

## AULA 1 – CONCEITOS BÁSICOS – VELOCIDADE MÉDIA

### Conceitos Básicos

Cinemática: é o campo da física que estuda o movimento de corpos ou partículas sem se preocupar com as causas que dão origem ao movimento.

Partícula: é todo corpo cujas dimensões não interferem no estudo de um determinado fenômeno físico.

Corpo Extenso: é todo corpo cujas dimensões interferem no estudo de um determinado fenômeno.

Trajatória: é o caminho determinado por uma sucessão de pontos, por onde o móvel (objeto) passa.

Referencial: é um ponto fixo (ou objeto) pré-determinado, a partir do qual se pretende analisar se um corpo (ou partícula) está em movimento ou não. É indispensável para se determinar a posição de um objeto.

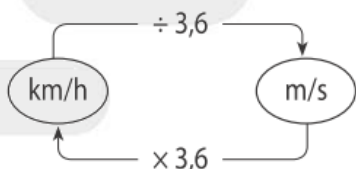
### Velocidade Média

Velocidade Média ( $V_m$ ): é a razão entre a distância percorrida por um corpo (ou partícula) e o tempo gasto em percorrê-la. Podemos calcular a Velocidade Média de um corpo ou partícula utilizando:

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

O sinal da velocidade indica o tipo de movimento, quando móvel se movimentar no sentido da trajetória  $\Delta S > 0$ , sua velocidade será positiva, nesse caso, o movimento é chamado progressivo; caso o sentido contrário à orientação da trajetória  $\Delta S < 0$ , sua velocidade será negativa, nesse caso, o movimento é chamado de retrógrado.

ATENÇÃO: uma unidade de velocidade bastante utilizada em nosso dia-a-dia é o quilômetro por hora (km/h). Podemos transformar velocidades em m/s para km/h ou vice-versa observando as seguintes condições:



## AULA 2 – MOVIMENTO UNIFORME / ENCONTRO DE CORPOS

### Movimento uniforme (M.U.)

É o tipo de movimento em que a velocidade do corpo não sofre alteração em todo o intervalo de tempo em que o movimento está sendo analisado. Resumindo, é todo movimento onde a velocidade do corpo é constante (sempre o mesmo valor).

M.U. → Velocidade **constante** e **diferente de 0**

### Função Horária das Posições

É a fórmula matemática que fornece a posição do corpo em Movimento Uniforme (M.R.U.), em qualquer instante de tempo. Pode ser escrita matematicamente:

$$S = S_0 + vt$$

Onde:

$S$  = posição final (m);

$S_0$  = posição inicial (m);

$v$  = velocidade constante (m/s);

$t$  = instante de tempo (s).

### Encontro de Corpos

$$S_A = S_B$$

$$S_A = S_{0A} + v_A \cdot t$$

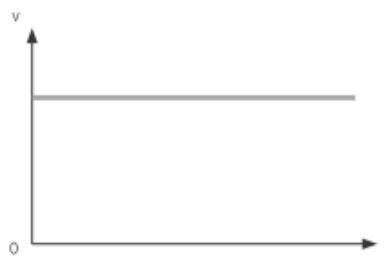
$$S_B = S_{0B} + v_B \cdot t$$

ATENÇÃO: Adote sempre um referencial de sentido para o movimento, se ambos os corpos tiverem direção igual mas sentidos opostos, uma das velocidades (o sentido que estiver contra o adotado como referencial) deverá ser negativa.

## AULA 3 – MOVIMENTO UNIFORME - GRÁFICOS

### Gráfico Velocidade X Tempo no M.U.

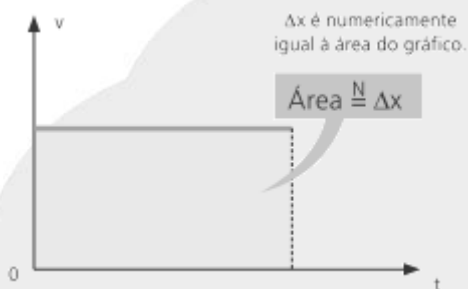
Movimento Progressivo:



## Movimento Retrógrado:

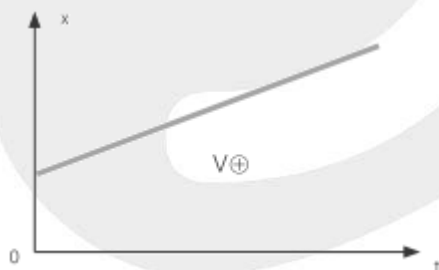


No gráfico “velocidade x tempo”, o deslocamento escalar é numericamente igual à área entre o gráfico e o eixo t.

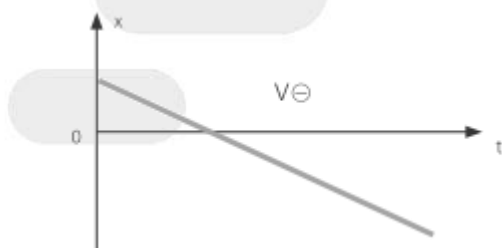


## Gráfico Posição X Tempo no M.U.

Reta inclinada e crescente indica que o movimento é uniforme e progressivo.



A reta inclinada decrescente indica que o movimento é uniforme e retrógrado.



## Gráfico Aceleração X Tempo no M.U.

No movimento retilíneo uniforme, a velocidade permanece constante e diferente de zero, ou seja, a aceleração é nula.



## AULA 4 – MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO

### Aceleração

Quando em um movimento ocorre uma variação de velocidade, surge uma grandeza física nesse movimento. Essa grandeza recebe o nome de Aceleração (a). Podemos definir a aceleração de um corpo como sendo a grandeza física que relaciona a variação da velocidade de um corpo num determinado intervalo de tempo, portanto, temos:

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

### Funções Horárias do M.U.V.

#### Função Horária da Velocidade

Fornece a velocidade do corpo (em M.U.V.) em qualquer instante de tempo (t). É expressa:

$$v = v_0 + at$$

Onde:

v = velocidade instantânea (m/s);

$v_0$  = velocidade inicial (m/s);

t = instante de tempo (s);

a = aceleração (m/s²).

#### Função Horária da Posição

Fornece a posição em que o corpo (em M.U.V.) se encontra para um dado instante de tempo qualquer. ACELERAÇÃO DEVE SER CONSTANTE! É expressa:

$$s = s_0 + v_0 t + \frac{a \cdot t^2}{2}$$

Onde:

$S$  = posição final (m);  
 $S_0$  = posição inicial (m);  
 $v_0$  = velocidade inicial (m/s);  
 $t$  = instante de tempo (s);  
 $a$  = aceleração (m/s<sup>2</sup>).

## AULA 5 – EQUAÇÃO DE TORRICELLI

### Equação de Torricelli

Relaciona diretamente a velocidade com o espaço percorrido por um corpo em M.U.V.. Tem por principal vantagem de utilização o fato de que a Equação de Torricelli é uma equação que não depende de valores de tempo. É expressa:

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta s$$

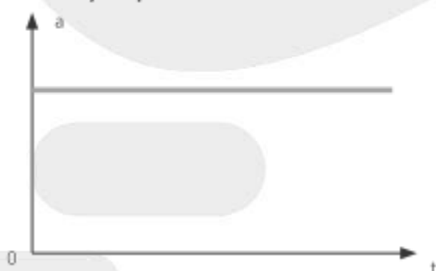
Onde:

$v$  = velocidade instantânea (m/s);  
 $v_0$  = velocidade inicial (m/s);  
 $\Delta s$  = variação da posição (m);  
 $a$  = aceleração (m/s<sup>2</sup>).

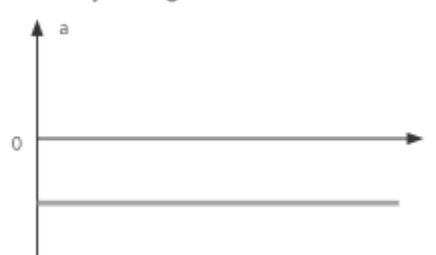
## AULA 6 – MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - GRÁFICOS

### Gráfico Aceleração X Tempo no M.U.V

**Aceleração positiva**



**Aceleração negativa**

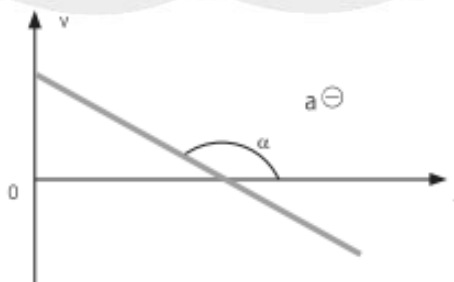
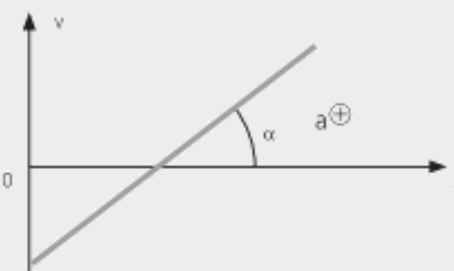


No gráfico “aceleração x tempo”, a variação de velocidade é numericamente igual à área entre o gráfico e o eixo  $t$ .

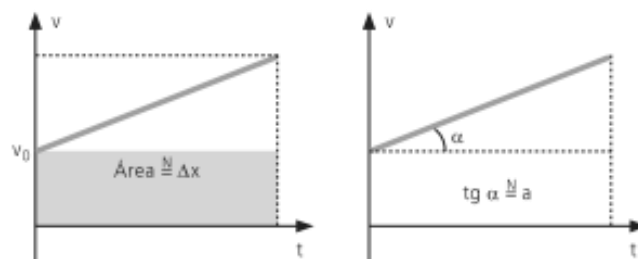


### Gráfico Velocidade X Tempo no M.U.V

Em gráficos de velocidade pelo tempo, representa-se esse tipo de movimento por uma reta em virtude da equação da velocidade  $v = v_0 + at$ , que é uma equação do 1.º grau crescente para aceleração positiva e decrescente para aceleração negativa. A tangente da inclinação da reta indicada nos gráficos resulta numericamente na aceleração escalar.



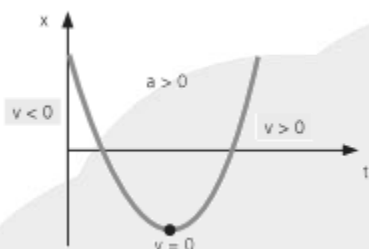
A área entre a reta e o eixo  $t$  resulta numericamente o deslocamento do móvel no intervalo de tempo considerado



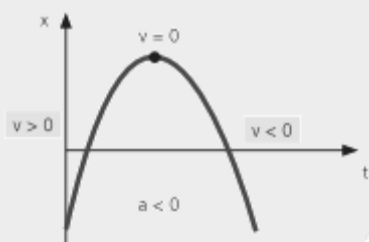
## Gráfico Posição X Tempo no M.U.V

A função horária da posição permite localizar o móvel em qualquer instante. É uma função do 2.º grau e sua representação em gráfico corresponde a uma parábola. Para esse tipo de gráfico, a velocidade escalar instantânea em dado instante é dada por uma reta tangente à curva no ponto considerado.

Se  $a > 0$ , a parábola tem concavidade voltada para cima.



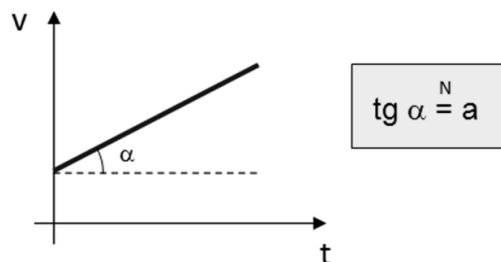
Se  $a < 0$ , a parábola tem concavidade voltada para baixo.



## AULA 7 – CLASSIFICAÇÃO DE MOVIMENTOS

Aceleração	Velocidade	
	$v > 0$	$v < 0$
$a = 0$	Progressivo e uniforme	Retrógrado e uniforme
$a > 0$	Progressivo e acelerado	Retrógrado e retardado
$a < 0$	Progressivo e retardado	Retrógrado e acelerado

## AULA 8 – PROPRIEDADES GRÁFICAS



## AULA 9 – QUEDA LIVRE

### Queda Livre

Considerando que a queda livre ocorre com ausência de atrito com o ar, podemos considerar que esse movimento de queda seja o M.U.V. já estudado. Neste caso, utilizam-se as equações (fórmulas) do M.U.V., fazendo apenas o “ajuste” de trocar a aceleração ( $a$ ) pela aceleração da gravidade ( $g$ ).

**Atenção:** adequar os sinais nas fórmulas de acordo com a orientação adotada como positiva.

### Lançamento Vertical

O lançamento vertical diferencia-se da queda livre unicamente pelo fato de a velocidade inicial nele não ser nula.

**Atenção:** adequar os sinais nas fórmulas de acordo com a orientação adotada como positiva.