

Φίλη μαθήτριά, φίλε μαθητή

Το βιβλίο αυτό γράφτηκε με σκοπό να σε βοηθήσει να κατανοήσεις καλύτερα –με την καθοδήγηση βέβαια του δασκάλου σου– το περιεχόμενο του μαθήματος *Φυσικά (Ερευνώ και Ανακαλύπτω)* της ΣΤ΄ Δημοτικού.

Η δομή του βιβλίου έχει διαμορφωθεί με βάση τα αντίστοιχα σχολικά βιβλία και ειδικότερα του Τετραδίου Εργασιών, που αποτελεί και το βασικό εργαλείο του μαθήματος.

Κάθε κεφάλαιο του βιβλίου περιέχει:

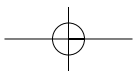
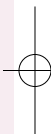
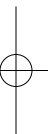
- ✓ **Βασικές ερωτήσεις**, στις οποίες παρουσιάζονται με απλό τρόπο τα κυριότερα σημεία της θεωρίας και δίνονται οι απαραίτητες επεξηγήσεις.
- ✓ **«Ελέγχω τις γνώσεις μου»**, που περιλαμβάνει ερωτήσεις Σωστού-Λάθους, πολλαπλής επιλογής, θεωρίας και κρίσεως, για την καλύτερη εμπέδωση της ύλης.
- ✓ Απαντήσεις στο **«Φύλλο Εργασίας – Εργασίες για το σπίτι» του Τετραδίου Εργασιών**.

Η κάθε ενότητα ολοκληρώνεται με το **Κριτήριο αξιολόγησης**, επαναληπτικό σε όλη την ύλη της.

Οι απαντήσεις των ερωτήσεων του «Ελέγχω τις γνώσεις μου» και των Κριτηρίων αξιολόγησης βρίσκονται στο τέλος του βιβλίου.

Θα ήθελα από τη θέση αυτή να ευχαριστήσω τον συνάδελφο Δήμο Αυγερινό για τις εύστοχες παρατηρήσεις του κατά τη διάρκεια συγγραφής του βιβλίου.

Μαρία Τσαντάκου



Περιεχόμενα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	15
----------------	----

ΜΗΧΑΝΙΚΗ (από το Βιβλίο μαθητή και το Τετράδιο Εργασιών της Ε΄ Δημοτικού)

1. Η ταχύτητα.....21	Φύλλο Εργασίας 6 (σχολικού βιβλίου):
Φύλλο Εργασίας 1 (σχολικού βιβλίου):	Παράγοντες από τους οποίους
Η ταχύτητα.....25	εξαρτάται η τριβή.....58
2. Οι δυνάμεις.....27	7. Τριβή: Επιθυμητή ή ανεπιθυμητή;.....61
Φύλλο Εργασίας 2 (σχολικού βιβλίου):	Φύλλο Εργασίας 7 (σχολικού βιβλίου):
Οι δυνάμεις.....31	Τριβή – Επιθυμητή ή ανεπιθυμητή;.....64
3. Δυνάμεις με επαφή – Δυνάμεις	8. Η πίεση.....68
από απόσταση.....34	Φύλλο Εργασίας 8 (σχολικού βιβλίου):
Φύλλο Εργασίας 3 (σχολικού βιβλίου):	Η πίεση.....71
Δυνάμεις με επαφή – Δυνάμεις από	9. Η υδροστατική πίεση.....73
απόσταση.....38	Φύλλο Εργασίας 9 (σχολικού βιβλίου):
4. Πώς μετράμε τη δύναμη.....41	Η υδροστατική πίεση.....76
Φύλλο Εργασίας 4 (σχολικού βιβλίου):	10. Η ατμοσφαιρική πίεση.....79
Πώς μετράμε τη δύναμη.....45	Φύλλο Εργασίας 10 (σχολικού βιβλίου):
5. Η τριβή: Μια σημαντική δύναμη.....48	Η ατμοσφαιρική πίεση.....81
Φύλλο Εργασίας 5 (σχολικού βιβλίου):	1ο Κριτήριο αξιολόγησης στη
Η τριβή – Μια σημαντική δύναμη.....52	ΜΗΧΑΝΙΚΗ.....84
6. Παράγοντες από τους οποίους	2ο Κριτήριο αξιολόγησης στη
εξαρτάται η τριβή.....55	ΜΗΧΑΝΙΚΗ.....86

ΕΝΕΡΓΕΙΑ

1. Μορφές ενέργειας.....91	Φύλλο Εργασίας 4 (σχολικού βιβλίου):
Φύλλο Εργασίας 1 (σχολικού βιβλίου):	Επεξεργασία του αργού πετρελαίου.....123
Μορφές ενέργειας.....98	5. Το πετρέλαιο ως πηγή ενέργειας.....127
2. Πηγές ενέργειας.....102	Φύλλο Εργασίας 5 (σχολικού βιβλίου):
Φύλλο Εργασίας 2 (σχολικού βιβλίου):	Το πετρέλαιο ως πηγή ενέργειας.....130
Πηγές ενέργειας.....107	6. Το πετρέλαιο ως πρώτη ύλη.....132
3. Πετρέλαιο: Από το υπέδαφος στο	Φύλλο Εργασίας 6 (σχολικού βιβλίου):
σπίτι μας.....111	Το πετρέλαιο ως πρώτη ύλη.....136
Φύλλο Εργασίας 3 (σχολικού βιβλίου):	7. Ορυκτοί άνθρακες: Ένα πολύτιμο
Πετρέλαιο – Από το υπέδαφος στο	στερεό.....138
σπίτι μας.....115	Φύλλο Εργασίας 7 (σχολικού βιβλίου):
4. Επεξεργασία του αργού πετρελαίου117	Ορυκτοί άνθρακες –

πολύτιμο στερεό.....	144
8. Οι ορυκτοί άνθρακες ως πηγή ενέργειας.....	147
Φύλλο Εργασίας 8 (σχολικού βιβλίου): Οι ορυκτοί άνθρακες ως πηγή ενέργειας	150
9. Φυσικό αέριο: Ένα πολύτιμο αέριο	153
Φύλλο Εργασίας 9 (σχολικού βιβλίου): Φυσικό αέριο – Ένα πολύτιμο αέριο.....	157
10. Το φυσικό αέριο ως πηγή ενέργειας	160
Φύλλο Εργασίας 10 (σχολικού βιβλίου): Το φυσικό αέριο ως πηγή ενέργειας	163
11. Πετρέλαιο, ορυκτοί άνθρακες ή φυσικό αέριο;	166

Φύλλο Εργασίας 11 (σχολικού βιβλίου): Πετρέλαιο, ορυκτοί άνθρακες ή φυσικό αέριο;	169
12. Ανανεώσιμες και μη πηγές ενέργειας....	173
Φύλλο Εργασίας 12 (σχολικού βιβλίου): Ανανεώσιμες και μη πηγές ενέργειας	177
13. Οικονομία στη χρήση της ενέργειας...	181
Φύλλο Εργασίας 13 (σχολικού βιβλίου): Οικονομία στη χρήση της ενέργειας	183
1ο Κριτήριο αξιολόγησης στην ΕΝΕΡΓΕΙΑ	185
2ο Κριτήριο αξιολόγησης στην ΕΝΕΡΓΕΙΑ	188

ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ

Εισαγωγή στη θερμοκρασία-θερμότητα...	193
1. Η θερμότητα μεταδίδεται με αγωγή	197
Φύλλο Εργασίας 1 (σχολικού βιβλίου): Η θερμότητα μεταδίδεται με αγωγή	202
2. Η θερμότητα μεταφέρεται με ρεύματα	205
Φύλλο Εργασίας 2 (σχολικού βιβλίου):	

Η θερμότητα μεταφέρεται με ρεύματα	210
3. Η θερμότητα διαδίδεται με ακτινοβολία.....	213
Φύλλο Εργασίας 3 (σχολικού βιβλίου): Η θερμότητα διαδίδεται με ακτινοβολία	218
Κριτήριο αξιολόγησης στη ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ	221

ΕΜΒΙΑ – ΑΒΙΑ

1. Χαρακτηριστικά της ζωής.....	225
Φύλλο Εργασίας 1 (σχολικού βιβλίου): Χαρακτηριστικά της ζωής	230
2. Το κύτταρο	233

Φύλλο Εργασίας 2 (σχολικού βιβλίου): Το κύτταρο	238
Κριτήριο αξιολόγησης στα ΕΜΒΙΑ – ΑΒΙΑ	241

ΦΥΤΑ

1. Τα μέρη του φυτού	245
Φύλλο Εργασίας 1 (σχολικού βιβλίου): Τα μέρη του φυτού	252
2. Η φωτοσύνθεση.....	254
Φύλλο Εργασίας 2 (σχολικού βιβλίου): Η φωτοσύνθεση	258
3. Η αναπνοή	261

Φύλλο Εργασίας 3 (σχολικού βιβλίου): Η αναπνοή	264
4. Η διαπνοή	267
Φύλλο Εργασίας 4 (σχολικού βιβλίου): Η διαπνοή	270
Κριτήριο αξιολόγησης στα ΦΥΤΑ	273

ΖΩΑ

- | | |
|--|---|
| 1. Ζώα ασπόνδυλα και σπονδυλωτά277 | 3. Προσαρμογή των ζώων στο περιβάλλον.....296 |
| Φύλλο Εργασίας 1 (σχολικού βιβλίου): | Φύλλο Εργασίας 3 (σχολικού βιβλίου): |
| Ζώα ασπόνδυλα και σπονδυλωτά284 | Προσαρμογή των ζώων στο περιβάλλον301 |
| 2. Τα θηλαστικά.....288 | Κριτήριο αξιολόγησης στα ΖΩΑ305 |
| Φύλλο Εργασίας 2 (σχολικού βιβλίου): | |
| Τα θηλαστικά293 | |

ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

- | | |
|---|--|
| Εισαγωγή309 | Φύλλο Εργασίας 2 (σχολικού βιβλίου): |
| 1. Τροφικές αλυσίδες και τροφικά πλέγματα.....313 | Επίδραση του ανθρώπου στα οικοσυστήματα331 |
| Φύλλο Εργασίας 1 (σχολικού βιβλίου): | Κριτήριο αξιολόγησης στα ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ335 |
| Τροφικές αλυσίδες και τροφικά πλέγματα ...320 | |
| 2. Επίδραση του ανθρώπου στα οικοσυστήματα324 | |

ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. Η αναπνοή339 | Φύλλο Εργασίας 2 (σχολικού βιβλίου): |
| Φύλλο Εργασίας 1 (σχολικού βιβλίου): | Αναπνοή και υγεία354 |
| Η αναπνοή345 | Κριτήριο αξιολόγησης στο ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....357 |
| 2. Αναπνοή και υγεία.....349 | |

ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

- | | |
|---|--|
| 1. Ένας ακούραστος μυς: Η καρδιά361 | Φύλλο Εργασίας 2 (σχολικού βιβλίου): |
| Φύλλο Εργασίας 1 (σχολικού βιβλίου): | Μικρή και μεγάλη κυκλοφορία378 |
| Ένας ακούραστος μυς – Η καρδιά366 | Κριτήριο αξιολόγησης στο ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ381 |
| 2. Μικρή και μεγάλη κυκλοφορία370 | |

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

- | | |
|---|---|
| 1. Ο μαγνήτης385 | Ο ηλεκτρομαγνήτης.....399 |
| Φύλλο Εργασίας 1 (σχολικού βιβλίου): | Φύλλο Εργασίας 3 (σχολικού βιβλίου): |
| Ο μαγνήτης.....389 | Από τον ηλεκτρισμό στον μαγνητισμό – |
| 2. Ο μαγνήτης προσανατολίζεται392 | Ο ηλεκτρομαγνήτης.....404 |
| Φύλλο Εργασίας 2 (σχολικού βιβλίου): | 4. Από τον μαγνητισμό στον ηλεκτρισμό – |
| Ο μαγνήτης προσανατολίζεται396 | Η ηλεκτρογεννήτρια407 |
| 3. Από τον ηλεκτρισμό στον μαγνητισμό – | Φύλλο Εργασίας 4 (σχολικού βιβλίου): |

Από τον μαγνητισμό στον ηλεκτρισμό –
Η ηλεκτρογεννήτρια.....411

Κριτήριο αξιολόγησης στον
ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟ414

ΦΩΣ

1. Διάθλαση του φωτός419
Φύλλο Εργασίας 1 (σχολικού βιβλίου):
Διάθλαση του φωτός.....426
2. Φως και χρώματα430
Φύλλο Εργασίας 2 (σχολικού βιβλίου):
Φως και χρώματα436
3. Μια απλή φωτογραφική μηχανή439
Φύλλο Εργασίας 3 (σχολικού βιβλίου):

- Μια απλή φωτογραφική μηχανή.....442
 4. Το μάτι μας.....444
Φύλλο Εργασίας 4 (σχολικού βιβλίου):
Το μάτι μας449
 5. Πώς βλέπουμε452
Φύλλο Εργασίας 5 (σχολικού βιβλίου):
Πώς βλέπουμε.....456
- Κριτήριο αξιολόγησης στο ΦΩΣ459

ΟΞΕΑ – ΒΑΣΕΙΣ – ΑΛΑΤΑ

1. Στα ίχνη των οξέων και των
βάσεων463
Φύλλο Εργασίας 1 (σχολικού βιβλίου):
Στα ίχνη των οξέων και των βάσεων467
2. Τα άλατα470
Φύλλο Εργασίας 2 (σχολικού βιβλίου):
Τα άλατα475

3. Τα οξέα και οι βάσεις στην καθημερινή
ζωή477
Φύλλο Εργασίας 3 (σχολικού βιβλίου):
Τα οξέα και οι βάσεις στην καθημερινή
ζωή483
- Κριτήριο αξιολόγησης στα
ΟΞΕΑ – ΒΑΣΕΙΣ – ΑΛΑΤΑ485

ΜΕΤΑΔΟΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

1. Προστασία από τα μικρόβια.....489
Φύλλο Εργασίας 1 (σχολικού βιβλίου):
Προστασία από τα μικρόβια495
2. Πρόληψη και αντιμετώπιση
ασθενειών498

- Φύλλο Εργασίας 2 (σχολικού βιβλίου):
Πρόληψη και αντιμετώπιση ασθενειών503
- Κριτήριο αξιολόγησης στις
ΜΕΤΑΔΟΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ507

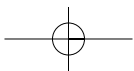
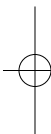
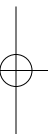
ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

1. Η αρχή της ζωής511
Φύλλο Εργασίας 1 (σχολικού βιβλίου):
Η αρχή της ζωής517
2. Η ανάπτυξη του εμβρύου520

- Φύλλο Εργασίας 2 (σχολικού βιβλίου):
Η ανάπτυξη του εμβρύου524
- Κριτήριο αξιολόγησης στο
ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ527

Απαντήσεις στο «Ελέγχω τις γνώσεις μου» και στα Κριτήρια αξιολόγησης529

ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ



ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ - ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ



Βασικές ερωτήσεις

1. Τι είναι η θερμοκρασία; Πώς τη μετράμε;

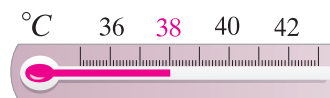
Απάντηση

Συχνά στην καθημερινή μας ζωή λέμε ότι ένα σώμα, για παράδειγμα η κατσαρόλα που βρίσκεται πάνω στο αναμμένο μάτι της ηλεκτρικής κουζίνας, είναι ζεστό, ενώ ένα άλλο, για παράδειγμα ένα παγάκι, είναι κρύο. Οι εκτιμήσεις μας όμως αυτές είναι αρκετά ασαφείς.

Η **θερμοκρασία** είναι ένα φυσικό μέγεθος, μια έννοια, που μας επιτρέπει να **περιγράψουμε αντικειμενικά και με ακρίβεια** πόσο θερμό ή πόσο ψυχρό είναι ένα σώμα. Ένα θερμό σώμα έχει υψηλή θερμοκρασία, ενώ ένα ψυχρό έχει χαμηλή θερμοκρασία.

Η μέτρηση της θερμοκρασίας γίνεται με ειδικά όργανα, τα **θερμόμετρα**. Ανάλογα με τον σκοπό για τον οποίο προορίζονται, τα θερμόμετρα κατασκευάζονται σε διάφορους τύπους και σε διάφορα μεγέθη. Για παράδειγμα, έχουμε το ιατρικό θερμόμετρο (θερμόμετρο οινόπνεύματος), το θερμόμετρο με διμεταλλικό έλασμα, το πυρόμετρο κ.ά.

Η κλίμακα μέτρησης θερμοκρασιών που συνήθως χρησιμοποιούμε είναι η **κλίμακα Κελσίου**. Το 0 της κλίμακας αυτής (συμβολίζεται με 0°C), αντιστοιχεί στη θερμοκρασία στην οποία λιώνει ο καθαρός πάγος, ενώ το 100 της κλίμακας (συμβολίζεται με 100°C) αντιστοιχεί στη θερμοκρασία στην οποία βράζει το καθαρό νερό στην επιφάνεια της θάλασσας.



Θερμόμετρο υγρού

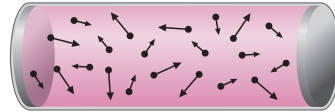
2. Τι ονομάζουμε θερμική ενέργεια ενός σώματος; Από τι εξαρτάται αυτή;

Απάντηση

Θερμική ενέργεια ενός σώματος ονομάζουμε τη **συνολική κινητική ενέργεια των μορίων** αυτού λόγω των συνεχών και τυχαίων κινήσεών τους.

Η θερμική ενέργεια ενός σώματος **εξαρτάται από τη θερμοκρασία** αυτού αλλά και **από τη μάζα** του. Συγκεκριμένα, όσο μεγαλύτερη είναι η

θερμοκρασία ενός σώματος, τόσο μεγαλύτερη είναι και η θερμική του ενέργεια (τόσο μεγαλύτερη είναι η κινητική ενέργεια των μορίων του). Επίσης, όσο μεγαλύτερη είναι η μάζα ενός σώματος, τόσο μεγαλύτερη είναι η θερμική του ενέργεια για ίδια θερμοκρασία (μεγαλύτερη μάζα σημαίνει μεγαλύτερος αριθμός μορίων). Για παράδειγμα, ένα παγόβουνο έχει μεγαλύτερη θερμική ενέργεια απ' ό,τι ένα παγάκι ίδιας θερμοκρασίας.



Η κινητική και η δυναμική ενέργεια που έχουν οι δομικοί λίθοι ενός σώματος αποτελούν (μαζί) την **εσωτερική ενέργεια** αυτού.

3. Πότε λέμε ότι δύο σώματα βρίσκονται σε θερμική ισορροπία;

Απάντηση

Όταν δύο σώματα διαφορετικής θερμοκρασίας έρθουν σε επαφή, η θερμοκρασία του αρχικά θερμότερου σώματος ελαττώνεται, ενώ η θερμοκρασία του αρχικά ψυχρότερου αυξάνεται. Αυτό συνεχίζεται μέχρις ότου τα δύο σώματα αποκτήσουν ίδια θερμοκρασία. Από εκείνη τη στιγμή και μετά λέμε ότι βρίσκονται σε **θερμική ισορροπία**.

Παράδειγμα

Αν ρίξουμε καυτό τσάι σ' ένα κρύο φλιτζάνι, θα παρατηρήσουμε ότι σιγά σιγά το φλιτζάνι ζεσταίνεται (η θερμοκρασία του αυξάνεται), ενώ το τσάι κρυώνει (η θερμοκρασία του ελαττώνεται). Μετά από αρκετή ώρα θα διαπιστώσουμε ότι το φλιτζάνι και το τσάι που περιέχει έχουν αποκτήσει ακριβώς την ίδια θερμοκρασία. Δηλαδή ανάμεσα στο φλιτζάνι και το τσάι αποκαταστάθηκε θερμική ισορροπία.

4. Τι ονομάζουμε θερμότητα;

Απάντηση

Θερμότητα ονομάζουμε **την ενέργεια που ρέει** από ένα σώμα σ' ένα άλλο όταν μεταξύ των σωμάτων αυτών **υπάρχει διαφορά θερμοκρασίας**.

Η θερμότητα ρέει αυθόρμητα πάντοτε **από τα θερμότερα σώματα προς τα ψυχρότερα**. Η ροή θερμότητας σταματά όταν μεταξύ των σωμάτων αποκατασταθεί θερμική ισορροπία, δηλαδή από τη στιγμή που τα σώματα αποκτήσουν ίδια θερμοκρασία.

ζεστό
σώμα

ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ

ψυχρό
σώμα

Παράδειγμα

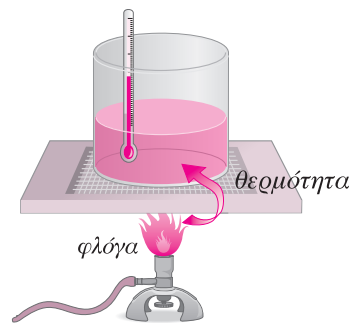
Αν τοποθετήσουμε μια κατσαρόλα με νερό πάνω στο αναμμένο μάτι της ηλεκτρικής κουζίνας, θα παρατηρήσουμε ότι η θερμοκρασία του νερού αυξάνεται. Η αύξηση αυτή της θερμοκρασίας οφείλεται στη ροή θερμότητας από το ζεστό μάτι της κουζίνας προς το κρύο νερό.

Η ροή θερμότητας προς ένα σώμα έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας του (συνεπώς και της θερμικής του ενέργειας), ενώ η ροή θερμότητας από ένα σώμα προκαλεί τη μείωση της θερμοκρασίας αυτού (εκτός των περιπτώσεων όπου έχουμε αλλαγή φυσικής κατάστασης, δηλαδή πήξη, τήξη ή βρασμό, οπότε η θερμοκρασία παραμένει σταθερή).

Η ροή θερμότητας **είναι δυνατή με τρεις τρόπους**:

- με αγωγή,
- με ρεύματα,
- με ακτινοβολία.

Τα φαινόμενα τα οποία σχετίζονται με τη θερμότητα τα ονομάζουμε **θερμικά φαινόμενα**.





Ελέγχω τις γνώσεις μου*

1. Σε καθεμία από τις επόμενες προτάσεις να κυκλώσεις το ☐ (σωστό) ή το ☐ (λάθος).

- α)** Για να περιγράψουμε πόσο θερμό ή πόσο ψυχρό είναι ένα σώμα, χρησιμοποιούμε την έννοια της θερμοκρασίας. ☐ ☐
- β)** Τα όργανα με τα οποία μετράμε τη θερμοκρασία των σωμάτων ονομάζονται θερμομέτρα. ☐ ☐
- γ)** Όταν φέρουμε σε επαφή ένα θερμό μ' ένα ψυχρό σώμα, η θερμοκρασία του θερμού αυξάνεται, ενώ του ψυχρού ελαττώνεται. ☐ ☐
- δ)** Όσο μεγαλύτερη είναι η θερμοκρασία ενός σώματος, τόσο μεγαλύτερη είναι η θερμική του ενέργεια. ☐ ☐
- ε)** Η θερμότητα είναι μια άλλη ονομασία για τη θερμική ενέργεια των σωμάτων. ☐ ☐
- στ)** Η ροή θερμότητας από ένα σώμα σ' ένα άλλο σταματά όταν μεταξύ των σωμάτων αποκατασταθεί θερμική ισορροπία. ... ☐ ☐

2. Τι είναι η θερμοκρασία;

3. Τι μετράνε τα θερμομέτρα, θερμοκρασία ή θερμότητα; Να αναφέρεις μερικούς τύπους θερμομέτρων.

4. Πότε δύο σώματα βρίσκονται σε θερμική ισορροπία;

* Οι απαντήσεις στο Ελέγχω τις γνώσεις μου βρίσκονται στο τέλος του βιβλίου.

1. Η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΔΙΔΕΤΑΙ ΜΕ ΑΓΩΓΗ



Βασικές ερωτήσεις

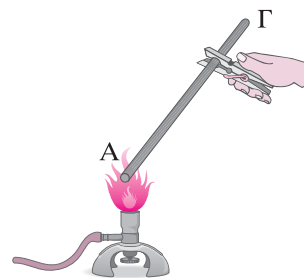
1. Τι ονομάζουμε μετάδοση της θερμότητας με αγωγή;

Απάντηση

Μετάδοση της θερμότητας με αγωγή ονομάζουμε τη ροή θερμότητας είτε από το θερμότερο προς το ψυχρότερο μέρος του ίδιου σώματος είτε μεταξύ δύο σωμάτων που βρίσκονται σε επαφή, χωρίς να έχουμε μετακίνηση ύλης.

Παράδειγμα

Κρατάμε από το ένα άκρο μια μεταλλική ράβδο και πλησιάζουμε το άλλο στη φλόγα ενός καμινέτου. Πολύ σύντομα αισθανόμαστε το άκρο που κρατάμε να ζεσταίνεται. Λίγο αργότερα γίνεται τόσο ζεστό, ώστε δεν μπορούμε πλέον να το κρατάμε. Αυτό συμβαίνει διότι η ενέργεια που προσφέρθηκε στο άκρο Α της ράβδου από τη φλόγα με τη μορφή θερμότητας διαδίδεται προς το άκρο Γ της ράβδου που είναι ψυχρότερο και έτσι θερμαίνεται σταδιακά όλη η ράβδος. Η μετάδοση της θερμότητας μέσα στη ράβδο γίνεται με αγωγή.



Με αγωγή μεταφέρεται η θερμότητα από το αναμμένο μάτι της ηλεκτρικής κουζίνας στην κατσαρόλα που τοποθετούμε πάνω του, από το φλιτζάνι που περιέχει καυτό τσάι στο χέρι μας όταν το ακουμπάμε, από το μέτωπό μας όταν έχουμε πυρετό στην κρύα κομπρέσα που βάζουμε πάνω του και σε πολλές άλλες περιπτώσεις.

2. Ποια υλικά τα χαρακτηρίζουμε καλούς αγωγούς της θερμότητας και ποια κακούς αγωγούς της θερμότητας;

Απάντηση

Η θερμότητα δεν μπορεί να ρέει με την ίδια ευκολία μέσα σε όλα τα υλικά. **Ανάλογα με το πόσο καλά μεταδίδεται η θερμότητα** μέσα σ' ένα υλικό, το υλικό αυτό το χαρακτηρίζουμε:

- **καλό αγωγό της θερμότητας**, όταν η θερμότητα μεταδίδεται εύκολα και γρήγορα μέσα σε αυτό. Παραδείγματα τέτοιων υλικών είναι τα μέταλλα (σίδηρος, χαλκός κ.ά.).
- **κακό αγωγό της θερμότητας**, όταν η θερμότητα μεταδίδεται με μεγάλη δυσκολία μέσα σε αυτό. Τέτοια υλικά είναι τα πλαστικά, ο φελλός, το ξύλο, το χαρτί, ο ακίνητος αέρας κ.ά. Γενικά, τα υγρά και τα αέρια είναι κακοί αγωγοί της θερμότητας.

Τα υλικά τα οποία είναι κακοί αγωγοί της θερμότητας τα ονομάζουμε επίσης **θερμομονωτικά**.

Παραδείγματα

1. Τοποθετούμε μέσα σε νερό που βράζει **ένα μεταλλικό** (από ατσάλι) **κι ένα ξύλινο κουτάλι**. Μετά από λίγο διαπιστώνουμε ότι το άκρο του μεταλλικού κουταλιού που βρίσκεται έξω από το νερό έχει θερμανθεί τόσο πολύ, ώστε δεν μπορούμε να το κρατήσουμε, ενώ το αντίστοιχο άκρο του ξύλινου κουταλιού παραμένει σχετικά κρύο. Η εξήγηση είναι πως **το μέταλλο** είναι **καλός αγωγός** της θερμότητας και έτσι η θερμότητα μεταδίδεται εύκολα και γρήγορα μέσα σε αυτό, σε αντίθεση με **το ξύλο** που είναι **κακός αγωγός** της θερμότητας.
2. Τοποθετούμε ένα μπρίκι με νερό πάνω στη φλόγα του καμινέτου. Αν μετά από λίγη ώρα ακουμπήσουμε το μπρίκι από τα πλάγια, θα διαπιστώσουμε ότι καίει, ενώ αν πιάσουμε το πλαστικό χερούλι του, θα το αισθανθούμε αρκετά πιο κρύο. Το μέταλλο από το οποίο είναι φτιαγμένο το μπρίκι είναι καλός αγωγός της θερμότητας, ενώ **το πλαστικό** του χερουλιού είναι **κακός αγωγός** της θερμότητας.

Δεν άγουν όλα τα υλικά που είναι καλοί αγωγοί της θερμότητας το ίδιο εύκολα τη θερμότητα. Το πόσο καλά μεταδίδεται με αγωγή η θερμότητα μέσα σ' ένα υλικό εξαρτάται από την εσωτερική δομή αυτού.

3. Ο ατμοσφαιρικός αέρας, όταν είναι ακίνητος, είναι πολύ κακός αγωγός της θερμότητας. Να αναφέρεις μερικές από τις εφαρμογές που έχει αυτό στην καθημερινή μας ζωή.

Απάντηση

Το γεγονός ότι ο ακίνητος ατμοσφαιρικός αέρας είναι πολύ κακός αγωγός της θερμότητας βρίσκει πάρα πολλές εφαρμογές. Μερικές από αυτές είναι:

1. Στα παράθυρα των σπιτιών τοποθετούμε **διπλά τζάμια**, ανάμεσα στα οποία υπάρχει αέρας. Έτσι, εμποδίζεται η ροή θερμότητας από το εσωτερικό του σπιτιού προς το εξωτερικό περιβάλλον ή αντίστροφα.
2. Οι τοίχοι των κτιρίων κατασκευάζονται συνήθως από **τούβλα τα οποία έχουν τρύπες**. Μέσα στις τρύπες εγκλωβίζεται αέρας, που προσφέρει θερμομόνωση.
3. Για ακόμη καλύτερη θερμομόνωση των σπιτιών, στους τοίχους και στην οροφή τοποθετείται **φελιζόλ ή υαλοβάμβακας**. Τα υλικά αυτά είναι πορώδη (όπως το σφουγγάρι), οπότε εγκλωβίζουν αρκετό αέρα, ο οποίος εμποδίζει τη διάδοση της θερμότητας.
4. Τον χειμώνα φοράμε συνήθως **μάλλινα ρούχα** για να μην κρυώνουμε. Τα μάλλινα ρούχα συμπεριφέρονται σαν θερμομονωτικά σώματα, διότι το πλέξιμό τους είναι τέτοιο, ώστε παγιδεύεται στους μικρούς χώρους μεταξύ των κλωστών αέρας. Ο αέρας αυτός περιορίζει τη ροή θερμότητας από το σώμα μας προς το περιβάλλον.

4. Πώς ερμηνεύεται μικροσκοπικά η μετάδοση της θερμότητας με αγωγή;

Απάντηση

Ας θεωρήσουμε το παράδειγμα της μεταλλικής ράβδου που το ένα άκρο της το πλησιάζουμε στη φλόγα ενός καμινέτου. Θερμότητα μεταφέρεται από τη φλόγα στο άκρο αυτό της ράβδου, αυξάνοντας τη θερμοκρασία του. Τα μόρια του άκρου της ράβδου που θερμαίνεται από τη φλόγα κινούνται όλο και πιο έντονα γύρω από τις θέσεις ισορροπίας τους. Καθώς συγκρούονται με τα γειτονικά τους μόρια, που βρίσκονται στο λιγότερο θερμό τμήμα της ράβδου, τους μεταφέρουν μέρος της κινητικής τους ενέργειας. Τα μόρια αυτά μεταφέρουν με τη σειρά τους κινητική ενέργεια στα επόμενα κ.ο.κ. Έτσι, σιγά σιγά αυξάνεται η κινητική ενέργεια όλων των μορίων της ράβδου, κατά συνέπεια και η θερμοκρασία της.

Κατά τη μετάδοση της θερμότητας με αγωγή στο εσωτερικό της ράβδου **δεν έχουμε μετακίνηση των μορίων** από το ένα άκρο της ράβδου στο άλλο. **Αυτό που μεταφέρεται είναι η ενέργεια.**



Ελέγχω τις γνώσεις μου*

1. Σε καθεμία από τις επόμενες προτάσεις να κυκλώσεις το ☐ (σωστό) ή το ☐ (λάθος).

- α)** Η θερμότητα μεταδίδεται από το αναμμένο μάτι της ηλεκτρικής κουζίνας στην κατσαρόλα που βρίσκεται πάνω του με αγωγή. ☐ ☐
- β)** Κατά τη μετάδοση της θερμότητας με αγωγή παρατηρείται μετακίνηση ύλης. ☐ ☐
- γ)** Τα μέταλλα είναι καλοί αγωγοί της θερμότητας. ☐ ☐
- δ)** Θερμομονωτικά υλικά ονομάζονται εκείνα στα οποία η διάδοση της θερμότητας γίνεται με μεγάλη ευκολία. ☐ ☐
- ε)** Ο αέρας, όταν είναι ακίνητος, είναι πολύ καλός αγωγός της θερμότητας. ☐ ☐
- στ)** Για τη θερμομόνωση των κτιρίων χρησιμοποιούνται πορώδη υλικά, όπως είναι το φελιζόλ. ☐ ☐

2. Σε καθεμία από τις επόμενες προτάσεις να κυκλώσεις το ☐ (σωστό) ή το ☐ (λάθος).

- α)** Η θερμότητα μεταδίδεται με αγωγή μόνο στα υγρά και στα αέρια. ☐ ☐
- β)** Τα μάλλινα ρούχα που φοράμε τον χειμώνα είναι θερμομονωτικά σώματα. ☐ ☐
- γ)** Η θερμότητα μεταδίδεται αυθόρμητα από το θερμότερο τμήμα ενός μεταλλικού σώματος στο ψυχρότερο. ☐ ☐
- δ)** Τα ιγκλού φτιάχνονται από πάγο, διότι ο πάγος είναι καλός αγωγός της θερμότητας. ☐ ☐
- ε)** Η θερμότητα δε μεταδίδεται το ίδιο γρήγορα σε όλα τα υλικά σώματα. ☐ ☐

* Οι απαντήσεις στο Ελέγχω τις γνώσεις μου βρίσκονται στο τέλος του βιβλίου.

3. Τοποθετούμε μια κατσαρόλα με κρύο νερό στο ζεστό μάτι της ηλεκτρικής κουζίνας. Κατά τη διάρκεια που η κατσαρόλα βρίσκεται πάνω στο μάτι:

- α) μεταφέρεται θερμοκρασία από το μάτι στην κατσαρόλα,
- β) θερμότητα μεταδίδεται με αγωγή από το μάτι στην κατσαρόλα,
- γ) μεταφέρεται ψύχος από την κρύα κατσαρόλα στο ζεστό μάτι.

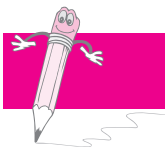
Να επιλέξεις τη σωστή πρόταση.

4. Ποια από τα παρακάτω υλικά είναι καλοί αγωγοί και ποια κακοί αγωγοί της θερμότητας;

- α) σίδηρος
- β) ξύλο
- γ) χαρτί
- δ) αλουμίνιο
- ε) ακίνητος αέρας

5. Τι ονομάζουμε μετάδοση θερμότητας με αγωγή; Να αναφέρεις μερικά παραδείγματα.

6. Να εξηγήσεις γιατί τα ποτήρια κρασιού έχουν μακρύ λαιμό, ενώ στα ποτήρια του κονιάκ ο λαιμός είναι κοντός.



Φύλλο Εργασίας (σχολικού βιβλίου)

1

Η θερμότητα μεταδίδεται με αγωγή

» **Γιατί ο Αστερίξ αναγκάστηκε να αφήσει το ακόντιο, ενώ ο Οβελίξ το κρατά ακόμη;**

Απάντηση

Το άκρο του ακόντιου που βρίσκεται κοντά στη φλόγα θερμαίνεται από αυτή. Καθώς το ακόντιο είναι μεταλλικό, η θερμότητα διαδίδεται εύκολα μέσα σε αυτό (με αγωγή), από το θερμότερο τμήμα του προς το ψυχρότερο. Έτσι, θερμαίνεται σταδιακά όλο το ακόντιο. Το τμήμα του ακόντιου που πιάνει ο Αστερίξ θερμαίνεται νωρίτερα από το τμήμα που πιάνει ο Οβελίξ. Γι' αυτό και ο Αστερίξ αναγκάστηκε να αφήσει πρώτος το ακόντιο.

Πείραμα: Στερέωσε τη μία άκρη της βελόνας του πλεξίματος στον φελλό. Στάξε στη βελόνα σταγόνες από κερί, όπως βλέπεις στην εικόνα. Θέρμανε τη βελόνα στην άλλη άκρη της. Τι παρατηρείς;

Παρατήρηση

Παρατηρούμε ότι σταδιακά λιώνουν όλα τα κομματάκια κεριού που είναι πάνω στη βελόνα και πέφτουν. Πρώτα λιώνουν όσα βρίσκονται πιο κοντά στην πηγή θερμότητας και τελευταία όσα βρίσκονται στην άλλη άκρη της βελόνας, κοντά στον φελλό.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η θερμότητα μεταδίδεται μέσα στη βελόνα πλεξίματος με αγωγή, από το θερμότερο άκρο αυτής προς το ψυχρότερο.

» **Γιατί έπρεπε να χρησιμοποιήσεις τον φελλό στο προηγούμενο πείραμα;**

Απάντηση

Στο προηγούμενο πείραμα διαπιστώσαμε ότι θερμαίνεται σταδιακά όλη η βελόνα, με αγωγή. Αν κρατούσαμε απευθείας το άκρο της, χωρίς να χρησιμοποιήσουμε φελλό, θερμότητα από τη βελόνα θα μεταδιδόταν στο χέρι μας και έτσι

πολύ σύντομα θα αναγκαζόμασταν να την αφήσουμε για να μην καούμε. Ο φελός είναι κακός αγωγός της θερμότητας, έτσι εμποδίζει τη ροή θερμότητας από τη βελόνα προς το χέρι μας.

✓ Εργασίες για το σπίτι... (Σχολικού βιβλίου)

1. Μπορείς να εξηγήσεις γιατί ο Αστερίξ αναγκάστηκε να αφήσει το ακόντιο, ενώ ο Οβελίξ το κρατά ακόμη;

Απάντηση

Το ακόντιο είναι μεταλλικό, δηλαδή καλός αγωγός της θερμότητας. Έτσι, η θερμότητα μεταδίδεται με ευκολία από το θερμότερο άκρο του προς το ψυχρότερο (μετάδοση με αγωγή). Αρχικά θερμότητα μεταδίδεται από το άκρο του ακόντιου που βρίσκεται στη φλόγα στο τμήμα το οποίο κρατά ο Αστερίξ, καθώς αυτό είναι πιο κοντά, και στη συνέχεια στο τμήμα που κρατά ο Οβελίξ. Κατά συνέπεια ο Αστερίξ αναγκάζεται να αφήσει πρώτος το ακόντιο, αφού αυτό άρχισε ήδη να καίει σ' εκείνο το σημείο, ενώ ο Οβελίξ το κρατά ακόμη, διότι σε εκείνο το τμήμα δεν έχει προλάβει να φτάσει αρκετή θερμότητα.

2. Αν ακουμπήσεις μια κατσαρόλα που βρίσκεται στο μάτι της κουζίνας, θα καείς. Αν την πιάσεις όμως από τα χερούλια, όχι. Μπορείς να εξηγήσεις γιατί δεν καιγόμαστε όταν πιάνουμε την κατσαρόλα από τα χερούλια;

Απάντηση

Η κατσαρόλα είναι κατασκευασμένη από μέταλλο (συνήθως ανοξείδωτο ατσάλι), το οποίο είναι πολύ καλός αγωγός της θερμότητας. Έτσι, μεταδίδεται εύκολα και γρήγορα θερμότητα από το μάτι της ηλεκτρικής κουζίνας στον πάτο της κατσαρόλας και από εκεί σε κάθε σημείο της, οπότε η κατσαρόλα ζεσταίνεται πολύ και δεν μπορούμε να την αγγίξουμε.

Τα χερούλια της κατσαρόλας είναι φτιαγμένα από συνθετικό υλικό (πλαστικό), το οποίο είναι κακός αγωγός της θερμότητας. Έτσι, είναι δύσκολο να μεταδοθεί θερμότητα από την κατσαρόλα προς τα χερούλια, οπότε αυτά παραμένουν αρκετά ψυχρότερα και μπορούμε να τα πιάνουμε άφοβα.

Φ.Ε. 1

3. Μια μητέρα λέει στο παιδί της τον χειμώνα: «Βάλε ζεστά ρούχα, για να μην κρυώσεις». Αν όμως μετρούσαμε με το θερμόμετρο, θα διαπιστώναμε ότι τα ρούχα και το δωμάτιο έχουν την ίδια θερμοκρασία. Τι θα έπρεπε να πει η μητέρα σωστότερα;

Απάντηση

Τα μάλλινα ρούχα λειτουργούν σαν θερμομονωτικά σώματα, είναι κακοί αγωγοί της θερμότητας. Έτσι, εμποδίζουν τη ροή θερμότητας από το σώμα μας προς το περιβάλλον, οπότε διατηρούμαστε ζεστοί. Το σωστότερο επομένως θα ήταν η μητέρα να πει: «Βάλε μάλλινα ρούχα, που είναι θερμομονωτικά, για να μην κρυώσεις».

Κριτήριο Αξιολόγησης στη ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ *



ΘΕΜΑ 1ο

Σε καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις να κυκλώσεις το **Σ** (σωστό) ή το **Λ** (λάθος).

- | | | |
|--|----------|----------|
| α) Θερμότητα ονομάζουμε την ενέργεια που ρέει από ένα σώμα σ' ένα άλλο λόγω της διαφορετικής τους θερμοκρασίας. | Σ | Λ |
| β) Καλός αγωγός της θερμότητας ονομάζεται το υλικό που εμποδίζει τη μετάδοση της θερμότητας. | Σ | Λ |
| γ) Το καλύτερο υλικό για τη θερμομόνωση είναι ο αέρας. | Σ | Λ |
| δ) Η ενέργεια του Ήλιου φτάνει στη Γη με ρεύματα και με ακτινοβολία. | Σ | Λ |
| ε) Στα υγρά και στα αέρια η θερμότητα μεταφέρεται κυρίως με ρεύματα. | Σ | Λ |
| στ) Τα σκουρόχρωμα σώματα απορροφούν περισσότερη ενέργεια απ' ό,τι τα ανοιχτόχρωμα. | Σ | Λ |

ΘΕΜΑ 2ο

Σε καθεμία από τις επόμενες ερωτήσεις να κυκλώσεις το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Καλός αγωγός της θερμότητας είναι:
 - α) ο ακίνητος αέρας,
 - β) το αλουμίνιο,
 - γ) το ξύλο.

2. Μεταφορά ύλης έχουμε κατά τη διάδοση θερμότητας με:
 - α) αγωγή,
 - β) ρεύματα,
 - γ) ακτινοβολία.

* Οι απαντήσεις στο Κριτήριο Αξιολόγησης βρίσκονται στο τέλος του βιβλίου.

Κριτήριο Αξιολόγησης

3. Όταν καθόμαστε απέναντι από το αναμμένο τζάκι, ζεσταινόμαστε καθώς η θερμότητα φτάνει σε εμάς:
 - α) με αγωγή,
 - β) με ρεύματα,
 - γ) με ακτινοβολία.

ΘΕΜΑ 3ο

1. Ποια υλικά ονομάζονται θερμομονωτικά; Να αναφέρεις τρία παραδείγματα.
2. Με ποιον τρόπο θερμαίνεται όλος ο αέρας του δωματίου από το θερμαντικό σώμα του καλοριφέρ;
3. Πώς διαδίδεται η θερμότητα από τον Ήλιο στη Γη;
4. Από τι εξαρτάται το πόσο έντονα ακτινοβολεί θερμότητα ένα σώμα;

ΘΕΜΑ 4ο

Γεμίζουμε μια κατσαρόλα με νερό και ρίχνουμε μέσα μερικές πατάτες. Τοποθετούμε την κατσαρόλα στο αναμμένο μάτι της ηλεκτρικής κουζίνας και την αφήνουμε μέχρι να βράσει το νερό.

1. Με ποιον τρόπο νομίζεις ότι η θερμότητα μεταδίδεται από το μάτι στο νερό;
2. Με ποιον τρόπο νομίζεις ότι η θερμότητα μεταφέρεται στις πατάτες;
3. Αν τοποθετήσουμε την κατσαρόλα με το καυτό νερό πάνω σ' ένα τραπέζι, με ποιους τρόπους θα κρυώσει;
4. Η κατσαρόλα θα κρυώσει γρηγορότερα αν το τραπέζι είναι σιδερένιο ή ξύλινο; Να εξηγήσεις γιατί.
5. Τοποθετούμε την κατσαρόλα με το ζεστό νερό μέσα σ' ένα μεγάλο δοχείο γεμάτο με κρύο νερό. Βάζουμε στο νερό της κατσαρόλας και στο νερό του δοχείου από ένα θερμόμετρο και παρατηρούμε τις ενδείξεις τους. Ποια σχέση θα έχουν οι τελικές ενδείξεις των θερμομέτρων; Να εξηγήσεις γιατί.

(ενδεικτικό θέμα για την εισαγωγή στα Π.Π.Γ.)