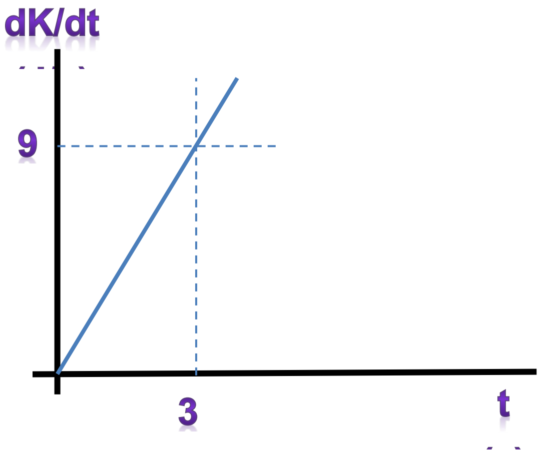
ΡΥΘΜΟΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΕΡΕΟΥ

Ομογενές στερεό ,μάζας M και ακτίνας R ,είναι αρχικά ακίνητο. Από τη στιγμή t=0 και μετά δέχεται σταθερή συνισταμένη δύναμη ΣF, και το στερεό αρχίζει να κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει ,γύρω από άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας του. Αν MR^2 =2 Kgm^2 και I_{CM}=1/2 MR^2 τοτε με βάση το παρακάτω διάγραμμα, του ρυθμού μεταβολής της ολικής κινητικής ενέργειας του στερεού, σε συνάρτηση με το χρόνο, σχεδιάστε το διάγραμμα του ρυθμού μεταβολής της γωνιακής ταχύτητας από t=0 έως t=3s



Απάντηση

Ειναι $\frac{dK}{dt} = \Sigma\tau \cdot \omega + \Sigma F \cdot \upsilon_{cm}$ $=> \frac{dK}{dt} = I_{CM}\alpha_\gamma \omega + M\alpha_{cm}\ \upsilon_{cm}$

$=> \frac{dK}{dt} = I_{CM}\alpha_\gamma \alpha_\gamma t + M\alpha_{cm}\ \alpha_{cm}\ t => \frac{dK}{dt} = (I_{CM}\alpha_\gamma^2 + M\alpha_{cm}^2)t$ (1)

Όμως $\alpha_{cm} = \alpha_\gamma R$ και $I_{CM} = \frac{MR^2}{2}$,έτσι από (1) έχουμε $\frac{dK}{dt} = [\frac{MR^2}{2}\alpha_\gamma^2 + M(\alpha_\gamma R)^2]t =>$

$\frac{dK}{dt} = [\frac{MR^2}{2}\alpha_\gamma^2 + M\alpha_\gamma^2 R^2]t => \frac{dK}{dt} = \frac{3MR^2\alpha_\gamma^2}{2}t => \frac{dK}{dt} = \frac{3\cdot 2\alpha_\gamma^2}{2}t => \mathbf{\frac{dK}{dt} = 3\alpha_\gamma^2 t}$

Από το δωθέν διάγραμμα ,προκύπτει ότι η κλίση της ευθείας είναι εφφ=9/3=3=> εφφ=3

δηλ ο συντελεστής της ευθείας $3\alpha_\gamma^2$=3 $=>\alpha_\gamma^2 = 1 => \boldsymbol{\alpha_\gamma = 1 r/s^2}$

και $\frac{d\omega}{dt} = \alpha_\gamma$=σταθερο= $1 r/s^2$ ετσι