



ΦΥΣΙΚΗ

ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Απαντήσεις στα θέματα των Εισαγωγικών Εξετάσεων

τέκνων Ελλήνων του Εξωτερικού και

τέκνων Ελλήνων Υπαλλήλων στο εξωτερικό 2016

ΘΕΜΑ Α

A.1 β

A.2 δ

A.3 γ

A.4 γ

A.5 α → Σ

β → Λ

γ → Σ

δ → Λ

ε → Λ

ΘΕΜΑ Β

B1. Σωστή η απάντηση (ii)

Αιτιολόγηση:

Η χρονική διαφορά με την οποία φτάνουν τα δύο κύματα στο σημείο Σ της επιφάνειας τους υγρού δίνεται από τη σχέση

$$u = \frac{r_1 - r_2}{\Delta t} \Rightarrow r_1 - r_2 = \frac{3\lambda}{4}$$

$$A_\Sigma = 2A \left| \sin\left(2\pi \frac{r_1 - r_2}{2\lambda}\right) \right| = 2A \left| \sin\left(\frac{3\pi}{4}\right) \right| = A\sqrt{2}$$

B2. Σωστή η απάντηση (iii)

Αιτιολόγηση:

$$\Delta p_1 = \Delta p_2 \Rightarrow$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow F_2 = \frac{A_2}{A_1} F_1$$

B3. α) Σωστή η απάντηση (iii)

Αιτιολόγηση:

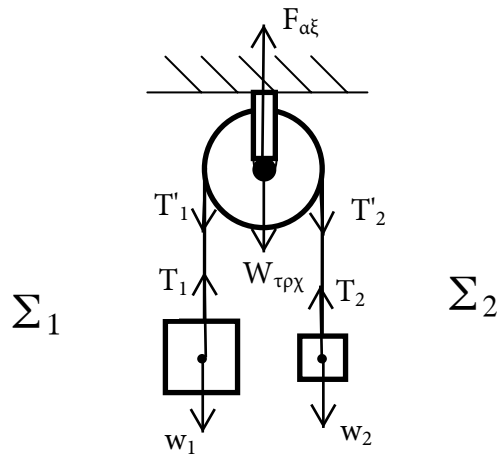
Η συχνότητα που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής είναι :

$$f_A = \frac{v - v_A}{v} f_s$$

επίσης ισχύει ότι $f_s = \frac{N_s}{\Delta t_s}$ και $f_A = \frac{N_A}{\Delta t_A}$ επομένως στον ίδιο χρόνο θα αντιλαμβάνεται :

$$N_A = f_A \Delta t_A = f_A \frac{N_s}{f_s} = \frac{v - v_A}{v} N_s$$

ΘΕΜΑ Γ



Γ1. Για την τροχαλία θα ισχύει

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

$$T'_1 R - T'_2 R = \frac{1}{2} M R^2 \alpha_{\gamma\omega\nu}$$

$$T'_1 - T'_2 = \frac{1}{2} M \alpha$$

Για το σώμα m_1 ισχύει:

$$\Sigma F = m \alpha$$

$$m_1 g - T_1 = m_1 \alpha$$

Για το σώμα m_2 ισχύει:

$$\Sigma F = m \alpha$$

$$T_2 - m_2 g = m_2 \alpha$$

Επίσης λόγω του 3ου νόμου Newton $|T_1| = |T'_1|$ & $|T_2| = |T'_2|$

οπότε προσθέτοντας κατά μέλη καταλήγουμε:

$$m_1 g - m_2 g = (m_1 + m_2 + 0,5 M) \alpha$$

$$\alpha = 2 \text{ m/s}^2$$

$$\alpha_{\gamma\omega\nu} = \frac{\alpha}{R} = \underline{\underline{20 \text{ rad/s}^2}}$$

Γ2.

$$v = \alpha t_1 = \underline{\underline{6 \text{ m/s}}}$$

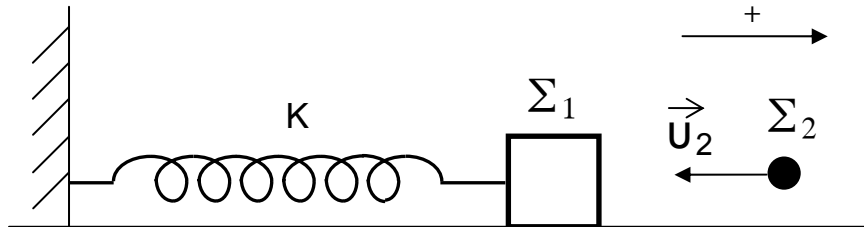
Γ3.

$$\Delta\theta = \frac{1}{2} \alpha_{\gamma\omega\nu} t^2 = 90 \text{ rad } N = \frac{\Delta\theta}{2\pi} = \underline{\underline{45/\pi \text{ στροφές}}}$$

Γ4.

$$\frac{\Delta L_{\text{συστ}}}{\Delta t} = \Sigma T_{\text{εξωτ}} = T_{w1} + T_{w2} = w_1 R - w_2 R = 1 \text{ kg m}^2/\text{s}^2$$

ΘΕΜΑ Δ



Δ1.

$$D = m_1 \omega^2 \Rightarrow \omega = 10 \text{ rad/s}$$

στην εξίσωση απομάκρυνσης $x = 0,4 \eta\mu 10t$ θέτουμε $t = \pi/10 \text{ s}$

$$x_1 = 0,4 \eta\mu \pi$$

$$x_1 = 0 \text{ m}$$

$$u_1 = u_{\text{max}} \sigma\upsilon\nu \pi$$

$$u_1 = \omega A (-1) = -4 \text{ m/s} \text{ άρα έχει ταχύτητα μέτρου } 4 \text{ m/s} \text{ με φορά προς τα αριστερά}$$

Δ2.

Σύμφωνα με την Αρχή Διατήρησης Ορμής

$$p_{\text{αρχ}} = p_{\text{τελ}}$$

$$m_1 u_1 + m_2 u_2 = (m_1 + m_2) u_k$$

$$1(-4) + 3(-20/3) = (1+3) u_k$$

$$u_k = -6 \text{ m/s} \text{ άρα έχει ταχύτητα μέτρου } 6 \text{ m/s} \text{ με φορά προς τα αριστερά}$$

Δ3.

$$x = A' \eta\mu(\omega't + \varphi_0)$$

$$0 = A' \eta\mu \varphi_0$$

$$\eta\mu \varphi_0 = \eta\mu 0$$

$$\varphi_0 = 2k\pi + 0 \text{ ή } \varphi_0 = 2k\pi + \pi - 0$$

$$\varphi_0 = 0 \text{ ή } \varphi_0 = \pi \text{ rad}$$

επειδή η ταχύτητα του συσσωματώματος είναι αρνητική, το $\varphi_0 = \pi \text{ rad}$

$$D = (m_1 + m_2) \omega'^2$$

$$\omega' = 5 \text{ rad/s}$$

$$U'_{\max} = u_k$$

$$\omega' A' = u_k$$

$$A' = 1,2 \text{ m}$$

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

Δ4.

$$\frac{\Delta K_1}{K_{\text{αρχ},1}} 100\% = \frac{K_{\text{τελ},1} - K_{\text{αρχ},1}}{K_{\text{αρχ},1}} 100\% = \frac{1/2 m_1 u_k^2 - 1/2 m_1 u_1^2}{1/2 m_1 u_1^2} 100\% = \underline{\underline{125\%}}$$