

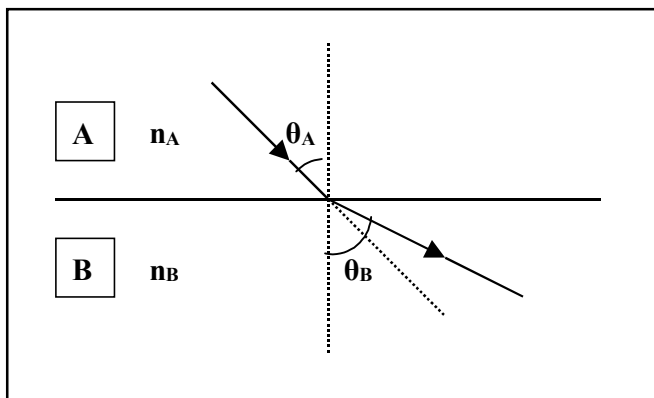
ΑΠΑΝΤΗΣΗ 1^{ου} ΘΕΜΑΤΟΣ

1 → β 2 → γ 3 → β 4 → γ

5. α = ύλη (ή μάζα) β = παράλληλα γ = μεταβαλλόμενη (ή επιταχυνόμενη)
 δ = ροπών ε = επιταχύνεται

ΑΠΑΝΤΗΣΗ 2^{ου} ΘΕΜΑΤΟΣ

A.



B. Σωστό είναι το β. η γωνία διάθλασης. Από το νόμο του Snell, ισχύει:

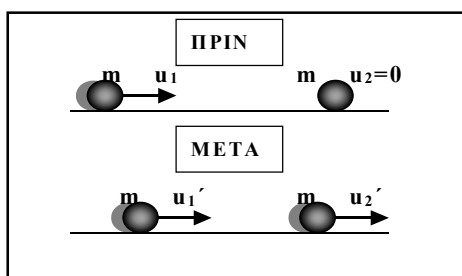
$$n_A \cdot \eta\mu\theta_A = n_B \cdot \eta\mu\theta_B \Leftrightarrow \frac{\eta\mu\theta_B}{\eta\mu\theta_A} = \frac{n_A}{n_B} \stackrel{n_A > n_B}{\Leftrightarrow} \frac{\eta\mu\theta_B}{\eta\mu\theta_A} > 1 \Leftrightarrow \theta_B > \theta_A.$$

2. Σωστό το β. πιο γρήγορα. Αφού $\Sigma\tau_{\xi\xi}=0$, ισχύει η αρχή διατήρησης στροφορμής, για το σύστημα παιδί – δίσκος.

$$L_{\text{αρχ}} = L_{\text{τελ.}} \Leftrightarrow I_1 \cdot \omega_1 = I_2 \cdot \omega_2 \Leftrightarrow [I\delta + m(OA)^2] \omega_1 = [I\delta + m(OB)^2] \omega_2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{I\delta + m(OA)^2}{I\delta + m(OB)^2} \stackrel{OA > OB}{\Leftrightarrow} \frac{\omega_2}{\omega_1} > 1 \Leftrightarrow \omega_2 > \omega_1.$$

3. Από την αρχή διατήρησης της ορμής για την κρούση ισχύει:



$$\vec{P}_{\text{ολ.αρχ}} = \vec{P}_{\text{ολ.τελ.}} \Leftrightarrow mU_1 + m \cdot 0 = mU_1' + mU_2' \Leftrightarrow U_1 - U_1' = U_2' \quad (1)$$

Αφού η κρούση είναι ελαστικά ισχύει η αρχή διατήρησης κινητικής ενέργειας άρα:

$$K_{\text{ολ.αρχ}} = K_{\text{ολ.τελ.}} \Leftrightarrow K_1 + 0 = K_1' + K_2' \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}mU_1^2 = \frac{1}{2}mU_1'^2 + \frac{1}{2}mU_2'^2 \Leftrightarrow U_1^2 = U_1'^2 + U_2'^2 \Leftrightarrow U_1^2 - U_1'^2 \Leftrightarrow (U_1 - U_1')(U_1 + U_1') = U_2'^2 \quad (2)$$

$$\text{Διαιρώντας τη (2) κι (1) κατά μέλη έχουμε: } \frac{(2)}{(1)} \stackrel{U_1 \neq U_1'}{U_2' \neq 0} \Leftrightarrow U_1 + U_1' = U_2' \quad (3)$$

Με πρόθεση κατά μέλη των (1) και (3) έχουμε: $2U_1=2U_2 \Leftrightarrow U'_2 = U_1$ και $(1) \Leftrightarrow U'_1 = 0$

ΑΠΑΝΤΗΣΗ 3^{ου} ΘΕΜΑΤΟΣ

α. Από την εξίσωση $y = 0,05 \eta\mu 8 \pi t$ και την αντίστοιχη της θεωρίας $y = A \eta\mu \omega t$ προκύπτουν τα δεδομένα: $A = 0,05 \text{ m}$ και $\omega = 8\pi \text{ rad / s}$. Ο χρόνος που χρειάζεται ένα υλικό σημείο του ελαστικού μέσου για να εκτελέσει μια πλήρη ταλάντωση είναι η περίοδος της ταλάντωσης.

Είναι: $\omega = \frac{2\pi}{T} \Leftrightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} \Leftrightarrow T = \frac{2\pi}{8\pi} \text{ s} \Leftrightarrow T = \frac{1}{4} \text{ s}$.

β. Από τη θεμελιώδη εξίσωση της κυματικής έχουμε: $U = \frac{\lambda}{T} \Leftrightarrow \lambda = U \cdot T \Leftrightarrow \lambda = 5 \text{ m}$

γ. Η εξίσωση του κύματος είναι: $Y = A \eta\mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \Leftrightarrow Y = 0,05 \eta\mu 2\pi \left(4t - \frac{x}{5} \right)$ (S.I.)

δ. $U_{\max} = \omega \cdot A = 0,4\pi \text{ m/s}$.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ 4^{ου} ΘΕΜΑΤΟΣ

A. Από το θεώρημα Steiner προκύπτει:

$$I_{(0)} = I_{\text{cm}} + Md^2 \stackrel{d=1/2}{\Leftrightarrow} I_{(0)} = 1/12 ML^2 + ML^2/4 \Leftrightarrow I_{(0)} = 1/3 ML^2 \Leftrightarrow I_{(0)} = 3 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

B. Εφαρμόζοντας το θεμελιώδη νόμο της στροφικής κίνησης για το σύστημα των ράβδων

έχουμε: $\Sigma \tau = I_{\Sigma \text{ΥΣΤ}} \cdot \alpha \Leftrightarrow \alpha = \Sigma \tau / I_{\Sigma \text{ΥΣΤ}} \Leftrightarrow \alpha = \frac{mg \frac{1}{2}}{2I_{(0)}} \Leftrightarrow \alpha = 5 \text{ rad / s}^2$

Γ. α. Από την αρχή διατήρησης ενέργειας ισχύει για το σύστημα των ράβδων:

$$K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Leftrightarrow 0 + mg \frac{l}{2} + 0 = \frac{1}{2} I_{\Sigma \text{ΥΣΤ}} \cdot \omega^2 + 2mg \left(\frac{l}{2} - \frac{l}{2} \sin 45^\circ \right) \Leftrightarrow \omega = 2 \text{ rad / s}$$

β. Για την στροφορμή της κάθε ράβδου έχουμε: $L = I_{(0)} \cdot \omega \Leftrightarrow L = 6 \text{ kg m}^2 / \text{s}$.

A