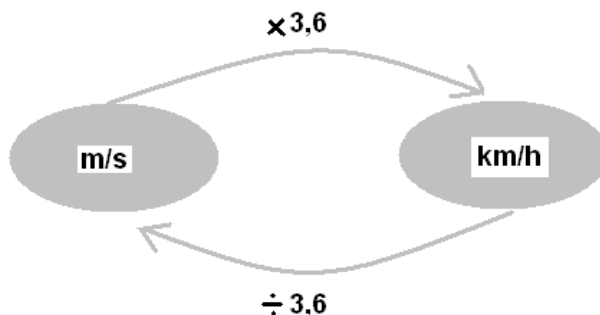


## Física – Mecânica – Aula 1

## Cinemática Escalar – Exercícios – Resolução

- O ônibus movimenta-se com velocidade constante, sem mudar sua trajetória. Então, tanto a lâmpada quanto o passageiro, que estão dentro do ônibus, estão com a mesma velocidade do ônibus. Logo, a velocidade relativa entre o passageiro e a lâmpada é zero, ou seja, estão parados um em relação ao outro. Dessa forma, quando a lâmpada se desprender do teto, cairá em cima do passageiro.
- Para transformação de velocidades, usa-se a seguinte relação:

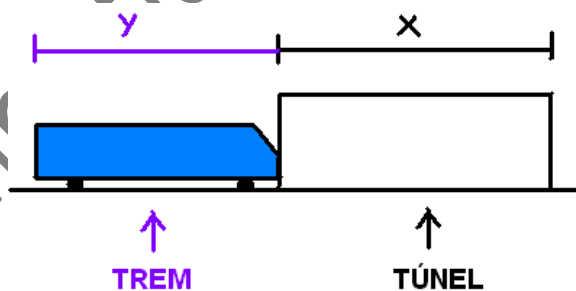


- $18000/3,6 = 5000 \text{ m/s}$
- $15 \times 3,6 = 54 \text{ km/h}$

- A velocidade média é dada pela divisão da variação do espaço pela variação do tempo.

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1} \Rightarrow v_m = \frac{230 - 50}{8 - 2} = \frac{180}{6} \Rightarrow v_m = 30 \text{ m/s}$$

- 



Pela figura, o fundo do trem deve percorrer a distância  $x$  (comprimento do túnel) e a distância  $y$  (comprimento do trem) para que o trem atravesse o túnel. O trem viaja com uma velocidade média de  $72 \text{ km/h}$  ( $20 \text{ m/s}$ ) e leva um minuto ( $60 \text{ s}$ ) para percorrer todo o trajeto. Logo:

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{x + y}{\Delta t} \Rightarrow v_m \Delta t = x + y \Rightarrow y = v_m \Delta t - x$$

$$y = 20 \cdot 60 - 800 = 1200 - 800 \Rightarrow y = 400 \text{ m}$$

- Para o cálculo da velocidade escalar média de todo o trajeto, deve-se levar em consideração o deslocamento e tempo gasto de todo o percurso. Considerando a primeira parte do percurso como 1 e a segunda como 2:

$$v_{mT} = \frac{\Delta s_T}{\Delta t_T} = \frac{\Delta s_1 + \Delta s_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2}$$

A única informação desconhecida é o tempo do primeiro trecho, que pode ser encontrado da seguinte forma:

Trecho 1:

$$v_{m1} = \frac{\Delta s_1}{\Delta t_1} \Rightarrow v_{m1} \Delta t_1 = \Delta s_1 \Rightarrow \Delta t_1 = \frac{\Delta s_1}{v_{m1}} = \frac{120}{60} \Rightarrow \Delta t_1 = 2 \text{ h}$$

Substituindo este valor na equação da velocidade média total:

$$v_{mT} = \frac{120 + 250}{3 + 2} = \frac{370}{5} \Rightarrow v_{mT} = 74 \text{ km/h}$$

- 6.** O percurso percorrido pelo automóvel é dividido em duas partes, de comprimentos iguais. Para encontrar a velocidade média total do percurso, deve-se levar em consideração o deslocamento total e o tempo gasto total. Para isso, a análise é feita da seguinte forma:

Parte 1:

$$\Delta s_1 = x \text{ km}$$

$$v_{m1} = \frac{\Delta s_1}{\Delta t_1} \Rightarrow v_{m1} \Delta t_1 = \Delta s_1 \Rightarrow \Delta t_1 = \frac{\Delta s_1}{v_{m1}} \Rightarrow \Delta t_1 = \frac{x}{36} \text{ h}$$

Parte 2:

$$\Delta s_2 = x \text{ km}$$

$$v_{m2} = \frac{\Delta s_2}{\Delta t_2} \Rightarrow v_{m2} \Delta t_2 = \Delta s_2 \Rightarrow \Delta t_2 = \frac{\Delta s_2}{v_{m2}} \Rightarrow \Delta t_2 = \frac{x}{108} \text{ h}$$

Usando estas informações, pode-se calcular a velocidade média total.

$$v_{mT} = \frac{\Delta s_T}{\Delta t_T}$$

$$\Delta s_T = \Delta s_1 + \Delta s_2 = x + x = 2x \text{ km}$$

$$\Delta t_T = \Delta t_1 + \Delta t_2 = \frac{x}{36} + \frac{x}{108} = \frac{3x + x}{108} = \frac{4x}{108} \text{ h}$$

$$v_{mT} = \frac{2x}{\frac{4x}{108}} = \frac{2x \cdot 108}{4x} = \frac{108}{2} = 54 \Rightarrow v_{mT} = 54 \text{ km/h}$$

- 7.** A função horária do espaço para um movimento retilíneo uniforme é apresentada a seguir:

$$s = s_0 + vt$$

Onde  $s_0$  é o espaço inicial e  $v$  é a velocidade constante.

a)  $S = 10 + 2t$

Comparando com a função horária apresentada anteriormente, 10 m é a posição inicial e 2 m/s é a velocidade escalar. O movimento é progressivo, pois a velocidade é positiva.

b)  $S = -50 + 3t$

Comparando novamente, -50 m é a posição inicial e 3 m/s é a velocidade escalar. O movimento é progressivo, pois a velocidade é positiva.

c)  $S = -8t$

Comparando novamente, 0 m é a posição inicial e -8 m/s é a velocidade escalar. O movimento é retrógrado, pois a velocidade é negativa.

- 8.** Usa-se nessa questão as funções do espaço de cada móvel. As velocidades transformadas são:  $v_A = 30 \text{ m/s}$  e  $v_B = 20 \text{ m/s}$ .

- a) Considerando a posição inicial do corpo A igual a 0 m e sua velocidade positiva, podem-se escrever as funções das seguintes formas:

$$s_A = s_{OA} + v_A t \Rightarrow s_A = 30t$$

$$s_B = s_{OB} + v_B t \Rightarrow s_B = 720 - 20t$$

O momento em que eles se encontram é dado pela igualdade das funções dos espaços, ou seja:

$$s_A = s_B \Rightarrow 30t = 720 - 20t \Rightarrow 50t = 720 \Rightarrow t = \frac{720}{50} \Rightarrow t = 14,4 \text{ s}$$

Este é o tempo que demoram a se encontrar. Usando este valor de tempo para a função do espaço de A:

$$s_A = 30 \cdot 14,4 \Rightarrow s_A = 432 \text{ m}$$

Esta é a posição na qual ocorre o encontro dos dois automóveis.

- b) Considerando a posição inicial do corpo A igual a 0 m e sua velocidade positiva, podem-se escrever as funções das seguintes formas:

$$s_A = s_{OA} + v_A t \Rightarrow s_A = 30t$$

$$s_B = s_{OB} + v_B t \Rightarrow s_B = 720 + 20t$$

O momento em que eles se encontram é dado pela igualdade das funções dos espaços, ou seja:

$$s_A = s_B \Rightarrow 30t = 720 + 20t \Rightarrow 10t = 720 \Rightarrow t = \frac{720}{10} \Rightarrow t = 72 \text{ s}$$

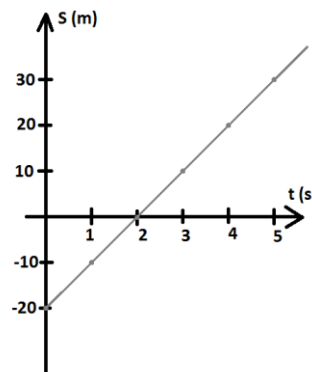
Este é o tempo que demoram a se encontrar. Usando este valor de tempo para a função do espaço de A:

$$s_A = 30 \cdot 72 \Rightarrow s_A = 2160 \text{ m}$$

Esta é a posição na qual ocorre o encontro dos dois automóveis.

## 9. Lembrar sempre das unidades de medida.

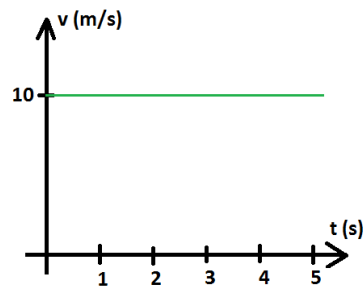
- a) O gráfico  $S \times t$  tem no eixo vertical a posição  $S$  e no eixo horizontal o tempo  $t$ .



- b) Para encontrar o valor da velocidade do móvel, usa-se um intervalo do espaço e um intervalo de tempo, obtidos do gráfico do item anterior. Escolhendo  $\Delta s = 30 - 10 = 20 \text{ m}$ , o  $\Delta t$  correspondente é de 3 a 5 segundos, ou seja, 2 s. Logo:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{20}{2} = 10 \text{ m/s}$$

Para qualquer intervalo do espaço e espaço de tempo correspondente, a velocidade é a mesma. O gráfico então é dado pela figura a seguir:



A velocidade tem o valor de 10 m/s durante todo o tempo transcorrido. Dessa forma, o movimento é retilíneo uniforme.

**10.** A função horária do movimento dada é equivalente à função de uma reta. Para traçar uma reta são necessários dois pontos apenas. Dessa forma:

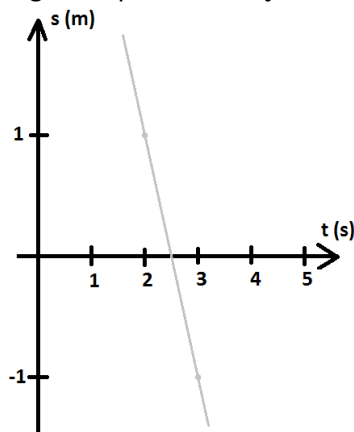
Para  $t = 2$ :

$$S = 5 - 4 = 1 \text{ m}$$

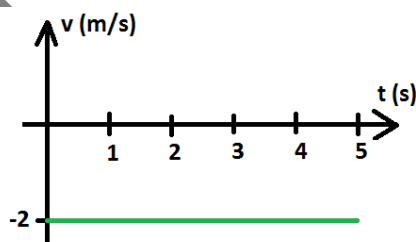
Para  $t = 3$ :

$$S = 5 - 6 = -1 \text{ m}$$

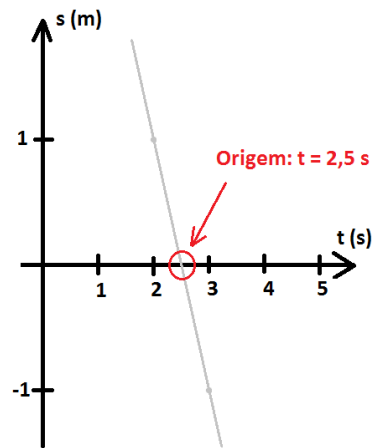
Com esses dois pontos, o gráfico pode ser traçado:



A velocidade é constante, não muda com o tempo, e pela equação dada tem o valor de -2 m/s, logo:



Determinando graficamente o instante em que o gráfico passa pela origem:



A velocidade do móvel nesse ponto continua sendo  $-2$  m/s, pois a velocidade no movimento retilíneo uniforme é constante.

fisicaempratica.wordpress.com