

Movimento Uniformemente Variado (M.U.V.)

✓ Aceleração escalar média

Para se medir a variação da velocidade escalar com o tempo define-se a aceleração escalar. A aceleração escalar média é dada pela fórmula:

$$a_M = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

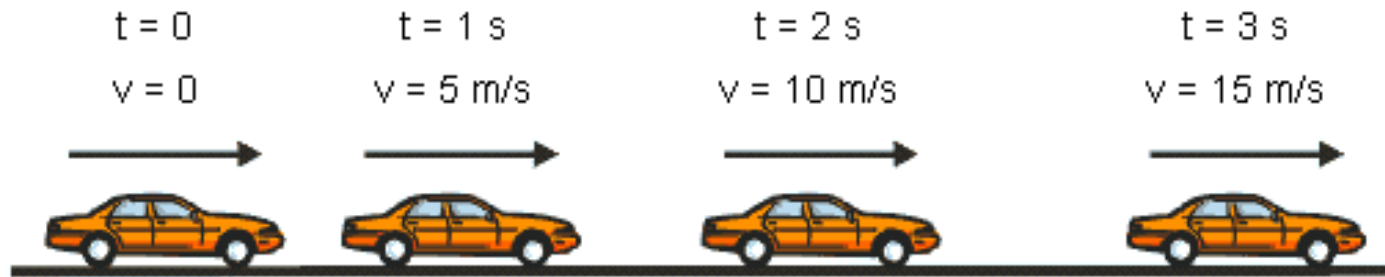
unidade no SI: $1 \frac{m/s}{s} = 1 \frac{m}{s} \cdot \frac{1}{s} = 1 \frac{m}{s^2}$

✓ Definição de MUV

Movimento uniformemente variado (MUV) é aquele que possui *aceleração escalar instantânea constante e não-nula*. Sendo assim podemos escrever:

$$a_M = a \Rightarrow a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

- Obs.: no movimento uniformemente variado, para intervalos de tempo iguais, teremos iguais variações de velocidade escalar



✓ Equação horária da velocidade

Sendo v_0 a velocidade escalar inicial e supondo $t_0 = 0$ temos:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a(t - 0) = v - v_0 \Rightarrow \boxed{v = v_0 + at}$$

✓ Velocidade escalar média no MUV

No movimento uniformemente variado, a velocidade escalar média (v_M) para um dado intervalo de tempo é igual à média aritmética entre as respectivas velocidades escalares instantâneas.

Daí temos:

$$v_M = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

✓ Equação horária do espaço

Uma vez que a velocidade escalar média no *MUV* é igual à média aritmética entre as respectivas velocidades escalares instantâneas, temos:

$$v_M = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{v_1 + v_2}{2} \Rightarrow 2\Delta S = \Delta t(v_1 + v_2) \Rightarrow 2(S - S_0) = (t - 0)(v_0 + v_0 + at)$$

$$2(S - S_0) = 2v_0t + at^2 \Rightarrow (S - S_0) = v_0t + \frac{a}{2}t^2 \Rightarrow \boxed{S = S_0 + v_0t + \frac{a}{2}t^2}$$

✓ Equação de Torricelli

Em muitos casos do *MUV* é interessante resolver um problema sem a necessidade de utilizar o tempo nos cálculos; isto se faz relacionando diretamente a velocidade com o espaço.

Isolando t na equação horária da velocidade temos $t = \frac{v - v_0}{a}$. Substituindo na equação horária do espaço:

$$S = S_0 + v_0 \left(\frac{v - v_0}{a} \right) + \frac{1}{2} a \left(\frac{v - v_0}{a} \right)^2 \Rightarrow S - S_0 = \frac{v_0 v - v_0^2}{a} + \frac{a}{2} \left(\frac{v^2 - 2v v_0 + v_0^2}{a^2} \right)$$

$$S - S_0 = \frac{2v_0 v - 2v_0^2}{2a} + \frac{1}{2} \left(\frac{v^2 - 2v v_0 + v_0^2}{a} \right) \Rightarrow S - S_0 = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} \Rightarrow \boxed{v^2 = v_0^2 + 2a\Delta S}$$

- ✓ **Movimento acelerado:** o movimento é dito *acelerado* quando o módulo da velocidade *aumenta* com o decorrer do tempo;

a e v => mesmo sinal

- ✓ **Movimento retardado:** o movimento é dito *retardado* quando o módulo da velocidade *diminui* com o decorrer do tempo.

a e v => sinais contrários

Exemplos:

$a > 0$ e $V > 0$

Acelerado e Progressivo



$a < 0$ e $V < 0$

Acelerado e Retrógrado

