

Haga sus deducciones con prolijidad. Escriba en orden con letra legible. Una respuesta es correcta cuando tanto el método como el resultado son correctos. Cualquier método de solución correcto es válido.

Un auto avanza bajo la lluvia a una velocidad constante $V_0 = 100\text{km/h}$. Las gotas de lluvia caen verticalmente respecto a la Tierra a una velocidad constante U_0 . Debido al movimiento, vistas desde la ventana del auto, las gotas de lluvia parecen caer formando un ángulo de 60° respecto a la vertical.

- Calcule la velocidad U_0 con que caen las gotas de lluvia.

Nota: $\cos 60^\circ = 1/2$, $\sin 60^\circ = \sqrt{3}/2$.

Solución:

En el enunciado se da la velocidad del auto respecto a la Tierra: 100km/h . Para la lluvia se da la dirección de la velocidad respecto a la Tierra (vertical hacia abajo) y la dirección de la velocidad respecto al auto (formando 60° respecto a la vertical). Debemos determinar el módulo de la velocidad de la lluvia.

Usemos un sistema de coordenadas de manera que el eje x es horizontal, positivo en la misma dirección que avanza el auto, y el eje y es vertical hacia arriba. Con estos ejes, la velocidad del auto respecto a la Tierra es:

$$\vec{V}_{\text{auto/Tierra}} = V_0 \hat{i}$$

y la velocidad de la lluvia es

$$\vec{V}_{\text{lluvia/Tierra}} = -U_0 \hat{j}$$

donde conocemos V_0 , pero se desconoce U_0 .

La velocidad de la lluvia respecto al auto (es decir, la velocidad que se ve desde el auto) es:

$$\begin{aligned}\vec{V}_{\text{lluvia/auto}} &= \vec{V}_{\text{lluvia/Tierra}} - \vec{V}_{\text{auto/Tierra}} \\ &= -U_0 \hat{j} - V_0 \hat{i}\end{aligned}$$

Este vector tiene componentes según x e y y el ángulo que forma respecto a la vertical se obtiene como

$$\begin{aligned}\tan \alpha &= V_x/V_y \\ &= V_0/U_0\end{aligned}$$

De esta última ecuación se puede despejar U_0 como

$$U_0 = V_0/\tan \alpha$$

que al reemplazar los valores entregados da

$$\begin{aligned}U_0 &= 100\text{km/h}/\tan 60^\circ \\ &= 100\text{km/h}/\sqrt{3} \\ &\approx 57,7\text{km/h}\end{aligned}$$