

Cinemática

Assunto: Gráficos do Movimento Uniforme

Aula 05 – Gráficos sxt e vxt do MU

Para acompanhar esta aula em vídeo, vá na aba Aulas e clique em Cinemática – [aula 05](#)

Gráficos do Movimento Uniforme

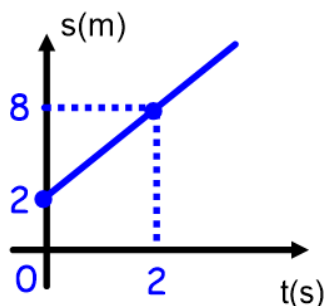
Uma das partes mais importantes da Cinemática envolve a interpretação de gráficos. Iremos agora aprender como tirar informações a partir de um gráfico do MU.

Como vimos na aula anterior, o gráfico de uma função do 1º grau é uma reta. Inicialmente iremos estudar o gráfico $s \times t$ (espaço em função do tempo) de um movimento uniforme. Como a função horária do MU é do 1º grau ($s = s_0 + v.t$), teremos uma reta como resultado. Então, vamos a partir de uma função, construir o gráfico da mesma.

Em cada caso, irei construir o gráfico $s \times t$:

$$s = s_0 + v.t$$

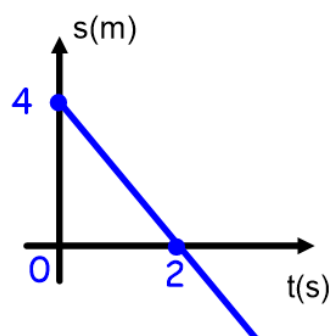
$$s = 2 + 3.t \quad (\text{SI})$$



t	s
0	2
2	8

$$s = s_0 + v.t$$

$$s = 4 - 2.t \quad (\text{SI})$$

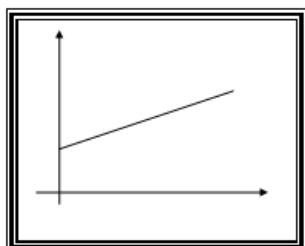


t	s
0	4
2	0

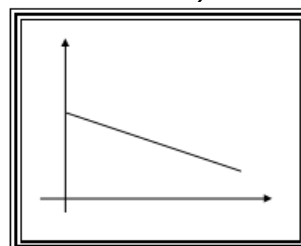
Obs.

1º caso: Quando a velocidade é positiva, o móvel caminha no sentido positivo da trajetória, isto é, as posições crescem algebricamente com o tempo. O gráfico representativo é o de uma reta inclinada para cima (reta crescente).

2º caso: Se a velocidade é negativa, o móvel caminha no sentido contrário ao positivo da trajetória, isto é, as posições decrescem algebricamente no decorrer do tempo. O gráfico representativo é o de uma reta inclinada para baixo (reta decrescente).

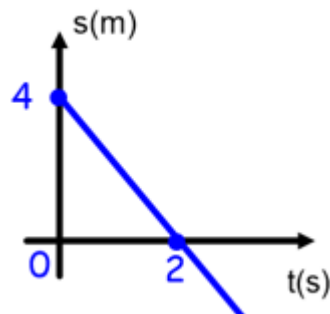
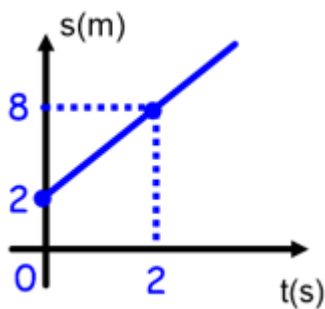


1º caso: mov. progressivo



2º caso: mov. Retrógrado

Agora, a partir dos gráficos dados anteriormente, retorne para a função horária de cada um:



Veja desenvolvimento na aula

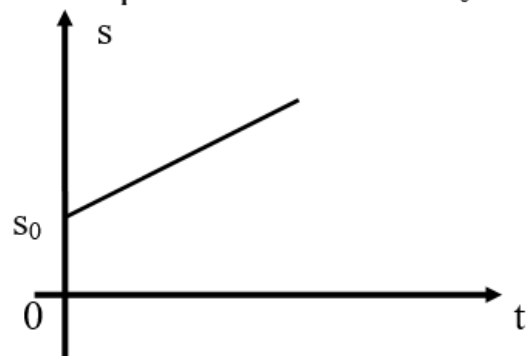
Observações importantes:

- a) O valor da ordenada em que a reta corta o eixo “s” representa o valor de s_0 .

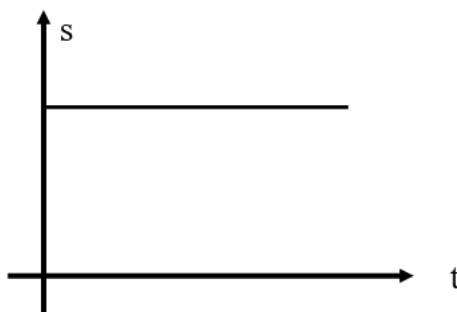
$$s = s_0 + v t$$

para $t = 0$ temos que $s = s_0 + v.(0)$

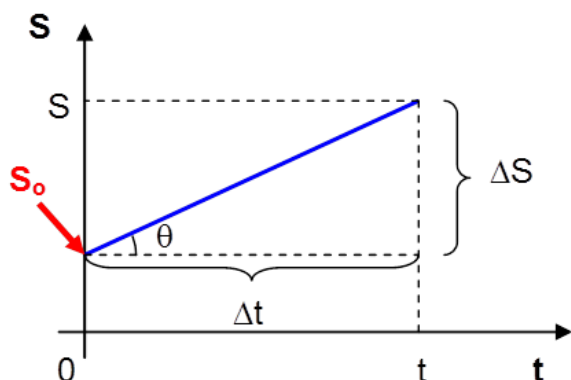
$$s = s_0$$



- b) Quando o corpo não estiver em movimento, isto é, $v = 0$, a posição do móvel é sempre a mesma. Portanto o diagrama será uma reta paralela ao eixo dos tempos.



c) No gráfico $s = f(t)$ a $\text{tg } \theta$ é numericamente igual à velocidade:



$$\text{tg } \theta = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s - s_0}{t - t_0} = v$$

Exercício de aprendizagem:

1) O gráfico representa a função horária das posições do movimento de um ponto material sobre uma trajetória retilínea.

a) Classifique o movimento.

b) Ache a função horária das posições.

c) Em que instante o ponto material passa pela origem dos espaços (OE)?

d) Determine a distância que o ponto material percorre entre os instantes 0 e 6s.

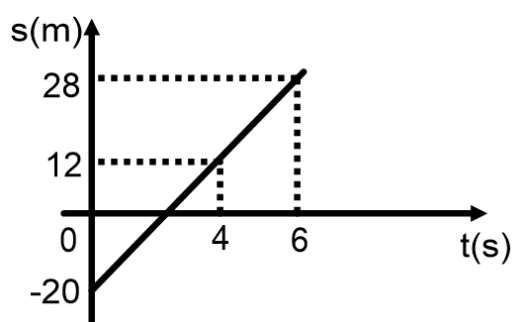
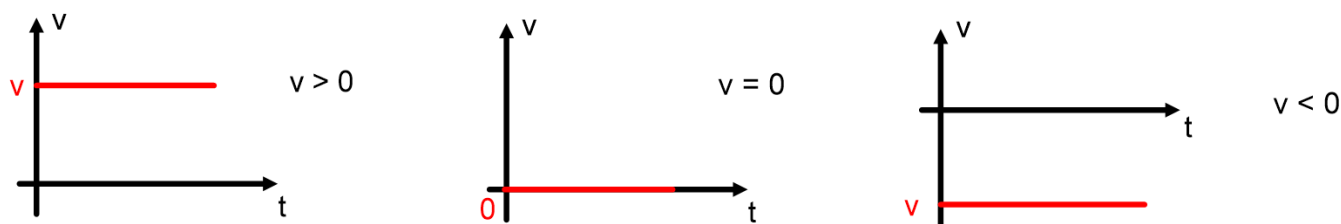


Gráfico v x t do MU:

Como a velocidade no movimento uniforme é constante, o gráfico v x t será bem simples:

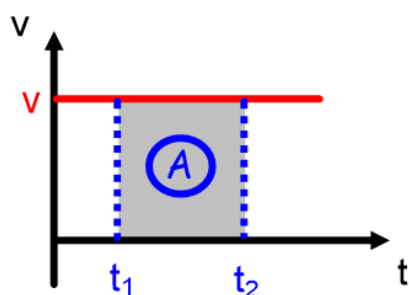


Obs. No segundo diagrama a velocidade é nula. Portanto não será um MU e sim repouso.

Propriedade do diagrama v x t:

Se calcularmos a área compreendida entre a curva e o eixo dos tempos no gráfico v x t, determinaremos o espaço percorrido pelo móvel entre os instantes t_1 e t_2 .

Demonstração:



$$A = b.h$$

$$A = (t_2 - t_1) \cdot v$$

$$A \stackrel{n}{=} v \cdot \Delta t \quad [1]$$

$$[1] = [2] \rightarrow \boxed{A \stackrel{n}{=} \Delta s}$$

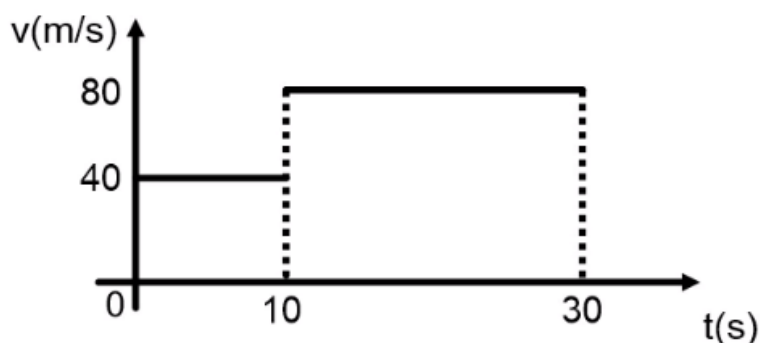
$$\text{como } v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \rightarrow v \cdot \Delta t \stackrel{n}{=} \Delta s \quad [2]$$

O símbolo $\stackrel{n}{=}$ significa numericamente igual. Isso porque a área tem uma unidade diferente de velocidade. Por exemplo, a área no SI é dada em m^2 e a velocidade em m/s . Sendo assim você percebe que essa área na realidade não existe. A altura é velocidade e a base é tempo. Por isso você está determinando a área de uma figura que não existe. Então colocamos o símbolo de numericamente igual.

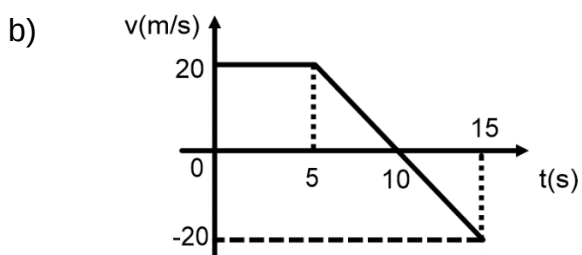
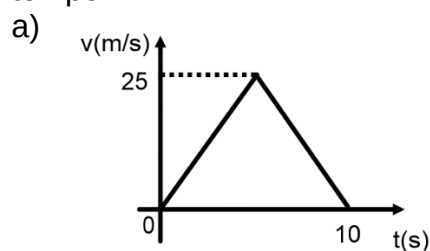
Obs. Essa propriedade é válida mesmo para velocidades não constantes. Então se você tiver uma velocidade variável, você poderá determinar o espaço percorrido pela área do gráfico v x t.

Exercício de aprendizagem:

2) Um móvel movimenta-se sobre uma reta com uma velocidade que varia com o tempo, como indica o gráfico. Determine a velocidade escalar média desse móvel no intervalo de 0 a 30 s.



3) Em cada caso, determine a velocidade escalar média do móvel durante todo o intervalo de tempo:



Exercícios de Fixação:

Observe que pelo que foi visto na aula de gráficos do M.U. temos:

Gráfico $s \times t$

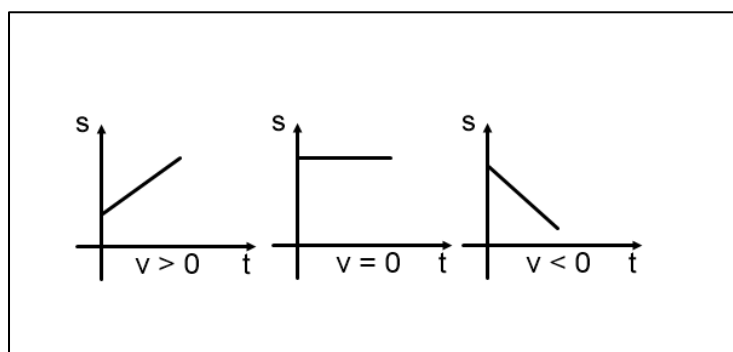
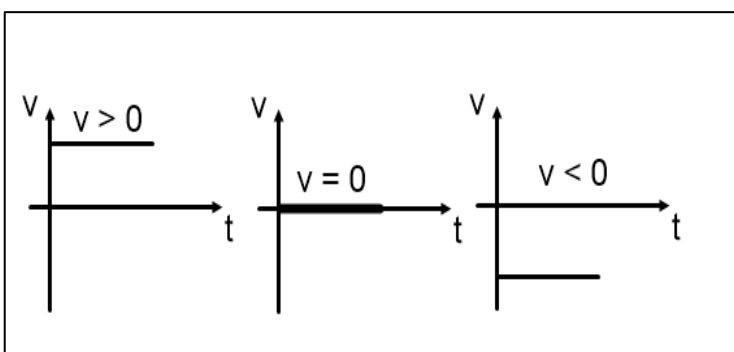
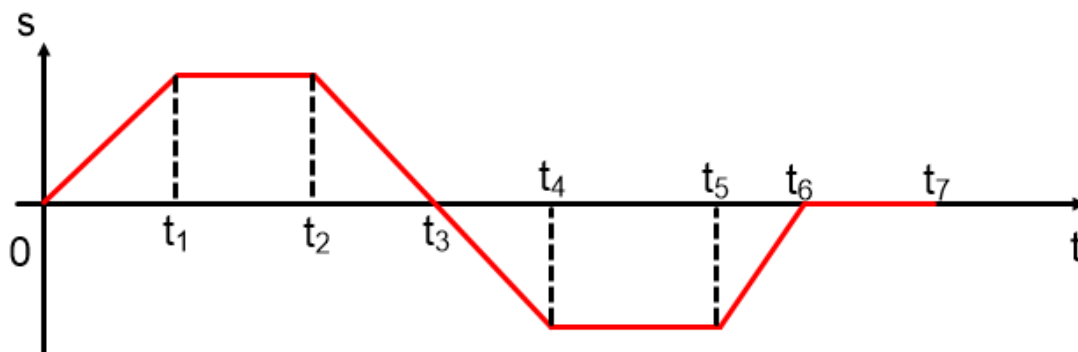


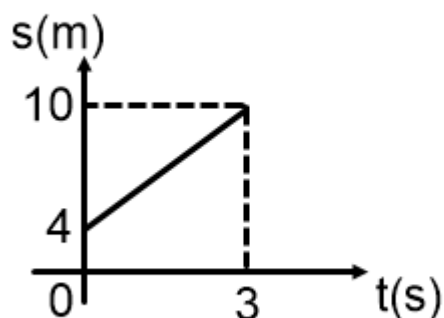
Gráfico $v \times t$



1) Em cada trecho do gráfico abaixo classifique o movimento:

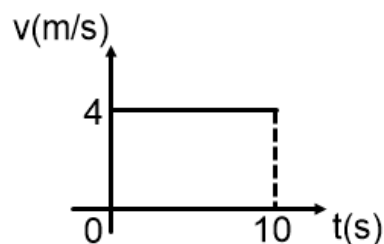


2) Dado o gráfico $s \times t$ de um M.U. determine e responda o que se pede:



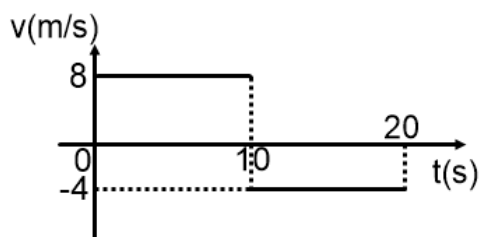
- A função horária do movimento;
- a posição do móvel no instante $t = 5s$;
- classifique o movimento.

3) O diagrama horário representa o comportamento da velocidade escalar de um móvel em função do tempo. No instante $t = 0$, o móvel encontra-se na posição 5 m.

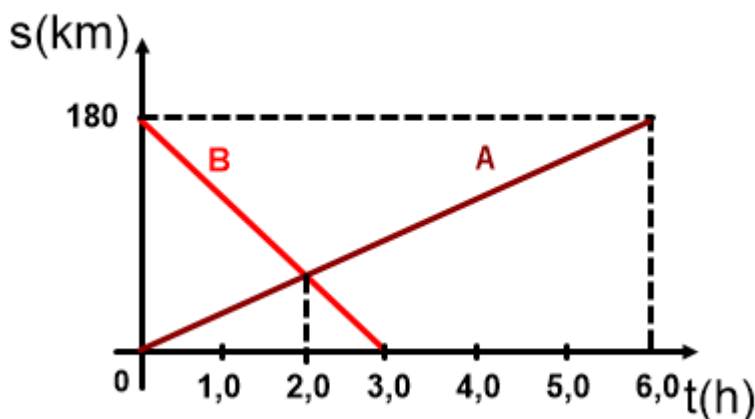


- Determine o deslocamento do corpo nos primeiros 10 s;
- Determine a posição do corpo no instante 5s.
- Classifique o movimento.

4) O comportamento da velocidade de um móvel em função do tempo está mostrado no gráfico. Sabendo-se que o espaço inicial do móvel é 10m, determine o espaço do móvel no instante $t = 20s$.



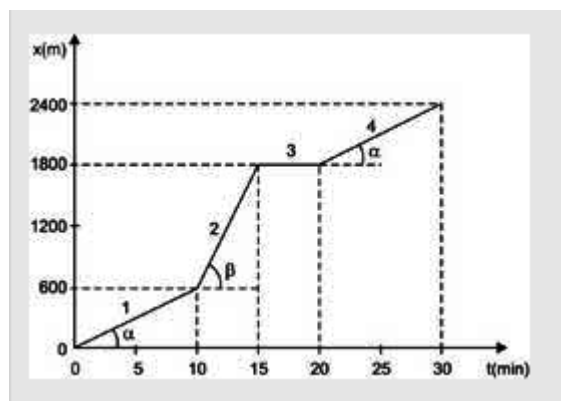
5) O gráfico mostra as posições em função do tempo de dois carros que se movimentam simultaneamente na mesma rodovia. De acordo com o gráfico, responda:



- Qual é a distância entre os carros no instante $t = 0$?
- Com que velocidade cada carro se movimenta?
- A posição de encontro dos carros?
- Qual a distância percorrida pelos carros até o instante em que se cruzam?

6) (UFMG) - Uma pessoa passeia durante 30 minutos. Nesse tempo ela anda, corre e também pára por alguns instantes. O gráfico representa a distância (x) percorrida por essa pessoa em função do tempo de passeio (t). Pelo gráfico pode-se afirmar que, na sequência do passeio, a pessoa:

- andou (1), correu (2), parou (3) e andou (4).
- andou (1), parou (2), correu (3) e andou (4).
- correu (1), andou (2), parou (3) e correu (4).
- correu (1), parou (2), andou (3) e correu (4).



Sugestão: No site www.fisicafacil.net na aba “exercícios” arquivo “3 revisao” existe uma lista, com 80 exercícios de múltipla escolha, revisando toda a matéria dada até aqui.

Respostas:

Aprendizagem: 1) a) $v > 0$ – progressivo uniforme b) $s = -20 + 8t$ c) $t = 2,5$ s d) $\Delta s = 48$ m 2) 66,7 m/s
3) a) 12,5 m/s b) 6,7 m/s

Fixação: 1) 0 a t_1 – M.U. progressivo; t_1 a t_2 – repouso; t_2 a t_3 – M.U. retrógrado; t_3 a t_4 – M.U. retrógrado; t_4 a t_5 – repouso; t_5 a t_6 – M.U. progressivo; t_6 a t_7 – repouso.

2) a) $s = 4 + 2t$ b) $s = 14$ m c) M.U. progressivo 3) a) $\Delta s = 40$ m b) $s = 25$ m c) M.U. progressivo
4) $s = 50$ m 5) a) 180 km b) $v_A = 30$ km/h $v_B = -60$ km/h c) $s = 60$ km d) $\Delta s_1 = 60$ km e $\Delta s_2 = 120$ km
6) a