ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΟΙ ΛΥΣΕΙΣ ΤΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ

κύριο ΣΤΑΘΟΠΟΥΛΟ ΧΡΙΣΤΟ

του ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟΥ

Όριον

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΑΜΑΡΓΙΑΝΑΚΗΣ

www.orionidef.gr

ΘΕΜΑ 1^{ο}

1. γ

2. α

3. β

4. γ

5. α – Λ ,

β – Λ ,

γ – Σ ,

δ – Σ ,

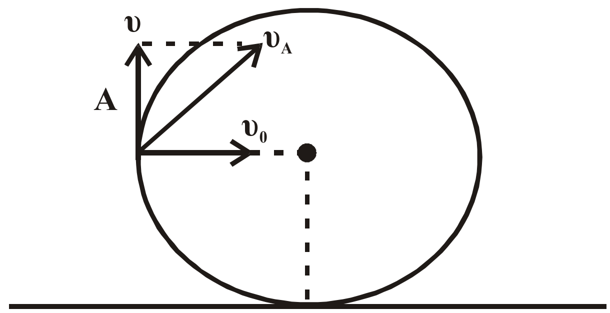
ε – Λ

ΘΕΜΑ 2^{ο}

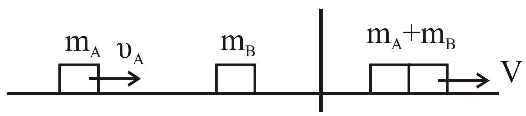
1. β

Επειδή ο δίσκος κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει: $\upsilon = \upsilon_0$.

Άρα $\upsilon_A = \sqrt{\upsilon^2 + \upsilon_0^2} = \sqrt{\upsilon_0^2 + \upsilon_0^2} = \sqrt{2\upsilon_0^2} = \upsilon_0\sqrt{2}$



2. **β**



Εφαρμόζουμε την αρχή διατήρησης της ορμής:

$$P_{ΟΛ(αρχ)} = P_{ΟΛ(τελ)} \rightarrow m_A υ_A = (m_A + m_B)V \rightarrow$$

$$\rightarrow m_A υ_A = 3m_A \cdot V \rightarrow V = \frac{υ_A}{3} \quad (1)$$

Η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του συστήματος είναι:

$$ΔK = K_{τελ} - K_{αρχ} = \frac{1}{2}(m_A + m_B) \cdot V^2 - \frac{1}{2} m_A υ_A^2 \overset{(1)}{=}$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 3m_A \cdot \frac{υ_A^2}{9} - \frac{1}{2} m_A υ_A^2 = -\frac{m_A υ_A^2}{3}$$

3. **γ**

$$\text{Έχουμε} \left.\begin{matrix} υ = υ_0 συν(ωt + φ_0) \\ α = -α_0 ημ(ωt + φ_0) \end{matrix}\right\} \rightarrow$$

$$\left.\begin{matrix} συν(ωt + φ_0) = \dfrac{υ}{ωA} \\ ημ(ωt + φ_0) = -\dfrac{α}{ω^2 A} \end{matrix}\right\} \rightarrow \left.\begin{matrix} συν^2(ωt + φ_0) = \dfrac{υ^2}{ω^2 A} \\ ημ^2(ωt + φ_0) = \dfrac{α^2}{ω^4 A^2} \end{matrix}\right\}$$

Προσθέτουμε κατά μέλη:

$$1=\frac{\upsilon^2}{\omega^2A^2}+\frac{\alpha^2}{\omega^4A^2}\to\alpha^2+\omega^2\upsilon^2=\omega^4A^2\to$$

$$\to\alpha^2=\omega^4A^2-\omega^2\upsilon^2\to\alpha^2=\omega^2\left(\omega^2A^2-\upsilon^2\right)\to$$

$$\to\alpha^2=\omega^2\left(\upsilon_0^2-\upsilon^2\right)$$

ΘΕΜΑ 3^{ο}

α) Με σύγκριση της δοσμένης σχέσης με αυτήν της θεωρίας προκύπτει:

$A=0{,}4\text{ m}\ ,\quad f=2\text{ Hz}\ ,\quad \lambda=2\text{ m}$ άρα $\upsilon=\lambda f=4\text{ m/s}$

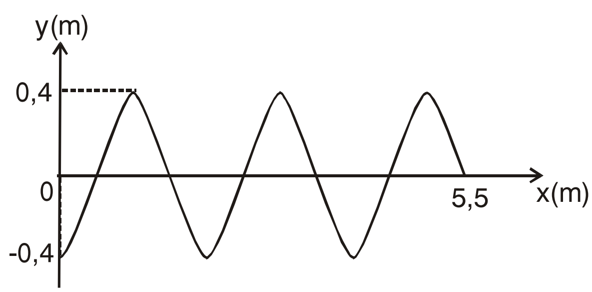
β) $\upsilon_{max}=\omega A=2\pi fA=1{,}6\pi\text{ m/s}$

γ) Ισχύει: $\varphi_1=2\pi\left(\frac{t}{T}-\frac{x_1}{\lambda}\right)\ ,\quad \varphi_2=2\pi\left(\frac{t}{T}-\frac{x_2}{\lambda}\right)$

$$\Delta\varphi=\varphi_2-\varphi_1=\frac{2\pi t}{T}-\frac{2\pi x_2}{\lambda}-\frac{2\pi t}{T}+\frac{2\pi x_1}{\lambda}=$$

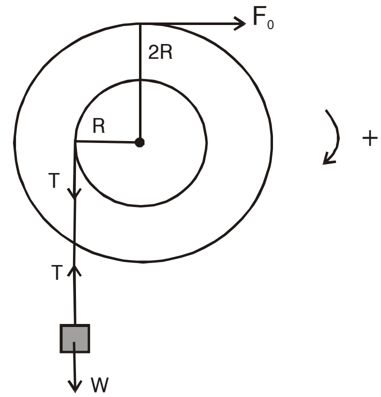
$$=\frac{2\pi}{\lambda}\Delta x\to\Delta\varphi=\frac{3\pi}{2}\text{ rad}$$

δ) Για $t_1=\frac{11}{8}\text{s}$: $\quad y=0{,}4\cdot \eta\mu 2\pi\left(\frac{11}{4}-0{,}5x\right)$ (S.I.)



ΘΕΜΑ 4ο

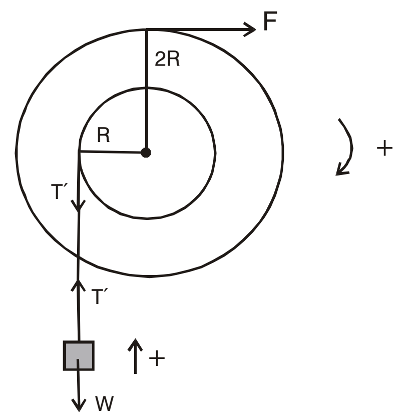
α) $\Sigma\tau_{(0)} = 0 \rightarrow \tau_{F_0} + \tau_T = 0 \rightarrow F_0 \cdot 2R - T \cdot R = 0 \rightarrow F_0 = \dfrac{T}{2}$ (1)



$\Sigma F = 0 \rightarrow T - w = 0 \rightarrow T = w$ (2)

(1), (2) $\rightarrow F_0 = \dfrac{w}{2} \rightarrow F_0 = 100\text{ N}$

β) $\left.\begin{array}{l} \Sigma F = m\alpha_{cm} \\ \Sigma\tau = I \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \\ \alpha_{cm} = \alpha_{\gamma\omega\nu} \cdot R \quad (3) \end{array}\right\} \rightarrow$



$\left.\begin{array}{l} T' - mg = m\alpha_{cm} \\ F \cdot 2R - T' \cdot R = MR^2 \cdot \dfrac{\alpha_{cm}}{R} \end{array}\right\} \rightarrow$

$\left.\begin{array}{l} T' - mg = m\alpha_{cm} \\ 2F - T' = M\alpha_{cm} \end{array}\right\} \xrightarrow{(+)} \alpha_{cm} = \dfrac{2F - mg}{M + m} \rightarrow \alpha_{cm} = 1\ \mathrm{m/s^2}$

Η σχέση (3) αποδεικνύεται ως εξής:

Η γραμμική επιτάχυνση ενός σημείου της περιφέρειας του κυλίνδρου ακτίνας R ισούται κατά μέτρο με την επιτάχυνση α_{cm} του σώματος μάζας m. Άρα:

$$\alpha_{cm} = \alpha = \frac{du}{dt} = \frac{d(\omega R)}{dt} = \frac{d\omega}{dt} \cdot R \rightarrow \alpha_{cm} = \alpha_{\gamma\omega\nu} \cdot R$$

γ) Ισχύει $\alpha_{\gamma\omega\nu} = \dfrac{\alpha_{cm}}{R} = 5\ \mathrm{rad/s^2}$ και $h = \dfrac{1}{2}\alpha_{cm} \cdot t^2 \rightarrow t = 2\text{s}$

$$L = I \cdot \omega = MR^2 \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \cdot t = 4\ \text{kg}\frac{\text{m}^2}{\text{s}}$$

δ) Ισχύει $\left.\begin{matrix} \alpha_A = \alpha_{\gamma\omega\nu} \cdot 2R \\ \alpha_{cm} = \alpha_{\gamma\omega\nu} \cdot R \end{matrix}\right\} \xrightarrow{(\div)} \alpha_A = 2\alpha_{cm} = 2\dfrac{m}{s^2}$

Άρα $x = \dfrac{1}{2}\alpha_A \cdot t^2 \to x = 4\ m$

ε) Έχουμε $W = F \cdot x = 460\ J$

$K_\pi = \dfrac{1}{2} I \cdot \omega^2 = 20\ J$

Άρα $\dfrac{K_\pi}{W} 100\% = \dfrac{100}{23}\%\ (\simeq 4{,}35\%)$