



Ασκήσεις Εμπειρώσεως Β΄
PSSC ΦΥΣΙΚΗ



Έκτη έκδοση HABER-SCHAIM
DODGE
WALTER



Ι Δ Ρ Υ Μ Α Ε Υ Γ Ε Ν Ι Δ Ο Υ

Ασκήσεις Εμπειρώσεως Β΄ PSSC ΦΥΣΙΚΗ

Έκτη έκδοση

ΒΙΒΛΙΟ ΜΑΘΗΤΗ

Απόδοση στα ελληνικά:
ΝΙΚΟΣ Σ. ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ
ΦΥΣΙΚΟΣ

ΑΘΗΝΑ
1994

Απόδοση στα ελληνικά από την αγγλική έκδοση του βιβλίου Tests on
Duplicating Masters ^{PSSC} PHYSICS (έκτη έκδοση)

Copyright © 1986, 1981, 1976, and 1971 by D. C. Heath and Company

Notice is hereby given that use of the duplicating masters included in this publication may be made only for the purposes intended and the purchaser, or successor thereto, is not authorized to create new duplicating masters from the original copy contained herein.

Copyright © 1992 Ίδρυμα Ευγενίδου για την ελληνική μετάφραση

Πρόλογος Ιδρύματος Ευγενίδου

Το Ίδρυμα Ευγενίδου από πολύ νωρίς υιοθέτησε τη μετάφραση ή προσαρμογή καταξιωμένων διεθνώς διδακτικών και άλλων εγχειριδίων.

Χαρακτηριστικό είναι ότι το πρώτο βιβλίο, από τα υπερτριακόσια που έχει ήδη συγγράψει και εκδόσει μέχρι σήμερα, ήταν η προσαρμογή στα ελληνικά του βιβλίου του R. Cluzel «Les Mathématiques en 1re Année d' apprentissage», από τον αείμνηστο καθηγητή των μαθηματικών του ΕΜΠ Νικ. Κρητικό. Με το βιβλίο εκείνο προσήγγισαν τη μαθηματική σκέψη και αντελήφθησαν τη σημασία των μαθηματικών για τα τεχνικά μαθήματα γενιές ολόκληρες μαθητών των τότε κατωτέρων Τεχνικών Σχολών.

Ακολούθησε η μετάφραση των βιβλίων: Ιατρικός οδηγός για πλοία, Οδηγός ασφάλειας δεξαμενοπλοίων, Πυρόσβεση - Πυροπροστασία και Πυρασφάλεια στα πλοία, Πρόληψη ατυχημάτων επί του πλοίου «εν πλώ» και «εν όρμω» και Ωκεανογραφία, εγχειρίδια μη καθαρώς διδακτικά αλλά απαραίτητα για τους ναυτιλλομένους.

Η Φυσική, μαζί με τη Χημεία και τα Μαθηματικά, είναι οι Επιστήμες στις οποίες θεμελιώνονται, χωρίς υπερβολή, όλοι οι κλάδοι της Τεχνολογίας. Η ανάπτυξη νέων γνώσεων στη Φυσική οδηγεί αργά ή γρήγορα στην ανάπτυξη νέων τεχνολογικών εφαρμογών. Έτσι, η κατασκευή και λειτουργία των ηλεκτρικών μηχανών, γεννητριών και κινητήρων βασίζεται στον ηλεκτρομαγνητισμό, ενώ οι μηχανές εσωτερικής καύσεως προϋποθέτουν γνώσεις Θερμοδυναμικής.

Το Ίδρυμα Ευγενίδου, στην προσπάθεια που καταβάλλει επί δεκαετίες με τις εκδόσεις του για την άρτια κατάρτιση των τεχνικών μας, απεφάσισε να προβεί στη μετάφραση και ενός εξωσχολικού βιβλίου Φυσικής διεθνούς ακτινοβολίας.

Η μακρόχρονη εκδοτική πείρα του Ιδρύματος επέτρεψε την επιλογή του παρουσιαζόμενου βιβλίου Φυσικής, του οποίου οι συνεχείς βελτιώσεις από τη χρήση του στην πράξη, εγγυώνται την ποιότητά του. Βασικό προτέρημα του βιβλίου είναι ότι η γραπτή έκθεση της ύλης γίνεται σε ύφος ζωντανό, που διεγείρει το ενδιαφέρον και ευχαριστεί το μαθητή, σαν ένας ζωηρός προφορικός λόγος ταιριαστός με την ηλικία του. Εξάλλου, η προσέγγιση, η ξεκάθαρη και κυριολεκτούσα γλωσσική διατύπωση διδάσκουν σιγά-σιγά το μαθητή να εκφράζει τη σκέψη του με τη γλώσσα της επιστήμης και προάγουν τη διανοητική του μόρφωση.

Το Ι.Ε. πιστεύει ότι η χρησιμότητα του βιβλίου αυτού δεν περιορίζεται μόνο στους μαθητές και σπουδαστές, αλλά επεκτείνεται και σε όσους διδάσκουν το σχετικό μάθημα, παρά το γεγονός ότι τα περιεχόμενά του δεν συμπίπτουν με το επίσημο αναλυτικό πρόγραμμα ύλης του μαθήματος στα σχολεία μας.

Ως συμπλήρωμα για την προσφορότερη διδασκαλία του μαθήματος, αλλά και ως βοήθημα για την πληρέστερη κατανόηση του περιεχομένου του από τους

μαθητές, το Ίδρυμα μετέφρασε και τα βοηθητικά βιβλία, που συνοδεύουν το διδακτικό, δηλαδή:

- α) Το βιβλίο του Καθηγητή (Teacher's Resource Book).
- β) Τον Εργαστηριακό Οδηγό (Laboratory Guide).
- γ) Τις Ασκήσεις Εμπεδώσεως (Tests).

Το Ίδρυμα Ευγενίδου πιστεύει ότι με την ολοκληρωμένη αυτή σειρά βιβλίων, αλλά κυρίως με την πολύτιμη βοήθεια και εργώδη προσπάθεια των διδασκόντων, θα αξιολογηθεί τελικώς θετικά η πειραματική εισαγωγή του βιβλίου ^{PSSC} Φυσική στα Λύκεια της χώρας για το καλό της εκπαίδευσής.

Το Ίδρυμα ευχαριστεί τον εκδοτικό οίκο D.C. HEATH AND COMPANY για την παραχώρηση των δικαιωμάτων μεταφράσεως.

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

Μιχαήλ Αγγελόπουλος, καθηγητής ΕΜΠ, Πρόεδρος.

Αλέξανδρος Σταυρόπουλος, καθηγητής Πανεπιστημίου Πειραιώς, Αντιπρόεδρος.

Ιωάννης Τεγόπουλος, καθηγητής ΕΜΠ.

Σταμάτης Παλαιοκρασσάς, Σύμβουλος – Αντιπρόεδρος Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.

Εμμανουήλ Τρανούδης, Δ/ντής Σπ. Δευτ. Εκπαίδευσέως ΥΠΕΠΘ.

Σύμβουλος επί των εκδόσεων του Ιδρύματος **Κων. Μανάφης**, καθηγ. Φιλ. Σχολής Παν/μίου Αθηνών.

Γραμματέας της Επιτροπής, **Γεώργιος Ανδρεάκος**.

Διατελέσαντα μέλη ή σύμβουλοι της Επιτροπής

Γεώργιος Κακριδής (1955-1959) Καθηγητής ΕΜΠ, **Άγγελος Καλογεράς** (1957-1970) Καθηγητής ΕΜΠ, **Δημήτριος Νιάνιαν** (1957-1965) Καθηγητής ΕΜΠ, **Μιχαήλ Σπετσιέρης** (1956-1959), **Νικόλαος Βασιώτης** (1960-1967), **Θεόδωρος Κουζέλης** (1968-1976) Μηχ. Ηλ. ΕΜΠ, **Παναγιώτης Χατζηιωάννου** (1977-1982) Μηχ. Ηλ. ΕΜΠ, **Αλέξανδρος Ι. Παππάς** (1955-1983) Καθηγητής ΕΜΠ, **Χρυσόστομος Καβουνίδης** (1955-1984) Μηχ. Ηλ. ΕΜΠ, **Γεώργιος Ρούσσος** (1970-1987) Χημ.-Μηχ. ΕΜΠ, **Δρ. Θεοδόσιος Παπαθεοδοσίου** (1982-1984) Δ/ντής Σπουδών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσέως ΥΠΕΠΘ, **Ιγνάτιος Χατζηευστρατίου** (1985-1988) Μηχανολόγος, Δ/ντής Σπουδών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσέως ΥΠΕΠΘ, **Γεώργιος Σταματίου** (1988-1990) Φιλολόγος, Δ/ντής Σπουδών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσέως ΥΠΕΠΘ, **Σωτ. Γκλαβάς** (1989-1993) Φιλολόγος, Δ/ντής Σπουδών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσέως ΥΠΕΠΘ.

Πρόλογος στην ελληνική έκδοση

Το βιβλίο *PSSC Physics Tests* στην ελληνική έκδοσή του ως *PSSC Ασκήσεις Εμπεδώσεως*, αποτελείται από δυο μέρη, I και II, με τις αντίστοιχες ασκήσεις στην ύλη της Α' και Β' τάξεως Λυκείου. Η χρήση του δεν είναι άλλη, από όσα προτείνονται για τον καθηγητή στην έκτη αμερικανική του έκδοση. Οι συγκεκριμένες ασκήσεις εμπεδώσεως είναι μάλλον διαγνωστικές. Γι' αυτόν το λόγο, δεν θα πρέπει ούτε οι μαθητές να προετοιμάζονται σε αυτές, ούτε ο καθηγητής να τους προετοιμάζει ειδικά.

Η εμπεδωση εδώ, δεν σημαίνει τίποτε άλλο παρά την ελεύθερη χρησιμοποίηση των γνώσεων που αποκτήθηκαν κατά τη διάρκεια του μαθήματος στην τάξη και το εργαστήριο.

Πίνακας Περιεχομένων

Πρόλογος

4 Ασκήσεις εμπεδώσεως

(Για τα κεφάλαια 11 και 12 και τα σχετικά πειράματα)..... 6

5 Ασκήσεις εμπεδώσεως

(Για τα κεφάλαια 14, 15 και 17 και τα σχετικά πειράματα)..... 13

6β Ασκήσεις εμπεδώσεως

(Για το κεφάλαιο 20 και τα σχετικά πειράματα)..... 18

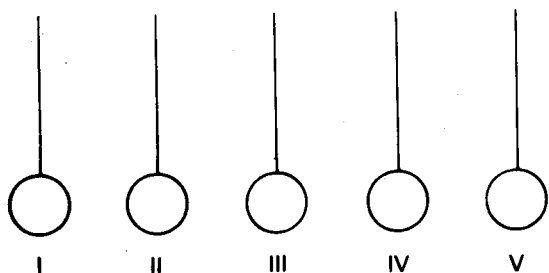
7 Ασκήσεις εμπεδώσεως

(Για τα κεφάλαια 22 και 23 και τα σχετικά πειράματα)..... 20

ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 1 ΚΑΙ 2:

Πέντε ακριβώς ίδιες μικρές μεταλλικές σφαίρες κρέμονται από μονωμένα μεταξωτά νήματα και ο κάθε χειρισμός τους μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο μέσω των νημάτων. Κατά τη διάρκεια του πειράματος δεν επιτρέπεται να έλθει σε επαφή η μία με την άλλη. Επίσης από την αρχή έχει διαπιστωθεί ότι καμιά σφαίρα δεν έλκεται ή απωθείται από την ύπαρξη μαγνήτη. Κάθε φορά, όταν δύο από τις σφαίρες φέρονται η μία κοντά στην άλλη, καταγράφονται οι εξής παρατηρήσεις:

1. Οι μεταλλικές σφαίρες II και V δεν ασκούν δύναμη η μία στην άλλη.
 2. Οι μεταλλικές σφαίρες I και III απωθούνται μεταξύ τους.
 3. Όλα τα άλλα ζευγάρια των μεταλλικών σφαιρών έλκονται μεταξύ τους.
- Για παράδειγμα, η σφαίρα I έλκει τις σφαίρες II, IV και V.



1. Σε ποιο από τα παρακάτω ζευγάρια σφαιρών και οι δύο σφαίρες έχουν ομόσημο φορτίο;

- | | |
|---------------|---------------|
| (A) I και II | (Δ) II και IV |
| (B) I και III | (E) II και V |
| (Γ) I και IV | |

1.....

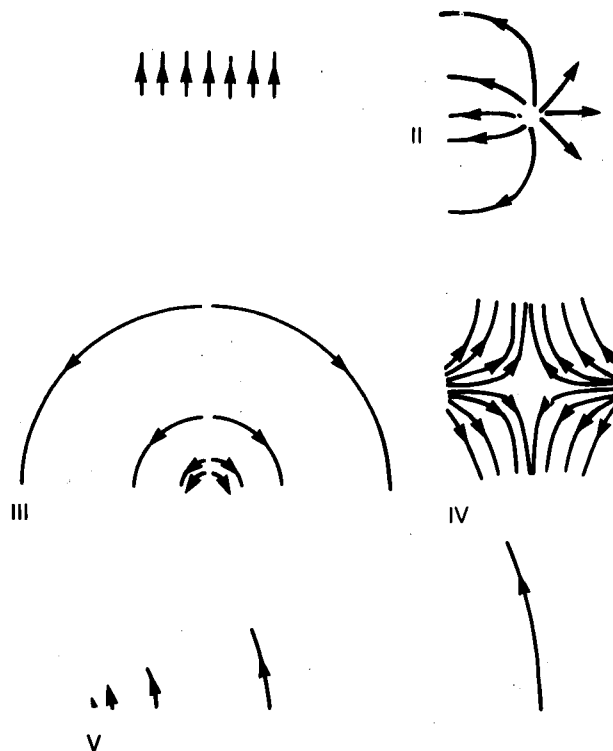
2. Σε ποιο από τα παρακάτω ζευγάρια σφαιρών και οι δύο σφαίρες έχουν αντίθετο (ετερόσημο)

φορτίο:

- | | |
|----------------|--------------|
| (A) III και V | (Δ) I και IV |
| (B) I και V | (E) IV και V |
| (Γ) II και III | |

2.....

3. Οι παρακάτω απεικονίσεις παριστάνουν ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές (ηλεκτρικά φάσματα) σε διαφορετικές περιοχές. Στην κάθε περίπτωση όλες οι δυναμικές γραμμές βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο.



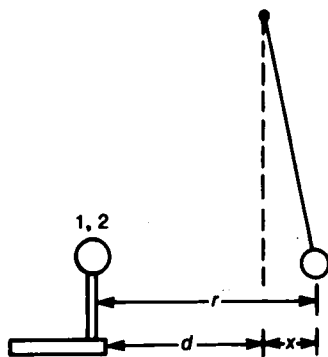
Ποια από τις παρακάτω μορφές ηλεκτρικού πεδίου μπορεί να προκύψει από το συνδυασμό δυο επιπέδων φορτισμένων πλακών;

- (Α) Η Ι μόνο (Δ) Οι Ι, IV και V μόνο
(Β) Οι Ι, ΙΙ και V μόνο (Ε) Οι ΙΙ και IV μόνο
(Γ) Οι Ι, ΙΙΙ και V μόνο

3

ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 4 ΚΑΙ 5:

Η απόκλιση μιας αιωρούμενης ηλεκτρικά φορτισμένης σφαίρας, κρεμασμένης από ένα μακρύ, λεπτό νήμα, χρησιμεύει για τη σύγκριση των ηλεκτρικών φορτίων άλλων ομοίων σφαιρών. Οι σφαίρες αυτές είναι στερεωμένες επάνω σε μονωτικούς στύλους, όπως φαίνεται στο σχήμα.



4. Για τις δύο σφαίρες που βρίσκονται επάνω στους μονωτικούς στύλους, οι αποστάσεις σημειώνονται στο σχήμα και είναι d_1 , r_1 , x_1 και d_2 , r_2 , x_2 αντιστοίχως. Πόσος είναι ο λόγος q_2/q_1 εκφραζόμενος σε όρους αυτών των αποστάσεων;

(Α) $\frac{x_2 r_2^2}{x_1 r_1^2}$ (Δ) $\frac{x_2 d_2^2}{x_1 d_1^2}$

(Β) $\frac{x_2^2 r_2}{x_1^2 r_1}$ (Ε) $\frac{x_2 d_1^2}{x_1 d_2^2}$

(Γ) $\frac{x_2 r_1^2}{x_1 r_2^2}$

4

5. Ποια από τις παρακάτω συνθήκες πρέπει να ικανοποιείται, για να δικαιωθεί η χρήση αυτής της πειραματικής διατάξεως για τη σύγκριση των ηλεκτρικών φορτίων;

- Ι. Η διαρροή φορτίου από τις σφαίρες είναι αμελητέα.
ΙΙ. Η απόσταση μεταξύ των σφαιρών είναι τουλάχιστον μερικές φορές η διάμετρός τους.

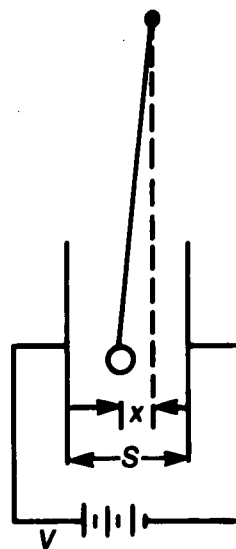
Όνομα

ΙΙΙ. Η μάζα του νήματος είναι μικρή σε σύγκριση με τη μάζα της σφαίρας, που κρέμεται από αυτό.

- (Α) Η συνθήκη Ι μόνο
(Β) Οι συνθήκες Ι και ΙΙ μόνο
(Γ) Οι συνθήκες Ι και ΙΙΙ μόνο
(Δ) Η συνθήκη ΙΙΙ μόνο
(Ε) Οι συνθήκες Ι, ΙΙ και ΙΙΙ

5

6. Μια ηλεκτρικά φορτισμένη σφαίρα κρέμεται από ένα μονωμένο νήμα μεταξύ δύο κατακόρυφων επιπέδων πλακών, που απέχουν μεταξύ τους απόσταση S . Οι πλάκες είναι συνδεδεμένες με μια ηλεκτρική πηγή τάσεως V volts. Η σφαίρα μετατοπίζεται σε απόσταση x από τη θέση ισορροπίας της. Για να διπλασιαστεί η απόσταση x , μπορείς να σκεφθείς ένα από τα παρακάτω: (1) Να διπλασιασθεί το V . (2) Να διπλασιασθεί το S . (3) Να μειωθεί η τάση V στο μισό. (4) Να μειωθεί στο μισό το S . Ποια είναι η περισσότερη πιθανή επιλογή;

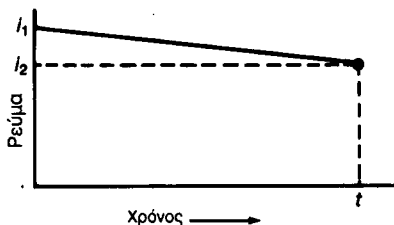
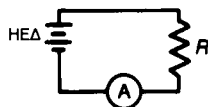


- (Α) Η 1 μόνο (Δ) Η 2 ή 3 μόνο
(Β) Η 1 ή 3 μόνο (Ε) Η 4 μόνο
(Γ) Η 1 ή 4 μόνο

6

ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 7 ΚΑΙ 8:

Μια μπαταρία είναι συνδεδεμένη σε σειρά με ένα αντιστάτη και ένα αμπερόμετρο. Το ρεύμα σημειώνεται ως συνάρτηση του χρόνου και η γραφική του παράσταση ομοίως.



7. Πόσο είναι το ολικό ηλεκτρικό φορτίο που διέρχεται από τον αντιστάτη;

- (A) $(i_1 + i_2)t$ (Δ) $i_1 t$
 (B) $(i_1 + i_2)t/2$ (E) $i_2 t$
 (Γ) $(i_1 - i_2)t/2$

7.....

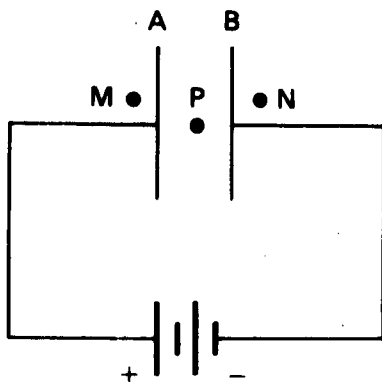
8. Ποια από τις παρακάτω εκφράσεις δίνει μια λογική ερμηνεία για τη μείωση του ρεύματος;

1. Η ΗΕΔ της μπαταρίας μειώνεται.
2. Η εσωτερική αντίσταση της μπαταρίας αυξάνεται.
3. Η αντίσταση του αντιστάτη αυξάνεται.

- (A) Η 1 μόνο (Δ) Οι 2 και 3 μόνο
 (B) Η 2 μόνο (E) Οι 1, 2 και 3
 (Γ) Η 3 μόνο

8

9. Στο παρακάτω διάγραμμα, τα A και B συμβολίζουν δύο μεταλλικές πλάκες στερεωμένες κατακόρυφα στην επιφάνεια της γης. Βρέθηκε ότι εμφανίζεται μικρή ηλεκτρική δύναμη σε (στοιχειώδες) θετικό φορτίο, όταν αυτό τοποθετείται στις θέσεις M ή N. Όταν το φορτίο τοποθετείται στη θέση P, η ηλεκτρική δύναμη θα είναι:

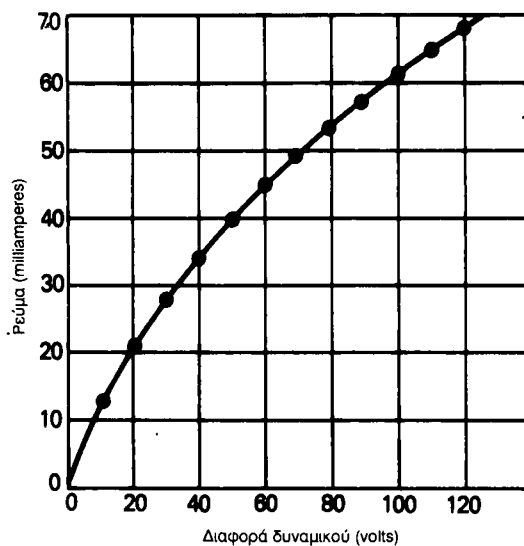


Όνομα

- (A) Με διεύθυνση κάθετη προς την πλάκα B.
 (B) Μηδέν.
 (Γ) Με διεύθυνση κάθετη προς την πλάκα A.
 (Δ) Παράλληλη στις πλάκες A και B, προς τα επάνω
 (E) Παράλληλη στις πλάκες A και B, προς τα κάτω.

9.....

10. Μία μαθήτριά μετρά το ρεύμα που περνά από ένα μικρό λαμπτήρα πυρακτώσεως ως συνάρτηση της διαφοράς δυναμικού στα άκρα του και σχεδιάζει το παρακάτω γράφημα.



Εάν τώρα συνδέσει τον λαμπτήρα σε σειρά με ένα δεύτερο και ίδιο ακριβώς λαμπτήρα και η διαφορά δυναμικού στα άκρα της συνδεσμολογίας είναι 120 volts, πόσο θα είναι το ρεύμα στους λαμπτήρες;

- (A) 45 mA
 (B) 68 mA
 (Γ) 136 mA
 (Δ) 34 mA
 (E) Δεν θα υπάρχει ρεύμα, γιατί οι λαμπτήρες δεν ακολουθούν το νόμο του Ohm.

10.....

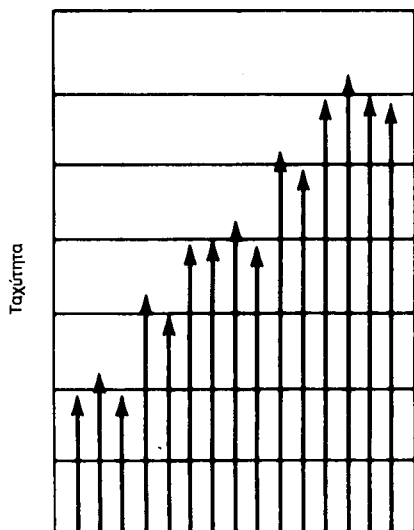
11. Στην αρχή ενός πειράματος του Millican, ένας μαθητής βλέπει μέσα από το μικροσκόπιο τις φωτεινές κουκίδες για ένα αριθμό σφαιρών, που πέφτουν με την ίδια μικρή ταχύτητα μεταξύ

των αφορτίστων πλακών. Επίσης βλέπει μια κουκίδα, που πέφτει γρηγορότερα από τις υπόλοιπες. Ποια μπορεί να είναι η αιτία της ταχύτερης πτώσεως αυτής της κουκίδας;

- (Α) Φέρει περισσότερα στοιχειώδη φορτία.
- (Β) Η συνισταμένη δύναμη σε αυτήν είναι μεγαλύτερη.
- (Γ) Φέρει λιγότερα στοιχειώδη φορτία.
- (Δ) Είναι ένα συσσωμάτωμα (σύνολο) δύο ή περισσότερων σφαιριδίων.
- (Ε) Είναι ένα θραύσμα (κομμάτι) από ένα σφαιρίδιο.

11.....

12. Μία μαθήτρια εκτέλεσε το πείραμα του Millikan και, σύμφωνα με τις μετρήσεις που πήρε, σχεδίασε το αντίστοιχο γράφημα. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις περιγράφει καλύτερα τη μορφή που έχει το γράφημα;



- (Α) Έχει ξεχάσει να αφαιρέσει την ταχύτητα, που οφείλεται μόνο στην κινούσα δύναμη της βαρύτητας.
- (Β) Δεν έχει στην αρχή «καθαρίσει» το χώρο μεταξύ των πλακών από τις ταχύτερα κινούμενες σφαίρες.
- (Γ) Δεν έχει μετρήσει τις ταχύτητες των σφαιρών με την απαραίτητη ακρίβεια.
- (Δ) Δεν έτυχε να παρακολουθήσει κάποιες σφαίρες που είχαν ένα στοιχειώδες φορτίο.

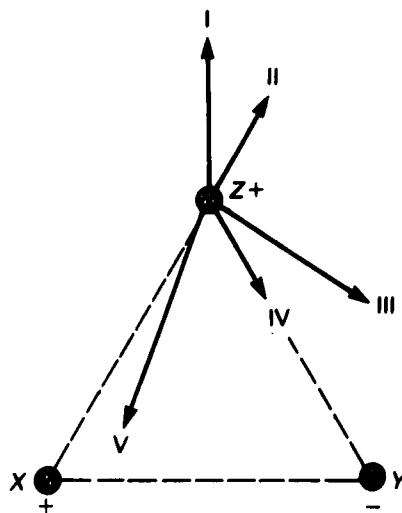
Όνομα _____

(Ε) Πρέπει να παρακολουθήσε συσσωματώματα σφαιρών διαφόρων μεγεθών, αντί για μεμονωμένες σφαίρες.

12.....

13. Τρεις ίδιες ακριβώς μεταλλικές σφαίρες X, Y και Z είναι τοποθετημένες στις κορυφές ενός ισόπλευρου τριγώνου.

Η σφαίρα Z έχει ένα σταθερό θετικό φορτίο.

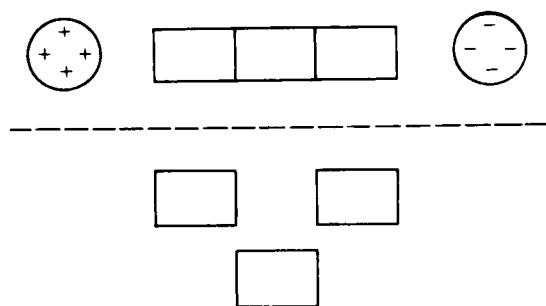


Ποιο από τα διανύσματα αναπαριστά τη δύναμη στη σφαίρα Z, όταν η σφαίρα X είναι θετικά φορτισμένη και η σφαίρα Y αρνητικά φορτισμένη, ενώ το φορτίο στη σφαίρα X είναι μικρότερο του φορτίου στη σφαίρα Y;

- (Α) I (Β) II (Γ) V (Δ) IV (Ε) III

13.....

14. Τρία όμοια μεταλλικά σώματα επάνω σε μονωτικές βάσεις βρίσκονται σε επαφή. Τοποθέτησε μία θετικά φορτισμένη σφαίρα κοντά στο ένα άκρο των τριών σωμάτων κατά μήκος του άξονά τους και μία αρνητικά φορτισμένη σφαίρα στο άλλο άκρο τους, όπως φαίνεται στο σχήμα. Απομάκρυνε το μεσαίο σώμα με μια αφόρτιστη μονωμένη ράβδο και μετά απομάκρυνε και τη θετικά φορτισμένη σφαίρα. Τι είδους φορτίο έχει πλέον το κάθε ένα από τα μεταλλικά σώματα;

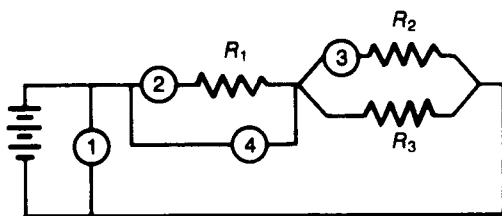


	Αριστερό	Μεσαίο	Δεξιό
(Α)	0	0	0
(Β)	-	-	+
(Γ)	-	0	+
(Δ)	+	+	-
(Ε)	+	0	-

14.....

ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 15 ΚΑΙ 16:

Διάφορα όργανα ηλεκτρικών μετρήσεων αριθμημένα από 1 έως 4 είναι συνδεδεμένα στο ηλεκτρικό κύκλωμα του σχήματος. Να διαλέξεις τις απαντήσεις σου από τις παρακάτω επιλογές:



(Α) 1 (Β) 2 (Γ) 3 (Δ) 4 (Ε) τίποτε

15. Ποιο από τα όργανα είναι το αμπερόμετρο που έχει συνδεθεί για να μετρήσει το ρεύμα στην R_1 ;

15.....

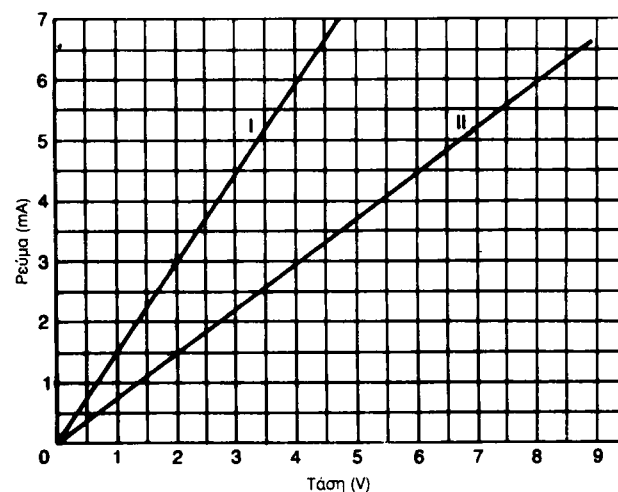
16. Ποιο όργανο είναι το αμπερόμετρο που έχει συνδεθεί, για να μετρήσει το ρεύμα στην R_3 ;

16.....

ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 17 ΚΑΙ 18:

Το ρεύμα στο κάθε ένα από τα δύο στοιχεία κυκλώματος μετρήθηκε για διάφορες τάσεις και σχεδιάστηκε η γραφική παράσταση του ρεύματος ως προς αυτές τις τάσεις.

Όνομα _____



17. Τα δύο στοιχεία κυκλώματος είναι συνδεδεμένα σε σειρά. Πόση τάση στα άκρα της συνδεσμολογίας τους θα δώσει ρεύμα 4,5 mA;

(Α) 3,0 (Β) 6,0 (Γ) 6,7 (Δ) 9,0 (Ε) 10,1

17.....

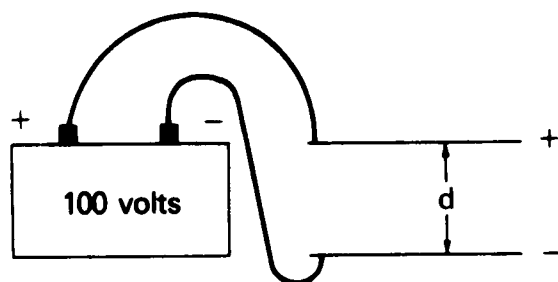
18. Τα δύο στοιχεία κυκλώματος συνδέονται παράλληλα. Πόσο είναι το ολικό ρεύμα στα δύο στοιχεία κυκλώματος, όταν η τάση στα άκρα της συνδεσμολογίας τους είναι 2,0 volts;

(Α) 1,5 (Β) 2,7 (Γ) 3,0 (Δ) 4,0 (Ε) 4,5

18.....

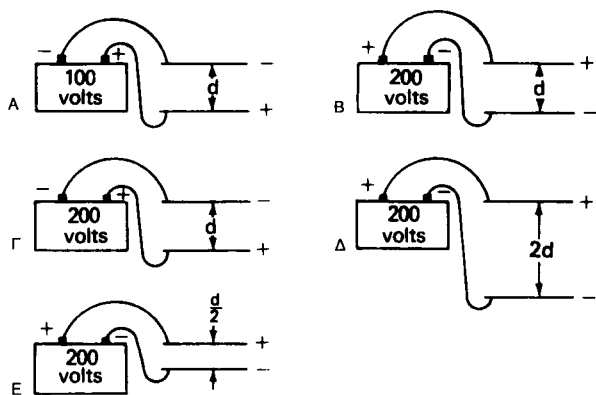
ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 19 ΚΑΙ 20:

Σε ένα πείραμα του Millikan, όταν δεν υπάρχει διαφορά δυναμικότητας στις πλάκες, μια σφαίρα με ορισμένο ηλεκτρικό φορτίο πέφτει με σταθερή ταχύτητα 0,2 mm/s. Όμως με την πειραματική διάταξη του σχήματος, η σφαίρα ισορροπεί ακίνητη.



Πέντε άλλες πειραματικές διατάξεις παρουσιάζονται στα παρακάτω σχήματα

Όνομα _____



19. Σε ποια πειραματική διάταξη για την ίδια σφαίρα, με το αυτό φορτίο, η οριακή ταχύτητα θα έχει κατεύθυνση προς τα κάτω και μέτρο 0,4 mm/s;

- (Α) Α (Β) Β (Γ) Γ (Δ) Δ (Ε) Ε

19.....

20. Σε ποια πειραματική διάταξη για την ίδια σφαίρα, με το αυτό φορτίο, η οριακή ταχύτητα θα έχει κατεύθυνση προς τα επάνω και μέτρο 0,6 mm/s;

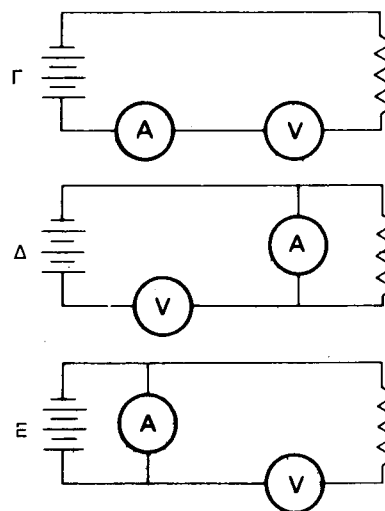
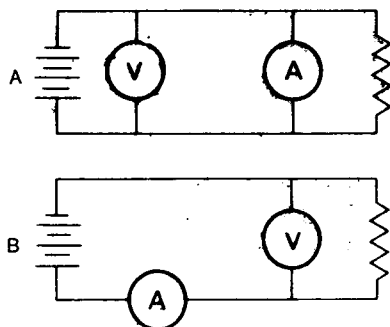
- (Α) Α (Β) Β (Γ) Γ (Δ) Δ (Ε) Ε

20.....

ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 21 ΚΑΙ 23:

Θέλεις να μετρήσεις το ηλεκτρικό έργο που προσφέρεται από μια μπαταρία σε ένα θερμαντήρα νερού και για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείς ένα αμπερόμετρο (Α) και ένα βολτόμετρο (V).

21. Ποιο από τα παρακάτω κυκλώματα θα χρησιμοποιήσεις;



21.....

22. Με σκοπό να υπολογίσεις το ηλεκτρικό έργο, ποιο όργανο χρειάζεται εκτός από αυτά που υπάρχουν στα σχήματα (κυκλώματα) της ερωτήσεως 21;

- (Α) Θερμόμετρο
(Β) Ζυγαριά
(Γ) Περίβλημα από μονωτικό Styrofoam
(Δ) Ρολόι
(Ε) Δεν χρειάζεται τίποτε άλλο

22.....

23. Με σκοπό να υπολογίσεις την ηλεκτρική αντίσταση του θερμαντήρα, ποιο όργανο χρειάζεται εκτός από αυτά που υπάρχουν στα κυκλώματα της ερωτήσεως 21.

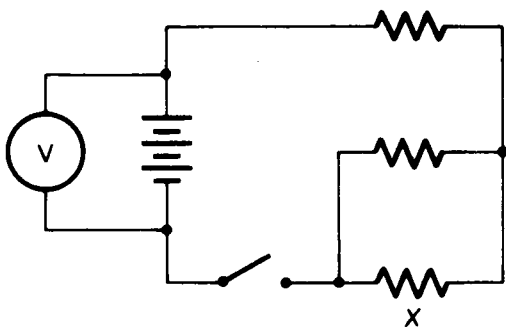
- (Α) Θερμόμετρο
(Β) Ζυγαριά
(Γ) Περίβλημα από μονωτικό Styrofoam
(Δ) Ρολόι
(Ε) Δεν χρειάζεται τίποτε άλλο

23.....

ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 24 ΚΑΙ 25:

Τρεις ακριβώς ίδιοι αντιστάτες 2,4 ohms ο καθένας συνδέονται με μια μπαταρία, όπως φαίνεται στο σχήμα. Όταν ο διακόπτης είναι ανοιχτός, η ένδειξη του βολτομέτρου είναι 12,0 volts. Με το διακόπτη κλειστό η ένδειξη του βολτομέτρου γίνεται 10,8 volts.

Όνομα _____



24. Όταν ο διακόπτης είναι κλειστός, πόσο είναι το ρεύμα (σε amperes), που διαρρέει τον αντιστάτη X;

(A) $\frac{12,0}{7,2}$

(Δ) $\frac{1}{2} \times \frac{12,0}{7,2}$

(B) $\frac{10,8}{2,4}$

(E) $\frac{10,8}{3,6}$

(Γ) $\frac{1}{2} \times \frac{10,8}{3,6}$

24.....

25. Όταν ο διακόπτης είναι κλειστός, ποιος είναι ο ρυθμός (σε watt) με τον οποίο η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε εσωτερική ενέργεια στην μπαταρία;

(A) $1,2 \times \frac{10,8}{3,6}$

(Δ) $10,8 \times \frac{10,8}{2,4}$

(B) $1,2 \times \frac{12,0}{3,6}$

(E) $12,0 \times \frac{12,0}{3,6}$

(Γ) $1,2 \times \frac{12,0}{7,2}$

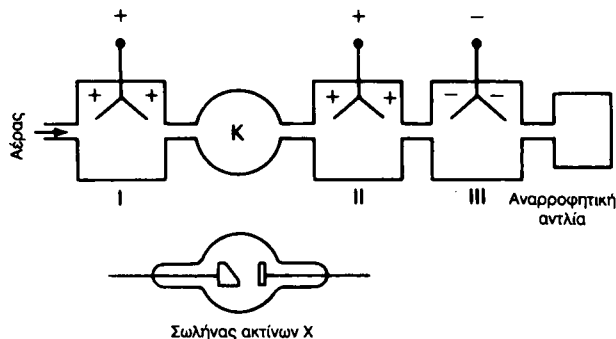
25.....

PSSC ΦΥΣΙΚΗ

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΕΜΠΕΔΩΣΕΩΣ

5

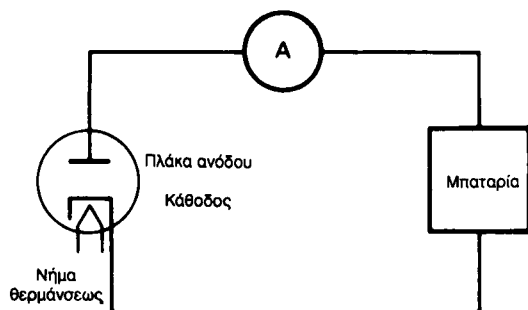
1. Τρία ηλεκτροσκόπια που είναι συνδεδεμένα εσωτερικά μεταξύ τους, έχουν φορτιστεί, όπως φαίνεται στο σχήμα. Όταν από την πειραματική αυτή διάταξη αναρροφηθεί αέρας, δεν παρουσιάζεται καμιά μεταβολή. Τι θα παρατηρηθεί όμως όταν αναρροφηθεί αέρας από την πειραματική διάταξη, καθώς ο αέρας στο θάλαμο K ακτινοβολείται με ακτίνες X από το σωλήνα ακτίνων X;



- (A) Τα I και II εκφορτίζονται αλλά όχι το III
(B) Το III εκφορτίζεται αλλά όχι τα I και II
(Γ) Μόνο το II εκφορτίζεται
(Δ) Μόνο το III εκφορτίζεται
(E) Μόνο τα II και III εκφορτίζονται

1

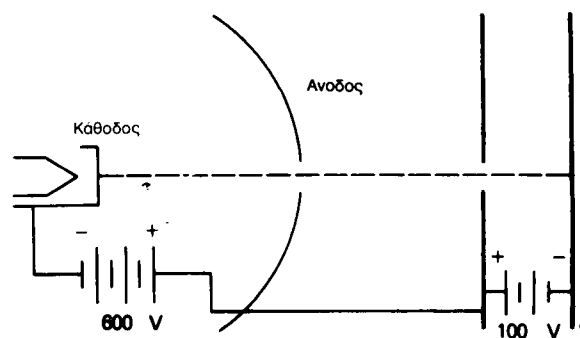
2. Στο κύκλωμα του σχήματος μια μπαταρία, ένα αμπερόμετρο και ένας σωλήνας κενού είναι συνδεδεμένα σε σειρά. Ο σωλήνας κενού φέρει μία πλάκα για άνοδο, ενώ η κάθοδος του μπορεί να θερμανθεί. Υπό ποιες συνθήκες το αμπερόμετρο θα καταγράψει τη διέλευση ρεύματος;



	Φορτίο στην άνοδο	Φορτίο στην κάθοδο	Θερμοκρασία καθόδου
(A)	+	-	ψυχρή
(B)	-	+	ψυχρή
(Γ)	+	-	θερμή
(Δ)	-	+	θερμή
(E)	Χωρίς συνθήκες. Δεν υπάρχει ρεύμα στο σωλήνα κενού.		

2

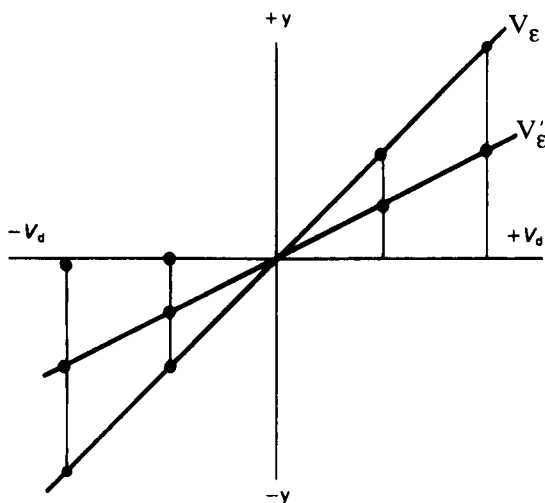
3. Στη συσκευή του σχήματος τα ηλεκτρόνια, που φεύγουν από τη θερμή κάθοδο, επιταχύνονται προς την ημικυκλική άνοδο. Όσα διέρχονται από την τρίπα στο μέσο της ανόδου, συνεχίζουν και διέρχονται από την τρίπα της πρώτης από τις δύο παράλληλες πλάκες και κατόπιν προσκρούουν στη δεύτερη παράλληλη πλάκα. Πόση ενέργεια έχουν (σε eV) όταν κτυπούν στη δεύτερη παράλληλη πλάκα;



- (A) 700 (B) 600 (Γ) 500 (Δ) 200 (E) 100

3.....

4. Το διάγραμμα που ακολουθεί παριστά την απόκλιση της δέσμης ενός παλμογράφου ως συνάρτηση της τάσεως αποκλίσεως V_d , για δύο τάσεις επιταχύνσεως V_e και V'_e . Ποια είναι η τιμή του λόγου $\frac{V'_e}{V_e}$;



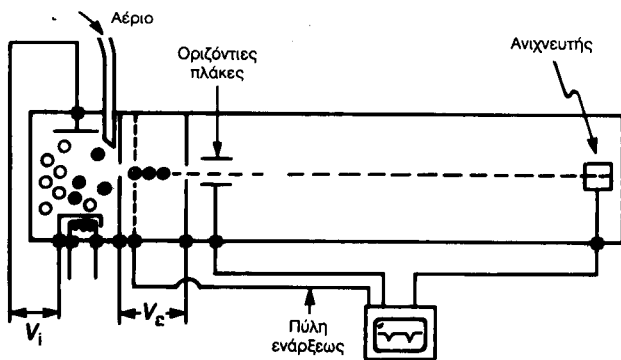
- (A) 4 (B) 2 (Γ) 1 (Δ) $\frac{1}{2}$ (E) $\frac{1}{4}$

4

ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 5-7

5. Στη συσκευή του παρακάτω σχήματος, ιόντα υδρογόνου (μάζας m_H) χρειάζονται $7,7 \mu s$ για να κινηθούν από τις οριζόντιες πλάκες μέχρι τον ανιχνευτή. Εάν μονοσθενή ιόντα (μάζας m_x) από μια άλλη πηγή χρειάζονται $10,9 \mu s$ για να καλύψουν την ίδια απόσταση, ποια είναι η τιμή

του λόγου $\frac{m_x}{m_H}$;



- (A) $\left(\frac{10,9}{7,7}\right)^2$ (Δ) $\sqrt{\frac{7,7}{10,9}}$
 (B) $\sqrt{\frac{10,9}{7,7}}$ (E) $\left(\frac{7,7}{10,9}\right)^2$
 (Γ) $\frac{10,9}{7,7}$

5

Όνομα

6. Τι θα συμβεί αν διπλασιασθεί η ταχύτητα των ιόντων που εισέρχονται στο δεξιό τμήμα του σωλήνα;

- (A) Η τάση V_i θα πολλαπλασιασθεί επί 4.
 (B) Η τάση V_E θα πολλαπλασιασθεί επί 4.
 (Γ) Η τάση V_i θα διπλασιασθεί.
 (Δ) Η τάση V_E θα διπλασιασθεί.
 (E) Οι τάσεις V_i και V_E θα διπλασιαστούν.

6

7. Αν υποθεθεί ότι ένα μίγμα υδρογόνου και ηλίου ψεκάζεται στο θάλαμο ιονισμού, τότε κάποιος θα ανιχνεύσει την παρουσία των παρακάτω ιόντων:

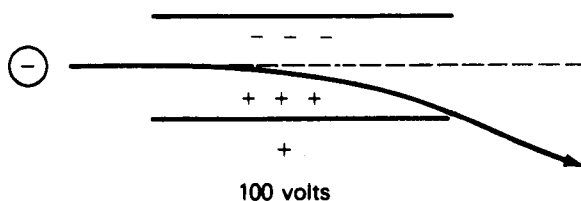
1. H^+ , 1 μονάδας μάζας.
2. D^+ , 2 μονάδων μάζας.
3. H_2^+ , 2 μονάδων μάζας.
4. He^+ , 4 μονάδων μάζας.

Ποιο ζεύγος από τα ιόντα αυτά θα έχει τον ίδιο χρόνο πτήσεως;

- (A) 1, 2 (B) 1, 3 (Γ) 2, 3 (Δ) 2, 4 (E) 3, 4

7

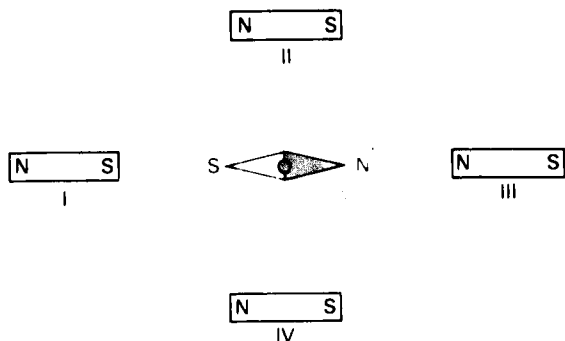
8. Κατά μήκος της διαμέσου ενός ζεύγους παραλλήλων μεταλλικών πλακών κινείται μια δέσμη ηλεκτρονίων 100 eV . Όπως φαίνεται στο σχήμα, υπάρχει διαφορά δυναμικού 100 volts μεταξύ των πλακών. Η δέσμη αποκλίνει και αφήνει τις πλάκες, περνώντας ξυστά από την άκρη της κάτω πλάκας. Πόση είναι η ενέργεια, σε eV , των ηλεκτρονίων της δέσμης, καθώς βγαίνουν από τις πλάκες;



- (A) 200 (Δ) $\sqrt{(100)^2 + (50)^2}$
 (B) 150 (E) 100
 (Γ) $\sqrt{(100)^2 + (100)^2}$

8

9. Ένας ραβδόμορφος μαγνήτης τοποθετείται στις θέσεις I, II, III και IV, όπως φαίνεται παρακάτω.

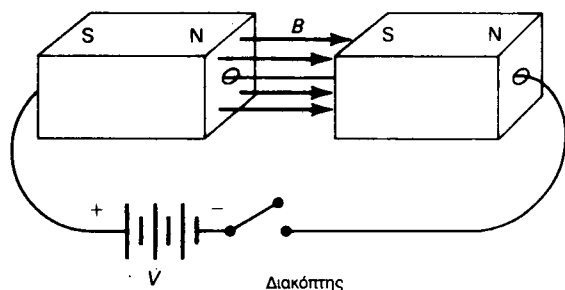


Για ποια θέση (ή θέσεις) η μαγνητική βελόνα είναι προσανατολισμένη κατά τη διεύθυνση που φαίνεται στο σχήμα;

- (Α) Στην I μόνο
- (Β) Στις I και II μόνο
- (Γ) Στις I και III μόνο
- (Δ) Στις II και IV μόνο
- (Ε) Σε καμία

9

10. Σε ένα ζεύγος ραβδομόρφων μαγνητών ανοίχθηκαν στο μέσο τους τρύπες, παράλληλες στον άξονά τους. Ένα σύρμα περνά μέσα από τις τρύπες και συνδέεται με μπαταρία και διακόπτη, όπως φαίνεται στο σχήμα. Όταν ο διακόπτης είναι κλειστός και περνά ρεύμα από το σύρμα, ποια είναι η επίδραση του μαγνητικού πεδίου επάνω στο σύρμα;



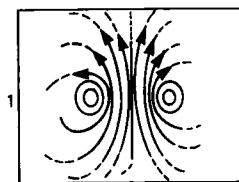
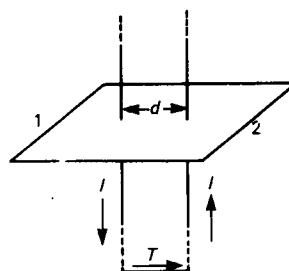
Όνομα

- (Α) Το σύρμα ωθείται προς τα πάνω.
- (Β) Το σύρμα ωθείται προς τα κάτω.
- (Γ) Το σύρμα ωθείται προς το μέρος σου.
- (Δ) Το σύρμα ωθείται αντίθετα από εσένα.
- (Ε) Δεν υπάρχει καμιά επίδραση στο σύρμα.

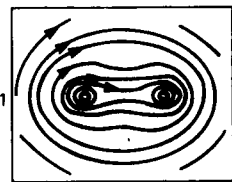
10

ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 11 ΚΑΙ 12:

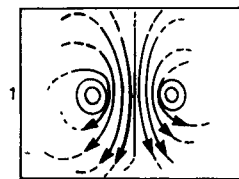
Δύο ευθύγραμμα, κατακόρυφα σύρματα σε απόσταση d το ένα από το άλλο, διαρρέονται από ρεύματα ίσης εντάσεως I , αλλά αντίθετης κατεύθυνσεως, όπως φαίνεται στο σχήμα.



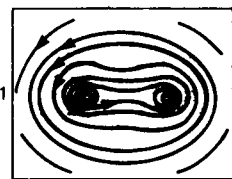
(Α)



(Β)



(Γ)



(Δ)

(Ε) Καθώς τα ρεύματα είναι αντίθετα, τα μαγνητικά τους πεδία αναιρούνται και δεν υπάρχει πεδίο.

11. Ποια προβλέπεις ότι θα είναι η εικόνα των μαγνητικών γραμμών (το μαγνητικό φάσμα) σε ένα κάθετο στα δύο σύρματα οριζόντιο επίπεδο, καθώς το παρατηρούμε από πάνω;

11

12. Τα δύο σύρματα ασκούν δύναμη το ένα στο άλλο. Τι πρέπει να κάνουμε για να διπλασιασθεί αυτή η δύναμη;

- | Ρεύμα (I) | Απόσταση (d) |
|-----------------------|-------------------|
| (Α) Διπλασιασμός | Διπλασιασμός |
| (Β) Διπλασιασμός | Καμιά αλλαγή |
| (Γ) Καμιά αλλαγή | Διπλασιασμός |
| (Δ) Διπλασιασμός | Ελάττωση στο μισό |
| (Ε) Ελάττωση στο μισό | Ελάττωση στο μισό |

12

ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 13 ΚΑΙ 14

Τάση επιταχύνσεως V_e εφαρμόζεται στο ηλεκτρονικό κανόνι μιας λυχνίας καθοδικών ακτίνων, ενώ τάση αποκλίσεως V_d εφαρμόζεται στα πλακίδια Y κάθετης αποκλίσεως. (Τα πλακίδια X οριζόντιας αποκλίσεως, που βρίσκονται κοντύτερα προς την οθόνη, είναι γειωμένα). Τότε, εμφανίζεται στην οθόνη απόκλιση ίση με 0,50 cm.

13. Ποια αλλαγή (ή αλλαγές) στην τάση, θα έχει ως αποτέλεσμα απόκλιση ίση με 2,0 cm στην οθόνη;

- (Α) Διπλασιασμός της V_e μόνο
 (Β) Διπλασιασμός της V_d μόνο
 (Γ) Διπλασιασμός της V_e και V_d
 (Δ) Διπλασιασμός της V_e και μείωση στο μισό της V_d
 (Ε) Διπλασιασμός της V_d και μείωση στο μισό της V_e

13

14. Τα πλακίδια Y τώρα γειώνονται και η τάση αποκλίσεως εφαρμόζεται στα πλακίδια X . Πάλι απόκλιση ίση με 0,50 cm παρατηρείται στην οθόνη. Ποια από τις παρακάτω αλλαγές στην τάση μπορεί να την προκαλέσει;

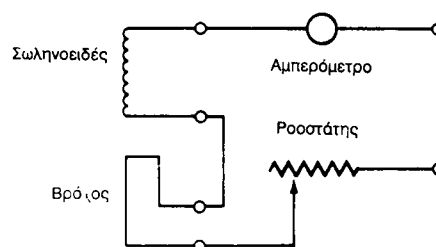
1. Η τάση V_e αυξήθηκε
 2. Η τάση V_d αυξήθηκε
 3. Η τάση V_e μειώθηκε
 4. Η τάση V_d μειώθηκε
- (Α) Η 1 μόνο (Δ) Οι 2 και 3 μόνο
 (Β) Η 2 μόνο (Ε) Οι 1 και 4 μόνο
 (Γ) Η 3 μόνο

14

Όνομα

ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 15 ΚΑΙ 16:

Μια μαθήτρια συναρμολόγησε μια πειραματική συσκευή για να μετρήσει την ένταση του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο ενός σωληνοειδούς, βάζοντας μέσα στο σωληνοειδές ένα σιδημάτινο βρόχο, που διαρρέονταν από ρεύμα. Χρησιμοποίησε το κύκλωμα του σχήματος.



Βρήκε ότι, όταν ο βρόχος εισέρχονταν στο σωληνοειδές και η συσκευή είχε συνδεθεί με μια μπαταρία, τότε το εξωτερικό τμήμα αυτού του ζυγού ρεύματος, ωθείτο προς τα κάτω, ανά προς τα επάνω. Η μαθήτρια σκέφτηκε τότε τις παρακάτω ενέργειες:

- Να αντιστρέψει τις συνδέσεις στο σωληνοειδές.
- Να αντιστρέψει τις συνδέσεις στο βρόχο.
- Να αντιστρέψει τη σύνδεση στην μπαταρία.
- Να αντιστρέψει τις συνδέσεις και στη μπαταρία και στο βρόχο.
- Να μεταβάλλει την ένταση του ρεύματος στο κύκλωμα.

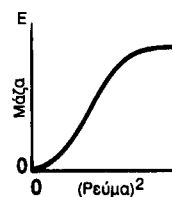
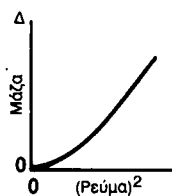
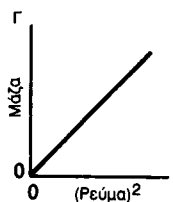
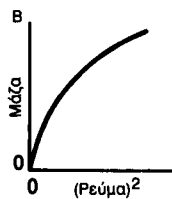
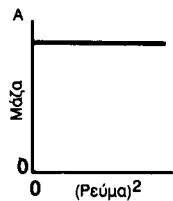
15. Ποιο ή ποια από τα βήματα θα έχει ως αποτέλεσμα την ώθηση προς τα επάνω του τμήματος του ζυγού ρεύματος, που είναι έξω από το σωληνοειδές;

- (Α) Το III μόνο (Δ) Το IV ή το V μόνο
 (Β) Το IV μόνο (Ε) Το I ή το II μόνο
 (Γ) Το V μόνο

15

Όνομα _____

16. Η μαθήτρια βρήκε ως συνάρτηση του ρεύματος, που δείχνει το αμπερόμετρο, τη μάζα που πρέπει να τοποθετηθεί στο εξωτερικό τμήμα του ζυγού, ώστε αυτός να ισορροπεί. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα παριστά καλύτερα τη μάζα ως συνάρτηση του τετραγώνου του ρεύματος;



- (A) A
(B) B
(Γ) Γ
(Δ) Δ
(E) E

16

PSSC ΦΥΣΙΚΗ

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΕΜΠΕΔΩΣΕΩΣ

6β

1. Από ποιο από τα παρακάτω αναφερόμενα φαινόμενα εξαρτάται η μέση ποσότητα της ενέργειας, που λαμβάνεται από τον Ήλιο σε ένα σημείο της επιφάνειας της Γης καθημερινά;

- I Το νερό που περιέχει η ατμόσφαιρα.
- II Την εποχή του έτους.
- III Το γεωγραφικό μήκος (ανατολικό - δυτικό).
- IV Το γεωγραφικό πλάτος (βόρειο - νότιο).

- (A) I και II μόνο
- (B) III και IV μόνο
- (Γ) I, II και IV μόνο
- (Δ) I, III και IV μόνο
- (Ε) I, II, III και IV

1

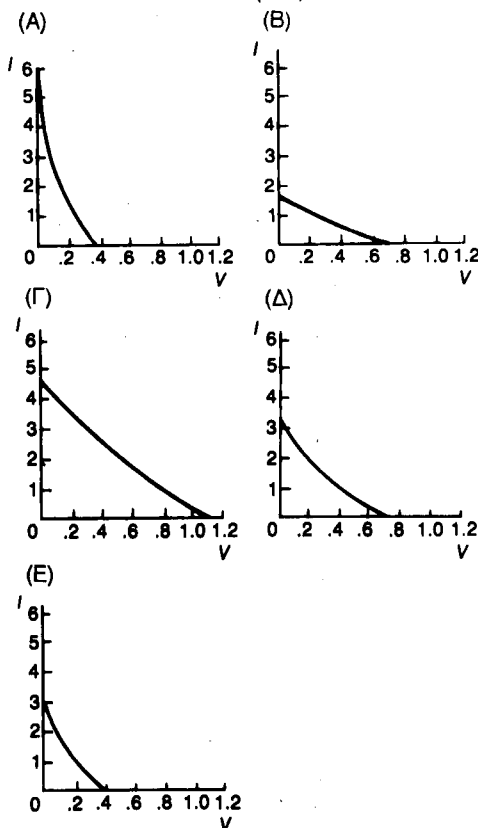
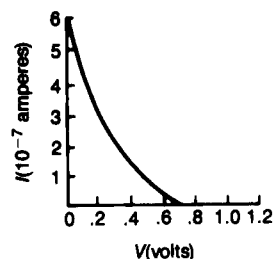
2. Ένας ηλεκτρικός λαμπτήρας είναι αναμμένος για κάποιο χρονικό διάστημα μέσα σε ένα διαφανές πλαστικό δοχείο γεμάτο νερό. Παρατηρούμε ότι η θερμοκρασία του νερού ανεβαίνει κατά $1,60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Αν ρίξουμε μπλε χρώμα στο νερό, η θερμοκρασία ανεβαίνει κατά $1,80\text{ }^{\circ}\text{C}$, ενώ αν ρίξουμε κόκκινο χρώμα, η θερμοκρασία ανεβαίνει κατά $1,65\text{ }^{\circ}\text{C}$. Από ποια περιοχή του φάσματος του λευκού φωτός ο λαμπτήρας εκπέμπει περισσότερη ακτινοβολία ενέργειας;

- (A) Από την περιοχή του ερυθρού, επειδή με το κόκκινο χρώμα στο νερό απορροφήθηκε περισσότερο φως.
- (B) Από την περιοχή του ερυθρού, επειδή το μπλε χρώμα απορροφά φως στο ερυθρό άκρο του φάσματος.
- (Γ) Από την περιοχή του μπλε, επειδή με το μπλε χρώμα στο νερό απορροφήθηκε περισσότερο φως.
- (Δ) Από την περιοχή του μπλε, επειδή $1,80 > 1,65$.
- (Ε) Από την περιοχή του ερυθρού, επειδή το υπέρυθρο είναι μετά (βρίσκεται αριστερά) του ερυθρού.

2

ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 3 ΚΑΙ 4:

Δια μέσου ενός πράσινου σελοφάν, το φως μιας πυρακτωμένης πηγής πέφτει σε μια φωτολχνία, που είναι τοποθετημένη σε ορισμένη απόσταση από τη φωτεινή πηγή. Η γραφική παράσταση του ρεύματος I μέσα από τη φωτολχνία, ως συνάρτηση της τάσεως επιβραδύνσεως V , φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.



Όνομα _____

3. Το πράσινο σελοφάν αντικαθίσταται με μπλε σελοφάν. Ποιο από τα διαγράμματα τώρα παριστά πιθανόν το ρεύμα I ως προς την τάση επιβραδύνσεως V ;

3

4. Απομακρύνεται το μπλε σελοφάν και τοποθετείται πάλι το πράσινο σελοφάν, ενώ η απόσταση μεταξύ της πηγής και της φωτολυχνίας διπλασιάζεται. Ποιο από τα διαγράμματα τώρα παριστά πιθανόν το ρεύμα I ως προς την τάση επιβραδύνσεως;

4

5. Φως από μια έντονα πυρακτωμένη πηγή συγκεντρώνεται με ένα γυάλινο φακό και κατευθύνεται εκ περιτροπής τη μια προς ένα θετικά φορτισμένο ηλεκτροσκόπιο και την άλλη προς ένα αρνητικά φορτισμένο ηλεκτροσκόπιο, από τα οποία το καθένα φέρει στην κορυφή του μια πλάκα ψευδαργύρου με γυαλισμένη (καθαρή) επιφάνεια. Τι παρατηρείται;

Αρνητικά
φορτισμένο
ηλεκτροσκόπιο

Θετικά
φορτισμένο
ηλεκτροσκόπιο

A) Εκφορτίζεται
αμέσως

Δεν επηρεάζεται

B) Δεν επηρεάζεται

Εκφορτίζεται
αμέσως

Γ) Εκφορτίζεται
αμέσως

Εκφορτίζεται
αμέσως

Δ) Δεν επηρεάζεται

Δεν επηρεάζεται

E) Δεν επηρεάζεται

Εκφορτίζεται
αργά

5

6. Η ακτίνα περιφοράς της Γης γύρω από τον Ηλιο είναι $1,49 \times 10^{11} \text{ m}$, και του Αρη $2,28 \times 10^{11} \text{ m}$. Η τιμή της ηλιακής σταθεράς πλησίον της Γης είναι $1,38 \times 10^3 \text{ W/m}^2$. Ποια είναι η τιμή της ηλιακής σταθεράς πλησίον του Αρη;

(A) $(1,38 \times 10^3) (1,49 \times 10^{11}) / (2,28 \times 10^{11})$

(B) $(1,38 \times 10^3) (2,28 \times 10^{11}) (1,49 \times 10^{11})$

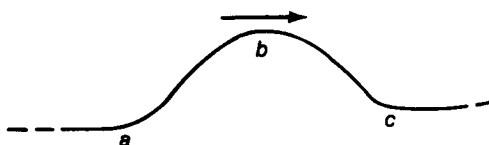
(Γ) $(1,38 \times 10^3) (1,49 \times 10^{11})^2 / (2,28 \times 10^{11})$

(Δ) $(1,38 \times 10^3) (2,28 \times 10^{11})^2 / (1,49 \times 10^{11})^2$

(E) $1,38 \times 10^3$

6.....

1. Ένας και μόνο παλμός ταξιδεύει κατά μήκος ενός τεντωμένου ελατηρίου κατά την κατεύθυνση που φαίνεται στο σχήμα. Πώς κινούνται οι σπείρες του ελατηρίου μεταξύ των σημείων a και b και μεταξύ των σημείων b και c σε αυτό το στιγμιότυπο;



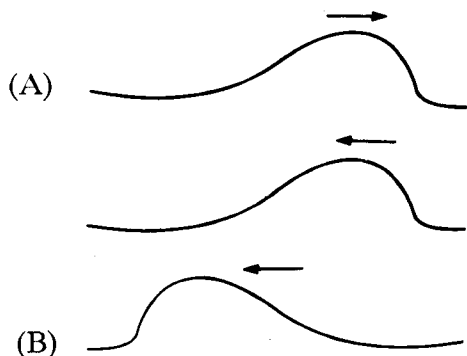
a - b

b - c

- | | |
|------------------|----------------|
| (A) επάνω | επάνω |
| (B) κάτω | κάτω |
| (Γ) επάνω | κάτω |
| (Δ) κάτω | επάνω |
| (E) προς τα πίσω | προς τα εμπρός |

1

2. Ένας παλμός ταξιδεύει κατά μήκος ενός τεντωμένου ελατηρίου κατά την κατεύθυνση που φαίνεται στο σχήμα. Ποια από τις παρακάτω απαντήσεις αντιστοιχεί σε έναν παλμό που αναρρέι (εξουδετερώνει) στιγμιαία τον δοσμένο αρχικό παλμό;



(Γ)



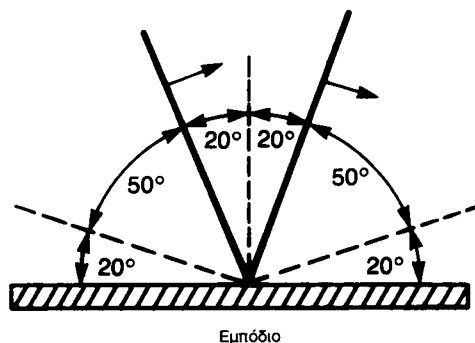
(Δ)



(E) Εφόσον ο δοσμένος παλμός δεν είναι σημαντικός, δεν είναι δυνατό να αναρρεθεί πλήρως σε κάποια χρονική στιγμή.

2.....

3. Στην εικόνα, οι παχιές μαύρες γραμμές δείχνουν έναν παλμό (μέτωπο κύματος) κατά τη διαδικασία ανακλάσεώς του από ένα ευθύγραμμο εμπόδιο. Με τα βέλη παριστάνεται η κατεύθυνση διαδόσεως του προσπίπτοντος κι του ανακλώμενου τμήματος του παλμού. Ποια είναι η γωνία προσπτώσεως;



- (A) 20° (B) 40° (Γ) 50° (Δ) 70° (E) 90°

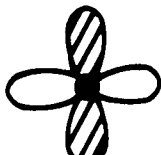
3.....

4. Το ένα από τα φτερά ενός ανεμοστήρα με τέσσερα φτερά έχει γραμμοσκιασθεί, όπως δείχνει το σχήμα (α). Μία μαθήτρια παρατηρεί τον περιστρεφόμενο ανεμοστήρα με τη βοήθεια ενός στροβοσκοπίου με 12 σχισμές.

Αυξάνει συνεχώς τη συχνότητα περιστροφής του στροβοσκοπίου, έως ότου παρατηρήσει για πρώτη φορά, ότι ο ανεμιστήρας φαίνεται να έχει δύο γραμμοσκιασμένα φτερά, όπως δείχνει το σχήμα (b), όταν «παγώνει» (σταματά) η κίνηση του ανεμιστήρα. Μόλι σιμβεί αυτό, η μαθήτρια υπολογίζει τη συχνότητα περιστροφής του στροβοσκοπίου ίση με 3,0 Hz. Πόσα Hz είναι η συχνότητα του ανεμιστήρα;



(a)



(b)

- (A) 3 (B) 18 (Γ) 24 (Δ) 36 (E) 72

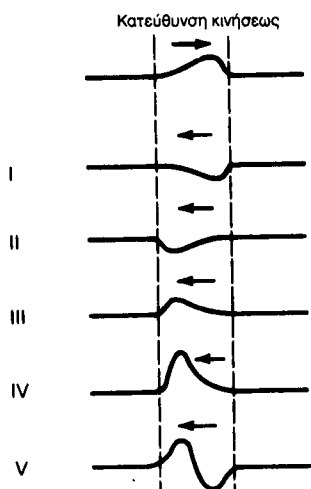
4.....

5. Ένα ευθύγραμμο περιοδικό κύμα, καθώς κινείται σε μια συσκευή παραγωγής κυματισμών, περνά από το τμήμα, όπου το νερό είναι ρηχό, στο τμήμα, όπου το νερό είναι βαθύ. Ποια από τις τρεις ιδιότητες, η συχνότητα ν , το μήκος κύματος λ και η ταχύτητα v , θα αλλάξει κατά το πέρασμα του κύματος από το ένα τμήμα της συσκευής στο άλλο;

- (A) Μόνο τα ν και λ
(B) Μόνο τα ν και v
(Γ) Μόνο τα λ και v
(Δ) Μόνο το v
(E) Τα λ , ν και v

5.....

6. Ο παλμός, που φαίνεται παρακάτω, έχει δημιουργηθεί σε ένα σχοινί. Ανακλώμενοι παλμοί παρατηρούνται αργότερα να κινούνται αντίθετα επάνω στο σχοινί.



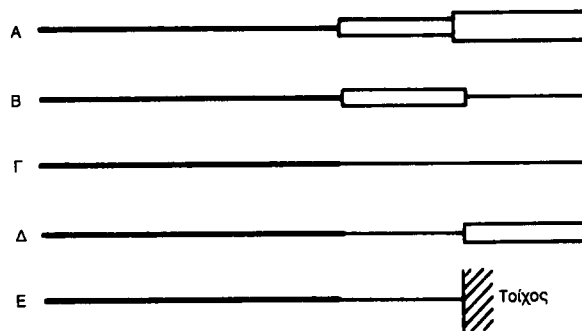
Όνομα _____

Ποιοι από τους παραπάνω παλμούς δεν μπορεί να είναι οι ανακλώμενοι του αρχικού παλμού;

- (A) I και II
(B) I και III
(Γ) III, IV και V
(Δ) II, IV και V
(E) I, IV και V

6.....

7. Ένας παλμός με μια προς τα επάνω (θετική) μετατόπιση δημιουργείται σε ένα λεπτό σχοινί και ταξιδεύει από τα αριστερά προς τα δεξιά, κατά μήκος του σχοινιού. Ο πρώτος ανακλώμενος παλμός, που παρατηρείται, έχει μια προς τα κάτω (αρνητική) μετατόπιση και ο δεύτερος ανακλώμενος παλμός μια προς τα επάνω (θετική) μετατόπιση. Ποιο από τα παρακάτω σχήματα μπορεί να αναπαριστά τον τρόπο ζεύξης του σχοινιού με ένα άλλο προς τα δεξιά του;



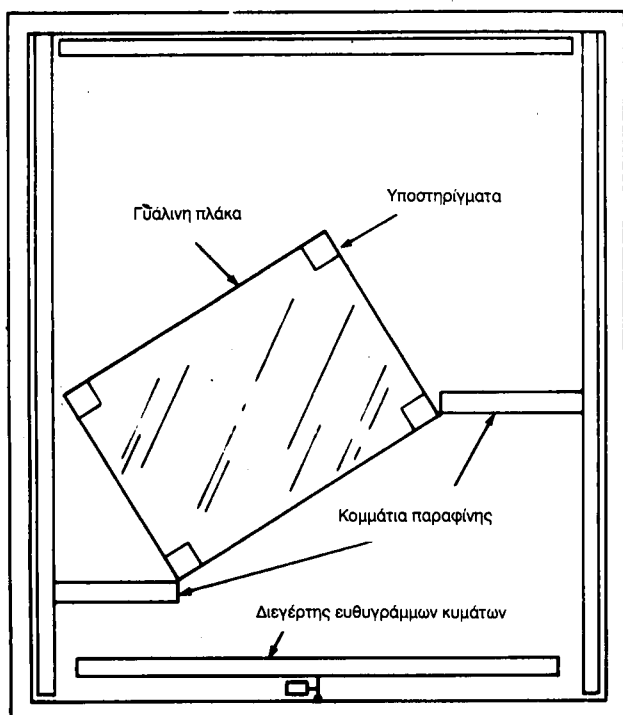
- (A) A (B) B (Γ) Γ (Δ) Δ (E) E

7.....

ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 8 ΚΑΙ 9

Για να μετελετηθεί η διάθλαση ενός μετώπου υδατάνων κυμάτων, ένας μαθητής έστησε τη συσκευή παραγωγής κυμάτων, όπως φαίνεται στο σχήμα, και πρόσθεσε αρκετό νερό, ώστε να καλυφθεί η γυάλινη πλάκα. Κατόπιν άρχισε να δημιουργεί κυματισμούς.

8. Αρχικά παρατηρεί ότι τα κύματα στο ρηχό τμήμα καμπυλώνονται. Ποια είναι η περισσότερη ευλογοφανής αιτία για να συμβεί αυτό;



- (Α) Η συσκευή κυματισμών γέρνει.
- (Β) Τα εμπόδια από παραφίνη επιτρέπουν στο νερό να περνά δεξιά και αριστερά κατά μήκος των μικρών πλευρών της γυάλινης πλάκας.
- (Γ) Η γυάλινη πλάκα, που δημιουργεί το ρηχό τμήμα της συσκευής κυματισμών, δεν είναι οριζόντια έτσι το βάθος του νερού πάνω από την επιφάνειά της δεν είναι παντού το ίδιο.
- (Δ) Η συχνότητα του διεγέρτη δεν είναι σταθερή.
- (Ε) Καμμία από τις παραπάνω συνθήκες δεν μπορεί να εξηγήσει αυτήν την παρατήρηση.

8.....

9. Αφού ο μαθητής κατορθώσει να πάρει ευθύγραμμα κύματα και στο βαθύ και στο ρηχό τμήμα της συσκευής κυματισμών, παρατηρεί ότι είναι λίγα (εξασθενημένα) τα διαθλώμενα κύματα, που περνούν στο ρηχό

Όνομα _____

τμήμα. Για να αυξήσει τη διάθλαση, σκέπτεται να κάνει τις παρακάτω μετατροπές:

- I. Να μειώσει τη συχνότητα των κυμάτων.
- II. Να αφαιρέσει λίγο νερό από τη συσκευή.
- III. Να χαμηλώσει τη γυάλινη πλάκα, που ορίζει το ρηχό τμήμα της συσκευής, φέρνοντάς την πιο κοντά στον πυθμένα.

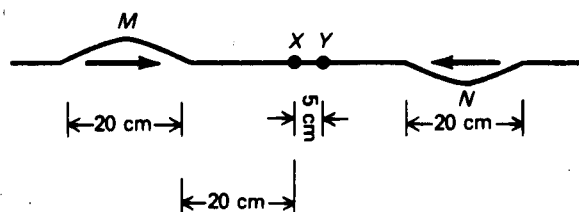
Ποιες από τις παραπάνω μετατροπές θα αυξήσουν τη διάθλαση;

- (Α) Η I μόνο
- (Δ) Οι I και η II μόνο
- (Β) Η II μόνο
- (Ε) Οι I, II και III
- (Γ) Η III μόνο

9.....

ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 10 ΚΑΙ 11

Δύο παλμοί τριγωνικής μορφής, ταυτόσημοι στο σχήμα αλλά αντάθετοι ως προς τη μετατόπιση, ταξιδεύουν ο ένας προς τον άλλον κατά μήκος ενός σχοινιού, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το μήκος της οριζόντιας μετατοπίσεως του κάθε παλμού κατά τη διεύθυνση διαδόσεώς του είναι 20 cm και τα σημεία M και N, που αντιστοιχούν στη μέγιστη κατακόρυφη μετατόπιση του κάθε παλμού αντίστοιχα, απέχουν 10 cm από το προπορευόμενο άκρο του καθενός (δηλαδή βρίσκονται στο μέσον του μήκους του παλμού). Τα σημεία M και N έχουν μετατοπισθεί το καθένα κατά 4,0 cm από τη θέση ηρεμίας του σχοινιού.



10. Το σημείο X είναι το μέσο μεταξύ των δύο παλμών. Καθώς οι παλμοί περνούν από το σημείο X, ποια είναι η μέγιστη μετατόπιση που υφίσταται το σημείο X;

- (Α) μηδέν cm (Δ) 6,0 cm
(Β) 2,0 cm (Ε) 8,0 cm
(Γ) 4,0 cm

10.....

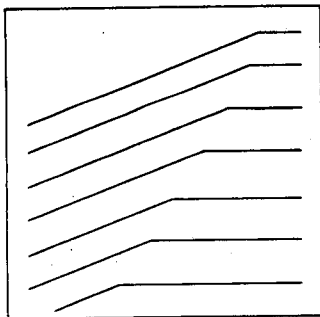
11. Το σημείο Υ είναι 5 cm δεξιά του σημείου Χ. Όταν τα προπορευόμενα άκρα των δύο παλμών διασταυρωθούν στο σημείο Χ, η μετατόπιση του σημείου Υ από τη θέση ηρεμίας, θα είναι πιο κοντά στα:

- (Α) μηδέν cm.
(Β) 2,0 cm προς τα κάτω.
(Γ) 4,0 cm προς τα κάτω.
(Δ) 2,0 cm προς τα πάνω.
(Ε) 4,0 cm προς τα πάνω.

11.....

ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 12-14

Μία μαθήτρια παρατηρεί το στιγμιότυπο, που φαίνεται στο παρακάτω σχεδιάγραμμα, που αντιστοιχεί σε ένα τμήμα μιας συσκευής παραγωγής κυματισμών. Βρίσκει ότι κύματα έχουν «παγώσει» (σταματήσει) όταν το στροβοσκόπιο της δίνει 8 «ματιές» (παρατηρήσεις) κάθε δευτερόλεπτο. Αυτή και ο συνεργάτης της, μετρούν 3,3 cm την απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών μετώπων κύματος στη δεξιά πλευρά της εικόνας του στιγμιότυπου και 2,3 cm στην αριστερή πλευρά.



12. Αν το στροβοσκόπιο έχει τέσσερις σχισμές, ποια ήταν η μικρότερη συχνότητα με την οποία περιστρέφονταν ο δίσκος του στροβοσκοπίου, καθώς είχαν «παγώσει» τα κύματα;

- (Α) 2 Hz (Δ) 16 Hz
(Β) 4 Hz (Ε) 32 Hz
(Γ) 8 Hz

12.....

Όνομα

13. Πόση είναι η ταχύτητα, σε cm/s, των κυμάτων στο βαθύ τμήμα της συσκευής κυματισμών;

- (Α) $2,3 \times 8$ (Δ) $2,3 \times 4$
(Β) $3,3 \times 8$ (Ε) $3,3 \times 4$
(Γ) $3,3 \times 2,3$

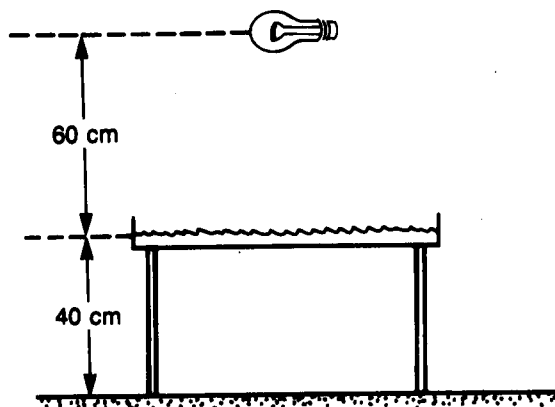
13.....

14. Πόσος είναι ο δείκτης διαθλάσεως, καθώς τα κύματα περνούν από το βαθύ τμήμα στο ρηχό τμήμα της συσκευής κυματισμών;

- (Α) $3,3 \times 2,3$ (Δ) $\frac{8 \times 3,3}{2,3}$
(Β) $\frac{2,3}{3,3}$ (Ε) $\frac{8 \times 2,3}{3,3}$
(Γ) $\frac{3,3}{2,3}$

14.....

15. Το μήκος κύματος ενός (περιοδικού) κύματος βρέθηκε 2,0 cm, όταν μετρήθηκε στην επιφάνεια του τραπεζιού κάτω από τη συσκευή κυματισμών, όπως φαίνεται στο σχήμα. Με ποιο συντελεστή πρέπει να πολλαπλασιάσεις αυτά τα 2,0 cm, για να βρεις το μήκος κύματος των κυμάτων στην επιφάνεια του νερού;



- (Α) 60/40 (Δ) 100/60
(Β) 40/60 (Ε) 60/100
(Γ) 40/100

15.....

16. Σε ένα ιδανικό σπειροειδές ελατήριο οι παλμοί:

I. Διατηρούν το μέγεθός τους.
II. Διατηρούν τη μορφή τους.
III. Προσθέτουν τις μετατοπίσεις τους.
Ποιες από αυτές τις ιδιότητες ισχύουν κατά
προσέγγιση μόνο στα πραγματικά σπειροειδή
ελατήρια;

- | | |
|-------------------|--------------|
| (Α) I και II μόνο | (Δ) II μόνο |
| (Β) I, II και III | (Ε) III μόνο |
| (Γ) I μόνο | |

16.....

"Όνομα _____