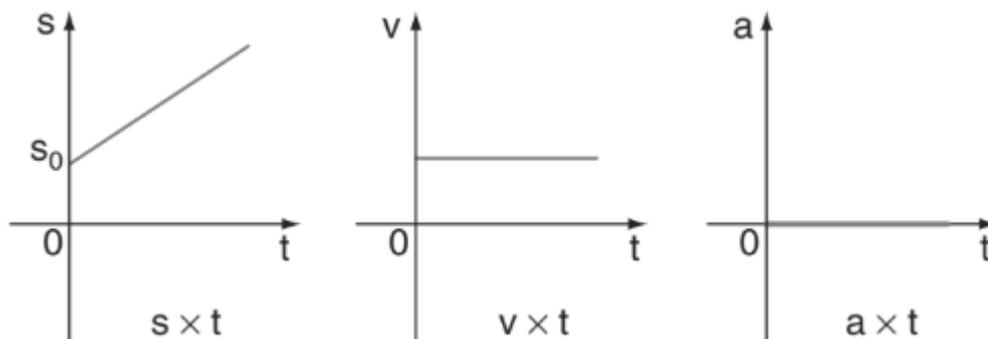


## Gráficos do MJe do MU

Gráficos do movimento uniforme:

**Movimento uniforme progressivo ( $V > 0$ ):**

Ocorre quando a velocidade do corpo é maior que zero e não nula (não é igual a zero).



O primeiro **gráfico, de espaço por tempo ( $S \times t$ )**, indica como a posição aumenta com o tempo, por meio de uma relação linear diretamente proporcional ( $y = ax + b$ ), quando o tempo aumenta a posição também aumenta. O coeficiente linear (ponto em que a linha do gráfico corta o eixo Y) deste gráfico representa a posição inicial ( $s_0$ ) do móvel no momento que o tempo começou a ser contado. O coeficiente angular da reta aponta a velocidade média ( $v_m$ ), pode ser obtido por meio da tangente do ângulo da reta. A função que gera esse gráfico é a:

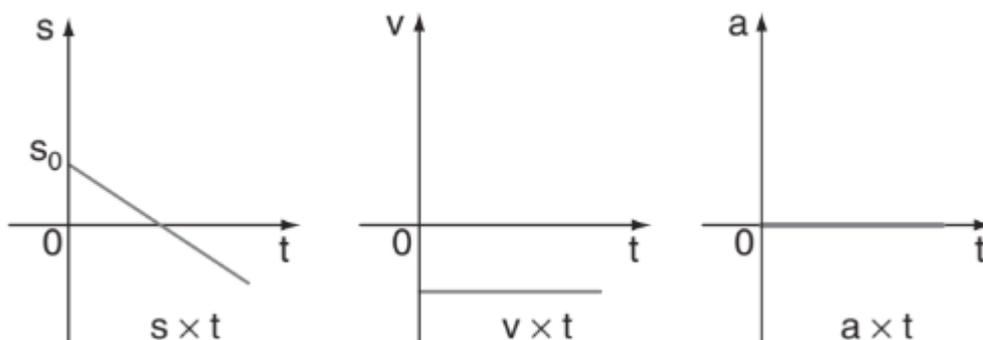
$$S(t) = S_0 + Vt$$

No segundo **gráfico, de velocidade por tempo ( $V \times t$ )**, temos apenas uma linha horizontal pois no MU a velocidade é mantida constante ao longo da trajetória.

No terceiro **gráfico, de aceleração por tempo ( $a \times t$ )**, temos um valor nulo de aceleração pois no MU a aceleração é igual a zero (nula).

**Movimento uniforme retrógrado ( $V < 0$ ):**

Ocorre quando a velocidade do corpo é menor que zero e não nula (não é igual a zero).



No primeiro **gráfico, de posição por tempo (S x t)**, temos a posição diminuindo com o passar do tempo, por meio de uma relação linear inversamente proporcional ( $y = -ax + b$ ), se o tempo aumenta temos a posição diminuindo. O coeficiente linear (ponto em que a linha do gráfico corta o eixo Y) aponta a posição inicial do móvel. O coeficiente angular da reta indica a velocidade média do móvel, pode ser obtido por meio da tangente do ângulo da reta. A função que gera esse gráfico é:

$$S = S_0 - Vt$$

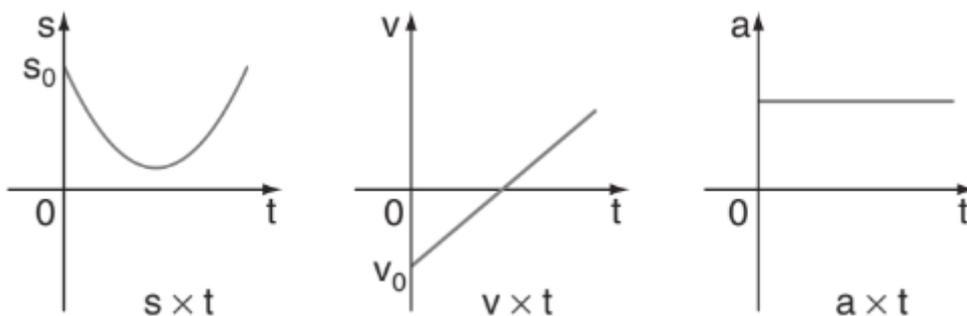
No segundo **gráfico, de velocidade por tempo (V x t)**, temos apenas uma linha horizontal e abaixo do eixo X pois o movimento é retrógrado, ou seja, a velocidade é negativa.

No terceiro **gráfico, de aceleração por tempo (a x t)**, temos um valor nulo pois no MU a aceleração é nula.

### Gráficos do movimento uniformemente variado:

**Movimento uniformemente variado acelerado (a > 0):**

Ocorre quando a aceleração que age sobre o corpo é positiva.



No primeiro **gráfico, de posição por tempo (S x t)**, o formato é de uma função do segundo grau ( $y = a_1x^2 + bx + c$ ), com a concavidade para cima, em que os coeficientes são:

$$a_1 = \frac{a}{2}, b = V_0 \text{ e } c = S_0.$$

Assim todas as relações para as funções do segundo grau são válidas também para **função horária do espaço no MUV**:

$$S = S_0 + V_0t + \frac{at^2}{2}$$

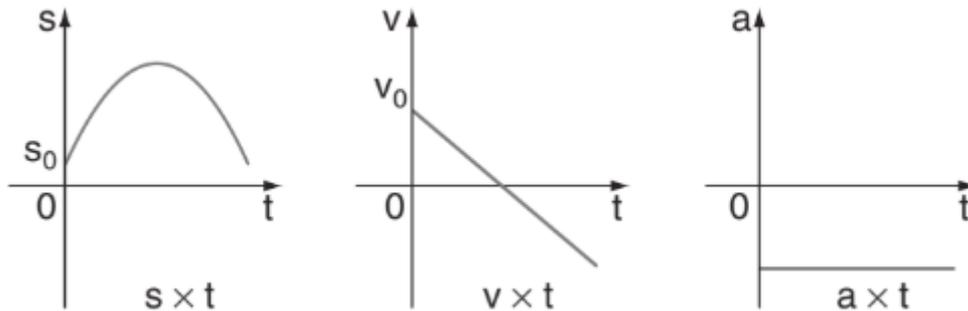
No segundo **gráfico, de velocidade por tempo (V x t)**, temos o crescimento da velocidade com o passar do tempo. Esta é uma relação linear, assim como na função de primeiro grau. O coeficiente linear é a

velocidade inicial ( $V_0$ ) do corpo, pode ser obtido pela tangente do ângulo da reta. E a área por baixo do gráfico é a variação do espaço ( $\Delta S$ ) percorrido pelo corpo no determinado intervalo de tempo.

No terceiro gráfico, de aceleração por tempo ( $a \times t$ ), temos apenas uma linha horizontal e acima do eixo X ( $a < 0$ ) pois a aceleração no MUV é constante ao longo do tempo.

### Movimento uniformemente acelerado retardado ( $a < 0$ ):

Ocorre quando a aceleração que age sobre o corpo é negativa.



No primeiro gráfico, de posição por tempo ( $S \times t$ ), temos o formato característico de uma função de segundo grau ( $y = -a_1x^2 + bx + c$ ) com a concavidade voltada para baixo. A função que gera esse tipo de gráfico é a **função horária da posição no MUV**, com a aceleração negativa:

$$s = S_0 + V_0t - \frac{at^2}{2}$$

Assim, todas as relações das funções do segundo grau, também são válidas para esse caso.

No segundo gráfico, de velocidade por tempo ( $V \times t$ ), temos o decrescimento da velocidade com o passar do tempo, por meio de uma relação linear, assim como nas funções de primeiro grau. O coeficiente linear desse gráfico é a velocidade inicial ( $V_0$ ). E o coeficiente angular é a aceleração, podendo ser obtido por meio da tangente do ângulo da reta. A área por baixo da reta é a variação da posição ( $\Delta S$ ) do corpo.

No terceiro gráfico, de aceleração por tempo ( $a \times t$ ), temos apenas uma linha horizontal e abaixo do eixo X, pois a aceleração é negativa e constante com o passar do tempo.

## Exercícios:

**20 UFPE 2003** O gráfico abaixo mostra a posição, em função do tempo, de três carros que se movem no mesmo sentido e na mesma estrada retilínea.

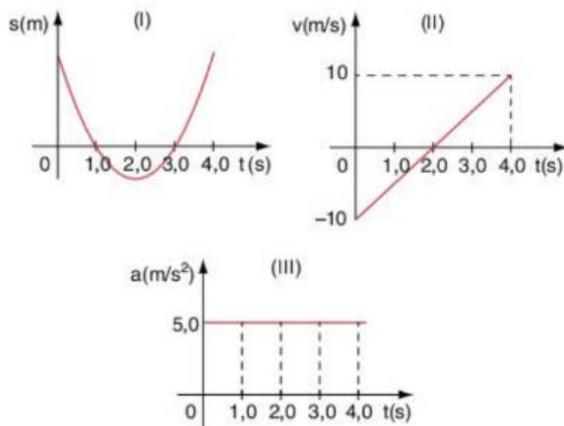


O intervalo de tempo que o carro Z leva entre ultrapassar o carro X e depois ultrapassar o carro Y é de:

- (a) 10 s                      (c) 20 s                      (e) 30 s  
(b) 15 s                      (d) 25 s

**26 Puccamp** Considere os gráficos a seguir.

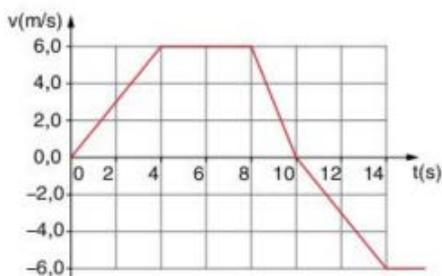
- I. Espaço em função do tempo.
- II. Velocidade em função do tempo.
- III. Aceleração em função do tempo.



A respeito desses gráficos, é correto afirmar que:

- (a) somente I e II podem representar o mesmo movimento.  
(b) somente I e III podem representar o mesmo movimento.  
(c) somente II e III podem representar o mesmo movimento.  
(d) os três gráficos podem representar o mesmo movimento.  
(e) cada gráfico representa um movimento distinto.

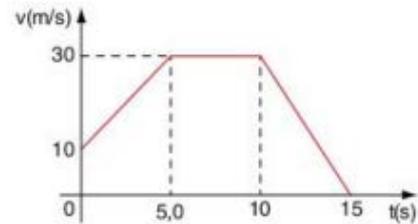
**30 UFPE 2002** O gráfico a seguir representa, aproximadamente, a velocidade de um atleta, em função do tempo, em um trecho de um percurso retilíneo.



No instante em que ocorreu a mudança no sentido do movimento, a quantos metros da sua posição inicial (em  $t = 0$ ) se encontrava o atleta?

- (a) 12                      (c) 30                      (e) 42  
(b) 24                      (d) 36

**33 Puccamp** O gráfico a seguir representa a velocidade escalar de um móvel durante 15 s de movimento.



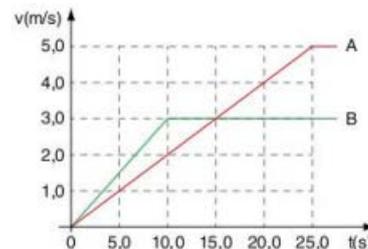
Com base no gráfico, é correto afirmar que:

- (a) o móvel está parado entre os instantes 5,0 s e 10 s.  
(b) o movimento do móvel é sempre acelerado.  
(c) o móvel muda de sentido nos instantes 5,0 s e 10 s.  
(d) a velocidade escalar média do móvel foi de 15 m/s.  
(e) o móvel percorreu 100 m nos primeiros 5,0 s.

**39 EEM-SP** A maior aceleração (ou retardamento) tolerável pelos passageiros de um trem urbano é  $1,5 \text{ m/s}^2$ . Sabe-se que a distância entre estações é de 600 m e que a composição estaciona durante 20 s em cada estação.

- a) Determine a maior velocidade que pode ser atingida pelo trem.
- b) Calcule a máxima velocidade média do trem, numa viagem.

**51 Udesc** Dois ciclistas, A e B, partem da mesma posição no instante  $t = 0$  e movimentam-se no mesmo sentido e em trajetória retilínea. Na figura a seguir, são mostrados os gráficos da velocidade em função do tempo dos dois ciclistas.



Leia com atenção e analise as afirmações sobre os gráficos.

- I. A aceleração do ciclista B no intervalo de  $t = 0$  a  $t = 10,0$  s foi maior do que a aceleração do ciclista A no intervalo de  $t = 0$  a  $t = 25,0$  s.
- II. No instante  $t = 15,0$  s, o ciclista A ultrapassou o ciclista B.
- III. Decorridos 20,0 s, o ciclista A estava na frente do ciclista B.
- IV. Decorridos 25,0 s, o ciclista A estava na frente de B e a distância entre eles era igual a 2,5 m.

Assinale a alternativa correta.

- (a) Todas as afirmativas estão corretas.  
(b) Somente estão corretas as afirmações I e IV.  
(c) Somente estão corretas as afirmações I, III e IV.  
(d) Somente estão corretas as afirmações II e III.  
(e) Somente estão corretas as afirmações II, III e IV.