ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ (ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)

ΘΕΜΑ Α

Α1. β
Α2. γ
Α3. β
Α4. δ
Α5. α) Σ β) Λ γ) Σ δ) Λ ε) Λ

ΘΕΜΑ Β

Β1. Η συχνότητα του ήχου που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής απευθείας από τη σειρήνα του τρένου είναι:

$$f_1 = \frac{\upsilon_{\eta\chi}}{\upsilon_{\eta\chi} + \upsilon_s} f_s = \frac{\upsilon_{\eta\chi}}{\upsilon_{\eta\chi} + \frac{\upsilon_{\eta\chi}}{10}} f_s = \frac{10}{11} f_s$$

Η συχνότητα του ήχου που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής από την ανάκλαση στον κατακόρυφο τοίχο είναι:

$$f_2 = \frac{\upsilon_{\eta\chi}}{\upsilon_{\eta\chi} - \upsilon_s} f_s = \frac{\upsilon_{\eta\chi}}{\upsilon_{\eta\chi} - \frac{\upsilon_{\eta\chi}}{10}} f_s = \frac{10}{9} f_s$$

Οπότε ο λόγος των δύο συχνοτήτων είναι ίσος με:

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{9}{11}$$

Σωστή απάντηση η (iii)

Β2. Το πλάτος ταλάντωσης του σημείου Μ είναι:

$$A_M = 2A\sigma\upsilon\nu 2\pi \frac{x_M}{\lambda} = 2A\sigma\upsilon\nu \frac{9\pi}{4} = A\sqrt{2}$$

Οπότε η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης του είναι ίση με:

$$\upsilon_{max} = \omega \cdot A_M = \frac{2\pi}{T} A\sqrt{2} = \frac{2\sqrt{2}\pi\, A}{T}$$

Σωστή απάντηση η (i)

Β3. Από την εξίσωση συνέχειας προκύπτει:

$$A_A \cdot \upsilon_A = A_B \cdot \upsilon_B \quad \text{ή} \quad 2A_B \cdot \upsilon_A = A_B \cdot \upsilon_B \quad \text{ή} \quad \upsilon_B = 2\upsilon_A$$

Από την εξίσωση Bernoulli προκύπτει:

$$p_A + \frac{1}{2}\rho\upsilon_A^2 = p_B + \frac{1}{2}\rho\upsilon_B^2 \quad \text{ή} \quad p_A - p_B = 3\frac{1}{2}\rho\upsilon_A^2 = 3\Lambda$$

Σωστή απάντηση η (ii)

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Εφαρμόζουμε ΑΔΜΕ από το σημείο Α στο Γ και προκύπτει:

$$m_1 g R = \frac{1}{2} m_1 \upsilon_o^2 \quad \text{ή} \quad \upsilon_o = 10\, m/s$$

Γ2. Εφαρμόζουμε ΘΜΚΕ από το σημείο Γ στο Δ για το $Σ_1$ και βρίσκουμε:

$$\frac{1}{2} m_1 \upsilon_1^2 - \frac{1}{2} m_1 \upsilon_o^2 = -\mu m_1 g s_1 \quad \text{ή} \quad \upsilon_1 = 8 m/s$$

Από τους τύπους της κεντρικής ελαστικής κρούσης προκύπτουν οι ταχύτητες των σωμάτων μετά την κρούση ίσες με:

$$\upsilon_1' = -10\, m/s \quad \kappa\alpha\iota \ \ \upsilon_2' = 2 m/s$$

Γ3. Η μεταβολή της ορμής του $Σ_2$ είναι ίση με:

$$\Delta p_2 = m_2 \upsilon_2' - (-m_2 \upsilon_2) = 18 kg \cdot m/s \qquad \mu\varepsilon \ \ \varphi o\rho\acute{\alpha}\ \pi\rho o\varsigma\ \tau\alpha\ \delta\varepsilon\xi\iota\acute{\alpha}$$

Γ4. Το ποσοστό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του $Σ_1$ κατά την κρούση είναι:

$$\frac{\Delta K_1}{K_1} \cdot 100\% = \left(\frac{K_1'}{K_1} - 1 \right) \cdot 100\% = \frac{36}{64} \cdot 100\% = 56{,}25\%$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Εφαρμόζουμε εξισώσεις ισορροπίας αρχικά για τον κύλινδρο και έχουμε

Στ=0 ή $T_{στ}R=T_v R$ ή $T_{στ}=T_v$ και $ΣF_x=0$ ή Mgημφ= $T_{στ}+T_v$.

Από την επίλυση του συστήματος έχουμε $T_{στ}=T_v=5N$.

Από συνθήκη ισορροπίας στο σώμα έχουμε T_v+mgημφ=kΔl από όπου έχουμε Δl=0,1m.

Δ2. Το σώμα ισορροπεί σε νέα θέση για την οποία ισχύει

mgημφ=$kΔl_2$ από όπου $Δl_2$=0,05m

Άρα το πλάτος της Α.Α.Τ. είναι Α=Δl- $Δl_2$=0,05m.

Αφού για t=0, x=-A έχουμε $φ_0$=3π/2.

Τέλος από τη σχέση D=k=mω^2 προκύπτει ω=10r/s.

Τελικά ΣF=-kx=-5ημ(10t+3π/2) (S.I.).

Δ3. Εφαρμόζοντας εξισώσεις κίνησης για τον κύλινδρο έχουμε

Mgημφ- $T_{στ,2}$=Ma_{cm} και $T_{στ}$R=I$a_γ$

Από την επίλυση του συστήματος προκύπτει a_{cm}=10/3 m/s^2 και $a_γ$=100/3 rad/s^2

Από N=S/2πr παίρνουμε S=2,4m, οπότε t= 1,2 s. Άρα L=Iω=I$a_γ$t= 0,4 kgm/s^2.

Δ4.

$$dK/dt = \Sigma F \cdot \upsilon + \Sigma \tau \cdot \omega = 100 J/s$$