

ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

2015

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

ΘΕΜΑ Α

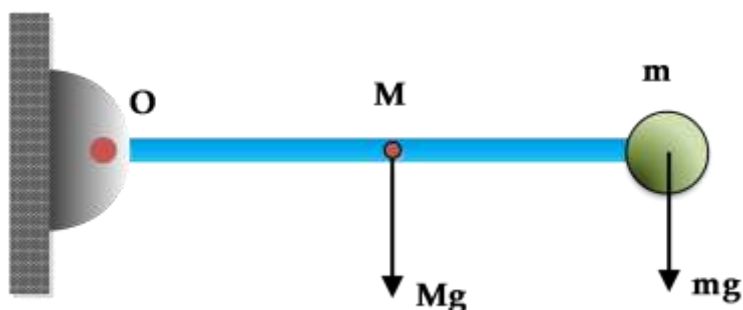
A1. α      A2. β      A3. α      A4. δ

A5. α. Λάθος β. Σωστό γ. Σωστό δ. Λάθος ε. Σωστό

ΘΕΜΑ Β

B1. Σωστή απάντηση: iii

Αιτιολόγηση



- $I_{\text{ουστ}} = \frac{1}{3}ML^2 + \frac{M}{2}L^2 = \frac{5}{6}ML^2$

ΘΝΣΚ για το σύστημα:

$$Mg\frac{L}{2} + \frac{M}{2}gL = \frac{5}{6}ML^2\alpha_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow$$

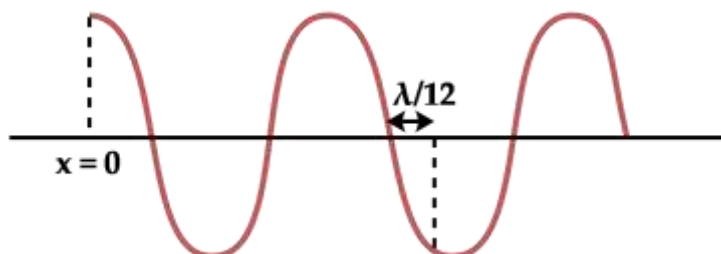
$$\frac{g}{2} + \frac{g}{2} = \frac{5}{6}L\alpha_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow$$

$$\alpha_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow \frac{6g}{5L}$$

$$\text{Για τη ράβδο: } \frac{dL}{dt} = \frac{1}{3}ML^2 \frac{6g}{5L} = \frac{2MLg}{5}$$

**B2. Σωστή απάντηση: iii**

**Αιτιολόγηση**



$$|A'| = 2A \left| \sin 2\pi \frac{\frac{\lambda}{4} + \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{12}}{\lambda} \right|$$

$$= 2A \left| \sin 2\pi \frac{16\lambda}{12\lambda} \right|$$

$$= 2A \left| \sin \left( 2\pi + \frac{2\pi}{3} \right) \right|$$

$$= 2A \cdot \frac{1}{2} = A$$

### B3.

#### Σωστή απάντηση: i

#### Αιτιολόγηση

Η σταθερά επαναφοράς για το σύστημα είναι  $D=k$

$$\Rightarrow (m_1 + m_2)\omega^2 = k \Rightarrow \omega^2 = \frac{k}{m_1 + m_2}$$

Η σταθερά επαναφοράς για το σώμα  $m_2$  είναι  $D_2=m_2\omega^2$ , επομένως

$$D_2 = \frac{m_2}{m_1 + m_2} k$$

$$\text{Για το } \Sigma_2 : F - m_2 g \eta \mu \theta = - \frac{m_2}{m_1 + m_2} k \cdot x \Rightarrow$$

$$F = m_2 g \eta \mu \theta - \frac{m_2 k}{m_1 + m_2} x$$

$$\text{Πρέπει } F > 0 \Rightarrow$$

$$m_2 g \eta \mu \theta - \frac{m_2 k}{m_1 + m_2} x > 0 \Rightarrow \frac{m_2 k}{m_1 + m_2} x < m_2 g \eta \mu \theta \Rightarrow$$

$$kx < m_1 + m_2 g \eta \mu \theta, \text{ οπότε αρκεί } kA < m_1 + m_2 g \eta \mu \theta$$

#### ΘΕΜΑ Γ

#### Γ1.

$$U_E = 8 \cdot 10^{-2} (1 - i^2)$$

$$U_E = 8 \cdot 10^{-2} - 8 \cdot 10^{-2} i^2$$

$$U_E = E - U_B \Rightarrow U_E = E - \frac{1}{2} Li^2$$

Με αντιστοίχιση  $L = 16 \cdot 10^{-2} \text{H}$

$$\text{Επίσης } E = 8 \cdot 10^{-2} \text{J} \Rightarrow \frac{1}{2} CV^2 = 8 \cdot 10^{-2} \Rightarrow C = \frac{16 \cdot 10^{-2}}{40^2} \Rightarrow C = 10^{-4} \text{F}$$

οπότε

$$T = 2\pi\sqrt{L \cdot C} = 2\pi\sqrt{16 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-4}} \Rightarrow T = 8\pi \cdot 10^{-3} \text{ s}$$

**Γ2.**

$$U_E = E \sin^2 \omega t = 8 \cdot 10^{-2} \sin^2 \frac{2\pi}{T} \frac{T}{12} \Rightarrow$$

$$U_E = 8 \cdot 10^{-2} \sin^2 \frac{\pi}{6} = 8 \cdot 10^{-2} \frac{3}{4} \Rightarrow U_E = 6 \cdot 10^{-2} \text{ J}$$

**Γ3.**

$$U_E = 3U_B \Rightarrow U_E = 3E - U_E \Rightarrow U_E = 3E - 3U_E$$

$$4U_E = 3E \Rightarrow 4 \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} = 3 \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Rightarrow q = \pm \frac{\sqrt{3}}{2} Q \Rightarrow$$

$$q = \pm 20\sqrt{3} \cdot 10^{-4} \text{ C}$$

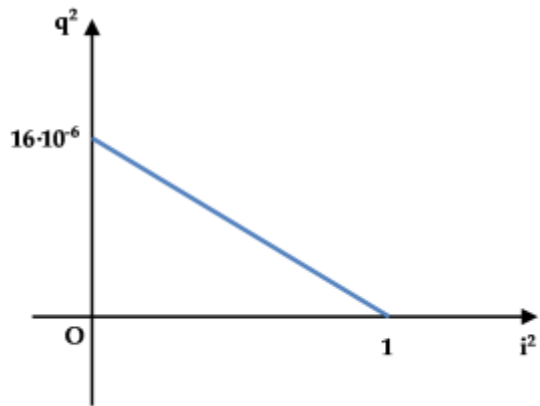
$$\text{Οπότε } \left| \frac{di}{dt} \right| = \left| -\frac{q}{L \cdot C} \right| = \frac{20\sqrt{3} \cdot 10^{-4}}{16 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-4}} = 125\sqrt{3} \frac{\text{A}}{\text{s}}$$

**Γ4.** Από Σχέση ενεργειών ηλεκτρικής ταλάντωσης:

$$U_E + U_B = E \Rightarrow \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} + \frac{1}{2} Li^2 = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Rightarrow$$

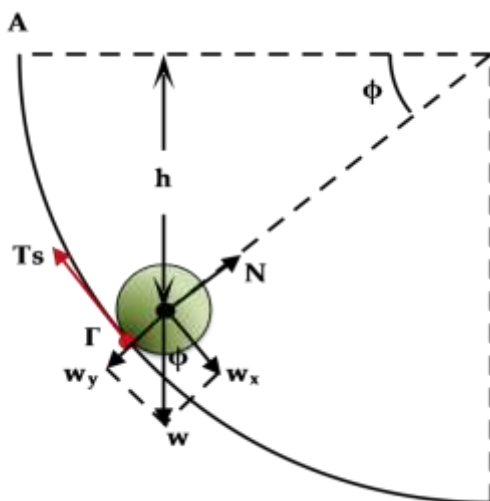
$$q^2 = Q^2 - L \cdot C \cdot i^2 \Rightarrow q^2 = -16 \cdot 10^{-6} i^2 + 16 \cdot 10^{-6} \text{ (S.I.)}$$

Η εξίσωση είναι της μορφής  $y = Ax + B$  με  $A < 0$



## ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



Από Θ.Ν.Μ.Κ.

$$\Sigma F_x = m \cdot a_{cm}$$

$$mg \sin \varphi - T_s = m \cdot a_{cm} \quad (1)$$

Από Θ.Ν.Σ.Κ.

$$\Sigma \tau = I \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow T_s \cdot r = \frac{2}{5} m r^2 \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu}$$

$$\Rightarrow T_s = \frac{2}{5} m \cdot \alpha_{cm} \quad (2)$$

Από 1, 2

$$m g \sin \varphi - T_s = m \cdot \frac{T_s \cdot 5}{2m} \Rightarrow T_s = 4 \sin \varphi \quad (\text{S.I.})$$

**Δ2.**

$$\eta \mu 30^\circ = \frac{h}{R-r} \Rightarrow h = 0,7m$$

Από Θ.Μ.Κ.Ε.  $A \rightarrow \Gamma$

$$\Delta K = \Sigma W$$

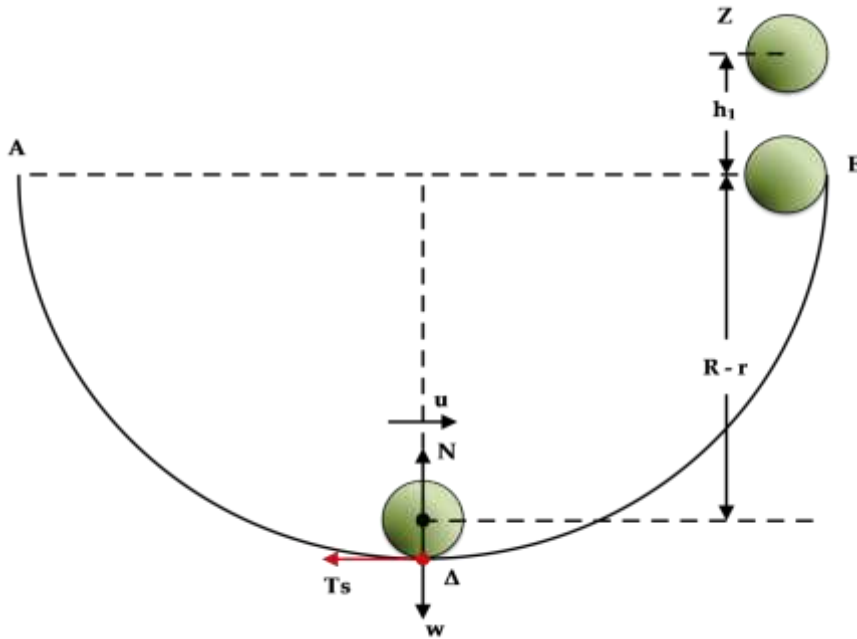
$$\frac{1}{2} I \omega^2 + \frac{1}{2} m v_{cm}^2 = mgh \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} \cancel{2} \frac{2}{5} m r^2 \omega^2 + \frac{1}{2} m v_{cm}^2 = mgh \Rightarrow \frac{7}{10} v_{cm}^2 = gh \Rightarrow v_{cm} = \sqrt{10} \frac{m}{s}$$

Ισχύει

$$\Sigma F_y = F_k \Rightarrow N - w_y = m \frac{v_{cm}^2}{R-r} \Rightarrow N = 17N$$

**Δ3.**



Από ΘΕΕ  $\Delta \rightarrow E$

$$K_E - K_\Delta = -mg R - r$$

$$\frac{1}{2}I\omega_E^2 + \frac{1}{2}m v_E^2 - \left( \frac{1}{2}I\omega_\Delta^2 + \frac{1}{2}m v_\Delta^2 \right) = -mg R - r \Rightarrow v_E = 4 \frac{m}{s}$$

Κατά την κίνησή του μετά το E ισχύει  $\omega = \text{σταθ}$  διότι  $\Sigma \tau = 0$

Από ΘΕΕ  $E \rightarrow Z$ , όπου Z το ανώτατο σημείο:

$$\Delta K = \Sigma W$$

$$K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = W_w$$

$$\frac{1}{2}I\omega^2 - \left( \frac{1}{2}m v_E^2 + \frac{1}{2}I\omega^2 \right) = -mgh_1 \Rightarrow h_1 = 0,8m$$

**Δ4.**

$$\left( \frac{dK}{dt} \right)_E = \Sigma F \cdot v + \cancel{\Sigma \tau \cdot \omega^0} = -mg \cdot v_E = -56 \frac{J}{s}$$

$$\left( \frac{dL}{dt} \right)_E = \Sigma \tau = 0$$

## Κλάδος Φυσικών

Εμμ. Παπούλιας Κ. Λουκόπουλος Ελ. Τσακάλου

Θ. Γκούβερης Ελ. Παπανδρέου Β. Τερζή

Λ. Τσοπουρίδης Κ. Μπουλιέρης

# ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΣΠΟΥΔΗ

- ΑΘΗΝΑ: ΣΟΛΩΝΟΣ 101 ΤΗΛ. 2103828854 – 2103845239
- ΠΑΓΚΡΑΤΙ: ΑΓ. ΦΑΝΟΥΡΙΟΥ 30 ΤΗΛ. 2107520883 – 2107519429
- ΒΥΡΩΝΑΣ: ΝΙΚΗΦΟΡΙΔΗ 10 ΤΗΛ. 2107669192 – 2107666233
- ΠΕΙΡΑΙΑΣ: ΗΡ.ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ 30 ΤΗΛ. 2107520883 – 2107519429
- ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ ΖΗΡΙΑΔΗ: Σπάτα ΤΗΛ. 2106685715 – 2106685600

[www.spoudi.gr](http://www.spoudi.gr)

e-mail: [info@spoudi.gr](mailto:info@spoudi.gr)

[/spoudibyronas@gmail.com/spoudipeiraias@otenet.gr](mailto:/spoudibyronas@gmail.com/spoudipeiraias@otenet.gr)