

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**  
**Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β')**  
**ΤΡΙΤΗ 10 ΙΟΥΝΙΟΥ 2014**  
**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ**  
**ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ (ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΥΟ ΚΥΚΛΩΝ)**

**ΘΕΜΑ Α**

**A1:** γ

**A2:** β

**A3:** γ

**A4:** β

**A5:**

α. Σ

β. Σ

γ. Λ

δ. Λ

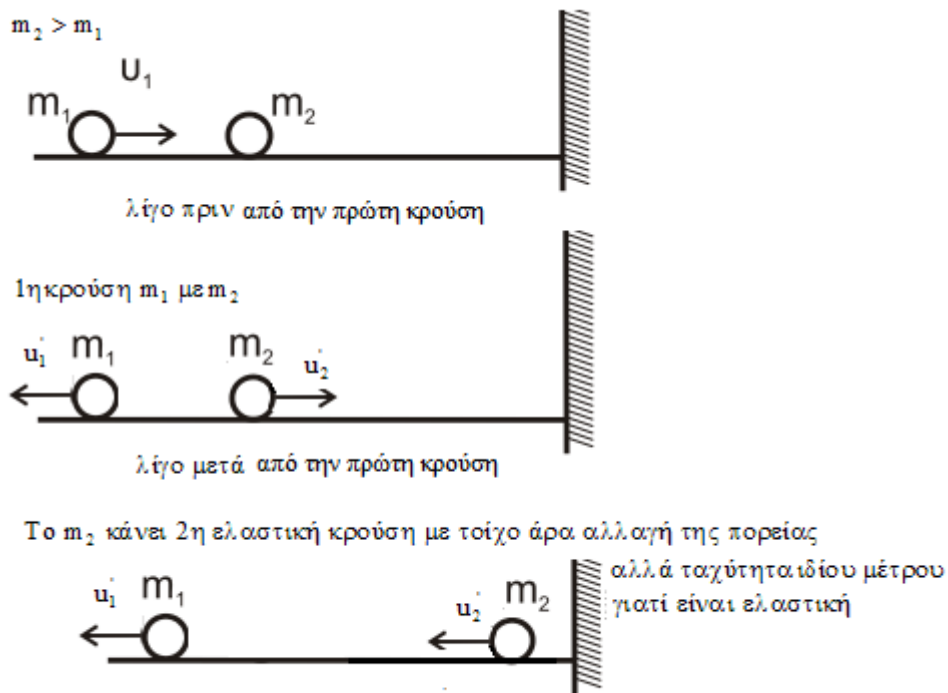
ε. Σ

**B1:** Σωστό το iii)

Εφόσον το αφήνουμε ελεύθερο σε απόσταση  $d$  από Θ.Ι είναι  $A_1 = d$  πλαστική κρούση:

$$\left. \begin{aligned} \text{Εφαρμόζω Α.Δ.Ο: } m_1 u_1 + 0 &= (m_1 + m_2) u_\sigma \stackrel{m_1=m_2}{\Rightarrow} u_1 = 2u_\sigma \\ u_1 = u_{\max(1)} = \omega_1 A_1 &\Rightarrow u_1 = \sqrt{\frac{\kappa}{m_1}} A_1 \\ u_\sigma = u_{\max(\sigma)} = \omega_\sigma A_2 &\Rightarrow u_\sigma = \sqrt{\frac{2\kappa}{2m_1}} A_2 \Rightarrow u_\sigma = \sqrt{\frac{\kappa}{m_1}} A_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \sqrt{\frac{\kappa}{m_1}} A_1 = 2 \sqrt{\frac{\kappa}{m_1}} A_2 \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = 2$$

**B2:**  
ΣΩΣΤΗ (iii)



1<sup>η</sup> Κρούση

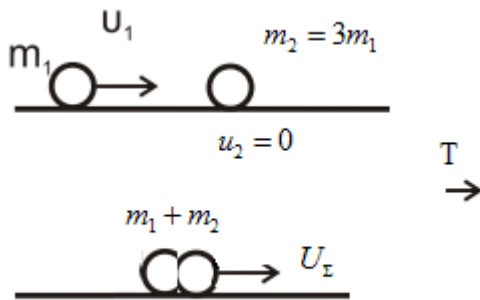
$$\begin{aligned}
 \Lambda\Delta\Theta + \Lambda\Delta\text{ΚΕ} \quad -u_1' &= \frac{(m_1 - m_2)}{m_1 + m_2} u_1 \Rightarrow u_1' = -\frac{(m_1 - m_2)}{m_1 + m_2} u_1 \\
 u_2' &= \frac{2m_1 u_1}{m_1 + m_2}
 \end{aligned}$$

Αφού η απόσταση δεν αλλάζει μετά από 2<sup>η</sup> κρούση

$$\text{πρέπει } u_1' = u_2' \Rightarrow -\frac{(m_1 - m_2)}{m_1 + m_2} u_1 = \frac{2m_1 u_1}{m_1 + m_2} \Rightarrow m_1 + m_2 = 2m_1 \Rightarrow m_2 = 3m_1 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{3}$$

**B3.**

Σωστή είναι η (i).



$$\text{ΑΔΟ. } P_{\text{ΟΛ}} \overset{\rightarrow}{\alpha\rho\chi} = P_{\text{ΟΛ}} \overset{\rightarrow}{\tau\epsilon\lambda} \Rightarrow m_1 v_1 = (m_1 + m_3) V_{\Sigma} \Rightarrow m_1 v_1 = 4m_1 V_{\Sigma} \Rightarrow V_{\Sigma} = \frac{V_1}{4}$$

$$\text{Ποσοστό} = \frac{|K_2^{\text{ΟΛ}} - K_{\alpha}^{\text{ΟΛ}}|}{K_{\alpha\rho\chi}^{\text{ΟΛ}}} 100 = \left| \frac{1}{4} - 1 \right| 100 = \left| -\frac{3}{4} \right| 100 = 75\%$$

**ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1.**

Το κύμα από  $\Pi_2$  φτάνει τη στιγμή  $t_2 = 0,2 \text{ sec}$

$$t_2 = \frac{r_2}{u} \Rightarrow r_2 = ut_2 = 1 \text{ m.}$$

Το κύμα από  $\Pi_1$  φτάνει τη στιγμή  $t_1 = 1,4 \text{ sec}$

$$t_2 = \frac{r_2}{u} \Rightarrow r_2 = ut_2 = 7 \text{ m.}$$

**Γ2.**

Το  $y = A \eta \mu \omega t = 5 \cdot 10^{-3} \eta \mu 5\pi t$

Σε χρονικό διάστημα  $\Delta t_{\beta} = t_1 - t_2 = 1,2 \text{ sec}$  εκτελεί  $N = \frac{\Delta t_{\beta}}{T} = 3$  ταλαντώσεις, άρα

$$T = \frac{\Delta t_{\beta}}{N} = 0,4 \text{ s} \Rightarrow f = \frac{1}{T} = 2,5 \text{ Hz}, \quad \omega = 2\pi f = 5\pi \text{ rad/s.}$$

**Γ3.**

$\Delta t_{\alpha} : 0 \leq t < 0,2 \text{ s}$   $y_{\phi} = 0$  (δεν έχει φτάσει κανένα κύμα).

$\Delta t_{\beta} : 0,2 \text{ s} \leq t < 1,4 \text{ s}$   $y_{\phi} = A \eta \mu \left( \frac{2\pi t}{T} - \frac{2\pi r_2}{\lambda} \right) \Rightarrow y_p = 5 \cdot 10^{-3} \cdot \eta \mu (5\pi t - \pi)$ , SI

Όπου εκτελεί  $N=3$  ταλαντώσεις.

$$\Delta t_\gamma : t \geq 1,4s \quad y_\Phi = A \sigma \nu \nu \frac{2\pi(r_1 - r_2)}{2\lambda} \cdot \eta \mu \left( \frac{2\pi t}{T} - \frac{2\pi(r_1 + r_2)}{2\lambda} \right) \Rightarrow$$

$$y_\Phi = 10^{-2} \cdot \sigma \nu \nu \frac{2\pi \cdot 6}{2 \cdot 2} \eta \mu \left( 5\pi t - \frac{2\pi \cdot 8}{2 \cdot 2} \right) \Rightarrow$$

$$y_\Phi = -10^{-2} \cdot \eta \mu(5\pi t - 4\pi) \quad \text{ή} \quad y_\Phi = 10^{-2} \cdot \eta \mu(5\pi t - 3\pi) \quad \text{SI (μόριο ενίσχυσης)}.$$

#### Γ4.

Η στιγμή  $t_1$  είναι μετά τη συμβολή αφού  $y_1 > A = 5 \cdot 10^{-3}$  m οπότε το πλάτος είναι

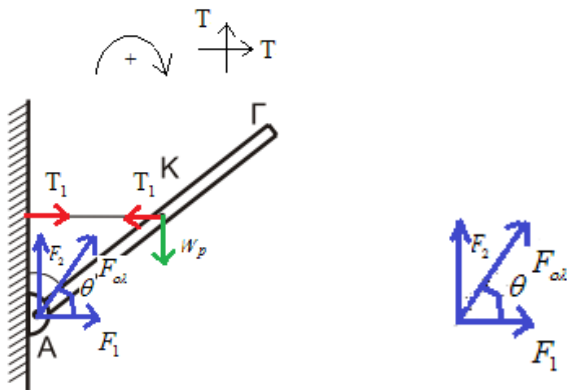
$$|A'| = 2A = 10^{-2} \text{ m}, \quad y_1 = \frac{|A'| \sqrt{3}}{2}$$

$$\text{Από ΑΔΕΤ: } K + U = E \Rightarrow \frac{1}{2} m u_1^2 + \frac{1}{2} m \omega^2 y_1^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 |A'|^2 \Rightarrow$$

$$u_1^2 + \omega^2 |A'|^2 \frac{3}{4} = \omega^2 |A'|^2 \Rightarrow u_1^2 = \frac{\omega^2 |A'|^2}{4} \Rightarrow u_1 = \pm \frac{\omega |A'|}{2}$$

Άρα το μέτρο της ταχύτητας είναι  $u_1 = 2,5\pi \cdot 10^{-2}$  m/s

#### Δ1.



$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F_1 = T_1 = 42 \text{ N}$$

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow F_2 = w = Mg = 56 \text{ N}$$

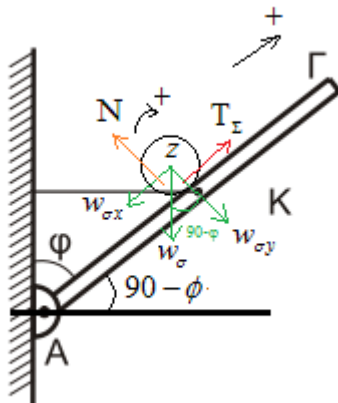
$$\Sigma \tau_A = 0 \Rightarrow Mg \frac{L}{2} \eta \mu \varphi - T_1 \frac{L}{2} \sigma \nu \nu \varphi = 0 \Rightarrow Mg \frac{L}{2} \eta \mu \varphi = T_1 \frac{L}{2} \sigma \nu \nu \varphi \Rightarrow$$

$$56 \cdot \frac{6}{10} = T_1 \cdot \frac{8}{10} \Rightarrow T_1 = 42 \text{ N}$$

$$\text{Άρα } F_{\text{ολ}} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{42^2 + 56^2} = \sqrt{1764 + 3136} = 70 \text{ N}$$

$$\epsilon \varphi \theta = \frac{F_2}{F_1} = \frac{56}{42} = \frac{8}{6} = 1,33, \quad \text{άρα } F_{\text{ολ}} \text{ είναι πάνω στη ράβδο τελικά}$$

Δ2.



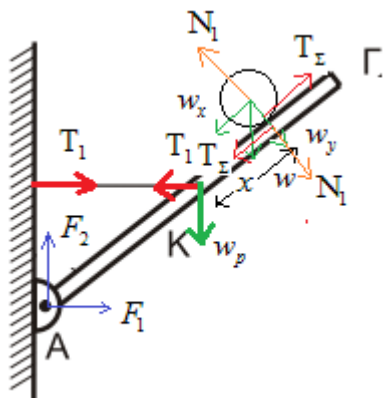
$$\Sigma F_x = m\alpha_{cm} \Rightarrow T_z - mg \sin\phi = m\alpha_{cm} \quad (1)$$

$$\Sigma \tau_z = I_z \alpha_y \Rightarrow -T_z r = \frac{2}{5} m r^2 \alpha_y \Rightarrow -T_z = \frac{2}{5} m \alpha_{cm} \quad (2)$$

$$\text{Από (1), (2)} \quad -mg \sin\phi = \frac{7}{5} m \alpha_{cm} \Rightarrow \alpha_{cm} = -\frac{7}{5} g \sin\phi \Rightarrow \alpha_{cm} = -\frac{40}{7} \text{ m/s}^2$$

$$\alpha_{cm} = \alpha_y r \Rightarrow -\frac{40}{7} = \alpha_y \frac{1}{70} \Rightarrow \alpha_y = -400 \text{ rad/s}^2$$

Δ3.



$$\text{Σφαίρα: } \Sigma F_y = 0 \Rightarrow N_1 = w_y \Rightarrow N_1 = mg \eta \mu \phi = 0,4 \cdot 10 \cdot 0,6 = 2,4 \text{ N}$$

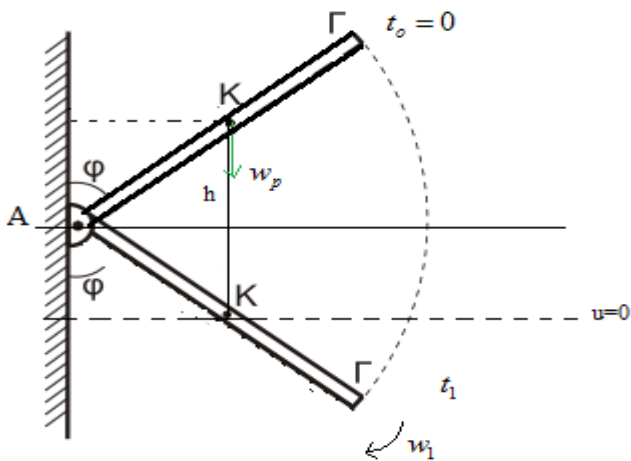
Ράβδος

$$\Sigma \tau_A = 0 \Rightarrow Mg \frac{L}{2} \eta \mu \phi - T_1 \frac{L}{2} \sigma \nu \eta \phi + N_1 \left( \frac{1}{2} + x \right) = 0 \Rightarrow 5,6 \cdot 10 \cdot 1 \cdot \frac{6}{10} - T_1 \cdot 1 \cdot \frac{8}{10} + \frac{24}{10} (1+x) = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 33,6 - 0,8T_1 + 2,4(1+x) = 0 \Rightarrow 33,6 + 2,4 + 2,4x = 0,8T_1 \Rightarrow 36 + 2,4x = 0,8T_1 \Rightarrow T_1 = 45 + 3x$$

$$0 \leq x \leq 1 \text{ m}$$

Δ4.



$$\frac{\Delta K \text{ στροφορική}}{\Delta t} = P_{\Sigma T} = \Sigma \tau_A \cdot \omega = Mg \frac{L}{2} \eta \mu \phi \cdot \omega$$

$$\Theta.Ε.Ε \quad K_{(2)} - K_{(1)} = W_{w'} \Rightarrow \frac{1}{2} I_{(A)} \omega^2 = Mgl \sin \phi \Rightarrow \frac{\omega^2}{3} = 8 \Rightarrow \omega^2 = 24 \Rightarrow \omega = \sqrt{24} \text{ rad/sec}$$

$$\frac{\Delta K \sigma \tau \rho}{\Delta t} = 33,6 \sqrt{24} \text{ Watt} = 67,2 \sqrt{6} \text{ Watt}$$

**Επιμέλεια: Αγγελής Γ. , Δοξόπουλος Κ.**