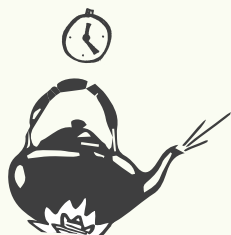
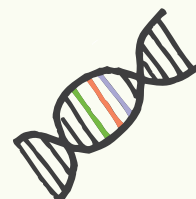


ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Μαρία Ελευθερίου
Ιωάννης Καραδάμογλου
Παναγιώτης Πετρίδης
Θεόδωρος Πιερράτος
Μαρία Τσακίρη
Παρασκευή Τσακμάκη

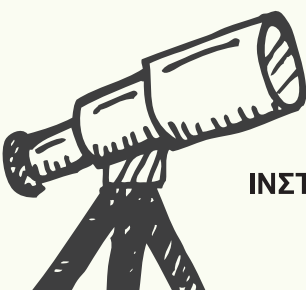


ΦΥΣΙΚΗ

Α' Γυμνασίου



ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»



ΦΥΣΙΚΗ

Α' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Επιστημονική Επιτροπή Αξιολόγησης

Συντονιστής / Αξιολογητής	Γεώργιος Καβύρης Εν ενεργεία μέλος Διδακτικού Ερευνητικού Προσωπικού
Αξιολογητής	Αντωνίου Ιωάννης Εν ενεργεία Εκπαιδευτικός
Αξιολογήτρια	Αγγελική Γάριου Εν ενεργεία Εκπαιδευτικός
Τεχνικός Εμπειρογνώμονας	Μαρία Θεοδωράκη Πτυχιούχος Πληροφορικής
Επικουρικός Εμπειρογνώμονας	Νικόλαος Αντζόπουλος Διπλωματούχος τεχνολογίας γραφικών τεχνών
Υπεύθυνη Διδακτικού Πακέτου για το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής	Ευαγγελία Χρυσοβέργη, Σύμβουλος Β' του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Πράξη με τίτλο: «Συγγραφή, Αξιολόγηση και Ένταξη διδακτικών βιβλίων στο Μητρώο Διδακτικών Βιβλίων και στην Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Διδακτικών Βιβλίων» με κωδικό ΟΠΣ 6010165 στο Πρόγραμμα «Ανθρώπινο Δυναμικό και Κοινωνική Συνοχή» 2021-2027

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ
Σπυρίδων Δουκάκης
Πρόεδρος του Δ.Σ. του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Υπεύθυνος Πράξης
Διονύσιος Μουρελάτος
Σύμβουλος Α' του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Αναπληρωτής Υπεύθυνος Πράξης
Στυλιανός Μαυρατζάς
Σύμβουλος Α' του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

«Με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης»
και το Πρόγραμμα «Ανθρώπινο Δυναμικό και Κοινωνική Συνοχή»

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Μαρία Ελευθερίου
Ιωάννης Καραδάμογλου
Παναγιώτης Πετρίδης
Θεόδωρος Πιερράτος
Μαρία Τσακίρη
Παρασκευή Τσακμάκη

ΦΥΣΙΚΗ

Α' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

2024 ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΡΟΠΗ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»

ΣΥΓΓΡΑΦΙΚΗ ΟΜΑΔΑ

Μαρία Ελευθερίου, Δρ. Φυσικής, Εκπαιδευτικός Δ.Ε.

Ιωάννης Καραδάμογλου, Δρ. Φυσικής, ΕΔΙΠ, Τμ. Φυσικής, Πανεπιστήμιο Κρήτης

Παναγιώτης Πετρίδης, Φυσικός-MSc, Εκπαιδευτικός Δ.Ε.

Θεόδωρος Πιερράτος, Δρ. Διδακτικής της Φυσικής, Υπεύθυνος Ε.Κ.Φ.Ε. Ευόσμου

Μαρία Τσακίρη, Φυσικός-DEA, πρώην Υπεύθυνη Ε.Κ.Φ.Ε. Κέντρου

Παρασκευή Τσακμάκη, Δρ. Διδακτικής της Φυσικής, Εκπαιδευτικός Δ.Ε.

ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Μυρτώ Ντίνα, Φιλολόγος

ΓΡΑΦΙΣΤΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

CReatures, **Κατερίνα Μαρκέλλου** - **Κωνσταντίνος Κρομμύδας**

2024 ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΡΟΠΗ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΤΟ ΒΙΒΛΙΟ ΜΕ ΜΙΑ ΜΑΤΙΑ 9-14

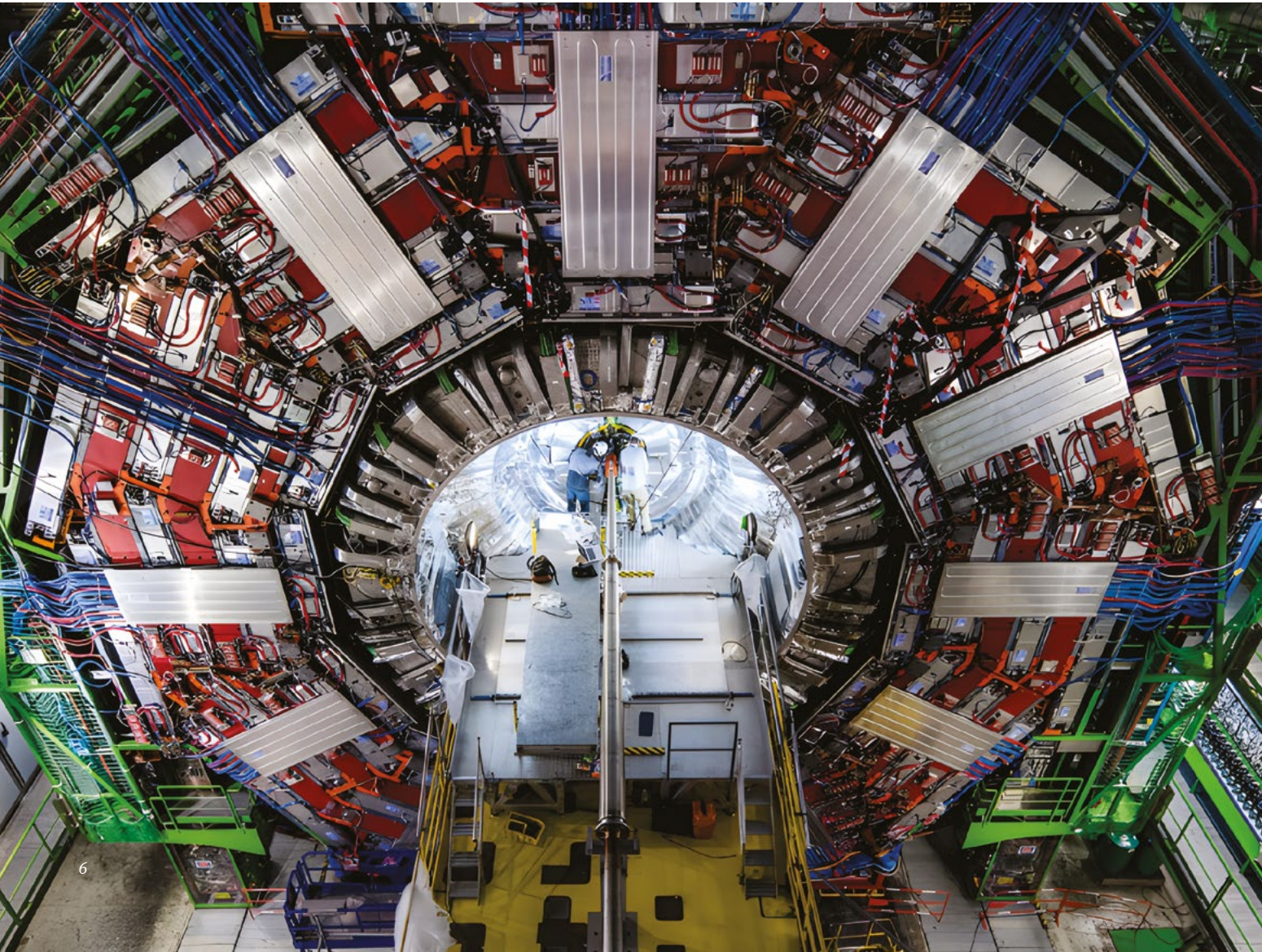
ΚΕΦΑΛΑΙΟ

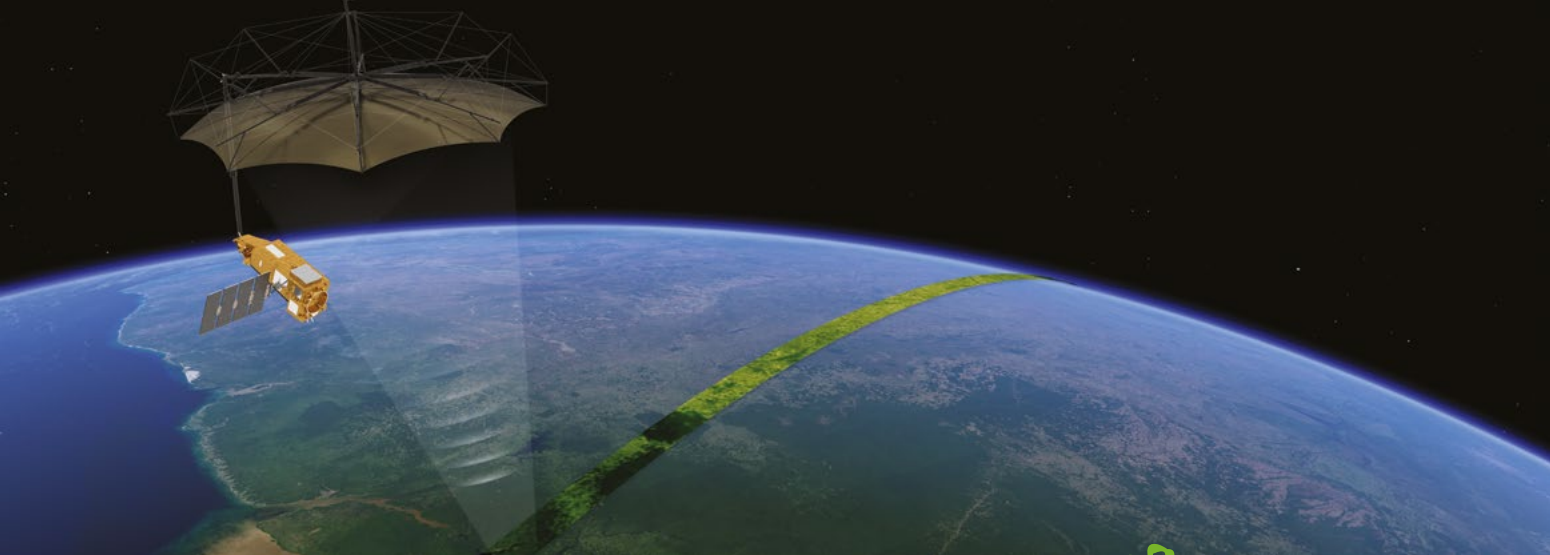
1

Η ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ Η ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ



<i>1.1 Οι φυσικές επιστήμες, η φυσική και η μεθοδολογία τους</i>	16
<i>1.1.1 Η φυσική και ο κόσμος μας</i>	17
<i>1.1.2 Η επιστημονική μεθοδολογία</i>	18
<i>1.2 Η μελέτη ενός φυσικού φαινομένου στο εργαστήριο και η ερμηνεία του με το πρότυπο του μικρόκοσμου</i>	22
<i>ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ</i>	24
<i>ΣΥΝΟΨΗ 1ΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ</i>	25



**ΜΕΤΡΩΝΤΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΝΤΑΣ ΤΑ ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ**

2.1	Τα φυσικά μεγέθη και οι μονάδες τους	27
2.1.1	Τα φυσικά μεγέθη στη ζωή μας	28
2.1.2	Μονάδες μέτρησης και συστήματα μονάδων	30
2.1.3	Μονάδες μέτρησης για κάθε χρήση	
	Πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια των φυσικών μεγεθών	32
	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ	34
2.2	Μετρήσεις μήκους και όγκου	35
2.2.1	Ας μετρήσουμε το μήκος	35
2.2.1.1	Μέτρηση και όργανα μέτρησης του μήκους	36
2.2.1.2	Σφάλματα μετρήσεων. Η μέση τιμή	39
	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ	42
2.2.2	Ας μετρήσουμε τον όγκο	44
2.2.2.1	Μέτρηση του όγκου υγρών	45
2.2.2.2	Μέτρηση του όγκου στερεών αντικειμένων	49
	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ	51
2.3	Μάζα, μέτρηση και υπολογισμός της πυκνότητας	52
2.3.1	Ας μετρήσουμε τη μάζα	53
2.3.2	Πυκνότητα των υλικών: όταν η μάζα και ο όγκος δεν αρκούν!	56
2.3.3	Γιατί κάποια αντικείμενα επιπλέουν στο νερό, ενώ άλλα βυθίζονται;	59
	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ	62
2.4	Μέτρηση του χρόνου	63
2.4.1	Ας μετρήσουμε τον χρόνο	64
2.4.2	Μονάδες μέτρησης του χρόνου	65
2.4.3	Μετρώντας τον χρόνο με ένα εκκρεμές	67
	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ	69
	ΣΥΝΟΨΗ 2ΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	70

**ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΥΛΗ:
ΜΟΡΦΕΣ, ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

3.1	Μορφές ενέργειας και διεργασίες στη φύση.....	73
3.1.1	Αναγνωρίζοντας την ενέργεια γύρω μας. Ο ρόλος της ενέργειας στη ζωή μας.....	74
3.1.2	Οι μετατροπές της ενέργειας και η διατήρησή της. Πηγές ενέργειας.....	76
	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ	79
3.2	Μέτρηση της θερμοκρασίας.....	80
3.2.1	Ας μετρήσουμε τη θερμοκρασία.....	81
3.2.2	Θερμόμετρα και κλίμακες θερμοκρασίας.....	83
3.2.3	Θερμοκρασία και μικρόκοσμος.....	85
	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ	87
3.3	Μεταφορά θερμότητας και θερμική ισορροπία	88
3.3.1	Η θερμική ισορροπία.....	89
3.3.2	Θερμότητα, θερμική ενέργεια και θερμοχωρητικότητα.....	91
3.3.3	Τρόποι μεταφοράς θερμότητας και θερμική αγωγιμότητα	95
	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ	98
3.4	Μεταβολές της κατάστασης της ύλης.....	99
3.4.1	Οι καταστάσεις της ύλης.....	100
3.4.2	Αλλαγές κατάστασης.....	102
	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ	107
3.5	Διαστολή και συστολή σωμάτων - Η ιδιαιτερότητα του νερού.....	108
3.5.1	Η θερμική διαστολή.....	109
3.5.2	Συνέπειες της θερμικής διαστολής των σωμάτων.....	111
3.5.3	Η ιδιαίτερη συμπεριφορά του νερού.....	112
	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ	114
3.6	Από τη θερμότητα στη μηχανική ενέργεια. Θερμικές μηχανές.....	115
3.6.1	Η μετατροπή της θερμότητας σε μηχανική ενέργεια.....	116
3.6.2	Οι θερμικές μηχανές.....	117
	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ	119
	ΣΥΝΟΨΗ 3ΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	120
	ΓΛΩΣΣΑΡΙ	122-124
	ΣΥΝΤΟΜΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ "ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ"	125-126

*Αγαπητή μαθήτριά, αγαπητέ μαθητή,
σε καλωσορίζουμε στο μάθημα της Φυσικής της Α΄ Γυμνασίου!*

Βασικός σκοπός αυτού του μαθήματος είναι να σε φέρει σε επαφή με τον συναρπαστικό κόσμο των φυσικών επιστημών και, πιο συγκεκριμένα, με τη Φυσική.

Φιλοδοξία του μαθήματος είναι να σε προτρέψει να γίνεις ένας νεαρός ερευνητής, μία νεαρή ερευνήτρια. Να σε ενθαρρύνει να παρατηρείς προσεκτικά τα φαινόμενα που συμβαίνουν γύρω σου, να προσπαθείς να τα ερμηνεύσεις και να ελέγχεις αν τα έχεις κατανοήσει κάνοντας πειράματα. Πειράματα που μπορεί να επιβεβαιώσουν την άποψή σου για το φαινόμενο ή να σε υποχρεώσουν να την αλλάξεις.

Για τον λόγο αυτόν, στο παρόν βιβλίο αποφεύγουμε να σου δώσουμε έτοιμες απαντήσεις σε ερωτήματα που ίσως ποτέ δεν σε έχουν απασχολήσει. Αντίθετα, ακολουθώντας τη μέθοδο της διερεύνησης, επιχειρούμε να προκαλέσουμε το ενδιαφέρον σου μέσα από προβλήματα της καθημερινής ζωής, ώστε να προβληματιστείς, να θέσεις τα δικά σου ερωτήματα και να προσπαθήσεις να αναζητήσεις τις δικές σου απαντήσεις. Να καταλήξεις στα δικά σου συμπεράσματα κάνοντας πειράματα και αναλύοντας δεδομένα. Να συζητήσεις με τα υπόλοιπα παιδιά της τάξης σου ανταλλάσσοντας απόψεις και επιχειρήματα. Να είσαι έτοιμος ή έτοιμη να αλλάξεις άποψη αν διαπιστώσεις ότι τα επιχειρήματα των άλλων στηρίζονται σε αδιαμφισβήτητα δεδομένα. Να κάνεις, δηλαδή, ό,τι κάνουν και οι επιστήμονες.

Μετά την ολοκλήρωση της δικής σου διερεύνησης, παρουσιάζονται στο βιβλίο τα αντίστοιχα συμπεράσματα της επιστήμης, ώστε να τα συγκρίνεις με τα δικά σου και να εμπλουτίσεις τις γνώσεις σου.

Για να πετύχουμε τον φιλόδοξο αυτόν στόχο, έχουμε υιοθετήσει στο βιβλίο κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Προκειμένου να αξιοποιήσεις καλύτερα το βιβλίο, σου προτείνουμε να εξοικειωθείς με αυτά. Ακολουθεί η σύντομη περιγραφή τους.

A. 1η σελίδα κάθε ενότητας...

Η ύλη του βιβλίου αναπτύσσεται σε τρία κεφάλαια. Κάθε κεφάλαιο χωρίζεται σε επιμέρους ενότητες. Στην πρώτη σελίδα κάθε ενότητας θα βρεις:

Εικόνα: Μια εικόνα συνοδευόμενη από ένα μικρό κείμενο που τη συνδέει με το περιεχόμενο της ενότητας, θέτοντας κάποιο ερώτημα ή παραθέτοντας κάποια πληροφορία, που λειτουργεί ως ερέθισμα για την εισαγωγή στη νέα γνώση.

Σιγουρέψου ότι γνωρίζεις: Μία λίστα με όσα πρέπει ήδη να γνωρίζεις, ώστε να μπορείς να παρακολουθήσεις χωρίς δυσκολίες την ύλη της ενότητας.

Ολοκληρώνοντας αυτή την ενότητα θα μπορείς: Η λίστα με τους διδακτικούς στόχους της ενότητας, δηλαδή αυτά που θα μπορείς να κάνεις, όταν αυτή έχει ολοκληρωθεί.

Περιεχόμενα: Οι υποενότητες στις οποίες αναλύεται η ύλη της ενότητας.

Λέξεις – κλειδιά: Έννοιες και φαινόμενα που θεωρούνται σημαντικά στην ανάπτυξη της ύλης της ενότητας.

Β. Το περιεχόμενο μιας ενότητας...

Κάθε ενότητα ξεκινά με μια ερευνητική εργασία.


Στο βιβλίο υπάρχουν δύο τύποι ερευνητικών εργασιών που ονομάζονται:
α) «**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ**», και β) «**ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ**».

Οι ερευνητικές εργασίες του τύπου «**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ**» βρίσκονται μέσα σε πορτοκαλί φόντο.

2.4.1 **ΑΣ ΜΕΤΡΗΣΟΥΜΕ ΤΟΝ ΧΡΟΝΟ**

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2.4.A

ΠΟΣΟ ΔΙΑΡΚΕΙ;



Δεξιότητες: Κριτική σκέψη, Επικοινωνία

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:


✓ Να αναγνωρίζεις φαινόμενα στα οποία είναι σημαντική η ακρίβεια στη μέτρηση του χρόνου.

Αντίστοιχα, οι ερευνητικές εργασίες του τύπου «**ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ**» βρίσκονται μέσα σε κίτρινο φόντο.

3.2.1 **Η ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ**

ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ 3.3.A

ΜΕΤΡΩΝΤΑΣ ΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ



Δεξιότητες: Διατύπωση υποθέσεων, Κριτική σκέψη, Συνεργασία

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

✓ Να μετράς τη θερμοκρασία με αντικειμενικό τρόπο.

Κάθε μία από τις εργασίες έχει έναν αριθμό, π.χ. 3.2.A: αυτός σημαίνει ότι πρόκειται, στο παράδειγμά μας, για την πρώτη (A) ερευνητική εργασία της ενότητας 3.2. Κάθε εργασία έχει επίσης έναν τίτλο ο οποίος περιγράφει περιληπτικά το περιεχόμενό της. Ακολουθεί μία λίστα από τις **ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ** τις οποίες αναπτύσσεις μέσα από αυτή την εργασία. Ακολουθούν οι **ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ**, ώστε να γνωρίζεις τι θα μπορείς να κάνεις μετά την ολοκλήρωσή της, όπως φαίνεται στις παραπάνω εικόνες.

Κάθε μία ερευνητική εργασία ξεκινά με την παρουσίαση ενός πρακτικού φυσικού προβλήματος. Αφορά ζητήματα που μπορεί να αντιμετωπίσεις κι εσύ στην καθημερινή σου ζωή. Για να ξεχωρίζει, η παρουσίαση του προβλήματος βρίσκεται πάντα μέσα σε ένα έγχρωμο πλαίσιο.

Σε μία εργασία του τύπου “**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ**” μέσα από ένα πρόβλημα της καθημερινής ζωής σου δίνονται κάποια δεδομένα τα οποία πρέπει να επεξεργαστείς, για να καταλήξεις σε ένα συμπέρασμα. Μια “**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ**” περιλαμβάνει τα εξής τρία βήματα:



1. Ανάλυσε τα δεδομένα



2. Συζήτησε τα αποτελέσματά σου στην τάξη



3. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα



Σε μία εργασία του τύπου “**ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ**” μέσα από ένα πρόβλημα από την καθημερινή ζωή διατυπώνεται ένα ερώτημα, που, για να απαντηθεί, πρέπει να γίνει ένα ή περισσότερα πειράματα. Αν και τα πειράματα αυτά προτείνεται να γίνουν στην τάξη από ομάδες μαθητών και μαθητριών, στις περισσότερες περιπτώσεις θα βρεις **ένα εικονίδιο**, που παραπέμπει στο βιντεοσκοπημένο πείραμα.

Η εργασία «ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ» περιλαμβάνει τα εξής πέντε βήματα:



1. Διατύπωσε μια υπόθεση / Κάνε μια πρόβλεψη



2. Πειραματίσου και παρατήρησε



3. Ανάλυσε τα δεδομένα



4. Συζήτησε τα αποτελέσματά σου στην τάξη



5. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Μετά την ολοκλήρωση κάθε ερευνητικής εργασίας, μπορείς να αυτο-αξιολογήσεις την προσπάθειά σου και την πορεία που ακολούθησες, επιχειρώντας να απαντήσεις σε μία διαδραστική άσκηση αντιστοίχισης. Θα τη βρεις ακολουθώντας τον σύνδεσμο «Για να πετύχει αυτή η δραστηριότητα» για τις εργασίες τύπου «ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ» ή «Για να ολοκληρώσω την αποστολή μου» για τις εργασίες τύπου «ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ».



Μετά από κάθε εργασία ακολουθούν σύντομα κείμενα με συμπεράσματα, συνοπτική θεωρία, ορισμούς, εφαρμογές κ.α. Θα τα αναγνωρίσεις από τα εικονίδια που συνοδεύουν κάθε αντικείμενο:



Κείμενο: Παρουσίαση της θεωρίας που σχετίζεται με την ύλη της ενότητας.



Ορισμός: Δίνεται ο ορισμός μιας σημαντικής έννοιας της Φυσικής ή ενός φαινομένου.



Συμπέρασμα: Το γενικό συμπέρασμα που προκύπτει από την ανάλυση των δεδομένων του πειράματος.



Για σκέψου: Μία ερώτηση που θα σε κατευθύνει να εφαρμόσεις κάποια από τις καινούργιες γνώσεις που απέκτησες.



Wow (Ουάου!): Μία εντυπωσιακή πληροφορία που σχετίζεται με τα φαινόμενα που παρουσιάζονται στην ενότητα.



Επισημάνση: Ένα σημαντικό σημείο της θεωρίας που θα πρέπει να προσέξεις.



Ένθετο: Πληροφορίες που συνδέουν τη Φυσική με άλλες επιστήμες καθώς και με καταστάσεις της καθημερινής σου ζωής. Στο τέλος κάθε ένθετου, μέσα σε ειδικό πλαίσιο, σου προτείνεται μια εργασία, με στόχο να αναζητήσεις ή να αναλύσεις επιπλέον πληροφορίες, ώστε να εμβαθύνεις σε κάποια θέματα.



Ιδιοκατασκευή: Οδηγίες για να φτιάξεις, με απλά υλικά, μια δική σου κατασκευή, για να μελετήσεις κάποιο φαινόμενο.

Πολλές φορές, ανάμεσα στα παραπάνω εικονίδια και κείμενα, θα βρεις διάφορους τύπους ψηφιακών αντικειμένων. Είναι αντικείμενα που συνοδεύονται από συνδέσμους υπό μορφή εικονιδίων. Μπορείς να κάνεις κλικ στο αντίστοιχο εικονίδιο, για να οδηγηθείς σε πολύ ενδιαφέρον και χρήσιμο υλικό, που δημιουργήσαμε για σένα. Συγκεκριμένα θα βρεις τα εξής:



Βίντεο: Βίντεο που απεικονίζει κάποιο φαινόμενο ή κατασκευή.



Ιστοσελίδα: Πρωτότυπη ή υπάρχουσα ιστοσελίδα στο διαδίκτυο.



Φύλλο εργασίας: Φύλλο εργασίας για την εκτέλεση κάποιας ερευνητικής εργασίας στο σπίτι ή στο σχολείο.



Φωτογραφία/Εικόνα: Μια φωτογραφία ή εικόνα που παρέχει επιπλέον πληροφορίες σε σχέση με τα κείμενα του βιβλίου.



Ανοιχτή δραστηριότητα: Μια δραστηριότητα που δεν έχει ένα προκαθορισμένο αποτέλεσμα.



Χρονογραμμή: Παρουσίαση της εξέλιξης στον χρόνο διάφορων αντικειμένων ή εννοιών.



Podcast (ηχητικό): Αρχείο ήχου στο οποίο παρουσιάζονται πληροφορίες σχετικές με το περιεχόμενο του μαθήματος.



Μετατροπέας μονάδων: Εφαρμογή που σου επιτρέπει να μετατρέψεις κάποιες μονάδες μέτρησης σε άλλες.



Tutorial/Οδηγίες: Βίντεο στο οποίο παρέχονται οδηγίες για την εκτέλεση συγκεκριμένων δραστηριοτήτων.



Προσομοίωση: Άμεση πρόσβαση σε εφαρμογή προσομοίωσης ή βιντεοσκοπημένο σενάριο πειράματος σε εικονικό εργαστήριο.



Γλωσσάρι: Εφαρμογή στην οποία παρουσιάζεται μία λίστα ορισμών, εννοιών, οργάνων, κ.λπ.



Οδηγός: Ψηφιακός πόρος – έγγραφο για παροχή οδηγιών και αναλυτικές απαντήσεις ασκήσεων και δραστηριοτήτων.

Γ. Στο τέλος μιας ενότητας...

Στο τέλος κάθε ενότητας θα βρεις “ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ”, οι οποίες θα σε βοηθήσουν να αξιολογήσεις τις γνώσεις σου και να τις εφαρμόσεις σε καινούργια προβλήματα. Ταξινομούνται στις εξής κατηγορίες:



Ερωτήσεις κλειστού τύπου: Πολλαπλής επιλογής, Σωστό/Λάθος, Συμπλήρωσης κενών.



Ερωτήσεις ανοικτού τύπου: Η απάντησή τους απαιτεί τη συγγραφή ελεύθερου κειμένου.



Ασκήσεις: Ασκήσεις που απαιτούν την εκτέλεση αριθμητικών πράξεων.



Αποστολή: Εργασία στην οποία ζητείται η εκτέλεση κάποιου πειράματος ή κάποιας δραστηριότητας.



Ανεστραμμένη τάξη: Εργασία η οποία πραγματοποιείται στο σπίτι, μέσω της αξιοποίησης υλικού που είναι συνήθως διαθέσιμο σε ηλεκτρονική μορφή.



Διαδραστική άσκηση: Άσκηση η οποία συνοδεύεται από εικονίδιο που οδηγεί σε διαδραστικό περιβάλλον που επιτρέπει την αυτο-αξιολόγησή σου.

Οι “ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ” ταξινομούνται, ως προς το επίπεδο δυσκολίας, σε τέσσερις κατηγορίες:



Απλή εφαρμογή



Για εξάσκηση



Για ανασκόπηση



Για εμπάθунση

Δ. Στο τέλος κάθε κεφαλαίου...

Στο τέλος κάθε κεφαλαίου θα βρεις μία σύνοψη των βασικότερων σημείων της θεωρίας καθώς επίσης και την περιγραφή των κύριων εννοιών. Υπό μορφή ψηφιακού αντικειμένου τύπου «Εικόνα» θα βρεις και έναν χάρτη εννοιών που θα σου επιτρέψει να δεις γραφικά πώς συνδέονται οι διάφορες έννοιες μεταξύ τους.

Ε. Στο τέλος του βιβλίου υπάρχουν:

- Γλωσσάρι με συνοπτική περιγραφή των πιο σημαντικών εννοιών που εμφανίζονται στο βιβλίο.
- Σύντομες απαντήσεις στις “ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ” όλων των ενοτήτων του βιβλίου.
- Ψηφιακό αντικείμενο στο οποίο θα βρεις αναλυτικές απαντήσεις στις “ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ” και στις ερωτήσεις "Για σκέψου!" όλων των ενοτήτων του βιβλίου.

Αγαπητέ μαθητή, αγαπητή μαθήτριά,

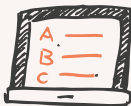
Ελπίζουμε να βρεις ευχάριστο και ενδιαφέρον το εκπαιδευτικό υλικό αυτού του βιβλίου. Δημιουργήθηκε με σκοπό να σε κάνει να ανακαλύψεις ότι η Φυσική είναι μια πολύ ενδιαφέρουσα επιστήμη και να σε μάθει να σκέπτεσαι και να κρίνεις με βάση τα επιστημονικά δεδομένα. Οι δεξιότητες αυτές θα σε βοηθήσουν σε όλη σου τη ζωή. Σου ευχόμαστε ολόψυχα καλό ταξίδι στον μαγευτικό κόσμο της Φυσικής!

Οι συγγραφείς

Για τον/την εκπαιδευτικό...

Αγαπητέ συνάδελφε, αγαπητή συναδέλφισσα, Ίσως βρεις χρήσιμο, προκειμένου να αξιοποιήσεις στο μέγιστο βαθμό το παρόν βιβλίο, έναν σύντομο οδηγό που έχει συνταχθεί για σένα και είναι διαθέσιμος υπό μορφή ψηφιακού πόρου. Ευχόμαστε καλή επιτυχία στο έργο σου!

Οι συγγραφείς



Οδηγός.
Ψηφιακός πόρος για τον/την εκπαιδευτικό.

Πηγές των εικόνων

Το εικαστικό υλικό του βιβλίου είναι απαλλαγμένο από δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας, είτε αυτά έχουν νόμιμα εκχωρηθεί. Οι πηγές των εικόνων είναι διαθέσιμες υπό μορφή ψηφιακού πόρου.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ

1

Η ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ Η
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ



1.1

Οι φυσικές επιστήμες, η φυσική και η μεθοδολογία τους



Κάθε μέρα χρησιμοποιείς εργαλεία και τεχνολογίες που κάνουν τη ζωή σου πιο εύκολη. Πώς ανακαλύφθηκαν, όμως, όλα αυτά; Με ποιον τρόπο εργάζονται οι επιστήμονες ώστε να καταφέρουν να κάνουν τις ανακαλύψεις τους;

Ολοκληρώνοντας αυτή την ενότητα θα μπορείς:

- ✓ Να διατυπώνεις τον επιστημονικό ορισμό των φυσικών επιστημών και να προσδιορίζεις τα αντικείμενα μελέτης τους.
- ✓ Να δίνεις παραδείγματα φυσικών φαινομένων μέσα από την καθημερινή σου εμπειρία.
- ✓ Να αναφέρεις τα βήματα της επιστημονικής μεθοδολογίας δίνοντας παραδείγματα για το καθένα ξεχωριστά.
- ✓ Να συνδέεις τη φυσική επιστήμη με σημαντικά τεχνολογικά επιτεύγματα.
- ✓ Να αναγνωρίζεις την αναγκαιότητα του πραγματικού και του εικονικού πειράματος (προσομοιώσεις, αναπαραστάσεις με το πρότυπο του μικρόκοσμου) για τη μελέτη ενός φυσικού φαινομένου.
- ✓ Να αναφέρεις τους κανόνες ασφαλείας του εργαστηρίου και να αιτιολογείς με παραδείγματα την ανάγκη τήρησής τους.

Σιγουρέψου ότι γνωρίζεις:

→ Τι σημαίνουν τα διάφορα σύμβολα και εικονίδια που χρησιμοποιούνται στο βιβλίο

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.1 Οι φυσικές επιστήμες, η φυσική και η μεθοδολογία τους

1.1.1 Η φυσική και ο κόσμος μας

1.1.2 Η επιστημονική μεθοδολογία

1.2 Η μελέτη ενός φυσικού φαινομένου στο εργαστήριο και η ερμηνεία του με το πρότυπο του μικρόκοσμου

Λέξεις κλειδιά: φυσικές επιστήμες, φυσικό φαινόμενο, επιστημονική μέθοδος, πραγματικό και εικονικό εργαστήριο, κανόνες ασφαλείας



Παρατηρώ τον κόσμο και αναρωτιέμαι

Κάθε μέρα, οι αισθήσεις σου, σου επιτρέπουν να αντιλαμβάνεσαι αναρίθμητες εικόνες, ήχους, μυρωδιές, γεύσεις και αγγίγματα. Γίνεσαι αυτόπτης μάρτυρας των φαινομένων που συμβαίνουν τριγύρω σου. Για παράδειγμα:

- Βλέπεις μία μπάλα που πετάς ψηλά να πέφτει, τελικά, στο έδαφος.
- Αισθάνεσαι τα μαλλιά σου να κολλάνε στο πουλόβερ σου όταν το βγάζεις, ενώ ακούς μικρά τριξίματα.
- Κρυώνεις τον χειμώνα και ζεσταίνεσαι το καλοκαίρι.



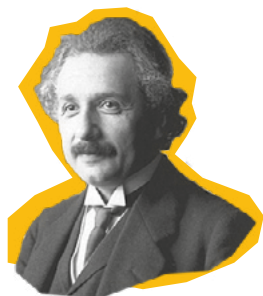
Πετάς μια μπάλα



Τα μαλλιά ηλεκτρίζονται



Κρυώνεις τον χειμώνα



«Δεν έχω κανένα ειδικό ταλέντο. Είμαι απλώς παθιασμένα περίεργος.»

Άλμπερτ Αϊνστάιν
(1879-1955)

Γιατί όμως, μια μπάλα πέφτει τελικά, ενώ την έχεις πετάξει προς τα πάνω; Γιατί τα μαλλιά σου ηλεκτρίζονται και πού οφείλονται τα τριξίματα που ακούς; Γιατί κρυώνεις τον χειμώνα και τι μπορείς να κάνεις για να ζεσταθείς; Απαντήσεις σε τέτοιου τύπου ερωτήματα επιχειρούν να δώσουν οι φυσικές επιστήμες.

Οι φυσικές επιστήμες

Οι φυσικές επιστήμες διαχωρίζονται σε επιμέρους πεδία με ξεχωριστά αντικείμενα μελέτης. Η Φυσική εξετάζει τα συστατικά και τις βασικές ιδιότητες της ύλης, την κίνηση των σωμάτων και τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους, αλλά μελετά επίσης και τους πλανήτες, τα αστέρια και τους γαλαξίες. Η Χημεία μελετά τις ιδιότητες και τους μετασχηματισμούς των υλικών. Η Βιολογία μελετά τους οργανισμούς, τις ζωτικές λειτουργίες τους και τις αλληλεπιδράσεις τους με το περιβάλλον. Η Γεωλογία μελετά τη δομή και τη μορφολογία της Γης καθώς και τα φαινόμενα που προκαλούν τις φυσικές καταστροφές.

Εκτός από την κατανόηση του κόσμου μας, οι φυσικές επιστήμες έχουν τεράστια συνεισφορά στην εξέλιξη της τεχνολογίας και τη βελτίωση της ποιότητας της ζωής μας. Στο μάθημα αυτό, θα ασχοληθούμε με τη μελέτη και τη διερεύνηση θεμάτων που απασχολούν τη Φυσική. Πολύ συχνά, όμως, θα δούμε πώς η Φυσική συναντά τόσο τις υπόλοιπες φυσικές επιστήμες όσο και άλλους τομείς της ανθρώπινης διανοητικής.

Για σκέψου!

Παρατήρησε τον κόσμο σου!

Να περιγράψεις ένα φυσικό φαινόμενο που παρατήρησες σήμερα καθώς ερχόσουν στο σχολείο.



Η επιστημονική μέθοδος

Για να δώσουν απαντήσεις στα ερωτήματα που τους απασχολούν, οι επιστήμονες, συχνά, ακολουθούν συγκεκριμένα βήματα στην έρευνά τους. Τα βήματα αυτά συνήθως διευκολύνουν την εύρεση της απάντησης, αλλά, το σημαντικότερο είναι ότι εξασφαλίζουν τη μέγιστη δυνατή αξιοπιστία των απαντήσεών τους. Το σύνολο αυτών των βημάτων ονομάζεται επιστημονική μέθοδος. Ας δούμε τα βήματα της επιστημονικής μεθόδου μέσα από ένα παράδειγμα:

2. Διατυπώνουμε μια υπόθεση

Για να απαντήσουμε στο ερώτημα που θέσαμε, προτείνουμε μία εξήγηση. Διατυπώνουμε, δηλαδή, **μια υπόθεση**. Συχνά, μπορούμε να διατυπώσουμε μια υπόθεση χρησιμοποιώντας τη φράση «εξαρτάται από».

Για παράδειγμα, η υπόθεσή μας μπορεί να είναι: «Το χρονικό διάστημα που χρειάζεται το νερό για να βράσει στον βραστήρα, εξαρτάται από την ποσότητα του νερού».

3. Κάνουμε μια πρόβλεψη

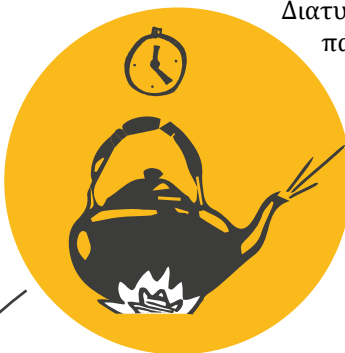
Με βάση την υπόθεσή μας μπορούμε να κάνουμε μια **πρόβλεψη**. Μια πρόβλεψη μπορεί συχνά να γραφτεί ως «Εάν ... τότε ...».

Για παράδειγμα: «Προβλέπω ότι, εάν διπλασιάσω την ποσότητα νερού, τότε θα χρειαστεί διπλάσιος χρόνος για να βράσει.»

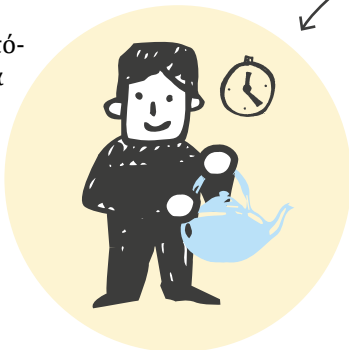
1. Διατυπώνουμε ένα επιστημονικό ερώτημα

Πολλές φορές παρατηρούμε ένα φαινόμενο που μας ξαφνιάζει και μας προκαλεί απορία. Διατυπώνουμε, τότε, ένα ερώτημα. Για παράδειγμα: «Γιατί το νερό σε έναν βραστήρα χρειάζεται μερικές φορές περισσότερο χρόνο για να βράσει;»

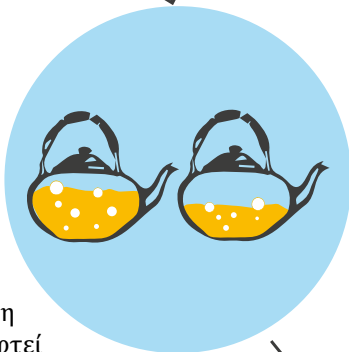
1



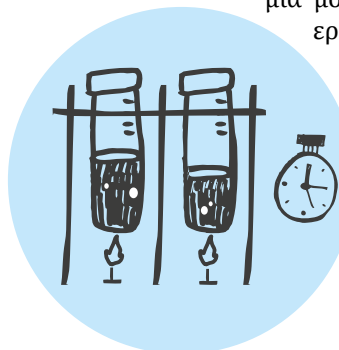
2



3



4



4. Συλλέγουμε δεδομένα

Οι προβλέψεις ελέγχονται με πειράματα ή με παρατηρήσεις. Στο παράδειγμά μας, μπορεί να θερμάνουμε διαφορετικές ποσότητες νερού και να καταγράψουμε τον χρόνο που απαιτείται για να βράσει κάθε ποσότητα.

Για να βγάλουμε ένα ασφαλές συμπέρασμα από ένα πείραμα πρέπει κάθε φορά να αλλάζουμε μία μόνο μεταβλητή, που είναι αυτή που ερευνούμε (η ποσότητα του νερού, σε αυτήν την περίπτωση). Οι πληροφορίες που καταγράφουμε, όταν εκτελούμε ένα πείραμα ή κάνουμε μια παρατήρηση, ονομάζονται **δεδομένα**.

Κάνουμε μια νέα υπόθεση

Εάν η πρόβλεψη είναι λανθασμένη, τότε ή η υπόθεση μπορεί να είναι λανθασμένη ή το πείραμα μπορεί να μην εκτελέστηκε σωστά. Αν επιβεβαιώσουμε ότι το πείραμα εκτελέστηκε σωστά, τότε συμπεραίνουμε ότι η υπόθεσή μας δεν ήταν σωστή. Θα πρέπει, επομένως, να διατυπώσουμε μια νέα υπόθεση, για να απαντήσουμε στο αρχικό μας ερώτημα.



Αν η πρόβλεψη είναι λανθασμένη

7



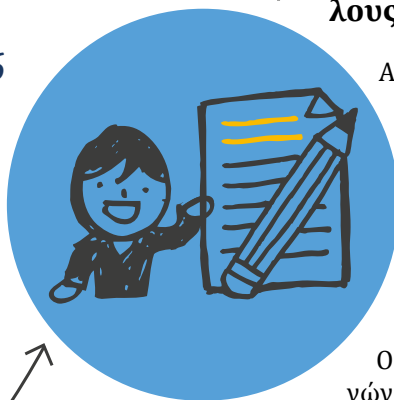
Πολλοί επιστήμονες επαναλαμβάνουν το πείραμα

7. Διατυπώνουμε μια επιστημονική θεωρία

Εάν η υπόθεση δοκιμαστεί πολλές φορές και επιβεβαιωθεί από πολλά διαφορετικά πειράματα, τότε μπορεί να γίνει αποδεκτή ως μέρος μιας επιστημονικής θεωρίας.

6. Παρουσιάζουμε την εργασία μας σε άλλους επιστήμονες

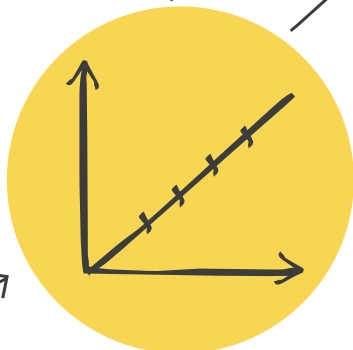
6



Αν η πρόβλεψη επιβεβαιωθεί

Αν το συμπέρασμα υποστηρίζει την υπόθεσή μας, τότε παρουσιάζουμε τα αποτελέσματά μας και τα συζητάμε με άλλους, ώστε να βρούμε πιθανά λάθη που μας έχουν διαφύγει. Οι επιστήμονες ανακοινώνουν τα αποτελέσματά τους σε ειδικά περιοδικά και συνέδρια. Έτσι μπορούν και άλλοι επιστήμονες να επαληθεύσουν ή να διαψεύσουν τα αποτελέσματά τους. Με τον τρόπο αυτόν εξασφαλίζεται η μέγιστη αξιοπιστία των επιστημονικών αποτελεσμάτων.

5



5. Αναλύουμε τα δεδομένα και βγάζουμε συμπεράσματα

Αφού συλλέξουμε δεδομένα, τα αναλύουμε προσεκτικά. Με βάση τα αποτελέσματα της ανάλυσής μας, κρίνουμε αν το πείραμα υποστηρίζει ή όχι την υπόθεσή μας. Αυτό αποτελεί το συμπέρασμά μας.



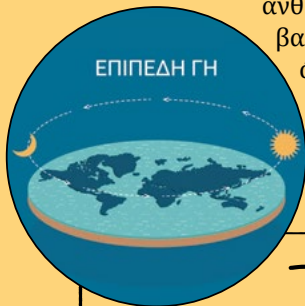
Οι άνθρωποι μερικές φορές λένε «είναι απλώς μια θεωρία» όταν δεν πιστεύουν κάτι. Ωστόσο, στην επιστήμη μια επιστημονική θεωρία είναι μια εξήγηση, που έχει δοκιμαστεί πολλές φορές και έχει γίνει ευρέως αποδεκτή ως αληθινή. Για παράδειγμα, η ιδέα ότι η Γη και οι άλλοι πλανήτες του ηλιακού συστήματος περιστρέφονται γύρω από τον Ήλιο είναι μια επιστημονική θεωρία που βασίζεται σε πολλές προσεκτικές παρατηρήσεις και προβλέψεις που έχουν επαληθευτεί. Η θεωρία αυτή πήρε τη θέση της παλαιότερης θεωρίας, που υποστήριζε ότι η κίνηση του Ήλιου στον ουρανό οφείλεται στην κίνηση του Ήλιου γύρω από τη Γη και όχι το αντίστροφο.



Επιστήμη και ψευδοεπιστήμη

Ένα από τα πιο βασικά χαρακτηριστικά της επιστημονικής μεθοδολογίας είναι ο αυστηρός έλεγχος των συμπερασμάτων μας από τους άλλους επιστήμονες. Δεν έχει σημασία αν μια θεωρία είναι ελκυστική ή αν την υποστηρίζουν λίγοι ή πολλοί. Μοναδικός κριτής, για το αν η θεωρία ισχύει ή όχι, είναι το πείραμα. Μια επιστημονική θεωρία γίνεται δεκτή μόνο αν οι προβλέψεις της είναι σύμφωνες με τα αποτελέσματα των πειραμάτων. Αρκεί, όμως, το αποτέλεσμα ενός έγκυρου πειράματος, το οποίο να έρχεται σε σύγκρουση με τη θεωρία, προκειμένου αυτή να απορριφθεί. Καθώς η επιστήμη εξελίσσεται, τα συμπεράσματά της αναθεωρούνται διαρκώς.

Το ιδιαίτερο αυτό χαρακτηριστικό διαχωρίζει την επιστήμη από διάφορες άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες, που χαρακτηρίζονται ως ψευδοεπιστημονικές. Το βασικό χαρακτηριστικό μιας ψευδοεπιστήμης είναι ότι επιχειρεί να αγνοήσει όλα εκείνα τα δεδομένα που καταρρίπτουν τα συμπεράσματά της ενώ επισημαίνει μόνο εκείνα που τα υποστηρίζουν. Συνεπώς, μια ψευδοεπιστήμη υιοθετεί μια άποψη και δεν την αλλάζει καθώς δεν τη θέτει ποτέ σε έλεγχο.



→ Μπορείς να αναφέρεις μερικές ανθρώπινες δραστηριότητες που μπορούν να χαρακτηριστούν ψευδοεπιστημονικές;

Για σκέψου!



Έλεγχος μεταβλητών

Η Ελένη θέλει να ελέγξει αν ο χρόνος που χρειάζεται το νερό για να βράσει στον βραστήρα εξαρτάται από την ποσότητα του νερού. Τοποθέτησε, λοιπόν, διαδοχικά στον βραστήρα διαφορετικές ποσότητες νερού βρύσης και νερού από το ψυγείο, αντίστοιχα. Είναι έγκυρα τα αποτελέσματα στα οποία θα καταλήξει;

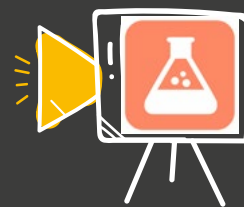


Η επιστημονική μέθοδος στην καθημερινή ζωή: μικροί ντετέκτιβ!



Ένα “μαύρο κουτί” για να εξερευνήσεις

Παρακολούθησε το βίντεο και προσπάθησε να καταλάβεις πώς λειτουργεί ο μυστηριώδης σωλήνας!



Συμπλήρωσε το φύλλο εργασίας για να καταγράψεις τις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματά σου!



Φυσική και Τεχνολογία

Η φυσική και η τεχνολογία συνδέονται στενά, καθώς η φυσική παρέχει τα θεμέλια που οδηγούν στην ανάπτυξη και εφαρμογή νέων τεχνολογιών. Αυτή η σχέση έχει οδηγήσει σε πολλά σημαντικά τεχνολογικά επιτεύγματα, τα οποία επηρεάζουν καθημερινά τη ζωή μας.

Η ιατρική φυσική έχει συνεισφέρει στην ανάπτυξη διαγνωστικών μεθόδων, όπως, για παράδειγμα η αξονική τομογραφία, η μαγνητική τομογραφία και το υπερηχογράφημα, προσφέροντας τρόπους για την απεικόνιση του ανθρώπινου σώματος.

Οι αρχές του ηλεκτρισμού, του μαγνητισμού και της κβαντικής φυσικής έχουν οδηγήσει στην ανάπτυξη ηλεκτρονικών κυκλωμάτων που καθιστούν δυνατή την κατασκευή υπολογιστών, κινητών τηλεφώνων, παιχνιδιομηχανών και πολλών άλλων ηλεκτρονικών συσκευών.

Η κβαντική φυσική και ο ηλεκτρομαγνητισμός έχουν επιτρέψει την ανάπτυξη φωτοβολταϊκών συστημάτων συμβάλλοντας στην ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και την προστασία του περιβάλλοντος.

Η μηχανική επέτρεψε την κατάκτηση της διαστημικής μας γειτονιάς αναπτύσσοντας πλήθος δορυφόρων, που κάνουν ευκολότερη την καθημερινή μας ζωή.

→ *Η ναυτεχνολογία είναι ένας σχετικά νέος τομέας της φυσικής με πολλές εφαρμογές στην τεχνολογία. Αναζήτησε πληροφορίες, από έγκυρες πηγές στο διαδίκτυο, σχετικά με τις εφαρμογές της ναυτεχνολογίας. Με ποιους τρόπους νομίζεις ότι θα επηρεάσει τη ζωή μας;*





Πραγματικά και εικονικά εργαστήρια

Όταν θέλουμε να ελέγξουμε μια υπόθεση, που κάνουμε για να εξηγήσουμε ένα φαινόμενο, πρέπει να εκτελέσουμε κάποιο πείραμα ή να κάνουμε κάποια αστρονομική παρατήρηση.

Για τον λόγο αυτόν χρησιμοποιούμε χώρους που έχουν διαμορφωθεί ειδικά ώστε να παρέχουν ασφάλεια και να εξασφαλίζουν τα απαραίτητα όργανα και υλικά: τα εργαστήρια ή τα αστρονομικά παρατηρητήρια.

Υπάρχουν εργαστήρια που χρησιμοποιούνται για εκπαιδευτικούς σκοπούς, για παράδειγμα, ένα σχολικό εργαστήριο και εργαστήρια ή παρατηρητήρια, τα οποία χρησιμοποιούνται ερευνητικά. Το μεγαλύτερο ερευνητικό εργαστήριο για τη διερεύνηση της βασικής δομής της ύλης είναι το CERN, στα σύνορα Ελβετίας-Γαλλίας.



Διάταξη ανιχνευτή σωματιδίων στο CERN



Το ραδιοηλεκτροσκοπείο ALMA το οποίο βρίσκεται στην έρημο Atacama της Χιλής

Ωστόσο, πέρα από τα πραγματικά εργαστήρια πολλές φορές οι επιστήμονες εκτελούν πειράματα και προσομοιώσεις σε εικονικά εργαστήρια, που δημιουργούν στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Με τον τρόπο αυτόν, μειώνεται το κόστος εκτέλεσης του πειράματος, μεταβάλλουν πιο εύκολα διάφορες μεταβλητές του πειράματος, για να ελέγξουν τις υποθέσεις τους και μειώνουν τον κίνδυνο που μπορεί να κρύβουν κάποια πραγματικά πειράματα. Για να λειτουργούν σωστά τα εικονικά εργαστήρια, οι επιστήμονες δημιουργούν **μοντέλα**, δηλαδή, αναπαραστάσεις της πραγματικότητας, χρησιμοποιώντας μαθηματικές εξισώσεις.

Το ατομικό μοντέλο

Ένα από τα πιο σημαντικά μοντέλα για την περιγραφή της φύσης είναι το ατομικό μοντέλο. Σύμφωνα με αυτό, όλα τα υλικά αντικείμενα αποτελούνται από έναν, πραγματικά τεράστιο, αριθμό μικροσκοπικών ατόμων.

ΟΡΙΣΜΟΣ

Οι φυσικοί, για να μελετήσουν τα φαινόμενα, δημιουργούν απλοποιημένες αναπαραστάσεις, που ονομάζονται **μοντέλα φυσικών φαινομένων**.

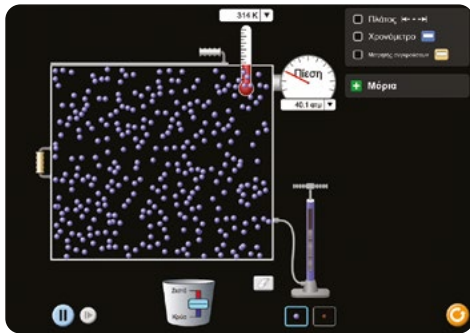


Φυσική, Ιστορία και Πολιτισμός

Ο Ρίτσαρντ Φάινμαν (1918-1987), ένας από τους μεγαλύτερους φυσικούς του 20ου αιώνα (βραβείο Νόμπελ Φυσικής, 1965), έγραψε:

«Ας υποθέσουμε ότι, σε κάποια κατακλυσμιαία καταστροφή, όλη η επιστημονική γνώση χανόταν και μόνο μία πρόταση ήταν δυνατό να παραδοθεί στην επόμενη γενιά, η οποία θα περιείχε την περισσότερη πληροφορία χρησιμοποιώντας τις λιγότερες λέξεις. Πιστεύω ότι είναι η ατομική υπόθεση: ότι η ύλη αποτελείται από άτομα, μικροσκοπικά σωματίδια, τα οποία κινούνται διαρκώς, έλκοντας το ένα το άλλο, όταν βρίσκονται σε κάποια απόσταση, αλλά και απωθώντας το ένα το άλλο, όταν βρεθούν αρκετά κοντά.»

→ Ποιοι διατύπωσαν πρώτοι την ατομική υπόθεση; Πότε καθιερώθηκε το ατομικό μοντέλο στη σύγχρονη επιστήμη; Τι άλλαξε, για να μπορέσει να γίνει αποδεκτή η ατομική υπόθεση;



Το εικονικό εργαστήριο της συλλογής PhET του Πανεπιστημίου του Κολοράντο μάς επιτρέπει να μελετάμε μοντέλα του μικρόκοσμου.

Μάθε να αναγνωρίζεις τα σύμβολα που εμφανίζονται σε ένα εργαστήριο.



Εργαστήριο και ασφάλεια

Η εργασία σε ένα εργαστήριο μπορεί να είναι συναρπαστική! Ταυτόχρονα, μπορεί να κρύβει διάφορους κινδύνους, αν δεν ακολουθούμε κάποιους κανόνες ασφαλείας. Όταν έρχεσαι στο σχολικό εργαστήριο πρέπει να έχεις πάντα στο μυαλό σου τον παρακάτω δεκάλογο του καλού πειραματιστή:



Σχολικό Εργαστήριο

1. Δεν χρησιμοποιώ καμιά συσκευή α) αν δεν γνωρίζω καλά τον τρόπο λειτουργίας της και β) χωρίς άδεια από τον/την εκπαιδευτικό.
2. Έχω μελετήσει και γνωρίζω τι πρέπει να κάνω, για να διεξαχθεί σωστά η εργαστηριακή άσκηση. Για κάθε απορία απευθύνομαι στον/στην εκπαιδευτικό.
3. Φορώ προστατευτικά γυαλιά και ποδιά, όταν προβλέπεται από τους κανόνες ασφαλείας της άσκησης ή μου το ζητήσει ο/η εκπαιδευτικός.
4. Μόλις ολοκληρώσω τη συναρμολόγηση της διάταξης μιας εργαστηριακής άσκησης, καλώ τον/την εκπαιδευτικό να την ελέγξει. Σε καμιά περίπτωση δεν αρχίζω την εκτέλεση του πειράματος χωρίς να έχει πραγματοποιηθεί έλεγχος.
5. Ποτέ δεν τροφοδοτώ μια διάταξη με ηλεκτρική τάση αν δεν έχει προηγηθεί έλεγχος από τον/την εκπαιδευτικό και δεν έχει δοθεί η άδειά του/της.
6. Ποτέ δεν ανάβω μια εστία θέρμανσης χωρίς την άδεια και την επίβλεψη του/της εκπαιδευτικού. Θυμάμαι να τη σβήνω αμέσως μετά την εκτέλεση της εργασίας.
7. Δεν πιάνω ποτέ χωρίς αντιθερμικό γάντι σκεύη ή συσκευές που έχουν θερμανθεί, είτε από κάποια εστία θέρμανσης, είτε λόγω της διέλευσης ηλεκτρικού ρεύματος.
8. Είμαι ιδιαίτερα προσεκτικός/ή όταν χρησιμοποιώ γυάλινα σκεύη. Δεν τα πιέζω αλλά τα κρατώ ή τα τοποθετώ με προσοχή, για να μη σπάσουν και με τραυματίσουν.
9. Δεν πιάνω χημικές ουσίες. Όταν έρθει σε επαφή το δέρμα μου ή τα μάτια μου με κάποια χημική ουσία, αμέσως τα ξεπλένω με άφθονο νερό και ειδοποιώ τον/την εκπαιδευτικό.
10. Δεν μετακινούμαι άσκοπα από τη θέση μου χωρίς την άδεια του/της εκπαιδευτικού. Εργάζομαι υπεύθυνα και δεν κάνω αστεία με τους συμμαθητές μου.

→ Μπορείς να δώσεις από ένα παράδειγμα για τα προβλήματα που μπορεί να προκύψουν, αν δεν τηρηθεί καθένας από τους παραπάνω κανόνες;

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ



Απλή εφαρμογή

1. Συμπλήρωσε τα κενά:

- α) Η Φυσική εξετάζει τις βασικές της ύλης.
- β) Η Χημεία μελετά τις ιδιότητες και τους των υλικών.
- γ) Η Βιολογία μελετά τους και τις λειτουργίες τους.
- δ) Η Γεωλογία μελετά τη δομή και τη της Γης.



2. Βρες ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες.

Στο εργαστήριο μπορώ:

- α) να πιάνω όλες τις συσκευές που χρησιμοποιώ στο πείραμα με τα χέρια μου χωρίς κάποια προφύλαξη.
- β) να αλλάζω θέση και να πηγαίνω σε άλλη ομάδα όταν με φωνάζουν οι συμμαθητές μου.
- γ) να καλέσω τον/την καθηγητή/τρια μου όταν έχω απορία.
- δ) να χρησιμοποιώ γυάλινα σκεύη χωρίς κάποια ιδιαίτερη προσοχή.
- ε) να αρχίσω την εκτέλεση του πειράματος αφού έχει πραγματοποιηθεί έλεγχος.



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

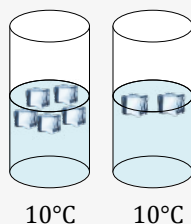
Για εξάσκηση

3. Ένα ρολόι τοίχου που λειτουργεί με μπαταρία έχει σταματήσει. Διατύπωσε μία υπόθεση που να εξηγεί γιατί αποτυγχάνει να λειτουργήσει και, στη συνέχεια, κάνε μια πρόβλεψη που θα σου επιτρέψει να ελέγξεις την υπόθεσή σου. Περιγράψε δύο πιθανά αποτελέσματα της δοκιμής που θα κάνεις και τι συμπεραίνεις από αυτά.

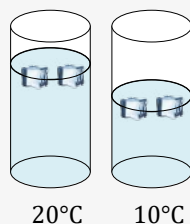
4. Δύο παιδιά κάνουν κούνια σε μια παιδική χαρά σε δύο κούνιες διαφορετικού μήκους. Το παιδί στην πιο κοντή κούνια είναι σημαντικά βαρύτερο από το παιδί στη μακρύτερη κούνια. Παρατηρείς ότι η μακρύτερη κούνια ταλαντώνεται πιο αργά. Διατύπωσε μια υπόθεση που θα μπορούσε να εξηγήσει την παρατήρησή σου. Πώς θα μπορούσες να ελέγξεις την υπόθεσή σου;

5. Αν τοποθετήσουμε παγάκια σε νερό, τα παγάκια μετά από λίγο θα λιώσουν. Σου ζήτησαν να ελέγξεις αν η ποσότητα του νερού επηρεάζει το πόσο γρήγορα θα λιώσουν τα παγάκια. Ποιο από τα παρακάτω τέσσερα πειράματα θα σε βοηθούσε να το ελέγξεις;

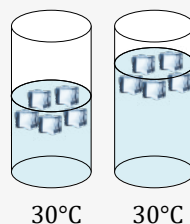
1ο πείραμα



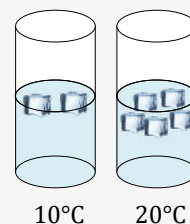
2ο πείραμα



3ο πείραμα



4ο πείραμα



6. Μπορείς να αντιστοιχίσεις τα σύμβολα, που θα βρεις ακολουθώντας τον παρακάτω σύνδεσμο, με τους κινδύνους που εμφανίζονται σε ένα εργαστήριο;

Για εμπάθυνση

7. Παρακολούθησε τη μικρή ταινία με τίτλο **The sceptic movie**.

Να σχολιάσεις τις ψευδοεπιστημονικές απόψεις που διατυπώνουν κάποιοι από τους πρωταγωνιστές. Για ποιους λόγους οι απόψεις τους δεν μπορούν να θεωρηθούν επιστημονικές; Ποιες βασικές αρχές της επιστημονικής μεθοδολογίας παραβιάζουν;





Τεστ αυτοαξιολόγησης
για την ασφάλεια στο
εργαστήριο





The sceptic movie



1

Σύνοψη 1ου κεφαλαίου



Τα βασικά βήματα που ακολουθούμε συνήθως για να μελετήσουμε τη Φύση είναι τα εξής:

1ο βήμα: Διατυπώνουμε ένα επιστημονικό ερώτημα.

2ο βήμα: Διατυπώνουμε μια υπόθεση.

3ο βήμα: Κάνουμε μια πρόβλεψη με βάση την υπόθεση.

4ο βήμα: Συλλέγουμε δεδομένα με πειραματισμό ή παρατήρηση.

5ο βήμα: Αναλύουμε τα δεδομένα και βγάζουμε συμπεράσματα για το αν ισχύει η υπόθεσή μας.

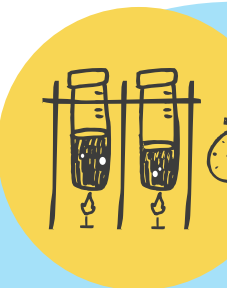
6ο βήμα: Αν η υπόθεσή μας επιβεβαιωθεί, την παρουσιάζουμε σε άλλους επιστήμονες, για να ελεγχθεί με περισσότερα πειράματα ή παρατηρήσεις. Αν όχι, επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία επιστρέφοντας στο 2ο βήμα.

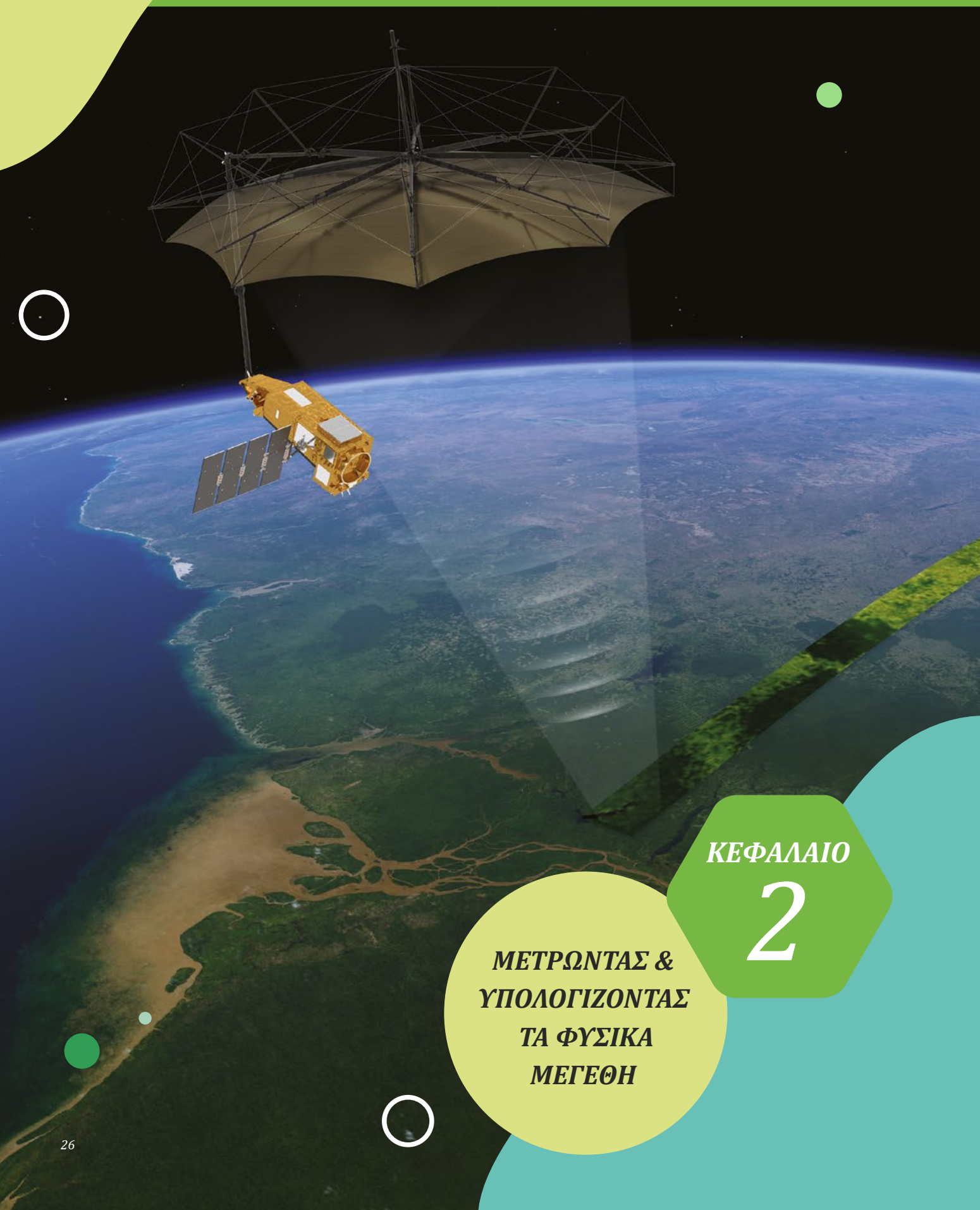
7ο βήμα: Διατυπώνουμε μια θεωρία η οποία ελέγχεται διαρκώς με νέα πειράματα

- Οι φυσικοί για να μελετήσουν τα φαινόμενα δημιουργούν απλοποιημένες αναπαραστάσεις που ονομάζονται μοντέλα φυσικών φαινομένων.
- Για τη μελέτη των φαινομένων κάνουμε πειράματα είτε σε πραγματικά είτε και σε εικονικά εργαστήρια.
- Σε ένα πραγματικό εργαστήριο οφείλουμε να ακολουθούμε πιστά ορισμένους κανόνες ασφάλειας.



Χάρτης εννοιών 1ου κεφαλαίου





ΚΕΦΑΛΑΙΟ

2

ΜΕΤΡΩΝΤΑΣ &
ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΝΤΑΣ
ΤΑ ΦΥΣΙΚΑ
ΜΕΓΕΘΗ



2.1

Τα φυσικά μεγέθη και οι μονάδες τους



Για να ολοκληρώσουμε τις καθημερινές μας ασχολίες, συχνά χρειάζεται να μετρήσουμε τα χαρακτηριστικά των αντικειμένων γύρω μας. Μπορούμε, άραγε, να μετρήσουμε τα πάντα ή υπάρχουν κάποια χαρακτηριστικά που δεν είναι δυνατόν να μετρηθούν;

Ολοκληρώνοντας αυτή την ενότητα θα μπορείς:

- ✓ Να αναφέρεις φυσικά μεγέθη και να αναγνωρίζεις την αναγκαιότητά τους για τη μελέτη των φυσικών φαινομένων.
- ✓ Να αναγνωρίζεις την αναγκαιότητα ενός κοινού συστήματος μονάδων.
- ✓ Να αναφέρεις τα πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια των φυσικών ποσοτήτων και να κατανοείς την ανάγκη εισαγωγής τους.
- ✓ Να κάνεις απλές μετατροπές μονάδων μήκους.

Σιγουρέψου ότι γνωρίζεις:

→ Τα βασικά βήματα της επιστημονικής μεθόδου

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

2.1.1 Τα φυσικά μεγέθη στη ζωή μας

2.1.2 Μονάδες μέτρησης και συστήματα μονάδων

2.1.3 Μονάδες μέτρησης για κάθε χρήση: Πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια των φυσικών μεγεθών

Λέξεις κλειδιά: Φυσικό μέγεθος, μέτρηση, μονάδα μέτρησης, διεθνές σύστημα μονάδων

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2.1.Α

ΑΝΑΚΑΛΥΨΕ ΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΣΤΑ ΠΡΩΤΟΣΕΛΙΔΑ ΤΩΝ ΕΦΗΜΕΡΙΔΩΝ



Δεξιότητες: Κριτική σκέψη, Επικοινωνία

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- ✓ Να αναφέρεις φυσικά μεγέθη και να αναγνωρίζεις την αναγκαιότητά τους για τη μελέτη των φυσικών φαινομένων.
- ✓ Να αναγνωρίζεις ποια χαρακτηριστικά των αντικειμένων αποτελούν φυσικά μεγέθη.



1. Ανάλυση τα δεδομένα

Ποιες από τις έννοιες, που εμφανίζονται στους τίτλους των εφημερίδων, μπορούν να μετρηθούν με αντικειμενικό τρόπο; Κατάγραψέ τες στον παρακάτω Πίνακα 2.1.

Πίνακας 2.1

Μπορούν να μετρηθούν	Δεν μπορούν να μετρηθούν



2. Συζήτησε τα αποτελέσματά σου στην τάξη

Συζήτησε τα αποτελέσματα της ανάλυσής σου στην τάξη. Άκουσε προσεκτικά τι έχουν κάνει τα υπόλοιπα παιδιά και ενδεχομένως, αν πειστείς, κάνε τις απαραίτητες αλλαγές στον Πίνακα 2.1.



3. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Σε ποιο συμπέρασμα καταλήγεις σχετικά με τη δυνατότητα που έχουμε να μετράμε αντικειμενικά διάφορα χαρακτηριστικά, όπως, π.χ. μήκη, χρονικά διαστήματα, συναισθήματα;

.....



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Κάποια χαρακτηριστικά των σωμάτων γύρω μας μπορούν να μετρηθούν αντικειμενικά, ενώ άλλα μπορούμε να τα εκτιμήσουμε μόνο με υποκειμενικό τρόπο. Για παράδειγμα, το μήκος, ο χρόνος και η θερμοκρασία μπορούν να μετρηθούν αντικειμενικά, ενώ η χαρά και ο ενθουσιασμός μπορούν να προσδιοριστούν μόνο υποκειμενικά.



ΟΡΙΣΜΟΣ

Τα χαρακτηριστικά των σωμάτων και των φαινομένων που μπορούν να μετρηθούν με αντικειμενικό τρόπο τα ονομάζουμε **φυσικά μεγέθη**. Παραδείγματα φυσικών μεγεθών είναι το **μήκος**, ο **χρόνος**, η **θερμοκρασία**, η **ταχύτητα**, ο **όγκος**, η **μάζα** και η **πυκνότητα**.



Τα φυσικά μεγέθη



Η μέτρηση των φυσικών μεγεθών είναι πολύ σημαντική για τον αθλητισμό, την τεχνολογία και για κάθε ανθρώπινη δραστηριότητα.

Η μέτρησή τους, όμως, έχει εξαιρετικά μεγάλη σημασία και για τους επιστήμονες, καθώς τους επιτρέπει να καταγράψουν τα φαινόμενα με ακριβή και αντικειμενικό τρόπο. Για παράδειγμα, όταν οι φυσικοί μελετούν την κίνηση ενός σώματος, θα χρειαστεί να μετρήσουν τη μάζα του, την απόσταση που θα διανύσει, τον χρόνο που κινήθηκε, καθώς και άλλα φυσικά μεγέθη που σχετίζονται με το φαινόμενο.

Για σκέψου!

Πριν αγοράσουμε κάποιο από τα αντικείμενα που εμφανίζονται στις εικόνες, θα πρέπει να γνωρίζουμε τα χαρακτηριστικά του. Μπορείς να αναφέρεις μερικά μετρήσιμα και μερικά μη μετρήσιμα χαρακτηριστικά για το καθένα από αυτά;



Αυτοκίνητο



Κινητό τηλέφωνο

Κινητό τηλέφωνο:.....

Αυτοκίνητο:.....

Σνακ από το κυλικείο:

Παπούτσια:

Αναψυκτικό:



Παπούτσια



Σνακ από το κυλικείο



Αναψυκτικό

Φυσική και καθημερινή ζωή

Για να φτιάξεις ένα σπιτικό κέικ θα χρειαστείς μια συνταγή, όπως αυτή της παρακάτω Εικόνας 2.1.



Τι θα κάνεις:

Υλικά

500 γραμμάρια αλεύρι που φουσκώνει μόνο του
200 γραμμάρια βούτυρο
300 γραμμάρια ζάχαρη
4 μεγάλα αυγά
250 ml ή ένα μεγάλο ποτήρι γάλα
1 βανίλια

Άφησε το βούτυρο και τα αυγά μισή ώρα έξω από το ψυγείο. Χτύπησε το βούτυρο μέχρι να αφρατέψει. Πρόσθεσε τη ζάχαρη και στη συνέχεια ένα-ένα τα αυγά ενώ συνεχίζεις να χτυπάς με το μίξερ. Πρόσθεσε σιγά-σιγά το αλεύρι και το γάλα ενώ συνεχίζεις να χτυπάς το μίγμα μέχρι να γίνει ομογενές. Πρόσθεσε τη βανίλια και χτύπησε για μισό λεπτό ακόμη. Άδειασε το μίγμα σε φόρμα διαμέτρου 20 εκατοστόμετρα την οποία έχεις προηγουμένως βουτυρώσει. Ψήσε σε προθερμασμένο φούρνο στους 180 °C για περίπου 50 λεπτά. Σέρβιρέ το σε πιατέλα και απόλαυσε ένα κέικ που παίρνει 10 στη νοστιμιά.

→ Ποια φυσικά μεγέθη θα χρειαστεί να μετρήσεις για να φτιάξεις το κέικ της συνταγής;

ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ 2.1.B

ΜΕΤΡΩ ΤΟ ΘΡΑΝΙΟ ΜΟΥ ΜΕ ΕΝΑ ΜΟΛΥΒΙ




Δεξιότητες: Επιστημονική / Υπολογιστική σκέψη, Συνεργασία



ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- ✓ Να μετρήσεις το μήκος ενός αντικειμένου με μια αυθαίρετη μονάδα μέτρησης.
- ✓ Να αναγνωρίσεις την ανάγκη για την ύπαρξη ενός κοινού συστήματος μονάδων.



Η καθηγήτρια των εικαστικών πρότεινε στην Κλέλια να κολλήσει στο θρανίο της μια δική της ζωγραφιά. Για τον λόγο αυτόν, θα χρειαστεί να αγοράσει ειδικό χαρτί σε κατάλληλες διαστάσεις. Καθώς δεν έχει μαζί της χάρακα, αναρωτήθηκε μήπως μπορεί να μετρήσει το μήκος του θρανίου της με το μολύβι της.



1. Διατύπωσε μια υπόθεση / Κάνε μια πρόβλεψη

Μπορείς να μετρήσεις το θρανίο σου με ένα μολύβι;



2. Πειραμάτισου και παρατήρησε

Για να μετρήσεις το μήκος του θρανίου σου με το μολύβι σου, ακολούθησε την εξής διαδικασία: Α. Τοποθέτησε το μολύβι σου κατά μήκος του θρανίου έτσι, ώστε το πίσω μέρος του μολυβιού να συμπίπτει με την αρχή του θρανίου. Β. Βάλε ένα σημάδι στο θρανίο στο σημείο που βρίσκεται η άλλη άκρη του μολυβιού, η μύτη του, και στη συνέχεια μετατόπισε το μολύβι έτσι, ώστε το πίσω μέρος του να συμπίπτει με το σημάδι που έκανες στο θρανίο. Γ. Επανάλαβε τη διαδικασία αυτή, όπως φαίνεται στην Εικόνα 2.2, μέχρι να φτάσεις στο τέλος του θρανίου.



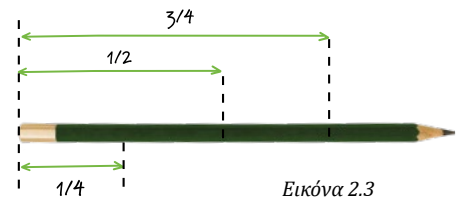
Εικόνα 2.2



3. Ανάλυσε τα δεδομένα

Πόσες φορές χώρεσε **ολόκληρο** το μολύβι στο θρανίο σου;
 Αν στην τελευταία μετατόπιση του μολυβιού ένα μέρος του προεξέχει από το θρανίο, χρησιμοποίησε την εικόνα 2.3 για να εκτιμήσεις τι κλάσμα του μολυβιού βρίσκεται πάνω στο θρανίο.

Άρα το συνολικό μήκος του θρανίου είναι ίσο με φορές το μήκος του μολυβιού μου.



Εικόνα 2.3



4. Συζήτησε τα αποτελέσματά σου στην τάξη

Σύγκρινε τη διαδικασία που ακολούθησες και την τιμή του μήκους του θρανίου που βρήκες με αυτές των άλλων παιδιών.



5. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

- A. Είναι δυνατόν να μετρήσεις το μήκος ενός θρανίου συγκρίνοντάς το με το μήκος ενός μολυβιού;
- B. Ποια ήταν η μονάδα μέτρησης που χρησιμοποίησες για τη μέτρηση του θρανίου σου;.....
- Γ. Γιατί διαφέρει η τιμή του μήκους που βρήκες από τις τιμές που βρήκαν οι άλλες ομάδες που είχαν ίδιο θρανίο;.....



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ



Για να μετρήσουμε το μήκος ενός αντικείμενου, θα πρέπει να το συγκρίνουμε με ένα άλλο μήκος το οποίο αποτελεί τη μονάδα μέτρησης. Αν χρησιμοποιήσουμε διαφορετικές μονάδες μέτρησης, θα βρούμε διαφορετικές τιμές μήκους για το ίδιο αντικείμενο.

ΟΡΙΣΜΟΣ



Μέτρηση ενός φυσικού μεγέθους ονομάζουμε τη διαδικασία σύγκρισης του μεγέθους αυτού με ένα ίδιου τύπου μέγεθος το οποίο ονομάζουμε **μονάδα μέτρησης**.



Για σκέψου!

Όταν η Κλέλια επισκεφτεί το βιβλιοπωλείο για να αγοράσει χαρτί, τι θα πρέπει να έχει οπωσδήποτε μαζί της, ώστε να δείξει ποιο είναι το μήκος του χαρτιού που χρειάζεται;

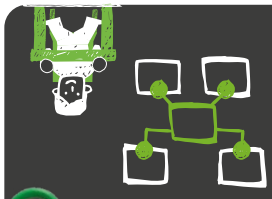


Το Διεθνές Σύστημα Μονάδων

Οι επιστήμονες, για να μπορούν να συγκρίνουν τις μετρήσεις τους, αποφάσισαν να χρησιμοποιούν όλοι τις ίδιες μονάδες μέτρησης. Για παράδειγμα, η μονάδα μέτρησης για τη μάζα είναι το 1 χιλιόγραμμα και για τον χρόνο το 1 δευτερόλεπτο. Το κοινό αυτό σύνολο μονάδων μέτρησης ονομάζεται **Διεθνές Σύστημα Μονάδων** και συνήθως αναφέρεται σύντομα ως SI (Système International). Σε αυτό, επτά μεγάθη θεωρούνται θεμελιώδη, ενώ τα υπόλοιπα που προσδιορίζονται από αυτά ονομάζονται παράγωγα.



Η μονάδα μέτρησης του μήκους, στο Διεθνές Σύστημα, είναι το 1 μέτρο (1 m). Το μήκος συμβολίζεται, συνήθως, με το γράμμα l ή με το γράμμα d . Έτσι λέμε, για παράδειγμα, ότι το μήκος ενός σκοινιού είναι $l = 2$ m.



Μπορείς να εκτελέσεις τη συνταγή;



Το Διεθνές Σύστημα Μονάδων

Θα ήθελες να μάθεις περισσότερα για το Διεθνές Σύστημα Μονάδων; Ακολούθησε αυτόν τον σύνδεσμο!



Φυσική και Τεχνολογία Η μεγάλη γκάφα της NASA

Η χρήση διαφορετικών μονάδων μέτρησης για τα ίδια μεγέθη οδήγησε τους επιστήμονες της NASA σε ένα μεγάλο και πολύ δαπανηρό λάθος. Στις 11 Δεκεμβρίου 1998, η NASA εκτόξευσε τη διαστημοσυσκευή Mars Climate Orbiter, η οποία θα μελετούσε τον πλανήτη Άρη. Είχε κοστίσει 125 εκατομμύρια δολάρια. Δύο ομάδες επιστημόνων ασχολήθηκαν με αυτή τη διαστημική αποστολή. Η πρώτη χρησιμοποίησε το Διεθνές Σύστημα Μονάδων, ενώ η δεύτερη το Αγγλοσαξονικό. Η ασυμφωνία αυτή αποδείχτηκε μοιραία. Στις 23 Σεπτεμβρίου 1999, η διαστημοσυσκευή τέθηκε σε λανθασμένη τροχιά. Η επαφή με το σκάφος χάθηκε και η αποστολή έλαβε άδοξο τέλος.



Μπορείς να βρεις περισσότερες πληροφορίες για την αποστολή αυτή σε έγκυρες πηγές στο διαδίκτυο.

→ Να αναζητήσεις ποιες είναι οι κυριότερες μονάδες μέτρησης του μήκους και της μάζας στο Αγγλοσαξονικό σύστημα μονάδων. Ποια είναι η σχέση τους με τις αντίστοιχες μονάδες του Διεθνούς Συστήματος;

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2.1.Γ

ΑΠΟ ΤΟ ΑΠΕΙΡΟΕΛΑΧΙΣΤΑ ΜΙΚΡΟ ΜΕΧΡΙ ΤΟ ΑΦΑΝΤΑΣΤΑ ΜΕΓΑΛΟ



Δεξιότητες: Κριτική σκέψη, Επικοινωνία



ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- ✓ Να διαπιστώσεις την ανάγκη εισαγωγής των πολλαπλάσιων και των υποπολλαπλάσιων του μέτρου.



Τι τιμές μπορούν να πάρουν τα μήκη των σωμάτων που υπάρχουν στον κόσμο μας; Στον Πίνακα 2.2 εμφανίζονται οι τιμές του μήκους κάποιων σωμάτων μετρημένες σε μέτρα (m). Μπορείς να τα βάλεις σε μια σειρά, από το μικρότερο προς το μεγαλύτερο;

ΑΥΞΟΥΣΑ ΣΕΙΡΑ ΜΕΓΕΘΟΥΣ	ΦΥΣΙΚΟ ΜΕΓΕΘΟΣ	ΜΕΓΕΘΟΣ/ΔΙΑΣΤΑΣΗ
	Διάμετρος του γαλαξία Ανδρομέδα	2 080 000 000 000 000 000 m 2,08 εξάκις εκατομμύρια μέτρα
	Διάμετρος του κορωνοϊού	0,000 000 1 m 0,1 εκατομμυριοστό του μέτρου
	Τυπικό ύψος ενός ανθρώπου	1,7m 1,7 μέτρα
	Πυρήνας ατόμου	0,000 000 000 000 001 m 1 τετράκις εκατομμυριοστό του μέτρου
	Μήκος ενός μυρμηγκιού των κήπων	0,015 m 1,5 εκατοστό του μέτρου
	Μέση απόσταση Γης-Ήλιου	150 000 000 000 m 150 δισεκατομμύρια μέτρα
	Απόσταση Θεσσαλονίκης-Καβάλας	153 000 m 153 χιλιάδες μέτρα

Πίνακας 2.2.



1. Ανάλυσε τα δεδομένα

Διάβασε προσεκτικά τις τιμές του μήκους που εμφανίζονται στην 3η και στην 4η στήλη του Πίνακα 2.2. Ταξινομήσε τα αντικείμενα από το μικρότερο προς το μεγαλύτερο ως εξής: Γράψε τον αριθμό 1 στην 1η στήλη δίπλα στο μικρότερο μήκος και συνέχισε με το επόμενο, μέχρι τελικά να φτάσεις στο μεγαλύτερο, δίπλα στο οποίο θα γράψεις, αντίστοιχα, τον αριθμό 7.



2. Συζήτησε τα αποτελέσματά σου στην τάξη

Συζήτησε τα αποτελέσματα της ταξινόμησής σου στην τάξη. Άκουσε προσεκτικά τι έχουν κάνει τα υπόλοιπα παιδιά και ενδεχομένως, αν πειστείς, άλλαξε κάποιες από τις αρχικές απόψεις σου.



3. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Σε ποιο γενικό συμπέρασμα καταλήγεις σχετικά με το εύρος των τιμών που μπορεί να λάβει το μήκος στον κόσμο μας;

.....

.....



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ



Οι τιμές του μήκους που συναντάμε στον κόσμο μας μπορούν να είναι από εκπληκτικά μεγάλες έως εξαιρετικά μικρές. Έτσι, συχνά στις τιμές μήκους εμφανίζονται είτε τεράστιοι, είτε εξαιρετικά μικροί αριθμοί.



Πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια

Οι πολύ μεγάλοι ή οι πολύ μικροί αριθμοί είναι δύσχρηστοι. Για τον λόγο αυτόν, έχουν εισαχθεί τα πολλαπλάσια των μονάδων των φυσικών μεγεθών, ώστε να μπορούμε να εκφράσουμε πιο εύκολα τις πολύ μεγάλες τιμές τους, και τα υποπολλαπλάσιά τους ώστε να μπορούμε να εκφράσουμε πιο εύκολα τις πολύ μικρές τιμές των φυσικών μεγεθών.

Στον Πίνακα 2.3 δίνονται μερικά από τα υποπολλαπλάσια και τα πολλαπλάσια του μέτρου. Με παρόμοιο τρόπο μπορούμε να ορίσουμε τα πολλαπλάσια και τα υποπολλαπλάσια και για τις μονάδες μέτρησης κάθε άλλου φυσικού μεγέθους.

Πίνακας 2.3

	Όνομα	Σύμβολο	Η σχέση του με το μέτρο		Για να το μετατρέψω σε μέτρα
Υποπολλαπλάσια	Νανόμετρο (Nano-metre)	nm	$1 \text{ nm} = \frac{1}{1\,000\,000\,000} \text{ m}$	1 δισεκατομμυριοστό του μέτρου	Διαιρώ με το 1 000 000 000
	Μικρόμετρο (Micro-metre)	μm	$1 \text{ μm} = \frac{1}{1\,000\,000} \text{ m}$	1 εκατομμυριοστό του μέτρου	Διαιρώ με το 1 000 000
	Χιλιοστόμετρο (milli-metre)	mm	$1 \text{ mm} = \frac{1}{1\,000} \text{ m}$	1 χιλιοστό του μέτρου	Διαιρώ με το 1 000
	Εκατοστόμετρο (centi-metre)	cm	$1 \text{ cm} = \frac{1}{100} \text{ m}$	1 εκατοστό του μέτρου	Διαιρώ με το 100
Πολλαπλάσια	Χιλιόμετρο (Kilo-metre)	km	$1 \text{ km} = 1\,000 \text{ m}$	χίλια μέτρα	Πολλαπλασιάζω με το 1 000
	Μεγάμετρο (Mega-metre)	Mm	$1 \text{ Mm} = 1\,000\,000 \text{ m}$	1 εκατομμύριο μέτρα	Πολλαπλασιάζω με το 1 000 000
	Γιγάμετρο (Giga-metre)	Gm	$1 \text{ Gm} = 1\,000\,000\,000 \text{ m}$	1 δισεκατομμύριο μέτρα	Πολλαπλασιάζω με το 1 000 000 000



Πώς μετατρέπουμε μια μέτρηση μήκους από μια μονάδα σε άλλη.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ



Απλή εφαρμογή



1. Τοποθέτησε στη σωστή στήλη του παρακάτω πίνακα τις λέξεις: ταχύτητα, αγάπη, λύπη, δύναμη, ενέργεια, μήκος, χαρά, βάρος, συμπάθεια, χρόνος.

Φυσικά μεγέθη	Μη φυσικά μεγέθη

ΑΣΚΗΣΕΙΣ



Απλή εφαρμογή



2. Συμπλήρωσε τα παρακάτω κενά: α) 2 m = cm β) 52,5 cm = mm
γ) 25,4 km = m δ) 6 km = cm

Για εξάσκηση



3. Ένα κύτταρο της επιδερμίδας ενός κρεμμυδιού μετρήθηκε να έχει μήκος 0,28 mm. Να εκφράσεις το μήκος του σε: α. μέτρα, β. εκατοστόμετρα.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΤΥΠΟΥ



Για εξάσκηση



4. Για να εκφράσεις τα παρακάτω μήκη ποια πολλαπλάσια ή υποπολλαπλάσια του μέτρου θα ήταν πιο βολικό να χρησιμοποιήσεις ως μονάδες μέτρησης;

- την απόσταση Αλεξανδρούπολης-Πάτρας
- την απόσταση Γης-Ήλιου
- τη διάσταση ενός ατόμου υδρογόνου
- το μήκος της σχολικής σου αίθουσας
- τη διάμετρο μιας μύτης μηχανικού μολυβιού

Για ανασκόπηση



5. Ένα από τα σημαντικότερα έργα του σπουδαίου Γάλλου συγγραφέα Ιούλιου Βερν είναι το βιβλίο του με τίτλο «20.000 λεύγες κάτω από τη θάλασσα». Αφού αναζητήσεις στο διαδίκτυο να βρεις πώς ορίζεται μία λεύγα, να ξαναγράψεις τον τίτλο του βιβλίου ώστε να εκφράζεται στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων. Ίσως να ήθελες να διαβάσεις το βιβλίο αυτό!



Για εμβάθυνση



6. Παρατήρησε το κόστος και τη μονάδα μέτρησης της μάζας που αναγράφονται στον πάγκο του «αρχαίου μανάβη», στη διπλανή εικόνα. Πόσο εύκολο θα ήταν να αγοράσει φρούτα από τον πάγκο του ένας σύγχρονος άνθρωπος; Γιατί;





2.2

Μετρήσεις μήκους και όγκου

2.2.1 Ας μετρήσουμε το μήκος



Πώς μετράμε το μήκος ενός αντικειμένου στην καθημερινή μας ζωή; Άραγε, αν μετρήσουμε το ίδιο αντικείμενο πολλές φορές θα προκύπτει πάντα το ίδιο αποτέλεσμα;

Ολοκληρώνοντας αυτή την ενότητα θα μπορείς:

- ✓ Να δίνεις παραδείγματα υποκειμενικού και αντικειμενικού τρόπου προσδιορισμού μιας απόστασης.
- ✓ Να επιλέγεις τα κατάλληλα όργανα και να ακολουθείς τις κατάλληλες διαδικασίες για τη μέτρηση διαφόρων μηκών.
- ✓ Να καταγράφεις συστηματικά τα δεδομένα από τις μετρήσεις σου.
- ✓ Να αναγνωρίζεις τις πηγές σφαλμάτων στις μετρήσεις σου.
- ✓ Να υπολογίζεις τη μέση τιμή μετρήσεων.
- ✓ Να μετράς μήκος με τη μετροταινία και με το παχύμετρο.

Σιγουρέψου ότι γνωρίζεις:

- Τα βασικά βήματα της επιστημονικής μεθόδου
- Τι είναι μια μέτρηση
- Να μετατρέπεις μια μέτρηση από ένα πολλαπλάσιο ή υποπολλαπλάσιο του μέτρου σε άλλο

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

2.2.1.1 Μέτρηση και όργανα μέτρησης του μήκους

2.2.1.2 Σφάλματα μετρήσεων. Η μέση τιμή

Λέξεις κλειδιά: μήκος, μέτρηση μήκους, μέση τιμή, σφάλματα μέτρησης

ΑΣ ΔΙΕΥΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ 2.2.A

ΠΩΣ ΜΕΤΡΩ ΤΟ ΜΗΚΟΣ ΕΝΟΣ ΜΟΛΥΒΙΟΥ



Δεξιότητες: Επιστημονική / Υπολογιστική σκέψη, Συνεργασία

**ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:**

- ✓ Να επιλέγεις τα κατάλληλα όργανα και να ακολουθείς τις κατάλληλες διαδικασίες για τη μέτρηση διαφόρων μηκών.
- ✓ Να μετράς το μήκος με έναν χάρακα.

3. Κοιτάζουμε κάθετα την κλίμακα του χάρακα



Μόλις αγόρασες καινούρια μολύβια και αναρωτιέσαι αν θα χωρέσουν στην παλιά σου κασετίνα. Σκέφτηκες, λοιπόν, να μετρήσεις το μήκος του μολυβιού με τον χάρακά σου. Άραγε, ποιος είναι ο σωστός τρόπος για να κάνεις τη μέτρησή σου;



2. Το μολύβι είναι παράλληλο με την κλίμακα του χάρακα.

1. Το ένα άκρο βρίσκεται ακριβώς στο «0»

Εικόνα 2.4

1. Διατύπωσε μια υπόθεση / Κάνε μια πρόβλεψη

Πόσα εκατοστόμετρα εκτιμάς ότι είναι το μήκος του μολυβιού σου, κρίνοντας «με το μάτι»;

2. Πειραματίσου και παρατήρησε

Μέτρησε τώρα το μολύβι με έναν χάρακα ως εξής:

Τοποθέτησε το πίσω άκρο του μολυβιού σου ακριβώς στην ένδειξη «0» του χάρακα, όπως φαίνεται στην Εικόνα 2.4. Φρόντισε το μολύβι να είναι παράλληλο προς τον χάρακα. Σημείωσε την ένδειξη του χάρακα που βρίσκεται δίπλα στην άκρη της μύτης του μολυβιού:

Βεβαιώσου ότι, τη στιγμή που παίρνεις τη μέτρηση κοιτάζεις κάθετα στον χάρακα, όπως φαίνεται στην Εικόνα 2.4!

3. Ανάλυσε τα δεδομένα

Πόσο είναι το μήκος του μολυβιού;

Μην ξεχάσεις, ότι όταν γράφεις την τιμή του μήκους, θα πρέπει πάντα μετά τον αριθμό να ακολουθεί η μονάδα μέτρησης!

4. Συζήτησε τα αποτελέσματά σου στην τάξη

Περιγράψε τη διαδικασία μέτρησης που ακολούθησες και σύγκρινέ την με αυτή των άλλων παιδιών.

5. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

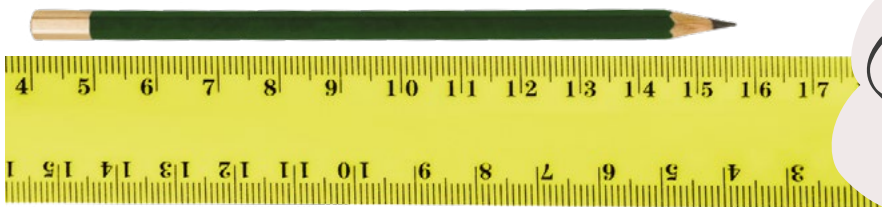
A. Πόσο αξιόπιστη μέθοδος μέτρησης του μήκους είναι η εκτίμηση «με το μάτι»;

B. Πώς πρέπει να τοποθετούμε τον χάρακα, σε σχέση με το αντικείμενο που μετράμε, ώστε η μέτρηση να είναι αξιόπιστη;

Για να ολοκληρώσω την αποστολή μου

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η εκτίμηση του μήκους ενός αντικειμένου «με το μάτι» δεν είναι αντικειμενική οπότε δεν συνιστά μέτρηση. Η μέτρηση του μήκους ενός αντικειμένου γίνεται συγκρίνοντάς το με ένα άλλο μήκος το οποίο αποτελεί τη μονάδα μέτρησης. Όταν κάνουμε τη μέτρηση με χάρακα φροντίζουμε α) το ένα άκρο του αντικειμένου να τοποθετηθεί στην ένδειξη μηδέν «0» του χάρακα β) το αντικείμενο να έχει τοποθετηθεί παράλληλα στον χάρακα και γ) να κοιτάμε κάθετα προς τον χάρακα, όταν παίρνουμε τη μέτρηση. Η τιμή μιας μέτρησης πρέπει να ακολουθείται πάντα από τη μονάδα μέτρησης.



Για σκέψου!



Μια από τις ομάδες της τάξης σου είχε έναν σπασμένο χάρακα, όπως αυτός που φαίνεται στην εικόνα. Πώς μπορείς να βρεις το μήκος του μολυβιού;

Για σκέψου!



Σε μια άλλη ομάδα μέτρησαν το μολύβι τους και κατέγραψαν τις εξής τιμές: 14,1 εκ, 14,1 cm και 14,1. Ποια από αυτές τις καταγραφές των μετρήσεων χρησιμοποιούν οι επιστήμονες, ποια χρησιμοποιείται κάποιες φορές στην καθημερινή ζωή και ποια είναι λάθος; Γιατί είναι λάθος;

Όργανα μέτρησης του μήκους



Για να γίνει η μέτρηση ενός μήκους με αντικειμενικό τρόπο θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένα **όργανο μέτρησης**, π.χ. ένας χάρακας, που να διαθέτει μια **κλίμακα μέτρησης**. Μια κλίμακα μέτρησης είναι χωρισμένη σε ίσα διαστήματα και το κάθε διάστημα αποτελεί τη μονάδα μέτρησης μήκους του οργάνου.

Το κάθε διάστημα διαιρείται σε μικρότερα διαστήματα που το καθένα αποτελεί μια υποδιαίρεση της κύριας μονάδας μέτρησης. Για παράδειγμα, σε έναν χάρακα η κύρια μονάδα είναι συνήθως το εκατοστόμετρο και οι υποδιαίρεσεις της τα χιλιοστόμετρα.

Για να μετρήσουμε αποστάσεις, εκτός από τον χάρακα, χρησιμοποιούμε και άλλα όργανα: π.χ. τη **μεζούρα**, τη **μετροταινία** και το **παχύμετρο**, που φαίνονται στις εικόνες. Σε αντίθεση με τους χάρακες, τόσο η μεζούρα όσο και η μετροταινία έχουν την ένδειξη μηδέν «0» ακριβώς στην άκρη τους, επομένως κατά τη μέτρηση πρέπει η άκρη τους να συμπίπτει με το άκρο του αντικειμένου του οποίου το μήκος μετράμε. Η μεζούρα, επειδή είναι εύκαμπτη, μας δίνει τη δυνατότητα να μετρήσουμε και το μήκος καμπύλων αντικειμένων, όπως, για παράδειγμα, την περίμετρο ενός μπουκαλιού.



Το παχύμετρο (διαστημόμετρο) είναι ένα όργανο που χρησιμοποιείται για την ακριβή μέτρηση μικρών τιμών του μήκους. Για παράδειγμα, με αυτό μετράμε το πάχος λεπτών αντικειμένων, τις εξωτερικές ή εσωτερικές διαμέτρους αντικειμένων κ.λπ. Αποτελείται από δύο μεταλλικές σιαγόνες που μπορούν να κινούνται παράλληλα μεταξύ τους. Διαθέτει μηχανισμό που επιτρέπει να μετρήσουμε μήκη ακόμη και με ακρίβεια 0,05 mm.

Για σκέψου!



Αν σου ζητούσαν να μετρήσεις το μήκος της τάξης σου με τον χάρακά σου, τι προβλήματα φαντάζεσαι ότι θα συναντούσες; Ποιο από τα παραπάνω όργανα θα ήταν προτιμότερο να χρησιμοποιήσεις; Μέτρησε με αυτό το μήκος της τάξης σου!

Φυσική και καθημερινή ζωή

Έχεις αναρωτηθεί πώς μετράμε στην καθημερινή ζωή διάφορες μεγάλες αποστάσεις; Για παράδειγμα, οι μηχανικοί, για τη μέτρηση της απόστασης διαφόρων σημείων της επιφάνειας της Γης, αξιοποιούν τρεις κυρίως μεθόδους: τη μηχανική, την οπτική και την ηλεκτρονική. Η μηχανική μέτρηση οριζόντιων αποστάσεων γίνεται κυρίως με μετροταινίες, των οποίων το μήκος μπορεί να κυμαίνεται από μερικά μέτρα μέχρι και 100 m. Με τις μετροταινίες γίνεται άμεση μέτρηση των αποστάσεων.

Με την οπτική μέθοδο η μέτρηση της απόστασης γίνεται έμμεσα, με συνδυασμό της χρήσης κατάλληλων οργάνων και υπολογισμών, δηλαδή χωρίς να διατρέξει κανείς την απόσταση. Όργανα που χρησιμοποιούνται είναι ο **θεοδόλιχος**, ο χωροβάτης κ.ά. Τέλος, η ηλεκτρονική μέτρηση της απόστασης γίνεται χρησιμοποιώντας μια συσκευή που εκπέμπει παλμούς λέιζερ. Η συσκευή στέλνει έναν παλμό λέιζερ στο αντικείμενο και μετράει τον χρόνο που χρειάζεται ο παλμός για να επιστρέψει ξανά στη συσκευή. Χρησιμοποιεί στη συνέχεια τον χρόνο αυτόν για να υπολογίσει την απόσταση του αντικειμένου. Η μέθοδος αυτή επιτρέπει την ακριβή μέτρηση αποστάσεων ακόμη και πολλών χιλιομέτρων.



→ **Να αναζητήσεις στο διαδίκτυο πληροφορίες για το πώς μπορούμε να μετρήσουμε την απόσταση της Σελήνης από τη Γη. Τι θα απαντούσες σε αυτούς που ισχυρίζονται ότι ο άνθρωπος δεν έχει πάει στη Σελήνη;**

Φυσική, Βιολογία και Διάστημα: Γίνε αστροναύτης!

Οι πρώτοι αστροναύτες που πραγματοποίησαν διαστημικό περίπατο παραπονέθηκαν ότι οι στολές τους ήταν μικρότερες από το ύψος τους, μολονότι, όταν ήταν στη Γη, το ύψος τους είχε μετρηθεί με μεγάλη ακρίβεια. Τι συνέβη; Ψήλωσαν όσο ήταν στο Διάστημα; Για να ανακαλύψετε τι συνέβη ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:



1. Επιλέξτε έναν συμμαθητή σας.
2. Μετρήστε, με όσο πιο ακριβή τρόπο μπορείτε το ύψος του.
3. Βάλτε προσεκτικά σε κάποιο καθαρό μέρος το συμμαθητή σας να ξαπλώσει. Μετρήστε και πάλι το ύψος του. Τι παρατηρείτε;
4. Πώς εξηγείτε την παρατήρησή σας;



→ **Να αναζητήσεις πληροφορίες σχετικά με τη σπονδυλική μας στήλη και τον τρόπο άρθρωσης των σπονδύλων. Ποιος είναι ο ρόλος των ελαστικών μεσοσπονδύλιων δίσκων; Πώς αλλάζει η θέση τους σε έναν όρθιο και σε ένα ξαπλωμένο άνθρωπο; Τι συμβαίνει στο Διάστημα;**

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2.2.B

ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ



Δεξιότητες: Επίλυση προβλήματος, Συνεργασία

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- ✓ Να καταγράφεις συστηματικά τα δεδομένα από τις μετρήσεις σου.
- ✓ Να αναγνωρίζεις πηγές σφαλμάτων στις μετρήσεις σου.
- ✓ Να υπολογίζεις τη μέση τιμή μετρήσεων.



Ο σύλλογος γονέων και κηδεμόνων του σχολείου σου θα δώσει χρήματα, ώστε να αλλαχθούν τα πλακάκια στο πάτωμα της τάξης σου. Ο υπεύθυνος καθηγητής της τάξης ανέθεσε σε πέντε ομάδες να μετρήσουν το μήκος και το πλάτος της τάξης. Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι μετρήσεις σας. Τι παρατηρείς, βρήκαν όλες οι ομάδες την ίδια τιμή; Πού μπορεί να οφείλονται οι διαφορετικές τιμές που μέτρησαν; Ποιο είναι τελικά το μήκος της αίθουσας;

ΟΜΑΔΑ	1	2	3	4	5
Μέτρηση	8,85m	8,88m	8,93m	8,95m	8,94m

**1. Ανάλυση τα δεδομένα**

A. Συμπλήρωσε τις παραπάνω μετρήσεις στον Πίνακα 2.4, όπως κάνουν και οι επιστήμονες. Παρατήρησε ότι στην πρώτη γραμμή κάθε στήλης του πίνακα γράφουμε πάντα έναν τίτλο, που περιγράφει τα δεδομένα της κάθε στήλης. Η περιγραφή αυτή πρέπει να περιλαμβάνει και τις μονάδες των μετρήσεων μέσα σε παρένθεση.

Πίνακας 2.4

Ομάδα	Μετρήσεις του μήκους της αίθουσας (m)
1	
2	
3	
4	
5	

B. Υπολόγισε τη μέση τιμή (Μ.Τ.) όλων των μετρήσεων. Για να το κάνεις αυτό, πρόσθεσε όλες τις μετρήσεις και διάβασε τον αριθμό που θα βρεις (το άθροισμα των μετρήσεων) με το 5 (το πλήθος των μετρήσεων).

Άθροισμα = + + + + =

Η μέση τιμή των μετρήσεων είναι: $M.T. = \frac{\text{Άθροισμα τιμών}}{\text{Πλήθος μετρήσεων}} = \frac{\text{}}{5} = \text{$

Γ. Μπορείς να φανταστείς μερικούς λόγους για τους οποίους οι μετρήσεις των πέντε ομάδων διαφέρουν μεταξύ τους;

.....

**2. Συζήτησε τα αποτελέσματά σου στην τάξη**

Άκουσε προσεκτικά τι έχουν κάνει τα υπόλοιπα παιδιά και σύγκρινε τα αποτελέσματά σου. Αντάλλαξε επιχειρήματα και δώσε παραδείγματα για τους λόγους που οι πέντε μετρήσεις ήταν διαφορετικές μεταξύ τους.

**3. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα**

A. Αν μετρήσεις πολλές φορές το μήκος ενός αντικειμένου με το ίδιο όργανο προκύπτει πάντα η ίδια τιμή; Για ποιους λόγους μπορεί να συμβαίνει κάτι τέτοιο;

.....

B. Πώς προκύπτει η καλύτερη εκτίμηση που μπορείς να κάνεις για το μήκος του αντικειμένου;





ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Πολλές φορές ενώ μετράμε το ίδιο αντικείμενο με το ίδιο όργανο μέτρησης, το αποτέλεσμα της μέτρησής μας μπορεί να είναι διαφορετικό. Η καλύτερη εκτίμηση που μπορούμε να κάνουμε για το μήκος του αντικειμένου προκύπτει από τη μέση τιμή των μετρήσεων.



Σφάλματα μέτρησης

Όταν παίρνεις επαναλαμβανόμενες μετρήσεις ενός φυσικού μεγέθους, είναι πιθανόν να καταγράψεις διαφορετικές τιμές, ακόμη κι αν χρησιμοποιείς το ίδιο όργανο μέτρησης. Αυτό οφείλεται σε διάφορους παράγοντες, που ονομάζονται **σφάλματα της μέτρησης**. Τα σφάλματα σε μια μέτρηση μπορεί να είναι είτε **τυχαία**, είτε **συστηματικά**. Για παράδειγμα, σφάλματα κατά τη μέτρηση του μήκους προκύπτουν όταν: α) το αντικείμενο δεν τοποθετείται απολύτως παράλληλα προς τον χάρακα (Εικόνα 2.4α), β) κατά τη διάρκεια της μέτρησης δεν κοιτάμε κάθετα προς την ένδειξη της κλίμακας του χάρακα (Εικόνα 2.4β). Μια μέτρηση θα εμφανίζει συστηματικό σφάλμα αν, για παράδειγμα, το άκρο του αντικειμένου που μετράμε τοποθετείται πάντα στο άκρο του χάρακα και όχι στην ένδειξη μηδέν «0» (Εικόνα 2.4γ). Στην περίπτωση αυτή, η μέτρησή μας θα δίνει πάντοτε μικρότερη τιμή από την πραγματική.

Τα τυχαία σφάλματα είναι αναπόφευκτα. Ένας τρόπος να μειώσουμε την επίδραση των τυχαίων σφαλμάτων είναι να υπολογίσουμε τη μέση τιμή των μετρήσεών μας.

Όσο περισσότερες μετρήσεις κάνουμε τόσο περισσότερο η μέση τιμή τους προσεγγίζει την πραγματική τιμή του μεγέθους που μετράμε.

Εικόνα 2.4α

Ο χάρακας πρέπει να είναι παράλληλος με το αντικείμενο που μετράς. Η μέτρηση που φαίνεται στην εικόνα είναι λάθος!



❌ 6.7cm

✅ 7.0cm

❌ 7.3cm

❌ 7.3cm

Εικόνα 2.4β

Πρέπει να κοιτάς κάθετα στην άκρη της μύτης του μολυβιού κατά τη διάρκεια των μετρήσεων! Η πάνω και η κάτω μέτρηση γίνεται με λάθος τρόπο!



Εικόνα 2.4γ

Η άκρη του μολυβιού πρέπει να συμπίπτει με την αρχή της κλίμακας του χάρακα, την ένδειξη «0» μηδέν, και όχι με την άκρη του χάρακα. Η μέτρηση που φαίνεται στην εικόνα είναι λάθος!

Για σκέψου!



Μια από τις ομάδες που έκανε τη Δραστηριότητα 2.2.B μέτρησε το μήκος της αίθουσας ίσο με 10,63 m. Όταν, όμως, τα μέλη της ομάδας σύγκριναν την τιμή αυτή με εκείνες των άλλων ομάδων, αποφάσισαν να μην τη λάβουν υπόψη στον υπολογισμό της μέσης τιμής του μήκους. Μπορείς να υποθέσεις γιατί το έκαναν; Συμφωνείς ή όχι με την απόφασή τους;

Φυσική, Τεχνολογία και Ψευδοεπιστήμη

Από τον Ερατοσθένη στο GPS



Το πιο χρήσιμο εργαλείο για να κάνουμε κάποιες απαιτητικές μετρήσεις είναι το μυαλό μας. Ένα από τα πιο εντυπωσιακά παραδείγματα είναι ο προσδιορισμός της περιμέτρου της Γης από τον Ερατοσθένη, περίπου το 240 π.Χ. Μπορείς να μάθεις σχετικά με το πείραμα του Ερατοσθένη και πώς μπορείς να το επαναλάβεις στην αυλή του σχολείου σου, αναζητώντας έγκυρες πηγές στο διαδίκτυο.

Σήμερα, χάρη σε σμήνη δορυφόρων γύρω από τη Γη μπορούμε να προσδιορίσουμε τη θέση μας και να μετράμε αποστάσεις πάνω στην επιφάνεια της Γης πιο εύκολα από ό,τι ο Ερατοσθένης. Πρόκειται για το περίφημο σύστημα εντοπισμού θέσης GPS (αναζήτησε, αν θέλεις, έγκυρες πηγές στο διαδίκτυο για να μάθεις πώς λειτουργεί το σύστημα αυτό).

→ *Ακόμη και σήμερα, περίπου 2300 χρόνια μετά τον Ερατοσθένη, και ενώ τόσο άνθρωποι αξιοποιούν καθημερινά το δορυφορικό σύστημα GPS, αρκετοί ανά τον κόσμο πιστεύουν ότι η Γη είναι επίπεδη. Να σχολιάσεις στην τάξη σου τους λόγους για τους οποίους αυτή η άποψη δεν συμβαδίζει με την κοινή λογική.*

Φυσική, Ιστορία και Πολιτισμός

Φιλαναγνωσία

Πολλά βιβλία κυκλοφορούν τα τελευταία χρόνια (και στα ελληνικά) που επιχειρούν να φωτίσουν τη σχέση ανάμεσα στην εξέλιξη της επιστήμης και την κοινωνία μέσα στην οποία αυτή αναπτύσσεται. Αρκετά βιβλία, μέσα από μυθιστορηματική δομή, παρουσιάζουν με σχετική ακρίβεια το ιστορικό πλαίσιο στο οποίο γεννιέται μια επιστημονική ιδέα και την αγωνιώδη προσπάθεια για να ελεγχθεί.

Ίσως θα σου άρεσε να μάθεις, μέσα από το σχετικό μυθιστόρημα που έγραψε ο Γάλλος συγγραφέας Ντενί Γκετζ «Τα αστέρια της Βερενίκης», τις διαδικασίες που ακολούθησε και τα προβλήματα που έπρεπε να ξεπεράσει ο Ερατοσθένης, για να μετρήσει την περίμετρο της Γης. Από τον ίδιο συγγραφέα μπορείς να διαβάσεις το βιβλίο «Το μέτρο του κόσμου», για να μάθεις για τις προσπάθειες των Γάλλων επιστημόνων να μετρήσουν το μήκος ενός μεσημβρινού της Γης, ώστε να ορίσουν με ακρίβεια το ένα μέτρο.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ



Απλή εφαρμογή



1. Χαρακτήρισε τις παρακάτω προτάσεις με (Σ), αν είναι σωστές, ή με (Λ), αν είναι λανθασμένες.
 - α) Όταν μετράω το μήκος ενός μολυβιού με τον χάρακα θα πρέπει ο χάρακας να είναι παράλληλος με το μολύβι.
 - β) Η μέση τιμή των μετρήσεων που έκανες με το χάρακα είναι ίση με το άθροισμα των μετρήσεων.
 - γ) Το παχύμετρο ονομάζεται και διαστημόμετρο.
 - δ) Με τη μεζούρα μετράς αρκετά εύκολα το πάχος μιας σελίδας Α4.

2. Συμπλήρωσε τα κενά με το όργανο μέτρησης μήκους που ταιριάζει καλύτερα στην κάθε μέτρηση: μεζούρα, χάρακα, παχύμετρο, μετροταινία.
 - α) Για να μετρήσεις το μήκος μιας αίθουσας, χρησιμοποιείς
 - β) Ο φίλος σου ο Δημήτρης μέτρησε το μήκος του βιβλίου του με
 - γ) Τη διάμετρο ενός δαχτυλιδιού μπορείς πολύ εύκολα να τη μετρήσεις με



Απλή εφαρμογή

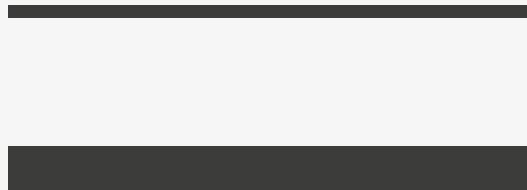


3. Ο Τίμος μέτρησε το ύψος της Μαρίας τρεις φορές και το βρήκε: 1,62 m, 1,59 m και 1,65 m. Να βρεις τη μέση τιμή του ύψους της Μαρίας.

Για εξάσκηση



4. Να μετρήσεις με τον χάρακά σου την απόσταση των δύο παράλληλων γραμμών της διπλανής εικόνας. Να επαναλάβεις τη μέτρηση 5 φορές. Να υπολογίσεις τη μέση τιμή των μετρήσεων σου. Πού μπορεί να οφείλονται τυχόν αποκλίσεις στις τιμές που μετρήσες;



Για εξάσκηση



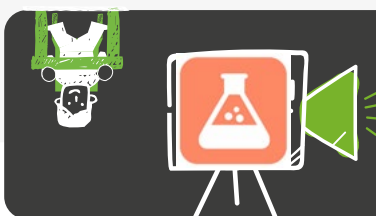
5. Έξυπνες μετρήσεις! Μερικές φορές, δεν αρκεί ένας χάρακας ή μια μεζούρα για να κάνουμε μια μέτρηση. Πρέπει να επιστρατεύσουμε όλες τις γνώσεις και την εφευρετικότητά μας! Πώς μπορείς να μετρήσεις με έναν χάρακα το πάχος μιας σελίδας από το βιβλίο της Φυσικής; Υπόδειξη: ένα φύλλο έχει πάχος πολύ μικρότερο από τη μικρότερη υποδιαίρεση του χάρακά σου, τα 50 φύλλα όμως;



Για ανασκόπηση

6. Πόσο παχύ είναι ένα νόμισμα;

- α) Να χρησιμοποιήσεις το παχύμετρο που είναι διαθέσιμο στο σχολικό εργαστήριο για να μετρήσεις το πάχος των νομισμάτων αξίας 10 λεπτών, 20 λεπτών, 50 λεπτών, 1 ευρώ και 2 ευρώ. Να πάρεις τρεις μετρήσεις για κάθε νόμισμα.
- β) Να καταγράψεις τις μετρήσεις σου σε έναν πίνακα τιμών που θα διαμορφώσεις κατάλληλα.
- γ) Να υπολογίσεις τη μέση τιμή του πάχους κάθε νομίσματος.
- δ) Να κατατάξεις τα πέντε νομίσματα από το πιο λεπτό προς το πιο παχύ.
- ε) Να συγκρίνεις τις μετρήσεις σου με τις αντίστοιχες μετρήσεις των συμμαθητών και συμμαθητριών σου. Συμφωνούν τα αποτελέσματά σας; Πού οφείλονται τυχόν αποκλίσεις κατά τη γνώμη σου;



Αν δεν υπάρχει διαθέσιμο παχύμετρο στο σχολικό σας εργαστήριο, παρακολούθησε τις μετρήσεις στο βίντεο και πραγματοποίησε τα βήματα β), γ) και δ) των παραπάνω μετρήσεων.



Για εμπάθυση



Μικροί ντετέκτιβ

Χθες το βράδυ έγινε κλοπή στην αποθήκη ηλεκτρικών μικροσυσκευών ενός καταστήματος. Σύμφωνα με την κάμερα ασφαλείας ένας άντρας με καλυμμένο πρόσωπο μπήκε στον χώρο, χωρίς να τρέχει, και αφαίρεσε μερικά κινητά τηλέφωνα. Στον χώρο της αποθήκης βρέθηκαν ίχνη παπουτσιών που άφησε ο δράστης στο σκονισμένο πάτωμα. Η αστυνομία συνέλαβε δύο υπόπτους για την κλοπή. Και οι δύο φορούν ίδια ακριβώς παπούτσια: ίδιο μέγεθος και ίδια μάρκα.

Στην εικόνα 1 (Αποτυπώματα 1) φαίνονται τα αποτυπώματα παπουτσιών που βρέθηκαν στην αποθήκη ενώ στις εικόνες 2 και 3 (Αποτυπώματα 2 και 3 αντίστοιχα) φαίνονται τα αποτυπώματα παπουτσιών των δύο υπόπτων που συνέλεξε η αστυνομία βάζοντάς τους να περπατήσουν σε σκονισμένο πάτωμα.

Αν υποθέσεις ότι ένας άνθρωπος έχει σταθερό βηματισμό, ο οποίος μετριέται όπως φαίνεται στην Εικόνα 4, μπορείς να συμπεράνεις ποιος είναι, μεταξύ των δύο υπόπτων, ο πιθανότερος δράστης της κλοπής;

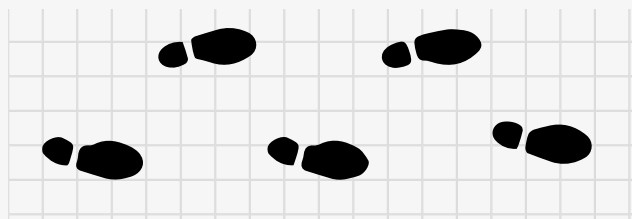
Για να βοηθηθείς, απάντησε στο τετράδιό σου στις παρακάτω ερωτήσεις.

A. Τι νομίζεις ότι πρέπει να κάνεις για να υποδείξεις, με βάση τα δεδομένα, τον πιθανότερο δράστη; Λάβε υπόψη ότι έχεις στη διάθεσή σου μόνο έναν χάρακα και τις εικόνες με τα αποτυπώματα παπουτσιών που συνέλεξε η αστυνομία.

B. Να κάνεις όσες μετρήσεις χρειάζεται και να τις καταγράψεις σε έναν πίνακα τιμών. Σε ποιο συμπέρασμα καταλήγεις; Μπορείς να υποδείξεις ποιος είναι ο πιθανότερος δράστης της κλοπής;

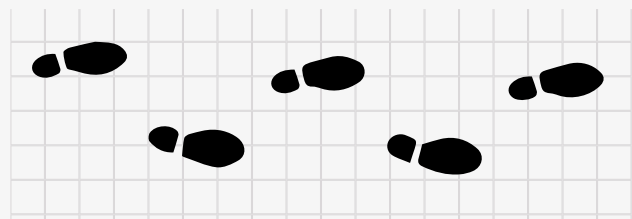
Γ. Να παρουσιάσεις σύντομα στην τάξη την πορεία που ακολούθησες (τι έπρεπε να διερευνήσεις, υποθέσεις που έκανες, μετρήσεις που έκανες και προβλήματα που συνάντησες, συμπεράσματα στα οποία κατέληξες).

Δ. Αρκεί, κατά τη γνώμη σου, η παραπάνω διαδικασία ώστε να θεωρηθεί ένοχος ο ύποπτος που υπέδειξες;



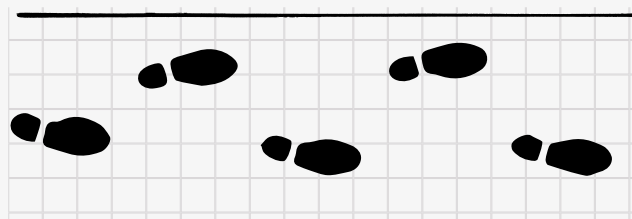
Δράστης

Εικόνα 1: Αποτυπώματα 1



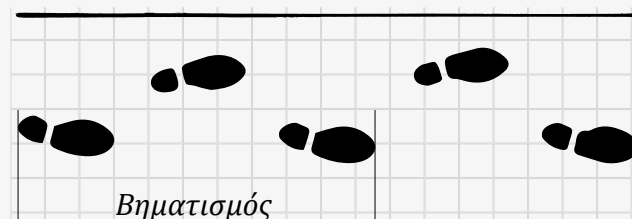
Υπόπτος 2

Εικόνα 3: Αποτυπώματα 3



Υπόπτος 1

Εικόνα 2: Αποτυπώματα 2



Πώς μετριέται ο βηματισμός

Εικόνα 4



2.2

Μετρήσεις μήκους και όγκου

2.2.2 Ας μετρήσουμε τον όγκο



Πώς μπορούμε να μετρήσουμε τον όγκο υγρών αλλά και στερεών αντικειμένων;
Ποια όργανα θα επιλέξουμε και ποιες διαδικασίες πρέπει να ακολουθήσουμε;

Ολοκληρώνοντας αυτή την ενότητα θα μπορείς:

- ✓ Να επιλέγεις τα κατάλληλα όργανα και να ακολουθείς τις κατάλληλες διαδικασίες για τη μέτρηση όγκων υγρών και στερεών σωμάτων.
- ✓ Να καταγράφεις συστηματικά τα δεδομένα από τις μετρήσεις σου.
- ✓ Να αναγνωρίζεις πηγές σφαλμάτων στις μετρήσεις σου.
- ✓ Να μετράς πειραματικά όγκο υγρών.
- ✓ Να μετράς και να υπολογίζεις όγκους γεωμετρικών και ακανόνιστων στερεών.
- ✓ Να κάνεις απλές μετατροπές μονάδων.
- ✓ Να αναγνωρίζεις τα L και mL ως μονάδες μέτρησης όγκου σε καθημερινές εφαρμογές.

Σιγουρέψου ότι γνωρίζεις:

- Τα βασικά βήματα της επιστημονικής μεθόδου
- Τι είναι μια μέτρηση
- Να μετατρέπεις τις μονάδες μέτρησης του μήκους από ένα πολλαπλάσιο ή υποπολλαπλάσιο του μέτρου σε άλλο

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

2.2.2.1 Μέτρηση του όγκου υγρών

2.2.2.2 Μέτρηση του όγκου στερεών αντικειμένων

Λέξεις κλειδιά: όγκος, μέτρηση όγκου, μονάδες μέτρησης όγκου

ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ 2.2.Γ

ΠΟΙΟ ΜΠΟΥΚΑΛΙ ΧΩΡΑΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΟ ΝΕΡΟ;



Δεξιότητες: Επιστημονική / Υπολογιστική σκέψη, Συνεργασία

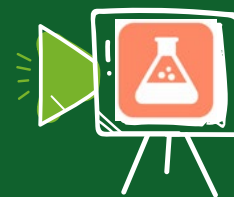


ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- ✓ Να επιλέγεις τα κατάλληλα όργανα και να ακολουθείς τις κατάλληλες διαδικασίες για τη μέτρηση διαφόρων όγκων.
- ✓ Να μετράς πειραματικά τον όγκο υγρών.



Καθώς ο Αλέξανδρος ετοιμάζει τα πράγματά του για τη σχολική εκδρομή, αναρωτιέται αν πρέπει να πάρει μαζί του το παγούρι του ή να αγοράσει ένα πλαστικό μπουκάλι νερού από το κυλικείο. Για να διαλέξει, θα πρέπει να βρει ποιο από τα δύο χωράει περισσότερο νερό. Θα μπορούσε, άραγε, να το κρίνει απλά κοιτώντας τα ή θα πρέπει να μετρήσει τον όγκο του νερού που χωράει το παγούρι, με τον ογκομετρικό κύλινδρο που έχει στην κουζίνα του; Πώς γίνεται άραγε η μέτρηση του όγκου με ένα τέτοιο όργανο;



1. Διατύπωσε μια υπόθεση / Κάνε μια πρόβλεψη

Μπορείς, απλά κοιτώντας τα δύο μπουκάλια, να εκτιμήσεις ποιο χωράει περισσότερο νερό;

.....



2. Πειραματίσου και παρατήρησε

Για να μετρήσεις τον όγκο του νερού που περιέχει ένα μπουκάλι, με έναν ογκομετρικό κύλινδρο ή ένα ογκομετρικό δοχείο, ακολούθησε την εξής διαδικασία:

Α. Εντόπισε στον κύλινδρο ποια είναι η μονάδα μέτρησης του όγκου που αναγράφεται σε αυτόν.

Σημείωσε αυτή τη μονάδα μέσα στην παρένθεση στην 1η γραμμή του διπλανού πίνακα.

Β. Άδειασε το νερό του μπουκαλιού μέσα στον ογκομετρικό κύλινδρο.

Γ. Παρατήρησε την ένδειξη του κυλίνδρου, η οποία συμπίπτει με το ύψος που φτάνει η επιφάνεια του νερού και σημείωσέ την στον διπλανό πίνακα. Η ένδειξη αυτή ισούται με τον όγκο του νερού που βρίσκεται στον κύλινδρο. Βεβαιώσου ότι κατά τη μέτρησή σου το βλέμμα σου βρίσκεται στο ίδιο ύψος με αυτό του νερού!

Δ. Παραχώρησε τη θέση σου και στα άλλα μέλη της ομάδας σου ώστε να ελέγξουν και αυτοί την ένδειξη του όγκου και να την καταγράψουν στις επόμενες γραμμές του πίνακα.

Μέλος της ομάδας	Μέτρηση του όγκου του νερού (.....)
1	
2	
3	
4	
5	



3. Ανάλυση τα δεδομένα

Υπολόγισε τη μέση τιμή των μετρήσεων του όγκου του νερού που έκανε η ομάδα σου. Μην ξεχάσεις να αναφέρεις, όπως κάνουμε πάντα, τη μονάδα μέτρησης!

.....

.....



4. Συζήτησε τα αποτελέσματά σου στην τάξη

Παρουσίασε τη διαδικασία μέτρησης και υπολογισμού που ακολούθησες και σύγκρινέ την με αυτή των άλλων παιδιών. Τι προβλήματα συνάντησες κατά τη μέτρηση;

.....

.....



5. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

A. Μπορείς να εμπιστευτείς τις αισθήσεις σου για να εκτιμήσεις τον όγκο ενός δοχείου;.....

B. Ποια είναι τα κατάλληλα όργανα για τη μέτρηση του όγκου των υγρών;

.....

Γ. Ποια διαδικασία πρέπει να ακολουθήσεις, για να μετρήσεις τον όγκο ενός υγρού;

.....

Για να ολοκληρώσω την αποστολή μου



.....

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ



Για να μετρήσουμε τον όγκο ενός υγρού, χρησιμοποιούμε ένα βαθμονομημένο όργανο, για παράδειγμα, έναν ογκομετρικό κύλινδρο ή ένα ογκομετρικό δοχείο. Αδειάζουμε το υγρό μέσα στο δοχείο και καταγράφουμε την ένδειξη με την οποία συμπίπτει η επιφάνειά του.



Για σκέψου!

Μπορείς να σκεφτείς καταστάσεις από τη καθημερινή σου ζωή που χρειάζεται να μετρηθεί ο όγκος κάποιων υγρών; Με ποιο όργανο γίνεται η αντίστοιχη μέτρηση;

ΟΡΙΣΜΟΣ

Ο **όγκος** ενός σώματος είναι το φυσικό μέγεθος που μετράει τον χώρο που καταλαμβάνει το σώμα αυτό. Η μονάδα μέτρησης του όγκου στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων είναι το 1 κυβικό μέτρο (1 m^3). Ο όγκος συνήθως συμβολίζεται με το γράμμα V . Έτσι, λέμε, για παράδειγμα, ότι ο όγκος μιας δεξαμενής είναι $V=1,5 \text{ m}^3$.



Μονάδες μέτρησης του όγκου

Το 1 m^3 είναι ο όγκος ενός δοχείου με σχήμα κύβου, κάθε πλευρά του οποίου έχει μήκος 1 m. Αυτή η μονάδα μέτρησης είναι πολύ μεγάλη σε ό,τι αφορά τις ποσότητες που απαιτούνται συνήθως στην καθημερινή μας ζωή. Συνηθισμένα υποπολλαπλάσια που χρησιμοποιούμε είναι το 1 λίτρο (1 L), το οποίο είναι ίσο με το ένα χιλιοστό του κυβικού μέτρου, και το ένα κυβικό εκατοστόμετρο (1 cm^3) ή αλλιώς 1 μίλι-λίτρο (1 mL), το οποίο είναι το ένα χιλιοστό του λίτρου.

Ένα ζάρι έχει όγκο 1 cm^3



Κύβος με όγκο 1 m^3



Ένα μπουκάλι λάδι έχει όγκο 1 L



Μετατροπές μονάδων μέτρησης του όγκου



Μονάδα μέτρησης	Σύμβολο	Η σχέση της με τις άλλες μονάδες μέτρησης	
Κυβικό μέτρο	m^3	$1 m^3 = 1\ 000 L$	Χίλια λίτρα
		$1 m^3 = 1\ 000\ 000 mL$	1 εκατομμύριο μίλι-λίτρα
Λίτρο	L	$1 L = \frac{1}{1\ 000} m^3$	1 χιλιοστό του κυβικού μέτρου
		$1 L = 1\ 000 mL$	1 000 μίλι-λίτρα
Κυβικό εκατοστόμετρο ή μίλι-λίτρο	cm^3 ή mL	$1 mL = \frac{1}{1\ 000} L$	1 χιλιοστό του λίτρου
		$1 mL = \frac{1}{1\ 000\ 000} m^3$	1 εκατομμυριοστό του κυβικού μέτρου

Για σκέψου!



Τι θα έκανες, για να μετρήσεις τον όγκο του νερού, στη Δραστηριότητα 2.2.Γ αν το νερό του μπουκαλιού δεν χωρούσε όλο μέσα στον ογκομετρικό κύλινδρο που διαθέτεις;



Πώς μετατρέπουμε μία μέτρηση όγκου από μία μονάδα σε άλλη

Για σκέψου!



Τα L και mL ως μονάδες μέτρησης όγκου σε καθημερινές εφαρμογές

Αναζητήσε διάφορες συσκευασίες υγρών στο σπίτι σου, π.χ. από γάλα, χυμούς, λάδι, σαμπουάν, υγρό απορρυπαντικό, κ.ά. Κατάγραψε τη χωρητικότητά τους, δηλαδή τον όγκο των υγρών που χωράνε. Να εκφράσεις τον όγκο των περιεχόμενων υγρών σε mL και σε L.



Ένα ογκομετρικό δοχείο



Ένας ογκομετρικός κύλινδρος



Όργανα μέτρησης του όγκου

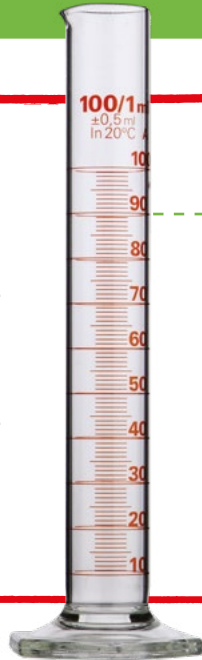
Για να κάνουμε τη μέτρηση του όγκου ενός υγρού συνήθως χρησιμοποιούμε έναν ογκομετρικό κύλινδρο όπως αυτός που φαίνεται στην εικόνα. Ο ογκομετρικός κύλινδρος είναι ένας διάφανος κυλινδρικός σωλήνας ο οποίος στα τοιχώματά του έχει ενδείξεις με τιμές όγκου. Ο κύλινδρος είναι χωρισμένος με γραμμές σε ίσα διαστήματα, καθένα από τα οποία αντιστοιχεί σε μια μονάδα μέτρησης. Τα διαστήματα αυτά χωρίζονται με πιο λεπτές γραμμές σε μικρότερα διαστήματα, που το καθένα αντιστοιχεί σε μια υποδιαίρεση της κύριας μονάδας μέτρησης.

Για να μετρήσουμε τον όγκο μιας ποσότητας υγρού, το αδειάζουμε μέσα στον ογκομετρικό κύλινδρο και στη συνέχεια ελέγχουμε με ποια ένδειξη του κυλίνδρου συμπίπτει η επιφάνεια του υγρού. Αναλόγως με την ποσότητα του υγρού, που θέλουμε να μετρήσουμε χρησιμοποιούμε και ογκομετρικό κύλινδρο ανάλογου μεγέθους και ακρίβειας. Παραλλαγές του ογκομετρικού κυλίνδρου είναι και τα ογκομετρικά δοχεία, που χρησιμοποιούμε συνήθως στη μαγειρική, και οι σύριγγες, που χρησιμοποιούμε για τα υγρά φάρμακα.



Όταν μετράς τον όγκο του υγρού σε έναν ογκομετρικό κύλινδρο θα πρέπει να φροντίσεις:

1. Να κοιτάς κάθετα προς τον ογκομετρικό κύλινδρο για να καταγράψεις τη σωστή ένδειξη.
2. Να υπολογίσεις πόσος όγκος αντιστοιχεί σε μια μικρή υποδιαίρεση (σε δύο διαδοχικές γραμμές) της κλίμακας του ογκομετρικού κυλίνδρου.



Για σκέψου!



Σε πόσο όγκο αντιστοιχούν δύο διαδοχικές υποδιαίρεσεις (γραμμές) της κλίμακας μέτρησης του ογκομετρικού κυλίνδρου της διπλανής εικόνας;

Φυσική και καθημερινή ζωή

Καθημερινά απαιτείται η μέτρηση του όγκου διάφορων υγρών. Η εταιρεία ύδρευσης πρέπει να μετράει τον όγκο του νερού που καταναλώνουμε, για να μπορεί να μας χρεώσει ανάλογα. Στα πρατήρια υγρών καυσίμων η βενζίνη και το πετρέλαιο χρεώνονται για κάθε λίτρο που αγοράζουμε και επομένως ο όγκος τους πρέπει να μετριέται με ακρίβεια. Πώς μετριοούνται οι παραπάνω όγκοι των υγρών; Σίγουρα όχι με ογκομετρικούς κυλίνδρους και δοχεία!

Η εταιρεία ύδρευσης, για να μετρήσει τον όγκο του νερού, χρησιμοποιεί **υδρόμετρα**. Όταν το νερό περνά μέσα από αυτά, γυρίζει έναν μηχανισμό, ο οποίος καταγράφει την κατανάλωση ανάλογα με τις περιστροφές που έχει κάνει. Με παρόμοιο τρόπο λειτουργεί ο μετρητής του όγκου υγρού καυσίμου στις **αντλίες** στα πρατήρια.



Υδρόμετρο



Αντλία Καυσίμων



Φτιάξε τον δικό σου ογκομετρικό κύλινδρο!

Θέλεις να μετρήσεις με ακρίβεια τον όγκο υγρών και δεν διαθέτεις ογκομετρικό κύλινδρο; Φτιάξε τον δικό σου!

ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ 2.2.Δ

ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΓΚΟΥ ΕΝΟΣ ΚΟΜΜΑΤΙΟΥ ΠΛΑΣΤΕΛΙΝΗΣ



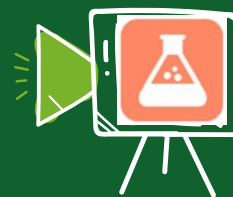
Δεξιότητες: Επίλυση προβλήματος, Συνεργασία

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

✓ Να μετράς και να υπολογίζεις όγκους γεωμετρικών και ακανόνιστων στερεών.



Ο Στάθης, αφού καθάρισε μια πατάτα, την τοποθέτησε σε μια λεκάνη με νερό, για να μην μαυρίσει, όπως του είπε η γιαγιά του. Παρατήρησε ότι, όταν η πατάτα βυθίστηκε ολόκληρη στο νερό, η στάθμη του νερού στη λεκάνη ανέβηκε. «Λογικό», σκέφτηκε. «Τώρα, μέσα στη λεκάνη, πέρα από το νερό, υπάρχει και μια πατάτα. Ο συνολικός όγκος θα είναι ο αρχικός όγκος του νερού συν τον όγκο της πατάτας». Πώς θα μπορούσε ο Στάθης να αξιοποιήσει αυτή την παρατήρηση, για να υπολογίσει τον όγκο ενός στερεού αντικειμένου αν διαθέτει έναν ογκομετρικό κύλινδρο;

**1. Διατύπωσε μια υπόθεση / Κάνε μια πρόβλεψη**

Ο ογκομετρικός κύλινδρος χρησιμοποιείται, όπως έχουμε δει, για τη μέτρηση του όγκου των υγρών. Θα μπορούσε, άραγε, να χρησιμοποιηθεί και για τη μέτρηση του όγκου ενός κομματιού πλαστελίνης;

.....

.....

**2. Πειραμάτισου και παρατήρησε**

Α. Έχεις στη διάθεσή σου έναν ογκομετρικό κύλινδρο, νερό και ένα κομμάτι πλαστελίνη. Πρόσθεσε στον ογκομετρικό κύλινδρο τόσο νερό, ώστε, αν βυθίσεις πλήρως την πλαστελίνη σε αυτό να μην ξεχειλίσει καθόλου νερό από τον κύλινδρο.

Β. Σημείωσε τον όγκο του νερού στον ογκομετρικό κύλινδρο:

Γ. Βύθισε την πλαστελίνη πλήρως μέσα στο νερό, προσέχοντας να μη χυθεί νερό έξω από αυτόν.

Δ. Σημείωσε τον συνολικό όγκο νερού και πλαστελίνης που βρίσκονται μέσα στον ογκομετρικό κύλινδρο:

Μην ξεχνάς να γράφεις, όπως πάντα, την αντίστοιχη μονάδα μέτρησης!

**3. Ανάλυσε τα δεδομένα**

Υπολόγισε πόσο μεταβλήθηκε η ένδειξη του όγκου στον ογκομετρικό κύλινδρο, όταν πρόσθεσες την πλαστελίνη.

Τελική ένδειξη - Αρχική ένδειξη =

Ο όγκος της πλαστελίνης είναι:

**4. Συζήτησε τα αποτελέσματά σου στην τάξη**

Παρουσίασε τη διαδικασία μέτρησης και τον υπολογισμό του όγκου που έκανες και σύγκρινέ τα με ό,τι έκαναν τα άλλα παιδιά. Συμφωνεί το συμπέρασμά σου με αυτό των άλλων παιδιών;

.....

.....



5. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

- A. Είναι δυνατόν να μετρήσεις τον όγκο στερεών σωμάτων με τη βοήθεια ενός ογκομετρικού κυλίνδρου;
- B. Ποια διαδικασία πρέπει να ακολουθήσεις;



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ



Μπορούμε να μετρήσουμε τον όγκο οποιουδήποτε στερεού σώματος με τη βοήθεια ενός ογκομετρικού κυλίνδρου, κατάλληλου μεγέθους, που περιέχει νερό. Αρχικά, καταγράφουμε την ένδειξη του κυλίνδρου όταν περιέχει μόνο το νερό και στη συνέχεια βυθίζουμε πλήρως το σώμα στο νερό και καταγράφουμε τη νέα ένδειξη. Ο όγκος του στερεού σώματος υπολογίζεται αφαιρώντας την πρώτη ένδειξη από τη δεύτερη.



Για σκέψου!

Αν στη Δραστηριότητα 2.2.Δ είχες βάλει αρχικά διαφορετική ποσότητα νερού μέσα στον ογκομετρικό κύλινδρο, θα είχες βρει ίδια τιμή για τον όγκο της πλαστελίνης; Κάνε το πείραμα για να ελέγξεις την πρόβλεψή σου!



Όπως συμβαίνει με όλες τις μετρήσεις, έτσι και κατά τη μέτρηση του όγκου διαδοχικές μετρήσεις μπορεί να οδηγήσουν σε ελαφρώς διαφορετικές τιμές. Θυμήσου ότι, σε αυτή την περίπτωση, μπορείς να υπολογίσεις τη **μέση τιμή** των μετρήσεών σου, για να καταλήξεις σε ένα πιο αξιόπιστο αποτέλεσμα.

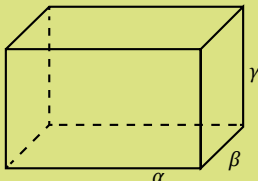


Φυσική και Μαθηματικά

Υπολογισμός του όγκου γεωμετρικών στερεών

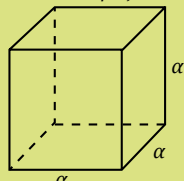
Με την πειραματική μέθοδο της Δραστηριότητας 2.2.Δ μπορούμε να υπολογίσουμε τον όγκο στερεών σωμάτων οποιουδήποτε σχήματος. Πολλές φορές, όμως, όταν ένα σώμα έχει απλό γεωμετρικό σχήμα, π.χ. κάποιο από αυτά της Εικόνας 2.5, ο υπολογισμός του όγκου του είναι δυνατός και με τη βοήθεια απλών μαθηματικών σχέσεων.

Ορθογώνιο Παραλληλεπίπεδο



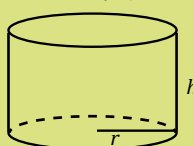
$$V = \alpha \cdot \beta \cdot \gamma$$

Κύβος



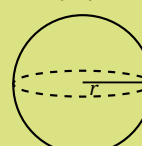
$$V = \alpha^3$$

Κύλινδρος



$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

Σφαίρα



$$V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$$

Εικόνα 2.5.

Υπολογισμός του όγκου μερικών βασικών γεωμετρικών στερεών με μαθηματικούς τύπους.



Το π είναι ένας αριθμός που ισούται με τον λόγο της περιμέτρου ενός κύκλου προς τη διάμετρό του. Ο αριθμός αυτός είναι δεκαδικός και έχει άπειρα δεκαδικά ψηφία. Ωστόσο, για τις πράξεις σου μπορείς να θεωρείς ότι $\pi=3,14$.



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ



Απλή εφαρμογή

- Χαρακτήρισε τις παρακάτω προτάσεις με (Σ), αν είναι σωστές, ή με (Λ), αν είναι λανθασμένες.
 - Για να διαβάσω σωστά την ένδειξη στον ογκομετρικό κύλινδρο πρέπει να κοιτάω κάθετα προς αυτόν.
 - Η μονάδα μέτρησης του όγκου στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων είναι το 1 L (λίτρο).
 - Ο όγκος μιας ποσότητας νερού μπορεί να μετρηθεί με έναν ογκομετρικό κύλινδρο.
 - Το 1 L είναι μεγαλύτερος όγκος από το 1 m³.



Απλή εφαρμογή

- Συμπλήρωσε τα κενά:

α) 54,2 L = ... mL β) 30 m³ = ... L
 γ) 2 L = ... m³ δ) 330 mL = ... m³

- Τρία μπολ για δημητριακά έχουν χωρητικότητα Α: 300 mL, Β: 0,4 L, Γ: 0,00025 m³. Ποιο μπολ χωράει περισσότερο γάλα; Ποιο χωράει λιγότερο;



Για εξάσκηση

- Ένα ζάρι από το επιτραπέζιο παιχνίδι σου έχει σχήμα κύβου. Το μήκος κάθε πλευράς του ζαριού είναι ίσο με 1 cm. Πόσος είναι ο όγκος του ζαριού: α) σε mL, β) σε L;

- Ο λογαριασμός της ύδρευσης που έφτασε στο σπίτι σου καταγράφει τις παρακάτω ενδείξεις του υδρομέτρου:

Προηγούμενη ένδειξη: 2100 m³

Νέα ένδειξη: 2108 m³

Σύμφωνα με εταιρεία ύδρευσης, η τιμή χρέωσης είναι 0,42€ για κάθε κυβικό μέτρο νερού.

- Να υπολογίσεις πόσα λίτρα νερού καταναλώσατε στο σπίτι σας, σύμφωνα με τις μετρήσεις της εταιρείας ύδρευσης.
- Να υπολογίσεις το κόστος του νερού που καταναλώθηκε.
- Ένα μπουκάλι εμφιαλωμένου νερού όγκου 1,5 L κοστίζει σε ένα κατάστημα 0,30€. Πόσο κοστίζει, με βάση τον παραπάνω λογαριασμό νερού το να γεμίσεις ένα αντίστοιχο μπουκάλι με νερό βρύσης;
- Πόσα χρήματα θα έπρεπε να πληρώσετε για την κατανάλωση που κάνατε, αν χρησιμοποιούσατε αποκλειστικά εμφιαλωμένο νερό κόστους 0,30€ για κάθε μπουκάλι όγκου 1,5 L;



Για ανασκόπηση

- Επίλεξε ένα στερεό αντικείμενο που θα βρεις στο σπίτι, το οποίο έχει μορφή γεωμετρικού στερεού, για παράδειγμα ένα γεμάτο κουτί από ατομικό χυμό, που έχει σχήμα ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο. α) Μέτρησε προσεκτικά με έναν χάρακα τις διαστάσεις του, αυτές που θα χρειαστείς, για να υπολογίσεις τον όγκο του με βάση τους τύπους που δίνονται στην Εικόνα 2.5. β) Στη συνέχεια, μέτρησε πειραματικά τον όγκο του κουτιού, βυθίζοντάς το κατάλληλα σε ένα ογκομετρικό δοχείο, όπως αυτά που υπάρχουν συνήθως στην κουζίνα ενός σπιτιού. γ) Να συγκρίνεις τις τιμές του όγκου που προκύπτουν με τους δύο αυτούς τρόπους. Τι παρατηρείς; Πού μπορεί να οφείλονται, κατά τη γνώμη σου, τυχόν διαφορές στις δύο τιμές; δ) Μέτρησε τον όγκο του χυμού αδειάζοντάς τον σε έναν ογκομετρικό κύλινδρο. Σύγκρινε την τιμή αυτή με τις τιμές του όγκου του κουτιού, αλλά και τον αναγραφόμενο στο κουτί όγκο του χυμού. Τι παρατηρείς; Πού μπορεί να οφείλονται, κατά τη γνώμη σου, τυχόν διαφορές στις τιμές;



2.3

Μάζα, μέτρηση και υπολογισμός της πυκνότητας



Γιατί ένα υγρό μπορεί να επιπλέει σε ένα άλλο; Πώς είναι δυνατόν ένα πλοίο να επιπλέει πάνω στη θάλασσα, ενώ ένα κέρμα να βυθίζεται;

Ολοκληρώνοντας αυτή την ενότητα θα μπορείς:

- ✓ Να διατυπώνεις τον ορισμό και τις μονάδες μέτρησης της μάζας.
- ✓ Να αναγνωρίζεις την πυκνότητα ως χαρακτηριστική ιδιότητα των υλικών και ως παράγωγο μέγεθος.
- ✓ Να γνωρίζεις και να εφαρμόζεις τον τύπο της πυκνότητας, προκειμένου να υπολογίζεις την πυκνότητα ενός υλικού από τη μάζα και τον όγκο του.
- ✓ Να συνδέεις την πυκνότητα με το μέγεθος των ατόμων του υλικού και με το πώς αυτά διατάσσονται στον χώρο.
- ✓ Να κατασκευάζεις, να βαθμονομείς και να χρησιμοποιείς ένα αυτοσχέδιο πυκνόμετρο.
- ✓ Να συνδέεις την πλεύση - βύθιση των σωμάτων με τις τιμές της πυκνότητάς τους.

Σιγουρέψου ότι γνωρίζεις:

- Τι ονομάζουμε μονάδα μέτρησης ενός φυσικού μεγέθους.
- Πώς μετράμε τον όγκο ενός στερεού και ενός υγρού σώματος.
- Πώς μετατρέπουμε μια μονάδα μέτρησης του όγκου σε κάποια άλλη.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

2.3.1 Ας μετρήσουμε τη μάζα.

2.3.2 Πυκνότητα των υλικών: όταν η μάζα και ο όγκος δεν αρκούν!

2.3.3 Γιατί κάποια αντικείμενα επιπλέουν στο νερό, ενώ άλλα βυθίζονται;

Λέξεις κλειδιά: μάζα, μέτρηση μάζας, μονάδες μέτρησης μάζας, πυκνότητα, πλεύση

ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ 2.3.A

ΠΟΙΟ ΔΟΧΕΙΟ ΕΙΝΑΙ ΓΕΜΑΤΟ ΚΑΙ ΠΟΙΟ ΑΔΕΙΟ;



Δεξιότητες: Επιστημονική / Υπολογιστική σκέψη, Συνεργασία

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- ✓ Να ανακαλύψεις από ποιο χαρακτηριστικό εξαρτάται το βάρος ενός σώματος και γιατί παρουσιάζει αντίσταση το σώμα όταν επιχειρούμε να το κινήσουμε.



Η Κέλλυ και ο Αχμέτ αντιμετωπίζουν τον τελευταίο γρίφο σε ένα δωμάτιο απόδρασης. Ο γρίφος που έχουν να λύσουν είναι ο εξής: «Έχεις μπροστά σου δύο όμοια αδιαφανή δοχεία, το Α και το Β, κρεμασμένα με σκοινί από το ταβάνι. Το ένα δοχείο έχει μέσα 5 χρυσά νομίσματα, ενώ το άλλο 50. Βρες ποιο δοχείο έχει τα περισσότερα χρυσά νομίσματα, χωρίς, όμως, να αγγίξεις τα δοχεία ή τα σκοινιά. Όταν το βρεις, πάτησε το κουμπί κάτω από το δοχείο αυτό, για να ανοίξει η πόρτα εξόδου».



Για να βρουν τα παιδιά ποιο από τα δύο δοχεία περιέχει τα περισσότερα νομίσματα σκέφτηκαν να φυσήξουν εξίσου δυνατά τα δύο δοχεία και να παρατηρήσουν πώς θα κινηθούν. Μπορείς να ελέγξεις αν η ιδέα των παιδιών θα τα βοηθήσει να λύσουν τον γρίφο;



1. Διατύπωσε μια υπόθεση / Κάνε μια πρόβλεψη

Αν η Κέλλυ και ο Αχμέτ φυσήξουν τα δύο δοχεία με τον ίδιο τρόπο, ποιο από τα δύο πιστεύεις ότι θα ξεκινήσει να κινείται πιο εύκολα;

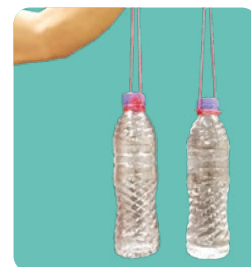
Αυτό με τα 50 νομίσματα Αυτό με τα 5 νομίσματα

Θα ξεκινήσουν να κινούνται και τα δύο εξίσου εύκολα



2. Πειραμάτισου και παρατήρησε

Πάρε δύο πλαστικά μπουκάλια νερού χωρητικότητας 0,5 L, γέμισε το ένα με νερό και άφησε το άλλο άδειο. Δέσε και τα δύο από έναν σπάγκο ίσου μήκους και κράτησε τα με τα δυο σου χέρια, ώστε να κρέμονται ελεύθερα από το ίδιο ύψος. Όταν τα δύο μπουκάλια είναι πλέον ακίνητα, ζήτησε από έναν συμμαθητή ή μια συμμαθήτρια της ομάδας σου να φυσήξει με τον ίδιο τρόπο και από την ίδια απόσταση προς τα δύο μπουκάλια.



3. Ανάλυσε τα δεδομένα

Ποιο μπουκάλι ξεκίνησε να κινείται πιο εύκολα;

Το γεμάτο Το άδειο Και τα δύο ξεκίνησαν εξίσου εύκολα

Όταν κρατούσες τα δύο μπουκάλια από τους σπάγκους, ποιο σου φάνηκε ότι ήταν πιο βαρύ;

Το γεμάτο Το άδειο Ήταν εξίσου βαριά



4. Συζήτησε τα αποτελέσματά σου στην τάξη

Παρουσίασε τη διαδικασία που ακολούθησες και τα αποτελέσματα της ανάλυσής σου και σύγκρινέ τα με αυτά των άλλων παιδιών.



5. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

- A. Πώς επηρεάζει η ποσότητα του νερού που υπάρχει μέσα στο μπουκάλι την ευκολία με την οποία αυτό αρχίζει να κινείται;.....
- B. Πώς επηρεάζει η ποσότητα του νερού που υπάρχει μέσα στο μπουκάλι το πόσο βαρύ είναι αυτό;.....



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Όταν ένα σώμα έχει μεγαλύτερη ποσότητα ύλης από ένα άλλο τότε α) **αντιστέκεται** περισσότερο, όταν προσπαθούμε να το θέσουμε σε κίνηση και β) **είναι βαρύτερο**.

ΟΡΙΣΜΟΣ

Μάζα ενός σώματος ονομάζουμε το φυσικό μέγεθος που μετράει την ποσότητα της ύλης από την οποία αποτελείται το σώμα. Όσο μεγαλύτερη είναι η μάζα ενός σώματος, τόσο πιο δύσκολο είναι να το θέσουμε σε κίνηση και τόσο πιο βαρύ νιώθουμε ότι είναι. Η μάζα συμβολίζεται με το γράμμα **m**. Η μονάδα μέτρησης της μάζας στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων είναι το 1 χιλιόγραμμα (1 kg). Λέμε, για παράδειγμα, η μάζα του Θανάση είναι 62 χιλιόγραμμα ή κιλά και γράφουμε $m = 62 \text{ kg}$.

Για σκέψου!

Σύγκριση μαζών



Η μάζα ενός αυτοκινήτου είναι $m = 1\,500 \text{ kg}$, ενώ η μάζα μιας μοτοσυκλέτας είναι 200 kg. Ποιο από τα δύο είναι πιο δύσκολο να το σηκώσουμε; Ποιο είναι πιο δύσκολο να το θέσουμε σε κίνηση σπρώχνοντάς το;



Μονάδες μέτρησης της μάζας

Το χιλιόγραμμα (ή αλλιώς το κιλό) είναι μια μονάδα μέτρησης της μάζας πολύ βολική για τις καθημερινές μας ανάγκες. Για παράδειγμα, το νερό που χωράει σε ένα μπουκάλι με όγκο 1 L έχει μάζα 1 kg, ενώ η μάζα ενός ανθρώπου μπορεί να είναι 75 kg. Όταν, όμως, θέλουμε να καταγράψουμε πολύ μικρές ή πολύ μεγάλες μάζες είναι βολικό να χρησιμοποιούμε υποπολλαπλάσια και πολλαπλάσια του χιλιόγραμμου, όπως είναι το γραμμάριο και ο τόνος αντίστοιχα.

Πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια του χιλιόγραμμου

Μονάδα μέτρησης	Σύμβολο	Η σχέση της με τις υπόλοιπες μονάδες
Γραμμάριο	g	$1 \text{ g} = \frac{1}{1\,000} \text{ kg}$ Ένα χιλιοστό του χιλιόγραμμου
		$1 \text{ g} = \frac{1}{1\,000\,000} \text{ t}$ Ένα εκατομμυριοστό του τόνου
Χιλιόγραμμα	kg	$1 \text{ kg} = \frac{1}{1\,000} \text{ t}$ Ένα χιλιοστό του τόνου
		$1 \text{ kg} = 1\,000 \text{ g}$ Χίλια γραμμάρια
Τόνος	t	$1 \text{ t} = 1\,000 \text{ kg}$ Χίλια χιλιόγραμμα
		$1 \text{ t} = 1\,000\,000 \text{ g}$ Ένα εκατομμύριο γραμμάρια



Πώς μετατρέπουμε μια μέτρηση μάζας σε μια άλλη μονάδα



Πώς μετράμε τη μάζα;

Για να μετρήσουμε τη μάζα ενός σώματος, χρησιμοποιούμε όργανα, όπως ο ζυγός ισορροπίας και η ζυγαριά. Ο **ζυγός ισορροπίας** αποτελείται από δύο δίσκους οι οποίοι είναι κρεμασμένοι σε μια ράβδο. Η ράβδος μπορεί να περιστρέφεται γύρω από το κέντρο της, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.

Για να μετρήσουμε την μάζα ενός σώματος, το τοποθετούμε στον έναν δίσκο και προσθέτουμε στον άλλο αντικείμενα γνωστής μάζας, τα οποία ονομάζονται σταθμά, μέχρι ο ζυγός να ισορροπήσει σε οριζόντια θέση. Τότε, η μάζα του σώματος ισούται με το άθροισμα των μαζών των σταθμών που έχουμε χρησιμοποιήσει.

Για να μετρήσουμε τη μάζα ενός σώματος, μπορούμε επίσης να χρησιμοποιήσουμε μια **ζυγαριά**. Σε αυτή την περίπτωση, αρκεί να τοποθετήσουμε το σώμα πάνω στη ζυγαριά και να καταγράψουμε την ένδειξή της.

Η αρχή λειτουργίας τόσο του ζυγού όσο και της ζυγαριάς στηρίζεται στην ιδέα πως, στον ίδιο τόπο, «**αν δύο σώματα έχουν ίσα βάρη, τότε έχουν και ίσες μάζες**».

Για σκέψου!



Η μάζα των τροφίμων στο σπίτι μου

Αναζήτησε διάφορες συσκευασίες τροφίμων στο σπίτι σου, π.χ. από μακαρόνια, ξηρούς καρπούς, ζάχαρη, αλεύρι, δημητριακά, κ.ά. Να καταγράψεις τη μάζα τους και να την εκφράσεις σε g και σε kg.



Ζυγός



Αναλογική ζυγαριά



Ηλεκτρονική ζυγαριά



Μάζα και βάρος

Η μάζα και το βάρος είναι δύο έννοιες που διαφέρουν μεταξύ τους. Το βάρος ενός σώματος είναι ανάλογο με τη μάζα του, αλλά **δεν είναι ίσο** με τη μάζα του. Το βάρος ενός σώματος στη Γη είναι η δύναμη με την οποία το σώμα έλκεται από τη Γη και μετριέται σε Νιούτον. Εάν γνωρίζουμε τη μάζα m ενός σώματος, που βρίσκεται στην επιφάνεια της Γης, μπορούμε να υπολογίσουμε το βάρος του w από τη σχέση $w = m \cdot g$, όπου g το φυσικό μέγεθος που ονομάζεται επιτάχυνση της βαρύτητας και έχει αριθμητική τιμή περίπου ίση με 10 m/s^2 .

Για σκέψου!



Μέτρησε τη μάζα!

Χρησιμοποίησε μια ζυγαριά κουζίνας, για να μετρήσεις όλα τα αντικείμενα (βιβλία, τετράδια, μολύβια, κ.λπ.) που κουβαλάς σήμερα στη σχολική σου τσάντα. Να κάνεις έναν πίνακα με δύο στήλες: στην πρώτη να γράψεις το αντικείμενο και στη δεύτερη τη μάζα που μετράς με τις αντίστοιχες μονάδες μέτρησης. Πόση είναι η συνολική μάζα της γεμάτης τσάντας σου;

Για σκέψου!



Ένα συνηθισμένο λάθος

Σε ένα πακέτο ζάχαρης αναγράφεται η φράση «Καθαρό βάρος 1 kg». Συμφωνείς με αυτή τη διατύπωση ή θα ήθελες να την αναδιατυπώσεις;



Φτιάξε τον δικό σου ζυγό!

Θέλεις να συγκρίνεις με ακρίβεια τη μάζα διάφορων αντικειμένων, αλλά δεν διαθέτεις ζυγό; Φτιάξε τον δικό σου!



{HTML}



Πώς μετράμε τη μάζα της Γης; Πώς ενός ιού και πώς ενός ατόμου;

ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ 2.3.B



ΙΣΟΙ ΟΙ ΟΓΚΟΙ, ΙΣΕΣ ΚΑΙ ΟΙ ΜΑΖΕΣ;

Δεξιότητες: Επίλυση προβλήματος, Συνεργασία



ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- ✓ Να αναγνωρίζεις την πυκνότητα ως ένα χαρακτηριστικό των υλικών που σχετίζεται με τη μάζα και τον όγκο τους.



Ο Σήφης και η Νίκη ετοιμάζονται για το ταξίδι τους με αεροπλάνο. Οι βαλίτσες τους είναι σκληρές, ακριβώς ίδιες, αλλά σε διαφορετικά χρώματα. Η Νίκη, για να χωρέσουν όλα της τα ρούχα, γέμισε τη βαλίτσα της στριμώχνοντάς τα όσο το δυνατόν περισσότερο, φροντίζοντας να μην αφήνει κενό χώρο μεταξύ των ρούχων. Ο Σήφης, από την άλλη, έβαλε τα ρούχα του μέσα στη βαλίτσα, μέχρι να γεμίσει πλήρως, χωρίς, όμως, να τα στριμώχνει. Όταν έφτασαν στο αεροδρόμιο και παρέδωσαν τις βαλίτσες τους, διαπίστωσαν ότι η βαλίτσα της Νίκης ζύγιζε 8 kg, ενώ του Σήφη 6 kg. Πώς γίνεται δυο γεμάτες βαλίτσες, ίδιου όγκου, να έχουν διαφορετική μάζα;



1. Διατύπωσε μια υπόθεση / Κάνε μια πρόβλεψη

Κατά τη γνώμη σου, δύο σώματα, όπως οι δύο γεμάτες βαλίτσες, που έχουν ίσους όγκους, θα έχουν πάντα και ίδια μάζα;

.....

2. Πειραματίσου και παρατήρησε

Πάρε δύο όμοια άδεια μπουκάλια νερού χωρητικότητας $V = 0,5 \text{ L}$.

Γέμισε πλήρως το ένα μπουκάλι με νερό και το άλλο με άμμο.

Μέτρησε τη συνολική μάζα κάθε μπουκαλιού με μια ζυγαριά.

Η μάζα του γεμισμένου με νερό μπουκαλιού είναι:

Η μάζα του γεμισμένου με άμμο μπουκαλιού είναι:

Μην ξεχνάς ότι, όταν γράφεις την τιμή ενός φυσικού μεγέθους, θα πρέπει πάντα μετά τον αριθμό να ακολουθεί η μονάδα μέτρησης!

3. Ανάλυσε τα δεδομένα

Υπολόγισε για κάθε μπουκάλι το πηλίκο της μάζας του προς τον όγκο του:

$$\frac{\text{Μάζα του 1ου μπουκαλιού}}{\text{Όγκος του 1ου μπουκαλιού}} = \frac{\text{ }}{\text{ }} = \text{ }$$

$$\frac{\text{Μάζα του 2ου μπουκαλιού}}{\text{Όγκος του 2ου μπουκαλιού}} = \frac{\text{ }}{\text{ }} = \text{ }$$



4. Συζήτησε τα αποτελέσματά σου στην τάξη

Σύγκρινε τις τιμές και τα αποτελέσματα της ανάλυσης σου με αυτά των άλλων ομάδων. Αν υπολόγιζες το πηλίκο της μάζας προς τον όγκο για τις βαλίτσες της Νίκης και του Σήφη, για ποια βαλίτσα το πηλίκο αυτό πιστεύεις ότι θα ήταν μεγαλύτερο;



5. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Δύο αντικείμενα από διαφορετικό υλικό που έχουν ίσους όγκους θα έχουν οπωσδήποτε και ίσες μάζες;

Αν το πηλίκο της μάζας προς τον όγκο του νερού είναι μικρότερο από το αντίστοιχο πηλίκο για την άμμο, τότε ποιο από τα δύο θα έλεγες ότι είναι πιο «πυκνό»;



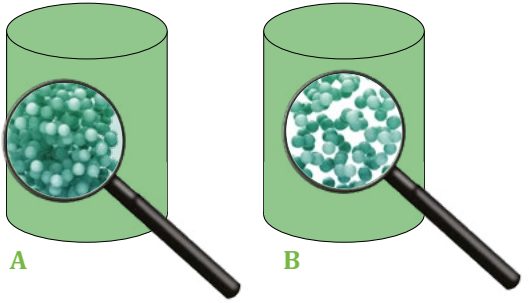
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Δύο σώματα ίσου όγκου μπορεί να έχουν διαφορετικές μάζες, ανάλογα με το πόσο πυκνό είναι το υλικό από το οποίο αποτελούνται. Όσο πιο πυκνό είναι το υλικό τους, τόσο μεγαλύτερη είναι η μάζα τους. Η τιμή του πηλίκου της μάζας προς τον όγκο του μετράει πόσο πυκνό είναι το σώμα.



Η πυκνότητα των υλικών

Η μάζα ενός σώματος δεν εξαρτάται μόνο από τον όγκο του αλλά και από το υλικό από το οποίο είναι φτιαγμένο. Όσο πιο πυκνά είναι τοποθετημένα τα σωματίδια στο εσωτερικό του σώματος, και όσο πιο μεγάλη είναι η μάζα τους, τόσο μεγαλύτερη θα είναι η μάζα του σώματος. Το φυσικό μέγεθος που μετράει πόσο πυκνό είναι ένα υλικό ονομάζεται **πυκνότητα**.



Το υλικό Α είναι πιο πυκνό από το υλικό Β.

ΟΡΙΣΜΟΣ

Η πυκνότητα ενός σώματος συμβολίζεται με το γράμμα ρ και ισούται με τη μάζα m του σώματος προς τον όγκο του V , δηλαδή:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Όλα τα σώματα που αποτελούνται από το ίδιο υλικό έχουν ίδια πυκνότητα, ανεξάρτητα από τον όγκο ή το σχήμα τους. Δηλαδή, η πυκνότητα είναι ιδιότητα του υλικού. Η μονάδα μέτρησης της πυκνότητας στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων είναι το 1 kg/m^3 . Έτσι λέμε, για παράδειγμα, ότι η πυκνότητα του νερού είναι $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$. Η πυκνότητα είναι ένα παράγωγο φυσικό μέγεθος, επειδή για να την ορίσουμε χρησιμοποιούμε δύο άλλα φυσικά μεγέθη, τη μάζα και τον όγκο.

Για σκέψου!

Στο αεροδρόμιο ο Σήφης συνάντησε μια συμμαθήτριά του που είχε μια πιο μικρή βαλίτσα η οποία, όμως, ζύγιζε επίσης 6 kg. Ποια από τις δύο βαλίτσες είχε μεγαλύτερη πυκνότητα;

Για σκέψου!

Μια πειραματική διαδικασία
 Διαθέτεις έναν ογκομετρικό κύλινδρο και μια ζυγαριά. Τι θα κάνεις για να μετρήσεις την πυκνότητα μιας πέτρας; Πώς θα μετρήσεις την πυκνότητα του λαδιού;

Wow

Βιωματική προσέγγιση της πυκνότητας
 Τρία παιδιά σηκώνονται όρθια, ενώνουν τα χέρια τους και κάνουν έναν κύκλο όσο το δυνατόν μεγαλύτερο. Δύο ακόμη παιδιά μπαίνουν μέσα στον κύκλο χωρίς να μεταβληθεί το μέγεθός του. Αν τα παιδιά ήταν πάνω σε μια ζυγαριά σε ποια περίπτωση, η μάζα της ομάδας θα ήταν μεγαλύτερη; Αρχικά ή όταν ήρθαν και τα δύο επιπλέον παιδιά; Πώς μπορούμε να μεγαλώσουμε ακόμη περισσότερο τη μάζα, χωρίς να αλλάξουμε το μέγεθος του κύκλου; Πώς μπορεί, κατά τη γνώμη σου, η παραπάνω δραματοποίηση να σχετίζεται με την έννοια της πυκνότητας;

Άλλες μονάδες μέτρησης της πυκνότητας



Πολλές φορές εξυπηρετεί να εκφράζουμε την πυκνότητα ενός υλικού στη μονάδα μέτρησης g/cm^3 . Ισχύει:

$$1 \frac{kg}{m^3} = 1 \frac{1\,000\,g}{1\,000\,000\,cm^3} = \frac{1}{1\,000} \frac{g}{cm^3}$$

Άρα, για να μετατρέψουμε την τιμή μιας πυκνότητας από kg/m^3 σε g/cm^3 αρκεί να **διαιρέσουμε** την τιμή της με το 1000. Αντίστοιχα, ισχύει:

$$1 \frac{g}{cm^3} = 1 \frac{\frac{1}{1\,000}\,kg}{\frac{1}{1\,000\,000}\,m^3} = \frac{1\,000\,000\,kg}{1\,000\,m^3} = 1\,000 \frac{kg}{m^3}$$

Άρα, για να μετατρέψουμε την τιμή μιας πυκνότητας από g/cm^3 σε kg/m^3 αρκεί να **πολλαπλασιάσουμε** την τιμή της με το 1000.

Πίνακας 2.6

Οι πυκνότητες των υλικών



Η πυκνότητα αποτελεί χαρακτηριστική ιδιότητα του υλικού. Για παράδειγμα, όλα τα σώματα που είναι φτιαγμένα από σίδηρο έχουν πυκνότητα $7\,800\,kg/m^3$. Στον Πίνακα 2.6 δίνονται οι τιμές της πυκνότητας μερικών υγρών και στερεών υλικών.

Στερεά	Υγρά	Πυκνότητα (kg/m^3) (g/cm^3)	
Χρυσός		19 300	19,3
	Υδράργυρος	13 600	13,6
Αργυρος		10 490	10,49
Χαλκός		8 900	8,9
Σίδηρος		7 800	7,8
Αλουμίνιο		2 700	2,7
	Νερό	1 000	1
Πάγος		920	0,92



Το υλικό με τη μεγαλύτερη πυκνότητα στη Γη είναι το όσμιο, με $\rho = 22\,600\,kg/m^3$. Ωστόσο, στο Διάστημα εμφανίζονται μερικά πολύ παράξενα αντικείμενα με τεράστια πυκνότητα. Για παράδειγμα, η τιμή της πυκνότητας σε έναν αστέρα νετρονίων μπορεί να πάρει τιμές έως και $200\,000\,000\,000\,000\,000 = 2 \cdot 10^{17}\,kg/m^3$!



Για σκέψου!



Ποιο έχει μεγαλύτερη πυκνότητα, ένα κομμάτι πάγου μάζας 50 kg ή μια σιδερένια βίδα μάζας 10 g;



Για σκέψου!

Ένας επιπλοποιός έκοψε από μια ξύλινη σανίδα με μάζα 5 kg ένα μικρό κομμάτι ξύλο με μάζα 100 g. Ποιο έχει μεγαλύτερη πυκνότητα, ολόκληρη η σανίδα ή το κομμάτι ξύλου;



Για σκέψου!

Η Έρη μέτρησε τη μάζα και τον όγκο ενός κομματιού πλαστελίνης και βρήκε ότι η πυκνότητά της είναι ίση με $1,4\,g/cm^3$. Στη συνέχεια, έκοψε την πλαστελίνη σε δύο άνισα κομμάτια και έπλασε το ένα από αυτά ώστε να αλλάξει σχήμα. Μπορείς να βρεις την πυκνότητα των δύο κομματιών της πλαστελίνης;

ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ 2.3.Γ



ΠΟΤΕ ΕΝΑ ΥΓΡΟ ΕΠΙΠΛΕΕΙ ΠΑΝΩ ΣΕ ΕΝΑ ΑΛΛΟ;

Δεξιότητες: Επίλυση προβλήματος, Συνεργασία



ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

✓ Να συνδέεις την πλεύση – βύθιση των σωμάτων με τις τιμές της πυκνότητάς τους.



Ο Κωστής είδε ένα βίντεο στο διαδίκτυο. Αν τοποθετήσουμε διαδοχικά σε ένα ποτήρι αρχικά λάδι στη συνέχεια νερό και τέλος οινόπνευμα, τα τρία υγρά επιπλέουν το ένα πάνω από το άλλο. Το οινόπνευμα επιπλέει πάνω πάνω, το λάδι μένει στη μέση, ενώ το νερό παραμένει στον πάτο. Στο βίντεο δίνονται επιπλέον και οι ακριβείς ποσότητες των υγρών, όπως φαίνονται στο διπλανό πίνακα. Γιατί άραγε τα υγρά ισορροπήσαν με αυτή τη σειρά;



	Νερό	Λάδι	Οινόπνευμα
m (g)	15	36	16
V (cm ³)	15	40	20



1. Διατύπωσε μια υπόθεση / Κάνε μια πρόβλεψη

Ποια ιδιότητα των παραπάνω υγρών καθορίζει τη σειρά με την οποία αυτά ισορροπούν μέσα στο ποτήρι;

.....



2. Ανάλυσε τα δεδομένα

A. Γράψε τα τρία υγρά στη σειρά, από αυτό με τη μικρότερη μάζα προς αυτό με τη μεγαλύτερη.

.....

B. Γράψε τα τρία υγρά στη σειρά, από αυτό με τον μικρότερο όγκο προς αυτό με τον μεγαλύτερο.

.....

Γ. Υπολόγισε την πυκνότητα των τριών υγρών, με βάση τις πληροφορίες του παραπάνω πίνακα.

Πυκνότητα του νερού:

Πυκνότητα του λαδιού:

Πυκνότητα του οιοπνεύματος:

Γράψε τα τρία υγρά στη σειρά, από αυτό με τη μικρότερη πυκνότητα προς αυτό με τη μεγαλύτερη:.....

Δ. Σε ποια από τις παραπάνω καταγραφές A, B και Γ η σειρά των υγρών ταυτίζεται με τη σειρά που ισορροπούν στο ποτήρι, από πάνω προς τα κάτω;



3. Συζήτησε τα αποτελέσματά σου στην τάξη

Παρουσίασε την υπόθεσή σου και τα αποτελέσματά σου στην τάξη.



4. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Προκειμένου ένα υγρό να επιπλέει πάνω σε ένα άλλο, με το οποίο δεν αναμιγνύεται, ποια σχέση πρέπει να συνδέει τις πυκνότητές τους;.....

.....

.....

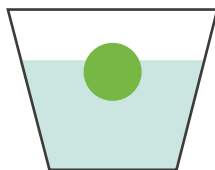


ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

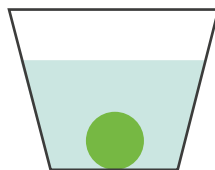
Ένα υγρό επιπλέει πάνω σε ένα άλλο υγρό που έχει μεγαλύτερη πυκνότητα, εφόσον δεν αναμιγνύονται μεταξύ τους.

**Πότε ένα στερεό σώμα επιπλέει σε ένα υγρό;**

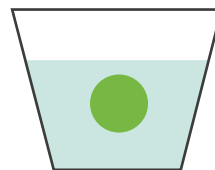
Αν αφήσεις ένα κομμάτι πλαστελίνη μέσα σε ένα δοχείο νερό, η πλαστελίνη θα βυθιστεί. Αν, όμως, αφήσεις την ίδια πλαστελίνη μέσα σε ένα δοχείο με υδράργυρο, θα επιπλεύσει, όπως μπορείς να δεις στο παρακάτω βιντεοσκοπημένο πείραμα. Η πλαστελίνη έχει πυκνότητα μεγαλύτερη από την πυκνότητα του νερού και μικρότερη από την πυκνότητα του υδράργυρου. Τα παραπάνω πειράματα δείχνουν ότι α) ένα στερεό σώμα επιπλέει σε ένα υγρό, εφόσον η πυκνότητά του είναι μικρότερη από αυτή του υγρού, β) αν η πυκνότητά του είναι μεγαλύτερη από του υγρού, το σώμα βυθίζεται, γ) αν η πυκνότητά του είναι ίση με του υγρού, τότε το σώμα ισορροπεί μέσα στο υγρό σε όποια θέση το αφήσουμε.



α



β



γ

**Τα πυκνόμετρα**

Μπορούμε να εκμεταλλευτούμε το φαινόμενο της πλεύσης για να κατασκευάσουμε όργανα που μετράνε την πυκνότητα των υγρών. Τα όργανα αυτά ονομάζονται πυκνόμετρα. Ένα πυκνόμετρο έχει τη μορφή ενός σωλήνα που μοιάζει με ένα θερμόμετρο. Στο κάτω μέρος του υπάρχει ένα βαρίδι ώστε το πυκνόμετρο να παραμένει κατακόρυφο όταν βυθίζεται σε κάποιο υγρό. Το πάνω μέρος του είναι βαθμονομημένο σε τιμές πυκνότητας. Όταν το πυκνόμετρο τοποθετηθεί μέσα σε υγρό επιπλέει κατακόρυφο ενώ ένα μέρος του βρίσκεται έξω από την επιφάνεια του υγρού. Το μήκος του πυκνόμετρου, που βρίσκεται έξω από το υγρό, εξαρτάται από την πυκνότητα του υγρού. Η πυκνότητα του υγρού προκύπτει από την ένδειξη του οργάνου στην οποία βρίσκεται η επιφάνεια του υγρού.



Ένα κομμάτι πλαστελίνης σε νερό και υδράργυρο



Πυκνόμετρα

ΙΔΙΟΚΑΤΑΣΚΕΥΗ**Τι χρειάζεσαι**

Δυο βαθιά διαφανή ποτήρια, νερό βρύσης, οινόπνευμα, πλαστελίνη, λάδι, ένα κομμάτι από καλαμάκι, λεπτό ανεξίτηλο μαρκαδόρο, χαρτί κουζίνας.

Τι θα κάνεις - Τι θα δεις

Γέμισε το ένα ποτήρι με νερό και το άλλο με οινόπνευμα. Στην άκρη από το καλαμάκι πίεσε λίγη πλαστελίνη, ώστε να στερεωθεί κλείνοντας το άνοιγμά του και να μην μπορεί να περάσει νερό. Βάλε τόση πλαστελίνη, ώστε, όταν τοποθετήσεις το άκρο αυτό από το καλαμάκι μέσα στο ποτήρι με το οινόπνευμα, να επιπλέει παραμένοντας κατακόρυφο διατηρώντας ένα μικρό μόνο μέρος του έξω από το οινόπνευμα. Πρόσεξε, να μην ακουμπάει το καλαμάκι στον πυθμένα του ποτηριού. Πιάσε με τα δάκτυλά σου το καλαμάκι, εκεί που το τέμνει η επιφάνεια του οινόπνευματος. Βγάλε το από το νερό, σκούπισέ το με το χαρτί κουζίνας και σημείωσε ακριβώς εκεί μια ανεξίτηλη γραμμή. Βάλε, τώρα, το καλαμάκι στο ποτήρι με το νερό. Θα διαπιστώσεις ότι το καλαμάκι επιπλέει και στο νερό, αλλά είναι λιγότερο βυθισμένο από ό,τι μέσα στο οινόπνευμα! Γιατί; Με τον ίδιο τρόπο σημείωσε μια ανεξίτηλη γραμμή εκεί που η ελεύθερη επιφάνεια του νερού τέμνει το καλαμάκι.

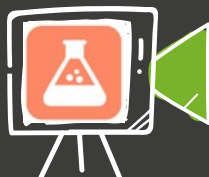
Μπορεί να χρησιμοποιηθεί η κατασκευή σου ως πυκνόμετρο; Αν γνωρίζεις την πυκνότητα του νερού και του οινόπνευματος, μπορείς να βρεις την πυκνότητα του λαδιού;



Το πυκνόμετρο επιπλέει πιο ψηλά στο καθαρό νερό



Το πυκνόμετρο βυθίζεται στο οινόπνευμα



Δες πώς μπορείς να φτιάξεις το δικό σου πυκνόμετρο!



Φυσική και καθημερινή ζωή

Γιατί βυθίστηκε ο Τιτανικός

Ο Τιτανικός ήταν το μεγαλύτερο επιβατικό πλοίο της εποχής του. Στο πρώτο του ταξίδι, το 1912, συγκρούστηκε με ένα παγόβουνο και βυθίστηκε μέσα σε λίγες μόνο ώρες. Πολλοί αναρωτιούνται πώς ένα πλοίο φτιαγμένο από ασάλι, που έχει πυκνότητα μεγαλύτερη από του νερού, μπορεί και επιπλέει. Η απάντηση είναι ότι ένα πλοίο δεν αποτελείται μόνο από ασάλι, αλλά περιέχει και πολλούς κενούς χώρους, όπως είναι οι καμπίνες, γεμάτες με αέρα. Καθώς η πυκνότητα του αέρα είναι πολύ μικρότερη από αυτή του νερού, η **μέση πυκνότητα** του πλοίου, που προκύπτει αν διαιρέσουμε τη μάζα με τον όγκο του, είναι μικρότερη από αυτή του νερού.

Όταν ο Τιτανικός συγκρούστηκε με το παγόβουνο, νερό άρχισε να μπαίνει και να καταλαμβάνει χώρους που καταλάμβανε ο αέρας. Έτσι, η μέση πυκνότητα του πλοίου άρχισε να αυξάνεται, ώσπου έγινε μεγαλύτερη από του νερού και το πλοίο βυθίστηκε. Την επόμενη φορά που θα δεις την ταινία *Τιτανικός* θα μπορέσεις να εξηγήσεις γιατί βυθίστηκε το πλοίο!



→ Πάρε ένα κομμάτι πλαστελίνης. Αν το αφήσεις σε ένα δοχείο με νερό, θα βυθιστεί, επειδή η πυκνότητά της είναι μεγαλύτερη από του νερού. Έπειτα προσπάθησε να πλάσεις την πλαστελίνη, ώστε να σχηματίσεις μια μικρή βαρούλα, και το ίδιο κομμάτι πλαστελίνης να επιπλέει. Πώς εξηγείται αυτό;

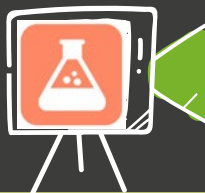
Φυσική, Ναυσιπλοΐα και Λογοτεχνία

Ένα υποβρύχιο στα χέρια σου!

Στο εξαιρετικό βιβλίο «20.000 λέυγες κάτω από τη θάλασσα», ο Ιούλιος Βερν περιγράφει το εκπληκτικό υποβρύχιο, με το όνομα *Ναυτίλος*, που κυβερνά ο Κάπταιν Νέμο. Το υποβρύχιο, που πρώτος φαντάστηκε ο Γάλλος συγγραφέας, μπορεί να ανεβαίνει στην επιφάνεια και να κατεβαίνει σε μεγάλα βάθη. Πώς μπορεί να τα καταφέρνει;

Ένα υποβρύχιο διαθέτει δεξαμενές τις οποίες, με τη βοήθεια αντλιών, μπορεί να γεμίζει άλλοτε με αέρα και άλλοτε με νερό. Όταν η δεξαμενή γεμίζει με αέρα, η μέση πυκνότητα του υποβρυχίου μειώνεται, ενώ, όταν γεμίζει με νερό, αυξάνεται. Αντίστοιχα, το υποβρύχιο ανεβαίνει στην επιφάνεια ή καταδύεται μέσα στη θάλασσα.

→ Φτιάξε το δικό σου υποβρύχιο! Δες το βίντεο και φτιάξε την κατασκευή που είναι γνωστή ως «ο δύτες του Καρτέσιου», από τον μεγάλο Γάλλο φιλόσοφο, για να εντυπωσιάσεις τους φίλους σου και τους γνωστούς σου! Μπορείς να εξηγήσεις τη λειτουργία του;



Ο δύτες του Καρτέσιου!



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

Απλή εφαρμογή

1. Χαρακτήρισε τις παρακάτω προτάσεις με (Σ), αν είναι σωστές, ή με (Λ), αν είναι λανθασμένες.

- α) Η πυκνότητα είναι ένα παράγωγο φυσικό μέγεθος.
- β) Το βάρος του πακέτου αλευριού που αγόρασα είναι 1 kg.
- γ) Για να βρεις την πυκνότητα ενός υλικού απλά διαιρείς τον όγκο με το μήκος του.
- δ) Η πυκνότητα αποτελεί χαρακτηριστική ιδιότητα ενός υλικού.



Απλή εφαρμογή

2. Συμπλήρωσε τα κενά:

- α) 2,5 kg = ... g
- β) 5 t = ... kg
- γ) 240 g = ... kg
- δ) 32,5 kg = ... t
- ε) 12,5 g/cm³ = ... kg/m³
- στ) 3 200 kg/m³ = ... g/cm³



Για εξάσκηση

3. Ο πατέρας του Κωνσταντίνου αγόρασε από το κρεοπωλείο κιμά. Η συσκευασία γράφει ότι η μάζα του κιμά είναι 1,24 kg. Αν θέλεις να μοιράσεις τον κιμά σε δύο ίσα μέρη για να αποθηκευτεί στο ψυγείο, πόσα γραμμάρια θα είναι το κάθε μέρος;



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

Απλή εφαρμογή

4. Γιατί μια πετρελαιοκιλίδα επιπλέει στο νερό; Επιβεβαίωσε την υπόθεσή σου αναζητώντας κατάλληλες πληροφορίες στο διαδίκτυο.



Για εξάσκηση

5. Διαθέτεις οινόπνευμα, γλυκερίνη, κρασί και λάδι. Οι πυκνότητες των τεσσάρων αυτών υλικών είναι αντίστοιχα 0,80 g/cm³, 1,26 g/cm³, 0,97 g/cm³ και 0,90 g/cm³. Με ποια σειρά προβλέπεις ότι θα ισορροπήσουν τα υγρά αυτά σε ένα ποτήρι, εφόσον δεν αναμιγνύονται μεταξύ τους; Κάνε το πείραμα για να επιβεβαιώσεις ή να απορρίψεις την υπόθεσή σου. Γλυκερίνη μπορείς να βρεις στα φαρμακεία.



Για εμπάθунση

6. Ένας μαθητής ισχυρίζεται ότι αν χωρίσεις ένα κομμάτι πλαστελίνης σε δύο ίσα μέρη, τότε η μάζα, ο όγκος και η πυκνότητα των δύο κομματιών έχουν τιμές ίσες με τις μισές αντίστοιχες τιμές ολόκληρου του κομματιού.

- A. Να περιγράψεις την πειραματική διαδικασία που θα ακολουθήσεις, για να ελέγξεις αν ισχύει ο παραπάνω ισχυρισμός.
- B. Να εκτελέσεις τα πειράματα και να παρουσιάσεις τα αποτελέσματά σου.
- Γ. Σε τι συμπέρασμα καταλήγεις;



7. Επανάλαβε την πειραματική διαδικασία της δραστηριότητας 2.3.B. Αυτή τη φορά, όμως, βρες μπουκάλια διάφορων χωρητικοτήτων, π.χ. 0,33 L, 0,75 L, 1L, 1,5L και, αφού τα γεμίσεις με νερό, μέτρησε τη μάζα τους.

Στη συνέχεια, να σχεδιάσεις έναν πίνακα με δύο στήλες. Στην πρώτη στήλη να σημειώσεις τις τιμές της μάζας κάθε γεμάτου μπουκαλιού και στη δεύτερη στήλη την αντίστοιχη τιμή του όγκου του.

Στόχος σου είναι να αναπαραστήσεις τις πληροφορίες του πίνακα σε ένα σύστημα δύο αξόνων. Δες το επεξηγηματικό βίντεο, που θα σε καθοδηγήσει.

Πώς διατάσσονται τα σημεία στη γραφική παράσταση, τυχαία ή με κάποιον ιδιαίτερο τρόπο; Τι συμπέρασμα μπορείς να βγάλεις;





2.4

Μέτρηση του χρόνου



Για να μετρήσει τον χρόνο, ο άνθρωπος αρχικά αξιοποίησε τα επαναλαμβανόμενα φαινόμενα που παρατηρούσε στον έναστρο ουρανό. Στη συνέχεια, έφτιαξε ρολόγια, όπως το Αστρονομικό Ρολόι της Πράγας της εικόνας, που επέτρεψαν την καταγραφή του χρόνου. Πώς μετράμε σήμερα τον χρόνο; Πώς μπορείς να φτιάξεις το δικό σου «ρολόι»;

Ολοκληρώνοντας αυτή την ενότητα θα μπορείς:

- ✓ Να αναγνωρίζεις φαινόμενα στα οποία είναι σημαντική η ακρίβεια στη μέτρηση του χρόνου.
- ✓ Να αναφέρεις βασικές συσκευές μέτρησης του χρόνου.
- ✓ Να αναφέρεις τις μονάδες μέτρησης του χρόνου, τα βασικά πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια και να πραγματοποιείς μετατροπές των μονάδων μέτρησης.
- ✓ Να κατασκευάζεις ένα απλό εκκρεμές και να μετράς τον χρόνο με αυτό.

Σιγουρέψου ότι γνωρίζεις:

- Τι ονομάζουμε φυσικό μέγεθος
- Τι ονομάζουμε μονάδα μέτρησης ενός φυσικού μεγέθους

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

2.4.1 Ας μετρήσουμε τον χρόνο

2.4.2 Μονάδες μέτρησης του χρόνου

2.4.3 Μετρώντας τον χρόνο με ένα εκκρεμές

Λέξεις κλειδιά: χρόνος, μονάδες μέτρησης χρόνου, εκκρεμές

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2.4.A



ΠΟΣΟ ΔΙΑΡΚΕΙ;

Δεξιότητες: Κριτική σκέψη, Επικοινωνία

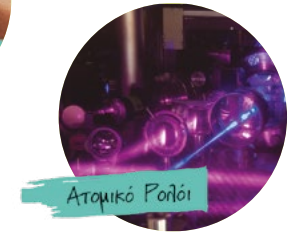


ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- ✓ Να αναγνωρίζεις φαινόμενα στα οποία είναι σημαντική η ακρίβεια στη μέτρηση του χρόνου.
- ✓ Να αναφέρεις βασικές συσκευές μέτρησης του χρόνου.



Ο Θοδωρής πήρε δώρο από τους γονείς του για τα γενέθλιά του ένα έξυπνο ρολόι που διαθέτει ένα ηλεκτρονικό χρονόμετρο. Ενθουσιασμένος με το δώρο του το χρησιμοποιεί συνεχώς για να μετρά τον χρόνο σε διάφορες δραστηριότητες: 1. Έναν αγώνα δρόμου των 100 μέτρων, 2. Τη διάρκεια της επίθεσης μιας ομάδας μπάσκετ, που δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 24 δευτερόλεπτα, 3. Τη βόλτα που βγάζει τον σκύλο του, 4. Τη διάρκεια μίας διδακτικής ώρας μαθήματος, 5. Τον χρόνο για να βράσει η μακαρονάδα, 6. Τον μέγιστο επιτρεπτό χρόνο απάντησης σε ένα επιτραπέζιο παιχνίδι, 7. Τη διάρκεια ολοκλήρωσης της ανάγνωσης ενός κεφαλαίου από λογοτεχνικό βιβλίο, 8. Τη διάρκεια ενός γύρου της πίστας από έναν οδηγό της Φόρμουλα 1.



1. Ανάλυση τα δεδομένα

A. Κατά τη γνώμη σου, όλες οι παραπάνω δραστηριότητες απαιτούν την ίδια ακρίβεια για τη μέτρηση της διάρκειάς τους; Κατάταξε τις δραστηριότητες 1 έως 8 στον πίνακα που ακολουθεί, ανάλογα με την ακρίβεια που απαιτείται για τη μέτρηση της διάρκειάς τους:

Δραστηριότητες που απαιτούν μέτρηση με ακρίβεια εκατοστού του δευτερολέπτου	Δραστηριότητες που απαιτούν μέτρηση με ακρίβεια δευτερολέπτου	Δραστηριότητες που απαιτούν μέτρηση με ακρίβεια λεπτού	Δραστηριότητες που απαιτούν μέτρηση με ακρίβεια μερικών λεπτών

B. Πέρα από το έξυπνο ρολόι του ο Θοδωρής διαθέτει επίσης μια κλεψύδρα, ένα ρολόι τοίχου με δευτερολεπτοδείκτη, ένα ψηφιακό χρονόμετρο χειρός και ένα ρολόι χειρός χωρίς δευτερολεπτοδείκτη, όπως αυτά που φαίνονται στις παραπάνω εικόνες. Συμπλήρωσε στον πίνακα που ακολουθεί εκείνες τις δραστηριότητες που θα μπορούσαν να χρονομετρηθούν εύκολα και με ικανοποιητική ακρίβεια με καθένα από αυτά τα όργανα.

Κλεψύδρα	Ρολόι τοίχου με δευτερολεπτοδείκτη	Ψηφιακό χρονόμετρο χειρός	Ρολόι χειρός χωρίς δευτερολεπτοδείκτη



2. Συζήτησε τα αποτελέσματά σου στην τάξη

Συζήτησε τα αποτελέσματα της ανάλυσης σου με τους συμμαθητές σου και κάνε τυχόν αλλαγές που θεωρείς απαραίτητες στις αρχικές σου απόψεις.



3. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Έχουν όλα τα όργανα μέτρησης του χρόνου την ίδια ακρίβεια; Κατά τη μέτρηση του χρόνου, είναι πάντα απαραίτητη η ίδια ακρίβεια;

Για να πετύχει αυτή η δραστηριότητα



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ



Η μέτρηση της διάρκειας μιας δραστηριότητας απαιτεί διαφορετική ακρίβεια ανάλογα με τη διάρκεια και το είδος της δραστηριότητας. Για τον λόγο αυτόν κάθε τέτοια μέτρηση μπορεί να απαιτεί διαφορετικό όργανο μέτρησης του χρόνου.



Πώς μετρώ τη διάρκεια ενός φαινομένου

Για να μετρήσουμε πόσο διαρκεί ένα φαινόμενο ή κάποια δραστηριότητα χρησιμοποιούμε ένα χρονόμετρο. Καταγράφουμε την αρχική ένδειξη t_1 του χρονομέτρου, η οποία συνήθως είναι ίση με μηδέν, $t_1=0$. Ξεκινάμε το χρονόμετρο όταν αρχίζει το φαινόμενο και το σταματάμε μόλις ολοκληρωθεί. Καταγράφουμε την τελική ένδειξη t_2 του χρονομέτρου. Η **διάρκεια** t του φαινομένου προκύπτει αφαιρώντας από την τελική ένδειξη την αρχική: $t = t_2 - t_1$.

Η μονάδα μέτρησης του χρόνου στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων είναι το 1 δευτερόλεπτο το οποίο συμβολίζεται ως 1 s. Ο χρόνος συνήθως συμβολίζεται με το γράμμα t . Έτσι, λέμε για παράδειγμα ότι ένας αθλητής έτρεξε τα 100 μέτρα σε χρόνο $t = 9,95$ s.

Για σκέψου!



Σύνδεση με την καθημερινή ζωή

Μπορείς να σκεφτείς καταστάσεις από τη καθημερινή σου ζωή που χρειάζεται να μετρηθεί ο χρόνος κάποιων δραστηριοτήτων α . με μεγάλη ακρίβεια, β . με μικρή ακρίβεια; Με ποιο όργανο μπορεί να γίνει η αντίστοιχη μέτρηση;

Μονάδες μέτρησης του χρόνου



Για να μετρήσουμε πόσο χρόνο διαρκεί μια δραστηριότητα συγκρίνουμε τη διάρκειά της με τη διάρκεια ενός άλλου φαινομένου το οποίο επαναλαμβάνεται με την ίδια πάντα διάρκεια. Τέτοιο φαινόμενο είναι π.χ. η κίνηση των δεικτών ενός ρολογιού, οπότε για να μετρήσουμε τη διάρκεια μιας σχολικής μέρας απλά μετράμε πόσες περιστροφές θα κάνει ο λεπτοδείκτης του ρολογιού. Άλλα φαινόμενα τα οποία επαναλαμβάνονται με την ίδια διάρκεια είναι η περιστροφή της Γης γύρω από τον άξονα της, και η κίνηση που κάνει **ένα εκκρεμές, δηλαδή ένα βαρύ αντικείμενο που κρέμεται από ένα σκοινί**. Τέτοια φαινόμενα ονομάζονται περιοδικά και η **διάρκεια μιας επανάληψής τους ονομάζεται περίοδος**.

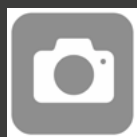


Ένα δευτερόλεπτο είναι περίπου ο χρόνος που απαιτείται για να πει κανείς τη φράση «χίλια ένα».

Οι άνθρωποι χρησιμοποίησαν τη διάρκεια κάποιων περιοδικών φυσικών φαινομένων για να ορίσουν τις μονάδες μέτρησης του χρόνου. Έτσι, όρισαν το έτος ως τη διάρκεια μιας περιστροφής της Γης γύρω από τον Ήλιο και την ημέρα ως τη διάρκεια μιας περιστροφής της Γης γύρω από τον άξονά της. Μερικές από τις μονάδες μέτρησης του χρόνου εμφανίζονται στον Πίνακα 2.7 που ακολουθεί.

Σχέση μεταξύ βασικών μονάδων μέτρησης του χρόνου

Μονάδα μέτρησης	Σύμβολο	Η σχέση της με το δευτερόλεπτο	Πώς τη μετατρέπω σε δευτερόλεπτα	
Νανοδευτερόλεπτο (Nano-second)	ns	$1 \text{ ns} = \frac{1}{1\,000\,000\,000} \text{ s}$	$1 \text{ s} = 1\,000\,000\,000 \text{ ns}$	Διαιρώ με το 1 000 000 000
Μικροδευτερόλεπτο (micro-second)	μs	$1 \text{ μs} = \frac{1}{1\,000\,000} \text{ s}$	$1 \text{ s} = 1\,000\,000 \text{ μs}$	Διαιρώ με το 1 000 000
Χιλιοστοδευτερόλεπτο (milli-second)	ms	$1 \text{ ms} = \frac{1}{1\,000} \text{ s}$	$1 \text{ s} = 1\,000 \text{ ms}$	Διαιρώ με το 1 000
Λεπτό	min	$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$	$1 \text{ s} = 1/60 \text{ min}$	Πολλαπλασιάζω με το 60
Ωρα	h	$1 \text{ h} = 60 \text{ min} = 3\,600 \text{ s}$	$1 \text{ s} = 1/3\,600 \text{ h}$	Πολλαπλασιάζω με το 3 600
Ημέρα	d	$1 \text{ d} = 24 \text{ h} = 86\,400 \text{ s}$	$1 \text{ s} = 1/86\,400 \text{ d}$	Πολλαπλασιάζω με το 86 400



Η φαινόμενη κίνηση του Ήλιου στον ουρανό κατά τη διάρκεια ενός έτους.



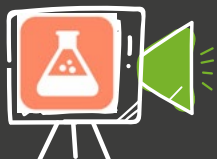
Πώς μετατρέπουμε μια μέτρηση του χρόνου από μια μονάδα σε άλλη.

Φυσική και Ιστορία

Παλιότερα, η ακριβής μέτρηση του χρόνου ήταν πολύ δύσκολη. Ένας από τους πρώτους που κατάφερε να μετρήσει τον χρόνο με ακρίβεια ήταν ο Γαλιλαίος, ο οποίος για να μετρήσει τον χρόνο εκμεταλλεύτηκε την περιοδική κίνηση του εκκρεμούς. Σύμφωνα με τον θρύλο, ο νεαρός Γαλιλαίος παρατήρησε την κίνηση ενός πολυέλαιου κρεμασμένου στον καθεδρικό ναό της Πίζας. Είτε ο πολυέλαιος ταλαντευόταν με μεγάλο πλάτος είτε με μικρότερο, φαινόταν να ολοκληρώνει τον ίδιο αριθμό αιωρήσεων σε ίσους χρόνους. Καθώς την εποχή εκείνη δεν είχαν εφευρεθεί ακόμη τα μηχανικά ρολόγια ο Γαλιλαίος μέτρησε τον χρόνο με τον σφυγμό του: ένα φαινόμενο λίγο-πολύ περιοδικό. Για να ελέγξει, ωστόσο, την αρχική του ιδέα πραγματοποίησε διάφορα πειράματα με εκκρεμή, δηλαδή νήματα στα οποία αναρτούσε στην άκρη τους κάποιο βαρύ αντικείμενο.



→ Μπορείς να φανταστείς τι προβλήματα θα μπορούσε να έχει ο Γαλιλαίος μετρώντας τον χρόνο με τον σφυγμό του; Μέτρησε κι εσύ τη διάρκεια ενός φαινομένου με τον σφυγμό σου. Στη συνέχεια, σήκω και χοροπήδησε πάνω-κάτω μερικές φορές και επιχειρήσε να μετρήσεις και πάλι τη διάρκεια του ίδιου φαινομένου. Τι παρατηρείς;



Ρυθροξ: ένα δωρεάν ψηφιακό ακουστικό χρονομέτρο!

Θέλεις να μετρήσεις μικρά χρονικά διαστήματα με μεγάλη ακρίβεια; Ανακάλυψε εδώ πώς μπορείς να το κάνεις χρησιμοποιώντας ένα κινητό τηλέφωνο ή τάμπλετ!

ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ 2.4.B

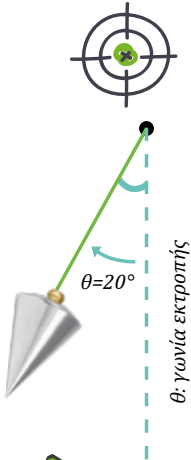
ΕΙΧΕ ΔΙΚΙΟ Ο ΓΑΛΙΛΑΙΟΣ;



Δεξιότητες: Κριτική σκέψη, Επικοινωνία

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- ✓ Να κατασκευάσεις ένα απλό εκκρεμές και να μετράς τον χρόνο με αυτό.



!

Η Αϊσέ διάβασε πως ο Γαλιλαίος μετρούσε τη διάρκεια των φαινομένων συγκρίνοντας τη με τη διάρκεια της ταλάντωσης ενός εκκρεμούς. Για να δουλέψει, όμως, αυτή η μέθοδος μέτρησης του χρόνου, θα πρέπει η διάρκεια των ταλαντώσεων του εκκρεμούς να είναι πάντα ίδια. Παραμένει άραγε η διάρκεια της ταλάντωσης ενός εκκρεμούς ίδια όταν αλλάζει η γωνία εκτροπής του; Αυτό σίγουρα χρειάζεται διερεύνηση!

1. Διατύπωσε μια υπόθεση / Κάνε μια πρόβλεψη

Η Αϊσέ έθεσε δύο απολύτως όμοια εκκρεμή σε ταλάντωση. Ξεκίνησε το 1ο από γωνία εκτροπής 10° και το 2ο από γωνία 20°. Σε ποιο από τα δύο πιστεύεις ότι θα διαρκεί περισσότερο μια ταλάντωση;

- A. στο 1ο B. στο 2ο Γ. θα διαρκεί το ίδιο και στα δύο

2. Πειραμάτισου και παρατήρησε

- A. Φτιάξε ένα εκκρεμές, ακολουθώντας τα εξής βήματα:
 Δέσε ένα μικρό, αλλά σχετικά βαρύ, αντικείμενο, π.χ. ένα παξιμάδι μιας βίδας, στην άκρη ενός νήματος με μήκος 30 - 40 cm περίπου. Δέσε την άλλη άκρη του νήματος σε ένα σταθερό σημείο, π.χ. στον μεταλλικό σκελετό του θρανίου σου.
- B. Μέτρησε τη διάρκεια πέντε ταλαντώσεων ως εξής:
 Απομάκρυνε με το χέρι σου το εκκρεμές από τη θέση που ισορροπεί, έτσι ώστε το τεντωμένο νήμα να σχηματίσει γωνία περίπου 10° με την κατακόρυφο. Άφησέ το να κινηθεί ελεύθερο και την ίδια στιγμή ξεκίνα το χρονόμετρό σου. Μέτρησε τον χρόνο που απαιτείται ώστε το εκκρεμές να ολοκληρώσει 5 πλήρεις ταλαντώσεις και σημείωσέ τον στο πεδίο που ακολουθεί.
- Γ. Επανάλαβε το πείραμα άλλες δύο φορές εκτρέποντας το εκκρεμές κατά γωνία περίπου 15° και 20° αντίστοιχα.

	1 ^ο πείραμα	2 ^ο πείραμα	3 ^ο πείραμα
Χρόνος που απαιτείται για 5 πλήρεις ταλαντώσεις:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Μην ξεχνάς να σημειώνεις τις μονάδες μέτρησης!

3. Ανάλυσε τα δεδομένα

	1 ^ο πείραμα	2 ^ο πείραμα	3 ^ο πείραμα
Υπολόγισε τον χρόνο που απαιτείται για μία πλήρη ταλάντωση:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

4. Συζήτησε τα αποτελέσματά σου στην τάξη

Παρουσίασε τη διαδικασία μέτρησης που ακολούθησες και τα αποτελέσματα των πειραμάτων σου. Ποιο είναι το κοινό χαρακτηριστικό που έχουν τα αποτελέσματά σου με αυτά των άλλων ομάδων;

.....

.....



5. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Εξαρτάται ο χρόνος ταλάντωσης του εκκρεμούς από τη γωνία εκτροπής από την κατακόρυφο, όταν η γωνία αυτή είναι μέχρι 20° ;

Για να ολοκληρώσω την αποστολή μου



στη λογοτεχνία

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ



Όταν ένα εκκρεμές εκτρέπεται σε γωνίες μέχρι 20° τότε η διάρκεια μιας ταλάντωσης δεν εξαρτάται από τη γωνία εκτροπής του.

Για σκέψου!

Το ρολόι-εκκρεμές



Χρησιμοποίησε το εκκρεμές που έφτιαξες ως ρολόι για να μετρήσεις τη χρονική διάρκεια διάφορων φαινομένων, για παράδειγμα, τον χρόνο για να διασχίσει κάποιος την αίθουσα με σταθερό βηματισμό. Ποια είναι η μονάδα μέτρησης του ρολογιού σου αυτού; Τι προβλήματα νομίζεις ότι θα συναντούσες αν ήθελες να μετρήσεις α) τη διάρκεια ενός ποδοσφαιρικού αγώνα, και β) τον χρόνο πτώσης ενός κέρματος από το ύψος της μέσης σου;

Φυσική, Γεωγραφία, Λογοτεχνία και Ψευδοεπιστήμη

Η Γη, με τη βοήθεια των μεσημβρινών, των νοητών κύκλων που διέρχονται από τους δύο της πόλους, χωρίζεται σε 24 ωριαίες ατράκτους. Όσες περιοχές βρίσκονται μέσα στην ίδια άτρακτο έχουν συνήθως την ίδια ώρα. Με τον τρόπο αυτόν διευκολύνονται οι καθημερινές επαφές αλλά και οι συναλλαγές. Ο πρώτος μεσημβρινός περνά από το Γκρίνουιτς που βρίσκεται στην περιοχή του Λονδίνου στην Αγγλία.



Η Διεθνής Γραμμή Ημερομηνίας είναι μια νοητή γραμμή στην επιφάνεια της Γης, η οποία περνά από τον Ειρηνικό Ωκεανό σχεδόν κατά μήκος του 180ου μεσημβρινού και χωρίζει το χτες από το αύριο. Ένας ταξιδιώτης που περνά τη γραμμή με κατεύθυνση προς τα ανατολικά αφαιρεί μια μέρα από αυτή που είχε πριν περάσει τη γραμμή, ενώ περνώντας με κατεύθυνση προς τα δυτικά προσθέτει μια μέρα σε αυτή που είχε. Στο περίφημο έργο του "Ο γύρος του κόσμου σε 80 ημέρες" ο Ιούλιος Βερν αξιοποιεί τη Διεθνή Γραμμή Ημερομηνίας στην πλοκή της ιστορίας του. Ίσως θα ήθελες να διαβάσεις το βιβλίο αυτό!

→ Όταν στην Αθήνα είναι 7 το πρωί στη Νέα Υόρκη είναι μεσάνυχτα. Πώς θα μπορούσες να αξιοποιήσεις αυτό το δεδομένο για να καταρρίψεις τους ισχυρισμούς όσων, δυστυχώς, εξακολουθούν να πιστεύουν ότι η Γη είναι επίπεδη;

ΙΔΙΟΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

Το κερι-ρολόι!



Πάρε ένα κυλινδρικό κερι και στερέωσέ το ώστε να παραμένει διαρκώς κατακόρυφο. Με έναν χάρακα χάραξε ίσα διαστήματα πάνω στο κερι. Άναψέ το και μέτρησε τον χρόνο που απαιτείται ώστε, καθώς το κερι καίγεται, το ύψος του να μειωθεί και να φτάσει στην πρώτη χαραγή. Σε πόσο χρόνο θεωρείς ότι το ύψος του κεριού θα φτάσει στην επόμενη χαραγή; Έλεγξε την πρόβλεψή σου! Πώς θα μπορούσες να χρησιμοποιήσεις το κερι αυτό ή κάποιο παρόμοιο ως ρολόι; Τι θα έκανες για να μετράς μικρότερα χρονικά διαστήματα με αυτό; Πειραματίσου με τη βοήθεια ενός ενήλικα.

{ΗΤΡ}



1.

1. Πάλαρς: τα χρονόμετρα του ουρανού

{ΗΤΡ}



2.

2. Πώς μετρούσαν οι αρχαίοι τον χρόνο;

{ΗΤΡ}



3.

3. Πώς γνωρίζουμε πότε έζησαν οι δεινόσαυροι;



Απλή εφαρμογή

1. Συμπλήρωσε τα κενά:
- | | |
|-------------------|--------------------|
| α) 60 min = ... s | β) 600 s = ... min |
| γ) 72 h = ... min | δ) 24 h = ... s |

Για εξάσκηση



2. Βρες τη διάρκεια των παρακάτω φαινομένων σε δευτερόλεπτα (s).
- α) Η πρώτη διδακτική ώρα αρχίζει στις 8:15 και τελειώνει στις 9:00.
 β) Το πρώτο σετ του αγώνα τένις άρχισε στις 11:45 και τελείωσε στις 12:52.
 γ) Αρχίσαμε να τρώμε στις 14:06 και τελειώσαμε στις 14:52.
 δ) Σήμερα κοιμήθηκα αρκετά. Έπεσα για ύπνο στις 22:45 και ξύπνησα 7:25.

3. Ο νικητής του Μαραθώνιου της Αθήνας το 2023 τερμάτισε μετά από χρόνο 2 ώρες, 10 λεπτά και 34 δευτερόλεπτα.

- α) Να μετατρέψεις τον χρόνο του νικητή i) σε δευτερόλεπτα και ii) σε λεπτά.
 β) Ένας άλλος αθλητής τερμάτισε τον αγώνα σε 4 ώρες, 20 λεπτά και 56 δευτερόλεπτα. Πόσα δευτερόλεπτα αργότερα τερμάτισε μετά από τον πρώτο νικητή;

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΤΥΠΟΥ



Για ανασκόπηση

4. Να αναζητήσεις α) έργα τέχνης, β) ταινίες, γ) μυθιστορήματα, και δ) τραγούδια που αναφέρονται στον χρόνο. Να παρουσιάσεις τα αποτελέσματα της αναζήτησής σου στην τάξη.



Για εμπάθυνση

5. Ένα ηλιόλουστο πρωινό τοποθέτησε κάθετα στο έδαφος, είτε στο χώμα είτε σε μια γλάστρα, ένα σκουπόξυλο. Επίλεξε το μέρος που θα το τοποθετήσεις έτσι, ώστε να φωτίζεται δι-αρκώς από τον Ήλιο και η σκιά που ρίχνει να βρίσκεται σε μια ελεύθερη οριζόντια επιφάνεια. Ξεκινώντας από τις 11:30 περίπου, σημάδευε την άκρη της σκιάς που ρίχνει το σκουπόξυλο, τοποθετώντας, για παράδειγμα, σε εκείνο το σημείο ένα μικρό χαλίκι. Συνέχισε την ίδια διαδικασία για κάθε 5 λεπτά που περνάνε, μέχρι περίπου τις 13:00. Σχεδίασε έναν πίνακα στον οποίο να καταγράφεις την ώρα που δείχνει το ρολόι σου και το μήκος της αντίστοιχης σκιάς του σκουπόξυλου, από τη βάση του μέχρι το αντίστοιχο μικρό χαλίκι.

- α) Πώς αλλάζει το μήκος της σκιάς καθώς περνά η ώρα;
 β) Όταν ο Ήλιος βρίσκεται στην ψηλότερη θέση του στον ουρανό, η σκιά των αντικειμένων παίρνει τη μικρότερη τιμή της. Λέμε, τότε, ότι είναι μεσημέρι. Σύμφωνα με τα δεδομένα που συνέλεξες, τι ώρα ήταν το μεσημέρι την ημέρα που έκανες τις παρατηρήσεις σου;

6. Στη σχολική εφημερίδα στάλθηκαν για να δημοσιευτούν δύο εργασίες Φυσικής. Και οι δύο συγγραφείς, η Ελένη και ο Λούκας, επέλεξαν να μελετήσουν τις ταλαντώσεις των εκκρεμών. Η Ελένη ισχυρίστηκε ότι αν κρεμάσουμε το ίδιο σώμα σε νήμα μεγαλύτερου μήκους, τότε η διάρκεια κάθε ταλάντωσης θα είναι μεγαλύτερη. Ο Λούκας ισχυρίστηκε ότι η διάρκειας μιας ταλάντωσης γίνεται μεγαλύτερη αν στο ίδιο νήμα κρεμάσουμε ένα σώμα με μεγαλύτερη μάζα. Για να δημοσιευτεί μία εργασία στη σχολική εφημερίδα πρέπει να ελεγχθεί η ορθότητά της.

- α) Πραγματοποίησε ό,τι πειράματα θεωρείς ότι πρέπει να κάνεις, για να ελέγξεις τις υποθέσεις των δύο παιδιών και κατάγραψε τα δεδομένα σου.

β) Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των πειραμάτων σου, ποια ή ποιες εργασίες θα δημοσίευες;



Σύνοψη 2ου κεφαλαίου

- **Φυσικά μεγέθη** ονομάζονται τα χαρακτηριστικά των σωμάτων και των φαινομένων που μπορούν να μετρηθούν με αντικειμενικό τρόπο.
- **Μέτρηση** ενός φυσικού μεγέθους ονομάζουμε τη διαδικασία σύγκρισης του μεγέθους αυτού με ένα ίδιου τύπου μέγεθος το οποίο ονομάζουμε μονάδα μέτρησης.
- **Σύστημα μονάδων** είναι το σύνολο των μονάδων μέτρησης που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση των φυσικών μεγεθών



- αναφέρεται -----> σε ένα σώμα
- ισούται -----> με την απόσταση των δύο του άκρων
- συμβολίζεται -----> με d ή με l
- μετριέται -----> με χάρακα, μεζούρα, παχύμετρο, μετροταινία
- έχει -----> μονάδα μέτρησης στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων το 1 m
- είναι -----> θεμελιώδες μέγεθος



- αναφέρεται -----> σε ένα σώμα
- συμβολίζεται -----> με V
- εκφράζει -----> τον χώρο που καταλαμβάνει το σώμα
- μετριέται -----> με ογκομετρικό κύλινδρο
- υπολογίζεται -----> για τα κανονικά στερεά με μαθηματικούς τύπους
- έχει -----> μονάδα μέτρησης στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων το 1 m^3
- είναι -----> παράγωγο μέγεθος

Μάζα



- αναφέρεται -----▶ σε ένα σώμα
- συμβολίζεται -----▶ με m
- σχετίζεται -----▶ με τη δυσκολία με την οποία αλλάζει ταχύτητα το σώμα και με το βάρος του σώματος
- περιγράφει -----▶ την ποσότητα του υλικού από το οποίο αποτελείται το σώμα
- μετριέται -----▶ με ζυγό ισορροπίας, ζυγαριά
- έχει -----▶ μονάδα μέτρησης στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων το 1 kg
- είναι -----▶ θεμελιώδες μέγεθος



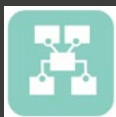
Πυκνότητα

- αναφέρεται -----▶ σε ένα υλικό
- συμβολίζεται -----▶ με ρ
- σχετίζεται -----▶ με τη μάζα και τον όγκο
- περιγράφει -----▶ το πόσο στριμωγμένα είναι και πόσο μεγάλη μάζα έχουν τα σωματίδια του υλικού
- υπολογίζεται -----▶ διαιρώντας τη μάζα με τον όγκο
- μετριέται -----▶ με πυκνόμετρο (για υγρά σώματα) και έμμεσα με τη χρήση ζυγαριάς και ογκομετρικού δοχείου
- έχει -----▶ μονάδα μέτρησης στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων το 1 kg/m^3
- είναι -----▶ παράγωγο μέγεθος



Χρόνος

- συμβολίζεται -----▶ με t
- σχετίζεται -----▶ με τη διάρκεια των φαινομένων και το πότε συμβαίνουν
- μετριέται -----▶ με ρολόι, χρονόμετρο, κλειψύδρα
- έχει -----▶ μονάδα μέτρησης στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων το 1 s
- είναι -----▶ θεμελιώδες μέγεθος



Χάρτης εννοιών
2ου κεφαλαίου



Όργανα
μέτρησης



ΚΕΦΑΛΑΙΟ

3

**ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΥΛΗ:
ΜΟΡΦΕΣ,
ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ
ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**



3.1

Μορφές της ενέργειας και διεργασίες στη φύση



Στη φωτογραφία βλέπεις την Ευρώπη όπως φαίνεται μια ανέφελη νύχτα από το Διάστημα. Μπορείς να φανταστείς πώς θα άλλαζε η ζωή σου ένα κρύο χειμωνιάτικο βράδυ αν γινόταν, ξαφνικά, στο σπίτι σου μια πολύωρη διακοπή ρεύματος; Ποιο είναι το πολύτιμο αγαθό που μεταφέρει το ηλεκτρικό ρεύμα στο σπίτι μας και επηρεάζει τόσο πολύ τη ζωή μας;

Ολοκληρώνοντας αυτή την ενότητα θα μπορείς:

- ✓ Να αναγνωρίζεις τις μορφές της ενέργειας και τις μετατροπές της.
- ✓ Να αναγνωρίζεις τη σημασία της ενέργειας στη ζωή μας και τις συνέπειές της στο περιβάλλον.

Σιγουρέψου ότι γνωρίζεις:

- Τι ονομάζουμε φυσικό μέγεθος
- Τι ονομάζουμε μονάδα μέτρησης ενός φυσικού μεγέθους

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

3.1.1 Αναγνωρίζοντας την ενέργεια γύρω μας. Ο ρόλος της ενέργειας στη ζωή μας

3.1.2 Οι μετατροπές της ενέργειας και η διατήρησή της. Πηγές ενέργειας

Λέξεις κλειδιά: ενέργεια, μορφές και μετατροπές ενέργειας

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3.1.Α



Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΩΝ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙΝΩΝ ΔΙΑΚΟΠΩΝ



Δεξιότητες: Κριτική σκέψη, Συνεργασία

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

✓ Να αναγνωρίζεις τις μορφές της ενέργειας και τη σημασία της στη ζωή και την τεχνολογία.



Η Αριάδνη κοιτάζοντας τις φωτογραφίες από τις καλοκαιρινές της διακοπές διαπίστωσε ότι σε κάθε μια εμφανίζεται τουλάχιστον μια από τις ακόλουθες μορφές ενέργειας:

- α) Κινητική Ενέργεια, β) Ηχητική Ενέργεια, γ) Θερμική Ενέργεια, δ) Χημική Ενέργεια, ε) Ηλεκτρική Ενέργεια, στ) Φωτεινή Ενέργεια, ζ) Βαρυτική Δυναμική Ενέργεια

1) Φόρτιση πριν την εκδρομή

2) Ελέγχοντας τη διαδρομή

3) Στο τρενάκι του τρόμου

4) Στη συναυλία του αγαπημένου μου συγκροτήματος

5) Ψήνοντας στα κάρβουνα

6) Το ταξίδι της επιστροφής



1. Ανάλυσε τα δεδομένα

Ποιες από τις μορφές ενέργειας (α) έως (ζ) εμφανίζονται, κατά τη γνώμη σου, στις παραπάνω φωτογραφίες; Κατάγραψε τις στον πίνακα που ακολουθεί:

Φωτογραφία	1	2	3	4	5	6
Μορφές Ενέργειας (α-ζ)						



2. Συζήτησε τα αποτελέσματά σου στην τάξη

Συζήτησε τα αποτελέσματα της ανάλυσης σου με τους συμμαθητές σου και κάνε όποιες αλλαγές θεωρείς απαραίτητες.



3. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Μπορείς να φανταστείς πώς θα άλλαζε η ζωή σου αν για μια μέρα δεν είχες πρόσβαση σε χημική και ηλεκτρική ενέργεια;

.....

.....



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η ενέργεια εμφανίζεται σε πολλές διαφορετικές μορφές γύρω μας και είναι απαραίτητη για να πραγματοποιηθούν οι δραστηριότητες της καθημερινής μας ζωής. Μερικές από τις πιο συνηθισμένες μορφές ενέργειας είναι: η κινητική ενέργεια, η δυναμική ενέργεια, η χημική ενέργεια, η ηλεκτρική ενέργεια, και η θερμική ενέργεια. Η μονάδα μέτρησης του φυσικού μεγέθους ενέργεια είναι το 1 Joule (Τζάουλ), το οποίο συμβολίζεται με το γράμμα J.

{HTTP}



Ποιες είναι οι πιο συνηθισμένες μορφές ενέργειας;

Θυμήσου τα χαρακτηριστικά κάποιων συνηθισμένων μορφών ενέργειας



Πόση ενέργεια είναι το 1 J;

Στον Πίνακα που ακολουθεί μπορείς να δεις πόση, περίπου, ενέργεια εμφανίζεται σε διάφορα φαινόμενα ή δραστηριότητες. Ίσως εκπλαγείς από το τεράστιο εύρος τιμών!

Για σκέψου!

Πολλές φορές ακούμε να λένε ότι ένας άνθρωπος έχει θετική ενέργεια. Κατά τη γνώμη σου έχει σχέση αυτό με την έννοια ενέργεια της φυσικής;

Ποσότητα ενέργειας

Πού εμφανίζεται

1 J	Η ενέργεια που απαιτείται για να σηκώσεις μια μπάλα του μπάσκετ σε ύψος περίπου 20 cm
100 000 J	Η μέγιστη ενέργεια που μπορεί να αποθηκεύσει η μπαταρία ενός κινητού τηλεφώνου
1 000 000 J	Η κινητική ενέργεια ενός τυπικού αυτοκινήτου που κινείται με ταχύτητα 100 km/h
10 000 000 J	Η ηλεκτρική ενέργεια που χρησιμοποιεί ένας ηλεκτρικός θερμοσίφωνας σε 1 ώρα λειτουργίας
10^{22} J = 10 000 000 000 000 000 000 000 000 000 J	Η ενέργεια που απελευθερώνεται στο επίκεντρο ενός σεισμού 7,5 βαθμών της κλίμακας Ρίχτερ
10^{44} J = 100 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 J	Η ενέργεια που απελευθερώνεται κατά την έκρηξη ενός υπερκαινοφανούς αστέρα!



Φυσική και Ιστορία

Παλιότερα, για να καλύψουν τις ενεργειακές τους ανάγκες, οι άνθρωποι έπρεπε να «παράγουν» την ενέργεια στην τοποθεσία που τη χρειάζονταν π.χ. ανάβοντας κάποια φωτιά ή χρησιμοποιώντας ζώα. Από τα τέλη του 19ου αιώνα, άρχισε σταδιακά να επικρατεί η αξιοποίηση των ορυκτών καυσίμων και η χρήση ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς αυτή μπορεί εύκολα να μεταφερθεί, με τη βοήθεια του ηλεκτρικού ρεύματος, από τα εργοστάσια “παραγωγής” ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι το σημείο όπου τη χρειαζόμαστε.

→ Αναζήτησε στο διαδίκτυο πληροφορίες για την ιστορία της παραγωγής και διανομής ενέργειας και τη συνεισφορά της στη βιομηχανική και τεχνολογική επανάσταση. Μπορεί να βρεις χρήσιμο το εκπαιδευτικό βίντεο "Το ταξίδι της ηλεκτρικής ενέργειας", που είναι διαθέσιμο στον διπλανό σύνδεσμο.

{HTTP}



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3.1.B

ΟΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ DRONE



Δεξιότητες: Κριτική σκέψη, Συνεργασία

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

✓ Να αναγνωρίζεις τις μετατροπές της ενέργειας.



Ο Ιάσοντας έχει μόλις φορτίσει πλήρως την μπαταρία του drone (ντρόουν) του και ανοίγει τον διακόπτη λειτουργίας του. Αρχικά άναψαν τα λαμπάκια του drone και άρχισαν να περιστρέφονται οι έλικες. Στη συνέχεια, ανέβηκε σε ύψος 10 μέτρων, όπου έμεινε για λίγα δευτερόλεπτα ακίνητο πριν ξεκινήσει μια γρήγορη πτήση στον αέρα. Δυστυχώς, η μπαταρία του άδειασε εντελώς μετά από δέκα λεπτά και μόλις το προσγείωσε διαπίστωσε ότι τόσο το drone όσο και η μπαταρία ήταν πολύ ζεστά. Ο Ιάσοντας έμεινε με την απορία τι απέγινε η ενέργεια της μπαταρίας.



1. Ανάλυσε τα δεδομένα

A. Για να βοηθήσεις τον Ιάσωνα να βρει τι απέγινε η αρχική ενέργεια της μπαταρίας, κατάγραψε τις μορφές ενέργειας που νομίζεις ότι εμφανίστηκαν κατά τη λειτουργία του drone.

.....

B. Σε ποια εξαρτήματα του drone εμφανίστηκε κάθε μία από τις παραπάνω μορφές ενέργειας;

.....



2. Συζήτησε τα αποτελέσματά σου στην τάξη

Συζήτησε τις ιδέες σου με τους συμμαθητές σου και κάνε τις απαραίτητες διορθώσεις.



3. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Κατά τη γνώμη σου, ποια από τα ακόλουθα ισχύουν για την αρχική ενέργεια της μπαταρίας;

- Εξαφανίστηκε
- Μεταφέρθηκε σε άλλα σώματα
- Μετατράπηκε σε άλλες μορφές



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ



Η ενέργεια μπορεί να μετατρέπεται από μια μορφή σε άλλη μορφή και να μεταφέρεται από σώμα σε σώμα. Ποτέ όμως δεν μπορεί να εξαφανιστεί ή να δημιουργηθεί από το τίποτα, δηλαδή **η ενέργεια πάντα διατηρείται**.



Παρότι μπορούμε να αντιληφθούμε την ενέργεια μέσω της εμπειρίας μας, δεν υπάρχει κάποιος ακριβής ορισμός για αυτήν! Είδαμε, όμως, ότι όσο περισσότερη ενέργεια έχει ένα σώμα τόσο μεγαλύτερα αποτελέσματα μπορεί να προκαλέσει το σώμα αυτό. Κάποιες από τις ιδιότητες της ενέργειας είναι ότι μπορεί να **αποθηκεύεται** σε διάφορες μορφές, να **μεταφέρεται** από σώμα σε σώμα και να **μετατρέ-**

πεται από μια μορφή σε άλλη. Η πιο σημαντική όμως ιδιότητα της ενέργειας είναι ότι **δεν μπορεί ποτέ να εξαφανιστεί ή να δημιουργηθεί από το τίποτα, δηλαδή η συνολική ενέργεια πάντα διατηρείται**. Επίσης, όπως θα δούμε σε μεγαλύτερες τάξεις, η ενέργεια τείνει να μετατραπεί σε μορφές που δεν μπορούμε πλέον να εκμεταλλευτούμε και γ' αυτό λέμε ότι η ενέργεια **υποβαθμίζεται**.

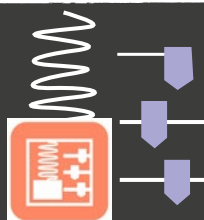


Οι ομοιότητες της ενέργειας με τα χρήματα

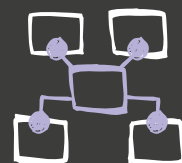
Άκουσε μια σύντομη παρουσίαση των κοινών χαρακτηριστικών ενέργειας και χρημάτων.

Οι ενεργειακές μεταβολές στο σκέιτμπορντινγκ

Γιατί άραγε η ταχύτητα κάποιου που κάνει σκέιτμπορντινγκ αυξομειώνεται συνέχεια; Ανακάλυψε την απάντησή εδώ!



Φτιάξε έναν εννοιολογικό χάρτη για την ενέργεια



Για σκέψου!



Οι περισσότερες συσκευές που χρησιμοποιούμε απλώς μετατρέπουν την ενέργεια από μια μορφή σε κάποια άλλη. Ποιες μετατροπές ενέργειας πραγματοποιούνται στις παρακάτω συσκευές;



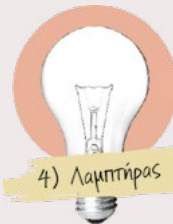
1) Τκαζάκι



2) Κουρδιστό παιχνίδι



3) Καλοριφέρ



4) Λαμπτήρας



5) Αυτοκίνητο



6) Ηχείο

Και οι ζωντανοί οργανισμοί λειτουργούν ως μετατροπείς ενέργειας. Ποια μορφή ενέργειας προσλαμβάνει το κορίτσι της πρώτης φωτογραφίας; Ποιες μετατροπές ενέργειας πραγματοποιούνται στις υπόλοιπες φωτογραφίες;





Όλη η ενέργεια που χρειάζονται οι οργανισμοί του πλανήτη μας για να επιβιώσουν προέρχεται από τον Ήλιο! Τα φυτά μετατρέπουν τη φωτεινή ενέργεια του Ήλιου σε χημική μέσω της φωτοσύνθεσης. Τα φυτοφάγα ζώα τρώγοντας τα φυτά προσλαμβάνουν αυτή τη χημική ενέργεια και αποθηκεύουν ένα μέρος της στο σώμα τους. Τα σαρκοφάγα ζώα τρώγοντας τα φυτοφάγα ζώα προσλαμβάνουν τη χημική ενέργεια που ήταν αποθηκευμένη σ' αυτά. Χωρίς την ενέργεια του Ήλιου δε θα ήταν δυνατή η ζωή στον πλανήτη μας!

Φυσική και Διατροφή

Η ενέργεια στη διατροφή και την άθληση

Ο άνθρωπος, όπως και όλα τα άλλα ζώα, προμηθεύεται ενέργεια σε χημική μορφή μέσω της τροφής και στη συνέχεια τη μετατρέπει σε άλλες μορφές ενέργειας, που είναι απαραίτητες για την επιβίωσή του. Για τη μέτρηση της ενέργειας που προσλαμβάνει ή καταναλώνει ένας άνθρωπος, συνήθως χρησιμοποιούμε ως μονάδα ενέργειας τη **χιλιοθερμίδα** που συμβολίζεται με το **kcal** και ισούται με 4 184 Joule, δηλαδή $1 \text{ kcal} = 4 184 \text{ J}$. Συχνά, όταν οι άνθρωποι μιλάνε για την ενέργεια των τροφών, αποκαλούν -λανθασμένα- τις χιλιοθερμίδες ως θερμίδες. Για να διατηρήσουμε το βάρος μας σταθερό, θα πρέπει η ενέργεια που προσλαμβάνουμε από την τροφή να ισούται με την ενέργεια που χρησιμοποιούμε. Η ενέργεια που χρειάζεται ένας ενήλικος άντρας ημερησίως είναι περίπου 2 500 kcal, μια ενήλικη γυναίκα περίπου 2 000 kcal, ενώ τα παιδιά χρειάζονται λιγότερη ενέργεια, που εξαρτάται από την ηλικία, το βάρος, και τις καθημερινές τους δραστηριότητες.

- 1. Αναζήτησε στις συσκευασίες τους και κατάγραψε πόσες χιλιοθερμίδες έχουν δέκα τροφές που καταναλώνεις τακτικά. 2. Πόσες περίπου, χιλιοθερμίδες καταναλώνονται σε διάφορες δραστηριότητες, όπως το περπάτημα, το κολύμπι, το μπάσκετ και το διάβασμα;

Φυσική και Περιβάλλον

Ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Η ενέργεια που απαιτείται για τη λειτουργία όλων των συσκευών που χρησιμοποιούν οι άνθρωποι, είναι τεράστια. Το έτος 2022 η ενέργεια αυτή ήταν περίπου 600 000 000 000 000 000 J. Για να εξασφαλίσουν τα τεράστια αυτά ποσά ενέργειας, οι άνθρωποι εκμεταλλεύονται την ενέργεια, που είναι αποθηκευμένη σε διάφορες μορφές στον πλανήτη μας, όπως η ενέργεια των ορυκτών καυσίμων, η υδροηλεκτρική ενέργεια, η ηλιακή ενέργεια, η αιολική ενέργεια, η πυρηνική ενέργεια, η γεωθερμική ενέργεια, κ.ά. Τις τεράστιες αυτές αποθήκες ενέργειας τις ονομάζουμε **πηγές ενέργειας**. Όσες από αυτές είναι πρακτικά ανεξάντλητες, τις ονομάζουμε **ανανεώσιμες πηγές**. Τέτοιες είναι η ηλιακή, η αιολική, η γεωθερμική και η υδροηλεκτρική. Άλλες όμως, όπως αυτή των ορυκτών καυσίμων, θα διαρκέσουν για περιορισμένο μόνο χρονικό διάστημα και μετά θα εξαντληθούν. Αυτές τις ονομάζουμε **μη ανανεώσιμες πηγές**.



Ανακάλυψε την εξέλιξη των πηγών ενέργειας στον χρόνο



Οι κυριότερες μορφές ανανεώσιμων και μη ανανεώσιμων πηγών στη Γη.



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

Απλή εφαρμογή

1. Συμπλήρωσε τα κενά:

- α) Η ενέργεια που χρειάζονται οι οργανισμοί του πλανήτη μας για να επιβιώσουν προέρχεται από τον _____
 β) Η ενέργεια των ορυκτών _____ εξακολουθεί να χρησιμοποιείται στη χώρα μας.
 γ) Όταν τρως μακαρόνια, προσλαμβάνεις _____ ενέργεια.
 δ) Τα φυτά χρειάζονται την _____ ενέργεια για να φωτοσυνθέσουν.



2. Χαρακτήρισε τις παρακάτω προτάσεις με (Σ), αν είναι σωστές, ή με (Λ), αν είναι λανθασμένες.

- α) Η μονάδα μέτρησης της ενέργειας είναι το 1 J (Τζάουλ).
 β) Η αιολική ενέργεια δεν αποτελεί ανανεώσιμη πηγή ενέργειας.
 γ) Μια μορφή ενέργειας δεν μπορεί να μετατραπεί σε κάποια άλλη μορφή ενέργειας.
 δ) Ο άνθρωπος προμηθεύεται ενέργεια μέσω της τροφής.
 ε) Η ενέργεια μπορεί να αποθηκεύεται σε διάφορες μορφές.

Για εξάσκηση

3. Η Ελένη πηγαίνει συχνά για τρέξιμο και το έξυπνο ρολόι της υπολογίζει ότι καταναλώνει 760 περίπου χιλιοθερμίδες για κάθε ώρα τρεξίματος. Πόση περίπου ώρα πρέπει τρέξει για να κάψει την ενέργεια που της έδωσε ένα ντόνατ σοκολάτας με 380 kcal;



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

Απλή εφαρμογή

4. Ποια μετατροπή ενέργειας πραγματοποιούν οι ακόλουθες συσκευές: α. ένας ηλεκτρικός φούρνος, β. ένας φακός με μπαταρίες, γ. μια ξυλόσομπα, δ. ένας ανεμιστήρας, ε. ένας βενζινοκινητήρας αυτοκινήτου και στ. ένας οικιακός καυστήρας που λειτουργεί με φυσικό αέριο.



Για ανασκόπηση

5. Ο Γιάννης ζει σε ένα μικρό νησί, που η μόνη πηγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι ένα εργοστάσιο που χρησιμοποιεί πετρελαιοκίνητες γεννήτριες. Ισχυρίζεται ότι δεν πειράζει να αφήνει τα φώτα, τον υπολογιστή και την τηλεόραση όλη μέρα ανοιχτά, γιατί οι συσκευές αυτές χρησιμοποιούν ηλεκτρική ενέργεια, οπότε δεν παράγουν καυσαέρια. Συμφωνείς με την άποψη του Γιάννη; Τι θα τον συμβούλευες;



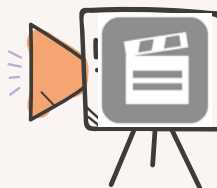
6. Ακολούθησε τον σύνδεσμο και παρατήρησε προσεκτικά τις δύο φωτογραφίες που προέρχονται από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Διαστήματος (ESA). Απεικονίζουν την Ευρώπη όπως φαίνεται τη νύχτα από το Διάστημα. Ποιες διαφορές εντοπίζεις ανάμεσα στις φωτογραφίες του 1992 και του 2010; Τι συμπέρασμα βγάζεις για τη χρήση ενέργειας από τους Ευρωπαίους πολίτες; Τι προβλήματα θα μπορούσαν να προκύψουν αν συνεχιστεί και στο μέλλον αυτή η τάση στη χρήση της ενέργειας;



Για εμπάθυση

7. Παρακολούθησε προσεκτικά το βίντεο με τις οδηγίες για να φτιάξεις μια μπαταρία από λεμόνια! Φτιάξε και εσύ τη δική σου μπαταρία και δοκίμασε αν δουλεύει συνδέοντάς την με έναν βομβητή!

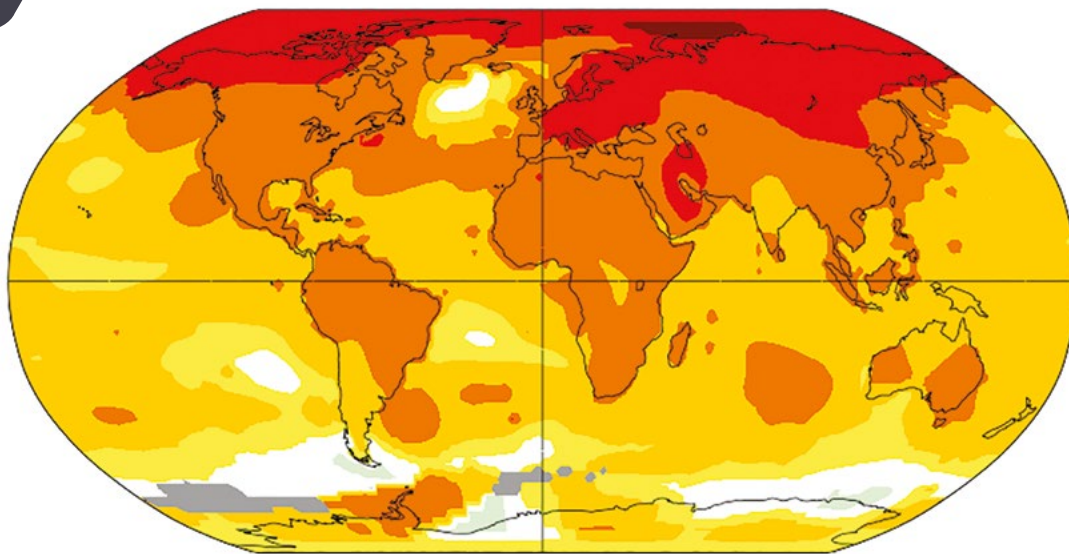
Ποιες μετατροπές ενέργειας συμβαίνουν στο κύκλωμα που σχηματίζει η μπαταρία λεμονιών με τον βομβητή; Δουλεύει η μπαταρία σου, αν αντί για λεμόνια χρησιμοποιήσεις πατάτες; Τι παρατηρείς;



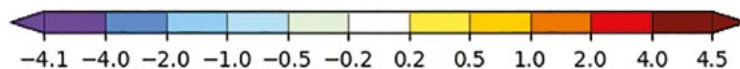


3.2

Μέτρηση της θερμοκρασίας



Σύγκριση της μέσης θερμοκρασίας της δεκαετίας 2014-2024 με αυτήν της δεκαετίας 1964-1974



<https://data.giss.nasa.gov/gistemp/maps/>

Στην εικόνα αποτυπώνεται με χρώματα πώς μεταβλήθηκε η μέση θερμοκρασία στην επιφάνεια της Γης κατά τη δεκαετία 2014-2024 σε σύγκριση με την τιμή που είχε κατά τη δεκαετία 1964-1974. Οι ερυθρές αποχρώσεις δείχνουν ότι η μέση θερμοκρασία της Γης τα τελευταία 50 χρόνια έχει αυξηθεί σημαντικά. Πώς κατάφεραν όμως οι επιστήμονες να μετρήσουν τη θερμοκρασία με τόσο ακρίβεια;

Ολοκληρώνοντας αυτή την ενότητα θα μπορείς:

- ✓ Να μετράς αντικειμενικά τη θερμοκρασία ελαχιστοποιώντας τα σφάλματα.
- ✓ Να περιγράφεις την αρχή λειτουργίας των θερμομέτρων και να αναφέρεις τις βασικές κλίμακες θερμοκρασίας.
- ✓ Να εξηγείς τη σχέση της θερμοκρασίας με τον μικρόκοσμο.

Σιγουρέψου ότι γνωρίζεις:

- Να περιγράφεις τι είναι φυσικό μέγεθος και τι είναι μονάδες μέτρησης
- Να διακρίνεις τις διάφορες μορφές της ενέργειας

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

3.2.1 Ας μετρήσουμε τη θερμοκρασία

3.2.2 Θερμόμετρα και κλίμακες θερμοκρασίας

3.2.3 Θερμοκρασία και μικρόκοσμος

Λέξεις κλειδιά: θερμοκρασία, μέτρηση θερμοκρασίας, μονάδες μέτρησης θερμοκρασίας

ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ 3.2.A

ΜΕΤΡΩΝΤΑΣ ΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ



Δεξιότητες: Κριτική σκέψη, Συνεργασία



ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

✓ Να μετράς τη θερμοκρασία με αντικειμενικό τρόπο.



Όταν γύρισε ο Γιώργος στο σπίτι του ένα κρύο χειμωνιάτικο βράδυ, ακούμπησε με το χέρι του τον αδελφό του και του φάνηκε ότι καίει από τον πυρετό. Όταν όμως τον έλεγξε η μητέρα τους με το δικό της χέρι, βρήκε τη θερμοκρασία του φυσιολογική. Ποιος έχει άραγε δίκιο;



1. Διατύπωσε μια υπόθεση / Κάνε μια πρόβλεψη

Μπορούμε με την αίσθηση της αφής να διακρίνουμε αξιόπιστα το ζεστό από το κρύο;

ΝΑΙ ΟΧΙ



Κάνε ένα πείραμα για να το επιβεβαιώσεις.

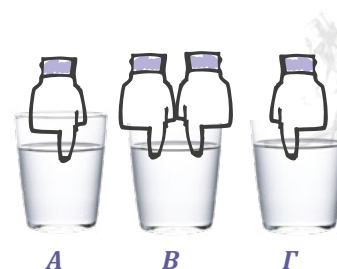
2. Πειραμάτισου και παρατήρησε

1^ο πείραμα

A. Πάρε τρία ποτήρια. Γέμισε το πρώτο με κρύο νερό από το ψυγείο, το δεύτερο με νερό από τη βρύση και το τρίτο με ζεστό, αλλά όχι καυτό, νερό.

B. Βάλε τον δείκτη του δεξιού σου χεριού στο ποτήρι **A** με το κρύο νερό και τον δείκτη του αριστερού σου χεριού στο ποτήρι **Γ** με το ζεστό νερό για περίπου 1 λεπτό.

Γ. Βάλε τώρα ταυτόχρονα και τους δύο δείκτες σου στο ποτήρι **B** με το νερό από τη βρύση.



Με βάση την αίσθηση στο δεξί σου χέρι το νερό στο ποτήρι **B** είναι: **ΖΕΣΤΟ** **ΚΡΥΟ**

Με βάση την αίσθηση στο αριστερό σου χέρι το νερό στο ποτήρι **B** είναι: **ΖΕΣΤΟ** **ΚΡΥΟ**.

2^ο πείραμα

A. Βάλε ένα θερμόμετρο μέσα στο ποτήρι **A** με το κρύο νερό για περίπου 1 min και στη συνέχεια στο ποτήρι **B** με το νερό της βρύσης επίσης για 1 min. Κατάγραψε τη θερμοκρασία στο ποτήρι **B**:

B. Βάλε τώρα το θερμόμετρο μέσα στο ποτήρι **Γ** με το ζεστό νερό για περίπου 1 min και στη συνέχεια στο ποτήρι **B** με το νερό της βρύσης επίσης για 1 min. Κατάγραψε τη θερμοκρασία στο ποτήρι **B**:



3. Ανάλυσε τα δεδομένα

Η αίσθηση που σου έδωσαν τα δύο σου χέρια για το πόσο ζεστό ήταν το νερό στο ποτήρι **B** ήταν ίδια;

Οι τιμές της θερμοκρασίας, τις οποίες μέτρησες με το θερμόμετρο στο ποτήρι **B** ήταν ίδιες;



4. Συζήτησε τα αποτελέσματά σου στην τάξη

Σύγκρινε τις μετρήσεις και τις παρατηρήσεις σου με αυτές των συμμαθητών σου.

.....



5. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Η αίσθηση της αφής είναι αξιόπιστο όργανο για να διαπιστώσουμε πόσο ζεστό είναι ένα σώμα;
 Πώς θα συστήσεις στον Γιώργο να ελέγξει αξιόπιστα τη θερμοκρασία του αδελφού του;.....



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ



Η αίσθηση της αφής, παρότι μας επιτρέπει να αντιλαμβανόμαστε τη ζέση και το κρύο, κάποιες φορές δεν επιτρέπει την αντικειμενική σύγκριση των θερμοκρασιών δύο σωμάτων. Μπορούμε να πετύχουμε την αντικειμενική μέτρηση της θερμοκρασίας μόνο με τη χρήση των θερμομέτρων.

ΟΡΙΣΜΟΣ



Η θερμοκρασία είναι το φυσικό μέγεθος που μας λέει πόσο ζεστό ή κρύο είναι ένα σώμα. Όσο μεγαλύτερη είναι η θερμοκρασία ενός σώματος, τόσο πιο ζεστό είναι αυτό. Η μονάδα μέτρησης που χρησιμοποιούμε στην καθημερινή μας ζωή για τη μέτρηση της θερμοκρασίας είναι ο βαθμός Κελσίου με σύμβολο °C. Η θερμοκρασία συνήθως συμβολίζεται με το γράμμα θ. Έτσι, αν μέσα στο ψυγείο μας η θερμοκρασία είναι 4°C, γράφουμε $\theta = 4^{\circ}\text{C}$. Ωστόσο, η μονάδα μέτρησης της θερμοκρασίας στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων είναι το 1 Κέλβιν με σύμβολο το K.

Για σκέψου!



Μέση τιμή

Στο διπλανό τμήμα 6 ομάδες παιδιών μέτρησαν τη θερμοκρασία του νερού από το ψυγείο. Οι τιμές που κατέγραψαν οι έξι ομάδες ήταν 5,5°C, 6°C, 5,5°C, 5,5°C, 6,5°C και 6°C. Ποια είναι η καλύτερη εκτίμηση που μπορείς να κάνεις για τη θερμοκρασία του νερού που μέτρησαν;



Οι θερμοκρασίες στον κόσμο μας

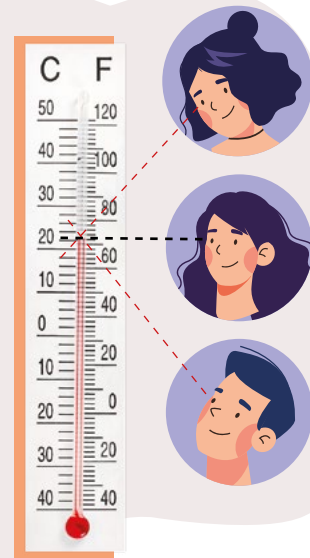
Ποια είναι η χαμηλότερη θερμοκρασία στο Σύμπαν; Ποια η υψηλότερη που έχει καταγραφεί στη Γη; Ανακάλυψε τις απαντήσεις εδώ!

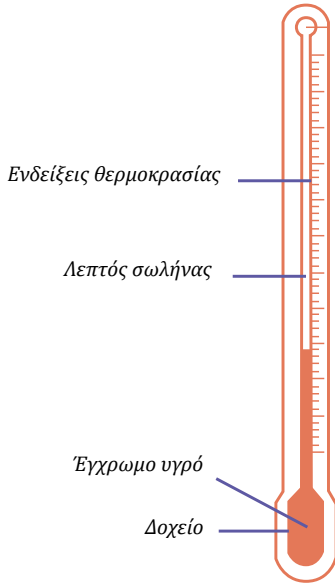
Για σκέψου!



Σφάλματα μέτρησης

Όταν κάνατε στην τάξη το παραπάνω πείραμα μέτρησης της θερμοκρασίας, η Μαρία στεκόταν όρθια, ο Παναγιώτης ήταν καθιστός, ενώ η Ελένη πλησίασε το πρόσωπο της κοντά στην ένδειξη όπως φαίνεται στις αντίστοιχες εικόνες. Κατά τη γνώμη σου ποιος από τους τρεις πήρε σωστή μέτρηση;





Θερμόμετρα διαστολής

Τα θερμόμετρα, όπως αυτό του διπλανού σχήματος, για να μετρήσουν τη θερμοκρασία αξιοποιούν το φαινόμενο της διαστολής. Στο κάτω άκρο ενός τέτοιου θερμομέτρου υπάρχει ένα δοχείο γεμάτο με ένα έγχρωμο υγρό. Το δοχείο στο επάνω μέρος του ενώνεται με έναν πολύ λεπτό διάφανο σωλήνα, κατά μήκος του οποίου αναγράφονται οι ενδείξεις της θερμοκρασίας. Όταν το υγρό μέσα στο δοχείο ζεσταθεί, ο όγκος του αυξάνεται, οπότε ξεχειλίζει από το δοχείο και ανεβαίνει μέσα στον σωλήνα. Η ένδειξη της θερμοκρασίας, η οποία συμπίπτει με τη στάθμη του υγρού στον σωλήνα, μας δείχνει ποια είναι η θερμοκρασία του υγρού του θερμομέτρου.

Για να μετρήσουμε τη θερμοκρασία κάποιου σώματος θα πρέπει να φέρουμε το κάτω άκρο του θερμομέτρου σε επαφή με το σώμα αυτό για αρκετό χρόνο, ώστε το υγρό μέσα στο θερμοόμετρο να αποκτήσει ίδια θερμοκρασία με το σώμα. Παρότι αυτός ο τύπος θερμομέτρων είναι πολύ παλιός, χρησιμοποιείται ακόμα για τη μέτρηση του πυρετού, τη θερμοκρασία εσωτερικών και εξωτερικών χώρων και για πολλές ακόμα χρήσεις.



Θερμόμετρα υπερύθρων

Ένα άλλο φαινόμενο που μπορούμε να αξιοποιήσουμε για την κατασκευή θερμομέτρων, είναι ότι όλα τα σώματα εκπέμπουν ακτινοβολία. Η ένταση και το «χρώμα» της ακτινοβολίας αυτής εξαρτώνται από τη θερμοκρασία του σώματος. Στις θερμοκρασίες που συνήθως συναντάμε στην καθημερινότητά μας, η ακτινοβολία αυτή (υπέρυθρη ακτινοβολία) έχει τέτοιο «χρώμα» που τα μάτια μας δεν μπορούν να τη δουν, μπορούμε όμως να την αισθανθούμε να μας ζεσταίνει, όταν π.χ. πλησιάσουμε το χέρι μας σε ένα αναμμένο καλοριφέρ. Την ακτινοβολία αυτή μπορούν να την ανιχνεύσουν τα θερμόμετρα υπερύθρων. Αυτά χρησιμοποιούν ειδικές κάμερες, οι οποίες μετρούν την ένταση της ακτινοβολίας που εκπέμπει ένα σώμα και από αυτήν υπολογίζουν τη θερμοκρασία του. Με τις κάμερες αυτές μπορούμε να τραβήξουμε φωτογραφίες ή και βίντεο στο απόλυτο σκοτάδι. Συνήθως, οι κάμερες αυτές απεικονίζουν τα θερμότερα σώματα πιο φωτεινά και με πιο έντονο χρώμα, όπως φαίνεται στην εικόνα.

Είδη θερμομέτρων



Θερμόμετρο υπερύθρων



Φωτογραφία με κάμερα υπερύθρων



Οι αστροφυσικοί, τοποθετώντας ειδικές κάμερες στα τηλεσκόπιά τους, μπορούν και υπολογίζουν τη θερμοκρασία αστέρων που βρίσκονται πολλά τρισεκατομμύρια χιλιόμετρα μακριά. Ποια μέθοδο μέτρησης της θερμοκρασίας, από αυτές που έμαθες, νομίζεις ότι χρησιμοποιούν οι αστροφυσικοί;



Για σκέψου!

Αναζήτησε πληροφορίες για άλλους τύπους θερμομέτρων και για τις εφαρμογές στις οποίες χρησιμοποιούνται.



Φτιάξε ένα θερμομέτρο με απλά υλικά και βαθμονόμησέ το

Φυσική και Ιστορία

Η κλίμακα Κελσίου

Όπως μάλλον ήδη γνωρίζεις, το νερό παγώνει, δηλαδή από υγρό γίνεται στερεό, στους 0°C και βράζει, δηλαδή από υγρό γίνεται αέριο, στους 100°C . Φυσικά δεν είναι σύμπτωση που τα δύο αυτά φαινόμενα συμβαίνουν στις τιμές θερμοκρασίας 0°C και 100°C ακριβώς. Το 1742 ο Σουηδός αστρονόμος **Anders Celsius** παρατήρησε ότι το νερό παγώνει και βράζει στις ίδιες πάντα θερμοκρασίες. Οι φυσικοί, χρησιμοποίησαν την παρατήρηση αυτή για να ορίσουν μια αξιόπιστη και πρακτική κλίμακα θερμοκρασίας, ακολουθώντας την εξής διαδικασία:

Αρχικά, έβαλαν ένα θερμομέτρο διαστολής μέσα σε ένα ποτήρι με νερό και παγάκια και στη θέση που ισορρόπησε η στάθμη του θερμομέτρου σημείωσαν την ένδειξη 0. Στη συνέχεια, έβαλαν το θερμομέτρο σε ένα δοχείο με νερό που βράζει και στη θέση που ισορρόπησε η στάθμη του θερμομέτρου σημείωσαν την ένδειξη 100. Τέλος με τη βοήθεια ενός χάρακα χώρισαν την απόσταση από το 0 έως το 100 σε εκατό ίσα τμήματα και σημείωσαν τις αντίστοιχες ενδείξεις. Η κλίμακα αυτή ονομάστηκε **κλίμακα Κελσίου** προς τιμή του Anders Celsius.



Άλλες κλίμακες θερμοκρασίας

Άλλες κλίμακες μέτρησης της θερμοκρασίας που χρησιμοποιούνται συχνά είναι α) η κλίμακα **Φαρενάιτ** (*Fahrenheit*), με μονάδα το 1 Φαρενάιτ και σύμβολο το $^{\circ}\text{F}$, που χρησιμοποιείται σχεδόν αποκλειστικά στις Η.Π.Α. και β) η κλίμακα **Κέλβιν** (*Kelvin*), με μονάδα το 1 Κέλβιν και σύμβολο το **K**, που χρησιμοποιείται κυρίως στις θετικές επιστήμες. Οι 0 βαθμοί Κέλβιν αντιστοιχούν στο απόλυτο ψύχος, είναι δηλαδή η πιο χαμηλή θερμοκρασία που μπορεί να υπάρξει στο Σύμπαν. Για να κάνουμε μετατροπές από τη μια κλίμακα στην άλλη εφαρμόζουμε τις ακόλουθες σχέσεις:

- Η σχέση για την εύρεση της θερμοκρασίας Κέλβιν T από την Κελσίου θ είναι:

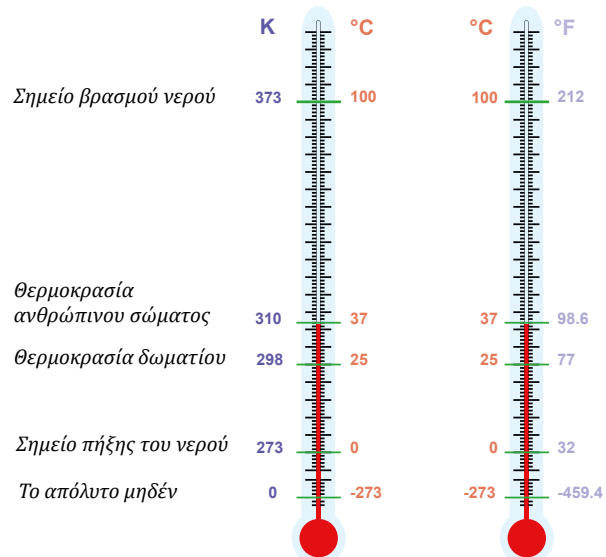
$$T = \theta + 273$$

π.χ. για θερμοκρασία $\theta = 27^{\circ}\text{C}$
βρίσκουμε: $T = 27 + 273 = 300\text{K}$

- Η σχέση για την εύρεση της θερμοκρασίας Κελσίου θ από τη Φαρενάιτ F είναι:

$$\theta = \frac{5}{9} \cdot (F - 32)$$

π.χ. για θερμοκρασία $F = 32^{\circ}\text{F}$
βρίσκουμε: $\theta = \frac{5}{9} \cdot (32 - 32) = 0^{\circ}\text{C}$.



Μετατροπές μονάδων θερμοκρασίας

Επιβεβαίωσε τα παραπάνω παραδείγματα με τη βοήθεια της ψηφιακής εφαρμογής.



ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ 3.2.B



Η ΘΕΡΜΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ ΣΕ ΔΡΑΣΗ!



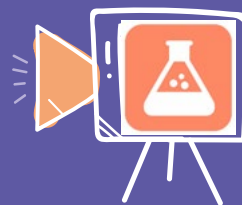
Δεξιότητες: Κριτική σκέψη, Συνεργασία

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- ✓ Να ανακαλύψεις πώς σχετίζεται η θερμοκρασία ενός σώματος με την κίνηση των σωματιδίων που το αποτελούν.



Στη Ναζλί αρέσει να ζωγραφίζει με χρώματα που διαλύονται στο νερό. Καθώς ζωγράφιζε έσταξαν από το πινέλο μερικές σταγόνες μπλε μπογιάς μέσα στο ποτήρι με νερό από το ψυγείο, που είχε μόλις βάλει για να πιεί. Παρατήρησε ότι η μπογιά παρέμεινε συγκεντρωμένη κοντά στο σημείο που έπεσε. Όταν, όμως, έσταξε χρώμα σε ένα ποτήρι με νερό από τη βρύση, το χρώμα απλώθηκε με τελείως διαφορετικό τρόπο. Η Ναζλί είχε ένα πρόβλημα φυσικής να λύσει!



1. Διατύπωσε μια υπόθεση / Κάνε μια πρόβλεψη

Ποιος πιστεύεις ότι είναι ο λόγος που η μπογιά απλώνεται διαφορετικά μέσα στο νερό από το ψυγείο σε σχέση με το νερό από τη βρύση;

.....



Κάνε ένα πείραμα για να ελέγξεις την υπόθεσή σου!

2. Πειραμάτισου και παρατήρησε

- A. Γέμισε ένα ποτήρι με κρύο νερό από το ψυγείο και ένα άλλο με ζεστό νερό, με θερμοκρασία μέχρι 50°C.
- B. Ρίξε μερικές σταγόνες μελάνι, που διαλύεται στο νερό, στο ποτήρι με το κρύο νερό και μερικές σταγόνες στο ποτήρι με το ζεστό νερό.
- Γ. Παρατήρησε προσεκτικά πώς απλώνεται το μελάνι στα δύο ποτήρια.



3. Ανάλυσε τα δεδομένα

Περιγράψε πώς διαφέρει ο τρόπος που απλώνεται το μελάνι στο κρύο νερό σε σχέση με το ζεστό.

.....

.....



4. Συζήτησε τα αποτελέσματά σου στην τάξη

Σύγκρινε τις παρατηρήσεις σου με αυτές των άλλων παιδιών και αξιολόγησε την αρχική σου υπόθεση.

.....



5. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Η Ναζλί ανακάλυψε σε ένα βιβλίο φυσικής ότι το σκόρπισμα της μπογιάς στο νερό προκαλείται από τις συγκρούσεις των μορίων του νερού με τα μόρια της μπογιάς, όπως ακριβώς σκορπίζουν και οι μπάλες του μπιλιάρδου, όταν τις χτυπάει με μεγάλη ταχύτητα η λευκή μπάλα. Τώρα που ξέρεις ότι η διάχυση του μελανιού οφείλεται στη κίνηση των μορίων του νερού, μπορείς να φανταστείς πώς σχετίζεται η θερμοκρασία του νερού με τη ταχύτητα των μορίων του;

.....

.....



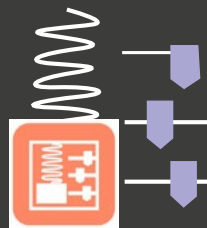
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ



Όσο πιο ζεστό είναι το νερό, τόσο πιο γρήγορα απλώνεται το μελάνι σε αυτό. Το άπλωμα του μελανιού οφείλεται στις συγκρούσεις των μορίων του νερού με τα μόρια του χρώματος, οπότε συμπεραίνουμε ότι όσο πιο ζεστό είναι το νερό τόσο πιο γρήγορα κινούνται τα μόρια του.



Για να ζεστάνεις μία πίτσα πρέπει να της προσφέρεις ενέργεια. Φαίνεται, λοιπόν, ότι η θερμοκρασία έχει άμεση σχέση με την ενέργεια. Για να ανακαλύψεις τη σχέση αυτή, θα πρέπει να δεις τι κάνουν τα σωματίδια της πίτσας, όταν αυτή ζεσταίνεται. Όπως μπορείς να δεις στην παρακάτω προσομοίωση, τα σωματίδια βρίσκονται πάντα σε κίνηση! Παρατήρησε ότι η κίνησή τους γίνεται προς τυχαίες κατευθύνσεις και πως άλλα κινούνται πιο γρήγορα και άλλα πιο αργά. Η προσομοίωση δείχνει επίσης πως όσο πιο υψηλή είναι η θερμοκρασία, τόσο μεγαλύτερες είναι οι ταχύτητες των σωματιδίων και επομένως και οι κινητικές τους ενέργειες. Δηλαδή, η θερμοκρασία σχετίζεται άμεσα με τη μέση κινητική ενέργεια που έχει κάθε σωματίδιο του αντικειμένου. **Όσο μεγαλύτερη είναι η θερμοκρασία ενός αντικειμένου, τόσο μεγαλύτερη είναι και η μέση ενέργεια κάθε σωματιδίου του.**



Κοίταξε βαθιά μέσα στην ύλη!

Τι συμβαίνει στα σωματίδια της πίτσας, όταν αυτή ζεσταίνεται;

ΟΡΙΣΜΟΣ



Η άτακτη τυχαία κίνηση που εκτελούν τα σωματίδια ενός σώματος, όταν αυτό έχει θερμανθεί, ονομάζεται **θερμική κίνηση**.

Για σκέψου!



Η ζάχαρη και το αλάτι διαλύονται πιο εύκολα στο ζεστό παρά στο κρύο νερό. Μπορείς να εξηγήσεις πώς γίνεται αυτό με βάση τη θερμική κίνηση των μορίων του νερού;



Για σκέψου!

Πότε κινούνται πιο γρήγορα τα μόρια του αέρα, το καλοκαίρι ή τον χειμώνα; Γιατί;

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ



Απλή εφαρμογή



- Χαρακτήρισε τις παρακάτω προτάσεις με (Σ) αν είναι σωστές ή με (Λ) αν είναι λανθασμένες.
 - Όλα τα είδη των θερμομέτρων βασίζονται στο φαινόμενο της διαστολής.
 - Όσο μεγαλύτερη είναι η θερμοκρασία ενός σώματος τόσο πιο ζεστό είναι αυτό.
 - Η αίσθηση της αφής είναι αξιόπιστη για να ελέγξουμε πόσο ζεστό ή κρύο είναι ένα σώμα.
 - Η θερμοκρασία 200 K είναι μεγαλύτερη από τη θερμοκρασία 200°C.
 - Διαβάζω σωστά το θερμομέτρο διαστολής, όταν κοιτάζω κάθετα την κλίμακα.



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

Για εξάσκηση



2. Στην Δραστηριότητα 3.2.A αν ο Γιώργος δεν είχε μόλις γυρίσει από το κρύο, αλλά ήταν και αυτός στη ζεστασιά του σπιτιού, πιστεύεις ότι θα έβρισκε και πάλι τον αδελφό του πολύ ζεστό; Επιπλέον, αν ο Γιώργος είχε υψηλό πυρετό, πιστεύεις ότι θα έβρισκε τον αδερφό του ζεστό ή δροσερό;

Για ανασκόπηση



3. Όπως είδαμε στο *Για Σκέψου! Σφάλματα μέτρησης*, στη σελίδα 82, όταν έκαναν τις μετρήσεις τους η Μαρία, ο Παναγιώτης και η Ελένη κοιτούσαν το θερμομέτρο υπό διαφορετικές γωνίες. Αν οι τιμές που κατέγραψαν είναι 17,5°C, 18°C και 18,5°C ποιος πιστεύεις ότι μέτρησε την κάθε τιμή;

Για εμπάθυση



4. Οι ακόλουθες συσκευές χρησιμοποιούν κάποιο είδος θερμομέτρου: α) φούρνος, β) υπολογιστής, γ) εστίες κουζίνας, δ) ηλεκτρικό καλοριφέρ, ε) κλιματιστικό. Μπορείς να σκεφτείς γιατί είναι απαραίτητο το θερμομέτρο σε καθεμία από αυτές;

Απλή εφαρμογή



5. Μετάτρεψε τις θερμοκρασίες στην κλίμακα που σου ζητείται:

- α) 150 °C = ... K β) 0 °C = ... K
 γ) 123 °F = ... °C δ) 314 K = ... °C



Για εξάσκηση



6. Ένας ξάδελφός σου, όταν επισκέφτηκε τη Νέα Υόρκη τον περασμένο χειμώνα, σου είχε πει, πολύ εντυπωσιασμένος, ότι η θερμοκρασία κάποιο βράδυ έπεσε στους -4°F. Μετάτρεψε τη θερμοκρασία στην κλίμακα Κελσίου, για να δεις αν ήταν δικαιολογημένα τόσο εντυπωσιασμένος.

7. Μια από τις ομάδες της τάξης σου μέτρησε τη θερμοκρασία του νερού της βρύσης και κατέγραψε τις μετρήσεις και τη μέση τιμή της θερμοκρασίας σε ένα τετράδιο, όπως φαίνεται στην εικόνα. α) Ποια είναι η σημαντική παράλειψη που έκαναν κατά την καταγραφή των τιμών; β) Έλεγξε αν βρήκαν σωστά τη μέση τιμή. γ) Κατάγραψε τις τιμές σε ένα πίνακα, όπως θα έκανε κάποιος καλός φυσικός.

19	19,5	19	18,5	19	19
Μ.Τ.: 20					

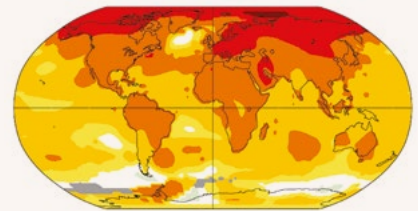
ΑΠΟΣΤΟΛΗ



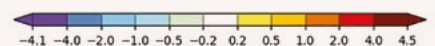
Για εμπάθυση



8. Δες προσεκτικά την εικόνα στη σελίδα 80. Πώς έχει μεταβληθεί η θερμοκρασία στο μεγαλύτερο μέρος του πλανήτη μας, τα τελευταία χρόνια; Για ποιόν λόγο συμβαίνει αυτό κατά τη γνώμη σου; Τι προβλήματα πιστεύεις ότι θα δημιουργήσει η αύξηση της θερμοκρασίας;



Σύγκριση της μέσης θερμοκρασίας της δεκαετίας 2014-2024 με αυτήν της δεκαετίας 1964-1974





3.3

Μεταφορά θερμότητας και θερμική ισορροπία



Γιατί άραγε πρέπει να ντυνόμαστε με πολλά και χοντρά ρούχα όταν κάνει κρύο; Τι είναι αυτό που μας «κλέβει» ο κρύος χειμωνιάτικος αέρας και μας κάνει να κρυώνουμε; Από την άλλη, πώς μας ζεσταίνει ένα τζάκι;

Ολοκληρώνοντας αυτή την ενότητα θα μπορείς:

- ✓ Να περιγράφεις πώς μεταβάλλεται η θερμοκρασία δύο σωμάτων που βρίσκονται σε επαφή, μέχρι να έρθουν σε θερμική ισορροπία.
- ✓ Να περιγράφεις τι είναι η θερμότητα, τι η θερμική ενέργεια και τη σχέση τους με τη θερμοκρασία.
- ✓ Να εξηγείς τι είναι η θερμοχωρητικότητα και η θερμική αγωγιμότητα των σωμάτων.
- ✓ Να ερμηνεύεις μικροσκοπικά τη διαδικασία μεταφοράς της θερμότητας.

Λέξεις κλειδιά: θερμική ενέργεια, θερμική ισορροπία, θερμότητα, νόμος θερμοδομετρίας, μεταφορά θερμότητας

Σιγουρέψου ότι γνωρίζεις:

- Να περιγράφεις τι είναι φυσικό μέγεθος και τι είναι μονάδες μέτρησης
- Να διακρίνεις τις διάφορες μορφές της ενέργειας
- Να εξηγείς τη σχέση της θερμοκρασίας με τον μικρόκοσμο
- Να μετράς αντικειμενικά τη θερμοκρασία ελαχιστοποιώντας τα σφάλματα

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

3.3.1 Η θερμική ισορροπία

3.3.2 Θερμότητα, θερμική ενέργεια και θερμοχωρητικότητα

3.3.3 Τρόποι μεταφοράς θερμότητας και θερμική αγωγιμότητα

ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ 3.3.A

ΔΡΟΣΙΖΟΝΤΑΣ ΕΝΑ ΖΕΣΤΟ ΑΝΑΨΥΚΤΙΚΟ



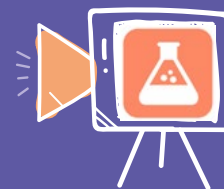
Δεξιότητες: Κριτική Σκέψη, Συνεργασία

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

✓ Να προβλέπεις την εξέλιξη της θερμοκρασίας δύο σωμάτων που έρχονται σε επαφή.



Το περασμένο καλοκαίρι η Ισμήνη είχε πάει με την παρέα της στην αγαπημένη της παραλία. Κάποια στιγμή το μεσημέρι, που θέλησε να πει ένα αναψυκτικό για να δροσιστεί, ανακάλυψε ότι, ενώ είχαν βάλει μπουκάλια με κρύο νερό στο φορητό ψυγείο, είχαν αφήσει στον ήλιο τα αναψυκτικά και αυτά ήταν ήδη πολύ ζεστά. Η Ισμήνη σκέφτηκε να κόψει το πάνω μέρος από ένα μπουκάλι με κρύο νερό και να βάλει μέσα το αναψυκτικό για να το δροσίσει.



1. Διατύπωσε μια υπόθεση / Κάνε μια πρόβλεψη

Θα καταφέρει, άραγε, να κρυώσει αρκετά το αναψυκτικό της με αυτόν τον τρόπο η Ισμήνη; Κάνε ένα πείραμα για να το διαπιστώσεις.

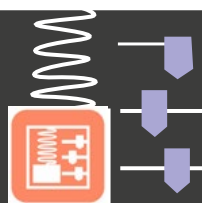


2. Πειραμάτισου και παρατήρησε

- A. Κόψε το πάνω μέρος ενός άδειου μεγάλου πλαστικού μπουκαλιού με όγκο 2 L.
- B. Πρόσθεσε στο μπουκάλι περίπου 1 L νερό από το ψυγείο.
- Γ. Γέμισε ένα πλαστικό μπουκάλι όγκου 0,5 L με ζεστό νερό σε θερμοκρασία περίπου 50°C, και τοποθέτησέ το μέσα στο μεγάλο πλαστικό μπουκάλι με το κρύο νερό, όπως φαίνεται στη φωτογραφία.
- Δ. Πάρε δύο εργαστηριακά θερμόμετρα και ένα χρονόμετρο. Βύθισε το άκρο του ενός θερμομέτρου μέσα στο κρύο νερό και το άκρο του δεύτερου στο ζεστό και μηδένισε το χρονόμετρο.
- Ε. Κατάγραψε τη θερμοκρασία θ_1 του κρύου νερού και τη θερμοκρασία θ_2 του ζεστού στην πρώτη στήλη του παρακάτω πίνακα και αμέσως μετά εκκίνησε το χρονόμετρο.
- ΣΤ. Κάθε ένα λεπτό κατάγραψε τον χρόνο και τις ενδείξεις των δύο θερμομέτρων στις υπόλοιπες στήλες στον πίνακα, μέχρις ότου οι δύο θερμοκρασίες σταματήσουν να μεταβάλλονται.



t (min)																			
θ_1 (°C)																			
θ_2 (°C)																			

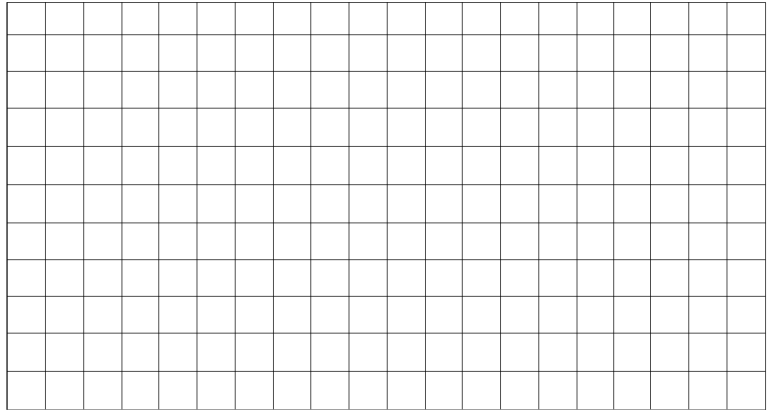


Δες την προσομοίωση του πραγματικού πειράματος!



3. Ανάλυσε τα δεδομένα

Φτιάξε το διάγραμμα της θερμοκρασίας θ_1 - χρόνου ($\theta_1 - t$) και το διάγραμμα θερμοκρασίας θ_2 - χρόνου ($\theta_2 - t$) στο διπλανό τετραγωνισμένο πλαίσιο.



4. Συζήτησε τα αποτελέσματά σου στην τάξη

Σύγκρινε το διάγραμμά σου με αυτό των άλλων ομάδων. Ποιες ομοιότητες και ποιες διαφορές παρατηρείς;



5. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

- A. Πώς εξελίσσεται η θερμοκρασία του ζεστού νερού και πώς του κρύου καθώς περνάει ο χρόνος;.....
- B. Τι σχέση νομίζεις ότι θα έχουν οι τελικές θερμοκρασίες μεταξύ τους, αν συνεχίσεις το πείραμα για αρκετό χρόνο;



Για σκέψου!

Η επίδραση του αέρα



Το νερό στα δύο μπουκάλια έρχεται σε επαφή και με τον αέρα της αίθουσας. Αν η θερμοκρασία στον χώρο στον οποίο κάναμε το πείραμα, ήταν 21°C και αφήσουμε τα δύο μπουκάλια για αρκετές ώρες εκεί, σε ποια θερμοκρασία περιμένεις ότι θα καταλήξει το νερό και στα δύο μπουκάλια;

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ



Όταν δύο σώματα με διαφορετική θερμοκρασία έρθουν σε επαφή, το θερμότερο από τα δύο ψύχεται, ενώ το ψυχρότερο θερμαίνεται. Αν είναι σε επαφή για αρκετό χρόνο, θα αποκτήσουν την ίδια θερμοκρασία, η οποία θα έχει τιμή μεταξύ των αρχικών θερμοκρασιών των δύο σωμάτων.

ΟΡΙΣΜΟΣ

Θερμική ισορροπία

Δύο σώματα που έχουν την ίδια θερμοκρασία λέμε ότι βρίσκονται σε **θερμική ισορροπία**.



Για σκέψου!

Θερμική ισορροπία τριών σωμάτων

Όταν ο Φίλιππος έφυγε το πρωί από το σπίτι, ξέχασε πάνω στο τραπέζι της κουζίνας ένα φλιτζάνι με καυτό τσάι, ένα μπουκάλι νερό από το ψυγείο και μια σοκολάτα, χωρίς να ακουμπάνε μεταξύ τους. Ποια από τα παραπάνω σώματα θα είναι σε θερμική ισορροπία μεταξύ τους, όταν θα γυρίσει ο Φίλιππος σπίτι το βράδυ;



Θερμοκρασία, θερμική ενέργεια, θερμότητα

Ποιος είναι άραγε ο λόγος που, όταν έρχονται σε επαφή ένα θερμό και ένα ψυχρό σώμα, αλλάζουν οι θερμοκρασίες τους; Όταν ένα ζεστό σώμα έρθει σε επαφή με ένα πιο ψυχρό, τότε τα σωματίδια του θερμού σώματος, που κινούνται ταχύτερα, συγκρούονται στην επιφάνεια επαφής με τα σωματίδια του ψυχρού, μεταφέροντας σε αυτά μέρος της κινητικής τους ενέργειας. Το αποτέλεσμα των συγκρούσεων αυτών είναι να μειωθεί η μέση κινητική ενέργεια των σωματιδίων του θερμού σώματος, δηλαδή το θερμό σώμα ψύχεται, και να αυξηθεί η μέση κινητική ενέργεια των σωματιδίων του ψυχρού σώματος, δηλαδή το ψυχρό σώμα θερμαίνεται. Για την περιγραφή τέτοιων φαινομένων θα μας φανούν χρήσιμα τα φυσικά μεγέθη **θερμική ενέργεια** και **θερμότητα**.



Τι συμβαίνει όταν ένα θερμό σώμα έρθει σε επαφή με ένα ψυχρό

ΟΡΙΣΜΟΣ

Θερμική ενέργεια ενός σώματος ονομάζουμε το άθροισμα της ενέργειας όλων των σωματιδίων του σώματος που οφείλεται στη θερμική τους κίνηση. Η θερμική ενέργεια ενός σώματος εξαρτάται α) από τη θερμοκρασία του σώματος και β) από τη μάζα του σώματος.

ΟΡΙΣΜΟΣ

Το ποσό της θερμικής ενέργειας που μεταφέρεται από ένα σώμα υψηλότερης θερμοκρασίας σε ένα σώμα χαμηλότερης θερμοκρασίας, ονομάζεται **θερμότητα**. Η θερμότητα έχει - όπως και η ενέργεια - μονάδα μέτρησης το **1 Joule** (Τζάουλ) που συμβολίζεται ως **1J**. Το σύμβολο με το οποίο αναπαριστούμε τη θερμότητα είναι το **Q**. Έτσι, λέμε π.χ. ότι από ένα ζεστό σώμα μεταφέρθηκε θερμότητα $Q = 10\,000\text{ J}$ σε ένα κρύο σώμα.



Για να καταλάβεις την έννοια της θερμικής ενέργειας και τη σχέση της με τη θερμοκρασία και το μέγεθος ενός σώματος, μπορείς να φανταστείς την εξής αναλογία: Η χώρα Α έχει δέκα μόνο κατοίκους. Όλοι τους όμως είναι πολύ πλούσιοι. Ο καθένας τους έχει περιουσία δέκα εκατομμύρια ευρώ. Η χώρα Β έχει ένα εκατομμύριο κατοίκους. Όλοι τους όμως είναι πολύ φτωχοί. Ο καθένας τους έχει περιουσία χίλια ευρώ. Ποια χώρα είναι πιο πλούσια;

Αν πολλαπλασιάσεις τον αριθμό των κατοίκων κάθε χώρας με την αντίστοιχη περιουσία τους, προκύπτει ότι η χώρα Α έχει συνολική περιουσία εκατό εκατομμύρια ευρώ, ενώ η χώρα Β ένα δισεκατομμύριο ευρώ. Η χώρα Β αν κι έχει φτωχούς κατοίκους είναι πιο πλούσια από τη χώρα Α σε ό,τι αφορά τη συνολική περιουσία.

Η περιουσία κάθε κατοίκου αντιστοιχεί στη μέση ενέργεια κάθε σωματιδίου του σώματος, ενώ η συνολική περιουσία κάθε χώρας αντιστοιχεί στη θερμική ενέργεια του σώματος. Κατ' αντιστοιχία, μπορεί ένα σώμα Α να έχει υψηλότερη θερμοκρασία, άρα και μεγαλύτερη μέση ενέργεια ανά σωματίδιο, σε σχέση με το σώμα Β, όμως το σώμα Β να έχει περισσότερη θερμική ενέργεια από το σώμα Α.

Για σκέψου!

Συνηθισμένα λάθη



Πολλές φορές στην καθημερινή ζωή χρησιμοποιούμε τη λέξη θερμότητα με τρόπο που δεν ταιριάζει με τον ορισμό της έννοιας στη Φυσική. Ποιες από τις φράσεις που ακολουθούν νομίζεις ότι είναι σωστές; α) «Το καυτό τσάι έχει πολλή θερμότητα», β) «Θερμότητα μεταφέρθηκε από το καυτό τσάι στο κουταλάκι».

ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ 3.3.B



ΑΠΟ ΤΙ ΕΞΑΡΤΑΤΑ ΠΟΣΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΓΙΑ ΝΑ ΖΕΣΤΑΘΕΙ ΕΝΑ ΣΩΜΑ;

Δεξιότητες: Κριτική σκέψη, Συνεργασία, Χρήση τεχνολογικών εργαλείων, Ανάλυση δεδομένων.



ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

✓ Να περιγράφεις από τι εξαρτάται το πόση θερμότητα απαιτείται για να ζεσταθεί ένα σώμα.



Για να φτιάξει μια μακαρονάδα, ο Διονύσης γέμισε με νερό την κατσαρόλα και την έβαλε στο μάτι της κουζίνας. Παρατήρησε ότι ο χρόνος που χρειάστηκε για να βράσει το νερό ήταν περισσότερος από τον χρόνο που είχε χρειαστεί για να ετοιμάσει μια κούπα ζεστό τσάι ή για να «κάψει» το λάδι όταν τηγάνιζε πατάτες! Γιατί άραγε;



1. Διατύπωσε μια υπόθεση / Κάνε μια πρόβλεψη

Από τι πιστεύεις ότι εξαρτάται η ποσότητα θερμότητας που απαιτείται για να ζεσταθεί ένα σώμα;

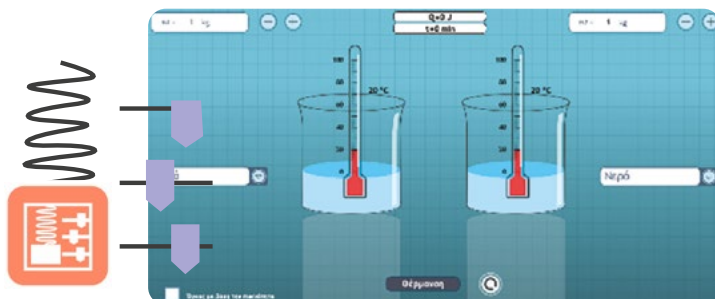
.....

.....



2. Πειραμάτισου και παρατήρησε

Ακολούθησε τον διπλανό σύνδεσμο για να εκτελέσεις την προσομοίωση και να πραγματοποιήσεις τα παρακάτω πειράματα.



1^ο πείραμα Επίλεξε το αριστερό δοχείο να περιέχει νερό μάζας 1 kg. Πάτησε το κουμπί «θέρμανση» και μόλις η θερμοκρασία στο αριστερό δοχείο φτάσει στους 30°C ακριβώς πάτησε το κουμπί «παύση». Σημείωσε στην πρώτη γραμμή του Πίνακα 3.1 την ποσότητα της θερμότητας που μεταφέρθηκε στο νερό μάζας 1 kg, για να αυξηθεί η θερμοκρασία του κατά 10°C.

2^ο πείραμα Επανάλαβε την προσομοίωση επιλέγοντας το αριστερό δοχείο να περιέχει νερό μάζας 2 kg. Τερμάτισε τη θέρμανση του νερού, όταν η θερμοκρασία του φτάσει τους 30°C. Σημείωσε στη δεύτερη γραμμή του Πίνακα 3.1 την ποσότητα της θερμότητας που μεταφέρθηκε στο νερό μάζας 2 kg, για να αυξηθεί η θερμοκρασία του κατά 10°C.

Πίνακας 3.1

Πείραμα	Υλικό	Μάζα υλικού m (kg)	Μεταβολή θερμοκρασίας $\Delta\theta$ (°C)	Θερμότητα που μεταφέρθηκε στο υλικό Q (J)
1 ^ο	Νερό	1	$30 - 20 = 10$	
2 ^ο	Νερό	2	$30 - 20 = 10$	
3 ^ο	Νερό	1	$40 - 20 = 20$	
4 ^ο	Λάδι	1	$30 - 20 = 10$	

3^ο πείραμα Επίλεξε το αριστερό δοχείο να περιέχει νερό μάζας 1 kg. Πάτησε το κουμπί «θέρμανση» και μόλις η θερμοκρασία του αριστερού δοχείου φτάσει στους 40°C ακριβώς, πάτησε το κουμπί «παύση». Σημείωσε στην τρίτη γραμμή του Πίνακα 3.1 την ποσότητα της θερμότητας που μεταφέρθηκε στο νερό μάζας 1 kg, για να αυξηθεί η θερμοκρασία του κατά 20°C .

4^ο πείραμα Επίλεξε το αριστερό δοχείο να περιέχει λάδι μάζας 1 kg. Πάτησε το κουμπί «θέρμανση» και μόλις η θερμοκρασία στο δοχείο με το λάδι φτάσει στους 30°C ακριβώς πάτησε το κουμπί «παύση» Σημείωσε στην τέταρτη γραμμή του Πίνακα 3.1 την ποσότητα της θερμότητας που μεταφέρθηκε στο λάδι μάζας 1 kg, για να αυξηθεί η θερμοκρασία του κατά 10°C .



3. Ανάλυσε τα δεδομένα

Χρησιμοποίησε τα δεδομένα του Πίνακα 3.1 για να απαντήσεις στα εξής ερωτήματα:

A. Τι άλλαξε από το 1ο στο 2ο πείραμα;

.....
 Η αλλαγή αυτή προκάλεσε αύξηση ή μείωση της ποσότητας θερμότητας που απαιτήθηκε για τη θέρμανση;

 Πόσο μεταβλήθηκε η θερμότητα;.....

B. Τι άλλαξε από το 1ο στο 3ο πείραμα;

.....
 Η αλλαγή αυτή προκάλεσε αύξηση ή μείωση της ποσότητας θερμότητας που απαιτήθηκε για τη θέρμανση;

 Πόσο μεταβλήθηκε η θερμότητα;.....

Γ. Τι άλλαξε από το 1ο στο 4ο πείραμα;

.....
 Η αλλαγή αυτή προκάλεσε αύξηση ή μείωση της ποσότητας θερμότητας που απαιτήθηκε για τη θέρμανση;

 Πόσο μεταβλήθηκε η θερμότητα;.....



4. Συζήτησε τα αποτελέσματά σου στην τάξη

Σύγκρινε τα αποτελέσματα της ανάλυσής σου με αυτά των άλλων ομάδων. Ισχύει η αρχική σου υπόθεση;



5. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Από τι εξαρτάται η ποσότητα θερμότητας που απαιτείται για να θερμανθεί ένα σώμα;

.....





ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η θερμότητα Q που απαιτείται για να θερμανθεί ένα σώμα από μια αρχική θερμοκρασία θ_1 σε μια τελική θερμοκρασία θ_2 είναι **ανάλογη της μάζας του m και της μεταβολής της θερμοκρασίας του $\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1$** , ενώ εξαρτάται και **από το υλικό** από το οποίο αποτελείται. Η μαθηματική σχέση με την οποία μπορούμε να υπολογίσουμε τη θερμότητα αυτή είναι η εξής:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \quad \text{Νόμος της θερμιδομετρίας}$$

όπου η σταθερά c ονομάζεται **ειδική θερμότητα**, μετριέται σε $J/kg \text{ } ^\circ C$ και εξαρτάται μόνο από το υλικό από το οποίο αποτελείται το σώμα. Όσο μεγαλύτερη είναι η ειδική θερμότητα ενός υλικού, τόσο περισσότερη είναι η θερμότητα που απαιτείται, ώστε ένα σώμα μάζας 1 kg φτιαγμένο από αυτό το υλικό να αυξήσει τη θερμοκρασία του κατά $1^\circ C$. Το γινόμενο της ειδικής θερμότητας c επί τη μάζα του σώματος ονομάζεται **θερμοχωρητικότητα** του σώματος.

Υλικό	Ειδική θερμότητα, c ($J/kg \text{ } ^\circ C$)
Αέρας	1 000
Νερό	4 182
Πάγος	2 050
Χώμα	800
Ελαιόλαδο	1 970



Για σκέψου!

Νόμος της θερμιδομετρίας και καθημερινή ζωή

Ένας ξάδελφος σου, για να φτιάξει μια μερίδα μακαρόνια, αντί να γεμίσει μια μεσαία κατσαρόλα μέχρι τη μέση, επιλέγει τη μεγαλύτερη κατσαρόλα του σπιτιού και τη γεμίζει με νερό μέχρι επάνω. Χρησιμοποίησε τον νόμο της θερμιδομετρίας για να του εξηγήσεις γιατί αυτό είναι κακό τόσο για τα οικονομικά του όσο και για το περιβάλλον.



Για σκέψου!

Την πρώτη Κυριακή του Απριλίου η θερμοκρασία έφτασε τους $26^\circ C$ και ο Μένιος αποφάσισε να κάνει την πρώτη του βουτιά στη θάλασσα. Όταν, όμως, έβαλε τα πόδια του στο νερό διαπίστωσε ότι ήταν παγωμένο. Γιατί, άραγε, ενώ ο αέρας της ατμόσφαιρας είχε ζεσταθεί το νερό ήταν ακόμα κρύο; Για να βρεις την απάντηση θα σε βοηθήσει ο παραπάνω πίνακας με τις ειδικές θερμότητες διαφόρων υλικών.

Φυσική και Μετεωρολογία

Ειδική θερμότητα και κλίμα



Επειδή η θάλασσα περιέχει τεράστιες ποσότητες νερού, το οποίο έχει πολύ μεγάλη ειδική θερμότητα, απαιτούνται τεράστιες ποσότητες θερμότητας για να μεταβληθεί η θερμοκρασία της. Έτσι, η θερμοκρασία της θάλασσας αργεί πολύ να μεταβληθεί, όταν αλλάζουν οι εποχές. Κατά συνέπεια, στις παραθαλάσσιες περιοχές οι ελάχιστες θερμοκρασίες τον χειμώνα είναι υψηλότερες και οι μέγιστες θερμοκρασίες το καλοκαίρι είναι χαμηλότερες σε σχέση με αυτές των απομακρυσμένων από τη θάλασσα περιοχών.

→ Αναζήτησε για κάθε μήνα του χρόνου, την υψηλότερη και τη χαμηλότερη θερμοκρασία μιας παραθαλάσσιας νησιωτικής πόλης και μιας απομακρυσμένης από τη θάλασσα πόλης που να βρίσκονται σε παρόμοιο γεωγραφικό πλάτος και υψόμετρο. Φτιάξε ένα διάγραμμα θερμοκρασίας-χρόνου με τις μέγιστες και τις ελάχιστες θερμοκρασίες των δύο πόλεων για κάθε μήνα. Επαληθεύεται, από τις γραφικές σου παραστάσεις, η υπόθεση ότι η θάλασσα επηρεάζει το κλίμα μιας περιοχής;

ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ 3.3.Γ

ΠΩΣ ΝΑ ΠΙΕΙΣ ΚΑΥΤΟ ΤΣΑΪ ΧΩΡΙΣ ΝΑ ΚΑΨΕΙΣ ΤΑ ΧΕΡΙΑ ΣΟΥ



Δεξιότητες: Κριτική σκέψη, Συνεργασία

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

✓ Να διακρίνεις καλούς και κακούς αγωγούς θερμότητας.



Για να ανακουφίσει τον πονεμένο του λαιμό ο Γιώργος πήρε από το κυλικείο ένα καυτό τσάι. Παραδόξως, όταν έπιασε το ποτήρι, που ήταν φτιαγμένο από φελιζόλ, το αισθάνθηκε ελάχιστα ζεστό παρότι το περιεχόμενό του έκαιγε. Τι εμποδίζει τη μεταφορά θερμότητας από το καυτό τσάι προς το χέρι του Γιώργου;



1. Διατύπωσε μια υπόθεση / Κάνε μια πρόβλεψη

Κατά τη γνώμη σου, ποια χαρακτηριστικά ενός σώματος επηρεάζουν την ευκολία με την οποία μεταφέρεται θερμότητα μέσα από αυτό;

.....

.....



2. Πειραμάτισου και παρατήρησε

Ζέστανε νερό σε θερμοκρασία περίπου 50°C και γέμισε λίγο πάνω από τη μέση τα ακόλουθα δοχεία: α) ένα πλαστικό ποτήρι μιας χρήσης, β) ένα μικρό σιδερένιο μπρίκι, γ) μια αλουμινένια φόρμα για ατομικά κέικ, δ) ένα «τριπλό» ποτήρι, που φτιάχνουμε τοποθετώντας τρία πλαστικά ποτήρια μιας χρήσης το ένα μέσα στο άλλο, ε) μια «τριπλή» αλουμινένια φόρμα, που φτιάχνουμε τοποθετώντας τρεις αλουμινένιες φόρμες τη μια μέσα στην άλλη, στ) ένα ποτήρι από φελιζόλ, ζ) ένα γυάλινο ποτήρι. Πιάσε με το ίδιο χέρι το κάτω μέρος κάθε δοχείου, για περίπου 5 δευτερόλεπτα, και κατάταξε τα δοχεία α) έως ζ) ως προς το πόσο ζεστά τα αισθάνεσαι:

Πιο θερμή αίσθηση



Λιγότερο θερμή αίσθηση

--	--	--	--	--	--	--



3. Ανάλυσε τα δεδομένα

Κρίνοντας από την αίσθηση του θερμού που σου άφησε κάθε δοχείο, ποια πιστεύεις ότι είναι τα χαρακτηριστικά των τοιχωμάτων κάθε δοχείου που επηρεάζουν το πόσο εύκολα μεταφέρεται η θερμότητα μέσα από αυτό;

.....

.....



4. Συζήτησε τα αποτελέσματά σου στην τάξη

Σύγκρινε τα αποτελέσματά της ανάλυσής σου με αυτά των άλλων ομάδων. Ισχύει η αρχική σου υπόθεση;

.....

.....



5. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα



Ποια υλικά φαίνεται να εμποδίζουν περισσότερο τη μεταφορά θερμότητας μέσα από αυτά;

Ποια υλικά φαίνεται να εμποδίζουν λιγότερο τη μεταφορά θερμότητας μέσα από αυτά;

Πώς επηρεάζει το πάχος των τοιχωμάτων τη μεταφορά θερμότητας μέσα από αυτά;

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ



Η ευκολία με την οποία μεταφέρεται η θερμότητα μέσα από ένα σώμα εξαρτάται από το υλικό και από το πάχος του. Όσο μικρότερο είναι το πάχος του σώματος τόσο πιο εύκολα μεταφέρεται η θερμότητα μέσα από αυτό.

ΟΡΙΣΜΟΣ



Κάποια υλικά επιτρέπουν τη μεταφορά θερμότητας από μέσα τους με μεγάλη ευκολία και ονομάζονται **καλοί αγωγοί της θερμότητας**. Αντίθετα, τα υλικά που εμφανίζουν μεγάλη αντίσταση στη μεταφορά θερμότητας από μέσα τους ονομάζονται **κακοί αγωγοί της θερμότητας ή θερμικοί μονωτές**. Καλοί αγωγοί της θερμότητας είναι τα περισσότερα μέταλλα, ενώ ο αέρας, το πλαστικό και το μαλλί είναι πολύ καλοί θερμικοί μονωτές.

Για σκέψου!



Αέρας για μόνωση

Επειδή ο αέρας είναι πολύ καλός θερμικός μονωτής, οι περισσότεροι θερμικοί μονωτές που χρησιμοποιούμε είναι υλικά τα οποία παγιδεύουν στο εσωτερικό τους αέρα, όπως π.χ. χνουδωτά υφάσματα, ή αφρώδη πλαστικά που στο εσωτερικό τους έχουν φυσαλίδες αέρα. Μπορείς να αναφέρεις κάποια τέτοια υλικά που χρησιμοποιούνται στην καθημερινή ζωή για μόνωση;

Για σκέψου!



Μέταλλα για ψύξη

Οι επεξεργαστές των σύγχρονων υπολογιστών κατά τη λειτουργία τους θερμαίνονται. Για να αποφευχθεί η υπερθέρμανσή τους, τοποθετούνται πάνω τους εξαρτήματα που επιτρέπουν την εύκολη μεταφορά της θερμότητας από τους επεξεργαστές προς το περιβάλλον και ονομάζονται ψύκτρες. Μπορείς να φανταστείς από τι υλικό είναι κατασκευασμένες οι ψύκτρες ώστε να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή ψύξη των επεξεργαστών; Αναζήτησε πληροφορίες στο διαδίκτυο για να ελέγξεις την πρόβλεψή σου.

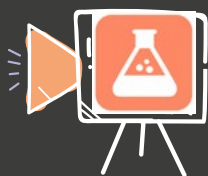


Μεταφορά θερμότητας με αγωγή

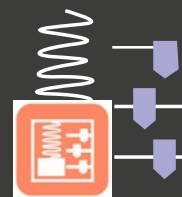
Αν τοποθετήσουμε ένα τηγάνι πάνω στην αναμμένη εστία της κουζίνας, μεταφέρεται θερμότητα από την εστία προς τον πάτο του τηγανιού με τον οποίο βρίσκεται σε επαφή. Στη συνέχεια, η θερμότητα μεταφέρεται από τον θερμό πάτο του τηγανιού και στο υπόλοιπο τηγάνι, όπως μπορείς να δεις στη βιντεοσκοπημένη προσομοίωση. Η μεταφορά της θερμότητας οφείλεται στις συγκρούσεις των σωματιδίων της θερμής εστίας, που κινούνται με μεγαλύτερες ταχύτητες, με τα σωματίδια του πάτου του τηγανιού, που αρχικά κινούνται με μικρότερες ταχύτητες. Ο τρόπος αυτός μεταφοράς θερμότητας, είτε μεταξύ δύο σωμάτων που βρίσκονται σε επαφή, είτε στο εσωτερικό ενός στερεού σώματος, ονομάζεται **μεταφορά θερμότητας με αγωγή**. Με τον τρόπο αυτό μεταφέρεται θερμική ενέργεια χωρίς να μεταφέρεται ύλη.

Το ταξίδι της θερμότητας

Πώς μεταφέρεται η θερμότητα από τη μια άκρη μιας μεταλλικής βελόνας στην άλλη;



Ένα τηγάνι πάνω στο ηλεκτρικό μάτι

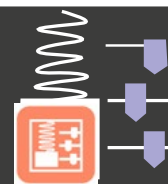


Μεταφορά θερμότητας με ρεύματα

Όταν ζεσταίνουμε νερό στις εστίες της κουζίνας, το νερό που ακουμπά στον καυτό πάτο του σκεύους θερμαίνεται και γι' αυτό διαστέλλεται. Αυτό έχει ως συνέπεια να μειώνεται η πυκνότητά του, οπότε το ζεστό νερό κινείται προς τα πάνω, ενώ το πυκνότερο κρύο νερό βουλιάζει προς τα κάτω, όπως φαίνεται στην εικόνα. Κατά την κίνησή του προς τα πάνω, το ζεστό νερό μεταφέρει τη θερμική ενέργεια που έλαβε από την καυτή εστία προς την επιφάνεια του νερού, πραγματοποιείται δηλαδή μεταφορά θερμότητας. Αυτή η μεταφορά θερμότητας, που γίνεται στα υγρά ή τα αέρια με μεταφορά της ύλης του ρευστού, ονομάζεται **μεταφορά θερμότητας με ρεύματα**.



Δες τα ρεύματα μεταφοράς μέσα σε νερό που θερμαίνεται



Προσομοίωση ρευμάτων μεταφοράς.



Ρεύματα μεταφοράς δημιουργούνται και στην ατμόσφαιρα της Γης. Η ζεστή επιφάνεια του εδάφους θερμαίνει τον αέρα με τον οποίο είναι σε επαφή δημιουργώντας ρεύματα μεταφοράς τα οποία εκμεταλλεύονται τα πουλιά για να ανεβαίνουν ψηλά χωρίς κόπο! Το ίδιο κάνουν και τα ανεμόπτερα που πετούν χωρίς κάποια μηχανή. Επίσης, τα ρεύματα μεταφοράς είναι υπεύθυνα για τη δροσερή θαλάσσια αύρα ένα ζεστό καλοκαιρινό μεσημέρι. Μπορείς να φανταστείς πώς σχηματίζεται;



Μεταφορά θερμότητας με ακτινοβολία

Όταν καθόμαστε μπροστά σε αναμμένο τζάκι, αισθανόμαστε την πλευρά του σώματός μας που είναι στραμμένη προς τις φλόγες να ζεσταίνεται. Παρόμοια αίσθηση προκαλείται στο χέρι μας, αν το πλησιάσουμε στην πλαϊνή επιφάνεια ενός αναμμένου καλοριφέρ ή μιας κούπας γεμάτης με καυτό τσάι. Η αίσθηση αυτή της ζέστης οφείλεται στη θερμότητα που μεταφέρεται από τα θερμά σώματα σε εμάς μέσω της άρατης υπέρυθρης ακτινοβολίας που αυτά εκπέμπουν. Αυτός ο τρόπος διάδοσης της θερμότητας ονομάζεται **μεταφορά της θερμότητας με ακτινοβολία**. Για να συμβεί, **δεν απαιτείται επαφή των σωμάτων ή μεταφορά ύλης**, αλλά μπορεί να πραγματοποιηθεί και μεταξύ σωμάτων που βρίσκονται σε απόσταση μεταξύ τους.

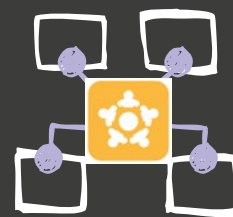
Η ποσότητα της θερμότητας που μεταφέρεται σε ένα σώμα μέσω ακτινοβολίας εξαρτάται και από το χρώμα του. Όσο πιο σκούρο είναι το χρώμα ενός σώματος τόσο μεγαλύτερη είναι η ενέργεια που αυτό θα απορροφήσει μέσω ακτινοβολίας.



Για σκέψου!

Η εξ αποστάσεως θερμάστρα της Γης

Ο Ήλιος, παρότι βρίσκεται σε απόσταση 150 εκατομμύρια χιλιόμετρα από τη Γη, καταφέρνει να τη ζεσταίνει αρκετά, ώστε να είναι δυνατή η ανάπτυξη ζωής. Με ποιους από τους τρεις τρόπους που έμαθες μεταφέρεται θερμότητα από τον Ήλιο στη Γη; Δικαιολόγησε την απάντησή σου.



Φτιάξε έναν εννοιολογικό χάρτη για τη θερμότητα



Απλή εφαρμογή

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ



- Χαρακτήρισε τις παρακάτω προτάσεις με (Σ), αν είναι σωστές ή με (Λ), αν είναι λανθασμένες.
 - Η θερμότητα μεταφέρεται πάντα από το ζεστό σώμα προς το κρύο σώμα.
 - Το σύμβολο που χρησιμοποιούμε για τη θερμότητα είναι το Q.
 - Ένα σιδερένιο πόμολο είναι κακός αγωγός της θερμότητας.
 - Ρεύματα μεταφοράς θερμότητας δημιουργούνται και στην ατμόσφαιρα της Γης.

- Τοποθέτησε στη σωστή στήλη του πίνακα που ακολουθεί τα παρακάτω υλικά: φελιζόλ, χαλκός, αλουμίνιο, πλαστικό, αέρας, σίδηρος, χαρτί, γυαλί.

Καλός αγωγός θερμότητας	Κακός αγωγός θερμότητας (μονωτές)



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

Απλή εφαρμογή



- Το κοτόπουλο με τις πατάτες έχουν μόλις ψηθεί, οπότε ο Αζίζ κλείνει τον φούρνο. Ο μικρός του αδελφός, που τον βλέπει να βγάζει το ταψί από τον φούρνο, του λέει «Πρόσεχε, γιατί το ταψί έχει πολύ υψηλή θερμότητα». Είναι σωστό αυτό που του είπε; Αν όχι, τι θα έπρεπε να έχει πει;
- Όλα τα μαγειρικά σκεύη είναι φτιαγμένα από μέταλλο, αλλά τα περισσότερα έχουν χερούλια φτιαγμένα από πλαστικό. Μπορείς να εξηγήσεις γιατί;

Για εξάσκηση



- Επειδή η θερμοκρασία του αναψυκτικού της Ισμήνης είχε φτάσει τους 50°C σκέφτηκε να το βυθίσει στη θάλασσα για να δροσιστεί. Αν η θερμοκρασία της θάλασσας είναι 20°C σε ποια θερμοκρασία πιστεύεις ότι θα καταλήξει το αναψυκτικό, αν το αφήσει μέσα για αρκετή ώρα; Σε τι θερμοκρασία θα καταλήξει η θάλασσα; Γιατί;

- Ο Αντώνης γυρίζει από το σχολείο μια κρύα μέρα και όσο βγάζει τα παπούτσια για να μπει στο σπίτι αφήνει την εξώπορτα ανοικτή. Η γιαγιά του φωνάζει να κλείσει γρήγορα την πόρτα, για να μην μπει μέσα το κρύο. Συμφωνείς με την άποψη της γιαγιάς; Τι θα της έλεγες, αν ήσουν στη θέση του Αντώνη;

Για ανασκόπηση



- Μια από τις ομάδες που έκανε το πείραμα στη δραστηριότητα 3.3.Α είχε βάλει στο μικρό μπουκάλι πολύ λιγότερο ζεστό νερό από το κρύο νερό στο μεγάλο μπουκάλι. Η τελική θερμοκρασία στην οποία κατέληξε το νερό στο δικό τους πείραμα πιστεύεις ότι θα είναι μικρότερη ή μεγαλύτερη από αυτή που μέτρησε η ομάδα σου; Κάνε το πείραμα προκειμένου να ελέγξεις την πρόβλεψή σου!

- Η Κατερίνα, ο Στέλιος και η Έλενα άναψαν το τζάκι για να ζεσταθούν. Η Κατερίνα έβαλε τα χέρια επάνω από τη φωτιά, ο Στέλιος μπροστά από τη φωτιά ενώ η Έλενα ταχτοποιούσε τα ξύλα με ένα σιδερένιο εργαλείο. Ποιος είναι ο κυρίαρχος τρόπος με τον οποίο λαμβάνει θερμότητα ο καθένας τους;

- Όταν ξύπνησε ο Λουκάς ένα καλοκαιριάτικο πρωινό, βρήκε στον πάγκο της κουζίνας δύο μπουκάλια γεμάτα με νερό, ένα με όγκο 1,5 L και ένα με όγκο 0,5 L που είχαν μείνει εκεί όλο το βράδυ.
 - Ποιο από τα δύο έχει μεγαλύτερη θερμοκρασία;
 - Σε ποιο από τα δύο μπουκάλια η μέση κινητική ενέργεια ανά άτομο είναι μεγαλύτερη;
 - Ποιο από τα δύο μπουκάλια έχει μεγαλύτερη θερμική ενέργεια;
 - Αν βάλουμε τα δύο μπουκάλια στο ψυγείο, η θερμική τους ενέργεια θα αυξηθεί ή θα μειωθεί;

- Όταν ξεκίνησε η Ισμήνη με την παρέα της για την παραλία, η Αμέλια τύλιξε ένα παγωμένο μπουκάλι που δεν χωρούσε στο ψυγείο με το μπουφάν της για να μείνει, όπως είπε, κρύο. Ο Γιώργος που την είδε της είπε ότι το νερό θα ζεσταθεί πολύ γρήγορα έτσι γιατί, όπως όλοι ξέρουν, τα μπουφάν ζεσταίνουν. Ποιος νομίζεις ότι έχει δίκιο; Δικαιολόγησε την απάντησή σου.



Για εμπάθυνση

- Πάρε δύο παγάκια ίδιου μεγέθους και τύλιξέ τα καλά, το ένα με χαρτί κουζίνας και το άλλο με αλουμινόχαρτο. Ποιο πιστεύεις ότι θα λιώσει πρώτο; Γιατί; Κάνε το πείραμα για να ελέγξεις την πρόβλεψή σου. Τι παρατηρείς; Πώς μπορείς να εξηγήσεις το αποτέλεσμα του πειράματος;





3.4

Μεταβολές της κατάστασης της ύλης



Ολοκληρώνοντας αυτή την ενότητα θα μπορείς:

- ✓ Να αναγνωρίζεις τις τρεις καταστάσεις της ύλης και τις ιδιότητές τους ως προς το σχήμα και τον όγκο.
- ✓ Να περιγράφεις τις τρεις καταστάσεις της ύλης με τον μικρόκοσμο.
- ✓ Να αναγνωρίζεις το φαινόμενο τήξη-πήξη, καθώς και το φαινόμενο βρασμός-υγροποίηση και να εξηγείς γιατί η προσφορά και η αφαίρεση θερμότητας δεν συνοδεύονται από μεταβολή της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια αυτών των φαινομένων.
- ✓ Να αναγνωρίζεις τον ρόλο της ενέργειας στην αλλαγή κατάστασης της ύλης.
- ✓ Να ερμηνεύεις ένα διάγραμμα θερμοκρασίας-χρόνου κατά τη μεταβολή της κατάστασης ενός υλικού.
- ✓ Να αναφέρεσαι στις θερμοκρασίες τήξης και βρασμού ως μέγεθος που χαρακτηρίζουν το υλικό.
- ✓ Να αναγνωρίζεις τη διαφορά μεταξύ βρασμού και εξάτμισης.
- ✓ Να περιγράφεις την εξάχνωση και την απόθεση.
- ✓ Να αναφέρεις και να ερμηνεύεις παραδείγματα εξάτμισης, υγροποίησης και απόθεσης του νερού από την καθημερινή ζωή και τα καιρικά φαινόμενα.
- ✓ Να συνδυάζεις τις τρεις καταστάσεις του νερού με τον κύκλο του νερού στη φύση.

Σιγουρέψου ότι γνωρίζεις:

- Να ερμηνεύεις μικροσκοπικά τη διαδικασία μεταφοράς της θερμότητας
- Να περιγράφεις τι είναι η θερμότητα, τι η θερμική ενέργεια και τη σχέση τους με τη θερμοκρασία

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

3.4.1 Οι καταστάσεις της ύλης

3.4.2 Αλλαγές κατάστασης

Λέξεις κλειδιά: φυσική κατάσταση, αλλαγές κατάστασης, διάγραμμα θερμοκρασίας-χρόνου

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3.4.Α



ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΕ ΣΤΕΡΕΑ, ΥΓΡΑ ΚΑΙ ΑΕΡΙΑ

Δεξιότητες: Κριτική σκέψη, Συνεργασία



ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- ✓ Να αναγνωρίζεις τις τρεις καταστάσεις της ύλης και τις ιδιότητές τους ως προς το σχήμα και τον όγκο.



Η θερμοκρασία στο δωμάτιο της Μαριλένας είναι 22°C. Ανάμεσα στα πράγματά της βρίσκονται: μια πλάκα σοκολάτα, ένα ποτήρι με νερό, ένα κομμάτι βούτυρο, ένα μπουκάλι με οινόπνευμα, ένα φουσκωμένο μπαλόνι με αέρα, ένα μπαλόνι με ήλιο από τα γενέθλιά της, μερικές ράβδοι θερμοσιλικόνης για κατασκευές και μια ζωγραφισμένη πέτρα.



1. Ανάλυσε τα δεδομένα

- A. Ποια από τα παραπάνω αντικείμενα έχουν σταθερό όγκο; Πώς μπορείς να το εξακριβώσεις;
- B. Ποια από τα παραπάνω αντικείμενα έχουν σταθερό σχήμα; Πώς μπορείς να το εξακριβώσεις;
- Γ. Να ταξινομήσεις τα παραπάνω αντικείμενα ξεχωρίζοντάς τα σε αυτά που είναι στερεά, υγρά και αέρια.

Στερεά	Υγρά	Αέρια



2. Συζήτησε τα αποτελέσματά σου στην τάξη

Παρουσίασε τα αποτελέσματά σου στην τάξη. Άκουσε προσεκτικά τι έχουν κάνει τα υπόλοιπα παιδιά και ενδεχομένως, άλλαξε κάποιες από τις αρχικές απόψεις σου.



3. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Σε ποιο συμπέρασμα καταλήγεις ως προς την ιδιότητα των στερεών, υγρών και αέριων σωμάτων να διατηρούν σταθερό όγκο και σχήμα;



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Τα διάφορα αντικείμενα που συναντάμε καθημερινά βρίσκονται σε μία από τις εξής φυσικές καταστάσεις: στερεά, υγρά ή αέρια. Τα στερεά σώματα έχουν σταθερό όγκο και σχήμα. Τα υγρά έχουν σταθερό όγκο, αλλά παίρνουν το σχήμα του δοχείου στο οποίο βρίσκονται. Τα αέρια δεν διατηρούν σταθερό ούτε τον όγκο ούτε το σχήμα τους.



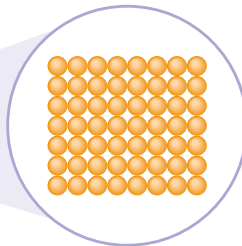
Μικροσκοπική περιγραφή των φυσικών καταστάσεων

Η ύλη γύρω μας αποτελείται από τεράστιο αριθμό μικροσκοπικών σωματιδίων: μορίων και ατόμων. Οι διαφορετικές ιδιότητες των στερεών, των υγρών και των αερίων σχετίζονται με τον τρόπο που τα σωματίδιά τους είναι διατεταγμένα στον χώρο.

Τα σωματίδια σε ένα **στερεό** σώμα συγκρατούνται μεταξύ τους με ισχυρές δυνάμεις, οπότε παραμένουν κοντά χωρίς να μπορεί να μετακινηθεί εύκολα το ένα ως προς το άλλο. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο τα στερεά είναι εξαιρετικά δύσκολο να συμπιεστούν και διατηρούν το σχήμα τους σταθερό.



Χρυσός

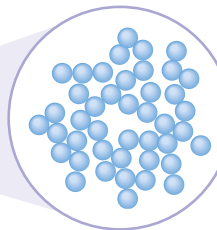


Σωματίδια σε ένα στερεό σώμα

Τα σωματίδια σε ένα **υγρό** είναι επίσης κοντά μεταξύ τους, με αποτέλεσμα να είναι και αυτά πολύ δύσκολο να συμπιεστούν. Επειδή, όμως, οι δυνάμεις μεταξύ τους δεν είναι τόσο ισχυρές όσο στα στερεά, μπορούν να αλλάζουν τις σχετικές τους θέσεις, οπότε τα υγρά μπορούν να αλλάζουν σχήμα. Έτσι, αν αδειάσουμε ένα υγρό σε ένα δοχείο θα πάρει το σχήμα του.



Νερό

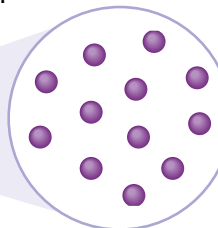


Σωματίδια σε ένα υγρό

Τα σωματίδια σε ένα **αέριο** συνδέονται μεταξύ τους με πολύ πιο ασθενείς δυνάμεις οπότε η θερμική τους κίνηση είναι αρκετή ώστε να τα «ξεκολλήσει» και να τα κάνει να απομακρυνθούν το ένα από το άλλο. Έτσι, τα αέρια απλώνονται σε όλο τον όγκο του δοχείου στο οποίο βρίσκονται, ενώ είναι εύκολο να συμπιεστούν, καθώς τα σωματίδιά τους δεν ακουμπούν μεταξύ τους.



Ατμοί Ιωδίου



Σωματίδια σε ένα αέριο



Για σκέψου!

Γέμισε με νερό μια σύριγγα, από την οποία έχεις προηγουμένως αφαιρέσει τη βελόνα. Αφαίρεσε τον αέρα που μπορεί να έχει εγκλωβιστεί και κλείσε με το δάκτυλό σου το ανοικτό άκρο της σύριγγας. Αν σπρώξεις όσο πιο δυνατά μπορείς το έμβολο της σύριγγας, πόσο πιστεύεις ότι θα συμπιεστεί το νερό; Κάνε το πείραμα για να ελέγξεις την υπόθεσή σου!

Παρακολούθησε πώς διατάσσονται και πώς κινούνται τα σωματίδια που συνιστούν ένα στερεό, ένα υγρό και ένα αέριο.



Άραγε τα σώματα παραμένουν πάντα στην ίδια φυσική κατάσταση; Αν όχι, πώς και πότε περνούν από τη μια κατάσταση στην άλλη; Από την εμπειρία σου γνωρίζεις ότι η σοκολάτα λιώνει όταν την κρατάς στο χέρι σου ή όταν διατηρήσεις για λίγο ένα κομμάτι της στο στόμα σου. Άρα, στους περίπου 30°C από στερεή γίνεται υγρή. Το βούτυρο λιώνει σε θερμοκρασία περίπου 35°C. Η θερμοσιλικόνη, όταν θερμαίνεται στους περίπου 90°C, από στερεή γίνεται υγρή. Το νερό παγώνει και γίνεται στερεό από υγρό στους 0°C, ενώ μετατρέπεται σε ατμό, δηλαδή σε αέριο, στους 100°C.



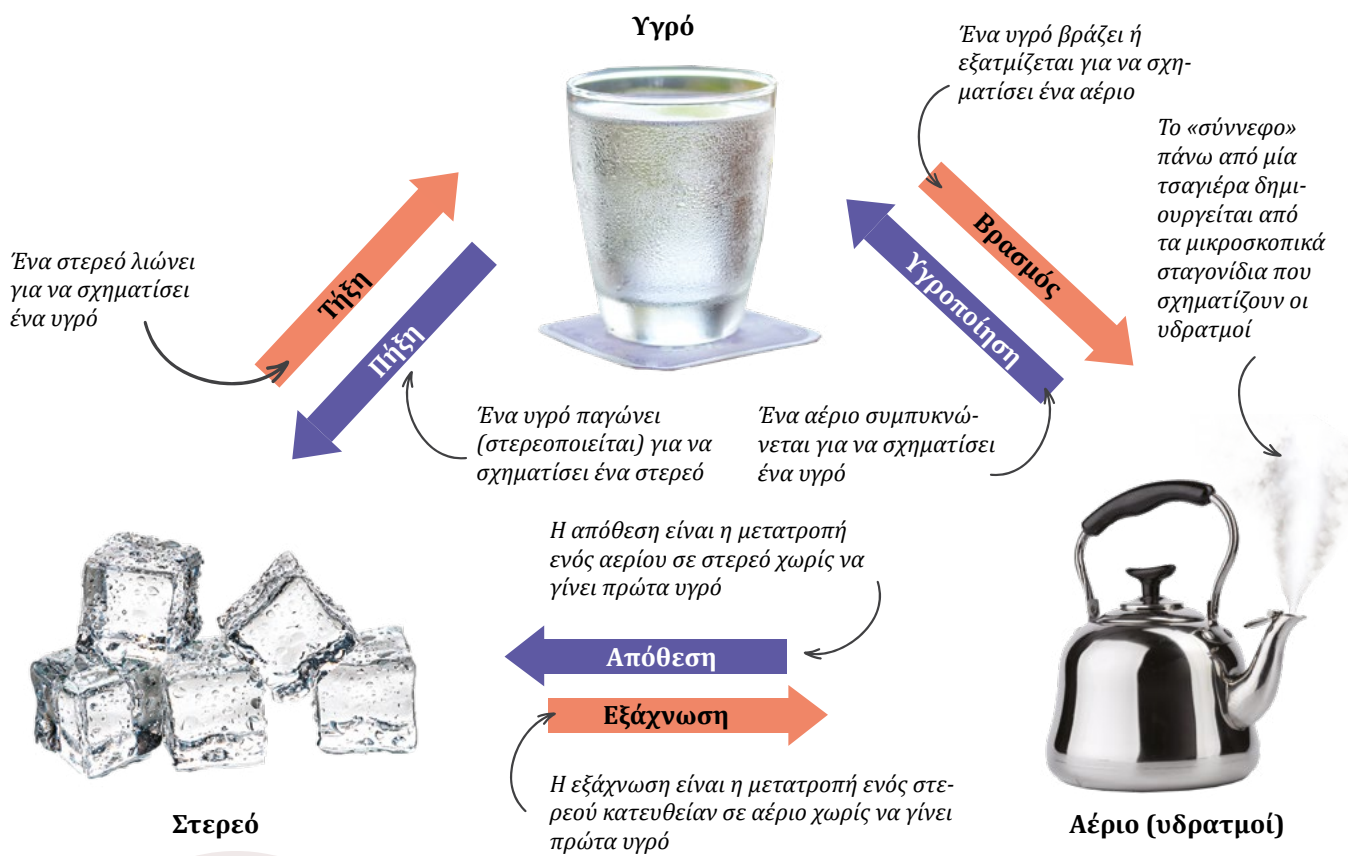
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Κάθε υλικό, ανάλογα με τη θερμοκρασία του, μπορεί να βρεθεί σε στερεά, υγρή ή αέρια κατάσταση.

ΟΡΙΣΜΟΣ

Η θερμοκρασία στην οποία βράζει ένα υγρό ονομάζεται **σημείο βρασμού**. Η θερμοκρασία στην οποία ένα αέριο υγροποιείται, ονομάζεται **σημείο υγροποίησης**. Οι θερμοκρασίες βρασμού και υγροποίησης ενός υλικού είναι πάντα ίσες μεταξύ τους.

Η θερμοκρασία στην οποία το υγρό πήζει ονομάζεται **σημείο πήξης**. Η θερμοκρασία στην οποία το στερεό λιώνει, ονομάζεται **σημείο τήξης**. Οι θερμοκρασίες πήξης και τήξης ενός υλικού είναι πάντα ίσες μεταξύ τους.



Για σκέψου!

Ποιο είναι το σημείο υγροποίησης των ατμών του νερού; Ποιο το σημείο τήξης του νερού;

Εξάχνωση και απόθεση του ιωδίου

Αλλαγές κατάστασης του νερού

ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ 3.4.B



ΕΞΗΓΩΝΤΑΣ ΕΝΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ-ΧΡΟΝΟΥ



Δεξιότητες: Κριτική σκέψη, Συνεργασία

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- ✓ Να αναγνωρίζεις το φαινόμενο τήξη-πήξη, καθώς και το φαινόμενο βρασμός-υγροποίηση και να εξηγείς γιατί η προσφορά και η αφαίρεση θερμότητας δεν συνοδεύονται από μεταβολή της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια αυτών των φαινομένων.
- ✓ Να αναγνωρίζεις τον ρόλο της ενέργειας στην αλλαγή κατάστασης της ύλης.
- ✓ Να ερμηνεύεις ένα διάγραμμα θερμοκρασίας-χρόνου κατά τη μεταβολή της κατάστασης ενός υλικού.



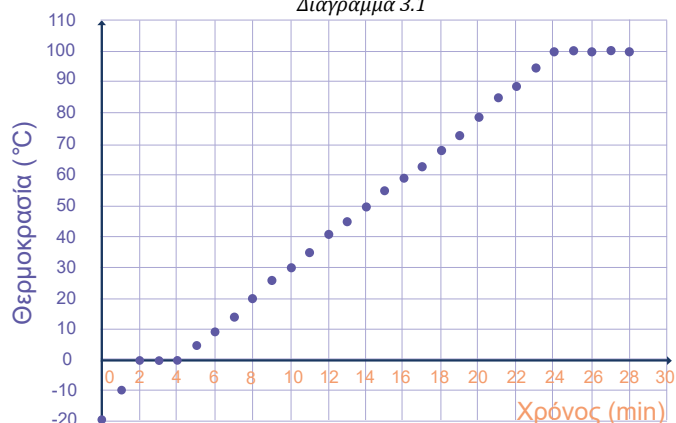
Ο Θανάσης χρησιμοποίησε την πειραματική διάταξη της Εικόνας για να μελετήσει πώς μεταβάλλεται η θερμοκρασία μιας ποσότητας νερού όταν τη θερμαίνουμε. Αρχικά, μέσα στον σωλήνα υπήρχε μόνο πάγος καθώς όμως αυτός θερμαινόταν, έλιωσε και τελικά μετατράπηκε σε αέριο (ατμό). Ο Θανάσης σχεδίασε το παρακάτω διάγραμμα (Διάγραμμα 3.1), το οποίο αναπαριστά τις τιμές της θερμοκρασίας που μετρούσε κάθε λεπτό. Ταυτόχρονα, ο Θανάσης κρατούσε σημειώσεις για τη φυσική κατάσταση του νερού κάθε χρονική στιγμή, οι οποίες φαίνονται στον Πίνακα 3.2.



Πίνακας 3.2

Χρόνος (min)	Φυσική κατάσταση
0-2	Πάγος
2-4	Πάγος και νερό
4-24	Νερό
24-28	Νερό και ατμός

Διάγραμμα 3.1



1. Ανάλυση τα δεδομένα

Με βάση το Διάγραμμα 3.1 και τον Πίνακα 3.2, απάντησε τα ακόλουθα ερωτήματα:

- A. Ποια είναι η αρχική θερμοκρασία του πάγου;
- B. Ποια στιγμή αρχίζει να λιώνει ο πάγος; $t_1 =$
- Γ. Ποια στιγμή έχει λιώσει όλος ο πάγος; $t_2 =$
- Δ. Πόσο μεταβλήθηκε η θερμοκρασία στο χρονικό διάστημα που ο πάγος λιώνει; $\Delta\theta =$
- E. Πόση είναι η θερμοκρασία του νερού τη στιγμή $t_3 = 10$ min;
- ΣΤ. Ποια είναι εκείνη τη στιγμή η φυσική κατάσταση του νερού;

Ζ. Ποια στιγμή αρχίζει να βράζει το νερό; $t_4 =$

Η. Πόσο μεταβλήθηκε η θερμοκρασία στο χρονικό διάστημα που το νερό βράζει;
 $\Delta\theta =$



2. Συζήτησε τα αποτελέσματά σου στην τάξη

Παρουσίασε τα αποτελέσματά σου στην τάξη.



3. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Αυξάνεται πάντα η θερμοκρασία ενός σώματος, όταν του προσφέρεται θερμότητα; Πότε δεν θα συμβαίνει αυτό;.....



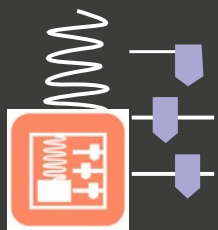
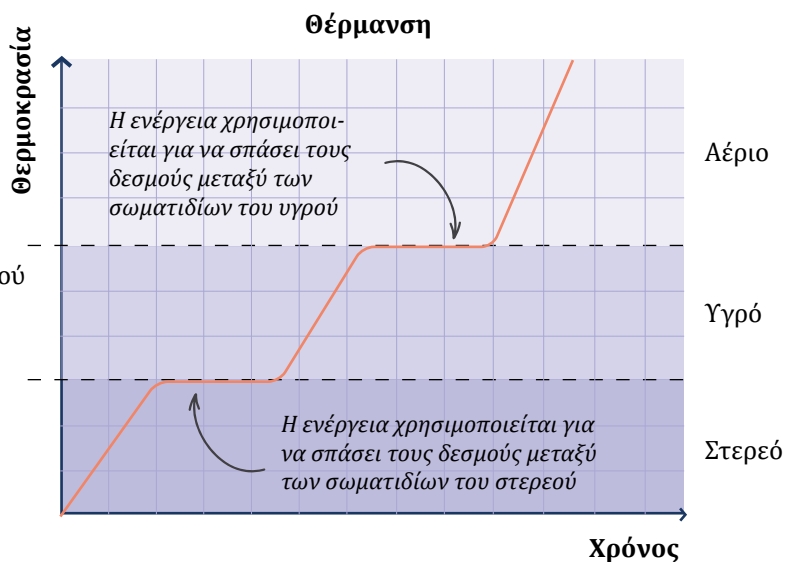
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Όταν ένα σώμα προσλαμβάνει θερμότητα, η θερμοκρασία του αυξάνεται. Αυτό όμως δεν ισχύει όταν: α) ένα στερεό σώμα λιώνει, β) ένα υγρό σώμα βράζει. Στις δύο αυτές περιπτώσεις η θερμοκρασία του σώματος παραμένει σταθερή παρότι του προσφέρεται θερμότητα. Έτσι εξηγείται η εμφάνιση οριζόντιων τμημάτων στο διάγραμμα θερμοκρασίας-χρόνου.



Ο ρόλος της ενέργειας στην αλλαγή φυσικής κατάστασης

Για να λιώσει μια ουσία ή για να βράσει, απαιτείται ενέργεια. Για όσο χρόνο μια ουσία λιώνει ή βράζει, η παρεχόμενη ενέργεια δεν συνεισφέρει στην αύξηση της θερμοκρασίας της ουσίας, αλλά χρησιμοποιείται όλη για να σπάσουν οι δεσμοί που κρατούν το ένα σωματίδιο κοντά με το άλλο. Η σταθεροποίηση της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια αυτής της αλλαγής φυσικής κατάστασης έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση ενός οριζόντιου τμήματος στο διάγραμμα θερμοκρασίας-χρόνου.



Εξήγηση ενός διαγράμματος θερμοκρασίας - χρόνου



Για σκέψου! Αλατιέρες στους δρόμους

Μπορείς να υποθέσεις γιατί το χειμώνα ρίχνουμε αλάτι στους δρόμους, για να μην παγώνουν; Μήπως το νερό δεν παγώνει πάντα στους 0°C;



Αλάτι στον δρόμο

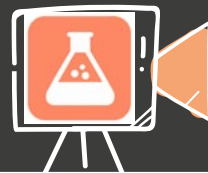


Εξάτμιση και βρασμός

Παρατήρησε ότι οι λακούβες στον δρόμο, που έχουν γεμίσει με νερό της βροχής, στεγνώνουν, παρόλο που η θερμοκρασία του νερού σε αυτές δεν φτάνει ποτέ στο σημείο βρασμού του νερού, τους 100°C. Το νερό δεν έχει βράσει, έχει **εξατμιστεί**.

Κατά την εξάτμιση, σωματίδια του υγρού που βρίσκονται στην επιφάνειά του αποκολλώνται από αυτή λόγω της θερμικής τους κίνησης και περνάνε στην αέρια κατάσταση. Η εξάτμιση συμβαίνει σε όλες τις θερμοκρασίες, αλλά γίνεται εντονότερη, όταν η θερμοκρασία αυξάνεται. Από την άλλη, ο βρασμός συμβαίνει μόνο σε συγκεκριμένη θερμοκρασία (στο σημείο βρασμού). Τότε, σχηματίζονται μεγάλες φυσαλίδες στο εσωτερικό του υγρού. Στην περίπτωση του νερού, αυτές οι φυσαλίδες περιέχουν υδρατμούς, όχι αέρα.

Δες στο βίντεο παραδείγματα από νερό που εξατμίζεται και νερό που βράζει, για να καταλάβεις τη διαφορά!



Νερό που εξατμίζεται και νερό που βράζει



Χαρακτηριστικές θερμοκρασίες τήξης και βρασμού

Όλα τα στερεά υλικά μπορούν να λιώσουν και όλα τα υγρά να βράσουν. Αντίστοιχα, όλα τα αέρια μπορούν να υγροποιηθούν, υπό κατάλληλες συνθήκες, και σχεδόν όλα τα υγρά να στερεοποιηθούν. Η θερμοκρασία τήξης και πήξης καθώς και η θερμοκρασία βρασμού και υγροποίησης αποτελούν χαρακτηριστικές ιδιότητες του κάθε υλικού και εξαρτώνται από το πόσο ισχυρούς δεσμούς φτιάχνουν μεταξύ τους τα σωματίδιά του.

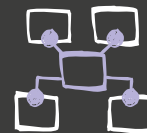
Πίνακας 3.3

	Άζωτο	Υδράργυρος	Γάλλιο	Ιώδιο	Αλουμίνιο	Χρυσός	Σίδηρος	Τιτάνιο
Θερμοκρασία τήξης/πήξης (°C)	-209,9	-38,7	29,9	113,5	660,3	1 064,6	1 535	1 668
Θερμοκρασία βρασμού /υγροποίησης (°C)	-196	357	2 403	184	2 467	2 807	2 750	3 287

{HTML}



Τα υλικά του Πίνακα 3.3 σου φαίνονται άγνωστα; Μάθε για αυτά ακολουθώντας τον σύνδεσμο!



Φτιάξε έναν εννοιολογικό χάρτη για τις αλλαγές κατάστασης



Φυσική, ψευδοεπιστήμη και θεωρίες συνωμοσίας

1. Στον ουρανό συχνά βλέπουμε τα λευκά ίχνη που αφήνουν τα αεροπλάνα. Αυτά τα ίχνη σχηματίζονται σε μεγάλο υψόμετρο, όπου η θερμοκρασία της ατμόσφαιρας είναι ιδιαίτερα χαμηλή. Εκεί η υγρασία που περιέχουν τα καυσαέρια των αεροπλάνων ψύχεται, δημιουργώντας λευκούς παγοκρυστάλλους, οι οποίοι σχηματίζουν αυτές τις όμορφες εικόνες στον ουρανό.

→ Τι θα απαντούσες σε όσους βλέποντας αυτά τα ίχνη των αεροπλάνων ισχυρίζονται ότι «μας ... ψεκάζουν»; Αναζήτησε πληροφορίες για τα λήμματα *chemtrails* και *contrails* για να μάθεις τα επιχειρήματα και των δύο πλευρών.



2. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 3.3 το μέταλλο γάλλιο είναι στερεό σε συνήθη θερμοκρασία δωματίου αλλά λιώνει στους 30°C περίπου. Αυτή είναι σχεδόν και η θερμοκρασία των χεριών μας. Ίσως έχεις ακούσει ότι κάποιιο ισχυρίζονται ότι μπορούν να λυγίσουν κουτάλια με ...τη δύναμη της σκέψης τους, απλά κρατώντας τα με το χέρι τους! Μπορείς να φανταστείς από τι υλικό θα μπορούσαν να είναι κατασκευασμένα αυτά τα κουτάλια; Γιατί λυγίζουν όταν κάποιος τα πιάνει με το ζεστό του χέρι; Δες ένα εντυπωσιακό βίντεο στο διαδίκτυο, ακολουθώντας τον σύνδεσμο, και σχολίασέ το στην τάξη.



Φυσική, Μετεωρολογία και καθημερινή ζωή

1. Όταν απλώνουμε τα πλυμένα ρούχα να στεγνώσουν, αυτά δεν στεγνώνουν πάντα στον ίδιο χρόνο. Οι καιρικές συνθήκες που επικρατούν παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο. Για να καταλάβεις το γιατί συμβαίνει αυτό, αρκεί να αναρωτηθείς καταρχάς πώς στεγνώνουν τα βρεγμένα ρούχα: θα πρέπει να απομακρυνθεί από αυτά το νερό, να εξατμιστεί.

→ Από τι, όμως, εξαρτάται η ταχύτητα εξάτμισης; Μπορείς να σχεδιάσεις μερικά απλά πειράματα, για να ελέγξεις τις υποθέσεις σου; Θα σε βοηθήσει ίσως αν προσέξεις ότι τα ρούχα στεγνώνουν πιο εύκολα όταν φυσάει, όταν τα βλέπει ο ήλιος και όταν τα έχουμε όσο το δυνατόν πιο ανοιχτά.



2. Έχεις αναρωτηθεί γιατί ιδρώνουμε το καλοκαίρι; Ο βασικός ρόλος του ιδρώτα είναι να διατηρεί τη θερμοκρασία του σώματός μας κοντά στους 37°C. Όταν η εξωτερική θερμοκρασία ανεβαίνει, ο ιδρώτας αυξάνεται. Για την εξάτμιση του ιδρώτα από το δέρμα απαιτείται ενέργεια. Η ενέργεια αυτή αποβάλλεται από το σώμα μας, με αποτέλεσμα να διατηρείται σταθερή η θερμοκρασία του.

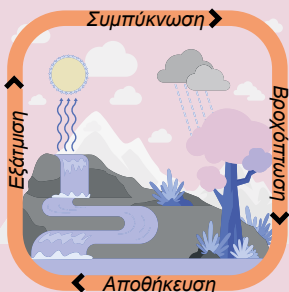
→ Γιατί χρησιμοποιούμε ανεμιστήρα ή βεντάλια για να δροσιστούμε;

3. Το χειμώνα είναι συχνό το φαινόμενο της πάχνης. Όταν κάποιο ανέφελο βράδυ η θερμοκρασία του εδάφους πέσει κάτω από τους 0°C, οι υδρατμοί της ατμόσφαιρας, που βρίσκονται πολύ κοντά στο έδαφος, όταν ακουμπούν στο γρασίδι ή στο χώμα, σχηματίζουν παγοκρυστάλλους.



Πάχνη

→ Πώς αντιμετωπίζουν οι αγρότες την πάχνη που απειλεί να καταστρέψει τις καλλιέργειές τους;



4. Ο κύκλος του νερού είναι η επαναλαμβανόμενη πορεία που ακολουθεί το νερό στον πλανήτη μας καθώς κινείται από την επιφάνεια της Γης στην ατμόσφαιρα και πάλι πίσω. Αρχικά, το νερό που βρίσκεται στην επιφάνεια της Γης, π.χ. στη θάλασσα, στις λίμνες, στα ποτάμια, θερμαίνεται από τον Ήλιο και εξατμίζεται. Οι υδρατμοί ανεβαίνουν ψηλά στην ατμόσφαιρα, όπου σχηματίζουν σύννεφα. Όταν οι συνθήκες είναι κατάλληλες, οι υδρατμοί συμπυκνώνονται και επιστρέφουν στη γη ως βροχή, χιόνι ή χαλάζι. Έτσι, ποτίζονται τα φυτά και γεμίζουν ξανά οι δεξαμενές νερού της Γης.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ



Απλή εφαρμογή



1. Συμπλήρωσε τα κενά:

α) Τα αντικείμενα που συναντάμε στην καθημερινότητά μας βρίσκονται σε μία από τις εξής καταστάσεις:

β) Η θερμοκρασία στην οποία στερεοποιείται ένα υγρό ονομάζεται

γ) Η θερμοκρασία στην οποία λιώνει ένα στερεό και γίνεται υγρό ονομάζεται

2. Χαρακτήρισε τις παρακάτω προτάσεις με (Σ), αν είναι σωστές ή με (Λ), αν είναι λανθασμένες.

α) Κάθε υλικό ανάλογα με τη θερμοκρασία του μπορεί να βρεθεί σε στερεά ή υγρή ή αέρια κατάσταση.

β) Η θερμοκρασία στην οποία βράζει το νερό ονομάζεται θερμοκρασία πήξης.

γ) Το νερό σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 20°C είναι σε υγρή κατάσταση.

δ) Ο υδράργυρος δεν αλλάζει κατάσταση με την αλλαγή της θερμοκρασίας.

3. Αξιολογήσε τον Πίνακα 3.3 για να χαρακτηρίσεις με (Σ), αν είναι σωστές, ή με (Λ), αν είναι λανθασμένες, οι προτάσεις:

α) Αν ένα υλικό έχει χαμηλότερο σημείο τήξης από ένα άλλο υλικό τότε έχει και χαμηλότερο σημείο βρασμού.

β) Ο υδράργυρος είναι ένα μέταλλο, που είναι υγρό σε θερμοκρασία δωματίου.

γ) Το άζωτο είναι υγρό σε θερμοκρασία δωματίου.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΤΥΠΟΥ



Απλή εφαρμογή



4. Ένα κρύο βράδυ του χειμώνα μπορείς να δεις τα τζάμια στις μπαλκονόπορτες να έχουν γεμίσει υδρατμούς. Ποιο φαινόμενο είναι αυτό; Πού οφείλεται;

Για εξάσκηση



5. Όταν ανοίγουμε ένα μπουκάλι με άρωμα, μπορούμε σε λίγο να μυρίσουμε το άρωμα σε όλο το δωμάτιο. Πώς μπορεί να συμβαίνει αυτό;

6. Μπορείς να αντιστοιχίσεις τις φωτογραφίες, που θα βρεις ακολουθώντας τον διπλανό σύνδεσμο, με τις αλλαγές κατάστασης που αφορούν;



Για ανασκόπηση



7. Για να στεγνώσουμε τα βρεγμένα μαλλιά, συχνά χρησιμοποιούμε πιστολάκι μαλλιών. Μπορείς να φανταστείς ποιο φαινόμενο εκμεταλλευόμαστε για το στέγνωμά τους;

Για εμπάθυση



8. Η Αιμιλία θέλει να βοηθήσει στην προετοιμασία της τούρτας του αδελφού της. Θα πρέπει να λιώσει την κουβερτούρα (σοκολάτα), που αγόρασε ώστε να δημιουργήσει ένα όμορφο αποτέλεσμα πάνω στο τελευταίο στρώμα της τούρτας. Πώς θα λιώσει την κουβερτούρα η Αιμιλία; Προσοχή! Η σοκολάτα δεν πρέπει να έρθει σε άμεση επαφή με θερμό μέταλλο, γιατί καίγεται!

9. Η Εποχή του Σιδήρου αναφέρεται σε εκείνη την περίοδο της ιστορίας κατά την οποία οι άνθρωποι χρησιμοποιούσαν τον σίδηρο για την κατασκευή εργαλείων και όπλων. Πώς μπορεί να κατασκευαστεί ένα σιδερένιο εργαλείο με συγκεκριμένο σχήμα; Τι σχέση έχει η φωτογραφία στο εξώφυλλο της ενότητας αυτής με τη συγκεκριμένη τεχνική;

Για εμπάθυση



10. Βρέξε τα χέρια σου με οινόπνευμα και κούνησέ τα έντονα μερικές φορές. Τι συμβαίνει; Μπορείς να εξηγήσεις γιατί συμβαίνει; Κατάγραψε την ένδειξη ενός θερμομέτρου και στη συνέχεια βρέξε την άκρη του με οινόπνευμα. Φύσηξε τη βρεγμένη άκρη του και παρατήρησε την ένδειξή του. Τι συμβαίνει; Γιατί;

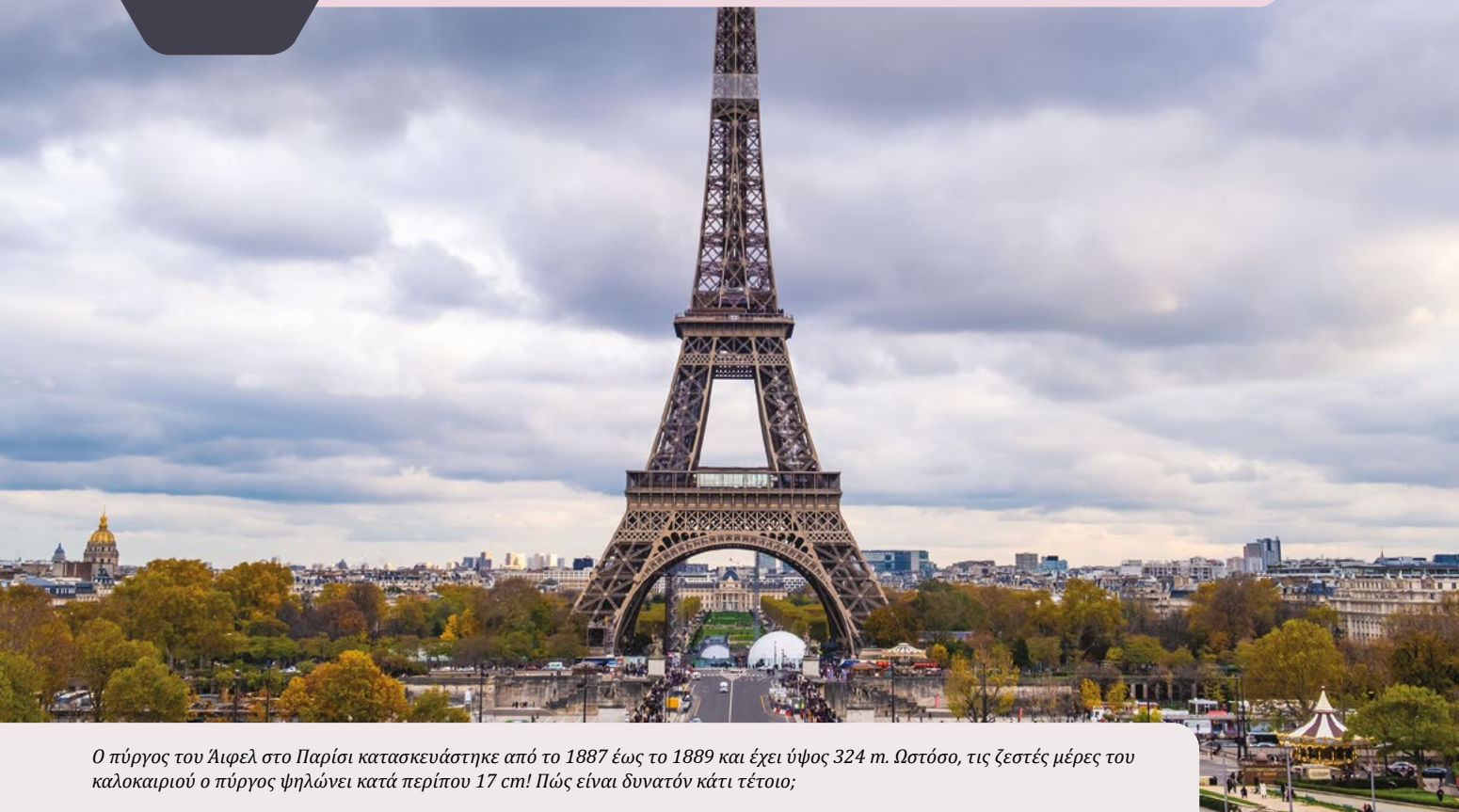
11. Αναζήτησε πληροφορίες για το πώς δημιουργούνται τα σύννεφα. Γιατί τα σύννεφα έχουν διαφορετικά σχήματα; Βρίσκονται όλα στο ίδιο ύψος από το έδαφος;

ΑΠΟΣΤΟΛΗ





Διαστολή και συστολή σωμάτων - Η ιδιαιτερότητα του νερού



Ο πύργος του Άιφελ στο Παρίσι κατασκευάστηκε από το 1887 έως το 1889 και έχει ύψος 324 m. Ωστόσο, τις ζεστές μέρες του καλοκαιριού ο πύργος ψηλώνει κατά περίπου 17 cm! Πώς είναι δυνατόν κάτι τέτοιο;

Ολοκληρώνοντας αυτή την ενότητα θα μπορείς:

- ✓ Να ορίζεις τη συστολή και τη διαστολή των στερεών, υγρών και αέριων σωμάτων και να τις συσχετίζεις με τη θερμοκρασία και το υλικό.
- ✓ Να διατυπώνεις και να ερμηνεύεις μικροσκοπικά τη συστολή και τη διαστολή των σωμάτων όταν αλλάζει η θερμοκρασία τους.
- ✓ Να περιγράφεις εφαρμογές και συνέπειες της διαστολής των σωμάτων.
- ✓ Να ερμηνεύεις την εξάρτηση της πυκνότητας στερεών, υγρών και αέριων σωμάτων από τη θερμοκρασία.
- ✓ Να περιγράφεις και να ερμηνεύεις την ιδιαίτερη συμπεριφορά του νερού κατά την αλλαγή κατάστασης από υγρό σε στερεό.
- ✓ Να αναγνωρίζεις τη σημασία της ανώμαλης διαστολής του νερού από 0-4°C.

Σιγουρέψου ότι γνωρίζεις:

- Πώς ορίζεται η πυκνότητα
- Γιατί κάποια αντικείμενα επιπλέουν στο νερό, ενώ άλλα βυθίζονται

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

3.5.1 Η θερμική διαστολή

3.5.2 Συνέπειες της θερμικής διαστολής των σωμάτων

3.5.3 Η ιδιαίτερη συμπεριφορά του νερού

Λέξεις κλειδιά: θερμική διαστολή, θερμική συστολή, ανώμαλη διαστολή του νερού

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3.5.A

ΘΕΡΜΑΙΝΟΝΤΑΣ ΜΕΤΑΛΛΑ



Δεξιότητες: Κριτική σκέψη, Συνεργασία



ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- ✓ Να ορίζεις τη συστολή και τη διαστολή των στερεών σωμάτων και να τις συσχετίζεις με τη θερμοκρασία και το υλικό.



Ο Άλκης παρατήρησε ότι το καλοκαίρι τα καλώδια ρεύματος κρέμονται περισσότερο ανάμεσα σε δύο κολώνες της ΔΕΗ σε σχέση με τον χειμώνα, που είναι πιο τεντωμένα. Αυτό θα μπορούσε να εξηγηθεί, αν τα καλώδια έχουν μεγαλύτερο μήκος το καλοκαίρι και μικρότερο τον χειμώνα. Αναρωτήθηκε γιατί μπορεί να συμβαίνει αυτό. Μιας και το καλοκαίρι έχει περισσότερη ζέση από ό,τι τον χειμώνα, υπέθεσε ότι το μήκος των καλωδίων εξαρτάται από τη θερμοκρασία τους. Για να ελέγξει την υπόθεσή του αναζήτησε πληροφορίες στο διαδίκτυο και βρήκε ένα βιντεοσκοπημένο πείραμα. Δες κι εσύ το πείραμα αυτό!



1. Ανάλυσε τα δεδομένα

A. Τι παρατηρείς να συμβαίνει, όταν η βελόνα πλεξίματος θερμαίνεται;

.....

B. Πώς μπορεί, κατά τη γνώμη σου, να εξηγηθεί αυτό που παρατηρείς να συμβαίνει;

.....

Γ. Η βελόνα πλεξίματος είναι φτιαγμένη από αλουμίνιο, ενώ τα καλώδια ρεύματος από χαλκό. Τι θα άλλαζες στο παραπάνω πείραμα, για να ελέγξεις την υπόθεση του Άλκη για την επιμήκυνση των καλωδίων ρεύματος;

.....

.....



2. Συζήτησε τα αποτελέσματά σου στην τάξη

Παρουσίασε στην τάξη τις απόψεις σου. Συμφωνούν με αυτές των άλλων παιδιών;



3. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

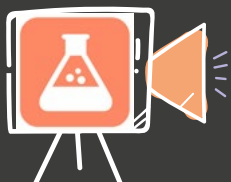
Ο Άλκης ανακάλυψε στο διαδίκτυο και άλλα παρόμοια βιντεοσκοπημένα πειράματα. Παρότι σε κάποια από αυτά χρησιμοποιούσαν ράβδους από διαφορετικά μέταλλα, όλα κατέληγαν σε παρόμοια αποτελέσματα. Πώς πιστεύεις ότι μεταβάλλονται οι διαστάσεις ενός μεταλλικού σώματος, όταν μεταβάλλεται η θερμοκρασία του;

.....

.....

.....

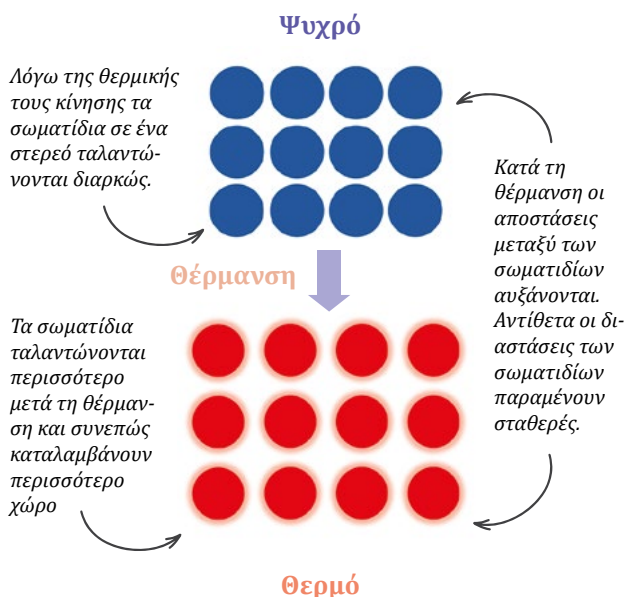




Άραγε, όταν ένα μέταλλο θερμαίνεται, αυξάνεται μόνο το μήκος του;

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Όταν ένα μέταλλο θερμαίνεται, οι διαστάσεις του αυξάνονται, οπότε αυξάνεται ο όγκος του.



Ερμηνεία της θερμικής διαστολής και συστολής

Όταν η θερμοκρασία ενός σώματος αυξάνεται, τα σωματίδια του υλικού του κινούνται πιο γρήγορα και έτσι απομακρύνονται το ένα από το άλλο. Συνεπώς, οι διαστάσεις και ο όγκος του σώματος αυξάνονται. Όταν η θερμοκρασία ενός υλικού μειώνεται, τα σωματίδια του υλικού κινούνται όλο και πιο αργά οπότε έρχονται πιο κοντά το ένα στο άλλο. Συνεπώς οι διαστάσεις και ο όγκος του σώματος μειώνονται. Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται τόσο στα στερεά όσο και στα υγρά και αέρια σώματα.

ΟΡΙΣΜΟΣ

Η αύξηση των διαστάσεων και του όγκου των σωμάτων όταν θερμαίνονται ονομάζεται **θερμική διαστολή** ενώ η μείωση των διαστάσεων και του όγκου τους όταν ψύχονται ονομάζεται **θερμική συστολή**.



Όταν αλλάζει η θερμοκρασία ενός σώματος, αλλάζει ο όγκος του, ωστόσο η μάζα του παραμένει σταθερή!



Εξήγηση της θερμικής διαστολής και συστολής



Για σκέψου!

Έβγαλες από το ψυγείο σου ένα γυάλινο βαζάκι, με μεταλλικό καπάκι. Προσπαθείς να το ανοίξεις αλλά δεν ανοίγει. Υποθέτεις ότι αυτό συμβαίνει επειδή το καπάκι έχει συσταλεί λόγω της χαμηλής θερμοκρασίας στο ψυγείο. Τι θα μπορούσες να κάνεις για να ανοίξεις το βαζάκι;

Θερμική διαστολή των υγρών

Όπως τα στερεά, έτσι και τα υγρά όταν θερμανθούν διαστέλλονται. Τα σωματίδια του υγρού θα κινούνται πιο γρήγορα όταν αυξηθεί η θερμοκρασία του και έτσι απομακρύνονται το ένα από το άλλο, με αποτέλεσμα να αυξάνεται ο όγκος του. Έχουμε ήδη μελετήσει τη διαστολή των υγρών τόσο στα θερμομέτρα διαστολής όσο και κατά τη δημιουργία ρευμάτων μεταφοράς θερμότητας στο εσωτερικό υγρών που θερμαίνονται. Αντίστοιχα, η διαστολή της βενζίνης μπορεί να προκαλέσει την υπερχειλίση μιας γεμισμένης μέχρι πάνω δεξαμενής καυσίμων ενός αυτοκινήτου.



Διερεύνησε τη διαστολή των υγρών στο σπίτι σου.



Θερμική διαστολή των αερίων



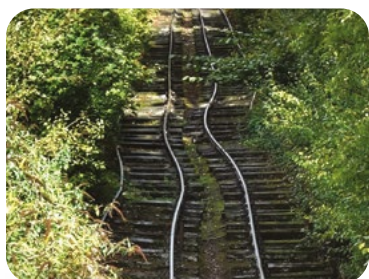
Τα σωματίδια του αέρα που βρίσκεται μέσα σε ένα μπαλόνι κινούνται ελεύθερα μέσα σε αυτό. Όταν η θερμοκρασία του αέρα αυξηθεί, τα σωματίδια κινούνται με μεγαλύτερες ταχύτητες, οπότε σπρώχνουν πιο έντονα τα τοιχώματα του μπαλονιού προς τα έξω. Έτσι, προκαλείται αύξηση του όγκου του μπαλονιού και επομένως και του αέρα που βρίσκεται σε αυτό.

Διερεύνησε τη διαστολή των αερίων στο σπίτι σου.

Η θερμική διαστολή του αέρα χρησιμοποιείται και για να φουσκώσουν τα αερόστατα. Τα αερόστατα χρησιμοποιούν έναν καυστήρα, για να θερμάνουν τον αέρα μέσα στο μπαλόνι. Ο ζεστός αέρας διαστέλλεται και έτσι φουσκώνει το αερόστατο.



Συνέπειες της θερμικής διαστολής των σωμάτων



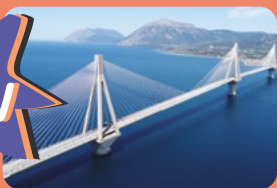
Η θερμική διαστολή των σιδηρογραμμών προκάλεσε την παραμόρφωσή τους.



Στις γέφυρες υπάρχουν κατάλληλοι σύνδεσμοι ώστε κατά τη θερμική διαστολή ή συστολή της γέφυρας να μην προκαλείται πρόβλημα.



Η θερμική διαστολή μπορεί σε κάποιες περιπτώσεις να είναι χρήσιμη, ενώ σε άλλες μπορεί να δημιουργεί προβλήματα. Για παράδειγμα, η διαστολή του αέρα κάνει τα αερόστατα να ανυψώνονται και η διαστολή του υγρού σε ένα θερμομότρο μας επιτρέπει να μετράμε τη θερμοκρασία. Από την άλλη, η διαστολή των μετάλλων, αν δεν ληφθεί υπόψη, μπορεί να έχει καταστροφικές συνέπειες, όπως το στράβωμα των γραμμών του τρένου.



Η κρεμαστή γέφυρα Ρίου-Αντιρρίου έχει μήκος 2250 m, όταν η θερμοκρασία είναι 25°C. Στην περιοχή αυτή η θερμοκρασία μπορεί, συνήθως, να κυμαίνεται από -5 έως +40°C κατά τη διάρκεια του έτους. Ως αποτέλεσμα της θερμικής διαστολής και συστολής το μήκος της γέφυρας μπορεί να μεταβάλλεται μέχρι 130 cm! Το ύψος του Πύργου του Άιφελ στο Παρίσι, που είναι φτιαγμένος από σίδηρο, αυξάνεται κατά 17 cm μια ζεστή καλοκαιρινή μέρα!



Εξάρτηση της πυκνότητας στερεών, υγρών και αερίων από τη θερμοκρασία

Όταν μεταβάλλεται η θερμοκρασία ενός σώματος, αλλάζει ο όγκος του, ενώ η μάζα του παραμένει σταθερή. Αυτό σημαίνει ότι η πυκνότητά του μεταβάλλεται. Όταν ο όγκος του σώματος αυξάνεται, η πυκνότητά του μειώνεται και αντίθετα, όταν ο όγκος μειώνεται, η πυκνότητά του αυξάνεται.

Νερό που αναβλύζει μέσα στο νερό!

Για σκέψου!

Παρακολούθησε το βιντεοσκοπημένο πείραμα «Νερό που αναβλύζει μέσα στο νερό». Μπορείς να εξηγήσεις γιατί το νερό αναβλύζει μέσα από το γυάλινο μπουκάλι; Τι νομίζεις ότι θα γινόταν αν γέμιζες το μεγάλο μπουκάλι με ζεστό νερό και το γυάλινο με κρύο; Κάνε το πείραμα για να ελέγξεις την πρόβλεψή σου!



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3.5.B

ΝΕΡΟ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΨΥΞΗ



Δεξιότητες: Κριτική σκέψη, Συνεργασία

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- ✓ Να περιγράφεις την ιδιαίτερη συμπεριφορά του νερού κατά την αλλαγή κατάστασης από υγρό σε στερεό.



Η Αμέλια περιμένει το απόγευμα την παρέα της στο σπίτι της και έχει ετοιμάσει ένα σωρό πράγματα. Ξέχασε, όμως, να βάλει νερό στο ψυγείο και ο καιρός είναι ήδη ζεστός. Έτσι, γέμισε μέχρι πάνω ένα γυάλινο μπουκάλι με νερό και το έβαλε στην κατάψυξη, για να κρυσώσει όσο το δυνατόν πιο γρήγορα. Όμως, το ξέχασε εκεί όλο το βράδυ και όταν το έβγαλε, την άλλη μέρα, από το ψυγείο, αντίκρισε την εικόνα της φωτογραφίας.



Το μπουκάλι μόλις βγήκε από την κατάψυξη, όπου το είχαμε ξεχάσει.



1. Ανάλυσε τα δεδομένα

Πώς πιστεύεις ότι μεταβλήθηκε ο όγκος του νερού, ώστε να προκληθεί το σπάσιμο του μπουκαλιού; Ήταν αναμενόμενη, κατά τη γνώμη σου, αυτή η μεταβολή του όγκου κατά την ψύξη του νερού;

.....

.....



2. Συζήτησε τα αποτελέσματά σου στην τάξη

Συζήτησε τα αποτελέσματα της ανάλυσής σου στην τάξη.



3. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Ποια είναι η ασυνήθιστη συμπεριφορά του όγκου του νερού, όταν αυτό παγώνει;

.....

.....

.....



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

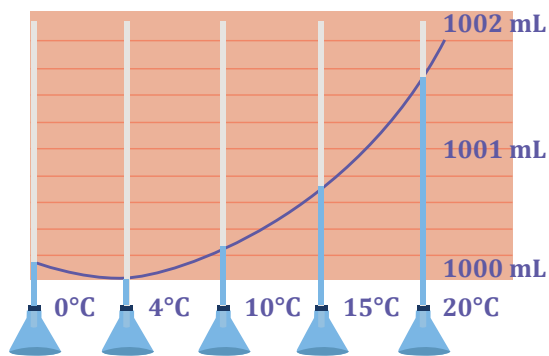
Το νερό όταν παγώνει, αντί να συσταλεί, διαστέλλεται!



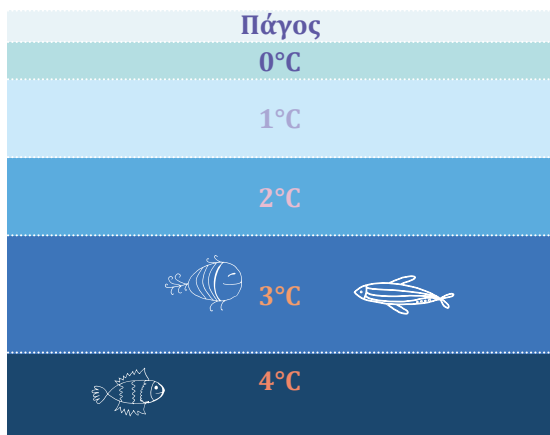
Για σκέψου!

Γιατί τα παγάκια σε ένα ποτήρι με νερό επιπλέουν;





Ανώμαλη διαστολή του νερού



Η ιδιαίτερη συμπεριφορά του νερού

Όταν η θερμοκρασία του νερού είναι μεγαλύτερη από 4°C η συμπεριφορά του είναι όπως και των περισσότερων υλικών: όταν το ψύχουμε συστέλλεται κι επομένως η πυκνότητά του αυξάνεται. Το νερό, ωστόσο, συμπεριφέρεται απρόσμενα όταν συνεχίσει να ψύχεται από τους 4°C μέχρι τους 0°C. Τότε το νερό, ενώ ψύχεται, αρχίζει να διαστέλλεται, με αποτέλεσμα η πυκνότητά του να αρχίσει να μειώνεται. Στους 0°C το νερό μετατρέπεται σε πάγο, που έχει μεγαλύτερο όγκο και άρα μικρότερη πυκνότητα σε σχέση με νερό θερμοκρασίας 4°C. Το φαινόμενο αυτό είναι γνωστό ως «**ανώμαλη**» διαστολή του νερού.

Η σημασία της ανώμαλης διαστολής του νερού από 0-4°C

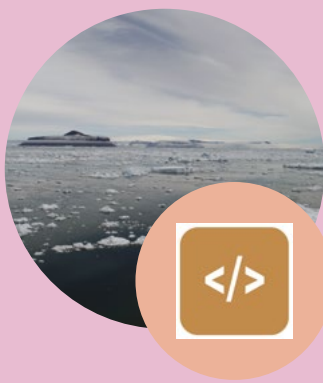
Σε πολύ ψυχρά μέρη του πλανήτη μας, συχνά το νερό της επιφάνειας της θάλασσας μετατρέπεται σε πάγο. Λόγω της ανώμαλης διαστολής του νερού, η πυκνότητα του πάγου είναι μικρότερη από την πυκνότητα του νερού, οπότε ο πάγος επιπλέει και παραμένει στην επιφάνεια. Έτσι, ο πάγος σχηματίζει ένα μονωτικό στρώμα που εμποδίζει το υπόλοιπο νερό της θάλασσας να παγώσει προστατεύοντας με τον τρόπο αυτό τη θαλάσσια ζωή. Στο βυθό της θάλασσας καταλήγει το νερό με θερμοκρασία 4°C, αφού αυτό έχει τη μεγαλύτερη πυκνότητα. Τελικά, η θερμοκρασία του νερού της θάλασσας μεταβάλλεται ανάλογα με το βάθος, όπως φαίνεται στη διπλανή εικόνα.



Φυσική και κλιματική αλλαγή

Το μεγαλύτερο παγόβουνο στον κόσμο, το A-76 στην Ανταρκτική, αποκολλήθηκε από τον παγετώνα Ronne και πλέει στη θάλασσα από το 2021. Το λιώσιμο των παγετώνων λόγω της υπερθέρμανσης του πλανήτη έχει ως αποτέλεσμα την άνοδο της στάθμης της θάλασσας στις παράκτιες περιοχές, τη μείωση της βιοποικιλότητας καθώς και την αλλαγή των θαλάσσιων ρευμάτων και του κλίματος γενικότερα.

→ Αναζήτησε πληροφορίες στο διαδίκτυο για την κλιματική κρίση και τον ρόλο του ανθρώπου στην αλλαγή του κλίματος του πλανήτη. Τι συμπεριφορές θα μπορούσες να υιοθετήσεις στην καθημερινή σου ζωή, για να μειώσεις το αποτύπωμά σου στην αλλαγή αυτή;



Φυσική και Διάστημα

Στον Αρκτικό Ωκεανό, μεγάλες περιοχές καλύπτονται από θαλάσσιο πάγο το μεγαλύτερο μέρος του έτους. Από το 1979 οι δορυφόροι καταγράφουν την έκταση που καλύπτει ο θαλάσσιος πάγος. Κοιτώντας την Αρκτική από το Διάστημα μπορούμε να λαμβάνουμε μετρήσεις και να παρακολουθούμε τις αλλαγές σε περιοχές που προηγουμένως ήταν αδύνατο να προσεγγίσουμε.

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Διαστήματος (ESA), μέλος του οποίου είναι και η Ελλάδα, έχει αναπτύξει πολύ ενδιαφέρουσες εκπαιδευτικές δραστηριότητες για παιδιά και εφήβους, σε συνεργασία με το Ελληνικό Παράρτημα του Ευρωπαϊκού Γραφείου Πόρων Εκπαίδευσης για το Διάστημα (ESERO Greece). Διερεύνησε τον θαλάσσιο πάγο της Αρκτικής και τη σύνδεσή του με το κλίμα, ακολουθώντας τον σύνδεσμο!

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ



Απλή εφαρμογή



- Χαρακτήρισε τις παρακάτω προτάσεις με (Σ), αν είναι σωστές, ή με (Λ), αν είναι λανθασμένες.
 - Όταν ένα μέταλλο θερμαίνεται μειώνεται ο όγκος του.
 - Αν τοποθετήσουμε ένα μπουκάλι με νερό στην κατάψυξη, όταν παγώσει το νερό, θα μειωθεί ο όγκος του.
 - Η αύξηση του όγκου των υλικών όταν θερμαίνονται ονομάζεται θερμική διαστολή.
 - Ο αέρας δεν διαστέλλεται όταν θερμανθεί.

2. Συμπλήρωσε τα κενά:

- Η ανώμαλη διαστολή του συμβαίνει στο διάστημα θερμοκρασιών $0\text{ }^{\circ}\text{C} - 4\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Η θερμική των σιδηροτροχιών έχει ως αποτέλεσμα την παραμόρφωσή τους.
- Ο πύργος του Άιφελ τις ζεστές ημέρες του καλοκαιριού.

3. Χαρακτήρισε τις παρακάτω προτάσεις με (Σ), αν είναι σωστές, ή με (Λ), αν είναι λανθασμένες.

- Όλα τα σώματα όταν θερμαίνονται διαστέλλονται.
- Η μείωση του όγκου των υλικών όταν θερμαίνονται ονομάζεται θερμική συστολή.
- Όταν ένα σώμα συστέλλεται, η μάζα του μειώνεται.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΤΥΠΟΥ



Για εξάσκηση



4. Η «ανώμαλη» διαστολή του νερού έχει ως αποτέλεσμα την προστασία της ζωής στους υδάτινους βιότοπους. Τι θα συνέβαινε, αν το νερό εξακολουθούσε να συστέλλεται ενώ ψύχεται από τους 4° στους 0°C , όπως και τα περισσότερα υλικά;

5. Τι θα συμβεί αν βάλεις, για λίγο, ένα φουσκωμένο μπαλόνι στην κατάψυξη; Τι θα συμβεί, αφού το βγάλεις και το αφήσεις για λίγο πάνω σε ένα τραπέζι; Γιατί άραγε; Κάνε το πείραμα για να ελέγξεις την πρόβλεψή σου!

Για εμπάθυνση



6. Γιατί ένα αερόστατο όταν γεμίζει με ζεστό αέρα, «επιπλέει» μέσα στην ατμόσφαιρα;

7. Τοποθέτησε ένα γυάλινο μπουκάλι γεμισμένο μέχρι πάνω με λάδι στην κατάψυξη. Τι προβλέπεις ότι θα γίνει; Για ποιο λόγο; Κάνε το πείραμα και κατάγραψε το αποτέλεσμα σου. Σε τι συμπέρασμα καταλήγεις;

Για εμπάθυνση

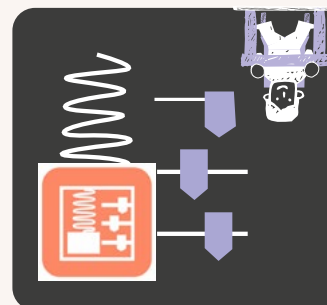


8. Διερεύνηση της θερμικής διαστολής των υγρών
Εκτέλεσε την προσομοίωση «Διαστολή και συστολή υγρών» ακολουθώντας τον διπλανό σύνδεσμο.

Θέλεις να διερευνήσεις πώς εξαρτάται η μεταβολή του όγκου ενός υγρού με τη θερμοκρασία: i) από το είδος του υγρού, ii) από τον αρχικό όγκο του υγρού.

Να σχεδιάσεις και να πραγματοποιήσεις τα σχετικά πειράματα, μεταβάλλοντας κάθε φορά την κατάλληλη μεταβλητή και διατηρώντας όλα τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά του πειράματος σταθερά. (Εναλλακτικά, παρακολούθησε τη βιντεοσκοπημένη προσομοίωση, και ακολούθησε τα παρακάτω βήματα.)

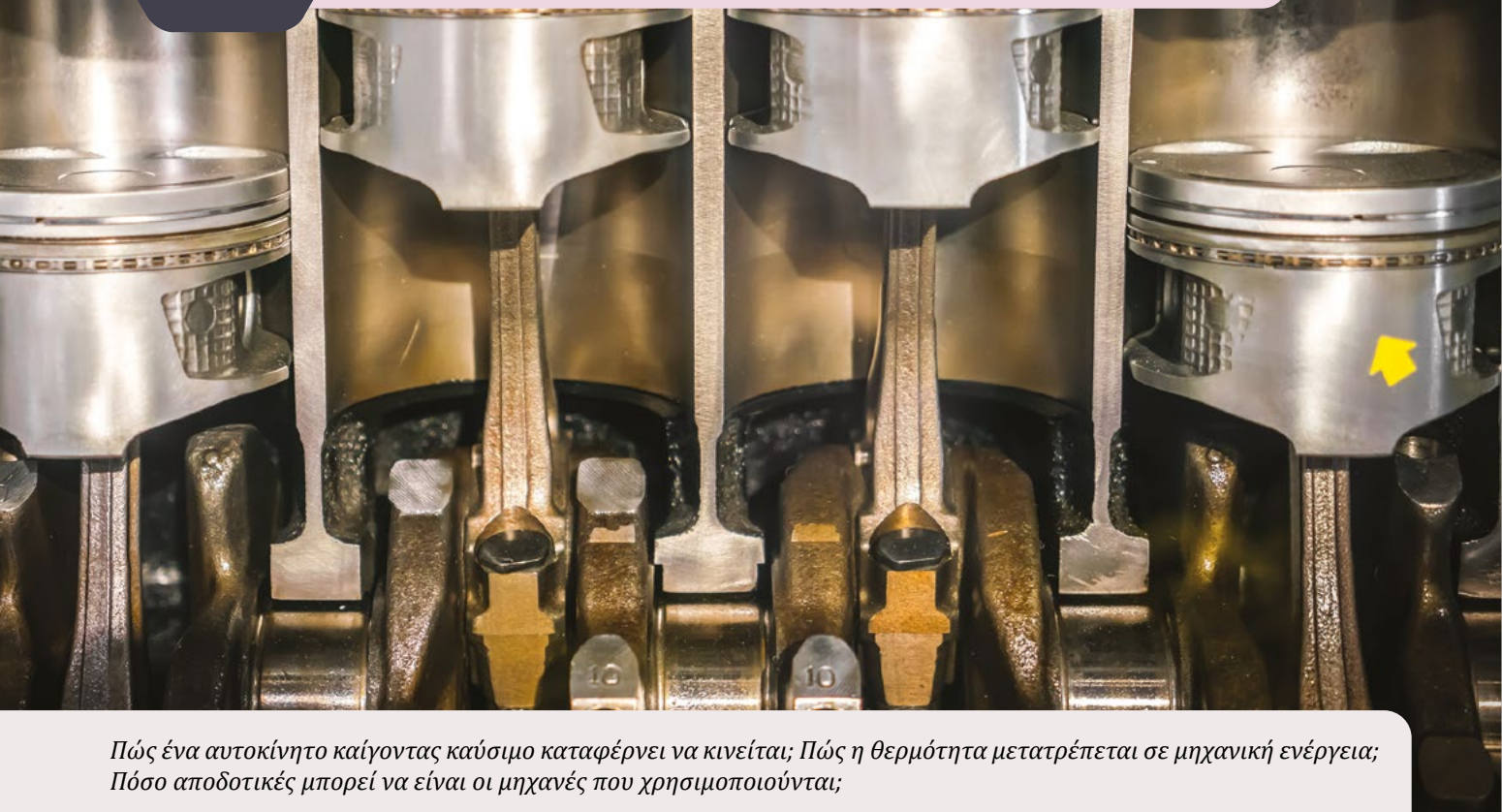
- Κατάγραψε τα δεδομένα σου σε κατάλληλους πίνακες.
- Σε τι συμπέρασμα καταλήγεις;
- Από ποιους παράγοντες εξαρτάται το φαινόμενο της θερμικής διαστολής και με ποιον τρόπο;





3.6

Από τη θερμότητα στη μηχανική ενέργεια Θερμικές μηχανές



Πώς ένα αυτοκίνητο καίγοντας καύσιμο καταφέρνει να κινείται; Πώς η θερμότητα μετατρέπεται σε μηχανική ενέργεια; Πόσο αποδοτικές μπορεί να είναι οι μηχανές που χρησιμοποιούνται;

Ολοκληρώνοντας αυτή την ενότητα θα μπορείς:

- ✓ Να κατονομάζεις ενεργειακές μετατροπές που περιλαμβάνουν τη θερμότητα.
- ✓ Να αναγνωρίζεις τον διαχρονικό ρόλο που διαδραματίζει η μετατροπή της θερμότητας σε μηχανική στην τεχνολογική και επιστημονική εξέλιξη.
- ✓ Να ορίζεις τη θερμική μηχανή και την απόδοσή της.

Σιγουρέψου ότι γνωρίζεις:

- Να ερμηνεύεις μικροσκοπικά τη διαδικασία μεταφοράς της θερμότητας
- Να περιγράφεις τι είναι θερμότητα, θερμική ενέργεια και τη σχέση τους με τη θερμοκρασία.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

3.6.1 Η μετατροπή της θερμότητας σε μηχανική ενέργεια

3.6.2 Οι θερμικές μηχανές

Λέξεις κλειδιά: θερμική μηχανή, απόδοση μηχανής

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3.6.A



ΜΗΧΑΝΕΣ ΠΟΥ ΑΛΛΑΞΑΝ ΤΗ ΖΩΗ ΜΑΣ

Δεξιότητες: Κριτική σκέψη, Συνεργασία



ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- ✓ Να κατονομάζεις ενεργειακές μετατροπές που περιλαμβάνουν τη θερμότητα.
- ✓ Να αναγνωρίζεις τον διαχρονικό ρόλο που διαδραματίζει η μετατροπή της θερμότητας σε μηχανική στην τεχνολογική και επιστημονική εξέλιξη.



Στην εκπαιδευτική εκδρομή της ομάδας περιβαλλοντικής εκπαίδευσης που διοργάνωσε το σχολείο σου, επισκεφθήκατε διάφορα μέρη. Οι φωτογραφίες που τράβηξες έχουν κάτι κοινό: αφορούν εφευρέσεις μηχανών στις οποίες θερμότητα μετατρέπεται σε κάποια μορφή ενέργειας.



1) Η μηχανή του Ήρωνα



2) Γεωθερμικό εργοστάσιο



3) Ατμομηχανή



4) Αυτοκίνητο



5) Πυρηνικό εργοστάσιο



1. Ανάλυση τα δεδομένα

A. Ποια είναι η **κυριότερη** μορφή ενέργειας στην οποία μετατρέπεται η θερμότητα στις συσκευές ή τις εγκαταστάσεις που φωτογράφησε;

Φωτογραφία	1	2	3	4	5
Μετατροπή σε:					

B. Μπορείς να αντιστοιχίσεις τις εφευρέσεις μηχανών με τη χρονολογία που έγινε η καθεμιά;

A. Μηχανή του Ήρωνα	1. 1ος αι. μ.Χ.
B. 1ο πυρηνικό εργοστάσιο για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	2. 1712
Γ. 1ο εργοστάσιο για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από γεωθερμία	3. 1886
Δ. 1η ατμομηχανή	4. 1904
E. 1ο αυτοκίνητο με μηχανή εσωτερικής καύσης	5. 1954



2. Συζήτησε τα αποτελέσματά σου στην τάξη

Συμφωνούν οι εκτιμήσεις σου με αυτές των άλλων παιδιών; Αναζήτησε στο διαδίκτυο πότε πραγματοποιήθηκε κάθε εφεύρεση, για να επιβεβαιώσεις ή να αλλάξεις την εκτίμησή σου.



3. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Η βιομηχανική επανάσταση, στα τέλη του 18ου αιώνα, έφερε τεράστιες αλλαγές στην τεχνολογία, την επιστήμη και την ποιότητα ζωής των ανθρώπων. Μπορείς να φανταστείς με ποιον τρόπο συνεισέφεραν στην εξέλιξη αυτή οι μηχανές που μετατρέπουν τη θερμότητα σε διάφορες μορφές ενέργειας;

.....



ΟΡΙΣΜΟΣ

Θερμική μηχανή είναι η μηχανή η οποία μετατρέπει μέρος της θερμότητας που της προσφέρεται σε άλλες μορφές ενέργειας.

**Οι θερμικές μηχανές**

Θερμικές μηχανές είναι οι μηχανές που μετατρέπουν μέρος της θερμότητας που τους προσφέρεται σε διάφορες μορφές ενέργειας. Οι περισσότερες θερμικές μηχανές λειτουργούν καίγοντας ορυκτά καύσιμα, όπως κάρβουνο, βενζίνη ή πετρέλαιο. Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθούν πυρηνικά καύσιμα ή να αξιοποιηθεί η θερμική ενέργεια του εσωτερικού της Γης, δηλαδή η γεωθερμία.

Συνήθως, μια θερμική μηχανή μετατρέπει τη θερμότητα σε κινητική ενέργεια, η οποία αξιοποιείται π.χ. για να θέσει σε κίνηση ένα όχημα ή μια ηλεκτρογεννήτρια. Η εφεύρεση των θερμικών μηχανών οδήγησε στη βιομηχανική επανάσταση και την αλματώδη εξέλιξη της τεχνολογίας. Παρ' όλη την τεράστια συνεισφορά τους στον τεχνολογικό πολιτισμό, η χρήση θερμικών μηχανών που καίνε ορυκτά καύσιμα περιορίζεται σταδιακά λόγω των επιπτώσεων που έχει στο περιβάλλον.



Ο ατμοστρόβιλος του Ήρωνα: μια από τις πρώτες θερμικές μηχανές στην ιστορία!

ΙΔΙΟΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

Φτιάξε τη δική σου θερμική μηχανή!

Εικόνα 1.



Εικόνα 2.



Υλικά που θα χρειαστείς

Ένα άδειο κουτάκι αναψυκτικού, δύο σπαστά πλαστικά καλαμάκια, κλωστή, λίγο αλουμινόχαρτο, νερό, γκαζάκι, αναπτήρα, ψαλίδι.

Τι θα κάνεις

1ο βήμα: Τρύπησε με προσοχή, με τη βοήθεια ενός ενήλικα, το κουτάκι σε δύο αντιδιαμετρικά σημεία έτσι, ώστε να χωράει σφιχτά ένα καλαμάκι.

2ο βήμα: Κόψε το πάνω, σπαστό μέρος από δύο καλαμάκια και τοποθέτησέ τα στις δύο οπές που έκανες (βλέπε την Εικόνα 1). Στρέψε τα σπαστά άκρα τους σε αντίθετες μεταξύ τους κατευθύνσεις.

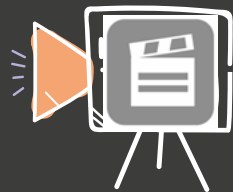
3ο βήμα: Βάλε μέσα στο κουτάκι λίγο νερό και κλείσε το πάνω μέρος του κουτιού με αλουμινόχαρτο (βλέπε την Εικόνα 2).

4ο βήμα: Δέσε μια κλωστή στον κρίκο στο πάνω μέρος του κουτιού.

5ο βήμα: Κρέμασε σε σταθερό σημείο την αυτοσχέδια μηχανή σου και τοποθέτησε το γκαζάκι από κάτω.

6ο βήμα: Άναψε το γκαζάκι με τον αναπτήρα, υπό την επίβλεψη ενός ενήλικα, και απόλαυσε τη δική σου θερμική μηχανή!

Δες μια εναλλακτική ιδιοκατασκευή στο σχολικό εργαστήριο!

**ΟΡΙΣΜΟΣ**

Η απόδοση μιας θερμικής μηχανής ισούται με το πηλίκο της ωφέλιμης ενέργειας προς την προσφερόμενη θερμότητα. Συμβολίζεται με το α και παίρνει τιμές από 0 έως 1 ή ισοδύναμα από 0 έως 100%. Σύμφωνα με τους νόμους της Φυσικής δεν μπορεί να υπάρξει μηχανή με απόδοση 100%.

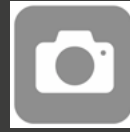
**Η απόδοση μιας μηχανής**

Σύμφωνα με τους νόμους της Φυσικής, καμία θερμική μηχανή δεν είναι δυνατό να μετατρέψει όλη τη θερμότητα που απορροφά σε ωφέλιμη κινητική ενέργεια. Για παράδειγμα, στη μηχανή του Ήρωνα μόνο ένα μικρό μέρος της θερμικής ενέργειας που προσφέρει η φωτιά μετατρέπεται σε κινητική ενέργεια, ενώ η υπόλοιπη ενέργεια απλώς μεταφέρεται στο περιβάλλον. Όσο μεγαλύτερο μέρος της προσφερόμενης θερμότητας μετατρέπεται σε ωφέλιμη κινητική ενέργεια, τόσο μεγαλύτερη λέμε ότι είναι η απόδοση της θερμικής μηχανής.



Για σκέψου!

Έστω ότι η θερμότητα που προσφέρεται στη θερμική μηχανή που έφτιαξες είναι 100 J και η κινητική ενέργεια του κουτιού λόγω της περιστροφής του είναι 20 J. Στη διπλανή ομάδα η θερμότητα που προσφέρεται στη δική τους θερμική μηχανή είναι 100 J και η αντίστοιχη κινητική ενέργεια είναι 30 J. Ποια θερμική μηχανή πιστεύεις είναι πιο αποδοτική και γιατί;



Οι θερμικές μηχανές ταξινομούνται σε διάφορες κατηγορίες. Ανακάλυψε τες ακολουθώντας τον σύνδεσμο

Φυσική και Τεχνολογία

Τα πυρηνικά εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας λειτουργούν με παρόμοιο τρόπο με τα εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιούν ως καύσιμη ύλη τον άνθρακα. Στα πυρηνικά εργοστάσια τη θερμική ενέργεια την προσφέρει το ραδιενεργό ουράνιο. Η ενέργεια από τις πυρηνικές αντιδράσεις διάσπασης του ουρανίου θερμαίνει το νερό και το μετατρέπει σε ατμό, ο οποίος θέτει σε κίνηση έναν ατμοστρόβιλο. Η κίνηση μεταφέρεται σε μια γεννήτρια που παράγει ηλεκτρισμό.

Δες πώς λειτουργεί ένα πυρηνικό εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ακολουθώντας τον παρακάτω σύνδεσμο.

Τα γεωθερμικά εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, αντί να χρησιμοποιούν ραδιενεργό ουράνιο, αξιοποιούν τη γεωθερμία: τη φυσική θερμική ενέργεια της Γης που ρέει από το θερμό εσωτερικό του πλανήτη προς την επιφάνεια. Η αρχή λειτουργίας του εργοστασίου είναι η ίδια με αυτή ενός πυρηνικού εργοστασίου, αλλά σε αυτή την περίπτωση το νερό, για να γίνει ατμός, θερμαίνεται από τη θερμική ενέργεια του εσωτερικού της Γης.



Φουκοσίμα,
Ιαπωνία



→ Το 2011 έγινε ένα πολύ σοβαρό ατύχημα στο πυρηνικό εργοστάσιο της Φουκοσίμα στην Ιαπωνία. Αναζήτησε στο διαδίκτυο πληροφορίες για τα πυρηνικά ατυχήματα που έχουν συμβεί στο παρελθόν. Ποιες ήταν οι συνέπειες αυτών των πυρηνικών ατυχημάτων; Αναζήτησε πληροφορίες για τη γεωθερμία. Σε τι πλεονεκτεί ένα εργοστάσιο που αξιοποιεί τη γεωθερμία, σε σχέση με ένα πυρηνικό εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας;



Ανακάλυψε τη χρονική εξέλιξη των θερμικών μηχανών!

Απλή εφαρμογή

1. Κύκλωσε το σωστό:

Στη θερμική μηχανή που έφτιαξες η θερμότητα που προσφέρεται είναι 100 J και η ωφέλιμη ενέργεια που αποδίδει η μηχανή είναι 30 J. Η απόδοση της μηχανής είναι:

- α) 100% β) 0% γ) 50% δ) 30% ε) 25%



2. Χαρακτήρισε τις παρακάτω προτάσεις με (Σ), αν είναι σωστές, ή με (Λ), αν είναι λανθασμένες.
- Ο Ηρώνας κατασκεύασε τη θερμική μηχανή τον 5ο αιώνα μ.Χ.
 - Η θερμική μηχανή μετατρέπει μέρος της θερμότητας που της προσφέρεται σε άλλες μορφές ενέργειας.
 - Ο κινητήρας ενός βενζινοκίνητου αυτοκινήτου είναι μια θερμική μηχανή.
 - Το ποδήλατο είναι μια θερμική μηχανή.

3. Χαρακτήρισε τις παρακάτω προτάσεις με (Σ), αν είναι σωστές, ή με (Λ), αν είναι λανθασμένες.

- Η τουρμπίνα του αεροπλάνου είναι μια θερμική μηχανή.
- Η ωφέλιμη ενέργεια είναι πάντοτε μικρότερη από την προσφερόμενη ενέργεια.
- Η γεωθερμία είναι μια φιλική προς το περιβάλλον μορφή ενέργειας.
- Η πυρηνική ενέργεια είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας.

Για εξάσκηση



4. Σε μια θερμική μηχανή προσφέρονται 2 000 J θερμότητας. Η ωφέλιμη ενέργεια είναι 300 J. Υπολόγισε την απόδοση της μηχανής.

5. Σε μια θερμική μηχανή προσφέρονται 1 000 J θερμότητας. Αν η απόδοση της μηχανής είναι 0,5 τότε πόση είναι η ωφέλιμη ενέργεια της μηχανής;

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

Για ανασκόπηση



6. Αν σου έλεγε κάποιος ότι η απόδοση μιας μηχανής είναι ίση με 100%, θα τον πίστευες; Δικαιολόγησε την άποψή σου.

7. Η διπλανή φωτογραφία απεικονίζει ανθρώπους που απολαμβάνουν το ζεστό μπάνιο τους στο παγωμένο Reykjanes της Ισλανδίας. Πώς μπορεί σε μία περιοχή που η θερμοκρασία του αέρα είναι κάτω από το μηδέν το νερό να έχει θερμοκρασία σχεδόν 30°C;



Για εμπάθυση



8. Δημόσια αντιπαράθεση

Εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με καύσιμη ύλη τον άνθρακα ή εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με πρώτη ύλη το ραδιενεργό ουράνιο; Χωριστείτε σε ομάδες και υποστηρίξτε τη μία ή την άλλη άποψη με επιχειρήματα! Ποιο εργοστάσιο είναι πιο ασφαλές; Ποιο εργοστάσιο ρυπαίνει λιγότερο; Ποιο εργοστάσιο είναι πιο αποδοτικό; Ποιο εργοστάσιο θα προτιμούσε μια χώρα λόγω της παγκόσμιας κλιματικής κρίσης; Γράψτε τα επιχειρήματά σας και πραγματοποιήστε στην τάξη τη δημόσια αντιπαράθεσή σας.

9. Οι άνθρωποι ακόμη και σήμερα ονειρεύονται την κατασκευή ενός αεικίνητου. Δηλαδή, μιας μηχανής που θα μπορεί να βρίσκεται για πάντα σε κίνηση (αεί+κίνηση), χωρίς να απαιτείται για την κίνηση κάποια εξωτερική ενεργειακή πηγή. Να αναζητήσεις στο διαδίκτυο έγκυρες ιστορικές πηγές για τις διάφορες προσπάθειες που έχουν γίνει και να τις συζητήσεις στην τάξη. Γιατί είναι μάταιο να αναζητεί κανείς την κατασκευή ενός αεικίνητου με βάση τους νόμους της Φυσικής;



Για εμπάθυση



10. Αφού πειραματίστηκες με την αυτοσχέδια θερμική μηχανή σου ή παρακολούθησες το βίντεο με την κατασκευή μιας αντίστοιχης στο σχολικό εργαστήριο, απάντησε στις παρακάτω ερωτήσεις:

- Τι είδους μεταβολή υφίσταται το νερό το οποίο βρίσκεται μέσα στο κουτάκι του αναψυκτικού, όταν το τελευταίο αρχίζει πλέον να περιστρέφεται;
- Ποια σωματίδια πιστεύεις κινούνται πιο γρήγορα, τα σωματίδια του αέρα στο εργαστήριο ή τα σωματίδια του ατμού; Γιατί;
- Ποιες μορφές ενέργειας παρατηρούνται σε αυτό το πείραμα;



Σύνοψη 3ου κεφαλαίου

3

- Όταν δύο σώματα με διαφορετική θερμοκρασία έρθουν σε επαφή, το θερμότερο από τα δύο ψύχεται ενώ το ψυχρότερο θερμαίνεται.
- Η θερμότητα Q που απαιτείται ώστε ένα σώμα μάζας m να αυξήσει τη θερμοκρασία του κατά $\Delta\theta$ υπολογίζεται από τη σχέση $Q=m \cdot c \cdot \Delta\theta$, όπου c η ειδική θερμότητα του σώματος.
- Τα σώματα κατατάσσονται σε καλούς και κακούς αγωγούς της θερμότητας.
- Θερμότητα μπορεί να μεταφέρεται με αγωγή, με ρεύματα μεταφοράς και με ακτινοβολία.
- Ένα αντικείμενο, ανάλογα με τη θερμοκρασία του, μπορεί να βρεθεί σε στερεά, υγρή ή αέρια κατάσταση.
- Το φαινόμενο της αύξησης του όγκου των υλικών όταν θερμαίνονται ονομάζεται θερμική διαστολή ενώ το φαινόμενο της μείωσης του όγκου όταν ψύχονται ονομάζεται θερμική συστολή.
- Το νερό όταν ψύχεται από τους 4°C μέχρι τους 0°C αρχίζει να διαστέλλεται. Το φαινόμενο ονομάζεται «ανώμαλη» διαστολή του νερού.



Χάρτης εννοιών
3ου κεφαλαίου



Η ενέργεια

- συμβολίζεται -----> με E
- μπορεί να εμφανίζεται -----> σε πολλές μορφές
- μπορεί να αποθηκεύεται -----> σε διάφορες μορφές
- μπορεί να μεταφέρεται -----> από σώμα σε σώμα
- μπορεί να μετατρέπεται -----> από μία μορφή σε άλλη
- μπορεί να διατηρείται -----> άρα δεν μπορεί ποτέ να εξαφανιστεί ή να δημιουργηθεί από το τίποτα
- μπορεί να υποβαθμίζεται -----> καθώς τείνει να μετατραπεί σε μορφές που δεν μπορούμε πλέον να εκμεταλλευτούμε
- υπολογίζεται -----> με μαθηματικούς τύπους, ανάλογα με τη μορφή της
- έχει μονάδα μέτρησης -----> στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων το 1 J (Joule - Τζάουλ)
- είναι -----> παράγωγο μέγεθος

Η θερμοκρασία

- αναφέρεται -----> σε ένα σώμα
- συμβολίζεται -----> με θ όταν μετριέται σε βαθμούς Κελσίου ή με T όταν μετριέται σε βαθμούς Κέλβιν
- σχετίζεται -----> με το πόσο γρήγορα κινούνται τα σωματίδια της ύλης
- μετριέται -----> με θερμόμετρο
- έχει -----> μονάδα μέτρησης στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων το 1 K (1Kelvin- Κέλβιν)
- είναι -----> θεμελιώδες μέγεθος

Η θερμική ενέργεια

- αναφέρεται -----> σε ένα σώμα
- ισούται -----> με το άθροισμα της ενέργειας όλων των σωματιδίων του σώματος που οφείλεται στη θερμική κίνησή τους
- εξαρτάται -----> από τη θερμοκρασία του σώματος και από το πλήθος των σωματιδίων του σώματος
- έχει μονάδα μέτρησης -----> στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων το 1 J
- είναι -----> παράγωγο μέγεθος

Αλλαγή κατάστασης: το φαινόμενο κατά το οποίο ένα υλικό αλλάζει φυσική κατάσταση, π.χ. από στερεό γίνεται υγρό. Οι αλλαγές αυτές συμβαίνουν σε συγκεκριμένες θερμοκρασίες χαρακτηριστικές για κάθε υλικό.

Ανώμαλη διαστολή του νερού: το φαινόμενο στο οποίο το νερό κατά την ψύξη του από τους 4°C μέχρι τους 0°C αντί να συστέλλεται, διαστέλλεται και η πυκνότητά του μειώνεται.

Απόδοση μηχανής: ισούται με το πηλίκο της ωφέλιμης ενέργειας που παράγει μια θερμική μηχανή προς τη θερμότητα που έχει απορροφήσει.

Διάγραμμα θερμοκρασίας-χρόνου: η γραφική παράσταση της θερμοκρασίας ενός σώματος σε συνάρτηση με τον χρόνο όταν θερμαίνεται ή ψύχεται.

Διεθνές Σύστημα Μονάδων: το κοινό σύνολο των μονάδων μέτρησης που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση των φυσικών μεγεθών.

Εικονικό εργαστήριο: λογισμικό προσομοίωσης φυσικών φαινομένων με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Εκκρεμές: διάταξη η οποία, συνήθως, αποτελείται από ένα σώμα, το οποίο μπορεί να ταλαντώνεται, κρεμασμένο από ένα νήμα.

Επιστημονική μέθοδος: μια συστηματική μέθοδος που εφαρμόζεται από τους επιστήμονες ώστε να εξηγήσουν τα φυσικά φαινόμενα.

Εργαστήριο: ο χώρος ο οποίος έχει διαμορφωθεί με ειδικό εξοπλισμό ώστε να πραγματοποιούνται σε αυτόν πειράματα φυσικής, χημείας κ.λπ.

Θερμική διαστολή: το φαινόμενο της αύξησης των διαστάσεων και του όγκου των σωμάτων όταν θερμαίνονται.

Θερμική ενέργεια: το άθροισμα της ενέργειας όλων των σωματιδίων ενός σώματος που οφείλεται στη θερμική κίνησή τους.

Θερμική ισορροπία: λέμε ότι δύο σώματα βρίσκονται σε θερμική ισορροπία όταν βρίσκονται σε (θερμική) επαφή και έχουν την ίδια θερμοκρασία.

Θερμική κίνηση: η τυχαία και άτακτη κίνηση των σωματιδίων ενός σώματος λόγω της θερμοκρασίας του.

Θερμική μηχανή: διάταξη η οποία μετατρέπει μέρος της θερμότητας που της προσφέρεται σε μηχανική ενέργεια.

Θερμική συστολή: το φαινόμενο της μείωσης των διαστάσεων και του όγκου των σωμάτων όταν ψύχονται.

Θερμοκρασία: θεμελιώδες φυσικό μέγεθος το οποίο δείχνει πόσο ζεστό ή κρύο είναι ένα σώμα.

Θερμότητα: το ποσό της θερμικής ενέργειας που μεταφέρεται από ένα σώμα υψηλότερης θερμοκρασίας σε ένα σώμα χαμηλότερης θερμοκρασίας.

Κακοί αγωγοί θερμότητας (ή θερμικοί μονωτές): όλα τα σώματα που δεν επιτρέπουν εύκολα τη μεταφορά θερμότητας μέσα από αυτά.

Καλοί αγωγοί θερμότητας: όλα τα σώματα που επιτρέπουν στη θερμότητα να μεταφέρεται εύκολα μέσα από αυτά.

Κανόνες ασφάλειας: κανόνες που πρέπει να ακολουθούμε όταν γίνονται πειράματα στο εργαστήριο ώστε να αποφεύγονται ατυχήματα.

Μάζα: θεμελιώδες φυσικό μέγεθος το οποίο σχετίζεται με την ποσότητα του υλικού από το οποίο αποτελείται ένα σώμα.

Μέση τιμή ενός μεγέθους: ισούται με το άθροισμα των μετρούμενων τιμών του μεγέθους διαιρεμένο με το πλήθος των τιμών.

Μέτρηση: η σύγκριση ενός φυσικού μεγέθους με τη μονάδα μέτρησης του μεγέθους αυτού. Για παράδειγμα, η μέτρηση του όγκου ενός αντικειμένου είναι η διαδικασία σύγκρισης του όγκου του με αυτόν ενός σώματος που θεωρείται ως πρότυπο (μονάδα μέτρησης).

Μήκος: θεμελιώδες φυσικό μέγεθος που εκφράζει την απόσταση μεταξύ δύο σημείων.

Μονάδα μέτρησης: η ποσότητα ενός φυσικού μεγέθους με την οποία συγκρίνουμε όλα τα όμοια φυσικά μεγέθη κατά τη μέτρησή τους.

Μονάδα μέτρησης θερμοκρασίας: στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων είναι το 1 K (Κέλβιν). Άλλες μονάδες μέτρησης θερμοκρασίας είναι ο βαθμός Κελσίου °C, ο βαθμός Φαρενάιτ °F.

Μονάδες μέτρησης μάζας: μονάδα μέτρησης της μάζας στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων είναι το χιλιόγραμμο (kg) ή κιλό. Άλλες μονάδες μέτρησης της μάζας είναι τα γραμμάρια (g), ο τόνος (t), κ.ά.

Μονάδες μέτρησης όγκου: μονάδα μέτρησης του όγκου στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων είναι το κυβικό μέτρο (m³). Άλλες μονάδες μέτρησης του όγκου είναι το λίτρο (L) και τα υποπολλαπλάσια του, κ.ά.

Μονάδες μέτρησης χρόνου: μονάδα μέτρησης του χρόνου στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων είναι το δευτερόλεπτο (s). Άλλες μονάδες μέτρησης του χρόνου είναι η ώρα, τα λεπτά της ώρας, τα πολλαπλάσια και τα υποπολλαπλάσια του δευτερολέπτου κ.ά.

Μορφές και μετατροπές ενέργειας: η ενέργεια εμφανίζεται σε διάφορες μορφές όπως π.χ. χημική, κινητική, δυναμική, θερμική κ.λπ., και μπορεί να μετατρέπεται από τη μια μορφή στην άλλη.

Νόμος θερμοδομετρίας: εκφράζει ποσοτικά πόση θερμότητα απαιτείται για να θερμανθεί ένα σώμα από κάποια αρχική θερμοκρασία μέχρι κάποια τελική θερμοκρασία.

Όγκος: παράγωγο φυσικό μέγεθος που εκφράζει τον χώρο που καταλαμβάνει ένα σώμα.

Πλεύση: το φαινόμενο κατά το οποίο ένα σώμα επιπλέει όταν βρεθεί μέσα σε ένα υγρό ή αέριο σώμα μεγαλύτερης πυκνότητας.

Πυκνότητα: παράγωγο φυσικό μέγεθος το οποίο εκφράζει πόσο στριμωγμένα και βαριά είναι τα σωματίδια ενός υλικού. Η πυκνότητα ενός υλικού υπολογίζεται διαιρώντας τη μάζα του με τον όγκο του.

Φυσικές Επιστήμες: οι επιστήμες που έχουν ως αντικείμενο τη μελέτη των φυσικών φαινομένων. Παραδείγματα Φυσικών επιστημών αποτελούν η Φυσική, η Χημεία, η Βιολογία και η Γεωλογία.

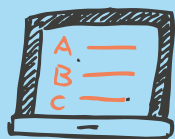
Φυσική κατάσταση: η κατάσταση στην οποία μπορεί να βρίσκεται ένα σώμα ανάλογα με τη θερμοκρασία του, δηλαδή: στερεά, υγρή ή αέρια.

Φυσικά μεγέθη: Τα χαρακτηριστικά των σωμάτων και των φαινομένων που μπορούν να μετρηθούν με αντικειμενικό τρόπο.

Φυσικό φαινόμενο: κάθε μεταβολή που συμβαίνει στο περιβάλλον και κατά τη διάρκειά της προκαλούνται μετρήσιμες αλλαγές στα σώματα που συμμετέχουν σε αυτή. Κύριο χαρακτηριστικό στα φυσικά φαινόμενα είναι ότι δε μεταβάλλεται η σύσταση της ύλης.

Χρόνος: θεμελιώδες φυσικό μέγεθος το οποίο περιγράφει τη σειρά και τη διάρκεια των φαινομένων.

Σύντομες απαντήσεις στις “ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ”



Αναλυτικές απαντήσεις στις δραστηριότητες του βιβλίου



Κεφάλαιο 1

- 1 ιδιότητες - μετασχηματισμούς - οργανισμούς - μορφολογία
- 2 Λ - Λ - Σ - Λ - Σ
- 3 Π.χ. πρόβλημα με τις μπαταρίες
- 4 Π.χ. λόγω μικρότερης μάζας
- 5 Το 3ο

Κεφάλαιο 2 - Ενότητα 2.1

- 1 Φυσικά μεγέθη: ταχύτητα, δύναμη, ενέργεια, μήκος, βάρος, χρόνος
Μη φυσικά μεγέθη: αγάπη, λύπη, χαρά, συμπάθεια
- 2 α) 200 cm, β) 525 mm, γ) 25 400 m δ) 600 000 cm
- 3 α) 0,00028 m β) 0,028 cm
- 4 α) km, β) Gm, γ) nm, δ) m, ε) mm
- 5 1 λεύγα = 4 828,03 μέτρα,
96 560,6 χιλιόμετρα κάτω από τη θάλασσα
- 6 Διαφορετική μονάδα μέτρησης

Κεφάλαιο 2 - Ενότητα 2.2.1

- 1 Σ - Λ - Σ - Λ
- 2 μετροταινία - χάρακα - παχύμετρο
- 3 1,62 m
- 4 Π.χ. οι μετρήσεις εξαρτώνται από ποιο σημείο της παχιάς γραμμής ξεκινά να μετρώ.
- 5 Μέτρηση του πάχους π.χ. 50 φύλλων και διαίρεση με το 50.

Κεφάλαιο 2 - Ενότητα 2.2.2

- 1 Σ - Λ - Σ - Λ
- 2 α) 54 200 mL, β) 30 000 L, γ) 0,002 m³,
δ) 0,00033 m³
- 3 α) το Β β) το Γ
- 4 α) 1 mL β) 0,001 L
- 5 α) 8 000 L β) 3,36€ γ) 0,00063€ δ) 1 600€

Κεφάλαιο 2 - Ενότητα 2.3

- 1 Σ - Λ - Λ - Σ
- 2 α) 2 500 g, β) 5 000 kg, γ) 0,24 kg,
δ) 0,0325 t, ε) 12 500 kg/m³, στ) 3,2 g/cm³
- 3 620 g
- 4 Έχει μικρότερη πυκνότητα από το νερό
- 5 Γλυκερίνη, κρασί, λάδι, οινόπνευμα

Κεφάλαιο 2 - Ενότητα 2.4

- 1 α) 3 600 s, β) 10 min, γ) 4 320 min, δ) 86 400 s
- 2 α) 2 700 s, β) 4 020 s, γ) 2 760 s, δ) 31 200 s
- 3 α) ο νικητής 7 834,02 s = 130,567 m β) 1 278 s
- 5 α) Πρώτα μικραίνει, μετά μεγαλώνει
- 6 α) Πρέπει να μετρήσω την περίοδο εκκρεμούς:
i) με διαφορετικά μήκη/σταθερή μάζα και
ii) με διαφορετική μάζα/σταθερό μήκος.
β) Της Ελένης

Κεφάλαιο 3 - Ενότητα 3.1

- 1 α) Ήλιο β) καυσίμων γ) χημική δ) ηλιακή
- 2 Σ - Λ - Λ - Σ - Σ
- 3 0,5 h
- 4 α) ηλεκτρική σε θερμική, β) χημική σε ηλεκτρική και ηλεκτρική σε φωτεινή, γ) χημική σε θερμική, δ) ηλεκτρική σε κινητική, ε) χημική σε κινητική στ) χημική σε θερμική

Κεφάλαιο 3 - Ενότητα 3.2

- 1 Λ - Σ - Λ - Λ - Σ
- 2 α) Όχι β) δροσερό
- 3 Μαρία 17,5°C, Παναγιώτης 18,5°C, Ελένη 18°C
- 5 α) 423 K β) 273 K γ) 50,5 °C δ) 41°C
- 6 -20°C
- 7 α) δεν έγραψαν μονάδα μέτρησης γ) λάθος
- 8 Κοντά στο Βόρειο πόλο. Λιώσιμο πάγων, άνοδο στάθμης υδάτων κ.ά.

Κεφάλαιο 3 - Ενότητα 3.3

- 1 Σ - Σ - Λ - Σ
- 2 Καλός αγωγός: χαλκός, αλουμίνιο, σίδηρος
Κακός αγωγός: φελιζόλ, πλαστικό, αέρας, χαρτί, γυαλί
- 3 Όχι, έχει υψηλή θερμοκρασία
- 4 Μέταλλο: καλός αγωγός της θερμότητας
Πλαστικό: κακός αγωγός της θερμότητας
- 5 Αναψυκτικό 20°C, θάλασσα 20°C
- 6 Όχι, βγαίνει η ζέστη
- 7 Μικρότερη
- 8 Ρεύματα, ακτινοβολία, αγωγή
- 9 α) ίδια β) ίδια γ) το μεγάλο δ) θα μειωθεί
- 10 Η Αμέλια
- 11 Με το αλουμινόχαρτο

Κεφάλαιο 3 - Ενότητα 3.4

- 1 α) στερεά, υγρή, αέρια β) θερμοκρασία πήξης γ) θερμοκρασία τήξης
- 2 Σ - Λ - Σ - Λ
- 3 Λ - Σ - Λ
- 4 Υγροποίηση
- 5 Εξάτμιση
- 7 Εξάτμιση
- 8 Σε σκεύος που τοποθετείται μέσα σε ζεστό νερό (μπεν μαρί)
- 9 Τήξη του μετάλλου και καλούπωμα
- 10 Κρυστώνουν λόγω εξάτμισης

Κεφάλαιο 3 - Ενότητα 3.5

- 1 Λ - Λ - Σ - Λ
- 2 α) νερού β) διαστολή γ) ψηλώνει
- 3 Λ - Σ - Λ
- 4 Θα πάγωνε όλο το νερό μέχρι το βυθό
- 5 Θα φουσκώσει
- 6 Διαστολή αέρα, μείωση πυκνότητας
- 7 Μείωση όγκου, το λάδι πήζει

Κεφάλαιο 3 - Ενότητα 3.6

- 1 30%
- 2 Λ - Σ - Σ - Λ
- 3 Σ - Σ - Σ - Λ
- 4 0,15 ή 15%
- 5 500 J
- 6 Όχι
- 7 Γεωθερμία
- 10 α) γίνεται ατμός β) ατμού γ) θερμική, κινητική

