www.estudar.com.vc

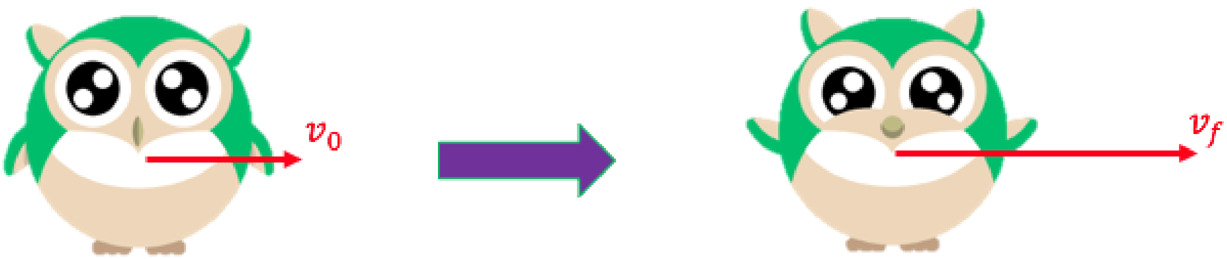
Cinemática 1D

Aceleração

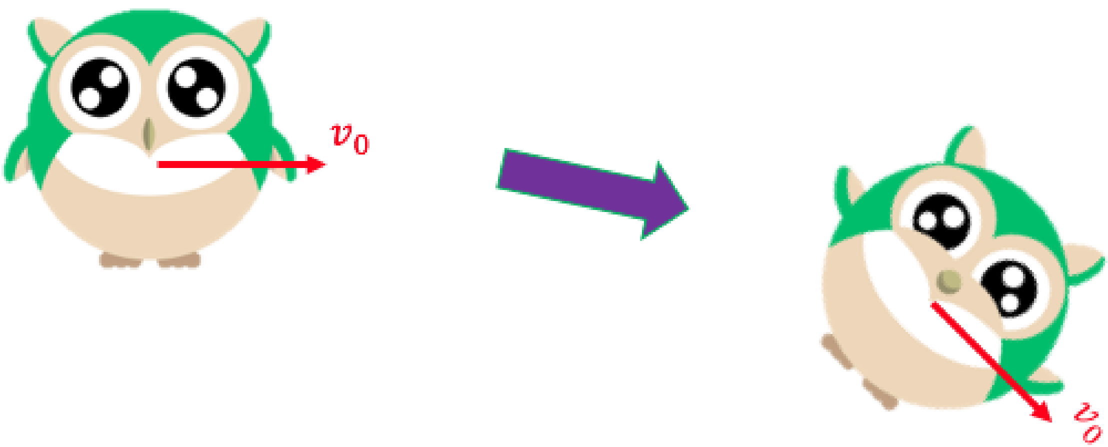
Explicação

1. Aceleração

Um corpo em movimento nem sempre consegue manter sua velocidade **constante**. Pode haver variações tanto em sua **intensidade** e **sentido:**



Quanto em sua **direção**:



Para todos os casos, a grandeza usada para medir essa variação é a **aceleração**. Em movimentos de 1 dimensão, nos interessa mais a aceleração que varia a **intensidade** e **sentido**.

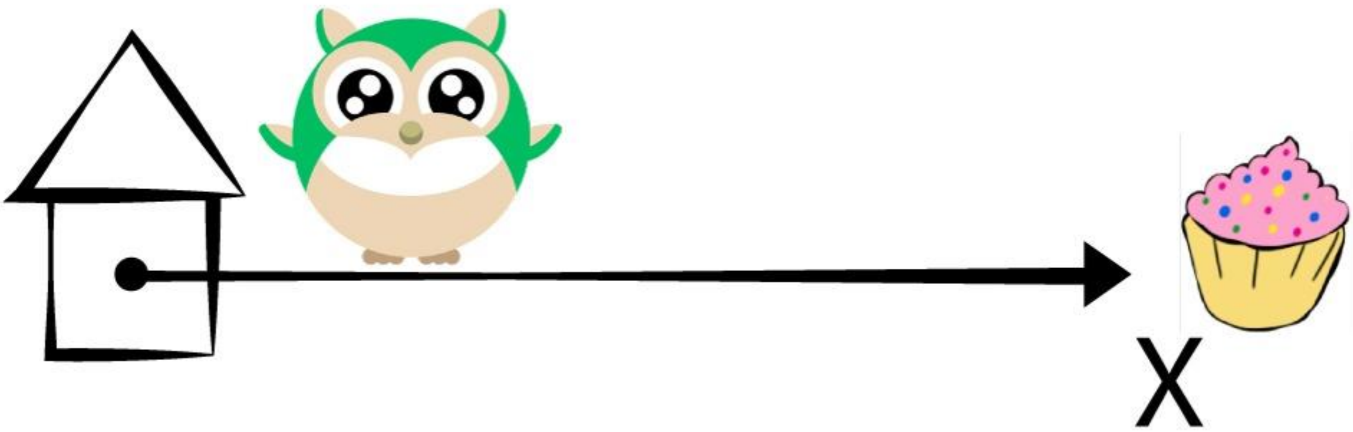
2. Aceleração Média

O **vetor aceleração média** é definido como a **variação do vetor velocidade ($\Delta\vec{v}$)** dividido pelo **intervalo de tempo (Δt)** que dura essa variação:

$$\vec{a}_m = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t - t_0}$$

Um exemplo que pode ser usado é o da Norberta que sai de casa para comer seu cupcake diário na praça e esquece a carteira em casa. Inicialmente ele sai a $2\ m/s$ e volta correndo a $7\ m/s$, tudo isso em 1 minuto.

Nesse caso, a gente pode, primeiro, adotar um sistema de coordenadas com origem na casa e sentido positivo de x em direção à praça:



Nesse caso, a gente vai ter que a velocidade inicial era de $\vec{v}_0 = 2\ \hat{\imath}\ m/s$ e a final é $\vec{v} = -7\hat{\imath}\ m/s$, visto que a velocidade vai em direção **oposta** à praça nesse instante. A variação de velocidade foi:

$$\Delta\vec{v} = \vec{v} - \vec{v}_0$$

$$\Delta\vec{v} = [-7 - 2]\hat{\imath}\ m/s$$

$$\Delta\vec{v} = -9\,\hat{\imath}\,m/s$$

O intervalo de tempo foi de 1 minuto, ou $\Delta t = 60\ s$ no SI. Por fim, a aceleração média, nesse caso, foi de:

$$\vec{a}_m = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} = -\frac{9\hat{\imath}}{60}m/s^2$$

Dando $\vec{a}_m = 0{,}15\,\hat{\imath}\,m/s$.

3. Aceleração Instantânea

Mais uma vez, será necessário o uso de **derivadas** para o cálculo da aceleração instantânea. Dessa vez, a **aceleração instantânea ($a(t)$)** é calculada pela **derivada no tempo da função velocidade**:

$$a(t) = \frac{dv(t)}{dt}$$

Se a gente lembrar que a **velocidade instantânea** é a **derivada** da **posição em função do tempo ($x(t)$)**, a aceleração vira:

$$a(t) = \frac{dv(t)}{dt} = \frac{d}{dt}\left(\frac{dx(t)}{dt}\right)$$

Virando uma **derivada segunda:**

$$a(t) = \frac{d^2x(t)}{dt^2}$$

Um pequeno exemplo é a função do espaço: $x(t) = 5t^3 - 3t\ (SI)$. Para calcular a aceleração, começamos pela velocidade:

$$v(t) = \frac{dx(t)}{dt} = 15\,t^2 - 3\ (SI)$$

E a aceleração:

$$a(t) = \frac{dv(t)}{dt} = 30\,t\ (SI)$$

Calculando a aceleração no instante $t = 1\,s$, por exemplo, temos que aplicar esse valor na função, e teremos $a(1) = 30\,m/s^2$.