

## 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

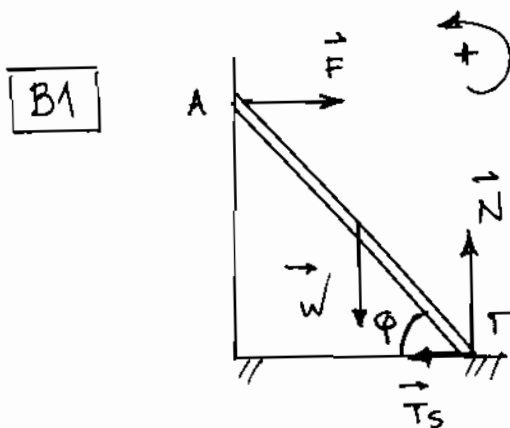
A1 :  $\gamma$

A2 :  $\delta$

A3 :  $\gamma$

A4 :  $\beta$

A5 :  $\Sigma \wedge \Sigma \Sigma \wedge$

ΘΕΜΑ Β

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

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

$$\downarrow$$

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

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

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

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

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

$\text{ΣΕΛ. -1-}$

B2

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

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

Εξίσωση Bernoulli από 1 → 2 :

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

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

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

$$\begin{aligned} \text{Επίσης } P_1 &= P_{atm} + \rho g h + \frac{w}{A} \\ &= P_{atm} + \rho g \frac{H}{4} + \frac{w}{A} \quad (2) \end{aligned}$$

$$\text{Anò (1) \& (2) } \frac{w}{A} = \frac{1}{2} \rho g H$$

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

B3

ΑΔΟ για ελαστικά κρούση στον άξονα  $xx'$ :

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

ΑΔΟ για ελαστικά κρούση στον άξονα  $yy'$ :

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

ΑΔΟ για μη ελαστικά κρούση:

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

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

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

ΘΕΜΑ Γ

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

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

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

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

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

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

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

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  $\delta_2, \delta_3$  ανοικτά  $\Sigma F = F$

$$\Sigma F = ma \implies F = ma$$

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

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  $\Sigma F = 0 \implies F = F_L$

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

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

}  $\implies$

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

$$R_{\text{ολ}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R_{\text{κλ}} = 4 \underline{\underline{0}}$$

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

Γ4

$$E = BvL = 2V$$

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

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

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

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

$$\Rightarrow W_F = 4J$$

$$\text{'Apa } \frac{Q_2}{W_F} 100\% = 25\%$$

## ΘΕΜΑ Δ

Δ1 Για την ισορροπία του  $\Sigma_2$

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

Για την ισορροπία της τροχαλίας  $T$ :

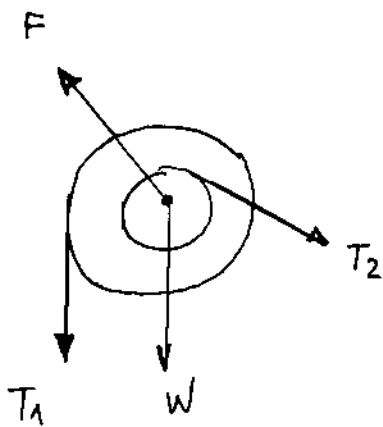
$$\sum \tau = 0 \Rightarrow -T_2 \cdot r + T_1 \cdot 2r = 0$$

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

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:



$$\sum F_x = 0 \Rightarrow F_x = T_2 x$$

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

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow F_y - T_1 - W - T_2 y = 0$$

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

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

$\Delta 2$

Για μια κίνηση του  $\Sigma_2$  στο  
κεκλιμένο επίπεδο:

$$v_2 = \sqrt{2gh} = 6 \text{ m/s}$$

$$t_{r\Delta} = \frac{T}{4} \Rightarrow \frac{r\Delta}{v_2} = \frac{T}{4} \Rightarrow$$

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

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

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

$\Delta 3$

16ος μάγος  $\leadsto$  αυταλλάξου ταχύτητες

$$v_3 = v_{\max} = \omega \cdot A_3 = \omega \cdot d = 5 \times 0,2 = 1 \text{ m/s}$$

$$v_3' = -|\vec{v}_2| = -6 \text{ m/s}$$

$$v_2' = v_3 = 1 \text{ m/s}$$

$$\text{Για τη νέα AAT } v_{\max}' = |\vec{v}_3'| = 6 \text{ m/s}$$

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

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



$\Delta 4$

$$k = 8U \Rightarrow \epsilon - U = 8U$$

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

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  $\epsilon = k + U \Rightarrow$

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

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

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

$\Delta 5$

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

Το  $\Sigma_3$  βρίσκεται πάλι ίδια θέση όπως έγινε η κρούση

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

## ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ 2021

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

ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ  
**«ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ»**  
 ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ  
 ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

**ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ - ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ**

	A1	A2	A3	A4	A5	A
βαθμ/τής	5	5	5	5	5	25
	B1	B2	B3	B4	B5	B
κωδικός	8	8	9	-	-	25
	Γ1	Γ2	Γ3	Γ4	Γ5	Γ
	6	6	6	7	-	25
.....	Δ1	Δ2	Δ3	Δ4	Δ5	Δ
υπογραφή	7	5	4	6	3	25
	ολογράφως					<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>
.....	.....εκατό.....					100

ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ ΠΟΥ ΘΑ ΕΛΕΓΧΕΙ Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ

«ΒΑΘΜΟΛΟΓΟΣ»:  $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5$