

## Cinemática

### Assunto: Movimento Uniformemente Variado (MUV)

#### Aula 06 – Aceleração escalar e Função horária das velocidades

Para acompanhar esta aula em vídeo, vá na aba Aulas e clique em Cinemática – [aula 06](#)

### Movimento Uniformemente Variado (MUV)

Estudamos até o momento o movimento uniforme. No movimento uniforme, o móvel não varia sua velocidade. Sendo assim, ele percorre espaços iguais em intervalos de tempos iguais. Já no movimento variado, sua velocidade está variando no decorrer do tempo. Quando dizemos **movimento uniformemente variado**, isso significa dizer que sua velocidade está variando uniformemente com o tempo. A grandeza física que mede essa variação de velocidade, com o tempo, denominamos de **ACELERAÇÃO**.

**ACELERAÇÃO ESCALAR**: É a taxa de variação da velocidade escalar no decorrer do tempo.

Em um intervalo de tempo ( $\Delta t = t - t_0$ ) ocorrendo a variação da velocidade escalar de um móvel ( $\Delta v = v - v_0$ ), a aceleração escalar média será dada por:

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

**Obs.** Quando pegamos um intervalo de tempo muito pequeno, dizemos que a aceleração é instantânea ou aceleração escalar instantânea. (aceleração no momento)

### Exercícios de aprendizagem:

1) Um carro varia a velocidade de 0 a 90 km/h em 5 segundos. Determine o valor da aceleração média em km/(hs) e em m/s<sup>2</sup>.

2) A tabela abaixo mostra como varia uniformemente a velocidade de um móvel no decorrer do tempo. Determine o valor da aceleração do móvel.

t(s)	0	2	4	6	8
v(m/s)	18	12	6	0	- 6

**Equação das velocidades em um MUV:** Um movimento no qual o móvel mantém sua aceleração escalar constante, não nula, é denominado movimento uniformemente variado. Em consequência, a aceleração escalar instantânea ( $a$ ) e a aceleração escalar média ( $a_m$ ) são iguais. Então demonstra-se que:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \Delta v = a \cdot \Delta t \Rightarrow v - v_0 = a \cdot \Delta t$$

Como  $\Delta t = t - t_0$ , chamaremos de  $t_0$  o exato momento em que se dispara um cronômetro para registrar o tempo  $t_0 = 0$

$$v - v_0 = a \cdot t \Rightarrow \boxed{v = v_0 + a \cdot t} \quad \text{Equação horária das velocidades de um MUV}$$

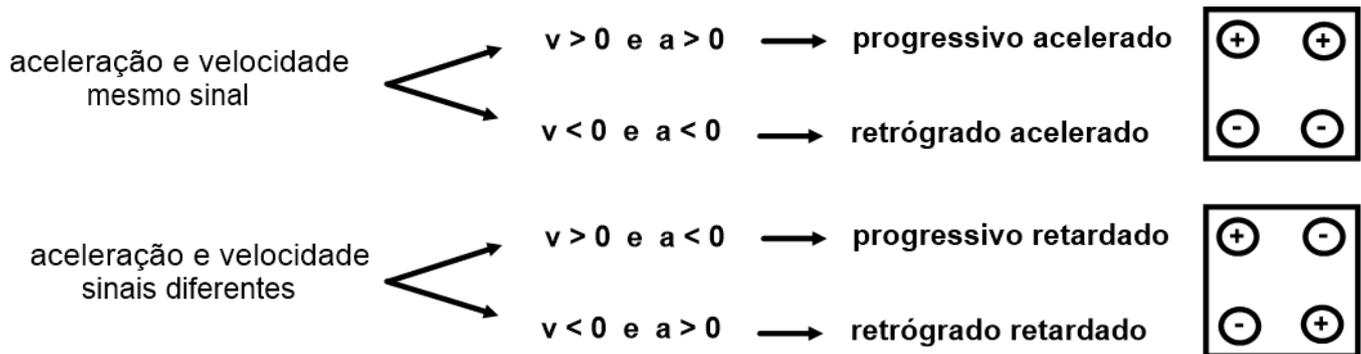
**Exemplo:** Um carro movimenta-se com MUV segundo a função horária das velocidades dada por  $v = 8 - 2t$  no SI. Determine o valor da velocidade inicial, da aceleração e o instante em que o móvel inverte o sentido do movimento.

Solução na aula

**Classificação do movimento:** A classificação do movimento com variação de velocidade escalar é feita comparando-se os sinais da velocidade e da aceleração em um certo momento. Teremos a seguinte regra:

$$\left\{ \begin{matrix} v \\ a \end{matrix} \right\} \begin{matrix} \text{sinais iguais} \\ \text{ACELERADO} \end{matrix} \qquad \left\{ \begin{matrix} v \\ a \end{matrix} \right\} \begin{matrix} \text{sinais diferentes} \\ \text{RETARDADO} \end{matrix}$$

Não podemos esquecer da classificação já vista no movimento uniforme para as velocidades. Se a velocidade for positiva, o movimento é dito progressivo. Já se a velocidade for negativa, o movimento é dito retrógrado. Portanto veja o esquema abaixo:



**Obs.** Conclui-se matematicamente, que nos movimentos acelerados o módulo da velocidade aumenta, enquanto que nos retardados, diminui.

**Exercícios de aprendizagem:**

3) Em cada caso classifique o movimento como progressivo ou retrógrado e acelerado ou retardado:

$$\left\{ \begin{matrix} v = 2 \\ a = -6 \end{matrix} \right\} \underline{\hspace{10em}}$$

$$\left\{ \begin{matrix} v = 4 \\ a = 3 \end{matrix} \right\} \underline{\hspace{10em}}$$

$$\left\{ \begin{matrix} v = -3 \\ a = -6 \end{matrix} \right\} \underline{\hspace{10em}}$$

$$\left\{ \begin{matrix} v = 3 \\ a = -12 \end{matrix} \right\} \underline{\hspace{10em}}$$

$$\left\{ \begin{matrix} v = 3 \\ a = 1 \end{matrix} \right\} \underline{\hspace{10em}}$$

$$\left\{ \begin{matrix} v = -2 \\ a = -1/2 \end{matrix} \right\} \underline{\hspace{10em}}$$

$$\left\{ \begin{matrix} v = -7 \\ a = 3 \end{matrix} \right\} \underline{\hspace{10em}}$$

$$\left\{ \begin{matrix} v = -8 \\ a = 2 \end{matrix} \right\} \underline{\hspace{10em}}$$

4) Um ponto material em movimento adquire velocidade que obedece à expressão  $v = 10 - 4t$  (no SI). Pede-se:

- a) a velocidade inicial;
- b) a aceleração;
- c) a velocidade nos instantes 2s e 4s;
- d) classifique o movimento nos instantes 2s e 4s;
- e) o instante em que o móvel inverte o sentido do movimento (pára).

5) É dado o movimento cuja velocidade obedece a função  $v = - 2 + 4t$  (no SI). Pede-se:

- a) o instante em que o móvel pára;
- b) construa o gráfico  $v \times t$  deste movimento.

**Exercícios de Fixação:**

1) Um ponto material está animado de MUV e sua velocidade varia com o tempo de acordo com a tabela abaixo. Determine:

t(s)	0	1	2	3	4	5
v (m/s)	6	4	2	0	-2	-4

- a) a velocidade inicial do movimento;
- b) a aceleração;
- c) Classifique o movimento nos instantes  $t = 1\text{s}$ ,  $t = 3\text{s}$  e  $t = 5\text{s}$ ;
- 2) É dado o movimento cuja velocidade escalar obedece à função  $v = 3 - 2t$ , na qual  $t$  está em horas e  $v$  está em km/h. Determine:
- a) a velocidade inicial;
- b) a aceleração escalar;
- c) a velocidade no instante  $t = 1\text{h}$ ;
- d) em que instante o móvel muda o sentido do movimento.
- 3) Um móvel leva 5s para passar da velocidade de 30 m/s para 60 m/s em movimento uniformemente variado. Calcule sua aceleração escalar.
- 4) (ESPM-SP) – Partindo do repouso um avião percorre a pista com aceleração constante e atinge a velocidade de 432 km/h, em 20 s. Qual o valor da aceleração em  $\text{m/s}^2$ ?
- 5) (UNIU – Passo Fundo – RS) – Uma pessoa estava dirigindo uma motocicleta a uma velocidade de 72 km/h, quando acionou os freios e parou em 4 s. Determine a aceleração imprimida à motocicleta pelos freios.
- 6) Um móvel movimenta-se segundo a função horária das velocidades  $v = 10 - 2t$  no SI. Determine:
- a) O instante em que o móvel para;
- b) classifique o movimento para os instantes  $t = 3\text{s}$  e  $t = 6\text{s}$
- 7) Um móvel percorre uma trajetória retilínea em movimento progressivo retardado cuja velocidade e aceleração em módulo valem 20 m/s e  $2 \text{ m/s}^2$ . Determine:
- a) a função horária das velocidades;
- b) o instante em que o móvel para.

**Respostas:**

Aprendizagem: 1) a) 18 km/hs e 5m/s<sup>2</sup> 2) a = - 3 m/s<sup>2</sup>

3)

$$\left\{ \begin{array}{l} v = 2 \\ a = -6 \end{array} \right\} \text{ progressivo retardado} \quad \left\{ \begin{array}{l} v = 4 \\ a = 3 \end{array} \right\} \text{ progressivo acelerado}$$

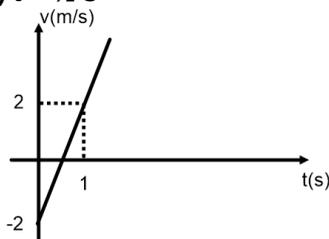
$$\left\{ \begin{array}{l} v = -3 \\ a = -6 \end{array} \right\} \text{ retrógrado acelerado} \quad \left\{ \begin{array}{l} v = 3 \\ a = -12 \end{array} \right\} \text{ progressivo retardado}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} v = 3 \\ a = 1 \end{array} \right\} \text{ progressivo acelerado} \quad \left\{ \begin{array}{l} v = -2 \\ a = -1/2 \end{array} \right\} \text{ retrógrado acelerado}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} v = -7 \\ a = 3 \end{array} \right\} \text{ retrógrado retardado} \quad \left\{ \begin{array}{l} v = -8 \\ a = 2 \end{array} \right\} \text{ retrógrado retardado}$$

4) a)  $v_0 = 10 \text{ m/s}$  b)  $a = -4 \text{ m/s}^2$  c)  $t = 2 \text{ s}$  a  $v = 8 \text{ m/s}$  e para  $t = 4 \text{ s}$  a  $v = -6 \text{ m/s}$  d)  $t = 2 \text{ s}$  – progressivo retardado e para  $t = 4 \text{ s}$  – retrógrado acelerado e) instante  $t = 2,5 \text{ s}$  (instante em que  $v = 0$ )

5)  $t = \frac{1}{2} \text{ s}$



Fixação: 1) a)  $v_0 = 6 \text{ m/s}$  b)  $a = -2 \text{ m/s}^2$  c) 1s – progressivo retardado;

3s – repouso; 5s – retrógrado acelerado. 2) a)  $v_0 = 3 \text{ km/h}$  b)  $a = -2 \text{ km/h}^2$  c)  $v = 1 \text{ km/h}$  d)  $t = 1,5 \text{ h}$

3)  $a = 6 \text{ m/s}^2$  4)  $a = 6 \text{ m/s}^2$  5)  $a = -5 \text{ m/s}^2$  (se você não passar para o SI então a resposta será  $a = -18 \text{ km}/(\text{h.s})$ ) 6) a)  $t = 5 \text{ s}$  b)  $t = 3 \text{ s}$  – progressivo retardado e para  $t = 6 \text{ s}$  – retrógrado acelerado.

7) a)  $v = 20 - 2t$  b)  $t = 10 \text{ s}$



**Dificuldade em Física?**  
 Conheça o site  
[www.fisicafacil.net](http://www.fisicafacil.net)  
 Todo conteúdo de Física do  
**Ensino Médio**, aula a aula, em vídeo +  
 listas de exercícios + aulas em pdf + tira  
 dúvidas por whatsapp, email ou Skype.