



ΤΑΞΗ: Α΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

Ημερομηνία: Σάββατο 16 Απριλίου 2022

Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

## ΘΕΜΑ Α

Α1. β

Α2. β

Α3. α

Α4. γ

Α5. α. ΛΑΘΟΣ

β. ΣΩΣΤΟ

γ. ΣΩΣΤΟ

δ. ΛΑΘΟΣ

ε. ΣΩΣΤΟ

## ΘΕΜΑ Β

Β1. Όταν αφήνουμε τη σφαίρα στη Γή έχουμε:

$$h = \frac{1}{2} g_{\Gamma} t_1^2 \quad (1)$$

Όταν αφήνουμε τη σφαίρα στην Σελήνη έχουμε:

$$h = \frac{1}{2} g_{\Sigma} t_2^2 \quad (2)$$

Από τις σχέσεις (1) και (2) έχουμε:

$$\frac{1}{2} g_{\Gamma} t_1^2 = \frac{1}{2} g_{\Sigma} t_2^2$$

$$g_{\Gamma} t_1^2 = g_{\Sigma} (\sqrt{6} t_1)^2$$

$$g_{\Gamma} t_1^2 = g_{\Sigma} 6t_1^2$$
$$g_{\Sigma} = \frac{g_{\Gamma}}{6}$$

Άρα σωστή επιλογή (β)

**B2.** Το σώμα Α ισορροπεί:

$$F_{O\Lambda.(A)} = 0$$
$$F_3 + F_1 - F_2 = 0$$
$$F_1 = F_2 - F_3 \quad (1)$$

Με την κατάργηση της  $F_1$  το σώμα Α επιταχύνεται προς τα αριστερά με επιτάχυνση μέτρου  $a_1 = \frac{F_2 - F_3}{m} = \frac{F_1}{m}$  (2)

Το σώμα Β αποκτά επιτάχυνση προς τα δεξιά μέτρου  $a_2 = \frac{F_1}{2m}$  (3)

Διαιρώντας κατά μέλη τις σχέσεις (2) και (3) έχουμε:

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{\frac{F_1}{m}}{\frac{F_1}{2m}} = 2$$

Επομένως  $a_1 = 2a_2$  ή  $a_2 = \frac{a_1}{2}$

Σωστή επιλογή (β)

### ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Από τον 2<sup>ο</sup> νόμο του Newton έχουμε

$$F_{O\Lambda} = ma$$

$$F - W = ma$$

$$F - mg = ma$$

$$a = 10 \frac{m}{s^2}$$

Γ2. Το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση χωρίς αρχική ταχύτητα. Από την εξίσωση της ταχύτητας έχουμε:  $v_1 = v_0 + a\Delta t$

$$\Delta t = \frac{v_1}{a}$$

$$t_1 = 1\text{ s}$$

Για την κατακόρυφη μετατόπιση του στον ίδιο χρόνο έχουμε:

$$y = v_0 \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$$

$$y = 5\text{ m}$$

**Γ3.** Όταν καταργείται η δύναμη  $F$ , η μοναδική δύναμη που ασκείται στο σώμα είναι η βαρυντική, με αποτέλεσμα να αρχίσει να επιβραδύνεται με σταθερή επιτάχυνση μέτρου  $\alpha' = g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .

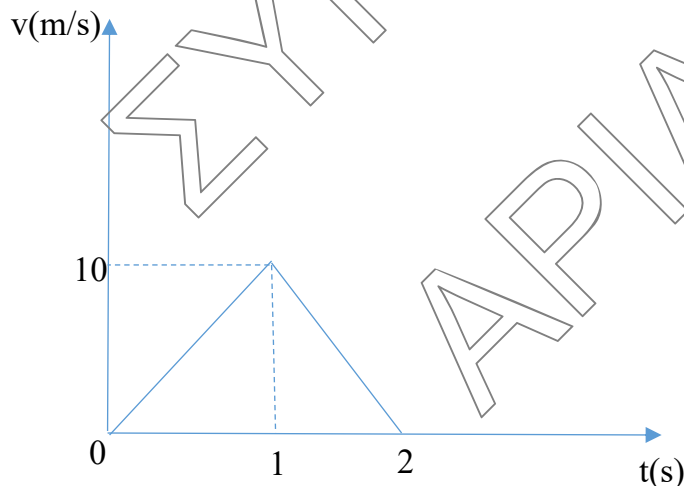
Το σώμα θα ακινητοποιηθεί μετά από χρόνο  $\Delta t'$  από την κατάργηση της δύναμης  $F$

$$v_2 = v_1 - g \Delta t'$$

$$\Delta t' = \frac{v_1}{g}$$

$$\Delta t' = 1\text{ s}$$

Το διάγραμμα που περιγράφει το πώς μεταβάλλεται το μέτρο της ταχύτητας σε σχέση με τον χρόνο :



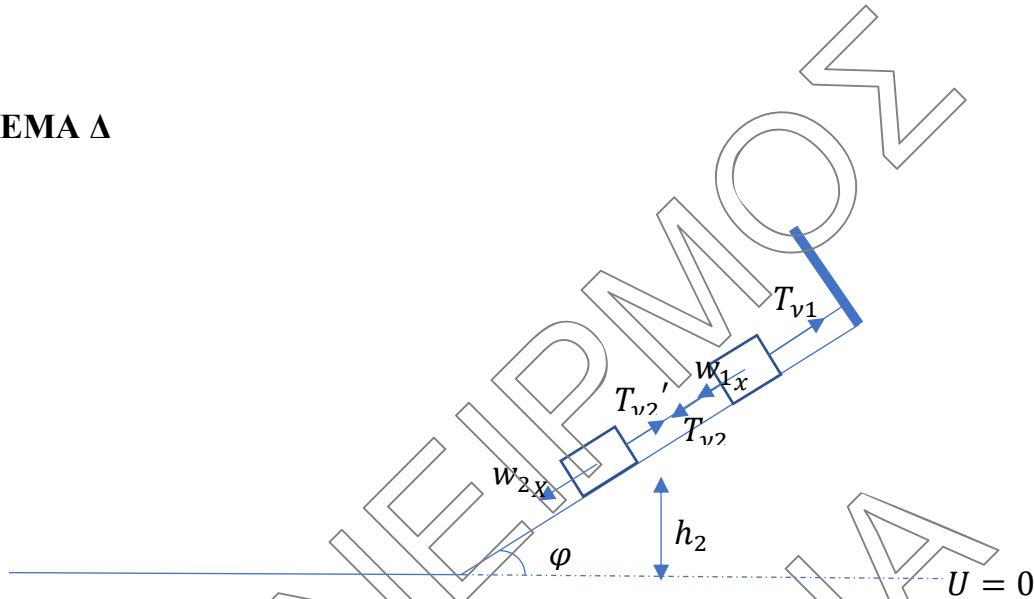
Από το εμβαδό του διαγράμματος υπολογίζουμε τη συνολική κατακόρυφη μετατόπιση, επομένως και το μέγιστο ύψος που θα φτάσει το σώμα.

$$h_{max} = 10\text{ m}$$

**Γ4.** Για τον υπολογισμό του λόγου της κινητικής με την βαρυντική δυναμική ενέργεια του σώματος, πριν τη κατάργηση της δύναμης  $F$  έχουμε:

$$\frac{K}{U} = \frac{\frac{1}{2}mv^2}{mgy} = \frac{\frac{1}{2}(at)^2}{g\frac{1}{2}at^2} = \frac{a^2t^2}{gat^2} = \frac{a}{g} = 1$$

**ΘΕΜΑ Δ**



**Δ1.** Τα νήματα είναι αβαρή και μη εκτατά άρα  $T_{v2} = T_{v2}'$ .

Το σώμα Β ισορροπεί άρα:

$$F_{O\Lambda.Bx} = 0$$

$$T_{v2}' - w_{2x} = 0$$

$$T_{v2}' = w_{2x}$$

$$T_{v2}' = m_2 g \eta \mu \varphi$$

$$T_{v2}' = 10N$$

Το σώμα Α ισορροπεί άρα:

$$F_{O\Lambda.Ax} = 0$$

$$T_{v1} - w_{1x} - T_{v2} = 0$$

$$T_{v1} = w_{1x} + T_{v2}$$

$$T_{v1} = m_1 g \eta \mu \varphi + T_{v2}$$

$$T_{v1} = 15N$$

**Δ2.** Εφαρμόζω θεώρημα έργου – ενέργειας για το σώμα Β από την αρχική του θέση μέχρι την βάση του κεκλιμένου επιπέδου.

$$\Delta K = \Sigma W_F$$

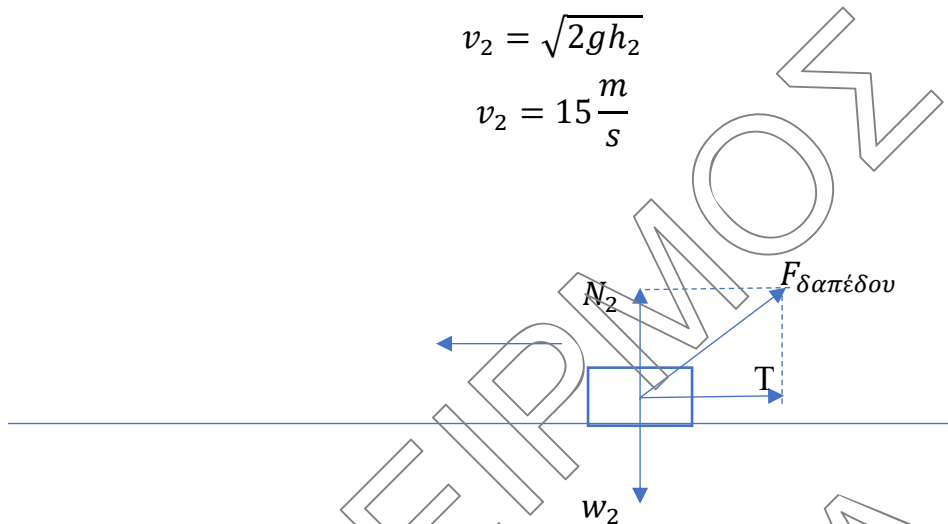
$$K_{TEΛ} - K_{APX} = W_w + W_N$$

$$\frac{1}{2}m_2v_2^2 - 0 = m_2gh_2$$

$$v_2 = \sqrt{2gh_2}$$

$$v_2 = 15 \frac{m}{s}$$

Δ3.



Κατά την ολίσθηση του σώματος Β στο οριζόντιο τραχύ δάπεδο, δέχεται από αυτό μία δύναμη, την  $F_{\deltaαπέδου}$  η οποία αναλύεται σε δύο κάθετες συνιστώσες:

- Την κάθετη αντίδραση  $N_2$
- Την δύναμη της τριβής ολίσθησης  $T$

Στον κατακόρυφο άξονα το σώμα ισορροπεί.

$$F_{O\lambda\psi} = 0$$

$$N_2 - w_2 = 0$$

$$N_2 = w_2$$

$$N_2 = 20N$$

Η τριβή ολίσθησης έχει μέτρο  $T = \mu N = 15N$

Άρα το μέτρο της  $F_{\deltaαπέδου}$  θα υπολογιστεί από τον κανόνα του παρ/μου:

$$F_{\deltaαπέδου} = \sqrt{N_2^2 + T^2} = \sqrt{625} = 25N.$$

Δ4. Α τρόπος: Το σώμα Β ολισθαίνει και ακινητοποιείται στο οριζόντιο τραχύ δάπεδο. Άρα η θερμική ενέργεια που εκλύθηκε θα ισούται με την αρχική μηχανική ενέργεια του σώματος. Επομένως

$$Q = E_{MHX.APX.} = K_{APX} + U_{APX.} = 0 + m_2gh_2 = 225J$$

Β τρόπος: Η θερμική ενέργεια που εκλύεται ισούται αριθμητικά με το έργο της τριβής κατά την είσοδο του σώματος Β στο οριζόντιο τραχύ επίπεδο μέχρι να ακινητοποιηθεί. Επομένως:

Θεώρημα Έργου – Ενέργειας:

$$\Delta K = \Sigma W_F$$

$$K_{TEΛ} - K_{APX} = W_w + W_N + W_T$$

$$0 - \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = 0 + 0 + W_T$$

$$W_{T=} = -225J$$

$$\text{Άρα } Q = |W_T| = 225J$$

**Δ5.** Η ισχύς της τριβής ολίσθησης δίνεται από την σχέση  $P_T = -Tv$  όπου  $v$  το μέτρο της ταχύτητας του σώματος εκείνη τη χρονική στιγμή.

Η κινητική ενέργεια του σώματος εκείνη τη χρονική στιγμή θα είναι υποτετραπλάσια της κινητικής ενέργειας που είχε κατά την είσοδο στο οριζόντιο τραχύ επίπεδο.

$$K_{TEΛ.} = \frac{1}{4} K_{APX.}$$

$$\frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} m v_2^2$$

$$v = 7,5 \frac{m}{s}$$

$$\text{Άρα } P_T = -T v = -15 \cdot 7,5 = -112,5 \text{ Watt}$$