

De duas cidadezinhas, ligadas por uma estrada reta de 10 km de comprimento, partem duas carroças, puxada cada uma por um cavalo e andando a velocidade de 5 km/h. No instante da partida, uma mosca, que estava pousada na testa do primeiro cavalo, parte voando em linha reta, com velocidade de 15 km/h e vai pousar na testa do segundo cavalo. Após um instante desprezível, parte novamente e volta, com a mesma velocidade de antes, em direção ao primeiro cavalo, até pousar em sua testa. E assim prossegue nesse vaivém até que os dois cavalos se encontram e a mosca morre esmagada entre as duas testas. Quantos quilômetros percorreu a mosca?

Esquema do problema

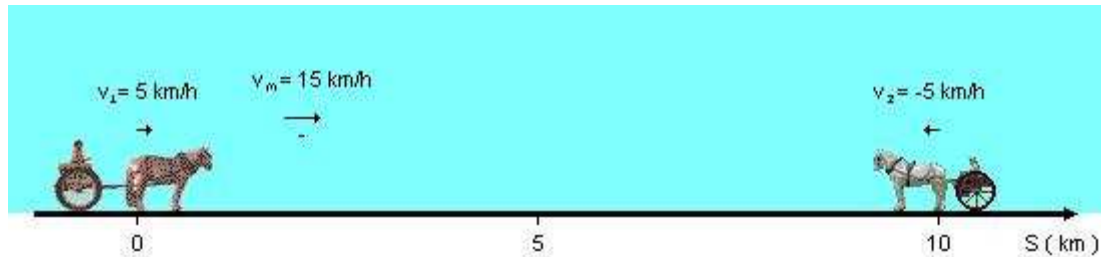


figura 1

Dados do problema

- distância entre as duas cidades :  $\Delta S = 10 \text{ km};$
- velocidade do primeiro cavalo :  $v_1 = 5 \text{ km/h};$
- velocidade do segundo cavalo :  $v_2 = -5 \text{ km/h};$
- velocidade da mosca :  $v_m = 15 \text{ km/h}.$

Solução

Desejamos encontrar a distância total percorrida pela mosca  $S_m$ .

*Em nosso problema usamos  $v_m$  para indicar a velocidade da mosca, não confundir com velocidade média.*

Vamos adotar que o primeiro cavalo está partindo da origem, assim a sua posição inicial será  $S_{01} = 0$ , e o sinal positivo da sua velocidade indica que ele está se movendo no mesmo sentido da orientação da trajetória; o segundo cavalo está partindo da outra cidade 10 km distante e a sua posição inicial será  $S_{02} = 10 \text{ km}$ , o sinal negativo da velocidade indica que ele se move no sentido contrário da orientação da trajetória. A mosca também estará partindo da origem, a sua posição inicial será  $S_{0m} = 0$ , e ela também está se movendo no sentido de orientação da trajetória e sua velocidade é positiva.

A mosca vai voar entre os dois cavalos até estes se encontrarem, então, a primeira coisa que temos que determinar é o tempo que os cavalos levam até o encontro dos dois. Para isto vamos escrever a equação do movimento de cada cavalo, como suas velocidades são constantes eles estão em *Movimento Retilíneo Uniforme (M.R.U.)*, que será dada pela expressão

$$S = S_0 + v \cdot t \quad (I)$$

aplicando (I) para os dois cavalos temos, para o primeiro cavalo a equação fica

$$\begin{aligned} S_1 &= S_{01} + v_1 \cdot t \\ S_1 &= 5t \end{aligned} \quad (II)$$

a equação do segundo cavalo será dada por

$$S_2 = S_{02} + v_2 \cdot t$$

$$S_2 = 10 + 5t \quad (III)$$

Os dois cavalos se encontram quando ocupam a mesma posição, então fica fácil de sabermos o instante do encontro impondo a condição de igualdade entre (II) e (III)

$$S_1 = S_2$$

$$5t = 10 - 5t$$

$$5t + 5t = 10$$

$$10t = 10$$

$$t = \frac{10}{10}$$

$$t = 1\text{h} \quad (IV)$$

aplicando (I) à mosca a equação de movimento da mosca será

$$S_m = S_{0m} + v_m \cdot t$$

$$S_m = 15t \quad (V)$$

agora para sabermos quantos quilômetros a mosca percorreu é só substituímos o tempo que os cavalos levam para se encontrar, encontrado em (IV), na equação (V)

$$S_m = 15 \cdot 1$$

$$S_m = 15 \text{ km}$$

A mosca percorrerá **15 km** até ser esmagada pelos cavalos.