

ΕΝΩΣΗ ΚΥΠΡΙΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ

7^Η ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΗΣ

Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



Κυριακή, 15 Μαΐου, 2011

Ώρα: 11:00 - 13:30

Οδηγίες:

- 1) Το δοκίμιο αποτελείται από έντεκα (11) θέματα.
- 2) Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα.
- 3) Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματισμένης υπολογιστικής μηχανής.
- 4) Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού.
- 5) Να γράφετε μόνο με μελάνι χρώματος μπλε.
- 6) Να εκφράζετε τις απαντήσεις σας, όπου χρειάζεται, με ακρίβεια δύο δεκαδικών ψηφίων.

1. Να αντιγράψετε τον πιο κάτω πίνακα στο τετράδιο απαντήσεων σας και να το συμπληρώσετε.

A/A	Μετατροπή	Όνομα Φυσικού μεγέθους
1	2h = min	
2	4500m = km	
3	2m ³ = L	
4	3400g = kg	
5	5L = ml	

(μονάδες 5)

2. Σε ένα σχολείο οι μαθητές θέλουν να κατασκευάσουν ένα ηλιακό αυτοκίνητο για ένα διαγωνισμό. Για να είναι ανθεκτικό το αυτοκίνητο, οι άξονες του πρέπει να είναι από τιτάνιο. Οι μαθητές κάνουν παραγγελία τους άξονες μέσω του internet από μία εταιρεία και μετά από μία εβδομάδα παραλαμβάνουν το δέμα με τους άξονες. Οι μαθητές υποψιάζονται ότι τους ξεγέλασαν και τους έχουν αποστείλει άξονες από φτηνό αλουμίνιο, αντί από το ακριβό τιτάνιο. Το αλουμίνιο εξωτερικά έχει την ίδια όψη με το τιτάνιο. Να εξηγήσετε τι μπορούν να κάνουν οι μαθητές ώστε να επιβεβαιώσουν ή να απορρίψουν την υποψία τους.

Δίνεται ότι το τιτάνιο έχει πυκνότητα 4,50 g/ml, και το αλουμίνιο έχει πυκνότητα 2,55 g/ml.



(μονάδες 5)

3. α) Να εξηγήσετε γιατί τα κλιματιστικά χώρου (air-condition) βρίσκονται ψηλά, ενώ τα σώματα των θερμάνσεων βρίσκονται χαμηλά στα δωμάτια.

(μονάδες 2)

β) Να εξηγήσετε γιατί όταν γεμίσουμε ένα χάρτινο ποτήρι με νερό και το βάλουμε σε φλόγα το χαρτί δεν καίγεται αμέσως.

(μονάδες 3)



4. α) Σήμερα στις 10:45, η θερμοκρασία μέσα σε αυτή την αίθουσα ήταν 297 K . Χθες, την ίδια ώρα, η θερμοκρασία στην ίδια αίθουσα ήταν $22\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ποια μέρα είχαμε την υψηλότερη θερμοκρασία; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 2)

β) Να γράψετε τρεις λόγους για τους οποίους το νερό δε χρησιμοποιείται για θερμομετρικό υγρό.

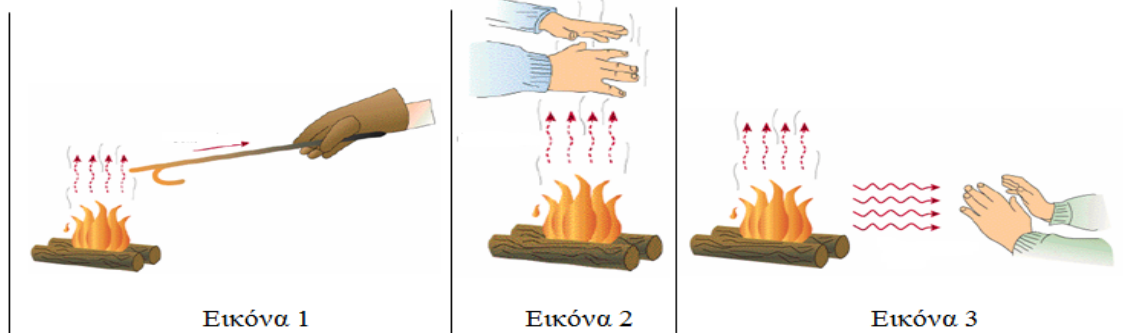
(μονάδες 3)

γ) Τα αεροπλάνα κατασκευάζονται από το ελαφρύ μέταλλο αλουμίνιο. Οι μηχανικοί των αεροπλάνων για να καρφώσουν τα αλουμινένια καρφιά σε τμήματα του, δε χρησιμοποιούν σφυρί, διότι θα προκαλέσουν ζημιές. Τα αλουμινένια καρφιά έχουν διάμετρο λίγο μεγαλύτερη από τις τρύπες όπου θα καρφωθούν και λίγο πριν οι μηχανικοί τα καρφώσουν, τα ψύχουν στους $-78\text{ }^{\circ}\text{C}$. Να εξηγήσετε γιατί με τη χρήση αυτής της μεθόδου δε χρειάζεται σφυρί.



(μονάδες 3)

5. α) Πιο κάτω φαίνονται τρεις εικόνες. Η Εικόνα 1 δείχνει ένα χέρι να κρατά ένα μεταλλικό αντικείμενο **πάνω** στη φωτιά. Η εικόνα 2 δείχνει δύο χέρια να θερμαίνονται όταν βρίσκονται **πάνω** από τη φωτιά. Η εικόνα 3 δείχνει δύο χέρια να θερμαίνονται από κάποια **απόσταση** από τη φωτιά.



i. Να γράψετε με ποιον τρόπο διαδίδεται η θερμότητα στα χέρια, που αντιστοιχεί στην κάθε εικόνα.

(μονάδες 3)

ii. Να εξηγήσετε τον κάθε μηχανισμό διάδοσης της θερμότητας.

(μονάδες 3)

β) Να εξηγήσετε γιατί μερικά σπίτια έχουν παράθυρα με διπλά τζάμια ή διπλούς τοίχους με υαλοβάμβακα ενδιάμεσα;

(μονάδες 2)

6. α) Γιατί όταν δαγκώσουμε ένα καυτό κομμάτι τυρόπιττα, που μόλις βγήκε από το φούρνο, μπορούμε να φάμε το ζυμάρι της χωρίς πρόβλημα, αλλά το τυρί, μας καίει τη γλώσσα;

(μονάδες 3)



β) Η ειδική θερμότητα του χαλκού είναι $400\text{ J/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$

i. Τι σημαίνει ότι η ειδική θερμότητα του χαλκού είναι $400\text{ J/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$;

(μονάδες 2)

ii. Πόση θερμότητα πρέπει να μεταφερθεί σε 250 g χαλκού, για να αυξηθεί η θερμοκρασία του από τους $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ στους $65\text{ }^{\circ}\text{C}$;

(μονάδες 3)

iii. Πόση μάζα χαλκού πρέπει να θερμάνουμε, ώστε όταν του προσφέρουμε θερμότητα 8000 J , να αυξηθεί η θερμοκρασία του κατά $10\text{ }^{\circ}\text{C}$;

(μονάδες 3)

7. Δύο όμοια ποτήρια περιέχουν ίσες μάζες νερού. Όταν τοποθετήσουμε το κάθε ποτήρι με το νερό πάνω σε ζυγό, η ένδειξη του ζυγού είναι 100 g. Το ένα ποτήρι περιέχει κρύο νερό με θερμοκρασία $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ και το άλλο ποτήρι περιέχει ζεστό νερό με θερμοκρασία $50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Το ζεστό νερό αναμιγνύεται με το κρύο νερό και ανακατώνεται.



α) Ποιο από τα δύο ποτήρια περιέχει νερό με την περισσότερη θερμική ενέργεια, το ζεστό ή το κρύο; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

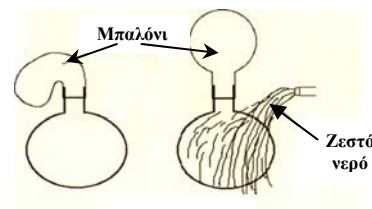
β) Πόση θα είναι η θερμοκρασία του μίγματος. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

γ) Να συγκρίνετε τη θερμική ενέργεια των δύο ποσοτήτων νερού πριν και μετά που αναμιχτήκαν. Να θεωρήσετε ότι δεν υπάρχει απώλεια ενέργειας προς το περιβάλλον. (μονάδες 2)

δ) Να εξηγήσετε ποιο από τα δύο θα έχει περισσότερη θερμική ενέργεια: Ο Ατλαντικός Ωκεανός ή ένα φλιτζάνι με πολύ ζεστό καφέ; (μονάδες 2)

8. α) Αν το μήκος μιας αίθουσας το μετρήσουμε με ένα αλουμινένιο χάρακα που έχει μείνει για αρκετή ώρα στον ήλιο, θα το βρούμε μεγαλύτερο, μικρότερο ή ίσο, σε σχέση με το πραγματικό της μήκος; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

β) Στο διπλανό σχήμα φαίνεται ένα μπαλόνι να είναι προσαρμοσμένο στο λαιμό μίας φιάλης, αφού προηγουμένως το έχουμε φουσκώσει λίγο. Όταν ρίξουμε ζεστό νερό πάνω στη φιάλη θα δούμε το μπαλόνι να φουσκώνει. Αν σταματήσουμε να ρίχνουμε ζεστό νερό, σε λίγο το μπαλόνι θα ξεφουσκώσει. Να εξηγήσετε αυτές τις δύο παρατηρήσεις. (μονάδες 2)



γ) Μία ράβδος μήκους 1m, θερμαίνεται και αυξάνεται η θερμοκρασία της κατά $15\text{ }^{\circ}\text{C}$, οπότε επιμηκύνεται κατά 3 mm. Αν μία άλλη ράβδος μήκους 2 m, από το ίδιο υλικό θερμανθεί ώστε η θερμοκρασία της να αυξηθεί το ίδιο, πόσο θα γίνει το μήκος της; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

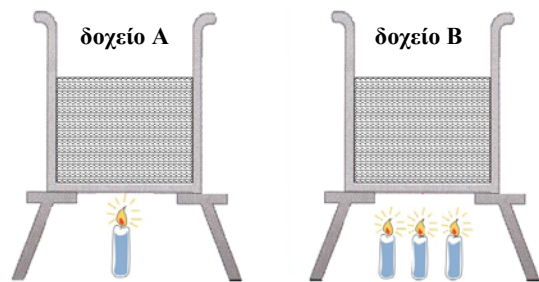
δ) Ένα διμεταλλικό έλασμα αποτελείται από δύο διαφορετικά μεταλλικά ελάσματα (Α και Β) που συνδέονται μαζί κατά μήκος μιας επιφάνειας. Αυτός ο τύπος ελάσματος χρησιμοποιείται συχνά στους θερμοστάτες για να τον έλεγχο της θερμοκρασίας ενός δωματίου. Καθώς το έλασμα θερμαίνεται, τείνει να καμπυλωθεί προς μια κατεύθυνση λόγω των διαφορετικών συντελεστών θερμικής διαστολής των δύο μετάλλων. Εάν κρατούμε ένα διμεταλλικό έλασμα οριζόντια όπως στο σχήμα και τοποθετήσουμε ένα αναμμένο λύχνο, το έλασμα καμπυλώνεται προς τα πάνω.



i. Ποιο από τα υλικά Α και Β θα έχει το μεγαλύτερο συντελεστή θερμικής διαστολής; Να εξηγήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

ii. Τι θα συμβεί στο διμεταλλικό έλασμα εάν το «βουτήξουμε» κατακόρυφα μέσα σε ένα δοχείο με παγάκια. Να σχεδιάσετε κατάλληλο σχήμα και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

9. Στο διπλανό σχήμα φαίνονται δυο εντελώς όμοια δοχεία (A και B), που περιέχουν ίσες ποσότητες καθαρού νερού. Τα δύο δοχεία θερμαίνονται με εντελώς όμοια κεριά. Το ένα δοχείο (δοχείο A) θερμαίνεται με ένα κεριά και το άλλο (δοχείο B) με τρία κεριά.



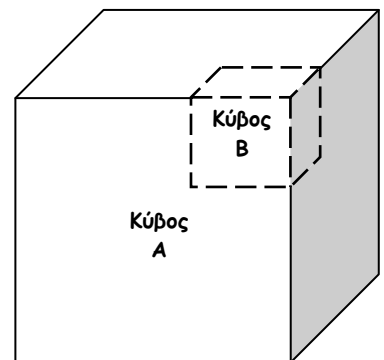
α) Ποια από τις δυο ποσότητες νερού θα αρχίσει να βράζει πρώτη; Δικαιολογήστε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

β) Οι δυο ποσότητες νερού βράζουν στην ίδια θερμοκρασία ή όχι; Να δικαιολογήστε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

γ) Η θερμότητα που προσφέρεται μέχρι να αρχίσει ο βρασμός είναι ίδια και για τις δυο ποσότητες νερού ή όχι; Να δικαιολογήστε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

δ) Να γράψετε δύο τρόπους με τους οποίους θα μπορούσατε να αυξήσετε τη θερμοκρασία βρασμού του νερού του δοχείου A. (μονάδες 2)

10. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται ένα σώμα A, που είναι ένας ομογενής κύβος, ο οποίος έχει μάζα 65 g και όγκο 25 cm^3 . Ο κύβος B είναι τμήμα του κύβου A.



α) Να υπολογίσετε την πυκνότητα του κύβου A. (μονάδες 2)

β) Εάν εξασκηθεί πίεση στον κύβο A μέχρι ο όγκος του, να γίνει ο μισός του αρχικού όγκου, τότε η πυκνότητα θα είναι:

- η μισή,
- η διπλάσια,
- η ίδια,
- το ένα τρίτο,

σε σχέση με την πυκνότητα του ερωτήματος α;

(μονάδα 1)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

γ) Η πυκνότητα του υλικού του κύβου A υπολογίζεται σε διαφορετικές θερμοκρασίες και φάσεις της ύλης. Ακολουθώς φαίνονται τέσσερις τέτοιες περιπτώσεις.

- Στους 200°C και στη στερεή φάση,
- στους 1800°C και στη υγρή φάση,
- στους 20°C και στη στερεή φάση,
- στους 2700°C και στη αέρια φάση.

Σε ποια από τις πιο πάνω περιπτώσεις η πυκνότητα του κύβου A θα είναι η μεγαλύτερη; (Η ατμοσφαιρική πίεση θεωρείται σταθερή) (μονάδα 1)

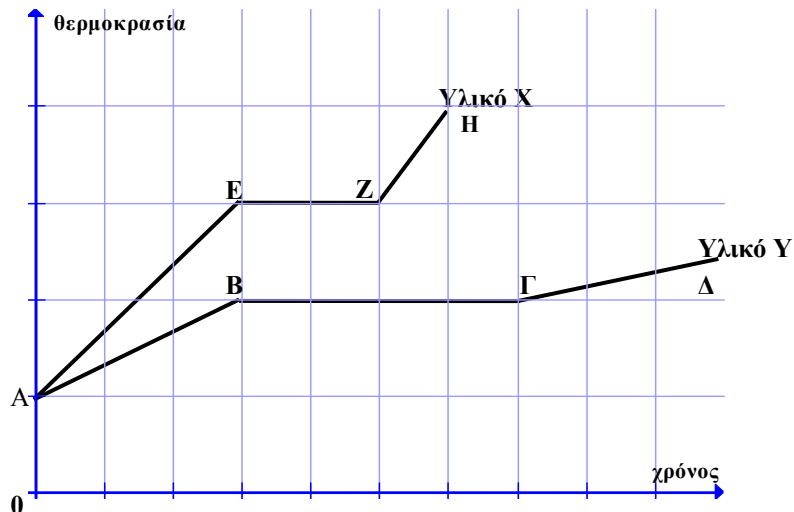
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

δ) Ο κύβος A θερμαίνεται σε μια θερμοκρασία κάτω από το σημείο τήξης του. Να γράψετε και να δικαιολογήσετε πως θα μεταβληθούν ο όγκος και η πυκνότητα του κύβου. (μονάδες 3)

ε) Εάν απομακρυνθεί ο κύβος B από τον κύβο A, η πυκνότητα του υπόλοιπου κύβου θα αλλάξει, θα μείνει η ίδια ή θα αυξηθεί; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

11. Η διπλανή γραφική παράσταση δείχνει πως μεταβάλλεται η θερμοκρασία δύο υλικών (υλικό X και υλικό Y), σε σχέση με το χρόνο. Τα δύο υλικά έχουν ίση μάζα, και όταν αρχίζει η θέρμανση τους, βρίσκονται στη στερεή τους φάση. Οι θερμαντήρες που τα θερμαίνουν, παρέχουν στα δύο υλικά, θερμότητα με τον ίδιο, σταθερό ρυθμό.

Με δεδομένα από τη διπλανή γραφική παράσταση:



α) Να γράψετε τη διαδικασία που

συμβαίνει στο τμήμα ΒΓ στη γραφική παράσταση και να εξηγήσετε με όρους ενέργειας των σωματιδίων το τι συμβαίνει στο τμήμα ΒΓ. **(μονάδες 3)**

β) Χρησιμοποιώντας το μικροσκοπικό μοντέλο (μικρά κυκλάκια για τους δομικούς λίθους) να ζωγραφίσετε ένα σκίτσο που να αντιπροσωπεύει την κατάσταση της ύλης στα τμήματα ΑΒ και ΓΔ. Να εξηγήσετε το σκίτσο σας. **(μονάδες 3)**

γ) Να γράψετε σε ποια τμήματα της γραφικής παράστασης (και για τα δυο υλικά) η μέση κινητική ενέργεια αυξάνεται. **(μονάδες 2)**

δ) i. Ποιο από τα δύο υλικά έχει ψηλότερο σημείο τήξης **(μονάδες 1)**

ii. Ποιο από τα δύο υλικά χρειάζεται περισσότερο χρόνο για να μετατραπεί από τη στερεή στην υγρή κατάσταση. **(μονάδες 1)**

ε) Ποιο από τα δύο υλικά έχει μεγαλύτερη ειδική θερμότητα στη στερεή κατάσταση; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. **(μονάδες 3)**

ζ) Κάποια χρονική στιγμή ο θερμαντήρας που παρέχει θερμότητα στο υλικό X σταματά να λειτουργεί και αμέσως αρχίζει να αφαιρείται θερμότητα με τον ίδιο ρυθμό που παρέχόταν και για ίσο χρονικό διάστημα. Να περιγράψετε τι θα συμβεί από αυτήν τη χρονική στιγμή και μετά και να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση που θα δείχνει τη μεταβολή της θερμοκρασίας του υλικού X με το χρόνο. **(μονάδες 3)**