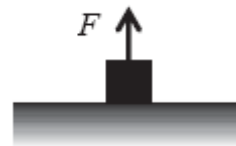


Λύσεις Β' θέματος της τράπεζας θεμάτων στη Δυναμική σε μία Διάσταση

3761 - B2.

Σε ένα σώμα μάζας m που αρχικά ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο ασκούμε κατακόρυφη σταθερή δύναμη μέτρου F , οπότε το σώμα κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $a = 2g$, όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας.



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

Αν η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα τότε το βάρος B του σώματος θα έχει μέτρο:

- α) F β) $3F$ γ) $\frac{F}{3}$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Απάντηση

Οι δυνάμεις που ενεργούν στο σώμα είναι η $\vec{F}$ και το βάρος $\vec{B} = m\vec{g}$.

Σύμφωνα με τον 2^ο νόμο του Νεύτωνα:

$$\Sigma F = ma \Leftrightarrow F - B = ma \Leftrightarrow F - B = m \cdot 2g \Leftrightarrow F - B = 2B \Leftrightarrow F = 3B \Leftrightarrow B = \frac{F}{3}$$

Άρα σωστή η (γ).

3774 - B1.

Δύο πέτρες Α, και Β αφήνονται αντίστοιχα από τα ύψη h_A , h_B πάνω από το έδαφος να εκτελέσουν ελεύθερη πτώση.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν για τους χρόνους πτώσης μέχρι το έδαφος ισχύει η σχέση $t_A = 2t_B$, τότε τα ύψη h_A και h_B ικανοποιούν τη σχέση:

- α) $h_A = 2h_B$ β) $h_A = 4h_B$ γ) $h_A = 8h_B$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Απάντηση

Τα σώματα Α και Β εκτελούν ελεύθερη πτώση με χρόνο πτώσης $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$.

$$\text{Έχουμε } t_A = 2t_B \Leftrightarrow \sqrt{\frac{2h_A}{g}} = 2\sqrt{\frac{2h_B}{g}} \Leftrightarrow \frac{2h_A}{g} = 4 \cdot \frac{2h_B}{g} \Leftrightarrow h_A = 4h_B$$

Άρα σωστή η (β).

3774 - B2.

Μία μεταλλική σφαίρα κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω και κατακόρυφα προς τα κάτω με σταθερή επιτάχυνση, το μέτρο της οποίας είναι ίσο με a και στις δύο περιπτώσεις, όπως φαίνεται στην εικόνα. Στην εικόνα παριστάνονται επίσης και οι δυνάμεις που ασκούνται στη σφαίρα σε κάθε περίπτωση.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

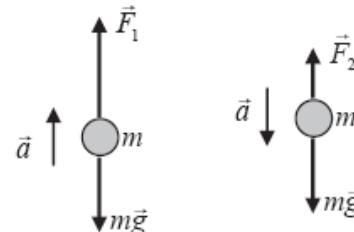
Για τα μέτρα των δυνάμεων ισχύει η σχέση:

α) $F_1 + F_2 = 2mg$

β) $F_1 - F_2 = mg$

γ) $F_1 + F_2 = mg$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**Απάντηση**

Για την κίνηση προς τα πάνω σύμφωνα με τον 2^ο Νόμο του Νεύτωνα: $\Sigma F = ma \Leftrightarrow F_1 - mg = ma$ (1)

Ενώ για την κίνηση προς τα κάτω: $\Sigma F' = ma \Leftrightarrow mg - F_2 = ma$ (2)

Από τις σχέσεις (1) και (2) έχουμε: $F_1 - mg = mg - F_2 \Leftrightarrow F_1 + F_2 = 2mg$

Άρα σωστή η **(α)**.

4186 - B2.

Γερανός ασκεί σε κιβώτιο κατακόρυφη δύναμη $\vec{F}$ με την επίδραση της οποίας το κιβώτιο κατεβαίνει κατακόρυφα με επιτάχυνση μέτρου $\frac{g}{2}$, όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αν η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα, τότε για το μέτρο F της δύναμης F και το μέτρο B του βάρους του κιβωτίου ισχύει .

α) $F = \frac{B}{2}$

β) $F = 2 \cdot B$

γ) $F = B$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Απάντηση

Οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα κατά την κάθοδό του είναι η $\vec{F}$ και το βάρος $\vec{B} = m\vec{g}$.

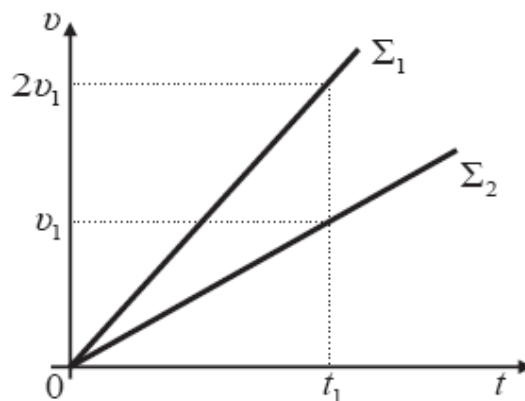
Από τον 2^ο Νόμο του Νεύτωνα:

$$\Sigma F = ma \Leftrightarrow B - F = ma \Leftrightarrow F = B - ma \Leftrightarrow F = B - m \frac{g}{2} \Leftrightarrow F = B - \frac{B}{2} \Leftrightarrow F = \frac{B}{2}$$

Άρα σωστή η **(α)**.

4996 - B2.

Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 , με μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα, είναι ακίνητα σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$, στα σώματα ασκούνται οριζόντιες δυνάμεις οι οποίες έχουν ίσα μέτρα και αρχίζουν να κινούνται ευθύγραμμα. Στο διπλανό διάγραμμα ταχύτητας – χρόνου, φαίνεται πως μεταβάλλεται το μέτρο της ταχύτητας των σωμάτων σε συνάρτηση με το χρόνο.



A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Για τις μάζες των σωμάτων ισχύει η σχέση:

α) $m_1 = m_2$

β) $m_1 = 2m_2$

γ) $m_2 = 2m_1$

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Απάντηση

Από το διάγραμμα υπολογίζουμε τις επιταχύνσεις των σωμάτων.

$$\alpha_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t} \Leftrightarrow \alpha_1 = \frac{2 \cdot v_1}{t_1}$$

Παρατηρούμε ότι: $\alpha_1 = 2\alpha_2$

$$\alpha_2 = \frac{\Delta v_2}{\Delta t} \Leftrightarrow \alpha_2 = \frac{v_1}{t_1}$$

Οι δυνάμεις που ενεργούν στα σώματα έχουν ίσα μέτρα,

$$\text{δηλαδή } F_1 = F_2 \Leftrightarrow m_1 a_1 = m_2 a_2 \Leftrightarrow m_1 \cdot 2a_2 = m_2 a_2 \Leftrightarrow m_2 = 2m_1$$

Άρα σωστή η **(γ)**.

5182 - B2.

Σε ένα κιβώτιο μάζας m που βρίσκεται ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο ασκείται οριζόντια σταθερή δύναμη $\vec{F}_1$ και το σώμα κινείται με επιτάχυνση μέτρου a .

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

Αν μαζί με την $\vec{F}_1$ ασκούμε στο κιβώτιο και δεύτερη οριζόντια δύναμη $\vec{F}_2$ με μέτρο $F_2 = \frac{F_1}{3}$ και αντίθετης κατεύθυνσης από την $\vec{F}_1$, τότε η επιτάχυνση με την οποία θα κινείται το κιβώτιο θα έχει μέτρο ίσο με:

α) $\frac{a}{2}$

β) $2\frac{a}{3}$

γ) $\frac{a}{3}$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Απάντηση

Αρχικά στο κιβώτιο στον άξονα κίνησης ενεργεί η $\vec{F}_1$.

Σύμφωνα με τον 2^ο Νόμο του Νεύτωνα: $\Sigma F = ma \Leftrightarrow F_1 = ma$ (1)

Αν ενεργούν οι αντίρροπες δυνάμεις $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$ έχουμε:

$$\Sigma F' = ma' \Leftrightarrow F_1 - F_2 = ma' \Leftrightarrow F_1 - \frac{F_1}{3} = ma' \Leftrightarrow 2\frac{F_1}{3} = ma' \quad (2)$$

Διαιρώ τις σχέσεις (1) και (2) κατά μέλη:

$$\frac{\frac{F_1}{2F_1}}{\frac{ma}{ma'}} \Leftrightarrow \frac{3}{2} = \frac{a}{a'} \Leftrightarrow a' = \frac{2}{3}a.$$

Άρα σωστή η **(β)**.

5259 - B2.

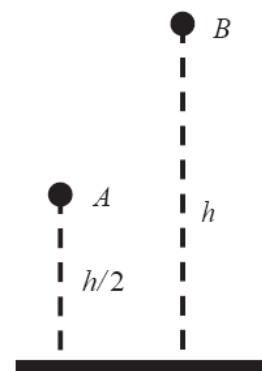
Δύο σφαίρες Α και Β με ίσες μάζες αφήνονται να εκτελέσουν ελεύθερη πτώση από ύψος $h/2$ και h , αντίστοιχα.

Α) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Εάν t_A και t_B είναι οι χρόνοι που χρειάζονται οι σφαίρες Α και Β αντίστοιχα, για να φτάσουν στο έδαφος, τότε ισχύει η σχέση:

$$\alpha) t_B = t_A \qquad \beta) t_B = 2t_A \qquad \gamma) t_B = \sqrt{2} t_A$$

Β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**Απάντηση**

$$\text{Για τη σφαίρα Β είναι: } h = \frac{1}{2}gt_B^2 \quad (1)$$

$$\text{Ενώ για τη σφαίρα Α: } \frac{h}{2} = \frac{1}{2}gt_A^2 \Leftrightarrow h = gt_A^2 \quad (2)$$

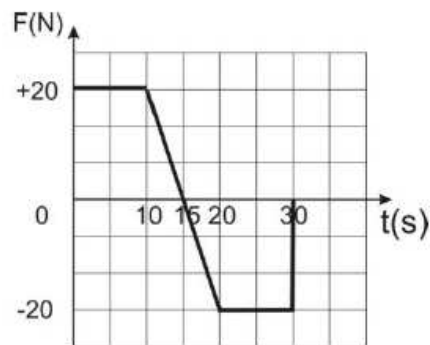
Από τις σχέσεις (1) και (2) τα πρώτα μέλη είναι ίσα άρα και τα δεύτερα, οπότε:

$$\frac{1}{2}gt_B^2 = gt_A^2 \Leftrightarrow t_B^2 = 2t_A^2 \Leftrightarrow t_B = \sqrt{2} \cdot t_A$$

Άρα σωστή είναι η πρόταση **(γ)**.

5515 - B2.

Κιβώτιο βρίσκεται ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ ασκείται στο κιβώτιο οριζόντια δύναμη η τιμή της οποίας μεταβάλλεται σε συνάρτηση με το χρόνο, όπως φαίνεται στο διάγραμμα που παριστάνεται στη διπλανή εικόνα.



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Το κιβώτιο αποκτά τη μέγιστη κατά μέτρο ταχύτητα:

- α)** τη χρονική στιγμή 10 s
- β)** τη χρονική στιγμή 15 s
- γ)** τη χρονική στιγμή 30 s

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Απάντηση

Αρχικά το κιβώτιο είναι ακίνητο. Κατά τη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow 15 \text{ s}$ η συνισταμένη δύναμη που δέχεται είναι θετική. Το κιβώτιο ξεκινά να κινείται με κατεύθυνση ίδια με αυτή της αρχικής συνισταμένης δύναμης που δέχεται, άρα στη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow 15 \text{ s}$ η συνισταμένη δύναμη είναι ομόρροπη με την ταχύτητα του κιβωτίου, οπότε το μέτρο της ταχύτητάς του αυξάνεται. Τη χρονική στιγμή 15s η συνισταμένη δύναμη μηδενίζεται και αμέσως μετά αλλάζει φορά. Το κιβώτιο όμως είχε αποκτήσει θετική ταχύτητα κατά τη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow 15 \text{ s}$. Επομένως, από τη στιγμή 15s και μετά το κιβώτιο επιβραδύνεται. Άρα τη στιγμή 15s τελειώνει η επιταχυνόμενη κίνηση του κιβωτίου και αρχίζει η επιβραδυνόμενη.

Άρα σωστή η πρόταση **(β)**.

9077 - B1.

Μια οριζόντια δύναμη μέτρου F ασκείται σε ένα σώμα μάζας m_1 και το σώμα κινείται σε λείο οριζόντιο δάπεδο με επιτάχυνση ίση με a . Αν η ίδια οριζόντια δύναμη ασκηθεί σε δεύτερο σώμα μάζας m_2 , τότε αυτό κινείται σε λείο οριζόντιο δάπεδο με επιτάχυνση ίση με $\frac{a}{2}$.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση

Για τις μάζες των σωμάτων ισχύει η σχέση:

α) $m_1 = m_2$ **β)** $m_1 = 2m_2$ **γ)** $m_1 = \frac{m_2}{2}$

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Απάντηση

Για το σώμα m_1 σύμφωνα με τον 2^ο Νόμο του Νεύτωνα έχουμε: $F = m_1 a$ (1)

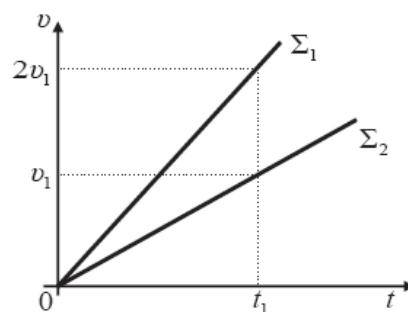
Για το σώμα m_2 σύμφωνα με τον 2^ο Νόμο του Νεύτωνα έχουμε: $F = m_2 a' \Leftrightarrow F = m_2 \frac{a}{2}$ (2)

Από τις σχέσεις (1) και (2) έχουμε: $m_1 a = m_2 \frac{a}{2} \Leftrightarrow m_2 = 2m_1 \Leftrightarrow m_1 = \frac{m_2}{2}$

Άρα σωστή η **(γ)**.

9096 - B2.

Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 , με μάζες m_1 και m_2 ($m_2 = 2m_1$) αντίστοιχα, είναι ακίνητα σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$, ασκείται σε κάθε σώμα οριζόντια σταθερή δύναμη, στο Σ_1 μέτρου F_1 και αντίστοιχα στο Σ_2 μέτρου F_2 . Στο διπλανό διάγραμμα ταχύτητας – χρόνου, φαίνεται πως μεταβάλλεται το η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας των σωμάτων σε συνάρτηση με το χρόνο.



A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Για τα μέτρα των δυνάμεων ισχύει η σχέση:

α) $F_1 = F_2$ **β)** $F_1 = 2F_2$ **γ)** $F_1 = \frac{F_2}{2}$

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Απάντηση

Από το διάγραμμα υπολογίζουμε τις επιταχύνσεις των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 :

$$\alpha_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t} \Leftrightarrow \alpha_1 = \frac{2 \cdot v_1}{t_1}$$

$$\alpha_2 = \frac{\Delta v_2}{\Delta t} \Leftrightarrow \alpha_2 = \frac{v_1}{t_1}$$

Παρατηρούμε ότι $\alpha_1 = 2\alpha_2$ (1)

Εφαρμόζουμε τον 2^ο Νόμο του Νεύτωνα για κάθε σώμα:

$$\Sigma_1: \Sigma F_{(1)} = m_1 a_1 \Leftrightarrow F_1 = m_1 a_1 \quad (2)$$

$$\Sigma_2: \Sigma F_{(2)} = m_2 a_2 \Leftrightarrow F_2 = m_2 a_2 \Leftrightarrow F_2 = 2m_1 \frac{a_1}{2} \Leftrightarrow F_2 = F_1$$

Άρα σωστή η **(α)**.

9153 - B1.

Το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας στην επιφάνεια της Γης είναι 6,25 φορές μεγαλύτερο από το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας στην επιφάνεια της Σελήνης. Το βάρος ενός μεταλλικού κύβου, όπως μετράται με το ίδιο δυναμόμετρο, στη Γη είναι B_Γ και στην επιφάνεια της Σελήνης είναι B_Σ . Αν στον ίδιο κύβο, ασκηθεί οριζόντια δύναμη μέτρου F που αρχικά ηρεμεί πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο στην επιφάνεια της Γης αυτός θα κινηθεί με επιτάχυνση μέτρου a_Γ . Αν ασκηθεί οριζόντια δύναμη ίδιου μέτρου F στον ίδιο κύβο που αρχικά ηρεμεί πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο στην επιφάνεια της Σελήνης αυτός θα αποκτήσει επιτάχυνση μέτρου a_Σ . Η επίδραση του αέρα, όπου υπάρχει θεωρείται αμελητέα.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Για τα μέτρα των βαρών και των επιταχύνσεων που αποκτά ο κύβος ισχύουν οι σχέσεις:

α) $B_\Gamma = 6,25 \cdot B_\Sigma$ και $a_\Gamma = 6,25 \cdot a_\Sigma$

β) $B_\Gamma = 6,25 \cdot B_\Sigma$ και $a_\Gamma = a_\Sigma$

γ) $B_\Gamma = B_\Sigma$ και $a_\Gamma = 6,25 \cdot a_\Sigma$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Απάντηση

Η μάζα του κύβου στη Γη και στη Σελήνη έχει την ίδια τιμή.

Το βάρος του κύβου στη Σελήνη είναι $B_\Sigma = mg_\Sigma$ και στη Γη $B_\Gamma = 6,25 \cdot B_\Sigma$ (1)

Εφαρμόζουμε τον 2^ο Νόμο του Νεύτωνα για τον κύβο:

ΓΗ: $\Sigma F = ma_\Gamma \Leftrightarrow F = ma_\Gamma$ (2)

Σελήνη: $\Sigma F = ma_\Sigma \Leftrightarrow F = ma_\Sigma$ (3)

Από τις σχέσεις (2) και (3) παρατηρούμε ότι $a_\Gamma = a_\Sigma$

Άρα σωστή η **(β)**.

9516 - B1.

Ένας αστροναύτης του μέλλοντος προσεδαφίζεται σε ένα πλανήτη. Προκειμένου να μετρήσει την επιτάχυνση της βαρύτητας αφήνει από κάποιο ύψος μια μικρή μεταλλική σφαίρα η οποία φτάνει στο έδαφος μετά από χρονικό διάστημα 2 s. Ο αστροναύτης είχε επαναλάβει το ίδιο ακριβώς πείραμα στη γη και είχε μετρήσει χρονικό διάστημα 1 s.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:

Αν ο αστροναύτης γνωρίζει ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας στη γη είναι 10m/s^2 και αμελώντας γενικά την επίδραση του αέρα συμπεραίνει ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας στον πλανήτη είναι:

- α)** $2,5\text{ m/s}^2$ **β)** 5 m/s^2 **γ)** 20 m/s^2

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Απάντηση

Η σφαίρα εκτελεί ελεύθερη πτώση στη Γη και στον πλανήτη.

Ο χρόνος πτώσης είναι: $t_{\Gamma} = \sqrt{\frac{2h}{g_{\Gamma}}}$ και $t_{\Pi} = \sqrt{\frac{2h}{g_{\Pi}}}$ αντίστοιχα.

Δίνεται $t_{\Pi} = 2\text{s}$ και $t_{\Gamma} = 1\text{s}$, δηλαδή:

$$t_{\Pi} = 2t_{\Gamma} \Leftrightarrow \sqrt{\frac{2h}{g_{\Pi}}} = 2\sqrt{\frac{2h}{g_{\Gamma}}} \Leftrightarrow \frac{2h}{g_{\Pi}} = 4\frac{2h}{g_{\Gamma}} \Leftrightarrow 4g_{\Pi} = g_{\Gamma} \Leftrightarrow g_{\Pi} = \frac{g_{\Gamma}}{4} \Leftrightarrow$$

$$g_{\Pi} = \frac{10}{4}\text{m/s}^2 \Leftrightarrow g_{\Pi} = 2,5\text{m/s}^2$$

Άρα σωστή η **(α)**.

9572 - B1.

Δύο σώματα αφήνονται να πέσουν διαδοχικά από την ταράτσα μιας πολυκατοικίας με χρονική διαφορά ίση με 1 s το ένα μετά το άλλο.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν η επίδραση του αέρα θεωρηθεί αμελητέα και η επιτάχυνση της βαρύτητας (g) είναι σταθερή, τότε η διαφορά των ταχυτήτων των δύο σωμάτων για όσο χρόνο τα σώματα βρίσκονται σε πτώση:

- α)** συνεχώς αυξάνεται **β)** συνεχώς μειώνεται **γ)** παραμένει σταθερή

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Απάντηση

Έστω ότι τη στιγμή $t = 0$ αφέθηκε το πρώτο σώμα Α και μετά από $\Delta t = 1\text{s}$ αφέθηκε ελεύθερο και το σώμα Β. τα δύο σώματα κινούνται με την ίδια σταθερή επιτάχυνση g . Μια τυχαία χρονική στιγμή t είναι $v_1 = gt$ και $v_2 = g(t - \Delta t)$ (αφού το σώμα Β κινήθηκε για χρόνο $t - \Delta t$). Αφαιρώντας κατά μέλη τις σχέσεις αυτές έχουμε:

$$v_1 - v_2 = gt - g(t - \Delta t) \Leftrightarrow v_1 - v_2 = g \cdot \Delta t$$

Άρα η διαφορά των ταχυτήτων $v_1 - v_2$ είναι σταθερή.

Άρα σωστή είναι η πρόταση **(γ)**.

9576 - B1.

Δύο μεταλλικές σφαίρες Σ_1 και Σ_2 , με μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα, με $m_2 > m_1$ αφήνονται να εκτελέσουν ελεύθερη πτώση από το ίδιο ύψος πάνω από την επιφάνεια της Γης.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

- α)** Το βάρος της Σ_2 είναι μεγαλύτερο από αυτό της Σ_1 και συνεπώς η Σ_2 κινείται με επιτάχυνση μεγαλύτερη από αυτήν της Σ_1 .
- β)** Οι δύο σφαίρες κινούνται με ίσες επιταχύνσεις και φτάνουν ταυτόχρονα στο έδαφος έχοντας ίσες ταχύτητες.
- γ)** Η βαρύτερη σφαίρα φτάνει πρώτη στο έδαφος και με ταχύτητα μεγαλύτερη από την ελαφρύτερη

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Απάντηση

Είναι $B_2 > B_1$ επειδή $m_2 > m_1$, αλλά οι επιταχύνσεις των δύο σφαιρών είναι ίσες:

$$a_1 = \frac{B_1}{m_1} = g \text{ και } a_2 = \frac{B_2}{m_2} = g$$

Αφού οι σφαίρες αφήνονται ταυτόχρονα ελεύθερες από το ίδιο ύψος, διανύουν την ίδια απόσταση κινούμενες με την ίδια επιτάχυνση, άρα φτάνουν ταυτόχρονα στο έδαφος, έχοντας ίσες ταχύτητες.

Άρα σωστή είναι η πρόταση **(β)**.

9633 - B1.

Σε μικρό σώμα που κινείται ευθύγραμμα σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα 4 m/s ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη F_1 αντίρροπη της ταχύτητας, με αποτέλεσμα το σώμα να σταματά σε χρονικό διάστημα $\Delta t_1 = 4$ s. Άλλη σταθερή οριζόντια δύναμη F_2 , διπλάσιου μέτρου της πρώτης, ασκείται στο ίδιο σώμα όταν κινείται με ταχύτητα 8 m/s οπότε η ταχύτητά του μηδενίζεται σε χρονικό διάστημα Δt_2 .

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

Για το χρονικό διάστημα Δt_2 ισχύει:

- α)** $\Delta t_2 = 2$ s **β)** $\Delta t_2 = 4$ s **γ)** $\Delta t_2 = 8$ s

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Απάντηση

Οι επιταχύνσεις του σώματος με την άσκηση των δυνάμεων $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$ είναι:

$$\alpha_1 = \frac{F_1}{m} \text{ και } \alpha_2 = \frac{F_2}{m} \Leftrightarrow \alpha_2 = \frac{2F_1}{m} \Leftrightarrow \alpha_2 = 2\alpha_1 \quad (1)$$

Το σώμα εκτελεί και στις δύο περιπτώσεις ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση και από την εξίσωση της ταχύτητας βρίσκω τότε σταματά:

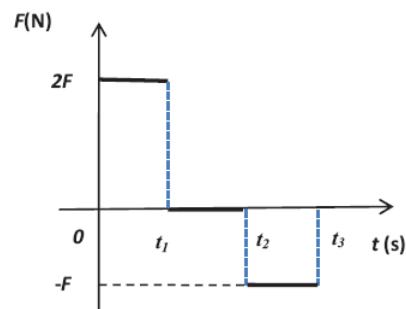
$$v = v_0 - \alpha \cdot \Delta t \Leftrightarrow 0 = v_0 - \alpha \cdot \Delta t \Leftrightarrow \Delta t = \frac{v_0}{\alpha} \quad \text{Με βάση τη σχέση αυτή έχουμε:}$$

$$\Delta t_1 = \frac{v_0}{\alpha_1} \text{ και } \Delta t_2 = \frac{2v_0}{\alpha_2} \Leftrightarrow \Delta t_2 = \frac{2v_0}{2\alpha_1} \Leftrightarrow \Delta t_2 = \Delta t_1$$

Άρα σωστή η **(β)**.

9638 - B1.

Ένας μικρός μεταλλικός κύβος βρίσκεται αρχικά ακίνητος σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Στον κύβο ασκείται την χρονική στιγμή $t = 0$ s οριζόντια δύναμη της οποίας η τιμή σε συνάρτηση με το χρόνο παριστάνεται στο διπλανό διάγραμμα. Αν $t_2 = 2 t_1$ και $t_3 = 3 t_1$ τότε



A) Να επιλέξετε τη λάθος πρόταση

- α)** στο χρονικό διάστημα $0 \text{ s} \rightarrow t_1$ ο κύβος κινείται ευθύγραμμα ομαλά επιταχυνόμενα.
- β)** στο χρονικό διάστημα από $t_1 \rightarrow t_2$ είναι ακίνητος.
- γ)** στο χρονικό διάστημα $t_2 \rightarrow t_3$ ο κύβος επιβραδύνεται.

B) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

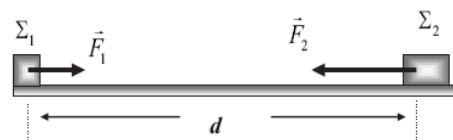
Απάντηση

Αρχικά ο κύβος είναι ακίνητος. Από τη χρονική στιγμή $t = 0$ έως τη χρονική στιγμή t_1 δέχεται σταθερή δύναμη θετικής φοράς οπότε εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση. Κατά τη χρονική διάρκεια $t_1 \rightarrow t_2$ η δύναμη $\vec{F}$ (άρα και η συνισταμένη δύναμη που δέχεται ο κύβος) ισούται με μηδέν. Τη χρονική στιγμή t_1 ο κύβος έχει αποκτήσει θετική ταχύτητα, οπότε στη διάρκεια $t_1 \rightarrow t_2$ εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. Τέλος, τη χρονική στιγμή t_2 ο κύβος αρχίζει να επιβραδύνεται, αφού τη χρονική στιγμή t_2 κινείται με θετική ταχύτητα και αρχίζει να δέχεται αρνητική δύναμη (ο κύβος επιβραδύνεται σε όλη τη χρονική διάρκεια $t_2 \rightarrow t_3$, αφού η δύναμη έχει το μισό μέτρο σε σχέση με αυτό που είχε στη διάρκεια $0 \rightarrow t_1$).

Άρα η λανθασμένη πρόταση είναι η **(β)**.

9661 - B1.

Δύο μικροί κύβοι Σ_1 και Σ_2 με μάζες m_1 και m_2 με $m_2 = 2 m_1$ είναι αρχικά ακίνητοι πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο και απέχουν απόσταση d . Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s ασκούμε ταυτόχρονα δυο οριζόντιες σταθερές δυνάμεις στο κύβο Σ_1 και στο κύβο Σ_2 με αποτέλεσμα αυτοί να κινηθούν πάνω στην ίδια ευθεία σε αντίθετες κατευθύνσεις.



A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση

Αν οι κύβοι συναντώνται στο μέσο της μεταξύ τους απόστασης για τα μέτρα των δυνάμεων και θα ισχύει

α) $F_1 = 2F_2$

β) $F_1 = F_2$

γ) $F_2 = 2F_1$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Απάντηση

Οι επιταχύνσεις των κύβων Σ_1 και Σ_2 είναι: $a_1 = \frac{F_1}{m_1}$ και $a_2 = \frac{F_2}{m_2}$

Επειδή οι κύβοι συναντώνται στο μέσο της μεταξύ τους απόστασης διανύουν διαστήματα

$$S_1 = S_2 = \frac{d}{2}$$

$$S_1 = S_2 \Leftrightarrow \frac{1}{2} a_1 \Delta t^2 = \frac{1}{2} a_2 \Delta t^2 \Leftrightarrow a_1 = a_2 \Leftrightarrow \frac{F_1}{m_1} = \frac{F_2}{m_2} \Leftrightarrow \frac{F_1}{m_1} = \frac{F_2}{2m_1} \Leftrightarrow F_2 = 2F_1$$

Άρα σωστή η **(γ)**.

10079 - B2.

Δυο όμοιες μικρές σφαίρες, αφήνονται ταυτόχρονα τη χρονική στιγμή $t=0$, να εκτελέσουν ελεύθερη πτώση, από δυο διαφορετικά ύψη πάνω από το έδαφος. Η πρώτη σφαίρα φτάνει στο έδαφος τη χρονική στιγμή t_1 , ενώ η δεύτερη τη χρονική στιγμή t_2 , έχοντας αντίστοιχα ταχύτητες μέτρων v_1 και v_2 . Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι σταθερή και η αντίσταση του αέρα αμελητέα.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν $t_2 = 2t_1$ τότε για τα μέτρα των ταχυτήτων ισχύει:

α) $v_1 = v_2$

β) $v_1 = 2 v_2$

γ) $v_2 = 2 v_1$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Απάντηση

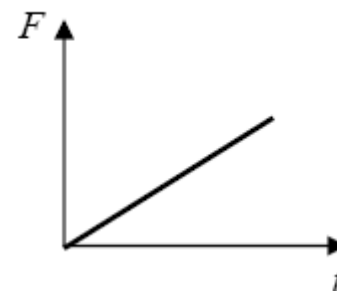
Αφού οι δύο σφαίρες εκτελούν ελεύθερη πτώση, ισχύει: $v_1 = gt_1$ και $v_2 = gt_2$

$$\text{Άρα: } \frac{v_1}{v_2} = \frac{t_1}{t_2} \Leftrightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow v_2 = 2v_1$$

Άρα σωστή είναι η πρόταση **(γ)**.

10082 - B2.

Ένας μικρός κύβος βρίσκεται ακίνητος πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Την στιγμή $t = 0 \text{ s}$ αρχίζει να ασκείται στον κύβο οριζόντια δύναμη F σταθερής κατεύθυνσης της οποίας το μέτρο μεταβάλλεται με το χρόνο όπως παριστάνεται στο διάγραμμα.



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η επιτάχυνση με την οποία θα κινηθεί ο κύβος θα έχει.

- α)** σταθερό μέτρο και μεταβαλλόμενη κατεύθυνση.
- β)** μέτρο που αυξάνεται με το χρόνο και σταθερή κατεύθυνση.
- γ)** μέτρο που μειώνεται με το χρόνο και σταθερή κατεύθυνση.

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Απάντηση

Σύμφωνα με το 2^ο Νόμο του Νεύτωνα, η επιτάχυνση έχει μέτρο και κατεύθυνση που καθορίζεται

από τη συνισταμένη δύναμη μέσω του τύπου $\vec{a} = \frac{\Sigma \vec{F}}{m}$.

Αφού η $\Sigma \vec{F}$ είναι συνεχώς θετική, και η επιτάχυνση $\vec{a}$ είναι συνεχώς θετική, δηλαδή έχει σταθερή κατεύθυνση. Επίσης, το μέτρο της συνισταμένης δύναμης (η οποία ισούται με την $\vec{F}$) αυξάνεται, άρα αυξάνεται και το μέτρο της επιτάχυνσης.

Άρα σωστή είναι η πρόταση **(β)**.

10083 - B2.

Μικρός κύβος κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Στο κύβο ασκείται μια σταθερή οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ κατά τη διεύθυνση της κίνησής του για χρονικό διάστημα 6 s. Οπότε αυξάνεται το μέτρο της ταχύτητας του κύβου κατά 6 m/s.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν στον ίδιο κύβο ασκείται μια σταθερή οριζόντια δύναμη $\vec{F}_1$ κατά τη διεύθυνση της κίνησής του με μέτρο διπλάσιο της, $\vec{F}$ τότε το χρονικό διάστημα που απαιτείται για να αυξηθεί το μέτρο της ταχύτητας του κύβου κατά 6m/s είναι:

- α)** 12 s **β)** 3 s **γ)** 6 s

Απάντηση

Όταν ασκείται η $\vec{F}$, έχουμε $F = ma \Leftrightarrow F = m \cdot \frac{\Delta v}{\Delta t} \Leftrightarrow \Delta t = \frac{m \cdot \Delta v}{F}$ (1)

Αν στον κύβο ασκήσουμε οριζόντια δύναμη μέτρου $F_1 = 3F$, τότε θα είναι

$$F_1 = \frac{m \cdot \Delta v}{\Delta t_1} \Leftrightarrow \Delta t_1 = \frac{m \cdot \Delta v}{3F} \quad (2)$$

Διαιρώντας κατά μέλη τις σχέσεις (2) και (1) παίρνουμε:
$$\frac{(2)}{(1)} \Rightarrow \frac{\Delta t_1}{\Delta t} = \frac{\frac{m \cdot \Delta v}{3F}}{\frac{m \cdot \Delta v}{F}} \Leftrightarrow \Delta t_1 = \frac{\Delta t}{3} 2s$$

Άρα σωστή είναι η πρόταση **(α)**.

10106 - B2.

Μία σφαίρα όταν αφήνεται από μικρό ύψος h πάνω από την επιφάνεια της Γης φτάνει στο έδαφος σε χρόνο t_Γ . Η ίδια σφαίρα όταν αφήνεται από το ίδιο ύψος h πάνω από την επιφάνεια ενός πλανήτη Α φτάνει στην επιφάνεια του πλανήτη σε χρόνο $t_A = 3t_\Gamma$. Η αντίσταση του αέρα στην επιφάνεια της Γης είναι αμελητέα, ενώ ο πλανήτης Α δεν έχει ατμόσφαιρα.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν g_Γ και g_A είναι οι επιταχύνσεις της βαρύτητας στη Γη και στον πλανήτη Α αντίστοιχα, τότε ισχύει:

α) $g_A = \frac{g_\Gamma}{9}$ **β)** $g_A = \frac{g_\Gamma}{3}$ **γ)** $g_\Gamma = \frac{g_A}{9}$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Απάντηση

Και στη Γη και στον πλανήτη Α η σφαίρα εκτελεί ελεύθερη πτώση από ύψος h . Είναι:

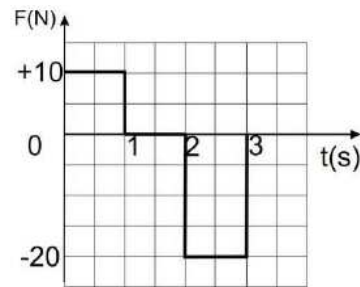
$$h = \frac{1}{2} g_A t_A^2 \text{ και } h = \frac{1}{2} g_\Gamma t_\Gamma^2$$

$$\text{Άρα } \frac{1}{2} g_A t_A^2 = \frac{1}{2} g_\Gamma t_\Gamma^2 \Leftrightarrow g_A (3t_\Gamma)^2 = g_\Gamma t_\Gamma^2 \Leftrightarrow g_A = \frac{g_\Gamma}{9}$$

Άρα σωστή είναι η πρόταση **(α)**.

10108 - B2.

Κιβώτιο μάζας 10 Kg βρίσκεται ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s στο κιβώτιο ασκείται οριζόντια δύναμη η τιμή της οποίας σε συνάρτηση με το χρόνο δίνεται στο διπλανό διάγραμμα. Το κιβώτιο αρχίζει να κινείται κατά τη θετική φορά του άξονα x.



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Τη χρονική στιγμή $t = 3$ s

α) το κιβώτιο εξακολουθεί να κινείται κατά τη θετική φορά του άξονα x.

β) το κιβώτιο ηρεμεί.

γ) το κιβώτιο κινείται κατά την αρνητική φορά του άξονα x.

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Απάντηση

Στη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow 1$ s το κιβώτιο δέχεται θετική, σταθερή δύναμη μέτρου 10N. Άρα ισχύει:

$$\Sigma F_1 = m a_1 \Leftrightarrow a_1 = +\frac{10}{10} \text{ m/s}^2 \Leftrightarrow a_1 = 1 \text{ m/s}^2$$

Επομένως τη χρονική στιγμή $t_1 = 1$ s η ταχύτητα του κιβωτίου είναι $v_1 = v_{1t_1} \Leftrightarrow v_1 = +1 \text{ m/s}$.

Την ίδια ταχύτητα έχει το κιβώτιο και τη χρονική στιγμή $t_2 = 2$ s, αφού κατά τη χρονική διάρκεια $1 \text{ s} \rightarrow 2 \text{ s}$ το κιβώτιο κινείται ευθύγραμμα ομαλά ($\Sigma F = 0$).

Από τη χρονική στιγμή 2s έως τη χρονική στιγμή 3s η $\Sigma \vec{F}$ γίνεται αρνητική. Είναι:

$$\Sigma F_3 = m a_3 \Leftrightarrow a_3 = -\frac{20}{10} \text{ m/s}^2 \Leftrightarrow a_3 = -2 \text{ m/s}^2$$

$$\text{Άρα } v_3 = v_2 + a_3(t_3 - t_2) \Leftrightarrow v_3 = [+1 + (-2) \cdot (3 - 2)] \text{ m/s} \Leftrightarrow v_3 = -1 \text{ m/s}.$$

Δηλαδή τη χρονική στιγμή $t_3 = 3$ s η ταχύτητα του κιβωτίου είναι αρνητική, που σημαίνει ότι το κιβώτιο κινείται κατά την αρνητική φορά του άξονα x.

Άρα σωστή είναι η πρόταση **(γ)**.

10111 – B2.

Δύο μικρά σώματα Α και Β διαφορετικών μαζών, βρίσκονται πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Το Α είναι ακίνητο ενώ το Β κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου v_0 . Κάποια στιγμή ασκούμε την ίδια οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ και στα δυο σώματα για το ίδιο χρονικό διάστημα, με αποτέλεσμα αυτά να αποκτήσουν ταχύτητες ίδιου μέτρου. Η δύναμη $\vec{F}$ που ασκείται στο σώμα Β έχει την ίδια κατεύθυνση με την ταχύτητα v_0 .

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν m_A και m_B οι μάζες των σωμάτων Α και Β αντίστοιχα, ισχύει:

- α)** $m_A < m_B$ **β)** $m_A > m_B$ **γ)** $m_A = m_B$

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Απάντηση

Τα δύο σώματα δέχτηκαν την ίδια δύναμη $\vec{F}$ για την ίδια χρονική διάρκεια Δt . Για το σώμα Α η ταχύτητα αυξήθηκε κατά $\Delta v_A = v_{\text{τελ}} - 0 = v_{\text{τελ}}$, ενώ για το σώμα Β η ταχύτητα αυξήθηκε κατά $\Delta v_B = v_{\text{τελ}} - 0 = v_0$. Άρα:

$$\Delta v_A > \Delta v_B \Leftrightarrow \frac{\Delta v_A}{\Delta t} > \frac{\Delta v_B}{\Delta t} \Leftrightarrow a_A > a_B \Leftrightarrow \frac{\Sigma F_A}{m_A} > \frac{\Sigma F_B}{m_B} \Leftrightarrow \frac{F}{m_A} > \frac{F}{m_B} \Leftrightarrow m_A < m_B$$

Άρα σωστή είναι η πρόταση **(α)**.

10113 - B2.

Κιβώτιο αρχίζει την $t = 0$ s να κινείται ευθύγραμμα σε οριζόντιο δάπεδο και η τιμή της ταχύτητας του δίδεται από τη σχέση $v = 5t$ (SI).

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Η τιμή της συνισταμένης των δυνάμεων που ασκούνται στο κιβώτιο:

- α)** ελαττώνεται με το χρόνο.
β) αυξάνεται με το χρόνο.
γ) παραμένει σταθερή.

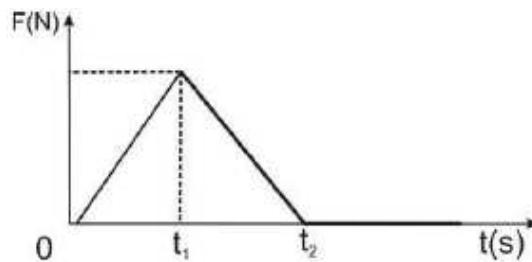
B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή της.

Απάντηση

Η χρονική εξίσωση της ταχύτητας που δίνεται στην εκφώνηση είναι της μορφής: $v = at$, με $a = 5 \text{ m/s}^2 = \text{σταθ}$. Αφού η επιτάχυνση είναι σταθερή και η μάζα του σώματος είναι της σταθερή, σύμφωνα με τον τύπο $\Sigma F = ma$, είναι και η τιμή της συνισταμένης δύναμης που δέχεται το σώμα σταθερή. Άρα σωστή είναι η πρόταση **(γ)**.

10126 – B2.

Κιβώτιο βρίσκεται ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t=0\text{s}$ στο κιβώτιο ασκείται οριζόντια (συνισταμένη) δύναμη η τιμή της οποίας σε συνάρτηση με το χρόνο δίνεται από το διάγραμμα στη διπλανή εικόνα.



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Το κιβώτιο κινείται με:

- α)** τη μέγιστη κατά μέτρο επιτάχυνση και τη μέγιστη κατά μέτρο ταχύτητα τη χρονική στιγμή t_1 .
- β)** τη μέγιστη κατά μέτρο επιτάχυνση και τη μέγιστη κατά μέτρο ταχύτητα τη χρονική στιγμή t_2 .
- γ)** τη μέγιστη κατά μέτρο επιτάχυνση τη χρονική στιγμή t_1 και τη μέγιστη κατά μέτρο ταχύτητα τη χρονική στιγμή t_2 .

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

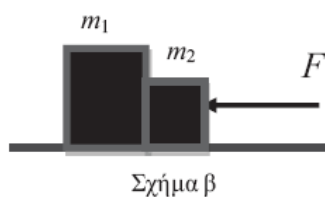
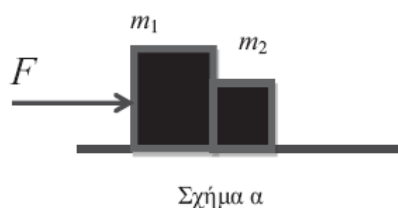
Απάντηση

Το κιβώτιο ήταν αρχικά ακίνητο. Από τη χρονική στιγμή $t = 0$ έως τη χρονική στιγμή t_2 δέχεται θετική συνισταμένη δύναμη. Άρα η ταχύτητα του κιβωτίου σε όλη αυτή τη χρονική διάρκεια αυξάνεται, αφού η συνισταμένη δύναμη είναι ομόρροπη της ταχύτητας. Τη χρονική στιγμή t_2 η συνισταμένη δύναμη μηδενίζεται, οπότε το σώμα παύει να επιταχύνεται και κινείται πλέον με σταθερή ταχύτητα. Συνεπώς τη χρονική στιγμή t_2 το σώμα αποκτά τη μέγιστη κατά μέτρο ταχύτητα. Μέγιστη κατά μέτρο επιτάχυνση έχει το κιβώτιο όταν η συνισταμένη δύναμη είναι και αυτή μέγιστη, δηλαδή τη χρονική στιγμή t_1 .

Άρα σωστή είναι η πρόταση **(γ)**.

10136 - B2.

Δύο σώματα με μάζες m_1 και m_2 για τις οποίες ισχύει $m_1 > m_2$ βρίσκονται πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο και είναι σε επαφή μεταξύ τους. Μπορούμε να μετακινήσουμε τα σώματα, εφαρμόσουμε οριζόντια δύναμη ίσου μέτρου F , είτε στο σώμα m_1 με φορά προς τα δεξιά, όπως φαίνεται στο σχήμα (α), είτε στο σώμα m_2 με φορά προς τα αριστερά όπως φαίνεται στο σχήμα (β).



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Το μέτρο της επιτάχυνσης που αποκτούν τα δύο σώματα:

- α) είναι ίδιο και στις δύο παραπάνω περιπτώσεις
 β) είναι μεγαλύτερο στην περίπτωση που η δύναμη ασκείται στο m_1 προς τα δεξιά (σχήμα α).
 γ) είναι μεγαλύτερο στην περίπτωση που η δύναμη ασκείται στο m_2 προς τα αριστερά (σχήμα β).

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Απάντηση

Αφού τα δύο σώματα θα κινηθούν ως ένα σώμα με μάζα $(m_1 + m_2)$, για το μέτρο της δύναμης έχουμε:

$$\Sigma F = (m_1 + m_2) \cdot a \Leftrightarrow F = (m_1 + m_2) \cdot a \Leftrightarrow a = \frac{F}{m_1 + m_2} \text{ και για τις δύο περιπτώσεις.}$$

Άρα σωστή είναι η πρόταση **(α)**.

10801 - B2.

Σφαίρα κινείται κατακόρυφα και τη χρονική στιγμή $t = 0$ s βρίσκεται στο σημείο O. Η μόνη δύναμη που ασκείται στη σφαίρα είναι το βάρος της.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν τη χρονική στιγμή $t = 2$ s η σφαίρα βρίσκεται 10 m κάτω από το σημείο O και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$ τότε η σφαίρα τη χρονική στιγμή $t = 0$ s,

- α) κινούνταν προς τα πάνω.
 β) κινούνταν προς τα κάτω.
 γ) αφέθηκε ελεύθερη χωρίς αρχική ταχύτητα.

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Απάντηση

Θεωρούμε θετική φορά τη φορά προς τα κάτω. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ η σφαίρα βρίσκεται στη θέση $y = 0$. Άρα μια επόμενη χρονική στιγμή θα βρίσκεται στη θέση $y = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$. Είναι:

$$a = +g = +10 \text{ m/s}^2, \quad t = t_1 = 2 \text{ s} \quad \text{και} \quad y = y_1 = +10 \text{ m}$$

$$\text{Άρα } 10 = v_0 \cdot 2 + \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (2)^2 \text{ (S.I.)} \Leftrightarrow v_0 = -5 \text{ m/s}$$

Επομένως τη χρονική στιγμή $t = 0$ η ταχύτητα έχει φορά προς τα πάνω (αρνητική).

Άρα σωστή είναι η πρόταση **(α)**.

10108 - B1.

Σε κύβο Α μάζας m ασκείται συνισταμένη δύναμη μέτρου F , με αποτέλεσμα ο κύβος Α να κινείται με επιτάχυνση μέτρου $a = 4 \text{ m/s}^2$. Αν στον κύβο Α συγκολλησουμε έναν δεύτερο κύβο Β μάζας $3m$, προκύπτει σώμα Γ.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Αν στο σώμα Γ ασκήσουμε συνισταμένη δύναμη μέτρου $2F$ τότε η επιτάχυνση με την οποία θα κινηθεί το σώμα Γ ισούται με:

- α)** 4 m/s^2 **β)** 2 m/s^2 **γ)** 8 m/s^2

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Απάντηση

Για το σώμα Α έχουμε $\Sigma F = m_A a \Leftrightarrow F = ma \Leftrightarrow 2F = 2ma$ (1)

Για το σώμα Γ έχουμε: $\left. \begin{array}{l} \Sigma F' = m_\Gamma a_\Gamma \\ m_\Gamma = 4m \end{array} \right\} \Leftrightarrow 2F = 4ma_\Gamma$ (2)

Άρα από (1) και (2) έχουμε: $2ma = 4ma_\Gamma \Leftrightarrow a_\Gamma = \frac{a}{2} = 2 \text{ m/s}^2$

Άρα σωστή είναι η πρόταση **(β)**.

10699 - B2.

Στο διπλανό διάγραμμα απεικονίζονται ποιοτικά οι τιμές των ταχυτήτων, δυο σωμάτων Α και Β που μετακινούνται ευθύγραμμα, σε συνάρτηση με το χρόνο. Τότε:

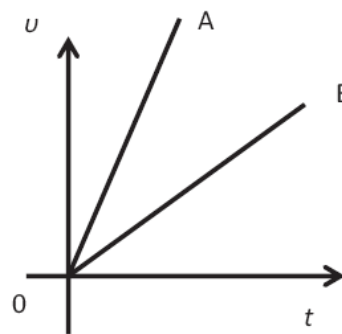
A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση

α) Αν η συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο σώμα Α είναι ίση με τη συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο σώμα Β, τότε η μάζα του σώματος Α είναι μεγαλύτερη από την μάζα του Β.

β) Αν τα δύο σώματα έχουν ίσες μάζες τότε η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα Α είναι μεγαλύτερη, από τη συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα Β.

γ) Αν η συνισταμένη δύναμη που ασκείται σε κάθε σώμα έχει το ίδιο μέτρο, τότε μάζα του σώματος Α θα είναι ίση με τη μάζα του σώματος Β.

B) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**Απάντηση**

Από το διάγραμμα προκύπτει ότι $a_A > a_B$, αφού η κλίση της γραφικής παράστασης $v-t$ για το σώμα Α είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη κλίση για το σώμα Β. Είναι:

$$\alpha_A > \alpha_B \Leftrightarrow \frac{\Sigma F_A}{m_A} > \frac{\Sigma F_B}{m_B} \quad (1)$$

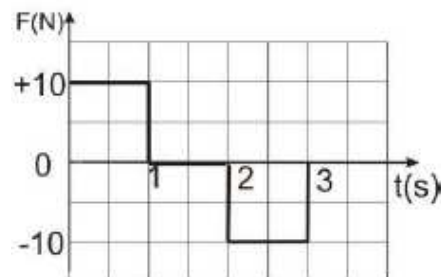
Αν $\Sigma F_A = \Sigma F_B$, τότε από την (1) προκύπτει $m_B > m_A$,

ενώ αν $m_A = m_B$, τότε και πάλι από την (1) προκύπτει $\Sigma F_A > \Sigma F_B$.

Άρα σωστή είναι η πρόταση **(β)**.

10798 - B2.

Κιβώτιο βρίσκεται ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ s στο κιβώτιο ασκείται οριζόντια δύναμη η τιμή της οποίας, σε συνάρτηση με το χρόνο, δίνεται από το διάγραμμα που παριστάνεται στη διπλανή εικόνα, οπότε το κιβώτιο αρχίζει να κινείται κατά τη θετική φορά του άξονα x.



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Τη χρονική στιγμή $t = 3$ s

α) το κιβώτιο ηρεμεί.

β) το κιβώτιο εξακολουθεί να κινείται κατά τη θετική φορά του άξονα x'x.

γ) το κιβώτιο κινείται κατά την αρνητική φορά του άξονα x'x.

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Απάντηση

Για τη χρονική διάρκεια $0 \rightarrow 1$ s είναι:

$$\Sigma F_1 = m_A \alpha_1 \Leftrightarrow \alpha_1 = +\frac{10}{m} > 0 \text{ (S.I.)}$$

Τη χρονική στιγμή $t_1 = 1$ s είναι:

$$v_1 = \alpha_1 \cdot t_1 \Leftrightarrow v_1 = +\frac{10}{m} \text{ (S.I.)}$$

Στη χρονική διάρκεια $1 \text{ s} \rightarrow 2 \text{ s}$ η $\alpha_2 = 0$ (αφού $F = 0$), οπότε $v_2 = v_1$.

$$\text{Τέλος στη χρονική διάρκεια } 2 \text{ s} \rightarrow 3 \text{ s} \text{ είναι } \alpha_3 = \frac{-10}{m} \text{ οπότε : } v_3 = v_2 + \alpha_3 \cdot (t_3 - t_2) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow v_3 = \frac{10}{m} - \frac{10}{m} \cdot 1 \Leftrightarrow v_3 = 0$$

Άρα σωστή είναι η πρόταση **(α)**.

10806 – B1.

Ο οδηγός ενός αυτοκινήτου φρενάρει όταν βλέπει το πορτοκαλί φως σε ένα σηματοδότη του δρόμου, στον οποίο κινείται, με αποτέλεσμα το αυτοκίνητο να επιβραδύνεται μέχρι να σταματήσει.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Κατά την διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησης

α) Τα διανύσματα της επιτάχυνσης και της ταχύτητας του αυτοκινήτου έχουν την ίδια φορά.

β) Το διάνυσμα της συνισταμένης των δυνάμεων που ασκούνται στο αυτοκίνητο έχει την ίδια φορά με το διάνυσμα της μεταβολής της ταχύτητας του αυτοκινήτου.

γ) Το διάνυσμα της συνισταμένης των δυνάμεων που ασκούνται στο αυτοκίνητο έχει την ίδια φορά με το διάνυσμα της ταχύτητας του αυτοκινήτου.

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Απάντηση

Κατά τη διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησης τα διανύσματα της επιτάχυνσης και της ταχύτητας έχουν αντίθετη φορά. Αυτό συμβαίνει διότι θεωρώντας $v_{τελ} > 0$ και $v_{αρχ} > 0$ (θετική φορά), είναι

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} < 0 \text{ αφού } \Delta v = v_{τελ} - v_{αρχ} < 0, \text{ μιας και στην επιβραδυνόμενη κίνηση είναι } v_{τελ} < v_{αρχ}.$$

Επίσης, σύμφωνα με τη σχέση $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$, η επιτάχυνση έχει ίδια φορά με την συνισταμένη δύναμη και επειδή η επιτάχυνση έχει αντίθετη φορά από την ταχύτητα στην επιβραδυνόμενη κίνηση, και η συνισταμένη δύναμη έχει αντίθετη φορά από την ταχύτητα του αυτοκινήτου. Τέλος, από τη σχέση

$$\Sigma \vec{F} = m\vec{a} \text{ έχουμε: } \Sigma \vec{F} = m \cdot \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \Leftrightarrow \Sigma \vec{F} = \frac{m}{\Delta t} \cdot \Delta \vec{v}$$

Επειδή το $\frac{m}{\Delta t} > 0$, η συνισταμένη δύναμη έχει την ίδια φορά με τη μεταβολή της ταχύτητας $\Delta \vec{v}$ του σώματος.

Άρα σωστή είναι η πρόταση **(β)**.

vmarousis@gmail.com