Questões básicas sobre o M.U.V.

- Função horária dos espaços:
- $s = s_0 + v_0.t + \frac{1}{2}.\gamma.t^2$ (M.U.V.)
- $s = s_0 + v.t$ (M.U.)

1. Um foguete é lançado verticalmente a partir do repouso com aceleração escalar constante, em módulo, igual a 6,0 m/s^2, qual é a distância por ele percorrida após 5,0 s do lançamento?

2. Viajando com velocidade escalar de 15,0 m/s, um trem inicia um trecho de descida e passa a acelerar uniformemente, com aceleração escalar constante de 2,0m/s^2. Mantendo o movimento, no instante 30,0 s, após o início da descida, que distância terá percorrido?

3. Um veículo desloca-se com velocidade escalar de 20,0 m/s, quando passa a acelerar uniformemente, com aceleração escalar constante, γ = 0,50m/s^2. Calcule o deslocamento escalar do veículo em 10,0 s de movimento.

4. Uma partícula descreve trajetória retilínea com velocidade escalar igual a 10,0 m/s, em determinado instante, passa a atuar sobre ela uma força constante , paralela a trajetória e no sentido de seu movimento, de tal forma, a provocar uma aceleração escalar constante e igual a 2,0 m/s2. Qual é a distância percorrida pela partícula, 2,0 s após a atuação da força sobre ela?

5. Um móvel passa pela posição -4,0 m com velocidade escalar, em módulo, igual a 3,0 m/s, no instante t_0 = 0 (origem dos tempos), supondo-se o **movimento retrógrado**, qual é a sua aceleração escalar, suposta constante, para que sua posição seja igual a zero (origem dos espaços) no instante t = 4,0 s?

6. Um móvel passa pela posição 3,0 m com velocidade escalar, em módulo, igual a 5,0 m/s, no instante t_0 = 0 (origem dos tempos), supondo-se o **movimento progressivo**, qual é a sua aceleração escalar, suposta constante, para que sua posição seja igual a 18,0 m no instante t = 1,0 s?

7. Um automóvel possui velocidade escalar,em módulo, igual 72,0 km/h no momento em que seu motorista aciona os freios.Supondo-se que o automóvel pare após percorrer 20,0 m em 4,0 s, qual é o módulo de sua aceleração escalar ?

8. Se um automóvel ao frear, percorre 25,0 m até parar em 5,0 s, com aceleração escalar, em módulo, igual a 2,0 m/s^2, então a sua velocidade escalar inicial, em km/h, é:

a) 10,0
b) 20,0
c) 36,0
d) 72,0
e) 108,0

9. Se um automóvel ao frear, percorre 35,0 m até parar em 10,0 s, com aceleração escalar, em módulo, igual a 4,0 m/s^2, então a sua velocidade escalar inicial, em km/h, é:

a) 20,0
b) 30,0
c) 36,0
d) 84,6

e) 100,0

10.(Exercício modelo) A tabela a seguir mostra a posição em função do tempo de uma partícula que descreve trajetória retilínea com aceleração escalar constante:

t (s)	0	1,0	2,0	3,0	4,0
s (m)	1,0	3,0	9,0	19,0	33,0

Determine a expresão algébrica da função horária dos espaços da partícula.

Resolução:

$t_0 = 0 \rightarrow s_0 = 1,0$ m

$$s = s_0 + v_0.t + \frac{1}{2}.\gamma.t^2 \rightarrow 3,0 = 1,0 + v_0.(1,0) + \frac{1}{2}.\gamma.(1,0)^2 \rightarrow 2,0 = v_0 + \frac{1}{2}.\gamma \ \text{(A)}$$

$$s = s_0 + v_0.t + \frac{1}{2}.\gamma.t^2 \rightarrow 9,0 = 1,0 + v_0.(2,0) + \frac{1}{2}.\gamma.(2,0)^2 \rightarrow 8,0 = 2,0.v_0 + 2,0.\gamma \rightarrow 4,0 = v_0 + \gamma \ \text{(B)}$$

Da equação B, temos:

$$4,0 = v_0 + \gamma \rightarrow v_0 = 4,0 - \gamma$$

Sbstituindo-se em A:

$$2,0 = 4,0 - \gamma + \frac{1}{2}.\gamma \rightarrow \frac{1}{2}.\gamma = 2,0 \rightarrow \gamma = 4,0\,\text{m/s}^2$$

logo:

$$v_0 = 4,0 - \gamma \rightarrow v_0 = 4,0 - 4,0 \rightarrow v_0 = 0$$

$$s = s_0 + v_0.t + \frac{1}{2}.\gamma.t^2 \rightarrow s = 1,0 + 0.t + \frac{1}{2}.4,0.t^2 \rightarrow s = 1,0 + 2,0.t^2 \ \text{(S.I.)}$$

11. A tabela a seguir mostra a posição em função do tempo de uma partícula que descreve trajetória retilínea com aceleração escalar constante:

t (s)	0	1,0	2,0	3,0	4,0
s (m)	2,0	8,0	22,0	44,0	74,0

Determine a expresão algébrica da função horária dos espaços da partícula.

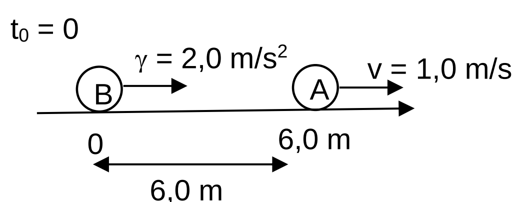
12. A tabela a seguir mostra a posição em função do tempo de uma partícula que descreve trajetória retilínea com aceleração escalar constante:

t (s)	0	1,0	2,0	3,0	4,0
s (m)	0	-1,0	-4,0	-9,0	-16,0

Determine a expresão algébrica da função horária dos espaços da partícula

13. (Exercício modelo) Duas partículas A e B descrevem a mesma trajetória retilínea. No instante t = 0 a partícula A está a 6,0 m à frente de B e descreve movimento uniforme com velocidade escalar, em módulo igual a 1,0 m/s enquanto B parte do repouso e se move no mesmo sentido de A com aceleração escalar constante e igual a 2,0 m/s^2.Em que instante as partículas se encontram?

Resolução:



$$s_A = s_0 + v.t \rightarrow s_A = 6{,}0 + 1{,}0.t$$

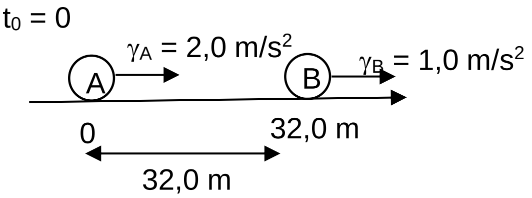
$$s_B = s_0 + v_0.t + \frac{1}{2}.\gamma.t^2 \rightarrow s_B = 0 + 0.t + \frac{1}{2}.2{,}0.t^2 \rightarrow s_B = 1{,}0.t^2$$

$$s_B = s_A \rightarrow 1{,}0.t_E^2 = 6{,}0 + 1{,}0.t_E \rightarrow 1{,}0.t_E^2 - 1{,}0.t_E - 6{,}0 = 0$$

$$\Delta = B^2 - 4.A.C \rightarrow \Delta = (-1{,}0)^2 - 4.(1{,}0).(-6{,}0) \rightarrow \Delta = 25{,}0$$

$$t_E = \frac{-B \pm \sqrt{\Delta}}{2.A} \rightarrow t_E = \frac{-(-1{,}0) \pm 5{,}0}{2.(1{,}0)} \rightarrow t_E = -2{,}0\ \text{s (rejeitada) e } t_E = 3{,}0\ \text{s}$$

14. Duas partículas A e B partem do repouso e se movem no mesmo sentido ao longo de uma trajetória retilínea com aceleração escalar constante, conforme indica a figura a seguir:



Determine o instante e a posição de encontro das partículas.

15. Duas partícula A e B descrevem a mesma trajetória retilínea. A partícula A parte do repouso com aceleração escalar constante e igual a 4,0 m/s^2 e, no mesmo instante, a partícula B que se encontra inicialmente 16,0 m à frente de A, passa a se mover com velocidade escalar constante e igual 4,0 m/s. Determine o instante e a posição de encontro das partículas.

Resolução:

1.

$$s = s_0 + v_0.t + \frac{1}{2}.\gamma.t^2 \rightarrow s - s_0 = v_0.t + \frac{1}{2}.\gamma.t^2 \rightarrow \Delta s = 0.(5,0) + \frac{1}{2}.(6,0).(5,0)^2$$

$$\Delta s = 0 + 75,0 \rightarrow \Delta s = 75,0\,m$$

2.

$$s = s_0 + v_0.t + \frac{1}{2}.\gamma.t^2 \rightarrow s - s_0 = v_0.t + \frac{1}{2}.\gamma.t^2 \rightarrow \Delta s = 15,0.(30,0) + \frac{1}{2}.(2,0).(30,0)^2$$

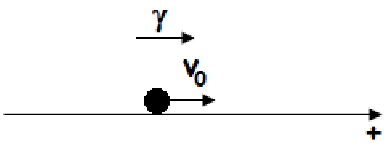
$$\Delta s = 450,0 + 900,0 \rightarrow \Delta s = 1350,0\,m$$

3.

$$s = s_0 + v_0.t + \frac{1}{2}.\gamma.t^2 \rightarrow s - s_0 = v_0.t + \frac{1}{2}.\gamma.t^2 \rightarrow \Delta s = 20,0.(10,0) + \frac{1}{2}.(0,50).(10,0)^2$$

$$\Delta s = 200,0 + 25,0 \rightarrow \Delta s = 225,0\,m$$

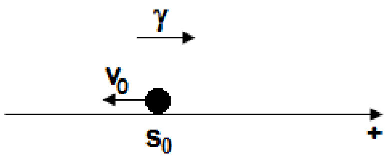
4.



$$s = s_0 + v_0.t + \frac{1}{2}.\gamma.t^2 \rightarrow s - s_0 = v_0.t + \frac{1}{2}.\gamma.t^2 \rightarrow \Delta s = 10,0.(2,0) + \frac{1}{2}.(2,0).(2,0)^2$$

$$\Delta s = 20,0 + 4,0 \rightarrow \Delta s = 24,0\,m$$

5.



$$s = s_0 + v_0.t + \frac{1}{2}.\gamma.t^2 \rightarrow 0 = -4,0 + (-3,0).(4,0) + \frac{1}{2}.\gamma.(4,0)^2 \rightarrow 0 = -4,0 - 12,0 + 8,0.\gamma \rightarrow 8,0.\gamma = 16,0$$

$$\gamma = \frac{16,0}{8,0} = 2,0\,m/s^2$$

6.

$$s = s_0 + v_0.t + \frac{1}{2}.\gamma.t^2 \rightarrow 18,0 = 3,0 + (5,0).(1,0) + \frac{1}{2}.\gamma.(1,0)^2 \rightarrow 18,0 = 8,0 + \frac{1}{2}.\gamma \rightarrow \frac{1}{2}.\gamma = 10,0$$

$$\gamma = 20,0\,m/s^2$$

7.

$$v_0 = \frac{72{,}0}{3{,}6} = 20{,}0\ \text{m/s}$$

$$s = s_0 + v_0.t + \frac{1}{2}.\gamma.t^2 \rightarrow s - s_0 = v_0.t + \frac{1}{2}.\gamma.t^2 \rightarrow 20{,}0 = 20{,}0.(4{,}0) + \frac{1}{2}.\gamma.(4{,}0)^2$$

$$8{,}0.\gamma = 20{,}0 - 80{,}0 \rightarrow \gamma = \frac{-60{,}0}{8{,}0} \rightarrow \gamma = -7{,}5\ \text{m/s}^2 \rightarrow |\gamma| = 7{,}5\ \text{m/s}^2$$

8. C

$$s = s_0 + v_0.t + \frac{1}{2}.\gamma.t^2 \rightarrow s - s_0 = v_0.t + \frac{1}{2}.\gamma.t^2 \rightarrow 25{,}0 = v_0.(5{,}0) + \frac{1}{2}.(-2{,}0).(5{,}0)^2$$

$$5{,}0.v_0 = 25{,}0 + 25{,}0 \rightarrow 5.v_0 = 50{,}0 \rightarrow v_0 = \frac{50{,}0}{5{,}0} \rightarrow v_0 = 10{,}0\ \text{m/s}$$

$$v_0 = 10{,}0.(3{,}6) = 36{,}0\ \text{km/h}$$

9.D

$$s = s_0 + v_0.t + \frac{1}{2}.\gamma.t^2 \rightarrow s - s_0 = v_0.t + \frac{1}{2}.\gamma.t^2 \rightarrow 35{,}0 = v_0.(10{,}0) + \frac{1}{2}.(-4{,}0).(10{,}0)^2$$

$$10{,}0.v_0 = 35{,}0 + 200{,}0 \rightarrow 10{,}0.v_0 = 235{,}0 \rightarrow v_0 = \frac{235{,}0}{10{,}0} \rightarrow v_0 = 23{,}5\ \text{m/s}$$

$$v_0 = 23{,}5.(3{,}6) = 84{,}6\ \text{km/h}$$

11.

$t_0 = 0 \rightarrow s_0 = 2{,}0$ m

$$s = s_0 + v_0.t + \frac{1}{2}.\gamma.t^2 \rightarrow 8{,}0 = 2{,}0 + v_0.(1{,}0) + \frac{1}{2}.\gamma.(1{,}0)^2 \rightarrow 6{,}0 = v_0 + \frac{1}{2}.\gamma \ \ (A)$$

$$s = s_0 + v_0.t + \frac{1}{2}.\gamma.t^2 \rightarrow 22{,}0 = 2{,}0 + v_0.(2{,}0) + \frac{1}{2}.\gamma.(2{,}0)^2 \rightarrow 20{,}0 = 2{,}0.v_0 + 2{,}0.\gamma \rightarrow 10{,}0 = v_0 + \gamma\ (B)$$

Da equação B, temos:

$$10{,}0 = v_0 + \gamma \rightarrow v_0 = 10{,}0 - \gamma$$

Sbstituindo-se em A:

$$6{,}0 = 10{,}0 - \gamma + \frac{1}{2}.\gamma \rightarrow \frac{1}{2}.\gamma = 4{,}0 \rightarrow \gamma = 8{,}0\ \text{m/s}^2$$

logo:

$$v_0 = 10{,}0 - \gamma \rightarrow v_0 = 10{,}0 - 8{,}0 \rightarrow v_0 = 2{,}0$$

$$s = s_0 + v_0.t + \frac{1}{2}.\gamma.t^2 \rightarrow s = 2{,}0 + 2{,}0.t + \frac{1}{2}.8{,}0.t^2 \rightarrow s = 2{,}0 + 2{,}0.t + 4{,}0.t^2 \text{ (S.I.)}$$

12.

$t_0 = 0 \rightarrow s_0 = 0$ m

$$s = s_0 + v_0.t + \frac{1}{2}.\gamma.t^2 \rightarrow -1{,}0 = 0 + v_0.(1{,}0) + \frac{1}{2}.\gamma.(1{,}0)^2 \rightarrow -1{,}0 = v_0 + \frac{1}{2}.\gamma \text{ (A)}$$

$$s = s_0 + v_0.t + \frac{1}{2}.\gamma.t^2 \rightarrow -4{,}0 = 0 + v_0.(2{,}0) + \frac{1}{2}.\gamma.(2{,}0)^2 \rightarrow -4{,}0 = 2{,}0.v_0 + 2{,}0.\gamma \rightarrow -2{,}0 = v_0 + \gamma \text{ (B)}$$

Da equação B, temos:

$$-2{,}0 = v_0 + \gamma \rightarrow v_0 = -2{,}0 - \gamma$$

Sbstituindo-se em A:

$$-1{,}0 = -2{,}0 - \gamma + \frac{1}{2}.\gamma \rightarrow -\frac{1}{2}.\gamma = 1{,}0 \rightarrow \gamma = -2{,}0 \text{ m/s}^2$$

logo:

$$v_0 = -2{,}0 - \gamma \rightarrow v_0 = -2{,}0 - (-2{,}0) \rightarrow v_0 = 0$$

$$s = s_0 + v_0.t + \frac{1}{2}.\gamma.t^2 \rightarrow s = 0 + 0.t + \frac{1}{2}.(-2{,}0).t^2 \rightarrow s = -1{,}0.t^2 \text{ (S.I.)}$$

14.

Instante de encontro:

$$s_A = s_0 + v_0.t + \frac{1}{2}.\gamma.t^2 \rightarrow s_A = 0 + 0.t + \frac{1}{2}.2{,}0.t^2 \rightarrow s_A = 1{,}0.t^2$$

$$s_B = 32{,}0 + 0.t + \frac{1}{2}.1{,}0.t^2 \rightarrow s_B = 32{,}0 + 0{,}50.t^2$$

$$s_A = s_B \rightarrow 1{,}0.t_E^2 = 32{,}0 + 0{,}50.t^2 \rightarrow 0{,}50.t_E^2 = 32{,}0 \rightarrow t_E^2 = 64{,}0$$

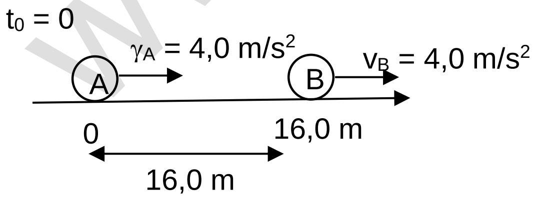
$$t_E = \sqrt{64{,}0} \rightarrow t_E = 8{,}0 \text{ s}$$

Posição de encontro:

Substituindo-se o instante de encontro em uma das funções horárias dos espaços temos a posição de encontro:

$$s_A = 1{,}0.t^2 \xrightarrow{t=8{,}0s} s_E = 1{,}0.(8{,}0)^2 \rightarrow s_E = 64{,}0 \text{ m}$$

15.



Instante de encontro:

$$s_A = s_0 + v_0.t + \frac{1}{2}.\gamma.t^2 \rightarrow s_A = 0 + 0.t + \frac{1}{2}.4,0.t^2 \rightarrow s_A = 2,0.t^2$$

$$s_B = s_0 + v.t \rightarrow s_B = 16,0 + 4,0.t$$

$$s_A = s_B \rightarrow 2,0.t_E^2 = 16,0 + 4,0.t_E \rightarrow 2,0.t_E^2 - 4,0.t_E - 16,0 = 0 \rightarrow 1,0t_E^2 - 2,0.t_E - 8,0 = 0$$

$$\Delta = B^2 - 4.A.C \rightarrow \Delta = (-2,0)^2 - 4.(1,0).(-8,0) \rightarrow \Delta = 36,0$$

$$t_E = \frac{-B \pm \sqrt{\Delta}}{2.A} \rightarrow t_E = \frac{-(-2,0) \pm 6,0}{2.(1,0)} \rightarrow t_E = -2,0\,s\,(\text{rejeitada})\text{ e } t_E = 4,0\,s$$

Posição de encontro:

$$s_E = 16,0 + 4,0.t \xrightarrow{t=4,0s} s_E = 16,0 + 4,0.(4,0) \rightarrow s_E = 32,0\,m$$