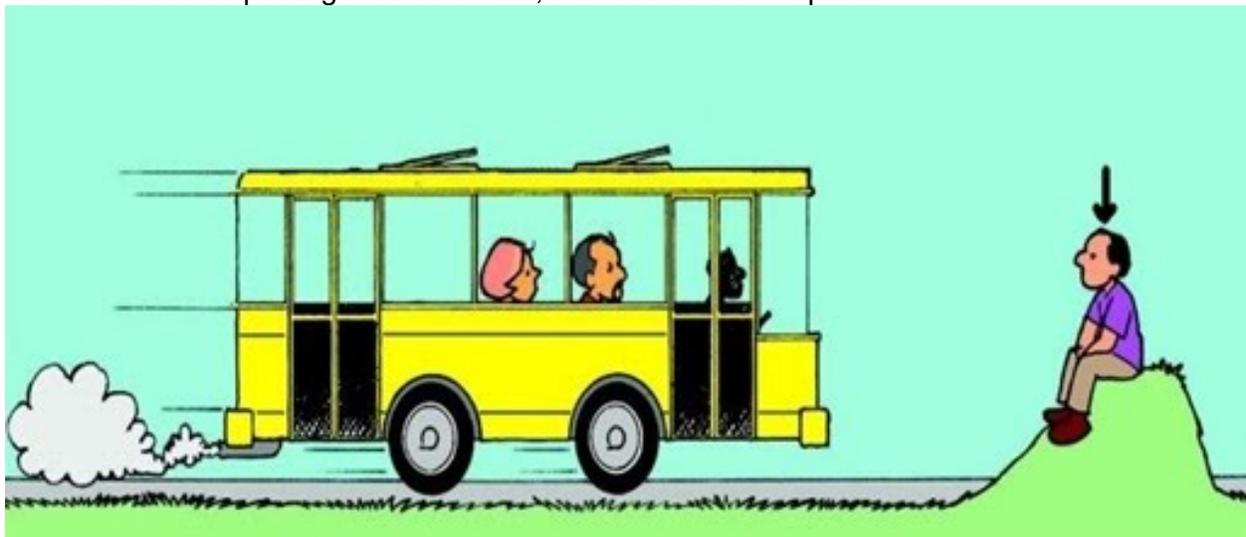


Introdução à Mecânica e Cinemática **Escalar**

Conceito de movimento e referencial

A área da física que estuda o movimento dos corpos é chamada **cinemática**. A cinemática estuda o movimento de forma isolada, ou seja, sem abordar as causas do movimento. Por sua vez, o motivo da ocorrência o movimento é estudado por outra área da física, chamada dinâmica.

O movimento ocorre quando há mudança do posicionamento de um corpo em relação a um referencial. Por exemplo, na figura do ônibus abaixo, para a pessoa sentada na grama, o ônibus está em movimento, mas para as pessoas que estão dentro do ônibus, ele está parado. Dessa forma, quando o referencial é o homem na grama, o ônibus está em movimento, e quando o referencial são os passageiros do ônibus, o ônibus está em repouso.



Velocidade

A velocidade descreve a rapidez que o movimento é realizado. A velocidade média de um corpo em movimento é calculada através da fórmula:

$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

Onde:

V_m = velocidade média

ΔS = distância percorrida

Δt = tempo total para percorrer a distância

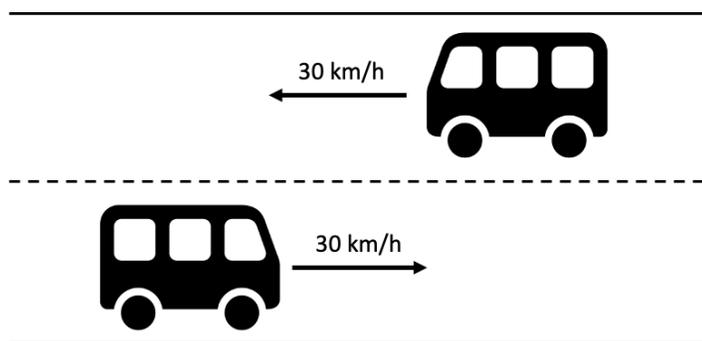
No Sistema Internacional, a unidade para velocidade é m/s (metros por segundo). Dessa forma, para calcular a velocidade, a unidade de distância deve ser metros (m) e a de tempo, segundos (s). Porém, é comum no dia-a-dia a velocidade ser expressa em km/h (quilômetros por hora). Neste caso, a unidade da distância é quilômetro (km) e a de tempo, hora (h).

Trajetória

É uma linha formada pelas posições que um corpo passou durante o movimento. Em outras palavras, trajetória é o caminho percorrido pelo corpo em movimento.

Sentido do movimento

Outro termo muito utilizado descrever movimento, é o sentido do movimento. Um exemplo, é uma rua em que dois ônibus trafegam em direções opostas. Apesar de terem a mesma velocidade, o sentido do movimento é diferente.



Devido aos sentidos opostos de movimento, convencionou-se que um dos ônibus tem velocidade 30km/h e o outro de -30km/h. O sinal negativo representa que o movimento tem sentido oposto.

Movimento Uniforme

O movimento é classificado como uniforme quando não há variação na velocidade ao longo do percurso, ou seja, o corpo se desloca em um ritmo constante.

Sendo assim, é possível calcular o posicionamento de um corpo que se desloca em movimento uniforme a qualquer instante pela seguinte fórmula:

$$S = S_0 + V (t - t_0)$$

Onde:

S = posicionamento no instante t

S_0 = posicionamento no instante inicial

V = velocidade constante de deslocamento

t_0 = instante inicial

t = instante

Como geralmente o instante inicial é $t_0 = 0$, a fórmula geralmente é apresentada como:

$$S = S_0 + V t$$

Exemplo: Uma aluna do Cursinho mora a uma distância de 1500m de um supermercado. Caminhando em um ritmo constante, ela leva 20 minutos (20min = 1200s) da sua casa ao supermercado.

Sua velocidade de deslocamento é:

$$V = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{1500}{1200} = 1,25 \text{ m/s}$$

Considerando sua casa como ponto inicial do deslocamento (posição em casa: $S_0 = 0$), podemos saber o posicionamento da aluna em relação a sua casa em qualquer instante de sua caminhada (de 0 a 1200s):

$$S = S_0 + V(t - t_0) = 0 + 1,25 (t - 0)$$
$$S = 1,25 t$$

Posicionamento da aluna com 5min (5min = 300s) de caminhada:

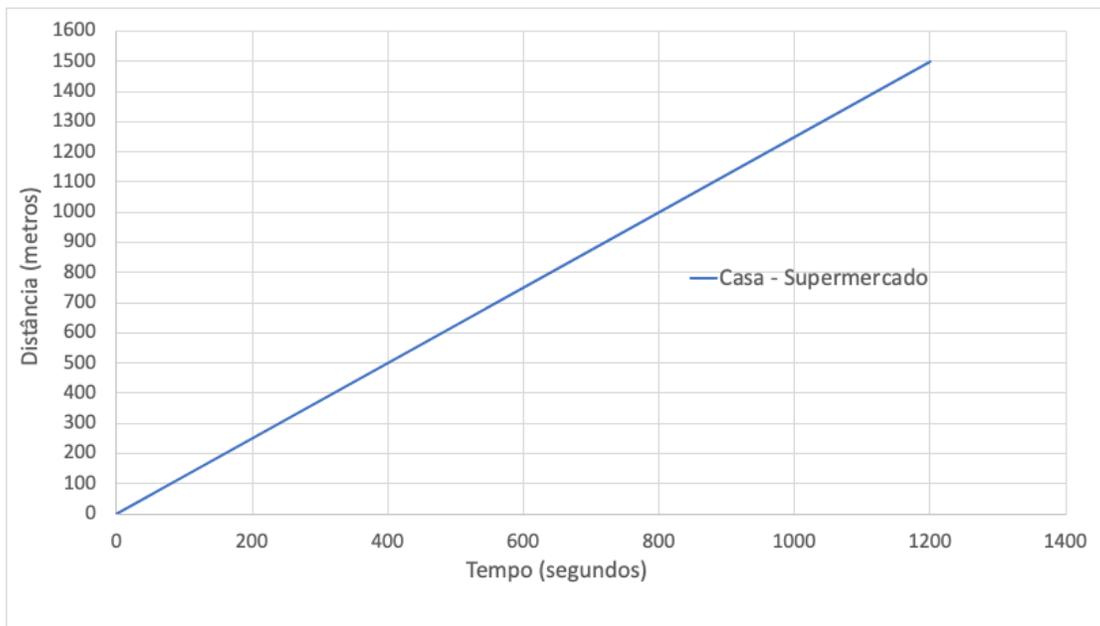
$$S = 1,25 t = 1,25(300) = 375m$$

Posicionamento da aluna com 10min (10min = 600s) de caminhada:

$$S = 1,25 t = 1,25(600) = 750m$$

Dessa forma, podemos dizer que, ao caminhar 5min, a aluna estava a 375 metros de distância de sua casa e, ao caminhar 10min, ela estava a 750 metros de distância de sua casa.

É possível traçar um **gráfico com a trajetória** da aluna em função do tempo, assim saberemos o seu posicionamento em todos os momentos do percurso:



Note que o final da reta é o ponto que corresponde a distância total percorrida (1500m) e ao tempo total de caminhada (1200s). Da mesma forma, podemos identificar que os outros pontos calculados também fazem parte da reta: 375m em 300s e 750m em 600s.

Com o gráfico também é possível fazer a leitura de outros pontos da trajetória da aluna sem realizar contas adicionais. Por exemplo, em 800s ela estava a 1000m de sua casa.

Um aspecto importante do **movimento uniforme** é que o **gráfico da trajetória sempre será uma reta**.

Continuando com o exemplo, vamos supor que ela passou 15 minutos (15min = 900s) fazendo compras no supermercado, e conseguiu uma carona para retornar para casa. De carro, ela levou apenas 5 minutos (5min = 300s) para retornar.

Sendo assim, ela permaneceu em repouso no supermercado do instante em que chegou (t=1500s) até o instante que conseguiu a carona (t=1500+900=2400s).

Considerando que o carro retornou em velocidade constante para a casa da aluna, sua velocidade foi:

$$V = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{1500}{300} = 5 \text{ m/s}$$

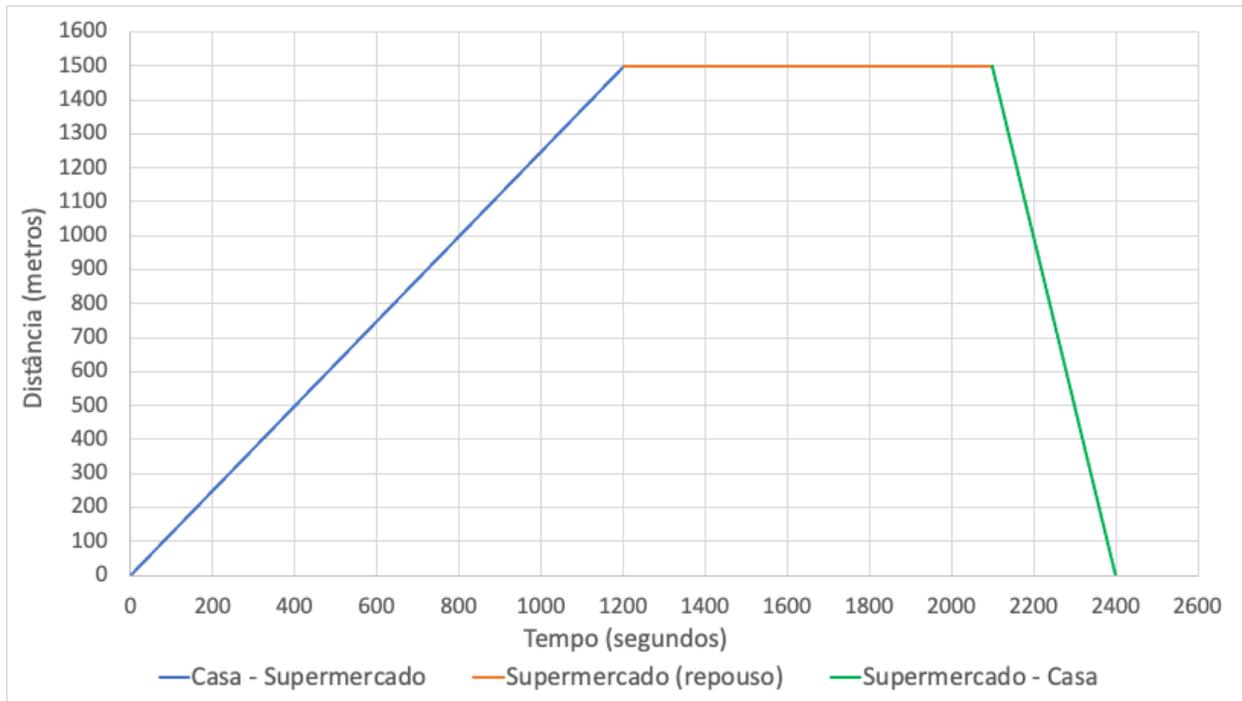
Sendo assim, podemos calcular o seu posicionamento da aluna na volta da mesma maneira que calculamos seu posicionamento na ida ao supermercado. Considerando que o início do movimento de retorno aconteceu no supermercado. Como já estabelecemos que a casa da aluna está no posicionamento $S=0$, o supermercado está no posicionamento $S=1500\text{m}$, sendo assim, para o retorno $S_0 = 1500\text{m}$.

Além disso, o movimento de retorno ocorre no sentido oposto ao de ida. Como já estabelecemos o sentido de ida como positivo, o retorno será negativo. Sendo assim, $V= -5\text{m/s}$.

O posicionamento da aluna entre os instantes $t=2400\text{s}$ (início do retorno) e $t=2400+300=2700\text{s}$ (chegada em casa) é:

$$S = S_0 + V(t - t_0) = 1500 - 5(t - 2400)$$
$$S = 1500 - 5(t - 2400)$$

Podemos adicionar esses instantes ao gráfico da trajetória da aluna



Note que enquanto fazia compras no supermercado (entre 1200s e 2400s), não houve deslocamento.