

Mecánica 2º Bachillerato

Problemas resueltos de Cinemática

39. Dos móviles puntuales A y B se mueven con rapidez constante de 80 y 60 km/h respectivamente. Determina las velocidades relativas $v_{A/B}$ y $v_{B/A}$ y sus módulos en los siguientes casos.

a- Se mueven en el eje X ambos en sentido positivo.

b- Se mueven en el eje X, A en sentido positivo y B en sentido negativo.

c- A se mueve en el eje X sentido + y B en el eje Y sentido +

d- A se mueve en el eje X sentido + y B en el eje Y sentido -

e- A se mueve en el eje X sentido + y B sobre una recta que forma un ángulo de 30° con el eje X alejándose del origen.

Para resolver cualquier problema de este tipo conviene ser sistemático especialmente en los casos más complejos en que lo hacen en distintas direcciones. Aplicaremos en la resolución las transformaciones de Galileo

$$\begin{aligned}\frac{d\vec{r}_B}{dt} &= \frac{d\vec{r}_A}{dt} + \frac{d\vec{r}_{B/A}}{dt} \\ \frac{d\vec{v}_B}{dt} &= \frac{d\vec{v}_A}{dt} + \frac{d\vec{v}_{B/A}}{dt} \\ \vec{r}_{B/A} &= -\vec{r}_{A/B} \quad \vec{v}_{B/A} = -\vec{v}_{A/B} \quad \vec{a}_{B/A} = -\vec{a}_{A/B}\end{aligned}$$

$$\vec{v}_B = \vec{v}_A + \vec{v}_{B/A}$$

a. $\vec{v}_A = 80\vec{i}$ $\vec{v}_B = 60\vec{i}$

$$60\vec{i} = 80\vec{i} + \vec{v}_{B/A} \Rightarrow \vec{v}_{B/A} = -20\vec{i} \text{ km/h}$$

$$\vec{v}_{A/B} = 20\vec{i} \text{ km/h}$$

$$|v_{A/B}| = |v_{B/A}| = 20 \text{ km/h}$$

b. $\vec{v}_A = 80\vec{i}$ $\vec{v}_B = -60\vec{i}$

$$-60\vec{i} = 80\vec{i} + \vec{v}_{B/A} \Rightarrow \vec{v}_{B/A} = -140\vec{i} \text{ km/h}$$

$$\vec{v}_{A/B} = 140\vec{i} \text{ km/h}$$

$$|v_{A/B}| = |v_{B/A}| = 140 \text{ km/h}$$

c. $\vec{v}_A = 80\vec{i}$ $\vec{v}_B = 60\vec{j}$

$$60\vec{j} = 80\vec{i} + \vec{v}_{B/A} \Rightarrow \vec{v}_{B/A} = -80\vec{i} + 60\vec{j} \text{ km/h}$$

$$\vec{v}_{A/B} = 80\vec{i} - 60\vec{j} \text{ km/h}$$

$$|v_{A/B}| = |v_{B/A}| = 100 \text{ km/h}$$

d. $\vec{v}_A = 80\vec{i}$ $\vec{v}_B = -60\vec{j}$

$$-60\vec{j} = 80\vec{i} + \vec{v}_{B/A} \Rightarrow \vec{v}_{B/A} = -80\vec{i} - 60\vec{j} \text{ km/h}$$

$$\vec{v}_{A/B} = 80\vec{i} + 60\vec{j} \text{ km/h}$$

$$|v_{A/B}| = |v_{B/A}| = 100 \text{ km/h}$$

e. $\vec{v}_A = 80\vec{i}$ $\vec{v}_B = 60 \cdot \cos 30^\circ \cdot \vec{i} + 60 \cdot \sin 30^\circ \cdot \vec{j} = 52 \cdot \vec{i} + 30 \cdot \vec{j}$

$$52 \cdot \vec{i} + 30 \cdot \vec{j} = 80\vec{i} + \vec{v}_{B/A} \Rightarrow \vec{v}_{B/A} = -28\vec{i} - 30\vec{j} \text{ km/h}$$

$$\vec{v}_{A/B} = 28\vec{i} + 30\vec{j} \text{ km/h}$$

$$|v_{A/B}| = |v_{B/A}| = 41 \text{ km/h}$$