

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

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

ΦΥΣΙΚΗ

Α' Γυμνασίου

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»

**Αναλυτικές απαντήσεις στις δραστηριότητες
και τις ερωτήσεις**

Αγαπητέ μαθητή,
Αγαπητή μαθήτριά,

Το τεύχος αυτό περιλαμβάνει αναλυτικές απαντήσεις:

A) στις ερευνητικές εργασίες του τύπου “*Ας διερευνήσουμε*” και “*Δραστηριότητα*”

B) στις “*Δραστηριότητες για το σπίτι*” που υπάρχουν στο τέλος κάθε ενότητας

Γ) στα ερωτήματα “*Για σκέψου!*”

που περιλαμβάνονται στο βιβλίο *Φυσική της Α΄ Γυμνασίου* των εκδόσεων ΡΟΠΗ.

Αυτό δεν σε απαλλάσσει από την προσπάθεια που πρέπει να καταβάλεις για να δώσεις τις δικές σου απαντήσεις σε όλα τα παραπάνω. Δίνονται για να σε βοηθήσουν να ελέγξεις την προσπάθειά σου, όταν αυτή έχει ολοκληρωθεί, και να εκτιμήσεις την επίτευξη από εσένα των στόχων που έχουν τεθεί στην 1^η σελίδα κάθε ενότητας.

Οι απαντήσεις που δίνονται είναι ενδεικτικές. Ενδεχομένως, σε κάποιες ερωτήσεις ή δραστηριότητες να έχεις διαφορετική άποψη από αυτές που εμφανίζονται εδώ. Συζήτησε τις απόψεις σου στην τάξη, παρουσιάζοντας τα δικά σου επιχειρήματα και δες τη διαφωνία σου με τις δικές μας απαντήσεις ως μία ευκαιρία να κατανοήσεις σε βάθος τα αντικείμενα της θεωρίας που συζητιούνται.

Καλή δύναμη στην προσπάθειά σου!

Η συγγραφική ομάδα

1.1 Οι φυσικές επιστήμες, η φυσική και η μεθοδολογία τους

1.1.2 Η επιστημονική μεθοδολογία

Για σκέψου! (Σελίδα 20)



Η Ελένη δεν θα καταλήξει σε έγκυρα αποτελέσματα γιατί πρέπει να χρησιμοποιήσει διαφορετικές ποσότητες νερού της ίδιας, όμως, θερμοκρασίας. Δηλαδή, πρέπει να κρατήσει τις τιμές όλων των μεταβλητών του πειράματος ίδιες (την αρχική θερμοκρασία του νερού και να χρησιμοποιήσει τον ίδιο βραστήρα) και να αλλάξει μόνο αυτή που θέλει να ελέγξει (την ποσότητα του νερού).



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ



1.
α) ιδιότητες β) μετασχηματισμούς γ) οργανισμούς δ) μορφολογία



2.
α) Λ, β) Λ, γ) Σ, δ) Λ, ε) Σ



3.
Υποθέτω, για παράδειγμα, ότι το ρολόι δεν λειτουργεί, διότι έχει αδειάσει η μπαταρία του. Προβλέπω ότι αν αντικαταστήσω την παλιά μπαταρία με μια καινούργια, τότε θα λειτουργήσει. Αλλάζω την μπαταρία και παρατηρώ το αποτέλεσμα.

Πιθανό αποτέλεσμα 1: Με την αλλαγή της μπαταρίας το ρολόι λειτουργεί.

Συμπεραίνω ότι η υπόθεσή μου ήταν σωστή.

Πιθανό αποτέλεσμα 2: Με την αλλαγή της μπαταρίας το ρολόι εξακολουθεί να μη λειτουργεί.

Συμπεραίνω ότι είτε το πείραμα δεν “λειτουργήσε σωστά” (π.χ. οι μπαταρίες είναι λάθος τοποθετημένες), είτε η υπόθεσή μου δεν είναι σωστή, άρα πρέπει να διατυπώσω μία άλλη (π.χ. το ρολόι έχει μηχανικό πρόβλημα)

4.
Μία υπόθεση θα μπορούσε να ήταν η εξής: Η μακρύτερη κούνια ταλαντώνεται πιο αργά διότι σε αυτήν βρίσκεται το ελαφρύτερο παιδί. Για να ελέγξω την υπόθεσή μου θα ζητούσα από τα παιδιά να αλλάξουν θέσεις. Έτσι στην μακρύτερη κούνια θα βρίσκεται πλέον το βαρύτερο παιδί. Αν η υπόθεσή μου είναι σωστή, τώρα η μακρύτερη κούνια θα πρέπει να κινείται πιο γρήγορα. Αν όχι, θα πρέπει να διατυπώσω μια άλλη υπόθεση, π.χ. η μακρύτερη κούνια ταλαντώνεται πιο αργά

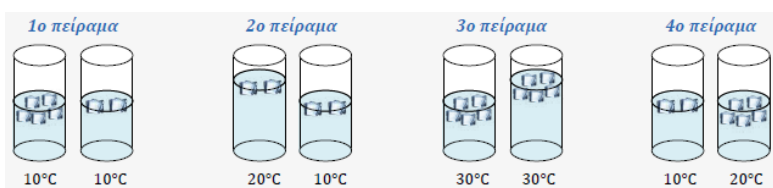
Κεφάλαιο 1. Η Φυσική και η επιστημονική μεθοδολογία

διότι έχει μεγαλύτερο μήκος, και να την ελέγξω τοποθετώντας το ίδιο παιδί διαδοχικά και στις δυο κούνιες.

5.

Το 3ο πείραμα. Για να ελέγξω πώς η ποσότητα του νερού επηρεάζει το πόσο γρήγορα θα λιώσουν

τα παγάκια, θα χρειαστώ δύο δοχεία μέσα στα οποία θα τοποθετήσω **διαφορετικές ποσότητες** νερού **ίδιας** θερμοκρασίας. Μέσα στα δύο δοχεία θα τοποθετήσω τον **ίδιο αριθμό** από παγάκια. Έτσι θα μετρήσω τον χρόνο που θα χρειαστούν τα παγάκια για να λιώσουν στα δύο δοχεία και θα βγάλω ασφαλές συμπέρασμα.



6.

Τεστ αυτοαξιολόγησης. Η σωστή αντιστοίχιση προκύπτει μετά την υποβολή της απάντησής σου στο ψηφιακό περιβάλλον της άσκησης.

7.

Οι υποθέσεις που κάνουμε για να ερμηνεύσουμε μια παρατήρηση πρέπει να στηρίζεται σε δεδομένα. Ανεξάρτητα του ποιος είναι αυτός που διατυπώνει μία άποψη, αυτή θα πρέπει να ελεγχθεί για να καταλήξουμε σε ασφαλές συμπέρασμα.



2.1 Τα φυσικά μεγέθη και οι μονάδες τους

2.2.1 Τα φυσικά μεγέθη στη ζωή μας

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2.1.Α

ΑΝΑΚΑΛΥΨΕ ΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΣΤΑ ΠΡΩΤΟΣΕΛΙΔΑ ΤΩΝ ΕΦΗΜΕΡΙΔΩΝ



1. Ανάλυσε τα δεδομένα

Πίνακας 2.1

Μπορούν να μετρηθούν	Δεν μπορούν να μετρηθούν
Θερμοκρασία καύσωνα, μήκος άλματος, μέγεθος σεισμού, ηλικία γαλαξιών	Επιφυλακή, χαρά, τρόμος, ενθουσιασμός

3. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Υπάρχουν οντότητες που μπορούμε να μετρήσουμε αντικειμενικά και άλλες που μπορούμε μόνο να εκτιμήσουμε με υποκειμενικό τρόπο.



Για σκέψου! (Σελίδα 29)

Ενδεικτικά:

Αντικείμενα	Μετρήσιμα χαρακτηριστικά	Μη μετρήσιμα χαρακτηριστικά
Κινητό τηλέφωνο	μέγεθος οθόνης, μνήμη, βάρος, ισχύς μπαταρίας	λειτουργικό σύστημα, χρώμα, κατασκευαστής
Αυτοκίνητο	μήκος, ισχύς μηχανής, αριθμός πορτών, χωρητι- κότητα πορτ-μπαγκαζ	μάρκα, χρώμα, είδος καυσίμου
Σνακ από το κυλικείο	θερμίδες, ποσότητα πρωτεϊνών, ποσότητα λιπαρών	συστατικά, μέθοδος συντήρησης

Παπούτσια	μέγεθος, βάρος	χρώμα, υλικό κατασκευής
Αναψυκτικό	ποσότητα αναψυκτικού, θερμίδες, ποσότητα ζάχαρης	συστατικά, συσκευασία

Φυσική και καθημερινή ζωή

Τα φυσικά μεγέθη που πρέπει να μετρήσεις για να φτιάξεις το κέικ της συνταγής είναι: Η **μάζα** του αλευριού, του βουτύρου και της ζάχαρης, ο **όγκος** του γάλατος, η **διάμετρος** της φόρμας, η **θερμοκρασία** του φούρνου, ο **χρόνος** ψησίματος.

2.1 Τα φυσικά μεγέθη και οι μονάδες τους

2.1.2 Μονάδες μέτρησης και συστήματα μονάδων

ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ 2.1.B

ΜΕΤΡΩ ΤΟ ΘΡΑΝΙΟ ΜΟΥ ΜΕ ΕΝΑ ΜΟΛΥΒΙ



3. Ανάλυσε τα δεδομένα

(Απαντήσεις με βάση το βιντεοσκοπημένο πείραμα)

Μέτρηση με κίτρινο μολύβι

Χώρεσε **ολόκληρο** το μολύβι στο θρανίο **7 φορές** και επιπλέον άλλα $\frac{3}{5}$ του μήκους του μολυβιού

Άρα το **συνολικό** μήκος του θρανίου είναι ίσο με **7 και $\frac{3}{5}$ φορές** το μήκος του μολυβιού μου.

5. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

A. Ναι, είναι δυνατόν.

B. Ως μονάδα μέτρησης χρησιμοποιήθηκε το μήκος του μολυβιού μου.

Γ. Επειδή χρησιμοποιήσαμε μολύβια διαφορετικού μήκους, δηλαδή διαφορετικές μονάδες μέτρησης.



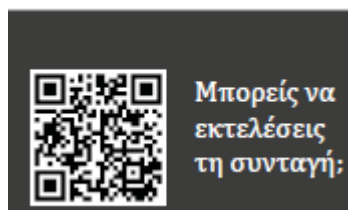
Για σκέψου! (Σελίδα 31)

Η Κλέλια θα πρέπει να έχει μαζί της τη μονάδα μέτρησης που χρησιμοποίησε, δηλαδή, το μολύβι της.



Ψηφιακό αντικείμενο

Μπορείς να εκτελέσεις τη συνταγή; (Σελίδα 31)



Η κύρια δυσκολία για να συγκεντρωθούν οι ποσότητες των υλικών της συνταγής του Άγγλου φίλου είναι ότι εκείνος χρησιμοποιεί διαφορετικές μονάδες μέτρησης.

1. Ανάλυσε τα δεδομένα

Στήλη 1	Στήλη 2	Στήλη 3	Στήλη 4	Στήλη 5
Υλικά που υπάρχουν και στις δύο συνταγές	Ποσότητες των υλικών		Μονάδες μέτρησης των υλικών	
	1 ^η συνταγή	2 ^η συνταγή	1 ^η συνταγή	2 ^η συνταγή
αλεύρι που φουσκώνει μόνο του	500 γραμμάρια	6 ουγγιές	γραμμάριο (g)	ουγγιά (oz)
βούτυρο	200 γραμμάρια	6 ουγγιές	γραμμάριο (g)	ουγγιά (oz)
ζάχαρη	300 γραμμάρια	2 φλιτζάνια	γραμμάριο (g)	φλιτζάνι
αυγά	4 μεγάλα	3 μεγέθους M	-	M
εκχύλισμα βανίλιας	1	1 κουταλάκι γλυκού	-	κουταλάκι γλυκού

3. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Για να μπορώ να συγκρίνω τις συνταγές θα πρέπει τα υλικά να είναι μετρημένα με τις ίδιες μονάδες μέτρησης.

Σημείωση: Η ουγγιά (συντετμημένα διεθνώς: oz) είναι μονάδα μέτρησης της μάζας. Η ισοδυναμία σε γραμμάρια είναι: 1 κοινή ουγγιά = 28,35 γραμμάρια, ενώ 1 ευγενής ουγγιά = 31,10 γραμμάρια.

2.1 Τα φυσικά μεγέθη και οι μονάδες τους

2.1.3 Μονάδες για κάθε χρήση: πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια φυσικών μεγεθών

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2.1.Γ

ΑΠΟ ΤΟ ΑΠΕΙΡΟΕΛΑΧΙΣΤΑ ΜΙΚΡΟ ΜΕΧΡΙ ΤΟ ΑΦΑΝΤΑΣΤΑ ΜΕΓΑΛΟ



1. Ανάλυσε τα δεδομένα



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

Πίνακας 2.2.

3. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Το εύρος των τιμών που μπορεί να λάβει το μήκος, και γενικότερα τα φυσικά μεγέθη, είναι τεράστιο. Βλέπω ότι το μήκος ενός αντικειμένου μπορεί να πάρει τιμές από απειροελάχιστα μικρές, όπως, για παράδειγμα, το μέγεθος ενός πυρήνα μέχρι “αστρονομικά” μεγάλο, όπως είναι η διάμετρος ενός γαλαξία.



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1.



Φυσικά μεγέθη	Μη φυσικά μεγέθη
ταχύτητα, δύναμη, ενέργεια, μήκος, βάρος, χρόνος	αγάπη, λύπη, χαρά, συμπάθεια



2.



- α) $2 \text{ m} = 2 \cdot 100 \text{ cm} = 200 \text{ cm}$
 β) $52,5 \text{ cm} = 52,5 \cdot 10 \text{ mm} = 525 \text{ mm}$
 γ) $25,4 \text{ km} = 25,4 \cdot 1\,000 \text{ m} = 25\,400 \text{ m}$
 δ) $6 \text{ km} = 6 \cdot 1\,000 \text{ m} = 6\,000 \text{ m} = 6\,000 \cdot 100 \text{ cm} = 600\,000 \text{ cm}$



3.



- α) $0,28 \text{ mm} = 0,28 \cdot 1/1000 \text{ m} = 0,000\,28 \text{ m}$
 β) $0,28 \text{ mm} = 0,28 \cdot 1/10 \text{ cm} = 0,028 \text{ cm}$



4.



- α) Χιλιόμετρα (km)
 β) Γιγάμετρα (Gm)
 γ) Νανόμετρα (nm)
 δ) Μέτρα (m)
 ε) Χιλιοστόμετρα (mm)

5.



- 1 λεύγα = 4 828,03 m. Άρα: $20\,000 \text{ λεύγες} = 96\,560\,600 \text{ m} = 96\,560,6 \text{ km}$
 Ο τίτλος γίνεται: “96 560,6 χιλιόμετρα κάτω από τη θάλασσα!”

6.



Ο αγοραστής ζητά 3 κιλά, η πινακίδα γράφει “2 μνες το τάλαντο”. Ο αγοραστής και ο πωλητής δεν μπορούν να συνεννοηθούν γιατί χρησιμοποιούν διαφορετική μονάδα μέτρησης για το ίδιο μέγεθος. Η συνομιλία δε θα μπορούσε να είχε γίνει πραγματικά γιατί το τάλαντο χρησιμοποιούνταν ως μονάδα μέτρησης της μάζας τον 5^ο αιώνα π.Χ. στην Αθήνα, ενώ το κιλό ορίστηκε πολλούς αιώνες αργότερα. Σήμερα γνωρίζουμε ότι 1 τάλαντο ισούται με περίπου 25-34 κιλά.



2.2 Μετρήσεις μήκους και όγκου

2.2.1 Ας μετρήσουμε το μήκος

2.2.1.1 Μέτρηση και όργανα μέτρησης του μήκους

ΑΣ ΔΙΕΥΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ 2.2.A

ΠΩΣ ΜΕΤΡΩ ΤΟ ΜΗΚΟΣ ΕΝΟΣ ΜΟΛΥΒΙΟΥ



3. Ανάλυσε τα δεδομένα

(Απαντήσεις με βάση το βιντεοσκοπημένο πείραμα)

Το μήκος του μολυβιού **13,5 cm**.

5. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

A. Η εκτίμηση «με το μάτι» δεν είναι καθόλου αξιόπιστη μέθοδος μέτρησης.

B. Η κλίμακα του χάρακα πρέπει να είναι παράλληλη με το μολύβι.



Για σκέψου! (Σελίδα 37)

Αρκεί να αφαιρέσω από τη μεγαλύτερη ένδειξη της κλίμακας του χάρακα, όπου βρίσκεται η μύτη του μολυβιού, τη μικρότερη ένδειξη, όπου βρίσκεται η άλλη του άκρη. Άρα, το μήκος του μολυβιού της εικόνας είναι: $15,7 \text{ cm} - 4 \text{ cm} = 11,7 \text{ cm}$.



Για σκέψου! (Σελίδα 37)

Η καταγραφή της μέτρησης που χρησιμοποιούν οι επιστήμονες είναι η εξής: 14,1 cm. Κάποιες φορές στην καθημερινή ζωή λέμε 14,1 εκ. εννοώντας ότι το μήκος είναι 14,1 εκατοστόμετρα. Η καταγραφή 14,1 είναι λάθος γιατί δεν συνοδεύεται από τη μονάδα μέτρησης.



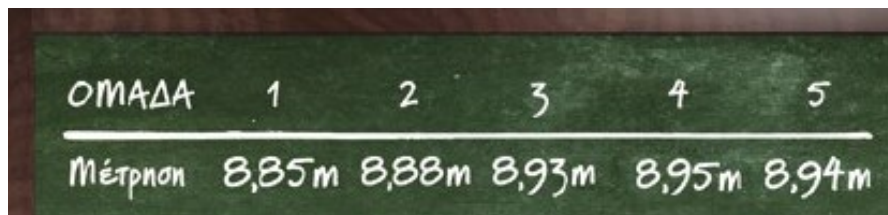
Για σκέψου! (Σελίδα 37)

Ο χάρακας έχει μικρό μήκος σε σχέση με αυτό της αίθουσας. Άρα πρέπει να μετακινηθεί πολλές φορές μέχρι να ολοκληρωθεί η μέτρηση. Αυτό σημαίνει ότι η διαδικασία της μέτρησης θα είναι χρονοβόρα ενώ θα είναι και ευκολότερο να γίνουν διάφορα λάθη κατά τη μέτρηση. Είναι προτιμότερο, λοιπόν, να χρησιμοποιήσω μια μετροταινία ή έστω μια μεζούρα.

2.2 Μετρήσεις μήκους και όγκου

2.2.1 Ας μετρήσουμε το μήκος

2.2.1.2 Σφάλματα μετρήσεων. Η μέση τιμή



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

1. Ανάλυση τα δεδομένα

Α.

Πίνακας 2.4

Ομάδα	Μετρήσεις του μήκους της αίθουσας (m)
1	8,85
2	8,88
3	8,93
4	8,95
5	8,94

Β. Άθροισμα: $8,85 + 8,88 + 8,93 + 8,95 + 8,94 = 44,55$

Η μέση τιμή των μετρήσεων είναι: $M.T. = \frac{\text{Άθροισμα τιμών}}{\text{Πλήθος μετρήσεων}} = \frac{44,55}{5} = 8,91 \text{ m}$

Γ. Λόγοι που οι πέντε ομάδες κατέληξαν σε πέντε διαφορετικές μεταξύ τους μετρήσεις (ενδεικτικά):

α) Επειδή η μεζούρα (ή ο χάρακας) πρέπει να μετακινηθεί πολλές φορές μέχρι να ολοκληρωθεί η μέτρηση, δεν τοποθετήθηκε κάθε φορά σωστά η αρχή της μεζούρας στο τέλος της προηγούμενης θέσης της.

β) Η μεζούρα δεν ήταν πάντα τεντωμένη.

γ) Η μεζούρα δεν τοποθετήθηκε παράλληλα με τον τοίχο κατά τη διάρκεια των μετρήσεων.

3. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Α. Όχι, δεν προκύπτει πάντα η ίδια τιμή, μπορεί να υπάρχουν μικρές διαφορές. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε διάφορους λόγους. Για παράδειγμα: δεν κοιτώ πάντοτε κάθετα προς την κλίμακα του οργάνου μέτρησης ή δεν τοποθετώ παράλληλα το όργανο μέτρησης προς το αντικείμενο που μετράω.

Β. Η καλύτερη εκτίμηση που μπορώ να κάνω για το μήκος ενός αντικειμένου προκύπτει παίρνοντας διαδοχικές μετρήσεις και υπολογίζοντας τη μέση τιμή τους.



Για σκέψου! (Σελίδα 41)

Η ομάδα θεώρησε ότι η συγκεκριμένη μέτρηση είναι πολύ πιθανόν να είναι λανθασμένη. Πράγματι, η μέτρηση αυτή είναι περισσότερο από 1,5 m μεγαλύτερη από τις υπόλοιπες. Καθώς μοιάζει να είναι λανθασμένη σωστά η ομάδα δεν την έλαβε υπόψη στον υπολογισμό της μέσης τιμής των μετρήσεων. Πάντα πρέπει να ελέγχουμε τις μετρήσεις και να αξιολογούμε αν φαίνονται να είναι λογικές.



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ



1.

α) Σ, β) Λ, γ) Σ, δ) Λ

2. α) μετροταινία ή μεζούρα, β) χάρακα, γ) παχύμετρο



3.

Θα υπολογίσουμε τη μέση τιμή του ύψους της Μαρίας χρησιμοποιώντας και τις τρεις μετρήσεις. Άρα:

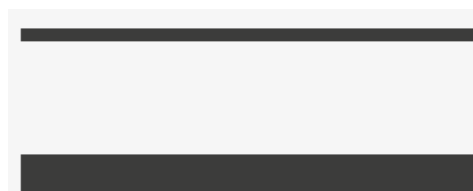
$$\text{Άθροισμα} = 1,62 + 1,59 + 1,65 = 4,86$$

$$\text{Μ.Τ.} = \text{Άθροισμα} / \text{πλήθος τιμών} = 4,86 / 3 = 1,62 \text{ m}$$



4.

Οι αποκλίσεις στις τιμές των μετρήσεων οφείλονται στο πάχος της κάθε γραμμής (εξαρτώνται από ποιο σημείο της γραμμής ξεκινώ να μετρώ κάθε φορά), αν τοποθετώ τον χάρακα κάθετα στις δύο γραμμές, καθώς και σε άλλα σφάλματα μετρήσεων όπως αυτά που συζητούνται στο βιβλίο.



5. Έξυπνες μετρήσεις!

Μετράμε με τον χάρακα το πάχος ενός πακέτου φύλλων, π.χ. 50 ή 100 φύλλων. Διαιρούμε το πάχος που μετρήσαμε με το αντίστοιχο πλήθος των φύλλων. Το αποτέλεσμα ισούται με το πάχος του ενός φύλλου.



6. Πόσο παχύ είναι ένα νόμισμα;

(Απαντήσεις με βάση το βιντεοσκοπημένο πείραμα)

Κεφάλαιο 2. Μετρώντας και υπολογίζοντας τα φυσικά μεγέθη

Αξία νομίσματος	Πάχος σε mm			
	1η μέτρηση	2η μέτρηση	3η μέτρηση	M.T.
10 λεπτά	1,92	1,97	1,91	1,93
20 λεπτά	2,07	2,08	2,07	2,07
50 λεπτά	2,42	2,43	2,43	2,43
1 Ευρώ	2,40	2,43	2,45	2,43
2 Ευρώ	2,14	2,16	2,18	2,16

Κατάταξη των νομισμάτων από το πιο λεπτό προς το πιο παχύ: 10 λεπτά - 20 λεπτά - 2 ευρώ - 50 λεπτά/1 ευρώ

Τυχόν αποκλίσεις μπορεί να οφείλονται σε τυχαία ή συστηματικά σφάλματα των μετρήσεων. Για παράδειγμα, μια μέτρηση μπορεί να διαφέρει από μια άλλη αν τοποθετήσουμε στραβά το νόμισμα στο παχύμετρο ή αν δεν εκτιμήσουμε σωστά την καταγραφή του οργάνου.



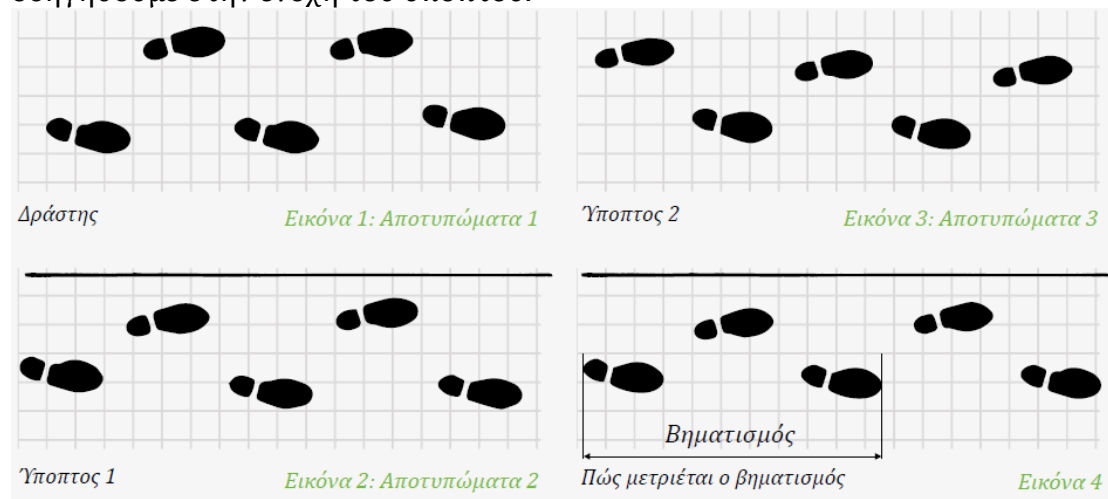
7. Μικροί ντετέκτιβ

Α) Θα μετρήσω τον βηματισμό του δράστη στο Αποτύπωμα 1 και των υπόπτων στα υπόλοιπα αποτυπώματα, όπως δείχνεται στην Εικόνα 4. Στη συνέχεια, θα συγκρίνω τον βηματισμό του δράστη με αυτόν των δύο υπόπτων.

β) Από τις μετρήσεις προκύπτει ότι ο πιθανότερος δράστης είναι ο ύποπτος 2.

γ) Για να διερευνήσω ποιος είναι ο ύποπτος της κλοπής, υπέθεσα ότι κάθε άνθρωπος έχει σταθερό βηματισμό. Γι' αυτό μετρήσα τον βηματισμό του δράστη και των υπόπτων, από τα αποτυπώματά τους, και τα σύγκρινα. Έτσι οδηγήθηκα στο συμπέρασμα για το ποιος ήταν πιθανώς ο δράστης της κλοπής.

δ) Από τις μετρήσεις προκύπτει ότι ο πιθανότερος δράστης είναι ο ύποπτος 2. Θα μπορούσε, όμως, κάποιος από τους υπόπτους εσκεμμένα να έχει ακολουθήσει μεγαλύτερο ή μικρότερο βηματισμό από τον συνήθη βηματισμό του για να ξεγελάσει την αστυνομία. Επίσης, μπορεί να έτυχε ο βηματισμός του υπόπτου 2 να είναι ίσος με αυτόν του δράστη, ενώ ο πραγματικός ένοχος να μην έχει συλληφθεί από την αστυνομία. Άρα, χρειάζονται και άλλα στοιχεία για να οδηγηθούμε στην ενοχή του υπόπτου.



2.2 Μετρήσεις μήκους και όγκου

2.2.2 Ας μετρήσουμε τον όγκο

2.2.2.1 Μέτρηση του όγκου υγρών

ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ 2.2.Γ

ΠΟΙΟ ΜΠΟΥΚΑΛΙ ΧΩΡΑΕΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΟ ΝΕΡΟ;



1. Διατύπωσε μία υπόθεση / Κάνε μια πρόβλεψη

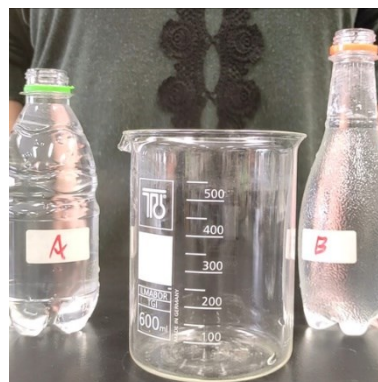
(Απάντηση με βάση το βιντεοσκοπημένο πείραμα)

Εκτιμώ ότι το μπουκάλι Β, που είναι ψηλότερο από το μπουκάλι Α, χωράει περισσότερο νερό.

2. Πειραματίσου και παρατήρησε

(Ενδεικτικά)

Μέλος της ομάδας	Μέτρηση του όγκου του νερού (mL)
1	345
2	350
3	350
4	355
5	345



3. Ανάλυσε τα δεδομένα

Άθροισμα: $345 + 350 + 350 + 355 + 345 = 1745 \text{ mL}$.

Μ.Τ. = Άθροισμα / Πλήθος μετρήσεων = $1745 \text{ mL} / 5 = 349 \text{ mL}$.

4. Συζήτησε τα αποτελέσματά σου στην τάξη

Προβλήματα που συνάντησα κατά τη μέτρηση (ενδεικτικά): Η στάθμη του νερού στον ογκομετρικό κύλινδρο δεν αντιστοιχούσε ακριβώς σε μια υποδιαίρεση της κλίμακας του κυλίνδρου.

5. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Α. Όχι, δεν μπορώ! Για παράδειγμα, στο βιντεοσκοπημένο πείραμα, αν και τα δύο μπουκάλια έμοιαζαν να χωράνε διαφορετικές ποσότητες νερού, τελικά ο όγκος του νερού και στα δύο ήταν 350 mL!

Β. Ένα κατάλληλο όργανο για την μέτρηση του όγκου των υγρών είναι ο ογκομετρικός κύλινδρος. Θα μπορούσα να χρησιμοποιήσω επίσης ένα ογκομετρικό δοχείο, όπως αυτά που υπάρχουν στην κουζίνα του σπιτιού.

Γ. Σε έναν άδειο ογκομετρικό κύλινδρο αδειάζω το υγρό του οποίου τον όγκο θέλω να μετρήσω. Παρατηρώ την ένδειξη του κυλίνδρου, η οποία συμπίπτει με το ύψος που φτάνει η επιφάνεια του νερού και την σημειώνω. Η ένδειξη αυτή ισούται με τον όγκο του νερού που βρίσκεται στον κύλινδρο. Προσέχω κατά τη μέτρηση το βλέμμα μου να βρίσκεται στο ίδιο ύψος με αυτό του νερού!



Για σκέψου! (Σελίδα 46)

Χρειάζεται να μετρήσω τον όγκο του νερού που θα βάλω στο φαγητό και γενικά, τον όγκο υγρών υλικών, π.χ. του γάλατος, στις συνταγές μαγειρικής ή ζαχαροπλαστικής. Αυτά τα μετράμε με ειδική βαθμονομημένη κανάτα ή κούπα που συνήθως υπάρχουν στην κουζίνα ενός σπιτιού.

Επίσης, χρειάζεται να μετριέται ο όγκος των υγρών καυσίμων που βάζουμε σε ένα αυτοκίνητο, π.χ. της βενζίνης ή του πετρελαίου κίνησης. Αυτά μετριοούνται με ένα όργανο πάνω στην αντλία καυσίμων του πρατηρίου.



Για σκέψου! (Σελίδα 47)

Θα άδειαζα μέρος από το νερό του μπουκαλιού στον ογκομετρικό κύλινδρο μέχρι το ύψος της επιφάνειας του νερού να φτάσει στην ψηλότερη ένδειξη. Π.χ. 500 mL. Θα κατέγραφα την ένδειξη αυτή και στη συνέχεια θα άδειαζα το νερό από τον ογκομετρικό κύλινδρο σε κάποιο δοχείο ή στον νεροχύτη. Μετά θα άδειαζα το υπόλοιπο νερό από το μπουκάλι στον άδειο ογκομετρικό κύλινδρο και θα κατέγραφα την ένδειξη που αντιστοιχεί στο ύψος της επιφάνειας του νερού, π.χ. 250 mL. Για να βρω τον συνολικό όγκο του νερού που υπήρχε αρχικά στο μπουκάλι αρκεί να προσθέσω τις δύο τιμές: $500 \text{ mL} + 250 \text{ mL} = 750 \text{ mL}$.



Για σκέψου! (Σελίδα 47)

Τα L και mL ως μονάδες μέτρησης όγκου σε καθημερινές εφαρμογές

Ενδεικτικά:

Γάλα: $1 \text{ L} = 1\,000 \text{ mL}$

Χυμός πορτοκάλι: $330 \text{ mL} = 0,33 \text{ L}$

Λάδι: $3 \text{ L} = 3\,000 \text{ mL}$

Σαμπουάν: $750 \text{ mL} = 0,75 \text{ L}$

Για να μετατρέψω τη μία μονάδα στην άλλη αξιοποιώ τις διαδικασίες που δίνονται στο βίντεο – tutorial (σελίδα 47).



Για σκέψου! (Σελίδα 48)

Στην κορυφή του ογκομετρικού κυλίνδρου παρατηρώ ότι αναγράφεται: «**250:2ml**». Αυτό σημαίνει ότι ο κύλινδρος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μετρηθούν όγκοι υγρών μέχρι και 250 mL, ενώ η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών μικρών παράλληλων γραμμών στην κλίμακα, αντιστοιχεί σε όγκο υγρού 2 mL. Ο αριθμός αυτός, ακόμη κι αν δεν δίνεται, μπορεί να υπολογιστεί ως εξής: Στην κλίμακα παρατηρώ ότι δύο οποιεσδήποτε διαδοχικές αριθμητικές ενδείξεις, π.χ. 170 και 190, απέχουν μεταξύ τους $190 - 170 = 20 \text{ mL}$. Παρατηρώ επίσης ότι μεταξύ δύο τέτοιων διαδοχικών αριθμητικών ενδείξεων υπάρχουν 10 παράλληλες γραμμές. Άρα $20 \text{ mL} / 10 = 2 \text{ mL}$ είναι ο όγκος που αντιστοιχεί σε μια μικρή υποδιαίρεση της κλίμακας (δύο διαδοχικές μικρές παράλληλες γραμμές).

ΠΡΟΣΟΧΗ! Πολλές φορές σε διάφορα όργανα μέτρησης του όγκου αντί για mL αναγράφεται ml. Και τα δύο αυτά σύμβολα αναπαριστούν τα मिलीλιτρα ή αλλιώς το ένα κυβικό εκατοστόμετρο.

2.2. Μετρήσεις μήκους και όγκου

2.2.2. Ας μετρήσουμε τον όγκο

2.2.2.1 Μέτρηση του όγκου στερεών σωμάτων

ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ 2.2.Δ

ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΓΚΟΥ ΕΝΟΣ ΚΟΜΜΑΤΙΟΥ ΠΛΑΣΤΕΛΙΝΗΣ



(Απαντήσεις με βάση το βιντεοσκοπημένο πείραμα)

1. Διατύπωσε μία υπόθεση

Ναι! Αξιοποιώντας την παρατήρηση του Στάθη, για την άνοδο της στάθμης του νερού σε ένα δοχείο, όταν τοποθετείται σε αυτό ένα στερεό σώμα.

2. Πειραματίσου και παρατήρησε

Β. Όγκος του νερού στον ογκομετρικό κύλινδρο: **85 mL**.

Δ. Συνολικός όγκος νερού και πλαστελίνης: **95 mL**.

3. Ανάλυσε τα δεδομένα

Τελική ένδειξη - Αρχική ένδειξη: **95 mL - 85 mL = 10 mL**.

Ο όγκος της πλαστελίνης είναι: **10 mL**.

5. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Α. Ναι!

Β. Η διαδικασία για να μετρήσω τον όγκο ενός στερεού αντικειμένου είναι η εξής: Παίρνω έναν βαθμονομημένο ογκομετρικό κύλινδρο, τέτοιο ώστε να χωράει το αντικείμενο που θέλω να μετρήσω. Γεμίζω με νερό ως ένα σημείο, τέτοιο ώστε να μην ξεχειλίζει το νερό όταν θα τοποθετήσω μέσα σε αυτό το αντικείμενο, και σημειώνω την ένδειξη της στάθμης του νερού. Κατόπιν βυθίζω προσεκτικά το αντικείμενο στον κύλινδρο με το νερό και σημειώνω τη νέα ένδειξη της στάθμης του νερού. Αφαιρώντας την πρώτη ένδειξη από τη δεύτερη, βρίσκω τον ζητούμενο όγκο του αντικειμένου.



Για σκέψου! (Σελίδα 50)

(Απάντηση με βάση το βιντεοσκοπημένο πείραμα)

Ναι, βρίσκω την ίδια τιμή για τον όγκο της πλαστελίνης. Για παράδειγμα:

Όγκος του νερού στον ογκομετρικό κύλινδρο: **70 mL**.

Συνολικός όγκος νερού και πλαστελίνης: **80 mL**.

Τελική ένδειξη - Αρχική ένδειξη: **80 mL - 70 mL = 10 mL**.

Ο όγκος της πλαστελίνης είναι: **10 mL**.

Συμπεραίνω ότι, όπως είναι λογικό, ο όγκος της πλαστελίνης που μετράω δεν εξαρτάται από την αρχική στάθμη του νερού στον κύλινδρο. Προσέχω, ωστόσο, η αρχική στάθμη να μην είναι πολύ υψηλή ώστε όταν τοποθετήσω την πλαστελίνη να μην ξεχειλίζει νερό και επίσης η τελική ένδειξη να είναι μικρότερη από τη μέγιστη τιμή του όγκου που μπορεί να καταγράψει ο ογκομετρικός κύλινδρος.

2.2.2

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ



1.

α) Σ, β) Λ, γ) Σ, δ) Λ



2.

α) $54,2 \text{ L} = 54,2 \cdot 1\,000 \text{ mL} = 54\,200 \text{ mL}$

β) $30 \text{ m}^3 = 30 \cdot 1\,000 \text{ L} = 30\,000 \text{ L}$

γ) $2 \text{ L} = 2 \cdot 1/1\,000 \text{ m}^3 = 0,002 \text{ m}^3$

δ) $330 \text{ mL} = 330 \cdot 1/1\,000 \text{ L} = 0,330 \text{ L} = 0,330 \cdot 1/1\,000 \text{ m}^3 = 0,000\,33 \text{ m}^3$



3.

Τα τρία μπολ έχουν χωρητικότητα Α: 300 mL, Β: 0,4 L, Γ: 0,000 25 m³.

Για να συγκρίνουμε τη χωρητικότητα των μπολ θα πρέπει να εκφράζονται στην ίδια μονάδα, πχ σε mL:

Για το μπολ Β ισχύει: $0,4 \text{ L} = 0,4 \cdot 1\,000 \text{ mL} = 400 \text{ mL}$.

Για το μπολ Γ ισχύει: $0,000\,25 \text{ m}^3 = 0,000\,25 \cdot 1\,000 \text{ L} = 0,25 \text{ L} = 0,25 \cdot 1\,000 \text{ mL} = 250 \text{ mL}$.

Επομένως τα τρία μπολ έχουν χωρητικότητα Α: 300 mL, Β: 400 mL, Γ: 250 mL.

Άρα περισσότερο γάλα χωράει το Β και λιγότερο το Γ.

4.

Σύμφωνα με το ένθετο *Φυσική και Μαθηματικά* στη σελίδα 50, ο όγκος V του ζαριού, που έχει σχήμα κύβου, είναι ίσος με $V = \alpha^3$, όπου α το μήκος της πλευράς του ζαριού.

Άρα:

α) $V = \alpha^3 = \alpha \cdot \alpha \cdot \alpha = 1 \text{ cm} \cdot 1 \text{ cm} \cdot 1 \text{ cm} = 1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$

β) $1 \text{ mL} = 1 / 1\,000 \text{ L} = 0,001 \text{ L}$



5.

α) Η κατανάλωση του νερού προκύπτει αν από την νέα ένδειξη του υδρομέτρου αφαιρέσουμε την προηγούμενη ένδειξη:

Νερό που καταναλώθηκε = νέα ένδειξη – προηγούμενη ένδειξη = $2\,108 \text{ m}^3 - 2\,100 \text{ m}^3 = 8 \text{ m}^3$.

Άρα, ο όγκος του νερού που καταναλώθηκε, μετρημένος σε λίτρα θα είναι:

$8 \text{ m}^3 = 8 \cdot 1\,000 \text{ L} = 8\,000 \text{ L}$

β) Η τιμή χρέωσης για 1 κυβικό μέτρο είναι 0,42€, άρα το κόστος των 8 m³ θα είναι: $0,42\text{€} \cdot 8 = 3,36\text{€}$

γ) Αφού τα 1 000 L (ένα κυβικό μέτρο) κοστίζουν 0,42€, άρα το 1 L κοστίζει:

$0,42\text{€} / 1\,000 = 0,000\,42\text{€}$.

Επομένως, το 1,5 L κοστίζει $1,5 \cdot 0,000\,42\text{€} = 0,000\,63\text{€}$

δ) Αφού το 1,5 L εμφιαλωμένου νερού κοστίζει 0,30€, τότε το 1 L κοστίζει $0,30/1,5 = 0,2\text{€}$.

Εμείς καταναλώσαμε $8\text{ m}^3 = 8\,000\text{ L}$.

Άρα, αν είχαμε χρησιμοποιήσει εμφιαλωμένο νερό ίσου όγκου, θα πληρώναμε: $8000\text{L} \cdot 0,2 = 1\,600\text{€}$!



6.

α), β). Ακολουθώ τη διαδικασία που περιγράφεται στην εκφώνηση της Αποστολής.

γ) Είναι πιθανόν ο όγκος που υπολογίζω από τον μαθηματικό τύπο να είναι ελαφρώς διαφορετικός από τον όγκο που υπολογίζω πειραματικά επειδή: i) έχω κάνει μικρά, τυχαία σφάλματα κατά τη διαδικασία μέτρησης των διαστάσεων του κουτιού, ii) η μέτρηση του όγκου του κουτιού του χυμού με τον ογκομετρικό κύλινδρο δεν είναι ακριβής επειδή η στάθμη του νερού δεν αντιστοιχεί ακριβώς σε κάποια υποδιαίρεση.

δ) Ο όγκος του κουτιού είναι ελαφρώς μεγαλύτερος από τον όγκο του χυμού στο εσωτερικό του. Αυτό είναι λογικό, αφού ο χυμός θα πρέπει να χωρέσει μέσα στο κουτί, μέσα στο οποίο μπορεί να εγκλωβίζεται και ελάχιστος αέρας.

Ο όγκος του χυμού που μετράω πειραματικά είναι πολύ κοντά στην τιμή του όγκου που αναγράφεται στο κουτί. Τυχόν μικρές διαφοροποιήσεις οφείλονται σε σφάλματα κατά την πειραματική μέτρηση του όγκου του χυμού.



2.3 Μάζα, μέτρηση και υπολογισμός της πυκνότητας

2.3.1 Ας μετρήσουμε τη μάζα

ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ 2.3.A

ΠΟΙΟ ΔΟΧΕΙΟ ΕΙΝΑΙ ΓΕΜΑΤΟ ΚΑΙ ΠΟΙΟ ΑΔΕΙΟ;



1. Διατύπωσε μία υπόθεση / Κάνε μια πρόβλεψη

Αυτό με τα 5 νομίσματα.

3. Ανάλυσε τα δεδομένα

Ποιο μπουκάλι ξεκίνησε να κινείται πιο εύκολα; **Το άδειο.**

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



5. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

A. Όσο μεγαλύτερη είναι η ποσότητα του νερού στο μπουκάλι, τόσο πιο δύσκολα αρχίζει να κινείται.

B. Όσο μεγαλύτερη είναι η ποσότητα του νερού στο μπουκάλι, τόσο πιο βαρύ είναι αυτό.



Για σκέψου! (Σελίδα 54)

Σύγκριση μαζών

Πιο δύσκολο να σηκώσουμε είναι το αυτοκίνητο γιατί έχει μεγαλύτερη μάζα από τη μοτοσυκλέτα.

Πιο δύσκολο να το θέσουμε σε κίνηση σπρώχνοντάς το είναι το αυτοκίνητο γιατί έχει μεγαλύτερη μάζα από τη μοτοσυκλέτα.



Για σκέψου! (Σελίδα 55)

Η μάζα των τροφίμων στο σπίτι μου:

Ενδεικτικά:

Μακαρόνια: 500 g = 0,5 kg.

Φυστίκια: 200 g = 0,2 kg.

Ζάχαρη: 1 kg = 1 000 g.

Αλεύρι: 3 kg = 3 000 g.

Δημητριακά: 375 g = 0,375 kg.

Για να μετατρέψω τη μία μονάδα στην άλλη αξιοποιώ τις διαδικασίες που δίνονται στο βίντεο – tutorial (σελίδα 54).



Για σκέψου! (Σελίδα 55)

Μέτρησε τη μάζα!

Φτιάχνω έναν πίνακα όπως ο εξής (ενδεικτικά):

Αντικείμενο	Μάζα (g)
Άδεια σχολική τσάντα	620
Βιβλίο Φυσικής	210
Κασετίνα	175
Πρόχειρο τετράδιο	80
Βιβλίο Μαθηματικών	345

Για να βρω τη συνολική μάζα της γεμισμένης τσάντας προσθέτω τη μάζα όλων των αντικειμένων που μπαίνουν σε αυτήν συν τη μάζα της άδειας τσάντας:

Συνολική μάζα = 620 g + 210 g + 175 g + 80 g + 345 g = 1 430 g = 1 430 · 1/1000 kg = 1,43 kg.



Για σκέψου! (Σελίδα 55)

Ένα συνηθισμένο λάθος:

Διαφωνώ, είναι λάθος. Το kg (χιλιόγραμμα) είναι μονάδα μέτρησης της μάζας και όχι του βάρους! Στο πακέτο ζάχαρης θα έπρεπε να αναγράφεται «Καθαρή μάζα 1 kg».

2.3 Μάζα, μέτρηση και υπολογισμός της πυκνότητας

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

ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ 2.3.B

ΙΣΟΙ ΟΙ ΟΓΚΟΙ, ΙΣΕΣ ΚΑΙ ΟΙ ΜΑΖΕΣ;



(Απαντήσεις με βάση το βιντεοσκοπημένο πείραμα)

1. Διατύπωσε μία υπόθεση / Κάνε μια πρόβλεψη

Όχι, δύο σώματα που έχουν ίσους όγκους δεν νομίζω ότι θα έχουν πάντα την ίδια μάζα. Θα ελέγξω αυτή την υπόθεσή μου με το πείραμα που θα εκτελέσω.

2. Πειραματίσου και παρατήρησε

Η μάζα του γεμισμένου με νερό μπουκαλιού είναι: **537 g**

Η μάζα του γεμισμένου με άμμο μπουκαλιού είναι: **885 g**



3. Ανάλυσε τα δεδομένα

$$\frac{\text{Μάζα του 1ου μπουκαλιού}}{\text{Όγκος του 1ου μπουκαλιού}} = \frac{537 \text{ g}}{0,5 \text{ L}} = 1074 \text{ g/L}$$

$$\frac{\text{Μάζα του 2ου μπουκαλιού}}{\text{Όγκος του 2ου μπουκαλιού}} = \frac{885 \text{ g}}{0,5 \text{ L}} = 1770 \text{ g/L}$$

Ωστόσο, οι παραπάνω υπολογισμοί θα μπορούσαν να γίνουν αφού πρώτα μετατρέψουμε τον όγκο των μπουκαλιών από λίτρα σε मिलीлитра. Τότε προκύπτει, αντίστοιχα:

$$\frac{\text{Μάζα του 1ου μπουκαλιού}}{\text{Όγκος του 1ου μπουκαλιού}} = \frac{537 \text{ g}}{500 \text{ mL}} = 1,074 \text{ g/mL}$$

$$\frac{\text{Μάζα του 2ου μπουκαλιού}}{\text{Όγκος του 2ου μπουκαλιού}} = \frac{885 \text{ g}}{500 \text{ mL}} = 1,77 \text{ g/mL}$$

4. Συζήτησε τα αποτελέσματά σου στην τάξη

Θεωρώ ότι το πηλίκο της μάζας προς τον όγκο της βαλίτσας της Νίκης θα ήταν μεγαλύτερο από το αντίστοιχο πηλίκο της βαλίτσας του Σήφη.

5. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Δύο αντικείμενα από διαφορετικό υλικό που έχουν ίσους όγκους, δεν θα έχουν οπωσδήποτε και ίσες μάζες.

Το υλικό της άμμου είναι πιο «πυκνό» από το υλικό του νερού.



Για σκέψου! (Σελίδα 57)

Και οι δύο βαλίτσες έχουν την ίδια μάζα, 6 kg. Αφού η βαλίτσα της συμμαθήτριάς του Σήφη είναι μικρότερη, έχει δηλαδή μικρότερο όγκο, ο λόγος μάζα προς όγκο για αυτή τη βαλίτσα θα είναι μεγαλύτερος. Η βαλίτσα της συμμαθήτριάς του έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από αυτήν του Σήφη.



Για σκέψου! (Σελίδα 57)

Μια πειραματική διαδικασία

Μέτρηση της πυκνότητας μιας πέτρας

Θα ζυγίσω την πέτρα στη ζυγαριά για να μετρήσω τη μάζα της. Κατόπιν θα γεμίσω μέχρι τη μέση περίπου τον ογκομετρικό κύλινδρο με νερό και θα καταγράψω την ένδειξη της κλίμακας του κυλίνδρου στο ύψος της επιφάνειας του νερού (V_1). Στη συνέχεια θα βυθίσω την πέτρα με προσοχή και θα καταγράψω τη νέα ένδειξη που αντιστοιχεί στο νέο ύψος της επιφάνειας του νερού (V_2). Η διαφορά των δύο ενδείξεων ισούται με τον όγκο της πέτρας ($V_{\text{πέτρας}} = V_2 - V_1$). Τέλος, θα διαιρέσω τη μάζα της πέτρας με τον όγκο της για να υπολογίσω την πυκνότητα της πέτρας.

Μέτρηση της πυκνότητας του λαδιού

Θα μετρήσω τη μάζα του άδειου ογκομετρικού κυλίνδρου τοποθετώντας τον πάνω στη ζυγαριά ($m_{\text{κυλίνδρου}}$). Γεμίζουμε μέχρι ένα ύψος τον κύλινδρο με το λάδι και καταγράφουμε την ένδειξη του κυλίνδρου, η οποία ισούται με τον όγκο του λαδιού ($V_{\text{λαδιού}}$). Μετράμε τη συνολική μάζα κυλίνδρου και λαδιού τοποθετώντας τον πάνω στη ζυγαριά ($m_{\text{συνολική}}$). Η μάζα του λαδιού προκύπτει αν αφαιρέσουμε από τη συνολική μάζα τη μάζα του άδειου κυλίνδρου: $m_{\text{λαδιού}} = m_{\text{συνολική}} - m_{\text{κυλίνδρου}}$. Η πυκνότητα του λαδιού προκύπτει διαιρώντας τη μάζα του προς τον όγκο του: $\rho_{\text{λαδιού}} = m_{\text{λαδιού}} / V_{\text{λαδιού}}$.



Για σκέψου! (Σελίδα 58)

Η πυκνότητα ενός υλικού είναι χαρακτηριστική ιδιότητα του υλικού και δεν εξαρτάται από το πόσο μεγάλο ή μικρό κομμάτι υλικού έχουμε στη διάθεσή μας. Σύμφωνα με τον Πίνακα 2.6 ο σίδηρος έχει πυκνότητα $7,8 \text{ g/cm}^3$ ενώ ο πάγος $0,92 \text{ g/cm}^3$. Άρα η σιδερένια βίδα έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από το κομμάτι πάγου.



Για σκέψου! (Σελίδα 58)

Η πυκνότητα ενός υλικού είναι χαρακτηριστική ιδιότητα του υλικού και δεν εξαρτάται από το πόσο μεγάλο ή μικρό κομμάτι υλικού έχουμε στη διάθεσή μας. Αφού και τα δύο κομμάτια είναι από το ίδιο υλικό, το ίδιο ξύλο, έχουν την ίδια πυκνότητα.



Για σκέψου! (Σελίδα 58)

Η πυκνότητα ενός υλικού είναι χαρακτηριστική ιδιότητα του υλικού και δεν εξαρτάται από το πόσο μεγάλο ή μικρό κομμάτι υλικού έχουμε στη διάθεσή μας. Η πλαστελίνη είναι εύπλαστη και μπορεί να αλλάζει σχήμα, καθώς, όμως, κάθε κομμάτι της είναι φτιαγμένο από το ίδιο υλικό έχει την πυκνότητα της πλαστελίνης. Τα δύο κομμάτια έχουν πυκνότητα $1,4 \text{ g/cm}^3$.

2.3 Μάζα, μέτρηση και υπολογισμός της πυκνότητας

2.3.3 Γιατί κάποια αντικείμενα επιπλέουν στο νερό ενώ άλλα βυθίζονται;

ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ 2.3.Γ

ΠΟΤΕ ΕΝΑ ΥΓΡΟ ΕΠΙΠΛΕΕΙ ΠΑΝΩ ΣΕ ΕΝΑ ΑΛΛΟ;



1. Διατύπωσε μία υπόθεση / Κάνε μια πρόβλεψη

Διατυπώνω τη δική μου υπόθεση, με βάση αυτό που νομίζω. Θα την ελέγξω με το πείραμα που θα εκτελέσω.

2. Ανάλυσε τα δεδομένα

A. Μεγαλύτερη μάζα έχει το λάδι και μικρότερη το νερό.

Άρα:

Νερό, οινόπνευμα, λάδι.

B. Μεγαλύτερο όγκο έχει το λάδι και μικρότερο το νερό.

Άρα:

Νερό, οινόπνευμα, λάδι.

Γ. Πυκνότητα του νερού: $15 \text{ g} / 15 \text{ cm}^3 = 1 \text{ g/cm}^3$

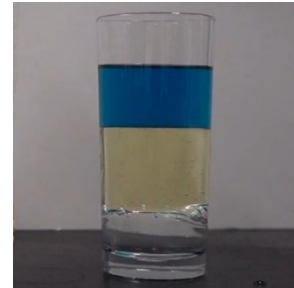
Πυκνότητα του λαδιού: $36 \text{ g} / 40 \text{ cm}^3 = 0,9 \text{ g/cm}^3$

Πυκνότητα του οινόπνευματος: $16 \text{ g} / 20 \text{ cm}^3 = 0,8 \text{ g/cm}^3$

Μεγαλύτερη πυκνότητα έχει το νερό και μικρότερη το οινόπνευμα. Άρα:

Οινόπνευμα, λάδι, νερό.

Δ. Στην καταγραφή Γ.



4. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Ένα υγρό επιπλέει πάνω σε ένα άλλο, με το οποίο δεν αναμιγνύεται, όταν έχει μικρότερη πυκνότητα σε σχέση με αυτό που βρίσκεται από κάτω.



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ



1.

α) Σ, β) Λ, γ) Λ, δ) Σ



2.

α) $2,5 \text{ kg} = 2,5 \cdot 1\,000 \text{ g} = 2\,500 \text{ g}$

β) $5 \text{ t} = 5 \cdot 1\,000 \text{ kg} = 5\,000 \text{ kg}$

γ) $240 \text{ g} = 240 \cdot 1/1\,000 \text{ kg} = 0,24 \text{ kg}$

δ) $32,5 \text{ kg} = 32,5 \cdot 1/1\,000 \text{ t} = 0,0325 \text{ t}$

ε) $12,5 \text{ g/cm}^3 = (12,5 \cdot 1/1\,000 \text{ kg}) / (1/1\,000\,000 \text{ m}^3) = 0,0125 \cdot 1\,000\,000 \text{ kg/m}^3 = 12\,500 \text{ kg/m}^3$

στ) $3\,200 \text{ kg/m}^3 = (3\,200 \cdot 1\,000 \text{ g}) / (1\,000\,000 \text{ cm}^3) = 3,2 \text{ g/cm}^3$





3.

Η μάζα του κιμά εκφρασμένη σε γραμμάρια είναι:

$$1,24 \text{ kg} = 1,24 \cdot 1\,000 \text{ g} = 1\,240 \text{ g}.$$

Αφού θα τον χωρίσουμε σε δύο μέρη, αρκεί να διαιρέσω τη μάζα του με το 2:

$$1240 \text{ g} / 2 = 620 \text{ g}.$$

Κάθε μέρος θα έχει μάζα 620 γραμμάρια.



4.

Μια πετρελαιοκηλίδα επιπλέει στο νερό διότι το πετρέλαιο έχει μικρότερη πυκνότητα από το νερό.



5.

Θα τοποθετήσουμε πρώτα τη γλυκερίνη ($\rho = 1,26 \text{ g/cm}^3$), μετά το κρασί ($\rho = 0,97 \text{ g/cm}^3$), το λάδι ($\rho = 0,9 \text{ g/cm}^3$) και τέλος το οινόπνευμα ($\rho = 0,8 \text{ g/cm}^3$).



6.

Α. Για να ελέγξω την αλήθεια της υπόθεσης, θα πρέπει να ακολουθήσω τα παρακάτω βήματα:

i) Μέτρηση μάζας: Θα ζυγίσω σε μια ζυγαριά το κάθε ένα κομμάτι χωριστά αλλά και τα δυο κομμάτια μαζί.

ii) Μέτρηση όγκου: Θα βυθίσω το ένα κομμάτι σε κατάλληλο ογκομετρικό κύλινδρο με αρκετό νερό, έχοντας προσημειώσει την αρχική στάθμη του. Η διαφορά της στάθμης του νερού πριν και μετά τη βύθιση είναι ίση με τον όγκο του κομματιού.

iii) Θα επαναλάβω τη διαδικασία μια φορά για το άλλο μισό κομμάτι και μια δεύτερη φορά για τα δυο κομμάτια μαζί.

iv) Υπολογισμός πυκνότητας: Για κάθε ένα κομμάτι και για ολόκληρο το αντικείμενο θα διαιρέσω την τιμή της μάζας του με την τιμή του όγκου του.

Γ. Η τιμή της μάζας και του όγκου κάθε κομματιού είναι ίσες μεταξύ τους και μισές σε σχέση με αυτή του ολόκληρου αντικειμένου. Όμως η τιμή της πυκνότητας και για τα τρία κομμάτια είναι η ίδια. Αυτό συμβαίνει γιατί η πυκνότητα είναι χαρακτηριστική ιδιότητα του υλικού των αντικειμένων.

7.

Ακολουθώ την προτεινόμενη πειραματική διαδικασία. Οι τιμές που προκύπτουν καθώς και η αναπαράσταση σε σύστημα αξόνων δίνεται στο βίντεο – tutorial.

Τα σημεία φαίνεται να βρίσκονται σχεδόν πάνω σε μια ευθεία. Συμπεραίνω ότι η μάζα κάθε γεμάτου μπουκαλιού με νερό είναι ανάλογη με τον όγκο (χωρητικότητα) του μπουκαλιού.

2.4 Μέτρηση του χρόνου

2.4.1 Ας μετρήσουμε τον χρόνο

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2.4.Α

ΠΟΣΟ ΔΙΑΡΚΕΙ;



1. Ανάλυσε τα δεδομένα

A.

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
1, 2, 8	6	4, 5	3, 7

B.

Κλεψύδρα	Ρολόι τοίχου με δευτερολεπτοδείκτη	Ψηφιακό χρονόμετρο χειρός	Ρολόι χειρός χωρίς δευτερολεπτοδείκτη
5, 6	2, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	3, 4, 5, 6, 7

3. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Δεν έχουν όλα τα όργανα μέτρησης του χρόνου την ίδια ακρίβεια. Δεν είναι απαραίτητη πάντοτε η ίδια ακρίβεια για τη μέτρηση της διάρκειας μιας δραστηριότητας.



Για σκέψου! (Σελίδα 65)

Καταστάσεις από τη καθημερινή σου ζωή που χρειάζεται να μετρηθεί ο χρόνος κάποιων δραστηριοτήτων:

α) με μεγάλη ακρίβεια: αθλητικές επιδόσεις, φανάρια ρύθμισης της κυκλοφορίας, κ.λπ. Οι μετρήσεις γίνονται με ηλεκτρονικά χρονόμετρα.

β) με μικρή ακρίβεια: μαγείρεμα, βόλτα, κ.λπ. Οι μετρήσεις γίνονται με ένα απλό ρολόι.

2.4 Μέτρηση του χρόνου

2.4.3 Μετρώντας τον χρόνο με ένα εκκρεμές

ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ 2.4.B

ΕΙΧΕ ΔΙΚΙΟ Ο ΓΑΛΙΛΑΙΟΣ;



(Απαντήσεις με βάση το βιντεοσκοπημένο πείραμα)

1. Διατύπωσε μια υπόθεση / Κάνε μια πρόβλεψη

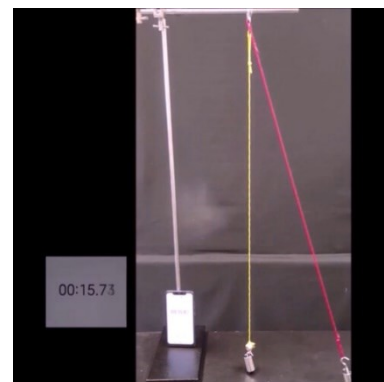
Διατυπώνω τη δική μου υπόθεση, με βάση αυτό που νομίζω. Θα την ελέγξω με το πείραμα που θα εκτελέσω.

2. Πειραματίσου και παρατήρησε

Πείραμα 1^ο: Γωνία εκτροπής του νήματος: 10° Χρόνος που απαιτείται για 5 πλήρεις ταλαντώσεις: **8,4 s**

Πείραμα 2^ο: Γωνία εκτροπής του νήματος: 15° Χρόνος που απαιτείται για 5 πλήρεις ταλαντώσεις: **8,4 s**

Πείραμα 3^ο: Γωνία εκτροπής του νήματος: 20° Χρόνος που απαιτείται για 5 πλήρεις ταλαντώσεις: **8,3 s**



3. Ανάλυσε τα δεδομένα

Πείραμα 1^ο: Χρόνος που απαιτείται για μία πλήρη ταλάντωση: $8,4/5 = 1,68 \text{ s}$

Πείραμα 2^ο: Χρόνος που απαιτείται για μία πλήρη ταλάντωση: $8,4/5 = 1,68 \text{ s}$

Πείραμα 3^ο: Χρόνος που απαιτείται για μία πλήρη ταλάντωση: $8,3/5 = 1,66 \text{ s}$

4. Συζήτησε τα αποτελέσματά σου στην τάξη

Έκανα πρώτα εκτροπή του εκκρεμούς στις 10° , μέτρησα το χρόνο 5 ταλαντώσεων και διαίρεσα με το 5 για να βρω το χρόνο μιας ταλάντωσης. Επανάλαβα την ίδια διαδικασία για εκτροπή 15° και 20° .

Διαφορές των αποτελεσμάτων μου με αυτά των άλλων ομάδων ίσως οφείλονται στην ακρίβεια με την οποία μέτρησα τον χρόνο για να γίνουν 5 ταλαντώσεις.

5. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Ο χρόνος ταλάντωσης του εκκρεμούς δεν εξαρτάται από τη γωνία εκτροπής από την κατακόρυφο, εφόσον η γωνία εκτροπής είναι μέχρι 20° .

Για σκέψου! (Σελίδα 68)

Το ρολόι-εκκρεμές

Αν μετρήσω τον χρόνο για να διασχίσει κάποιος την αίθουσα με σταθερό βηματισμό χρησιμοποιώντας ένα εκκρεμές ως ρολόι, τότε μονάδα μέτρησης θα είναι «ο χρόνος μίας πλήρους ταλάντωσης του εκκρεμούς».

Προβλήματα αν μετρούσα με αυτό το ρολόι:

α. Η διάρκεια του αγώνα είναι πολύ μεγαλύτερη από τη μονάδα μέτρησης «χρόνος μίας πλήρους ταλάντωσης του εκκρεμούς». Το εκκρεμές πιθανότατα θα σταματούσε να κινείται πριν ολοκληρωθεί η μέτρηση.



β. Ο χρόνος πτώσης ενός κέρματος από το ύψος της μέσης μου είναι πολύ μικρός σε σχέση με τη μονάδα μέτρησης «χρόνος μίας πλήρους ταλάντωσης του εκκρεμούς». Δεν θα προλάβω να κάνω μέτρηση.

2.4

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ



1.

α) $60 \text{ min} = 60 \cdot 60 \text{ s} = 3\,600 \text{ s}$

β) $600 \text{ s} = 600 \cdot 1/60 \text{ min} = 10 \text{ min}$

γ) $72 \text{ h} = 72 \cdot 60 \text{ min} = 4\,320 \text{ min}$

δ) $24 \text{ h} = 24 \cdot 60 \text{ min} = 1\,440 \text{ min} = 1\,440 \cdot 60 \text{ s} = 86\,400 \text{ s}$

2.



α) Η διάρκεια Δt της πρώτης διδακτικής ώρας, σύμφωνα με τα δεδομένα, είναι $\Delta t = 45 \text{ min}$. Άρα:

$$\Delta t = 45 \text{ min} = 45 \cdot 60 \text{ s} = 2\,700 \text{ s}$$

β) Η διάρκεια Δt του πρώτου σετ του αγώνα τένις μπορεί να υπολογιστεί ως εξής: Πέρασαν 15 min από τις 11:45 μέχρι τις 12:00 και πέρασαν ακόμη 52 min από τις 12:00 μέχρι τις 12:52. Άρα η διάρκεια του σετ ήταν $\Delta t = 15 \text{ min} + 52 \text{ min} = 67 \text{ min}$. Άρα:

$$\Delta t = 15 \text{ min} + 52 \text{ min} = 67 \text{ min} = 67 \cdot 60 \text{ s} = 4\,020 \text{ s}$$

γ) Το γεύμα μας διήρκεσε $\Delta t = 46 \text{ min}$. Άρα:

$$\Delta t = 46 \text{ min} = 46 \cdot 60 \text{ s} = 2\,760 \text{ s}$$

δ) Η διάρκεια του ύπνου μπορεί να υπολογιστεί ως εξής:

Πέρασαν 15 min από τις 22:45 μέχρι τις 23:00. Στη συνέχεια, πέρασαν 8 h από τις 23:00 ως τις 7:00. Τέλος, πέρασαν 25 min από τις 7:00 μέχρι τις 7:25 που ξύπνησα. Άρα:

$$\Delta t = 8 \text{ h και } 15 \text{ min} + 25 \text{ min} = 8 \cdot 60 \text{ min} + 40 \text{ min} = 520 \text{ min} = 520 \cdot 60 \text{ s} = 31\,200 \text{ s}$$

3.

α) Θα υπολογίσω αρχικά τη διάρκεια της κούρσας του νικητή σε min. Ισχύει:

$$2 \text{ h} + 10 \text{ min} + 34 \text{ s} = 2 \cdot 60 \text{ min} + 10 \text{ min} + 34 \cdot 1/60 \text{ min} = 120 \text{ min} + 10 \text{ min} + 0,567 \text{ min} = 130,567 \text{ min}.$$

Ο χρόνος αυτός, εκφρασμένος σε δευτερόλεπτα, είναι:

$$2 \text{ h} + 10 \text{ min} + 34 \text{ s} = 2 \cdot 3600 \text{ s} + 10 \cdot 60 \text{ s} + 34 \text{ s} = 7200 \text{ s} + 600 \text{ s} + 34 \text{ s} = 7\,834 \text{ s}.$$

β) Για τον άλλο αθλητή ισχύει:

$$4 \text{ h} + 20 \text{ min} + 56 \text{ s} = 4 \cdot 3600 \text{ s} + 20 \cdot 60 \text{ s} + 56 \text{ s} = 14400 \text{ s} + 1200 \text{ s} + 56 = 15\,656 \text{ s}$$

Ο αθλητής αυτός τερμάτισε $15\,656 - 7\,834 = 7\,822 \text{ s}$, μετά από τον πρώτο νικητή.



4.

Κάνω την έρευνά μου και καταθέτω τις απαντήσεις μου.



5.

α) Το μήκος της σκιάς στην αρχή μικραίνει και μετά αρχίζει να μεγαλώνει.
β) Ανάλογα με την ημέρα του χρόνου και το μέρος της Ελλάδας που βρισκόμαστε το μεσημέρι είναι γύρω στις 12:30. Για παράδειγμα, στη Θεσσαλονίκη στις 22 Μαρτίου 2024 το μεσημέρι ήταν στις 12:35.



6.

α) Πρέπει να πειραματιστώ με ένα εκκρεμές του οποίου αρχικά θα μετρήσω την περίοδο αλλάζοντας το μήκος του και κρατώντας σταθερή τη μάζα του, και στη συνέχεια κρατώντας σταθερό το μήκος του και αλλάζοντας τη μάζα του αναρτημένου αντικειμένου.

β) Άρα, θα δημοσιεύσω εκείνη την εργασία για την οποία θα έχω επιβεβαιώσει τις προβλέψεις της.

Τα πειράματά μου έδειξαν ότι αν αλλάξει η μάζα αλλά μένει σταθερό το μήκος δεν αλλάζει η περίοδος. Αντίθετα, η περίοδος εξαρτάται από το μήκος: όσο μεγαλώνει το μήκος του εκκρεμούς τόσο μεγαλύτερος είναι ο χρόνος ταλάντωσής του.

Η πρόβλεψη του Λούκα δεν επιβεβαιώνεται, ενώ επιβεβαιώνεται της Ελένης. Θα δημοσιεύα την εργασία της Ελένης.

3.1. Μορφές της ενέργειας και διεργασίες στη φύση

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

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3.1.Α

Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΩΝ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙΝΩΝ ΔΙΑΚΟΠΩΝ



1. Ανάλυσε τα δεδομένα

Φωτογραφία	1	2	3	4	5	6
Μορφές Ενέργειας (α-ζ)	ε	β, ε, στ	α, β, ζ	α, β, γ, δ, ε, στ, ζ	γ, δ, στ	α, β, γ, δ, ζ

3. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Είτε η χημική (δ) είτε η ηλεκτρική ενέργεια (ε) βλέπω ότι εμφανίζονται σχεδόν σε όλες τις φωτογραφίες. Άρα, η ζωή μου θα δυσκόλευε εξαιρετικά και σίγουρα δεν θα ήταν όπως τη γνωρίζω σήμερα.



Για σκέψου! (Σελίδα 75)

Όταν λέμε ότι ένας άνθρωπος έχει θετική ενέργεια εννοούμε τη συμπεριφορά του και τον τρόπο σκέψης του. Αυτή η έκφραση δεν έχει καμία σχέση με την έννοια ενέργεια της φυσικής.

3.1 Μορφές της ενέργειας και διεργασίες στη φύση

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

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3.1.B

ΟΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ DRONE



1. Ανάλυσε τα δεδομένα

A. Μορφές ενέργειας που εμφανίστηκαν κατά τη λειτουργία του drone: χημική, ηλεκτρική, φωτεινή, κινητική, δυναμική, θερμική.

B. Τα εξαρτήματα του drone στα οποία εμφανίστηκε κάθε μια από τις παραπάνω μορφές ενέργειας είναι: **μπαταρία**: χημική, ηλεκτρική, **λαμπάκια**: ηλεκτρική, φωτεινή, **έλικες**: κινητική,

ολόκληρο το drone κατά τη διάρκεια που πετούσε: κινητική, δυναμική, **ολόκληρο το drone και μπαταρία**: θερμική

3. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Η αρχική ενέργεια της μπαταρίας μεταφέρθηκε σε άλλα σώματα και μετατράπηκε σε άλλες μορφές ενέργειας.



Για σκέψου! (Σελίδα 77)

Ποιες μετατροπές ενέργειας πραγματοποιούνται στις παρακάτω συσκευές; **1) Γκαζάκι**: χημική σε θερμική, **2) Κουρδιστό παιχνίδι**: δυναμική σε κινητική, **3) Καλοριφέρ**: ηλεκτρική σε θερμική, **4) Λαμπτήρας**: ηλεκτρική σε φωτεινή και θερμική, **5) Αυτοκίνητο**: χημική σε κινητική και θερμική, **6) Ηχείο**: ηλεκτρική σε ηχητική.

Ποια μορφή ενέργειας προσλαμβάνει το κορίτσι της πρώτης φωτογραφίας (**φ1**); Χημική.

Ποιες μετατροπές ενέργειας πραγματοποιούνται στις υπόλοιπες φωτογραφίες; **φ2**: χημική σε κινητική, θερμική και ηχητική, **φ3**: χημική σε κινητική, θερμική και δυναμική **φ4**: χημική σε κινητική, θερμική και δυναμική **φ5**: χημική σε θερμική, δυναμική και κινητική.



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ



1.
α) Ήλιο β) καυσίμων γ) χημική δ) ηλιακή



2.
α) Σ, β) Λ, γ) Λ, δ) Σ, ε) Σ.



3.
Σε μία ώρα καταναλώνει 760 χιλιοθερμίδες (kcal) άρα για να καταναλώσει 380 χιλιοθερμίδες απαιτείται να τρέξει μισή ώρα.



4.
α) Ηλεκτρική σε θερμική. β) Χημική σε ηλεκτρική, θερμική και φωτεινή. γ) Χημική σε θερμική δ) Ηλεκτρική σε κινητική και θερμική. ε) Χημική σε κινητική και θερμική. στ) Χημική σε θερμική.



5.
Δεν έχει δίκιο ο Γιάννης. Οι συσκευές του καταναλώνουν ηλεκτρική ενέργεια μεν, αλλά αυτή παράγεται από πετρελαιογεννήτριες που παράγουν καυσαέρια για να λειτουργήσουν. Άρα η συνεχής χρήση των συσκευών του Γιάννη χωρίς λόγο παράγει, έμμεσα, καυσαέρια. Θα πρέπει να τις απενεργοποιεί όταν δεν τις χρειάζεται.

6.
Το 2010 υπάρχουν πολύ περισσότερες φωτεινές κουκίδες, άρα μεγάλωσε πολύ η χρήση/κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό. Με το ρυθμό αυτό της κατανάλωσης θα μειωθούν οι ενεργειακοί πόροι και ταυτόχρονα θα αυξηθεί η ρύπανση του πλανήτη, εφόσον χρησιμοποιούνται μη ανανεώσιμες μορφές ενέργειας.



7.
Μετασχηματισμοί ενέργειας: Χημική σε ηλεκτρική σε ηχητική.
Ναι μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε πατάτες, ωστόσο, ανάλογα με την ποικιλία και τον τρόπο προέλευσής τους παράγουν διαφορετικά αποτελέσματα (π.χ. χαμηλότερη ένταση ήχου).



3.2 Μέτρηση της θερμοκρασίας

3.2.1 Ας μετρήσουμε τη θερμοκρασία

ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ 3.2.A

ΜΕΤΡΩΝΤΑΣ ΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ



1. Διατύπωσε μια υπόθεση / Κάνε μια πρόβλεψη

Όχι, δεν μπορούμε.

2. Πειραματίσου και παρατήρησε

1ο Πείραμα

Ακολουθώ τη διαδικασία που περιγράφεται στην εκφώνηση.

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

☒

ΚΡΥΟ

☐

Με βάση την αίσθηση στο αριστερό σου χέρι το νερό στο ποτήρι Β είναι: **ΖΕΣΤΟ**

☐

ΚΡΥΟ

☒



2ο Πείραμα

Ενδεικτικά:

A. 20°C.

B. 20°C.

3. Ανάλυσε τα δεδομένα

Η αίσθηση της αφής για το πόσο ζεστό είναι το νερό της βρύσης δεν είναι η ίδια για τα δάκτυλα του αριστερού και του δεξιού χεριού μου.

Οι δύο μετρήσεις που έκανα με το θερμόμετρο ήταν ίσες.

5. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Όχι, η αίσθηση της αφής **δεν** είναι αξιόπιστη μέθοδος για να διαπιστώσουμε πόσο ζεστό ή κρύο είναι ένα σώμα.

Για να ελέγξει ο Γιώργος αξιόπιστα τη θερμοκρασία του αδελφού του πρέπει να χρησιμοποιήσει ένα θερμόμετρο.



Για σκέψου! (Σελίδα 82)

Μέση τιμή

Θα κάνω καλύτερη εκτίμηση για τη θερμοκρασία του νερού που μέτρησαν αν βρω τη μέση τιμή (MT) των μετρήσεών τους: $MT = (5,5 + 6 + 5,5 + 5,5 + 6,5 + 6) / 6 = 5,8^{\circ}\text{C}$.



Για σκέψου! (Σελίδα 82)

Σφάλματα μέτρησης

Σωστή μέτρηση πήρε η Ελένη επειδή έφερε το βλέμμα της στο ύψος της στήλης του υγρού του θερμομέτρου.

3.2 Μέτρηση της θερμοκρασίας

3.2.2 Θερμόμετρα και κλίμακες θερμοκρασίας



Για σκέψου! (Σελίδα 84)

Δες το Ψηφιακό αντικείμενο *Είδη θερμομέτρων*, στη σελίδα 83 του βιβλίου σου.

3.2 Μέτρηση της θερμοκρασίας

3.2.3 Θερμοκρασία και μικρόκοσμος

ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ 3.2.B

Η ΘΕΡΜΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ ΣΕ ΔΡΑΣΗ!

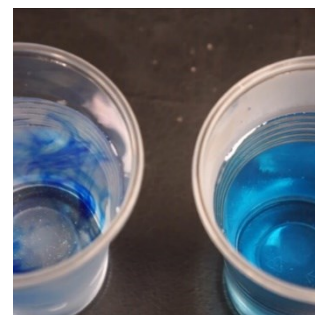


1. Διατύπωσε μια υπόθεση / Κάνε μια πρόβλεψη

Ο λόγος μπορεί να είναι η διαφορετική θερμοκρασία του νερού του ψυγείου από αυτή του νερού της βρύσης.

3. Ανάλυσε τα δεδομένα

Το μελάνι στο ζεστό νερό απλώνεται γρήγορα σε όλο τον όγκο του νερού: το νερό βάφεται ομοιόμορφα γαλάζιο. Το μελάνι στο κρύο νερό μένει λίγο-πολύ εκεί που έπεσε δημιουργώντας «κλωστές», ενώ το υπόλοιπο νερό παραμένει διαυγές.



5. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Όσο αυξάνεται η θερμοκρασία τα σωματίδια του νερού κινούνται πιο γρήγορα, με αποτέλεσμα να χτυπούν πιο σφοδρά τα σωματίδια της μπογιάς και να προκαλούν το άπλωμα της σε όλο το ποτήρι.



Για σκέψου! (Σελίδα 86)

Όσο μεγαλώνει η θερμοκρασία του νερού, τόσο πιο γρήγορα κινούνται τα μόριά του. Τότε οι συγκρούσεις των μορίων με τα σωματίδια του αλατιού ή της ζάχαρης είναι πιο σφοδρές με αποτέλεσμα αυτά να διασκορπίζονται σε όλο τον όγκο του νερού: το αλάτι και η ζάχαρη διαλύονται στο νερό.



Για σκέψου! (Σελίδα 86)

Τα μόρια του αέρα κινούνται πιο γρήγορα το καλοκαίρι γιατί ο αέρας κατά τη διάρκεια αυτής της εποχής έχει υψηλότερες θερμοκρασίες από ό,τι τον χειμώνα.



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ



1.

α) Λ, β) Σ, γ) Λ, δ) Λ, ε) Σ



2.

Αν ο Γιώργος δεν είχε μόλις γυρίσει από το κρύο, αλλά ήταν και αυτός στη ζεστασιά του σπιτιού **δεν** θα έβρισκε τον αδελφό του το ίδιο ζεστό. Αν επιπλέον ο Γιώργος είχε και υψηλό πυρετό θα έβρισκε τον αδερφό του **δροσερό**.



3.

Η Μαρία κοιτάζει το θερμόμετρο από ψηλά, άρα βλέπει προς τα κάτω, δηλαδή χαμηλότερη ένδειξη: $17,5^{\circ}\text{C}$. Η Ελένη κοιτάζει με το βλέμμα της στο ίδιο ύψος με το ύψος του υγρού του θερμομέτρου, άρα βλέπει τη σωστή ένδειξη: 18°C . Ο Παναγιώτης κοιτάζει το θερμόμετρο από χαμηλά, άρα βλέπει προς τα πάνω, δηλαδή μεγαλύτερη ένδειξη: $18,5^{\circ}\text{C}$.



4.

Το θερμόμετρο είναι απαραίτητο: α) και γ) για να ελέγχω τη θερμοκρασία που θα ψήσω/μαγειρέψω το φαγητό β) για να ελέγχεται θερμοκρασία του υπολογιστή και να αποφεύγεται η υπερθέρμανσή του δ) και ε) για να μετράει τη θερμοκρασία του χώρου και να σταματά ή να ξεκινά τη λειτουργία του.



5.

α) $150^{\circ}\text{C} = 150 + 273 = 423 \text{ K}$
β) $0^{\circ}\text{C} = 0 + 273 = 273 \text{ K}$
γ) $123^{\circ}\text{F} = (123 - 32) \cdot 5/9 = 50,5^{\circ}\text{C}$
δ) $314 \text{ K} = 314 - 273 = 41^{\circ}\text{C}$



6.

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

$$\theta = 5/9 \cdot (F - 32)$$

Άρα

$$\theta = 5/9 \cdot (-4 - 32) = -20^{\circ}\text{C}.$$

Ο ξάδελφος μου είχε δίκιο να είναι εντυπωσιασμένος από το πόσο χαμηλή ήταν η θερμοκρασία.

7.

α) Η σημαντική παράλειψη που έκαναν κατά την καταγραφή των τιμών είναι ότι δεν έγραψαν μονάδα μέτρησης.

β) Η μέση τιμή που βρήκαν είναι λάθος:

$$M.T. = (19 + 19,5 + 19 + 18,5 + 19 + 19) / 6 = 19^{\circ}\text{C}.$$

γ)

Μέτρηση	1	2	3	4	5	6
Θερμοκρασία (°C)	19	19,5	19	18,5	19	19



8.

Η μέση θερμοκρασία, τα τελευταία 50 χρόνια, έχει αυξηθεί στο μεγαλύτερο μέρος του πλανήτη. Η μεγαλύτερη αύξηση εμφανίζεται στο Βόρειο ημισφαίριο και ακόμη περισσότερο κοντά στον Βόρειο πόλο.

Η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας μπορεί να οφείλεται στην αυξημένη χρήση ορυκτών καυσίμων, η οποία οδηγεί στην εκπομπή αερίων που επιτείνουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Προβλήματα που δημιουργεί αυτή η αύξηση της θερμοκρασίας είναι, ενδεικτικά, το λιώσιμο των πάγων και η άνοδος της στάθμης της θάλασσας στις παραθαλάσσιες περιοχές, οι συχνές πυρκαγιές, καθώς και η ερημοποίηση περιοχών.

3.3 Μορφές της ενέργειας και διεργασίες στη φύση

3.3.1 Η θερμική ισορροπία

ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ 3.3.A

ΔΡΟΣΙΖΟΝΤΑΣ ΕΝΑ ΖΕΣΤΟ ΑΝΑΨΥΚΤΙΚΟ



2. Πειραματίσου και παρατήρησε

(Απαντήσεις με βάση το βιντεοσκοπημένο πείραμα)

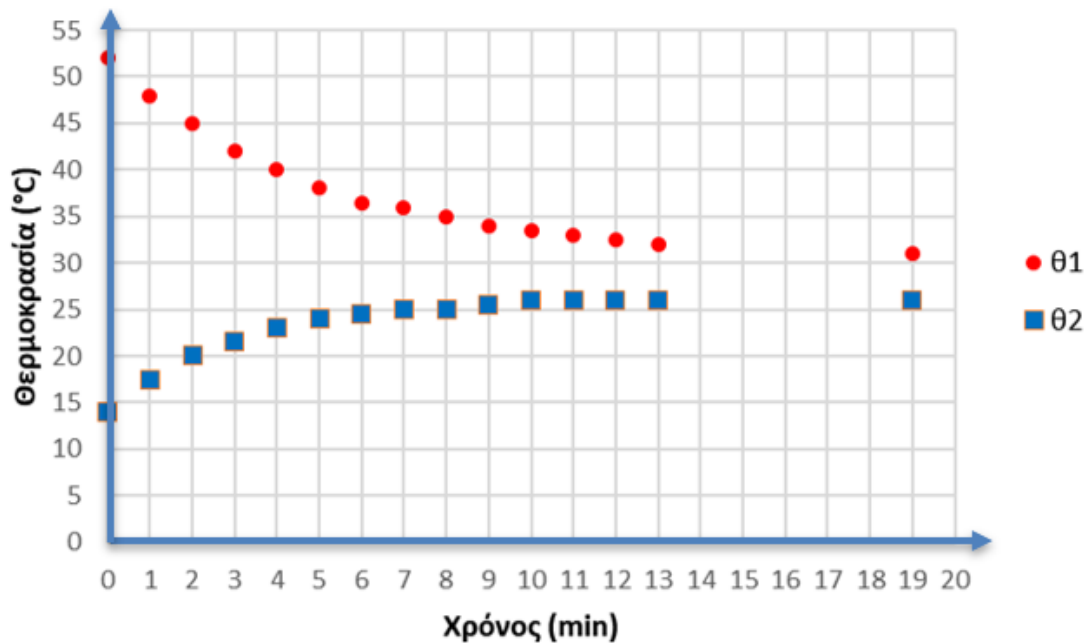
ΣΤ)

t(min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	19
θ ₁ (°C)	14	17,5	20	21,5	23	24	24,5	25	25	25,5	26	26	26	26	26
θ ₂ (°C)	52	48	45	42	40	38	36,5	36	35	34	33,5	33	32,5	32	31

3. Ανάλυσε τα δεδομένα

Ενδεικτικό διάγραμμα της θερμοκρασίας θ₁ – χρόνου (θ₁ - t) (κόκκινες κουκίδες) και το διάγραμμα θερμοκρασίας θ₂ – χρόνου t (θ₂ - t) (μπλε κουκίδες).





5. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

A. Καθώς περνάει ο χρόνος η θερμοκρασία του αρχικά ζεστού νερού μειώνεται και του αρχικά κρύου νερού αυξάνεται.

B. Οι δυο θερμοκρασίες, όσο περνάει ο χρόνος, τείνουν να καταλήξουν σε μια κοινή τελική τιμή θερμοκρασίας. Η τελική κοινή τιμή της θερμοκρασίας βρίσκεται ανάμεσα στις αρχικές θερμοκρασίες του ζεστού και του κρύου νερού.



Για σκέψου! (Σελίδα 90)

Η επίδραση του αέρα

Αν η αίθουσα στην οποία κάναμε το πείραμα είχε θερμοκρασία 21°C και αφήσουμε τα δύο μπουκάλια για αρκετό χρόνο στην αίθουσα τότε η θερμοκρασία που θα καταλήξει να έχει το νερό και στα δύο μπουκάλια θα είναι 21°C.



Για σκέψου! (Σελίδα 90)

Θερμική ισορροπία τριών σωμάτων

Το καθένα θα έρθει σε θερμική ισορροπία με τον αέρα της κουζίνας. Άρα και τα τρία σώματα θα έχουν την ίδια θερμοκρασία και θα είναι σε θερμική ισορροπία μεταξύ τους.

3.3 Μορφές της ενέργειας και διεργασίες στη φύση

3.3.2 Θερμότητα, θερμική ενέργεια και θερμοχωρητικότητα



Για σκέψου! (Σελίδα 91)

Συνηθισμένα λάθη

Σωστή είναι η (β): “Θερμότητα μεταφέρθηκε από το καυτό τσάι στο κουταλάκι”. Η θερμότητα δεν είναι κάτι που **έχει** το σώμα, ώστε να μπορεί να το δώσει σε κάποιο άλλο. Η θερμότητα εκφράζει το ποσό της θερμικής ενέργειας που **μεταφέρθηκε** μεταξύ σωμάτων λόγω της διαφοράς θερμοκρασίας τους.

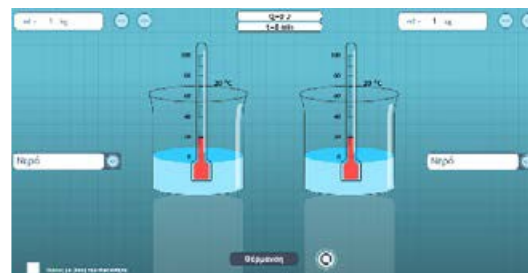
ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ 3.3.B

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



1. Διατύπωσε μια υπόθεση / Κάνε μια πρόβλεψη

Μπορεί να εξαρτάται από το τη μάζα του σώματος ή το υλικό από το οποίο αποτελείται ή ακόμη και από τη μεταβολή της θερμοκρασίας που θα πραγματοποιηθεί.



2. Πειραματίσου και παρατήρησε

(Απαντήσεις με βάση το βιντεοσκοπημένο πείραμα)

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	$30 - 20 = 10$	42 000
2 ^ο	Νερό	2	$30 - 20 = 10$	84 000
3 ^ο	Νερό	1	$40 - 20 = 20$	84 000
4 ^ο	Λάδι	1	$30 - 20 = 10$	19 700

3. Ανάλυσε τα δεδομένα

A) Χρησιμοποίησα διπλάσια ποσότητα νερού. Προκάλεσε αύξηση της θερμότητας. Η θερμότητα μεταβλήθηκε κατά +42 000 J.

B) Η μεταβολή της θερμοκρασίας του νερού ήταν διπλάσια. Προκάλεσε αύξηση της θερμότητας. Η θερμότητα μεταβλήθηκε κατά +42 000 J.

Γ) Χρησιμοποίησα διαφορετικό υγρό. Προκάλεσε μείωση της θερμότητας. Η θερμότητα μεταβλήθηκε κατά -22 300 J.

5. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Σύμφωνα με τα πειράματα, το ποσό θερμότητας για να αυξηθεί η θερμοκρασία ενός σώματος εξαρτάται από τη μάζα του, το υλικό του και τη μεταβολή της θερμοκρασίας που επιτυγχάνεται.



Για σκέψου! (Σελίδα 94)

Νόμος της θερμιδομετρίας και καθημερινή ζωή

Ο νόμος της θερμιδομετρίας $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$, λέει ότι η θερμότητα που θα μεταφερθεί στο νερό για να βράσει, εξαρτάται από τη μάζα m του νερού. Άρα όσο μεγαλύτερη ποσότητα νερού υπάρχει στην κατσαρόλα τόσο περισσότερη θερμότητα πρέπει να μεταφερθεί δηλαδή τόσο περισσότερη ενέργεια θα απαιτηθεί. Η μεγάλη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας οδηγεί σε αυξημένο λογαριασμό ηλεκτρικού ρεύματος και φυσικά αυτή η σπατάλη ηλεκτρικής ενέργειας επιβαρύνει το περιβάλλον.



Για σκέψου! (Σελίδα 94)

Από τον πίνακα με τις ειδικές θερμότητες διάφορων υλικών παρατηρώ ότι η ειδική θερμότητα του νερού είναι περισσότερο από 4 φορές μεγαλύτερη από αυτήν του αέρα. Αυτό σημαίνει ότι για να αυξηθεί η θερμοκρασία του νερού κατά

έναν βαθμό Κελσίου απαιτείται σχεδόν τετραπλάσια ενέργεια από ό,τι απαιτείται για να αυξηθεί η θερμοκρασία του αέρα επίσης κατά έναν βαθμό.

Άρα, η θερμότητα που απορρόφησε ο αέρας μπορεί να αύξησε τη θερμοκρασία του στους 26°C, αλλά αύξησε πολύ λιγότερο τη θερμοκρασία του νερού. Το νερό παραμένει πιο κρύο από τον αέρα.

3.3 Μορφές της ενέργειας και διεργασίες στη φύση

3.3.3 Τρόποι μεταφοράς θερμότητας και θερμική αγωγιμότητα

ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ 3.3.Γ

ΠΩΣ ΝΑ ΠΙΕΙΣ ΚΑΥΤΟ ΤΣΑΪ ΧΩΡΙΣ ΝΑ ΚΑΨΕΙΣ ΤΑ ΧΕΡΙΑ ΣΟΥ



1. Διατύπωσε μια υπόθεση / Κάνε μια πρόβλεψη

Μπορεί να εξαρτάται από το είδος και το πάχος του υλικού.



2. Πειραματίσου και παρατήρησε

Η παρακάτω σειρά είναι ενδεικτική. Μπορεί να διαφοροποιηθεί αναλόγως με το πάχος των διάφορων δοχείων που θα χρησιμοποιηθούν στο πείραμα!

Πιο θερμή αίσθηση				Λιγότερο θερμή αίσθηση		
γ	β	α	ε	δ	ζ	στ

3. Ανάλυσε τα δεδομένα

Το υλικό από το οποίο είναι φτιαγμένα, το πάχος των τοιχωμάτων (αν είναι μονά ή διπλά κλπ. ή με αέρα ανάμεσα).

5. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Τα πλαστικά, τα γυάλινα και ο αέρας.

Τα μέταλλα.

Όσο το πάχος αυξάνεται η μεταφορά θερμότητας εμποδίζεται περισσότερο.



Για σκέψου! (Σελίδα 96)

Αέρας για μόνωση

Αφρολέξ, φελιζόλ, διάφορα αφρώδη πλαστικά, χαλιά και μοκέτες, παπλώματα, διπλά τζάμια στα παράθυρα, μάλλινο πουλόβερ.



Για σκέψου! (Σελίδα 96)

Μέταλλα για ψύξη

Οι ψύκτρες των υπολογιστών είναι μεταλλικές, π.χ. από χαλκό ή αλουμίνιο.



Για σκέψου! (Σελίδα 97)

Η εξ' αποστάσεως θερμάστρα της Γης

Θερμότητα μεταφέρεται (διαδίδεται) από τον Ήλιο στη Γη με ακτινοβολία. Ο τρόπος αυτός μεταφοράς θερμότητας μπορεί να συμβεί ακόμα και μέσα από τον κενό χώρο που υπάρχει ανάμεσα στη Γη και τον Ήλιο. Η μεταφορά θερμότητας με ρεύματα ή με αγωγή θα απαιτούσε να υπάρχει κάποιο υλικό σώμα ανάμεσα στη Γη και τον Ήλιο.



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ



Απλή εφαρμογή



1.
α) Σ, β) Σ, γ) Λ, δ) Σ.

2.

Καλός αγωγός θερμότητας	Κακός αγωγός θερμότητας (μονωτές)
χαλκός, αλουμίνιο, σίδηρος	φελιζόλ, αέρας, πλαστικό, χαρτί, γυαλί



3.
Όχι, είναι λάθος. Θα έπρεπε να έχει πει ότι έχει πολύ υψηλή θερμοκρασία.



4.
Διότι το μέταλλο είναι καλός αγωγός της θερμότητας άρα μπορεί να θερμανθεί το φαγητό στο εσωτερικό του ταψιού και να μαγειρευτεί. Αντίθετα, το πλαστικό είναι κακός αγωγός της θερμότητας και άρα δεν θερμαίνεται όπως το σκεύος, οπότε μπορούμε να το πιάσουμε με γυμνό χέρι.



5.
Το αναψυκτικό θα φτάσει στη θερμοκρασία της θάλασσας (20°C) αν μείνει μέσα αρκετή ώρα, ενώ η θάλασσα δεν θα αλλάξει θερμοκρασία, γιατί το αναψυκτικό έχει πολύ μικρή μάζα σε σχέση με τη θάλασσα (η θάλασσα έχει τεράστια θερμοχωρητικότητα).

6.
Συμφωνώ να κλείσει την πόρτα αλλά όχι για να μη μπει το κρύο. Θα έλεγα “γιαγιά δεν μπαίνει το κρύο αλλά βγαίνει η ζέση!”



7.

Αν η ποσότητα του ζεστού νερού στο μικρό μπουκάλι είναι πολύ μικρότερη από το κρύο νερό στο μεγάλο μπουκάλι, τότε η τελική θερμοκρασία στο πείραμά τους θα είναι πιο χαμηλή από αυτήν που μέτρησε η ομάδα μου.

8.

Η Κατερίνα που έβαλε τα χέρια πάνω από τη φωτιά λαμβάνει θερμότητα κυρίως με θερμικά ρεύματα, ο Στέλιος που τα έβαλε μπροστά από τη φωτιά λαμβάνει θερμότητα κυρίως με ακτινοβολία ενώ η Έλενα, που τακτοποιούσε τα ξύλα με το σιδερένιο εργαλείο, λαμβάνει θερμότητα κυρίως με θερμική αγωγή.

9.

α) Έχουν και τα δύο ίδια θερμοκρασία επειδή έχουν έρθει σε θερμική ισορροπία με την ατμόσφαιρα.

β) Η μέση κινητική ενέργεια του κάθε ατόμου θα είναι ίδια και στα δύο μπουκάλια αφού βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία.

γ) Το μεγάλο μπουκάλι έχει μεγαλύτερη θερμική ενέργεια αφού η θερμική ενέργεια αυξάνεται με το πλήθος των ατόμων, άρα και με τη μάζα, με δεδομένο ότι τα δύο σώματα έχουν την ίδια θερμοκρασία.

δ) Θα μειωθεί επειδή θα μειωθεί η θερμοκρασία τους κι επομένως η μέση κινητική ενέργεια ανά άτομο της ύλης τους.

10.

Έχει δίκιο η Αμέλια διότι τα μπουφάν δεν ζεσταίνουν αλλά μονώνουν, δηλαδή εμποδίζουν την ανταλλαγή θερμότητας με το περιβάλλον.



11.

Θα λιώσει πρώτο αυτό που τυλίχθηκε στο αλουμινόχαρτο γιατί αυτό το υλικό είναι καλός αγωγός της θερμότητας. Έτσι, θερμότητα από το περιβάλλον μεταφέρεται πιο εύκολα σε αυτό το παγάκι, από ό,τι στο παγάκι που τυλίχθηκε με το χαρτί, που είναι μονωτικό υλικό (κακός αγωγός της θερμότητας), η θερμοκρασία του αυξάνεται και λιώνει.

3.4 Μεταβολές της κατάστασης της ύλης

3.4.1 Οι καταστάσεις της ύλης

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3.4.Α

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΕ ΣΤΕΡΕΑ, ΥΓΡΑ ΚΑΙ ΑΕΡΙΑ



1. Ανάλυσε τα δεδομένα

Α. Από τα παραπάνω αντικείμενα σταθερό όγκο έχουν: πλάκα σοκολάτα, κομμάτι βούτυρο, ράβδοι θερμοσιλικόνης, ζωγραφισμένη πέτρα, το μπουκάλι μέσα στο οποίο βρίσκεται το οινόπνευμα και το οινόπνευμα, το ποτήρι μέσα στο οποίο βρίσκεται νερό και το νερό.

Για να εξακριβώσουμε αν έχουν σταθερό όγκο τα παραπάνω αντικείμενα μπορούμε να τα συμπίεσουμε. Συμπιέζοντας τα μπαλόνια παρατηρούμε ότι αλλάζει ο όγκος τους. Άρα τα αέρια που εμπεριέχουν δεν έχουν σταθερό όγκο.

Β. Από τα παραπάνω αντικείμενα σταθερό σχήμα έχουν: η πλάκα σοκολάτα, το κομμάτι βούτυρο, η ζωγραφισμένη πέτρα, το μπουκάλι μέσα στο οποίο βρίσκεται το οινόπνευμα, το ποτήρι μέσα στο οποίο βρίσκεται νερό. Το νερό και το οινόπνευμα θα πάρουν το σχήμα του δοχείου στα οποία εμπεριέχονται. Το ίδιο και ο αέρας και το ήλιο που εμπεριέχονται μέσα στα μπαλόνια.

Γ.

Στερεά	Υγρά	Αέρια
πέτρα, ποτήρι, μπουκάλι, πλάκα σοκολάτας, κομμάτι βούτυρο, ράβδοι θερμοσιλικόνης	νερό, οινόπνευμα	αέρας, ήλιο

3. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Τα στερεά διατηρούν σταθερό και τον όγκο και το σχήμα τους, τα υγρά διατηρούν σταθερό τον όγκο τους αλλά όχι το σχήμα τους, ενώ τα αέρια δεν διατηρούν τίποτε από τα δύο σταθερό.



Για σκέψου! (Σελίδα 101)

Σπρώχνοντας το έμβολο της γεμάτης με νερό σύριγγας, και ενώ έχω κλειστό με το δάκτυλό μου το ανοικτό άκρο της, παρατηρώ ότι δεν μετακινείται καθόλου. Το νερό μοιάζει να είναι ασυμπίεστο.

3.4. Μεταβολές της κατάστασης της ύλης

3.4.2. Αλλαγές κατάστασης



Για σκέψου! (Σελίδα 102)

Το σημείο υγροποίησης των ατμών του νερού είναι ίσο με το σημείο βρασμού του δηλαδή 100°C και το σημείο τήξης του νερού είναι ίσο με το σημείο πήξης του δηλαδή 0°C .

ΑΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ 3.4.B

ΕΞΗΓΩΝΤΑΣ ΕΝΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ-ΧΡΟΝΟΥ



1. Ανάλυσε τα δεδομένα

- A. -20°C ,
- B. $t_1=2\text{ min}$,
- Γ. $t_2=4\text{ min}$,
- Δ. $\Delta\theta=0^{\circ}\text{C}$,
- E. 30°C ,
- ΣΤ. υγρό,
- Z. $t_4=24\text{ min}$,
- H. $\Delta\theta=0^{\circ}\text{C}$,

3. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Όταν σε ένα σώμα μεταφέρεται θερμότητα δεν αυξάνεται πάντοτε η θερμοκρασία του. Αυτό το φαινόμενο παρατηρείται όταν η παρεχόμενη ενέργεια χρησιμοποιείται για να αλλάξει η φυσική του κατάσταση, π.χ από υγρό να γίνει αέριο.



Για σκέψου! (Σελίδα 105)

Αλατιέρες στους δρόμους

Το καθαρό νερό παγώνει στους 0°C . Αν είναι μίγμα και άλλων ουσιών, π.χ. αλατόνερο, παγώνει σε πιο χαμηλή θερμοκρασία. Οπότε μία μέθοδος για να μην παγώνουν οι δρόμοι στους 0°C όταν χιονίζει είναι να ρίξουμε σε αυτούς αλάτι.



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ



1.
α) στερεά, υγρή ή αέρια
β) θερμοκρασία πήξης
γ) θερμοκρασία τήξης



2.
α) Σ, β) Λ, γ) Σ, δ) Λ

3.
α) Λ, β) Σ, γ) Λ



4.
Το φαινόμενο αυτό είναι η υγραποίηση των υδρατμών. Ο θερμός αέρας στο εσωτερικό του δωματίου περιέχει υδρατμούς. Όταν έρχεται σε επαφή με το κρύο τζάμι, μεταφέρεται θερμότητα στο τζάμι με αποτέλεσμα την υγραποίηση (συμπύκνωση) των υδρατμών.



5.
Τα μόρια του αρώματος εξατμίζονται: το υγρό άρωμα μετατρέπεται σε αέριο. Το αέριο καταλαμβάνει όλον τον διαθέσιμο χώρο του δωματίου. Η μύτη μας μπορεί να ανιχνεύσει ακόμη και μικρό αριθμό μορίων του αέριου αρώματος δίνοντας την αίσθηση της μυρωδιάς του.

6.
Η σωστή αντιστοίχιση δίνεται στη διαδραστική άσκηση.



7.
Καθώς περνάει από τα υγρά μαλλιά ο θερμός αέρας που βγαίνει από το πιστολάκι, θερμαίνει το νερό που βρίσκεται πάνω τους και προκαλεί την αύξηση της θερμοκρασίας του και τελικά την εξάτμισή του. Αφού το νερό εξατμίζεται, τα μαλλιά στεγνώνουν.



8.

Θα ακολουθήσει την τεχνική που ονομάζεται “μπεν μαρί”. Δηλαδή θα τοποθετήσει στο μάτι της κουζίνας ένα σκεύος με νερό που θα ζεσταθεί και μέσα σε αυτό θα βυθίσει ελαφρά ένα άλλο κατάλληλο σκεύος, π.χ. θερμοανθεκτικό γυάλινο, μέσα στο οποίο θα έχει τοποθετήσει τη κουβερτούρα που θέλει να λιώσει. Έτσι, στην κουβερτούρα θα μεταφερθεί θερμότητα από το νερό που ζεσταίνεται χωρίς να ακουμπήσει σε θερμό μέταλλο.

9.

Όταν ένα μέταλλο, όπως ο σίδηρος, θερμαίνεται μέχρι τη θερμοκρασία τήξης του, μετατρέπεται σε υγρό. Ο υγρός σίδηρος “χύνεται” σε ειδικές θήκες που ονομάζονται “καλούπια” και έχουν το σχήμα του αντικειμένου που θέλουμε να κατασκευάσουμε. Θυμάμαι ότι τα υγρά παίρνουν το σχήμα του δοχείου στο οποίο τοποθετούνται! Κατόπιν, ο σίδηρος αφήνεται να κρυώσει οπότε μετατρέπεται και πάλι σε στερεό, έχοντας πάρει το επιθυμητό σχήμα. Όλη η διαδικασία γίνεται φυσικά με τα κατάλληλα μέσα προστασίας όπως ειδικά γάντια, γυαλιά, μπότες κλπ., διότι η διαδικασία γίνεται σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες. Οι χώροι όπου γίνεται αυτή η διαδικασία ονομάζονται χυτήρια. Αυτή η τεχνική απεικονίζεται στη φωτογραφία στην αρχή της ενότητας 3.4.



10.

Το οινόπνευμα εξατμίζεται από τα χέρια μου. Για να γίνει αυτό τα μόρια του οινόπνευματος πρέπει να αποκτήσουν επιπλέον κινητική ενέργεια. Αυτό συμβαίνει απορροφώντας θερμότητα από τα χέρια μου. Έτσι τα χέρια μου, αφού χάνουν ενέργεια, μειώνεται η θερμοκρασία τους και τα αισθάνομαι να κρυώνουν. Αυτή η αίσθηση είναι πραγματική. Αυτό το βλέπω όταν αντί για τα χέρια χρησιμοποιήσω ένα ψηφιακό θερμόμετρο του οποίου η άκρη, όπου βρίσκεται ο αισθητήρας του, βραχεί με οινόπνευμα.

Το φύσημα ή η κίνηση των χεριών επιταχύνει τη διαδικασία της εξάτμισης κάνοντας πιο έντονο το φαινόμενο.

11.

Ο θερμός αέρας ανέρχεται στην ατμόσφαιρα και καθώς ανεβαίνει διαστέλλεται και ψύχεται. Καθώς ψύχεται τα μόρια των υδρατμών κινούνται πιο αργά, συγκρούονται μεταξύ τους με χαμηλότερες ταχύτητες και προσκολλώνται μεταξύ τους. Αν υπάρχουν μεγαλύτερα και βραδύτερα σωματίδια (π.χ. σκόνη, καπνός) οι υδρατμοί συμπυκνώνονται πάνω σε αυτά τα σωματίδια και σχηματίζονται σταγονίδια. Αρχίζει μια συσσώρευση αυτών των σταγονιδίων και έτσι σχηματίζονται τα σύννεφα. Το ύψος στο οποίο σχηματίζονται τα σύννεφα

διαφέρει και εξαρτάται από την υγρασία που έχει το τμήμα του θερμού αέρα που ανυψώνεται.

Τα σύννεφα έχουν διαφορετικό σχήμα λόγω της διαφορετικής επίδρασης της θερμοκρασίας της επιφάνειας πάνω στην οποία κινήθηκε η αέρια μάζα που σχημάτισε το σύννεφο. Υπάρχουν όμως και άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν το σχήμα των σύννεφων, όπως το πώς κινείται ο αέρας κατά την ανοδική του πορεία, τα εμπόδια που συναντά, π.χ. βουνά κ.λπ.

3.5. Διαστολή και συστολή σωμάτων - Η ιδιαιτερότητα του νερού

3.5.1. Η θερμική διαστολή

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3.5.A

ΘΕΡΜΑΙΝΟΝΤΑΣ ΜΕΤΑΛΛΑ



1. Ανάλυσε τα δεδομένα

A. Όταν η βελόνα πλεξίματος θερμαίνεται, γυρίζει ο δείκτης πάνω στον οποίο ακουμπάει η μία στην άκρη της.

B. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί αν υποθέσω ότι η βελόνα επιμηκύνεται όταν θερμαίνεται, με αποτέλεσμα να παρασύρει το στήριγμα του δείκτη και να τον περιστρέφει.

Γ. Θα μπορούσα να χρησιμοποιήσω μια χάλκινη βελόνα και να δω αν συμβαίνει πάλι το ίδιο.



3. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Όταν ένα μεταλλικό σώμα θερμαίνεται μεγαλώνει το μήκος του.



Για σκέψου! (Σελίδα 110)

Θα μπορούσα να ζεστάνω το καπάκι με κάποιο τρόπο, π.χ. βουτώντας το σε ζεστό νερό, κρατώντας το βαζάκι ανάποδα προς τα κάτω ώστε να βυθίζεται στο ζεστό νερό το καπάκι. Τότε αυτό θα διασταλεί και θα ανοίξει πιο εύκολα.

3.5. Διαστολή και συστολή σωμάτων - Η ιδιαιτερότητα του νερού

3.5.2. Συνέπειες της θερμικής διαστολής των σωμάτων



Για σκέψου! (Σελίδα 111)

Το κόκκινο νερό μέσα στο μικρό μπουκάλι, που έχει υψηλότερη θερμοκρασία, υφίσταται θερμική διαστολή. Αυτό σημαίνει ότι έχει μικρότερη πυκνότητα από το ψυχρότερο νερό, που βρίσκεται στο μεγαλύτερο δοχείο. Άρα το κόκκινο νερό

το οποίο έχει μικρότερη πυκνότητα ανεβαίνει ψηλά στο δοχείο, πάνω από το διαφανές ψυχρότερο νερό, το οποίο έχει μεγαλύτερη πυκνότητα.

Αν το νερό στο μεγαλύτερο δοχείο είχε μεγαλύτερη θερμοκρασία από το νερό μέσα στο μικρό μπουκάλι, τότε το ψυχρότερο νερό, το οποίο θα έχει μεγαλύτερη πυκνότητα, θα έμενε μέσα στο μπουκάλι και δεν θα ανέβαινε στην επιφάνεια του μεγάλου δοχείου.

3.5. Διαστολή και συστολή σωμάτων - Η ιδιαιτερότητα του νερού

3.5.3. Η ιδιαίτερη συμπεριφορά του νερού

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3.5.B

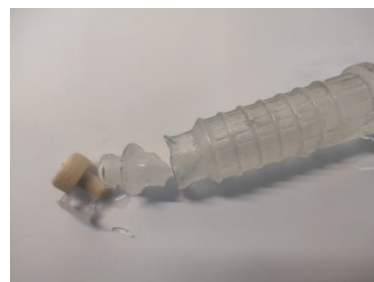
ΝΕΡΟ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΨΥΞΗ



1. Ανάλυσε τα δεδομένα

Ο όγκος του νερού αυξήθηκε.

Η μεταβολή αυτή δεν ήταν αναμενόμενη: όταν ένα σώμα ψύχεται θα περίμενα να συστέλλεται, δηλαδή ο όγκος του να μειώνεται.



3. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Το πείραμα δείχνει ότι ο όγκος του νερού αυξάνεται αντί να μειώνεται όταν αυτό παγώνει.



Για σκέψου! (Σελίδα 112)

Τα παγάκια επιπλέουν στο νερό γιατί έχουν μικρότερη πυκνότητα από το νερό. Αυτό συμβαίνει επειδή πάγος ίσης μάζας με μια ποσότητα νερού καταλαμβάνει μεγαλύτερο όγκο από το νερό, αφού ο πάγος (το παγωμένο νερό) έχει διασταλεί.



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ



1.

α) Λ, β) Λ, γ) Σ, δ) Λ

2.

α) νερού β) διαστολή γ) ψηλώνει/διαστέλλεται/μεγαλώνει

3.

α) Λ, β) Σ, γ) Λ





4.

Λόγω της «ανώμαλης» διαστολής, ο πάγος έχει μικρότερη πυκνότητα από το νερό και επιπλέει στις λίμνες, ποτάμια και θάλασσες. Αν το νερό εξακολουθούσε να συστέλλεται καθώς ψύχεται κάτω από τους 4°C , η πυκνότητά του θα αυξανόταν και ο πάγος θα βυθιζόταν στο θερμότερο νερό που θα βρισκόταν από κάτω του. Το θερμότερο θα ανέβαινε ψηλά και θα κρύωνε καθώς θα ερχόταν σε επαφή με τον κρύο αέρα. Τελικά, η θάλασσα ή η λίμνη ή το ποτάμι θα πάγωναν σε όλο τους τον όγκο και η ζωή δεν θα μπορούσε να διατηρηθεί σε αυτά.

5.

Όταν το φουσκωμένο μπαλόνι μπει στην κατάψυξη ο αέρας σε αυτό συστέλλεται και το μπαλόνι μοιάζει να ξεφουσκώνει.

Όταν το βγάλουμε και το αφήσουμε πάνω σε ένα τραπέζι, καθώς η θερμοκρασία του αυξάνεται, προκειμένου να έρθει σε θερμική ισορροπία με τον αέρα στο ζεστό δωμάτιο, το μπαλόνι θα φουσκώσει γιατί διαστέλλεται και μεγαλώνει ο όγκος του αέρα που έχει στο εσωτερικό του.

Φυσικά, σε όλα τα παραπάνω συστέλλεται και διαστέλλεται και το υλικό του μπουκαλιού αλλά ο αέρας συστέλλεται και διαστέλλεται πολύ περισσότερο από αυτό.



6.

Ο θερμός αέρας μέσα στο αερόστατο διαστέλλεται και αποκτά μικρότερη πυκνότητα από τον εξωτερικό αέρα. Έτσι, αφού το αερόστατο έχει μικρότερη μέση πυκνότητα επιπλέει μέσα στον αέρα.

7.

Το λάδι θα παγώσει και θα μειωθεί ο όγκος του λόγω θερμικής συστολής.

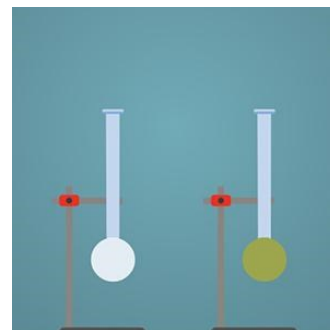


8. Διερεύνηση της θερμικής διαστολής των υγρών

1ο πείραμα

Βάζω στο αριστερό δοχείο νερό και στο δεξί δοχείο λάδι. Ο όγκος και των δύο είναι 1000 mL. Αυξάνω τη θερμοκρασία μέχρι π.χ. τους 100°C (βέβαια στους 100°C το νερό αρχίζει να βράζει, αλλά η προσομοίωση δεν απεικονίζει αυτό το φαινόμενο!) Φτιάχνω έναν πίνακα τιμών, όπως ο παρακάτω:

Είδος υγρού	Όγκος υγρού	Μεταβολή όγκου (mL)
Νερό	1000 mL	16
Λαδι	1000 mL	54



2ο πείραμα

Βάζω και στα δύο δοχεία νερό αλλά αλλάζω τον αρχικό όγκο στο δεξί δοχείο στα 500 mL. Αυξάνω τη θερμοκρασία και πάλι μέχρι τους 100°C. Φτιάχνω έναν πίνακα τιμών, όπως ο παρακάτω:

Είδος υγρού	Όγκος υγρού	Μεταβολή όγκου (mL)
Νερό	1000 mL	16
Νερό	500 mL	8

3ο πείραμα

Βάζω και στα δύο δοχεία λάδι, 1000 mL στο αριστερά δοχείο και 500 mL στο δεξί δοχείο. Αυξάνω τη θερμοκρασία και πάλι μέχρι τους 100°C. Φτιάχνω έναν πίνακα τιμών, όπως ο παρακάτω:

Είδος υγρού	Όγκος υγρού	Μεταβολή όγκου (mL)
Λάδι	1000 mL	54
Λαδι	500 mL	27

Συμπέρασμα: Η θερμική διαστολή εξαρτάται από το είδος του υγρού και από τον αρχικό όγκο του υγρού.

3.6. Από τη θερμότητα στη μηχανική ενέργεια - Θερμικές μηχανές

3.6.1. Η μεταμόρφωση της θερμότητας σε μηχανική ενέργεια

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3.6.Α

ΜΗΧΑΝΕΣ ΠΟΥ ΑΛΛΑΞΑΝ ΤΗ ΖΩΗ ΜΑΣ



1. Ανάλυσε τα δεδομένα

Α.

Φωτογραφία	1	2	3	4	5
Μετατροπή σε:	Κινητική	Ηλεκτρική	Κινητική	Κινητική	Ηλεκτρική

A → 1

B → 5

Γ → 4

Δ → 2

E → 3

3. Βγάλε ένα γενικό συμπέρασμα

Θεωρώ ότι οι μηχανές που μετατρέπουν την ενέργεια, από θερμότητα σε άλλες μορφές, όπως κινητική και κυρίως ηλεκτρική, άλλαξαν την καθημερινή ζωή όλων των ανθρώπων κάνοντάς την πιο εύκολη. Η χειρωνακτική εργασία αντικαταστάθηκε από τέτοιες μηχανές που διευκόλυναν και αύξησαν την αγροτική παραγωγή, η μετακίνηση ανθρώπων και αγαθών έγινε πολύ πιο εύκολη, συσκευές όπως το ψυγείο και το πλυντήριο βελτίωσαν δραματικά την ποιότητα ζωής.

3.6. Από τη θερμότητα στη μηχανική ενέργεια - Θερμικές μηχανές

3.6.2. Οι θερμικές μηχανές



Για σκέψου! (Σελίδα 118)

Ας συγκρίνουμε

Απόδοση = ωφέλιμη ενέργεια/προσφερόμενη θερμότητα

Επομένως:

Για τη δική μου θερμική μηχανή: $\alpha_1 = 20 \text{ J}/100 \text{ J} = 0,2 = 20\%$

Για τη θερμική μηχανή της διπλανής ομάδας: $\alpha_2 = 30/100 = 0,3 = 30\%$.

Άρα αποδοτικότερη είναι η θερμική μηχανή της διπλανής ομάδας.



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ



1.

δ) 30%

2.

α) Λ, β) Σ, γ) Σ, δ) Λ

3.

α) Σ, β) Σ, γ) Σ, δ) Λ



4.

Απόδοση = ωφέλιμη ενέργεια/προσφερόμενη θερμότητα,

άρα: $\alpha = 300 \text{ J}/2000 \text{ J} = 0,15$ ή $0,15 \cdot 100\% = 15\%$

5.

Η ωφέλιμη ενέργεια θα είναι ίση με το γινόμενο της απόδοσης επί την προσφερόμενη θερμότητα, άρα: $1000 \text{ J} \cdot 0,5 = 500 \text{ J}$.



6.

Όχι, διότι σύμφωνα με τους νόμους της Φυσικής δεν μπορεί να υπάρξει μηχανή με απόδοση 100%. Πάντοτε ένα μέρος της προσφερόμενης ενέργειας μετατρέπεται σε θερμότητα.



7.

Η θερμοκρασία του νερού οφείλεται στη Γεωθερμία. Στην περίπτωση της Ισλανδίας έχουμε έντονη ηφαιστειακή δραστηριότητα και η καυτή λάβα στο υπέδαφος ανεβάζει τη θερμοκρασία του νερού.



8.

Οι μαθητές/τριες πρέπει να βρουν έγκυρες πηγές από τις οποίες θα αντλήσουν τα επιχειρήματά τους.

9.

Η ενέργεια δεν παράγεται από το μηδέν ούτε εξαφανίζεται, ενώ επιπλέον, υποβαθμίζεται. Μια μηχανή σε λειτουργία μετατρέπει πάντοτε μέρος της προσφερόμενης ενέργειας σε θερμότητα. Αν δώσουμε σε μια μηχανή μια αρχική ποσότητα ενέργειας τότε σταδιακά όλη αυτή η ενέργεια θα μετατραπεί σε θερμότητα και η μηχανή θα σταματήσει να λειτουργεί.



10.

α) Το νερό βράζει και μετατρέπεται σε υδρατμούς, αλλάζει δηλαδή κατάσταση και μετατρέπεται από υγρό σε αέριο.

β) Τα σωματίδια του ατμού αφού η θερμοκρασία του είναι υψηλότερη από αυτήν του αέρα.

γ) Το νερό που ζεσταίνεται έχει **θερμική** ενέργεια. Καθώς το κουτάκι αρχίζει να περιστρέφεται αποκτά **κινητική** ενέργεια.