

Dois carros percorrem uma trajetória retilínea com velocidades constantes v_1 e v_2 ($v_2 > v_1$), os dois carros partem com um intervalo de tempo T e de pontos separados por uma distância D sobre a trajetória. Admitindo que o carro 1 parte antes de 2, determinar depois de quanto tempo após a partida do carro 2 eles se encontrarão supondo que se movam:

- Em sentidos opostos;
- No mesmo sentido, da posição do carro 2 para o carro 1.

Dados do problema

- velocidade do carro 1: v_1 ;
- velocidade do carro 2: v_2 ;
- intervalo de tempo entre as partidas dos carros: T ;
- distância entre os pontos de partida dos dois carros: D .

Solução

a) Adotando-se uma trajetória orientada da esquerda para a direita o carro 1 parte da origem ($S_{01} = 0$), no sentido da trajetória com velocidade v_1 , e o carro 2 de um ponto a uma distância D do primeiro carro ($S_{02} = D$), no sentido contrário à orientação da trajetória e sua velocidade será $-v_2$ (figura 1).

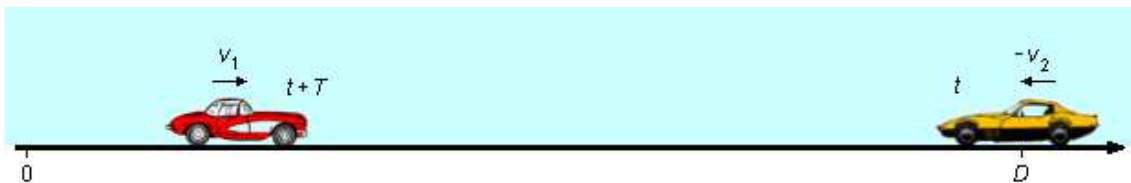


figura 1

O carro 2 parte num instante t e como o carro 1 parte um instante T antes do segundo, quando este parte o outro já está em movimento há um tempo igual a $t + T$

Como suas velocidades são constantes eles estão em *Movimento Retilíneo Uniforme* (M.R.U.), escrevendo as equações horárias para cada carro, temos para o carro 1

$$\begin{aligned} S_1 &= S_{01} + v_1 t_1 \\ S_1 &= 0 + v_1 (t + T) \\ S_1 &= v_1 (t + T) \end{aligned} \quad (I)$$

e para o carro 2

$$\begin{aligned} S_2 &= S_{02} + v_2 t_2 \\ S_2 &= D - v_2 t \end{aligned} \quad (II)$$

Quando os dois carros se encontram as suas posições na trajetória serão iguais, assim podemos igualar as expressões (I) e (II)

$$\begin{aligned} S_1 &= S_2 \\ v_1 (t + T) &= D - v_2 t \\ v_1 t + v_1 T &= D - v_2 t \\ v_1 t + v_2 t &= D - v_1 T \end{aligned}$$

colocando o tempo t em evidência do lado esquerdo,obtemos

$$t(v_1 + v_2) = D - v_1 T$$

$$t = \frac{D - v_1 T}{v_1 + v_2}$$

b) Adotando-se o mesmo referencial do item anterior temos que o carro 1 parte da origem ($S_{01} = 0$), no sentido oposto da trajetória com velocidade $-v_1$, e o carro 2 de um ponto a uma distância D do primeiro carro ($S_{02} = D$), também no sentido contrário à orientação da trajetória e sua velocidade será $-v_2$ (figura 2).

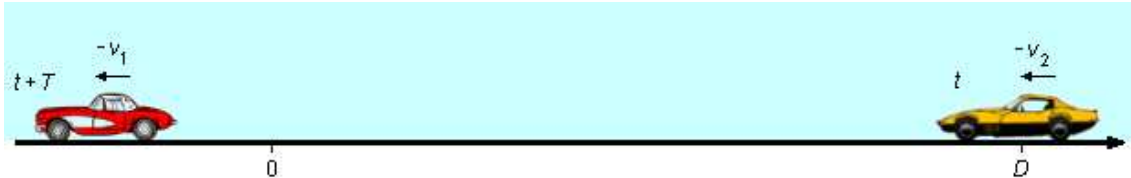


figura 2

Escrevendo as equações horárias para cada carro, temos para o carro 1

$$\begin{aligned} S_1 &= S_{01} + v_1 t_1 \\ S_1 &= 0 - v_1 (t + T) \\ S_1 &= -v_1 (t + T) \end{aligned} \quad (III)$$

e para o carro 2

$$\begin{aligned} S_2 &= S_{02} + v_2 t_2 \\ S_2 &= D - v_2 t \end{aligned} \quad (IV)$$

Quando os dois carros se encontram as suas posições na trajetória serão iguais, assim podemos igualar as expressões (III) e (IV)

$$\begin{aligned} S_1 &= S_2 \\ -v_1 (t + T) &= D - v_2 t \\ -v_1 t - v_1 T &= D - v_2 t \\ -v_1 t + v_2 t &= D + v_1 T \end{aligned}$$

colocando o tempo t em evidência do lado esquerdo,obtemos

$$t(v_2 - v_1) = D + v_1 T$$

$$t = \frac{D + v_1 T}{v_2 - v_1}$$