

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΜΕ ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΗΝ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΕ ΜΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΗ

Στις παρακάτω ερωτήσεις η αντίσταση του αέρα δε λαμβάνεται υπόψιν.

1. Σε σώμα μάζας m που ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο ασκούμε κατακόρυφη δύναμη μέτρου F_1 και το σώμα κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω με επιτάχυνση μέτρου $a = g$. Αλλάζοντας την κατεύθυνση της δύναμης \vec{F}_1 σε οριζόντια χωρίς μεταβολή στο μέτρο της, η επιτάχυνση με την οποία θα κινηθεί τώρα το σώμα θα έχει μέτρο:

α. $a_1 = g$ **β.** $a_1 = 2g$ **γ.** $a_1 = \frac{g}{2}$

Να επιλέξετε την σωστή αιτιολογώντας την επιλογή σας.

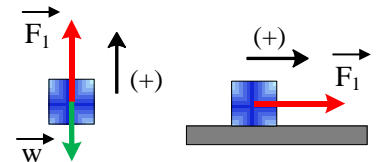
Λύση

Αρχικά ισχύει: $\Sigma \vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow F_1 - w = mg \Rightarrow F_1 - mg = mg \Rightarrow \mathbf{F_1 = 2mg}$

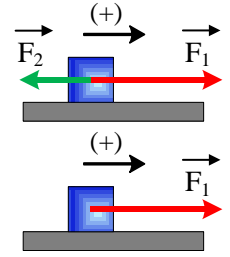
Αλλάζοντας την κατεύθυνση της δύναμης ισχύει:

$\Sigma \vec{F} = m\vec{a}_1 \Rightarrow F_1 = ma_1 \Rightarrow 2mg = ma_1 \Rightarrow \mathbf{a_1 = 2g}$

Άρα σωστή απάντηση η **β**.



2. Σε σώμα μάζας m που μπορεί να κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο ασκούνται δύο αντίρροπες δυνάμεις οι \vec{F}_1 και \vec{F}_2 . Αν καταργήσουμε την δύναμη \vec{F}_2 η επιτάχυνση με την οποία κινείται το σώμα πενταπλασιάζεται χωρίς να αλλάξει φορά. Για τα μέτρα των δυνάμεων \vec{F}_1 και \vec{F}_2 , ισχύει η σχέση:



- α. $F_1 = 5 F_2$ β. $F_1 = 6F_2$ γ. $F_1 = \frac{5}{4}F_2$

Να επιλέξετε την σωστή αιτιολογώντας την επιλογή σας.

Λύση

Εφόσον η επιτάχυνση δεν αλλάζει φορά αλλά μόνο μέτρο συμπεραίνουμε ότι αρχικά το σώμα κινείται προς την κατεύθυνση της δύναμης \vec{F}_1 . Άρα:

$$\Sigma \vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow F_1 - F_2 = m\alpha \quad (1)$$

$$\Sigma \vec{F} = m\vec{a}_1 \Rightarrow F_1 = m5\alpha \quad (2) \quad \text{και διαιρώντας κατά μέλη τις δύο σχέσεις προκύπτει:}$$

$$\frac{F_1 - F_2}{F_1} = \frac{1}{5} \Rightarrow 5F_1 - 5F_2 = F_1 \Rightarrow 4F_1 = 5F_2 \Rightarrow \mathbf{F_1 = \frac{5}{4}F_2}$$

Άρα σωστή απάντηση η γ.

3. Σε σώμα μάζας m που βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε τραχύ δάπεδο ασκούμε οριζόντια δύναμη \vec{F} και το σώμα αρχίζει να κινείται με επιτάχυνση μέτρου $\alpha = \frac{g}{2}$. Ασκούμε τώρα στο σώμα κατακόρυφη δύναμη \vec{F}_1 ίδιου μέτρου με την \vec{F} , αν το μέτρο της τριβής είναι ίσο με το μισό του βάρους του σώματος, τότε μετά την άσκηση της \vec{F}_1 :

- α. το σώμα θα παραμείνει ακίνητο
- β. θα κινηθεί με την ίδια επιτάχυνση
- γ. θα κινηθεί με διπλάσια επιτάχυνση αφού δεν υπάρχει τριβή.

Να επιλέξετε την σωστή αιτιολογώντας την επιλογή σας.

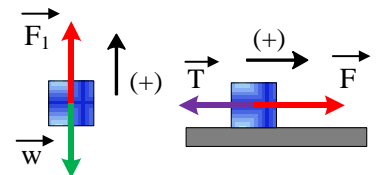
Λύση

Αρχικά ισχύει: $\Sigma \vec{F} = m\vec{\alpha} \Rightarrow F - T = m\alpha \Rightarrow F - \frac{mg}{2} = \frac{mg}{2} \Rightarrow \mathbf{F = mg}$

Ασκώντας τώρα την δύναμη \vec{F}_1 έχουμε:

$$\Sigma \vec{F} = m\vec{\alpha}_1 \Rightarrow F_1 - w = m\alpha_1 \Rightarrow mg - mg = m\alpha_1 \Rightarrow \mathbf{\alpha_1 = 0}$$

Άρα σωστή απάντηση η **α**.



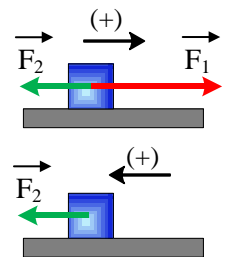
4. Σε σώμα μάζας m που μπορεί να κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο ασκούνται δύο αντίρροπες δυνάμεις οι \vec{F}_1 και \vec{F}_2 . Το σώμα μετά από χρόνο t από την έναρξη της κίνησης βρίσκεται σε θέση που απέχει από την αρχική του απόσταση d . Αν αρχικά δεν ασκούσαμε την δύναμη \vec{F}_1 τότε το σώμα στον ίδιο χρόνο θα είχε φτάσει στην αντιδιαμετρική θέση ως προς την αφετηρία. Για τα μέτρα των δυνάμεων \vec{F}_1 και \vec{F}_2 , ισχύει η σχέση:

α. $F_1 = 0,5F_2$ **β.** $F_1 = 2F_2$ **γ.** $F_1 = 3F_2$

Να επιλέξετε την σωστή αιτιολογώντας την επιλογή σας.

Λύση

Εφόσον η κίνηση αλλάζει φορά αλλά με την κατάργηση της \vec{F}_1 , συμπεραίνουμε ότι το μέτρο της \vec{F}_1 είναι μεγαλύτερο του μέτρου της \vec{F}_2 και αρχικά το σώμα κινείται προς την κατεύθυνση της δύναμης \vec{F}_1 . Το σώμα και στις δύο περιπτώσεις επιταχυνόμενο διαγράφει την ίδια απόσταση στον ίδιο χρόνο άρα και στις δύο περιπτώσεις κινείται με



επιτάχυνση ίδιου μέτρου (από την σχέση $d = \frac{1}{2}at^2$) οπότε:

$$\Sigma \vec{F} = m\vec{a}_1 \Rightarrow F_1 - F_2 = m\alpha \quad (1)$$

$$\Sigma \vec{F} = m\vec{a}_2 \Rightarrow F_2 = m\alpha \quad (2)$$

από τις δύο σχέσεις προκύπτει: $F_1 - F_2 = F_2 \Rightarrow \mathbf{F_1 = 2F_2}$

Άρα σωστή απάντηση η **β**.

5. Σε κατακόρυφο ελατήριο φυσικού μήκους ℓ_0 κρεμάμε σώμα μάζας m και το μήκος του ελατηρίου ισούται με $\ell_1 = 1,25\ell_0$. Αν κάτω από το σώμα μάζας m κρεμάσουμε ένα ακόμη σώμα ίσης μάζας το μήκος του ελατηρίου θα αυξηθεί κατά:

- α. 20% β. 25% γ. 50%

Λύση

Για την αρχική ισορροπία έχουμε:

$$\Sigma \vec{F} = 0 \Rightarrow F_{\varepsilon\lambda,1} = w \Rightarrow k\Delta\ell_1 = mg \Rightarrow \Delta\ell_1 = \frac{mg}{k} \quad (1)$$

Αφού κρεμάσουμε και άλλο σώμα έχουμε:

$$\Sigma \vec{F} = 0 \Rightarrow F_{\varepsilon\lambda,2} = 2w \Rightarrow k\Delta\ell_2 = 2mg \Rightarrow \Delta\ell_2 = \frac{2mg}{k} \quad (2)$$

Από τις (1) και (2) προκύπτει: $2\Delta\ell_1 = \Delta\ell_2 \Rightarrow 2(\ell_1 - \ell_0) = \ell_2 - \ell_0 \Rightarrow$

$$2(1,25\ell_0 - \ell_0) = \ell_2 - \ell_0 \Rightarrow 0,5\ell_0 = \ell_2 - \ell_0 \Rightarrow \ell_2 = 1,5\ell_0.$$

Για το ποσοστό έχουμε: $\frac{\ell_2 - \ell_1}{\ell_1} = \frac{1,5\ell_0 - 1,25\ell_0}{1,25\ell_0} = \frac{0,25\ell_0}{1,25\ell_0} = 0,2$ άρα έχουμε **20% αύξηση**.

Άρα σωστή απάντηση η **α**.

