

ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Δ' ΤΑΞΗΣ
ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 25 ΜΑΪΟΥ 2007
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:
ΦΥΣΙΚΗ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ 1ο

- 1.1 → α
 1.2 → γ
 1.3 → γ
 1.4 → δ (σύμφωνα με το σχολικό βιβλίο)
 1.5 α → Λάθος
 β → Σωστό
 γ → Σωστό
 δ → Λάθος
 ε → Λάθος

ΘΕΜΑ 2ο

- 2.1 Σωστό το α
Δικαιολόγηση
 Σύμφωνα με τη θεωρία, για την κεντρική ελαστική κρούση, η ταχύτητα u_1' της μάζας m_1 θα είναι:

$$u_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} u_1 \Rightarrow -\frac{1}{5} u_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} u_1 \Rightarrow m_1 \cdot u_1 + m_2 \cdot u_1 = 5m_2 \cdot u_1 - 5m_1 \cdot u_1 \Rightarrow$$

$$6m_1 \cdot u_1 = 4m_2 \cdot u_1 \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{3}{2}$$

- 2.2 Σωστό το β
Δικαιολόγηση

Είναι: $u = \lambda \cdot f \Rightarrow \lambda = \frac{u}{f} = \frac{20}{4} \Rightarrow \lambda = 5 \text{ cm}$

1^{ος} τρόπος:

$$|r_1 - r_2| = |17 - 12| \text{ cm} = 5 \text{ cm}$$

Δηλ. $|r_1 - r_2| = \lambda$ ή $|r_1 - r_2| = \kappa \cdot \lambda$ με $\kappa = 1$.

Άρα θα είναι σημείο στο οποίο έχουμε ενισχυτική συμβολή και συνεπώς το πλάτος της ταλάντωσής του θα είναι $A' = 2A$

2^{ος} τρόπος:

$$\text{Είναι: } A' = 2A \left| \sin 2\pi \frac{r_1 - r_2}{2\lambda} \right| = 2A \left| \sin 2\pi \frac{17 - 12}{2 \cdot 5} \right| = 2A |\sin \pi| \Rightarrow$$

$$A' = 2A |-1| \Rightarrow A' = 2A$$

2.3 Σωστό το γ

Δικαιολόγηση

Οι δυνάμεις F_1 και F_2 αποτελούν ζεύγος δυνάμεων και σύμφωνα με τη θεωρία η συνολική ροπή τους είναι $\tau = F \cdot d$ που είναι ανεξάρτητη του σημείου ως προς το οποίο υπολογίζεται.

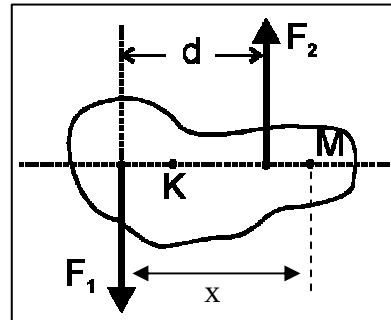
Μπορούμε να υπολογίσουμε τη ροπή τους π.χ ως προς άξονα που περνάει απ' το Μ.

Θα είναι:

$$\vec{\tau}_{ολ(M)} = \vec{\tau}_{F_1(M)} + \vec{\tau}_{F_2(M)}$$

$$\tau_{ολ(M)} = F_1 \cdot x - F_2 \cdot (x - d) = F_1 \cdot x - F_2 \cdot x + F_2 \cdot d \Rightarrow$$

$\tau_{ολ(M)} = F_1 \cdot d$ ανεξάρτητο του x . Δηλ. του σημείου απ το οποίο θεωρήσαμε τον άξονα.



ΘΕΜΑ 3ο

- A. Η δυναμική ενέργεια ενός συστήματος που εκτελεί α.α.τ μηδενίζεται κάθε φορά που ο ταλαντωτής διέρχεται από τη Θ.Π. Αν κάποια χρονική στιγμή t υποθέσουμε πως βρίσκεται στη Θ.Π, τότε θα ξαναβρεθεί μετά από χρόνο $2\frac{T}{4} = \frac{T}{2}$.

$$\text{Άρα θα είναι: } \frac{T}{2} = 0,5 \Rightarrow T = 1 \text{ s}$$

$$\text{Είναι: } \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1} \Rightarrow \omega = 2\pi \text{ rad/s}$$

$$u_{\max} = \omega \cdot A \Rightarrow A = \frac{u_{\max}}{\omega} = \frac{0,4\pi}{2\pi} = 0,2 \text{ m}$$

- B. Όταν πετάξει το πουλί, αλλάζει η μάζα του ταλαντωτή. Η σταθερή επαναφοράς θα είναι πάλι $D = k$ και συνεπώς θα είναι:

$$D = k = m_1 \omega'^2 \Rightarrow k = 1,44 \cdot (2,5\pi)^2 \Rightarrow k = 9 \cdot \pi^2 \text{ N/m}$$

- Γ. Το πουλί πετάει, αποκτώντας **κατακόρυφη** ταχύτητα (προς τα πάνω). Έτσι πετώντας, ασκεί κατακόρυφη δύναμη στο σώμα. Όμως στην κατακόρυφη διεύθυνση δεν μπορεί να κινηθεί το σώμα μάζας m_1 μιας και δέχεται τη δύναμη στήριξης απ το δάπεδο (εξωτερική). Άρα στην οριζόντια διεύθυνσή (που είναι και η διεύθυνση της ταλάντωσης) δεν θα δεχτεί καμιά δύναμη από το πουλί κατά το πέταγμά του, και συνεπώς στιγμιαία θα παραμείνει ακίνητο (αφού ήταν ακίνητο). Δηλαδή θα βρίσκεται στην ακραία θέση της νέας ταλάντωσης του.

Θα είναι: $A' = A = 0,2 \text{ m}$

$$u_{\max}' = \omega' \cdot A' = 2,5\pi \cdot 0,2 \Rightarrow u_{\max}' = 0,5\pi \text{ m/s}$$

Δ. Πριν πετάξει έχουμε:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m_1 + m_2}{k}} \Rightarrow T^2 = 4\pi^2 \frac{m_1 + m_2}{k} \Rightarrow m_2 = \frac{k \cdot T^2}{4\pi^2} - m_1 \Rightarrow$$

$$m_2 = \frac{9\pi^2 \cdot 1^2}{4\pi^2} - 1,40 \Rightarrow m_2 = 0,81 \text{ Kg}$$

ΘΕΜΑ 4ο

Α. Η μεταφορική κίνηση του γιογιο είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη. Οπότε θα ισχύει:

$$u_{\text{cm}} = a_{\text{cm}} \cdot t \Rightarrow t = \frac{u_{\text{cm}}}{a_{\text{cm}}} \Rightarrow h = \frac{u_{\text{cm}}^2}{2a_{\text{cm}}} \Rightarrow$$

$$x = h = \frac{1}{2} a_{\text{cm}} \cdot t^2 \Rightarrow a_{\text{cm}} = \frac{u_{\text{cm}}^2}{2h} = \frac{5^2}{2 \cdot \frac{5}{3}} = 7,5 \text{ m/s}^2$$

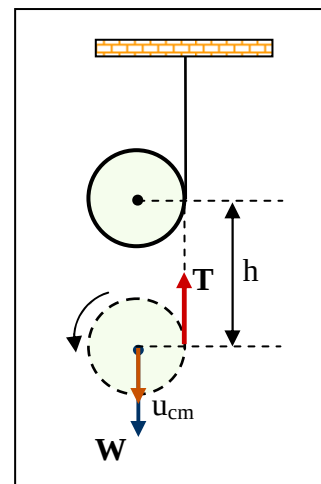
Β. Ισχύει: $a_{\text{cm}} = a_{\text{γων}} \cdot R \Rightarrow a_{\text{γων}} = \frac{a_{\text{cm}}}{R} \Rightarrow$

$$a_{\text{γων}} = \frac{7,5}{0,1} \Rightarrow a_{\text{γων}} = 75 \text{ rad/s}^2$$

Θεμελιώδης νόμος της μηχανικής για την μεταφορική κίνηση:

$$\vec{\Sigma F} = M \cdot \vec{a}_{\text{cm}} \Rightarrow W - T = M \cdot a_{\text{cm}} \Rightarrow T = W - M \cdot a_{\text{cm}} \Rightarrow$$

$$T = M \cdot g - M \cdot a_{\text{cm}} = 6(10 - 7,5) \Rightarrow T = 15 \text{ N}$$



Γ. Από το θεμελιώδη νόμο της μηχανικής για τη στροφική κίνηση έχουμε:

$$\vec{\Sigma \tau} = I \cdot \vec{a}_{\text{γων}} \Rightarrow T \cdot R = I \cdot a_{\text{γων}} \Rightarrow I = \frac{T \cdot R}{a_{\text{γων}}} \quad (1)$$

$$\frac{K_{\text{περ}}}{K_{\text{μετ}}} = \frac{\frac{1}{2} I \cdot \omega^2}{\frac{1}{2} M \cdot u_{\text{cm}}^2} = \frac{I \cdot \omega^2}{M \cdot u_{\text{cm}}^2} = \frac{I}{M \cdot R^2} \Rightarrow \frac{K_{\text{περ}}}{K_{\text{μετ}}} = \frac{T \cdot R}{a_{\text{γων}} \cdot M \cdot R^2} \Rightarrow$$

$$\frac{K_{\text{περ}}}{K_{\text{μετ}}} = \frac{T}{a_{\text{γων}} \cdot M \cdot R} = \frac{15}{75 \cdot 6 \cdot 0,1} = \frac{15}{45} \Rightarrow \frac{K_{\text{περ}}}{K_{\text{μετ}}} = \frac{1}{3}$$

Α. Είναι:

$$\omega = \alpha_{\gamma\omega\nu} \cdot t \Rightarrow K_{\text{περ}} = \frac{1}{2} I \cdot (\alpha_{\gamma\omega\nu} \cdot t)^2 = \frac{1}{2} I \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu}^2 \cdot t^2 \xrightarrow{(1)}$$

$$K_{\text{περ}} = \frac{1}{2} \frac{T \cdot R}{\alpha_{\gamma\omega\nu}} \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu}^2 \cdot t^2 = \frac{1}{2} T \cdot R \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \cdot t^2 = \frac{1}{2} 15 \cdot 0.1 \cdot 75 \cdot t^2 \Rightarrow K_{\text{περ}} = 56,25 \cdot t^2$$

Επιμέλεια απαντήσεων:

Λογιώτης Σταύρος – Φυσικός

Οικονόμου Θανάσης – Φυσικός

Φροντιστήριο Μ.Ε «ΕΠΙΛΟΓΗ» - Καλαμάτα

<http://www.epil.gr>