Γαξία
ΟΜΙΛΟΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Συντομες απαντησεις

ΘΕΜΑ Α

Α1: γ   Α2: δ   Α3: γ   Α4: β   Α5: Σ, Λ, Σ, Σ, Λ

ΘΕΜΑ Β

Β1: ii   Β2: i   Β3: iii

ΘΕΜΑ Γ

Γ1: $V = 12V$ $I_{εν} = \sqrt{2}A$

Γ2: $P = 96ημ^2(100πt)$ (S.I.) , $\bar{P} = 96$ Watt

Γ3: $B = 1T$

Γ4: 25%

ΘΕΜΑ Δ

Δ1 $m_1 = 1,5kg$, $F_A = 24\sqrt{5}N$

Δ2. $k = 125 N/m$

Δ3. $x = 1,2ημ(5t+π)$

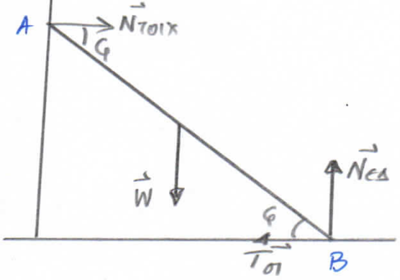
Δ4. $50N$, $200\sqrt{2}\ J/s$

Δ5 $π/5\ m = 0,2π\ m = 0,628\ m$

Αναλυτική λύση

A1 γ, A2, δ, A3: γ, A4 β, A5 Σ, Λ, Σ, Σ, Λ

B1 (ii)



$\Sigma \vec{F}_x = 0 \Rightarrow N_{τοιχ} = T_{στ}$

$\Sigma \vec{F}_y = 0 \Rightarrow N_{ΕΔ} = W$

$\Sigma \vec{\tau}_{(B)} = 0 \Rightarrow N_{τοιχ} \cdot L \cdot ημφ = W \cdot \frac{L}{2} \cdot συνφ \Rightarrow εφφ = \frac{W}{2N_{τοιχ}}$ (1)

$T_{στ} \leq T_{ορ} \xrightarrow{ΟΡΙΑΚΑ} T_{στ} = T_{ορ} \Rightarrow T_{στ} = \mu \cdot N_{ΕΔ} \Rightarrow$

$N_{τοιχ} = \mu \cdot W$ (2)

άρα $εφφ = \frac{W}{2\mu \cdot W} \Rightarrow \boxed{εφφ = \frac{1}{2\mu}}$

B2.(i)

Εξ. Ber από σημείο επιφάνειας $(P_{ατμ}, v_{επ} = 0) \rightarrow (2)$: έξοδο $(P_{ατμ}, v_2)$

$P_{ατμ} + \rho g H = P_{ατμ} + \frac{1}{2}\rho v_2^2 \Rightarrow v_2 = \sqrt{2gH}$ (1)

Εξ συνέχειας για τη ροή $(1) \rightarrow (2)$: $A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow v_2 = 2v_1 \Rightarrow v_1 = \sqrt{2gH}/2$ (2)

Εξ Ber » » $(1) \rightarrow (2)$: $P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_{ατμ} + \frac{1}{2}\rho v_2^2 \Rightarrow$

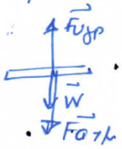
$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_{ατμ} + \frac{1}{2}\rho \cdot 4v_1^2 \Rightarrow P_1 = P_{ατμ} + \frac{3}{2}\rho v_1^2$ (3)

Το υγρό στον κατακόρυφο σωλήνα ισορροπεί:

$P_1 = P_{εμβ} + \rho g \frac{H}{4} \Rightarrow P_{εμβ} = P_1 - \rho g \frac{H}{4} \overset{(3)}{\Rightarrow} P_{εμ} = P_{ατμ} + \frac{3}{2}\rho v_1^2 - \rho g \frac{H}{4} \overset{(2)}{\Rightarrow}$

$\Rightarrow P_{εμ} = P_{ατμ} + \frac{3}{\cancel{2}}\rho \cdot \frac{\cancel{2}gH}{4} - \rho g \frac{H}{4} = P_{ατμ} + \frac{\rho g H}{2}$ (4)

Το έμβολο ισορροπεί



$\Sigma \vec{F} = 0 \Rightarrow F_{υγρ} = W + F_{ατμ} \xrightarrow{\div A} P_{εμβ} = \frac{W}{A} + P_{ατμ} \overset{(4)}{\Rightarrow}$

$\Rightarrow \cancel{P_{ατμ}} + \rho g \frac{H}{2} = \frac{W}{A} + \cancel{P_{ατμ}} \Rightarrow W = \frac{\rho g H A}{2}$

ΟΜΙΛΟΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

B_3 (iii)

$m_1 - m_2$:

ΑΔΟ xx: $m \cdot \upsilon_1 = 2m \cdot \upsilon_2' \cdot συν30^\circ \Rightarrow \upsilon_2' = \upsilon_1/\sqrt{3}$

ΑΔΟ yy: $0 = m \cdot \upsilon_1' - m_2 \cdot \upsilon_2' \cdot ημ30^\circ \Rightarrow \upsilon_2' = \upsilon_1' \Rightarrow \upsilon_1' = \upsilon_1/\sqrt{3}$

$m_1 - m_3$: ΑΔΟ: $m \cdot \upsilon_1' = 2m \cdot \upsilon_{13} \Rightarrow \upsilon_{13} = \upsilon_1'/2 \Rightarrow \upsilon_{13} = \upsilon_1/2\sqrt{3}$

$$\frac{K_{13}}{K_1} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 2m \cdot \upsilon_{13}^2}{\frac{1}{2} \cdot m \cdot \upsilon_1^2} \Rightarrow \boxed{\frac{K_{13}}{K_1} = \frac{1}{6}}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. $\bar{P} = \frac{V_{εν}^2}{R_1} \Rightarrow V_{εν} = \sqrt{\bar{P} \cdot R_1} = \sqrt{12 \cdot 6} = 6\sqrt{2}\ V$

$V_{εν} = \frac{V}{\sqrt{2}} \Rightarrow V = \sqrt{2} \cdot V_{εν} \Rightarrow \boxed{V = 12\ V}$

$I_{εν} = \frac{V_{εν}}{R} \Rightarrow \boxed{I_{εν} = \sqrt{2}\ A}$

Γ2. $f' = 2f$ ↗ $\omega' = 2\omega = 100\pi\ r/s$
↘ $V' = N\omega' BA = 2V \Rightarrow V' = 24\ V$

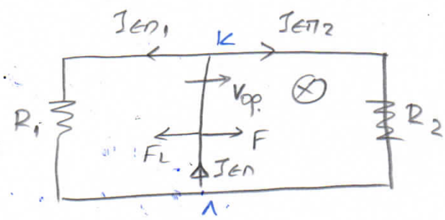
$P_1 = \frac{v^2}{R_1} = \frac{V'^2 \cdot ημ^2(\omega' t)}{R_1} = 96 \cdot ημ^2(100\pi t$ άρα $\boxed{P_1 = 96 \cdot ημ^2(100\pi t)\ (S.I.)}$

Τη $t = 5 \cdot 10^{-3}$ sec $P_1 = 96 \cdot ημ^2(100\pi \cdot 5 \cdot 10^{-3}) = 96 \cdot ημ^2(\pi/2) \Rightarrow \boxed{P_1 = 96\ Watt}$

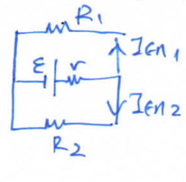
Γ3. Όσο οι διακόπτες δ2, δ3 είναι ανοιχτοί, ο ΚΛ κινείται εντός του ΟΜΠ δεχόμενος μόνο τη δύναμη $\vec{F}$ στη διεύθυνση της κίνησης (αν κ. $E_{επ} \neq 0$, $I_{επ} = 0$) άρα εκτελεί ΕΟΕπιταχΚ από την ηρεμία με επιτάχυνση μέτρου:

$\Sigma F_x = m\alpha \Rightarrow F = m \cdot \alpha \Rightarrow \alpha = 1\ m/s^2$

Τη $t = 2$ sec $\upsilon = \alpha t \Rightarrow \upsilon_1 = 2\ m/s$



Κλείνονται τους διακόπτες, το κύκλωμα διαρρέεται από Ιεπ & στον ΚΛ ασκείται $\vec{F_L} \uparrow\downarrow \vec{\upsilon_1}$. Από κανόνα 3 δακτύλων το Ιεπ έχει φορά από το Λ προς το Κ & στο Κ διακλαδίζεται σε Ιεπ1, Ιεπ2. Οι R1, R2 είναι παράλληλα συνδεδεμένες:



Αφού ο αγωγός κινείται με σταθερή ταχύτητα ($v_1 = v_{op}$): $\Sigma \vec{F}_x = 0 \Rightarrow F = F_{LAP}$

$\Rightarrow F = B \cdot I_{\varepsilon\pi} \cdot l \Rightarrow F = B \cdot \frac{E_{\varepsilon\pi}}{R_{o\lambda}} \cdot l \Rightarrow F = B \cdot \frac{B \cdot v_1 \cdot l}{R_{o\lambda}} \cdot l \Rightarrow B^2 = \frac{F \cdot R_{o\lambda}}{v_1 \cdot l^2}$

όπου $R_{o\lambda} = R_{12} + R_{\kappa\lambda} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} + R_{\kappa\lambda} = 4\Omega$ άρα $B^2 = 1 \Rightarrow \boxed{B = 1T}$

Γ4. Από 0 ως 2sec: $x_1 = \frac{1}{2} a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 2^2 = 2m$

Από 2sec ως 5sec: $x_2 = v_1 \Delta t = 2 \cdot 3 = 6m$ $\Big\}$ $x_{0 \to 5} = x_1 + x_2 = 8m$.

Αφού $F =$ σταθ: $W_F = F \cdot x \Rightarrow W_F = 4J$

Από 0 ως 2sec $I_{\varepsilon\pi} = 0$ άρα $Q_{R_2} = 0J$

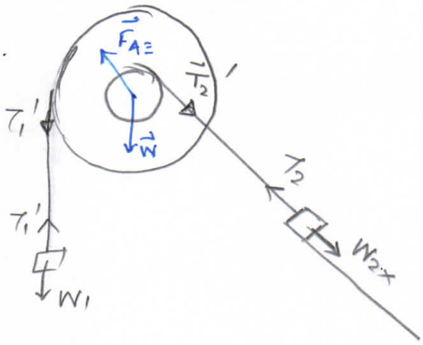
Από 2sec ως 5sec: $I_{\varepsilon\pi} = \frac{F}{Bl} = 0,5A \Rightarrow I_{\varepsilon\pi_1} + I_{\varepsilon\pi_2} = 0,5A$

$V_1 = V_2 \Rightarrow I_{\varepsilon\pi} R_1 = I_{\varepsilon\pi_2} R_2 \Rightarrow I_{\varepsilon\pi_2} = 2 I_{\varepsilon\pi_1}$ άρα $3 I_{\varepsilon\pi_1} = 0,5 \Rightarrow I_{\varepsilon\pi_1} = \frac{1}{6} A$

κ. $I_{\varepsilon\pi_2} = 1/3\ A$ αφού $I_{\varepsilon\pi_2} =$ σταθ τότε $Q_{R_2} = I_{\varepsilon\pi_2}^2 \cdot R_2 \cdot \Delta t = \left(\frac{1}{3}\right)^2 3 \cdot 3 \Rightarrow$

$Q_{R_2} = 1J$ άρα $\frac{Q_{R_2}}{W_F} \cdot 100\% = \frac{1}{4} \cdot 100\% \Rightarrow \boxed{\frac{Q_{R_2}}{W_F} = 25\%}$

ΘΕΜΑ Δ



$m_2: \Sigma F_x = 0 \Rightarrow T_2 = m_2 g\, \eta\mu\varphi \Rightarrow T_2 = 30N$

τροχ: $\Sigma \vec{\tau}_{(O)} = 0 \overset{+\circlearrowleft}{\Rightarrow} T_1' \cdot 2r - T_2' \cdot r = 0 \Rightarrow T_1' = 15N$

$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F_{A\Xi x} = T_{2x} = T_2 \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi = 24N$

$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow F_{A\Xi y} = T_1' + Mg + T_{2y}' = 15 + 15 + T_2 \cdot \eta\mu\varphi = 48N$

$F_{A\Xi} = \sqrt{F_{A\Xi x}^2 + F_{A\Xi y}^2} = \sqrt{24^2 + (2 \cdot 24)^2} \Rightarrow \boxed{F_{A\Xi} = 24\sqrt{5}\ N}$

$m_1: \Sigma F_y = 0 \Rightarrow T_1 = m_1 g \Rightarrow \boxed{m_1 = 1{,}5\, kg}$

Δ2. ΘΜΚΕ για Σ_2 μέχρι τη βάση του κεκλιμένου: $\frac{1}{2} m v_2^2 - 0 = mgh \Rightarrow |v_2| = \sqrt{2gh} \Rightarrow$
$|v_2| = 6\, m/s$

Το Σ_2 κινούμενο στο λείο οριζόντιο επίπεδο κάνει ΕΟΚ

$\Gamma \to \Delta$: $\ell = v_2 \Delta t \Rightarrow \frac{3\pi}{5} = 6 \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta t = \pi/10$ sec

Αφού το Σ_3 ξεκινά από την ηρεμία να ταλαντώνεται και η κρούση γίνεται στην ΘΦΜ $= O\Sigma_3$ όταν περνά από εκεί για 1η φορά τότε $\Delta t = \Delta t_{A0 \to O\Sigma} \Rightarrow \frac{\pi}{10} = \frac{T}{4} \Rightarrow$

$T = \frac{4\pi}{10}$ sec και $\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi \cdot 10}{4\pi} \Rightarrow \omega = 5\, r/s$

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

Δ3. Αφού $m_2 = m_3$ τα σώματα ανταλλάσσουν ταχύτητες άρα το m_3 ξεκινά από ΘΙ με ταχύτητα μέτρου $|v_3'| = v_2 \Rightarrow |v_3'| = 6\, m/s$.

Επειδή (+) ←, $v_3' = -6\, m/s$, άρα τη $t=0$ $x=0$ και $v_3 < 0$ άρα $\varphi_0 = \pi$ rad

ακόμη $A = \frac{v_3'}{\omega} = \frac{6}{5} \Rightarrow A = 1{,}2\, m$ άρα $\boxed{x = 1{,}2\, \eta\mu(5t + \pi)\ (S.I.)}$.

Δ4. ΑΔΕΤ: $E_T = K + U_T \Rightarrow E_T = 9U_T \Rightarrow \frac{1}{2} D A^2 = 9 \cdot \frac{1}{2} D x^2 \Rightarrow |x| = A/3$

Για 1η φορά $x < 0$ και $v < 0$ άρα $x = -A/3 = \underline{-0{,}4\, m}$.

$|v|$: $K = 8U_T \Rightarrow \frac{1}{2} m \cdot v^2 = 8 \cdot \frac{1}{2} D x^2 \Rightarrow m v^2 = 8 \cdot m \cdot \omega^2 \cdot x^2 \Rightarrow |v| = 2\sqrt{2} \cdot \omega \cdot |x| \Rightarrow$

$|v| = 4\sqrt{2}\, m/s \Rightarrow \underline{v = -4\sqrt{2}\, m/s}$

αρα $\frac{d\vec{p}}{dt} = \Sigma\vec{F} = -D\vec{x} = -k \cdot x = -125 \cdot (-0,4) \Rightarrow \boxed{\frac{d\vec{p}}{dt} = 50\,N}$

$\left|\frac{dK}{dt}\right| = \left|\Sigma\vec{F} \cdot \vec{v}\right| = \left|-D\vec{x} \cdot \vec{v}\right| = \left|-125 \cdot (-0,4)(-4\sqrt{2})\right| \rightarrow \boxed{\left|\frac{dK}{dt}\right| = 200\sqrt{2}\ J/s}$

Δ5. Πριν την κρουση: $v_3 = \omega \cdot d = 5 \cdot 0,2 = 1\,m/s$ προς τα αριστερα.

μετα την κρουση: $v_2' = v_3 = 1\,m/s$

Μετα απο $T/2$: $d_{23} = v_2' \cdot \frac{T}{2} = \frac{\pi}{5}\,m \Rightarrow \boxed{d_{23} = 0,628\,m}$