχνικά συστήματα επικοινωνίας 15

Τεχνολογία επικοινωνιών 5

Τζόιστικ 90

Τηλεεικονογραφία 126

Τηλεκειμενογραφία 126

Τηλεομοιοτυπική μετάδοση 121

Τηλεόραση 392, 418

Τηλεπικοινωνίες 12

Τηλεφακός 246

Τηλέφωνο 380, 410

Τομή 174

Τοπική υπερέκθεση 278

Τοπική υποέκθεση 279

Τοπογραφική χαρτογράφηση 188

Τρανζίστορ 73

Τροφοδοσία 334

Τροχιές δορυφόρων 37

Τυπική ισορροπία 298

Τυπογραφία 301

Υ

Ύγρανση 334

Υγρό εμφάνισης 257

Υλικό 75

Υλικό τονισμού 259

Υλικό τονισμού χρώματος σέπια 259

Υλικό υπολογιστών 195

Υπερευρυγώνιος φακός 246

Υπέρυθρο φιλμ 252, 253

Υπόδειγμα επιφάνειας 200

Υπόδειγμα συρμάτινου σκελετού 200

Υπολογιστές με οπτικές ίνες 29

Υπόστρωμα εκτυπώσεως 304

Φ

Φακός 224, 226

Φακός μάκρο 247

Φακός μεταβαλλόμενης εστιακής αποστάσεως 246

Φασματική απόκριση 380

Φέρον σήμα 115

Φίλτρα 249

Φίλτρο ειδικών εφέ 249

Φίλτρο φωτοαντιθέσεως 249

Φίλτρο χρωματικής διορθώσεως 249

Φλεξογραφία 336

Φύλλο συναρμώσεως 326, 333

Φωνογράφος 416

Φωρατής εικόνας 399

Φως βολφραμίου 257

Φως φθορίου 257

- Φώτα ασφαλείας 274
Φωτισμός για φόντο 425
Φωτισμός διαχύσεως 248
Φωτισμός-κλειδί 424
Φωτισμός συγκεντρώσεως 248
Φωτοαντίθεση 253
Φωτογραφία απαλού τόνου 321
Φωτογραφική μηχανή απ' ευθείας σκοπεύσε-
ως 240
Φωτογραφική μηχανή επεξεργασίας 316
Φωτογραφική μηχανή τύπου τηλεμέτρου 239
Φωτογραφικοί οδηγοί άμεσης φωτογραφήσε-
ως 342
Φωτογραφικοί οδηγοί έμμεσης φωτογραφήσε-
ως 343
Φωτόμετρο 248
Φωτόμετρο ανακλάσεως φωτισμού 248
Φωτόμετρο προσπίπτοντος φωτισμού 248
Φωτόνιο 218
Φωτοπολυμερές 337
Φωτοφράκτης 238
X
Χερτζ (Hertz) 372
Χρυσοτυπία 350
Χρώματα 223
Χωρομέτρηση 188
Ψ
Ψαθυρά χαρτιά 225
Ψηφιακή εγγραφή ήχου σε ταινία 404
Ψηφιακή συνάρμωση 51
Ψηφιολέξη 76
Ψηφιοποίηση 29
W
Walkie- talkie 414



Αριστοτέλης
(384 - 322 π.Χ.)



Samuel Morse
(1791 - 1872)



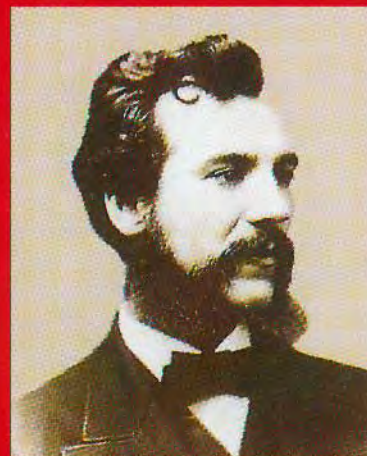
Werner von Siemens
(1816 - 1892)



Almon E. Strowger
(1839 - 1902)



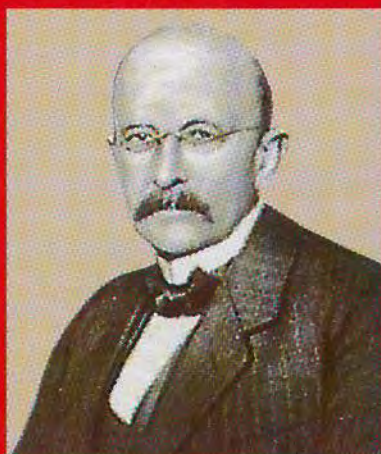
Lars Magnus Ericsson
(1846 - 1926)



Alexander Graham Bell
(1847 - 1922)



Thomas Edison
(1847 - 1931)



Max Planck
(1858 - 1947)



Guglielmo Marconi
(1874 - 1937)