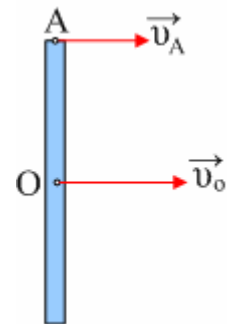


Ταχύτητες σημείων ενός στερεού

Μια ομογενής δοκός μήκους $l=2\text{m}$ κινείται ελεύθερα οριζόντια πάνω σε μια παγωμένη λίμνη, χωρίς τριβές και για $t=0$ δίνονται οι ταχύτητες του μέσου O και του άκρου A , $v_0=10\text{m/s}$ και $v_A=4\text{m/s}$ αντίστοιχα. Να βρεθούν οι ταχύτητες των παραπάνω σημείων τη χρονική στιγμή $t_1=\frac{\pi}{6}\text{ s}$.



Απάντηση:

Αφού οι ταχύτητες των δύο σημείων είναι διαφορετικές, η δοκός δεν κάνει μεταφορική κίνηση. Αν έκανε μόνο στροφική κίνηση θα στρέφονταν γύρω από κατακόρυφο άξονα που περνά από το κέντρο μάζας O και η ταχύτητα του cm θα ήταν μηδενική. Συνεπώς η δοκός εκτελεί σύνθετη κίνηση με $v_{cm}=v_0=10\text{m/s}$ και γωνιακή ταχύτητα ω .

Έτσι το άκρο A έχει και ταχύτητα ίδια με το O , v_0 και γραμμική ταχύτητα $v_{\gamma\rho}=\omega\cdot R$, όπου:

$$\vec{v}_A = \vec{v}_0 + \vec{v}_{\gamma\rho}$$

και αφού η ταχύτητα του A είναι μικρότερη από την ταχύτητα v_0 , σημαίνει ότι οι δύο ταχύτητες έχουν αντίθετη φορά όπως στο διπλανό σχήμα.

Συνεπώς:

$$v_A = v_0 - \omega R \rightarrow \omega = \frac{v_0 - v_A}{R} = \frac{10 - 4}{1} \text{ rad/s} = 6 \text{ rad/s}$$

αφού $R = \frac{l}{2}$; μιας και η δοκός στρέφεται γύρω από άξονα που περνά από το O .

Μετά από χρόνο $t_1 = \frac{\pi}{6}\text{ s}$ η δοκός έχει περιστραφεί κατά:

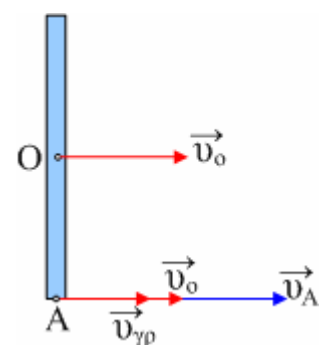
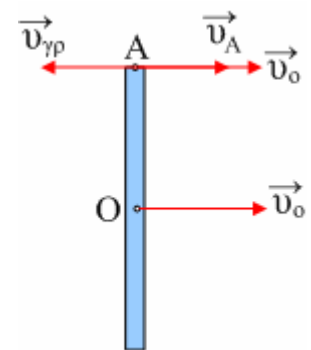
$$\theta = \omega t = \pi \text{ rad}$$

και η εικόνα είναι αυτή του διπλανού σχήματος.

Συνεπώς η ταχύτητα του κέντρου O συνεχίζει να είναι $v_0=10\text{m/s}$, ενώ του

A είναι:

$$v_A = v_0 + \omega R = (10 + 6 \cdot 1) \text{ m/s} = 16 \text{ m/s}$$



Υλικό Φυσικής - Χημείας.

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης