



ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ
ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΤΡΙΤΗ 22 ΙΟΥΝΙΟΥ 2021
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

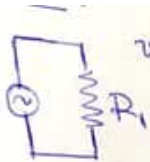
ΘΕΜΑ Α: γ, δ, γ, β, ι, λ, ζ, ζ, λ

ΘΕΜΑ Β:

$\Sigma \tau_O = 0 \Rightarrow F_T \cdot \ell \cdot \eta \cdot \varphi = W \cdot \frac{\ell}{2} \cdot \phi \Rightarrow F_T \varepsilon \varphi \varphi = \frac{W}{2} \Rightarrow F_T = \frac{W}{2 \varepsilon \varphi \varphi}$
 $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N = W$ και $\Sigma F_x = 0 \Rightarrow T_C = F_T$
 $T_C \leq T_{\text{op}} \Rightarrow F_T \leq \mu N \Rightarrow \frac{W}{2 \varepsilon \varphi \varphi} \leq \mu W \Rightarrow \varepsilon \varphi \varphi \geq \frac{1}{2\mu}$
άρα $\varepsilon \varphi \varphi_{\text{crit}} = \frac{1}{2\mu}$

$\pi_1 = \pi_2 \Rightarrow A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow v_2 = 2v_1$ (1)
Bernoulli 1 $\rightarrow$ 2: $P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$ ομως
 $P_1 = P_2 \rho_1 + \frac{W}{A} + \rho g h$ άρα
 $\frac{1}{2} \rho v_1^2 + P_2 \rho_1 + \frac{W}{A} + \rho g \frac{H}{4} = P_2 \rho_2 + \frac{1}{2} \rho (2v_1)^2 \Rightarrow \frac{3}{2} \rho v_1^2 - \rho g \frac{H}{4} = \frac{W}{A}$ (2)
Bern (0 $\rightarrow$ 2) $P_0 + \rho g H + \frac{1}{2} \rho v_0^2 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$ (ομως $v_0 \rightarrow 0$) και $P_0 = P_2 = P_2 \rho_2$
άρα $\rho g H = \frac{1}{2} \rho (2v_1)^2 \Rightarrow v_1^2 = \frac{gH}{2}$ (3) (2) (3) $\frac{3}{2} \rho g \frac{H}{2} - \rho g \frac{H}{4} = \frac{W}{A} \Rightarrow$
 $\frac{\rho g H A}{2} = W$ εωςεν η(i)

$\Sigma \mu_{\text{ολ}(y)} = \Sigma \mu_{\text{ολ}(y)} \Rightarrow 0 = m v_1' - 2m v_2' \cos 30^\circ \Rightarrow v_1' = 2v_2' \cos 30^\circ$
 $v_1 = v_2' \sqrt{3} \Rightarrow v_2' = \frac{v_1}{\sqrt{3}}$ (1)
κρούση Σ_1, Σ_2 : $\vec{P}_{\text{ολ}} = \vec{P}_{\text{ολ}}' \Rightarrow m v_1' = 2m v_2' \Rightarrow v_2' = \frac{v_1'}{2} = \frac{v_1 \sqrt{3}}{2 \cdot 3} = \frac{\sqrt{3}}{6} v_1$
οπότε $\frac{k_{\Sigma_3}^{\text{TM}}}{k_{\Sigma_1}^{\text{αεχ}}} = \frac{\frac{1}{2} 2m v_2'^2}{\frac{1}{2} m v_1^2} = \frac{2 \cdot \frac{3}{36} v_1^2}{v_1^2} = \frac{1}{6}$ εωςεν (iii)

Γ₁:

$$v = V_m \sin(\omega t) \Rightarrow \omega = 50\pi \text{ rad/s}$$

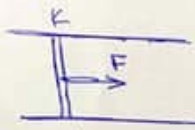
$$P_1 = I_{\text{eff}}^2 R_1 \Rightarrow I_{\text{eff}} = \sqrt{\frac{12}{6}} \Rightarrow I_{\text{eff}} = \sqrt{2} \text{ A} \quad I = I_{\text{eff}} \sqrt{2} = 2 \text{ A}$$

$$\text{και } V = IR_1 = 2 \cdot 6 \Rightarrow V = 12 \text{ V}$$

Γ₂:

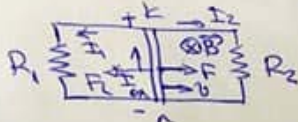
$$f' = 2f \Rightarrow \omega' = 2\omega = 100\pi \text{ rad/s} \quad V' = N B \omega' S = 2 N B \omega S = 2V = 24 \text{ V}$$

$$\text{οπότε } v' = V' \sin \omega' t \Rightarrow v' = 24 \sin(100\pi t) \quad P = \frac{V'^2}{R} \Rightarrow P = 96 \text{ W} \quad (100\pi \text{ rad/s})$$

Γ₃:ηριν υθείαμε πως δ₂ & δ₃: $\Sigma F = m a \Rightarrow F = m a \Rightarrow$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{0.5}{0.5} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \text{οπότε μετά από } t = 2 \text{ s θα έχει}$$

$$v = at = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

μετά το υθείαμο πως δ₂, δ₃: $R_{\text{eq}} = R_1 + R_2 =$

$$= \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R_m = 2 + 2 \Rightarrow R_{\text{eq}} = 4 \Omega \quad E_{\text{eff}} = B v l$$

Για να είναι $v = \text{const}$ πρέπει $F_L = F \Rightarrow B I_{\text{eq}} l = F \Rightarrow \frac{B E_{\text{eff}} l}{R_{\text{eq}}} = F \Rightarrow$

$$\frac{B \cdot B v l}{R_{\text{eq}}} = F \Rightarrow \frac{B^2 v^2}{R_{\text{eq}}} = F \Rightarrow B^2 = \frac{F \cdot R_{\text{eq}}}{v^2} \Rightarrow B = \sqrt{\frac{0.5 \cdot 4}{1^2 \cdot 2}} \Rightarrow B = 1 \text{ T}$$

Γ₄: Τα πρώτα 2 s υνέχθηκε επιταχυνόμενη και είχε $\Delta x_1 = \frac{1}{2} a t^2 = 2 \text{ m}$ στη συνέχεια (2-5) s ομαλά και είχε $\Delta x_2 = v \Delta t = 2 \cdot 3 = 6 \text{ m}$

$$\text{αρα } W_F = F \cdot \Delta x_{\text{eq}} = 0.5 \cdot 8 = 4 \text{ J} \quad I_{\text{eq}} = \frac{F}{B l} = \frac{0.5}{1} = 0.5 \text{ A}$$

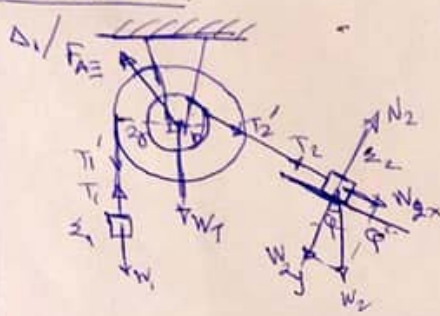
$$V_{\text{em}} = E_{\text{eff}} - I_{\text{eq}} R_m = B v l - I_{\text{eq}} R_m = 1 \cdot 2 \cdot 1 - 0.5 \cdot 2 \Rightarrow V_{\text{em}} = 1 \text{ V}$$

$$I_2 = \frac{V_{\text{em}}}{R_2} = \frac{1}{3} \text{ A} \quad \text{οπότε } Q_2 = I_2^2 R_2 \Delta t_{2-5} = \left(\frac{1}{3}\right)^2 \cdot 3 \cdot 3 = 1 \text{ J}$$

$$\text{αρα } \eta\% = \frac{Q_2}{W_F} 100\% = \frac{1}{4} 100\% = 25\%$$



ΘΕΜΑ Δ:



$$\text{Το } \Sigma_2 \text{ ισορροπεί αρα } W_{2x} = T_2 \Rightarrow m_2 g \sin \varphi = T_2 \Rightarrow T_2 = 5 \cdot 10 \cdot 0,6 \Rightarrow T_2 = 30 \text{ N}$$

$$T_2' = T_2 = 30 \text{ N (αδρανείς νήμα)}$$

$$\text{Η τροχαλία ισορροπεί σε σταθμιά αρα } \Sigma \tau_{\text{τρο}} = 0 \Rightarrow T_2' r = T_1' 2r \Rightarrow T_1' = \frac{T_2'}{2} \Rightarrow T_1' = 15 \text{ N}$$

$$\text{Το } \Sigma_1 \text{ ισορροπεί αρα } T_1 = W_1 \Rightarrow W_1 = 15 \text{ N}$$

$$\Rightarrow m_1 g = 15 \Rightarrow m_1 = 1,5 \text{ kg}$$

οι συνάψεις στην τροχαλία (ισορροπεί μεταφορικά)

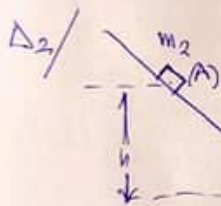


$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow T_2' x = F_{\alpha \Sigma x} \Rightarrow F_{\alpha \Sigma x} = T_2' \sin \varphi \Rightarrow F_{\alpha \Sigma x} = 24 \text{ N}$$

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow F_{\alpha \Sigma y} = T_2' y + T_1' + W_{1p} = T_2' \cos \varphi + T_1' + M g \Rightarrow$$

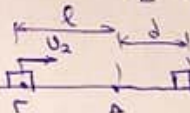
$$F_{\alpha \Sigma y} = 18 + 15 + 15 \Rightarrow F_{\alpha \Sigma y} = 48 \text{ N}$$

$$\text{αρα } F_{\alpha \Sigma} = \sqrt{F_{\alpha \Sigma x}^2 + F_{\alpha \Sigma y}^2} = \sqrt{24^2 + (2 \cdot 24)^2} \Rightarrow F_{\alpha \Sigma} = 24\sqrt{5} \text{ N}$$



$$\text{ΑΔΜΕ } (\Sigma_2: A \rightarrow r): m_2 g h = \frac{1}{2} m_2 v_2^2$$

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

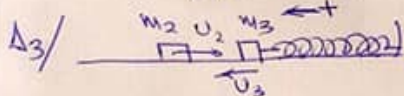


$$e = v_2 \Delta t_{\text{ΓΑ}} \Rightarrow \Delta t_{\text{ΓΑ}} = \frac{e}{v_2} = \frac{3}{30}$$

$$\Delta t_{\text{ΓΑ}} = 0,1 \text{ s}$$

Στο χρόνο $\Delta t_{\text{ΓΑ}}$ θα να πάει το m_2 από το $\Gamma \rightarrow A$ το m_3 ελαττωέ
στη ΘΣ του αρα $\frac{I}{T} = 0,1 \Rightarrow T = 0,4 \text{ N}$

$$T = 2n \sqrt{\frac{m_3}{k}} \Rightarrow 0,4 \text{ N} = 2n \sqrt{\frac{5}{k}} \Rightarrow 0,04 = \frac{5}{k} \Rightarrow k = \frac{500}{4} \Rightarrow k = 125 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$



$$\text{η } v_3 = \max \text{ αρα } v_3 = \omega A = \frac{2\pi}{T} d = \frac{2\pi}{0,4\pi} \cdot 0,2$$

$$\Rightarrow v_3 = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Ειδική ελαστική κρούση:

$$\text{Ισες μάζες αρα } v_2' = v_3 = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ (αριστερά)} \text{ και } v_3' = v_2 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ (δεξιά)}$$

$$\text{Η ΘΣ περιμένει ίδια. } \omega' = \omega = 5 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad v_3' = \omega' A' \Rightarrow A' = 1,2 \text{ m}$$

$$\text{θα } t=0 \quad x=0 \text{ και } v_3' < 0 \Rightarrow \varphi_0 = \pi \text{ rad αρα } x = 1,2 \sin(5t + \pi) (\text{SI})$$



ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ Μ.Ε.

ΕΠΙΛΟΓΗ

Ιατροπούλου 3 & Χρ. Παγώνη 12 - Καλαμάτα

Τηλ.: 27210 95352 & 27210 96390, e-mail: info@epil.gr

Διευθ. Ιστοσελίδας: www.epil.gr

Δ4/ όταν $k = 8 \text{ N}$ $k + u = E_T \Rightarrow 8u = E_{T\alpha\beta} \Rightarrow 8 \cdot \frac{1}{2} k x^2 = \frac{1}{2} k A^2$

$x = \pm \frac{A'}{3} = \pm 0,4 \text{ m}$ 1^η φορά εμφανίζει θετικά στο τιθ

αρα $x = -0,4 \text{ m}$ τότε $k = 8 \text{ N} \Rightarrow \frac{1}{2} m_3 v^2 = 8 \cdot \frac{1}{2} k x^2 \Rightarrow$

$v^2 = \frac{8 \cdot 125 \cdot 0,16}{5} = 32 \Rightarrow v = 4\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$\frac{dP_3}{dt} = \Sigma F = -kx = -125 \cdot (-0,4) \Rightarrow \boxed{\frac{dP_3}{dt} = 50 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$

$\left| \frac{dE}{dt} \right| = \left| \frac{dW_{sf}}{dt} \right| = \left| \Sigma F \frac{dx}{dt} \right| = \left| -kxv \right| = 125 \cdot 0,4 \cdot 4\sqrt{2} \Rightarrow \boxed{\left| \frac{dE}{dt} \right| = 900 \frac{\text{J}}{\text{s}}}$

Δ5/ Το Σ_3 θα ξαναπεράσει στο τιθ μετά από $\frac{T}{2} = 0,2\pi \text{ s}$ και θα βρίσκεται στο Δ. Έχουν ίδιο χρόνο το Σ_2 θα έχει μετατολιστεί κατά $\Delta x_2 = v_2' \Delta t = 1,0,2\pi = 0,2\pi \text{ m}$ αρα θα απέχουν $d' = \Delta x_2 = 0,2\pi \text{ m}$ ή $\boxed{d' = 0,628 \text{ m}}$

Επιμέλεια απαντήσεων:

Λογιώτης Σταύρος

Οικονόμου Θανάσης

Γρουσουζάκου Γιώτα

Λαζάρου Γεωργία

Φυσικοί

Φροντιστήριο Μ.Ε «ΕΠΙΛΟΓΗ» - Καλαμάτα

<http://www.epil.gr>