

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ:

12/06/2017

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

Φυσική

ΠΡΟΧΕΙΡΕΣ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

Θέμα Α

$A_1) \rightarrow \delta$, $A_2) \rightarrow \gamma$, $A_3) \rightarrow \alpha$, $A_4) \rightarrow \delta$

$A_5) \rightarrow$ α) Λ

β) Σ

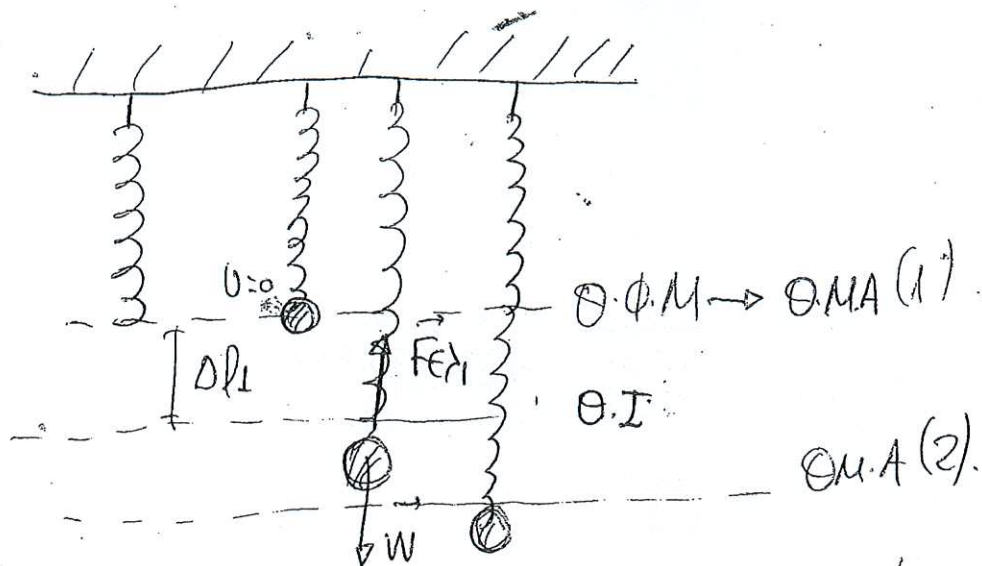
γ) Σ

δ) Σ

ε) Λ



B1).



Η Θ.Φ.Μ αποτελεί και θέση μεγ. απομάκρυνσης, αφού επί η ταχύτητα του σώματος είναι μηδενική, σωστά

$$A = \Delta l_1$$

Στη θέση ισορροπίας $\sum F = 0 \Rightarrow W - F_{ελ} = 0 \Rightarrow mg - k \cdot \Delta l = 0$.

$$\Rightarrow \Delta l_1 = \frac{m \cdot g}{k} \Rightarrow A = \frac{m \cdot g}{k}$$

Για τη μέγιστη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου ισχύει

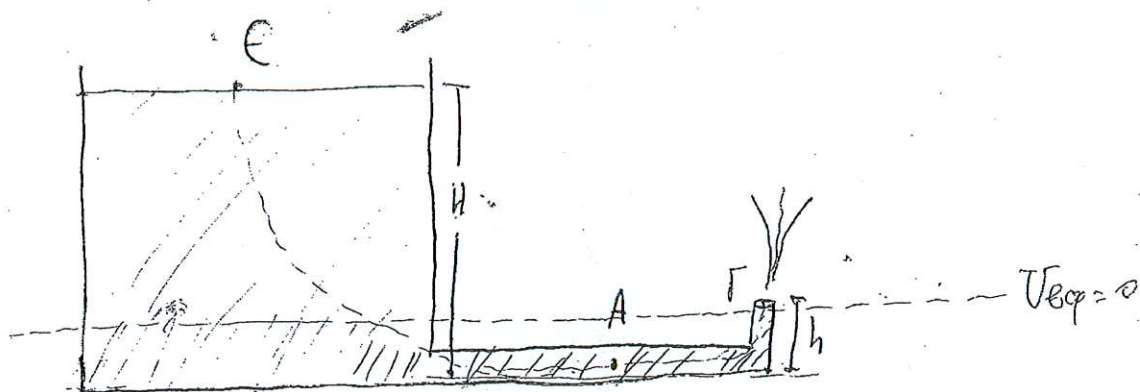
$U_{ελ, \max} = \frac{1}{2} k \cdot \Delta l_{\max}^2$, όπου $\Delta l_{\max}$ η μέγιστη παραμόρφωση του ελατηρίου κατά τη διάρκεια της ταλάντωσης του σώματος, στη θέση μέγιστης απομάκρυνσης

(2). Άρα $U_{ελ, \max} = \frac{1}{2} k (\Delta l_1 + A)^2 = \frac{1}{2} k (2\Delta l_1)^2$

$$= \frac{1}{2} \cdot k \cdot 4 \cdot \Delta l_1^2 = 2k \cdot \Delta l_1^2 = 2k \frac{m^2 g^2}{k^2} = \frac{2m^2 g^2}{k}$$

Σωστό το (ii)

B2) $h = \frac{H}{5}$



Σγων

Bernoulli ($E \rightarrow \Gamma$)

$$P_E + \frac{1}{2} \rho v_E^2 + \rho \cdot g(H-h) = P_\Gamma + \frac{1}{2} \rho v_\Gamma^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P_{atm} + \rho \cdot g(5h-h) = P_{atm} + \frac{1}{2} \rho v_\Gamma^2$$

$$\Rightarrow v_\Gamma = \sqrt{2g4h} \Rightarrow \boxed{v_\Gamma = 2\sqrt{2gh}}$$

Σωρο το (iii)

B₃)

$$f_B = \frac{U + U_2}{U + U_1} \cdot f_S = \frac{U + \frac{U_{nx}}{10}}{U + \frac{U_{nx}}{5}} \cdot f_S$$

$$f_B = \frac{\frac{11 U_{nx}}{10}}{\frac{6 U_{nx}}{5}} \cdot f_S = \frac{11 \cdot 5}{6 \cdot 10} \cdot f_S \Rightarrow f_B = \frac{11}{12} \cdot f_S$$

снова то (ii.)

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ:

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

ΠΡΟΧΕΙΡΕΣΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

Γ1) $\Delta t = \frac{T}{2} \Rightarrow T = 2 \cdot \Delta t \Rightarrow T = 2 \cdot 0,4 \Rightarrow T = 0,8 \text{ sec}$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,8} = \frac{20\pi}{8} = \frac{10\pi}{4} = \frac{5\pi}{2} \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$$

$$\rho = \Delta m \cdot \omega^2 \Rightarrow \rho = 10^{-6} \cdot \left(\frac{5\pi}{2}\right)^2 \Rightarrow \rho = \frac{10^{-6} \cdot 25\pi^2}{4}$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{25\pi^2 \cdot 10^{-6}}{4} \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

$$E_T = \frac{1}{2} \rho \cdot A^2 \Rightarrow 5\pi^2 \cdot 10^{-7} = \frac{1}{2} \cdot \frac{25\pi^2 \cdot 10^{-6}}{4} \cdot A^2$$

$$\Rightarrow 5 \cdot 10^{-7} \cdot 2 \cdot 4 = 25 \cdot 10^{-6} A^2 \Rightarrow 4 \cdot 10^{-6} = 25 \cdot 10^{-6} A^2$$

$$\Rightarrow A^2 = \frac{4}{25} \Rightarrow A = \sqrt{\frac{4}{25}} \Rightarrow A = \frac{2}{5} \Rightarrow A = 0,4 \text{ m}$$

Η ταχύτητα διάδοσης του κύματος θα είναι:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v = \frac{4 \cdot 10^{-2}}{4 \cdot 10^{-1}} \Rightarrow v = 1 \cdot 10^{-1} \Rightarrow v = 0,1 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$$



Όπως ισχύει

$$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow \lambda = v \cdot T \Rightarrow \lambda = 1 \cdot 10^1 \cdot 8 \cdot 10^{-1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{\lambda = 8 \cdot 10^{-2} \text{ m}}$$

Γ2. Η εξίσωση του αρμονικού κύματος δίνεται από τη σχέση:

$$y = A \cdot \eta\beta 2\pi \cdot \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \Rightarrow y = 0,4 \cdot \eta\beta 2\pi \cdot \left(\frac{t}{0,8} - \frac{x}{8 \cdot 10^{-2}} \right)$$

$$\Rightarrow y = 0,4 \cdot \eta\beta 2\pi \cdot \left(\frac{t}{8 \cdot 10^{-2}} - \frac{x}{8 \cdot 10^{-2}} \right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow y = 0,4 \cdot \eta\beta 2\pi \cdot \left(\frac{10t}{8} - \frac{100x}{8} \right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow y = 0,4 \cdot \eta\beta 2\pi \cdot \left(\frac{5t}{4} - \frac{25x}{2} \right) \text{ (SI)}$$

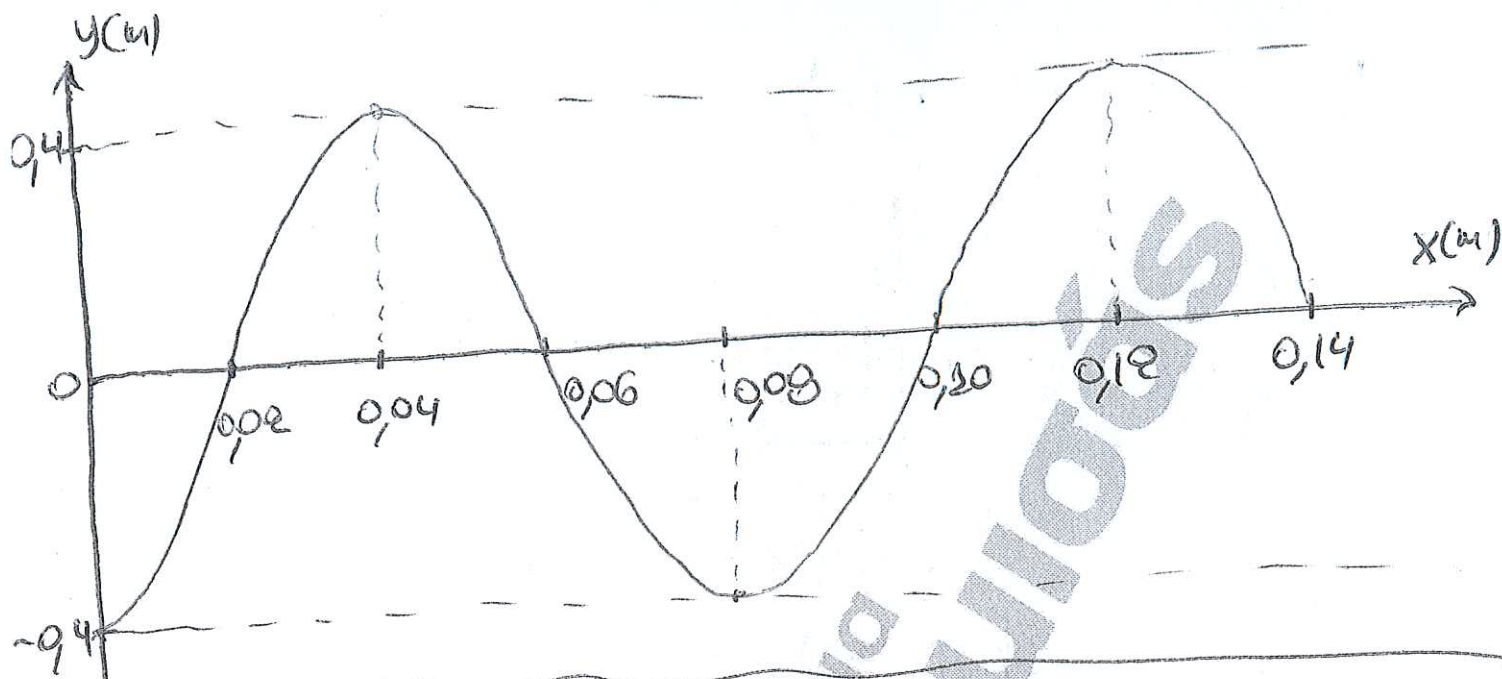
Για να σχεδιάσουμε το γραμμικό ποσοστό.
Υπολογίζουμε σε ποια θέση x_1 φτάνει το κύμα
σε δεδομένη χρονική στιγμή $t_1 = 1,4 \text{ sec}$

$$v = \frac{x_1}{t_1} \Rightarrow x_1 = v \cdot t_1 \Rightarrow x_1 = 1 \cdot 10^1 \cdot 1,4 \Rightarrow x_1 = 0,14 \text{ m}$$

- Βρίσκουμε πόσες φορές χωράει στην απόσταση x_1
η απόσταση $\frac{\lambda}{4}$.

$$N = \frac{x_1}{\frac{\lambda}{4}} = \frac{4x_1}{\lambda} = \frac{4 \cdot 14 \cdot 10^{-1}}{8 \cdot 10^{-2}} = \frac{14}{2} = 7$$

- Σχεδιάζουμε το γραμμικό ποσοστό σε
βαθμολογημένα άξονες $y-x$ στο SI



Γ.3) Εφαρμόσουμε αρχή διατήρησης της ενέργειας για την ταλάντωση της βελόνης της βελόνης Δm.

$$E = K + U \Rightarrow \frac{1}{2} D \cdot A^2 = K + \frac{1}{2} D \cdot y^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow K = \frac{1}{2} D \cdot A^2 - \frac{1}{2} D y^2 \Rightarrow K = \frac{1}{2} D (A^2 - y^2)$$

$$\Rightarrow K = \frac{1}{2} \cdot \frac{25 \pi^2 \cdot 10^{-6}}{4} (0.16 - 0.04) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow K = \frac{25 \pi^2 \cdot 10^{-6}}{8} \cdot 12 \cdot 10^{-2} \Rightarrow K = \frac{75 \pi^2 \cdot 10^{-8}}{2}$$

$$\Rightarrow \boxed{K = 3.75 \cdot \pi^2 \cdot 10^{-7} \text{ J}}$$

Γ.4) Η χρονική εξίσωση ταλάντωσης του βυθίου Ρ δίνεται από τη σχέση

$$y_p = A \cdot \eta \cdot 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x_p}{\lambda} \right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow y_p = A \cdot \eta \cdot \phi_p \Rightarrow 0,4 = 0,4 \cdot \eta \cdot \phi_p$$

$$\Rightarrow \eta \cdot \phi_p = 1 \Rightarrow \boxed{\phi_p = 2k\pi + \frac{\pi}{2}}$$

Εφόσον $\phi_p - \phi_\varepsilon = \frac{3\pi}{2} \Rightarrow$

$$\Rightarrow \phi_\varepsilon = \phi_p - \frac{3\pi}{2} \Rightarrow \phi_\varepsilon = 2k\pi + \frac{\pi}{2} - \frac{3\pi}{2}$$

$$\Rightarrow \phi_\varepsilon = 2k\pi - \frac{2\pi}{2} \Rightarrow \boxed{\phi_\varepsilon = 2k\pi - \pi}$$

Από τη χρονική εξίσωση της ταχύτητας ταλάντωσης του υφύου $\leq$ έχουμε:

$$V_\varepsilon = V_{\max} \cdot 6\omega 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x_\varepsilon}{\lambda} \right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V_\varepsilon = \omega \cdot A \cdot 6\omega \phi_\varepsilon \Rightarrow V_\varepsilon = \frac{5\pi}{2} \cdot 0,4 \cdot 6\omega (2k\pi - \pi)$$

$$\Rightarrow V_\varepsilon = \frac{2\pi}{2} \cdot 6\omega (-\pi) \Rightarrow V_\varepsilon = \pi \cdot 6\omega \pi$$

$$\Rightarrow V_\varepsilon = \pi \cdot (-1) \Rightarrow V_\varepsilon = -\pi \frac{\text{m}}{\text{sec}}$$

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

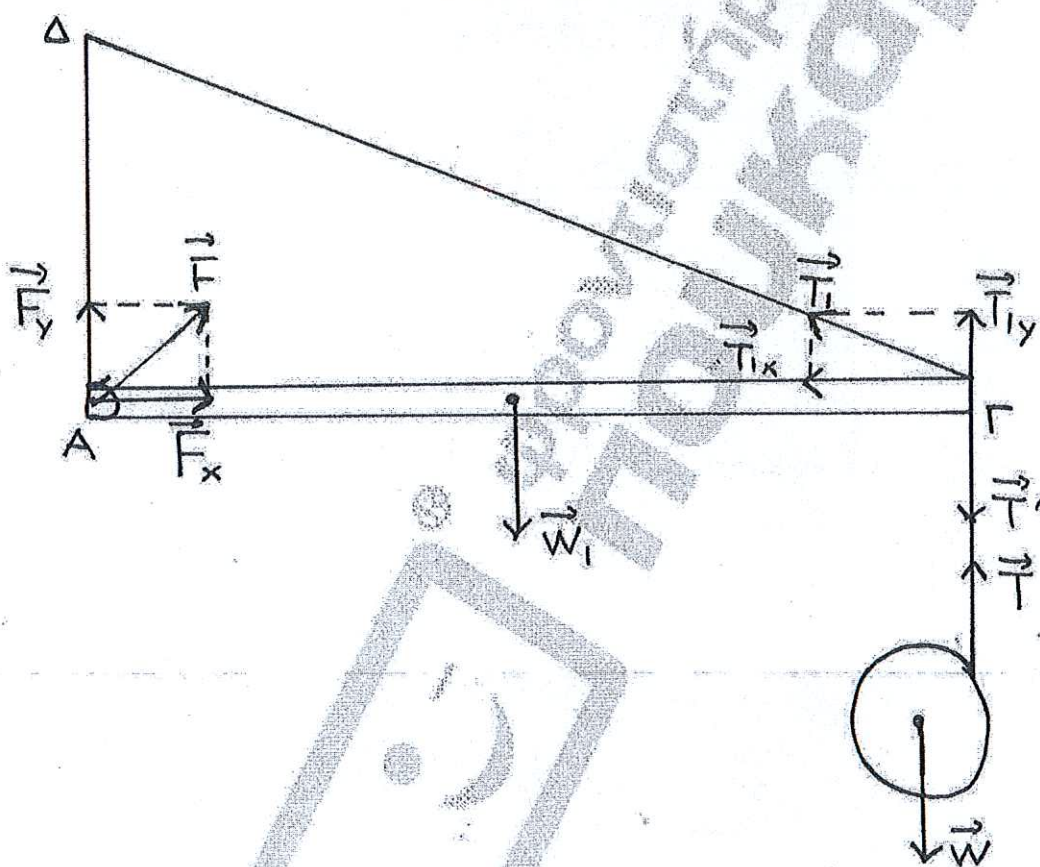
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ:

12 / 06 / 2017

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ



$$\Delta 1. \sum F = m a_{cm} \Rightarrow m g - T = m a_{cm} \quad (1)$$

$$\sum \tau = I \alpha_{\text{γων}} \Rightarrow T R = \frac{1}{2} m R^2 \alpha_{\text{γων}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T = \frac{1}{2} m a_{cm} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow mg - \frac{1}{2} m a_{cm} = m a_{cm} \quad \text{ή}$$

$$a_{cm} = \frac{2g}{3} \quad \text{ή} \quad a_{cm} = \frac{20}{3} \frac{m}{s^2}.$$

Δ2. Ισχύει: $T' = T$, ή λόγω της σχέσης (2)
 $\therefore T' = \frac{20}{3} N.$

Από την ισορροπία της ράβδου ισχύει:

$$\Sigma \tau(A) = 0 \quad \text{ή} \quad -W_1 \frac{(AG)}{2} - T'(AG) + T_{1y}(AG) = 0$$

$$\text{ή} \quad \frac{W_1}{2} + T' = T_1 \eta \mu \phi \quad \text{ή} \quad T_1 = \frac{100}{3} N.$$

Δ3. Τη χρονική στιγμή t_1 που κόβεται το νήμα
 η ετροφορμή του δίσκου είναι $L_1 = I \omega_1$ ή

$$L_1 = \frac{1}{2} m R^2 \omega_1 \quad (3).$$

Για τη χρονική στιγμή t_1 ισχύει:

$$h = \frac{1}{2} a_{cm} t_1^2 \quad \text{ή} \quad t_1 = \sqrt{\frac{2h}{a_{cm}}} \quad \text{ή} \quad t_1 = 0,3 s.$$

Συνεπώς ισχύει $\omega_1 = a_{\chi \omega \nu} t_1$ ή $\omega_1 = \frac{a_{cm}}{R} t_1$ ή

$$\omega_1 = \frac{200}{3} 0,3 \quad \text{ή} \quad \omega_1 = 20 \frac{rad}{s}$$



Απο τη σχέση (3) προκύπτει: $L_1 = 0,2 \text{ kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$.

Απο τη χρονική στιγμή t_1 και μετά στο δίσκο ασκείται μόνο η δύναμη του βάρους του, οπότε ισχύει $\Sigma \tau = 0$.

Συνεπώς η ετροφορμή του διατηρείται σταθερή. Επομένως μετά από χρόνο Δt ισχύει: $L_2 = L_1 = 0,2 \text{ kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$.

Δ4. Ισχύει:

$$\frac{K_{\text{περ.}}}{K_{\text{μετ}}} = \frac{\frac{1}{2} I \omega_2^2}{\frac{1}{2} m v_{\text{cm}(2)}^2} \quad \text{ή} \quad \frac{K_{\text{περ.}}}{K_{\text{μετ}}} = \frac{\frac{1}{2} m R^2 \omega_2^2}{m v_{\text{cm}(2)}^2} \quad \text{ή}$$

$$\frac{K_{\text{περ.}}}{K_{\text{μετ}}} = \frac{\frac{1}{2} R^2 \omega_2^2}{v_{\text{cm}(2)}^2} \quad (4).$$

Τη χρονική στιγμή $t_2 = t_1 + \Delta t'$ ισχύει:

$$\omega_2 = \omega_1 \quad \text{ή} \quad \omega_2 = 20 \frac{\text{rad}}{\text{s}}.$$

Η μεταφορική κίνηση του δίσκου από τη χρονική στιγμή t_1 και μετά είναι ομαλά επιταχυνόμενη με επιτάχυνση ίση με $\vec{g}$.

Έστω v_{cm1} το μέτρο της ταχύτητας του κέντρου μάζας τη χρονική στιγμή t_1 .

Ισχύει: $v_{cm1} = \omega_1 R$ ή $v_{cm1} = 2 \frac{m}{s}$.

Για το μέτρο της ταχύτητας τη χρονική στιγμή t_2 ισχύει:

$$v_{cm2} = v_{cm1} + g \Delta t \quad \text{ή} \quad v_{cm2} = 3 \frac{m}{s}.$$

Συνεπώς από τη σχέση (4) προκύπτει:

$$\frac{K_{\text{περ.}}}{K_{\text{μετ}}} = \frac{2}{9}$$