

ΕΝΩΣΗ ΚΥΠΡΙΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ



1^η ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΗΣ

Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Κυριακή, 17 Απριλίου, 2005

Ώρα: 10:00 - 12:30

Προτεινόμενες Λύσεις

ΜΕΡΟΣ Α'

1. (α) Από το δεύτερο σχήμα, επειδή ο ζυγός ισορροπεί, προκύπτει ότι η μάζα του άδειου ποτηριού είναι 80 g. **(1 μονάδα)**

(β) Παρατηρώντας το πρώτο σχήμα της εικόνας, επειδή ο ζυγός ισορροπεί, συμπεραίνουμε ότι η μάζα του νερού και του ποτηριού είναι 170g. Άρα η μάζα του νερού είναι $(170 - 80)\text{g} = 90\text{ g}$. **(2 μονάδες)**

(γ) Όχι, επειδή με την πήξη του νερού (και τη μετατροπή του σε πάγο) η ποσότητα της ύλης δεν αλλάζει. **(2 μονάδες)**

2. (α) Μάζα είναι η ποσότητα της ύλης που περικλείει ένα σώμα ενώ βάρος είναι η δύναμη με την οποία η Γη έλκει ένα σώμα. **(2 μονάδες)**

(β) Τοποθετούμε στον ογκομετρικό κύλινδρο ποσότητα νερού, για παράδειγμα 100 cm^3 . Στη συνέχεια ρίχνουμε τις 100 όμοιες μεταλλικές μπίλιες και βλέπουμε την νέα ένδειξη του ογκομετρικού κυλίνδρου. Αφαιρούμε από την δεύτερη την πρώτη ένδειξη και βρίσκουμε τον όγκο των 100 μεταλλικών μπίλιων. Διαιρούμε δια 100 (όσες είναι και οι μπίλιες) και βρίσκουμε τον όγκο μιας μπίλιας.

(3 μονάδες)

3. (α) Το νερό στην κατσαρόλα θα θερμανθεί με την βοήθεια των ρευμάτων μεταφοράς.

Πρώτα διαδίδεται θερμότητα από το αναμμένο μάτι της κουζίνας στον πάτο του μαγειρικού σκεύους με αγωγή και ακτινοβολία

(ακόμη και με ρεύματα μεταφοράς). Στη συνέχεια θερμαίνεται η ποσότητα του νερού που είναι κοντά στον πυθμένα με αγωγή.

Ο θερμός αυτός όγκος του νερού επειδή έχει μικρότερη πυκνότητα από τον υπόλοιπο ψυχρό όγκο του νερού κινείται ανοδικά σχηματίζοντας τα θερμά ανοδικά ρεύματα μεταφοράς. Από την επιφάνεια κινούνται ψυχρά καθοδικά ρεύματα μεταφοράς νερού και φτάνουν στον πυθμένα όπου θερμαίνονται και ανεβαίνουν προς την επιφάνεια. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται μέχρι να θερμανθεί ολόκληρη η ποσότητα του νερού. **(3 μονάδες)**

(β) Δεν θα λιώσουν τα παγάκια διότι:

(i) το νερό είναι κακός αγωγός της θερμότητας.

(ii) ο σωλήνας θερμαίνεται κοντά στην επιφάνειά του και έτσι δεν μπορούν να δημιουργηθούν θερμά ρεύματα μεταφοράς που να καταλήγουν στον πυθμένα αφού τα θερμά ρεύματα μεταφοράς είναι πάντα ανοδικά. **(2 μονάδες)**

4. (α) Θερμότητα είναι μια μορφή ενέργειας η οποία ρέει από ένα θερμότερο σε ένα ψυχρότερο σώμα. Η μονάδα μέτρησής της στο διεθνές σύστημα (S.I) είναι το Joule. **(1,5 μονάδες)**

(β) (i) με αγωγή.

(ii) με ρεύματα μεταφοράς.

(iii) με ακτινοβολία.

(1,5 μονάδες)

(γ) Η διάδοση της ηλιακής ενέργειας από τον Ήλιο στη Γη γίνεται με ακτινοβολία. Είναι ο μόνος τρόπος διάδοσης της θερμότητας στο κενό.

(2 μονάδες)

5. (α) Ο όγκος της πέτρας είναι: $V_{\text{πέτρας}} = 150 \text{ ml} - 50 \text{ ml} = 100 \text{ ml}$

Η πυκνότητα d της πέτρας υπολογίζεται από τη σχέση : $d = \frac{m}{V}$

Άρα $d = \frac{80}{100} = 0,8 \text{ g/cm}^3$ **(3 μονάδες)**

(β) Επειδή η πυκνότητα του υδραργύρου είναι μεγαλύτερη από την πυκνότητα της πέτρας, η πέτρα θα επιπλέει στον Υδράργυρο, ενώ στην περίπτωση του οινόπνευματος η πέτρα θα ισορροπεί βυθισμένη εξ 'ολοκλήρου μέσα στο οινόπνευμα, διότι πέτρα και οινόπνευμα έχουν την ίδια πυκνότητα. **(2 μονάδες)**

6. (α) Δεν πρέπει να μετρούμε τη στάθμη του λαδιού στα αυτοκίνητα όταν η μηχανή είναι ζεστή διότι το λάδι επειδή βρίσκεται μέσα στη μηχανή, θερμαίνεται και αυτό και διαστέλλεται οπότε η μέτρησή μας δεν θα είναι σωστή. **(1 μονάδα)**

(β) Το γυαλί θερμαίνεται και διαστέλλεται προτού μεταφερθεί θερμότητα στον υδράργυρο. Έτσι το δοχείο στο οποίο περιέχεται ο υδράργυρος αποκτά μεγαλύτερη χωρητικότητα (όγκο) με αποτέλεσμα η στάθμη του υδραργύρου να κατεβαίνει. Μετά, όταν ο υδράργυρος θερμανθεί, διαστέλλεται περισσότερο από το γυαλί και ανεβαίνει στο υδραργυρικό θερμόμετρο. **(2 μονάδες)**

(γ) Για να μεταβληθεί η θερμοκρασία 1 Kg χαλκού κατά 1 °C πρέπει να προσθέσουμε (ή να αφαιρέσουμε) θερμότητα ίση με 400 J. **(1 μονάδα)**

(δ) Το νερό έχει μεγάλη ειδική θερμότητα ($C_{\text{νερού}} = 4200 \text{ J/Kg} \cdot ^\circ\text{C}$) σε σχέση με άλλα υγρά και έτσι τα σώματα της κεντρικής θέρμανσης θα παραμένουν ζεστά για αρκετό χρονικό διάστημα μετά το κλείσιμο του καυστήρα. **(1 μονάδα)**

ΜΕΡΟΣ Β'

7. (α) Τοποθετούμε πρώτα το αβαθμολόγητο θερμόμετρο στο δοχείο που περιέχει θρυμματισμένο πάγο. Όταν αρχίσει ο πάγος να λιώνει σημειώνουμε 0°C στο σημείο που βρίσκεται η στάθμη του υδραργύρου. Στη συνέχεια τοποθετούμε το θερμόμετρο σε νερό που βράζει. Σημειώνουμε 100°C στο σημείο που βρίσκεται η στάθμη του υδραργύρου. Χωρίζουμε την απόσταση από τη θέση 0°C μέχρι και τη θέση 100°C σε 100 ίσα μέρη. Το κάθε μέρος αντιστοιχεί σε 1°C . Με την ίδια κλίμακα που δημιουργήσαμε προχωρούμε πάνω από τους 100°C μέχρι να φτάσουμε τους 110°C και κάτω από τους 0°C μέχρι να φτάσουμε τους -10°C . **(7 μονάδες)**

(β) (i) Το νερό διαστέλλεται ανώμαλα.

(ii) Το νερό πήζει στους 0°C και βράζει στους 100°C οπότε η περιοχή θερμοκρασιών που μπορεί να μετρήσει περιορίζεται από τους 0°C μέχρι και τους 100°C .

(iii) Αφήνει σταγόνες πάνω στα τοιχώματα του λεπτού σωλήνα στον οποίο περιέχεται, έτσι η ανάγνωση της θερμοκρασίας δεν είναι εύκολη.

(iv) Έχει μεγάλη ειδική θερμότητα οπότε αργεί να φτάσει σε θερμική (θερμοκρασιακή) ισορροπία με το περιβάλλον. **(3 μονάδες)**

(Σημείωση: Ζητούνται μόνο τρεις λόγοι)

8. (α) $Q = c_{\text{νερού}} \cdot m \cdot \Delta\theta = 4200 \cdot 2 \cdot (25 - 20)$

$\rightarrow Q = 42000 \text{ J}$. **(3 μονάδες)**

(β) Το μεσημέρι για να θερμανθεί από τον Ήλιο η άμμος θέλει λιγότερη θερμότητα απ' ό,τι το νερό λόγω της μικρότερης ειδικής θερμότητας της (σε σχέση με το νερό). Έτσι θερμαίνεται πιο εύκολα από ό,τι το νερό. Για τον ίδιο λόγο ψύχεται πιο εύκολα από το νερό όταν δεν δέχεται ηλιακή ακτινοβολία. **(7 μονάδες)**

9. (α) (i) Ο Βρασμός ενός υγρού γίνεται σε μια μόνο θερμοκρασία χαρακτηριστική του υγρού, ενώ η εξάτμιση γίνεται σε όλες τις θερμοκρασίες.

(ii) Ο βρασμός είναι ταχεία (έντονη) μορφή εξαέρωσης ενώ η εξάτμιση είναι βραδεία μορφή.

(iii) Ο βρασμός γίνεται από όλο τον όγκο του υγρού ενώ η εξάτμιση μόνο από την επιφάνειά του. **(3 μονάδες)**

(β) (i) Όταν αυξήσουμε την επιφάνεια που καταλαμβάνει το υγρό.

(ii) Όταν αυξηθεί η θερμοκρασία περιβάλλοντος.

(iii) Όταν φυσά ξηρός άνεμος. **(3 μονάδες)**

(γ) Τα αρώματα πρέπει να είναι πτητικά δηλαδή να εξατμίζονται εύκολα για να αρωματίζουν το γύρω από αυτά χώρο. Άρα το υγρό που παρασκεύασε ο εφευρέτης δεν μπορεί να είναι άρωμα αφού δεν είναι πτητικό. **(2 μονάδες)**

(δ) Το σημείο τήξης του πάγου ελαττώνεται όταν προσθέσουμε μέσα αλάτι (ελάττωση παρατηρείται ακόμη και με την μείωση της εξωτερικής πίεσης). Το σημείο βρασμού του νερού μειώνεται αν μειωθεί η εξωτερική πίεση. **(2 μονάδες)**

10. (α) Θερμική διαστολή (γραμμική). **(1 μονάδα)**

Τα μόρια με τη θέρμανσή κινούνται (ταλαντώνονται) περισσότερο με αποτέλεσμα οι διαστάσεις του σώματος να αυξάνονται.

Η διαστολή είναι αισθητή πολύ περισσότερο στη διάσταση με το μεγαλύτερο μήκος. **(3 μονάδες)**

(β) Για μήκος $l = 1 \text{ m}$ και $\Delta\theta = 100^\circ\text{C}$ η διαστολή είναι 3 mm.

Για μήκος $l = 0.5 \text{ m}$ και $\Delta\theta = 200^\circ\text{C}$ αναλογικά θα έχουμε την ίδια ακριβώς διαστολή δηλαδή $\Delta l = 3 \text{ mm}$.

Έτσι το τελικό μήκος της ράβδου είναι 0.5 m και 3 mm. **(6 μονάδες)**

ΜΕΡΟΣ Γ'

11. (α) Πυκνότητα ενός υλικού ονομάζουμε το πηλίκο της μάζας δια του όγκου. **(3 μονάδες)**

(β) **(4 μονάδες)**

Αντικείμενο	Πυκνότητα σε g/cm³
Κόσμημα	10
Ξίφος	7
Μαγειρικό σκεύος	2.3
Νόμισμα	7.5

(γ) Το μαγειρικό σκεύος είναι φτιαγμένο από κεραμικό αφού η πυκνότητά του είναι ίδια με την πυκνότητα του κεραμικού.

Τα υπόλοιπα αντικείμενα δεν μπορούν να ταυτοποιηθούν με την πιο πάνω μέθοδο αφού οι πυκνότητές τους δεν ταυτίζονται με κάποια από τις πυκνότητες του πίνακα.

(5 μονάδες)

(δ) Το κόσμημα, το ξίφος και το νόμισμα μπορεί να είναι μείγματα δύο ή περισσότερων υλικών αφού η πυκνότητά τους δεν ταυτίζεται με κάποια από τις πυκνότητες του πίνακα. **(3 μονάδες)**

12. (α) Είναι η θερμοκρασία στην οποία ένα στερεό μετατρέπεται σε υγρό. Η θερμοκρασία τήξης του στερεού είναι 80 °C. **(2 μονάδες)**

(β) Χρησιμοποιείται για την αύξηση της θερμοκρασίας του στερεού (αύξηση κινητικής ενέργειας των μορίων) **(5 μονάδες)**

(γ) Χρησιμοποιείται για να μεταβεί το σώμα από τη στερεή στην υγρή κατάσταση (αύξηση της δυναμικής ενέργειας των μορίων). **(5 μονάδες)**

(δ) Παρατηρείται αλλαγή κατάστασης της ύλης μεταξύ του 10^{ου} και του 30^{ου} λεπτού αφού η θερμοκρασία του υλικού παραμένει σταθερή.

(2 μονάδες)

(ε) Μετά το 30^ο λεπτό βρίσκεται στην υγρή φάση (κατάσταση).

(1 μονάδα)