Δ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΔΕΥΤΕΡΑ 6 ΙΟΥΝΙΟΥ 2005
ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΗΣ
ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1ο

1.1 – β
1.2 – γ
1.3 – δ
1.4 – β
1.5 1 – ε , 2-α , 3-δ, 4-β , 5-γ,

ΘΕΜΑ 2ο

2.1.Α. Σωστό το α.

2.1.Β. Δόθηκε ότι τα δύο κυκλώματα έχουν ίδια ολική ενέργεια, οπότε έχουμε:

$$E1 = E2 \Rightarrow \frac{1}{2}L_1I_1^2 = \frac{1}{2}L_2I_2^2 \Rightarrow \frac{1}{2}L_1I_1^2 = \frac{1}{2}4L_1I_2^2 \quad (1)$$

$$\Rightarrow I_1^2 = 4I_2^2 \Rightarrow I_1 = 2I_2$$

Δόθηκε ότι $L_2 = 4L_1$

2.2.Α. Σωστό το β.

2.2.Β. Επειδή η σφαίρα κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει, ισχύει: $\upsilon_{cm} = \upsilon_{\gamma\rho} = \omega \cdot R$ (1)

Η ολική κινητική ενέργεια της σφαίρας είναι:

$$K_{o\lambda} = K_{\mu\varepsilon\tau} + K_{\pi\varepsilon\rho} \Rightarrow K_{o\lambda} = \frac{1}{2}m \cdot u_{CM}^2 + \frac{1}{2}I \cdot \omega^2 = \frac{1}{2}m \cdot u_{CM}^2 + \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{5} \cdot m \cdot R^2 \cdot \omega^2$$

$$\xrightarrow{u_{CM}=\omega R} K_{o\lambda} = \frac{1}{2}m \cdot u_{CM}^2 + \frac{1}{5}m \cdot u_{CM}^2 \Rightarrow K_{o\lambda} = \frac{7}{10}m \cdot u_{CM}^2$$

2.3.Α. Σωστό το β.

2.3.Β Από την διατήρηση της ορμής κατά την κεντρική πλαστική κρούση έχουμε:

$$\vec{P}_{o\lambda(\pi\rho\iota\nu)} = \vec{P}_{o\lambda(\mu\varepsilon\tau\acute{\alpha})} \Rightarrow m\,u = (M+m)u_k \Rightarrow$$

$$u_k = \frac{m\,u}{M+m} = \frac{m\,u}{2m+m} \Rightarrow u_k = \frac{u}{3}$$

2.4.Α. Σωστό το γ.

2.4.Β. Σύμφωνα με την θεωρία το πλάτος ταλάντωσης των σημείων της επιφάνειας του υγρού υπολογίζεται από την σχέση:

$$A' = 2A\sigma\upsilon\nu\frac{\pi(r_1 - r_2)}{\lambda} \quad (1)$$

Για το σημείοΜ η εφαρμογή της σχέσης (1) δίνει:

$$A'_M = 2A\sigma\upsilon\nu\frac{\pi(17-9)}{4} \Rightarrow A'_M = 2A\sigma\upsilon\nu 2\pi \Rightarrow A'_M = 2A$$

ΘΕΜΑ 3ο

Α. Ο αριθμός των επαναλήψεων ενός περιοδικού φαινομένου σε 1 s είναι η συχνότητά του. Δόθηκε ότι ο κύμα φτάνει στη βάρκα 10 φορές σε 5 s. Άρα η συχνότητα ταλάντωσης είναι: $f = \frac{\text{αριθμός επαναλήψεων}}{\text{χρόνος}} \Rightarrow f = \frac{10}{5} \Rightarrow f = 2Hz$

Έτσι η περίοδος του κύματος είναι: $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{2}s = 0,5s$

Β. Η απόσταση ανάμεσα σε δύο διαδοχικές κορυφές του κύματος είναι το μήκος κύματος και δόθηκε ίσο με 1 m. Δηλαδή: λ = 1 m.

Από την θεμελιώδη εξίσωση της κυματικής, η ταχύτητα διάδοσης του κύματος είναι:

$u = \lambda\cdot f \Rightarrow \ u = 1\cdot 2 \ \Rightarrow \ u = 2$ m/s

Γ. Αφού το κύμα φθάνει στη βάρκα σε χρόνο t = 50 s, η απόστασή της από το σημείο πτώσης της άγκυρας είναι:

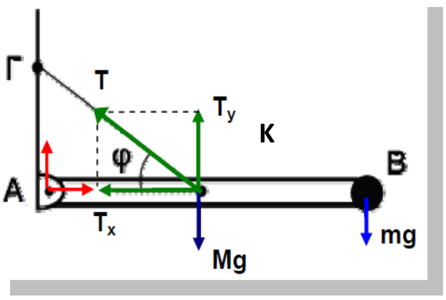
X=u·t ⇒ x = 2·50 ⇒ **x = 100 m**

Δ. Η γωνιακή συχνότητα ω του κύματος είναι:

umax = ω·A ⇒ umax = 2π·f·A = 2π·2·10 = 40π cm/s ή umax = 0,4π m/s

Δόθηκε το πλάτος του κύματος A = 10 cm = 10^{-1} m.

ΘΕΜΑ 4ο



Α.1. Επειδή η ράβδος δεν περιστρέφεται, ισχύει:

$$\Sigma\tau_{(A)} = 0 \Rightarrow T_y(AK) - w_1(AK) - w_2(AB) = 0 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow T_y(AK) - Mg(AK) - mg(AB) = 0 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow T_y \cdot 0,5 - 6\cdot 10\cdot 0,5 - 2\cdot 10\cdot 1 = 0 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow 0,5T_y - 30 - 20 = 0 \Leftrightarrow T_y = 100N$$

Αλλά είναι $T_y = T\cdot\eta\mu\varphi = T\cdot\eta\mu 30^0 \Leftrightarrow 100 = T\cdot\frac{1}{2} \Rightarrow T = 200N$

Α.2. Η ροπή αδράνειας του συστήματος ράβδος – σώμα ως προς άξονα που περνάει από το Ακαι είναι κάθετος στη

$$I = I_{ράβδου} + I_{σώματος} \Leftrightarrow I = I_{cm} + M\cdot(AK)^2 + I_{σώματος}$$

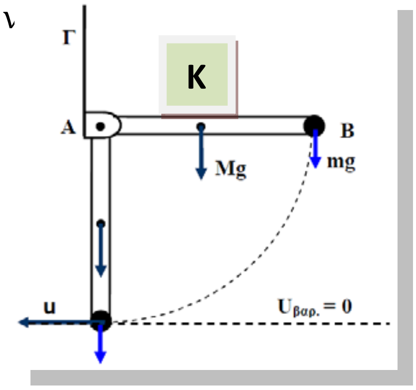
ράβδο, είναι: $\Rightarrow I = \frac{1}{12}M\cdot L^2 + M\cdot(\frac{L}{2})^2 + m\cdot L^2 \Rightarrow I = \frac{1}{3}M\cdot L^2 + m\cdot L^2$

$$I = \frac{1}{3}6\cdot 1^2 + 2\cdot 1^2 = 4\cdot Kg\cdot m^2$$

Β.1. Τη στιγμή που κόβουμε το νήμα η ράβδος είναι σε οριζόντια θέση και η εφαρμογή του θεμελιώδους νόμου για την στροφική κίνηση δίνει:

$$Στ_{(A)} = Iα_{γων} \rightarrow w_1(AK) + w_2(AB) = Iα_{γων} \rightarrow 60\cdot 0{,}5 + 20\cdot 1 = 4α_{γων} \rightarrow α_{γων} = 12{,}5 rad/s$$

Β.2. Εφαρμόζουμε το θεώρημα διατήρη-σης της μηχανικής ενέργειας του συστήματος ανάμεσα στην αρχική οριζόντια θέση του συστήματος και στην κατακόρυφη θέση:



$$K_{αρχ} + U_{αρχ} = K_{τελ} + U_{τελ} \Rightarrow 0 + MgL + mgL = \frac{1}{2}I\omega^2 + Mg\frac{L}{2} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2}MgL + mgL = \frac{1}{2}I\omega^2 \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2}6\cdot 10\cdot 1 + 2\cdot 10\cdot 1 = \frac{1}{2}4\cdot\omega^2 \Rightarrow 30 + 20 = 2\omega^2$$

$$\Rightarrow \omega^2 = 25 \Rightarrow \omega = 5 rad/s$$

Έτσι η ταχύτητα του σώματος στο άκρο της ράβδου ως γραμμική ταχύτητα θα είναι:
υ= ω·L→ υ= 5·1= 5 m/s