

ΦΥΣΙΚΗ Α΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ
2^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

2.1 ΤΑ ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΚΑΙ ΟΙ ΜΟΝΑΔΕΣ ΤΟΥΣ

2.1.1. Συμπληρώστε τη δεύτερη στήλη του πίνακα χρησιμοποιώντας κάθε φορά μία από τις εκφράσεις: Είναι αντικείμενο, Είναι Φυσικό φαινόμενο, Είναι Φυσικό μέγεθος. Σε περίπτωση που δεν ταιριάζει καμία από αυτές αφήστε το αντίστοιχο κελί κενό.

Η κίνηση	Φυσικό φαινόμενο
Το ρολόι	Αντικείμενο
Η θερμοκρασία	Φυσικό μέγεθος
Η απογοήτευση	
Το θερμόμετρο	Αντικείμενο

2.1.2. Κάνε τις μετατροπές μονάδων :

$$2,25 \text{ km} = 2250 \text{ m,}$$

$$2,3 \text{ kg} = 2300 \text{ g,}$$

$$750 \text{ cm} = 7,5 \text{ m,}$$

$$1564 \text{ mm} = 1,564 \text{ m.}$$

2.1.3. Ποια από τα παρακάτω φυσικά μεγέθη είναι θεμελιώδη και ποια παράγωγα;

Μήκος - θεμελιώδες

Εμβαδόν - παράγωγο,

Όγκος - παράγωγο

Θερμοκρασία - θεμελιώδες

Μάζα - θεμελιώδες

2.2: ΜΕΤΡΗΣΗ ΜΗΚΟΥΣ ΚΑΙ ΟΓΚΟΥ

Ερωτήσεις

2.2.1 Για να προσδιορίσουμε

α. το πάχος ενός νομίσματος του 1 ευρώ χρειαζόμαστε μικρόμετρο και το προσδιορίζουμε μετρώντας απευθείας το πάχος με κατάλληλη ρύθμιση του οργάνου

β. τον όγκο μιας μπάλας του τένις, χρειαζόμαστε ογκομετρικό σωλήνα 500 mL στον οποίο ρίχνουμε ορισμένη ποσότητα νερού, π.χ. 100 mL και στη συνέχεια ρίχνουμε μέσα την μπάλα και βρίσκουμε την νέα στάθμη του νερού. Αφαιρώντας τις δύο ενδείξεις προσδιορίζουμε τον όγκο της

2.2.2 Επιλέξτε τις ορθές προτάσεις

α. το dm είναι μονάδα μήκους μεγαλύτερη από το km **Λάθος**

β η διακριτική ικανότητα καθορίζει την ακρίβεια ενός οργάνου μέτρησης **Σωστό**

γ. η σύριγγα μετράει όγκο υγρού, επομένως μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μετρηθεί ο όγκος μιας πισίνας με σχήμα ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο **Λάθος**

δ. το mL είναι μονάδα μέτρησης μήκους **Λάθος**

ε. η μετροταινία χρησιμοποιείται για τη μέτρηση του μήκους ενός διαδρόμου **Σωστό**

2.2.3. Αντιστοιχίστε

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| α. Πάχος φύλλου τετραδίου | 1. Μετροταινία 10 m |
| β. όγκος δόσης φαρμάκου | 2. Ογκομετρικός κύλινδρος |
| γ. μήκος σελίδας βιβλίου | 3. Ψηφιακό μικρόμετρο |
| δ. μήκος δωματίου | 4. Σύριγγα |
| | 5. Χάρακας |

Απαντήσεις: α 3, β 4, γ 5, δ 1

Σε όλες τις ασκήσεις και προβλήματα που ακολουθούν θυμόμαστε:

A. για τις μετατροπές μονάδων λαμβάνουμε υπόψη την ψηφιακή εφαρμογή του βιβλίου

B. $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$, $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$, $1 \text{ cL} = 10 \text{ mL}$

Ασκήσεις

2.2.1. Κάντε τις κατάλληλες μετατροπές

$0,021 \text{ km} = 21 \text{ m}$ $2100 \text{ cm} = 21000 \text{ mm}$

$48,35 \text{ cm} = 4,835 \text{ dm} = 0,4835 \text{ m}$

$50 \text{ mL} = 0,05 \text{ L}$

$1,2 \text{ L} = 1200 \text{ cm}^3$

$4 \text{ m}^3 = 4000 \text{ L}$

$200 \text{ cm}^3 = 0,0002 \text{ m}^3 = 200 \text{ mL}$ [

2.2.2. Για κάθε ένα από τα παρακάτω ζευγάρια μηκών κυκλώστε το

μεγαλύτερο A. 4 cm , **45 mm** Έχουμε $4 \text{ cm} = 40 \text{ mm} < 45 \text{ mm}$

B. **25 m**, 250 cm $25 \text{ m} = 25 * 100 \text{ cm} = 2500 \text{ cm} > 250 \text{ cm}$

Γ. **23 Km**, 2.300 m $23 \text{ Km} = 23 * 1000 \text{ m} = 23000 \text{ m} > 2300 \text{ m}$

2.2.3. Βάλτε σε σειρά τους παρακάτω όγκους, από τον μεγαλύτερο στον μικρότερο 55000000 mL 58000000 cm^3 , 612000 L , 52 m^3

Λύση

Όλες τις μονάδες τις μετατρέπουμε σε μια, προτιμότερο την μικρότερη $\text{mL} = \text{cm}^3$, άρα έχουμε να μετατρέψουμε μόνο τις δύο τελευταίες $612000 \text{ L} = 612000 * 1000 \text{ mL} = 612000000 \text{ mL}$

$52 \text{ m}^3 = 52 * 1000000 \text{ cm}^3 = 52000000 \text{ cm}^3 = 52000000 \text{ mL}$

Επομένως η σειρά είναι $612000 \text{ L} > 58000000 \text{ cm}^3 > 55000000 \text{ mL} > 52 \text{ m}^3$

2.2.4. Ποιος είναι ο όγκος του υγρού στα διπλανά σχήματα σε mL;

Λύση

Χρειάζεται να υπενθυμίσουμε πως κατά την παρατήρηση μας στα σχήματα πρέπει να εστιάζουμε στο κατώτερο σημείο του μηνίσκου που σχηματίζεται στην ελεύθερη επιφάνεια του υγρού.

- του 20, έχουμε 5 υποδιαιρέσεις, επομένως η απόσταση ανάμεσα σε δύο διαδοχικές αντιστοιχεί σε 2 mL . Συνεπώς η ένδειξη που βλέπουμε είναι **24 mL**
- Στο δεύτερο σχήμα ως μονάδα είναι το cL και με τον ίδιο συλλογισμό, μεταξύ του 0 και του 10 έχουμε 10 υποδιαιρέσεις, επομένως η απόσταση ανάμεσα σε δύο διαδοχικές αντιστοιχεί σε 1 cL . Συνεπώς η ένδειξη που βλέπουμε είναι **16 cL = 160 ml**
- Στο τρίτο σχήμα ως μονάδα είναι το cL και μεταξύ του 0 και του 10 έχουμε 5 υποδιαιρέσεις, επομένως η απόσταση ανάμεσα σε δύο διαδοχικές αντιστοιχεί σε 2 cL . Συνεπώς η ένδειξη που βλέπουμε είναι **24 cL = 240 ml**

- Στο τέταρτο σχήμα ως μονάδα είναι το cL και μεταξύ του 0 και του 20 έχουμε 5 υποδιαίρεσεις, επομένως η απόσταση ανάμεσα σε δύο διαδοχικές αντιστοιχεί σε 4 cL. Συνεπώς
- η ένδειξη που βλέπουμε είναι **64 cL = 640 ml**

Προβλήματα

2.2.1. Αν γνωρίζετε πως ο εγκέφαλος μας έχει περίπου 200 εκατομμύρια νευρώνες και ο καθένας έχει μέσο μήκος περίπου 10μm υπολογίστε το μήκος σε m μιας γραμμής που θα σχηματιζόταν, αν όλοι αυτοί οι νευρώνες έμπαιναν στη σειρά ,διαδοχικά, ο ένας μετά τον άλλο.

Λύση

Όπως είδαμε στις ειδικές μονάδες μήκους, $1 \mu\text{m} = 1/1000000 \text{ m}$. Επομένως 200 εκατομμύρια νευρώνες * $10 \mu\text{m} = 2000000000 \mu\text{m} = 2000000000 * 1/1000000 \text{ m} = \mathbf{2000 \text{ m}}$

2.2.2. Κατά την ογκομέτρηση ενός συνδετήρα ρίξαμε σε ένα ογκομετρικό κύλινδρο 100 συνδετήρες και σε 5 διαφορετικές μετρήσεις βρέθηκαν τα παρακάτω αποτελέσματα :

34,2mL	32,3mL	34 mL	33,2 mL
--------	--------	-------	---------

A. Υπολογίστε την μέση τιμή των μετρήσεων αυτών

B. Αξιοποιήστε το αποτέλεσμα για να υπολογίσετε τον όγκο ενός συνδετήρα

Γ. Μεταξύ ποιων τιμών κυμαίνεται το αποτέλεσμα ,αν λάβουμε υπόψη και τη διακριτική ικανότητα του ογκομετρικού κυλίνδρου που είναι 1mm

Λύση

A. όπως γνωρίζουμε από τη θεωρία μας η μέση τιμή υπολογίζεται αν αθροίσουμε όλες τις μετρήσεις και διαιρέσουμε με τον αριθμό τους. Επομένως

Μέση τιμή = $(34,2+32,3 +32,8 + 34+ 33,2)/5 \text{ mL} = 166,5/5 \text{ mL} = \mathbf{33,3 \text{ mL}}$

B. Ο όγκος ενός συνδετήρα θα είναι $33,3 /100 \text{ mL} = \mathbf{0,333 \text{ mL}}$

Γ. Εφόσον έχουμε διακριτική ικανότητα 1 mm^3 δηλαδή $1/1000 \text{ mL} = 0,001 \text{ mL}$ έχουμε διακύμανση τιμών $0,333 \text{ mL} \pm 1 \text{ mm}^3 = 0,333 \text{ mL} \pm 0,001 \text{ mL}$.Επομένως ο όγκος του συνδετήρα θα κυμαίνεται ανάμεσα στα $0,333 - 0,001 \text{ mL} = \mathbf{0,332 \text{ mL}}$ και τα $0,333+0,001 \text{ mL} = \mathbf{0,334 \text{ mL}}$

2.2.3. Χρησιμοποιώντας το GOOGLE EARTH

A. Κατάγραψε την απόσταση που καλύπτει κάποιος από την ΑΘΗΝΑ ΣΤΟ ΚΑΙΡΟ

B. Κατάγραψε τη μεταβολή του γεωγραφικού μήκους και του γεωγραφικού πλάτους στην περιοχή που διασχίζει με στρογγυλοποίηση εκατοστού της μοίρας

Γ. Υπολόγισε την απόσταση που προκύπτει σε μια μοίρα γεωγραφικού μήκους και γεωγραφικού πλάτους

Λύση

A. Η απόσταση που καταγράφουμε με το google earth σε ευθεία γραμμή είναι 1092,53 Km = 1092530 m όπως φαίνεται στο σχήμα (ενδεικτική καταγραφή)

B. Για να υπολογίσουμε το γεωγραφικό μήκος [Γ.Μ.] ή πλάτος [Γ.Π.] σε δεύτερο δεκαδικό ψηφίο κρατάμε από την μέτρηση του GOOGLE EARTH μόνο μοίρες και λεπτά. Οι μοίρες δεν αλλάζουν και τα λεπτά τα κάνουμε μοίρες διαιρώντας με το 60. Άρα εργαζόμαστε όπως στο παρακάτω παράδειγμα

Αθήνα Γ.Π. = $38^{\circ} 10' = 38^{\circ} + 10/60^{\circ} = 38,17^{\circ}$

τα γεωγραφικά μήκη και πλάτη που καταγράφουμε με αυτό τον τρόπο φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

<u>Πόλη</u>	<u>Γεωγραφικό μήκος ΜΟΙΡΕΣ</u>	<u>Γεωγραφικό πλάτος ΜΟΙΡΕΣ</u>
ΑΘΗΝΑ	23,72	38,17
ΚΑΙΡΟ	31,23	30,55
ΜΕΤΑΒΟΛΗ	7,51	8,62

Γ. Για να υπολογίσουμε την απόσταση μεταξύ δύο μοιρών γεωγραφικού μήκους και πλάτους εργαζόμαστε ως εξής:

Αρχικά, πάνω στο χάρτη GOOGLE EARTH με το εργαλείο διαδρομή, χαράσσουμε την γραμμή του γεωγραφικού μήκους, δηλαδή του μεσημβρινού της ΑΘΗΝΑΣ και την γραμμή γεωγραφικού πλάτους, δηλαδή τον παράλληλο του ΚΑΙΡΟΥ μέχρι να συναντηθούν, όπως φαίνεται στο σχήμα στην κίτρινη γραμμή. Στη συνέχεια μετράμε την διαδρομή που καλύπτεται από κάθε μια γραμμή, με το εργαλείο μέτρηση και καταγράφουμε τα αποτελέσματα

Διαδρομή γεωγραφικού μήκους : 836,72 Km = 836720 m

Διαδρομή γεωγραφικού πλάτους: 736,81 Km = 736810 m

Κατά συνέπεια

- διαιρούμε την διαδρομή γεωγραφικού μήκους με τη μεταβολή του γεωγραφικού πλάτους σε μοίρες που αντιστοιχεί με βάση τον πίνακα και έχουμε
 - $836,72 / 8,62 = 97,067 \text{ Km} = \mathbf{97067 \text{ m ανά μοίρα}}$
 - διαιρούμε την διαδρομή γεωγραφικού πλάτους με την μεταβολή γεωγραφικού μήκους σε μοίρες που αντιστοιχεί με βάση τον πίνακα και έχουμε
- $$736,81/7,51 = 98,110 \text{ Km} = \mathbf{98110 \text{ m ανά μοίρα}}$$

Παρατήρηση: αυτοί οι υπολογισμοί αφορούν τη μέση τιμή των αποστάσεων που καλύπτονται από μια μοίρα ΓΜ και ΓΠ, διότι αυτές μεταβάλλονται λόγω του σχήματος της Γης.

2.2.4. Η διάμετρος ενός κέρματος του 1 ευρώ είναι 23,25 mm. Εάν τοποθετήσεις 15000 τέτοια κέρματα το ένα δίπλα στο άλλο, ποιο θα είναι το μήκος που θα έχεις καλύψει:

A. σε m

B. σε dm

Γ. επανάλαβε την ίδια διαδικασία με ένα κέρμα των 2 ευρώ, τα οποία έχουν διάμετρο 25,75 mm

Λύση

A. σε m $15000 * 23,25 \text{ mm} = 348750 \text{ mm} = 348750/1000 \text{ m} = 348,75 \text{ m}$

B. σε dm $348,75 * 10 \text{ dm} = 3487,5 \text{ dm}$

Γ. επανάλαβε την ίδια διαδικασία με ένα κέρμα των 2 ευρώ.

$15000 * 25,75 \text{ mm} = 386250 \text{ mm} = 386250/1000 \text{ m} = 386,25 \text{ m}$

$386,25 * 10 \text{ dm} = 3862,5 \text{ dm}$

2.3 ΜΑΖΑ, ΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ

Ερωτήσεις

1. Δίνονται δύο ίδιοι σε διαστάσεις συμπαγείς κύβοι Α, Β. Αν αυτοί οι κύβοι τεθούν στους δίσκους μιας ζυγαριάς αυτή γέρνει προς τη μεριά του Α, όπως φαίνεται στο σχήμα. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή:
- α) οι κύβοι έχουν ίσες πυκνότητες
 - β) η πυκνότητα του κύβου Α είναι μεγαλύτερη από εκείνη του κύβου Β
 - γ) η πυκνότητα του κύβου Β είναι μεγαλύτερη από εκείνη του κύβου Α
 - δ) δεν μπορούμε να αποφανθούμε

Δικαιολογήστε την απάντησή σας

Απάντηση

Οι κύβοι έχουν τις ίδιες διαστάσεις, επομένως έχουν τον ίδιο όγκο. Εφόσον η ζυγαριά γέρνει προς τον Α, αυτό σημαίνει πως έχει μεγαλύτερη μάζα. Κατά συνέπεια, σύμφωνα με τον ορισμό της πυκνότητας και εφόσον έχουν ίδιο όγκο, μεγαλύτερη πυκνότητα θα έχει ο κύβος μεγαλύτερης μάζας, δηλαδή ο Α. Επομένως

Σωστή πρόταση είναι η β.

2. Γεμίζουμε δύο όμοια ποτήρια Α, Β με νερό μέχρι το ύψος που φαίνεται στο σχήμα. Σε ποιο από τα δύο ποτήρια το νερό έχει μεγαλύτερη πυκνότητα; Δικαιολογήστε.

Απάντηση

Η πυκνότητα γνωρίζουμε πως εξαρτάται μόνο από το είδος του υλικού, κατά συνέπεια τα ποτήρια περιέχουν το ίδιο υλικό, το νερό **και στα δύο ποτήρια η πυκνότητα είναι ίδια.**

3. Τα δύο ποτήρια Α, Β τα έχουμε γεμίσει από την ίδια βρύση νερό στο ίδιο ύψος όπως φαίνεται στο σχήμα. Το ποτήρι Α είναι στενό, ενώ το Β είναι φαρδύ. Σε ποιο ποτήρι το νερό είναι πυκνότερο. Δικαιολογήστε.

Απάντηση

Τα ποτήρια περιέχουν το ίδιο υλικό, νερό από την ίδια βρύση. Η πυκνότητα γνωρίζουμε πως εξαρτάται μόνο από το είδος του υλικού, κατά συνέπεια **και στα δύο ποτήρια η πυκνότητα είναι ίδια.**

4. Ένα παγάκι επιπλέει μέσα σε ένα ποτήρι με νερό. Τι μας δείχνει αυτό για την πυκνότητα του πάγου σε σχέση με την πυκνότητα του νερού;

Απάντηση

Όπως γνωρίζουμε όταν ένα σώμα επιπλέει σε ένα υγρό, η πυκνότητα του είναι μικρότερη από την πυκνότητα του υγρού. Κατά συνέπεια **ο πάγος έχει μικρότερη πυκνότητα από το νερό.**

5. Για να προσδιορίσουμε η πυκνότητα ενός στερεού σώματος τι χρειαζόμαστε από τα παρακάτω: σύριγγα, ζυγαριά, χρονομέτρο, μέτρο, ογκομετρικό δοχείο. Περιγράψτε και τη διαδικασία προσδιορισμού της.

Απάντηση

Εφόσον το σώμα έχει κανονικό σχήμα, χρειαζόμαστε **μέτρο** με το οποίο προσδιορίζουμε τις διαστάσεις του και στη συνέχεια υπολογίζουμε τον όγκο του. Αν για παράδειγμα έχει σχήμα ορθογωνίου παραλληλεπίπεδου, μετράμε μήκος, πλάτος, ύψος και στη συνέχεια υπολογίζουμε τον όγκο του πολλαπλασιάζοντας τα. Στη συνέχεια με τη **ζυγαριά** μετράμε την μάζα του και διαιρώντας μάζα με όγκο βρίσκουμε την πυκνότητα του.

Εφόσον το σώμα έχει ακανόνιστο σχήμα και έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από το νερό, χρειαζόμαστε **ογκομετρικό δοχείο** με κατάλληλο μέγεθος για να το χωράει.

Ακολουθούμε την διαδικασία της ογκομέτρησης σώματος ακανόνιστου σχήματος που έχουμε περιγράψει σε προηγούμενη ενότητα:

- Ρίχνουμε μια ορισμένη ποσότητα νερού και καταγράφουμε την ένδειξη της ελεύθερης επιφάνειας του.
- βυθίζουμε το σώμα και καταγράφουμε την νέα ένδειξη της ελεύθερης επιφάνειας
- αφαιρούμε τις δύο ενδείξεις και υπολογίζουμε τον όγκο του σώματος

Εφόσον το σώμα έχει μικρότερη πυκνότητα από το νερό, βοηθάμε να βυθιστεί με το δάκτυλο μας και αφού ακολουθήσουμε την προηγούμενη διαδικασία ογκομέτρησης, στη συνέχεια υπολογίζουμε με την ίδια διαδικασία τον όγκο του δακτύλου μας που βυθίστηκε και τον αφαιρούμε. Σε κάθε περίπτωση, στη συνέχεια μετράμε με τη ζυγαριά τη μάζα του και διαιρώντας μάζα με όγκο βρίσκουμε την πυκνότητα του. Άρα η σύριγγα και το χρονόμετρο δεν μας ήταν χρήσιμα...

6. Το νερό ή το λάδι έχει μεγαλύτερη πυκνότητα; Δικαιολογείστε την απάντησή σας.

Απάντηση

Αν σε ένα ποτήρι νερό ρίξουμε μια μικρή ποσότητα λαδιού παρατηρούμε πως επιπλέει. Επομένως **το νερό έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από το λάδι**

Ασκήσεις

1. Η πυκνότητα του μολύβδου είναι 11g/cm^3 . Ποια θα είναι η μάζα μολύβδου με όγκο 100cm^3

Λύση

$$\rho = m/V \rightarrow m = \rho \cdot V \rightarrow m = 11\text{g/cm}^3 \cdot 100\text{cm}^3 = \underline{1100\text{ g} = 1,1\text{ Kg}}$$

2. Η πυκνότητα ενός υλικού είναι 3g/cm^3 . Ποιος θα είναι ο όγκος ενός κομματιού με μάζα 27g από το υλικό αυτό;

Λύση

$$\rho = m/V \rightarrow m = \rho \cdot V \rightarrow V = m / \rho = 27\text{ g} / 3\text{g/cm}^3 = \underline{9\text{ cm}^3}$$

3. Ένα συμπαγές τούβλο έχει διαστάσεις $5\text{cm} \times 5\text{cm} \times 4\text{cm}$ και μάζα 750 g . Βρείτε τον όγκο και την πυκνότητά του.

Λύση

Πρώτα υπολογίζουμε τον όγκο του θεωρώντας πως έχει σχήμα ορθογωνίου παραλληλεπίδου:
 $V = 5\text{cm} \times 5\text{cm} \times 4\text{cm} = \underline{100\text{ cm}^3}$

$$\text{Επομένως } \rho = m/V = 750\text{ g} / 100\text{ cm}^3 = \underline{7.5\text{ g/cm}^3}$$

4. Το νερό έχει πυκνότητα 1g/cm^3 . Ο πάγος έχει πυκνότητα $0,9\text{ g/cm}^3$. Τα 10 g νερού ή τα 10 g πάγου έχουν μεγαλύτερο όγκο;

Λύση

Υπολογίζουμε τους δύο όγκους σύμφωνα με την παρακάτω διαδικασία:

$$\rho = m/V \rightarrow m = \rho \cdot V \rightarrow V = m / \rho$$

$$\text{Εφαρμόζοντας την παραπάνω σχέση έχουμε } V_{\text{νερού}} = 10\text{g} / 1\text{ g/cm}^3 = 10\text{ cm}^3$$

$$V_{\text{πάγου}} = 10\text{g} / 0,9\text{ g/cm}^3 = 11,1\text{ cm}^3$$

Επομένως **Vπάγου > Vνερού**

5. Το αλουμίνιο έχει πυκνότητα 2700 kg/m^3

α) Ποια η πυκνότητά του σε g/cm^3

β) Ποια η μάζα 20 cm^3 αλουμινίου

γ) Ποιος ο όγκος 27 g αλουμινίου

Λύση

α) Χρησιμοποιώντας την σχέση μετατροπής που μας δίνει το βιβλίο μας έχουμε

$$\rho = 2700 \text{ kg/m}^3 = 2700 / 1000 \text{ g/cm}^3 = \underline{2,7 \text{ g/cm}^3}$$

$$\beta) \rho = m/V \rightarrow m = \rho \cdot V = 2,7 \text{ g/cm}^3 \cdot 20 \text{ cm}^3 = \underline{54 \text{ g}}$$

$$\gamma) \rho = m/V \rightarrow m = \rho \cdot V \rightarrow V = m / \rho = 27\text{g} / 2,7 \text{ g/cm}^3 = \underline{10 \text{ cm}^3}$$

Προβλήματα

1. Δίνονται δύο κύβοι ίδιας ακμής, ο ένας είναι χάλκινος και ο άλλος σιδερένιος. Αν αυτοί οι κύβοι τεθούν στους δίσκους μιας ζυγαριάς αυτή ισορροπεί, όπως φαίνεται στο σχήμα. Ο ένας κύβος έχει στο εσωτερικό του μια κοιλότητα. Με τη βοήθεια του πίνακα με τις πυκνότητες διάφορων υλικών απαντήστε ποιος είναι αυτός και δικαιολογήστε το γιατί;

Λύση

Εφόσον και οι δύο έχουν τον ίδιο όγκο και όπως δείχνει η ισορροπία της ζυγαριάς έχουν και την ίδια μάζα, θα έπρεπε να έχουν και την ίδια πυκνότητα. Όμως όπως βλέπουμε από τον πίνακα πυκνοτήτων, ο χαλκός έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από το σίδηρο επομένως αν και οι δύο κύβοι ήταν συμπαγείς θα έπρεπε να έχει μεγαλύτερη μάζα ο χάλκινος κύβος και η ζυγαριά να γέρνει προς το μέρος του. Άρα **ο χάλκινος κύβος δεν είναι συμπαγής και έχει μια κοιλότητα**

2. Δύο όμοιες αδιαφανείς κατσαρόλες Α, Β περιέχουν η μία νερό και η άλλη μαγειρικό λάδι. Οι δύο κατσαρόλες τοποθετούνται πάνω στους δίσκους μιας ζυγαριάς και αυτή ισορροπεί όπως φαίνεται στο σχήμα. Αν ανοίξουμε τα καπάκια τους ώστε να μπορούμε να κοιτάξουμε στο εσωτερικό τους, το ύψος των δύο υγρών μέσα στις κατσαρόλες θα είναι:

α. Το ίδιο.

β. Μεγαλύτερο στο νερό.

γ. Μεγαλύτερο στο λάδι.

δ. Δεν μπορούμε να αποφανθούμε

Ποια απάντηση θεωρείτε σωστή και δικαιολογήστε την με βάση την εμπειρία σας από το καντήλι.

Λύση

Εφόσον η ζυγαριά ισορροπεί, οι κατσαρόλες έχουν ίδια μάζα και εφόσον είναι όμοιες είναι ίδια και η μάζα του νερού με αυτή του μαγειρικού λαδιού. Γνωρίζουμε όμως ότι η πυκνότητα του νερού είναι μεγαλύτερη από αυτή του μαγειρικού λαδιού. Επομένως επειδή γνωρίζουμε πως ο όγκος είναι ανάλογος της μάζας και αντίστροφα ανάλογος της πυκνότητας, δηλαδή $V = m / \rho$, και οι μάζες είναι ίδιες, μεγαλύτερο όγκο θα έχει το υγρό μικρότερης πυκνότητας δηλαδή το λάδι. Επομένως και το ύψος θα είναι μεγαλύτερο στο λάδι: **Σωστό είναι το γ.**

3. Η πυκνότητα του χρυσού είναι 19 g/cm^3 . Μετρήσαμε τον όγκο και τη μάζα ενός χρυσού κοσμήματος και βρήκαμε ότι ο όγκος του είναι 10 cm^3 και η μάζα του 160 g . Πως εξηγείται αυτό;

Λύση

Υπολογίζουμε την πυκνότητα του κοσμήματος

$$\rho = m/V = 160\text{g} / 10 \text{ cm}^3 = 16 \text{ g/cm}^3$$

βλέπουμε πως είναι μικρότερη από αυτή του χρυσού, επομένως **το κόσμημα δεν αποτελείται όλο από χρυσό και περιέχει διάφορα άλλα υλικά μικρότερης πυκνότητας.**

4. Με δεδομένο ότι η πυκνότητα του αέρα σε κανονικές συνθήκες είναι περίπου $1,3 \text{ kg/m}^3$ εκτιμήστε τη μάζα του αέρα στην αίθουσα του τμήματός σου.

Λύση

Ας πούμε ότι μέτρησες τις διαστάσεις της αίθουσας σου και βρήκες πως είναι 7mX6mX10 m. Επομένως ο όγκος της αίθουσας, άρα και του αέρα μέσα σε αυτήν είναι $V = 420 \text{ m}^3$
Κατά συνέπεια $m = \rho \cdot V = 1,3\text{Kg/m}^3 \times 420 \text{ m}^3 = 546 \text{ Kg}$

5. Με δεδομένο ότι η πυκνότητα του ανθρώπινου σώματος είναι περίπου όση η πυκνότητα του νερού εκτίμησε τον όγκο του σώματός σου.

Ας υποθέσουμε πως έχω μάζα 90 Kg. Επομένως ισχύει $\rho = m/V \rightarrow m = \rho \cdot V = 1,3 \text{ Kg/m}^3$ **άρα**
 $V = m/\rho = 90 \text{ Kg} / 1000 \text{ Kg/ m}^3 = 0,09 \text{ m}^3$

6. Σου δίνονται οκτώ αντικείμενα από τα οποία τα επτά έχουν ίσες μάζες. Το όγδοο αντικείμενο έχει ελάχιστα μεγαλύτερη μάζα σε σχέση με το καθένα από τα υπόλοιπα επτά. Πως θα μπορούσες με δύο μόνο ζυγίσσεις να βρεις το αντικείμενο με τη μεγαλύτερη μάζα;

Λύση

Τα χωρίζεις σε τρεις ομάδες, οι δύο πρώτες με τρία αντικείμενα και η τελευταία με δύο. Κάθε ομάδα από τις δύο πρώτες τοποθετείται στους δύο δίσκους του ζυγού. Αν ισορροπούν τότε το βαρύτερο είναι στην τελευταία. Επομένως με δεύτερη ζύγιση μεταξύ των δύο αντικειμένων βρίσκεις το βαρύτερο.

Αν ο ζυγός γύρει προς τη μεριά κάποιας από τις δύο πρώτες ομάδες τότε σε αυτή είναι το βαρύτερο.

Τότε παίρνεις από αυτή την ομάδα δύο αντικείμενα και τα τοποθετείς σε δεύτερη ζύγιση στους δίσκους.

Αν ισορροπεί ο ζυγός τότε το τρίτο αντικείμενο είναι το βαρύτερο. Διαφορετικά βαρύτερο είναι το αντικείμενο προς τη μεριά του οποίου γέρνει ο ζυγός.

2.4 ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

Ερωτήσεις

1. Πρότεινε διατάξεις και συσκευές για τη μέτρηση της χρονικής διάρκειας των παρακάτω γεγονότων.
 - A. Έναρξη και λήξη του GrandPrix του Monaco.
 - B. ο χρόνος που απαιτείται για την παρασκευή ενός γεύματος.
 - Γ. Έναρξη και λήξη ποδηλατικού γύρου της Γαλλίας .
 - Δ. Το χρόνο μεταξύ δύο διαδοχικών σφυγμών σας .
 - Ε. Τη χρονική διάρκεια του διαλείμματος στο σχολείο.

Απάντηση

Οι απαντήσεις είναι ενδεικτικές

A. Ψηφιακό χρονόμετρο με ενδείξεις σε ώρες/λεπτά/δευτερόλεπτα/ εκατοστά δευτερολέπτου

B. Αναλογικό ή ψηφιακό χρονόμετρο με ενδείξεις σε ώρες/λεπτά / δευτερόλεπτα Γ.

Αναλογικό ή ψηφιακό χρονόμετρο με ενδείξεις σε ώρες/λεπτά/δευτερόλεπτα Δ.

Ψηφιακό χρονόμετρο με ενδείξεις δευτερόλεπτα / εκατοστά δευτερολέπτου Ε.

Αναλογικό ή ψηφιακό χρονόμετρο ή ρολόι με ενδείξεις λεπτά

2. Η Μαρίνα είπε στο Γιώργο πως για να έλθει στο σχολείο από το σπίτι με τα πόδια χρειάζεται 6,5 min. Ο Γιώργος της απαντά πως αυτό σημαίνει 6 min 50s. Απάντησε σωστά ο Γιώργος; Εξήγησε την άποψη σου.

Απάντηση

Η απάντηση του Γιώργου είναι εσφαλμένη γιατί 6,5 min σημαίνει 6 min και μισό min δηλαδή 6 min και 30s

3. Αντιστοίχισε τις συσκευές που φαίνονται στις εικόνες με τον σωστό χαρακτηρισμό. Στη συνέχεια εξήγησε τι ακριβώς δείχνουν οι ενδείξεις και οι δείκτες.

Απαντήσεις

A. Αναλογικό ρολόι II. Οι δείκτες δείχνουν ώρα, λεπτό, δευτερόλεπτο
B. Ψηφιακό ρολόι: IV. Οι δείκτες δείχνουν ώρα, λεπτό, δευτερόλεπτο, δέκατο δευτερολέπτου, εκατοστό δευτερολέπτου
Γ. Αναλογικό χρονόμετρο: I Οι δείκτες δείχνουν λεπτά και δευτερόλεπτα
Δ. Ψηφιακό χρονόμετρο: III. Οι δείκτες δείχνουν λεπτό, δευτερόλεπτο, εκατοστό δευτερολέπτου

4. Με ποια ακρίβεια μετρούν το χρόνο τα ρολόγια που φαίνονται στην εικόνα 2.4.16;

Απάντηση

- A. δευτερολέπτου
- B. δευτερολέπτου
- Γ. εκατοστό του δευτερολέπτου

Ασκήσεις

1. Πόσα min είναι 7h 42min

- A. 742 β. 420 **γ. 462**

Λύση

$$7 \text{ h } 42 \text{ min} = 7 \cdot 60 \text{ min} + 42 \text{ min} = 420 \text{ min} + 42 \text{ min} = 462 \text{ min}$$

Σωστό είναι το γ.

2. Χρονικό διάστημα 1h 30' ισοδυναμεί με

- A. 130' B. 120' **Γ. 90'**

Επίλεξε το σωστό και εξήγησε

Λύση

$$1 \text{ h } 30' = 60' + 30' = 90' \text{ σωστό είναι το } \Gamma$$

3. 520 min ισοδυναμούν με

- A. 8 h
B. 8 h 40 min

Γ. 5 h 20 min

Επίλεξε το σωστό και εξήγησε.

Λύση

Μετατρέπουμε σε λεπτά και τις τρεις επιλογές και συγκρίνουμε:

- A. $8 \text{ h} = 8 \cdot 60 \text{ min} = 480 \text{ min}$
B. $8 \text{ h } 40 \text{ min} = 480 \text{ min} + 40 \text{ min} = 520 \text{ min}$
Γ. $5 \text{ h } 20 \text{ min} = 5 \cdot 60 \text{ min} + 20 \text{ min} = 320 \text{ min}$

Άρα σωστό είναι το B

4. Το ρολόι μου δείχνει 4:25', Τι ώρα θα δείχνει μετά από:

70 λεπτά (min)	
125 λεπτά (min)	
7800 Δευτερόλεπτα (s)	

Λύση

- $70 \text{ min} = 60 \text{ min} + 10 \text{ min} = 1 \text{ h } 10 \text{ min} = 1:10'$. Επομένως $4:25' + 1:10' = \mathbf{5:35'}$
- $125 \text{ min} = 60 \text{ min} + 65 \text{ min} = 60 \text{ min} + 60 \text{ min} + 5 \text{ min} = 2 \text{ h } 5 \text{ min} = 2:05'$

Επομένως $4:25' + 2:15' = \underline{6:40'}$

- $7800 \text{ s} = 3600\text{s} + 4200\text{s} = 3600\text{s} + 3600\text{s} + 600\text{s} = 2\text{h } 600\text{s} = 2\text{h } 10 \text{ min} = 2:10'$

Επομένως $4:25' + 2:10' = \underline{6:35'}$

2.4.5. Α. Τι ώρα δείχνει το ρολόι της διπλανής εικόνας 2.4.17;

Β. Είναι κατάλληλο το ρολόι αυτό για τη μέτρηση της περιόδου ενός εκκρεμούς;

Γ. Αν μετράμε με ένα χρονόμετρο ότι ένα εκκρεμές κάνει 10 ταλαντώσεις σε 30 δευτερόλεπτα (s), τότε η περίοδος του είναι:

i. 3 s ii. 30 s iii. 300 s iv. $1/3 \text{ s}$

Προσπάθησε να εξηγήσεις απλά πώς σκέφτηκες για να απαντήσεις.

Λύσεις

Α. η ώρα που δείχνει το ρολόι είναι **12:27'**

Β. δεν μετράει δευτερόλεπτα επομένως **δεν είναι κατάλληλο**

Γ. ισχύει πως η περίοδος είναι ο χρόνος μιας πλήρους ταλάντωσης. Επομένως αν κάνει 10 ταλαντώσεις σε 30 s η περίοδος του είναι $30/10 = 3\text{s}$. **Σωστό είναι το i**

Προβλήματα

2.4.1. Σε ένα ποδοσφαιρικό αγώνα, ο διαιτητής κράτησε πέντε λεπτά καθυστερήσεις στο α' και τρία στο β' ημίχρονο. Προσδιόρισε την ώρα που έληξε αν γνωρίζεις πως ξεκίνησε στις 18:00 και η διάρκεια κάθε ημιχρόνου είναι 45 min. [λάβε υπόψη και 15 λεπτά για την ανάπαυλα ανάμεσα στα δύο ημίχρονα]

Λύση

Η χρονική διάρκεια του αγώνα ήταν κανονικά 90 min και οι καθυστερήσεις 8 min. Επομένως σύνολο ο αγώνας κράτησε 98 min = 1h 38 min

Κατά συνέπεια εφόσον ξεκίνησε στις 18:00 + 1:38 + 0:15 = **19:53 ώρα λήξης**

2.4.2. Ένα αναλογικό ρολόι μετράει με ακρίβεια δέκατου του δευτερόλεπτου και ένα ψηφιακό με ακρίβεια εκατοστού του δευτερόλεπτου. Κατά τη χρονομέτρηση ενός αγώνα των 100 m με το αναλογικό ρολόι λήφθηκε χρόνος 10,13 s και με το ψηφιακό 10,09 s. Ποιος από τους δύο χρόνους είναι πιο αξιόπιστος και γιατί;

Λύση

Προφανώς **είναι πιο αξιόπιστος ο χρόνος που μετρήθηκε με το ψηφιακό ρολόι** καθώς η ακρίβεια του είναι $10,09 \pm 0,01\text{s}$ δηλαδή από 10,08 ως 10,10 s ενώ του αναλογικού ρολογιού είναι $10,13 \pm 0,10 \text{ s}$ δηλαδή από 10,03 ως 10,23 s.

2.4.3. Μία κλεψύδρα μετράει τα 2 λεπτά για κάθε κίνηση στο σκάκι. Μετά από δέκα κινήσεις του παίκτη Α, τι ώρα θα δείχνει το ρολόι, αν ξεκίνησαν τον αγώνα στις 4:30 και ο κάθε παίκτης εξαντλεί τον χρόνο που δικαιούται.

Λύση

Ο παίκτης Α έχει κάνει 10 κινήσεις άρα έχει καλύψει 20 min

Ο παίκτης Β έχει κάνει 9 κινήσεις άρα έχει καλύψει 18 min

Επομένως εφόσον ξεκίνησαν στις 4:30 έχουμε

$4\text{h } 30 \text{ min} + 20 \text{ min} + 18 \text{ min} = 4\text{h } 68 \text{ min} = 5\text{h } 08\text{min}$ άρα η ώρα που θα δείχνει το ρολόι θα είναι **5:08**

2.4.4. Ένα εκκρεμές εκτελεί 20 πλήρεις αιωρήσεις σε χρόνο 1 λεπτό.

Α. Πόσο διαρκεί μία ταλάντωση;

B. Πόσες πλήρεις ταλαντώσεις θα εκτελέσει σε ένα τέταρτο της ώρας;

A. $1 \text{ min} = 60 \text{ s}$ για 20 ταλαντώσεις άρα για κάθε ταλάντωση $60/20 \text{ s} = \underline{3 \text{ s}}$

B. $1 \text{ τέταρτο ώρας} = 15 \text{ min} = 15 \cdot 60 \text{ s} = 900 \text{ s}$ Επομένως αφού κάθε ταλάντωση διαρκεί 3 s το εκκρεμές θα πραγματοποιήσει $900/3 = \underline{300 \text{ ταλαντώσεις}}$

Δεύτερος τρόπος: $15 \text{ min} \times 20 \text{ ταλαντώσεις ανά min} = \underline{300 \text{ ταλαντώσεις}}$

2.4.5. Δύο μαθητές λύνουν μια άσκηση στο σπίτι τους και μετρούν χρόνο που τους χρειάστηκε με το ρολόι τους. Ο α' άρχισε $4.15'$ και τελείωσε $4.22'$. Ο β' άρχισε $5.22'45''$ και τελείωσε $5.29' 15''$.

A. Τι είδος ρολογιού(ψηφιακό ή αναλογικό)χρησιμοποιεί ο καθένας;

B. Ποια μέτρηση είναι πιο ακριβής;[

Γ. Ποιος χρειάστηκε περισσότερο χρόνο και πόσο, για να λύσει την άσκηση ;

Λύση

A. Ο πρώτος χρησιμοποίησε αναλογικό ρολόι που μετράει ώρες και λεπτά.

Ο δεύτερος χρησιμοποίησε ψηφιακό ρολόι που μετράει ώρες, λεπτά και δευτερόλεπτα.

B. Η μέτρηση του δεύτερου μαθητή είναι πιο ακριβής αφού μέτρησε με ακρίβεια δευτερολέπτου.

Γ. Ο πρώτος χρειάστηκε $4.22' - 4.15' = \underline{7 \text{ min.}}$

Ο δεύτερος χρειάστηκε $5.29'.15'' - 5.22'.45'' = 5\text{h } 29\text{min } 15\text{ s} - 5\text{h } 22\text{min } 45\text{ s} = 5\text{h } 28\text{min } 75\text{ s} - 5\text{h } 22\text{ min } 15\text{ s} = \underline{6\text{min } 30\text{s}}$

Επομένως ο πρώτος χρειάστηκε περισσότερο χρόνο: $7 \text{ min} - 6 \text{ min } 30 \text{ s} = 6\text{min } 60 \text{ s} - 6\text{min } 30\text{ s} = \underline{30\text{s}}$ [Παρατήρηση: αν λάβουμε υπόψη τη διακριτική ικανότητα των οργάνων, τότε μπορεί να υπάρξει ανατροπή! Στο πρώτο έχουμε $+1 \text{ min}$ επομένως μπορεί με βάση το -1 να έχουμε 6 min άρα να χρειάζεται ο πρώτος λιγότερο χρόνο!

2.4.6. Ο Στρατής πηγαίνει με το αυτοκίνητό του από το σπίτι του στην εργασία του και έχει υπολογίσει ότι χρειάζεται 43 λεπτά της ώρας για την διαδρομή. Σήμερα έφυγε $8.25'$ και έφθασε $9.15'$ χρειάστηκε περισσότερο ή λιγότερο χρόνο από ότι περίμενε και πόσο;

Λύση

$9:15' - 8:25' = 9\text{h } 15 \text{ min} - 8\text{h } 25 \text{ min} = 8\text{h } 75 \text{ min} - 8\text{h } 25 \text{ min} = 50\text{min}$. Επομένως σήμερα χρειάστηκε $50\text{min} - 43 \text{ min} = \underline{7 \text{ min περισσότερο χρόνο}}$

2.4.7. Η Μαρία χρησιμοποιεί σαν χρονόμετρο ένα εκκρεμές σαν αυτό της εικόνας 2.4.17.

Μέτρησε το χρόνο από το Α στο Β και τον βρήκε 1 s

A. Πόσο χρόνο χρειάζεται για μια πλήρη αιώρηση;

B. Πόσες πλήρεις αιωρήσεις θα κάνει μέσα σε ένα λεπτό;

Λύση

A. μια πλήρης αιώρηση πρέπει να ξεκινήσει από το Α και να επανέλθει σε αυτό. Επομένως διαρκεί 2 s .

B. Σε $1 \text{ min} = 60 \text{ s}$ θα έχουμε $60/2 = \underline{30 \text{ πλήρεις αιωρήσεις}}$

2.4.8. Ο Πέτρος και ο Βαγγέλης μέτρησαν την διάρκεια ενός τραγουδιού. Ο Πέτρος βρήκε ότι αυτή ήταν $3,23 \text{ s}$ και ο Βαγγέλης $3,2 \text{ s}$. Ποιος χρησιμοποίησε ψηφιακό και ποιος αναλογικό ρολόι;

Ποια η ακρίβεια της κάθε μέτρησης;

Λύση

Ο Πέτρος χρησιμοποίησε ψηφιακό ρολόι με ακρίβεια εκατοστού του δευτερολέπτου $3.23 \pm 0.01 \text{ s}$

Ο Βαγγέλης χρησιμοποίησε αναλογικό ρολόι με ακρίβεια δέκατο του δευτερολέπτου. $3.2 \pm 0,1 \text{ s}$

2.4.9 Υπολόγισε το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί ανάμεσα σε δύο γραμμές στο χρονόμετρο

της εικόνας αν γνωρίζεις πως είναι διάρκειας δύο ωρών. Στο συγκεκριμένο όργανο η ένδειξη για έναν αγώνα τένις δείχνει 28 min. Υπολόγισε τη διάρκεια του αγώνα σε ώρες και σε second.

Λύση

Παρατηρούμε πως έχει 60 γραμμές υποδιαίρεσης. Εφόσον μια πλήρης περιφορά του δείκτη διαρκεί δύο ώρες, έχουμε $2\text{h} = 2 \cdot 60\text{ min} = 120\text{min}$. Επομένως το χρονικό διάστημα ανάμεσα σε δύο διαδοχικές γραμμές είναι $120/60 = \underline{2\text{min}}$

$28\text{ min} = 28/60\text{ h} = 28 \cdot 60\text{ s} = 1680\text{s}$

2.4.10. Δύο λεωφορεία της γραμμής ξεκινούν με διαφορά 5 min το ένα από το άλλο. Αυτό που ξεκίνησε πρώτο φτάνει στον προορισμό του στις 13:00 και ο συνολικός του χρόνος ήταν 1h 50 min. Το δεύτερο λεωφορείο φτάνει στον προορισμό του στις 13:25. Πόσο χρόνο χρειάστηκε το δεύτερο λεωφορείο για να φτάσει στον προορισμό του;

Λύση

Για το πρώτο λεωφορείο: $13\text{h } 00\text{ min} - 1\text{h } 50\text{ min} = 12\text{h } 60\text{min} - 1\text{h } 50\text{ min} = 11\text{h } 10\text{ min}$, επομένως ξεκίνησε στις 11:10. Άρα το δεύτερο ξεκίνησε στις 11:15 και έφθασε στις 13:25. Κατά συνέπεια η διάρκεια του ταξιδιού του ήταν

$13\text{ h } 25\text{ min} - 11\text{ h } 15\text{ min} = \underline{2\text{ h } 10\text{ min}}$

3° ΚΕΦΑΛΑΙΟ

3.1 ΜΟΡΦΕΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΤΗ ΦΥΣΗ

Ερωτήσεις

3.1.1. Σε κάθε μια από τις εικόνες 3.1.1 έως 3.1.8 περιγράψτε τις μεταμορφώσεις ενέργειας οι οποίες μπορεί να συμβαίνουν.

Απάντηση

Εικόνα	Μεταμορφώσεις Ενέργειας
3.1.1	Χημική σε θερμική και ενέργεια ακτινοβολίας
3.1.2	Ηλεκτροστατική σε ενέργεια ακτινοβολίας ηχητική και θερμική,
3.1.3	Ελαστική δυναμική ενέργεια σε κινητική
3.1.4	Βαρυτική δυναμική ενέργεια σε κινητική και ηλεκτρική
3.1.5	Αιολική σε Κινητική και ηλεκτρική ενέργεια
3.1.6	Ηλιακή ενέργεια σε ηλεκτρική
3.1.7	Χημική σε θερμική και κινητική ενέργεια
3.1.8	Ηλεκτρική σε θερμική και κινητική ενέργεια

3.1.2. Βρείτε τέσσερις συσκευές στο σπίτι σας και για κάθε μία περιγράψτε τις μεταμορφώσεις ενέργειας οι οποίες συμβαίνουν όταν λειτουργούν. **Απάντηση**

- A. ηλεκτρικό πλυντήριο: ηλεκτρική σε κινητική ενέργεια
- B. ηλεκτρική λάμπα πυρακτώσεως: ηλεκτρική σε θερμική και ενέργεια ακτινοβολίας
- Γ. Ανεμιστήρας: ηλεκτρική σε κινητική ενέργεια
- Δ. Σόμπα πετρελαίου: χημική ενέργεια σε θερμότητα

3.1.3. Δώστε τρία παραδείγματα ανανεώσιμων και τρία παραδείγματα μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Απάντηση

Ανανεώσιμες πηγές	Μη ανανεώσιμες πηγές
Αιολική ενέργεια	Πετρέλαιο
Γεωθερμική ενέργεια	Πυρηνική
Ηλιακή ενέργεια	Φυσικό αέριο

3.1.4. Συζητήστε περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση διαφόρων πηγών ενέργειας

Απάντηση

Ένα παράδειγμα είναι η ενέργεια των ορυκτών καυσίμων. Ως χημική ενέργεια όταν καίγεται αποβάλλει κυρίως αέρια όπως διοξείδιο του άνθρακα. Σε αυτό το αέριο οφείλεται σε μεγάλο βαθμό το φαινόμενο του θερμοκηπίου, δηλαδή η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της Γης. Επίσης όταν χρησιμοποιούμε πυρηνικά καύσιμα για παραγωγή ενέργειας για ειρηνικούς σκοπούς, εκτός από τον κίνδυνο ατυχήματος, υπάρχει πρόβλημα με την διαχείριση των αποβλήτων τα οποία είναι ραδιενεργά και κατά συνέπεια επικίνδυνα για την υγεία μας.

3.1.5. Περιγράψτε τις ενεργειακές μεταμορφώσεις καθώς ο αρσιβαρίστας σηκώνει την μπάρα με τα βάρη.

Απάντηση

Όταν ο αρσιβαρίστας επιχειρεί να σηκώσει την μπάρα μεταμορφώνει την χημική ενέργεια του σώματός του σε μηχανική ενέργεια στην μπάρα, στην αρχή σε μορφή κινητικής ενέργειας και τελικά σε μορφή

δυναμικής ενέργειας όταν κρατά την μπάρα σηκωμένη πάνω από το κεφάλι του.

Ασκήσεις

3.1.1. Περιγράψτε τις ενεργειακές μεταμορφώσεις που συμβαίνουν στις διαδοχικές φάσεις του άλματος επί κοντώ όπως όπως αυτές φαίνονται στην εικόνα 3.1.14.

Λύση

Στην αρχή η χημική ενέργεια του αθλητή μεταμορφώνεται σε κινητική καθώς τρέχει προς το βατήρα. Όταν καρφώνει το κοντάρι στο βατήρα, η κινητική του ενέργεια μεταμορφώνεται σε ελαστική δυναμική ενέργεια στο κοντάρι το οποίο λυγίζει. Στη συνέχεια η ελαστική δυναμική ενέργεια του κονταριού, μεταμορφώνεται σε κινητική ενέργεια και τελικά σε βαρυτική δυναμική ενέργεια στον αθλητή. Όταν πέφτει προς το στρώμα η βαρυτική δυναμική ενέργεια του σώματος του μετατρέπεται σε κινητική και τελικά σε ελαστική δυναμική ενέργεια στο στρώμα.

3.1.2. Περιγράψτε τις ενεργειακές μεταμορφώσεις που συμβαίνουν στις διαδοχικές φάσεις του άλματος εις ύψος.

Λύση

Η χημική ενέργεια του αθλητή μεταμορφώνεται σε κινητική καθώς τρέχει προς το βατήρα. Μετά όταν εκτινάσσεται, η ενέργεια αυτή μετατρέπεται σε βαρυτική δυναμική ενέργεια για να σηκωθεί προς τον πήχυ. Όταν πέφτει προς το στρώμα η βαρυτική δυναμική ενέργεια του σώματος του μετατρέπεται σε κινητική και τελικά σε ελαστική δυναμική ενέργεια στο στρώμα

3.1.3. Εκτιμήστε πόσες θερμίδες απαιτούνται για να ζεσταθεί ένα κιλό νερό από τους 20 στους 80 βαθμούς Κελσίου.

Λύση

Μάθαμε πως μια θερμίδα είναι η ενέργεια που απαιτείται για την αύξηση της θερμοκρασίας ενός γραμμαρίου νερού κατά έναν βαθμό Κελσίου. Επομένως αν θέλουμε να ζεστανούμε 1 Kg = 1000 g νερού κατά 1 βαθμό χρειαζόμαστε 1000 θερμίδες. Άρα για να θερμάνουμε από τους 20 στους 80 βαθμούς Κελσίου, δηλαδή κατά 60 βαθμούς Κελσίου απαιτούνται $60 \cdot 1000 = 60000$ θερμίδες

3.2. ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ

1. Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις:

Το φυσικό μέγεθος με το οποίο περιγράφουμε αντικειμενικά πόσο ζεστό ή κρύο είναι ένα σώμα ονομάζεται**θερμοκρασία** και τα αντίστοιχα όργανα μέτρησής ονομάζονται.....**θερμόμετρα**.....

Τα**θερμόμετρα** ... έχουν **βαθμονομημένη κλίμακα**.... μέτρησης για τον ορισμό της οποίας επιλέγονται **σταθερές** που είναι κοινές για όλους.

Στην ...**κλίμακα**Κελσίου (Celsius), η πρώτη είναι αυτή που ...**πήζει** ... το καθαρό νερό και αντιστοιχεί στους**0** . βαθμούς Κελσίου (°C). Η δεύτερη, είναι η**θερμοκρασία** που**βράζει** το καθαρό νερό σε πίεση μιας ατμόσφαιρας και αντιστοιχεί στους**100**..... βαθμούς Κελσίου (°C).

Στην**κλίμακα**.....Kelvin το μηδέν αντιστοιχεί περίπου στους**-273 °C** η οποία είναι και η χαμηλότερη δυνατή θερμοκρασία. Η κλίμακα Κέλβιν δεν έχει αρνητικές τιμές και το μηδέν αυτής ονομάζεται**απόλυτο**.. μηδέν. Η μεταβολή της θερμοκρασίας κατά ένα Κέλβιν είναι**ιση** με τη μεταβολή κατά ένα βαθμό Κελσίου.

2. Να χαρακτηρίσεις καθεμιά από τις προτάσεις που ακολουθούν ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ).

- α. Η θερμοκρασία είναι το μέτρο της θερμικής ενέργειας που έχει ένα σώμα. **Σωστή**
- β. Η κλίμακα Kelvin έχει δύο σταθερά σημεία που αντιστοιχούν στους βαθμούς 0 και 273 **Λανθασμένη**
- γ. Η βαθμονόμηση ενός θερμομέτρου γίνεται με δύο σταθερά σημεία **Σωστή**
- δ. Η θερμοκρασία είναι το μέτρο της μέσης κινητικής ενέργειας των δομικών λίθων ενός σώματος **Σωστή**
- ε. Η κλίμακα Κελσίου έχει δύο σταθερά σημεία που αντιστοιχούν στους βαθμούς 0 και 100 **Σωστή**
- στ. Όλα τα είδη θερμομέτρου μπορούν να μετρήσουν οποιαδήποτε θερμοκρασία **Λανθασμένη**
- ζ. Δεν υπάρχει όριο χαμηλότερης θερμοκρασίας. **Λανθασμένη**
- η. Δεν υπάρχει όριο υψηλότερης θερμοκρασίας. **Σωστή**
- θ. Διπλάσια θερμοκρασία σε βαθμούς Κελσίου σημαίνει και διπλάσια θερμοκρασία σε βαθμούς Κέλβιν. **Λανθασμένη**
- ι. Η θερμοκρασία ενός αντικειμένου έχει σχέση με το μέγεθός του. **Λανθασμένη**

3. Αντιστοιχίστε τα στοιχεία της αριστερής στήλης του πίνακα με αυτά της δεξιάς στήλης.

Το νερό γίνεται πάγος	293 K
Νερό βρύσης	273 K
Το νερό βράζει	373 K
	-273 K

Το νερό γίνεται πάγος	273K
Νερό βρύσης	293K
Το νερό βράζει	373K

4. Μέσα σε μια σούπα ένα καρότο και μια πατάτα έχουν αρχικά την ίδια θερμοκρασία. Αν η θερμοκρασία T του καρότου αυξηθεί κατά 10 K και της πατάτας κατά 10 °C. Ποια από τις παρακάτω σχέσεις είναι η σωστή;

A. $T_{\text{καρότου}} = T_{\text{πατάτας}}$

B. $T_{\text{καρότου}} > T_{\text{πατάτας}}$

Γ. $T_{\text{καρότου}} < T_{\text{πατάτας}}$

Δ. Δεν μπορούμε να πούμε.

5. Τι τύπο θερμομέτρου θα χρησιμοποιούσατε για να μετρήσετε τη θερμοκρασία:

- α) Στο εσωτερικό ενός φούρνου μέσα στον οποίο η θερμοκρασία φτάνει περίπου στους 2000°C. **ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ**
- β) Στο εσωτερικό ενός καταψύκτη. **ΨΗΦΙΑΚΟ Η ΟΙΝΟΠΝΕΥΜΑΤΟΣ**
- γ) Του σώματός σας. **ΙΑΤΡΙΚΟ**
- δ) Νερού που βράζει. **ΥΔΡΑΡΓΥΡΙΚΟ**

6. Να αναφέρετε δύο είδη θερμομέτρων. Στη συνέχεια να γράψετε που τα χρησιμοποιούμε.

Τα θερμοόμετρα υδραργύρου πχ για την θερμομέτρηση μας

Τα θερμοόμετρα οινοπνεύματος πχ για την μέτρηση της θερμοκρασίας ενός χώρου

7. Ποια είναι η χαμηλότερη θερμοκρασία στο σύμπαν; **ΑΠΟΛΥΤΟ ΜΗΔΕΝ (-273,16K)**

Ασκήσεις

1. Ένα μεσημέρι μετρήθηκε η θερμοκρασία τεσσάρων πόλεων και τα αποτελέσματα των

μετρήσεων φαίνονται στον πίνακα.

A/A	Πόλη	Θερμοκρασία
1	Ρώμη	298 K
2	Μόναχο	23 °C
3	Αθήνα	302 K
4	Μαδρίτη	27 °C

Ξαναφτιάξτε τον πίνακα ώστε η σειρά των πόλεων να είναι από αυτή που έχει τη μικρότερη θερμοκρασία προς αυτή που έχει τη μεγαλύτερη.

ΜΟΝΑΧΟ 23 °C ΡΩΜΗ 25 °C ΜΑΔΡΙΤΗ 27 °C ΑΘΗΝΑ 29 °C

2. Η θερμοκρασία βρασμού του νερού είναι 100 °C. Να υπολογίσετε αυτή τη θερμοκρασία σε Κέλβιν.

$$T = 273 + 100 = 373K$$

3. Η θερμοκρασία της αίθουσας μια μέρα είναι 300K. Να βρείτε τη θερμοκρασία της αίθουσας σε °C.

$$\Theta = 300 - 273 = 27 \text{ °C.}$$

4. Υπολόγισε σε κλίμακα Kelvin

α. τη θερμοκρασία που παγώνει η αιθυλική αλκοόλη - 39° $T = 273 + (-39) = 234K$

β. τη θερμοκρασία που βράζει το άζωτο -196° C $T = 273 + (-196) = 77K$

γ. τη μέγιστη 3° C και ελάχιστη -18° C θερμοκρασία μιας μέρας στο Β.ΠΟΛΟ

$$\text{MAX } T = 273 + 3 = 276K$$

$$\text{MIN } T = 273 + (-18) = 255K$$

5. Μια μέρα, στην περιοχή μιας λίμνης, επικρατεί παγετός

Η θερμοκρασία έξω από τη λίμνη είναι -8 °C. Το νερό στον βυθό της λίμνης έχει θερμοκρασία 4°C. Να βρεθούν οι δύο παραπάνω θερμοκρασίες σε Κέλβιν (K).

$$T = 273 + (-8) = 265K$$

$$T = 273 + 4 = 277K$$

6. Ο πυρετός του Γιάννη είναι 39,5 °C.

α) Ποια η θερμοκρασία του σε Κέλβιν; $T = 273 + 39,5 = 312,5 K$

β) Ο Γιάννης πήρε αντιπυρετικό και ο πυρετός έπεσε κατά 2 °C. Πόσο έπεσε σε Κέλβιν(K); **2K**

7. Το θερμόμετρο στον τοίχο του δωματίου μας δείχνει 27 °C. Ποια είναι η θερμοκρασία του αέρα του δωματίου μας σε Κέλβιν (K);

$$T = 273 + 27 = 300K$$

8. Επίλεξε τη σωστή απάντηση και εξήγησε.

Όταν βυθίσουμε σε αποσταγμένο νερό που αρχίζει να βράζει ένα θερμόμετρο βαθμολογημένο στην κλίμακα Kelvin αυτό θα δείξει την ένδειξη

A. 273 B. 373 Γ. 100

Το αποσταγμένο νερό βράζει στους 100 βαθμούς Κελσίου άρα στους 373K

Προβλήματα

1. Στο πιο κάτω διάγραμμα απεικονίζεται η καταγραφή της θερμοκρασίας ανά μία ώρα σε ένα

24ωρο από ένα μετεωρολογικό σταθμό. Προσδιόρισε τη μέγιστη θερμοκρασία, την ελάχιστη θερμοκρασία και την μέση θερμοκρασία του 24ώρου αυτού, καθώς και τις ώρες στις οποίες αυτές παρατηρούνται.

MAX 21 14-15-16 °C

MIN 14 7-8 °c

ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ: 337/19=17,74 °C

2. Σε ένα μέρος της Γης κάποιο πρωινό η θερμοκρασία είναι 267 K. Κατά την άποψή σας οι άνθρωποι κυκλοφορούν με καλοκαιρινά ή με χειμωνιάτικα ρούχα;

$$T = 273 + \Theta \text{ ΑΡΑ } \Theta = T - 273 = 267 - 273 = -6^\circ\text{C} \text{ άρα χειμωνιάτικα}$$

3. Ο Γιάννης μεγαλώνει τις ντομάτες του σ' ένα μικρό θερμοκήπιο. Στον πίνακα φαίνεται η αύξηση της θερμοκρασίας μια μέρα αρχίζοντας απ' τις 9 π.μ.

Χρόνος σε h	Θερμοκρασία σε °C
9πμ/9,00	24
10πμ/10,00	28
11πμ/11,00	32
12,00	36
1μμ/13,00	39
2μμ/14,00	40
3μμ /15,00	38
4μμ /16,00	36
5μμ/17,00	33

α) Φτιάξτε ένα διάγραμμα που να δείχνει τη μεταβολή της θερμοκρασίας με τον χρόνο.

β) Ποια η μέγιστη θερμοκρασία σε K; $T=273+ 40=313\text{K}$

γ) Για πόσο χρόνο η θερμοκρασία είναι πάνω από 36 °C; **Για 4 ώρες**

δ) Για να μην υπερθερμανθούν οι ντομάτες έπρεπε ο Γιάννης να ανοίξει την πόρτα μόλις η θερμοκρασία ξεπεράσει τους 30 °C, αλλά το ξέχασε. Τι ώρα θα έπρεπε να ανοίξει την πόρτα;

Στις 11

3.3 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

Ερωτήσεις

3.3.1. Να συμπληρωθούν οι λέξεις που λείπουν στην παρακάτω πρόταση:

«**Θερμότητα** είναι η ενέργεια που μεταφέρεται ... **αυθόρμητα** ... από ένα σώμα υψηλής **θερμοκρασίας** προς ένα σώμα χαμηλής **θερμοκρασίας**»

3.3.2. Ποιο έχει μεγαλύτερη θερμική ενέργεια: το νερό μιας πισίνας ή το καυτό τσάι στο φλιτζάνι μας; Δικαιολογήστε την άποψή σας.

ΤΟ ΝΕΡΟ ΤΗΣ ΠΙΣΙΝΑΣ

Αν βυθίσουμε λίγο το φλιτζάνι στην πισίνα τότε:

A. Θα μεταφερθεί θερμότητα από το τσάι στο νερό.

B. Θα μεταφερθεί θερμότητα από το νερό στο τσάι.

Γ. Δεν θα μεταφερθεί θερμότητα.

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση και δικαιολογήστε τη.

3.3.3. Γράψτε στο τέλος κάθε πρότασης το γράμμα Σ αν είναι σωστή ή Λ αν είναι λανθασμένη.

α) Η θερμότητα μεταφέρεται αυθόρμητα από τα σώματα των οποίων τα μόρια κινούνται κατά μέσο όρο ταχύτερα προς τα σώματα των οποίων τα μόρια κινούνται κατά μέσο όρο πιο αργά. **ΣΩΣΤΟ**

β) Η θερμική ενέργεια ενός απομονωμένου συστήματος σωμάτων διατηρείται. **ΣΩΣΤΟ**

3.3.4. Βάζουμε το πρωί στην κατάψυξη ένα κομμάτι αλουμινόχαρτο κι ένα κομμάτι μάλλινο ύφασμα και το μεσημέρι συγκρίνουμε τις θερμοκρασίες τους.

A. Μεγαλύτερη θερμοκρασία έχει το μάλλινο ύφασμα.

B. Μεγαλύτερη θερμοκρασία έχει το αλουμινόχαρτο.

Γ. Η θερμοκρασία και των δύο είναι ίδια.

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση εξηγήστε τη.

Η θερμοκρασία που θα αποκτήσουν και τα δύο σώματα θα είναι η ίδια, αυτή που ορίζει η κατάψυξη.

3.3.5. Να συμπληρωθούν οι λέξεις που λείπουν από την παρακάτω πρόταση:

Η ροή θερμότητας οφείλεται στη διαφορά ...**ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ** των δύο σωμάτων και προκαλεί τη μεταβολή της **ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ** των σωμάτων που βρίσκονται σε **ΘΕΡΜΙΚΗ** αλληλεπίδραση.

3.3.6. Σχολιάστε τη φράση «το θερμόμετρο μετρά τη θερμοκρασία του».

Όταν τοποθετούμε ένα θερμόμετρο σε ένα σώμα, αρχικά υπάρχει μια διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ τους. Θα μεταφερθεί ενέργεια μέσω θερμότητας από το σώμα ή από το θερμόμετρο μέχρι να επιτευχθεί θερμική ισορροπία. Αυτή η διαδικασία μπορεί να προκαλέσει μια συνήθως μικρή αλλαγή στη θερμοκρασία του σώματος. Έτσι τελικά το θερμόμετρο δεν μετρά τη θερμοκρασία του σώματος πριν την μέτρηση αλλά τη θερμοκρασία μετά από αυτή που είναι και θερμοκρασία του θερμομέτρου.

3.3.7. Μπορούμε να μετρήσουμε αξιόπιστα με θερμόμετρο τη θερμοκρασία μικρής ποσότητας νερού; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Όχι, γιατί αν είναι πολύ μικρή η ποσότητα του νερού, ίσως δεν καλύπτει καν το τμήμα του θερμομέτρου που πρέπει να είναι βυθισμένο στο νερό.

3.3.8. Φέρνουμε σε επαφή ένα καυτό κομμάτι σιδήρου με ένα κρύο κομμάτι σιδήρου. Τα δύο κομμάτια είναι θερμικά απομονωμένα από τα υπόλοιπα σώματα και η μάζα του καυτού κομματιού είναι μεγαλύτερη από τη μάζα του κρύου κομματιού. Τότε χαρακτηρίστε ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ) κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις:

A. Όσο διαρκεί η επαφή θα μεταφέρεται συνεχώς θερμότητα από το καυτό κομμάτι στο κρύο. **ΣΩΣΤΟ**

B. Η εσωτερική ενέργεια του κρύου κομματιού θα αυξηθεί. **ΣΩΣΤΟ**

Γ. Τελικά τα δύο κομμάτια θα έχουν ίσες εσωτερικές ενέργειες. **ΛΑΘΟΣ**

3.3.9. Ποιους συνηθίζουμε να αναφέρουμε ως τρόπους μεταφοράς θερμότητας και σε τι διαφέρουν μεταξύ τους;

Αγωγή, ρεύματα μεταφοράς (συναγωγή) και θερμική ακτινοβολία

Αγωγή έχουμε στα στερεά, ρεύματα μεταφοράς στα υγρά και τα αέρια και η θερμική ακτινοβολία δεν απαιτεί μέσον.

Ασκήσεις

3.3.1. Βάζουμε στην ίδια εστία μιας ηλεκτρικής κουζίνας δύο όμοια μπρίκια που περιέχουν το ένα 200 g νερό και τ' άλλο 200 g γάλα στην ίδια θερμοκρασία. Το γάλα ζεσταίνεται πιο γρήγορα απ' το νερό. Μ' αυτά τα δεδομένα χαρακτηρίστε ως σωστή ή λανθασμένη κάθε μια απ' τις παρακάτω προτάσεις.

A. Το γάλα έχει μεγαλύτερη θερμοχωρητικότητα απ' το νερό. **ΛΑΘΟΣ**

B. Αν αφήσουμε να κρυώσουν δύο ίσες ποσότητες γάλατος και νερού που βρίσκονται σε θερμοκρασία 50°C, πιο γρήγορα θα κρυώσει το νερό. **ΛΑΘΟΣ**

3.3.2. Η ενέργεια που χρειάζεται για να θερμάνουμε 1 kg νερό από 10 °C σε 20 °C σε σχέση με την ενέργεια που χρειάζεται για να θερμάνουμε 1 kg νερό από 70 °C σε 80 °C είναι:

A. μεγαλύτερη

B. μικρότερη

Γ. ίση

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση και δικαιολογήστε τη.

Γιατί για την ίδια μάζα και το ίδιο υλικό, παίζει ρόλο μόνο η διαφορά θερμοκρασίας.

3.3.3. Όταν το δοχείο έρχεται σε επαφή με τη φωτιά, που έχει υψηλότερη θερμοκρασία, τι συμβαίνει τότε και τι είναι αυτό που μεταφέρεται;

Θερμότητα / θερμαίνεται το δοχείο και στη συνέχεια το υγρό που είναι μέσα στο δοχείο.

3.3.4. Ένας κύβος A είναι φτιαγμένος από υλικό με διπλάσια θερμοχωρητικότητα από το υλικό από το οποίο είναι φτιαγμένος ο κύβος B. Οι δύο κύβοι έχουν αρχικά την ίδια θερμοκρασία και θερμαίνονται στην ίδια τελική θερμοκρασία. Η θερμότητα που μεταφέρθηκε στον κύβο A σε σχέση μ' αυτή που μεταφέρθηκε στον B είναι:

A. Τέσσερις φορές μεγαλύτερη

B. Δύο φορές μεγαλύτερη

Γ. Η ίδια

Δ. Η μισή

E. Το ένα τέταρτό της

Προβλήματα

3.3.1. Το διπλό διάγραμμα παριστάνει την εξέλιξη της θερμοκρασίας, με το χρόνο, δύο σωμάτων A, B, από το ίδιο υλικό, που βρίσκονται σε θερμική επαφή.

α) Αν m_A , m_B οι μάζες των σωμάτων ποιο από τα παρακάτω είναι το σωστό για τις μάζες των σωμάτων.

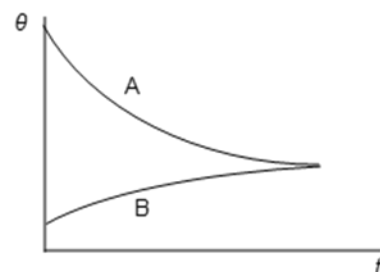
A. $m_A < m_B$

B. $m_A > m_B$

Γ. $m_A = m_B$

β) Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Μεταφέρεται θερμότητα από το A στο B. Όπως φαίνεται από το γράφημα η μείωση της θερμοκρασίας του A είναι μεγαλύτερη από την αύξηση της θερμοκρασίας του B στον ίδιο



χρόνο. Όμως: $Q_A=Q_B$

$$C_A \Delta\theta_A = C_B \Delta\theta_B$$

Και επειδή $\Delta\theta_A > \Delta\theta_B$ θα είναι $C_A < C_B$ επειδή το υλικό είναι το ίδιο $m_A < m_B$

3.3.2 Το διπλανό διάγραμμα την εξέλιξη της θερμοκρασίας, με το χρόνο, δύο σωμάτων A, B, που αποτελούνται από διαφορετικά υλικά και που βρίσκονται σε θερμική επαφή.

α) Αν C_A, C_B οι θερμοχωρητικότητες των υλικών των σωμάτων ποιο από τα παρακάτω είναι το σωστό.

A. $C_A < C_B$

B. $C_A > C_B$

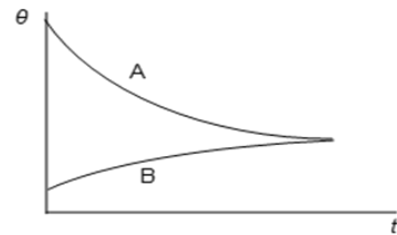
Γ. $C_A = C_B$

β) Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

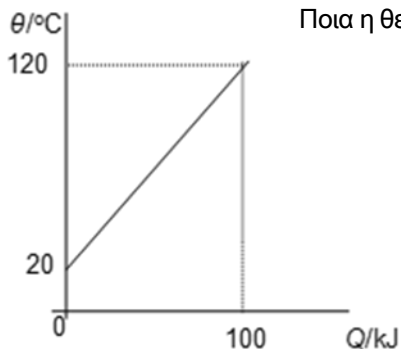
$$Q_A = Q_B$$

$$C_A \Delta\theta_A = C_B \Delta\theta_B$$

Και επειδή $\Delta\theta_A > \Delta\theta_B$ θα είναι $C_A < C_B$



3.3.3. Σε ένα κομμάτι σιδήρου προσφέρουμε ενέργεια με σταθερό ρυθμό. Η αύξηση της θερμοκρασίας του κομματιού συναρτήσει της προσφερόμενης θερμότητας φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα.



Ποια η θερμοχωρητικότητα του σιδήρου;

$$100/100 = 1 \text{ kJ / K}$$

3.3.7 Οι ηλιακοί θερμοσίφωνες είναι ένας ανανεώσιμος και βιώσιμος τρόπος θέρμανσης του νερού και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα ευρύ φάσμα κλιματικών συνθηκών. Μπορούν να βοηθήσουν στη μείωση του ενεργειακού κόστους και των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

3.3.8 Στην εικόνα 3.3.10 φαίνεται ένα ηλιακός θερμοσίφωνα. Αναζητήστε πληροφορίες και κάντε μια παρουσίαση του τρόπου λειτουργίας του. Να αναφέρετε και τις ενεργειακές μεταμορφώσεις καθώς και τις διεργασίες μεταφοράς θερμότητας

Οι ηλιακοί συλλέκτες του θερμοσίφωνα απορροφούν την ηλιακή ακτινοβολία.

Η ηλιακή ακτινοβολία μετατρέπεται σε θερμότητα και μεταφέρεται σε ένα υγρό που κυκλοφορεί σε σωληνώσεις μέσα από τον συλλέκτη και φθάνει σε μια δεξαμενή που περιέχει το νερό. Το νερό, λόγω της επαφής με τις σωληνώσεις, θερμαίνεται και αποθηκεύεται στη δεξαμενή, έτοιμο να χρησιμοποιηθεί.

3.4. ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΥΛΗΣ

3.4.1. Από ένα δυναμόμετρο κρεμάμε ένα δοχείο που περιέχει οινόπνευμα και είναι ανοιχτό χωρίς καπάκι. Με την πάροδο του χρόνου η ένδειξη του δυναμόμετρου θα

A. Αυξάνεται **B. θα μειώνεται** Γ. θα παραμένει σταθερή.

Να επιλέξεις τη σωστή απάντηση και να την δικαιολογήσεις.

Λόγω της εξάτμισης του οινοπνεύματος.

3.4.2. Γιατί όταν έχει παγωνιά «αχνίζουν» τα χνώτα μας;

Απάντηση: Λόγω της υγροποίησης των υδρατμών που εκπνέουμε. Ο αέρας που βγαίνει από το στόμα μας είναι ζεστός και περιέχει υδρατμούς. Όταν αυτός ο ζεστός αέρας έρχεται σε επαφή με τον ψυχρό αέρα του περιβάλλοντος, οι υδρατμοί ψύχονται γρήγορα και συμπυκνώνονται σε μικροσκοπικά σταγονίδια νερού.

3.4.3. Γιατί τα παγόβουνα περιβάλλονται συχνά με ομίχλη;

Απάντηση: Τα παγόβουνα περιβάλλονται συχνά με ομίχλη λόγω της θερμοκρασιακής διαφοράς μεταξύ του ψυχρού αέρα που έρχεται σε επαφή με το παγόβουνο και του θερμότερου αέρα που βρίσκεται στην ατμόσφαιρα γύρω του. Η θερμοκρασιακή αυτή διαφορά προκαλεί συμπύκνωση της υγρασίας στον αέρα, δημιουργώντας ομίχλη. Η συμπύκνωση της υγρασίας συμβαίνει επειδή ο ψυχρός αέρας δεν μπορεί να συγκρατήσει την ίδια ποσότητα υδρατμών όπως ο θερμότερος αέρας, με αποτέλεσμα να δημιουργείται υγρασία και κατ' επέκταση ομίχλη.

3.4.4. Τα κλιματιστικά δεν περιέχουν νερό, ωστόσο όταν λειτουργούν το καλοκαίρι στάζουν νερό. Μπορείς να το εξηγήσεις;

Απάντηση: Γιατί ο ζεστός αέρας ψύχεται και υγροποιείται.

3.4.5. Μια μέρα έβρεξε πολύ και μούσκεψαν οι τέσσερις τοίχοι ενός σπιτιού. Οι τοίχοι του σπιτιού είναι προς τα τέσσερα σημεία του οριζοντα (βορράς - νότος - ανατολή - δύση) . Όταν σταμάτησε η βροχή ξεκίνησε να φυσάει νότιος άνεμος. Θα στεγνώσουν το ίδιο γρήγορα όλοι οι τοίχοι. Αν όχι ποιος θα στεγνώσει πρώτος;

Απάντηση: Όχι. Ο νότιος τοίχος

3.4.6. Το ότι μυρίζουμε από μακριά το άρωμα που φορά κάποιος ή κάποια σε ποιο φαινόμενο οφείλεται; **Απάντηση:** Εξάτμιση.

3.4.7. Κάποιο πρωί του χειμώνα ξυπνάμε και βλέπουμε πάχνη στο γρασίδι μετά από κάποιο χρόνο που ανατέλλει ο ήλιος βλέπουμε στο γρασίδι να υπάρχουν δροσοσταλίδες και όχι πάχνη. Από τα επόμενα φαινόμενα διάλεξε δύο με χρονική σειρά ώστε να εξηγήσεις (1) την δημιουργία της πάχνης και κατόπιν (2) τη δημιουργία των δροσοσταλίδων από την πάχνη.

ΕΞΑΤΜΙΣΗ - ΠΗΞΗ - ΤΗΞΗ - ΑΠΟΘΕΣΗ

(1)ΑΠΟΘΕΣΗ (2)ΤΗΞΗ

3.4.8. Ένα οδηγός μαγειρικής γράφει ότι για να μη «λασπώσουν» τα μακαρόνια πρέπει όταν αρχίζει μέσα τα μακαρόνια. Μετά από τη μελέτη του μαθήματος τι θα λέγατε για την άποψη του συγγραφέα του οδηγού μαγειρικής.

Απάντηση: Είναι λανθασμένη γιατί όσο βράζει το νερό η θερμοκρασία του παραμένει σταθερή και έτσι δεν χρειάζεται να περιμένουμε 5 λεπτά.

3.4.9. Όταν είσαστε ιδρωμένοι και φυσά αέρας αισθάνεστε ότι κρυώνετε. Γιατί συμβαίνει αυτό;

Απάντηση: Λόγω της εξάτμισης.

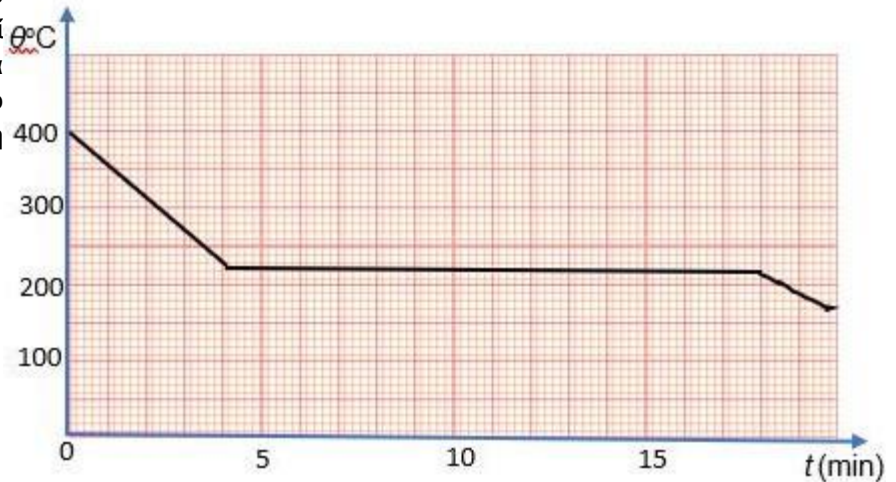
3.4.10. Αφήνουμε υγρό κασσίτερο με θερμοκρασία 400 °C να ψυχθεί και καταγράφουμε τη θερμοκρασία του σε συνάρτηση με το χρόνο οπότε παίρνουμε την γραφική παράσταση της διπλανής εικόνας.

A) Σε ποια φάση βρίσκεται ο κασσίτερος τη χρονική στιγμή $t=2\text{min}$;

B) Σε ποια φάση βρίσκεται ο κασσίτερος τη χρονική στιγμή $t=8\text{min}$;

Δ) Σε ποια φάση βρίσκεται ο κασσίτερος τη χρονική στιγμή $t=19\text{min}$;

E) Πόσος χρόνος χρειάστηκε ώστε να συμπυκνωθεί (στερεοποιηθεί) ολόκληρη η μάζα του κασσίτερου;



Απαντήσεις

A. Υγρή / B. Στερεή και υγρή / Γ. Αέρια / Δ. Από 4 – 18 = 14 MIN

3.5. ΔΙΑΣΤΟΛΗ ΚΑΙ ΣΥΣΤΟΛΗ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ-Η ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

3.5.1. Απάντηση: Σωστό το Γ

3.5.2. Γεμίζουμε εντελώς ένα πλαστικό μπουκάλι με νερό και το βάζουμε στην κατάψυξη. Κινδυνεύει το μπουκάλι να καταστραφεί; Δικαιολόγησε την απάντησή σου.

Απάντηση: Ναι γιατί ο πάγος διογκώνεται

3.5.3. Εξήγησε γιατί τα ψάρια μιας λίμνης επιβιώνουν και σε έναν βαρύ χειμώνα όπου το νερό της επιφάνειας της λίμνης παγώνει.

Απάντηση: Γιατί το πυκνότερο νερό που έχει θερμοκρασία 4°C κατέρχεται στον πυθμένα της λίμνης. Το νερό των 0°C το οποίο αρχίζει να μετατρέπεται σε πάγο, έχει μικρότερη πυκνότητα και παραμένει στην επιφάνεια. Παρόλο που ο πάγος περιορίζει την ανταλλαγή αερίων μεταξύ της ατμόσφαιρας και του νερού, τα φυτά που ζουν στο βυθό της λίμνης συνεχίζουν να παράγουν οξυγόνο μέσω της φωτοσύνθεσης. Αυτό το οξυγόνο διαλύεται στο νερό και παρέχει στα ψάρια το απαραίτητο οξυγόνο για την αναπνοή τους.

3.5.4. Όταν βάζουμε ένα γυάλινο δοχείο, με μεταλλικό βιδωτό καπάκι, στο ψυγείο, συνήθως, το καπάκι σφίγγει. Μάλιστα αν δυσκολευόμαστε να το ξεβιδώσουμε ρίχνουμε ζεστό νερό. Ποια εξήγηση μπορείς να δώσεις;

Απάντηση: Γιατί συστέλλεται και διαστέλλεται διαφορετικά (περισσότερο) το μεταλλικό καπάκι σε σχέση με το γυαλί, οπότε με την χρήση του ζεστού νερού το ξεβιδώνουμε εύκολα.

3.5.5. Μια μηχανικός πρόβλεψε στο σχεδιασμό τσιμεντένιας γέφυρας για πεζούς πάνω απ' την εθνική οδό να υπάρχουν διάκενα όπως φαίνεται στην εικόνα. Για ποιο λόγο το έκανε;

Απάντηση: Όταν θερμαίνεται η τσιμεντένια γέφυρα μια πολύ ζεστή ημέρα, λόγω των διάκενων, έχει δυνατότητα να διασταλεί χωρίς να καταστραφεί.

3.5.6 Κατά την επιστροφή των πεζοδρομίων με πλάκες αφήνεται μεταξύ των πλακών ένα διάκενο. Εξήγησε γιατί.

Απάντηση: Για να έχουν περιθώριο να διασταλούν χωρίς να συμπιεστούν και σπάσουν.

3.5.7 Η θέρμανση ενός κομματιού μετάλλου μπορεί να έχει ως συνέπεια τη μεταβολή της πυκνότητας του μετάλλου; Δώσε εξηγήσεις

Απάντηση: Ναι ,διότι αυξάνεται ο όγκος χωρίς να μεταβάλλεται η μάζα.

3.5.8 Γιατί οι εταιρείες εμφιάλωσης δεν γεμίζουν τις φιάλες με αναψυκτικό μέχρι πάνω όπως φαίνεται στην εικόνα;

Απάντηση: Για να μην παραμορφωθούν ή ανοίξουν, αν ο καταναλωτής τις καταψύξει.

3.5.9. Χαρακτήρισε ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ) κάθε μια από τις ακόλουθες προτάσεις που αναφέρονται στη θερμική διαστολή ενός κομματιού σιδήρου.

A. Ο όγκος κάθε ατόμου μεγαλώνει.	Λ
B. Η μάζα του κομματιού αυξάνεται.	Λ
Γ. Οι αποστάσεις μεταξύ των ατόμων μεγαλώνουν.	Σ
Δ. Τα άτομα κινούνται κατά μέσο όρο ταχύτερα.	Σ

3.5.10. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές:

A. Το νερό όταν θερμαίνεται διαστέλλεται. **Λάθος**

B. Το νερό όταν θερμαίνεται συστέλλεται. **Λάθος**

Γ. Το νερό όταν θερμαίνεται από τους 0ο C έως τους 4ο C συστέλλεται. **Σωστό**

Δ. Το νερό όταν θερμαίνεται από τους 4ο C και μετά, διαστέλλεται. **Σωστό**

3.5.11. Γιατί δεν πετάμε δοχεία των σπρέι στη φωτιά;

Απάντηση: Για να μην εκραγούν λόγω του ελάχιστου αερίου που μπορεί να έχει απομείνει στο εσωτερικό του δοχείου.

3.5.12. Πως εξηγείται μικροσκοπικά η διαστολή με την αύξηση της θερμοκρασίας;

Απάντηση: Κατά τη διαστολή αυξάνονται οι αποστάσεις μεταξύ των δομικών λίθων – ατόμων, μορίων ή ιόντων του σώματος, επομένως οι διαστάσεις του σώματος μακροσκοπικά μεγαλώνουν.

Ασκήσεις

3.5.1. Τα περισσότερα υγρά όπως το λάδι, διαστέλλονται όταν θερμαίνονται Σ' ένα γυάλινο δοχείο έχουμε προσαρμόσει ένα κατακόρυφο σωλήνα. Το δοχείο είναι γεμάτο με λάδι, ενώ ο σωλήνας είναι άδειος. Θερμαίνοντας το δοχείο, παρατηρούμε ότι το λάδι ανέρχεται στο σωλήνα όπως φαίνεται στην εικόνα. Η στάθμη του ανεβαίνει, όσο συνεχίζεται η θέρμανση. Σε πιο συμπέρασμα καταλήγεις από τις παραπάνω παρατηρήσεις.

Απάντηση: Το λάδι ,θερμαινόμενο, διαστέλλεται και επειδή δεν υπάρχει χώρος μέσα στο δοχείο αρχίζει και ανεβαίνει στον σωλήνα.

3.5.2 Ένα τετράγωνο έλασμα σε θερμοκρασία δωματίου έχει μια οπή στη μέση. Αν θερμάνουμε το έλασμα, το εμβαδόν την οπής θα:

A. μεγαλώσει	Σ
B. μικρύνει	Σ

Απάντηση: Σωστό το Α γιατί εφόσον μεγαλώνουν οι διαστάσεις του ελάσματος θα μεγαλώσουν Και οι αποστάσεις ανάμεσα στους δομικούς λίθους που υπάρχουν στην περιφέρεια της οπής άρα και η διάμετρος της οπής, επομένως και το εμβαδόν της.

Προβλήματα

3.5.1. Το παράδοξο του Αλμυρού. Κολυμπώντας με το σώμα μας κατακόρυφο στη θάλασσα μπροστά από την εκβολή του ποταμού Αλμυρού, αισθανόμαστε στο ύψος της καρδιάς ψύχος ενώ χαμηλότερα ζεστασιά. Το φαινόμενο μπορεί να χαρακτηριστεί παράδοξο, αφού θα περίμενε κανείς το ψυχρό νερό του ποταμού (14°C περίπου) να έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από το θερμότερο νερό της θάλασσας (20°C περίπου), να βρίσκεται χαμηλά κοντά στον πυθμένα. Πώς εξηγείται το παραπάνω παράδοξο φαινόμενο;

Απάντηση: Το θερμό νερό της θάλασσάς τελικά έχει μεγαλύτερη πυκνότητα αφού περιέχει αλάτι και έτσι αν και θερμότερο βρίσκεται πιο χαμηλά από το κρύο νερό του ποταμού κοντά στην εκβολή.

3.5.2. Τα τηλεφωνικά σύρματα που φαίνονται παρακάτω βρίσκονται σε περιοχή με γεωγραφικό πλάτος 40 μοιρών. Το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής αυτής είναι βόρειο ή νότιο; Εξήγησε την απάντησή σου.

Απάντηση: Το καλοκαίρι τα σύρματα θερμαίνονται και διαστέλλονται. Τον Αύγουστο έχει καλοκαίρι το Βόρειο Ημισφαίριο.

3.6. ΑΠΟΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΣΤΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Ερωτήσεις

- Διάλεξε μια σωστή απάντηση: Μια θερμική μηχανή μεταμορφώνει α.
Ηλεκτρική ενέργεια σε θερμότητα
β. Θερμότητα σε χημική ενέργεια γ.
Θερμότητα σε μηχανικό έργο δ.
Μηχανικό έργο σε θερμότητα
- Σημείωσε με Σ αν η φράση είναι σωστή και με Λ αν είναι εσφαλμένη α.
Όλες οι μηχανές είναι θερμικές **ΛΑΘΟΣ**
β. Μια θερμική μηχανή αποδίδει χρήσιμο μηχανικό έργο **ΣΩΣΤΟ**
γ. Δεν υπάρχουν μηχανές με απόδοση 1 **ΣΩΣΤΟ**
δ. Το μηχανικό έργο που αποδίδει μια θερμική μηχανή μπορεί να είναι ίσο με τη χορηγούμενη θερμότητα από τη θερμή δεξαμενή. **ΛΑΘΟΣ**
ε. Η θερμή και η ψυχρή δεξαμενή θεωρούμε ότι έχουν σταθερές θερμοκρασίες **ΣΩΣΤΟ**
- Ξεχώρισε ποιες από τις παρακάτω μηχανές είναι θερμικές
α. Ανεμιστήρας β. **κινητήρας Jet αεροπλάνου** γ. μίξερ δ. ανεμογεννήτρια ε. μοχλός
στ. **πυρηνικός αντιδραστήρας ζ. κινητήρας πυραύλου**

Ασκήσεις

- Σε μια θερμική μηχανή προσφέρονται 250 Joule και αποδίδει 100 Joule χρήσιμο μηχανικό έργο. Η απόδοση της είναι
α. 0,25 β. 40% γ. 1
Διαλέξτε το σωστό και εξηγήστε.
Λύση Β - $\alpha = 100/250 = 0,4 = 4/10 = 40/100 = 40\%$

2. Η απόδοση μιας ατμομηχανής είναι 8%. Αν η χορηγούμενη θερμότητα στο εργαζόμενο μέσο είναι 300J, υπολόγισε την ποσότητα της ενέργειας α. που θα μεταμορφωθεί σε χρήσιμο μηχανικό έργο γ. που θα αποβληθεί στην ψυχρή δεξαμενή

Λύση

$$\alpha = 8\% = 0,08 = W / Q_{\text{ΧΟΡΗΓΟΥΜΕΝΗ}} \quad \text{άρα } 0,08 = W/300$$

$$W = 0,08 \cdot 300 = 24\text{J} \quad Q_{\text{ΑΠΟΔΙΔΟΜΕΝΗ}} = 300 - 24 = 276\text{J}$$

3. Μια θερμική μηχανή αποδίδει 100J μηχανικό έργο. Αν η απόδοση της είναι 0,2 υπολόγισε την ενέργεια α. που χορηγείται στη θερμή δεξαμενή β. που αποβάλλεται στην ψυχρή δεξαμενή.

Λύση

$$\alpha = 0,2 = 100/Q_X \quad Q_X = 500\text{J} \quad Q_A = 500 - 100 = 400\text{J}$$

4. Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας μιας μικρής ιδιοκατασκευασμένης ατμομηχανής μετρήθηκε η θερμότητα που αποβλήθηκε στην ψυχρή δεξαμενή και βρέθηκε 900 J. Σύμφωνα με τις προδιαγραφές η απόδοση της μηχανής είναι 10%. Υπολόγισε τη θερμότητα που χορηγήθηκε από τη θερμή δεξαμενή και το χρήσιμο μηχανικό έργο που εκτελέστηκε.

Λύση

$$\alpha = W / Q_X \quad 10\% = W/Q_X$$

$$\text{επομένως } W = Q_X/10$$

$$Q_{\text{ΑΠΟΔΙΔΟΜΕΝΗ}} = Q_{\text{ΧΟΡΗΓΟΥΜΕΝΗ}} - W \quad \text{άρα } Q_A = Q_X - Q_X/10 = Q_X \cdot 9/10$$

$$\text{Επομένως, } 900 = Q_X \cdot 9/10 \quad \text{και } Q_X = 1000\text{ J} \quad \text{και } W = 1000/10 = 100\text{ J}$$

Προβλήματα

1. Ένας εφευρέτης μας αναφέρει ότι κατασκεύασε μια θερμική μηχανή στην οποία σε κάθε κύκλο χορηγείται στο εργαζόμενο μέσο θερμότητα 3000J από τη δεξαμενή υψηλής θερμοκρασίας και δεν αποβάλλεται θερμότητα στη δεξαμενή χαμηλής θερμοκρασίας. Τον πιστεύετε ή όχι; Να εξηγήσετε πλήρως την απάντησή σας.

Λύση

Όχι. Θα είχαμε τότε $W = 1000\text{J}$ και απόδοση $\alpha = 1$

2. Ένας εφευρέτης μας αναφέρει ότι κατασκεύασε μια θερμική μηχανή στην οποία: Α) σε κάθε κύκλο χορηγείται στο εργαζόμενο μέσο θερμότητα 3000J από τη δεξαμενή υψηλής θερμοκρασίας. Β) Αποβάλλεται θερμότητα 1500J στη δεξαμενή χαμηλής θερμοκρασίας και Γ) Αποδίδεται από το εργαζόμενο μέσο μηχανικό έργο 2000J. Τον πιστεύετε ή όχι; Να εξηγήσετε πλήρως την απάντησή σας.

Λύση

Όχι. Έχουμε $W = 3000 - 1500 = 1500\text{J}$ και όχι 2000J

3. Ποια από τις δύο παρακάτω θερμικές μηχανές έχει μεγαλύτερη απόδοση; Εξηγήστε πλήρως την απάντησή σας.

Λύση

ΘΕΡΜΙΚΗ Α: $W = 100 - 70 = 30\text{J}$ $\alpha = 30/100 = 0,3$

ΘΕΡΜΙΚΗ Β: $W = 200 - 160 = 40\text{J}$ $\alpha = 40/200 = 0,2$ Συνεπώς η Α.