

ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΕΜΠΤΗ 6 ΙΟΥΝΙΟΥ 2002
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ (ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΥΟ ΚΥΚΛΩΝ): ΦΥΣΙΚΗ

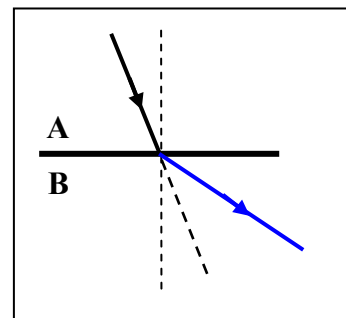
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ 1ο

1. Σωστό το β
2. Σωστό το γ
3. Σωστό το β
4. Σωστό το γ
5. $\alpha \rightarrow$ ύλη, $\beta \rightarrow$ παράλληλα, $\gamma \rightarrow$ επιταχυνόμενη, $\delta \rightarrow$ επιταχύνεται

ΘΕΜΑ 2ο

1. Α. Η διαθλώμενη ακτίνα (μπλέ) απομακρύνεται από την κάθετη όπως στο διπλανό σχήμα.



- B. Σωστό το β

Αιτιολόγηση:

Από το νόμο του Snell έχουμε:

$$\frac{\eta\mu\theta_\beta}{\eta\mu\theta_\alpha} = \frac{n_\alpha}{n_\beta} > 1 \Rightarrow \eta\mu\theta_\beta > \eta\mu\theta_\alpha$$

και επειδή $\theta_\beta, \theta_\alpha$ οξείες γωνίες θα είναι $\theta_\beta > \theta_\alpha$.

2. Σωστό το β

Αιτιολόγηση:

Αφού στο σύστημα δίσκος – παιδί δεν ασκούνται εξωτερικές δυνάμεις (αρα και ροπές) θα διατηρείται η στροφορμή του συστήματος σταθερή.

Απ' την αρχή διατήρησης της στροφορμής θα έχουμε:

$$L_{\alpha\rho\chi} = L_{\tau\epsilon\lambda} \Rightarrow I_{\alpha\rho\chi} \omega_{\alpha\rho\chi} = I_{\tau\epsilon\lambda} \omega_{\tau\epsilon\lambda} \quad (1)$$

$$\text{Όμως } I_{\alpha\rho\chi} = I_{\delta\iota\sigma\kappa.} + m_\pi(OA)^2$$

$$\text{και } I_{\tau\epsilon\lambda} = I_{\delta\iota\sigma\kappa.} + m_\pi(OB)^2$$

$$\text{Αλλά } (OA) > (OB)$$

Άρα $I_{αρχ} > I_{τελ}$ οπότε απ' την (1) έχουμε $\omega_{τελ} > \omega_{αρχ}$

3. Εφαρμόζουμε αρχή διατήρησης της ορμής για το σύστημα των δύο σφαιρών:

$$\vec{P}_{πριν} = \vec{P}_{μετά} \Rightarrow m \cdot u_1 = m \cdot u'_1 + m \cdot u'_2 \Rightarrow$$

$$u_1 = u'_1 + u'_2 \Rightarrow u'_1 = u_1 - u'_2 \quad (1)$$

Στην ελαστική κρούση η κινητική ενέργεια διατηρείται :

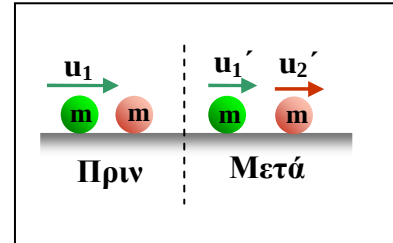
$$K_{πριν} = K_{μετά} \Rightarrow \frac{1}{2} m u_1^2 = \frac{1}{2} m u_1'^2 + \frac{1}{2} m u_2'^2 \Rightarrow u_1^2 = u_1'^2 + u_2'^2 \quad (2)$$

$$\text{Από (1) και (2)} \Rightarrow u_1^2 = (u_1 - u'_2)^2 + u_2'^2 \Rightarrow$$

$$u_1^2 = u_1^2 + u_2'^2 - 2u_1 u'_2 + u_2'^2 \Rightarrow 2u_1 u'_2 = 2u_2'^2 \Rightarrow$$

$$2u_1 u'_2 = 2u_2'^2 \Rightarrow u'_2 = u_1$$

Έτσι από την (1) έχουμε: $u'_1 = u_1 - u_1 \Rightarrow u'_1 = 0$



ΘΕΜΑ 3ο

- α. Η γενική μορφή της εξίσωσης της ταλάντωσης είναι: $y = A \eta \mu \omega t$

Η εξίσωση της ταλάντωσης του Ο είναι: $y = 0,05 \eta \mu 8\pi t$

Με σύγκριση των δύο εξισώσεων προκύπτουν:

$A = 0,05\text{m}$ και $\omega = 8\pi \text{ rad/s}$

Ο ζητούμενος χρόνος είναι η περίοδος του κύματος. Θα είναι:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{8\pi} \Rightarrow T = \frac{1}{4} \Rightarrow T = 0,25\text{s}$$

- β. Από τη θεμελιώδη εξίσωση της κυματικής έχουμε:

$$u = \lambda \cdot f \Rightarrow u = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow \lambda = u \cdot T = 20 \cdot 0,25 \Rightarrow \lambda = 5\text{m}$$

- γ. Η εξίσωση κύματος είναι της μορφής :

$$y = A \eta \mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$$

Οπότε με αντικατάσταση θα είναι: $y = 0,05 \eta \mu 2\pi (4t - 0,2x)$

- δ. $u_{\max} = \omega A \Rightarrow u_{\max} = 8\pi \cdot 0,05 \Rightarrow u_{\max} = 0,4\pi \text{ m/s}$

ΘΕΜΑ 4ο

A. $I = I_{cm} + M \left(\frac{L}{2} \right)^2 \Rightarrow I = \frac{1}{12} M \cdot L^2 + M \frac{L^2}{4} \Rightarrow I = \frac{1}{3} M \cdot L^2 \Rightarrow$
 $I = \frac{1}{3} \cdot 4 \cdot 1,5^2 \Rightarrow I = 3 \text{ Kg} \cdot \text{m}^2$

B. Για το σύστημα ισχύει:

$$\Sigma \tau = I_{ολ} \cdot \alpha \Rightarrow \tau_{w_1} = 2 \cdot I \cdot a \Rightarrow W_1 \frac{L}{2} = 2 \cdot I \cdot \alpha \Rightarrow m \cdot g \cdot L = 4 \cdot I \cdot \alpha \Rightarrow$$

$$\alpha = \frac{M \cdot g \cdot L}{4 \cdot I} = \frac{4 \cdot 10 \cdot 1,5}{4 \cdot 3} \Rightarrow \alpha = 5 \text{ rad/s}^2$$

Γ. α.

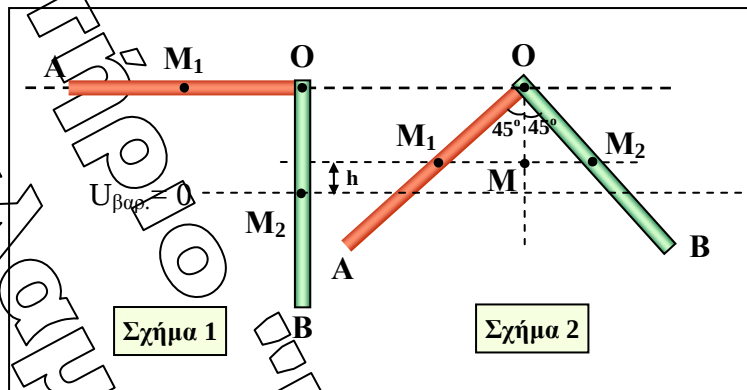
Βλέπε το διπλανό σχήμα.
Είναι:

$$M_1 \hat{O}M = M_2 \hat{O}M = 45^\circ$$

Απ' το ορθογώνιο τρίγωνο OMM_1 είναι:

$$(OM) = (OM_1) \sin 45^\circ =$$

$$= \frac{L}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{L \cdot \sqrt{2}}{4}$$



Θεωρώντας επίπεδο βαρυτικής δυναμικής ενέργειας $U_{βαρ} = 0$ το οριζόντιο επίπεδο που περνά από το κέντρο μάζας της OB στην αρχική της θέση, εφαρμόζουμε την αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας του συστήματος για τις θέσεις (1) (σχήμα 1) και (2) (σχήμα 2):

$$E_{μηχ1} = E_{μηχ2} \Rightarrow U_1 + U_2 + K_1 + K_2 = U'_1 + U'_2 + K'_1 + K'_2 \Rightarrow$$

$$M \cdot g \frac{L}{2} + 0 + 0 + 0 = M \cdot g \cdot h_1 + M \cdot g \cdot h_2 + \frac{1}{2} I \cdot \omega^2 + \frac{1}{2} I \cdot \omega^2 \Rightarrow \quad (\text{όπου } h_1 = h_2 = h)$$

$$g \frac{L}{2} = g \left(\frac{L}{2} - (OM) \right) + g \left(\frac{L}{2} - (OM) \right) + \frac{I}{M} \cdot \omega^2 \Rightarrow$$

$$g \frac{L}{2} = 2g \left(\frac{L}{2} - \frac{L \cdot \sqrt{2}}{4} \right) + \frac{I}{M} \cdot \omega^2 \Rightarrow \frac{I}{M} \cdot \omega^2 = \frac{15}{2} - 5 \cdot (2 - \sqrt{2}) \cdot 1,5 \Rightarrow$$

$$\frac{3}{4} \cdot \omega^2 = 7,5 - 4,5 \Rightarrow \omega^2 = 4 \Rightarrow \omega = 2 \text{ rad/s}$$

β. $L = I\omega \Rightarrow L = 3 \cdot 2 \Rightarrow L = 6 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$

Επιμέλεια απαντήσεων:
Λογιώτης Σταύρος – Φυσικός
Οικονόμου Θανάσης – Φυσικός
Κατσαούνη Φωτεινή - Χημικός
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ «ΕΠΙΛΟΓΗ»
<http://www.epil.gr>