

Online challenge

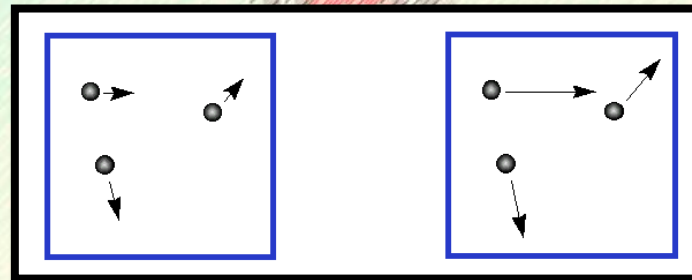
Κατασκεύασε το δικό σου  
θερμόμετρο!

Οδηγίες Συμμετοχής



# Τι είναι το θερμόμετρο;

Θερμόμετρο είναι το μετρητικό όργανο (εργαλείο) με το οποίο μετράμε τη θερμοκρασία. Η θερμοκρασία είναι το φυσικό μέγεθος που περιγράφει τη μέση κινητική ενέργεια των δομικών λίθων της ύλης. Όσο μεγαλύτερη είναι η κινητική ενέργεια των μορίων/ατόμων από τα οποία αποτελείται ένα σώμα, τόσο μεγαλύτερη είναι η θερμοκρασία του. Αντίθετα, εάν η κινητική ενέργεια των μορίων/ατόμων ενός αντικειμένου μειωθεί, τότε η θερμοκρασία του θα είναι μειωμένη (εικόνα 1). Στην περίπτωση που τα άτομα/μόρια έχουν την ελάχιστη κινητική ενέργεια, τότε το σώμα βρίσκεται στη χαμηλότερη δυνατή θερμοκρασία που μπορεί να υπάρξει στη φύση. Ονομάζουμε αυτή την κατάσταση «απόλυτο μηδέν».



*Εικόνα 1. Στη δεύτερη περίπτωση τα άτομα έχουν μεγαλύτερη κινητική κατάσταση και άρα το σώμα έχει υψηλότερη θερμοκρασία*

Για να μπορέσουμε να μετρήσουμε τη θερμοκρασία ενός σώματος και να συγκρίνουμε θερμοκρασίες διαφορετικών αντικειμένων, θα πρέπει να έχουμε μία κλίμακα θερμοκρασιών. Η κλίμακα που χρησιμοποιείται στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων είναι η κλίμακα Kelvin. Η κλίμακα Kelvin ξεκινάει από την τιμή μηδέν, που ορίστηκε ως η χαμηλότερη θερμοκρασία που μπορεί να υπάρξει στο Σύμπαν.

Εκτός από την κλίμακα Kelvin, χρησιμοποιούνται και άλλες κλίμακες μέτρησης της θερμοκρασίας όπως η κλίμακα Fahrenheit και η κλίμακα Κελσίου, η οποία είναι η πιο οικεία στην καθημερινότητα κλίμακα.

Όποια κλίμακα μέτρησης και να χρησιμοποιήσουμε, μπορούμε να μεταβούμε σε μία άλλη κλίμακα και να δούμε τη θερμοκρασία στην οποία αντιστοιχεί, κάνοντας την κατάλληλη μετατροπή.

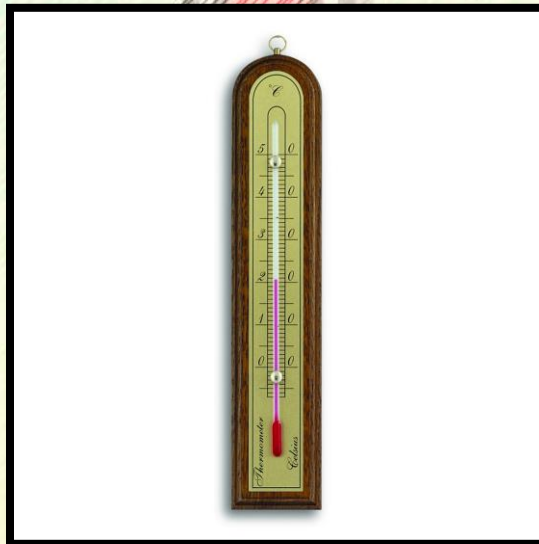
Για παράδειγμα, εάν έχουμε μετρήσει τη θερμοκρασία ενός σώματος σε βαθμούς Κελσίου και θέλουμε να δούμε σε τι θερμοκρασία αντιστοιχεί αυτή η τιμή στην κλίμακα Kelvin, αρκεί να προσθέσουμε στην τιμή που βρήκαμε τον αριθμό +273.15 και έτσι προκύπτει η μετατροπή στην κλίμακα Kelvin.


$$^{\circ}\text{C} = \text{K} - 273$$

\*\*K= Kelvin  
°C= Celsius

Το όργανο με το οποίο μετράμε τη θερμοκρασία ενός σώματος είναι το θερμόμετρο. Στην καθημερινότητα συναντάμε δύο είδη θερμομέτρων: τα ψηφιακά και τα αναλογικά. Στο συγκεκριμένο challenge θα μελετήσεις τα αναλογικά θερμόμετρα και θα προσπαθήσεις να κατασκευάσεις ένα δικό σου.

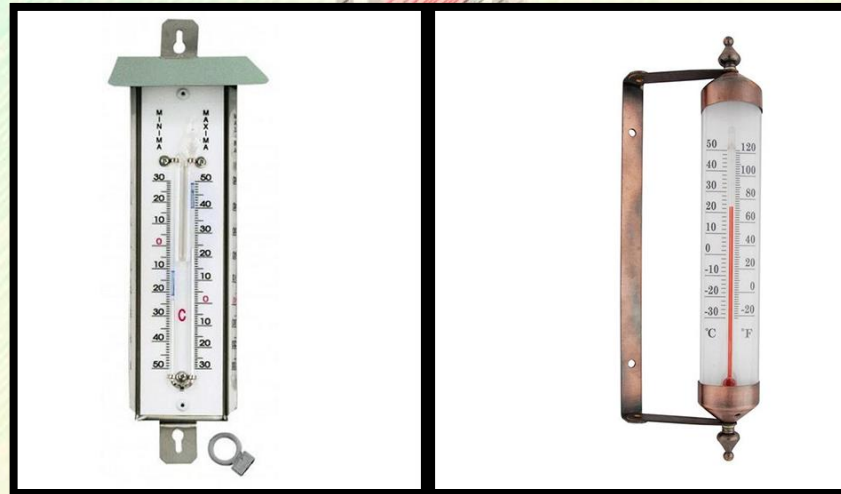
Θα έχεις παρατηρήσει ότι ένα αναλογικό θερμόμετρο αποτελείται από ένα λεπτό σωληνάκι, το οποίο είναι βαθμονομημένο με μία κλίμακα θερμοκρασίας (συνήθως Κελσίου) και μέσα περιέχεται ένα χρωματιστό υγρό, το οποίο ανεβοκατεβαίνει ανάλογα με τη μεταβολή της θερμοκρασίας. Η στάθμη του υγρού προσδιορίζει και την εκάστοτε θερμοκρασία του αντικειμένου που θέλουμε να μετρήσουμε.



Η βασική αρχή λειτουργίας ενός τέτοιου αναλογικού θερμομέτρου είναι η συστολή/διαστολή του υγρού που περιέχεται μέσα στο θερμόμετρο.

Όταν η θερμοκρασία του υγρού αυξάνεται, αυτό διαστέλλεται. Ταυτόχρονα διαστέλλεται και το σωληνάκι μέσα στο οποίο περιέχεται. Επειδή όμως αυτό δεν συμβαίνει με τον ίδιο ρυθμό και συγκεκριμένα το υγρό διαστέλλεται με μεγαλύτερο ρυθμό, αυτό έχει ως αποτέλεσμα η στάθμη του υγρού να ανεβαίνει μέσα στο σωληνάκι. Έτσι, παρατηρούμε την αύξηση της θερμοκρασίας οπτικά στο θερμόμετρό μας. Στην αντίθετη περίπτωση, παρατηρούμε τη στάθμη του υγρού να κατεβαίνει και λέμε ότι η θερμοκρασία μειώνεται.

Το υγρό που περιέχεται μέσα στα σύγχρονα αναλογικά θερμόμετρα είναι η αλκοόλη, ενώ παλιότερα χρησιμοποιούνταν ευρέως ο υδράργυρος.



Θερμόμετρο υδραργύρου (αριστερά) και θερμόμετρο αλκοόλης (δεξιά)

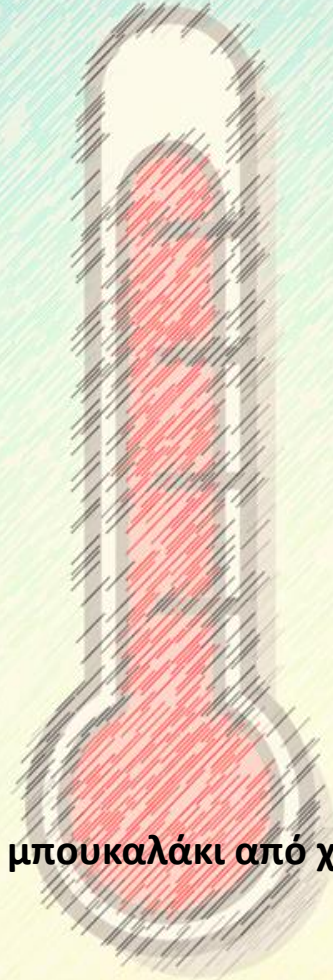


Το εύρος της κλίμακας που χρησιμοποιείται στα θερμόμετρα εξαρτάται από τη χρήση τους. Ένα θερμόμετρο σώματος και ένα θερμόμετρο εξωτερικού χώρου χρειάζεται να λειτουργούν σε διαφορετικό εύρος θερμοκρασιών έτσι ώστε να είναι λειτουργικά.

Με βάση τα παραπάνω λοιπόν, για να κατασκευάσουμε ένα λειτουργικό θερμόμετρο εξωτερικού χώρου, θα πρέπει να επιλέξουμε σωστά τα υλικά μας, αλλά και να βαθμονομήσουμε το θερμόμετρο έτσι ώστε να δείχνει τη θερμοκρασία που επικρατεί στον χώρο στον οποίο θα το τοποθετήσουμε.

# Υλικά που θα χρησιμοποιήσεις

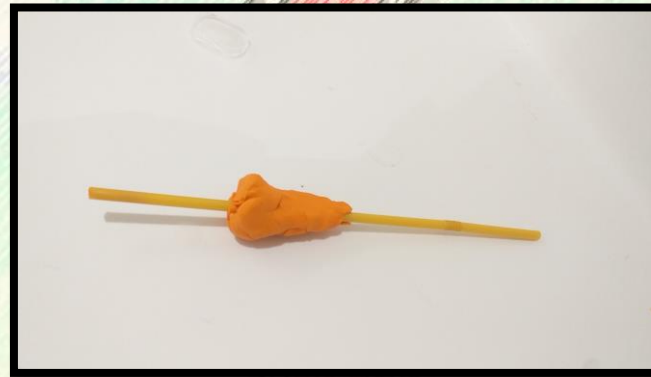
- Ένα πλαστικό καλαμάκι ημιδιαφανές
- Έναν μαρκαδόρο
- Έναν χάρακα
- Χρώμα ζαχαροπλαστικής
- Οινόπνευμα (περίπου 100ml)
- Ένα μικρό άδειο δοχείο (μπορεί να είναι μπουκαλάκι από χρησιμοποιημένο άρωμα χωρίς το πώμα) χωρητικότητας ~ 50 με 100ml.
- Πλαστελίνη ή πηλό



# Αναλυτικά Βήματα Κατασκευής

Αρχικά πάρε το κομμάτι πλαστελίνης/πηλού και πιάσε το στα χέρια σου, έτσι ώστε να γίνει εύκαμπτο.

Τύλιξε το κομμάτι πλαστελίνης/πηλού γύρω από το καλαμάκι.



Είναι σημαντικό η ένωση της πλαστελίνης με το καλαμάκι να είναι αεροστεγής. Για τον λόγο αυτό είναι καλό να υπάρχει μεγάλη επιφάνεια επαφής της πλαστελίνης με το καλαμάκι.



Στη συνέχεια, γέμισε το άδειο μπουκαλάκι με οινόπνευμα περίπου μέχρι τη μέση. Ρίξε χρώμα ζαχαροπλαστικής μέσα στο μπουκαλάκι και ανακάτεψέ το, ώστε το χρώμα του υγρού να γίνει ομοιόμορφο.



Τοποθέτησε το καλαμάκι με την πλαστελίνη στο στόμιο του μπουκαλιού, έτσι ώστε η πλαστελίνη να εφαρμόσει αεροστεγώς πάνω στο στόμιο. Είναι σημαντικό, το καλαμάκι που προεξέχει από την κάτω πλευρά της πλαστελίνης να βυθίζεται μέσα στο υγρό του μπουκαλιού αλλά να μην ακουμπάει στον πάτο του δοχείου.

Γέμισε με οινόπνευμα το καλαμάκι μέχρι τη μέση και ρίξε και σε αυτό 2-3 σταγόνες χρώματος ζαχαροπλαστικής ώστε να χρωματιστεί εξίσου.



**Το θερμόμετρό σου είναι έτοιμο!**

**Πρέπει πλέον να το βαθμονομήσεις ώστε να μπορείς να διαβάσεις με ακρίβεια τη θερμοκρασία που δείχνει.**

**Για να το κάνεις αυτό, θα πρέπει να σημειώσεις δύο ενδείξεις της στάθμης του θερμομέτρου σου σε δύο ακραίες θερμοκρασίες και μετά να χωρίσεις τη μεταξύ τους απόσταση πάνω στο καλαμάκι σου, σε ίσες αποστάσεις.**

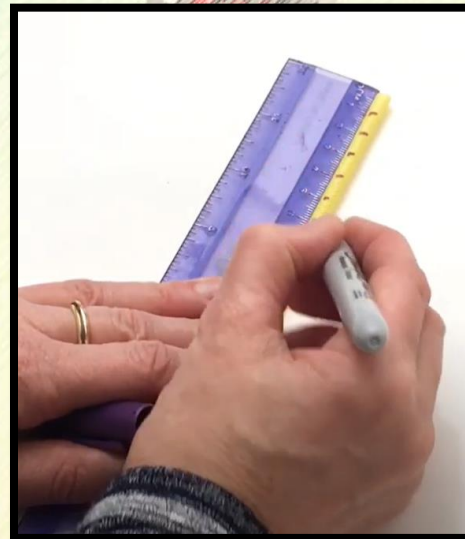
**Τοποθέτησε το θερμόμετρο μέσα σε ένα μπολ με παγάκια που μόλις έχουν αρχίσει να λιώνουν. Παρατήρησε τη στάθμη του οινοπνεύματος μέσα στο καλαμάκι να κατεβαίνει. Όταν σταθεροποιηθεί, σημείωσε το σημείο με τον μαρκαδόρο σου. Τώρα πλέον γνωρίζεις πού βρίσκονται οι 0 °C (μηδέν βαθμοί Κελσίου) στο θερμόμετρό σου.**



Στη συνέχεια τοποθέτησε στην παλάμη σου το μπουκαλάκι με το θερμόμετρο και παρατήρησε τη στάθμη του υγρού να ανεβαίνει. Όταν σταθεροποιηθεί, χάραξε μία γραμμή πάνω στο καλαμάκι με τον μαρκαδόρο σου. Στο σημείο αυτό βρίσκονται οι 37 °C.

Μέτρα την απόσταση ανάμεσα στα σημάδια των 0°C και των 37°C με τον χάρακά σου. Διαίρεσε την απόσταση που βρήκες με το 8. Κάθε διάστημα θα αντιστοιχεί σε πέντε βαθμούς Κελσίου. Αν για παράδειγμα η απόσταση που βρήκες είναι 12 εκατοστά, τότε:  $12/8 \approx 1,5$ .

Έτσι, ξεκινώντας από το σημάδι που είναι το μηδέν σου, κάθε 1,5 εκατοστό (ή όποιο άλλο αντίστοιχα είναι το αποτέλεσμα της διαίρεσής σου) θα σημειώνεις με τον μαρκαδόρο σου πάνω στο καλαμάκι και θα γράφεις τους αντίστοιχους βαθμούς Κελσίου: 0° C, 5° C κ.ο.κ. Θα πρέπει να κάνεις τη βαθμονόμηση μέχρι την κορυφή από το καλαμάκι.





Πλέον έχεις το θερμόμετρό σου έτοιμο για μετρήσεις! Άφησέ το σε έναν εξωτερικό χώρο, περίμενε λίγη ώρα και παρατήρησε τη στάθμη από το οινόπνευμα. Ο αριθμός που γράφει στην κλίμακα είναι η θερμοκρασία που μέτρησες!

Να θυμάσαι ότι η ακρίβεια ενός οργάνου εξαρτάται από τη λεπτομέρεια της κατασκευής του. Αποκλίσεις πάντα θα υπάρχουν και για αυτό στις μετρήσεις που πραγματοποιούμε πάντα λαμβάνουμε υπ' όψιν μας το σφάλμα του οργάνου μέτρησης.

Βγάλε φωτογραφία με το θερμόμετρό σου και ανέβασέ την στα social media που χρησιμοποιείς, αναφέροντας το Κέντρο Επιστήμης και Τεχνολογίας του Ιδρύματος Ευγενίδου. Μπορείς επίσης να στείλεις το οπτικοακουστικό υλικό σου στα social media του Κέντρου Επιστήμης και Τεχνολογίας του Ιδρύματος Ευγενίδου! Κάθε επιτυχημένη προσπάθεια θα δημοσιευτεί!

**Καλή επιτυχία!**



Κέντρο Επιστήμης & Τεχνολογίας  
Ίδρυμα Ευγενίδου