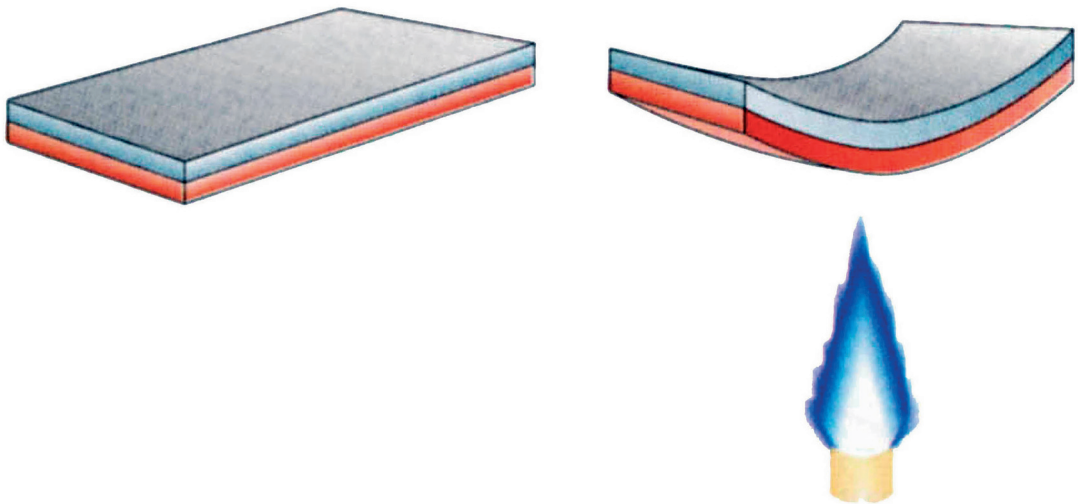


# Ενότητα Γ



- 14. Θερμοκρασία και θερμότητα
- 15. Περισσότερα για τη θερμότητα: Η θερμική ισορροπία
- 16. Διαστολή και συστολή στερεών σωμάτων
- 17. Διαστολή και συστολή των υγρών - Θερμόμετρα

## ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ



## 14ο Μάθημα

### ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ

*Δύο από τις πιο σημαντικές έννοιες στην επιστήμη που συχνά μπερδεύονται η μία με την άλλη*

Η θερμοκρασία είναι ένα μέγεθος που μας απασχολεί καθημερινά. Σχετίζεται άμεσα με τον καιρό, αλλά και είναι δείκτης υγείας ή ασθένειας. Υψηλή θερμοκρασία της μηχανής είναι ένδειξη βλάβης του αυτοκινήτου, γι' αυτό τα αυτοκίνητα έχουν έναν δείκτη θερμοκρασίας (του νερού που κυκλοφορεί στο ψυγείο της μηχανής). Τα τρόφιμα πρέπει να διατηρούνται σε χαμηλές θερμοκρασίες, σε ψυγεία ή καταψύκτες. Άμεση σχέση με τη θερμοκρασία έχει το φυσικό μέγεθος που ονομάζεται θερμότητα. Η θερμότητα είναι μια μορφή ενεργείας (θερμική ενέργεια), γι αυτό είναι μια έννοια διαφορετική από τη θερμοκρασία.

### Θερμοκρασία

Να αναφέρεις λέξεις-επίθετα που χρησιμοποιούμε στην καθημερινή ζωή για να περιγράψουμε τον καιρό το καλοκαίρι και τον χειμώνα. Όμοια λέξεις που χρησιμοποιούμε για να περιγράψουμε το συναίσθημα που νιώθουμε όταν κάνουμε ντους ή όταν το καλοκαίρι μπαίνουμε στη θάλασσα:

.....  
.....

Οι λέξεις αυτές μάς δείχνουν ποιοτικά πόσο ζεστό (θερμό) ή κρύο (ψυχρό) είναι ένα σώμα, π.χ. ο αέρας ή το νερό.

### Πείραμα

Να βυθίσεις τα χέρια σου, το ένα σε μια λεκάνη με ζεστό νερό και το άλλο σε μια λεκάνη με κρύο νερό. Τι θα αισθανθείς στο ένα και τι στο άλλο σου χέρι;

.....  
.....  
.....

Κατόπιν να βυθίσεις και τα δύο σου χέρια σε μια τρίτη λεκάνη με χλιαρό νερό. Τι θα αισθανθείς στο κάθε σου χέρι; Τι συμπέρασμα βγαίνει από την τελευταία παρατήρηση; Είναι το αίσθημα του ζεστού και του κρύου αντικειμενικά αισθήματα;

.....  
.....



- Υπάρχει τρόπος να μετρούμε με σιγουριά πόσο θερμό ή ψυχρό είναι ένα σώμα;

Το φυσικό μέγεθος που χαρακτηρίζει το πόσο θερμό ή κρύο είναι ένα σώμα το ονομάζουμε .....

- Πώς μπορούμε λοιπόν να μετρούμε ποσοτικά τη θερμοκρασία του αέρα και πώς του νερού;

.....

.....



Τι γίνεται με ένα στερεό σώμα, π.χ. το δικό μας σώμα; Έχει συμβεί σε όλους μας όταν νομίζουμε ότι έχουμε πυρετό, να βάζουμε την παλάμη μας στο μέτωπο. Αυτό μας δίνει μεν μια ένδειξη, όμως για να είμαστε σίγουροι πρέπει να χρησιμοποιήσουμε το γνωστό μας **ιατρικό**

#### **θερμόμετρο.**

- Πώς μετρούμε τη θερμοκρασία του σώματός μας; Γιατί πρέπει να σφίγγουμε το θερμόμετρο για μερικά λεπτά κάτω από τη μασχάλη μας;

.....

.....

- Να συγκρίνεις τη θερμοκρασία του σώματός σου με τη θερμοκρασία του αέρα γύρω σου.

.....

.....

- Πώς μπορούμε να μετρήσουμε τη θερμοκρασία της άμμου; Τι θα έπρεπε να κάνουμε για να μετρήσουμε τη θερμοκρασία π.χ. ενός πιάτου ή του πατώματος;

.....

.....

- Πώς θα μπορούσες να στερεώσεις μέσα σε στερεό κερί το μικρό δοχείο ενός θερμομέτρου (στο κάτω μέρος, που περιέχει τον υδράργυρο);

.....

.....

.....

Αν διαθέτει κατάλληλο θερμόμετρο, ο καθηγητής σας θα εκτελέσει αυτό το πείραμα. Έπειτα από κάποιο χρόνο, να

**Πώς μετρούμε  
τη θερμοκρασία  
ενός στερεού σώματος**

συγκρίνετε τη θερμοκρασία του κεριού με τη θερμοκρασία του αέρα κοντά στο κερί. Τι συμπέρασμα βγάζετε;

.....  
.....  
.....

- Τα θερμόμετρα μετρούν τη ..... ενός σώματος. Θα ήταν ίσως προτιμότερο να τα ονομάζουμε .....

### Να έχεις υπόψη σου

Επειδή ο υδράργυρος είναι βλαβερός για την υγεία, πρέπει να προσέχουμε να μην σπάζουν τα υδραργυρικά θερμόμετρα. Αν τυχόν σπάσει θερμόμετρο, πρέπει κάποιος έμπειρος να μαζέψει όλες τις σταγόνες του υδραργύρου. Εξάλλου, δεν πρέπει ο υδράργυρος να έρχεται σε επαφή με το δέρμα μας και ιδίως όταν αυτό έχει τραύματα ή γρατζουνιές.

### Πολύ υψηλές και πολύ χαμηλές θερμοκρασίες

Οι επιστήμονες υπολογίζουν ότι ο ήλιος μας στο εσωτερικό του έχει θερμοκρασία 10.000.000°C και στην επιφάνειά του 6.000°C. Το νερό βράζει στους 100°C και γίνεται πάγος στους 0°C. Υπάρχουν όμως και πολύ χαμηλές θερμοκρασίες, πολλοί βαθμοί κάτω από το μηδέν: το υδρογόνο σε υγρή κατάσταση έχει -252°C, το δε υγρό άζωτο -195°C. Οι επιστήμονες θεωρούν ότι η χαμηλότερη δυνατή θερμοκρασία στο σύμπαν είναι οι -273°C.



Υγρό άζωτο

### Θερμότητα

Αν ανοίξεις το μάτι της ηλεκτρικής κουζίνας, μετά από λίγο αυτό θερμαίνεται και μπορεί με τη σειρά του να θερμάνει το νερό που έχει μια χύτρα αν τη βάλουμε πάνω στο μάτι. Όταν καίγονται ξύλα, πετρέλαιο, οινόπνευμα, υγραέριο, καθώς και άλλα υλικά, τα σώματα που βρίσκονται σ' επαφή με τη φλόγα ή κοντά σ' αυτή θερμαίνονται. Όταν με ένα πριόνι κόβεις ένα ξύλο θα έχεις παρατηρήσει ότι το πριόνι θερμαίνεται, καθώς και το ξύλο στην περιοχή που το κόβεις.

- Τι σημαίνουν οι φράσεις "το μάτι της κουζίνας θερμαίνεται" και "θερμαίνει το νερό της χύτρας";

.....  
.....  
.....

- Έχουμε σε ένα δοχείο ζεστό νερό και σε ένα άλλο δοχείο κρύο νερό. Αναμιγνύουμε το περιεχόμενο των δύο δοχείων. Τι θα συμβεί;

.....  
.....

**Η θερμότητα είναι μια μορφή ενέργειας**

Παρατηρούμε ότι συμβαίνει κάποιο φαινόμενο, κάποια *αλληλεπίδραση* ανάμεσα στα δύο σώματα που βρίσκονταν σε διαφορετική θερμοκρασία. Όπως και σε κάθε φαινόμενο, δεχόμαστε ότι και στην περίπτωση αυτή μεταφέρθηκε *ενέργεια* από το θερμότερο προς το ψυχρότερο σώμα. (Για λόγους που δεν θα εξηγήσουμε εδώ, δεχόμαστε ότι η *ενέργεια μεταφέρεται πάντοτε από το σώμα με την υψηλότερη θερμοκρασία στο σώμα με τη χαμηλότερη θερμοκρασία.*) Την ενέργεια αυτή την ονομάζουμε **θερμότητα** ή **θερμική ενέργεια**.

**Ορισμός της θερμότητας**

- Τι ονομάζουμε λοιπόν θερμότητα;

.....  
.....  
.....

Προτού βάλουμε την κατσαρόλα πάνω στο αναμμένο μάτι της κουζίνας, το μάτι είχε την ίδια θερμοκρασία με την κατσαρόλα και με το νερό μέσα στην κατσαρόλα; .....

- Τι συμβαίνει όταν βάλουμε την κατσαρόλα με το νερό πάνω στο αναμμένο μάτι;

.....  
.....  
.....

### **Να έχεις υπόψη σου**

1) Η θερμότητα δεν είναι κάτι που περιέχεται σε ένα σώμα. Είναι ενέργεια που μεταφέρεται από ένα σώμα σε ένα άλλο σώμα όταν τα σώματα αυτά έχουν ..... και είναι δυνατόν να μεταφερθεί θερμότητα από το ένα σώμα στο άλλο. (Όταν όπως λέμε τα δύο σώματα βρίσκονται σε **“θερμική αλληλεπίδραση”**.)

Είναι επομένως σωστό να μιλάμε για τη θερμότητα που περιέχεται σε ένα σώμα;

.....

2) Αν ακουμπήσεις μια αναμμένη ηλεκτρική λάμπα τι θα αισθανθείς; ..... Αν τρίψεις δυνατά τα χέρια σου τι θα αισθανθείς; ..... Γενικά, στα περισσότερα φαινόμενα ένα μέρος της μεταφερόμενης ενέργειας εμφανίζεται με μορφή

**Πηγές  
θερμότητας**

.....  
Σώματα όπως το αναμμένο μάτι της ηλεκτρικής κουζίνας ή ξύλα που καίγονται (τα οποία βρίσκονται σε υψηλή θερμοκρασία και γι' αυτό ενέργεια μπορεί να μεταφερθεί από αυτά σε άλλα σώματα ως θερμότητα) τα ονομάζουμε **πηγές**.

- *Να αναφέρεις μερικές άλλες τέτοιες πηγές που ξέρεις:*

.....  
.....

**Τι συμβαίνει κατά  
την ψύξη ενός σώματος**

Το καλοκαίρι με τη ζέστη αν έχουμε κλιματισμό (αιρ-κοντίσιον) στο σπίτι ή στο αυτοκίνητο το ανοίγουμε. Να περιγράψεις τι συμβαίνει τότε.

.....  
.....  
.....

- *Σώματα όπως το αιρ-κοντίσιον και το ψυγείο θα μπορούσαν να ονομαστούν και “πηγές ψύχους”.*
- *Τελικά τι κάνει μια “πηγή ψύχους” δίνει ψύχος ή παίρνει (αφαιρεί) θερμότητα; .....*
- *Τι σημαίνει η φράση “ένα σώμα ψύχεται” και τι συμβαίνει κατά την ψύξη αυτή;*

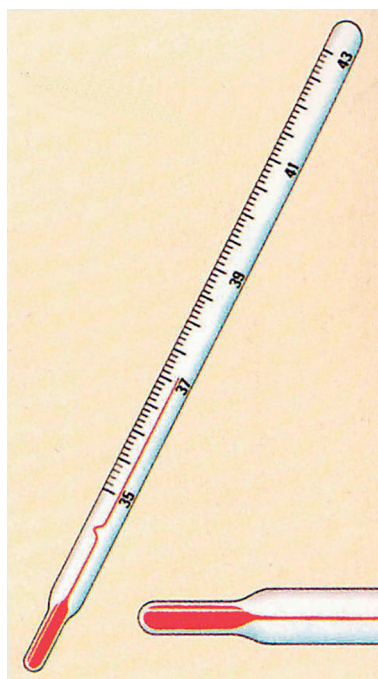
.....  
.....  
.....

**ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΣΕ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ**

1. Τι είναι τα θερμόμετρα και γιατί τα χρησιμοποιούμε;
2. Τι ονομάζουμε θερμοκρασία;
3. Πώς μπορούμε να μετρήσουμε τις θερμοκρασίες ενός αερίου, ενός υγρού και ενός στερεού σώματος;
4. Τι σημαίνει η φράση “ένα σώμα θερμαίνεται;”
5. Τι συμβαίνει όταν δύο σώματα που έχουν διαφορετική θερμοκρασία αλληλεπιδράσουν θερμικά;
6. Τι σημαίνει ο όρος “θερμική αλληλεπίδραση ;”
7. Τι ονομάζεται θερμότητα ή θερμική ενέργεια;
8. Τι συμβαίνει σε ένα σώμα όταν αυτό θερμαίνεται από μια πηγή θερμότητας;
9. Τι κάνει μια πηγή θερμότητας;
10. Πότε πρέπει να χρησιμοποιούμε τον όρο θερμότητα;
11. Η θερμότητα εμφανίζεται μόνο όταν έχουμε διαφορά θερμοκρασίας ή στα περισσότερα φαινόμενα; Τι συμβαίνει στην τελευταία περίπτωση; Να αναφέρεις παραδείγματα.
12. Τι σημαίνει η φράση “ένα σώμα ψύχεται” και τι συμβαίνει κατά την ψύξη αυτή;

## Για να γνωρίσεις περισσότερα, να σκεφθείς και να καταλάβεις γιατί

1. Συνηθίζεται στην επιστήμη όταν δίνονται τιμές πολλών φυσικών μεγεθών, των οποίων η τιμή μεταβάλλεται όταν μεταβάλλεται η θερμοκρασία, οι τιμές να δίνονται για τη θερμοκρασία των  $20^{\circ}\text{C}$  ή των  $25^{\circ}\text{C}$ . Τέτοια μεγέθη είναι π.χ. ο όγκος και η πυκνότητα. Να σκεφθείτε και να συζητήσετε στην τάξη για ποιο λόγο έχουν επιλεγεί οι παραπάνω θερμοκρασίες. (Συχνά η θερμοκρασία των  $20^{\circ}\text{C}$  ονομάζεται **θερμοκρασία δωματίου**.)
2. Διαθέτεις δύο μεταλλικούς κύβους από το ίδιο υλικό και με την ίδια ακμή. Ο ένας έχει τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και ο άλλος έχει αρκετά υψηλότερη θερμοκρασία. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι λάθος; (Μία μόνο πρόταση είναι σωστή.)
  - α. Ο μεταλλικός κύβος με την υψηλότερη θερμοκρασία είναι βαρύτερος.
  - β. Ο κύβος με τη χαμηλή θερμοκρασία είναι βαρύτερος.
  - γ. Οι κύβοι έχουν το ίδιο βάρος.
  - δ. Οι κύβοι θα έχουν το ίδιο βάρος όταν αποκτήσουν και την ίδια θερμοκρασία.
3. Έστω ότι σε ένα τραπέζι έχεις τρία κομμάτια χαλκού που έχουν διαφορετικό μέγεθος. Τα τρία κομμάτια έχουν διαφορετική ή την ίδια θερμοκρασία; Να εξηγήσεις την απάντησή σου.
4. Στον ξύλινο πάγκο μιας κουζίνας υπάρχει μια ανοξείδωτη χύτρα που έχει νερό και βρίσκεται εκεί αρκετό χρονικό διάστημα. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις (μία μόνο) είναι η σωστή;
  - α. Ο ξύλινος πάγκος έχει υψηλότερη θερμοκρασία από το νερό.
  - β. Η χύτρα έχει χαμηλότερη θερμοκρασία από το νερό.
  - γ. Η χύτρα, το νερό και ο πάγκος έχουν την ίδια θερμοκρασία.
  - δ. Ο πάγκος έχει υψηλότερη θερμοκρασία από το νερό στη χύτρα.
5. Το σώμα μας διατηρεί πάντοτε σταθερή θερμοκρασία γύρω στους  $36^{\circ}\text{C}$ , ενώ ο χώρος μέσα στον οποίο ζούμε έχει συνήθως αρκετά χαμηλότερη θερμοκρασία. Τι συμβαίνει κατά τη γνώμη σου και τελικά το σώμα μας δεν αποκτά τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος;



n