

Num dia de chuva sem vento, a chuva cai verticalmente em relação ao solo com velocidade de 10 m/s. Um carro desloca-se horizontalmente com velocidade constante de 72 km/h em relação ao solo.

- Qual a direção da chuva em relação ao carro?
- Qual a velocidade da chuva em relação ao carro?

Esquema do problema

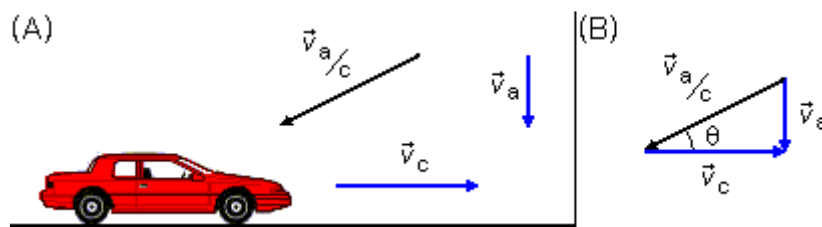


figura 1

Dados do problema

- velocidade do carro em relação ao solo:  $v_c = 72 \text{ km/h}$
- velocidade da chuva em relação ao solo:  $v_a = 10 \text{ m/s}$ .

Solução

Primeiramente devemos transformar todos os dados do problema para o mesmo sistema de unidades, a velocidade do carro está dada em km/h e a velocidade da chuva em m/s. Passando a velocidade do carro para m/s usada no *Sistema Internacional (S.I.)*, temos

$$v_c = \frac{72}{3,6} = 20 \text{ m/s}$$

a) Queremos achar a direção dada pelo ângulo  $\theta$ , do enunciado do problema temos o valor dos catetos  $v_a$  e  $v_c$  do triângulo mostrado na figura 1-B, a direção da chuva será dada pela tangente do ângulo  $\theta$

$$\text{tg } \theta = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}} = \frac{v_a}{v_c} = \frac{10}{20} = \frac{1}{2}$$

o ângulo  $\theta$  será o arco cuja tangente é meio

$$\theta = \text{arc tg} \left( \frac{1}{2} \right)$$

$$\theta \cong 26,5^\circ$$

b) O módulo da velocidade da chuva em relação ao carro é representado por  $\vec{v}_{a/c}$ , como mostrado na figura 1-A. A velocidade da chuva em relação ao carro será obtida aplicando-se o *Teorema de Pitágoras* ao triângulo da figura 1-B, onde o módulo de  $\vec{v}_{a/c}$  representa a hipotenusa do triângulo, que queremos encontrar, e os módulos de  $\vec{v}_a$  e  $\vec{v}_c$  os catetos dados

$$\vec{v}_{a/c} = \vec{v}_a + \vec{v}_c$$

em módulo obtemos

$$v_{a/c}^2 = v_a^2 + v_c^2$$

$$v_{a/c}^2 = 10^2 + 20^2$$

$$v_{a/c}^2 = 100 + 400$$

$$v_{a/c} = \sqrt{500}$$

$$v_{a/c} = 22,4 \text{ m/s}$$