

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2014

**ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ
 ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

ΘΕΜΑ Α

A1→γ

A2→β

A3→γ

A4→β

A5. α→Σωστό

β→Σωστό

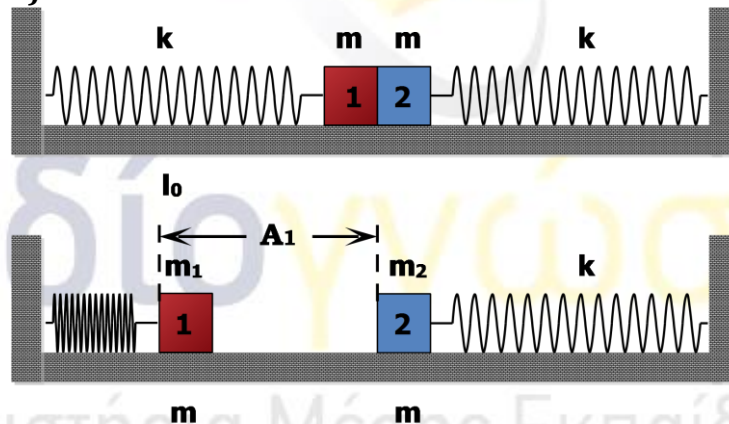
γ→Λάθος

δ→Λάθος

ε→Σωστό

ΘΕΜΑ Β

B1. Σωστό είναι το (iii).



ΑΔΟ

$$\vec{P}_{αρχ} = \vec{P}_{τελ} \Leftrightarrow m u_1 = 2mV \Leftrightarrow \omega_1 A_1 = 2\omega_2 A_2 \Leftrightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{2\omega_2}{\omega_1} = \frac{2\sqrt{\frac{2m}{k}}}{\sqrt{\frac{m}{k}}} = 2$$

B2. Σωστό είναι το (ii).

$$T_{\sigma} = \frac{1}{|f_1 - f_2|} \Leftrightarrow |f_1 - f_2| = 0,5 \Leftrightarrow \boxed{f_1 - f_2 = \pm 0,5} \quad (1)$$

Όμως

$$f = \frac{N}{t} \Leftrightarrow f = \frac{200}{2} = 100 \text{ Hz}$$

Επομένως

$$\frac{f_1 + f_2}{2} = 100 \Leftrightarrow \boxed{f_1 + f_2 = 200 \text{ Hz}} \quad (2)$$

Από (1) και (2) έχουμε

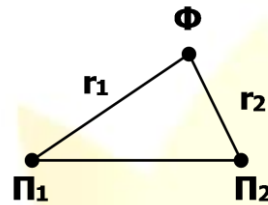
$$f_1 = 100,25 \text{ Hz}$$

$$f_2 = 99,75 \text{ Hz}$$

B3. Σωστό είναι το (iii).

$$u'_1 = -u_2 \Leftrightarrow \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \cdot u_1 = -\frac{2m_1}{m_1 + m_2} \cdot u_1 \Leftrightarrow 3m_1 = m_2 \Leftrightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{3}$$

ΘΕΜΑ Γ



Γ1.

$$u = \frac{\lambda}{T} \Leftrightarrow \lambda = 2 \text{ m}$$

$$3T = 1,2 \Leftrightarrow T = 0,4 \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{0,4} = 5\pi \text{ (r/s)}$$

$$r_2 = u \cdot t_2 = 5 \cdot 0,2 = 1 \text{ m}$$

$$r_1 = u \cdot t_1 = 5 \cdot 1,4 = 7 \text{ m}$$

Γ2.

$$y(t) = \begin{cases} 0, & t < 0,2 \\ 5 \cdot 10^{-3} \cdot \eta\mu\left(2\pi\left(\frac{t}{0,4} - \frac{1}{2}\right)\right), & 0,2 \leq t < 1,4 \\ -10^{-2}\eta\mu(2\pi(2,5 \cdot t - 2)), & t \geq 1,4 \end{cases}$$

Γ3. Εφαρμόζοντας ΑΔΕΤ προκύπτει ότι το μέτρο της ταχύτητας είναι

$$u = \left| \pm \omega \sqrt{A^2 - y^2} \right| \Leftrightarrow u = 5\pi \sqrt{10^{-4} - 25 \cdot 3 \cdot 10^{-6}} = 5\pi \sqrt{10^{-4} - 0,75 \cdot 10^{-4}} =$$

$$= 5\pi \cdot 10^{-2} \sqrt{\frac{1}{4}} = \pm \frac{5\pi \cdot 10^{-2}}{2} = 2,5\pi \cdot 10^{-2} \text{ m/s}$$

Γ4.

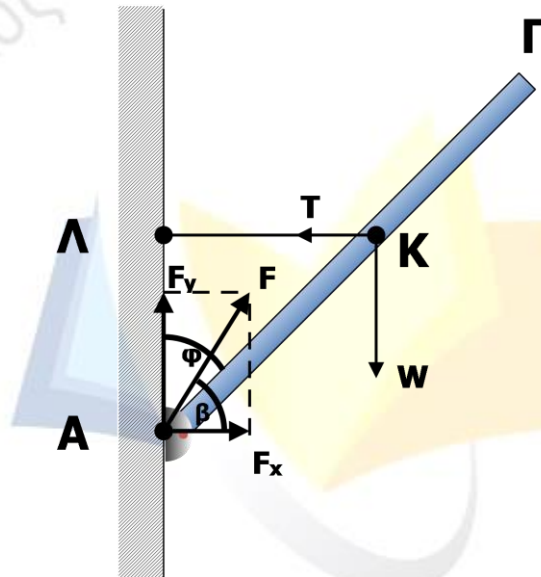
$$f_2 = \frac{10}{9} f_1 \Leftrightarrow \frac{u}{\lambda_2} = \frac{10}{9} \cdot \frac{u}{\lambda_1} \Leftrightarrow \lambda_2 = \frac{9}{10} \lambda_1 = \frac{9}{5} \text{ m}$$

$$A' = \left| 2A \sin \nu \left(2\pi \frac{r_1 - r_2}{2\lambda_2} \right) \right| = 2A \left| \sin \nu \left(2\pi \frac{1 - 7}{2 \cdot \frac{9}{5}} \right) \right| = A$$

$$D_2 = m \cdot \omega_2^2 = m \left(\frac{10}{9} \omega_1 \right)^2 = \frac{100}{81} D_1$$

$$\left. \begin{aligned} K_1 &= \frac{1}{2} D_1 A_1^2 = \frac{1}{2} D_1 (2A)^2 \\ K_2 &= \frac{1}{2} D_2 A_2^2 = \frac{1}{2} D_2 A^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{100}{81} D_1 A^2 \end{aligned} \right\} \Leftrightarrow \frac{K_1}{K_2} = \frac{81}{25} = 3,24$$

ΘΕΜΑ Δ
Δ1.



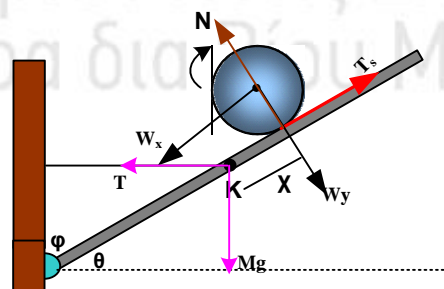
$$\Sigma \tau_A = 0 \Rightarrow T(AL) - W \cdot (KL) = 0 \Rightarrow T \sin \varphi \cdot \frac{l}{2} - M \cdot g \cdot \eta \mu \varphi \cdot \frac{l}{2} = 0 \Rightarrow T = 42 \text{ N}$$

$$\Sigma F = 0 \Rightarrow \begin{cases} \Sigma F_x = 0 \\ \Sigma F_y = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} F_x - T = 0 \\ F_y - Mg = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} F_x = 42 \text{ N} \\ F_y = 56 \text{ N} \end{cases}$$

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \Rightarrow F = 70 \text{ N}$$

$$\varepsilon \varphi \beta = \frac{F_y}{F_x} \Rightarrow \varepsilon \varphi \beta = \frac{4}{3}$$

Δ2)



σφαίρα : ΣΥΝΘΕΤΗ

Μεταφορική: $\Sigma \vec{F}_x = m \cdot \vec{a}_{cm} \Rightarrow T_s - W_x = ma_{cm} \Rightarrow T_s - mg\eta\mu\theta = ma_{cm}$ (1)

Στροφοική: $\Sigma \vec{\tau}_{cm} = I_{cm} \cdot \vec{\alpha}_{γων} \Rightarrow -T_s R = \frac{2}{5} mR^2 a_{γων} \Rightarrow -T_s = \frac{2}{5} ma_{γων}$ (2)

και προσθέτουμε κατά μέλη (1) + (2) :

$$-mg\eta\mu\theta = ma_{cm} + \frac{2}{5} ma_{cm} \Rightarrow -mg\eta\mu\theta = \frac{7}{5} ma_{cm} \Rightarrow a_{cm} = -\frac{5}{7} g\eta\mu\theta \Rightarrow a_{cm} = -\frac{5}{7} \cdot 10 \cdot \frac{8}{10} \Rightarrow a_{cm} = -\frac{40}{7} m/s^2$$

$$a_{cm} = a_{γων} R \Rightarrow a_{γων} = \frac{a_{cm}}{R} \Rightarrow a_{γων} = \frac{-\frac{40}{7}}{\frac{1}{70}} rad/s^2 \Rightarrow a_{γων} = -400 rad/s^2$$

Δ3)

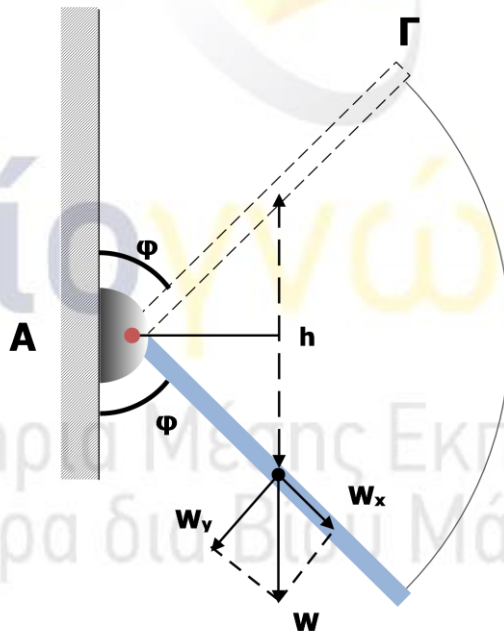
Καθώς η σφαίρα ανεβαίνει, η ράβδος ισορροπεί στροφοικά

$$\Sigma \vec{\tau}_{(A)} = 0 \Rightarrow -T \cdot \frac{L}{2} \eta\mu\theta + W \cdot \frac{L}{2} \sigma\upsilon\nu\theta + w_y \cdot (\frac{L}{2} + x) = 0 \Rightarrow$$

$$-T \cdot \frac{L}{2} \eta\mu\theta + Mg \cdot \frac{L}{2} \sigma\upsilon\nu\theta + mg \sigma\upsilon\nu\theta \cdot (\frac{L}{2} + x) = 0 \Rightarrow -T \cdot \frac{8}{10} + 56 \cdot \frac{6}{10} + 4 \cdot \frac{6}{10} \cdot (1+x) = 0 \Rightarrow$$

$$T = 45 + 3\chi, \text{ με } \chi \in [0,1]m$$

Δ4)



Ο ρυθμός μεταβολής κινητικής ενέργειας της ράβδου είναι

$$\frac{dK}{dt} = \Sigma \tau \cdot \omega \Rightarrow \frac{dK}{dt} = Mg \frac{L}{2} \eta\mu\phi \cdot \omega$$
 (1)

Όπου ω από ΘΜΚΕ

$$K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = w_{\beta\alpha\rho} \Rightarrow \frac{1}{2} I_A \omega^2 = Mgh \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} ML^2 \omega^2 = MgL\eta\mu\theta \Rightarrow$$

$$\frac{1}{6} L\omega^2 = 10 \cdot \frac{8}{10} \Rightarrow \omega = \sqrt{24} \text{ rad/s} \Rightarrow \omega = 2\sqrt{6} \text{ rad/s}$$

$$\text{αρα } \frac{dK}{dt} = 56 \cdot \frac{6}{10} \cdot 2\sqrt{6} \text{ J/s} \Rightarrow \frac{dK}{dt} = 67,2\sqrt{6} \text{ J/s}$$

Δ5)

Από αρχή διατήρησης της στρόφορμης

Η νέα ράβδος αφού έχει μάζα 3M, η ροπή αδράνειας της θα είναι $I_2 = 3I$

$$\vec{L}_{\text{πριν}} = \vec{L}_{\text{μετα}} \Rightarrow I\omega = (I + I')\omega_k \Rightarrow I\omega = 4I\omega_k \Rightarrow \omega_k = \frac{\omega}{4}$$

$$\text{Άρα: } Q\% = \frac{Q}{K_{\text{αρχ}}} 100\% \Rightarrow Q\% = \left(1 - \frac{K_{\text{τελ}}}{K_{\text{αρχ}}}\right) 100\% \Rightarrow Q\% = \left(1 - \frac{\frac{1}{2}(4I)\omega_k^2}{\frac{1}{2}I\omega^2}\right) 100\% \Rightarrow$$

$$Q\% = \left(1 - \frac{4I \frac{\omega^2}{16}}{I\omega^2}\right) 100\% = \left(1 - \frac{1}{4}\right) 100\% \Rightarrow Q\% = 75\%$$

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΘΕΜΑΤΩΝ

Για τα σημερινά θέματα Φυσικής των πανελλαδικών εξετάσεων θετικής και τεχνολογικής κατεύθυνσης θα θέλαμε να επισημάνουμε τα εξής:

Σε γενικές γραμμές θεωρούμε τα θέματα αρκετά καλά, τόσο από πλευράς στόχευσης ως προς τις γνώσεις που πρέπει να έχουν αποκτήσει οι υποψήφιοι για την εισαγωγή τους στις σχολές αυτών των κατευθύνσεων, όσο και από πλευράς επιστημονικού ενδιαφέροντος και επιπέδου.

Παρ όλα αυτά πρέπει να επισημάνουμε:

- Ο χρόνος των τριών ωρών είναι οριακός για την επεξεργασία των σημερινών θεμάτων.
- Το Α3 ουσιαστικά επιδέχεται περισσότερης της μιας απάντησης μια και η εκφώνηση για το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών ως προς οποιοδήποτε σημείο του στερεού ενώ το ορθό είναι ως προς το κέντρο μάζας του στερεού.
- Το Β3 έτσι χωρίς τη διευκρίνιση είχε ως προφανή επιλογή την iii αφού $m_1 < m_2$.
- Θεωρούμε επίσης πως στο θέμα Β τα ερωτήματα Β1 και Β3 αναφέρονται σχεδόν στο ίδιο πεδίο γνώσης.

ΠΗΓΗ: ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ