

Β ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Απαντήσεις των ερωτήσεων και λύσεις των ασκήσεων

1. Κινηματική

Θεωρία

1. Η μέση ταχύτητα είναι η σταθερή ταχύτητα με την οποία πρέπει να κινηθεί ένα κινητό για να διανύσει την ίδια απόσταση s στον ίδιο χρόνο t .

$$v = \frac{s}{t}$$

2. Η επιτάχυνση a ορίζεται ως ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας. Εκφράζει το πόσο γρήγορα μεταβάλλεται η ταχύτητα. Η μονάδα μέτρησης είναι το 1m/s^2 .

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Όταν η επιτάχυνση είναι 2m/s^2 σημαίνει ότι η ταχύτητα μεταβάλλεται κατά 2m/s κάθε δευτερόλεπτο.

3. Στην ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση η ταχύτητα αυξάνεται με σταθερό ρυθμό ενώ στην ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση η ταχύτητα μειώνεται με σταθερό ρυθμό.

Ασκήσεις

1. Η μέση ταχύτητα του αυτοκινήτου είναι:

$$v = \frac{120\text{km}}{2\text{h}} = 60\text{km/h}$$

2. Η ταχύτητα του σώματος θα είναι

$$v = a \cdot t = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 5\text{s} = 20\text{m/s}$$

3. Το διάστημα που διένυσε το ποδήλατο είναι:

$$s = v \cdot t = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 30\text{s} = 300\text{m}$$

4. Από τον ορισμό της επιτάχυνσης:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{(5 - 20)\text{m/s}}{3\text{s}} = \frac{-15\text{m}}{3\text{s}^2} = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

2. Δυνάμεις

Θεωρία

1. Σύμφωνα με τον πρώτο νόμο του Νεύτωνα ένα σώμα συνεχίζει να παραμένει ακίνητο ή να κινείται ευθύγραμμα και ομαλά εφόσον δεν ασκείται σε αυτό δύναμη ή η συνολική (συνισταμένη) δύναμη που ασκείται πάνω του είναι μηδενική.

Είναι γνωστός και ως νόμος της αδράνειας.

Αδράνεια είναι η τάση των σωμάτων να αντιστέκονται σε οποιαδήποτε μεταβολή της κινητικής τους κατάστασης (ταχύτητας).

2. Το βάρος του βιβλίου είναι μια κατακόρυφη δύναμη με φορά προς τα κάτω. Εφόσον το βιβλίο ισορροπεί, του ασκείται μια δύναμη επαφής από το θρανίο που είναι αντίθετη με το βάρος. Δηλαδή είναι κατακόρυφη προς τα πάνω και έχει ίδιο μέτρο με το βάρος. Ωστόσο δεν αποτελούν, οι δυο αυτές δυνάμεις, ζεύγος δράσης – αντίδρασης. Η δράση και η αντίδραση είναι πάντοτε δυνάμεις που ασκούνται σε διαφορετικά σώματα.

3. Η συνισταμένη δύο δυνάμεων με μέτρα F_A και F_B ($F_A > F_B$) με ίδια διεύθυνση έχει κι αυτή την ίδια διεύθυνση. Όταν οι δύο δυνάμεις έχουν αντίθετη φορά τότε η συνισταμένη τους έχει τη φορά της μεγαλύτερης και μέτρο $F_{ολ} = F_A - F_B$.

Ασκήσεις

1. Επειδή οι δυνάμεις έχουν ίδια διεύθυνση και αντίθετη φορά η συνισταμένη τους θα είναι με την ίδια διεύθυνση και μέτρο:

$$F_{ολ} = F_1 - F_2 = 10\text{N} - 4\text{N} = 6\text{N}$$

Η συνισταμένη θα έχει ίδια φορά με την F_1 .

2. $F = m \cdot a = 5\text{kg} \cdot 2\text{m/s}^2 = 10\text{N}$

3. Σύμφωνα με τον τρίτο νόμο του Νεύτωνα σε κάθε δράση υπάρχει μια αντίδραση ίδιου μέτρου. Επομένως αν σπρώξουμε τον τοίχο με 50N θα νιώσουμε τον τοίχο να μας σπρώχνει επίσης με μια δύναμη 50N.

4



3. Πίεση, Υδροστατική Πίεση, Αρχή του Αρχιμήδη και Άνωση.

Θεωρία

1. Πίεση ονομάζουμε το πηλίκο της δύναμης που ασκείται κάθετα σε μια επιφάνεια προς το εμβαδόν της επιφάνειας αυτής.

$$\text{Πίεση} = \frac{\text{δύναμη που ασκείται κάθετα στην επιφάνεια}}{\text{εμβαδόν επιφάνειας}} \rightarrow p = \frac{F}{A}$$

Μονάδες πίεσης: $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$

2. Η υδροστατική πίεση είναι ανάλογη:

α. του βάθους από την επιφάνεια του υγρού

β. της πυκνότητας του υγρού

γ. της επιτάχυνσης της βαρύτητας

Η μαθηματική σχέση είναι: $P = \rho \cdot g \cdot h$

3. Σύμφωνα με την αρχή του Αρχιμήδη:

Τα υγρά ασκούν δύναμη σε κάθε σώμα που βυθίζεται μέσα σε αυτά. Η δύναμη αυτή ονομάζεται άνωση, είναι κατακόρυφη, με φορά προς τα πάνω και το μέτρο της ισούται με το βάρος του υγρού που εκτοπίζεται από το σώμα.

$$A = \rho_{\text{υγρού ή αερίου}} \cdot g \cdot V_{\text{βυθισμένο}}$$

όπου A η άνωση που ασκείται σε σώμα βυθισμένο σε υγρό (ή αέριο) πυκνότητας ρ και $V_{\text{βυθισμένο}}$ ο όγκος (ή το μέρος του όγκου) του σώματος που είναι βυθισμένο στο υγρό (ή το αέριο).

Ένα σώμα επιπλέει όταν το βάρος του είναι μικρότερο από τη μέγιστη άνωση ή όταν η πυκνότητα του σώματος είναι μικρότερη από την πυκνότητα του υγρού (ή του αερίου).

Ασκήσεις

1. Η πίεση δίνεται από τη σχέση:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{m \cdot g}{A} = \frac{50 \cdot 10}{0,025} = 20.000 \text{ N/m}^2$$

2. Η υδροστατική πίεση δίνεται από τη σχέση:

$$P = \rho \cdot g \cdot h = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 10 \text{ m} = 100.000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

3. Η άνωση δίνεται από τη σχέση:

$$A = \rho \cdot g \cdot V = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ N}$$

4. Πρέπει να βρούμε τον όγκο του νερού που αντιστοιχεί σε άνωση ίση με το βάρος του σώματος.

$$A = \rho \cdot g \cdot V \rightarrow V = \frac{m \cdot g}{\rho \cdot g} = \frac{m}{\rho} = \frac{2}{1000} m^3 = 0,002 m^3$$

Επειδή ο όγκος του σώματος είναι $0,005 m^3$ θα είναι βυθισμένο το $0,002/0,005$ του σώματος, δηλαδή τα $2/5$ του συνολικού όγκου του σώματος.

4. Ενέργεια (Κινητική, Δυναμική), Έργο Δύναμης

Θεωρία

1. Η κινητική ενέργεια δίνεται από τον τύπο:

$$E_K = \frac{1}{2} m v^2$$

Εξαρτάται από τη μάζα του αντικειμένου (ανάλογη της μάζας) και από την ταχύτητά του (ανάλογη του τετραγώνου της ταχύτητας).

2. Δυναμική ενέργεια (βαρυτική) είναι η ενέργεια που έχει ένα σώμα όταν βρίσκεται σε κάποιο ύψος. Ισούται με το έργο της δύναμης που το ανύψωσε σε αυτό το ύψος. Δίνεται από τη σχέση:

$$U = m \cdot g \cdot h$$

όπου m είναι η μάζα του σώματος, g είναι η επιτάχυνση της βαρύτητας και h είναι το ύψος από το έδαφος (επίπεδο αναφοράς στο οποίο η δυναμική είναι μηδέν).

3. Το έργο μιας δύναμης είναι θετικό όταν η δύναμη ασκείται ομόρροπα με τη μετατόπιση του σώματος, δηλαδή όταν η δύναμη βοηθάει την κίνηση του σώματος, ενώ είναι αρνητικό το έργο όταν η δύναμη ασκείται αντίρροπα της μετατόπισης, δηλαδή όταν η δύναμη εμποδίζει την κίνηση όπως η τριβή ολίσθησης.

Ασκήσεις

1. Η κινητική του ενέργεια θα είναι:

$$E_K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot 20^2 = 200.000 J$$

2. Η δυναμική ενέργεια του βιβλίου είναι:

$$U = m \cdot g \cdot h = 2 \cdot 10 \cdot 3 = 60 J$$

3. Το έργο της δύναμης είναι:

$$W = F \cdot x = 15 \cdot 4 = 60 J$$

4. Επειδή το έργο είναι αρνητικό, η δύναμη προσπαθεί να εμποδίσει την κίνηση. Επομένως η κίνηση του σώματος είναι στην αντίθετη φορά από αυτή της δύναμης.

Διαγώνισμα Β γυμνασίου

Θέμα 1ο

α. Σωστό. Η μάζα είναι ίδια για ένα σώμα ανεξάρτητα της θέσης του σε κάποιο βαρυτικό πεδίο. Αυτό που αλλάζει είναι το βάρος του σώματος.

β. Λάθος. Αν μια δύναμη επιταχύνει ένα σώμα μόλις πάψει να ασκείται το σώμα συνεχίζει την κίνησή του λόγω αδράνειας.

γ. Σωστό. Το βάρος ούτε βοηθάει ούτε εμποδίζει την κίνηση του αντικειμένου όταν αυτό κινείται οριζόντια.

δ. Σωστό. Έχουν πάντα αντίθετη φορά.

ε. Λάθος. Επειδή υπάρχουν τριβές η μηχανική ενέργεια μειώνεται συνεχώς.

στ. Λάθος. Η άνωση είναι ανεξάρτητη του βάθους στο οποίο βρίσκεται ένα σώμα. Εξαρτάται από τον βυθισμένο όγκο του σώματος και την πυκνότητα του υγρού.

Θέμα 2ο

Στον x'x η συνολική δύναμη θα είναι $F_x = F_4 - F_3 = 5 - 2 = 3\text{N}$

Στον y'y η συνολική δύναμη θα είναι $F_y = F_1 + F_2 = 3 + 1 = 4\text{N}$

Εφαρμόζοντας πυθαγόρειο θεώρημα βρίσκουμε τη συνολική δύναμη:

$$F_{ολ} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{9 + 16} = \sqrt{25} = 5\text{N}$$

Θέμα 3ο

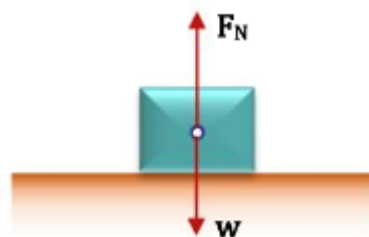
Α. Όταν ένα σώμα ασκεί δύναμη σε ένα άλλο σώμα (δράση), τότε και το δεύτερο σώμα ασκεί δύναμη ίσου μέτρου και αντίθετης κατεύθυνσης στο πρώτο (αντίδραση).

Ή διαφορετικά: Σε κάθε δράση αντιστοιχεί πάντα μια αντίδραση.

Β. Στο κιβώτιο ασκείται το βάρος του και η από το τραπέζι.

Το βάρος είναι 20N.

Επειδή το κιβώτιο ισορροπεί τότε και η από το τραπέζι θα έχει μέτρο 20N.



αντίδραση

αντίδραση

Θέμα 4ο

α. $S = 4\text{m} + 3\text{m} + 1\text{m} = 8\text{m}$ και $\Delta x = x_B - x_A = 1\text{m} - (-1\text{m}) = 2\text{m}$

β. $S = 1\text{m} + 1\text{m} + 1\text{m} + 1\text{m} + 3\text{m} = 7\text{m}$ και $\Delta x = x_\Gamma - x_0 = 3\text{m} - 0\text{m} = 3\text{m}$

γ. $S = 1\text{m} + 3\text{m} + 4\text{m} + 2\text{m} = 10\text{m}$ και $\Delta x = x_B - x_B = 1\text{m} - 1\text{m} = 0\text{m}$

Θέμα 5ο

A. Όχι, η άνωση που δέχεται το ανθρώπινο σώμα δεν εξαρτάται από το βάθος στο οποίο βρίσκεται. Όπως φαίνεται και από τον τύπο με τον οποίο υπολογίζουμε την άνωση, αυτή εξαρτάται μόνο από τον όγκο του βυθισμένου σώματος και από την πυκνότητα του υγρού στο οποίο βυθίζεται το σώμα.

$$A = \rho_{\text{υγρού ή αερίου}} \cdot g \cdot V_{\text{βυθισμένο}}$$

B. Οι δύο σφαίρες δέχονται ακριβώς την ίδια άνωση, αφού εκτοπίζουν ακριβώς τον ίδιο όγκο νερού. Δεν επηρεάζει την άνωση αν το σώμα που βυθίζεται είναι κούφιο ή συμπαγές, αρκεί να μην μπορεί να εισχωρήσει νερό στο κούφιο μέρος του σώματος.

Θέμα 6ο

Έργο δύναμης F:

$$W_F = F \cdot x = 10 \cdot 10 = 100\text{J}$$

Το έργο της τριβής:

$$W_T = -T \cdot x = -4 \cdot 10 = -40\text{J}$$

Θέμα 7ο

βάρος N

πυκνότητα kg/m^3

πίεση Pa

ισχύς W

μάζα kg