Πανελλήνιες Εξετάσεις Ημερήσιων Γενικών Λυκείων

Εξεταζόμενο Μάθημα: **Φυσική Προσανατολισμού, Θετικών Σπουδών**

Ημ/νία: 23 Μαΐου 2016

Απαντήσεις Θεμάτων

ΘΕΜΑ Α

Α1. β **Α2.** γ **Α3.** β **Α4.** δ

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

ΘΕΜΑ Β

Β1. Για τις συχνότητες απ' ευθείας f_1 και από ανάκλαση f_2 έχουμε:

$$f_1 = \frac{\upsilon}{\upsilon_{HX} + \upsilon_s} f_s$$

Η f_2 που «αντιλαμβάνεται» ο παρατηρητής είναι ίση με τη συχνότητα που «αντιλαμβάνεται» και επανεκπέμπει ο βράχος καθώς ο παρατηρητής είναι ακίνητος.

$$f_T = f_2 = \frac{\upsilon_{\eta\chi}}{\upsilon_{\eta\chi} - \upsilon_s} \cdot f_s$$

$$f_2 = \frac{\upsilon}{\upsilon_{HX} - \upsilon_s} f_s$$

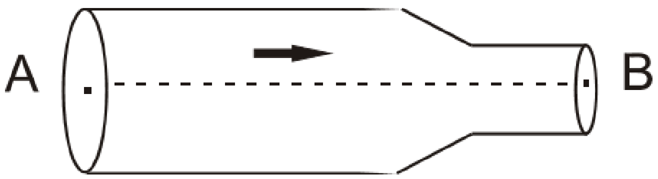
$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{\upsilon_{\eta\chi} - \upsilon_s}{\upsilon_{\eta\chi} + \upsilon_s} = \frac{\frac{9\upsilon_{HX}}{10}}{\frac{11\upsilon_{HX}}{10}} = \frac{9}{11} \qquad \textbf{To (iii)}$$

Β2. Είναι:

$$A_M = \left|2A\ \sigma\upsilon\nu\ \frac{2\pi 9\lambda}{8\lambda}\right| = \left|2A\ \sigma\upsilon\nu \frac{9\pi}{4}\right| = 2A\frac{\sqrt{2}}{2} = A\sqrt{2}$$

Άρα $\upsilon_{max} = \omega A_M = \dfrac{2\pi}{T} A\sqrt{2}$ **Το (i)**

Β3.



Από την εξίσωση συνέχειας έχουμε:

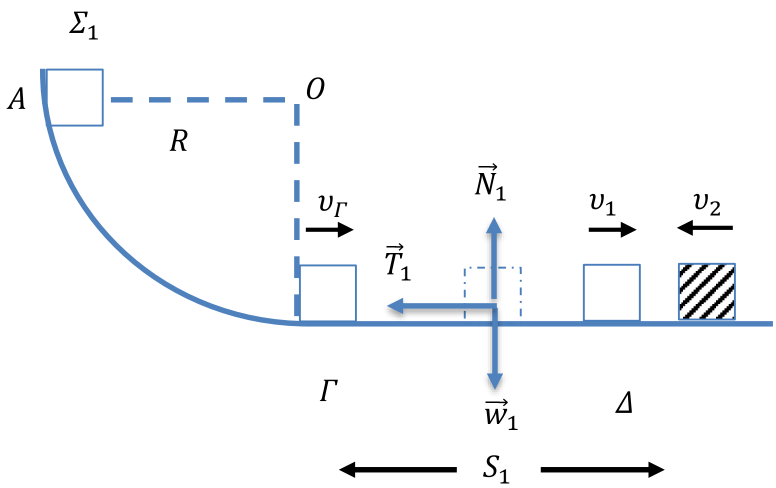
$$\left.\begin{aligned} A_A v_A &= A_B v_B \\ A_A &= 2A_B \end{aligned}\right\} \; 2v_A = v_B$$

Η εξίσωση Bernoulli δίνει:

$$P_A + \frac{1}{2}\rho\, v_A^2 = P_B + \frac{1}{2}\rho\, v_B^2 \Rightarrow P_A - P_B = -\frac{1}{2}\rho\, v_A^2 + \frac{1}{2}4\rho\, v_A^2$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = 3\frac{1}{2}\rho\, v_A^2 \;\Rightarrow P_A - P_B = 3\Lambda \quad \textbf{Το (ii)}$$

ΘΕΜΑ Γ



Γ1. Εφαρμόζουμε ΑΔΜΕ για την κάθοδο του Σ_1 στο τεταρτοκύκλιο.

$U_A + K_A = U_\Gamma + K_\Gamma \Rightarrow mgR = \frac{1}{2}mv_\Gamma^2 \Rightarrow$

$2gR = v_\Gamma^2 \Rightarrow v_\Gamma = 10\, m/sec$

Γ2. Για την κίνηση του Σ_1 στο οριζόντιο επίπεδο έχουμε:

$\frac{1}{2}\, m_1 v_1^2 - \frac{1}{2} m_1 v_\Gamma^2 = W_T$

$\frac{1}{2}\, m_1 v_1^2 - \frac{1}{2} m_1 v_\Gamma^2 = -\mu m_1 g S_1$

$\Rightarrow v_1^2 = v_\Gamma^2 - 2\mu g S_1$

$\Rightarrow v_1^2 = 100 - 2 \cdot 5 \cdot 3{,}6 \Rightarrow v_1^2 = 64\, m/sec$

$v_1 = 8\, m/sec$

Γ3. Για την ελαστική κρούση των δύο σωμάτων, θεωρώντας θετική φορά προς τα δεξιά έχουμε:

$v_2 = -\,4\, m/s$ και $v_1 = +8\, m/s$

$v_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_1 + \frac{2m_2}{m_1 + m_2}\, v_2$

$= -\frac{2m_1}{4m_1} v_1 - \frac{6m_1}{4m_1} v_2 = \frac{v_1}{2} - \frac{3}{2} v_2$

$= -4 - \frac{3}{2} \cdot 4 \Rightarrow v_1' = -10\, m/sec$

$v_2' = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} v_1 + \frac{2m_1}{m_1 + m_2} v_2$

$= \frac{2m_1}{4m_1} v_1 - \frac{2m_1}{4m_1} v_2 = \frac{v_1}{2} - \frac{v_2}{2}$

$= \frac{8}{2} - \frac{4}{2} = 4 - 2 = 2\, m/sec$

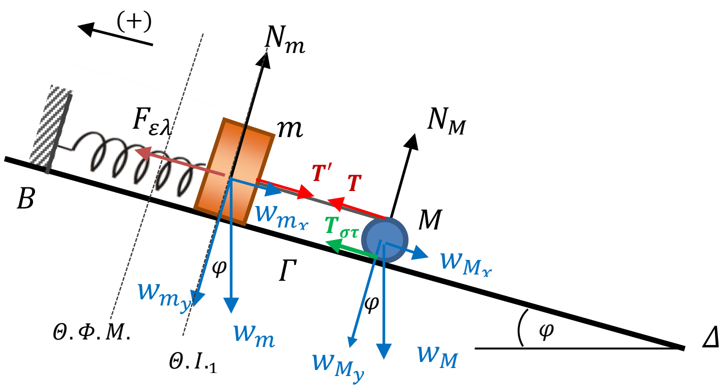
$\Delta P_2 = m_2 v_2' - m_2 v_2 = +12 + 6 = +18\, kg\, m/\sec$ με κατεύθυνση δεξιά.

Γ4. Το ποσοστό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος Σ_1 είναι:

$\frac{\Delta K_1}{K_1} \cdot 100\% \Rightarrow \frac{\frac{1}{2} m_1 v_1'^2 - \frac{1}{2} m_1 v_1^2}{\frac{1}{2} m_1 v_1^2} \cdot 100\%$

$$= \frac{\upsilon_1'^2 - \upsilon_1^2}{\upsilon_1^2} \cdot 100\% = \frac{100 - 64}{64} \cdot 100\% = \frac{9}{16} \cdot 100\%$$

ΘΕΜΑ Δ



Δ1. Από την ισορροπία του κυλίνδρου παίρνουμε:

$\overrightarrow{\Sigma T} = 0 \Rightarrow T \cdot R - T_{\sigma\tau\alpha\tau} \cdot R = 0 \Rightarrow T_{\sigma\tau\alpha\tau} = T.$

$\overrightarrow{\Sigma F} = -Mg\eta\mu\varphi + T + T_{\sigma\tau\alpha\tau} = 0$

$\Rightarrow Mg\eta\mu\varphi = 2T$

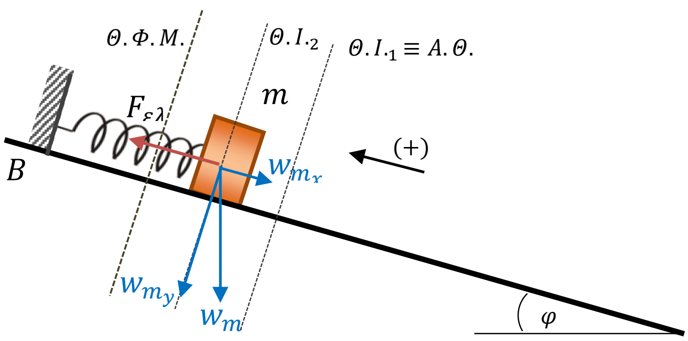
$\Rightarrow 10 = 2T \Rightarrow T = 5N.$

Από την ισορροπία του σώματος Σ προκύπτει:

$mg\eta\mu\varphi + T = F_{E\Lambda} \Rightarrow 5 + 5 = 100 \cdot \Delta l \;\Rightarrow$

$\frac{10}{100} = \Delta l \;\Rightarrow 0{,}1m = \Delta l.$

Δ2.



Τη χρονική στιγμή $t = 0$ που κόβεται το νήμα υπάρχει η νέα θέση ισορροπίας για το σώμα m:

$$m g \eta\mu\varphi = K\Delta l' \Rightarrow 5 = 100\Delta l' \Rightarrow \frac{5}{100} = \Delta l'$$

Η θέση που ισορροπούσε το σώμα πριν το κόψιμο του νήματος είναι ακραία θέση για τη νέα ταλάντωση, οπότε: $A = \Delta l - \Delta l' = \frac{5}{100}\ m$

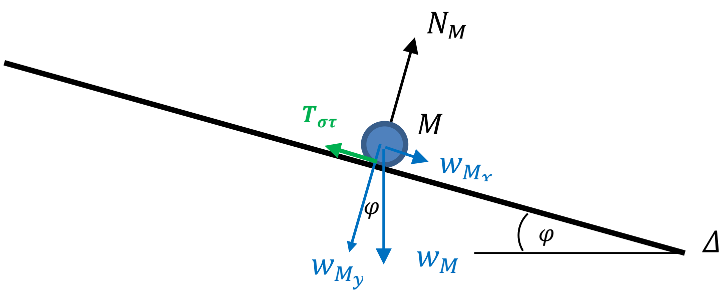
Για την ω έχουμε: $\omega = \sqrt{\frac{K}{m}} = 10\ r/sec$

Αν θεωρήσουμε θετική φορά προς τα πάνω η αρχική φάση είναι: $\varphi_0 = \frac{3\pi}{2}$.

Άρα $x = 0{,}05\eta\mu\left(10t + \frac{3\pi}{2}\right)$ και για τη δύναμη επαναφοράς έχουμε:

$$F_{\varepsilon\pi} = -5\eta\mu\left(10t + \frac{3\pi}{2}\right).$$

Δ3.



Για την κύλιση του κυλίνδρου έχουμε:

$$\Delta\varphi = N \cdot 2\pi = \frac{12}{\pi}2\pi = 24rad$$

$$\Delta x = \Delta\varphi \cdot R = 24 \cdot 0{,}1 = 2{,}4m$$

Εφαρμόζουμε το ΘΜΚΕ για την κύλιση του κυλίνδρου:

$$\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}\frac{1}{2}\ mR^2\omega^2 = mg\eta\mu\varphi \cdot \Delta x \ \Rightarrow$$

$$\frac{3}{4}mv^2 = mg\eta\mu\varphi \cdot \Delta x \Rightarrow$$

$3\upsilon^2 = 4g\eta\mu\varphi\Delta x \Rightarrow$

$3\upsilon^2 = 48 \Rightarrow \upsilon^2 = 16 \Rightarrow \upsilon = 4\, m/sec$

Άρα $\omega = \dfrac{\upsilon}{R} = 40\, rad/sec$

Τέλος $L = I\omega = \dfrac{1}{2}mR^2\omega =$

$= \dfrac{1}{2} \cdot 2\dfrac{1}{100} \cdot 40 = 0{,}4\ \ kg\, m/sec$

Δ4. Κατά την κύλιση του δίσκου έχουμε:

$\overrightarrow{\Sigma F} = \overrightarrow{m\alpha} \Rightarrow Mg\eta\mu\varphi - T_{\sigma\tau\alpha\tau} = m\alpha$

$\Rightarrow 20\dfrac{1}{2} - T_{\sigma\tau\alpha\tau} = 20 \Rightarrow 10 - T_{\sigma\tau\alpha\tau} = 2\alpha \quad (1)$

$\overrightarrow{\Sigma \tau} = I\alpha_\gamma \Rightarrow T_{\sigma\tau\alpha\tau} \cdot R = \frac{1}{2}mR^2\alpha_\gamma$, αφού ο κύλινδρος εκτελεί κύλιση χωρίς ολίσθηση

$\alpha = \alpha_\gamma \cdot R.$

Οπότε:

$\Rightarrow T_{\sigma\tau\alpha\tau} = \alpha \quad (2)$

Από τις (1) και (2) έχουμε:

$(1) + (2) \Rightarrow 10 = 3\alpha \Rightarrow \dfrac{10}{3} \cdot \dfrac{m}{sec^2} = \alpha$

$\upsilon = \alpha t = \dfrac{10}{3} \cdot 3 = 10\, m/sec$

$\dfrac{\Delta K}{\Delta t} = \left(\dfrac{\Delta K}{\Delta t}\right)_{\mu\epsilon\tau} + \left(\dfrac{\Delta K}{\Delta t}\right)_{\pi\epsilon\rho} = \Sigma F \cdot \upsilon + \Sigma\tau \cdot \omega$

$= (Mg\eta\mu\varphi - T_{\sigma\tau\alpha\tau})\upsilon + T_{\sigma\tau\alpha\tau} \cdot R\dfrac{\upsilon}{R}$

$= Mg\ \eta\mu\varphi \cdot \upsilon = 10 \cdot 10 = 100\, J/sec$