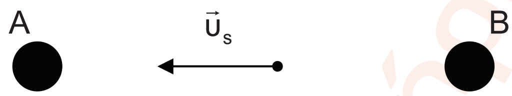
Απολυτήριες εξετάσεις
Γ' τάξης Ημερήσιου Γενικού Λυκείου
Τρίτη 29 Μαΐου 2007
Απαντήσεις στα θέματα της
Φυσικής Θετικής & Τεχνολογικής Κατεύθυνσης

Θέμα 1º

1. α
2. δ
3. γ
4. δ
5. α.Λ β.Σ γ.Σ δ.Λ ε.Σ

Θέμα 2º

1. Σωστή απάντηση : α



Ο παρατηρητής Α αντιλαμβάνεται μήκος κύματος

$\lambda_1 = \lambda - \upsilon_s T$ (1)

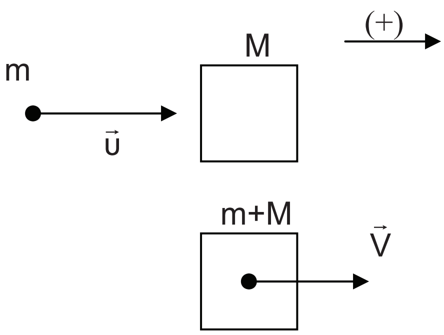
ενώ ο Β

$\lambda_2 = \lambda + \upsilon_s T$ (2).

Προσθέτοντας κατά μέλη τις σχέσεις (1) και (2) παίρνουμε :

$\lambda_1 + \lambda_2 = 2\lambda$ ή $\lambda = \dfrac{\lambda_1 + \lambda_2}{2}$

2. Σωστή απάντηση : β



Εφαρμόζοντας Αρχή Διατήρησης της Ορμής του συστήματος για την πλαστική κρούση έχουμε

$m\upsilon = (m + M)V$ ή $m^2\upsilon^2 = (m + M)^2V^2$ (1)

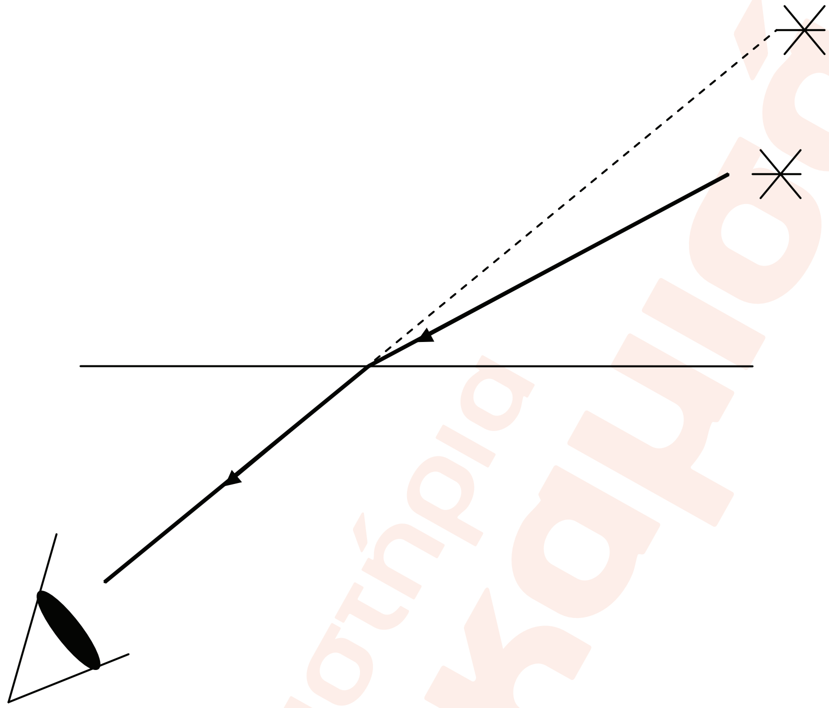
Όμως ισχύει :

$K_{ολ,τελ} = \dfrac{1}{3}K_{ολ,αρχ}$ ή $\dfrac{1}{2}(m + M)V^2 = \dfrac{1}{3}\dfrac{1}{2}m\upsilon^2$ ή $m\upsilon^2 = 3(m + M)V^2$ (2)

Διαιρώντας κατά μέλη τις σχέσεις (1) και (2) παίρνουμε :

$$m = \frac{m+M}{3} \text{ ή } 2m = M \text{ ή } \frac{m}{M} = \frac{1}{2}$$

3. Σωστή απάντηση : α



Λόγω της διάθλασης του φωτός η ακτίνα αλλάζει διεύθυνση διάδοσης κατά την είσοδο της στο νερό. Ο κολυμβητής όμως αντιλαμβάνεται πως η ακτίνα που φθάνει σε αυτόν έχει διαδοθεί ευθύγραμμα. Έτσι βλέπει τον Ήλιο σε ψηλότερη θέση από την πραγματική του.

<u>Θέμα 3º</u>

α. Από την εξίσωση $y = 10\text{συν}\frac{\pi x}{4}\text{ημ}20\pi t$ ή $y = 10\text{συν}\,2\pi\frac{x}{8}\text{ημ}\,2\pi\frac{t}{\frac{1}{10}}$

παίρνουμε

$\boxed{A' = 10cm}$, $\boxed{\lambda = 8cm}$ και $T = \frac{1}{10}s$

Επομένως η συχνότητα είναι :

$f = \frac{1}{T}$ ή $\boxed{f = 10Hz}$

β. Οι εξισώσεις των δύο κυμάτων που παράγουν το στάσιμο κύμα είναι οι :

$\boxed{y_1 = 5\text{ημ}\,2\pi\left(10t - \frac{x}{8}\right)}$ και $\boxed{y_2 = 5\text{ημ}\,2\pi\left(10t + \frac{x}{8}\right)}$ (x,y σε cm , t σε s)

γ. Η εξίσωση ταχύτητας για την ταλάντωση του σημείου x = 3cm είναι :

$\upsilon = \frac{2\pi}{T}2A\,\text{συν}2\pi\frac{x}{\lambda}\text{συν}2\pi\frac{t}{T}$ ή $\upsilon = -100\pi\sqrt{2}\,\text{συν}20\pi t$

Για t = 0,1s έχουμε :

$\upsilon = -100\pi\sqrt{2}$ cm/s ή $\boxed{\upsilon = -314\sqrt{2}\ \text{cm/s}}$

δ. Για τις θέσεις των κοιλιών ισχύει

$3<x_\kappa<9$ ή $3<N\dfrac{\lambda}{2}<9$ ή $0{,}75<N<2{,}25$ ή $N = 1{,}2$

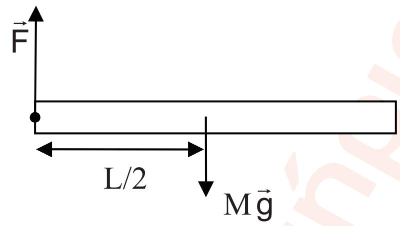
Επομένως οι ζητούμενες κοιλίες βρίσκονται στις θέσεις

$x = \dfrac{\lambda}{2}$ ή $\boxed{x = 4\text{cm}}$ και

$x = 2\dfrac{\lambda}{2}$ ή $\boxed{x = 8\text{cm}}$

<u>Θέμα 4º</u>

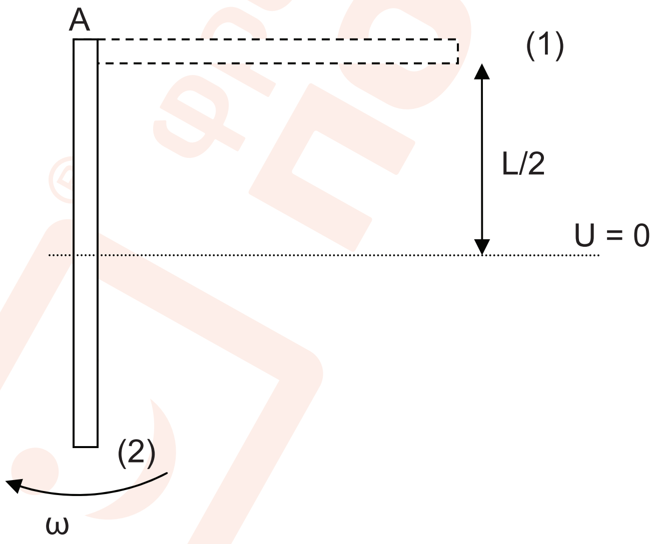
α. Τη στιγμή που αφήνεται ελεύθερη η ράβδος της ασκούνται η δύναμη του βάρους και η δύναμη από το στήριγμα το σημείο Α.



Εφαρμόζοντας το θεμελιώδη νόμο της στροφικής κίνησης για τη ράβδο έχουμε :

$\Sigma\tau_{(A)} = I\alpha_\gamma$ ή $Mg\dfrac{L}{2} = \dfrac{1}{3}ML^2\alpha_\gamma$ ή $\alpha_\gamma = \dfrac{3g}{2L}$ ή $\boxed{\alpha_\gamma = 50\text{rad/s}^2}$.

β. Εφαρμόζουμε Αρχή Διατήρησης της Μηχανικής ενέργειας για την κίνηση της ράβδου από την οριζόντια θέση (1) μέχρι την κατακόρυφη (2).



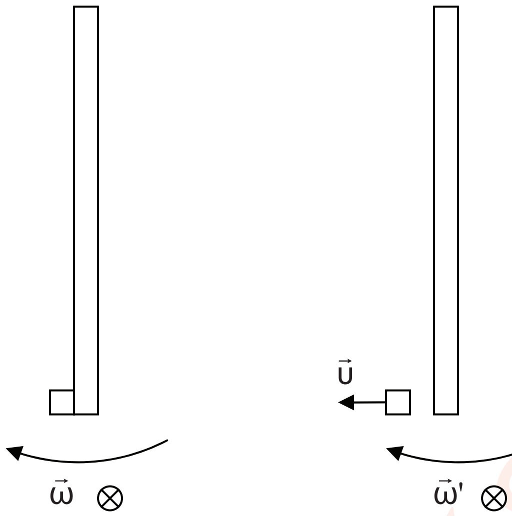
$K_1 + U_1 = K_2 + U_2$ ή $Mg\dfrac{L}{2} = \dfrac{1}{2}I\omega^2$ ή $Mg\dfrac{L}{2} = \dfrac{1}{2}\dfrac{1}{3}ML^2\omega^2$ ή

$\omega = \sqrt{\dfrac{3g}{L}}$ ή $\omega = 10\text{rad/s}$

Επομένως η στροφορμή της ράβδου στην κατακόρυφη θέση είναι

$L = I\omega$ ή $\boxed{L = 0{,}36 Kg\cdot m^2/s}$

γ. Για την κρούση της ράβδου με το ακίνητο σώμα Σ εφαρμόζουμε Αρχή Διατήρησης της Στροφορμής.



Έτσι

$\vec{L}_{συσ,αρχ} = \vec{L}_{συσ,τελ}$ ή $I\omega = m\upsilon L + I\omega'$

Αφού όμως $\omega' = \dfrac{\omega}{5}$ η παραπάνω σχέση γίνεται

$$m\upsilon L = \frac{4I\omega}{5} \text{ ή } m\upsilon L = \frac{4\frac{1}{3}ML^2\omega}{5} \text{ ή } \upsilon = \frac{4ML\omega}{5m} \text{ ή } \boxed{\upsilon = 2{,}4m/s}$$

δ. Το ποσοστό της ενέργεια που μετατράπηκε σε θερμότητα κατά την κρούση είναι

$$\frac{|Q|}{K_{ολ,αρχ}}100\% = \frac{K_{ολ,αρχ} - K_{ολ,τελ}}{K_{ολ,αρχ}}100\% = \left(1 - \frac{K_{ολ,τελ}}{K_{ολ,αρχ}}\right)100\% =$$

$$\left(1 - \frac{\frac{1}{3}ML^2(\omega')^2 + m\upsilon^2}{\frac{1}{3}ML^2\omega^2}\right)100\% = \left(1 - \frac{ML^2\omega^2 + 75m\upsilon^2}{ML^2\omega^2}\right)100\% = 32\%$$

Επομένως το ζητούμενο ποσοστό είναι 32%