Πανελλαδικές εξετάσεις 2018

Ενδεικτικές απαντήσεις στο μάθημα «ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ»

Θέμα Α

Α1. γ

Α2. δ

Α3. α

Α4. δ

Α5. α) Λ

β) Σ

γ) Λ

δ) Σ

ε) Λ

Θέμα Β

Β1.

α) Σωστή απάντηση η : i)

β) Εστω λ_2 το μήκος κύματος μετά το διπλασιασμό της συχνότητας

Η ταχύτητα διάδοσης παραμένει σταθερή, επομένως:

$u' = u$ ή

$\lambda_2 \cdot f_2 = \lambda_1 \cdot f_1$ ή

$\lambda_2 \cdot 2f = \lambda_1 \cdot f$

άρα: $\lambda_2 = \dfrac{\lambda_1}{2}$

Για την απόσταση d_2 από το Πυθαγόρειο θεώρημα προκύπτει:

$$d_2 = \sqrt{d^2 + d_1^2} \;\; ή \;\; d_2 = \sqrt{4\lambda_1^2 + \frac{9\lambda_1^2}{4}} \;\; ή \;\; d_2 = \sqrt{\frac{25\lambda_1^2}{4}} \;\; ή \;\; d_2 = \frac{5 \cdot \lambda_1}{2}$$

Οπότε θα ισχύει:

Συνεπώς: $$A' = \left|2A\sigma\upsilon\nu 2\pi\left(\frac{r_1 - r_2}{2\lambda}\right)\right| = \left|\sigma\upsilon\nu 2\pi\left(\frac{\lambda}{2\lambda}\right)\right| = 2A$$

Οπότε το σημείο Σ είναι σημείο ενισχυτικής συμβολής

B2.

α) Σωστή απάντηση η iii)

β) Κατά τη διάρκεια της μεταβολής της ακτίνας της κυκλικής τροχιάς ισχύει $\overrightarrow{\Sigma\tau}=0$ άρα η στροφορμή του σώματος διατηρείται.

Από την αρχή διατήρησης της στροφορμής έχουμε:

$$\overrightarrow{L_{\alpha\rho\chi}}=\overrightarrow{L_{\tau\varepsilon\lambda}} \;\; ή \;\; m\cdot\omega_{\alpha\rho\chi}\cdot R^2=m\cdot\omega_{\tau\varepsilon\lambda}\cdot(\frac{R}{2})^2 \;\; ή \;\; \omega_{\tau\varepsilon\lambda}=4\omega_{\alpha\rho\chi}$$

Συνεπώς με εφαρμογή του Θεωρήματος Έργου – Ενέργειας προκύπτει:

$$\mathrm{K}_{\tau\varepsilon\lambda}-\mathrm{K}_{\alpha\rho\chi}=W_F \;\; ή \;\; \frac{1}{2}mu_{\tau\varepsilon\lambda}^2-\frac{1}{2}mu_{\alpha\rho\chi}^2=W_F$$

$$ή \;\; \frac{1}{2}m\omega_{\tau\varepsilon\lambda}^2R_{\tau\varepsilon\lambda}^2-\frac{1}{2}m\omega_{\alpha\rho\chi}^2R_{\alpha\rho\chi}^2=W_F$$

$$ή \;\; \frac{1}{2}m\cdot16\cdot\omega^2\cdot\frac{R^2}{4}-\frac{1}{2}\cdot m\cdot\omega^2\cdot R^2=W_F$$

$$ή \;\; W_F=4\cdot m\cdot\omega^2R^2-\frac{1}{2}\cdot m\cdot\omega^2\cdot R^2$$

$$ή \;\; W_F=\frac{3}{2}m\cdot\omega^2\cdot R^2$$

B3.

α) Σωστή απάντηση ή i)

β) Από την εξίσωση συνέχειας έχουμε:

$$\Pi_\Gamma=\Pi_\Delta$$

$$\mathrm{A}_\Gamma\cdot u_\Gamma=\mathrm{A}_\Delta\cdot u_\Delta$$

$$2\mathrm{A}_\Delta\cdot u_\Gamma=\mathrm{A}_\Delta\cdot u_\Delta$$

Επομένως: $u_\Delta=2u_\Gamma$

Για το βεληνεκές έχουμε:

$$\beta=u_\Delta\cdot t_{\pi\tau} \;\; \mu\varepsilon \;\; t_{\pi\tau}=\sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$\beta=2\cdot u_\Gamma\cdot\sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$4h=2\cdot u_\Gamma\cdot\sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$\acute{\alpha}\rho\alpha: \;\; 4h^2=u_\Gamma^2\cdot\frac{2h}{g}$$

$$ή \;\; g\cdot h=\frac{u_\Gamma^2}{2}$$

Από την εξίσωση του Bernoulli $\Gamma \rightarrow \Delta$ έχουμε:

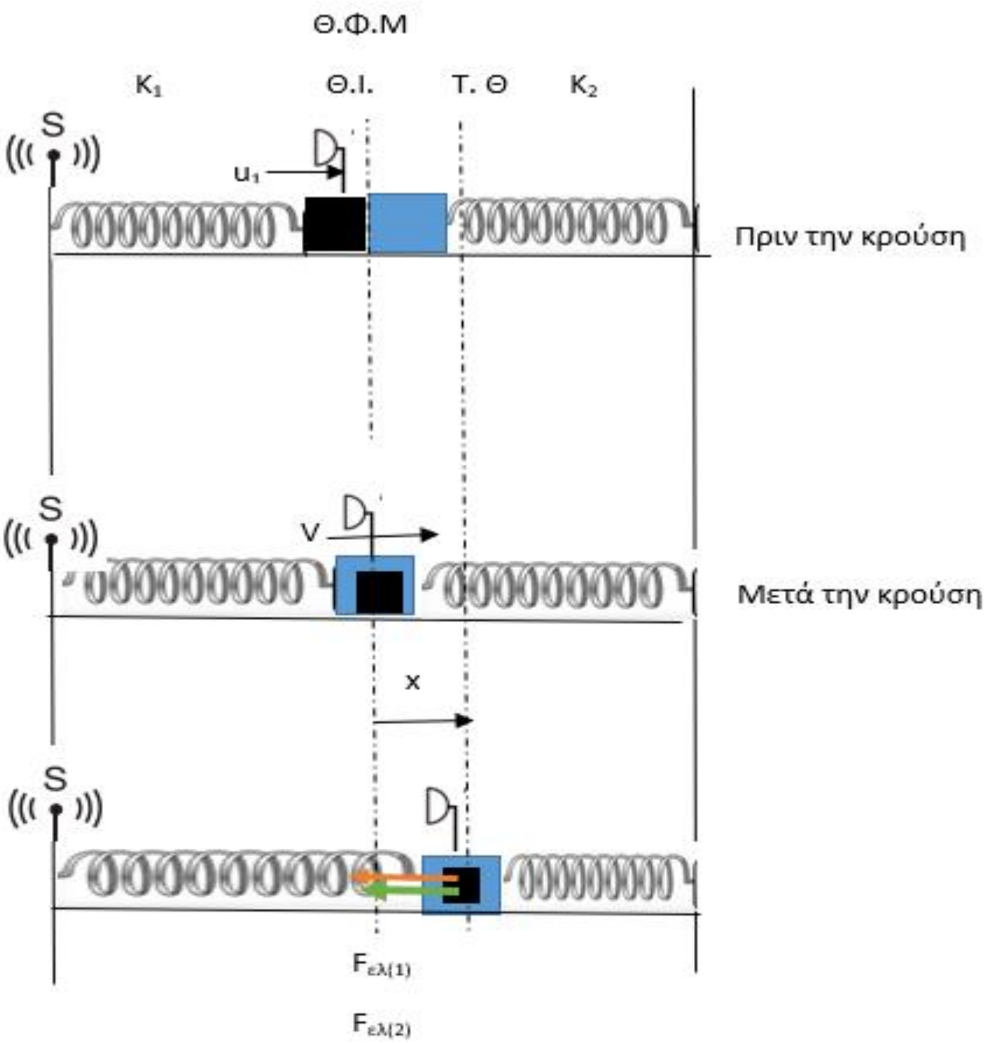
$$P_\Gamma + \frac{1}{2}\cdot\rho\cdot u_\Gamma^2 = P_\Delta + \frac{1}{2}\cdot\rho\cdot u_\Delta^2 + \rho\cdot g\cdot h$$

$$P_\Gamma - P_\Delta = \frac{1}{2}\cdot\rho\cdot(u_\Delta^2 - u_\Gamma^2) + \rho\cdot g\cdot h$$

$$\Delta P = \frac{1}{2}\cdot\rho\cdot 3u_\Gamma^2 + \rho\cdot\frac{u_\Gamma^2}{2}$$

$$\Delta P = 2\cdot\rho\cdot u_\Gamma^2$$

Θέμα Γ



Πριν την κρούση το σώμα μάζας m_1 εκτελεί α.α.τ. με $D_1=K$

Συνεπώς: $m_1 \cdot \omega_1^2=K$

Και έτσι: $\omega_1=5r/s$

Αρα: $u_1=\omega_1 \cdot A_1$ οπότε: $u_1=2m/s$

Γ1.

Πριν την κρούση:

$$f_1=\frac{u_{\eta\chi}-u_1}{u_{\eta\chi}}\cdot f_s$$

Κατά την κρούση ισχύει η Α.Δ.Ο.

$$\overrightarrow{p_{\alpha\rho\chi}}=\overrightarrow{p_{\tau\varepsilon\lambda}}$$
$$\overrightarrow{p_{m1}}+\cancel{\overrightarrow{p_{m2}}}=\overrightarrow{p_M}$$
$$\alpha\rho\alpha\ m_1\cdot u_1=M\cdot V$$
$$o\pi\acute{o}\tau\varepsilon:\ V=1\ m/s$$

Μετά την κρούση:

$$f_2=\frac{u_{\eta\chi}-V}{u_{\eta\chi}}\cdot f_s$$

$$\Sigma\upsilon\nu\varepsilon\pi\acute{\omega}\varsigma:\ \frac{f_1}{f_2}=\frac{u_{\eta\chi}-u_1}{u_{\eta\chi}-V}=\frac{338}{339}$$

Γ2.

Στην Τ.Θ. της α.α.τ. έχουμε :

$\Sigma F = -F_{\varepsilon\lambda(1)} - F_{\varepsilon\lambda(2)} = -K_1 x - K_2 x = -2Kx$

που είναι της μορφής $\Sigma F = -Dx$

άρα τοσυσσωμάτωμα θαεκτελέσεια.α.τ. με D = 2K

Εφαρμόζουμε Α.Δ.Ε.Τ. για το σώμα μάζας Μ την t = 0

$$E = K + \cancel{U}^{0}$$

$$\frac{1}{2}DA^2 = \frac{1}{2}MV^2$$

$$2KA^2 = MV^2$$

$$\Sigma\upsilon\nu\varepsilon\pi\omega\varsigma : \mathrm{A} = 0,2m$$

Γ3.

Ο δέκτης καταγράφει για πρώτη φορά συχνότητα f_s όταν η Μ ακινητοποιηθεί.

Αυτό συμβαίνει σε Δt=T/4

$$\mu\varepsilon\ \mathrm{T} = 2\pi\sqrt{\frac{\mathrm{M}}{D}} = 2\pi\sqrt{\frac{2m}{2K}} = \frac{2\pi}{5}\sec$$

$$A\rho\alpha : \Delta t = \frac{\pi}{10}\sec$$

Γ4.

Κάθε στιγμή:

$$\frac{dp}{dt} = \Sigma F$$

Εχουμε ΣF_{max} στις ακραίες θέσεις της α.α.τ. του συσσωματώματος

$$\mathrm{A}\rho\alpha \left|\frac{dp}{dt}\right| = \Sigma F_{\max} = DA = 2KA = 20N$$

:

Θέμα Δ

Δ1.

Από θεώρημα steiner για τη ράβδο :

$$I_{\rho\alpha\beta(0)} = I_{cm} + M(\frac{R}{2})^2 = \frac{1}{3}Ml^2$$

Συνεπώς για το σύστημα ραβδος - δίσκος έχουμε :

$$I = I_{\rho\alpha\beta} + I_{\delta\iota\sigma\kappa} = \frac{1}{3}Ml^2 + \frac{1}{2}m_\Delta R_\Delta^2 = 25\,Kg.m^2$$

Δ2.

Είναι : $\dfrac{dL}{dt} = \Sigma\tau$

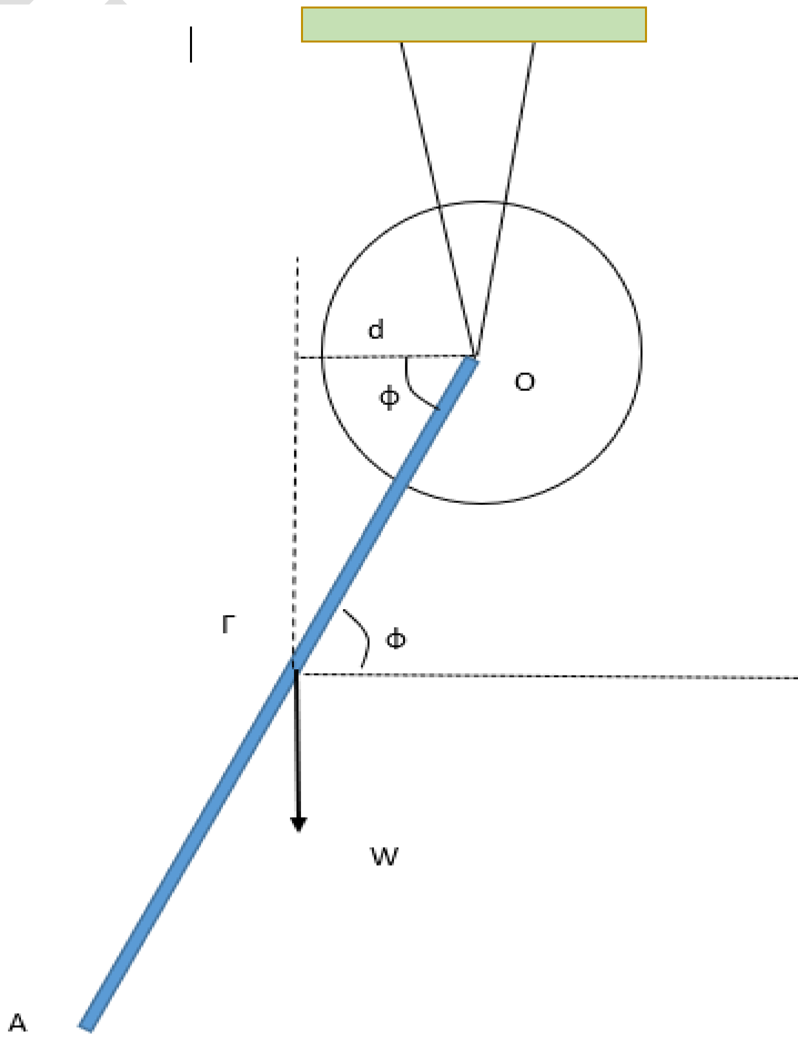
Η μοναδική δύναμη που δημιουργεί ροπή είναι το βάρος της ράβδου.

Συνεπώς

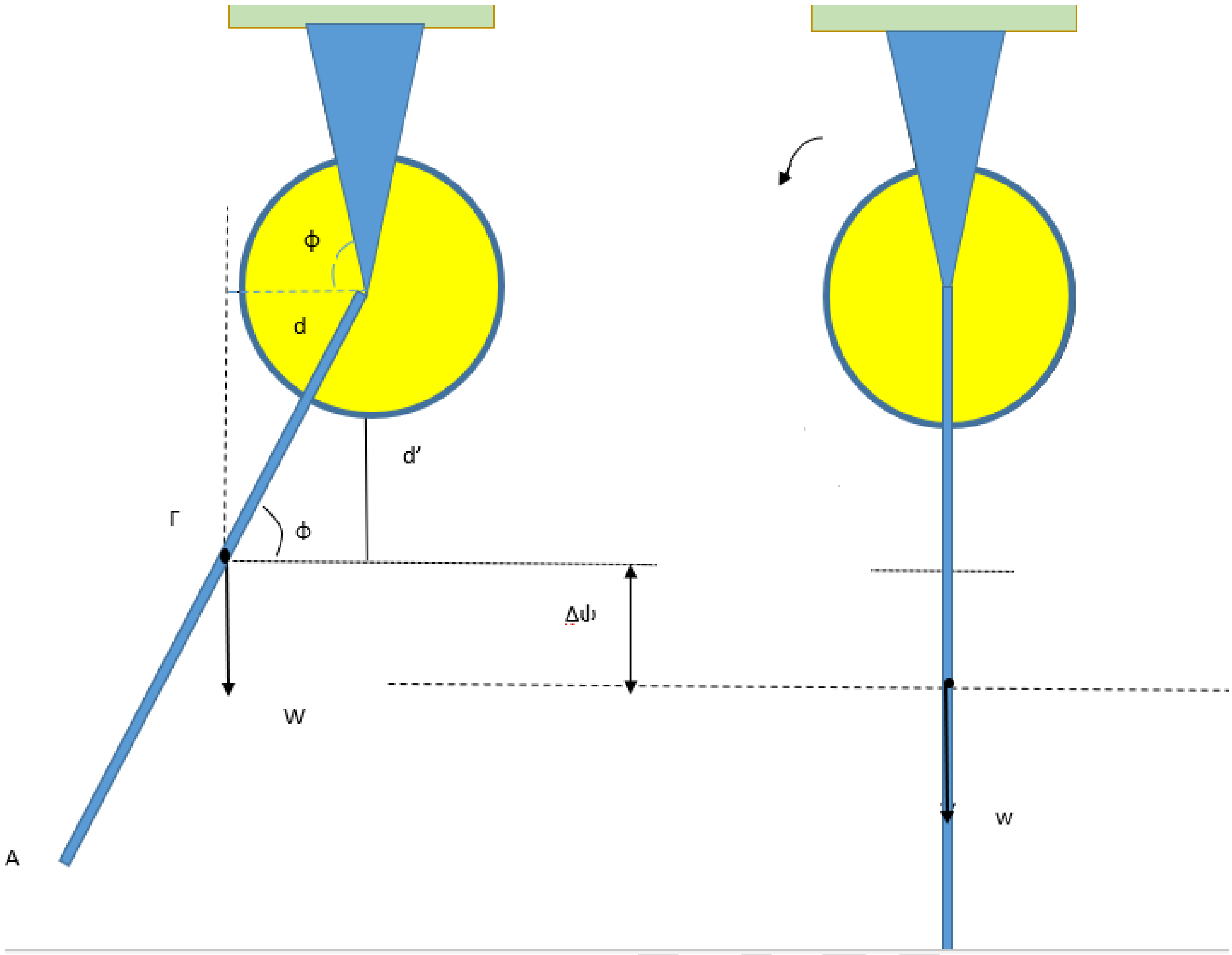
$$\frac{dL}{dt} = \Sigma\tau = \tau_w = W \cdot d$$

$$\frac{dL}{dt} = W \cdot \frac{\ell}{2} \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi$$

$$\frac{dL}{dt} = 72\mathrm{N}.m$$



Δ3.



Είναι $d' + \Delta\psi = \frac{\ell}{2}$

$$\Delta\psi = \frac{\ell}{2} - \frac{\ell}{2}\eta\mu\varphi$$

$$\Delta\psi = \frac{\ell}{2}(1-\eta\mu\varphi)$$

Εφαρμόζουμε Θ.Μ.Κ.Ε για την κίνηση του συστήματος :

$$\mathrm{K}_{\tau\varepsilon\lambda} - \mathrm{K}_{\alpha\rho\chi} = \Sigma W$$

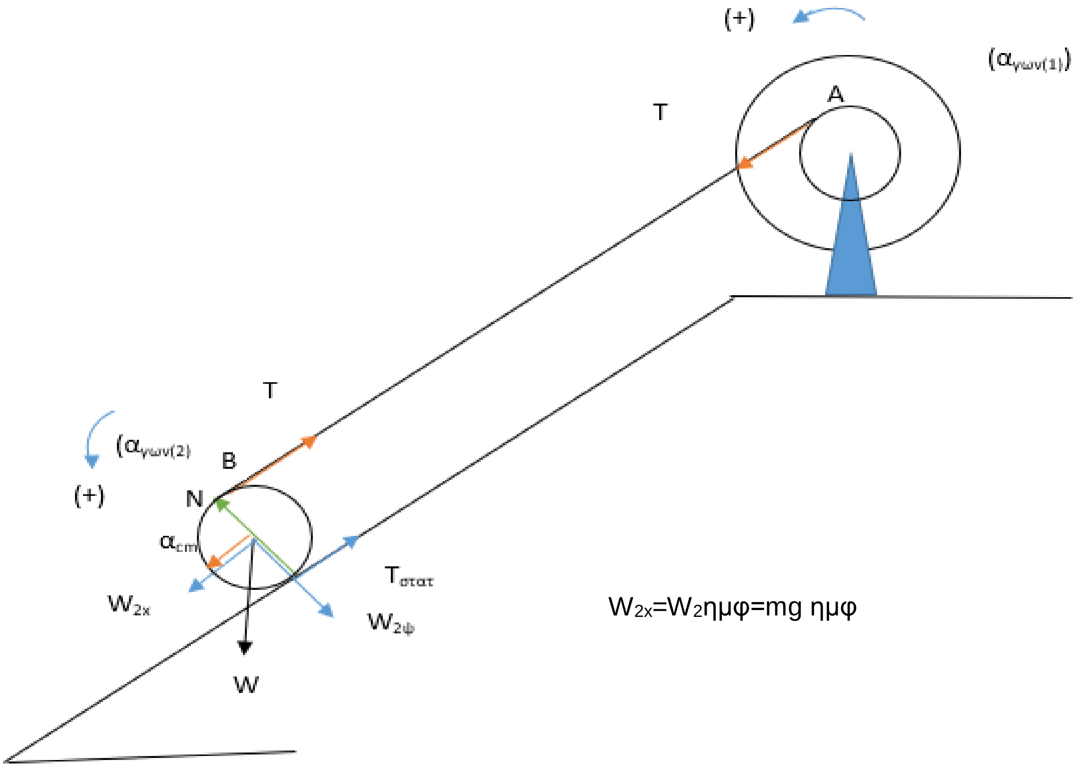
$$K - \cancel{K_0}^{0} = W_{(W)}$$

$$K = W \cdot \Delta\psi$$

$$\mathrm{K} = \mathrm{M} \cdot g \cdot \frac{\ell}{2}(1-\eta\mu\varphi)$$

$$\mathrm{K} = 24J$$

Δ4.



$W_{2x}=W_2ημφ=mg\ ημφ$

Κάθε χρονική στιγμή ισχύει

$\vec{u_B}=\vec{u_A}$

$\vec{u_{γρB}}+\vec{u_{cm}}=\vec{u_{γρA}}$

$\vec{u_{γρB}}=\vec{u_{cm}}$ αφού το σώμα εκτελεί κύλιση χωρίς ολίσθηση

$2\vec{u_{cm}}=\vec{u_{γρA}}$

άρα $2α_{cm}=α_{ε,A}$

$2α_{cm}=α_{γων1}\cdot R$

$α_{γων1}=\frac{2α_{cm}}{R}$

Επίσης

$α_{cm}=α_{γων2}\cdot R$

$α_{γων2}=\frac{α_{cm}}{R}$

Για την τροχαλία:

$$\Sigma\tau = \mathrm{I}_{\tau\rho} \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu 1}$$

$$\mathrm{T} \cdot R = I_{\tau\rho} \frac{2\alpha_{cm}}{R}$$

$$T = \frac{2I_{\tau\rho}}{R^2} a_{cm} \quad (1)$$

Για τον ομογενή κύλινδρο:

<u>Μεταφορική κίνηση:</u>

$$\Sigma F_x = m \cdot a_{cm}$$

$$W_{2x} - T - T_{\sigma\tau\alpha\tau} = m \cdot a_{cm}$$

$$mg\,\eta\mu\varphi - \mathrm{T} - \mathrm{T}_{\sigma\tau\alpha\tau} = m \cdot a_{cm} \quad (2)$$

<u>Στροφική κίνηση:</u>

$$\Sigma\tau = \mathrm{I} \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu 2}$$

$$-\mathrm{T} \cdot R + T_{\sigma\tau\alpha} \cdot R = \frac{1}{2} m R^2 \frac{a_{cm}}{R}$$

$$-T + T_{\sigma\tau\alpha\tau} = \frac{1}{2} m a_{cm} \quad (3)$$

(1) + (2) + (3) :

$$mg\,\eta\mu\varphi - \mathrm{T} = (\frac{2\mathrm{I}_{\tau\rho}}{R^2} + \frac{3m}{2}) a_{cm} \quad (4)$$

$$(1) + (4) \quad mg\ \eta\mu\varphi = (\frac{4\mathrm{I}_{\tau\rho}}{R^2} + \frac{3m}{2}) a_{cm}$$

Και με αντικατάσταση:

$$\alpha_{cm} = 1 m/s^2$$

$$S = \frac{1}{2} a_{cm} t^2 \quad \text{συνεπώς} \quad t = 2s$$

$$A\rho\alpha : u_{cm} = a_{cm} t = 2m/s$$