

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2021

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΦΥΣΙΚΗ

22/06/2021

ΘΕΜΑ Α

A1. γ

A2. δ

A3. γ

A4. β

A5.

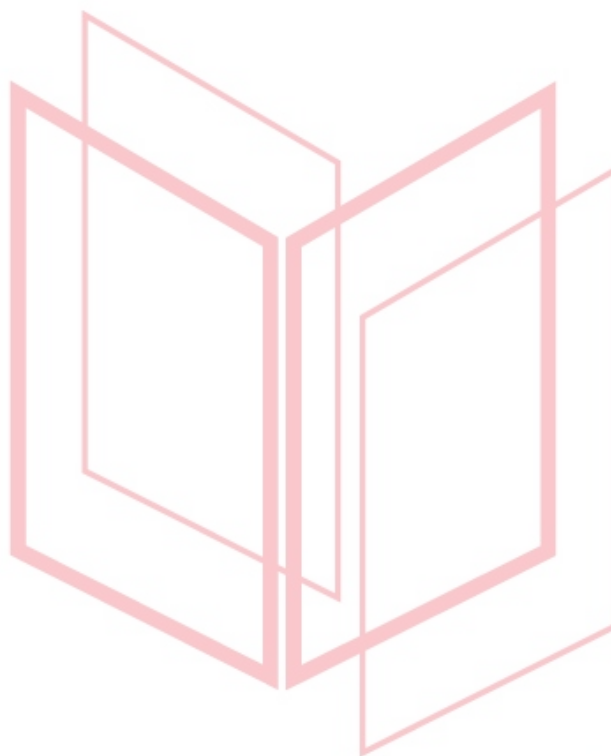
Σωστό

Λάθος

Σωστό

Σωστό

Λάθος



ΘΕΜΑ Β

B1) Σωστή η (υ)

$$\Sigma \tau_A = 0 \Rightarrow N_1 \ell \eta \mu \varphi - w \frac{\ell}{2} \sigma \nu \nu \varphi = 0$$

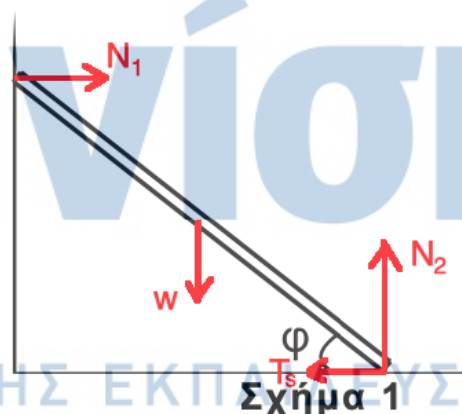
$$N_1 = \frac{w}{2 \epsilon \varphi \varphi} \quad (1)$$

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow T_s = N_1 \Rightarrow N_1 = \mu_{op} N_2 \quad (2)$$

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N_2 = W \quad (3)$$

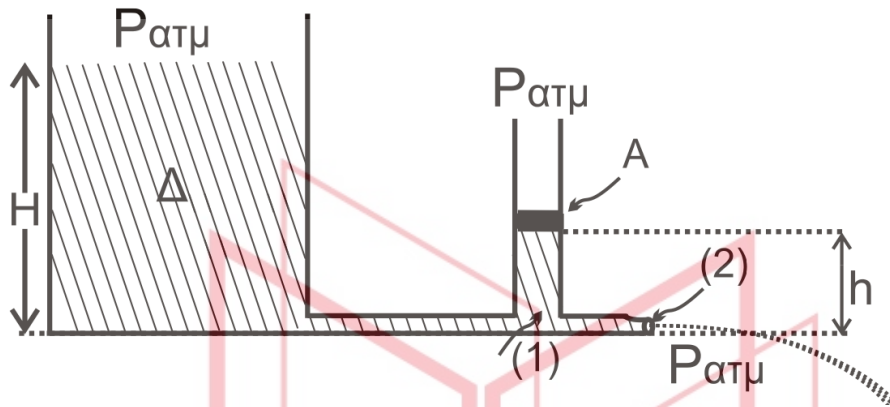
Από (1), (2), (3) έχουμε

$$\mu_{op} w = \frac{w}{2 \epsilon \varphi \varphi} \Rightarrow \mu_{op} = \frac{1}{2 \epsilon \varphi \varphi}$$



αθμπινίσις  
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

B2) Σωστή η (ι)



Εφαρμόζω Bernoulli από την ελεύθερη επιφάνεια της δεξαμενής μέχρι το σημείο εξόδου (2):  $v_2 = \sqrt{2gH}$  (Torricelli)

Εφαρμόζω Bernoulli στα σημεία (1) και (2) ( $A_1 = 2A_2 \Rightarrow v_1 = \frac{v_2}{2}$ )

$$p_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = p_{atm} + \frac{1}{2}\rho v_2^2 \Rightarrow p_1 = p_{atm} + \frac{1}{2}\rho(v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow p_1 = p_{atm} + \frac{1}{2}\rho 3v_1^2 \Rightarrow p_1 = p_{atm} + \frac{3}{2}\rho \frac{1}{4} 2gH \Rightarrow p_1 = p_{atm} + \frac{3}{4}\rho gH \quad (1)$$

Εφαρμόζω υδροστατικό νόμο στο σημείο (1):

$$p_1 = p_{επιφ} + \rho gh \Rightarrow p_{atm} + \frac{3}{4}\rho gH = p_{επιφ} + \rho g \frac{H}{4} \Rightarrow$$

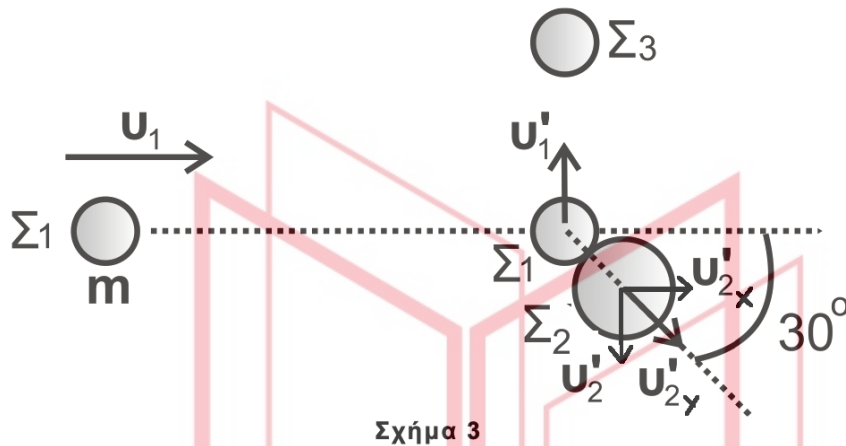
$$p_{επιφ} = p_{atm} + \frac{1}{2}\rho gH$$

Από ισορροπία του εμβόλου έχουμε:  $p_{επιφ} = p_{atm} + \frac{w}{A} \Rightarrow p_{atm} + \frac{w}{A} = p_{atm} + \frac{1}{2}\rho gH \Rightarrow$

$$w = \frac{\rho gHA}{2}$$

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

B3) Σωστή η (ω)



Κρούση  $\Sigma_1-\Sigma_2$ : ΑΔΟ σε άξονες

$$\chi' \chi: m v_1 = 2m v'_{2x} \Rightarrow v_1 = v'_2 \sin 30 \Rightarrow v_1 = v'_2 \sqrt{3} \Rightarrow v'_2 = \frac{v_1}{\sqrt{3}}$$

$$y' y: 0 = m_1 v'_1 - 2m v'_2 \eta \mu 30 \Rightarrow v'_1 = v'_2 \Rightarrow v'_1 = \frac{v_1}{\sqrt{3}}$$

Κρούση  $\Sigma_1-\Sigma_3$  :

$$\text{ΑΔΟ (πλαστική)} \quad m_1 v'_1 = (m_1 + m_3) v_k \Rightarrow v_k = \frac{v'_1}{2} = \frac{v_1}{2\sqrt{3}}$$

$$\frac{K_{\sigma\upsilon\sigma}}{K_1} = \frac{\frac{1}{2} (m_1 + m_2) v_k^2}{\frac{1}{2} m_1 v_1^2} = \frac{2 \frac{v_1^2}{12}}{v_1^2} = \frac{1}{6}$$

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

### ΘΕΜΑ Γ

$$\Gamma_1) \bar{P} = I_{\varepsilon v}^2 \cdot R \Rightarrow 12 = I_{\varepsilon v}^2 \cdot 6 \Rightarrow I_{\varepsilon v} = \sqrt{2} \text{ A.}$$

$$V_{\varepsilon v} = I_{\varepsilon v} \cdot 6 = 6\sqrt{2} \text{ V}$$

$$V = V_{\varepsilon v} \cdot \sqrt{2} = 6\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \Rightarrow V = 12 \text{ V}$$

$$\Gamma_2) \omega' = 2\omega = 100\pi \text{ rad/s.}$$

$$V' = N \cdot \omega' \cdot B \cdot A = N \cdot 2\omega \cdot B \cdot A = 2V \Rightarrow V' = 24 \text{ V}$$

$$i = I_0 \mu \omega' t = 4\eta\mu 100\pi t$$

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

$$P = 96\eta\mu^2 100\pi \cdot 5 \cdot 10^{-3} = 96\eta\mu \frac{\pi}{2} \Rightarrow P = 96 \text{ W.}$$

$$\Gamma_3) \Sigma F_x = m \cdot a \Rightarrow 0,5 = 0,5 \cdot a \Rightarrow a = 1 \frac{m}{s^2}$$

$$v = v_{op} = 2a \Rightarrow v_{op} = 2 \frac{m}{s}$$

$$R_{1,2} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = 2\Omega$$

$$\text{Άρα } R_{o\lambda} = R_{1,2} + R_{K\Lambda} = 4\Omega$$

$$\Gamma_4) t > 2 \text{ s} : \Sigma F = m \cdot \alpha \Rightarrow F - F_L = m \cdot \alpha \Rightarrow F - \frac{B^2 \cdot l^2}{R_{o\lambda}} \cdot v_{op} = 0 \Rightarrow F = \frac{B^2 \cdot l^2}{R_{o\lambda}} \cdot v_{op} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} = \frac{B^2 \cdot 2}{4} \Rightarrow B = 1 \text{ T.}$$

$$\Gamma_4) \Pi\% = \frac{Q_2}{W_F} \cdot 100\% \quad 0 - 2\text{s} : \Delta x_1 = \frac{1}{2} \alpha t^2 = \frac{1}{2} \cdot 4 = 2 \text{ m}$$

$$W_{F_1} = F \cdot \Delta x = 1 \text{ J}$$

$$2-5\text{s} : \Delta x_2 = v_{op} \cdot \Delta t = 6 \text{ m}$$

$$W_{F_2} = F \cdot \Delta x_2 = 3 \text{ J.} \quad \text{Άρα } W_F = W_{F_1} + W_{F_2} = 4 \text{ J}$$

$$V_{\pi} = E_{\varepsilon\pi} - I_{o\lambda} \cdot R_{K\Lambda} = E_{\varepsilon\pi} - \frac{B \cdot l \cdot v}{R_{o\lambda}} \cdot R_{K\Lambda} = 1 \text{ V}$$

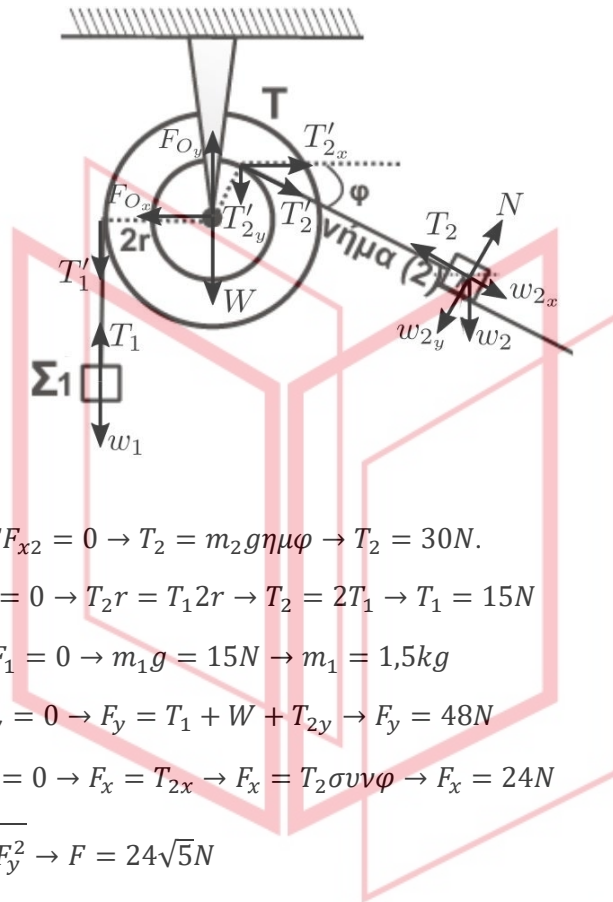
$$I_2 = \frac{V_{\pi}}{R_2} = \frac{1}{3} \text{ A}$$

$$Q_2 = I_2^2 \cdot R_2 \cdot \Delta t = \frac{1}{9} \cdot 3 \cdot 3 = 1 \text{ J}$$

$$\Pi = \frac{Q_2}{W_F} \cdot 100\% = 25\%$$

**ΘΕΜΑ Δ**

**Δ<sub>1</sub>)**



Για το (Σ2) ισχύει:  $\Sigma F_{x2} = 0 \rightarrow T_2 = m_2 g \eta \mu \phi \rightarrow T_2 = 30 N$ .

Για το M ισχύει:  $\Sigma \tau = 0 \rightarrow T_2 r = T_1 2r \rightarrow T_2 = 2T_1 \rightarrow T_1 = 15 N$

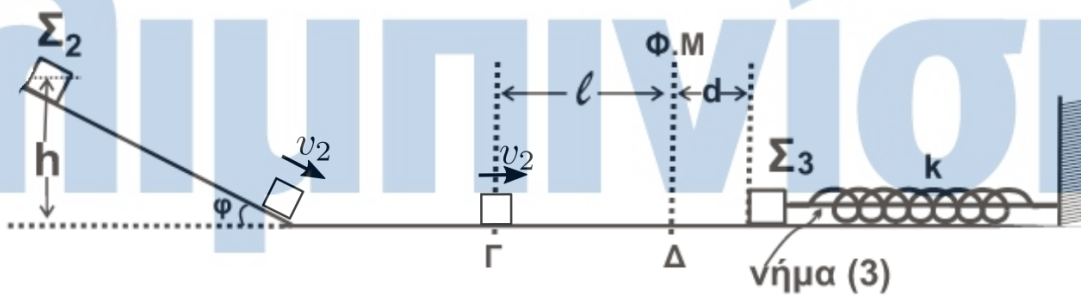
Για το  $m_1$  ισχύει:  $\Sigma F_1 = 0 \rightarrow m_1 g = 15 N \rightarrow m_1 = 1,5 kg$

Για το M ισχύει:  $\Sigma F_y = 0 \rightarrow F_y = T_1 + W + T_{2y} \rightarrow F_y = 48 N$

$$\Sigma F_x = 0 \rightarrow F_x = T_{2x} \rightarrow F_x = T_2 \sigma \nu \eta \phi \rightarrow F_x = 24 N$$

Οπότε:  $F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \rightarrow F = 24\sqrt{5} N$

**Δ<sub>2</sub>)**



Από ΑΔΜΕ για το Σ<sub>2</sub> ισχύει:  $U_{αρχ} + K_{αρχ} = U_{τελ} + K_{τελ} \rightarrow u_2 = \sqrt{2gh} \rightarrow u_2 = 6 \frac{m}{s}$

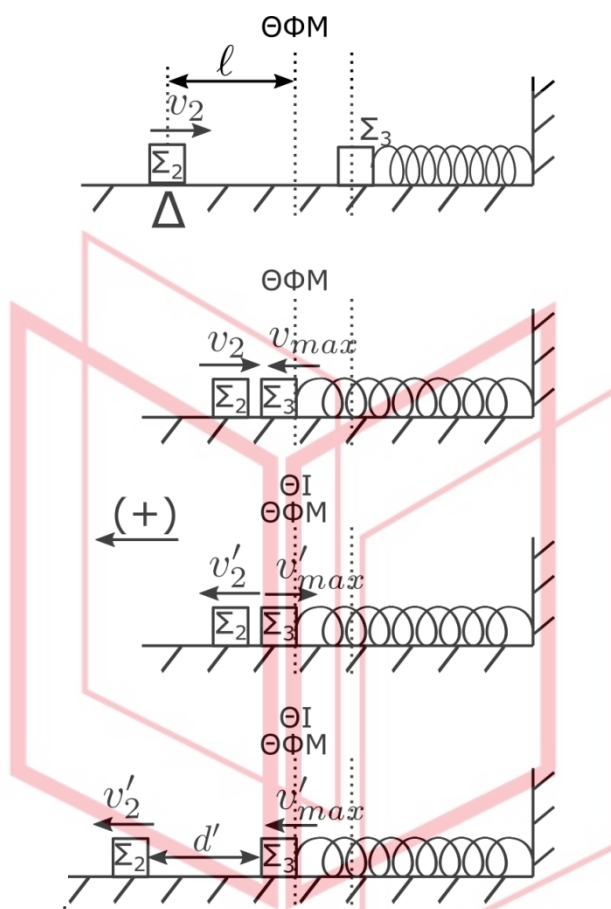
Για το Σ<sub>3</sub> ισχύει λόγω ισοροπίας:  $\Sigma F_3 = 0 \rightarrow kd = T_3$

Το Σ<sub>2</sub> κινείται για  $\Delta t = \frac{l}{u_2} \rightarrow \Delta t = 0,1 \pi s$

Και  $\frac{T}{4} = 0,1 \pi s \rightarrow T = 0,4 \pi s$  και  $\omega = \frac{2\pi}{T} \rightarrow \omega = 5 \frac{r}{s}$

Και  $D = k \rightarrow k = m_3 \omega^2 \rightarrow \kappa = 125 \frac{N}{m}$

43)



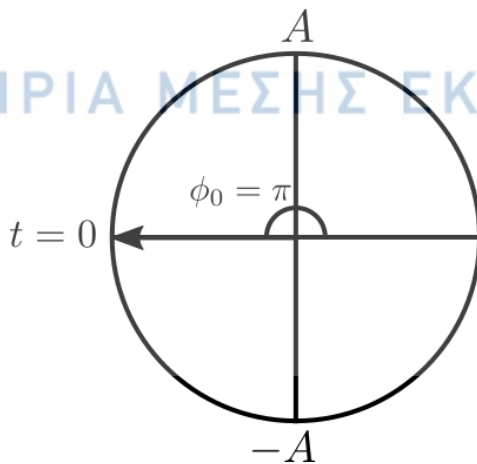
Όταν κόβεται το νήμα το  $m_3$  έχει  $u = 0$  οπότε:  $A = d \rightarrow A = 0,2m$

Άρα  $u_{max} = \omega A \rightarrow u_{max} = 1 \frac{m}{s}$

Εφόσον η κρούση των  $m_2$  και  $m_3$  είναι ελαστική κεντρική και  $m_2 = m_3$  τότε  $u_2' = u_{max} \rightarrow u_2' = 2 \frac{m}{s}$  και  $u_3' = u_2 \rightarrow u_3' = 6 \frac{m}{s}$  προς τα δεξιά.

Και  $u_3' = u_{max}' \rightarrow \omega A' = 6 \rightarrow A' = 1,2m$

Από στρεφόμενο διάνυσμα:  $\phi_0 = \pi$



ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Άρα η  $x = f(t) : x = 1,2\eta\mu(5t + \pi)$  (SI)

$\Delta_4$ ) Εφαρμόζω ΑΔΕ για Ταλάντωση όταν  $K = 8U : K + U = E \rightarrow 9U = E \rightarrow 9 \frac{1}{2} D x^2 = \frac{1}{2} D A^2 \rightarrow x = \pm \frac{A}{3}$  και εφόσον είναι για 1<sup>η</sup> φορά τότε  $x = -\frac{A}{3} = -0,4m$

Οπότε:  $\frac{dP}{dt} = -Dx \rightarrow \frac{dP}{dt} = 50N$

Επίσης από:  $K = 8U \rightarrow \frac{1}{2} m_3 u^2 = 8 \frac{1}{2} D \left(-\frac{A}{3}\right)^2 \rightarrow u = \pm 4\sqrt{2} \frac{m}{s} \xrightarrow{1\eta \text{ φορά}} u = -4\sqrt{2} \frac{m}{s}$

Άρα :  $\left| \frac{dK}{dt} \right| = |-Dxu| \rightarrow \left| \frac{dK}{dt} \right| = 200\sqrt{2} \frac{J}{s}$

$\Delta_5$ ) Ισχύει  $\Delta t' = \frac{T'}{2} \rightarrow \Delta t = \frac{\pi}{5} s$

Το  $m_1$  έχει μετατοπιστεί κατά  $d' = u_2' \Delta t' \rightarrow d' = 0,2\pi m$ .

# αθημπινίσης

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ