

ΕΝΩΣΗ ΚΥΠΡΙΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ

8^Η ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΗΣ

Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



Κυριακή, 13 Μαΐου 2012

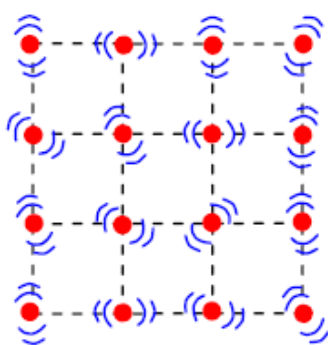
Ωρα : 10:00 - 12:30

Οδηγίες:

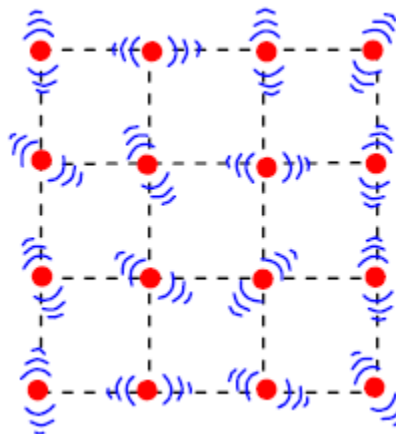
- 1) Το δοκίμιο αποτελείται από δώδεκα (12) σελίδες.
- 2) Περιλαμβάνει έντεκα (11) θέματα.
- 3) Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα.
- 4) Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- 5) Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού.
- 6) Να γράφετε με μελάνι χρώματος μπλε.

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)

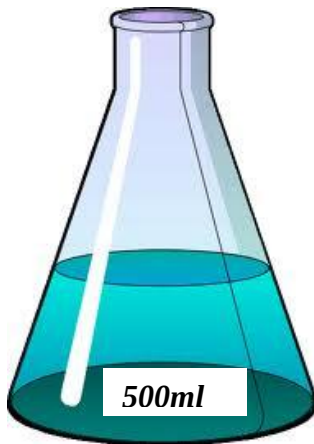
(β) Σε ποιο από τα δύο πιο πάνω σχήματα το σώμα έχει μεγαλύτερη θερμοκρασία; **(μον.1)**

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

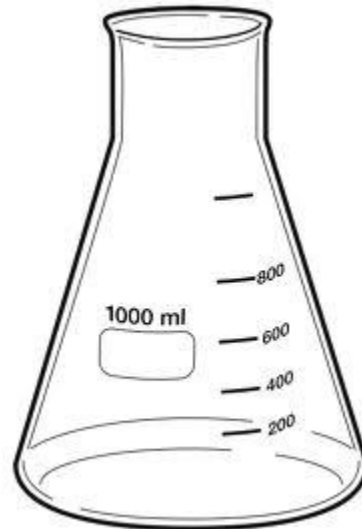
(γ) Να γράψετε δύο χαρακτηριστικά για κάθε μια από τις τρεις δομές της ύλης (στερεή, υγρή, αέρια). **(μον.3)**

ΘΕΜΑ 2^ο **(μον.12)**

Α) Ποσότητα χρωματισμένου οиноπνεύματος περιέχεται σε κωνική φιάλη χωρητικότητας 500ml όπως φαίνεται στο σχήμα 2.1. Η ποσότητα του χρωματισμένου οиноπνεύματος έχει όγκο V_1 , μάζα m_1 και πυκνότητα d_1 . Ολόκληρη η ποσότητα του χρωματισμένου οиноπνεύματος 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 οиноπνεύματος 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)**

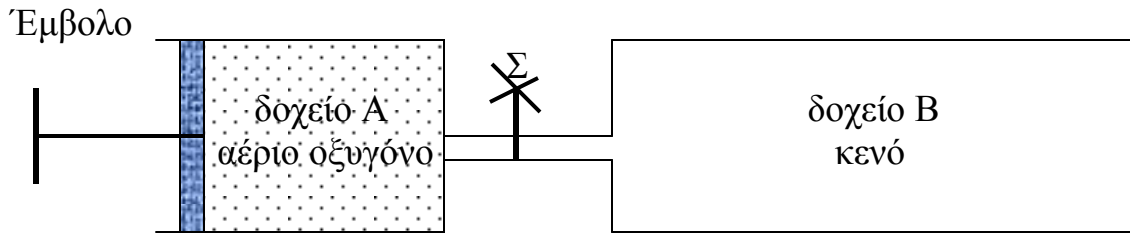
(1α) $V_1 = V_2$ (2α) $m_1 = m_2$ (3α) $d_1 = d_2$

(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) $d_1 > d_2$

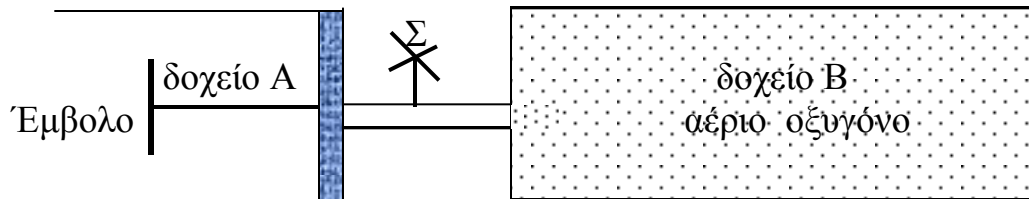
Β) Ποσότητα αερίου οξυγόνου μάζας m_1 όγκου V_1 και πυκνότητας d_1 βρίσκεται σε δοχείο Α. Το δοχείο Α είναι συνδεδεμένο με μεγαλύτερο όγκου δοχείο Β με τη βοήθεια λεπτού ανθεκτικού γυάλινου σωλήνα, ο οποίος φέρει (έχει) στρόφιγγα Σ.

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)



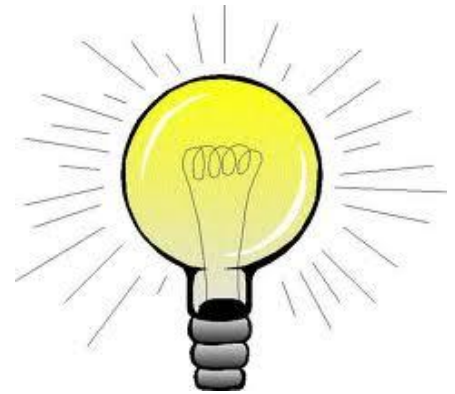
Σχήμα 3.1

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)**

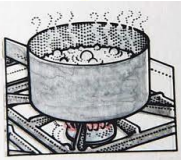


Σχήμα 4.1

(δ) Τοποθετούμε θερμόμετρο 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.

	Σχήμα 1		Σχήμα 4
	Σχήμα 2		Σχήμα 5
	Σχήμα 3		Σχήμα 6

(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.



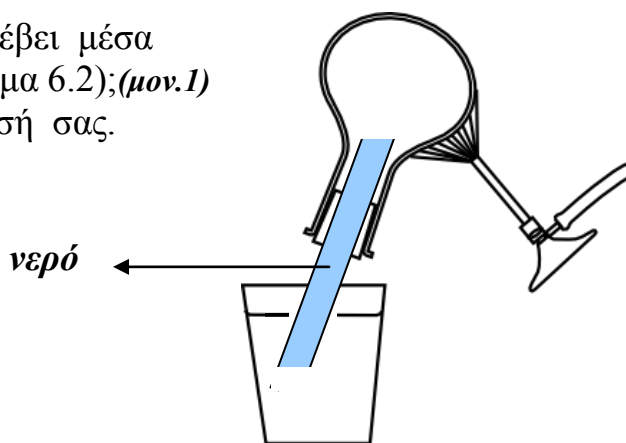
Σχήμα 6.1

(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)

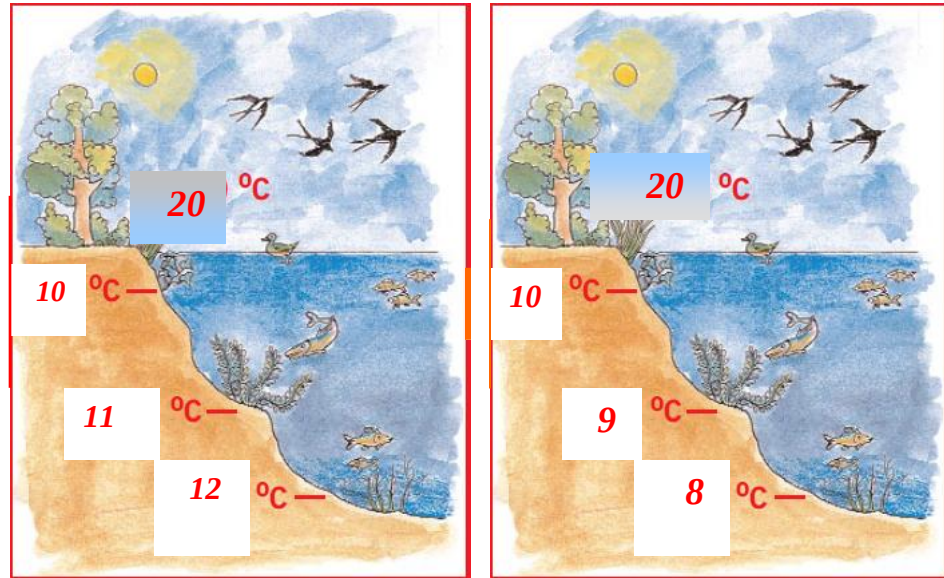
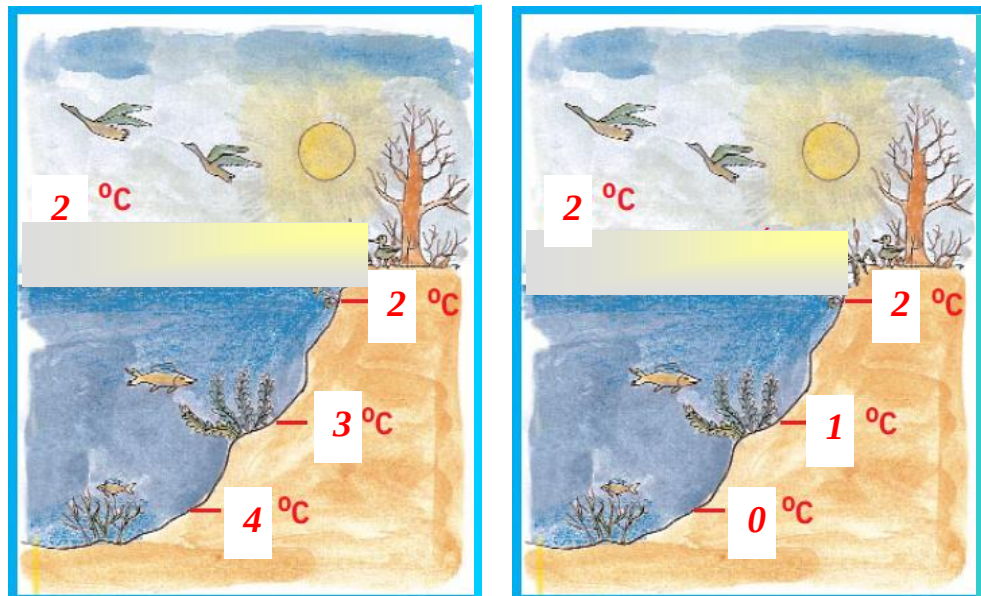
(α) Ποιο από τα σχήματα Α και Β αντιπροσωπεύει τις θερμοκρασίες που μέτρησαν σε σχέση με το βάθος την ανοιξιάτικη μέρα και ποιο από τα σχήματα Γ και Δ αντιπροσωπεύει τις θερμοκρασίες που μέτρησαν σε σχέση με το βάθος τη χειμωνιάτικη μέρα; (μον.1)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.2)

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

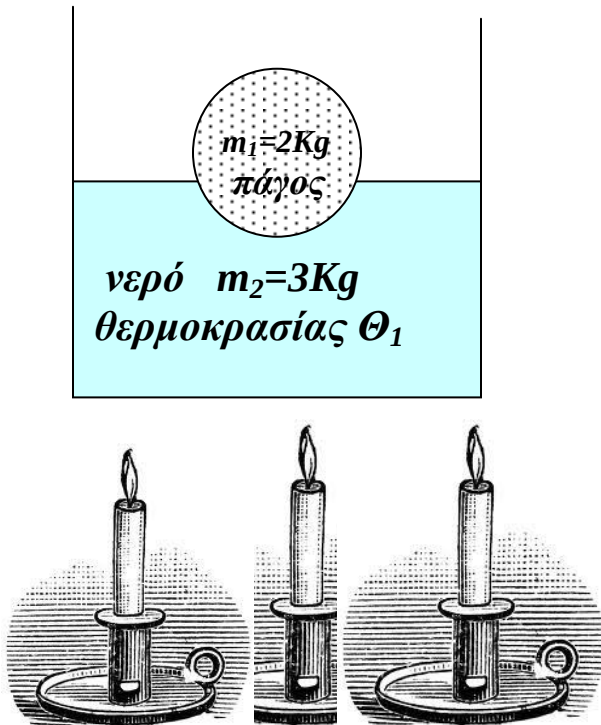
Σε ποια θερμοκρασία το νερό έχει τη μεγαλύτερη πυκνότητα και τον μικρότερο του όγκο; (μον.1)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.1)

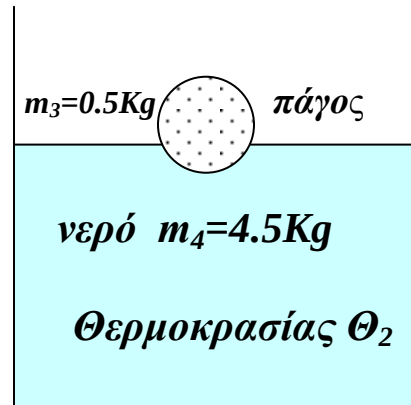
Εικόνα 7.1**Σχήμα Α****Σχήμα Β****Εικόνα 7.2****Σχήμα Γ****Σχήμα Δ**

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



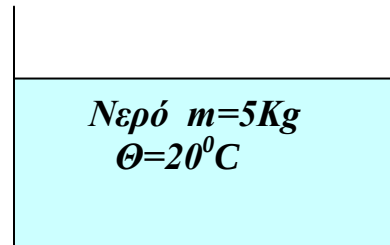
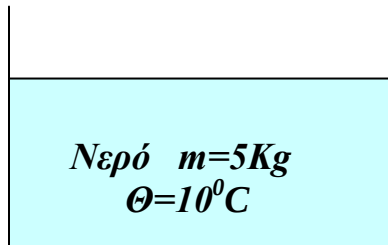
Σχήμα 8.2

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

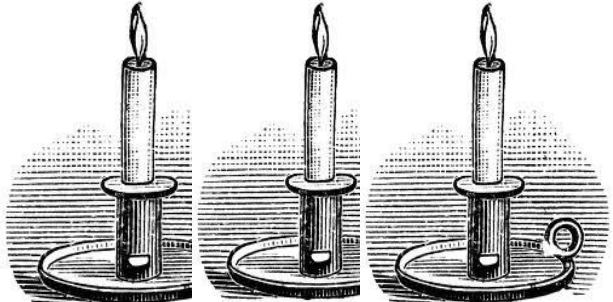
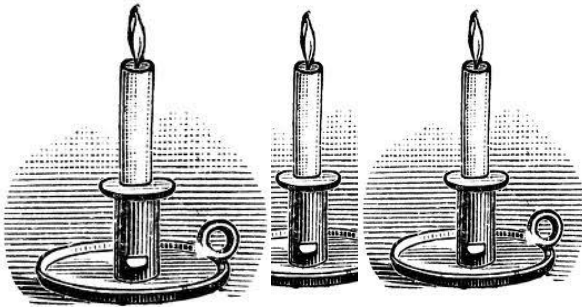
- (i) $\Theta_1 > \Theta_2$
- (ii) $\Theta_1 < \Theta_2$
- (iii) $\Theta_1 = \Theta_2$

(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 $C_{\text{N EPOY}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{Kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ (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 $C_{\text{N EPOY}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{Kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ ενώ ενός

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

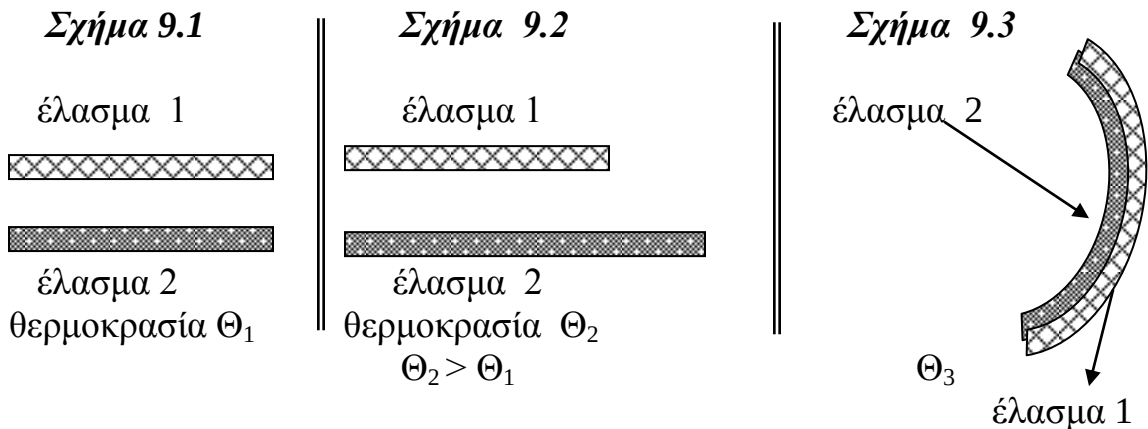
(δ) Να υπολογίσετε την θερμότητα που απαιτείται για το κάθε σώμα μάζας 1Kg για να αυξηθεί η θερμοκρασία του κατά 1°C . (μον.2)

(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 . Ακολουθώς 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)**

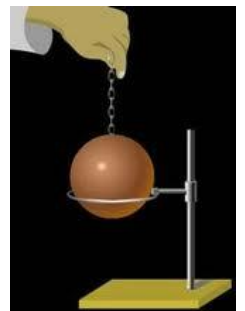
Β). Στο σχήμα 9.4 φαίνεται μεταλλική σφαίρα να περνά με σχετική άνεση από μεταλλικό δακτύλιο, ενώ η ίδια σφαίρα αφού θερμάνθηκε και ερυθροπυρώθηκε (απόκτησε κοκκινωπό χρώμα) δεν μπορεί να περάσει από το δακτύλιο (σχήμα 9.5)

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

Σχήμα 9.4



Σχήμα 9.5



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

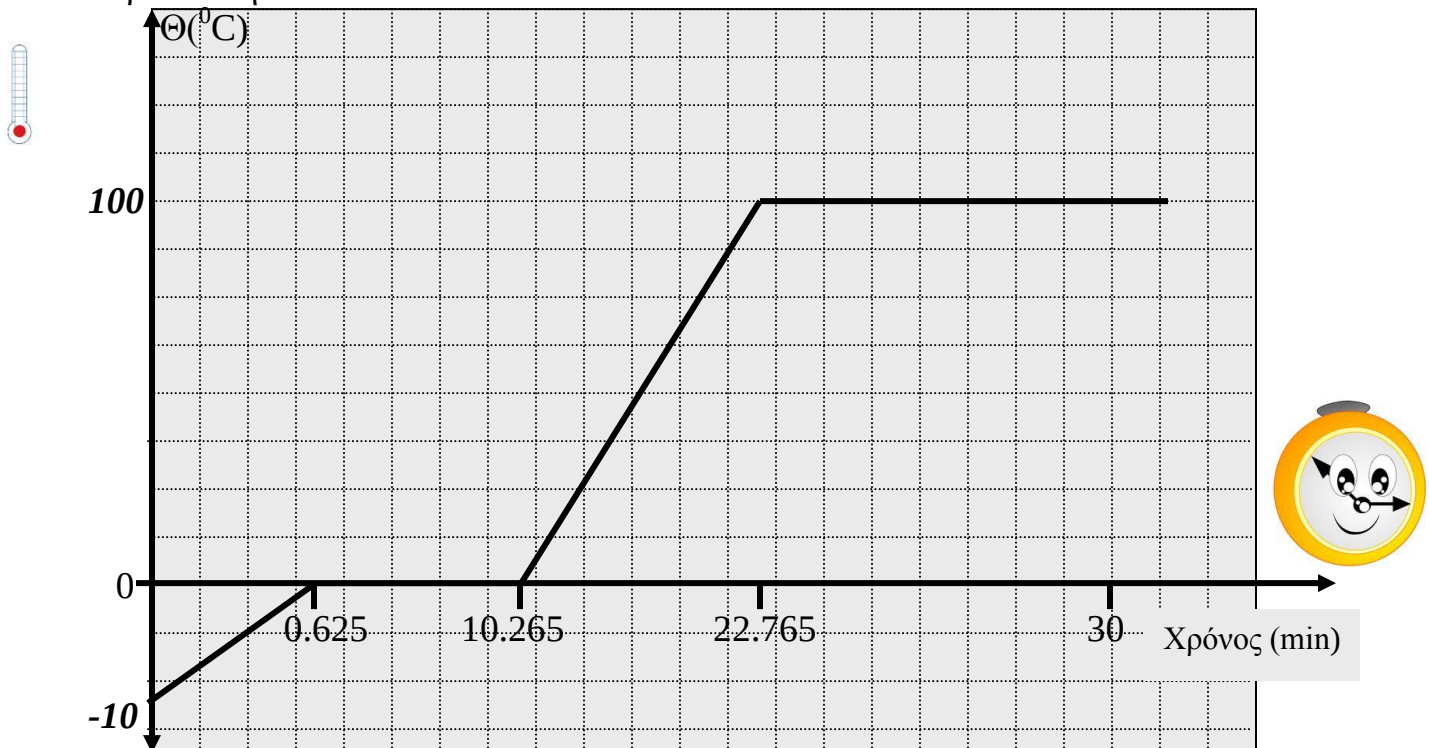
θερμοκρασία της γίνεται 80°C .

(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 6720J/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)**

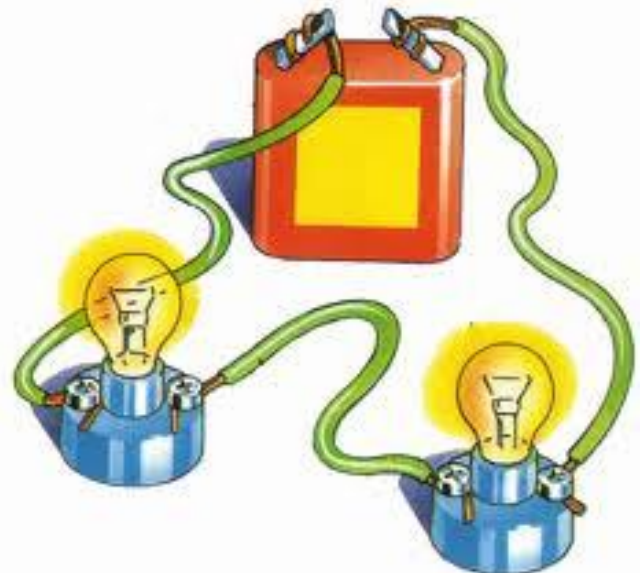
Στην εικόνα 11.1 παριστάνεται απλό ηλεκτρικό κύκλωμα. Το κύκλωμα αυτό αποτελείται από μια μπαταρία, καλώδια και δύο λαμπτήρες (λάμπες). Το κύκλωμα λειτουργεί και οι λαμπτήρες φωτοβολούν.

(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

ΕΝΩΣΗ ΚΥΠΡΙΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ
8^Η ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΗΣ
Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



Κυριακή, 13 Μαΐου 2012

Ωρα : 10:00 - 12:30

Προτεινόμενες Λύσεις

ΘΕΜΑ 1^ο(μονάδες 9)

(α) Οι δομές των σχημάτων 1.1 και 1.2 αντιστοιχούν στη στερεή κατάσταση της ύλης διότι τα μόρια βρίσκονται σε συγκεκριμένες σταθερές μεταξύ τους θέσεις.

(μον. 3)

(β) Το σώμα που η μικροσκοπική δομή του απεικονίζεται στο σχήμα 1.2 έχει μεγαλύτερη θερμοκρασία επειδή οι αποστάσεις μεταξύ των μορίων είναι μεγαλύτερες σε σχέση με τις αποστάσεις των μορίων της μικροσκοπικής δομής που απεικονίζεται στο σχήμα 1.1. Ακόμη, οι ενδιάμεσοι κενοί χώροι στη δομή 1.2 είναι μεγαλύτεροι από αυτούς της δομής 1.1. (μον.3)

(γ) Χαρακτηριστικά:

Στερεή κατάσταση:

(i) Το σώμα έχει σταθερό όγκο.

(ii) Το σώμα έχει συγκεκριμένο σχήμα.

Υγρή κατάσταση:

(i) Το σώμα έχει σταθερό όγκο.

(ii) Το σώμα παίρνει το σχήμα του δοχείου μέσα στο οποίο βρίσκεται.

Αέρια κατάσταση:

(i) Το σώμα δεν έχει σταθερό όγκο αλλά καταλαμβάνει όλο το χώρο του δοχείου στο οποίο βρίσκεται.

(ii) Το σώμα δεν έχει συγκεκριμένο σχήμα αλλά παίρνει το σχήμα του δοχείου στο οποίο περιέχεται. (μον.3)

ΘΕΜΑ 2^ο(μονάδες 12)

A) α) Οι σχέσεις που είναι ορθές είναι

$$V_1=V_2 \quad m_1=m_2 \quad d_1=d_2 \quad (\text{μον.3})$$

Τα υγρά είναι ασυμπίεστα, δηλαδή έχουν σταθερό όγκο, άρα $V_1 = V_2$. Η μάζα τους ως η ποσότητα της ύλης δεν μεταβάλλεται με την μετάγγιση του οινοπνεύματος από το ένα δοχείο στο άλλο. Άρα $m_1 = m_2$. Επειδή η μάζα και ο όγκος παραμένουν σταθερά παραμένει σταθερή και η πυκνότητα αφού ισούται με το

πηλίκιο των δύο πιο πάνω μεγεθών ($d = \frac{m}{V}$) άρα $d_1 = d_2$ (μον.3)

B) (α) Οι σχέσεις που είναι ορθές είναι:

$$V_1 < V_2 \quad m_1 = m_2 \quad \text{και} \quad d_1 > d_2 \quad (\mu\text{ον.}3)$$

Το αέριο Οξυγόνο καταλαμβάνει όλο το χώρο του δοχείου μέσα στο οποίο βρίσκεται. Το δοχείο Α έχει μικρότερη χωρητικότητα από το δοχείο Β έτσι $V_1 < V_2$. Η μάζα ως η ποσότητα της ύλης δεν μεταβάλλεται με τη μεταφορά του οξυγόνου από το δοχείο Α στο δοχείο Β. Άρα $m_1 = m_2$. Η πυκνότητα, ως το πηλίκο της μάζας δια τον όγκο, ελαττώνεται με τη μεταφορά του αερίου από το δοχείο Α στο δοχείο Β αφού $V_2 > V_1$ δηλαδή $d_1 > d_2$ (μον.3)

ΘΕΜΑ 3^ο (μονάδες 6)

Α. Το κερί θερμαίνεται με ακτινοβολία. Ο λαμπτήρας ακτινοβολεί στο γύρω χώρο διότι έχει μεγαλύτερη θερμοκρασία από αυτόν. Ο αέρας είναι κακός αγωγός της θερμότητας και κατά συνέπεια η θερμότητα δεν μπορεί να διαδοθεί με αγωγή. Ακόμη το κερί βρίσκεται κάτω από τον λαμπτήρα, έτσι δεν μπορεί να θερμανθεί με μεταφορά αέριας μάζας (ρεύματα μεταφοράς) από τον λαμπτήρα προς το κερί διότι ο αέρας που θερμαίνεται από τον λαμπτήρα γίνεται πιο ελαφρύς και κατευθύνεται προς τα πάνω. (μον.2)

Β. Το κερί στην περίπτωση αυτή θερμαίνεται με ακτινοβολία και με θερμά ανοδικά ρεύματα μεταφοράς.

Επειδή το κερί βρίσκεται πάνω ακριβώς από τον λαμπτήρα θερμαίνεται με θερμά ανοδικά ρεύματα μεταφοράς. Ο λαμπτήρας ακτινοβολεί στο γύρω χώρο και θερμαίνει το κερί, διότι έχει μεγαλύτερη θερμοκρασία από αυτόν. Ο αέρας είναι κακός αγωγός της θερμότητας και κατά συνέπεια η θερμότητα δεν μπορεί να διαδοθεί με αγωγή. (μον.2)

Γ. Το κερί θα λιώσει γρηγορότερα στη περίπτωση που δείχνει το σχήμα 3.2 διότι στο ίδιο χρονικό διάστημα θα διαδίδεται περισσότερη θερμότητα από τον λαμπτήρα προς το κερί, σε σχέση με την περίπτωση που δείχνει το σχήμα 3.1 (μον.2).

ΘΕΜΑ 4^ο (μονάδες 8)

(α) Επειδή το μεταλλικό χερούλι είναι καλός αγωγός της θερμότητας και επειδή βρίσκεται σε θερμική επαφή με την γυάλινη κατσαρόλα, θερμότητα θα διαδίδεται με αγωγή από την κατσαρόλα προς το χερούλι. Η θερμοκρασία της κατσαρόλας είναι μεγαλύτερη από τη θερμοκρασία που έχει το χερούλι. Έτσι αρχικά θα θερμανθούν τα μόρια του (χερούλι) που βρίσκονται σε επαφή με τη θερμότερη κατσαρόλα και στη συνέχεια θα μεταφέρουν τη θερμότητα στα γειτονικά τους μόρια. Το ίδιο θα επαναληφθεί μέχρι που να θερμανθεί όλο το χερούλι. Η διάδοση της θερμότητας θα γίνει χωρίς ταυτόχρονη μεταφορά ύλης. (μον.2)

(β) Όχι αφού το ξύλο είναι κακός αγωγός της θερμότητας δεν θα επέτρεπε τη διάδοση της θερμότητας δια μέσου του. (μον.2)

(γ) Αγωγοί ονομάζονται όλα τα υλικά που επιτρέπουν την διάδοση της θερμότητας δια μέσου τους.

Μονωτές ονομάζονται τα υλικά που δεν επιτρέπουν την διάδοση της θερμότητας δια μέσου τους. (μον.2)

(δ) Το νερό μέσα στην κατσαρόλα θα έχει παντού την ίδια θερμοκρασία λόγω των ρευμάτων μεταφοράς μέσα στο υγρό της κατσαρόλας. (μον.2)

ΘΕΜΑ 5⁰ (μονάδες 11)

- (α) (1): Βρασμός (2): Εξάτμιση (3): Βρασμός
 (4): Βρασμός (5): Εξάτμιση (6): Εξάτμιση **(μον.3)**
- (β) (i) Ο βρασμός ενός υγρού γίνεται σε μια μόνο θερμοκρασία, χαρακτηριστική του υγρού, ενώ η εξάτμιση σε όλες τις θερμοκρασίες.
 (ii) Ο βρασμός γίνεται από όλη τη μάζα του υγρού ενώ η εξάτμιση μόνο από την ελεύθερη επιφάνεια του.
 (iii) Ο βρασμός είναι γρήγορη μορφή εξαέρωσης ενώ η εξάτμιση είναι αργή. **(μον.3)**
 (γ) Πτητικά χαρακτηρίζονται όλα τα υγρά που εξατμίζονται εύκολα όπως για παράδειγμα το οινόπνευμα και η βενζίνη. **(μον. 3)**
 (δ) Το στερεό αποσμητικό χώρου εξαχνώνεται, δηλαδή μετατρέπεται από στερεό σε αέριο, χωρίς πρώτα να περάσει από την υγρή φάση και το αέριο βγαίνοντας από τις οπές αρωματίζει το χώρο. **(μον.2)**

ΘΕΜΑ 6⁰ (μονάδες 7)

- (α) Θα συμβεί αυτό που περιγράφει το σχήμα 6.1 διότι με τη θέρμανση του αέρα της σφαιρικής φιάλης αυτός θα διασταλεί. **(μον.3)**
 (β) (i) Η μέση κινητική ενέργεια των μορίων του αέρα αυξάνεται διότι τα μόρια παίρνουν ενέργεια από τον λύχνο bunsen. **(μον.2)**
 (ii) Η πυκνότητα του αέρα μειώνεται διότι ο όγκος του παραμένει σταθερός, ενώ η μάζα του μειώνεται λόγω της διαφυγής ποσότητας αέρα. **(μον.2)**

ΘΕΜΑ 7⁰ (μονάδες 6)

- (α) Για την εικόνα 7.1 ισχύει το σχήμα Β διότι η πυκνότητα του νερού σε σχέση με τις θερμοκρασίες είναι: $d_{(10)} < d_{(9)} < d_{(8)}$
 Για την εικόνα 7.2 ισχύει το σχήμα Γ διότι $d_{(2)} < d_{(3)} < d_{(4)}$ εξαιτίας της ανώμαλης διαστολής του νερού. **(μον.3)**
 (β) Το νερό συστέλλεται. Στους 4°C το νερό έχει το μικρότερο όγκο (ανώμαλη διαστολή του νερού) άρα έχει και τη μεγαλύτερή του πυκνότητα. **(μον.3)**

ΘΕΜΑ 8⁰ (μονάδες 13)

- (α) $\Theta_1 = \Theta_2$ διότι και στα δύο σχήματα συνυπάρχει νερό και πάγος. **(μον.2)**
 (β) $Q = C_{N\ EPOY} \cdot m \cdot \Delta\Theta = 4200 \cdot 5 \cdot 10 \Rightarrow Q = 210000\text{ J}$ **(μον.2)**
 (γ) Το νερό κάθε δευτερόλεπτο απορροφά θερμότητα ίση με 10500 J ($10500 \frac{\text{J}}{\text{s}}$)
 Διότι: $\frac{210000\text{ J}}{x};$ θερμότητας απορροφούνται σε $\frac{20\text{ s}}{1\text{ s}}$
 $\Rightarrow x = \frac{210000 \cdot 1}{20} = 10500 \frac{\text{J}}{\text{s}}$ **(μον.2)**
 (δ) $Q_{N\ EPOY} = C_{N\ EPOY} \cdot m_{N\ EPOY} \cdot \Delta\Theta \Rightarrow Q_{N\ EPOY} = 4200 \cdot 1 \cdot 1 = 4200\text{ J}$
 $Q_X = C_X \cdot m \cdot \Delta\Theta \Rightarrow Q_X = 2000 \cdot 1 \cdot 1 = 2000\text{ J}$ **(μον.2)**

Η ίδια απάντηση μπορεί να προκύψει και από τον ορισμό της ειδικής θερμότητας των πιο πάνω υλικών

(ε) Το νερό διότι όταν σταματήσει η θέρμανσή του, ελαττώνεται η θερμοκρασία του πιο αργά με την πάροδο του χρόνου σε σχέση με το υγρό χ. **(μον.2)**

(στ) Τρία από τα χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει ένα υγρό για να χρησιμοποιηθεί σαν θερμομετρικό υγρό είναι:

(i) Να είναι καλός αγωγός της θερμότητας.

(ii) Να μην διαβρέχει τα τοιχώματα του δοχείου.

(iii) Να βρίσκεται στην υγρή φάση σε μεγάλο εύρος θερμοκρασιών.

(μον.3)

ΘΕΜΑ 9^ο (μονάδες 8)

Α. Η θερμοκρασία Θ_3 είναι μικρότερη από τη θερμοκρασία Θ_1 ($\Theta_3 < \Theta_1$) διότι στο σχήμα 9.3 το έλασμα 2 έχει μικρότερο μήκος από το έλασμα 1. Το έλασμα 2 διαστέλλεται αλλά και συστέλλεται πιο έντονα απ' ότι το έλασμα 1. **(μον.3)**

Β. Τα μόρια στη στερεή κατάσταση, συνδέονται μεταξύ τους με ισχυρές ελκτικές δυνάμεις παρόμοιες με αυτές που θα ασκούσαν αν ήταν ενωμένα με ελατήρια. Η κίνηση του ενός μορίου (παλινδρόμηση γύρω από τη μέση θέση ισορροπίας του) μεταφέρεται μέσω των «ελατηρίων» και στα υπόλοιπα. Έτσι σε οποιαδήποτε θερμοκρασία τα μόρια δεν είναι ακίνητα αλλά πηγαionoέρχονται γύρω από μια θέση. Όσον αυξάνει η θερμοκρασία η κίνηση των μορίων γίνεται πιο έντονη, με αποτέλεσμα ο χώρος που καταλαμβάνουν όλα μαζί να γίνεται μεγαλύτερος και κατά συνέπεια ο όγκος του στερεού να αυξάνεται. **(μον. 3)**

Γ. Αν Q_X είναι η ενέργεια (θερμότητα) που δίνει η μεταλλική σφαίρα και Q_N η ενέργεια (θερμότητα) που παίρνει το νερό, τότε:

$$Q_X = Q_N \Rightarrow C_X \cdot m_X \cdot \Delta\Theta_X = C_{\text{NEΡΟΥ}} \cdot m_{\text{NEΡΟΥ}} \cdot \Delta\Theta \Rightarrow 387.0,5.100 = 4200 \cdot m_{\text{NEΡΟΥ}} \cdot 2,3$$

$$\Rightarrow m_{\text{NEΡΟΥ}} = 2\text{Kg} \quad \textbf{(μον.2)}$$

ΘΕΜΑ 10^ο (μονάδες 12)

(α) (i) Στερεή φάση

(ii) Στερεή και υγρή φάση.

(iii) Υγρή φάση.

(iv) Υγρή και αέρια φάση. **(μον.2)**

$$(\beta) Q = 3360 \frac{\text{J}}{\text{min}} \cdot (22,765 - 10,265) \text{ min} = 42000 \text{ J} \quad \textbf{(μον.2)}$$

$$(\gamma) Q_{\text{ΠΑΓΟΥ}} = C_{\text{ΠΑΓΟΥ}} \cdot m_{\text{ΠΑΓΟΥ}} \cdot \Delta\Theta_{\text{ΠΑΓΟΥ}} \Rightarrow Q_{\text{ΠΑΓΟΥ}} = 3360 \frac{\text{J}}{\text{min}} \cdot 0,625 = 2100 \text{ J}$$

$$\Rightarrow 2100 = C_{\text{ΠΑΓΟΥ}} \cdot 0,1 \cdot 10 \Rightarrow C_{\text{ΠΑΓΟΥ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{Kg} \cdot ^\circ\text{C}} \quad \textbf{(μον.3)}$$

(δ) Θα παραμείνει η ίδια. Το σημείο τήξης ενός σώματος εξαρτάται από το είδος του υλικού που είναι κατασκευασμένο το σώμα και όχι από το ρυθμό παροχής θερμότητας. **(μον.2)**

(ε) (i) προσμίξεις στερεών σωμάτων που διαλύονται στο νερό.

(ii) εξωτερική πίεση. **(μον.1)**



(στ) Το νερό μέσα στη χύτρα ατμού βράζει σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες από τους 100°C αφού η πίεση μέσα στη χύτρα ατμού ξεπερνά κατά πολύ την ατμοσφαιρική. **(μον. 2)**

ΘΕΜΑ 11(μονάδες 8)

- (α) Στη μπαταρία βρίσκεται αποθηκευμένη χημική ενέργεια. **(μον.2)**
(β) Από τη μπαταρία η χημική ενέργεια μετατρέπεται μέσα στα σύρματα σε ηλεκτρική και η ηλεκτρική στον λαμπτήρα μετατρέπεται σε φωτεινή και θερμική. **(μον.3)**
(γ) $E = 2.100.4,2.60 = 50400\text{J}$ ή $50,4\text{KJ}$ **(μον.3)**