

Β΄ Γυμνασίου**20 Απριλίου 2013****Θεωρητικό Μέρος****Θέμα 1°**

Στις ερωτήσεις **A, B, Γ, Δ** και **E** μια μόνο απάντηση είναι σωστή. Γράψτε στο τετράδιό σας το κεφαλαίο γράμμα της ερώτησης και το μικρό γράμμα της σωστής απάντησης.

A. Δύο δυνάμεις που ασκούνται σε ένα σωμάτιο και έχουν μέτρα 5 N και 4 N μπορεί να έχουν διάφορες κατευθύνσεις. Η μέγιστη δυνατή συνισταμένη των δύο δυνάμεων έχει μέτρο:

- α. 0 N.
- β. 1 N.
- γ. 5 N.
- δ. 9 N.
- ε. 20 N

B. Δύο δυνάμεις με μέτρα 5 N και 12 N και διευθύνσεις που σχηματίζουν γωνία 90° , επιδρούν σε ένα σωμάτιο. Το μέτρο της συνισταμένης τους σε N είναι:

- α. 7.
- β. 11.
- γ. 13.
- δ. 17
- ε. 60.

Γ. Η συνισταμένη ενός αριθμού δυνάμεων που ασκούνται στο ίδιο σωμάτιο και βρίσκονται σε ισορροπία

- α. εξαρτάται από τις γωνίες μεταξύ τους.
- β. εξαρτάται από τον αριθμό των δυνάμεων.
- γ. εξαρτάται από τα μεγέθη και τις γωνίες.
- δ. εξαρτάται και από τα τρία παραπάνω (α, β και γ).
- ε. είναι μηδέν.

Δ. Μέσα σε μια σούπα ένα καρότο και μια πατάτα έχουν αρχικά την ίδια θερμοκρασία. Αν η θερμοκρασία του καρότου αυξηθεί κατά 10 K και της πατάτας κατά 10 °C, ποια από τις παρακάτω σχέσεις είναι η σωστή;

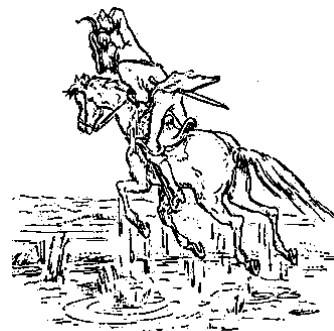
- α. $T_{\text{καρότου}} = T_{\text{πατάτας}}$
- β. $T_{\text{καρότου}} > T_{\text{πατάτας}}$
- γ. $T_{\text{καρότου}} < T_{\text{πατάτας}}$
- δ. Δεν μπορούμε να πούμε.

E. Ένας βράχος 10 kg κινείται στο διάστημα (μακριά από την επίδραση των βαρυτικών δυνάμεων) με σταθερή ταχύτητα 1000 m/s. Η δύναμη που απαιτείται για να βρίσκεται ο βράχος σ' αυτή την κατάσταση της κίνησης είναι:

- α. 0 N.
- β. 100 N.
- γ. 1000 N.
- δ. 10000 N.
- ε. τίποτα από τα παραπάνω.

Θέμα 2^ο

A. Ο βαρόνος Μινχάουζεν σε μία από τις διηγήσεις του αναφέρει ότι κάποια φορά που το άλογό του κόλλησε στο βούρκο, προκειμένου να το ξεκολλήσει, έβαλε όλη τη δύναμή του τραβώντας προς τα πάνω την κοτσίδα του μέχρι που το κατάφερε. Τι λέτε, μπορεί να γίνει πιστευτή αυτή η ιστορία υποθέτοντας ότι ο βαρόνος ήταν πάρα πολύ δυνατός; Δικαιολογήστε την απάντησή σας εφαρμόζοντας τις γνώσεις σας από τη Φυσική.



B. Στο εργαστήριο του σχολείου μια ομάδα μαθητών πραγματοποίησε τις παρακάτω διαδικασίες.

α) Ζύγισαν ένα κομμάτι πλαστελίνης και βρήκαν ότι ζυγίζει 40g.

β) Ζύγισαν έναν άδειο ογκομετρικό σωλήνα των 100ml και βρήκαν ότι ζυγίζει 109g.

γ) Έβαλαν νερό μέσα στο σωλήνα και η επιφάνεια έφτασε στην ένδειξη 65ml.

δ) Ζύγισαν το σωλήνα με το νερό και βρήκαν 174g.

ε) Βύθισαν ολόκληρη την πλαστελίνη στο νερό και η στάθμη έφτασε στην ένδειξη 85ml.

Από τα παραπάνω να υπολογίσετε:

1. την πυκνότητα του νερού

2. την πυκνότητα της πλαστελίνης

3. την άνωση που δέχεται η πλαστελίνη όταν είναι βυθισμένη ολόκληρη στο νερό, αν γνωρίζετε ότι ένα σώμα μάζας 100g έχει βάρος 1N.

Θέμα 3^ο

A. Ένας άδειος ανελκυστήρας έχει βάρος 7200N και λειτουργεί με τη βοήθεια ενός ηλεκτρικού κινητήρα στην ταράτσα του κτιρίου. Ο ανελκυστήρας ανεβάζει έναν άνθρωπο με βάρος 800N από το ισόγειο στον τέταρτο όροφο κατά 25 m σε χρόνο 40 s.

Υπολογίστε:

1. Το συνολικό βάρος του συστήματος άνθρωπος - ανελκυστήρας που ανεβάζει ο ηλεκτρικός κινητήρας.

2. Το έργο που εκτελέστηκε από τον ηλεκτρικό κινητήρα.

3. Την ισχύ του κινητήρα.

4. Την αύξηση της μηχανικής ενέργειας του ανθρώπου που μπήκε στον ανελκυστήρα και ανέβηκε από το ισόγειο στον τέταρτο όροφο.

5. Αν ο άνθρωπος ανέβαινε από τις σκάλες στον τέταρτο όροφο σε χρόνο 2 min, υπολογίστε την ισχύ του ανθρώπου.

6. Δώστε τρία τουλάχιστον μειονεκτήματα της χρήσης του ανελκυστήρα από τον άνθρωπο.

B. Ένα μπαλόνι με αέριο Ήλιο ανεβαίνει σε ύψος h όπου ο αέρας έχει τη μισή πυκνότητα από εκείνη στην επιφάνεια της Γης. Καθώς ανεβαίνει διαστέλλεται και διπλασιάζει τον όγκο του στο ύψος h . Η άνωση που ασκείται στο μπαλόνι:

α. Θα είναι μεγαλύτερη στο ύψος h από την άνωση τη στιγμή της απογείωσης.

β. Θα είναι μικρότερη στο ύψος h από την άνωση τη στιγμή της απογείωσης.

γ. Θα είναι ίση με την άνωση τη στιγμή της απογείωσης.

Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

Πειραματικό Μέρος

A. Τα μανόμετρα όπως αυτό του διπλανού σχήματος μετρούν τη διαφορά πίεσης. Στην περίπτωση που μελετάμε εδώ το μανόμετρο περιέχει υδράργυρο. Η διαφορά ύψους στα δύο σκέλη του μανόμετρου μας δείχνει την παραπάνω πίεση λόγω της παροχής ενός αερίου. Αυτή η παραπάνω πίεση καλείται υπερπίεση. Για να βρούμε την πραγματική πίεση του αερίου θα πρέπει να προσθέσουμε την ατμοσφαιρική πίεση στην υπερπίεση.

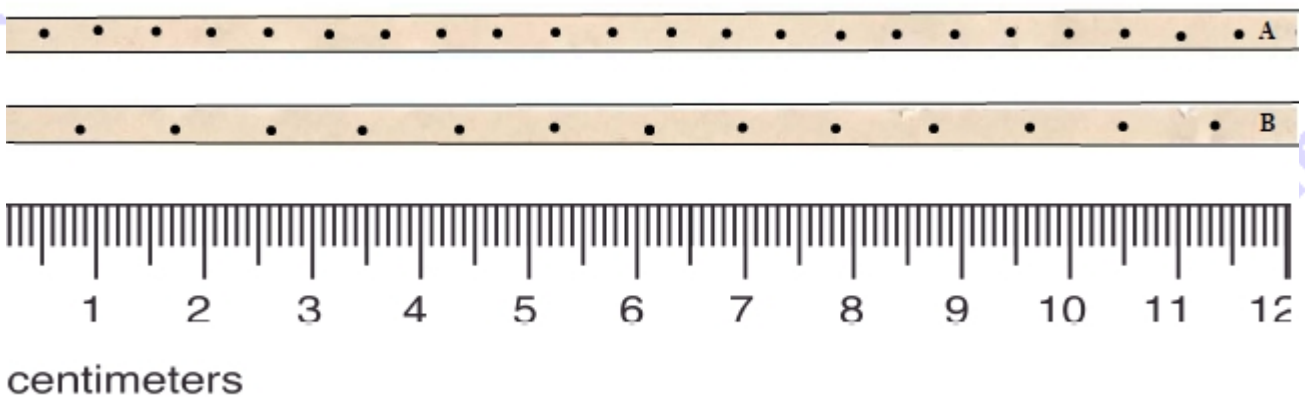
Η κανονική ατμοσφαιρική πίεση μπορεί να υποστηρίξει μια στήλη υδραργύρου ύψους 760mm (πείραμα του Τορικέλι). Στο διπλανό σχήμα φαίνεται ότι στο αριστερό σκέλος του μανόμετρου παρέχεται αέριο και το δεξιό σκέλος του μανόμετρου είναι ανοικτό. Αν η ατμοσφαιρική πίεση είναι $760\text{mmHg}=760\text{Torr}$.

1. Βρείτε την υπερπίεση λόγω της παροχής του αερίου σε mmHg.

2. Βρείτε την πραγματική πίεση υπό την οποία παρέχεται το αέριο σε mmHg.

B. Δύο ηλεκτρικά αυτοκινητάκια το A και το B κινήθηκαν πάνω σε ένα τραπέζι εργαστηρίου. Στο πίσω μέρος κάθε οχήματος στερεώθηκε μια χάρτινη λουρίδα, πάνω στην οποία μια γραφίδα άφησε ένα ίχνος κάθε 0,02s. Σας δίνεται μια φωτογραφία των χάρτινων λουρίδων μαζί με ένα υποδεκάμετρο.

1. Παρατηρήστε τις λωρίδες και αποφασίστε ποιο αυτοκινητάκι κινήθηκε ταχύτερα. Δικαιολογήστε την άποψή σας.



2. Εξηγήστε γιατί κάθε αυτοκινητάκι πρακτικά κινήθηκε με σταθερή ταχύτητα.

3. Υπολογίστε την ταχύτητα του κάθε αυτοκινήτου.

Καλή Επιτυχία

Συνοπτικές Απαντήσεις

Θεωρητικό Μέρος

Θέμα 1°

A. δ B. γ Γ. ε Δ. α E. α

Θέμα 2°

A. Το χέρι ασκεί δύναμη στην κοτσίδα και από το νόμο δράσης - αντίδρασης και η κοτσίδα ασκεί στο χέρι μια αντίθετη δύναμη. Συνεπώς δεν υπάρχει δύναμη που να ανυψώνει το βαρόνο.

B.

1. Μάζα νερού: $m_N = (174 - 109)g = 65g$

Όγκος νερού: $V_N = 65ml$

Πυκνότητα νερού: $\rho_N = 65g/65ml = 1g/ml$

2. Μάζα πλαστελίνης: $m_{\Pi} = 40g$

Όγκος πλαστελίνης: $V_{\Pi} = (85 - 65)ml = 20ml$

Πυκνότητα πλαστελίνης: $\rho_{\Pi} = 40g/20ml = 2g/ml$

3. Όγκος εκτοπιζόμενου νερού: $V_{EN} = (85 - 65)ml = 20ml$

Μάζα εκτοπιζόμενου νερού: $m_{EN} = \rho_N V_{EN} = 20g$

Επειδή το βάρος μάζας 100g είναι 1N έχουμε ότι το βάρος του εκτοπιζόμενου νερού είναι 0,2N, άρα και η άνωση είναι 0,2N.

Θέμα 3°

A.

1. $B = 7200N + 800N = 8000N$

2. Το έργο που εκτελέστηκε από τον κινητήρα θα είναι $W = Bh$ και με αντικατάσταση $W = 8000(N) \cdot 25(m) = 2 \cdot 10^5 J$

3. $P = W/t$ οπότε $P = 2 \cdot 10^5 (J) / 40 (s) = 5000W$

4. Η αύξηση της μηχανικής ενέργειας του ανθρώπου οφείλεται στην αύξηση της βαρυτικής του δυναμικής ενέργειας: $\Delta U_{ανθ} = B_{ανθ} h = 800(N) \cdot 25 (m) = 2 \cdot 10^4 (J)$

5. $P_{ανθ} = W_{ανθ} / t_{αν}$ οπότε $P_{ανθ} = 2 \cdot 10^4 (J) / 120 (s) = 166,7 W$

6. Μη εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας (επιπτώσεις στο περιβάλλον), όχι καλό για την υγεία, κόστος στα κοινόχρηστα, επικινδυνότητα, κλπ

B. Σωστή είναι η γ.

Η άνωση είναι $A = \rho_{αέρα} g V_{βυθισμένου}$

Το μπαλόνι είναι "βυθισμένο" ολόκληρο στον αέρα οπότε $V_{βυθισμένου} = V$, όπου V ο όγκος του μπαλονιού έτσι: $A = \rho_{αέρα} g V$ (1)

Στο ύψος h η πυκνότητα $\rho_{\text{αέρα}}$ είναι μισή από εκείνη τη στιγμή της απογείωσης, ενώ ο όγκος V διπλασιάζεται από εκείνον τη στιγμή της απογείωσης, έτσι από την (1) προκύπτει ότι η άνωση στο ύψος h θα είναι ίση με εκείνη τη στιγμή της απογείωσης.

Πειραματικό μέρος

A.

1. Η διαφορά ύψους του υδραργύρου στα δύο σκέλη του μανόμετρου μας δείχνει την υπερπίεση σε mmHg. Συνεπώς η υπερπίεση λόγω της παροχής του αερίου θα είναι:

$$200\text{mmHg} - 100\text{mmHg} = 100\text{mmHg}$$

2. Για να βρούμε την πραγματική πίεση του αερίου θα πρέπει να προσθέσουμε την ατμοσφαιρική πίεση στην υπερπίεση. Συνεπώς η πραγματική πίεση του αερίου θα είναι:

$$760\text{mmHg} + 100\text{mmHg} = 860\text{mmHg}.$$

B.

1. Ταχύτερα κινείται το B (διανύει μεγαλύτερη απόσταση στον ίδιο χρόνο)

2. Η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών κουκίδων τόσο για το A όσο και για το B είναι σταθερή.

3. Ταχύτητα του A: $v_A = 0,5\text{cm}/0,02\text{s} = 25\text{cm/s}$

Ταχύτητα του B: $v_B = 0,9\text{cm}/0,02\text{s} = 45\text{cm/s}$