

ΦΥΣΙΚΗ

ΘΕΤΙΚΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

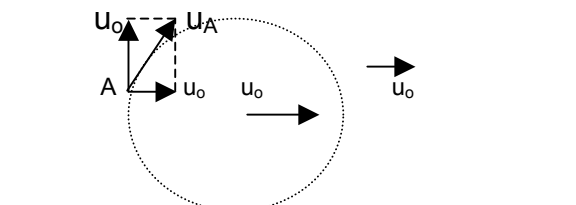
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2009

ΘΕΜΑ 1^ο

1. γ
2. α
3. β
4. γ
5. α: Λάθος
β: Λάθος
γ: Σωστό
δ: Σωστό
ε: Λάθος

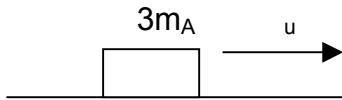
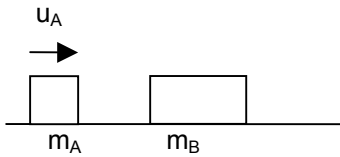
ΘΕΜΑ 2^ο

1. Για τα σημεία της περιφέρειας είναι: $u_{\pi} = u_{cm} = u_o$. Για την ταχύτητα του Α: $u_A = \sqrt{u_o^2 + u_o^2} = \sqrt{2u_o^2} = u_o\sqrt{2}$. Άρα είναι σωστή η β.



2. Από την Α.Δ.Ο για την κρούση: $P_{ολ}(πριν) = P_{ολ}(μετά)$

$$\Leftrightarrow m_A u_A = 3m_A u \Leftrightarrow u = \frac{u_A}{3} \quad (1)$$



$$\Delta K = K_{ολ}(μετά) - K_{ολ}(πριν) =$$

$$\frac{1}{2} 3m_A u^2 - \frac{1}{2} m_A u_A^2 \stackrel{(1)}{\Leftrightarrow} \Delta K = \frac{3}{2} m_A \frac{u_A^2}{9} - \frac{1}{2} m_A u_A^2 = \frac{1}{2} m_A u_A^2 \left(\frac{1}{3} - 1 \right) \Leftrightarrow \Delta K = -\frac{m_A u_A^2}{3}$$

Άρα είναι σωστή η β.

$$3. u = u_o \sin(\omega t + \phi_o) \Leftrightarrow u^2 = u_o^2 \sin^2(\omega t + \phi_o) \Leftrightarrow \sin^2(\omega t + \phi_o) = \frac{u^2}{u_o^2} \quad (1)$$

$$\alpha = -\alpha_o \eta \mu(\omega t + \phi_o) \Leftrightarrow \alpha^2 = \alpha_o^2 \eta^2 \mu^2(\omega t + \phi_o) \Leftrightarrow \eta \mu^2(\omega t + \phi_o) =$$

$$\frac{a^2}{\alpha_o^2} = \frac{a^2}{(\omega^2 A)^2} = \frac{\alpha^2}{\omega^2 u_o^2} \quad (2)$$

$$(1)+(2)$$

$$\Leftrightarrow 1 = \frac{u^2}{u_o^2} + \frac{\alpha^2}{\omega^2 u_o^2} \Leftrightarrow 1 = \frac{\omega^2 u^2 + a^2}{\omega^2 u_o^2} \Leftrightarrow \omega^2 u_o^2 = \omega^2 u^2 + a^2 \Leftrightarrow a^2 = \omega^2 (u_o^2 - u^2)$$

Άρα σωστή είναι η γ.

ΘΕΜΑ 3°

α) Από τη σύγκριση με την γενική σχέση

$$y = A \eta \mu \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right), \text{ προκύπτουν :}$$

$$A = 0,4 \text{ m}$$

$$2 = \frac{1}{T} \Leftrightarrow T = 0,5 \text{ sec}$$

$$0,5 = \frac{1}{\lambda} \Leftrightarrow \lambda = 2 \text{ m}$$

$$u = \frac{\lambda}{T} \Leftrightarrow u = 4 \text{ m / s}$$

$$\beta) u_{\max} = \omega A = \frac{2\pi}{T} A = 4\pi \cdot 0,4 \Leftrightarrow u_{\max} = 1,6\pi \text{ m/s}$$

$\gamma)$ Έστω Α και Β τα δύο σημεία.

$$\text{Είναι: } \left. \begin{aligned} \phi_A &= 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x_A}{\lambda} \right) \\ \phi_B &= 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x_B}{\lambda} \right) \end{aligned} \right\}$$

$$\Leftrightarrow \Delta\phi = |\phi_B - \phi_A| = \left| 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x_B}{\lambda} \right) - 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x_A}{\lambda} \right) \right| \Leftrightarrow \Delta\phi = \frac{2\pi}{\lambda} |\Delta x| \Leftrightarrow \Delta\phi = \frac{2\pi}{2} 1,5 \Leftrightarrow \Delta\phi = \frac{3}{2} \pi \text{ rad}$$

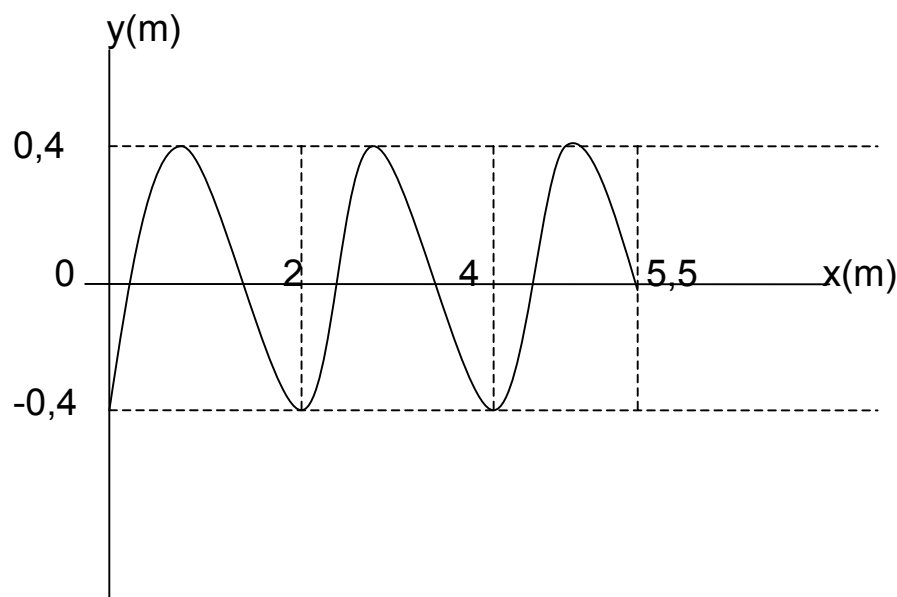
$\delta)$ Για $t_1 = \frac{11}{8} \text{ sec}$ είναι:

$$y = 0,4 \eta\mu \left(2\pi \left(2 \frac{11}{8} - 0,5x \right) \right) = 0,4 \eta\mu \left(\frac{11\pi}{2} - \pi x \right) \text{ (SI)} \quad (\eta: y = -0,4 \sigma\upsilon\nu\pi x \text{ (SI)})$$

$$x_1 = ut_1 = 4 \frac{11}{8} = \frac{11}{2} \text{ m} = 5,5 \text{ m}$$

$$N = \frac{x}{\lambda} = \frac{\frac{11}{2}}{2} = \frac{11}{4} = 2,75$$

$$\text{Άρα: } x = 2\lambda + \frac{3\lambda}{4}$$



ΘΕΜΑ 4^ο

α) Από την ισορροπία του Σ:

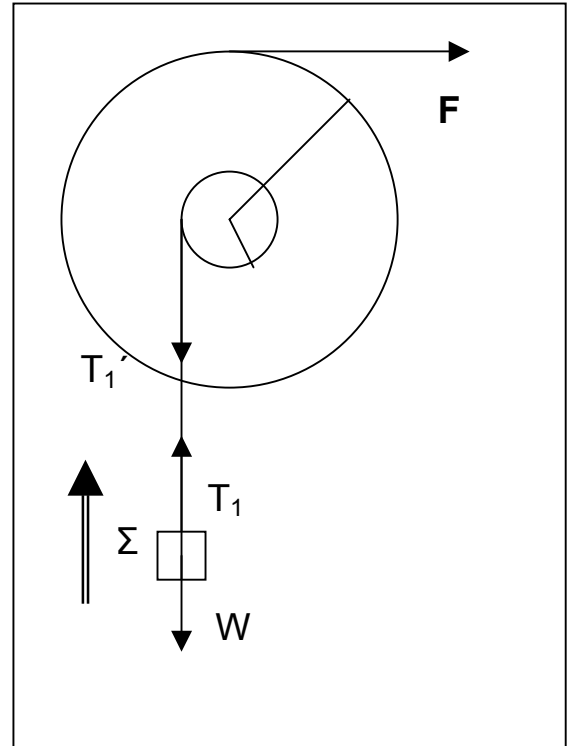
$$\Sigma F=0 \text{ ή } T_1=W_1=mg=20\text{N}$$

Επειδή το νήμα είναι αβαρές $T_1=T_1'=200\text{N}$

Από την ισορροπία του στερεού:

$$\Sigma \tau=0 \text{ ή } -F_0 2R+T_1' R=0 \text{ ή } F_0 2R=T_1' R \text{ ή}$$

$$F_0=100\text{N}$$



β) Για το σώμα Σ:

$$\Sigma F=ma_{cm} \text{ ή } T_1-W_1=ma_{cm} \text{ ή } T_1-mg=ma_{cm} \quad (1)$$

Για το στερεό:

$$\Sigma \tau=I\alpha_{\gamma\omega\nu} \text{ ή } F 2R-T_1' R=I\alpha_{\gamma\omega\nu} \quad (2)$$

$$\text{Είναι } T_1'=T_1 \text{ και } \alpha_{cm}=\alpha_{\gamma\omega\nu} R \text{ ή } \alpha_{\gamma\omega\nu}=\alpha_{cm}/R$$

$$\text{Αρα (2)} \rightarrow 2FR-T_1 R=MR^2 \alpha_{cm}/R \text{ ή } 2F-T_1=Ma_{cm}$$

Απ' όπου με πρόσθεση κατά μέλη προκύπτει:

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

$$\gamma) h = \alpha_{cm} t^2/2 \text{ ή } t=2\text{sec}$$

$$\alpha_{\gamma\omega\nu}=\alpha_{cm}/R = 5\text{r/s}^2$$

$$\omega=\alpha_{\gamma\omega\nu} t=10\text{r/s}$$

$$L=I\omega=MR^2\omega=4\text{Kg m/s}$$

$$\delta) \theta=\alpha_{\gamma\omega\nu} t^2/2=10\text{r}$$

$$\text{άρα } x=2R\theta= 4\text{m}$$

ε) Η κινητική ενέργεια του στερεού είναι: $K=I\omega^2/2=20\text{J}$

$$\text{Το έργο της } F \text{ είναι: } W_F=T_F\theta=F 2R\theta=Fx=460\text{J}$$

$$\Pi\%=(K/W_F)100\%=(20/460)100\%=(100/23)\%$$

Επιμέλεια Καθηγητών Φροντιστηρίων Βακάλη