ΑΓ.ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ 11 -- ΠΕΙΡΑΙΑΣ -- 18532 -- ΤΗΛ. 210-4224752, 4223687

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Θέμα Α

$A_{1.}$ γ $A_{2.}$ γ $A_{3.}$ δ $A_{4.}$ γ

$A_{5.}$ α-Σ   β-Λ   γ-Σ   δ-Λ   ε-Σ

Θέμα Β

Β1.

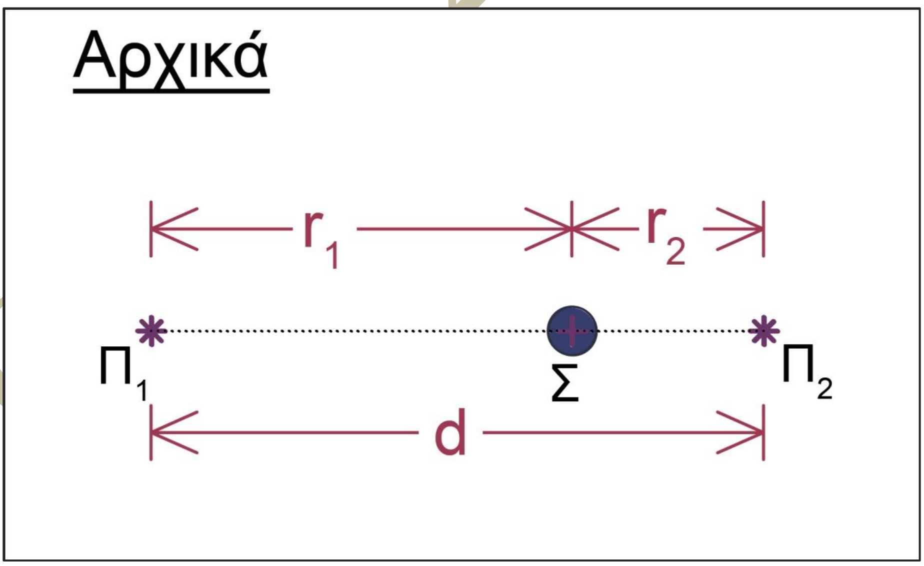
$$E_0 = \frac{1}{2} C V_C^2 = 4 \cdot 10^{-3} J$$

$$E = \frac{1}{2} L I^2 = 2 \cdot 10^{-3} J$$

$$|\Delta E| = |E - E_0| = 2 \cdot 10^{-3} J$$

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ ii

Β2.



Έστω Σ σημείο απόσβεσης που απέχει απόσταση r_1 από την πηγή $Π_1$ και r_2 από την πηγή $Π_2$.

Επομένως για το Σ ισχύει:

$$\left.\begin{aligned} r_1 - r_2 &= (2N+1)\cdot\frac{\lambda}{2} \\ r_1 + r_2 &= d \end{aligned}\right\} \xrightarrow{+} 2r_1 = (2N+1)\cdot\frac{\lambda}{2} + d \Rightarrow r_1 = (2N+1)\cdot\frac{\lambda}{4} + \frac{d}{2} \quad (1)$$

<u>Αρχικά:</u>

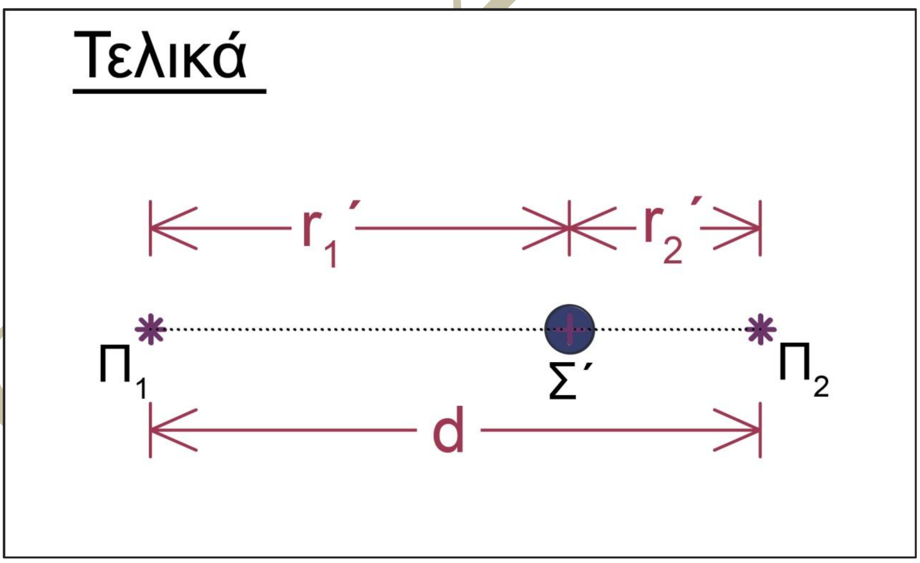
$$\left.\begin{aligned} (1) \Rightarrow r_1 &= (2N+1)\cdot\frac{\lambda_1}{4} + \frac{d}{2} \\ \text{όμως} \quad d &= 2\lambda_1 \end{aligned}\right\} \Rightarrow r_1 = \lambda_1 \cdot \frac{2N+5}{4} \quad (2)$$

<u>Επειδή:</u>

$$0 < r_1 < d \xrightarrow{(2)} 0 < \lambda_1 \cdot \frac{2N+5}{4} < 2\lambda_1 \Rightarrow 0 < 2N+5 < 8 \Rightarrow -2{,}5 < N < 1{,}5 \Rightarrow$$

$N: 0, \pm 1, -2$ (4 υπερβολές απόσβεσης)

$$\left.\begin{aligned} u &= \lambda_1 \cdot f_1 \\ u &= \lambda_2 \cdot f_2 \end{aligned}\right\} \rightarrow \lambda_2 = \frac{\lambda_1}{3} \quad (3)$$



Τελικά:Έστω Σ΄ σημείο απόσβεσης που απέχει απόσταση r_1΄ από την πηγή Π$_1$ και r_2΄ από την πηγή Π$_2$.

$$(1) \Rightarrow r_1' = (2N'+1)\cdot\frac{\lambda_2}{4} + \frac{d}{2} \Rightarrow r_1' = (2N'+1)\cdot\frac{\lambda_1}{12} + \frac{2\lambda_1}{2} \Rightarrow r_1' = \lambda_1 \cdot \frac{2N'+5}{12} \quad (4)$$

(Επαναλαμβάνοντας την ίδια διαδικασία) από την (1):

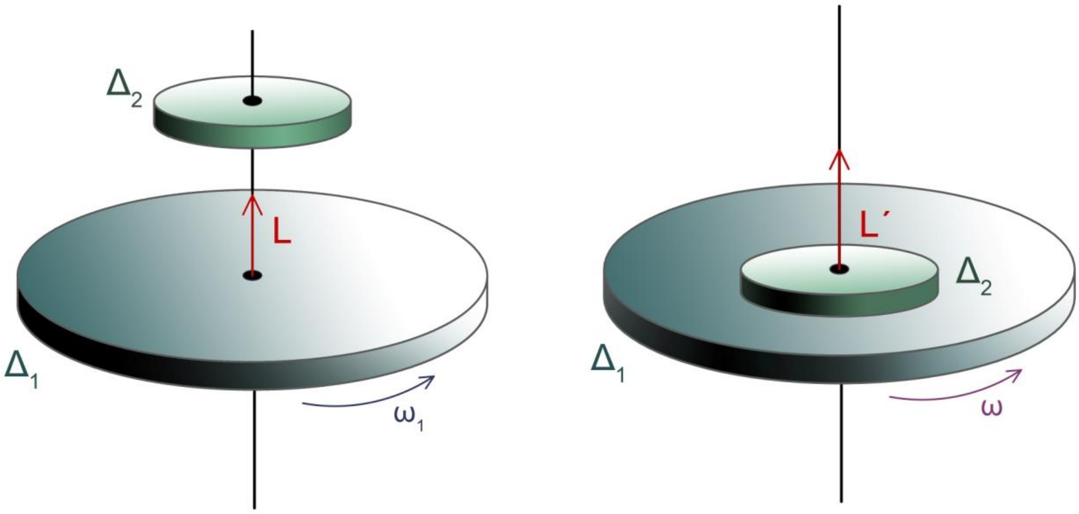
Άρα επειδή $0 < r_1' < d \xrightarrow{(4)}$

$$0 < \frac{2N'+5}{12} \bullet \lambda_1 < 2\lambda_1 \rightarrow 0 < 2N' + 5 < 24 \rightarrow -2,5 < N' < 9,5 \rightarrow$$
$$N: 0, \pm1, \pm2, +3, +4, +5, +6, +7, +8, +9$$

ΑΡΑ ΤΕΛΙΚΑ 12 ΥΠΕΡΒΟΛΕΣ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ iii

B3.



ΑΡΧΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΣΤΡΟΦΟΡΜΗΣ

$$L_{ΑΡΧ} = L_{ΤΕΛ} \Rightarrow$$

$$I_1 \bullet \omega_1 = I_{ΟΛ} \bullet \omega_2 \Rightarrow$$

$$I_1 \bullet \omega_1 = \frac{5}{4} I_1 \bullet \omega_2 \Rightarrow$$

$$I_{ΟΛ} = I_1 + I_2 = I_1 + \frac{I_1}{4} = \frac{5}{4} I_1$$

$$\omega_2 = \frac{4}{5}\omega_1$$

$$L_1 = I_1 \bullet \omega_1$$

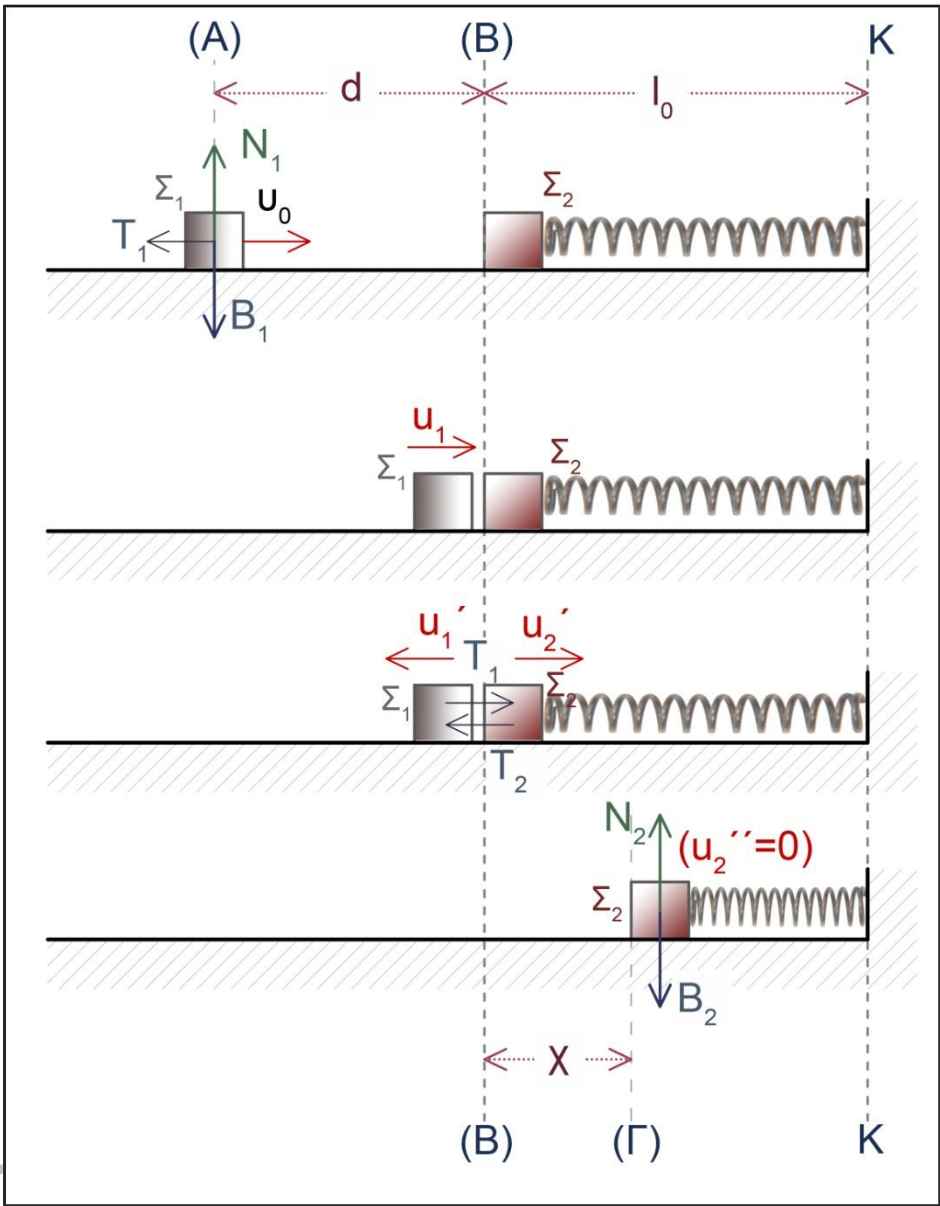
$$L_1' = I_1 \bullet \omega_2 = I_1 \bullet \frac{4}{5}\omega_1 = \frac{4}{5} L_1$$

$$|\Delta L| = |L_1' - L_1| = \left|\frac{4}{5}L_1 - L_1\right| \Rightarrow$$

$$|\Delta L| = \left|-\frac{1}{5}L_1\right| = \frac{L_1}{5}$$

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ ii

Θέμα Γ



Γ1.Από ελαστική κρούση:

$$u_1^{'} = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} u_1 \Rightarrow u_1 = \frac{m_1 + m_2}{m_1 - m_2} u_1^{'} \Rightarrow$$

$$u_1 = \frac{m_1 + 2m_1}{m_1 - 2m_1} u_1^{'} \Rightarrow u_1 = \frac{3m_1}{-m_1} u_1^{'} \Rightarrow$$

$$u_1 = -3u_1^{'} \Rightarrow u_1 = -3\left(-\sqrt{10}\right) \Rightarrow u_1 = 3\sqrt{10}\,\frac{m}{s}$$

ΘΜΚΕ για Σ_1 από (Α) ως (Β):

$$\left.\begin{array}{l}\Delta K = \Sigma W \Rightarrow K_{(B)} - K_{(A)} = W_T \Rightarrow \frac{1}{2}m_1u_1^2 - \frac{1}{2}m_1u_0^2 = -T_1 d \\ Όπου \quad T_1 = \mu m_1 g\end{array}\right\} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2}m_1u_1^2 - \frac{1}{2}m_1u_0^2 = -\mu m_1 g d \Rightarrow$$

$$u_1^2 + 2\mu g d = u_0^2 \Rightarrow u_0 = \sqrt{u_1^2 + 2\mu g d} \Rightarrow u_0 = 10\frac{m}{s}$$

Γ2.

$$u_2' = \frac{2m_1}{m_1 + m_2}u_1 = \frac{2m_1}{m_1 + 2m_1}u_1 = \frac{2m_1}{3m_1}u_1 = \frac{2}{3}\cdot 3\sqrt{10} = 2\sqrt{10}\frac{m}{s}$$

$$\frac{K_2'}{K_1}100\% = \frac{\frac{1}{2}m_2u_2'^2}{\frac{1}{2}m_1u_1^2}100\% = \frac{2m_1u_2'^2}{m_1u_1^2}\cdot 100\% = \frac{2\cdot 4\cdot 10}{9\cdot 10}\cdot 100\% \simeq 88,8\%$$

Γ3.

Για την κίνηση του Σ_1

$$\left.\begin{array}{l}\Sigma F = m_1 a_1 \\ \Sigma F = -T\end{array}\right\} \Rightarrow -T = m_1 a_1 \Rightarrow -\mu m_1 g = m_1 a_1$$

$$\Rightarrow a_1 = -\mu g \Rightarrow a_1 = -5\frac{m}{s^2}$$

$$|a_1| = \left|\frac{\Delta u_1}{\Delta t_1}\right| \Rightarrow \Delta t_1 = \left|\frac{\Delta u_1}{a_1}\right| \Rightarrow \Delta t_1 = \left|\frac{u_1 - u_0}{a_1}\right| \Rightarrow$$

$$\Delta t_1 = \left|\frac{3\sqrt{10} - 10}{-5}\right| \Rightarrow \Delta t_1 = 0,08s$$

$$|a_1| = \left|\frac{\Delta u_2}{\Delta t_2}\right| \Rightarrow \Delta t_2 = \left|\frac{\Delta u_2}{a_1}\right| \Rightarrow \Delta t_2 = \left|\frac{u_{ΤΕΛ} - u_1'}{a_1}\right| \Rightarrow$$

$$\Delta t_2 = \left|\frac{-\sqrt{10}}{-5}\right| \Rightarrow \Delta t_2 = 0,64s$$

$$\alpha\rho\alpha \Delta t_{ΟΛ} = \Delta t_1 + \Delta t_2 \Rightarrow \Delta t_{ΟΛ} = 0,72s$$

Γ4.

Για το Σ_2 μετά την κρούση, από Α.Δ.Ε :

$$K_2' = |W_T| + u_{ΕΛ} \Rightarrow \frac{1}{2}m_2 u_2'^2 = |-Tx| + \frac{1}{2}Kx^2 \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2}Kx^2 + Tx - \frac{1}{2}m_2 u_2'^2 = 0 \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2}Kx^2 + \mu m_2 g x - \frac{1}{2}m_2 u_2'^2 = 0 \Rightarrow$$

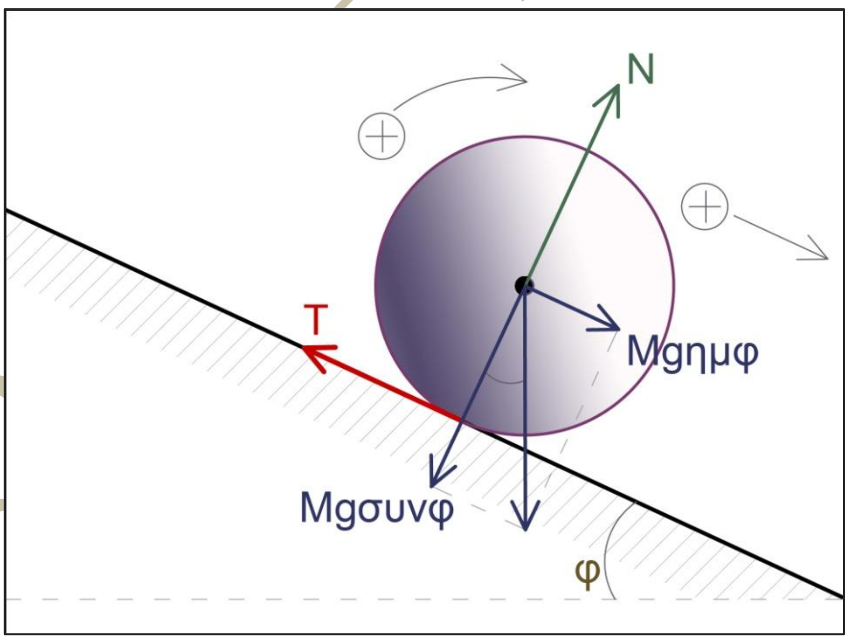
$$\frac{1}{2}105x^2 + 0,5\cdot 1\cdot 10x - \frac{1}{2}\cdot 1\cdot 40 = 0 \Rightarrow$$

$$105x^2 + 10x - 40 = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = \dfrac{12}{21}\ m\ \ (\text{ΔΕΚΤΗ}) \\ x_2 = -\dfrac{14}{21}\ m\ \ (\alpha\pi o\rho\rho \acute{\iota}\pi\tau\varepsilon\tau\alpha\iota) \end{cases}$$

Θέμα Δ

Δ1.

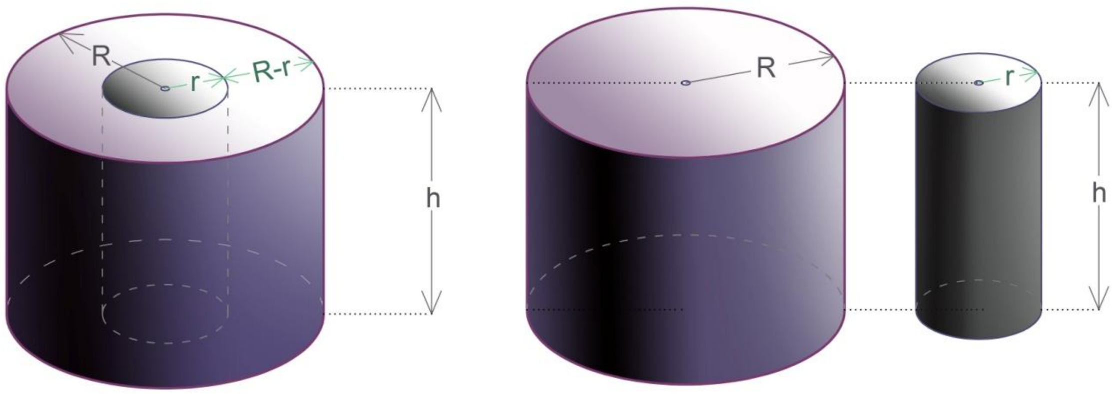


$ΣF_x = Mα_{cm} \rightarrow Mgημφ - T = Mα_{cm}$ ①

$Στ = I\cdot α_γ \rightarrow T\cdot R = \frac{1}{2}MR^2\cdot α_γ \rightarrow T = \frac{1}{2}Mα_{cm}$ ②

① + ② $\rightarrow Mg\eta\mu\varphi = \frac{3}{2}M\alpha_{cm} \rightarrow \alpha_{cm} = \frac{2}{3}g\eta\mu\varphi$

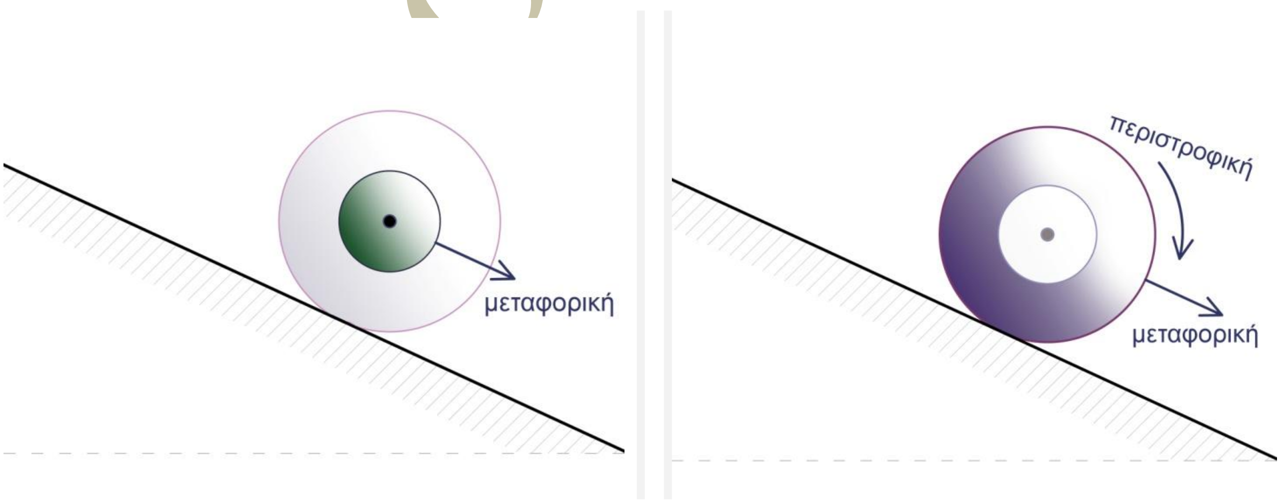
Δ2.

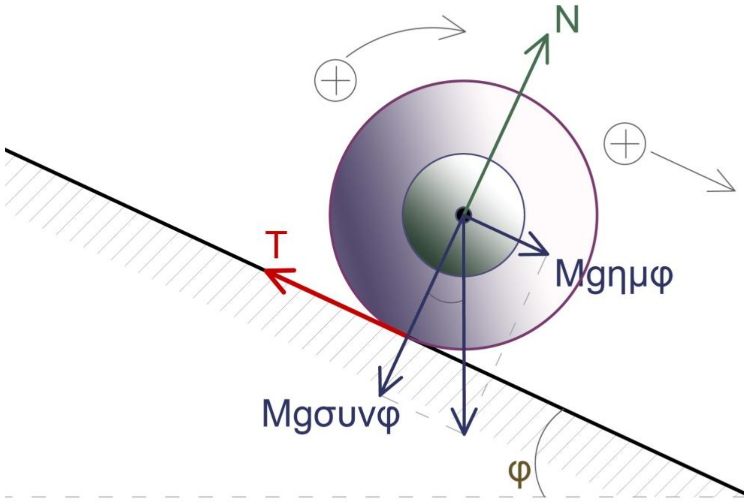


Πυκνότητα ίδια , επομένως

$$\frac{m}{\pi r^2 h} = \frac{M}{\pi R^2 h} \rightarrow m = M\frac{r^2}{R^2} \quad \text{άρα} \quad I_{ΚΟΙΛ} = \frac{1}{2}MR^2\left(1 - \frac{r^4}{R^4}\right)$$

Δ3.





Το συνολικό σώμα μάζας M εκτελεί μεταφορική κίνηση. Ο εξωτερικός κύλινδρος εκτελεί κύλιση χωρίς ολίσθηση :

$\Sigma F x = M\alpha_{cm}' \rightarrow Mg\eta\mu\varphi - T = M\alpha_{cm}'$

$\Sigma\tau = I\cdot\alpha_\gamma' \rightarrow T\cdot R = \frac{1}{2} I_{ΚΟΙΛ} \frac{\alpha_{cm}'}{R}$

Επομένως $Mg\eta\mu\varphi = (\frac{I_{ΚΟΙΛ}}{R^2} + M)\alpha_{cm}'$

$\rightarrow \quad g\eta\mu\varphi = (\frac{3}{2} - \frac{r^4}{2R^4})\alpha_{cm}' \rightarrow \alpha_{cm}' = \frac{2g\eta\mu\varphi}{3 - \frac{r^4}{R^4}}$

Δ4. $I_{ΚΟΙΛ} = \frac{1}{2} MR^2 \frac{15}{16} = \frac{15}{32} MR^2$ επομένως $\frac{K_{\mu\varepsilon\tau}}{K_{\pi\varepsilon\rho}} = \frac{\frac{1}{2} M\upsilon_{cm}^2}{\frac{1}{2}\cdot\frac{15}{32} MR^2\omega^2} = \frac{32}{15}$

<u>**ΟΡΟΣΗΜΟ**</u>

ΠΑΓΚΑΛΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ

ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ ΓΙΩΡΓΟΣ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΕΛΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

ΠΛΑΣΚΟΒΙΤΗΣ ΣΠΥΡΟΣ