

**Β΄ Γυμνασίου**

**29 Μαρτίου 2013**

**Θεωρητικό Μέρος**

**Θέμα 1<sup>ο</sup>**

**A.** Όταν μετατρέπουμε την τιμή ενός μήκους από  $km$  σε  $m$  προκύπτει:

- α) αριθμός πάντοτε μεγαλύτερος του αρχικού
- β) αριθμός πάντοτε μικρότερος του αρχικού
- γ) αριθμός που είναι άλλοτε μεγαλύτερος και άλλοτε μικρότερος του αρχικού

**A1.** Ποια είναι η σωστή απάντηση;

**A2.** Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

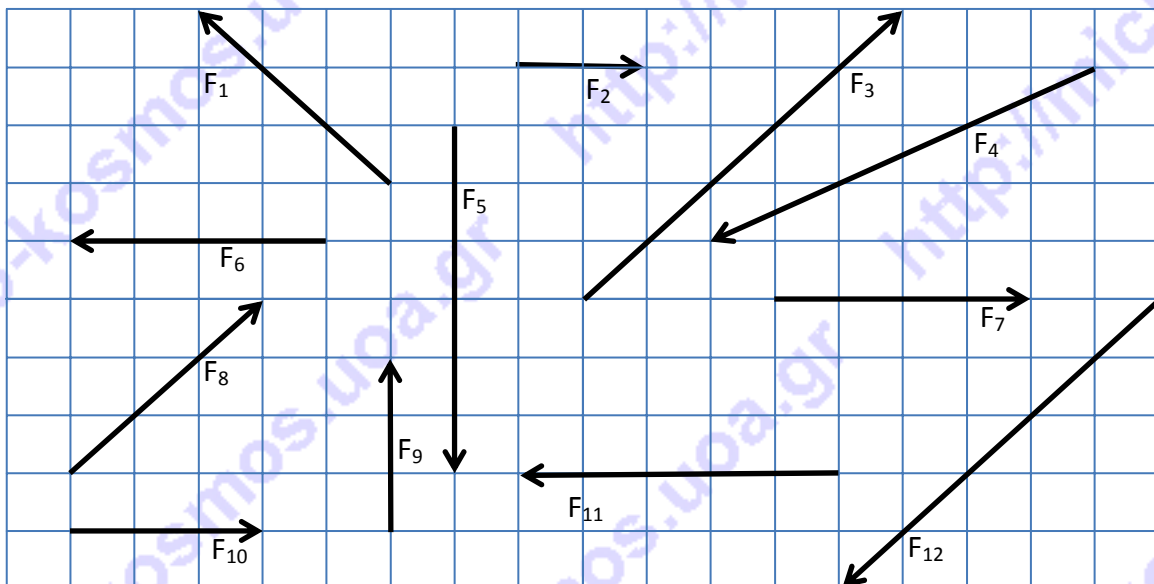
**B.** Όταν μετατρέπουμε την τιμή μιας ταχύτητας από  $km/h$  σε  $m/s$  προκύπτει:

- α) αριθμός πάντοτε μεγαλύτερος του αρχικού
- β) αριθμός πάντοτε μικρότερος του αρχικού
- γ) αριθμός που είναι άλλοτε μεγαλύτερος και άλλοτε μικρότερος του αρχικού

**B1.** Ποια είναι η σωστή απάντηση;

**B2.** Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**Γ.** Να γράψετε όλους τους πιθανούς συνδυασμούς (ανά δύο ή ανά τρεις) των δυνάμεων που εικονίζονται στο σχήμα που ακολουθεί, οι οποίες, όταν ασκούνται σε ένα υλικό σημείο, οδηγούν σε ισορροπία.



**Θέμα 2<sup>ο</sup>**

**A.** Ένα ομογενές σώμα επιπλέει μέσα σε μια λεκάνη με νερό, έτσι ώστε το 20% του σώματος να βρίσκεται πάνω από τη στάθμη του νερού. Μια δύναμη μέτρου  $3N$  ασκείται κάθετα στο σώμα με φορά προς τα κάτω και το σώμα βυθίζεται πλήρως. Πόσος είναι ο όγκος του σώματος ;

Δίνεται ότι η πυκνότητα του νερού είναι  $\rho_{H_2O} = 1000 \text{ Kg/m}^3$

- α) 0,3L                      β) 0,67L                      γ) 1,2 L                      δ) 1,5 L                      ε) 3 L

**B.** Γνωρίζουμε ότι ένα παγόβουνο επιπλέει κατά τρόπο ώστε το  $1/10$  του όγκου του να βρίσκεται πάνω από το νερό. Θεωρώντας ότι η πυκνότητα του νερού σε υγρή μορφή ισούται προς  $\rho_v = 1 \text{ g/cm}^3$ , να υπολογίσετε την πυκνότητα  $\rho_\pi$  του πάγου.

**Θέμα 3<sup>ο</sup>**

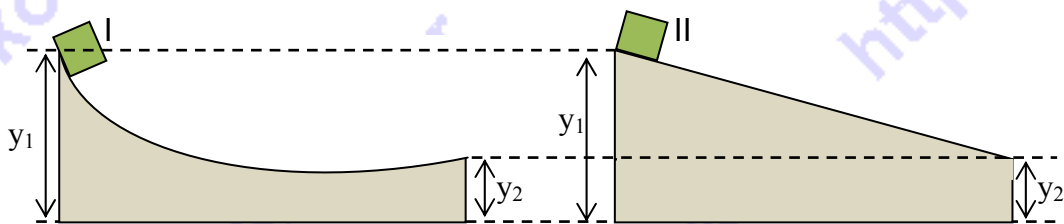
**A.** Ένα όχημα διανύει απόσταση  $s=30 \text{ km}$  κινούμενο με σταθερή ταχύτητα  $u=90 \text{ km/h}$ . Η τριβή που δέχεται από το οδόστρωμα θεωρείται σταθερή και ίση προς  $T=16.000 \text{ N}$ . Κατά την κίνησή του, το όχημα καταναλώνει  $8,4 \text{ ml}$  βενζίνης. Από τη βιβλιογραφία βρίσκουμε ότι  $0,7 \text{ ml}$  βενζίνης που καίγεται, αποδίδει  $6,0685 \cdot 10^7 \text{ J}$ . Για τις ανάγκες της άσκησης αυτής θα στρογγυλοποιήσουμε την τιμή αυτή σε  $6 \cdot 10^7 \text{ J}$  βενζίνης.

**A1.** Να υπολογίσετε:

- i) Το έργο της δύναμης τριβής για την παραπάνω μετακίνηση του οχήματος.
- ii) Την ενέργεια που αποδίδει η καύση της βενζίνης
- iii) Την ισχύ του κινητήρα του οχήματος
- iv) Την ενέργεια  $E$  από την καύση της βενζίνης που χρειάζεται για να υπερνικηθεί η τριβή.

**A2.** Πόση είναι και πού καταλήγει η επιπλέον ενέργεια που προκύπτει από την καύση της βενζίνης;

**B.** Στο ακόλουθο σχήμα παρουσιάζονται δύο διαφορετικές ράμπες με μηδενικό συντελεστή τριβής. Τα ύψη  $y_1$  και  $y_2$  είναι τα ίδια για τις δύο ράμπες. Από την πρώτη ράμπα αφήνεται κιβώτιο I μάζας  $m$  και από τη δεύτερη ράμπα κιβώτιο II ίδιας μάζας, όπως φαίνεται στο σχήμα. Ποιες από τις επόμενες προτάσεις για τις ταχύτητες που αποκτούν τα κιβώτια στο τέλος της κάθε ράμπας είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;

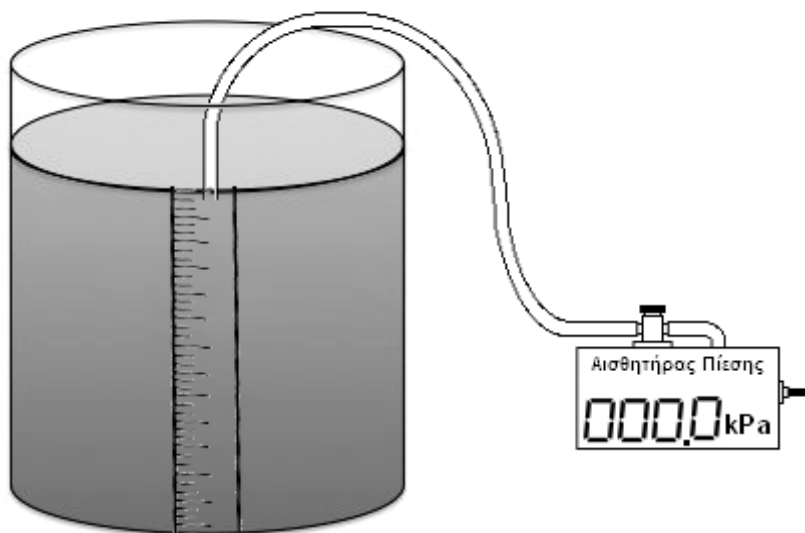


- α) το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου I είναι μεγαλύτερο από το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου II
- β) το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου II είναι μεγαλύτερο από το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου I
- γ) το διάνυσμα της ταχύτητας του κιβωτίου I είναι ίσο με το διάνυσμα της ταχύτητας του κιβωτίου II

### Πειραματικό Μέρος

Ένας μαθητής στο εργαστήριο διαθέτει έναν αισθητήρα πίεσης και ένα ποτήρι κυλινδρικού σχήματος με προσαρμοσμένη στο εξωτερικό του τοίχωμα μια μετροταινία. Ο καθηγητής του γεμίζει το ποτήρι του με ένα άγνωστο υγρό, ο μαθητής θέτει τον αισθητήρα πίεσης σε λειτουργία και καταγράφει τις ενδείξεις του για διάφορα βάθη βύθισης. Τα αποτελέσματά του τα καταχώρησε στον παρακάτω πίνακα.

Βάθος (m)	Πίεση (kPa)
0,00	101,7
0,05	102,4
0,10	103,1
0,15	103,8
0,20	104,5
0,25	105,2
0,30	105,9
0,35	106,6
0,40	107,2
0,45	107,9
0,50	108,7



Η τιμή της επιτάχυνσης της βαρύτητας είναι  $g=9,8 \text{ m/s}^2$

**A.** Για βάθος  $0,00\text{m}$  η ένδειξη του αισθητήρα είναι  $101,7\text{kPa}$ . Ποια πίεση είναι αυτή που μετρά ο αισθητήρας σε αυτό το βάθος;

**B.** Να βρείτε ποιο υγρό περιέχει το κυλινδρικό δοχείο κάνοντας το κατάλληλο γράφημα στο χαρτί μιλιμετρέ που θα βρείτε σε ξεχωριστό φύλλο των εκφωνήσεων, το οποίο θα παραδώσετε μαζί με τις απαντήσεις σας. Ο μαθητής γνωρίζει πώς το υγρό είναι ένα από αυτά του παρακάτω πίνακα.

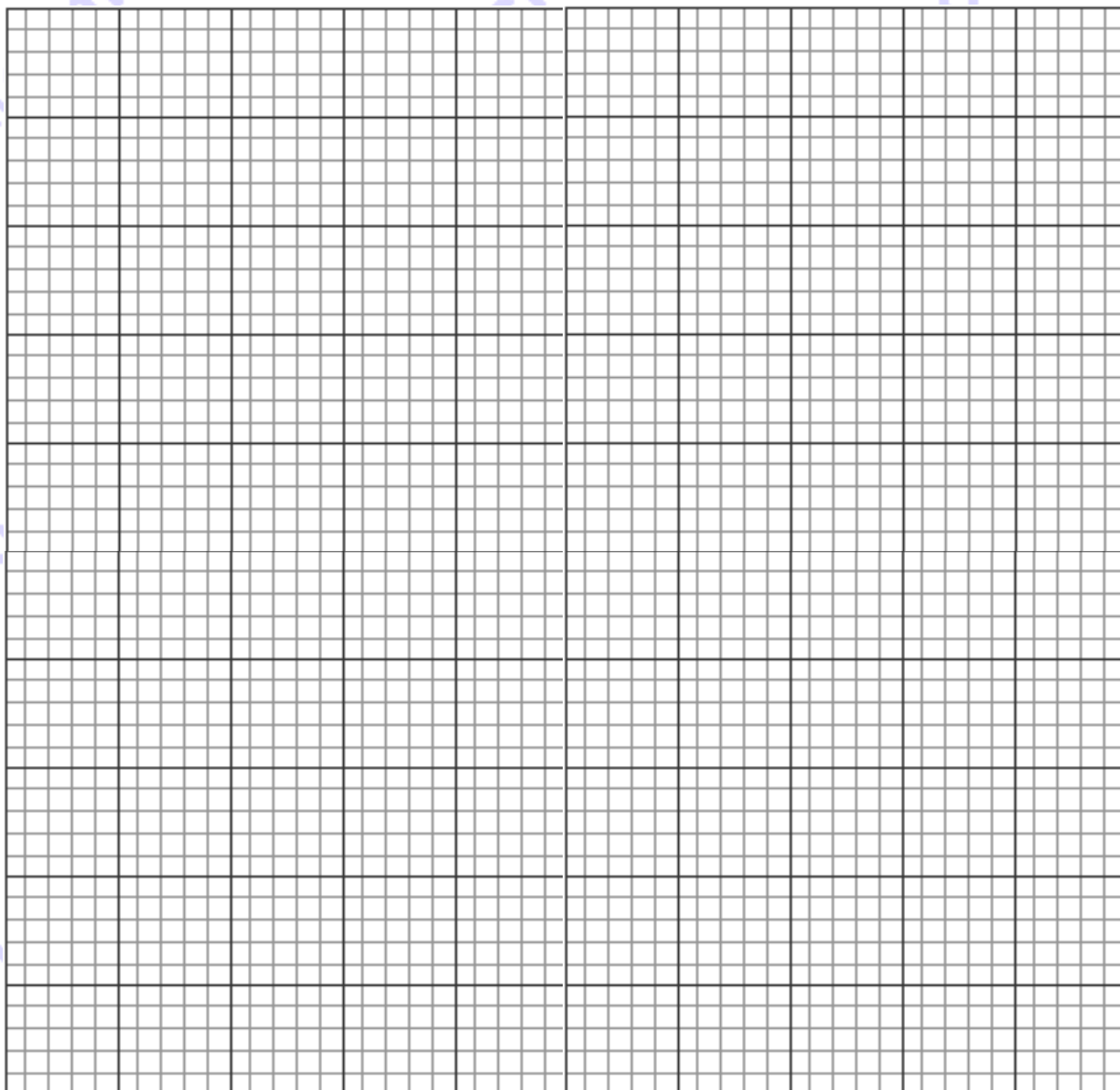
Υγρό	Πυκνότητα ( $\text{kg/m}^3$ )
Νερό	999
Γάλα	1040
Γλυκόζη	1440
Αιθυλική Αλκοόλη	790

**Γ.** Ο καθηγητής φέρνει τώρα ένα κυλινδρικό δοχείο ίδιου ύψους αλλά υποδιπλάσιας διαμέτρου σε σχέση με το αρχικό και καλεί το μαθητή να επαναλάβει τις μετρήσεις του για τα ίδια βάθη με πριν. Ποια θα είναι η μεταβολή στις πιέσεις που θα μετρήσει ο μαθητής;

Καλή Επιτυχία

Αν θέλετε, μπορείτε να κάνετε κάποιο γράφημα σ' αυτή τη σελίδα και να την επισυνάψετε μέσα στο τετράδιό σας.

Επιλέξτε τους άξονες, τιτλοδοτήστε και συμπεριλάβετε τις κατάλληλες μονάδες σε κάθε άξονα.



Προτεινόμενες Απαντήσεις / Λύσεις

Θεωρητικό Μέρος

Θέμα 1°

A.

A1. Σωστή είναι η απάντηση α

A2. Για τη μετατροπή πολλαπλασιάζουμε επί 1000, δηλ. με τιμή μεγαλύτερη της μονάδας, άρα ο αριθμός στον οποίο καταλήγουμε είναι πάντα μεγαλύτερος του αρχικού.

B.

B1. Σωστή είναι η απάντηση β

B2. Για τη μετατροπή πολλαπλασιάζουμε επί  $1000/3600=10/36$ , δηλ. με τιμή μικρότερη της μονάδας, άρα ο αριθμός στον οποίο καταλήγουμε είναι πάντα μικρότερος του αρχικού.

Γ.

α)  $F_6, F_7$

β)  $F_3, F_{12}$

γ)  $F_1, F_8, F_5$

δ)  $F_4, F_8, F_{10}$

ε)  $F_2, F_{10}, F_{11}$

Θέμα 2°

A. Από τη συνθήκη ισορροπίας έχουμε  $A=W$ . Οπότε όταν το σώμα είναι βυθισμένο θα ισχύει:

$$A' = W + F \Rightarrow \rho g V = \rho g \cdot 0,8V + 3 \Rightarrow 0,2\rho g V = 3 \Rightarrow V = 0,0015\text{m}^3 = 1,5\text{L}$$

B. Η άνωση που δέχεται το παγόβουνο δίνεται από τη σχέση:

$$A = \varepsilon_v \cdot V_{\text{βυθ}} = \varepsilon_v \cdot 0,9 V_{\text{ολ}}$$

Αφού το παγόβουνο επιπλέει, ισχύει:

$$w = A \Rightarrow \varepsilon_{\pi} \cdot V_{\text{ολ}} = \varepsilon_v \cdot 0,9 V_{\text{ολ}} \Rightarrow \varepsilon_{\pi} = 0,9 \varepsilon_v \Rightarrow \rho_{\pi} g = 0,9 \rho_v g \Rightarrow \rho_{\pi} = 0,9 \rho_v \Rightarrow \rho_{\pi} = 0,9 \text{ g/cm}^3$$

Θέμα 3°

A1.

i)  $W_T = T \cdot s = 16.000\text{N} \cdot 30.000 \text{ m} = 48 \cdot 10^7 \text{ J}$

ii)  $E_{\beta} = 8,4\text{ml} \cdot 6 \cdot 10^7 \text{ J/0,7 ml} = 72 \cdot 10^7 \text{ J}$

iii)  $t_{\text{ολ}} = s / u = 30.000 \text{ m} / 25 \text{ m/s} = 1200 \text{ s}$

$P = E_{\beta} / t_{\text{ολ}} = 72 \cdot 10^7 \text{ J} / 1200 \text{ s} = 600.000 \text{ W} = 600\text{kW}$

iv)  $E = W_T = 48 \cdot 10^7 \text{ J}$

A2.  $\Delta E = E_{\beta} - W_T = (72 \cdot 10^7 - 48 \cdot 10^7) \text{ J} = 24 \cdot 10^7 \text{ J}$

Εξουδετέρωση της αντίστασης του αέρα. Απώλειες λόγω τριβών κατά τη λειτουργία του κινητήρα και τα υπόλοιπα κινητά μέρη του οχήματος.

B.

α) Λάθος λόγω διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας.

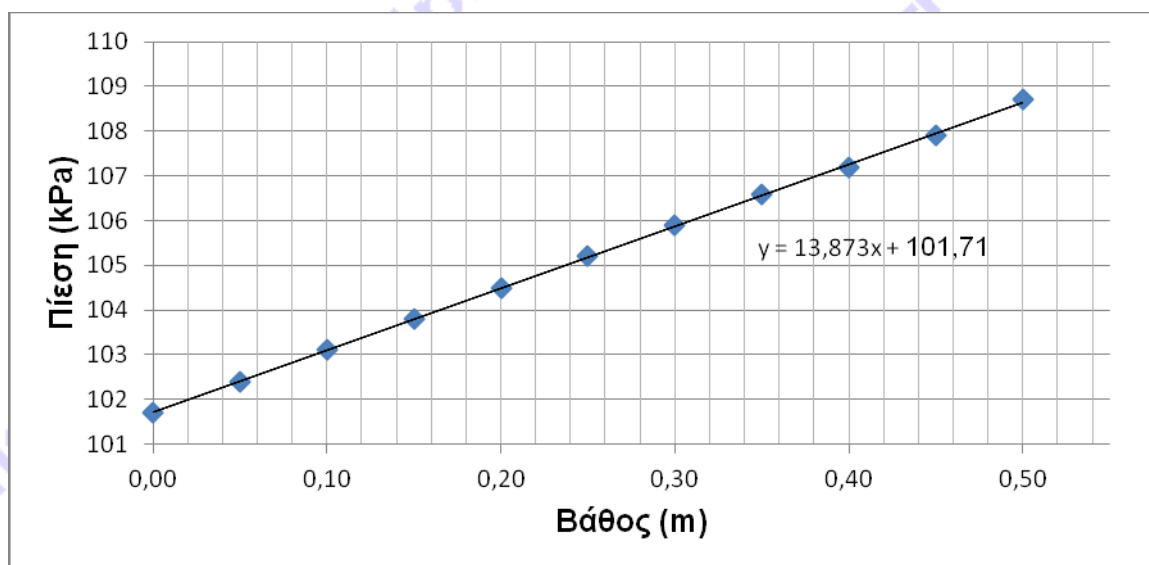
β) Λάθος λόγω διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας.

γ) Λάθος λόγω διαφορετικής κατεύθυνσης της τελικής ταχύτητας.

### Πειραματικό Μέρος

**A.** Η τιμή της πίεσης 101,7kPa είναι η τιμή της ατμοσφαιρικής πίεσης στον εργαστήριο που ο μαθητής εκτελεί το πείραμα.

**B.** Η πίεση που μετρά ο αισθητήρα είναι η ατμοσφαιρική συν την υδροστατική. Συνάρτηση του βάθους η τιμή της μετρούμενης από τον αισθητήρα πίεση θα είναι  $P(h) = \rho gh + P_{at}$ .



Από το διάγραμμα της πίεσης σε συνάρτηση με το βάθος έχουμε  $\rho g = 13873 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \text{s}^2}$  οπότε

$\rho = 1416 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ , άρα το υγρό στο δοχείο είναι η γλυκόζη.

**Γ.** Ο μαθητής δεν θα παρατηρήσει μεταβολή στις πιέσεις γιατί η υδροστατική πίεση είναι ανεξάρτητη της διαμέτρου του δοχείου.