

ΕΝΩΣΗ ΚΥΠΡΙΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ

2^Η ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΗΣ Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



Κυριακή, 16 Απριλίου 2006

Ωρα : 10:30-13:00

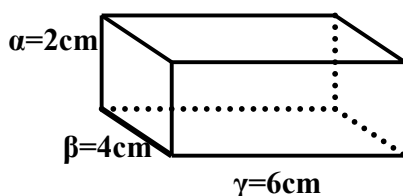
Οδηγίες:

- 1) Το δοκίμιο αποτελείται από τρία (3) μέρη. Και στα τρία μέρη υπάρχουν συνολικά δώδεκα (12) θέματα.
- 2) Απαντήστε σ' όλα τα θέματα.
- 3) Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- 4) Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού.
- 5) Να γράφετε μόνο με μελάνι χρώματος μπλε.

ΜΕΡΟΣ Α'

Το μέρος Α' αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις των πέντε (5) μονάδων η καθεμιά. Απαντήστε σ' όλες τις ερωτήσεις του μέρους Α'

1. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται συμπαγές σώμα σε σχήμα παραλληλεπίπεδου μάζας 192g.



- α) Να υπολογιστεί η πυκνότητα του υλικού του σώματος.
- β) Το σώμα κόβεται σε δύο ίσα κομμάτια.
Η πυκνότητα των δύο αυτών κομματιών είναι η ίδια ή διαφέρει από αυτή του αρχικού σώματος; Εξηγήστε.
- γ) Ένα κομμάτι από το σώμα αφήνεται στη συνέχεια σε δοχείο που περιέχει υγρό πυκνότητας $0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$. Τι θα συμβεί τότε; Εξηγήστε.
- δ) Δεύτερο παραλληλεπίπεδο μάζας 200g τοποθετείται σε λεία επιφάνεια μαζί με κύβο μάζας 500g. Τα δύο στερεά σπρώχνονται με δύο ίσες δυνάμεις. Ποιο από τα δύο στερεά θα κινηθεί δυσκολότερα; Εξηγήστε.

2. α) Τι ονομάζουμε πυκνότητα ενός υλικού;

β) Η πυκνότητα του οινοπνεύματος είναι 0.8 g/cm^3 .

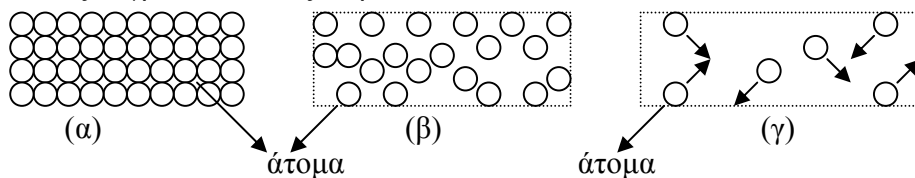
Σε ογκομετρικό κύλινδρο τοποθετούμε αρχικά 100cm^3 οινοπνεύματος.

Πόσα επιπλέον cm^3 οινοπνεύματος πρέπει να προσθέσουμε στον πιο πάνω ογκομετρικό κύλινδρο έτσι ώστε η συνολική μάζα του οινοπνεύματος να γίνει 100 g. Εξηγήστε.

γ) Σας δίνετε ογκομετρικός κύλινδρος χωρητικότητας 250 ml και ποτήρι ζέσεως χωρητικότητας 250ml. Στο ποτήρι ζέσεως υπάρχει ποσότητα υγρού άγνωστης πυκνότητας. Στη διάθεσή σας έχετε ηλεκτρονική ζυγαριά (ζυγαριά ακριβείας).

Να περιγράψετε πείραμα υπολογισμού της πυκνότητας του άγνωστου υγρού.

3. Τα πιο κάτω σχεδιαγράμματα παριστάνουν τη μικροσκοπική δομή ενός στερεού, ενός υγρού και ενός αερίου.



α) Ποια από τις πιο πάνω δομές μπορεί να περιγράψει καλύτερα τη δομή ενός στερεού, ενός υγρού και ενός αερίου;

β) Να αναφέρετε τρεις τουλάχιστον διαφορές ανάμεσα στη δομή ενός στερεού και ενός αερίου.

Τοποθετούμε κύβο μαύρης ζάχαρης όγκου 1cm^3 μέσα σε δοχείο που περιέχει 1000ml (1 liter) νερό Θερμοκρασίας 20°C .

γ) Η ζάχαρη αν δεν την ανακατέψουμε μετά από αρκετό χρόνο (περισσότερο από μια ώρα) θα:

(i) Διαλυθεί εντελώς στο νερό;

(ii) Διαλυθεί μέρος από αυτή;

(iii) Θα μείνει ανέπαφη;

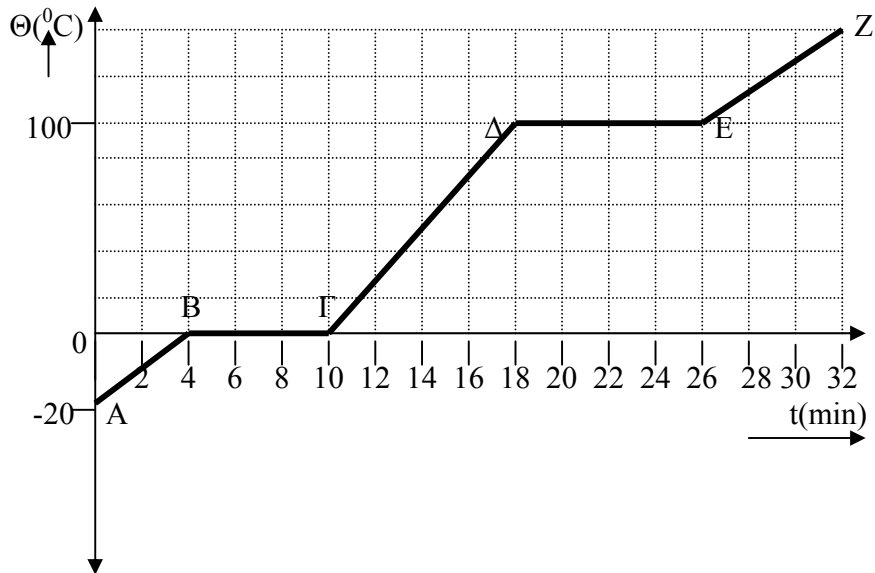
Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Δεύτερος κύβος μαύρης ζάχαρης όγκου 1cm^3 τοποθετείται σε δοχείο που περιέχει 1000ml νερού θερμοκρασίας 50°C . Η ζάχαρη δεν ανακατεύεται ούτε αυτή τη φορά. Παρατηρούμε το περιεχόμενό του δοχείου για αρκετή ώρα.

(δ) Τι θα συμβεί στον κύβο τη φορά αυτή;

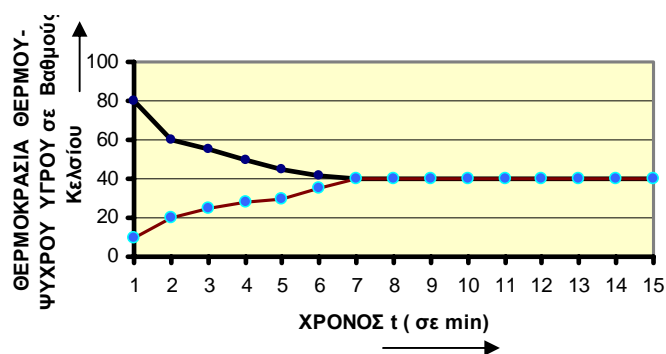
Δικαιολογήστε την απάντησή σας χρησιμοποιώντας τη μικροσκοπική δομή της ύλης.

4. Στην πιο κάτω γραφική παράσταση φαίνεται η μεταβολή της θερμοκρασίας σαν συνάρτηση του χρόνου υλικού αρχικής θερμοκρασίας -18°C .
Ο ρυθμός παροχής της θερμότητας διατηρείται σταθερός σε όλη τη διάρκεια της θέρμανσης.

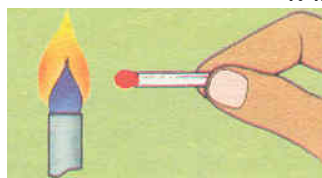


- α) Σε ποια κατάσταση (φάση) της ύλης συναντούμε το υλικό στα τμήματα AB, ΓΔ και ΕΖ της πιο πάνω γραφικής παράστασης;
- β) Στα τμήματα ΒΓ και ΔΕ της πιο πάνω γραφικής παράστασης παρατηρούμε ότι η θερμοκρασία παραμένει σταθερή. Σε ποια φάση ή φάσεις συναντούμε το υλικό στα τμήματα αυτά;
- γ) Γιατί η θερμοκρασία παραμένει σταθερή στα τμήματα ΒΓ και ΔΕ της πιο πάνω γραφικής παράστασης;
- δ) Ποιο είναι το σημείο Τήξης και ποιο το σημείο Βρασμού του υλικού;
- ε) Περιγράψτε με λίγα λόγια το μηχανισμό με τη βοήθεια του οποίου ερμηνεύεται η Τήξη και ο Βρασμός ενός υλικού.

5. Παρατηρήστε προσεκτικά την πιο κάτω γραφική παράσταση. Δύο υγρά περιέχονται σε δύο διαφορετικά δοχεία. Το δοχείο με το θερμό υγρό τοποθετείται μέσα στο δοχείο με το ψυχρό υγρό.

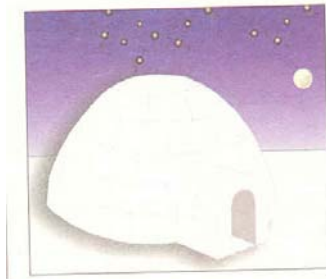
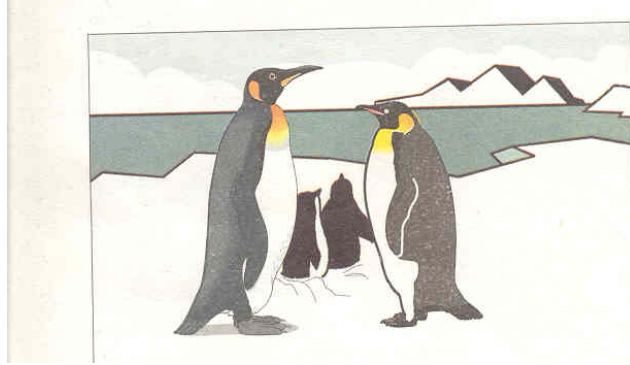


- α) Τι θα παρατηρήσουμε να συμβαίνει; Εξηγήστε.
- β) Ποια η αρχική θερμοκρασία του θερμού υγρού και ποια η αρχική θερμοκρασία του ψυχρού υγρού;
- γ) Σε ποιο λεπτό σταματά η ροή της θερμότητας; Πώς το συμπεραίνουμε από την πιο πάνω γραφική παράσταση;
6. Παρατηρήστε προσεκτικά το πιο κάτω σχήμα.



- α) Το σπίρτο θα ανάψει όταν το κρατάμε στη θέση αυτή; Εξηγήστε.
- β) Ο αέρας είναι καλός αγωγός της θερμότητας ή μονωτής; Δικαιολογήστε την απάντησή σας βασιζόμενοι στο πιο πάνω σχήμα.

Παρατηρήστε τις δύο εικόνες που ακολουθούν.



γ) Γιατί οι πιγκουΐνοι μπορούν και επιβιώνουν στις πολύ χαμηλές θερμοκρασίες των Πόλων; Εξηγήστε.

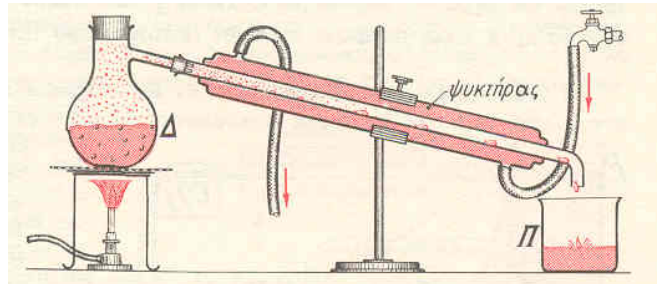
δ) Οι Εσκιμώοι ζουν στα ιγκλού χωρίς να υποφέρουν από το πολικό ψύχος. Πως καταφέρνουν και επιβιώνουν σε τόσο χαμηλές θερμοκρασίες ζώντας μέσα σε σπίτια καμωμένα από πάγο;

ΜΕΡΟΣ Β΄

Το μέρος Β΄ αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις των δέκα (10) μονάδων η καθεμιά. Απαντήστε σε όλες τις ερωτήσεις.

7. α) Ποια από τις θερμοκρασιακές κλίμακες που χρησιμοποιούνται σήμερα έχει μόνο θετικές θερμοκρασίες;
- β) Ποια θερμοκρασία σε βαθμούς Κελσίου ονομάζεται απόλυτο μηδέν; Σε πόσα Κέλβινς αντιστοιχεί η θερμοκρασία αυτή;
- γ) Μετρήθηκαν την ίδια μέρα και ώρα θερμοκρασίες σε τρεις Ευρωπαϊκές πρωτεύουσες. Στην Αθήνα η θερμοκρασία ήταν 295K, στη Ρώμη η θερμοκρασία ήταν 23⁰C, ενώ στη Μαδρίτη ήταν 20⁰C. Ποια από τις πιο πάνω πρωτεύουσες είχε τη μέρα και τη συγκεκριμένη ώρα την πιο μεγάλη θερμοκρασία; Εξηγήστε πως το βρήκατε.
8. α) Ποσότητα θερμότητας ίση με 96000 J διοχετεύεται σε σίδηρο μάζας 10Kg οπότε η θερμοκρασία του μεταβάλλεται κατά 20⁰C. Να υπολογισθεί η ειδική θερμότητα του Σιδήρου.
- β) Η ειδική θερμότητα του Χαλκού είναι $325 \frac{J}{Kg \cdot ^\circ C}$ ενώ του Αλουμινίου είναι $900 \frac{J}{Kg \cdot ^\circ C}$. Ποιο από τα δύο υλικά μπορεί να θερμανθεί πιο εύκολα με το ίδιο ποσό θερμότητας αν οι μάζες τους είναι ίσες; Εξηγήστε.
- γ) Γιατί το νερό θεωρείται καταλληλότερο υγρό από το ελαιόλαδο για να χρησιμοποιηθεί σε συστήματα κεντρικής θέρμανσης;
- Δίνεται ότι $C_{\text{νερού}} = 4200 \frac{J}{Kg \cdot ^\circ C}$ και $C_{\text{ελαιολάδου}} = 1970 \frac{J}{Kg \cdot ^\circ C}$
- δ) Σε ετικέτα σοκολάτας 100g αναγράφεται « Ενέργεια 42KJ ανά 100 g σοκολάτας»
Πόση ενέργεια σε Cal (θερμίδες) παίρνει κάποιος που καταναλώνει την πιο πάνω σοκολάτα;

9. α) Ποιο Φυσικό φαινόμενο ονομάζουμε εξάτμιση και ποιο εξάχνωση; Παρατηρήστε προσεκτικά το πιο κάτω σχήμα.



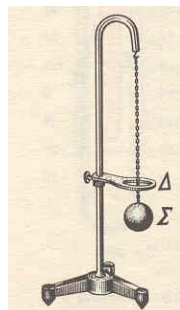
Η διάταξη αυτή χρησιμοποιείται για το διαχωρισμό δύο υγρών που αναμιγνύονται και που έχουν διαφορετικά σημεία βρασμού. Τα δύο υγρά που βρίσκονται στη σφαιρική φιάλη Δ θερμαίνονται με τη βοήθεια λύχνου bunsen. Η υγροποίηση συμβαίνει στον ψυκτήρα με τη βοήθεια ψυχρού νερού. Τα προϊόντα της υγροποίησης συλλέγονται στο ποτήρι Π.

Να θεωρηθεί αμελητέα η εξαέρωση λόγω εξάτμισης των δύο υγρών.

β) Το ένα υγρό βράζει στους 150°C ενώ το άλλο υγρό βράζει στους 230°C . Σε ποιες θερμοκρασίες (περιοχή θερμοκρασιών) πρέπει να θερμάνουμε τη σφαιρική φιάλη Δ έτσι ώστε να πετύχουμε πλήρη διαχωρισμό των δύο υγρών; Εξηγήστε.

γ) Τι θα συμβεί στην περίπτωση που θερμάνουμε το περιεχόμενο της σφαιρικής φιάλης Δ στους 230°C για κάποιο χρονικό διάστημα; Θα πετύχουμε τον πλήρη διαχωρισμό των υγρών; Εξηγήστε.

10. Η μεταλλική σφαίρα του σχήματος περνά με σχετική άνεση από το μεταλλικό δακτύλιο. Θερμαίνεται ομοιόμορφα για μερικά λεπτά. Η σφαίρα τότε δεν μπορεί να περάσει από το δακτύλιο.



α) Πως ονομάζεται το φαινόμενο αυτό. Εξηγήστε το.
Κατά τη θέρμανση της σφαίρας αυξήθηκε η θερμοκρασία της κατά 200°C , ενώ παράλληλα αυξήθηκε ο όγκος της κατά 3mm^3 .

β) Δεύτερη, διπλάσιου όγκου σφαίρα, ίδιου υλικού με την πρώτη, ίδιας αρχικής θερμοκρασίας θερμαίνεται και αυτή όπως η πρώτη με αποτέλεσμα να αυξηθεί η θερμοκρασία της κατά 200°C . Υπολογίστε την αύξηση του όγκου της σφαίρας.

γ) Η πρώτη σφαίρα ψύχεται για μερικά λεπτά. Μετά την ψύξη παρατηρούμε ότι η σφαίρα περνά πάλι με σχετική ευκολία από το δακτύλιο. Γιατί η σφαίρα περνά από το δακτύλιο; Πως ονομάζεται το φαινόμενο αυτό; Εξηγήστε το.

ΜΕΡΟΣ Γ΄

Το μέρος Γ΄ αποτελείται από δύο (2) ερωτήσεις των δεκαπέντε (15) μονάδων η κάθε μια.

Να απαντήσετε και στις δύο ερωτήσεις του μέρους Γ΄.

11. Σε μεταλλική βελόνα πλεξίματος και σε ίσες αποστάσεις κατά μήκος της στάζουμε, ξεκινώντας από την αρχή, σταγόνες λιωμένου κεριού. το λιωμένο κεριό πήζει σε μικρό χρονικό διάστημα. Θερμαίνουμε τη μια άκρη της μεταλλικής βελόνας με τη βοήθεια φλόγας κεριού. Ο ρυθμός θέρμανσης της βελόνας διατηρείται σταθερός κατά την διάρκεια της θέρμανσης.

α) Τι θα παρατηρήσουμε να συμβαίνει στις σταγόνες του κεριού μετά από από κάποιο χρονικό διάστημα θέρμανσης;

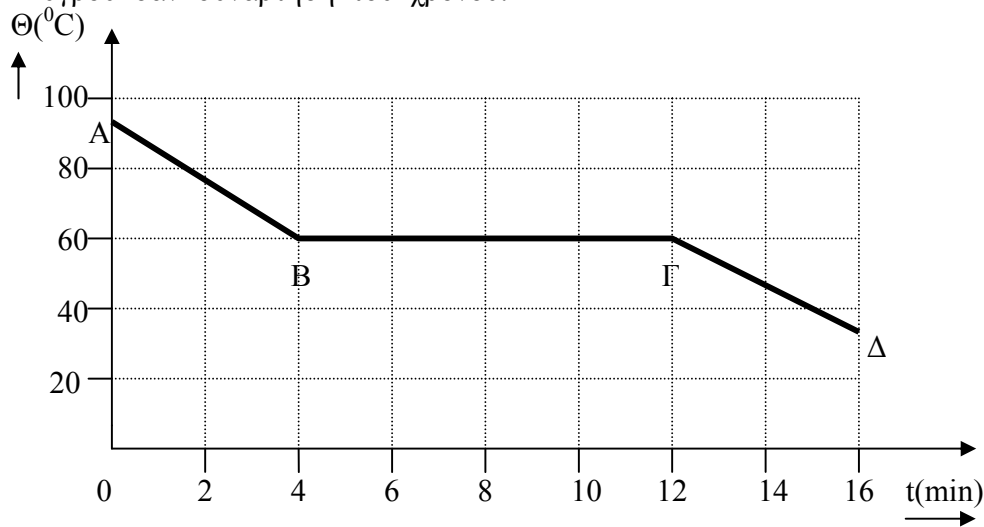
β) Με ποιο τρόπο θα θερμανθεί η μεταλλική βελόνα;
Εξηγήστε με λίγα λόγια το μηχανισμό.

γ) Κατά τη διάδοση της θερμότητας από την άκρη της βελόνας προς το χέρι μας μεταφέρεται και ύλη; Εξηγήστε.

δ) Ποια υλικά χαρακτηρίζονται σαν θερμικοί αγωγοί και ποια σαν θερμικοί μονωτές;

ε) Πως μια ηλεκτρική θερμάστρα θερμαίνει το χώρο γύρω της;
Εξηγήστε με λίγα λόγια το μηχανισμό.

12. Στη πιο κάτω γραφική παράσταση φαίνεται η μεταβολή της θερμοκρασίας υγρού σαν συνάρτηση του χρόνου.



α) Σε ποια κατάσταση ή φάση βρίσκεται η ύλη από την αρχή των μετρήσεων μέχρι και το 4^ο λεπτό και από το 12^ο μέχρι και το 16^ο λεπτό; Πως καταλήξατε στο συμπέρασμα αυτό;

β) Το σώμα από το 4^ο μέχρι και το 12^ο λεπτό:

- (i) Χάνει θερμότητα προς το περιβάλλον;
- (ii) Κερδίζει θερμότητα από το περιβάλλον;
- (iii) Ούτε χάνει θερμότητα προς το περιβάλλον αλλά ούτε κερδίζει θερμότητα από αυτό;

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

γ) Τι ονομάζουμε σημείο πήξης; Ποιο είναι το σημείο πήξης του υγρού; Πως καταλήξατε στο συμπέρασμα αυτό;

δ) Η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι :

- (i) Μικρότερη από τους 40^οC;
- (ii) Μεγαλύτερη από τους 40^οC;

Εξηγήστε.

ε) Μετά την πήξη του υγρού θερμαίνουμε το στερεό που προκύπτει μέχρι που να λιώσει ξανά. Σε ποια θερμοκρασία νομίζετε ότι θα λιώσει το στερεό; Εξηγήστε.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ