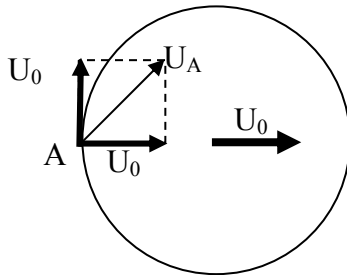


Φυσική Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης (Προτεινόμενες Απαντήσεις)

ΘΕΜΑ 1

1 γ 2 α 3 β 4 γ
5 Λ Λ Σ Σ Λ

ΘΕΜΑ 2



1 β. Ο δίσκος του σχήματος κυλίεται άρα εκτελεί σύνθετη κίνηση.

Η συνιστώσα της μεταφορικής κίνησης είναι: u_0 ενώ η συνιστώσα της στροφικής είναι $v_{\text{γραμμικό}} = \omega R = u_0$. Με την εφαρμογή του Πυθαγόρειου Θεωρήματος έχουμε:

$$u_A = \sqrt{u_0^2 + (\omega R)^2} = \sqrt{(\omega R)^2 + (\omega R)^2} = \sqrt{2(\omega R)^2} = \sqrt{2u_0^2} = \sqrt{2}u_0$$

2. β. Με την εφαρμογή της Αρχής Διατήρησης της Ορμής για την Πλαστική Κρούση

$$m_A u_A + m_B \cdot 0 = (m_A + m_B) V \Rightarrow m_A u_A = 3m_A V \Rightarrow V = \frac{u_A}{3}$$

Έτσι η μεταβολή της Κινητικής Ενέργειας είναι

$$\begin{aligned} \Delta K &= \frac{1}{2}(m_A + 2m_A)V^2 - \frac{1}{2}m_A u_A^2 = \frac{1}{2}(3m_A)\left(\frac{u_A}{3}\right)^2 - \frac{1}{2}m_A u_A^2 = \\ &= \frac{1}{2}m_A u_A^2 \left(\frac{1}{3} - 1\right) = -\frac{1}{3}m_A u_A^2 = -\frac{m_A u_A^2}{3} \end{aligned}$$

3. γ. Από την Αρχή Διατήρησης Ενέργειας της Ταλάντωσης έχουμε:

$$\begin{aligned} E &= K + U \Rightarrow \frac{1}{2}mu_0^2 = \frac{1}{2}mu^2 + \frac{1}{2}Dx^2 \Rightarrow \frac{1}{2}mu_0^2 = \frac{1}{2}mu^2 + \frac{1}{2}m\omega^2 x^2 \Rightarrow u_0^2 = u^2 + \omega^2 x^2 \Rightarrow \\ &\Rightarrow \omega^2 x^2 = u_0^2 - u^2 \Rightarrow \omega^4 x^2 = \omega^2(u_0^2 - u^2) \Rightarrow a^2 = \omega^2(u_0^2 - u^2) \end{aligned}$$

ΘΕΜΑ 3

α. Συγκρίνουμε την δοθείσα εξίσωση με αυτή του τρέχοντος κύματος και υπολογίζουμε το μήκος κύματος, τη συχνότητα του κύματος και το πλάτος του κύματος.

$$\frac{2\pi}{\lambda} = 2\pi 0,5 \Rightarrow \lambda = 2m,$$

$$2\pi f = 2\pi 2 \Rightarrow f = 2Hz \text{ και}$$

$$A = 0,4m$$

Η ταχύτητα υπολογίζεται από τη σχέση:

$$u = \lambda f \Rightarrow u = 2m \cdot 2Hz \Rightarrow u = 4 \frac{m}{s}.$$

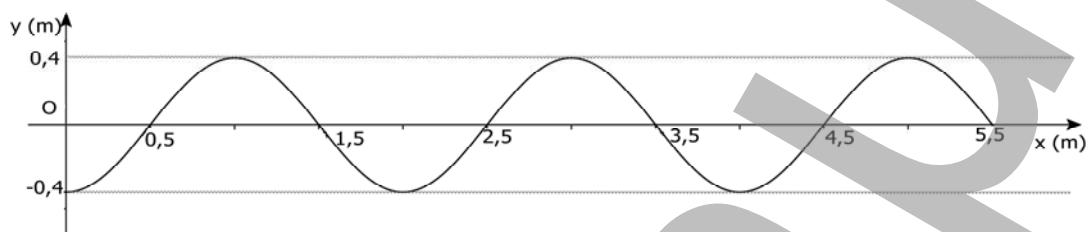
β. Η μέγιστη ταχύτητα της ταλάντωσης δίνεται από τη σχέση:

$$v_{\max} = \omega A = 2\pi f A = 2\pi 2Hz \cdot 0,4m \Rightarrow v_{\max} = 1,6\pi \frac{m}{s}.$$

γ. Η διαφορά φάσης των δύο σημείων του ελαστικού μέσου την ίδια χρονική στιγμή δίνεται από τη σχέση:

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda} |\Delta x| \Rightarrow \Delta\varphi = \frac{2\pi}{2} 1,5 \Rightarrow \Delta\varphi = 1,5\pi \text{ rad}$$

δ. Αντικαθιστώ τη χρονική στιγμή στην δοθείσα εξίσωση του κύματος και έχω:



$$y = 0,4\eta\mu 2\pi(2\frac{11}{8} - 0,5x) \Rightarrow y = 0,4\eta\mu(\frac{3\pi}{2} - \pi x)$$

Σε χρόνο $t_1 = \frac{11}{8}s$ το κύμα έχει μετατοπιστεί κατά $x = ut_1 = 4 \cdot \frac{11}{8} \Rightarrow x = 5,5m$, η οποία

αντιστοιχεί σε $x = 2\lambda + \frac{3\lambda}{2}$. Επομένως το στιγμιότυπο είναι:

Θεμα 4

α. Το σύστημα ισορροπεί άρα :

Για το σώμα μάζας m: $\Sigma F=0 \Leftrightarrow mg = T_0 \Leftrightarrow T_0 = 20 \cdot 10 = 200N$

$\Sigma \tau=0 \Leftrightarrow T_0 R = F_0 2R \Leftrightarrow F_0 = \frac{T_0}{2} \Leftrightarrow F_0 = 100N$

β. $\Sigma F=m a \Leftrightarrow T - mg = ma \Leftrightarrow T = ma + mg$

$\Sigma \tau=I\alpha_{\gamma\omega\nu}$

Εδώ $a_{\gamma\omega\nu} = \frac{a}{R}$

$$\Leftrightarrow F 2R - TR = I \frac{a}{R} \Leftrightarrow F 2R - TR = MR^2 \frac{a}{R}$$

$$\Leftrightarrow 2F - T = Ma \Leftrightarrow a = \frac{2F - mg}{M + m}$$

$$\Leftrightarrow a = 1 \text{ m/s}^2$$

γ. $h = \frac{1}{2}at^2 \Leftrightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{a}} \Leftrightarrow t = 2s$

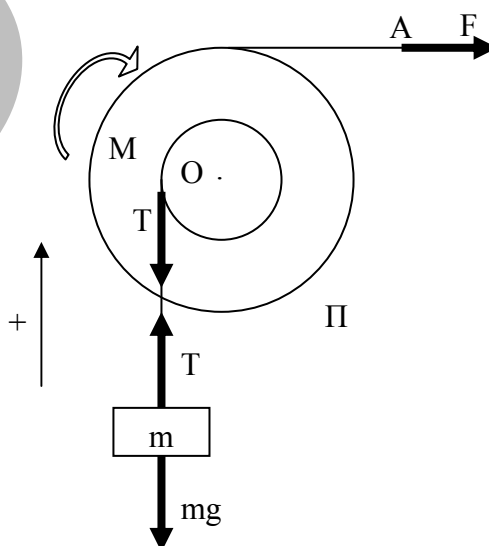
$$v=at \Leftrightarrow v=2 \text{ m/s}$$

$$v=\omega R \Leftrightarrow \omega = \frac{v}{R} \Leftrightarrow \omega = 10 \text{ rad/s}$$

$$L=I\omega = MR^2\omega \Leftrightarrow L = 4 \text{ Kg m}^2/\text{s}$$

δ. $\alpha=\alpha_{\gamma\omega\nu} R \Leftrightarrow \alpha_{\gamma\omega\nu} = \frac{\alpha}{R} \Leftrightarrow \alpha_{\gamma\omega\nu} = \frac{1}{0,2} = 5 \text{ rad/s}^2$

$$a_A = a_{\gamma\omega\nu} 2R = 5 \cdot 2 \cdot 0,2 = 2 \text{ m/s}^2$$



$$x = \frac{1}{2} a_A t^2 \Leftrightarrow \frac{1}{2} 2 \cdot 2^2 \Leftrightarrow x = 4m$$

$$\epsilon. \frac{K_{\pi}}{W_F} \cdot 100 = \frac{\frac{1}{2} I \omega^2}{F x} = \frac{\frac{1}{2} M R^2 \omega^2}{F x} = \frac{\frac{1}{2} 10 \cdot 0,2^2 \cdot 10^2}{114 \cdot 4} = \frac{200}{46} = 4,35\%$$