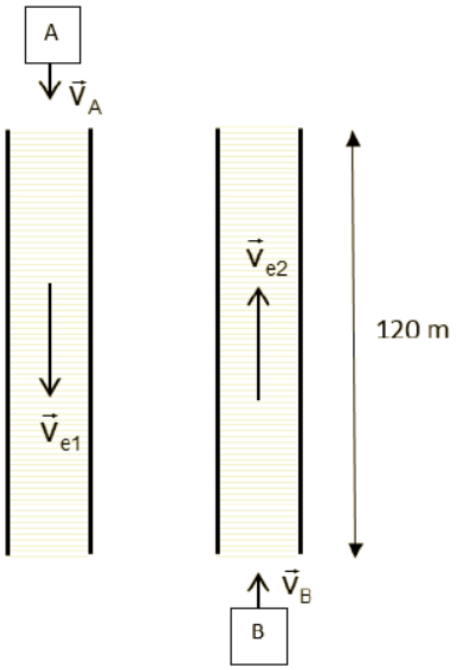
7. Esteiras rolantes horizontais são frequentemente instaladas em grandes aeroportos para facilitar o deslocamento das pessoas em longos corredores. A figura ao lado mostra duas esteiras rolantes que se deslocam em sentidos opostos com velocidades constantes em relação ao piso em repouso ($\vec{v}_{e1}$ e $\vec{v}_{e2}$) e de mesmo módulo, igual a 1,0 m/s. Em um mesmo instante, duas pessoas (representadas por A e B) que se deslocavam com velocidade constante de módulo igual a v_A = 1,5 m/s e v_B = 0,5 m/s em relação ao piso e em sentidos contrários entram nas esteiras e continuam caminhando como anteriormente, como mostra a figura. As esteiras rolantes têm comprimento total de 120 m.



a) Calcule o tempo necessário para que a pessoa A chegue até a outra extremidade da esteira rolante.

b) Quanto tempo depois de entrarem nas esteiras as pessoas A e B passam uma pela outra?

a) Calcula-se o módulo da velocidade da pessoa A em relação ao chão:

$$|V_A| = 1{,}0 + 1{,}5 = 2{,}5\ m/s$$

A partir da definição de velocidade média, podemos calcular o tempo necessário para que ela percorra os 120 metros no chão.

$$\Delta t_A = \frac{\Delta S}{V_A} = \frac{120}{2{,}5} = 48\ s$$

b) Como no item a), calcula-se o módulo da velocidade da pessoa B em relação ao chão:

$$|V_B| = 1{,}0 + 0{,}5 = 1{,}5\ m/s$$

Definindo uma trajetória S paralela às esteiras e orientada para baixo, com sua origem sobre a posição da pessoa A quando entra na esteira, temos que o encontro ocorre quando a posição da pessoa A é igual à pessoa B:

$$S_A = S_B$$

Como as duas pessoas se movem e movimento uniforme, S_A e S_B pode ser calculado por:

$$S_{0_A} + V_A \times t = S_{0_B} + V_B \times t$$

$$0 + 2{,}5 \times t = 120 - 1{,}5 \times t$$

$$t = 30\ s$$