

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΣΑΒΒΑΤΟ 21 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2018

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. γ

A 2. δ

A3. β

A4. γ

A5. γ

ΘΕΜΑ Β

A. Σωστή απάντηση είναι το γ.

Όταν ένα σώμα ισορροπεί, η συνισταμένη δύναμη που ασκείται σε αυτό είναι μηδέν. Άρα:

$$\Sigma F = 0 \rightarrow w - T = 0 \rightarrow w = T \rightarrow w = 30 \text{ N.}$$

$$\text{Όμως: } w = mg \rightarrow m = \frac{w}{g} = \frac{30}{10} \rightarrow m = 3 \text{ Kg.}$$

B. Σωστή απάντηση είναι το α.

Από τον 2ο νόμο του Νεύτωνα: $\alpha = \frac{\Sigma F}{m}$, δηλαδή η επιτάχυνση ενός σώματος είναι αντιστρόφως ανάλογη με τη μάζα του. Η μάζα του σώματος διπλασιάζεται, επομένως η επιτάχυνσή του υποδιπλασιάζεται. Άρα:

$$\alpha' = \frac{\alpha}{2} = \frac{10}{2} \rightarrow \alpha' = 5 \text{ m/s}^2.$$

Γ. Σωστή απάντηση είναι το β.

Το σώμα κινείται με **σταθερή** ταχύτητα προς τα δεξιά, δηλαδή κάνει ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. Αυτό σημαίνει ότι η **συνισταμένη δύναμη**, που του ασκείται, **είναι μηδέν**. Έστω ότι δεν υπάρχει άλλη δύναμη F_3 . Τότε:

$$\Sigma F = F_1 - F_2 \rightarrow \Sigma F = 8 - 2 \rightarrow \Sigma F = 6 \text{ N} \neq 0.$$

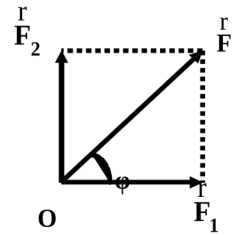
Άρα υπάρχει άλλη δύναμη F_3 **προς τα αριστερά**, η οποία θα είναι:

$$\Sigma F = 0 \rightarrow F_1 - F_2 - F_3 = 0 \rightarrow F_3 = F_1 - F_2 \rightarrow F_3 = 6 \text{ N.}$$

Δ. Σωστή απάντηση είναι το γ.

Στο σώμα ασκούνται δύο κάθετες δυνάμεις, η συνισταμένη των οποίων έχει σχεδιαστεί στο σχήμα. Το μέτρο της συνισταμένης δύναμης είναι:

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} \rightarrow F = \sqrt{6^2 + 8^2} \rightarrow F = \sqrt{36 + 64} = \sqrt{100} \\ \rightarrow F = 10\text{N}$$



Από το 2^ο νόμο του Νεύτωνα:

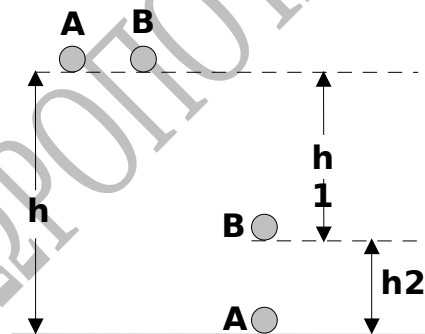
$$F = m\alpha \rightarrow \alpha = \frac{F}{m} = \frac{10}{2} \rightarrow \alpha = 5 \text{ m/s}^2.$$

ΘΕΜΑ Γ

Α) Τα δύο σώματα αφήνονται να πέσουν ($v_0=0$) και κινούνται μόνο με την επίδραση του βάρους τους. Άρα κάνουν **ελεύθερη πτώση**.

Από τον 2ο νόμο του Νεύτωνα, για κάθε σώμα, έχουμε:

$$\Sigma F = m\alpha \xrightarrow{\Sigma F = w} w = m\alpha \rightarrow mg = m\alpha \rightarrow \alpha = g.$$



Β) Για το σώμα Α ισχύει ότι:

$$v_A = gt \quad (1) \quad y_A = \frac{1}{2} gt^2 \quad (2)$$

Όταν το σώμα Α φτάνει στο έδαφος, έχει διανύσει διάστημα $y_A = h$. Άρα:

$$(2) \rightarrow h = \frac{1}{2} gt^2 \rightarrow 180 = \frac{1}{2} 10t^2 \rightarrow 180 = 5t^2 \rightarrow t^2 = \frac{180}{5} \rightarrow t^2 = 36 \rightarrow t = 6\text{s}.$$

Γ) Το σώμα Β πέφτει 2s αργότερα από το σώμα Α, άρα κινείται για χρόνο $t_B = t - 2$. Για το σώμα Β ισχύει ότι:

$$v_B = g(t-2) \quad (3) \quad y_B = \frac{1}{2} g(t-2)^2 \quad (4)$$

Όταν το σώμα Α φτάνει στο έδαφος, το σώμα Β, έχει διανύσει διάστημα $y_B = h_1$. Άρα:

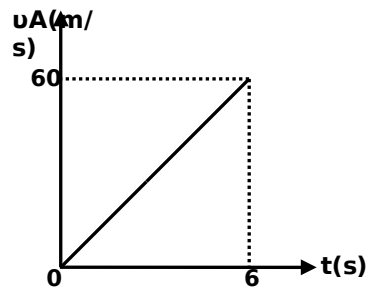
$$(4) \xrightarrow{t=6\text{s}} h_1 = \frac{1}{2} 10(6-2)^2 = 5 \cdot 16 \rightarrow h_1 = 80 \text{ m}.$$

Όταν το σώμα Α φτάνει στο έδαφος, το σώμα Β θα απέχει από το έδαφος:

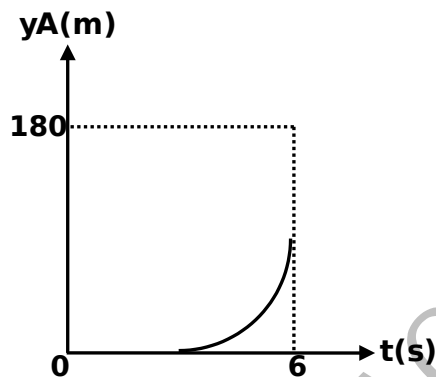
$$h_2 = h - h_1 \rightarrow h_2 = 180 - 80 \rightarrow h_2 = 100 \text{ m}.$$

Δ) Η ταχύτητα του σώματος Α, όταν φτάνει στο έδαφος, θα είναι:

$$(1) \xrightarrow{t=6\text{s}} v_A = 10 \cdot 6 \rightarrow v_A = 60 \text{ m/s}.$$



Όταν το σώμα Α φτάνει στο έδαφος , έχει διανύσει διάστημα $y_A = h = 180\text{m}$.



ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Με την επίδραση των δύο οριζόντιων και κάθετων μεταξύ τους δυνάμεων F_1 και F_2 το σώμα αποκτά σταθερή επιτάχυνση στην διεύθυνση της ΣF , με μέτρο:

$$\alpha = \Delta v / \Delta t \Rightarrow$$

$$\alpha = (v_1 - v_0) / (t_1 - t_0) \Rightarrow$$

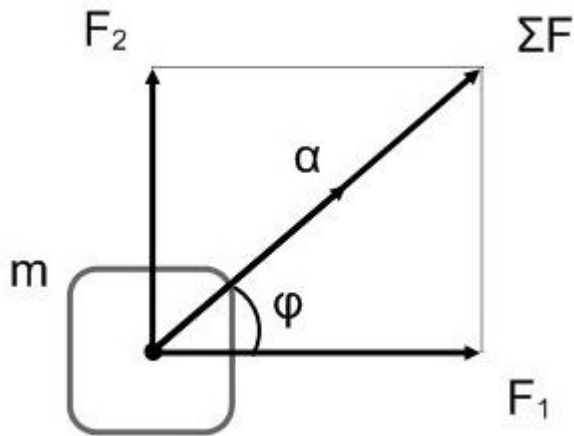
$$\alpha = (8 - 0) / (4 - 0) \Rightarrow$$

$$\alpha = 2 \text{ m} / \text{s}^2.$$

Το μέτρο της συνισταμένης δύναμης ΣF υπολογίζεται από τον 2ο νόμο του Νεύτωνα:

$$\Sigma F = m \cdot \alpha \Rightarrow$$

$$\Sigma F = 5 \cdot 2 = 10 \text{ N}.$$



Η διεύθυνση της ΣF :

$$\text{εφ } \varphi = F_2 / F_1$$

$$\text{και επειδή } F_1 = (3 / 4) \cdot F_2 ,$$

$$\text{εφ } \varphi = F_2 / [(3 / 4) \cdot F_2] \Rightarrow$$

$$\text{εφ } \varphi = 4 / 3 ,$$

όπου φ είναι η γωνία μεταξύ της ΣF και της F_1 .

Δ2. Επειδή οι δυνάμεις F_1 και F_2 είναι κάθετες μεταξύ τους για το μέτρο της ΣF ισχύει:

$$\Sigma F = \sqrt{(F_2^2 + F_1^2)} \Rightarrow$$

$$\Sigma F^2 = F_2^2 + F_1^2$$

$$\Sigma F^2 = F_2^2 + [(3 / 4) \cdot F_2]^2 \Rightarrow$$

$$\Sigma F^2 = (25 / 16) \cdot F_2^2 \Rightarrow$$

$$\Sigma F = (5 / 4) \cdot F_2 \Rightarrow$$

$$F_2 = (4 / 5) \cdot \Sigma F \Rightarrow$$

$$F_2 = (4 / 5) \cdot 10 \Rightarrow$$

$$F_2 = 8 \text{ N}$$

και

$$F_1 = (3 / 4) \cdot F_2 \Rightarrow$$

$$F_1 = (3 / 4) \cdot 8 \Rightarrow$$

$$F_1 = 6 \text{ N.}$$

Δ3. Για τον υπολογισμό της κινητικής ενέργειας όταν το σώμα έχει μετατοπιστεί κατά $\Delta x = 4 \text{ m}$,

εφαρμόζουμε το Θεώρημα Μεταβολής της Κινητικής ενέργειας:

(για το σώμα m με αρχική την θέση ακινησίας και τελική την θέση $x = 4 \text{ m}$)

$$\Delta K = W_{\Sigma F} \Rightarrow$$

$$K - K_0 = \Sigma F \cdot \Delta x \cdot \cos 0^\circ \Rightarrow$$

$$K = \Sigma F \cdot \Delta x \Rightarrow$$

$$K = 10 \cdot 4 \Rightarrow$$

$$K = 40 \text{ J.}$$

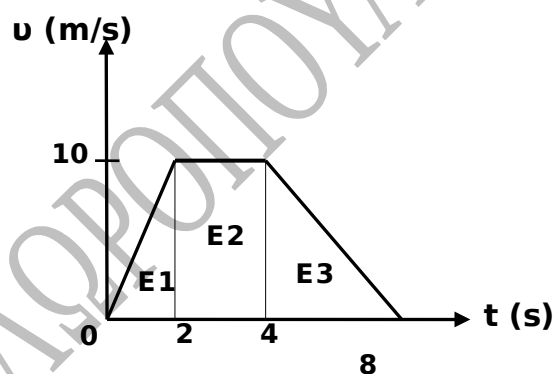
Κυματική λύση

Το κινητό εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση,

το μέτρο της ταχύτητας του σε σχέση με τον χρόνο:

$$v = v_0 + a \cdot t \Rightarrow$$

(όπου $v_0 = 0 \text{ m / s}$),



$$v = 0 + \alpha \cdot t \Rightarrow$$

$$t = v / \alpha.$$

Η μετατόπιση που έχει διανύσει το κινητό είναι:

$$\Delta x = v_0 \cdot t + (1 / 2) \cdot \alpha \cdot t^2 \Rightarrow$$

$$\Delta x = (1 / 2) \cdot \alpha \cdot t^2 \Rightarrow$$

$$(t = v / \alpha),$$

$$\Delta x = (1 / 2) \cdot \alpha \cdot (v / \alpha)^2 \Rightarrow$$

$$\Delta x = v^2 / (2 \cdot \alpha) \Rightarrow$$

$$v^2 = 2 \cdot \alpha \cdot \Delta x.$$

Η κινητική ενέργεια του σώματος:

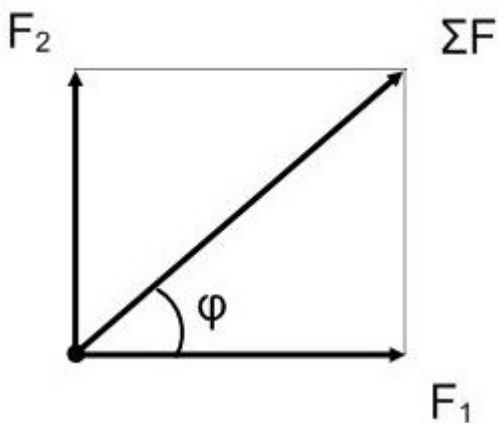
$$K = (1 / 2) \cdot m \cdot v^2 \Rightarrow$$

$$K = (1 / 2) \cdot m \cdot (2 \cdot \alpha \cdot \Delta x) \Rightarrow$$

$$K = \Sigma F \cdot \Delta x \Rightarrow$$

$$K = 40 \text{ J}.$$

Δ4. Υπολογισμός του έργου $W_{F,1}$ από $t_0 = 0$ έως $t_1 = 4 \text{ s}$.



Από το παραπάνω σχήμα:

$$\text{συν } \varphi = F_1 / \Sigma F \Rightarrow$$

$$\text{συν } \varphi = 6 / 10 = 3 / 5.$$

$$\eta\mu \varphi = F_2 / \Sigma F \Rightarrow$$

$$\eta\mu \varphi = 8 / 10 = 4 / 5.$$

Υπολογίζουμε την μετατόπιση του σώματος για το χρονικό διάστημα $0 \text{ s} \rightarrow 4 \text{ s}$:

$$\Delta x_1 = v_1 \cdot \Delta t_1^2 + (1 / 2) \cdot \alpha \cdot \Delta t_1^2 \Rightarrow$$

$$\Delta x_1 = (1 / 2) \cdot \alpha \cdot \Delta t_1^2 \Rightarrow$$

$$\Delta x_1 = (1 / 2) \cdot 2 \cdot 4^2 \Rightarrow$$

$$\Delta x_1 = 16 \text{ m}.$$

Για το έργο $W_{F,1}$ της F_1 :

$$W_{F,1} = F_1 \cdot \Delta x_1 \cdot \text{συν } \varphi \Rightarrow$$

$$W_{F,1} = 6 \cdot 16 \cdot (3 / 5) \Rightarrow$$

$$W_{F,1} = 57,6 \text{ J}.$$