

ΕΝΩΣΗ ΚΥΠΡΙΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ

9^Η ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΗΣ

Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



Κυριακή, 28 Απριλίου 2013

Ωρα : 10:00 - 12:30

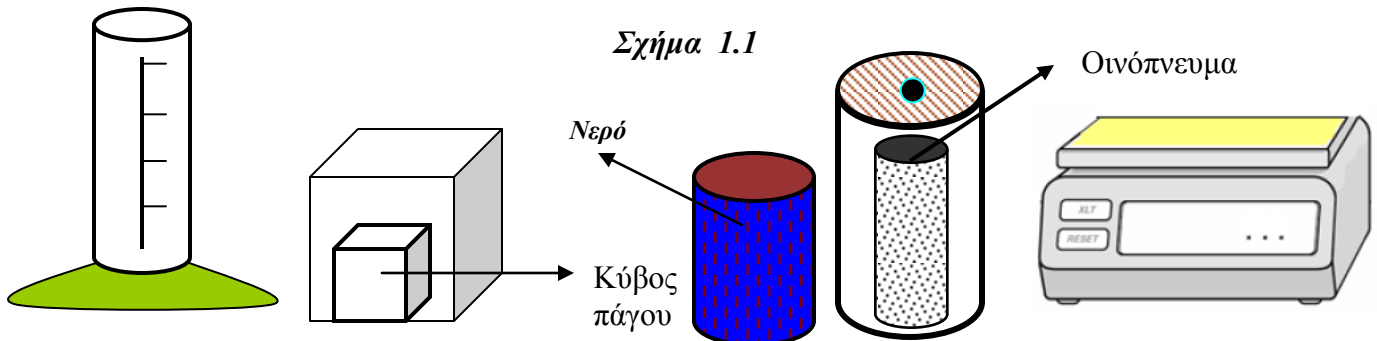
Οδηγίες:

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

ΘΕΜΑ 1^ο(μον.10)

Α. Θέλουμε να μετρήσουμε την πυκνότητα του πάγου. Διαθέτουμε κύβο πάγου (παγάκι) αρχικής θερμοκρασίας -5°C , ογκομετρικό κύλινδρο, νερό θερμοκρασίας 20°C , οινόπνευμα θερμοκρασίας -8°C , και ηλεκτρονική ζυγαριά. Ο κύβος του πάγου καθώς και η ποσότητα οινοπνεύματος βρίσκονται σε ειδικά θερμομονωμένα δοχεία.

Τα υλικά και όργανα που αναφέρονται πιο πάνω φαίνονται στο σχήμα 1.1. Το σχήμα αυτό δεν έχει σχεδιαστεί κάτω από κλίμακα.



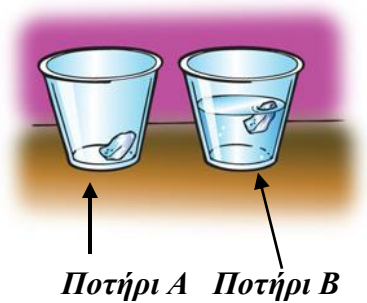
Να επιλέξετε από τα πιο πάνω υλικά και όργανα τα καταλληλότερα για τη μέτρηση της πυκνότητας του πάγου με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια. Στη συνέχεια να περιγράψετε το πείραμα (διαδικασία, μετρήσεις, αποτελέσματα) (μον.6)

Β. Δεύτερος κύβος πάγου βρίσκεται σε δοχείο ζέσεως και αφήνεται να λιώσει. Το νερό που θα προκύψει από την τήξη του πάγου θα:

- (i) Έχει την ίδια πυκνότητα με τον πάγο.
 - (ii) Έχει την ίδια μάζα με τον κύβο του πάγου μικρότερο όγκο αλλά και μικρότερη πυκνότητα.
 - (iii) Έχει μικρότερη μάζα από τον κύβο του πάγου μεγαλύτερο όμως όγκο αλλά και μεγαλύτερη πυκνότητα.
 - (iv) Έχει την ίδια μάζα με τον κύβο του πάγου μεγαλύτερη πυκνότητα από τον πάγο ενώ ο όγκος του θα είναι μικρότερος από τον όγκο του πάγου.
- Να επιλέξετε από τις πιο πάνω προτάσεις την πρόταση που κατά τη γνώμη σας είναι ορθή. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.4)

ΘΕΜΑ 2^ο (μον.8)

Στο ποτήρι Α του σχήματος 2.1 αφήνουμε παγάκι αρχικής θερμοκρασίας -8°C . Το ποτήρι Α είναι ανοικτό από πάνω και έρχεται σε επαφή με τον ατμοσφαιρικό αέρα θερμοκρασίας 20°C . Στο ποτήρι Β (σχήμα 2.1) που και αυτό είναι ανοικτό από πάνω και έρχεται σε επαφή με τον ατμοσφαιρικό αέρα, και περιέχει νερό θερμοκρασίας 20°C , ρίχνουμε δεύτερο όμοιο με το πρώτο παγάκι (ίσης μάζας) και ίδιας αρχικής θερμοκρασίας (-8°C).



Σχήμα 2.1

(α) Ποιο από τα δύο παγάκια θα λιώσει πιο εύκολα (πιο γρήγορα);

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.4)

(β) Αν η πυκνότητα του νερού είναι $1\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

και το παγάκι επιπλέει στο ποτήρι Β ενώ βυθίζεται σε δοχείο που περιέχει

οινόπνευμα πυκνότητας $0.8\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ τότε :

(i) $d_{\text{ΟΙΝΟΙΝΕΥΜΑΤΟΣ}} < d_{\text{ΠΑΓΟΥ}}$ και $d_{\text{ΝΕΡΟΥ}} > d_{\text{ΠΑΓΟΥ}}$;

(ii) $d_{\text{ΟΙΝΟΙΝΕΥΜΑΤΟΣ}} > d_{\text{ΠΑΓΟΥ}}$ και $d_{\text{ΝΕΡΟΥ}} > d_{\text{ΠΑΓΟΥ}}$;

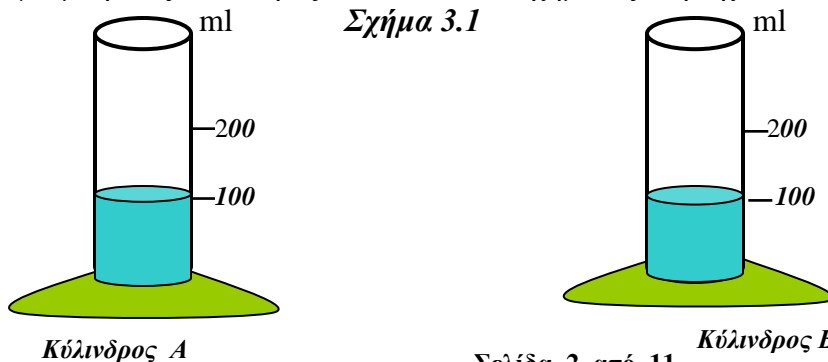
(iii) $d_{\text{ΟΙΝΟΙΝΕΥΜΑΤΟΣ}} = d_{\text{ΠΑΓΟΥ}}$ και $d_{\text{ΝΕΡΟΥ}} > d_{\text{ΠΑΓΟΥ}}$;

(iv) $d_{\text{ΟΙΝΟΙΝΕΥΜΑΤΟΣ}} < d_{\text{ΠΑΓΟΥ}}$ και $d_{\text{ΝΕΡΟΥ}} < d_{\text{ΠΑΓΟΥ}}$;

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.4)

ΘΕΜΑ 3^ο (μον.9)

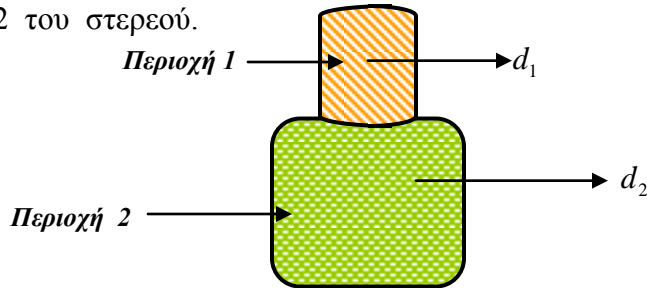
Α. Ο ογκομετρικός κύλινδρος Α του σχήματος 3.1 περιέχει 100ml νερού ενώ ο ογκομετρικός κύλινδρος Β του ίδιου σχήματος περιέχει 100ml οινόπνευματος.



Αδειάζουμε το περιεχόμενο του ογκομετρικού κυλίνδρου Β στον ογκομετρικό κύλινδρο Α. Παρατηρούμε ότι ο συνολικός όγκος και των δύο υγρών είναι 196cm^3 δηλαδή 4cm^3 λιγότερα από το άθροισμα των όγκων του οινοπνεύματος και του νερού.

Να δικαιολογήσετε το αποτέλεσμα του πειράματος. (μον.4)

Β. Το στερεό που φαίνεται στο σχήμα 3.2 αποτελείται από δύο διαφορετικά υλικά. Το υλικό με πυκνότητα d_1 και το υλικό με πυκνότητα d_2 . Το υλικό με πυκνότητα d_1 καλύπτει την περιοχή 1 του στερεού ενώ το υλικό με πυκνότητα d_2 καλύπτει την περιοχή 2 του στερεού.



Σχήμα 3.2

Το υλικό με πυκνότητα d_1 έχει μάζα $m_1 = 20\text{g}$ και όγκο $V_1 = 4\text{cm}^3$ ενώ το υλικό με πυκνότητα d_2 έχει μάζα $m_2 = 50\text{g}$ και όγκο $V_2 = 60\text{cm}^3$. Να υπολογίσετε;

(α) Την πυκνότητα d_1 . (μον.1.5)

(β) Την πυκνότητα d_2 . (μον.1.5)

(γ) Την πυκνότητα ολόκληρου του στερεού (μον.2).

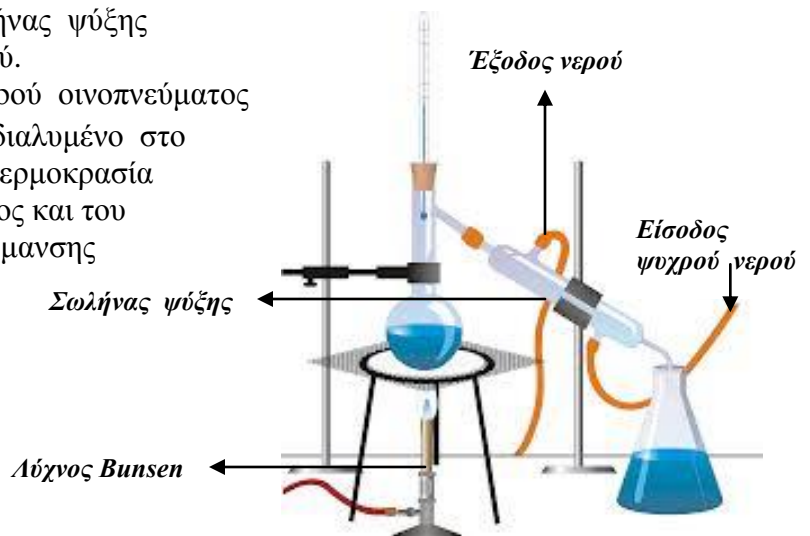
ΘΕΜΑ 4^ο (μον.9)

Α. Μέσα σε σφαιρική φιάλη τοποθετούμε 200ml αποσταγμένου νερού και 200ml καθαρού οινοπνεύματος. Στο μείγμα των δύο υγρών τοποθετούμε από πριν σταγόνες μπλε χρώματος (χρωστικής ουσίας) (σχήμα 4.1). Οι σταγόνες διαλύονται και στα δύο υγρά του μείγματος. Το στόμιο της σφαιρικής φιάλης σφραγίζεται με πώμα από το οποίο περνά μόνο θερμόμετρο χρωματισμένου οινοπνεύματος.

Η φιάλη συνδέεται με σωλήνα ψύξης, ενώ στην έξοδο του τοποθετείται ποτήρι συλλογής υγρού (σχήμα 4.1) Ο σωλήνας ψύξης ψύχεται με τη βοήθεια κρύου νερού.

Η θερμοκρασία βρασμού του καθαρού οινοπνεύματος είναι 78°C . Να θεωρήσετε ότι το διαλυμένο στο μείγμα χρώμα δεν μεταβάλλει τη θερμοκρασία βρασμού του καθαρού οινοπνεύματος και του αποσταγμένου νερού. Ο ρυθμός θέρμανσης διατηρείται σταθερός.

Να περιγράψετε την πειραματική διαδικασία που θα ακολουθήσετε για να διαχωρίσετε το μείγμα στα συστατικά του (οινόπνευμα και αποσταγμένο νερό) (μον.2)



Β. Κατά τη διάρκεια της θέρμανσης του μείγματος παρατηρούμε ότι δημιουργούνται φυσαλίδες από όλο τον όγκο του υγρού σε θερμοκρασίες μικρότερες από τους 78°C .

(α) Οι φυσαλίδες αυτές περιέχουν νερό σε αέρια κατάσταση, οινόπνευμα σε αέρια κατάσταση ή ατμοσφαιρικό αέρα;

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.2)

Θερμαίνουμε το μείγμα στους 100°C για 5 λεπτά. Στη σφαιρική φιάλη εξακολουθεί να υπάρχει υγρό.

(β) Το ποτήρι θα περιέχει:

(i) μόνο οινόπνευμα;

(ii) μόνο νερό;

(iii) μείγμα οινόπνευματος και νερού με ποσότητα οινόπνευματος μεγαλύτερη από την ποσότητα του νερού;

(iv) μείγμα οινόπνευματος και νερού με ποσότητα οινόπνευματος μικρότερη από την ποσότητα του νερού;

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.2)

(γ) Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της θερμοκρασίας του μείγματος και του χρόνου. Η θερμοκρασία να μεταβάλλεται από 30°C μέχρι και 110°C . Να μην γίνει βαθμολόγηση του άξονα του χρόνου. (μον.2)

Γ. Στο σχήμα 4.2 φαίνεται φιάλη η οποία περιέχει χρωματισμένο νερό να θερμαίνεται μέχρι του σημείου βρασμού του. Το νερό προέρχεται από τη βρύση.

Τα προϊόντα της θέρμανσης μεταφέρονται σε δεύτερη φιάλη όπου με τη βοήθεια κρύου νερού ψύχονται.

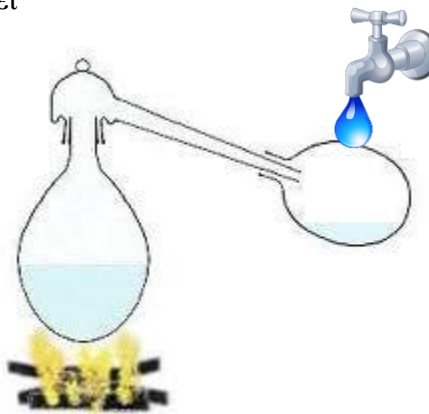
Η δεύτερη φιάλη:

(i) περιέχει χρωματισμένο νερό της βρύσης όπως και η πρώτη ;

(ii) περιέχει αποσταγμένο νερό (χωρίς χρώμα);

(iii) περιέχει αποσταγμένο νερό και χρώμα;

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.1)

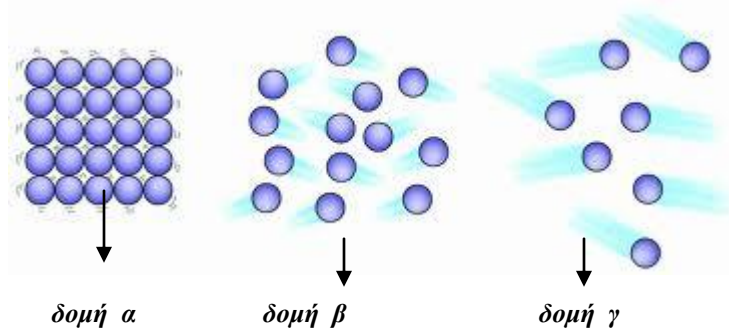


Σχήμα 4.2

ΘΕΜΑ 5^ο (μον.9)

Στο σχήμα 5.1 φαίνονται τρεις μικροσκοπικές δομές της ύλης. Διακρίνονται οι δομικοί λίθοι της ύλης, τα μόρια.

Από την κατάψυξη παίρνουμε ποσότητα πάγου θερμοκρασίας -10°C και το ρίχνουμε σε ποτήρι με νερό θερμοκρασίας 50°C . Το ποτήρι με το νερό είναι θερμομονωμένο.



Σχήμα 5.1

(α) Ποια από τις μικροσκοπικές δομές α, β και γ περιγράφει καλύτερα τη δομή του πάγου μόλις τον πήραμε από την κατάψυξη και πριν τον ρίξουμε στο ποτήρι με το νερό; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. **(μον.3)**

(β) Ποια από τις μικροσκοπικές δομές α, β και γ περιγράφει καλύτερα τη δομή του θερμού νερού (θερμοκρασίας 50°C) πριν ρίξουμε σε αυτό τον πάγο;

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

(γ) Ποια από τις μικροσκοπικές δομές α, β και γ περιγράφει καλύτερα τη δομή του υγρού νερού αμέσως μετά τη διάλυση του πάγου και την μείωση της θερμοκρασίας του μείγματος στους 20°C ;

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας δίνοντας δύο λόγους. **(μον.3)**

ΘΕΜΑ 6^ο (μον.7)

Στο σχήμα 6.1 φαίνεται κολόνα πάγου. Ο πάγος βρίσκεται πάνω σε ξύλινο τραπέζι. Κρεμμάζουμε στον πάγο δύο ίσης μάζας βαράκια όπως φαίνεται στο σχήμα 6.1. Τα βαράκια είναι δεμένα με λεπτό ανθεκτικό μεταλλικό καλώδιο.

Παρατηρούμε ότι το καλώδιο εισχωρεί σιγά-σιγά στον πάγο και βγαίνει από την άλλη του πλευρά αφού πρώτα τον έχει διαπεράσει όλο.

Ο πάγος δεν κόβεται σε δύο κομμάτια, παραμένει ακέραιος όπως ήταν αρχικά.

(α) Να εξηγήσετε τον τρόπο με τον οποίο το καλώδιο κατάφερε να περάσει από την κολόνα του πάγου χωρίς να την κόψει. **(μον.4)**

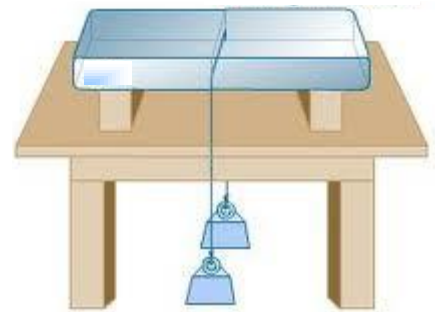
(β) Η θερμοκρασία της περιοχής επαφής του καλωδίου και του πάγου κατά τη στιγμή που το καλώδιο διαπερνούσε την κολόνα του πάγου είναι:

(i) ίση με 0°C ;

(ii) μεγαλύτερη από 0°C ;

(iii) μικρότερη από 0°C ;

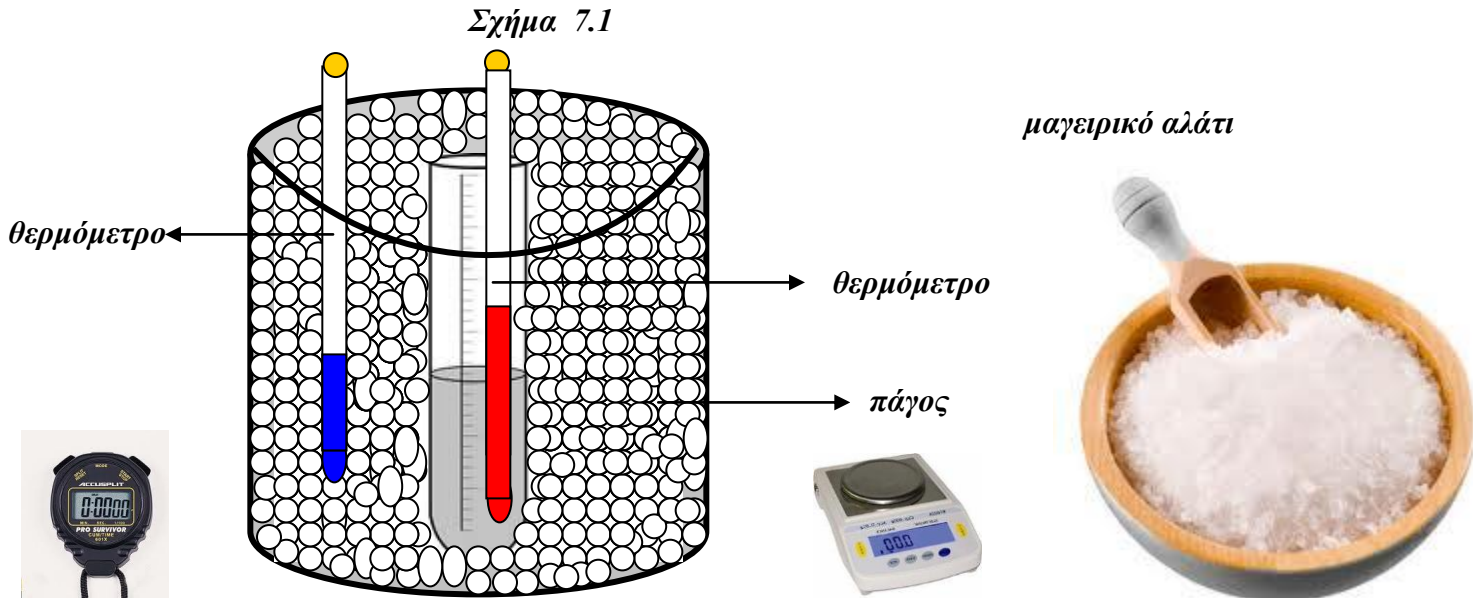
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. **(μον.3)**



Σχήμα 6.1

ΘΕΜΑ 7^ο (μον.10)

Σε θερμομονωμένο δοχείο τοποθετούμε 300g θρυμματισμένο (ψιλοκομμένο) πάγο αρχικής θερμοκρασίας -3°C και δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει 5ml αποσταγμένου νερού αρχικής θερμοκρασίας 20°C όπως φαίνεται στο σχήμα 7.1.



Στη συνέχεια προσθέτουμε στον πάγο 150g μαγειρικού άλατος.

(α) Παρατηρούμε ότι ο πάγος άρχισε να λιώνει αφού πέρασαν 3-4 λεπτά. Εξηγήστε. **(μον.3)**

(β) Σε ποια θερμοκρασία θα συμβεί αυτό;

(i) Στους 0°C ;

(ii) Σε θερμοκρασίες μικρότερες από τους 0°C ;

(iii) Σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες από τους 0°C ;

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

Ταυτόχρονα με την προσθήκη του άλατος στον πάγο μετρούμε κάθε 0.5 λεπτά και τη θερμοκρασία του νερού στο δοκιμαστικό σωλήνα.

(γ) Παρατηρούμε ότι η θερμοκρασία του νερού του δοκιμαστικού σωλήνα μειώνεται με αποτέλεσμα το αποσταγμένο νερό να πήζει σε θερμοκρασία:

(i) Μικρότερη από τους 0°C ;

(ii) Μεγαλύτερη από τους 0°C ;

(iii) Ίση με τους 0°C ;

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

(δ) Ποιες φάσεις της ύλης συναντούμε στο δοκιμαστικό σωλήνα κατά τη διάρκεια της πήξης του αποσταγμένου νερού; **(μον.2)**

Σχήμα 8.1

ΘΕΜΑ 8^ο (μον.9)

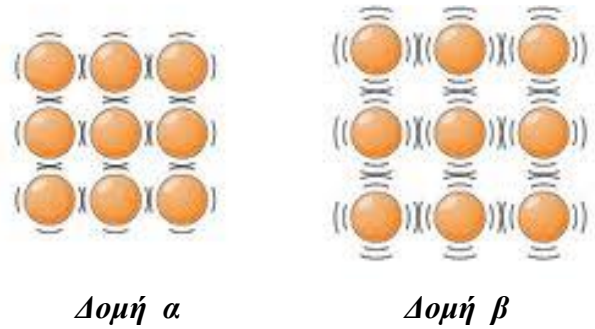
A. Στο σχήμα 8.1 φαίνονται μικροσκοπικές δομές της ύλης.

(α) Σε ποια κατάσταση της ύλης αντιστοιχεί η μικροσκοπική δομή (α) και σε ποια η μικροσκοπική δομή (β); Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας δίνοντας δύο λόγους. (μον.3)

(β) Ποια από τις δύο μικροσκοπικές δομές παριστάνει κατάσταση της ύλης με

τη μικρότερη θερμοκρασία;

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.3)

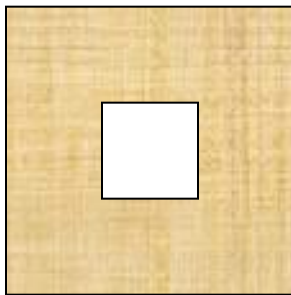
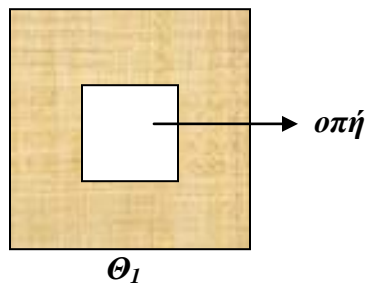


B. Στο σχήμα 8.2(α) φαίνεται μεταλλικό στερεό ορθογωνίου σχήματος θερμοκρασίας Θ_1 . Το στερεό έχει ορθογώνια οπή στο κέντρο του. Στο σχήμα 8.2(β) έχει σχεδιαστεί το στερεό στη θερμοκρασία Θ_2 . Η θερμοκρασία Θ_2 είναι μεγαλύτερη της Θ_1 . ($\Theta_2 > \Theta_1$)

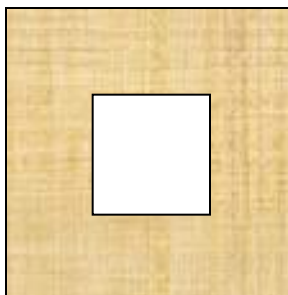
Να επιλέξετε ποιο από τα στερεά (α), (β) και (γ) του σχήματος 8.2(β) παριστάνει το αρχικό στερεό στη θερμοκρασία Θ_2 .

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.3)

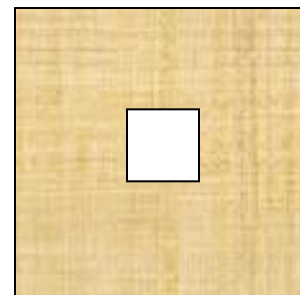
Σχήμα 8.2(α)



Στερεό (α) $\Theta_2 > \Theta_1$



Στερεό (β) $\Theta_2 > \Theta_1$



Στερεό (γ) $\Theta_2 > \Theta_1$

Σχήμα 8.2(β)

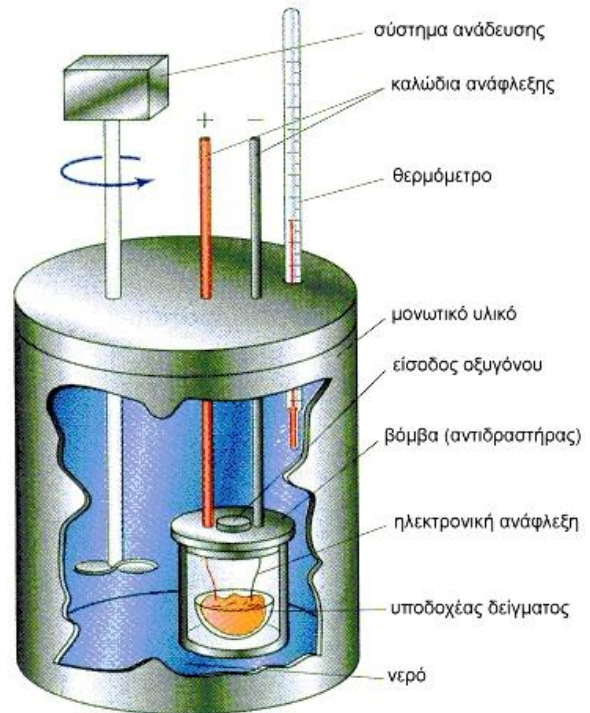
ΘΕΜΑ 9^ο (μον.9)

A. Στο θερμιδόμετρο της εικόνας 9.1 τοποθετούμε ποσότητα καύσιμου υλικού και με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού συστήματος ανάφλεξης την αναφλέγουμε (καίγουμε). Στο θερμιδόμετρο υπάρχει ποσότητα νερού $m = 2\text{Kg}$ αρχικής

θερμοκρασίας 16°C . Η θερμοκρασία του νερού αυξάνει μετά την πλήρη καύση του καυσίμου υλικού και γίνεται 24°C . Η ειδική θερμότητα του νερού είναι

$$4200 \frac{\text{J}}{\text{Kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}.$$

Να θεωρήσετε ότι η απορρόφηση θερμότητας από το θερμιδόμετρο, τον 'αντιδραστήρα' και το δοχείο υποδοχής του δείγματος δεν είναι σημαντικές οπότε θεωρούνται αμελητέες.



Εικόνα 9.1

(α) Να υπολογίσετε την Θερμότητα Q που απορρόφησε το νερό σε Joules, KJ και σε cal. (μον.3)

(β) Αν ολόκληρη η ποσότητα της θερμότητας απορροφηθεί από πάγο μάζας 3Kg αρχικής θερμοκρασίας -16°C τότε να υπολογίσετε την τελική θερμοκρασία του πάγου. Δίνεται ότι $c_{\text{ΠΑΓΟΥ}} = 2000 \frac{\text{J}}{\text{Kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$. (μον.3)

B. Η ειδική θερμότητα του Χαλκού είναι $400 \frac{\text{J}}{\text{Kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$

Η ειδική θερμότητα εκφράζει:

(i) Τη θερμότητα που πρέπει να πάρουν 400Kg Χαλκού για να αυξηθεί η θερμοκρασία τους κατά 1°C .

(ii) Τη θερμότητα που πρέπει να δοθεί σε 1Kg Χαλκού για να αυξηθεί η θερμοκρασία του κατά 400°C .

(iii) Τη θερμότητα που πρέπει να δοθεί σε 1Kg Χαλκού για να αυξήσει τη θερμοκρασία του κατά 1°C .

(iv) Τη θερμότητα που πρέπει να πάρουν 400Kg Χαλκού για να αυξήσουν τη θερμοκρασία τους κατά 0.1°C .

Να επιλέξετε και να μεταφέρετε στο τετράδιο απαντήσεών σας την ορθή πρόταση. (μον.3)

ΘΕΜΑ 10⁰ (μον.10)

(Α) Στην εικόνα 10.1 ο κύριος διαβάζει την εφημερίδα του ενώ ζεσταίνεται από τη σόμπα του.

(α) Να αναφέρετε τους τρεις τρόπους διάδοσης της θερμότητας. (μον.1.5)

(β) Να ονομάσετε τους μηχανισμούς (τον κυριότερο σε κάθε περίπτωση) με τη βοήθεια των οποίων θερμαίνεται ο κύριος, η γάτα και η τσαγέρα με το περιεχόμενό της. (μον.1.5)

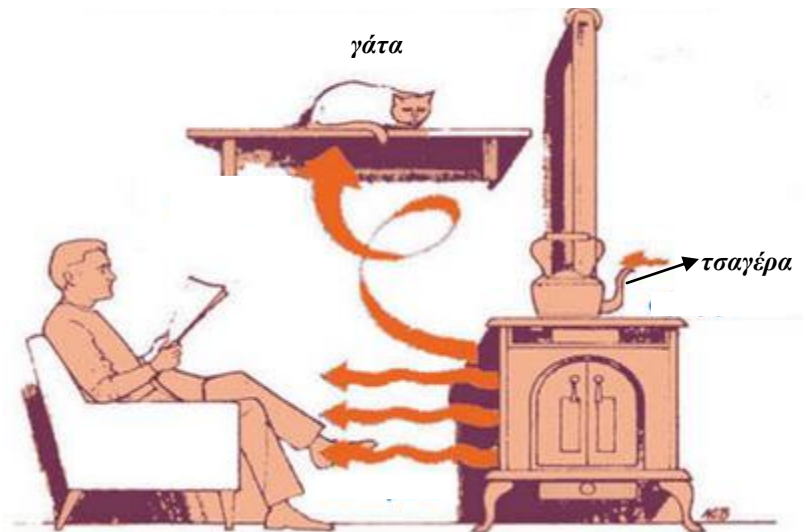
(Β) Στην εικόνα 10.2 ράβδος από κάποιο υλικό θερμαίνεται στην άκρη της. Η θερμότητα αν και η θέρμανση διαρκεί αρκετό χρονικό διάστημα δεν φτάνει στο χέρι του ανθρώπου που κρατά τη ράβδο.

(α) Γιατί νομίζετε συμβαίνει αυτό; (μον.1)

(β) Ποια υλικά ονομάζουμε μονωτές και ποια αγωγούς; (μον.1)

(γ) Ένα υγρό για να χρησιμοποιηθεί στα σώματα καλοριφέρ ενός συστήματος κεντρικής θέρμανσης πρέπει να έχει σχετικά μεγάλη ή σχετικά μικρή ειδική θερμότητα C; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.1)

Εικόνα 10.1



Εικόνα 10.3

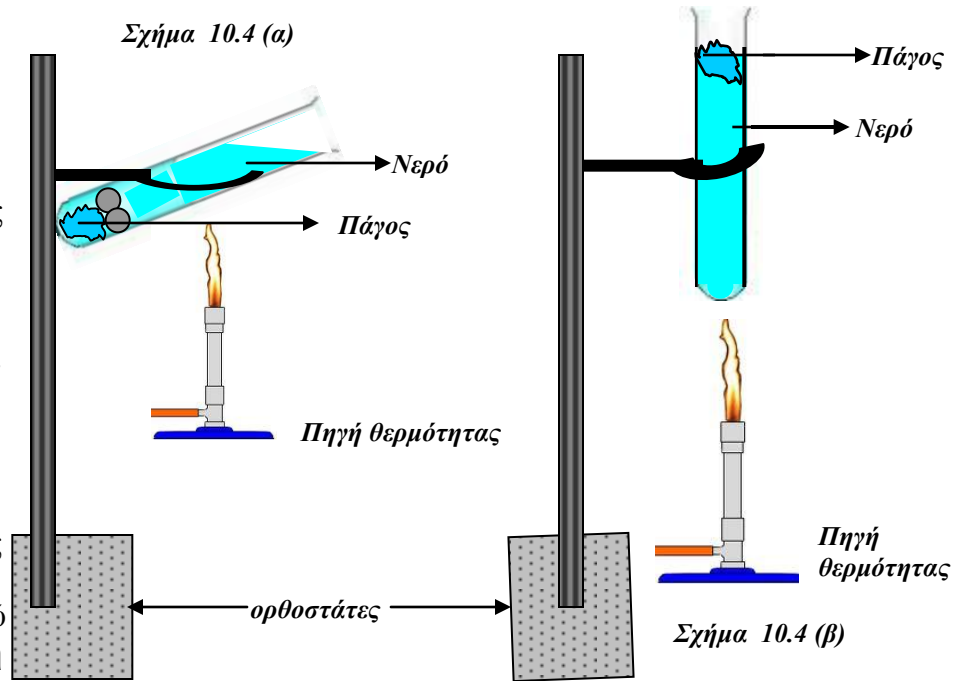
Εικόνα 10.2



(Γ) Στην εικόνα 10.3 φαίνεται ένα ιγκλού.

Να εξηγήσετε πως οι Εσκιμώοι καταφέρνουν και επιβιώνουν ζώντας μέσα σε τέτοια σπίτια όπου η θερμοκρασία είναι αρκετούς βαθμούς κάτω από το μηδέν. (μον.1)

(Δ)Στα σχήματα 10.4(α) και 10.4(β) φαίνονται δύο κομμάτια πάγου ίσης μάζας να θερμαίνεται με τη βοήθεια φλόγας λύχνου bunsen. Ο πάγος συγκρατείται στο βυθό του δοκιμαστικού σωλήνα με τη βοήθεια μικρών χαλικιών (σχήμα 10.4 (α)). Ο ρυθμός θέρμανσης είναι ο ίδιος και στις δύο περιπτώσεις. Η ποσότητα του νερού στους σωλήνες είναι η ίδια. Η αρχική θερμοκρασία του νερού και στους δύο σωλήνες είναι η ίδια. (α) Ο πάγος θα λιώσει ή όχι με την ίδια ευκολία και στις δύο περιπτώσεις; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

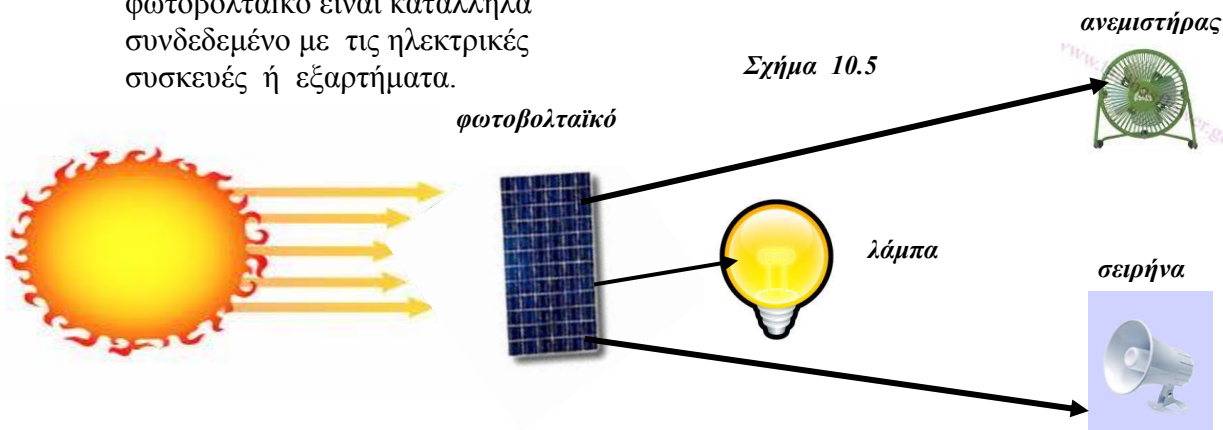


(μον.1)

(β) Ποιες μετατροπές ενέργειας συμβαίνουν (σχήμα 10.5):

- (i) Από τον Ήλιο στο φωτοβολταϊκό; **(μον.0.5)**
- (ii) Από το φωτοβολταϊκό στην λάμπα; **(μον.0.5)**
- (iii) Από το φωτοβολταϊκό στον ανεμιστήρα; **(μον.0.5)**
- (iv) Από το φωτοβολταϊκό στην σειρήνα; **(μον.0.5)**

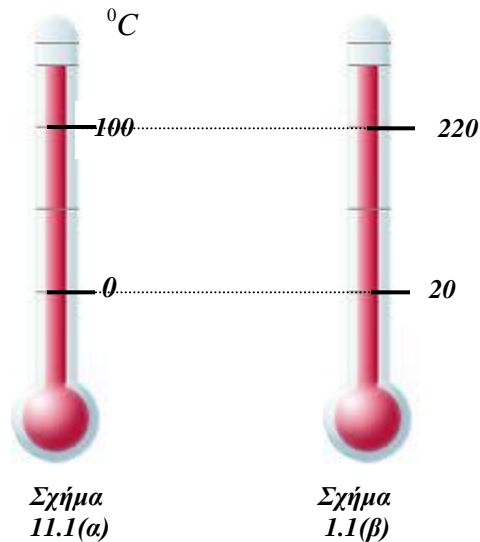
Σε όλες τις πιο πάνω περιπτώσεις το φωτοβολταϊκό είναι κατάλληλα συνδεδεμένο με τις ηλεκτρικές συσκευές ή εξαρτήματα.



Σχήμα 11.1

ΘΕΜΑ 11^ο (μον.10)

Ομάδα μαθητών βαθμολόγησε ένα αβαθμολόγητο θερμόμετρο (σχήμα 11.1(β)) κατασκευάζοντας τη δική της κλίμακα. Έτσι οι 0°C (σχήμα 11.1(α)) αντιστοιχούν με τους 20, ενώ οι 100°C αντιστοιχούν με τους 220 βαθμούς της κλίμακάς τους.



(α) Οι 15 βαθμοί της κλίμακας των μαθητών σε πόσους βαθμούς Κελσίου αντιστοιχούν;

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.2)

(β) Να αναφέρετε τρεις θερμομετρικές κλίμακες που ξέρετε. (μον.1.5)

(γ) Ποια θερμομετρική κλίμακα έχει μόνο θετικές θερμοκρασίες; (μον.1)

(δ) Να αναφέρετε δύο υγρά τα οποία χρησιμοποιούνται στα θερμόμετρα σαν θερμομετρικά υγρά. (μον.1)

(ε) Να αναφέρετε τρεις ιδιότητες που πρέπει να έχει κάποιο υγρό για να μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα θερμόμετρα υγρού σαν θερμομετρικό υγρό. (μον.1.5)

(στ) Το νερό είναι ακατάλληλο σαν θερμομετρικό υγρό. Να αναφέρετε τρεις λόγους που καθιστούν το νερό ακατάλληλο για να χρησιμοποιηθεί στα θερμόμετρα. (μον.3)