

Um barco que desenvolve uma velocidade constante de 10,8 km/h deseja atravessar perpendicularmente um rio, cujas águas têm velocidade constante de 1,5 m/s.

- Em que direção deveria o piloto manter o eixo longitudinal do barco em relação à normal à correnteza?
- Qual a velocidade do barco em relação à margem do rio?

Esquema do problema

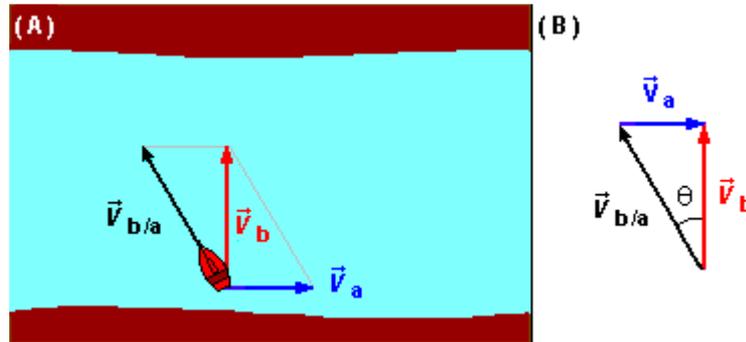


figura 1

Dados do problema

- módulo da velocidade do barco em relação ao rio: $v_{b/a} = 10,8 \text{ km/h}$;
- módulo da velocidade do rio em relação à margem: $v_a = 1,5 \text{ m/s}$;

Solução

Em primeiro lugar devemos colocar todos os dados do problema no mesmo sistema de unidades, a velocidade do barco está dada em km/h e a velocidade da correnteza do rio em m/s. Passando a velocidade do barco para m/s usada no *Sistema Internacional (S.I.)*, temos

$$v_{b/a} = \frac{10,8}{3,6} = 3 \text{ m/s}$$

a) Pela figura 1-A acima vemos que sendo \vec{v}_a o vetor velocidade das águas do rio, a normal a este vetor será o dada pelo vetor \vec{v}_b , em relação a este vetor o barco deve manter uma direção dada pelo vetor $\vec{v}_{b/a}$ que faz um ângulo θ com \vec{v}_b como mostrado na figura 1-B. O problema nos dá o cateto \vec{v}_a e a hipotenusa $\vec{v}_{b/a}$ do triângulo retângulo da figura, assim o ângulo θ será

$$\text{sen } \theta = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{v_a}{v_{b/a}} = \frac{1,5}{3} = \frac{1}{2}$$

o ângulo θ será o arco cujo seno é meio

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

$$\theta = 30^\circ$$

b) Aplicando-se o *Teorema de Pitágoras* ao triângulo da figura 1-B, onde $\vec{v}_{b/a}$ é a hipotenusa, \vec{v}_a e \vec{v}_b são os catetos, temos

$$\vec{v}_b = \vec{v}_a + \vec{v}_{b/a}$$

em módulo, temos

$$v_{b/a}^2 = v_a^2 + v_b^2$$

$$v_b^2 = v_{b/a}^2 - v_a^2$$

$$v_b^2 = 3^2 - 1,5^2$$

$$v_b^2 = 9 - 2,25$$

$$v_b = \sqrt{6,25}$$

$$v_b \cong 2,6 \text{ m/s}$$