

## 01. EQUAÇÕES DO MUV:

Movimentos que possuem aceleração escalar constante (não nula) são chamados de **movimentos uniformemente variados**.

Assim, no movimento uniformemente variado, a variação de velocidade  $\Delta v$  é diretamente proporcional ao intervalo de tempo  $\Delta t$  correspondente. Isso significa que no movimento uniformemente variado a velocidade escalar experimenta variações iguais em intervalos de tempos iguais.

### 1.1. Equação da velocidade (MUV).

Sendo  $v_0$  a velocidade escalar no instante  $t = 0$ , denominada velocidade inicial, e  $v$  a velocidade escalar num instante  $t$ , vem:

$$a_m = \Delta v / \Delta t$$

Logo:

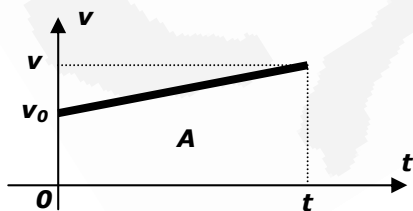
$$v = v_0 + a \cdot t$$

### 1.2. Função Horária dos Espaços (MUV).

Um **MUV** possui aceleração escalar constante com o tempo e velocidade escalar variável de acordo com a função:

$$v = v_0 + a \cdot t$$

Para que sua descrição seja completa, devemos também conhecer sua função horária, isto é, como os espaços  $s$  variam no decurso de tempo.



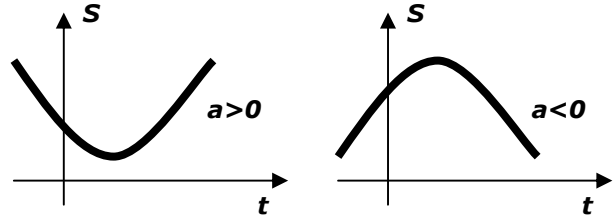
É possível provar que a função horária de **MUV** é uma função do **2º grau** em  $t$  do tipo:

$$S = S_0 + v_0 \cdot t + a \cdot t^2 / 2$$

### 1.3. Gráfico (S x t) do MUV.

Como a função horária dos espaços é do **2º grau**, seu gráfico é uma **parábola**.

Vemos que a concavidade da parábola é determinada pelo sinal de  $a$  (coeficiente de  $t^2$ ). Se  $a > 0$ , a concavidade é voltada para cima; se  $a < 0$ , é voltada para baixo.



### 1.3. Equação de Torricelli (MUV).

No **MUV** o espaço  $S$  e a velocidade escalar  $v$  variam do decurso de tempo. Suas funções têm o aspecto geral:

$$\text{Velocidade} = \text{variada}$$

$$\text{Aceleração} = \text{CTE}$$

Há muitos casos nos quais interessa relacionar a velocidade escalar  $v$  em função do espaço  $S$ , o que é feito através da chamada **Equação de Torricelli**, que deduzimos a seguir.

Elevando ao quadrado a função  $v = v_0 + a \cdot t$  e comparando com a função horária  $S = S_0 + v_0 \cdot t + a \cdot t^2 / 2$ , vem:

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

### 1.4. Velocidade Escalar Média no MUV.

No movimento uniformemente variado (**MUV**), a velocidade escalar média  $v_m$ , num intervalo de tempo, é a média aritmética das velocidades escalares nos instantes que definem o intervalo:

$$V_m = (v_0 + v) / 2$$

## EXERCÍCIOS

### Questão 01

Num jogo de futebol de salão, um jogador chuta uma bola rasteira, que parte com velocidade inicial  $v_0$ . A bola pára depois de percorrer 18m, sem colidir com nenhum obstáculo. A bola desacelera com aceleração constante de módulo  $1 \text{ m/s}^2$ . Determine a **velocidade inicial** da bola.

### Questão 02

Um carro parte do repouso de um ponto **A** com uma aceleração constante em módulo igual a  $10\text{m/s}^2$ . Quando sua velocidade atinge o valor de  $20\text{Km/h}$  passa a se mover com **movimento uniforme** durante um intervalo de tempo igual a  $15\text{min}$ . No final desse tempo aplicam-se os freios constantemente e o carro pára num ponto **B**, distante  $15\text{m}$  do ponto onde foi iniciado o **movimento retardado**. Determine a distancia entre os pontos **A** e **B**.

### Questão 03

Um automóvel, a  $90\text{Km/h}$ , passa por um guarda num local em que a **velocidade máxima permitida** é  $60\text{m/h}$ . Nesse instante o guarda começa a **perseguir-lo** em sua motocicleta, com aceleração constante até atingir  $108\text{Km/h}$  em  $10\text{s}$ , continuando com essa velocidade até **alcançá-lo**, quando lhe faz sinal para parar. Determine o **deslocamento escalar** do guarda desde que iniciou a perseguição até alcançar o motorista infrator.

### Questão 04

Um trem de  $100\text{m}$  de comprimento, com velocidade de  $30\text{m/s}$ , começa a **frear** com aceleração constante de módulo  $2\text{m/s}^2$ , no instante em que inicia a **ultrapassagem** de um **túnel**. Esse trem pára no momento em que seu ultimo vagão esta saindo do túnel. O **comprimento** do túnel é de?

### Questão 05

O **tempo de reação** (intervalo de tempo entre o instante em que uma pessoa recebe a informação e o instante em que reage) de certo motorista é  $0,7\text{s}$ , e os **freios** podem reduzir a velocidade de seu veiculo à razão máxima de  $5\text{m/s}$  em cada segundo. Supondo que ele esteja dirigindo à velocidade constante de  $10\text{m/s}$ , determine:

- O **tempo mínimo** decorrido entre o instante em que avista algo inesperado, que o leva a acionar os freios até o instante em que o veiculo pára;
- A **distância** percorrida nesse tempo.

### Questão 06

Um **meteorito** penetra na atmosfera terrestre com uma certa **velocidade inicial**. Nos **primeiros quilometro** que percorre, o meteorito acumula uma **carga elétrica** de  $2 \cdot 10^{-3}$  coulombs, gerando na atmosfera uma **corrente elétrica** de  $0,01$  A. Sabendo-se que durante esse percurso, na atmosfera, o meteorito desacelera  $10^4$   $\text{m/s}^2$ , qual sua **velocidade inicial**?

### Questão 07

Para se dirigir prudentemente, **recomenda-se** manter do veiculo da frente uma **distancia mínima** de um carro (**4 m**) para cada  $16\text{Km/h}$ . Um carro segue um caminhão em uma estrada, ambos a  $108$   $\text{Km/h}$ .

a) De acordo com a recomendação acima, qual deveria ser a **distancia mínima** separando os dois veiculos?

b) O carro mantém uma distância de apenas  $10\text{m}$  quando o motorista do caminhão freia bruscamente. O motorista do carro demora  $0,50\text{s}$  para perceber a freada e pisar em seu freio. Ambos os veiculos percorreriam a mesma distancia até parar, após acionarem seus freios. Mostre numericamente que a colisão é inevitável.

### Questão 08

Um **projétil**, que se move a uma velocidade escalar de  $200\text{m/s}$ , ao **penetrar em um bloco** de madeira fixo sobre um muro, é desacelerado uniformemente até parar. Qual o **tempo** que a bala levou em movimento dentro do bloco, se a distancia total percorrida em seu interior foi igual a  $10\text{cm}$ ?

### Questão 09

A maior aceleração (ou desaceleração) tolerável pelos passageiros de um trem urbano é de  $2\text{m/s}^2$ . Sabe-se que a distancia entre duas estações consecutivas é de  $800\text{m}$  e que o trem pára em todas as estações. Determine:

- a máxima velocidade que o trem pode atingir no percurso de uma estação a outra;
- o tempo mínimo para o trem ir de uma estação a outra consecutiva.