

TEXTO DE REVISÃO 05 – Gráficos na Cinemática.

Caro aluno (a):

Na cinemática, a variável independente é o tempo, por isso escolhemos sempre o eixo das abscissas para representar o tempo. A posição final, a velocidade e a aceleração são variáveis dependentes do tempo e são representadas no eixo das ordenadas.

Para construir um gráfico devemos estar de posse de uma tabela. A cada par de valores correspondentes dessa tabela existe um ponto no plano definido pelas variáveis independente e dependente.

Vamos mostrar exemplos de tabelas e gráficos típicos de vários tipos de movimento: movimento retilíneo e uniforme, movimento retilíneo uniformemente variado.

Movimento retilíneo e uniforme

Seja o caso de um automóvel em movimento retilíneo e uniforme, que tenha partido de uma posição inicial igual 5km e trafega a partir desse ponto em movimento progressivo e uniforme com velocidade de 10km/h.

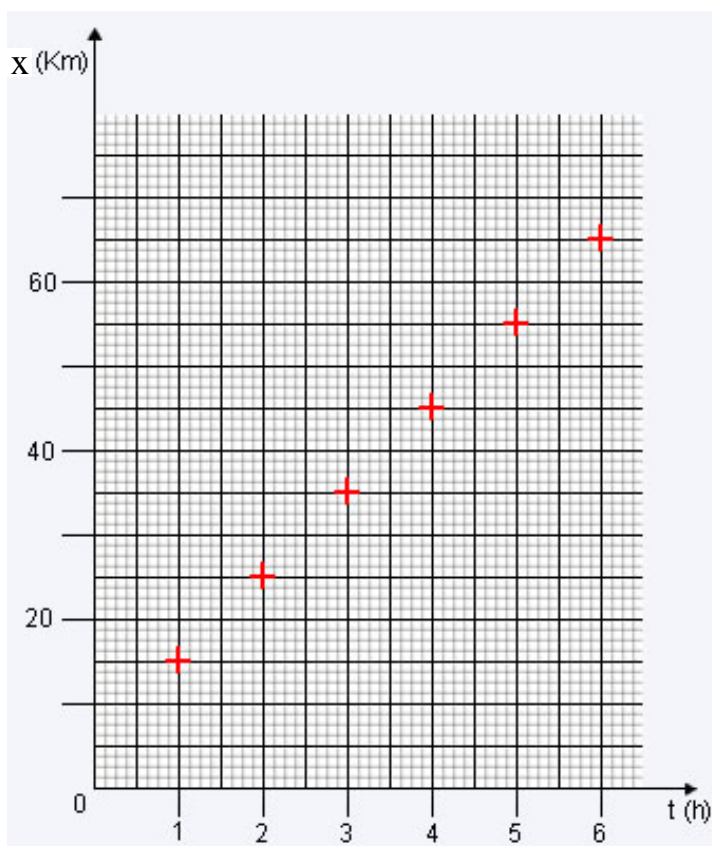
Considerando a equação horária do MRU $x(t) = x_0 + v.t$, a equação da posição em função do tempo.

$$X(t) = 5 + 10t$$

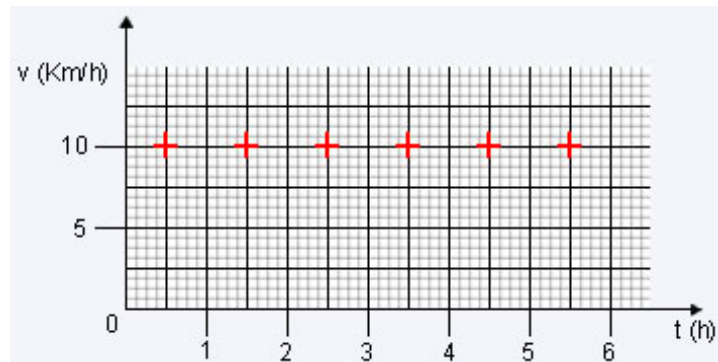
A velocidade é igual a: $v = 10\text{km/h}$ e
 x_0 é a posição inicial: $x_0 = 5\text{km}$

Para construirmos a tabela, tomamos intervalos de tempo, por exemplo, de 1 hora, usamos a equação $x(t)$ acima e anotamos os valores da posição correspondentes: fazendo o gráfico x versus t .

t(h)	x(km)
0	5
1	15
2	25
3	35
4	45
5	55
6	65



O gráfico da velocidade é muito simples, pois a velocidade é constante, uma vez que para qualquer t , a velocidade se mantém a mesma.

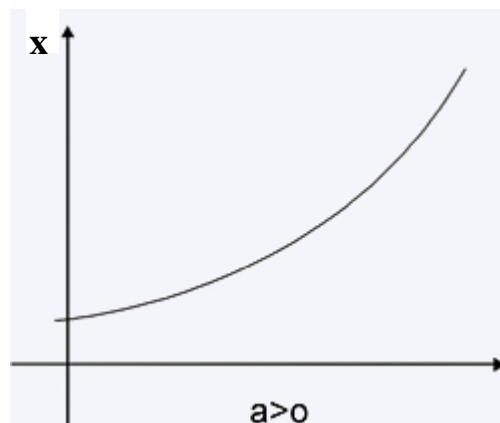


As abscissas e as ordenadas estão indicadas com espaçamentos iguais.
As grandezas representadas nos eixos estão indicadas com as respectivas unidades.
Os pontos são claramente mostrados.
A reta representa o comportamento médio.

Considerando-se o movimento variado, podemos analisar os gráficos desse movimento dividindo-os em duas categorias, as quais se distinguem pelo sinal da aceleração.

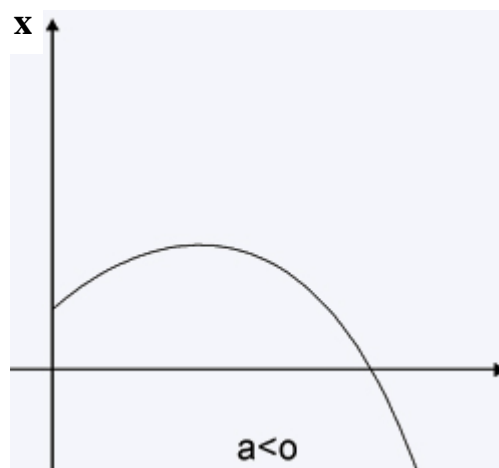
MOVIMENTO COM ACELERAÇÃO POSITIVA

Neste caso, como a aceleração é positiva, os gráficos típicos do movimento acelerado são



MOVIMENTO COM ACELERAÇÃO NEGATIVA

Sendo a aceleração negativa ($a < 0$), os gráficos típicos são:



A curva que resulta do gráfico x versus t tem o nome de parábola.

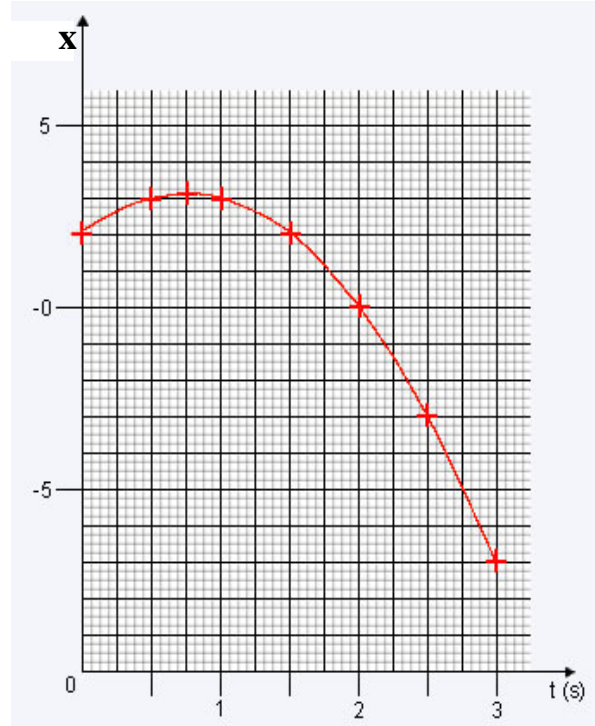
A título de exemplo, consideremos o movimento uniformemente variado associado à equação horária $x(t) = x_0 + v_0t + at^2/2$, onde a posição final $x(t)$ é dada em metros e o tempo, em segundos, e obteremos:

$x(t) = 2 + 3t - 2t^2$ A velocidade inicial é, portanto:

$v_0 = 3\text{m/s}$ a aceleração: $a = -4\text{m/s}^2$ ($a < 0$) e a posição inicial: $x_0 = 2\text{m}$

Para desenharmos o gráfico s x t da equação acima, construímos a tabela de x x t (atribuindo valores a t).

$x(\text{m})$	$t(\text{s})$
2,0	0
3,0	0,5
3,125	0,75
3,0	1
2,0	1,5
0	2,0
-3,0	2,5
-7,0	3



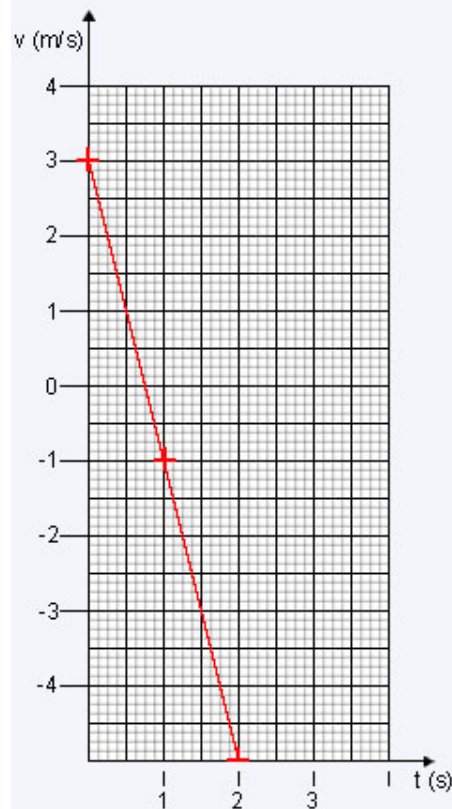
A partir da tabela obtemos o gráfico x x t :

Para o caso da velocidade, temos a equação $v = v_0 + at$. Assim, para o movimento observado temos:

$$v = 3 - 4t$$

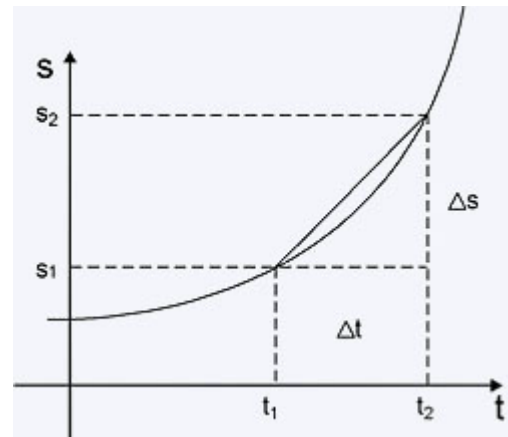
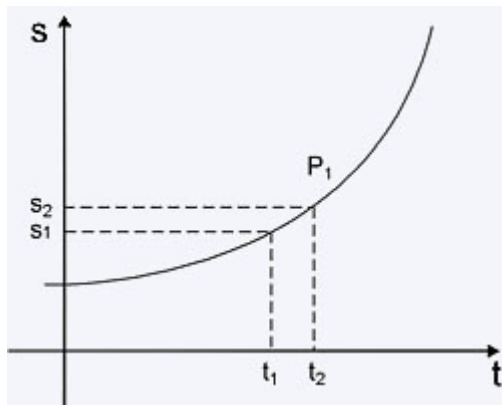
obtendo assim a tabela abaixo:

$v(\text{m/s})$	$t(\text{s})$
3	0
-1	0,5
5	0,75



Para determinarmos a velocidade média entre dois instantes de tempo t_1 e t_2 , basta determinarmos a posição inicial e a posição final x_1 e x_2 . A velocidade média pode ser calculada uma vez que determinemos, a partir do gráfico $x \times t$, os valores de x_1 e x_2 , correspondentes aos instantes t_1 e t_2 .

$$v_{\text{med}} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$



À medida que o intervalo de tempo tende a zero, pode-se notar que a velocidade no instante t_1 é dada pela tangente à curva no ponto P_1 , associado ao tempo t_1 , isto é, a velocidade é dada pelo coeficiente angular da reta que tangencia a curva nesse ponto:

