



ΕΝΩΣΗ ΚΥΠΡΙΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ

8^Η ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΗΣ Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



Κυριακή, 13 Μαΐου 2012

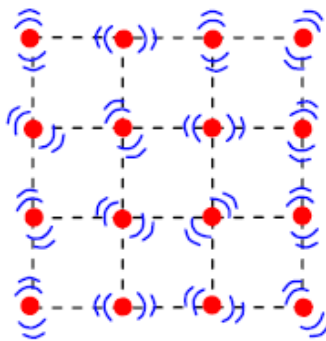
Ωρα : 10:00 - 12:30

Οδηγίες:

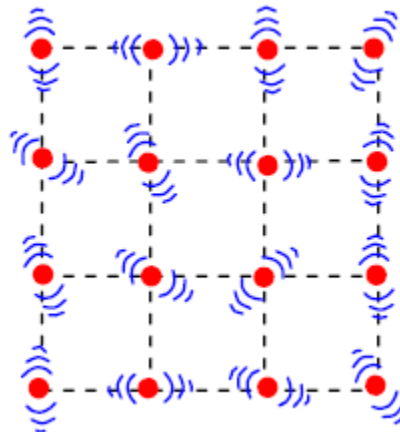
- 1) Το δοκίμιο αποτελείται από δώδεκα (12) σελίδες.
- 2) Περιλαμβάνει έντεκα (11) θέματα.
- 3) Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα.
- 4) Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- 5) Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού.
- 6) Να γράφετε με μελάνι χρώματος μπλε.

ΘΕΜΑ 1^ο (μον.9)

Τα σχήματα 1.1 και 1.2 παριστάνουν τη μικροσκοπική δομή ενός σώματος σε δύο διαφορετικές θερμοκρασίες.



Σχήμα 1.1



Σχήμα 1.2

(α) Σε ποια κατάσταση της ύλης (στερεή, υγρή, αέρια) αντιστοιχούν οι μικροσκοπικές δομές των σχημάτων 1.1 και 1.2. (μον.1)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.2)

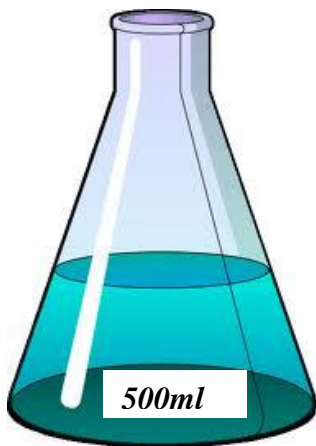
(β) Σε ποιο από τα δύο πιο πάνω σχήματα το σώμα έχει μεγαλύτερη θερμοκρασία; **(μον.1)**

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. **(μον.2)**

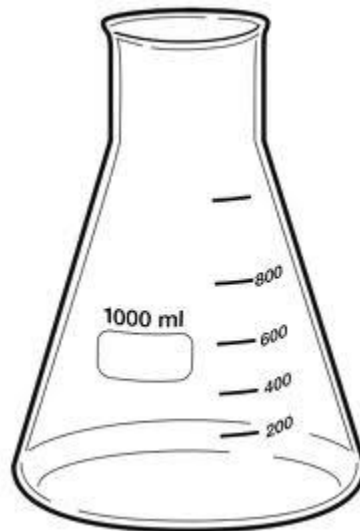
(γ) Να γράψετε δύο χαρακτηριστικά για κάθε μια από τις τρεις δομές της ύλης (στερεή, υγρή, αέρια). **(μον.3)**

ΘΕΜΑ 2^ο **(μον.12)**

Α) Ποσότητα χρωματισμένου οινόπνεύματος περιέχεται σε κωνική φιάλη χωρητικότητας 500ml όπως φαίνεται στο σχήμα 2.1. Η ποσότητα του χρωματισμένου οινόπνεύματος έχει όγκο V_1 , μάζα m_1 και πυκνότητα d_1 . Ολόκληρη η ποσότητα του χρωματισμένου οινόπνεύματος μεταφέρεται σε κωνική φιάλη όπως αυτή του σχήματος 2.2, χωρητικότητας 1000ml



Σχήμα 2.1



Σχήμα 2.2

Στο νέο δοχείο (σχήμα 2.2) ο όγκος του οινόπνεύματος είναι V_2 , η μάζα του m_2 και η πυκνότητά του d_2 .

(α) Ποιες από τις πιο κάτω σχέσεις είναι ορθές; **(μον.3)**

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. **(μον.3)**

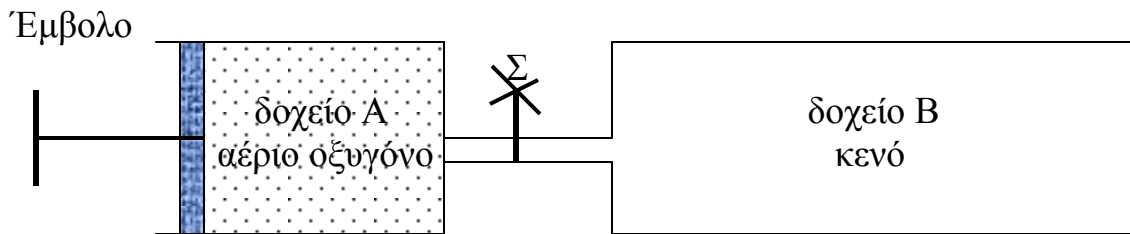
(1α) $V_1=V_2$ (2α) $m_1=m_2$ (3α) $d_1=d_2$

(1β) $V_1>V_2$ (2β) $m_1 > m_2$ (3β) $d_1<d_2$

(1γ) $V_1<V_2$ (2γ) $m_1<m_2$ (3γ) $d_1>d_2$

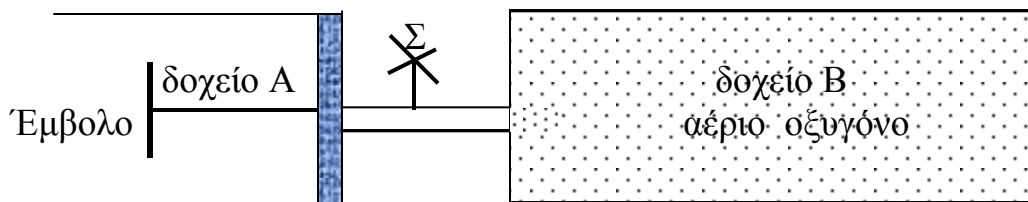
Β) Ποσότητα αερίου οξυγόνου μάζας m_1 όγκου V_1 και πυκνότητας d_1 βρίσκεται σε δοχείο Α. Το δοχείο Α είναι συνδεδεμένο με μεγαλύτερο όγκου δοχείο Β με τη βοήθεια λεπτού ανθεκτικού γυάλινου σωλήνα, ο οποίος φέρει (έχει) στρόφιγγα Σ.

Αρχικά η στρόφιγγα Σ είναι κλειστή έτσι που όλο το οξυγόνο να βρίσκεται στο δοχείο Α όπως φαίνεται στο σχήμα 2.3.



Σχήμα 2.3

Ανοίγουμε τη στρόφιγγα Σ και με τη βοήθεια του εμβόλου μεταφέρουμε όλο το αέριο οξυγόνο στο δοχείο Β όπως φαίνεται στο σχήμα 2.4.



Σχήμα 2.4

Στο δοχείο Β ο όγκος του αερίου οξυγόνου είναι V_2 , η μάζα του είναι m_2 και η πυκνότητά του είναι d_2 .

(α) Ποιες από τις πιο κάτω σχέσεις είναι ορθές; (μον.3)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.3)

1α) $V_1 = V_2$ 2α) $m_1 = m_2$ 3α) $d_1 = d_2$

1β) $V_1 > V_2$ 2β) $m_1 > m_2$ 3β) $d_1 < d_2$

1γ) $V_1 < V_2$ 2γ) $m_1 < m_2$ 3γ) $d_1 > d_2$

ΘΕΜΑ 3^ο (μον.6)

Α. Ο αναμμένος λαμπτήρας του σχήματος 3.1 βρίσκεται πάνω από κερί.

Να εξηγήσετε με ποιο ή ποιους τρόπους θερμαίνεται το κερί από τον λαμπτήρα.

(μον.2)



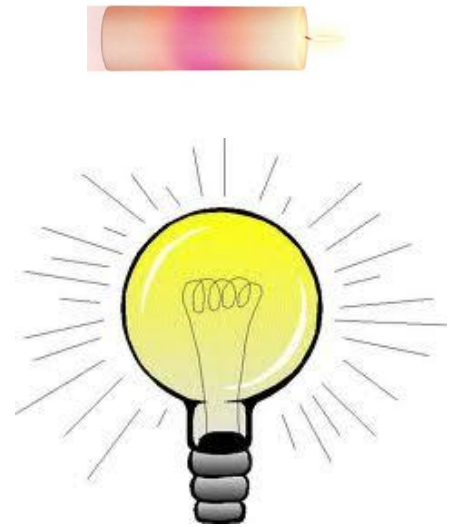
Σχήμα 3.1

Β. Το κερί τοποθετείται πάνω από τον λαμπτήρα όπως φαίνεται στο σχήμα 3.2.

Να εξηγήσετε με ποιο ή ποιους τρόπους θα θερμανθεί αυτή τη φορά από τον λαμπτήρα. **(μον.2)**

Γ. Σε ποια από τις δύο περιπτώσεις (σχήμα 3.1 ή σχήμα 3.2) το κερί θα λιώσει γρηγορότερα; **(μον.1)**

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. **(μον.1)**



Σχήμα 3.2

ΘΕΜΑ 4^ο **(μον.8)**

Η γυάλινη κατσαρόλα του σχήματος 4.1 περιέχει νερό και τοποθετείται πάνω από αναμμένα κάρβουνα.

Το χερούλι της είναι μεταλλικό. Μετά από λίγο χρόνο αυτός που κρατά την κατσαρόλα νιώθει το χέρι του να θερμαίνεται.

(α) Να περιγράψετε το μηχανισμό διάδοσης της θερμότητας από τη γυάλινη κατσαρόλα στο μεταλλικό χερούλι. **(μον.2)**

(β) Αν το χερούλι ήταν ξύλινο τότε θα είχαμε τα ίδια αποτελέσματα; **(μον.1)**

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. **(μον.1)**

(γ) Ποια υλικά ονομάζουμε αγωγούς της θερμότητας και ποια υλικά ονομάζουμε μονωτές; **(μον.2)**









Σχήμα 4.1

(δ) Τοποθετούμε θερμομέτρο σε διάφορα σημεία μέσα στο νερό της κατσαρόλας και παρατηρούμε ότι η ένδειξη του θερμομέτρου είναι παντού η ίδια. Πώς δικαιολογείτε την παρατήρηση αυτή; (μον.2)

ΘΕΜΑ 5^ο (μον.11)

(α) Να γράψετε το κυριότερο τρόπο εξαέρωσης (βρασμός ή εξάτμιση) του νερού που συμβαίνει σε κάθε ένα από τα πιο κάτω σχήματα.

 <p style="text-align: right;"><i>Σχήμα 1</i></p>	 <p style="text-align: right;"><i>Σχήμα 4</i></p>
 <p style="text-align: right;"><i>Σχήμα 2</i></p>	 <p style="text-align: right;"><i>Σχήμα 5</i></p>
 <p style="text-align: right;"><i>Σχήμα 3</i></p>	 <p style="text-align: right;"><i>Σχήμα 6</i></p>

(μον.3)

(β) Να γράψετε τρεις διαφορές ανάμεσα στην εξαέρωση λόγω βρασμού και την εξάτμιση. (μον.3)

(γ) Ποια υγρά ονομάζονται πτητικά; Δώστε δύο παραδείγματα τέτοιων υγρών. (μον.3)

Στο δοχείο του σχήματος 5.1 περιέχεται στερεό αποσμητικό χώρου.

(δ) Να εξηγήσετε πως το αποσμητικό αυτό αρωματίζει το χώρο στον οποίο βρίσκεται. (μον.2)

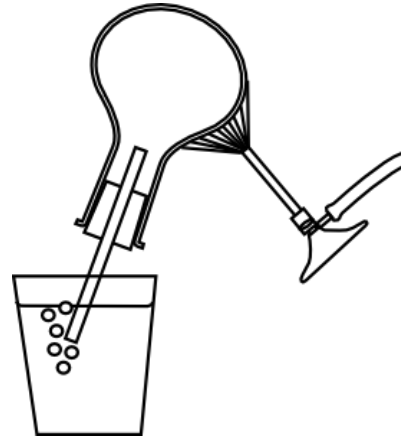
Οπές (τρύπες)



Σχήμα 5.1

ΘΕΜΑ 6^ο (μον. 7)

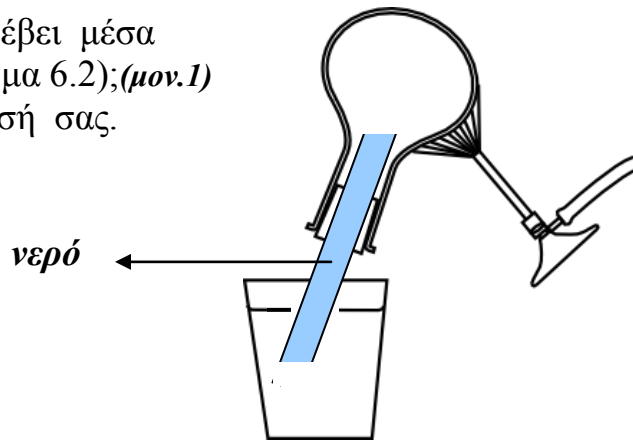
Η γυάλινη σφαιρική φιάλη περιέχει αέρα. Το στόμιό της είναι κλειστό με πώμα. Μέσα από το πώμα περνά γυάλινος λεπτός σωλήνας που καταλήγει σε δοχείο με νερό όπως φαίνεται στο σχήμα 6.1. Η σφαιρική φιάλη θερμαίνεται με τη βοήθεια λύχνου bunsen.



Σχήμα 6.1

(α) Ποιο από τα πιο κάτω νομίζετε ότι θα συμβεί μετά από λίγο χρόνο;

- (i) Αέρας θα περάσει από τη σφαιρική φιάλη στο ποτήρι με το νερό (σχήμα 6.1) ή
 (ii) Η στάθμη του νερού θα ανέβει μέσα στο λεπτό γυάλινο σωλήνα (σχήμα 6.2); (μον.1)
 Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.2)



Σχήμα 6.2

(β) Με την αύξηση της θερμοκρασίας που παρατηρείται στη σφαιρική φιάλη τι παθαίνει:

- (i) Η μέση κινητική ενέργεια των μορίων του αέρα που περιέχεται σ' αυτή; (μον.1)
 (ii) Η πυκνότητα του αέρα της φιάλης; (αυξάνεται, μειώνεται ή παραμένει σταθερή) (μον.1)

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις στα ερωτήματα (i),(ii). (μον.2)

ΘΕΜΑ 7^ο (μον.6)

Μια ομάδα μαθητών μέτρησε τις θερμοκρασίες του νερού μιας λίμνης σε διάφορα βάθη. Οι μετρήσεις έγιναν μια ανοιξιάτικη μέρα (εικόνα 7.1) και μια παγωμένη μέρα του Χειμώνα (εικόνα 7.2)

(α) Ποιο από τα σχήματα Α και Β αντιπροσωπεύει τις θερμοκρασίες που μέτρησαν σε σχέση με το βάθος την ανοιξιάτικη μέρα και ποιο από τα σχήματα Γ και Δ αντιπροσωπεύει τις θερμοκρασίες που μέτρησαν σε σχέση με το βάθος τη χειμωνιάτικη μέρα; (μον.1)

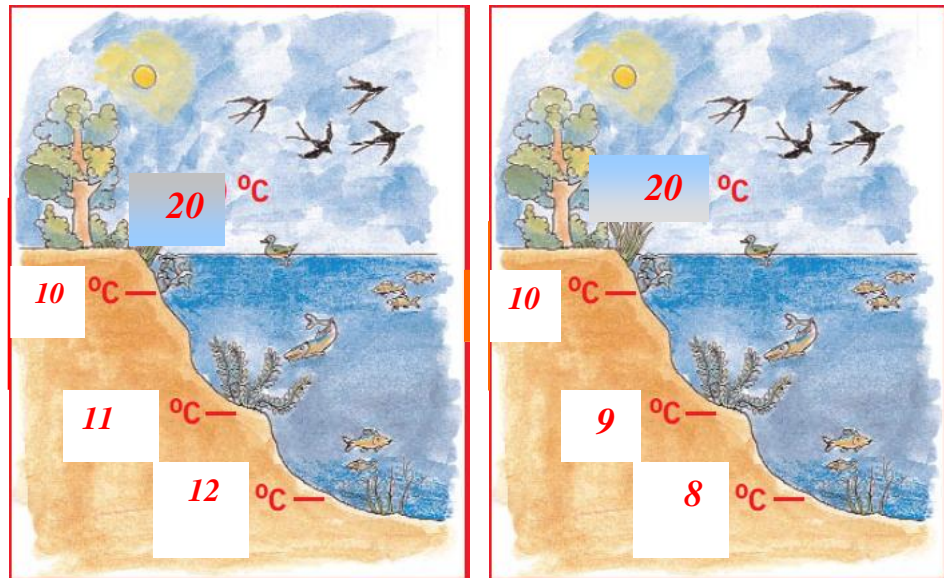
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.2)

(β) Το νερό θερμαινόμενο από τους 0°C μέχρι και τους 4°C συστέλλεται ή διαστέλλεται; (μον.1)

Σε ποια θερμοκρασία το νερό έχει τη μεγαλύτερη πυκνότητα και τον μικρότερο του όγκο; (μον.1)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.1)

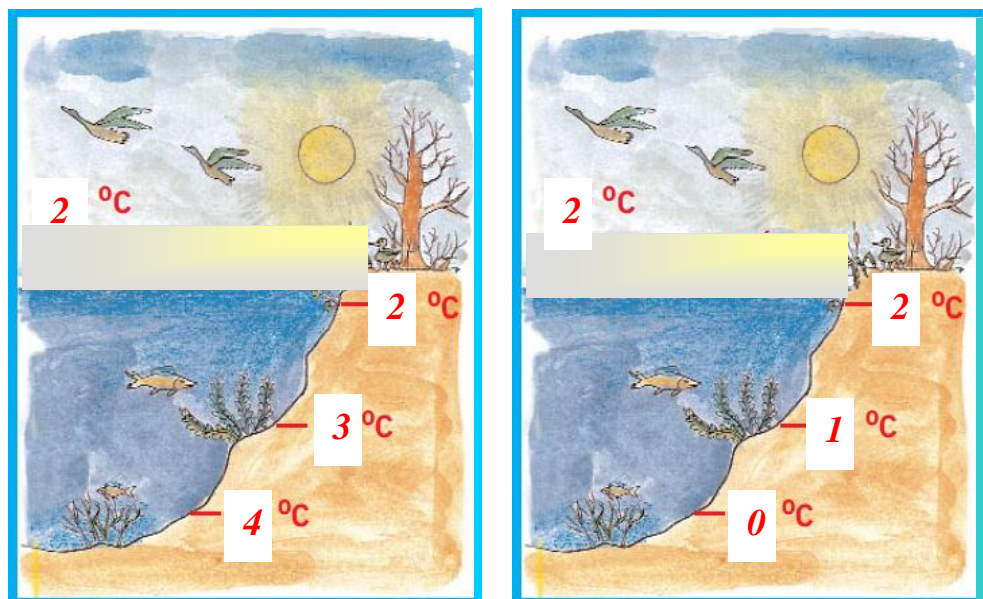
Εικόνα 7.1



Σχήμα Α

Σχήμα Β

Εικόνα 7.2

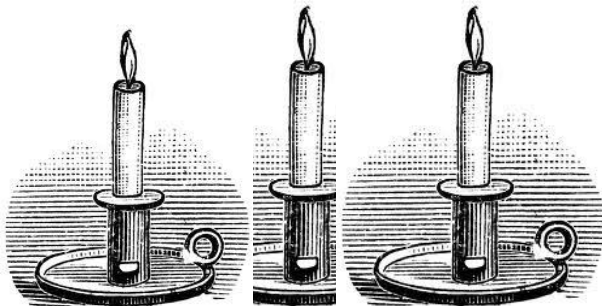
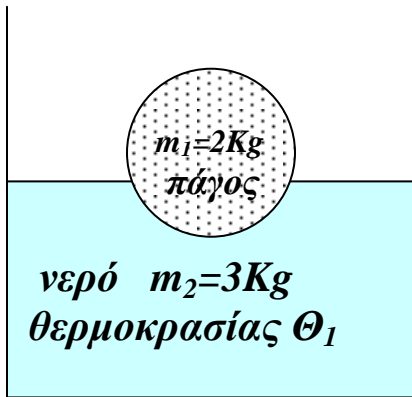


Σχήμα Γ

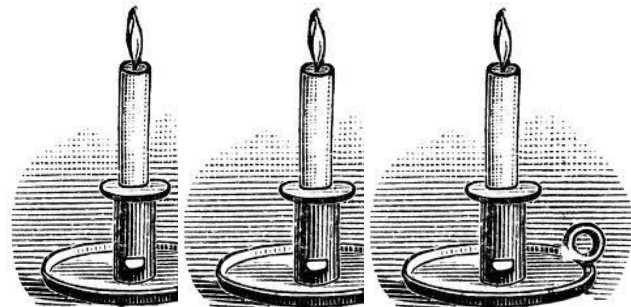
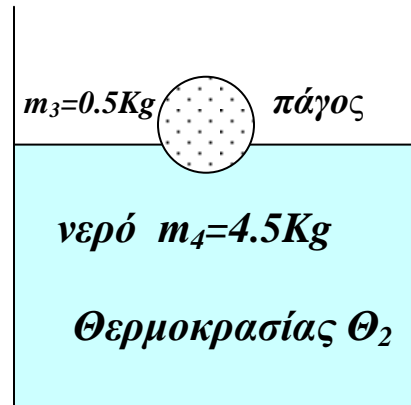
Σχήμα Δ

ΘΕΜΑ 8^ο (μον.13)

Ποσότητα πάγου μάζας $m_1 = 2\text{Kg}$ βρίσκεται σε δοχείο που περιέχει νερό θερμοκρασίας Θ_1 και μάζας $m_2 = 3\text{Kg}$ και θερμαίνεται με τη βοήθεια κεριών όπως φαίνεται στο σχήμα 8.1. Μετά από κάποιο χρόνο η μάζα του πάγου έγινε $m_3 = 0.5\text{Kg}$ και η μάζα του νερού έγινε $m_4 = 4.5\text{Kg}$ όπως φαίνεται στο σχήμα 8.2.



Σχήμα 8.1



Σχήμα 8.2

(α) Ποια από τις πιο κάτω σχέσεις είναι ορθή;
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

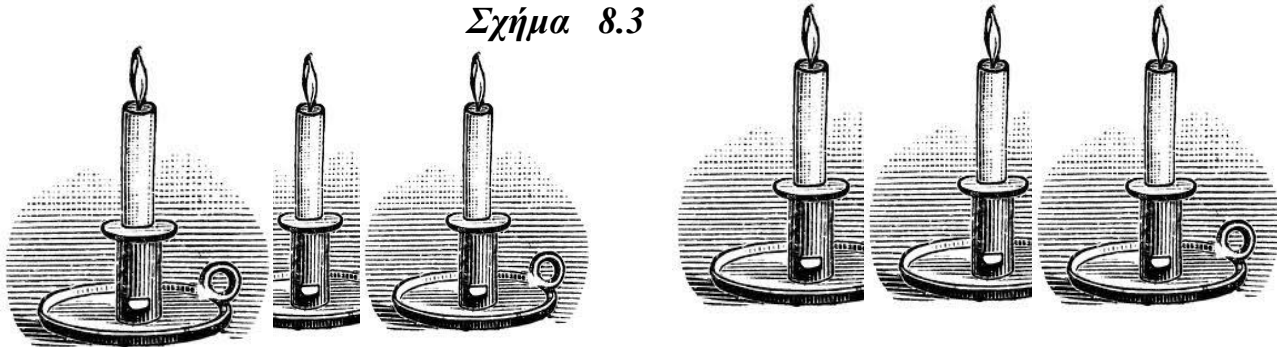
- (i) $\Theta_1 > \Theta_2$
- (ii) $\Theta_1 < \Theta_2$
- (iii) $\Theta_1 = \Theta_2$

(μον.2)

Σε δοχείο βρίσκεται ποσότητα νερού μάζας $m=5\text{Kg}$ και θερμοκρασίας 10°C . Θερμαίνεται με τη βοήθεια κεριών για χρονικό διάστημα 20s όπως φαίνεται στο σχήμα 8.3 μέχρι που η θερμοκρασία του να γίνει 20°C (σχήμα 8.3).



Σχήμα 8.3



(β) Να υπολογίσετε τη θερμότητα που απορρόφησε το νερό μάζας $m=5\text{Kg}$ και αρχικής θερμοκρασίας 10°C για να γίνει η θερμοκρασία του 20°C . Δίνεται ότι $C_{\text{NΕΡΟΥ}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{Kg}\cdot^\circ\text{C}}$ (μον.2)

(γ) Πόση θερμότητα απορροφά το νερό κάθε δευτερόλεπτο; (μον.1)
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.1)

Η ειδική θερμότητα του νερού είναι $C_{\text{NΕΡΟΥ}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{Kg}\cdot^\circ\text{C}}$ ενώ ενός

αγνώστου υγρού είναι $C_x = 2000 \frac{\text{J}}{\text{Kg}\cdot^\circ\text{C}}$.

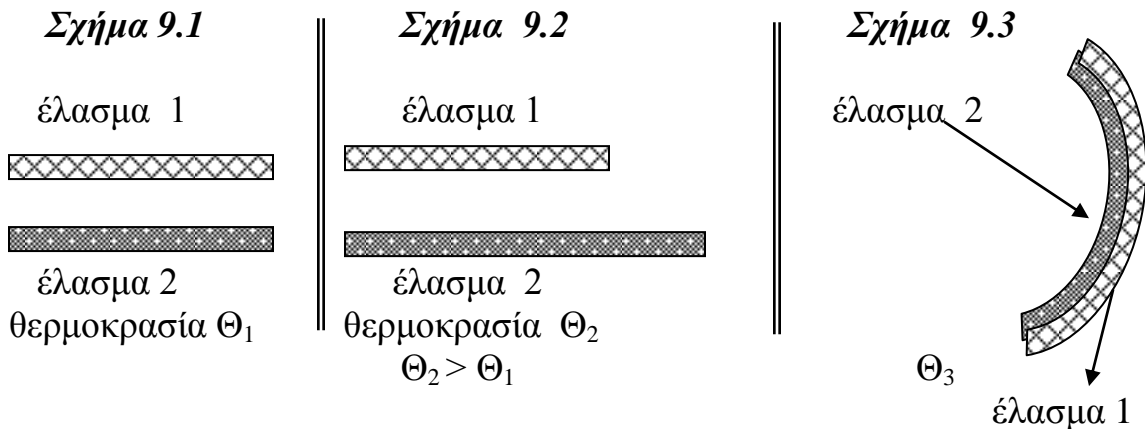
(δ) Να υπολογίσετε την θερμότητα που απαιτείται για το κάθε σώμα μάζας 1Kg για να αυξηθεί η θερμοκρασία του κατά 1°C . (μον.2)

(ε) Ποιο από τα πιο πάνω υγρά είναι καταλληλότερο για να χρησιμοποιηθεί στα συστήματα κεντρικής θέρμανσης. (μον.1)
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.1)

(στ) Να γράψετε τρεις ιδιότητες που πρέπει να έχει υγρό για να χρησιμοποιηθεί σαν υγρό θερμομέτρου (θερμομετρικό υγρό). **(μον.3)**

ΘΕΜΑ 9^ο (μον.8)

Α). Τα ελάσματα 1 και 2 έχουν ίδιο μήκος σε θερμοκρασία Θ_1 (σχήμα 9.1) Με την αύξηση της θερμοκρασίας το έλασμα 2 διαστέλλεται περισσότερο από το έλασμα 1 (σχήμα 9.2). Τα δύο ελάσματα ενώνονται και δημιουργούν διμεταλλικό έλασμα όταν βρίσκονται στη θερμοκρασία Θ_1 . Ακολουθώντας το διμεταλλικό έλασμα τοποθετείται σε χώρο θερμοκρασίας Θ_3 όποτε και παραμορφώνεται όπως φαίνεται στο σχήμα 9.3.



Ποια από τις τρεις πιο κάτω σχέσεις ισχύει για τις θερμοκρασίες Θ_1 και Θ_3 . **(μον.1)**

- (i) $\Theta_3 > \Theta_1$
- (ii) $\Theta_3 < \Theta_1$
- (iii) $\Theta_3 = \Theta_1$

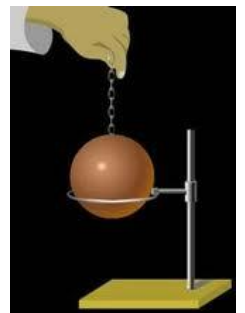
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. **(μον.2)**

Β). Στο σχήμα 9.4 φαίνεται μεταλλική σφαίρα να περνά με σχετική άνεση από μεταλλικό δακτύλιο, ενώ η ίδια σφαίρα αφού θερμάνθηκε και ερυθροπυρώθηκε (απόκτησε κοκκινωπό χρώμα) δεν μπορεί να περάσει από το δακτύλιο (σχήμα 9.5)

Σχήμα 9.4



Σχήμα 9.5



Χρησιμοποιώντας το μικροσκοπικό μοντέλο

δομής ενός στερεού(μόρια, κενοί χώροι, «ελατήρια») να εξηγήσετε το πιο πάνω φαινόμενο. **(μον.3)**

Γ.Η μεταλλική σφαίρα έχει μάζα $m = 0.5\text{Kg}$, αρχική θερμοκρασία 180°C και είναι κατασκευασμένη από χαλκό ειδικής θερμότητας $C = 387 \frac{\text{J}}{\text{Kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$.

Βυθίζεται ολόκληρη σε νερό μάζας m , αρχικής θερμοκρασίας $\Theta_0 = 77.7^{\circ}\text{C}$ και ειδικής θερμότητας $C_{\text{ΝΕΡΟΥ}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{Kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$. οπότε η

θερμοκρασία της γίνεται 80°C .

(γ) Να υπολογίσετε η μάζα του νερού. (μον.2)

Να μην λάβετε υπόψη σας απώλειες θερμότητας προς τον περιβάλλοντα χώρο.

ΘΕΜΑ 10^ο (μον.12)

Σε δοχείο ζέσεως υπάρχει ποσότητα πάγου $m = 100\text{g}$, αρχικής θερμοκρασίας $\Theta = -10^{\circ}\text{C}$. Θερμαίνεται με τη βοήθεια λύχνου bunsen. Ο λύχνος παρέχει 3360J θερμότητα κάθε λεπτό θέρμανσης. Η παροχή της θερμότητας διατηρείται σταθερή κατά την εκτέλεση του πιο πάνω πειράματος. Οι απώλειες θερμότητας προς το περιβάλλον θεωρούνται αμελητέες. Καταγράφουμε τη θερμοκρασία με την πάροδο του χρόνου. Με τις μετρήσεις αυτές κατασκευάζουμε την πιο κάτω γραφική παράσταση.



Οι άξονες δεν είναι βαθμολογημένοι υπό κλίμακα.

(α) Σε ποιες καταστάσεις της ύλης βρίσκεται το νερό στα χρονικά διαστήματα από:

- (i) 0-0.625 min (ii) 0.625 - 10.265min (iii) 10.265- 22.765min
(iv) 22.765-30min. **(μον.2)**

(β) Να υπολογίσετε τη θερμότητα που απορροφά το νερό θερμοκρασίας 0°C για να αυξηθεί η θερμοκρασία του και να γίνει 100°C . **(μον.2)**

(γ) Να υπολογίσετε την ειδική θερμότητα C του πάγου. **(μον.3)**

(δ) Αν διπλασιαστεί ο ρυθμός παροχής της θερμότητας (και γίνει $6720\text{J}/\text{min}$) τότε το σημείο τήξης του πάγου θα:

- (i) Αυξηθεί;
(ii) Μειωθεί;
(iii) Μείνει το ίδιο; **(μον.1)**

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. **(μον.1)**

(ε) Να αναφέρετε δύο παράγοντες που επηρεάζουν το σημείο βρασμού του νερού. **(μον.1)**

(στ) Γιατί το νερό που βρίσκεται στη χύτρα πίεσης (ατμού) δεν εξαερώνεται (βράζει) αν και η θερμοκρασία στο εσωτερικό της ξεπερνά κατά πολύ τους 100°C ; **(μον.2)**



ΘΕΜΑ 11^ο (μον.8)

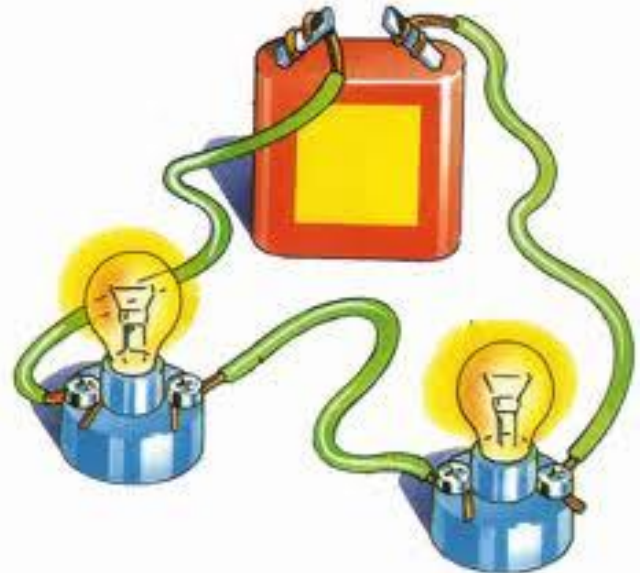
Στην εικόνα 11.1 παριστάνεται απλό ηλεκτρικό κύκλωμα. Το κύκλωμα αυτό αποτελείται από μια μπαταρία, καλώδια και δύο λαμπτήρες (λάμπες). Το κύκλωμα λειτουργεί και οι λαμπτήρες φωτοβολούν.

(α) Ποια μορφή ενέργειας είναι αποθηκευμένη στην μπαταρία; **(μον.2)**

(β) Να γράψετε τις μετατροπές της ενέργειας που συμβαίνουν από την μπαταρία στα καλώδια και από τα καλώδια στους λαμπτήρες. **(μον.3)**

Η ενέργεια που μετατρέπεται κάθε λεπτό σε κάθε ένα από τους δύο λαμπτήρες είναι 100cal .

(γ) Να υπολογίσετε την συνολική ενέργεια που μετατρέπεται και στους δύο λαμπτήρες σε μια ώρα σε Joules και KJ. **(μον.3)**



Εικόνα 11.1