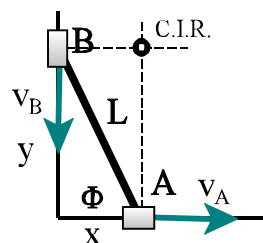


Mecánica 2º Bachillerato

Problemas resueltos de Cinemática

38. La barra AB de 1,57m se mueve por las guías de modo que el punto A se desplaza horizontalmente con velocidad constante $v_A = 5\text{m/s}$.

Calcula la velocidad de B cuando $\Phi = 70^\circ$.



Resolveremos este problema utilizando tres vías o métodos diferentes:

- Analítica
- Método de las velocidades relativas
- Método del centro instantáneo de rotación C.I.R.

a. Sean x e y la posición de los extremos de la barra A y B, que están relacionados con la longitud de la misma

$$x^2 + y^2 = L^2$$

Derivando con respecto al tiempo $2 \cdot x \cdot \frac{dx}{dt} + 2 \cdot y \cdot \frac{dy}{dt} = 0$

$$2 \cdot x \cdot v_A + 2 \cdot y \cdot v_B = 0 \quad v_B = -v_A \cdot \frac{x}{y} = -\frac{v_A}{\tan \Phi} = -\frac{5}{\tan 70^\circ} = -1,82\text{m/s}$$

b. El método relaciona las velocidades de dos puntos del sólido con la velocidad angular del mismo

$$\vec{v}_B = \vec{v}_A + \vec{\omega} \times \vec{r}_{B/A} - v_B \cdot \vec{j} = 5 \cdot \vec{i} + [\omega \cdot \vec{k} \times (-x \cdot \vec{i} + y \cdot \vec{j})]$$

$$\vec{v}_B = (5 - \omega \cdot y) \cdot \vec{i} - \omega \cdot x \cdot \vec{j}$$

$$0 = 5 - \omega \cdot y \quad -v_B = -\omega \cdot x$$

$$v_B = 5 \cdot \frac{x}{y} = 5 \cdot \frac{1}{\tan 70^\circ} = 1,82\text{m/s}$$

c. El CIR es el punto I, por lo que todo el sólido gira en ese instante alrededor de él con una velocidad angular ω_{AB} en sentido antihorario. Por tanto la rapidez de cada punto será

$$v_A = \omega_{AB} \cdot r_{A/CIR} \quad \text{siendo } r_{A/CIR} = y \quad \text{Por tanto } \omega_{AB} = \frac{v_A}{r_{A/CIR}} = \frac{v_A}{y}$$

$$v_B = \omega_{AB} \cdot r_{B/CIR} \quad \text{siendo } r_{B/CIR} = x \quad \text{Despejando } v_B = \frac{v_A}{y} \cdot x = \frac{v_A}{\tan 70^\circ} = 1,82\text{m/s}$$

En el primer caso el signo menos indica que y disminuye, en los otros dos casos ya hemos supuesto que el valor de y disminuye.