

Διαγώνισμα Φυσικής Κατεύθυνσης Γ Λυκείου 19/2/2012

Z1.A

1γ, 2γ, 3γ, 4δ

B5

α.Λ, β.Λ, γ.Λ, δ.Λ, ε.Λ

Z2.1

$$\left. \begin{aligned} K_1 &= \frac{1}{2} \cdot I_1 \cdot \omega_1^2 \\ K_2 &= \frac{1}{2} \cdot I_2 \cdot \omega_2^2 \end{aligned} \right\} \frac{K_1}{K_2} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{\frac{2}{5}M \frac{R^2}{4}}{\frac{2}{5}MR^2} \Rightarrow \frac{K_1}{K_2} = \frac{1}{4} \Rightarrow K_2 = 4K_1, \text{σωστό το } \gamma.$$

$$I_1 \cdot \omega_1 = I_2 \cdot \omega_2 \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{\omega_1}{\omega_2}$$

A.Δ.Σ

2.

$$\left. \begin{aligned} \rho_1' &= \frac{25}{100} \rho_1 \Rightarrow u_1' = \frac{u_1}{4} \\ u_1' &= \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} u_1 \end{aligned} \right| \Rightarrow \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} = \frac{1}{4} \Rightarrow 3m_1 = 5m_2 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{5}{3}, \text{σωστό το } \beta.$$

3.

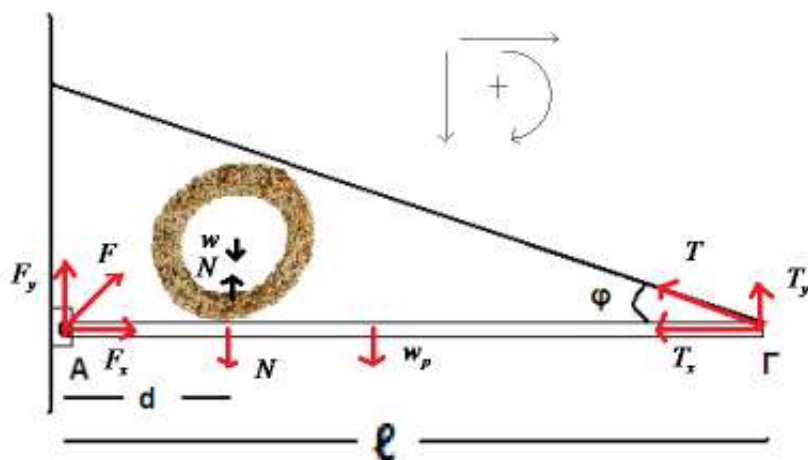
Δεν θα περάσει αν γίνει ανάκλαση, δηλ.

$$\theta_{\pi\rho} > \theta_{crit} \xrightarrow{\eta\mu\lambda (\gamma\alpha\alpha\theta < 90^\circ)} \eta\mu\theta_{\pi\rho} > \eta\mu\theta_{crit} \Rightarrow \frac{1}{2} > \frac{1}{\nu} \Rightarrow \nu > 2. \text{σωστό το } \gamma.$$

$$4. U_{B(A)} = U_{B(B)} \Rightarrow \frac{1}{2} L_A I_A^2 = \frac{1}{2} L_B I_B^2 \Rightarrow L_A \omega_A^2 Q_A^2 = L_B \omega_B^2 Q_B^2$$

$$L_A \omega_A^2 Q_A^2 = L_B \frac{\omega_A^2}{4} \frac{Q_A^2}{4} \Rightarrow L_B = 16L_A, \text{ σωστό το } \delta.$$

Z3. A1.



Στην οριακή περίπτωση $T = T_{\Theta P} = 200\text{N}$

$$T_x = T \sigma \nu \nu \varphi = 100\sqrt{3}\text{N}$$

$$T_y = T \eta \mu \varphi = 100\text{N}$$

$$\text{ισορροπία ράβδου: } \Sigma \tau_{(A)} = 0 \Rightarrow N \cdot d + w \cdot p \cdot \frac{l}{2} - T_y \cdot l = 0 \Rightarrow \frac{N}{4} = T_y - \frac{w \cdot p}{2} \Rightarrow N = 200\text{N}$$

$$\text{ισορροπία κουλουριού: } \Sigma F = 0 \Rightarrow w - N = 0 \Rightarrow m_k \cdot g = N \Rightarrow m_k = 20\text{kg}$$

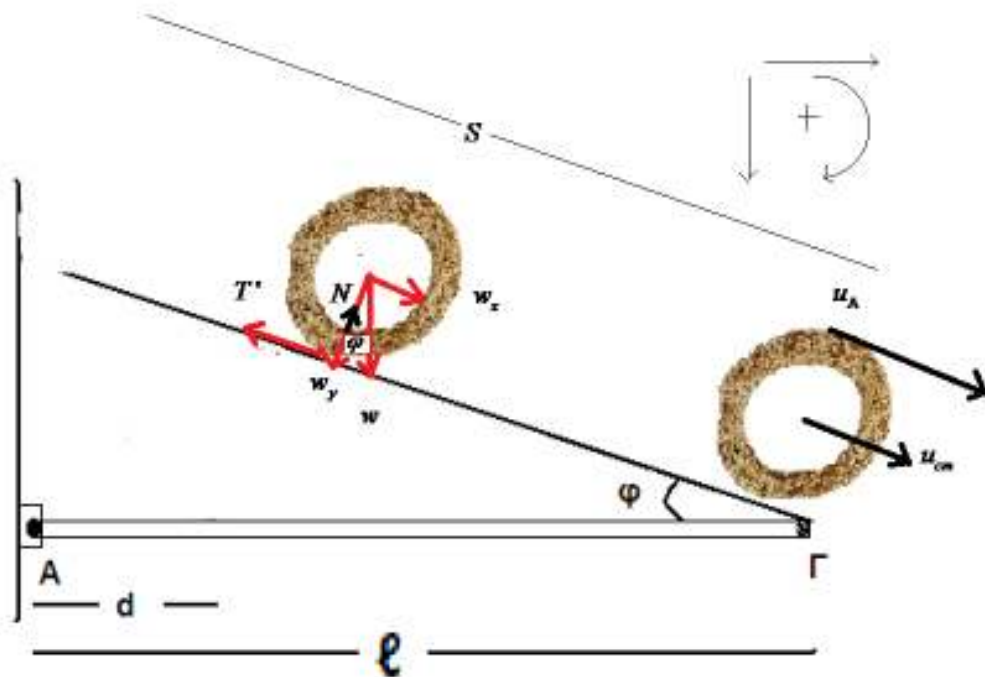
2.

$$\text{Αν } m_k = 20\text{kg: } \text{ράβδος: } \Sigma F_x = 0 \Rightarrow F_x - T_x = 0 \Rightarrow F_x = 100\sqrt{3}\text{N}$$

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N + w \cdot p - F_y - T_y = 0 \Rightarrow F_y = 200\text{N}$$

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = 100\sqrt{7}\text{N}, \quad \epsilon \varphi \theta = \frac{F_x}{F_y} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

B1.



μεταφ. 2ος Ν.Ν: $\Sigma F_x = m \cdot a_{cm} \Rightarrow m \cdot g \cdot \eta \mu \varphi - T' = m a_{cm} \quad (1)$

στρωφ. Θ.Ν.Σ.Κ: $\Sigma \tau = I \cdot \alpha_{\gamma}$

κυλ. χωρίς ολίσθηση: $\alpha_{cm} = a_{\gamma} \cdot R \Rightarrow T' \cdot R = I \frac{\alpha_{cm}}{R} \Rightarrow T' = m a_{cm} \quad (2)$

$I_{\delta α κ τ} = MR^2$

$(1) - (2) \Rightarrow 2T' = m \cdot g \cdot \eta \mu \varphi \Rightarrow T' = 50N$

κ $\alpha_{cm} = 2,5 m / s^2$

2.

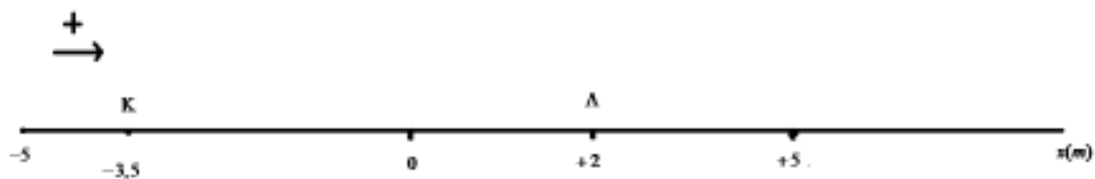
$S_{\text{(απόσταση από το τέλος του σχοινιού)}} = \frac{l}{\sigma \upsilon \nu \varphi} = 5m \quad \left. \begin{array}{l} S = \frac{1}{2} a_{cm} t^2 = 4 \Rightarrow t = 2s \\ u_{cm} = a_{cm} t \end{array} \right\} \Rightarrow u_{cm} = 5m / s$

$u_A = u_{cm} + u_{\gamma \rho} = \omega R + \omega R = 2u_{cm} \Rightarrow u_A = 10m / s$

3. $L = I\omega = M_{\kappa} R^2 \omega = M_{\kappa} R(R\omega) = M_{\kappa} R u_{cm} = 100 kg m^2 / s$

Γ. $\Sigma \tau = \frac{\Delta L}{\Delta t} \Rightarrow -F \cdot R = \frac{0 - L}{\Delta t} \Rightarrow F = \frac{L}{\Delta t \cdot R} = 1000N$

24.



$$A = 0,02m, f = \frac{N}{\Delta t} = \frac{30}{60} \Rightarrow f = \frac{1}{2} Hz, \omega = \pi rad / s, u = \lambda \cdot f \Rightarrow \lambda = \frac{u}{f} \Rightarrow \lambda = 2m$$

1.

$$\left. \begin{aligned} (+) y_1 &= 0,02\eta\mu(\pi t - \pi x) \\ (-) y_1 &= 0,02\eta\mu(\pi t + \pi x) \\ \text{στάσιμο } y_3 &= 0,04\sigma\upsilon\nu\pi x \cdot \eta\mu\pi t \end{aligned} \right\} S.I$$

2. Τη στιγμή $t_1 = 2\text{sec}$ στάσιμο κύμα έχει δημιουργηθεί έως

$$|x| \leq u \cdot t_1 = 2,5m \quad \text{ή} \quad -2,5m \leq x \leq 2,5m$$

Άρα για το κ:

$$(x_\kappa = -3,5m) \left. \begin{aligned} y_\kappa &= 0,02\eta\mu(\pi t + 3,5\pi) \\ \varphi_\kappa &= \pi t + 3,5\pi \end{aligned} \right\} \xrightarrow{t=2,5\text{sec}} y_\kappa = 0,02\eta\mu 6\pi \Rightarrow y_\kappa = 0, \varphi_\kappa = 6\pi$$

Για το λ ($x_\lambda = +2m$): συμβολή την στιγμή $t_A = \frac{x_A}{u} = 2s$

Άρα για

$$\begin{aligned} 0 \leq t < 2s \quad y_A &= 0,02\eta\mu(\pi t + 2\pi) \\ \varphi &= \pi t + 2\pi \Rightarrow (t = 2s)\varphi_\lambda = 4\pi \text{ rad} \end{aligned}$$

Για

$$t \geq 2s \quad y_\lambda = 0,04\sigma\upsilon\nu 2\pi \cdot \eta\mu\pi t \Rightarrow y_\lambda = 0,04\eta\mu\pi t (\text{ο } \Lambda \text{ κοιλία}) \Rightarrow (t = 2,5s)y_\lambda = 0,04m$$

Ενώ η φάση του Λ θα είναι :

$$\Delta\varphi = \omega \cdot \Delta t \Rightarrow \varphi_\lambda - 4\pi = \pi(2,5 - 2) \Rightarrow \varphi_\lambda = 4,5\pi \text{ rad}$$

$$\text{Άρα } \Delta\varphi_{\kappa\lambda} = 1,5\pi \quad \kappa \quad \Delta y_{\kappa\lambda} = y_\lambda - y_\kappa = 0,04m$$

3.

$$\frac{\Delta \rho}{\Delta t}(\Lambda) = \Sigma F = -m\omega^2 y_\Lambda$$

$$\text{για } t_2 = 1,5s \quad y_\Lambda = 0,02\eta\mu 3,5\pi = -0,02m \quad \text{άρα} \quad \begin{cases} \frac{\Delta \rho}{\Delta t} = 2 \cdot 10^{-6} \pi^2 \text{ N} \\ \frac{\Delta \rho}{\Delta t} = -4 \cdot 10^{-6} \pi^2 \text{ N} \end{cases}$$

$$\text{για } t_3 = 2,5s \quad y_\Lambda = 0,04m$$

4. Για να σταματήσει ο κ να ταλαντώνεται πρέπει να γίνει δεσμός

$$A'_K = 0,04\sigma\upsilon\nu\pi x_\kappa = 0,04\sigma\upsilon\nu(-3,5\pi) = 0 \quad \text{άρα ο Κ θα γίνει δεσμός όταν γίνει συμβολή}$$

$$\text{στο Κ, δηλ την } t_4 = \frac{x_\kappa}{v} = 3,5s$$

Τη στιγμή $t=3,5\text{sec}$ στάσιμο έως $|x| \leq u \cdot t_4 = 3,5m$ ή $-3,5m \leq x \leq 3,5m$

Άρα ζητάμε πόσοι δεσμοί για

$$\left. \begin{array}{l} -3,5m < x_\Lambda \leq 3,5m \\ x_\Lambda = (2\kappa + 1)\frac{\lambda}{4} \end{array} \right| \Rightarrow -3,5m < (2\kappa + 1)0,5 \leq 3,5m \Rightarrow -7 < 2\kappa + 1 \leq 7 \Rightarrow -8 < 2\kappa \leq 6$$

$$\left. \begin{array}{l} -4 < \kappa \leq 3 \\ \kappa \in \mathbb{Z} \end{array} \right| \Rightarrow 7 \text{ δεσμοί}$$

5. Τη στιγμή $t_s=3s$ στάσιμο έως $|x| \leq u \cdot t_s = 3m$ ή $-3 \leq x \leq 3$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{συνεπώς δεξιά του } \Lambda \\ \text{για } t = 3s \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{για } 2 < x \leq 3m : y = 0,04\sigma\upsilon\nu\pi x \cdot \eta\mu 3\pi \Rightarrow y = 0 (\text{όλα στην } \Theta.I) \\ \text{για } 3 < x \leq 5m : y = 0,02\eta\mu(3\pi + \pi x) \\ \text{για } y = 0,02m \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \eta\mu(3\pi + \pi x) = 1 = \eta\mu \frac{\pi}{2} \Rightarrow 3\pi + \pi x = 2\kappa\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow$$

$$\left. \begin{array}{l} x = 2\kappa - 2,5 \\ 3 < x \leq 5m \end{array} \right\} \Rightarrow 3 < 2\kappa - 2,5 \leq 5 \Rightarrow 5,5 < 2\kappa \leq 7,5 \Rightarrow$$

$$\left. \begin{array}{l} \Rightarrow 2,75 < \kappa \leq 3,75 \\ \kappa \in \mathbb{Z} \end{array} \right| \Rightarrow (\kappa = 3) 1 \text{ μόριο στο } x = 3,5m$$

6.

Θέλουμε Κ,Λ δεσμοί κ ανάμεσα τους ακόμα 3 δεσμοί.

$$\text{á}\rho\alpha (K\Lambda) = 4\frac{\lambda'}{2} \Rightarrow \lambda' = \frac{11}{4}m$$

$$\text{á}\rho\alpha f' = \frac{u}{\lambda'} = \frac{4}{11}\text{Hz}$$