ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΛΑ Β)
ΔΕΥΤΕΡΑ 23 ΜΑΙΟΥ 2016
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΜΟΡΦΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ, ΠΑΠΑΪΩΑΝΝΟΥ ΒΙΚΤΩΡΙΑ, ΚΑΡΑΒΟΚΥΡΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

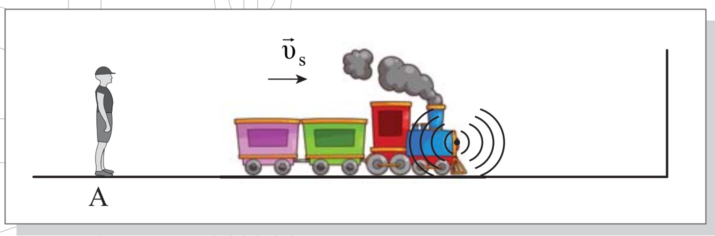
ΘΕΜΑ Α

Α1. β **Α2.** γ **Α3.** β **Α4.** δ

Α5. α) Σωστό **β)** Λάθος **γ)** Σωστό **δ)** Λάθος **ε)** Λάθος

ΘΕΜΑ Β

Β1. iii



Είναι:

$$f_1 = \frac{\upsilon_{HX}}{\upsilon_{HX} + \upsilon_s} f_1$$ και

$$f_2 = \frac{\upsilon_{HX}}{\upsilon_{HX} - \upsilon_s} f_1$$

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{\upsilon_{HX} - \upsilon_s}{\upsilon_{HX} + \upsilon_s} = \frac{\frac{9}{10}\upsilon_{HX}}{\frac{11}{10}\upsilon_{HX}} = \frac{9}{11}$$

Β2. i

Έχουμε:

$$|A'_M| = 2A\left|\sigma\upsilon\nu\frac{2\pi}{\lambda}x_M\right| = 2A\left|\sigma\upsilon\nu\frac{2\pi}{\lambda}\frac{9\lambda}{8}\right| = 2A\left|\sigma\upsilon\nu\left(2\pi + \frac{\pi}{4}\right)\right| = 2A\frac{\sqrt{2}}{2} = A\sqrt{2}$$

$$\upsilon_{max} = \omega|A'_M| = \frac{2\pi}{T}A\sqrt{2}$$

Β3. ii

Εξίσωση συνέχειας στα σημεία Α και Β:

$A_A \cdot υ_A = A_B \cdot υ_B$ ή $2A_B \cdot υ_A = A_B \cdot υ_B$ ή $υ_B = 2υ_A$ (1)

Εξίσωση Bernoulli στα σημεία Α και Β της φλέβας ΑΒ:

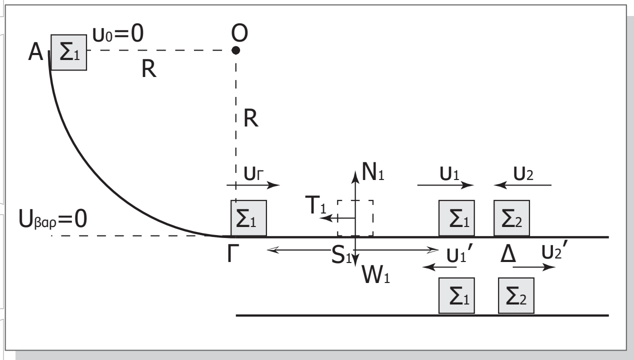
$$P_A + \frac{1}{2}ρυ_A^2 = P_B + \frac{1}{2}ρυ_B^2 \xrightarrow{(1)}$$

$$P_A - P_B = \frac{1}{2}ρ(2υ_A)^2 - \frac{1}{2}ρυ_A^2 \text{ ή } P_A - P_B = 3\frac{1}{2}ρυ_A^2 \text{ ή}$$

$$\mathbf{P_A - P_B = 3Λ}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Εφαρμόζουμε την Α.Δ.Μ.Ε. για τις θέσεις Α, Γ του σώματος $Σ_1$:



$$E_{μηχ(Α)} = E_{μηχ(Γ)} \text{ ή } m_1 gR = \frac{1}{2}m_1 υ_1^2 \text{ ή}$$

$$υ_1 = \sqrt{2gR} = \mathbf{10m/sec}$$

Γ2. Στη διαδρομή Γ→Δ το σώμα $Σ_1$ δέχεται δύναμη τριβής ολίσθησης μέτρου

$T = μN_1$ ή $T = μm_1 g$

Εφαρμόζουμε το Θ.Μ.Κ.Ε. για το σώμα $Σ_1$ στη διαδρομή Γ→Δ:

$$K_Δ - K_Γ = W_T \text{ ή } \frac{1}{2}m_1 υ_1^2 - \frac{1}{2}m_1 υ_Γ^2 = -μm_1 g \cdot S_1 \text{ ή}$$

$$υ_1 = \sqrt{υ_Γ^2 - 2μgS_1} = 8m/sec$$

Με βάση την αρχή διατήρησης της ορμής και τη διατήρηση της ολικής κινητικής ενέργειας των συγκρουόμενων σωμάτων και με θετική φορά προς τα δεξιά, έχουμε:

$$υ_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}υ_1 - \frac{2m_2}{m_1 + m_2}υ_2 = \mathbf{-10m/sec}$$

$$\upsilon_2{}' = \frac{2m_1}{m_1+m_2}\upsilon_1 - \frac{m_2-m_1}{m_1+m_2}\upsilon_2 = \mathbf{+2m/sec}$$

Γ3. Είναι:

$$\Delta\vec{P}_2 = \vec{P}_2{}' - \vec{P}_2 \quad \text{ή}$$

αλγεβρικά:

$\Delta P_2 = m_2\upsilon_2{}' - (-m_2\upsilon_1) = m_2(\upsilon_2{}' + \upsilon_2) = \mathbf{18kgm/sec}$

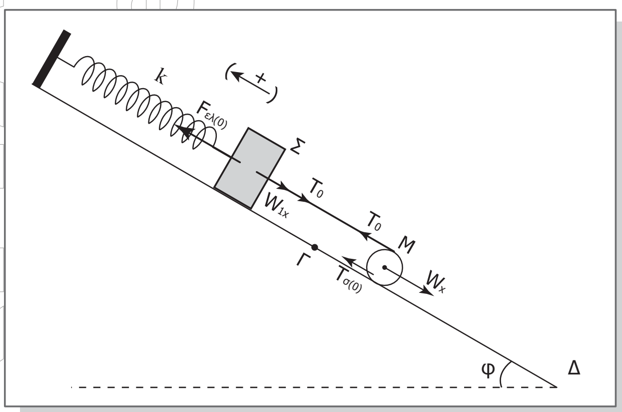
Γ4. Το ζητούμενο ποσοστό ισούται με:

$$\pi\% = \frac{k_1{}' - k_1}{k_1}100\% = \left(\frac{k_1{}'}{k_1} - 1\right)100\% = \left(\frac{\frac{1}{2}m_1(\upsilon_1{}')^2}{\frac{1}{2}m_1\upsilon_1{}^2} - 1\right)100\% = \left(\frac{100}{64} - 1\right)100\% = \frac{36}{64}100\% =$$

$$= \mathbf{\frac{900}{16}\%} = \mathbf{56{,}25\%}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Μελετάμε την ισορροπία του κυλίνδρου:



$\Sigma\tau = 0$ ή $T_0R = T_{\sigma(0)}R \Rightarrow T_{\sigma(0)} = T_0$ (1)

$\Sigma F_x = 0$ ή $2T_0 = W_x \Rightarrow 2T_0 = Mg\eta\mu\varphi$

$$\Rightarrow T_0 = \frac{Mg\eta\mu\varphi}{2} = \mathbf{5N}$$

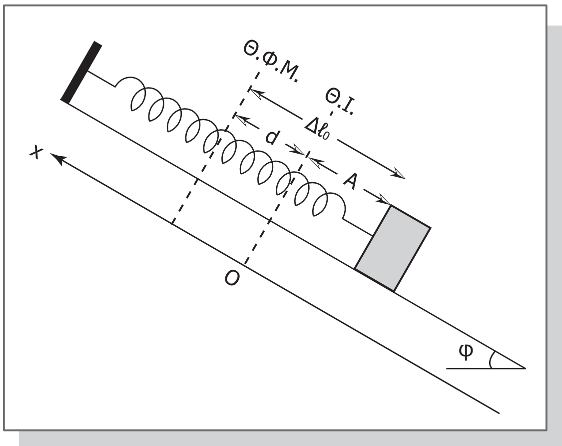
Μελετάμε την ισορροπία του σώματος Σ:

$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F_{\varepsilon\lambda} = mg\eta\mu\varphi + T_0 \Rightarrow F_{\varepsilon\lambda} = 5 + 5 = 10N$

$$\Delta\ell_0 = \frac{F_{\varepsilon\lambda(0)}}{k} = \mathbf{0{,}1m}$$

Δ2. Στη Θ.Ι. της ταλάντωσης ισχύει:

$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F_{\varepsilon\lambda} = W_x \Rightarrow kd = mg\eta\mu\varphi$ ή $d = \frac{mg\eta\mu\varphi}{k} = 0{,}05\text{m}$



$A = \Delta\ell_0 - d = 0{,}05\text{m}$

$D = m\omega^2$ ή $k = m\omega^2$ ή

$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10\text{rad/sec}$

Η χρονική εξίσωση της ταλάντωσης είναι:

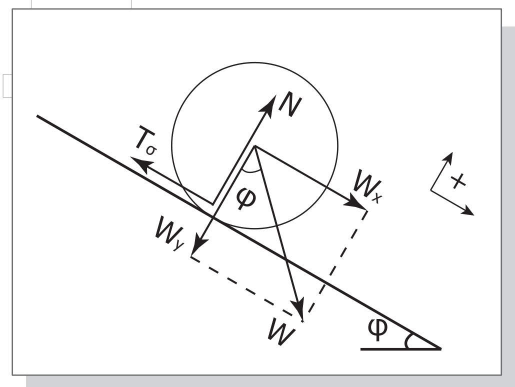
$x = 0{,}05\eta\mu(10t + \frac{3\pi}{2})$ (S.I.)

Η χρονική εξίσωση της δύναμης επαναφοράς είναι:

$x = A\eta\mu(\omega t + \varphi_0)$

$F_{\varepsilon\pi} = -kx$ ή $\boxed{F_{\varepsilon\pi} = -5\eta\mu(10t + \frac{3\pi}{2})\ \text{(S.I.)}}$

Δ3. Για την κίνηση του κυλίνδρου ισχύει:



$\Sigma F_x = Ma_{cm} \Rightarrow Mg\eta\mu\varphi - T_\sigma = Ma_{cm}$ (1)

$\Sigma\tau = I\cdot a_{\gamma\omega\nu}$ ή $T_\sigma R = \frac{1}{2}MR^2\cdot a_{\gamma\omega\nu}$ ή

$T_\sigma = \frac{M}{2}a_{\gamma\omega\nu}$ (2)

((1) + (2)): $Mg\eta\mu\varphi = \frac{3M}{2}a_{cm} \Rightarrow a_{cm} = \frac{2g\eta\mu\varphi}{3}$ ή $a_{cm} = \frac{10}{3}\text{m/sec}^2$

και

$a_{\gamma\omega\nu} = \frac{a_{cm}}{R} = \frac{100}{3}\text{rad/sec}^2$

Είναι:

$$N = \frac{\theta}{2\pi} \Rightarrow \theta = N \cdot 2\pi = \frac{12}{\pi}2\pi = 24\text{rad}$$

$$\theta = \frac{1}{2}\alpha_{\gamma\omega\nu}t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2\theta}{\alpha_{\gamma\omega\nu}}} = \sqrt{\frac{2\cdot 24}{\frac{100}{3}}} = \sqrt{\frac{2\cdot 3\cdot 24}{100}} = \frac{3\cdot 4}{10} = 1{,}2\,\text{sec}$$

$$\omega = \alpha_{\gamma\omega\nu}t = 40\text{rad/sec}$$

$$L = I\omega = \frac{1}{2}MR^2\cdot\omega^2 = \frac{1}{2}2\cdot 0{,}01\cdot 40 \quad \text{ή} \quad \boxed{L = 0{,}4k\ gm/sec^2}$$

Δ4. Ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας ισούται με:

$$\frac{dK}{dt} = \frac{dK_{\mu\varepsilon\tau}}{dt} + \frac{dK_{\sigma\tau\rho}}{dt} = \Sigma F_x\cdot\upsilon_{cm} + \Sigma\tau\cdot\omega = M\alpha_{cm}\cdot\upsilon_{cm} + I\cdot\alpha_{\gamma\omega\nu}\omega$$

$$= M\alpha_{cm}{}^2 t + \frac{1}{2}MR^2\alpha_{\gamma\omega\nu}{}^2 t = 100\text{J/sec}$$