Αυτοματίδης

ΦΥΣΙΚΗ 1 3/3/09

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

Θέμα 1.

Δίσκος $\theta = at^2 + \beta t$ $R = 0.2\ m$

$a = 1$, $\beta = 2$ $\theta = t^2 + 2t$

α) Γωνιακή ταχύτητα

$\omega = \frac{d\theta}{dt} = 2t + 2\ rad/s$

Γωνιακή επιτάχυνση

$a' = \frac{d\omega}{dt} = 2\ rad/s^2$

δηλ. σταθερή

β) Γραμμική ταχύτητα

$v = \omega \cdot R$

$v = 0.4t + 0.4\ m/s$

Γραμμική επιτάχυνση

$a = a' R$

$a = 0.4\ m/s^2$

γ)

δ) μονάδες των a και β

Από τη σχέση $\theta = at^2 + \beta t$ ο κάθε όρος πρέπει να έχει μονάδες rad

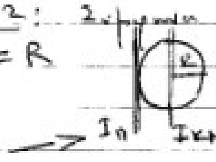
$at^2 \to rad \Rightarrow a \to \frac{rad}{t^2} \to \frac{rad}{s^2}$

$\beta t \to rad \Rightarrow \beta \to \frac{rad}{t} \to \frac{rad}{s}$

(όπου s: sec.)

ΘΕΜΑ 2: Σύμφωνα με το Θ. Steiner $I_{παραλ} = I_{KM} + Md^2$

$d = R$



$I_\pi = \frac{2}{5}MR^2 + MR^2$

$I_\pi = \frac{7}{5}MR^2$

(άξονας παράλληλος ως προς αυτόν που περνά από το KM)

Ιπ =ροπή αδρανείας ως προς άξονα που είναι παράλληλος σε αυτόν που περνά από το ΚΜ d:απόσταση μεταξύ των

ΘΕΜΑ 3 Δίδεται $F=(2x^2+10)\,N$ $\upsilon_\alpha=\upsilon_0=10\,m/s$ $m=1\,kgr$

α) Έργο δύναμης $W=\int_0^3 F\,dx=\int_0^3(2x^2+10)\,dx$

$$W=\left[\frac{2}{3}x^3+10x\right]_0^3=\frac{2}{3}\cdot 3^3+30=48\ Joule$$

β) Από θεώρημα μεταβολής κινητικής ενέργειας: Το έργο της δύναμης που δρά πάνω στο σώμα είναι ίσο με τη μεταβολή της κινητικής του ενέργειας. (από τη θέση x=0 στη θέση x=3m)

$$E_{K\tau}-E_{K\alpha}=W$$

$$\frac{1}{2}m\upsilon_\tau^2-\frac{1}{2}m\upsilon_\alpha^2=48\ Joule$$

$$\upsilon_\tau^2=2\cdot 48+10^2=196\ m^2/s^2 \Rightarrow \upsilon_\tau=14\ m/s \quad (x=3m)$$

ΘΕΜΑ 4:

Ένας δορυφόρος κινείται με ταχύτητα υ γύρω από πλανήτη που προκύπτει από το γεγονός: ότι η βαρυτική δύναμη δρα ως κεντρομόλος

$$F_B=F_K \qquad \frac{G M_\Pi m_1}{R_1^2}=\frac{m_1\upsilon_1^2}{R_1} \Rightarrow \upsilon_1=\sqrt{\frac{GM_\Pi}{R_1}} \quad (1)$$

Για το δεύτερο δορυφόρο $\upsilon_2=\sqrt{\frac{GM_\Pi}{R_2}}$ (2)

Επειδή $R_2=2R_1$ $\quad \frac{\upsilon_1}{\upsilon_2}=\sqrt{\frac{\frac{GM_\Pi}{R_1}}{\frac{GM_\Pi}{R_2}}}=\sqrt{\frac{R_2}{R_1}}=\sqrt{2}$

Άρα $\upsilon_1=\upsilon_2\cdot\sqrt{2}$

ΘΕΜΑ 5: α) Για να διπλασιαστεί η μέγιστη ταχύτητα του σφαιριδίου

εφαρμ. $\upsilon_{max}=\omega A$ 1) Διπλασιάζω το πλάτος A

2) $\omega=\sqrt{\frac{D}{m}}$ υποτετραπλασιάζω τη μάζα ($m_2=m/4$) διατηρώντας το ίδιο πλάτος.

X=Ασυν ωt
U=dx/dt=Αωημωτ
Umax=Αω

β) Για να διπλασιάσω την περίοδο $T=2\pi\sqrt{\frac{m}{D}}$ αρκεί να τετραπλασιάσω τη μάζα.

δ) $E_{\tau\alpha\lambda}=E_{max}=\frac{1}{2}DA^2$ $\quad E_{max2}=2E_{max1} \Rightarrow \frac{1}{2}DA_2^2=2\cdot\frac{1}{2}DA_1^2 \Rightarrow A_2=\sqrt{2}A_1$ Αν

διπλασιάζεται η ενέργεια