

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ 2021

ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΠΡΟΕΔΡΟΥΣ ΤΩΝ Β. Κ. ΚΑΙ ΤΩΝ Ε. Ε. Κ.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ
«ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ»
 ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
 ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΘΕΜΑ Α

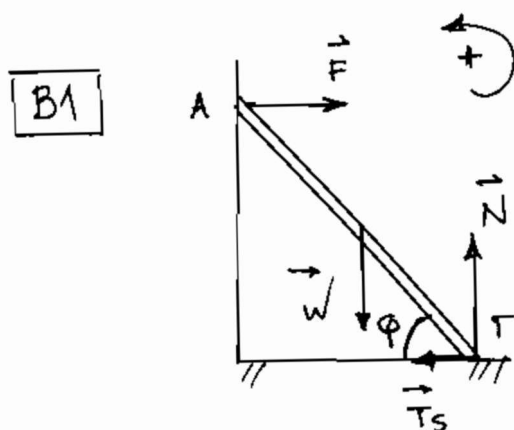
Α1 : γ

Α2 : δ

Α3 : γ

Α4 : β

Α5 : Σ Λ Σ Σ Λ

ΘΕΜΑ Β

$$\sum \tau(A) = 0$$

$$Nl \sin \varphi - T_s \cdot l \cdot \cos \varphi - W \cdot \frac{l}{2} \sin \varphi = 0$$

$$T_s = \frac{N \sin \varphi - \frac{W}{2} \sin \varphi}{\cos \varphi} \quad (1)$$

$$\sum F_y = 0 \implies N = W \quad (2)$$

$$(1) \text{ \& } (2) \implies T_s = \frac{\frac{W}{2} \sin \varphi}{\cos \varphi} = \frac{W}{2 \tan \varphi} \quad (3)$$

$$T_s \leq \mu N \implies \frac{W}{2 \tan \varphi} \leq \mu W \implies \tan \varphi \geq \frac{1}{2\mu} \quad (ii)$$

$\tan \varphi, \min = \frac{1}{2\mu}$

ΣΕΛ. -1-

$$v_2 = \sqrt{2gH} \quad (\text{Bernoulli u Toricelli})$$

Από εξίσωση συνέχειας: $v_1 = \frac{v_2}{2}$

Εξίσωση Bernoulli από 1 → 2 :

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_{atm} + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$

$$\Rightarrow P_1 = P_{atm} + \frac{1}{2} \rho \left\{ v_2^2 - \left(\frac{v_2}{2} \right)^2 \right\}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow P_1 &= P_{atm} + \frac{3}{8} \rho v_2^2 \\ &= P_{atm} + \frac{3}{4} \rho g H \quad (1) \end{aligned}$$

Επίσης $P_1 = P_{atm} + \rho g h + \frac{W}{A}$

$$= P_{atm} + \rho g \frac{H}{4} + \frac{W}{A} \quad (2)$$

Από (1) & (2) $\frac{W}{A} = \frac{1}{2} \rho g H$

$$\Rightarrow \boxed{W = \frac{\rho g H A}{2}} \quad (i)$$

B3

ΑΔΟ για ελαστική κρούση στον άξονα xx' :

$$m v_1 = 2m v_2' \sin 30^\circ \Rightarrow v_2' = \frac{v_1}{\sqrt{3}}$$

ΑΔΟ για ελαστική κρούση στον άξονα yy' :

$$0 = m v_1' - 2m v_2' \cos 30^\circ \Rightarrow v_1' = v_2' = \frac{v_1}{\sqrt{3}}$$

ΑΔΟ για μη πλαστική κρούση:

$$m v_1' = 2m v_k \Rightarrow v_k = \frac{v_1'}{2} = \frac{v_1}{2\sqrt{3}}$$

$$\frac{k_{\text{τελ}}}{k_1} = \frac{\frac{1}{2} 2m v_k^2}{\frac{1}{2} m v_1^2} = 2 \frac{\frac{v_1^2}{12}}{v_1^2} = \frac{1}{6}$$

$$\boxed{\frac{k_{\text{τελ}}}{k_1} = \frac{1}{6}} \quad (\text{iii})$$

ΘΕΜΑ Γ

$$\boxed{\Gamma 1} \quad \bar{P} = \frac{V_{\text{EV}}^2}{R_1} \Rightarrow V_{\text{EV}} = \sqrt{\bar{P} \cdot R_1} = 6\sqrt{2} \text{ V}$$

$$V = V_{\text{EV}} \sqrt{2} = 12 \text{ V}$$

$$I_{\text{EV}} = \frac{V_{\text{EV}}}{R_1} = \sqrt{2} \text{ A}$$

$$\boxed{\Gamma 2} \quad \left. \begin{array}{l} V' = N 2\omega B A \\ V = N \omega B A \end{array} \right\} \Rightarrow V' = 2V = 24 \text{ V}$$

$$\text{'Αρα } v' = 24 \mu\text{f}(100\pi t) \text{ S.I.}$$

$$i' = \frac{v'}{R_1} = 4 \mu\text{f}(100\pi t) \text{ S.I.}$$

$$P = v' \cdot i' = 96 \mu\text{f}^2(100\pi t) \text{ S.I.}$$

$$\text{Για } t = 5 \cdot 10^{-3} \text{ s έχουμε}$$

$$P = 96 \mu\text{f}^2 \left(100\pi \frac{5}{10^3} \right) = 96 \mu\text{f}^2 \left(\frac{\pi}{2} \right)$$

$$\Rightarrow \underline{\underline{P = 96 \text{ W}}}$$

Γ3

'Οσο δ_2, δ_3 ανοικτά $\sum F = F$

$$\sum F = ma \Rightarrow F = ma$$

$$\Rightarrow a = \frac{F}{m} = 1 \text{ m/s}^2$$

Για $t = 2 \text{ sec}$ $v = at = 2 \text{ m/s}$

και $x_1 = \frac{1}{2} at^2 = 2 \text{ m}$

Για $t > 2 \text{ s}$, κινείται ομαλά.

'Αρα $\sum F = 0 \Rightarrow F = F_L$

$$\Rightarrow F = BIl \quad (1)$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{\text{ολ}}} = \frac{Bvl}{R_{\text{ολ}}} \quad (2)$$

$$\left. \begin{array}{l} (1) \\ (2) \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$(1) \cdot (2) \Rightarrow F = \frac{B^2 l^2 v}{R_{\text{ολ}}} \Rightarrow B^2 = \frac{F \cdot R_{\text{ολ}}}{l^2 v}$$

$$R_{\text{ολ}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R_{\text{κλ}} = 4 \Omega$$

'Αρα: $B^2 = \frac{0,5 \cdot 4}{1^2 \cdot 2} \Rightarrow \boxed{B = 1 \text{ T}}$

Г4

$$E = Bvl = 2V$$

$$I = \frac{E}{R_{01}} = 0,5 A$$

$$V_{K1} = E - I \cdot R_{K1} = 1V$$

$$I_2 = \frac{V_{K1}}{R_2} = \frac{1}{3} A \leadsto Q_2 = I_2^2 \cdot R_2 \cdot \Delta t = 1J$$

$$\left. \begin{array}{l} W_F = F \cdot (x_1 + x_2) \\ x_2 = v \cdot \Delta t = 6m \end{array} \right\} \Rightarrow W_F = 0,5 (2+6)$$

$$\Rightarrow W_F = 4J$$

$$'A_{pa} \quad \frac{Q_2}{W_F} 100\% = 25\%$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1

Για την ισορροπία του Σ_2

$$T_2 = W_{2x} = W_2 \sin \varphi = 30 \text{ N}$$

Για την ισορροπία της τροχαλίας T :

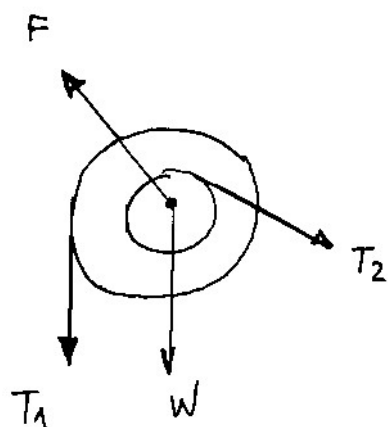
$$\sum \tau = 0 \Rightarrow -T_2 \cdot r + T_1 \cdot 2r = 0$$

$$\Rightarrow T_1 = 15 \text{ N}$$

Ισορροπία m_1

$$\sum F = 0 \Rightarrow m_1 \cdot g = T_1 \Rightarrow m_1 = 1,5 \text{ kg}$$

Για την τροχαλία T έχουμε:



$$\sum F_x = 0 \Rightarrow F_x = T_{2x}$$

$$\Rightarrow F_x = T_2 \cos \varphi = 24 \text{ N}$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow F_y - T_1 - W - T_{2y} = 0$$

$$\Rightarrow F_y = 48 \text{ N}$$

$$\text{'Αρα } F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{24^2 + 48^2} = 24\sqrt{5} \text{ N}$$

Δ2

Για συν κίνηση του Σ_2 στο
κεκλιμένο επίπεδο:

$$U_2 = \sqrt{2gh} = 6 \text{ m/s}$$

$$t_{r\Delta} = \frac{T}{4} \Rightarrow \frac{r_{\Delta}}{U_2} = \frac{T}{4} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T = \frac{2\pi}{5} \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{2\pi}{5}} \Rightarrow \omega = 5 \text{ rad/s}$$

$$K = D = m_3 \omega^2 = 5 \cdot 5^2 \Rightarrow \underline{\underline{K = 125 \text{ N/m}}}$$

Δ3

16ος μάγης $\leadsto$ ανταλλάζω ταχύτητες

$$U_3 = U_{\max} = \omega \cdot A_3 = \omega \cdot d = 5 \times 0,2 = 1 \text{ m/s}$$

$$U_3' = -|\vec{U}_2| = -6 \text{ m/s}$$

$$U_2' = U_3 = 1 \text{ m/s}$$

$$\text{Για το νέα AAT } U_{\max}' = |\vec{U}_3'| = 6 \text{ m/s}$$

$$A' = \frac{U_{\max}'}{\omega} = 1,2 \text{ m}$$

$$\text{Για } t=0 \quad \left. \begin{array}{l} x=0 \\ v < 0 \end{array} \right\} \Rightarrow \varphi_0 = \pi, \text{ τελικά: } \boxed{x = 1,2 \cos(\omega t + \pi)}$$

Δ4

$$K = 8U \Rightarrow E - U = 8U$$

$$\Rightarrow U = \frac{E}{9} \Rightarrow x = \pm \frac{A}{3}$$

και για πρώτη φορά $x = -\frac{A}{3} = -0,4\text{m}$

$$\frac{\Delta P}{\Delta t} = \sum F = -Dx = -k \cdot \frac{-A}{3} = 50\text{N}$$

$$\left| \frac{\Delta K}{\Delta t} \right| = \left| \sum F \cdot U \right|$$

Από ΑΔΕ $E = K + U \Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} D A^2 = \frac{1}{2} m_3 v^2 + \frac{1}{2} D \left(\frac{A}{3} \right)^2$$

$$\Rightarrow v = \pm 4\sqrt{2} \text{ m/s}$$

$$\left| \frac{\Delta K}{\Delta t} \right| = \left| \sum F \cdot U \right| = 50 \cdot 4\sqrt{2} = 200\sqrt{2} \text{ J/s}$$

Δ5

$$\Delta t = \frac{T}{2} = 0,2\pi \text{ s}$$

Το Σ_3 βρίσκεται στην ίδια θέση όπου έγινε η κρούση

Άρα ανήχουν $d' = x_2 = v_2' \cdot \Delta t = 1 \cdot 0,2\pi = \underline{\underline{0,628\text{m}}}$