

## Exercícios de movimento uniformemente variado (M.U.V.)

## NÍVEL INICIAL

1) O movimento uniformemente variado é definido por

- ter velocidade constante não nula.
- ter aceleração não nula.
- ter velocidade variável.
- ter aceleração constante não nula.
- não ter aceleração.

2) A velocidade inicial de um corpo em M.R.U.V. é de 36 km/h. Mantendo a aceleração de  $3,0 \text{ m/s}^2$ , qual sua velocidade após 1,0 s?

- 3,0 m/s
- 3,0 km/h
- 13 m/s
- 39 m/s
- 39 km/h

3) Para frear numa trajetória reta, um carro atinge a velocidade zero após 12 s desde o início da frenada. Qual sua velocidade inicial, considerando a desaceleração constante de  $-2,5 \text{ m/s}^2$ ?

- 20 m/s.
- 30 m/s.
- 35 m/s.
- 40 m/s.
- 42 m/s.

4) Com a velocidade inicial de 30 m/s, um veículo desacelera em M.R.U.V. até atingir o repouso após percorrer 180 m. Usando a equação de Torricelli, determine a desaceleração deste corpo.

- $3,0 \text{ m/s}^2$ .
- $2,5 \text{ m/s}^2$ .
- $2,1 \text{ m/s}^2$ .
- $1,6 \text{ m/s}^2$ .
- $1,1 \text{ m/s}^2$ .

5) A seguir, vemos a função horária da velocidade do M.U.V., onde as unidades de medida respeitam o S.I.

$$v = 9 - 2t$$

Com base na expressão, determine:

- a velocidade inicial do móvel.
- a aceleração do corpo.
- a velocidade para  $t = 11 \text{ s}$ .

6) Um corpo parte da posição inicial 4 m com velocidade inicial de 3 m/s. se ele mantiver aceleração constante de  $1,5 \text{ m/s}^2$ , marque a alternativa que corresponde a função horária da velocidade deste corpo.

- $v = 3 + 1,5t$
- $v = 4 + 1,5t$
- $v = 4 + 3t$
- $v = 3 + 3t$
- $v = 1,5 + 3t$

7) Um móvel em MRUV descreve suas posições a partir da função horária da posição dada (as unidades de medida seguem ao Sistema Internacional):

$$S = -1 + 3t - 2t^2$$

Determine:

- a posição inicial do corpo.
- a velocidade inicial.
- a aceleração.
- a função horária da velocidade.

8) Para a função horária da posição a seguir, determine:

$$S = 2t^2 - 4t \quad (S.I.)$$

Determine:

- a aceleração do sistema.
- a velocidade inicial.
- a posição inicial.
- a posição para  $t = 3 \text{ s}$ .

9) Partindo do repouso, um móvel com aceleração constante de  $2,5 \text{ m/s}^2$  atinge a velocidade  $v$  após 4 segundos de movimento percorrendo uma distância  $d$ . Determine o valor  $v$  e a distância  $d$  de percurso.

- 8 m/s e 12 m
- 12 m/s e 20 m
- 12 m/s e 8 m
- 10 m/s e 8 m
- 10 m/s e 20 m

**RESPOSTAS NÍVEL INICIAL:**

- 1) D
- 2) C
- 3) B
- 4) B
- 5) a)  $v_0 = 9 \text{ m/s}$ ;  $a = - 2 \text{ m/s}^2$ ;  $v = - 13 \text{ m/s}$
- 6) A
- 7) a)  $- 1 \text{ m}$ ; b)  $3 \text{ m/s}$ ; c)  $- 4 \text{ m/s}^2$ ; d)  $v = 3 - 4t$
- 8) a)  $4 \text{ m/s}^2$ ; b)  $- 4 \text{ m/s}$ ; c)  $0$ ; d)  $6 \text{ m}$
- 9) E

**NÍVEL INTERMEDIÁRIO**

1) (UFPE) A posição  $X$  de uma partícula, que se move ao longo de uma reta, é descrita pela função horária:

$$X = 10,0 + 10,0t - 2t^2 \quad (S.I.)$$

A velocidade escalar média da partícula, entre os instantes 2,0 s e 3,0 s, vale:

- a) zero.
- b) 10,0 m/s.
- c) 11,0 m/s.
- d) 18,0 m/s.
- e) 80 m/s.

2) (ENEM) O trem de passageiros da Estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM), que circula diariamente entre a cidade de Cariacica, na Grande Vitória, e a capital mineira Belo Horizonte, está utilizando uma nova tecnologia de frenagem eletrônica. Com a tecnologia anterior, era preciso iniciar a frenagem 400 m antes da estação. Atualmente, essa distância caiu para 250 metros, o que proporciona redução no tempo de viagem.

Considerando uma velocidade de 72 km/h, qual o módulo da diferença entre as acelerações de frenagem depois e antes da adoção da tecnologia?

- a) 0,08 m/s<sup>2</sup>;
- b) 0,30 m/s<sup>2</sup>;
- c) 1,10 m/s<sup>2</sup>;
- d) 1,60 m/s<sup>2</sup>;
- e) 3,90 m/s<sup>2</sup>.

3) (UVV-ES) Você está parado em um corredor de um hospital em um dia de plantão, quando percebe a chegada de um paciente em uma maca móvel, que precisa de atendimento urgente. Essa maca está sendo empurrada por um enfermeiro e vindo em sua direção com uma velocidade de 10 km/h. O enfermeiro acidentalmente, escorrega e cai, mas a maca continua seguindo na mesma direção e sentido, com a mesma velocidade, só que sem controle. Por estar atento no instante em que o enfermeiro escorrega, você já saiu em disparada atrás da maca. A 10,0 m de você existe uma parede e, se a maca não for parada a tempo, o choque poderá causar danos graves ao paciente. Mas, quando você parte em disparada atrás da maca, ela já está a 2,0 m distante de você. A menor aceleração constante que você deve imprimir para evitar esse acidente é de:

- a) 1,54 m/s<sup>2</sup>
- b) 2,41 m/s<sup>2</sup>
- c) 3,13 m/s<sup>2</sup>
- d) 6,00 m/s<sup>2</sup>
- e) 31,3 m/s<sup>2</sup>

4) (AFA) Uma partícula move-se com velocidade de 50 m/s. Sob a ação de uma aceleração de módulo 0,2 m/s<sup>2</sup>, ela chega a atingir a mesma velocidade em sentido contrário. O tempo gasto, em segundos, para ocorrer essa mudança no sentido da velocidade é

- a) 500
- b) 250
- c) 100
- d) 50

5) (USS-RJ) Durante os testes com um veículo que se desloca em movimento uniformemente variado, sua velocidade em função do tempo foi medida apresentando os resultados indicados na tabela abaixo.

t (s)	v (m/s)
0	24
1	18
2	12
3	6

Por um problema de comunicação, as velocidades após três segundos não foram registradas. Considerando os dados obtidos, ao calcular a velocidade no instante nove segundos, os técnicos encontraram o seguinte valor, em m/s:

- a) -30
- b) -25
- c) -18
- d) -6

6) (UNICAMP-SP) A demanda por trens de alta velocidade tem crescido em todo o mundo. Uma preocupação importante no projeto desses trens é o conforto dos passageiros durante a aceleração. Sendo assim, considere que, em uma viagem de trem de alta velocidade, a aceleração experimentada pelos passageiros foi limitada a  $a_{max} = 0,09g$ , onde  $g = 10 \text{ m/s}^2$  é a aceleração da gravidade. Se o trem acelera a partir do repouso com aceleração constante igual a  $a_{max}$ , a distância mínima percorrida pelo trem para atingir uma velocidade de 1080 km/h corresponde a

- a) 10 km.
- b) 20 km.
- c) 50 km.
- d) 100 km.

7) (PUC–RJ) Um corredor velocista corre a prova dos 100 m rasos em, aproximadamente, 10 s. Considerando-se que o corredor parte do repouso, tendo aceleração constante, e atinge sua velocidade máxima no final dos 100 m, a aceleração do corredor durante a prova, em  $\text{m/s}^2$ , é

- a) 1,0.                      d) 4,0.  
b) 2,0.                      e) 5,0.  
c) 3,0.

8) (UFSCar–SP) Em um piso horizontal, um menino dá um empurrão em seu caminhãozinho de plástico. Assim que o contato entre o caminhãozinho e a mão do menino é desfeito, observa-se que em um tempo de 6 s o brinquedo foi capaz de percorrer uma distância de 9 m até cessar o movimento. Se a resistência oferecida ao movimento do caminhãozinho se manteve constante, a velocidade inicial obtida após o empurrão, em  $\text{m/s}$ , foi de

- a) 1,5.                      c) 4,5.                      e) 9,0.  
b) 3,0.                      d) 6,0.

9) (PUC–RJ) Um atleta corre a uma certa velocidade constante em linha reta e ultrapassa um carro que está sendo acelerado ( $a = 2,0 \text{ m/s}^2$ ) do repouso na mesma direção e sentido. O instante de tempo  $t = 0$  é o tempo inicial de aceleração do carro e também o instante de tempo em que o atleta passa pelo carro. O atleta consegue se manter à frente do carro por 3,0 s. Qual é a velocidade do atleta?

- a) 1,0  $\text{m/s}$   
b) 3,0  $\text{m/s}$   
c) 7,0  $\text{m/s}$   
d) 9,0  $\text{m/s}$   
e) 11,0  $\text{m/s}$

10) (FATEC–SP)

Aceleração escalar constante de  $5 \text{ m/s}^2$  significa que:

- a) em cada 5 m a velocidade escalar varia de 5  $\text{m/s}$ .  
b) em cada segundo são percorridos 5 m.  
c) em cada segundo a velocidade escalar varia de 5  $\text{m/s}$ .  
d) em cada 5 m a velocidade escalar varia de 1  $\text{m/s}$ .  
e) a velocidade escalar permanece sempre igual a 5  $\text{m/s}$ .

11) (UNISINOS–RS) Quando um motorista aumenta a velocidade escalar de seu automóvel de 60  $\text{km/h}$  para 78  $\text{km/h}$  em 10 s, ele está comunicando ao carro uma aceleração escalar média, em  $\text{m/s}^2$ , de:

- a) 18                      d) 1,8  
b) 0,2                      e) 0,5  
c) 5,0

12) (FAMECA–SP) Num acelerador de partículas, uma partícula  $\alpha$  é lançada com velocidade de  $10^4 \text{ m/s}$  em trajetória retilínea no interior de um tubo. A partícula saiu do tubo com velocidade de  $9.10^4 \text{ m/s}$ . Sendo a aceleração constante e igual a  $10^9 \text{ m/s}^2$ , o intervalo de tempo em que a partícula permaneceu dentro do tubo foi:

- a) 0,003 s                      d)  $8.10^{-5} \text{ s}$   
b) 0,00001 s                      e)  $4.10^{-5} \text{ s}$   
c)  $9.10^{-3} \text{ s}$

13) (UFRR) Um determinado corpo se desloca com uma velocidade escalar, em  $\text{m/s}$ , que obedece à função  $v = 20 - 3t$ , em que  $t$  é medido em segundos. A partir dessas informações, pode-se afirmar que, no instante  $t = 3 \text{ s}$ , o movimento desse corpo é:

- a) progressivo acelerado.  
b) uniforme.  
c) retrógrado acelerado.  
d) retrógrado retardado.  
e) progressivo retardado

14) (FUVEST–SP) Partindo do repouso, um avião percorre a pista, com aceleração escalar constante, e atinge a velocidade escalar de 360  $\text{km/h}$ , em 25 segundos. Qual o valor da sua aceleração, em  $\text{m/s}^2$ ?

- a) 9,8                      d) 4,0  
b) 7,2                      e) 2,0  
c) 6,0

15) (UFPE) Um carro está viajando numa estrada retilínea com a velocidade de 72  $\text{km/h}$ . Vendo adiante um congestionamento no trânsito, o motorista aplica os freios durante 2,5 s e reduz a velocidade para 54  $\text{km/h}$ . Supondo que a aceleração é constante durante o período de aplicação dos freios, calcule o seu módulo, em  $\text{m/s}^2$ .

- a) 1,0                      d) 2,5  
b) 1,5                      e) 3,0  
c) 2,0

16) (UCG–GO) Se o movimento de uma partícula é retrógrado e retardado, então a aceleração escalar da partícula é:

- nula.
- constante.
- variável.
- positiva.
- negativa

17) (PUC-RJ) Um corredor olímpico de 100 metros rasos acelera desde a largada, com aceleração constante até atingir a linha de chegada, por onde ele passará com velocidade instantânea de 12 m/s no instante final. Qual a sua aceleração constante?

- 10,0 m/s<sup>2</sup>.
- 1,0 m/s<sup>2</sup>.
- 1,66 m/s<sup>2</sup>.
- 0,72 m/s<sup>2</sup>.
- 2,0 m/s<sup>2</sup>.

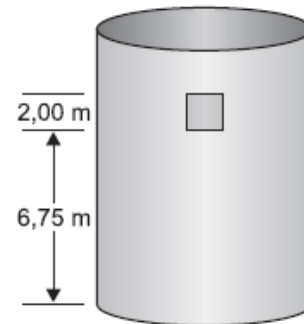
18) (UNIMONTES-MG) De acordo com o código Brasileiro de Transito, atravessar um sinal vermelho constitui falta gravíssima. Ao perceber um semáforo fechado à frente, o motorista de um carro, movendo-se a 20 m/s, freia com aceleração escalar constante de módulo igual a 5,0 m/s<sup>2</sup>. A intenção do motorista é parar o veículo antes de atingir a faixa de pedestres, logo abaixo do semáforo. A distância mínima do carro à faixa, no instante em que se inicia a freada, para não ocorrer a infração, e o tempo gasto durante a freada são, respectivamente, iguais a

- 40 m e 4,0 s
- 38,5 m e 4,0 s.
- 30 m e 3,0 s.
- 45 m e 4,5 s.

19) (MACKENZIE-SP) Um aluno, estudando um movimento retilíneo uniformemente variado, observa que um móvel percorre 28 m em 2 s, após passar pela origem da trajetória, e, nos 2 s seguintes, ele percorre mais 44 m. A distância que o móvel percorrerá nos próximos 2 s será de

- 48 m
- 60 m
- 91 m
- 110 m
- 132 m

20) (UFC-CE) Em uma fábrica de produtos químicos, existe um grande tanque cheio de um certo líquido que está sendo testado por um engenheiro. Para isso, ele deixa uma esfera de aço cair através do líquido, partindo do repouso na superfície do líquido



A queda da esfera é observada através de uma janela quadrada de vidro, com 2,00m de lado, situada a 6,75m do fundo do tanque, conforme a figura acima. O engenheiro, com base em suas observações, conclui que a esfera cai com uma aceleração constante de módulo 2,0m/s<sup>2</sup> e leva 1,0 segundo para passar completamente pela janela. A altura do líquido acima da janela vale:

- 0,25m.
- 0,50m.
- 0,75m
- 0,80m.
- 0,90m

21) (MACKENZIE-SP) Um bitrem, também chamado de treminhão, é comum nas zonas rurais do Brasil. Eles são enormes caminhões com três carretas e seu comprimento beira os vinte metros. Um deles, irregular, com 22,5 m de comprimento, trafega carregado por uma rodovia e passa por um posto rodoviário com velocidade constante de 20 m/s.

O policial, que está sobre uma motocicleta assimilável a um ponto material, decide abordar o treminhão quando o ponto extremo traseiro deste está a uma distância de 42 m. Acelera então constantemente com módulo 1,0 m/s<sup>2</sup>.

Alcança o ponto extremo traseiro e prossegue com a mesma aceleração constante até o ponto extremo dianteiro para dar sinal ao motorista. Pode-se afirmar corretamente que o módulo aproximado da velocidade da motocicleta, em km/h, no momento em que o policial dá sinal ao motorista vale:

- 100
- 120
- 135
- 150
- 155

22) (UESB-BA) Embora alguns movimentos observados na natureza possam ser considerados aproximadamente uniformes, é fácil constatar que a maioria dos corpos apresenta movimento com velocidade que varia no tempo e esses movimentos são denominados de acelerados ou variados. A equação  $x(t) = 5,0 + 20,0t - 4,0t^2$  representa a posição, em função do tempo, de uma partícula que se move sobre o eixo horizontal, em que as grandezas representadas estão nas unidades do SI. Dessa forma, é correto afirmar que, no instante  $t = 2,0s$ , a partícula possui uma velocidade, em m/s, igual a

- 01) 12,0
- 02) 8,0
- 03) 4,0
- 04) -2,0
- 05) -3,0

23) (UESB-BA) A posição de uma partícula se movendo ao longo do eixo x varia de acordo com a expressão  $x(t) = 10 - 8t + 2t^2$ , em que x é dado em metros e t, em segundos.

Com base nessas informações, é correto afirmar:

- 01) A partícula sofre um deslocamento de 10,0m no intervalo de tempo entre  $t_3 = 3,0s$  e  $t_4 = 5,0s$ .
- 02) A velocidade média da partícula entre os instantes  $t_1 = 1s$  e  $t_2 = 2s$  é igual a 3m/s.
- 03) No instante  $t = 3,0s$ , a partícula está se movendo a uma velocidade de 5m/s.
- 04) O sentido do movimento da partícula é invertido no instante  $t = 2,0s$ .
- 05) A partícula apresenta uma aceleração de  $2,0m/s^2$  em qualquer instante.

24) (COLÉGIO NAVAL) Um motorista visando a efetuar uma ultrapassagem aumentou a velocidade do seu veículo de 15m/s para 25m/s em 5.0 segundos. Qual foi a distância percorrida pelo motorista nesse intervalo de tempo levando-se em consideração que a aceleração foi constante?

- a) 100m
- b) 120m
- c) 140m
- d) 160m
- e) 180m

25) (ENEM) Os acidentes de trânsito são causados geralmente por excesso de velocidade. Em zonas urbanas no Brasil, o limite de velocidade normalmente adotado é de  $60 km.h^{-1}$ . Uma alternativa para diminuir o número de acidentes seria reduzir esse limite de velocidade. Considere uma pista seca em bom estado, onde um carro é capaz de frear com uma desaceleração constante de  $5 m.s^{-2}$  e que o limite de velocidade reduza de  $60 km.h^{-1}$  para  $50 km.h^{-1}$ .

Nessas condições, a distância necessária para a frenagem desde a velocidade limite até a parada completa do veículo será reduzida em um valor mais próximo de

- a) 1 m.
- b) 9 m.
- c) 15 m.
- d) 19 m.
- e) 38 m.

#### RESPOSTAS NÍVEL INTERMEDIÁRIO:

- 1) A
- 2) B
- 3) B
- 4) B
- 5) A
- 6) C
- 7) B
- 8) B
- 9) B
- 10) C
- 11) E
- 12) D
- 13) E
- 14) D
- 15) C
- 16) D
- 17) D
- 18) A
- 19) B
- 20) A
- 21) E
- 22) 03
- 23) 04
- 24) A
- 25) B

## NÍVEL AVANÇADO

1) (MACKENZIE-SP) Uma partícula, inicialmente em repouso, descreve um movimento retilíneo uniformemente variado e em 10 s percorre metade do espaço total previsto. A segunda metade desse espaço será percorrida em, aproximadamente:

- a) 2,0 s
- b) 4,1 s
- c) 5,8 s
- e) 10 s
- e) 14 s

2) (ITA-SP) A partir do repouso, um foguete de brinquedo é lançado verticalmente do chão, mantendo uma aceleração constante de  $5,00 \text{ m/s}^2$  durante os 10,0 primeiros segundos. Desprezando a resistência do ar, a altura máxima atingida pelo foguete e o tempo total de sua permanência no ar são, respectivamente, de

- a) 375 m e 23,7 s.
- b) 375 m e 30,0 s.
- c) 375 m e 34,1 s.
- d) 500 m e 23,7 s.
- e) 500 m e 34,1 s.

3) (UERJ) Durante um experimento, um pesquisador anotou as posições de dois moveis, A e B, elaborando a tabela abaixo. Os moveis descrevem uma mesma trajetória retilínea.

Tempo (t) em segundos	Posição em metros	
	A	B
0	-5	15
1	0	0
2	5	-5
3	10	0
4	15	15

O movimento de A é uniforme e o de B é uniformemente variado. Determine:

- a) a velocidade escalar de A;
- b) a aceleração escalar e a velocidade escalar inicial de B.

4) (ENEM) Um motorista que atende a uma chamada de celular é levado à desatenção, aumentando a possibilidade de acidentes ocorrerem em razão do aumento de seu tempo de reação. Considere dois motoristas, o primeiro atento e o segundo utilizando o celular enquanto dirige. Eles aceleram seus carros

inicialmente a  $1,00 \text{ m/s}^2$ . Em resposta a uma emergência, freiam com uma desaceleração igual a  $5,00 \text{ m/s}^2$ . O motorista atento aciona o freio à velocidade de  $14,0 \text{ m/s}$ , enquanto o desatento, em situação análoga, leva  $1,00$  segundo a mais para iniciar a frenagem. Que distância o motorista desatento percorre a mais do que o motorista atento, até a parada total dos carros?

- a) 2,90 m
- b) 14,0m
- c) 14,5 m
- d) 15,0m
- e) 17,4 m

## RESPOSTAS NÍVEL AVANÇADO:

- 1) B
- 2) A
- 3) a)  $5 \text{ m/s}$ ; b)  $10 \text{ m/s}^2$  e  $-20 \text{ m/s}$
- 4) E