

De dois pontos distantes, A e B , parte um carro de cada ponto, seus movimentos são descritos pelas seguintes equações

$$S_A = 2t^2$$

$$S_B = 300 - 2t^2$$

medidas em unidades do *Sistema Internacional (S.I.)*.

Determinar a que distância se encontram os carros um do outro quando o módulo de suas velocidades são iguais.

Esquema do problema

Pelas equações dadas no problema vemos que os carros estão em *Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (M.R.U.V.)* que tem a função horária do espaço dada por

$$S = S_0 + v_0 t + \frac{\alpha}{2} t^2$$

Das equações vemos que o carro A parte da origem, $S_{0A} = 0$, com velocidade inicial $v_{0A} = 0$ e aceleração $\alpha_A = 4 \text{ m/s}^2$, o carro B parte do repouso, $v_{0B} = 0$, de uma posição inicial $S_{0B} = 300 \text{ m}$ e aceleração $\alpha_B = -4 \text{ m/s}^2$ (figura 1).



figura 1

Solução

A função horária da velocidade é dada por

$$v = v_0 + \alpha t$$

Para o carro A temos

$$v_A = v_{0A} + \alpha_A t$$

$$v_A = 0 + 4t$$

$$v_A = 4t \tag{I}$$

Para o carro B temos

$$v_B = v_{0B} + \alpha_B t$$

$$v_B = 0 - 4t$$

$$v_B = -4t \tag{II}$$

Impondo a condição de que o módulo das velocidades devem ser iguais encontraremos o instante de tempo no qual o módulo das velocidades dos dois carros se igualam, temos das expressões (I) e (II)

$$|v_A| = |v_B|$$

$$|4t| = |-4t|$$

$$4t = 4t$$

$$t = t$$

Este resultado indica que para **qualquer t** os módulos das velocidades dos carros serão iguais.

Observação:

1) Poderíamos escrever a solução do problema na forma de um conjunto de pontos t

$$V = \{t \in \mathbb{R} | t \geq 0\}$$

“ V é o conjunto dos t que pertencem ao conjunto dos números reais tal que t seja maior ou igual a zero”. Lembre que não existe tempo negativo.

2) Como os dois carros possuem velocidades iniciais e acelerações iguais em módulo, as suas velocidades variam da mesma forma a todo instante, sendo iguais em módulo, diferindo no sentido. Assim para todo instante t podemos calcular a distância entre os carros na condição pedida pelo problema (é claro que sempre podemos calcular a distância entre os carros mesmo que suas velocidades sejam diferentes).