ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Α1. (β)

Α2. (γ)

Α3. (β)

Α4. (δ)

Α5. α) → Σωστό

β) → Λάθος

γ) → Σωστό

δ) → Λάθος

ε) → Λάθος

ΘΕΜΑ Β

Β1.

Ο απευθείας ήχος που φτάνει στον παρατηρητή έχει συχνότητα

$$f1 = \frac{\upsilon\eta\chi}{\upsilon\eta\chi + \upsilon s} fs = \frac{\upsilon\eta\chi}{\upsilon\eta\chi + (\frac{\upsilon\eta\chi}{10})} fs = \frac{10}{11} fs$$

Ο ανακλώμενος ήχος που φτάνει στον παρατηρητή έχει συχνότητα

$$f2 = \frac{\upsilon\eta\chi}{\upsilon\eta\chi - \upsilon s} fs = \frac{\upsilon\eta\chi}{\upsilon\eta\chi - (\frac{\upsilon\eta\chi}{10})} fs = \frac{10}{9} fs$$

Αρα ο λόγος των δύο συχνοτήτων

$$\frac{f1}{f2} = \frac{9}{11}$$

Άρα σωστή είναι η απάντηση iii)

B2.

Το πλάτος της ταλάντωσης του σημείου είναι

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

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

Άρα σωστή είναι η απάντηση i)

B3.

Κινητική ενέργεια ανά μονάδα όγκου $(K / V)_A = ½\,\rho\,\upsilon_\alpha^2 = \Lambda$

Εξίσωση συνέχειας στα Α, Β

$\Pi_A = \Pi_B \Rightarrow A_A\upsilon_A = A_B\upsilon_B$

και $A_A = 2A_B$

οπότε $2A_B\,\upsilon_A = A_B\,\upsilon_B \Rightarrow 2\upsilon_A = \upsilon_B$

Bernoulli (A-> B) $p1 + ½\,\rho\,\upsilon_A^2 + \rho g h_1 = p2 + ½\,\rho\,\upsilon_B^2 + \rho g h_2 \Rightarrow (h1 = h2)$

$\Rightarrow p1 - p2 = ½\,\rho\,\upsilon_B^2 - ½\,\rho\,\upsilon_A^2 = ½\,\rho\,4\upsilon_A^2 - ½\,\rho\,\upsilon_B^2 = \frac{3}{2}\rho\,\upsilon_A^2 = 3\,½\,\rho\,\upsilon_A^2 = 3\Lambda$

Άρα σωστή είναι η απάντηση ii)

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

Το σώμα m_1 κατεβαίνει από τη θέση Α στη θέση Γ χωρίς τριβές. Ισχύει η ΑΔΜΕ: ΕΑ=ΕΓ ή $mgR=½m\upsilon^2$

$\upsilon^2 = 2gR$ ή $\underline{\upsilon = 10\ m/s.}$

Γ2.

Εφαρμόζουμε ΘΜΚΕ για το Σ1 ως την κρούση

Κτελ – Καρχ = WT ή $1/2 m_1 u_1^2 - 1/2 m_1 u^2 = -TS_1$ ή $\underline{u_1 = 8 m/s}$

Οι σφαίρες συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά και μετά την κρούση έχουν ταχύτητες υ_1' και υ_2'.

Για την κρούση ισχύουν :

$$\upsilon_1' = \frac{2m_2}{m_1 + m_2}\upsilon_2 + \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}\upsilon_1 \quad (5.6)$$

και $$\upsilon_2' = \frac{2m_1}{m_1 + m_2}\upsilon_1 + \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2}\upsilon_2 \quad (5.7)$$

$$\underline{u_1' = -10 m/s}$$

και

$$\underline{u_2' = 2 m/s}$$

Γ3.

Για το Σ2 ισχύει :

| ΔP| = |Pτ – PA |=| 6 kgm/s +12kgm/s| = 18 kgm/s

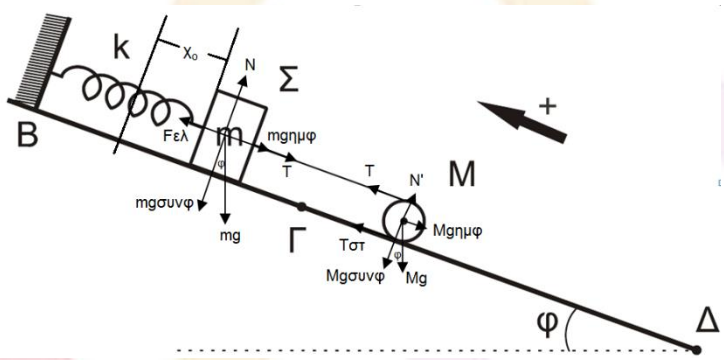
Με κατεύθυνση προς τα δεξιά

Γ4.

$$\frac{\Delta K}{K_1}100\% = \frac{\frac{1}{2}m_1\upsilon_1^{'2} - \frac{1}{2}m_1\upsilon_1^2}{\frac{1}{2}m_1\upsilon_1^2}100\% = \frac{\upsilon_1^{'2} - \upsilon_1^2}{\upsilon_1^2}100\% = 56{,}25\%$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



Για το σύστημα Σ-ελατήριο έχουμε:

$\Sigma F_x = 0 \rightarrow kx_o = T + mg\eta\mu 30^o$ *(1)*

Για τον κύλινδρο εφαρμόζουμε:

$\Sigma F_x = 0 \rightarrow T + T_{\sigma\tau} = Mg\eta\mu 30^o$ (2)

Και $\Sigma\tau = 0 \rightarrow T \cdot R - T_{\sigma\tau} \cdot R = 0 \rightarrow T = T_{\sigma\tau}$ (3)

Από τις σχέσεις (2) και (3) έχουμε: $2T + T_{\sigma\tau} = Mg\eta\mu 30^o \rightarrow T = 5N$

Και η σχέση (1) δίνει: x_o=0,1m

Δ2.

Κόβοντας το νήμα το σύστημα m – ελατήριο θα εκτελέσει ΑΑΤ σε μια Ν.Θ.Ι. η οποία αντιστοιχεί σε επιμήκυνση του ελατηρίου x_o' :

Εφαρμόζοντας εκ νέου τον 1ο νόμο του Νεύτωνα έχουμε:

$\Sigma F_x = 0 \rightarrow kx_o' = T + mg\eta\mu 30^o \rightarrow x_o' = 0{,}05m$

Άρα για το πλάτος της ταλάντωσης έχουμε: $A = x_o - x_o' = 0{,}05$m

Επίσης την στιγμή t = 0 το σώμα βρίσκεται στην αρνητική ακραία του θέση οπότε έχουμε:

$x = A\eta\mu(\omega t + \varphi_o) \rightarrow \gamma\iota\alpha\ x = -A\ \ \acute{\varepsilon}\chi o\upsilon\mu\varepsilon$:

$-A = A\eta\mu(\varphi_o) \rightarrow$

$\eta\mu\varphi_o = -1 = \eta\mu\dfrac{3\pi}{2}$

$\varphi_o=2k\pi + 3\pi/2$ ή $\varphi_o=2k\pi +\pi - 3\pi/2$ $k\in Z$

Για k=o έχουμε: $\varphi_o=3\pi/2$rad

Για την περίοδο έχουμε:

$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \rightarrow T = \frac{\pi}{5}s$ οπότε $\omega = \frac{2\pi}{T} = 10rad/s$

Τέλος για την δύναμη επαναφοράς έχουμε:

$F_{E\Pi} = -kx = -100(0{,}05\eta\mu\left(10t + \frac{3\pi}{2}\right)) = -5\eta\mu\left(10t + \frac{3\pi}{2}\right)$ S.I.

Δ3.

Από την σχέση: $N = \frac{\theta}{2\pi}$ προκύπτει για N=12/π περιστροφές ότι θ=24rad.

Εφαρμόζοντας τον ΘΝΣ και τον 2ο Νόμο Νεύτωνα για τον κύλινδρο έχουμε:

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

------ $\Sigma F_x = Ma_{cm} \rightarrow Mg\eta\mu\varphi - T_{\sigma\tau} = Ma_{cm}$

Συνδυάζοντας τις παραπάνω σχέσεις έχουμε: $\alpha_{cm}=\frac{10}{3}m/s^2$ και $\alpha_{\gamma\omega\nu}=\frac{a_{cm}}{R} = \frac{100}{3}$ rad/s

Από τις εξισώσεις κίνησης για την στροφική κίνηση του κυλίνδρου έχουμε:

$\omega=\alpha_{\gamma\omega\nu} \cdot t$ και $\theta=\frac{1}{2}\alpha_{\gamma\omega\nu}t^2$ με αντικατάσταση της $\alpha_{\gamma\omega\nu}$ έχουμε: t =1,2s και ω=40rad/s

Άρα τελικά έχουμε για την στροφορμή Lτου κυλίνδρου:

$L=I\cdot\omega=\frac{1}{2}MR^2\omega = 0{,}4kgm^2/s$

Δ4.

$\frac{\Delta K}{\Delta t} = \Sigma\tau \cdot \omega + \Sigma F_x \cdot \upsilon_{cm}$ όπου για την χρονική στιγμή t = 3s έχουμε:

$\upsilon_{cm}=a_{cm} \cdot t = 10m/s$

Με αντικατάσταση στην αρχική σχέση έχουμε:

$\frac{\Delta K}{\Delta t} = T_{\sigma\tau} \cdot R \cdot \omega + (w_x - T_{\sigma\tau}) \cdot \upsilon_{cm} = T_{\sigma\tau} \cdot R \cdot \frac{\upsilon_{cm}}{R} + w_x \cdot \upsilon_{cm} - T_{\sigma\tau} \cdot \upsilon_{cm} = w_x \cdot \upsilon_{cm} = 100J/s$

Επιμέλεια απαντήσεων: Αποστολόπουλος Παναγιώτης, Δασκαρόλης Δημήτρης, Δρακόπουλος Γιώργος, Ποθητάκης Γιώργος, Τσιουρής Λάμπρος, Φίλιος Χρήστος