

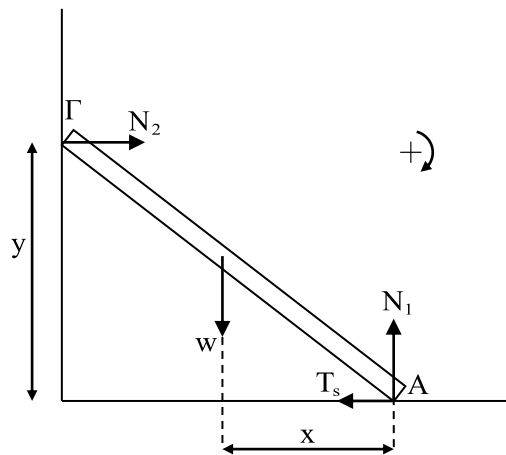
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2021
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

- A1. γ A2. δ A3. γ A4. β
 A5. α. Σ
 β. Λ
 γ. Σ
 δ. Σ
 ε. Λ

ΘΕΜΑ Β

B1. ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΣΚΑΛΑΣ



$$\Sigma F_x = 0 \rightarrow N_2 = T_s \quad (1)$$

$$\Sigma F_y = 0 \rightarrow N_1 = W \quad (2)$$

$$\Sigma \vec{\tau}_A = 0 \rightarrow \vec{\tau}_{N_2} + \vec{\tau}_w = 0 \rightarrow N_2 \cdot y - w \cdot x = 0 \rightarrow$$

$$\Rightarrow N_2 \cdot y = w \cdot x$$

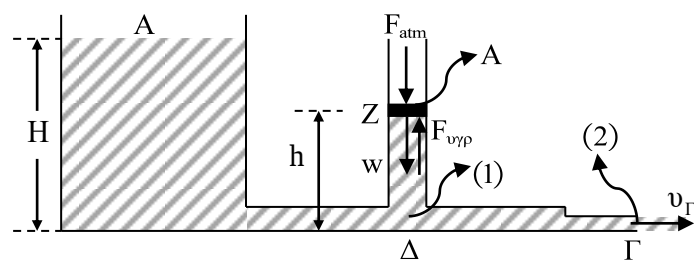
$$\left. \begin{array}{l} \Rightarrow N_2 \cdot y = w \cdot x \\ \text{Όπου } y = L \eta \mu \varphi \\ x = \frac{L}{2} \sigma \nu \nu \varphi \end{array} \right\} \Rightarrow N_2 \cdot L \cdot \eta \mu \varphi = w \cdot \frac{L}{2} \sigma \nu \nu \varphi \rightarrow N_2 \eta \mu \varphi = w \frac{\sigma \nu \nu \varphi}{2} \quad \frac{1}{2}$$

$$\rightarrow T_s \leq T_{op} \rightarrow T_s \leq \mu \cdot N_1 \xrightarrow{3} T_s \leq \mu 2 T_s \epsilon \varphi \varphi \rightarrow \epsilon \varphi \varphi \geq \frac{1}{2\mu}$$

$$\text{ΑΡΑ } \epsilon \varphi \varphi_{\min} = \frac{1}{2\mu} \quad \text{ΣΩΣΤΟ ΤΟ ii}$$

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2021
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

B2.



Σημείο Α στην ελεύθερη επιφάνεια της δεξαμενής, σημείο (Δ) κάτω από τον σωλήνα και σημείο Γ στην έξοδο

$$\text{Bernoulli (A,Γ)} \quad P_A + \frac{1}{2}\rho v_A^2 + \rho gH = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 \xrightarrow{P_A = P_2 = P_{\text{atm}}, U_A = 0 (\Delta \text{σχείο πολύ μεγάλης διατομής})}$$

$$\rho gH = \frac{1}{2}\rho v_2^2 \rightarrow v_2 = \sqrt{2gH} \quad (1)$$

Από εξίσωση συνέχειας στα σημεία (1) και (2)

$$\left. \begin{aligned} A_1 U_\Delta &= A_2 \cdot u_2 \\ A_1 &= 2A_2 \end{aligned} \right\} U_\Delta = \frac{u_2}{2} \xrightarrow{(1)} U_\Delta = \frac{\sqrt{2gH}}{2} \quad (2)$$

ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΕΜΒΟΛΟΥ

$$\Sigma \vec{F} = 0 \rightarrow F_{\text{vyp}} = w + F_{\text{atm}} \rightarrow \frac{F_{\text{vyp}}}{A} = \frac{w}{A} + \frac{F_{\text{atm}}}{A} \rightarrow$$

$$\rightarrow P_{\text{vyp}} = \frac{w}{A} + P_{\text{atm}}$$

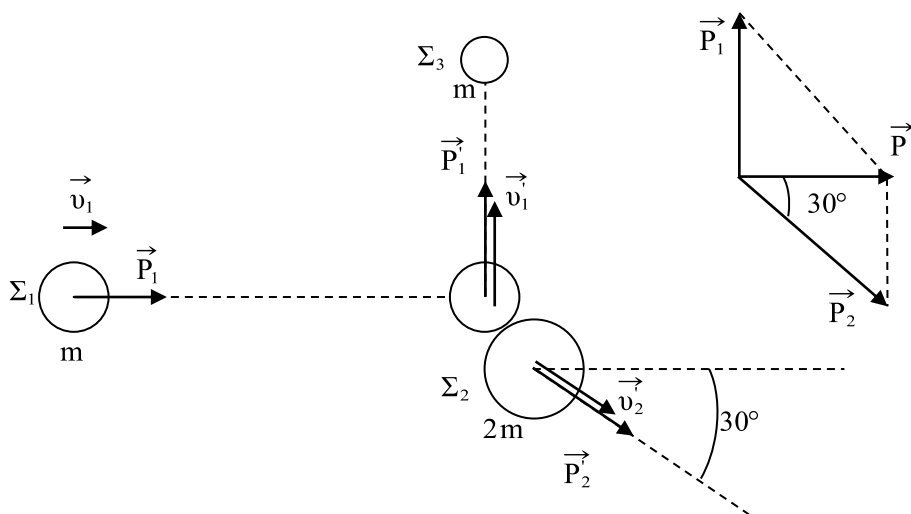
$$\text{Άρα } P_1 = \frac{w}{A} + P_{\text{atm}} + \rho gh \quad (3)$$

$$\text{Bernoulli (A,Δ)} \quad P_A + \frac{1}{2}\rho v_A^2 + \rho gH = P_\Delta + \frac{1}{2}\rho v_\Delta^2 \xrightarrow{P_A = P_\Delta = P_{\text{atm}}, v_A = 0}$$

$$\rho gH = P_\Delta + \frac{1}{2}\rho v_\Delta^2 \xrightarrow{h = \frac{H}{4}} w = \frac{\rho gHA}{2}$$

Σωστό το i.

B3.



ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2021
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΚΡΟΥΣΗ $\Sigma_1 - \Sigma_2$

$$\text{ΑΔΟ: } \vec{P}_{\text{συστ}_{\text{πριν}}} = \vec{P}_{\text{συστ}_{\text{μετά}}} \rightarrow m_1 v_1 = \sqrt{(m_1 v'_1)^2 + (m_2 v'_2)^2 + 2m_1 v'_1 m_2 v'_2 \cos \frac{2\pi}{3}}$$

$$\xrightarrow[m_2 = 2m]{\cos \frac{2\pi}{3} = -\frac{1}{2}} v_1^2 = v'_1{}^2 + 4v'_2{}^2 - 2v'_1 \cdot v'_2 \quad (1)$$

$$\text{ΑΔΚΕ: } K_{\text{συστ}_{\text{πριν}}} = K_{\text{συστ}_{\text{μετά}}} \rightarrow \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} m_1 v'_1{}^2 + \frac{1}{2} m_2 v'_2{}^2$$

$$\xrightarrow[m_2 = 2m]{m_1 = m} v_1^2 = v'_1{}^2 + 2v'_2{}^2 \quad (2)$$

$$\text{Από (1), (2)} \rightarrow v_2' = v_1' \quad (3)$$

$$\text{Άρα (1), (3)} \rightarrow v_1' = \frac{\sqrt{3}}{3} v_1 \quad (4)$$

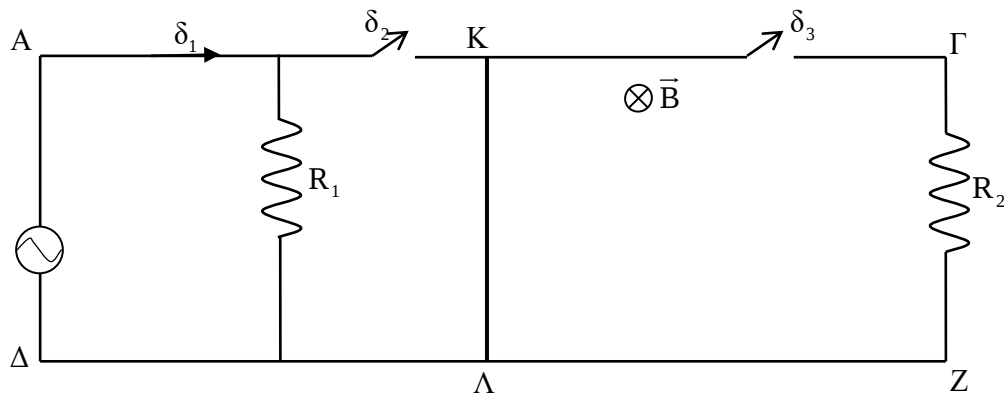
ΚΡΟΥΣΗ $\Sigma_1 - \Sigma_3$ (ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΠΛΑΣΤΙΚΗ)

$$\text{ΑΔΟ: } \vec{P}_{\text{συστ}_{\text{πριν}}} = \vec{P}_{\text{συστ}_{\text{μετά}}} \rightarrow m_1 v_1 = (m_1 + m_3) V \xrightarrow{m_1 = m_3} V = \frac{\sqrt{3}}{6} v_1 \quad (5)$$

$$\text{ΤΕΛΙΚΑ } \frac{K_{\text{συσσ}}}{K_1} = \frac{\frac{1}{2} (m_1 + m_3) V^2}{\frac{1}{2} m_1 v_1^2} \xrightarrow{(5)} \frac{K_{\text{συσσ}}}{K_1} = \frac{1}{6}$$

Σωστό το iii.

ΘΕΜΑ Γ



Γ1.

$$P_M = 12 \text{ W}$$

$$P_{M_{R1}} = \frac{V_{EN}^2}{R_1} \rightarrow V_{EN}^2 = P_{M_{R1}} \cdot R_1 = 72 \rightarrow V_{EN} = 6\sqrt{2} \text{ Volt}$$

$$\text{Άρα } V = \sqrt{2} \text{ , } V_{EN} \rightarrow \boxed{V = 12 \text{ Volt}}$$

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2021
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

$$I_{EN} = \frac{V_{EN}}{R_1} \rightarrow I_{EN} = \frac{6\sqrt{2}}{6} \rightarrow \boxed{I_{EN} = \sqrt{2} \text{ A}}$$

Γ2.

$$f' = 2f$$

$$P_{στ} = i \cdot v = I' \eta \mu \omega' t \cdot V' \eta \mu \omega' t = I' \cdot V' \cdot \eta \mu^2 \omega' t$$

$$f' = 2f \rightarrow \omega' = 2\omega = 100\pi \frac{\text{r}}{\text{s}}$$

$$V' = B\omega'AN = 2(B\omega AN) = 2V = 24 \text{ Volt}$$

$$I' = \frac{V'}{R_1} = 4 \text{ A}$$

$$\text{Άρα } P_{στ} = 24 \cdot 4 \cdot \eta \mu^2(100\pi t) \rightarrow P_{στ} = 96 \eta \mu^2(100\pi t) \quad (\text{SI})$$

$$\Sigma \varepsilon \quad t = 5 \cdot 10^{-3} \text{ s}:$$

$$P_{στ} = 96 [\eta \mu(100\pi \cdot 5 \cdot 10^{-3})]^2 = 96 \left(\eta \mu \frac{\pi}{2} \right)^2 \rightarrow \boxed{P_{στ} = 96 \text{ W}}$$

Γ3.

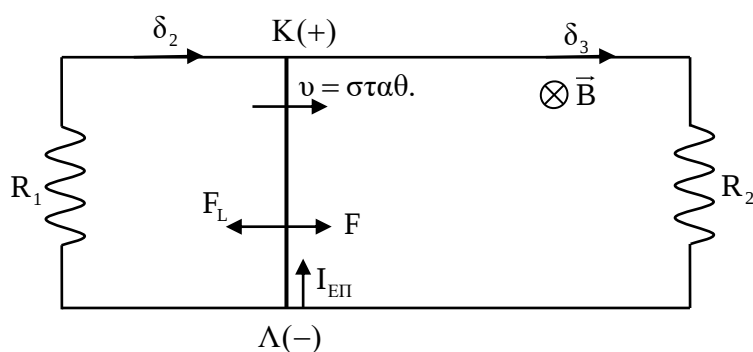
Από $t = 0$ έως $t = 2 \text{ s}$ ΚΙΝΗΣΗ ΟΜΑΛΑ ΕΠΙΤΑΧΥΝΟΜΕΝΗ

(Δ_2, Δ_3 ανοιχτοί, κύκλωμα ανοιχτό. Άρα $F_L = 0$)

$$\Sigma F = m \cdot a \rightarrow F = ma \rightarrow a = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

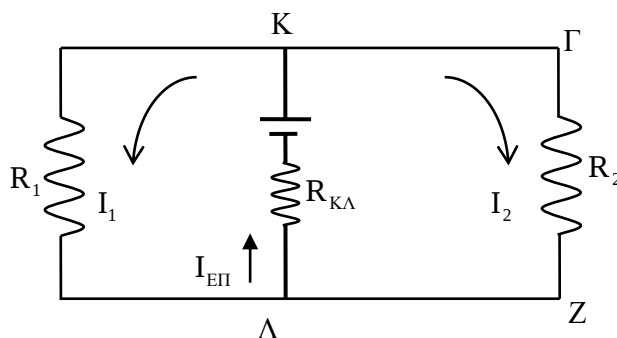
$$\text{Όταν κλείνουν οι διακόπτες } \Delta_1, \Delta_2 \text{ ο (ΚΛ) έχει ταχύτητα } v = a \cdot t \rightarrow \boxed{v = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

ΚΙΝΗΣΗ ΣΤΟ Ο.Μ.Π.



Η κίνηση αγωγού δημιουργεί $\Delta\Phi$ οπότε στα άκρα του (ΚΛ) έχουμε $E_{ΕΠ}$ και εφόσον το κύκλωμα κλείνει $I_{ΕΠ}$. Στον (ΚΛ) ασκούνται η εξωτερική δύναμη $\vec{F}$ και η $\vec{F}_L$ (αντίθετη της κίνησης από κανόνα Lenz)

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ



ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2021
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

R_1 και R_2 παράλληλα (ίδια τάση $V_{\kappa\lambda}$)

$$R_{O\Lambda} = R_{1,2} + R_{\kappa\lambda} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} + R_{\kappa\lambda} \rightarrow$$

$$\rightarrow R_{O\Lambda} = 4\Omega$$

Εφόσον $v = \text{σταθ}$: $\Sigma F = 0 \Rightarrow F - F_L = 0 \Rightarrow F_L = F \Rightarrow BI_{\text{EΠ}} \ell = F \Rightarrow$

$$B \frac{E_{\text{EΠ}}}{R_{O\Lambda}} \ell = F$$

$$\text{Όμως } E_{\text{EΠ}} = \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = \frac{B(\Delta S)}{\Delta t} = \frac{B\ell\Delta x}{\Delta t} = Bv\ell \sim$$

$$\text{Άρα } \frac{B^2 v \ell^2}{R_{O\Lambda}} = F \Rightarrow B^2 = \frac{F \cdot R_{O\Lambda}}{v \cdot \ell} \Rightarrow B = 1 \text{ T}$$

Γ4.

Από $t_0 = 0$ έως $t = 2 \text{ s}$

$$s_1 = \frac{1}{2} a \Delta t_1^2 = 2 \text{ m}$$

Από $t = 2 \text{ s}$ έως $t' = 5 \text{ s}$

$$s_2 = v \cdot \Delta t' = 6 \text{ m}$$

$$\text{Άρα } S_{O\Lambda} = S_1 + S_2 \Rightarrow S_{O\Lambda} = 8 \text{ m}$$

$$W_F = F \cdot S_{O\Lambda} \Rightarrow W_F = 4 \text{ J}$$

Θερμότητα λόγω φαινομένου Joule αναπτύσσεται από $t = 2 \text{ s}$ έως $t' = 5 \text{ s}$

Άρα εφόσον $v = \text{σταθ}$. έχουμε $E_{\text{EΠ}} = Bv\ell = 2 \text{ Volt}$

$$I_{\text{EΠ}} = \frac{E_{\text{EΠ}}}{R_{O\Lambda}} = 0,5 \text{ A}$$

$$\text{Οπότε } V_{\kappa\lambda} = E_{\text{EΠ}} - I_{\text{EΠ}} \cdot R_{\kappa\lambda} = 1 \text{ Volt}$$

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

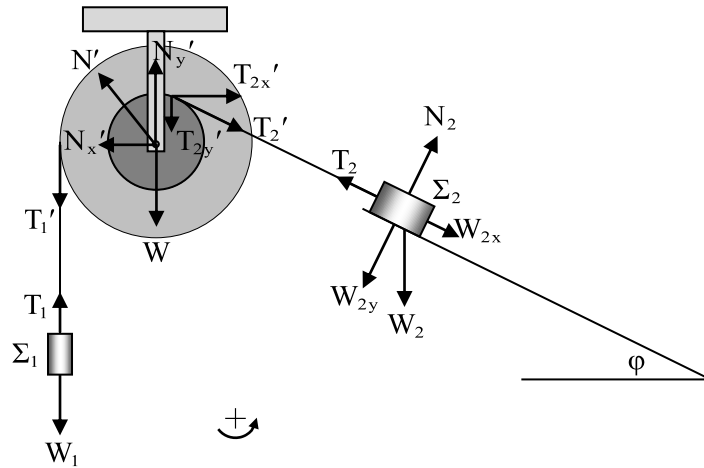
$$\text{Τελικά } Q_{R_2} = I_2^2 \cdot R_2 (t' - t) \Rightarrow Q_{R_2} = 1 \text{ J}$$

$$\pi\% = \frac{Q_{R_2}}{W_F} 100\% = 25\%$$

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2021
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



$$(\Sigma_1, \Sigma_2, T) \rightarrow \vec{\Sigma \tau}_{(0)} = 0 \Rightarrow W_1 \cdot 2r - W_{2x}r = 0$$

$$\rightarrow m_1 g \cdot 2r = m_2 g \eta \mu \phi \cdot r \Rightarrow m_1 = \frac{m_2 \eta \mu \phi}{2} \Rightarrow m_1 = 1,5 \text{ kgr}$$

$$(T), (\Sigma_1) \Rightarrow T_1' = T_1 = W_1 = 15 \text{ N}$$

$$(\Sigma_2) \Rightarrow T_2' = T_2 = W_{2x} = m_2 g \eta \mu \phi = 30 \text{ N}$$

$$\Sigma \vec{F}_y = 0 \Rightarrow N_y' - W - T_1' - T_2'y = 0 \Rightarrow N_y' = W + T_1' + T_2'y \Rightarrow$$

$$N_y' = 15 + 15 + 30 \cdot 0,6 \Rightarrow N_y' = 48 \text{ N}$$

$$\Sigma \vec{F}_x = 0 \Rightarrow N_x' - T_2'x = 0 \Rightarrow N_x' = T_2'x = T_2' \sin \phi = 30 \cdot 0,8 \Rightarrow N_x' = 24 \text{ N}$$

$$N' = \sqrt{N_x'^2 + N_y'^2} = \sqrt{24^2 + 48^2} = \sqrt{24^2 + (2 \cdot 24)^2} \Rightarrow N' = 24\sqrt{5} \text{ N}$$

Δ2.

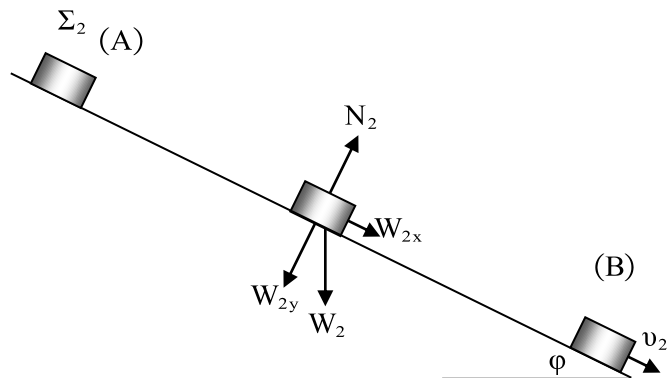
$$\eta \mu \phi = \frac{h}{s_{AB}} \Rightarrow s_{AB} = \frac{h}{\eta \mu \phi} = 3 \text{ m}$$

$$(\Sigma_2) \text{ ΘΜΚΕ}(A \rightarrow B): \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = W_2 \eta \mu \phi \cdot s_{AB}$$

$$\frac{1}{2} \cdot 5 \cdot v_2^2 = 50 - 0,6 \cdot 3 \Rightarrow v_2 = 6 \text{ m/s}$$

Δια το Σ_2 ΕΟΚ

$$t_2 = \frac{\ell}{v_2} = \frac{3\pi/5}{6} \Rightarrow t_2 = \frac{\pi}{10} \text{ s}$$



The diagram shows a particle scattering off a potential barrier. A horizontal line represents the potential, with a rectangular barrier of height Δ and width d located between two regions, Σ_2 and Σ_3 . A vertical dashed line marks the right edge of the barrier. A particle, represented by a square, approaches from the left in region Σ_2 with velocity v_2 . The distance from the left edge of the barrier to the point of reflection is labeled l . The particle is reflected back into Σ_2 with velocity v'_2 and transmitted into Σ_3 with velocity v'_3 . The barrier is shown as a series of connected semi-circles.

$$t_1 = t_2 \Rightarrow \frac{\pi}{10} = \frac{2\pi\sqrt{m_{3/k}}}{4} \Rightarrow \frac{1}{5} = \sqrt{\frac{5}{k}} \Rightarrow k = 125 \frac{N}{m}$$

7

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2021
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

$$\frac{\Delta p}{\Delta t} = \Sigma F_x = F_{\text{ΕΠ}} = -k \cdot y = -125(-0,4) \Rightarrow \frac{\Delta p}{\Delta t} = 50 \text{ kgm/s}$$

$$\left| \frac{\Delta k}{\Delta t} \right| = P_{\Sigma f_x} = |F_{\text{ΕΠ}} \cdot v| = |(50) \cdot (-4\sqrt{2})| \Rightarrow$$

$$\left| \frac{\Delta k}{\Delta t} \right| = 200\sqrt{2} \text{ J/s}$$

Δ5.

Το Σ_3 θα διέλθει από τη ΘΦΜ σε χρόνο $t_2 = \frac{T}{2} = \frac{2\pi\sqrt{m_{3/k}}}{1} = \frac{\pi}{5} \text{ s}$

Το Σ_2 θα έχει διανύσει με Ε.Ο.Κ από ΘΦΜ στον ίδιο χρόνο

$$s = v_2' \cdot t_2 = 1 \cdot \frac{\pi}{5} \Rightarrow s = \frac{\pi}{5} \text{ m} = 0,628 \text{ m}$$

ΤΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΜΕΛΗΘΗΚΑΝ ΤΑ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

«ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ» ΦΛΩΡΟΠΟΥΛΟΥ

www.floropoulos.gr