ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Δ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΔΕΥΤΕΡΑ 29 ΜΑΪΟΥ 2006 ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΦΥΣΙΚΗ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ 1ο

1.1 $\alpha \to Λ$, $\beta \to Λ$, $\gamma \to Σ$, $\delta \to Λ$
1.2 $\alpha \to Λ$, $\beta \to Σ$, $\gamma \to Λ$, $\delta \to Λ$
1.3 $\alpha \to Λ$, $\beta \to Λ$, $\gamma \to Λ$, $\delta \to Σ$
1.4 $\alpha \to Λ$, $\beta \to Σ$, $\gamma \to Λ$, $\delta \to Λ$
1.5 $\alpha \to Λ$, $\beta \to Σ$, $\gamma \to Λ$, $\delta \to Σ$, $\varepsilon \to Λ$

ΘΕΜΑ 2ο

2.1Α. Σωστό το Α

2.1Β. Ισχύει $u_1 = \lambda_1 f$ και $u_2 = \lambda_2 f$

Με διαίρεση κατά μέλη έχουμε: $\frac{u_1}{u_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \Rightarrow \lambda_2 = \lambda_1 \frac{u_2}{u_1}$

2.2Α. Σωστό το α (διάγραμμα Ι)

2.2Β. Είναι: $Στ = I \cdot \alpha_{γων}$ και $Στ = σταθ \Rightarrow \alpha_{γων} = σταθ$.
Δηλαδή ο κύλινδρος θα εκτελεί ομαλά επιταχυνόμενη στροφική κίνηση.
Θα ισχύει: $\omega = \alpha_{γων} \cdot t$ (1)
Αλλά: $L = I \cdot \omega \xrightarrow{(1)}$ $\mathbf{L = I \cdot \alpha_{γων} \cdot t}$
Δηλαδή 1ο/βάθμια συνάρτηση με το χρόνο (της μορφής y = αx). Άρα η γραφική παράσταση θα είναι ευθεία που θα ξεκινά από την αρχή των αξόνων.

2.3Α. Σωστό το γ (ΙΙΙ)

2.3Β. Στο σύστημα ανάρτησης των αυτοκινήτων θα πρέπει να συνδυάζεται η άνεση των επιβατών με την ασφάλεια του οχήματος. Έτσι οι διάφορες ανωμαλίες του δρόμου λειτουργούν ως διεγέρτες αναγκάζοντας το αυτοκίνητο μέσω του συστήματος ανάρτησης σε εξαναγκασμένη ταλάντωση. Μ αυτό τον τρόπο τα «κτυπήματα» των τροχών στις διάφορες ανωμαλίες του δρόμου δεν μεταφέρονται στους επιβάτες και το ταξίδι γίνεται πιο άνετο. Όμως αν το όχημα ταλαντώνεται διαρκώς, χάνει την ευστάθειά του και γίνεται επικίνδυνο για την ασφάλεια των επιβατών. Οι κατασκευαστές του οχήματος τοποθετώντας στο όχημα τα αμορτισέρ, καταφέρνουν να γίνεται η ταλάντωση φθίνουσα και σε μικρό χρονικό διάστημα να μηδενίζεται το πλάτος της. Αυτό επιτυγχάνεται αν η σταθερά απόσβεσης b (σκληρότητα των αμορτισέρ) είναι σχετικά μεγάλη και η ταλάντωση να γίνεται απεριοδική. Έτσι η ταλάντωση του οχήματος διαρκεί ελάχιστα και το όχημα διατηρεί την ευστάθεια του.

ΘΕΜΑ 3ο

Α. Η ταχύτητα u είναι η μέγιστη (u_0).

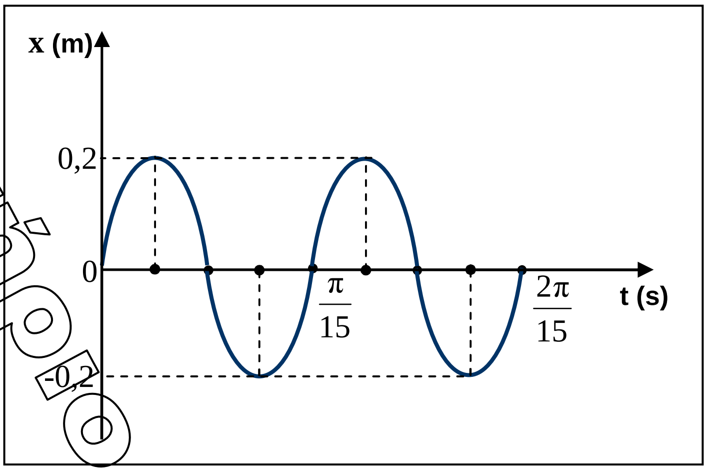
Θα είναι: $u_0 = \omega A \Rightarrow u_0 = \dfrac{2\pi}{T} A \Rightarrow A = \dfrac{u_0 \cdot T}{2\pi} = \dfrac{6\dfrac{\pi}{15}}{2\pi} \Rightarrow A = 0{,}2\,\text{m}$

Β. Θα είναι: $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k}} \Rightarrow T^2 = 4\pi^2\dfrac{m}{k} \Rightarrow m = \dfrac{k\cdot T^2}{4\pi^2} = \dfrac{900\cdot\dfrac{\pi^2}{225}}{4\pi^2} \Rightarrow m = 1\,\text{Kg}$

Γ. Ο ταλαντωτής αφού τη χρονική στιγμή t = 0 διέρχεται από τη Θ.Ι.Τ με u > 0, η αρχική φάση θα είναι $\varphi_0 = 0$. Οπότε η εξίσωση που περιγράφει την απομάκρυνση από την θέση ισορροπίας είναι x = Αημωt,

$\omega = \dfrac{2\pi}{T} = \dfrac{2\pi}{\dfrac{\pi}{15}} = 30\,\text{rad/s}$

Οπότε: x = 0,2ημ30t



Δ. Δίνεται: Κ = 3U (1)

Είναι: $E\tau\lambda = K + U \overset{(1)}{=} 3U + U = 4U \Rightarrow \dfrac{1}{2}KA^2 = 4\dfrac{1}{2}Kx^2 \Rightarrow x = \pm\dfrac{A}{2} \Rightarrow \mathbf{x = \pm 0{,}1\,m}$

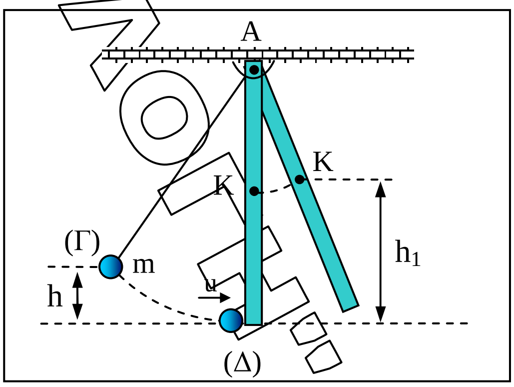
ΘΕΜΑ 4ο

Α. Α.Δ.Μ.Ε για τη μάζα m απ τη θέση (Γ) μέχρι τη θέση (Δ), ακριβώς πριν τη στιγμή της κρούσης.

$E_{\mu\eta\chi(\Gamma)} = E_{\mu\eta\chi(\Delta)} \Rightarrow mgh = \dfrac{1}{2}mu^2 \Rightarrow$

$u = \sqrt{2gh} = \sqrt{2\cdot 10\cdot 0{,}8} \Rightarrow u = 4\,\text{m/s}$

Β. Εφαρμόζουμε την αρχή διατήρησης της στροφορμής για την κρούση του σφαιριδίου με τη ράβδο.



$$\vec{L}_{αρχ} = \vec{L}_{τελ.} \Rightarrow m\cdot u\cdot \ell + 0 = I_{(A)}\cdot ω + 0 \Rightarrow m\cdot u\cdot \ell = (I_{(cm)} + M\frac{\ell^2}{4})ω \Rightarrow$$

$$m\cdot u\cdot \ell = (\frac{1}{12}M\ell^2 + M\frac{\ell^2}{4})ω \Rightarrow m\cdot u\cdot \ell = \frac{1}{3}M\ell^2 ω \Rightarrow ω = \frac{3m\cdot u}{M\cdot \ell} \Rightarrow$$

$$ω = \frac{3\cdot 0{,}5\cdot 4}{3\cdot 2} \Rightarrow \mathbf{ω = 1\,rad/s}$$

Γ. $u_{cm} = ω\cdot\frac{\ell}{2} \Rightarrow u_{cm} = 1\cdot\frac{2}{2} \Rightarrow \mathbf{u_{cm} = 1\,m/s}$

Δ. Το ποσό της μηχανικής ενέργειας που μετατράπηκε σε θερμική, θα ισούται με τη διαφορά της αρχικής μηχανικής ενέργειας και τη τελικής του συστήματος.

Πριν την κρούση:

$$E_{μηχ(αρχ.)} = U_{(m,\,αρχ)} + K_{(m,\,αρχ)} + U_{(M,\,αρχ)} + K_{(M,\,αρχ)} = mgh + Mg\frac{\ell}{2} \Rightarrow$$

$$E_{μηχ(αρχ.)} = 0{,}5\cdot 10\cdot 0{,}8 + 3\cdot 10\cdot 1 \Rightarrow E_{μηχ(αρχ.)} = 34\,j$$

Μετά την κρούση:

$$E_{μηχ(τελ.)} = U_{(m,\,τελ)} + K_{(m,\,τελ)} + U_{(M,\,τελ)} + K_{(M,\,τελ)} = \frac{1}{2}I_{(A)}\cdot ω^2 + Mg\frac{\ell}{2} \Rightarrow$$

$$E_{μηχ(τελ.)} = \frac{1}{2}(I_{(cm)} + M\frac{\ell^2}{4})ω^2 + Mg\frac{\ell}{2} = \frac{1}{2}\frac{M\cdot \ell^2}{3}\cdot ω^2 + Mg\frac{\ell}{2}$$

$$\Rightarrow E_{μηχ(τελ.)} = \frac{1}{2}\frac{3\cdot 2^2}{3}\cdot 1^2 + 3\cdot 10\cdot 1 \Rightarrow E_{μηχ(τελ.)} = 32\,j$$

Άρα: $Q = |ΔE_{μηχ}| = |E_{μηχ(τελ.)} - E_{μηχ(αρχ.)}| = |32 - 34|\,j \Rightarrow$ **Q = 2 j**

Ε. Εφαρμόζουμε την αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας για τη ράβδο ακριβώς μετά την κρούση, μέχρι την ανώτερη θέση της.

Θα είναι: $E_{μηχ(Δ)} = E_{μηχ(τελ)} \Rightarrow \frac{1}{2}\frac{M\cdot \ell^2}{3}\cdot ω^2 + Mg\frac{\ell}{2} = Mgh_1 \Rightarrow$

$$\frac{1}{2}\frac{M\cdot \ell^2}{3}\cdot ω^2 + Mg\frac{\ell}{2} = Mgh_1 \Rightarrow h_1 = \frac{\frac{\ell^2\cdot ω^2}{6} + \frac{g\cdot \ell}{2}}{g} = \frac{\ell(\ell\cdot ω^2 + 3g)}{6g} \Rightarrow$$

$$h_1 = \frac{2(2\cdot 1^2 + 3\cdot 10)}{6\cdot 10} \Rightarrow h_1 = \frac{64}{60} \Rightarrow h_1 = \frac{16}{15}m$$

Επιμέλεια απαντήσεων
Λογιώτης Σταύρος - Φυσικός
Οικονόμου Θανάσης - Φυσικός
Φροντιστήριο Μ.Ε «ΕΠΙΛΟΓΗ» - Καλαμάτα
http://www.epil.gr