

Cinemática

Assunto: Movimento Uniformemente Variado (MUV)

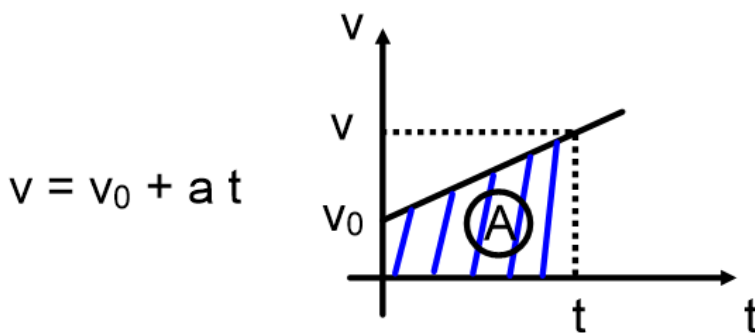
Aula 08 – Equação horária das posições

Para acompanhar esta aula em vídeo, vá na aba Aulas e clique em Cinemática – [aula 08](#)

Movimento Uniformemente Variado (MUV)

No movimento uniforme a equação que nos dá a posição do móvel em função do tempo é $s = s_0 + v t$, como vimos em aulas anteriores. Para o movimento uniformemente variado a equação dependerá não só da posição inicial e do tempo, como também da velocidade inicial e a aceleração.

Para chegarmos nessa equação, vamos partir de um conhecimento já visto anteriormente que é do gráfico $v \times t$ de um MUV. Já sabemos que a equação horária das velocidades de um MUV é $v = v_0 + a t$ e que o gráfico dessa equação é uma reta inclinada em relação ao eixo dos tempos.



$$A \stackrel{n}{=} \Delta s$$

$$\Delta s = \frac{(B + b) \cdot h}{2}$$

$$\Delta s = \frac{(v + v_0) \cdot t}{2}$$

como $v = v_0 + a t$, teremos:
$$\Delta s = \frac{(v_0 + at + v_0) \cdot t}{2}$$

logo:
$$s - s_0 = \frac{2 v_0 t + at^2}{2} \Rightarrow \boxed{s = s_0 + v_0 t + \frac{a}{2} t^2}$$

Equação horária das posições de um MUV

$S \rightarrow$ posição do móvel no instante t .

$S_0 \rightarrow$ posição inicial do móvel.

$v_0 \rightarrow$ velocidade inicial do móvel.

$a \rightarrow$ aceleração do móvel.

Exercícios de aprendizagem:

1) Dado as equações horárias do MUV abaixo, dê os valores da posição inicial, a velocidade inicial e a aceleração do móvel em cada caso: (considere todos no SI)

a) $s = 2 - 4t + t^2$	b) $s = 9 + 2t - 2t^2$	c) $s = -20 + 3t - t^2$	d) $s = 4 - 3t + 5t^2$
-----------------------	------------------------	-------------------------	------------------------

2) Dado as equações horárias das posições em um MRUV abaixo, determine a função horária das velocidades em cada caso:

a) $s = 4 + 9t - 1,5t^2$	b) $s = 2 - 8t + t^2$	c) $s = 25 - 16t + 2t^2$	d) $s = 23 - t^2$
--------------------------	-----------------------	--------------------------	-------------------

3) Dado a função horária das posições de um MRUV, determine em cada caso o instante em que o móvel pára:

a) $x = 4 + 16t - 2t^2$ no SI

b) $x = 3 - 4t + t^2$ ($x \rightarrow$ km, $t \rightarrow$ h)

4) A esfera da figura segue em MRUV, com uma aceleração positiva de 2m/s^2 . Observando a figura com seus dados determine:

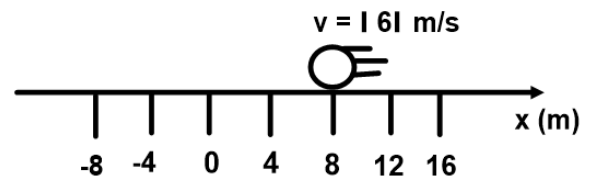
a) A função horária das posições do MUV;

b) A função horária das velocidades;

c) O instante em que a esfera inverte o sentido do movimento;

d) A posição dela no instante em que ela inverteu o sentido do movimento;

e) Os instantes em que ela irá passar pela origem dos espaços.



Exercícios de Fixação:

1) Um móvel desloca-se sobre uma reta segundo a função horária $s = -15 - 2.t + t^2$ (no SI). Calcule:

a) a posição inicial, a velocidade inicial e a aceleração;

b) a função horária da velocidade $v = f(t)$;

c) o instante em que o móvel inverte o sentido do movimento;

d) o instante em que o móvel passará pela origem dos espaços.

e) classifique o movimento para os instantes $t = \frac{1}{2}$ s e $t = 2$ s.

2) Considerando as seguintes funções horárias das posições, em que s é medido em metros e t , em segundos.

I) $s = 4 + 8t - 4t^2$

II) $s = -40 + 2t - 3t^2$

III) $s = 20 + 2t^2$

Determine para cada uma dessas funções:

- A posição inicial, a velocidade inicial e a aceleração;
- A função horária da velocidade.

3) (UFPE) - Um móvel parte do repouso e, após 8 segundos de movimento, está com velocidade escalar de 32 m/s. Pode-se afirmar que a aceleração escalar do móvel e o espaço percorrido por ele são, respectivamente,

- 4,0 m/s², 128 m
- 4,0 m/s², 32 m
- 4,0 m/s², 128 m
- 2,0 m/s², 128 m
- 2,0 m/s², 32 m

4) Um ponto material movimenta-se sobre uma trajetória retilínea segundo a função horária $s = 20 + 15.t - 2.t^2$ (no SI). Classifique o movimento nos instantes:

- $t = 2s$
- $t = 4s$

Respostas:

Aprendizagem: 1) a) $S_0 = 2m$ $v_0 = -4 m/s$ $a = 2 m/s^2$ b) $S_0 = 9m$ $v_0 = 2 m/s$ $a = -4 m/s^2$ c) $S_0 = -20m$ $v_0 = 3 m/s$ $a = -2 m/s^2$ d) $S_0 = 4m$ $v_0 = -3 m/s$ $a = 10 m/s^2$ 2) a) $v = 9 - 3t$ b) $v = -8 + 2t$ c) $v = -16 + 4t$ d) $v = -2t$ 3) a) $t = 4s$ b) $t = 2h$ 4)

Fixação:

1) a) $s_0 = -15 m$ $v_0 = -2 m/s$ $a = 2 m/s^2$ b) $v = -2 + 2t$ (no SI) c) $t = 1s$ d) $t = 5s$ (em cinemática só se considera os tempos positivos) e) para $t = \frac{1}{2} s$ $v = -1 m/s$ e $a = +2 m/s^2$ (movimento retrógrado retardado) e para $t = 2s$ $v = 2 m/s$. Como a aceleração permanece constante $a = +2 m/s^2$ (movimento progressivo acelerado)

2) a) $s_0 = 4 m$ $v_0 = 8 m/s$ $a = -8 m/s^2$; $s_0 = -40 m$ $v_0 = 2 m/s$ $a = -6 m/s^2$; $s_0 = 20 m$ $v_0 = 0$ $a = 4 m/s^2$
 b) $v = 8 - 8.t$ (no SI) ; $v = 2 - 6.t$ (no SI) ; $v = 4.t$ (no SI)

3)
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{32 - 0}{8 - 0} \Rightarrow \boxed{a = 4m/s^2}$$

$$s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{a}{2} \cdot t^2 \Rightarrow \Delta s = v_0 \cdot t + \frac{a}{2} \cdot t^2 \Rightarrow \Delta s = 2 \cdot 8^2 \Rightarrow \boxed{\Delta s = 128m}$$

4) Lembre-se que para classificar o movimento temos que conhecer a velocidade e a aceleração portanto temos que conhecer a função horária da velocidade.

a) $v = 15 - 4.t$ ∴ para $t = 2s$ $v = 7 m/s$ e $a = -4 m/s^2$ (progressivo retardado)
 para $t = 4s$ $v = -1 m/s$ e $a = -4 m/s^2$ (retrógrado acelerado)



Dificuldade em Física?

Conheça o site
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.