

8

Βασική θεωρία

Θερμοκρασία

Θερμοκρασία

Η θερμοκρασία είναι ένα φυσικό μέγεθος που εκφράζει το πόσο θερμό (ζεστό) ή ψυχρό (κρύο) είναι ένα σώμα.

Όταν ένα σώμα είναι θερμό, λέμε ότι έχει υψηλή θερμοκρασία.

Όταν ένα σώμα είναι ψυχρό, λέμε ότι έχει χαμηλή θερμοκρασία.

Η εκτίμηση της θερμοκρασίας ενός σώματος με τις αισθήσεις μας (π.χ. η αφή) είναι υποκειμενική, δεν μπορεί να είναι ακριβής, ενώ μπορεί να γίνει και επικίνδυνη.

Μέτρηση θερμοκρασίας

Για την αντικειμενική και επιστημονική μέτρηση της θερμοκρασίας χρησιμοποιούμε ειδικά όργανα, τα θερμόμετρα.

Η λειτουργία των θερμομέτρων στηρίζεται:

- στην αποκατάσταση θερμικής ισορροπίας μεταξύ του θερμομέτρου και του σώματος του οποίου τη θερμοκρασία θέλουμε να μετρήσουμε και
- στις ιδιότητες ορισμένων υλικών (όπως για παράδειγμα ο όγκος ενός υγρού) οι οποίες μεταβάλλονται αναλογικά με τη θερμοκρασία και η μεταβολή αυτή μπορεί να μετρηθεί.

Το ιατρικό θερμόμετρο και το θερμόμετρο που χρησιμοποιούμε σε ένα σχολικό εργαστήριο αποτελούνται από τρία μέρη:

1. ένα μικρό δοχείο με υγρό
2. ένα λεπτό σωληνάκι
3. μια κλίμακα



Θερμόμετρο οινοπνεύματος



θερμόμετρο υδραργύρου

Είδη θερμομέτρων

Π.χ.

- Θερμόμετρα υδραργύρου
- Θερμόμετρα οινοπνεύματος ή θερμόμετρα υγρού
- Μεταλλικά θερμόμετρα ή θερμόμετρα ελατηρίου
- Θερμόμετρα ηλεκτρικής αντίστασης
- Θερμόμετρα αερίου

- Υδροθερμόμετρα
- Πυρόμετρα
- Θερμόμετρα ακτινοβολίας

κλπ.

Μονάδες μέτρησης θερμοκρασίας

Κλίμακα Κελσίου

Στην Ευρώπη έχει καθιερωθεί η κλίμακα Κελσίου, η οποία προσδιορίζεται από δύο σταθερές θερμοκρασίες.

Το 0 της κλίμακας Κελσίου, δηλαδή 0 βαθμοί Κελσίου (0 °C) αντιστοιχεί στη θερμοκρασία στην οποία λιώνει ο καθαρός πάγος.

Το 100 της κλίμακας Κελσίου, δηλαδή 100 βαθμοί Κελσίου (100 °C) είναι η θερμοκρασία στην οποία βράζει το καθαρό νερό στο ύψος της επιφάνειας της θάλασσας.

Το ενδιάμεσο διάστημα χωρίζεται σε 100 ίσα τμήματα. Καθένα από τα τμήματα αυτά αντιστοιχεί σε έναν βαθμό Κελσίου (1 °C).

Η κλίμακα περιλαμβάνει και θερμοκρασίες μεγαλύτερες από 100 °C και μικρότερες από 0 °C (αρνητικές).

Η θερμοκρασία ενός σώματος στην κλίμακα Κελσίου συμβολίζεται με το γράμμα Θ.

Απόλυτη κλίμακα θερμοκρασιών

Η απόλυτη κλίμακα θερμοκρασιών είναι η κλίμακα που μετρούν την θερμοκρασία οι επιστήμονες, η οποία ονομάζεται και κλίμακα Κέλβιν.

Το 0 της κλίμακας Κέλβιν αντιστοιχεί στη θερμοκρασία των – 273 °C. Κάτω από αυτή τη θερμοκρασία δεν έχει παρατηρηθεί ψύξη ενός σώματος στην φύση, γι' αυτό και ονομάστηκε απόλυτο μηδέν.

Η θερμοκρασία στην κλίμακα Κέλβιν συμβολίζεται με T και μονάδα μέτρησης της είναι το 1 K (Κέλβιν).

Η απόλυτη κλίμακα θερμοκρασιών έχει μόνο θετικές τιμές.

Σχέση Θ – T:

$$T = 273 + \Theta$$

Π.χ. 1: $0\text{ }^{\circ}\text{C} \Rightarrow 273\text{ K}$

Π.χ. 2: $100\text{ }^{\circ}\text{C} \Rightarrow 373\text{ K}$

Η μονάδα μέτρησης της θερμοκρασία στο S.I. είναι το 1 K.

Κλίμακα Φαρενάιτ

Στην Αμερική χρησιμοποιούν για την μέτρηση της θερμοκρασίας την κλίμακα Φαρενάιτ με μονάδα μέτρησης τους βαθμούς Φαρενάιτ (°F).

Η θερμοκρασία στην κλίμακα Φαρενάιτ συμβολίζεται με T_F.

Σχέση Θ – T_F:

$$T_F = 32 + 1,8\Theta$$

Π.χ. 1: $0\text{ }^{\circ}\text{C} \Rightarrow 32\text{ }^{\circ}\text{F}$

Π.χ. 2: $100\text{ }^{\circ}\text{C} \Rightarrow 212\text{ }^{\circ}\text{F}$

Η κλίμακα Φαρενάιτ είναι η κλίμακα στην οποία ο καθαρός πάγος λιώνει στους 32 °F.

Η κλίμακα Φαρενάιτ είναι η κλίμακα στην οποία το καθαρό νερό βράζει στους 212 °F.

Βαθμονόμηση θερμομέτρου με βάση την κλίμακα Κελσίου

1^ο Βήμα

Βυθίζουμε το θερμόμετρο σε καθαρό πάγο που λιώνει και ορίζουμε αυτή την ένδειξη ως 0 βαθμούς Κελσίου (0 °C).

2^ο Βήμα

Βυθίζουμε το θερμόμετρο σε καθαρό νερό που βράζει και ορίζουμε αυτή την ένδειξη ως 100 βαθμούς Κελσίου (100 °C).

3^ο Βήμα

Χωρίζουμε το διάστημα ανάμεσα στις δύο τιμές σε 100 ίσα διαστήματα. Κάθε διάστημα θα αντιστοιχεί σε έναν βαθμό.

4^ο Βήμα

Συνεχίζουμε την βαθμονόμηση του θερμομέτρου και με τις τιμές πάνω από τους 100 °C καθώς και με τιμές κάτω από τους 0 °C (με βάση την απόσταση των τιμών που ορίσαμε ως μεταβολή ενός βαθμού Κελσίου).

5^ο Βήμα

Για να είναι η βαθμονόμηση σωστή θα πρέπει να την συγκρίνουμε με τη βαθμονόμηση του κατασκευαστή του θερμομέτρου.

Σφάλματα μέτρησης θερμοκρασίας με το θερμόμετρο

- Κακή λειτουργία του θερμομέτρου.
- Λανθασμένη βαθμονόμηση της κλίμακας του θερμομέτρου.
- Λάθος απόσταση του παρατηρητή.
- Λανθασμένη ανάγνωση της ένδειξης του θερμομέτρου.

Εύρος θερμοκρασιών θερμομέτρων

Π.χ.

- Ιατρικά θερμόμετρα: 35 °C - 42 °C
- Θερμόμετρα υδραργύρου: - 39 °C - 357 °C
- Θερμόμετρα οινόπνεύματος: - 115 °C - 78 °C
- Ηλεκτρικά θερμόμετρα: - 260 °C – 1.600 °C (ή ακόμα πιο υψηλή)

Γνωστές θερμοκρασίες

Π.χ.

- Επιφάνεια του ήλιου: 5.005 °C
- Χαμηλότερη θερμοκρασία στη Γη: - 89,2 °C
- Υψηλότερη θερμοκρασία στη Γη: 56,7 °C
- Υγρό άζωτο: - 196 °C