Πανελλαδικές Εξετάσεις Ημερήσιων Γενικών Λυκείων
Εξεταζόμενο μάθημα: ***Φυσική Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών***

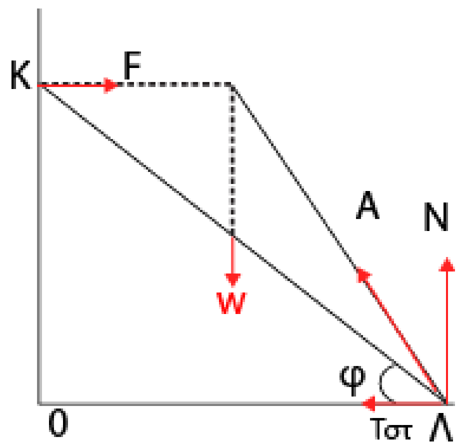
Τρίτη, 22 Ιουνίου 2021
Ενδεικτικές απαντήσεις θεμάτων

ΘΕΜΑ Α:

Α1. γ)
Α2. δ)
Α3. γ)
Α4. β)
Α5. Σ,Λ,Σ,Σ,Λ

ΘΕΜΑ Β:

Β1.
α. Σωστό το ii.



Στη ράβδο ασκούνται το βάρος, (w) η δύναμη (F) από τον κατακόρυφο τοίχο και η αντίδραση (Α) από το οριζόντιο δάπεδο. Η (Α) αναλύεται στις Ν και Τστ.

Η ράβδος ισορροπεί άρα :

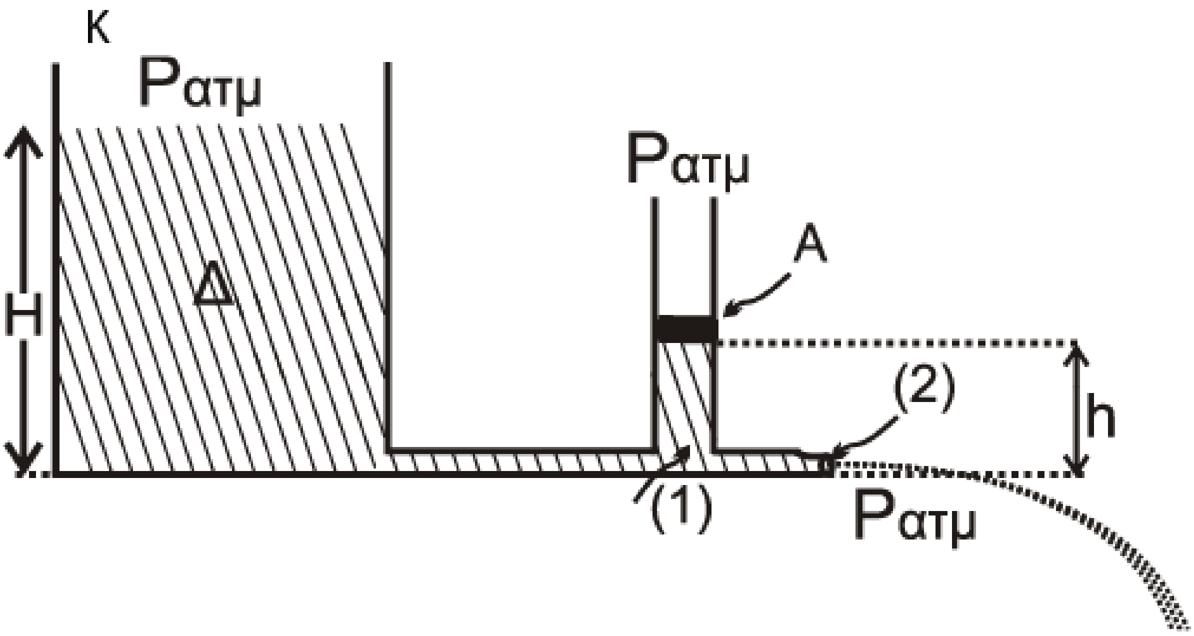
$$\Sigma F_x = 0 \rightarrow F = T_{\sigma\tau} \quad (1)$$
$$\Sigma F_y = 0 \rightarrow W = N \quad (2)$$
$$\Sigma \tau_\Lambda = 0 \rightarrow F(KO) - \frac{WO\Lambda}{2} = 0 \rightarrow \text{Από τις (1) και (2)}$$
$$\mathrm{T}_{\sigma\tau} \cdot L\eta\mu\varphi - \frac{WL\sigma\upsilon\nu\varphi}{2} = 0 \rightarrow 2 \cdot \mathrm{T}_{\sigma\tau}\varepsilon\varphi\varphi = W$$

Η ράβδος δεν ολισθαίνει άρα :

$$\mathrm{T}_{\sigma\tau} \leq \mathrm{T}_{o\lambda} \rightarrow \frac{w}{2\varepsilon\varphi\varphi} \leq \mu \cdot W \rightarrow \varepsilon\varphi\varphi \geq \frac{2}{\mu} \rightarrow \varepsilon\varphi\varphi_{\min} = \frac{2}{\mu}$$

Β2.

α. Σωστό το i.



β. Εφαρμόζοντας το θεώρημα του Bernoulli για τις θέσεις Κ,2 έχουμε:

$$P_{\alpha\tau\mu} + \rho g \mathrm{H} = P_{\alpha\tau\mu} + \frac{1}{2}\rho V_2^{\ 2} \rightarrow V_2 = \sqrt{2gH} \quad (1)$$

Εφαρμόζοντας το θεώρημα του Bernoulli για τις θέσεις Κ,1 έχουμε:

$$P_{\alpha\tau\mu} + \rho g \mathrm{H} = P_{\alpha\tau\mu} + \frac{\rho g \mathrm{H}}{4} + \frac{W}{A} + \frac{1}{2}\rho V_1^{\ 2} \rightarrow V_1 = \sqrt{\frac{3}{2}\rho g H - \frac{2W}{A}} \quad (2)$$

Από το νόμο της συνέχειας για τις σχέσεις 1 και 2 έχουμε:

$$\mathrm{A}_1 \cdot V_1 = A_2 \cdot V_2$$

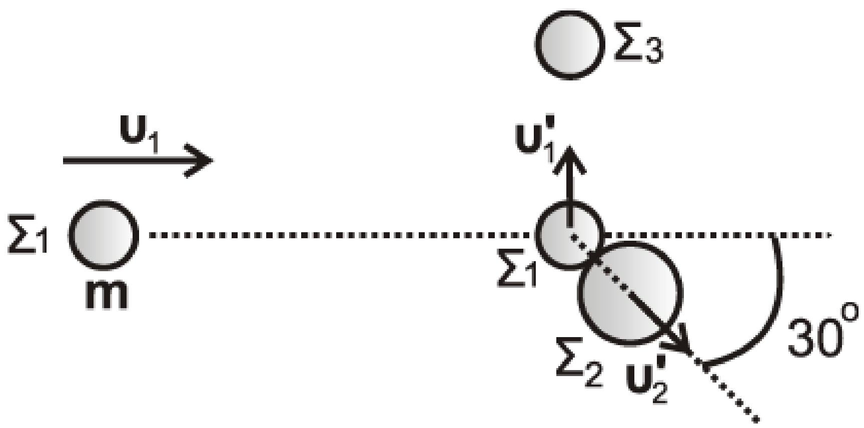
αλλά $\mathrm{A}_1 = 2A_2$ άρα $\mathrm{V}_2 = 2V_1$ (3)

Η (3) από τις (1) και (2) γίνεται:

$$2gH = 4\left(\frac{3}{2}\rho g H - \frac{2W}{A}\right) \rightarrow \frac{2W}{A} = \rho g H \rightarrow w = \frac{\rho g H A}{2}$$

Β3.

α. Σωστό το iii.



β.

1η κρούση:

$$P_{\alpha\rho(\chi)} = P_{\tau\varepsilon\lambda(\chi)}$$

$$mV_1 = 2mV_2'\sigma\upsilon\nu 30 \rightarrow V_2' = \frac{V_1}{\sqrt{3}} \quad (1)$$

$$P_{\alpha\rho(y)} = P_{\tau\varepsilon\lambda(y)} \rightarrow 0 = 2mV_2'\eta\mu 30 - mV_1' \rightarrow$$

και με βάση την (1) $V_1' = \dfrac{V_1}{\sqrt{3}}$

2η κρούση:

$$\overrightarrow{P_{\alpha\rho}} = \overrightarrow{P_{\tau\varepsilon\lambda}}$$

$$mV_1' = 2mV \rightarrow V = \frac{V_1}{2\sqrt{3}}$$

Ο λόγος $\dfrac{K_{\tau\varepsilon\lambda 1}}{K_{\alpha\rho\chi}} = \dfrac{\frac{1}{2}2mV^2}{\frac{1}{2}mV_1^2} = \dfrac{1}{6}$

ΘΕΜΑ Γ:

Γ1.

$$\left.\begin{array}{l} U = V\eta\mu(50\pi t) \\ U = V\eta\mu(\omega\pi t) \end{array}\right\rangle \omega = 50\pi rad/s$$

$$\overline{P_1} = \frac{V\varepsilon v^2}{R_1} \rightarrow V\varepsilon v = \sqrt{\overline{P_1} \cdot R_1} = 6\sqrt{2}V$$

$$V\varepsilon v = \frac{V}{\sqrt{2}} \rightarrow V = V\varepsilon v \cdot \sqrt{2} = 12V$$

$$\mathrm{I}\varepsilon v = \frac{V\varepsilon v}{R_1} = \sqrt{2}A$$

Γ2.

$$f' = 2f \rightarrow \omega' = 2\omega = 100\pi rad/s$$

$$V' = N\omega'\mathrm{BA} = 2V \rightarrow V' = 24V$$

$$\mathrm{I}' = \frac{V'}{R_1} \rightarrow \mathrm{I}' = \frac{24}{6} = 4A$$

$$p = \upsilon' \cdot i' = 96\eta\mu^2(100\pi t) \ \ (S.I.)$$

Την $t = 5 \cdot 10^{-3} s$:

$$p = 96\eta\mu^2(100\pi \cdot 5 \cdot 10^{-3}) = 96\eta\mu^2\left(\frac{\pi}{2}\right) \rightarrow p = 96W$$

Γ3.

Για t : 0-2 s

$$\Sigma F = m\alpha \rightarrow F = m\alpha \rightarrow \alpha = 1m/s^2$$

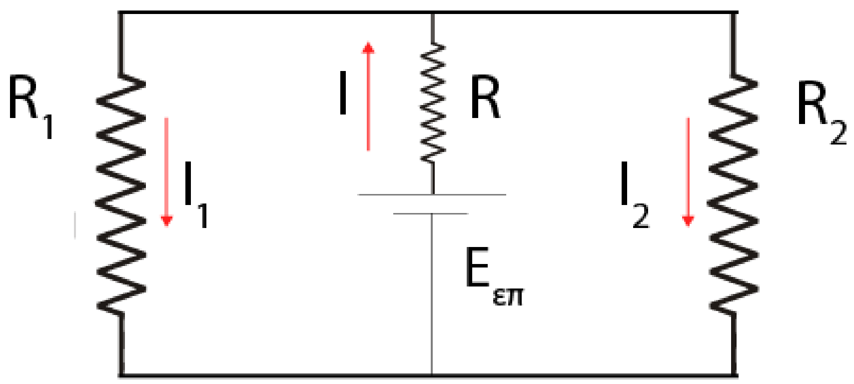
Την t=2 s : $\upsilon=\alpha t \rightarrow \upsilon = 2m/s$ (1)

$$x=\frac{1}{2}at^2 \rightarrow x = 2m$$

Για t > 2 s εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση

Άρα $\Sigma F = 0 \rightarrow F = F_L \rightarrow F = \mathrm{B}\mathrm{I}l \rightarrow F = \frac{B^2 l^2 \upsilon}{R_{o\lambda}} \rightarrow B = 1\mathrm{T}$

Γ4.



Στον αγωγό αναπτύσσεται η ΗΕΔ

$$\mathrm{E}_{\varepsilon\pi} = \mathrm{N}\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta(\mathrm{B}\cdot S)}{\Delta t} = \mathrm{B}l\frac{\Delta x}{\Delta t} = \mathrm{B}l\upsilon = 2V$$

$$\mathrm{I} = \frac{\mathrm{E}_{\varepsilon\pi}}{R_{o\lambda}} = 0{,}5\mathrm{A}$$

Όπου $R_{o\lambda} = R_{K\Lambda} + \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = 4\Omega$

$$\left.\begin{aligned} \text{Επειδή} \quad & I_1 R_1 = I_2 R_2 \rightarrow I_1 = \frac{I_2}{2} \\ \text{και } & I_1 + I_2 = I \end{aligned}\right\rangle I_2 = \frac{1}{3}A$$

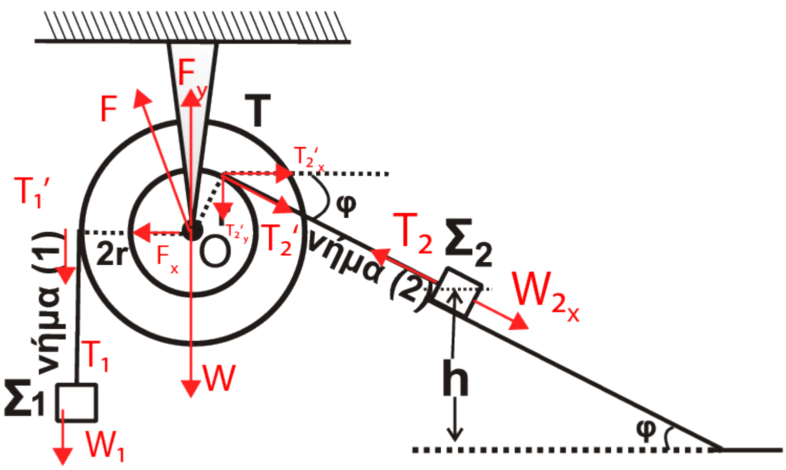
$$Q_2 = I_2{}^2 \cdot R_2 \cdot \Delta t = 1J$$

$$W_{F_{o\lambda}} = F\left(\frac{1}{2}at_1{}^2 + \upsilon \cdot \Delta t\right) = F(2+6) = 8F \quad (S.I.) \rightarrow W_{F_{o\lambda}} = 4J$$

Τελικά $\Pi = \frac{Q_2}{W_{F_{o\lambda}}} = \frac{1}{4} = 0,25 = 25\%$

ΘΕΜΑ Δ:

Δ1.



Αβαρές και μη εκτατό νήμα

Άρα $T_1 = T_1'$ και $T_2 = T_2'$

Για την ισορροπία του συστήματος ισχύει

Σώμα 1: $\Sigma F_y = 0 \rightarrow T_1 = W_1$ (1)

Τροχαλία: $\Sigma \tau_{(\kappa)} = 0 \rightarrow \mathrm{T}_1 \cdot 2r = T_2 \cdot r$ (2)

Σώμα 2: $\Sigma F_x = 0 \rightarrow T_2 = W_2 \cdot \eta\mu\varphi$ (3)

Από τις σχέσεις 1,2,3 προκύπτει $m_1 = 1,5kg$

Για την τροχαλία ισχύει

$$F_x = T_{2x} = T_2 \sigma\upsilon\nu\varphi = 24\mathrm{N}$$

$$F_y = T_{2y} + W = T_2 \eta\mu\varphi + W = 48\mathrm{N}$$

$$F = \sqrt{F_x{}^2 + F_y{}^2} = 24 \cdot \sqrt{5}\mathrm{N}$$

Δ2.

Για την κίνηση του Σ_2 στο κεκλιμένο επίπεδο εφαρμόζουμε διατήρηση μηχανικής ενέργειας.

Άρα $\mathrm{m}_2 gh = \frac{1}{2}\mathrm{m}_2 v_2{}^2 \rightarrow v_2 = 6\ m/s$

Το Σ_2 κινείται στο οριζόντιο επίπεδο με σταθερή ταχύτητα και διανύει την απόσταση ℓ σε χρονικό διάστημα $\Delta t = \frac{\ell}{v_2} = \frac{\pi}{10} s$

Στο ίδιο χρονικό διάστημα το Σ_3 μετατοπίζεται από την αρχική ακραία θέση στη θέση ισορροπίας του (θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου).

Άρα $\Delta t = \frac{\mathrm{T}}{4} \rightarrow \mathrm{T} = 0,4\pi$ s

Επομένως $\omega = \frac{2\pi}{\mathrm{T}} = 5rad/s$

Και έτσι $k = m_3\omega^2 \rightarrow k = 125$ N/m

Δ3.
Το $Σ_3$ λίγο πριν την κρούση (στη θέση ισορροπίας) έχει μέγιστη ταχύτητα.
Άρα $v_3 = \omega A \rightarrow v_3 = 1 m/s$

Κατά την κεντρική και ελαστική κρούση τα ίσης μάζας σώματα ανταλλάσσουν ταχύτητες οπότε $v_2' = v_3 = 1 m/s$ και $v_3' = v_2 = 6 m/s$
Το $Σ_3$ μετά την κρούση εκτελεί Α.Α.Τ. με την ίδια θέση ισορροπίας και νέο πλάτος Α' για το οποίο ισχύει: $v_3' = \omega \cdot A' \rightarrow A' = 1{,}2 m$.

Την t=0 το $Σ_3$ έχει x=0 και v<0. Άρα $\phi_0 = \pi$ rad
Η εξίσωση της ταλάντωσης δίνεται από την σχέση $x = A'ημ(\omega t + \phi_0)$
Δηλαδή x=1,2 ημ(5t + π)   (S.I.)

Δ4.
$K = 8U$

$$E = K + U = 9U \rightarrow \frac{1}{2}kA'^2 = 9\frac{1}{2}kx^2 \rightarrow x = -\frac{A'}{3} \rightarrow x = -0{,}4m$$

$$\frac{dp}{dt} = \Sigma F = -k \cdot x = 50 kg \cdot m/s^2$$

Επίσης έχουμε

$$E = K + \frac{K}{8} = \frac{9}{8}K \rightarrow \frac{1}{2}m_3 v_{max}{}^2 = \frac{9}{8} \cdot \frac{1}{2} m_3 v^2 \rightarrow v = \pm 4\sqrt{2} m/s$$

Επομένως

$$\left|\frac{dK}{dt}\right| = \left|\Sigma F \cdot v\right| = 200\sqrt{2}\ J/s$$

Δ5.
Η απόσταση των 2 σωμάτων είναι ίση με τη μετατόπιση του $Σ_2$:

$$\Delta x = v_1' \cdot \frac{T}{2} = \frac{3{,}14}{5} = 0{,}628m$$

Ευχόμαστε στους υποψήφιους καλά αποτελέσματα!

Επιμέλεια απαντήσεων των θεμάτων:

Αποστόλου Αριστείδης
Ζαμπέλης Ιωάννης Κοψιδάς
Ιωάννης Λυκούδης Ηλίας
Μιγδανάλευρος Χρήστος
Τσίτουρας Νικόλαος