



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)

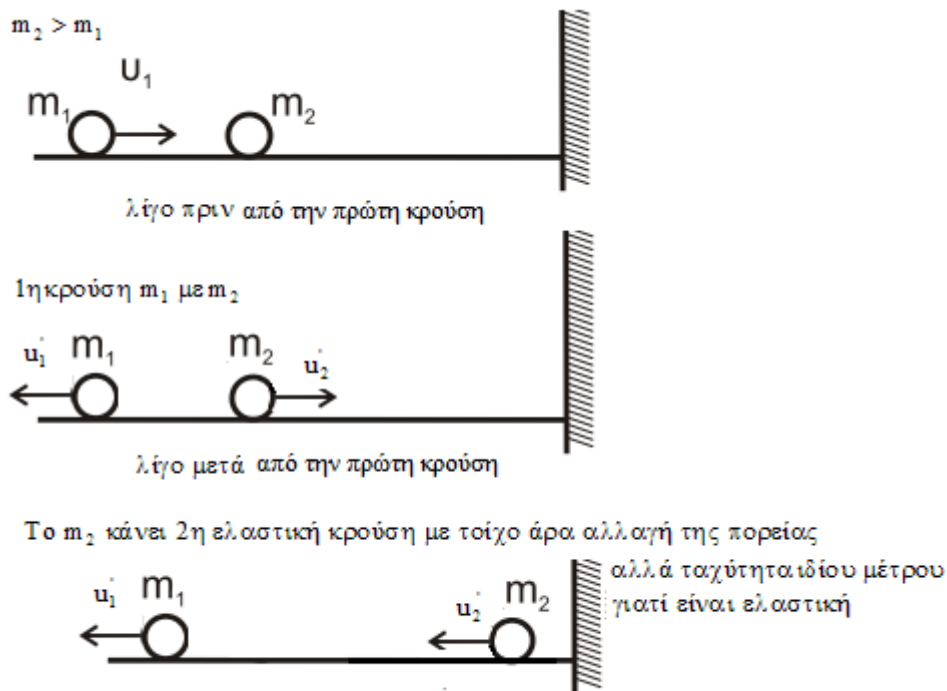
Εφόσον το αφήνουμε ελεύθερο σε απόσταση d από Θ.Ι είναι $A_1 = d$
πλαστική κρούση:

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



B2:

ΣΩΣΤΗ (iii)



1^η Κρούση

$$\text{ΑΔΟ} + \text{ΑΔΚΕ} \quad -u' = \frac{(m_1 - m_2)}{m_1 + m_2} u_1 \Rightarrow u_1' = -\frac{(m_1 - m_2)}{m_1 + m_2} u_1$$

$$u_2' = \frac{2m_1 + u_1}{m_1 + m_2}$$

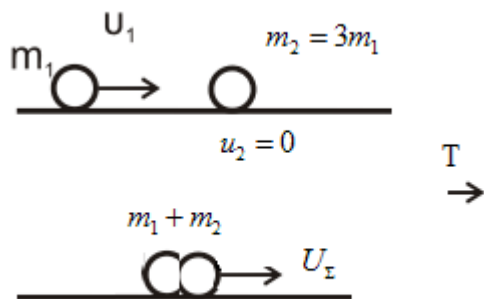
Αφού η απόσταση δεν αλλάζει μετά από 2^η κρούση

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



B3.

Σωστή είναι η (i).



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

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

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

Το κύμα από Π₂ 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 Π₁ φτάνει τη στιγμή $t_1 = 1,4 \text{ sec}$

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

Γ2.

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

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

$$T = \frac{\Delta t_{\beta}}{N} = 0,45 \Rightarrow f = \frac{1}{T} = 2,5 \text{ Hz, } \omega = 2\pi f = 5 \text{ rad / s.}$$

Γ3.

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

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

Όπου εκτελεί $N=3$ ταλαντώσεις.



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

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

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

Γ4.

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

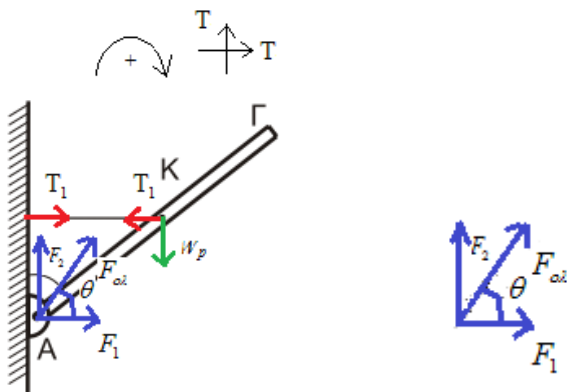
$$|A'| = 2A = 10^{-2} \text{ m}, \quad y_1 = \frac{|A'| \sqrt{3}}{2}$$

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

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

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

Δ1.



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

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

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

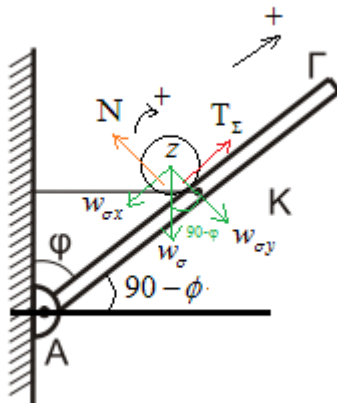
$$56 \cdot \frac{6}{10} = T_1 \cdot \frac{8}{10} \Rightarrow T_1 = 42 \text{ N}$$

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

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



Δ2.



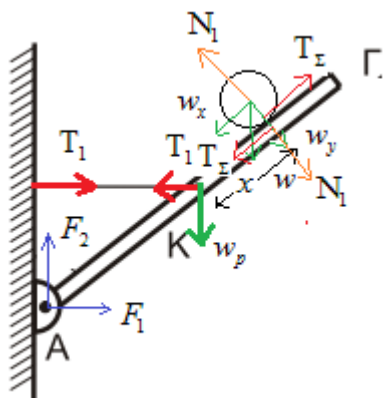
$$\Sigma F_x = m\alpha_{cm} \Rightarrow T_{\Sigma} - mg \sin \varphi = m\alpha_{cm} \quad (1)$$

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

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

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

Δ3.



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

Ράβδος

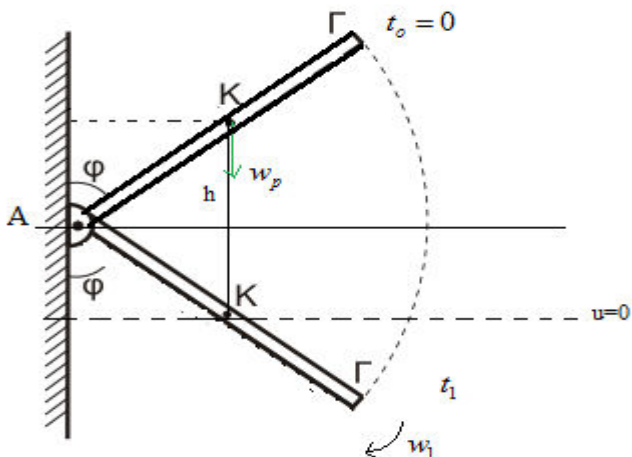
$$\Sigma \tau_A = 0 \Rightarrow Mg \frac{L}{2} \eta \mu \varphi - T_1 \frac{L}{2} \sigma \nu \nu \varphi + N_1 \left(\frac{1}{2} + x \right) = 0 \Rightarrow 5,6 \cdot 10 \cdot 1 \cdot \frac{6}{10} - T_1 \cdot 1 \cdot \frac{8}{10} + \frac{24}{10} (1+x) = 0 \Rightarrow$$

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

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



Δ4.



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

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

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