

Φυσική

προσανατολισμού

ΘΕΜΑ Α

A1.β

A2.δ

A3.γ

A4.γ

A5.

α. Σωστό

β. Λάθος

γ. Σωστό

δ. Λάθος

ε. Λάθος



ΘΕΜΑ Β

B1.

Σωστή απάντηση είναι η (ii).

Από τη διαφορά χρόνου άφιξης των δύο κυμάτων στο σημείο συμβολής βρίσκουμε τη διαφορά φάσης των δύο κυμάτων στο σημείο αυτό και μετά το πλάτος στο σημείο συμβολής Σ:

$$u = \frac{\Delta r}{\Delta t} \Rightarrow \Delta r = u \cdot \Delta t = \frac{\lambda}{T} \cdot \frac{3T}{4} = \frac{3\lambda}{4}$$

$$A' = 2A \cos \frac{2\pi \cdot \Delta r}{2\lambda} = 2A \cos \frac{\pi \cdot \frac{3\lambda}{4}}{\lambda} = 2A \cos \frac{3\pi}{4} = -2A \frac{\sqrt{2}}{2} = -A\sqrt{2} \Rightarrow |A'| = A\sqrt{2}$$

B2.

Σωστή απάντηση είναι η (iii).

Λόγω της αρχής του Pascal η επιπλέον πίεση που ασκείται σε κάθε έμβολο είναι η ίδια, επομένως θα έχουμε:

$$\Delta p_1 = \Delta p_2 \Rightarrow \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow F_2 = F_1 \frac{A_2}{A_1}$$

B3.

Σωστή απάντηση είναι η (iii).

Εφαρμόζουμε τους τύπους του φαινομένου Doppler για παρατηρητή που απομακρύνεται από ακίνητη πηγή και δεδομένου ότι η συχνότητα είναι ίση με τον αριθμό των κυμάτων στην μονάδα του χρόνου έχουμε ότι:

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ 2016

Ενδεικτικές απαντήσεις

$$\left\{ \begin{array}{l} f_A = \frac{u - u_A}{u} f_S \\ f_A = \frac{N_A}{\Delta t} \\ f_S = \frac{N_S}{\Delta t} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{N_A}{\Delta t} = \frac{u - u_A}{u} \cdot \frac{N_S}{\Delta t} \Rightarrow N_A = \frac{u - u_A}{u} \cdot N_S$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

Εφαρμόζουμε τους νόμους του Newton για να βρούμε την γωνιακή επιτάχυνση της τροχαλίας:

$$\left\{ \begin{array}{l} m_1 g - T_1 = m_1 a_{cm} \Rightarrow T_1 = m_1 g - m_1 a_{cm} \\ T_2 - m_2 g = m_2 a_{cm} \Rightarrow T_2 = m_2 g + m_1 a_{cm} \\ T_1 R - T_2 R = \frac{1}{2} M R^2 \cdot \frac{a_{cm}}{R} \Rightarrow T_1 - T_2 = \frac{1}{2} M \cdot a_{cm} \end{array} \right\} \Rightarrow m_1 g - m_1 a_{cm} - m_2 g - m_1 a_{cm} = \frac{1}{2} M \cdot a_{cm} \Rightarrow$$

$$a_{cm} = \frac{m_1 g - m_2 g}{m_1 + m_2 + \frac{M}{2}} = \frac{20 - 10}{5} \text{ m/s}^2 = 2 \text{ m/s}^2 \Rightarrow a_{\gamma\omega\nu} = \frac{a_{cm}}{R} = 20 \text{ rad/s}^2.$$

Γ2.

Επειδή το σώμα κάνει ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση χωρίς αρχική ταχύτητα θα έχουμε ότι η ταχύτητα του m_1 είναι $u = a_{cm} \cdot t = 6 \text{ m/s}$.

Γ3.

Ο αριθμός των περιστροφών της τροχαλίας είναι:

$$N = \frac{\Delta\phi}{2\pi} = \frac{\frac{1}{2} \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \cdot t^2}{2\pi} = \frac{\alpha_{\gamma\omega\nu} \cdot t^2}{4\pi} = \frac{20 \cdot 9}{4\pi} = \frac{45}{\pi} \text{ περιστροφες}$$



Γ4.

Ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής του συστήματος των σωμάτων είναι ίσος με την συνολική ροπή των εξωτερικών δυνάμεων του συστήματος, δηλαδή των ροπών των βαρών:

$$\left(\frac{\Delta L}{\Delta t} \right)_{\text{ολικο}} = \Sigma \tau_{\text{εξωτερικων}} = m_1 g R - m_2 g R = 1 \text{ N} \cdot \text{m}.$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

Από την εξίσωση της ταλάντωσης υπολογίζουμε την απομάκρυνση του σώματος την δεδομένη χρονική στιγμή

$$x = 0,4\eta\mu\sqrt{\frac{100}{1}} \cdot \frac{\pi}{10} = 0,4\eta\mu\pi = 0$$

$$u_1 = 10 \cdot 0,4\sigma\nu\nu\pi = -4\text{m/s}$$

Άρα το σώμα βρίσκεται στην θέση ισορροπίας του και κινείται προς τα αριστερά (αρνητικά του άξονα) την στιγμή της σύγκρουσης.

Δ2.

Εφαρμόζουμε αρχή διατήρησης της ορμής για να βρούμε την ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση:

$$\text{ΑΔΟ} : m_1u_1 + m_2u_2 = (m_1 + m_2)V \Rightarrow V = \frac{4 + 20}{4} = 6\text{m/s}$$

Το συσσωμάτωμα μετά την κρούση κατευθύνεται προς τα αριστερά, αφού έχουμε θέσει θετική φορά της ορμής την προς τα αριστερά.

Δ3.

Επειδή η σύγκρουση γίνεται στην θέση ισορροπίας της ταλάντωσης, η ταχύτητα μετά την κρούση θα είναι μέγιστη. Το νέο πλάτος ταλάντωσης, η νέα γωνιακή ταχύτητα και η νέα εξίσωση απομάκρυνσης-χρόνου θα είναι:

$$\omega' = \sqrt{\frac{\kappa}{m_1 + m_2}} = \sqrt{\frac{100}{4}} = 5\text{rad/s}$$

$$V = \omega' A' \Rightarrow A' = \frac{V}{\omega'} = 1,2\text{m}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x = A'\eta\mu(5t + \phi_0) \\ t = 0, x = 0, u < 0 \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \phi_0 = 2\kappa\pi \\ \phi_0 = 2\kappa\pi + \pi \end{array} \right\} \Rightarrow \phi_0 = \pi(\text{rad})$$

$$x = 1,2\eta\mu(5t + \pi)(\text{S.I.})$$



Δ4.

Το ποσοστό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος 1 κατά την διάρκεια της κρούσης είναι ίσο με:

$$\Pi = \frac{K_1' - K_1}{K_1} 100\% = \frac{\frac{1}{2}m_1V^2 - \frac{1}{2}m_1u_1^2}{\frac{1}{2}m_1u_1^2} 100\% = \frac{V^2 - u_1^2}{u_1^2} 100\% = \frac{36 - 16}{16} 100\% = \frac{2000}{16}\% = 125\%$$