

Πρώτη
Επιλογή



ΣΥΓΧΡΟΝΟ
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ Μ.Ε.

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β')

ΤΡΙΤΗ 10 ΙΟΥΝΙΟΥ 2014

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ (ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΥΟ ΚΥΚΛΩΝ)

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Θέμα Α.

- A.1.** γ
A.2. β
A.3. γ
A.4. β
A.5. α.) Σ
 β.) Σ
 γ.) Λ
 δ.) Λ
 ε.) Σ



Θέμα Β.

B.1. Στην ταλάντωση του σώματος 1 : $A_1=d$ και $D = K \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{K}{m}}$

Πλαστική κρούση στη Θ.Ι. του σώματος 1, άρα η ταχύτητα του σώματος 1 πριν την κρούση είναι ίση με την μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσής του. ($u_{\max} = \omega \cdot A_1$)

Α.Δ.Ο. στην κρούση : $m u_{\max} = 2mV \Leftrightarrow V = \frac{\omega \cdot A_1}{2}$

Επειδή στη Θ.Ι. του συσσωματώματος $V = u'_{\max}$

ΑΔΕ_T :

$$\frac{1}{2} D A_2^2 = \frac{1}{2} 2m \cdot u_{\max}^2 \Rightarrow \frac{1}{2} 2K A_2^2 = \frac{1}{2} 2m \frac{\omega^2 A_1^2}{4} \Leftrightarrow K A_2^2 = \frac{m \frac{K}{m} A_1^2}{4} \Leftrightarrow A_2 = \frac{A_1}{2} \Rightarrow \boxed{\frac{A_1}{A_2} = 2}$$

Η σωστή απάντηση είναι η iii.

B.2. $T_{\Delta} = 2 \Rightarrow \frac{1}{f_1 - f_2} = 2 \Leftrightarrow f_1 - f_2 = \frac{1}{2} \Rightarrow f_1 - f_2 = 0,5$ (1)

$T_{\Delta} = 200T \Rightarrow T = \frac{2}{200} = 10^{-2} \text{ sec} \Rightarrow f = 100\text{Hz}$

$$f = \frac{f_1 + f_2}{2} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} f_1 + f_2 = 200 \\ f_1 - f_2 = 0,5 \end{array} \right\} \Rightarrow 2f_1 = 200,5 \Rightarrow f_1 = 100,25 \text{ και } f_2 = 99,75$$

Η σωστή απάντηση είναι η ii.



B.3. Κρούση m_1 - m_2 : $u'_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} u_1$, $u'_2 = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} u_1$

Κρούση m_2 με τον τοίχο ελαστική

Άρα u'_2 και μετά την κρούση με τον τοίχο θα έχει το ίδιο μέτρο.

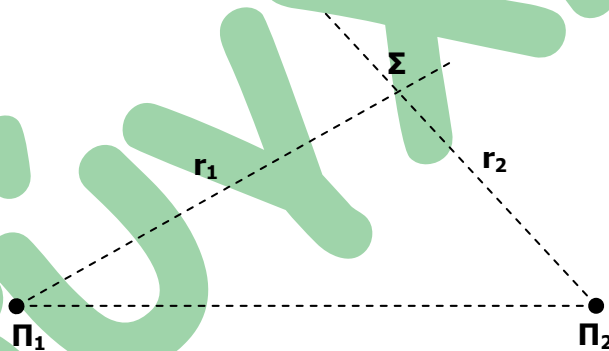
Αφού η απόσταση παραμένει σταθερή οι m_1 και m_2 κινούνται με ίδιου μέτρου ταχύτητες.

Άρα

$$u'_1 = -u'_2 \Leftrightarrow \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} u_1 = \frac{-2m_1}{m_1 + m_2} u_1 \Leftrightarrow m_1 - m_2 = -2m_1 \Rightarrow 3m_1 = m_2 \Leftrightarrow \boxed{\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{3}}$$

Η σωστή απάντηση είναι η iii.

Θέμα Γ.



Γ.1. Από τη γραφική παράσταση $y-t$ για το Σ έχουμε :

Το Σ ξεκινά ταλάντωση τη χρονική στιγμή $t_2^* = 0,2s \Rightarrow r_2 = ut_2^* = 1m$

Τη στιγμή $t_1^* = 1,4s$ το Σ ξεκινά σύνθετη ταλάντωση άρα φθάνει και το κύμα της Π_1 . Οπότε : $r_1 = ut_1^* = 7m$.



- Γ.2.** Από το $y-t$ φαίνεται $A=5 \cdot 10^{-3}$ m και $T=0,4$ s $\Rightarrow f = 2,5$ Hz και $\lambda = uT = 2$ m
για $0 \leq t < 0,2$ s $\rightarrow y_{\Sigma} = 0$
 $0,2$ s $\leq t < 1,4$ s $\rightarrow y_{\Sigma} = 5 \cdot 10^{-3} \eta\mu 2\pi(2,5t - 0,5)$ (S.I.)
 $1,4$ s $\leq t \rightarrow y = 2A \sigma\upsilon\nu 2\pi \frac{r_1 - r_2}{2\lambda} \eta\mu 2\pi \left(f \cdot t - \frac{r_1 + r_2}{2\lambda} \right) \rightarrow y = 10^{-2} \eta\mu 2\pi(2,5t - 2)$ (S.I.)

- Γ.3.** Επειδή $y_1 = 5\sqrt{3} \cdot 10^{-3} > 5 \cdot 10^{-3}$ τη χρονική στιγμή t_1 το Σ κάνει σύνθετη ταλάντωση. ΑΔΕ_T :

$$\frac{1}{2}DA^2 = \frac{1}{2}m u_1^2 + \frac{1}{2}D y_1^2 \Rightarrow u_1 = \pm \omega \sqrt{A^2 - y_1^2} = \pm 25\pi \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$$

- Γ.4.** Η ταχύτητα διάδοσης του κύματος δεν μεταβάλλεται με την αλλαγή της συχνότητας. Αλλάζει όμως το μήκος κύματος. Έτσι $\lambda' = \frac{u}{f'} = 1,8$ m

Το νέο πλάτος της ταλάντωσης του Σ ,

$$A' = \left| 2A \sigma\upsilon\nu 2\pi \frac{r_1 - r_2}{2\lambda'} \right| = 10^{-2} \sigma\upsilon\nu \frac{6\pi}{1,8} = 10^{-2} \left| \sigma\upsilon\nu \frac{4\pi}{2} \right| = 5 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$K_1 = \frac{1}{2} m u_{\max}^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 A_{\Sigma}^2 \text{ και } K_2 = \frac{1}{2} m u_{\max}^2 = \frac{1}{2} m \omega'^2 A_{\Sigma}'^2$$

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{f^2 \cdot A_{\Sigma}^2}{f'^2 \cdot A_{\Sigma}'^2} = \frac{81}{25}$$



Θέμα Δ.

Δ.1. Επειδή η ράβδος ισορροπεί $\Sigma\tau=0$ και $\Sigma F = 0$

$$\Sigma\tau^A = 0 \Rightarrow \tau_F^A + \tau_{Mg}^A = 0 \Rightarrow$$

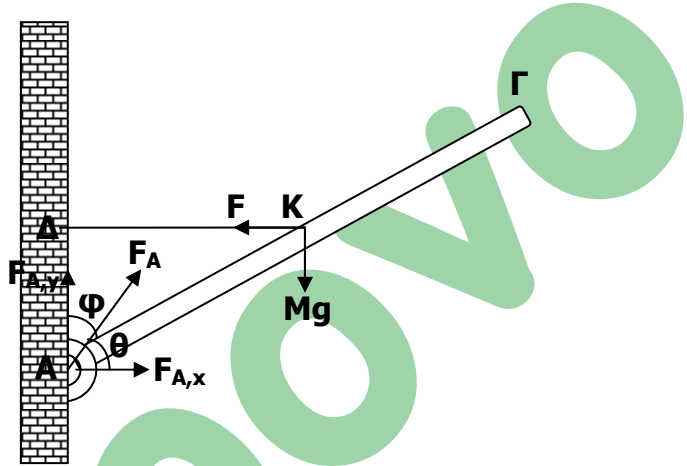
$$F_1(A_\Delta) - Mg(\Delta K) = 0 \Rightarrow$$

$$F \frac{\ell}{2} \sin\varphi = Mg \frac{\ell}{2} \eta \mu\varphi \Rightarrow$$

$$F = 42\text{N}$$

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F_{A,x} = F = 42\text{N}$$

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow F_{A,y} = Mg = 56\text{N}$$



$$F_A = \sqrt{F_{A,x}^2 + F_{A,y}^2} = 70\text{N}$$

$$\varepsilon\varphi\theta = \frac{F_{A,y}}{F_{A,x}} = \frac{4}{3}$$

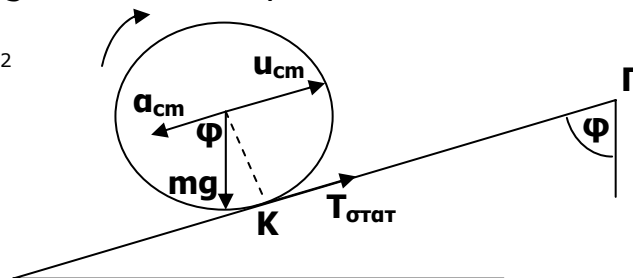
Δ.2. Κύλιση χωρίς ολίσθηση $a_{cm} = a_\varepsilon = a_y \cdot r$

$$\text{Μεταφορική κίνηση : } \Sigma F_x = m \cdot a_{cm} \Rightarrow \boxed{mg \sin\varphi - T_{\text{στατ}} = ma_{cm}} \quad (1)$$

$$\text{Στροφική κίνηση : } \Sigma\tau = I_{\text{σφ}} \cdot a_y \Rightarrow T_{\text{στατ}} \cdot r = \frac{2}{5} mr^2 \frac{a_{cm}}{r} \Rightarrow \boxed{T_{\text{στατ}} = \frac{2}{5} ma_{cm}} \quad (2)$$

$$(1) + (2) : mg \sin\varphi = \frac{7}{5} ma_{cm} \Rightarrow a_{cm} = \frac{40}{7} \text{m/s}^2$$

$$\text{Άρα } a_y = \frac{a_{cm}}{r} = 400 \text{rad/s}^2$$



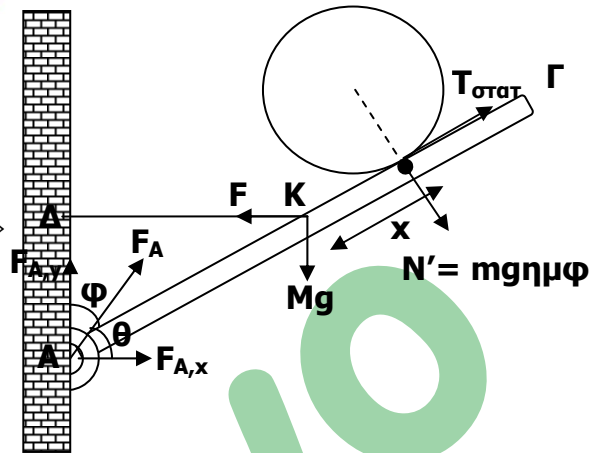


Δ.3. Η $T_{\text{στατ}}$ δεν δημιουργεί ροπή ως προς το Α.

$$\Sigma \tau^A = 0 \Rightarrow \tau_F^A + \tau_{Mg}^A + \tau_{mg}^A = 0 \Rightarrow$$

$$F \frac{\ell}{2} \cos \varphi - Mg \frac{\ell}{2} \eta \mu \varphi - mg \eta \mu \varphi \left(\frac{\ell}{2} + x \right) = 0 \Rightarrow$$

$$F = 45 + 3x \text{ με } 0 < x \leq 1 \text{ m}$$

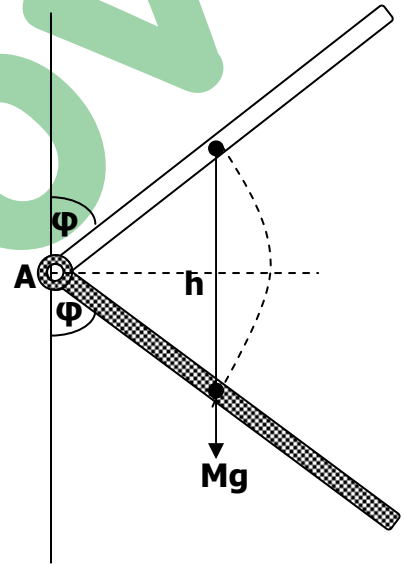


Δ.4. Εφαρμόζουμε ΑΔΜΕ για τη ράβδο : $E_{\text{αρχ}} = E_{\text{τελ}} \Rightarrow$

$$Mgh = \frac{1}{2} I_p \cdot \omega^2 \Rightarrow Mg 2 \frac{\ell}{2} \cos \varphi = \frac{1}{2} \frac{1}{3} M \ell^2 \omega^2 \Rightarrow$$

$$\omega^2 = 24 \Rightarrow \boxed{\omega = 2\sqrt{6} \text{ rad/s}}$$

$$\frac{dK}{dt} = P_{\Sigma \tau} = \Sigma \tau \cdot \omega = Mg \frac{\ell}{2} \eta \mu \varphi \cdot \omega \Rightarrow \frac{dK}{dt} = 67,2\sqrt{6} \text{ J/s}$$



Δ.5. Εφαρμόζω Α.Δ.Σ_{τρ}.Ο στην κρούση των ράβδων :

$$I_p \cdot \omega = (I_p + I'_p) \cdot \omega' \Rightarrow \omega' = \frac{\omega}{4} = \frac{\sqrt{6}}{2} \Rightarrow \omega'^2 = 1,5$$

$$K_{\text{πριν}} = \frac{1}{2} I \omega^2 = 89,6 \text{ J}, K_{\text{μετά}} = \frac{1}{2} (I_p + I'_p) \omega'^2 = 22,4 \text{ J}$$

$$|\Delta K| = K_{\text{πριν}} - K_{\text{μετά}} = 67,2 \text{ J}$$

$$\text{Ποσοστό} = \frac{|\Delta K|}{K_{\text{πριν}}} 100\% = 75\%$$

Επιμέλεια Απαντήσεων :

Πλατύρραχος Αντώνης
Χουλιάρης Κων/νος