

SIMULADO 2 – CINEMÁTICA

1. (G1 - ifce) Considere um movimento de queda livre em que duas partículas, 1 e 2, têm massas $m_1 = 1 \text{ kg}$ e $m_2 = 2 \text{ kg}$ e estão localizadas a uma mesma altura acima do solo. As duas partículas são abandonadas simultaneamente. Para a partícula 1 observa-se que, no intervalo de tempo $\Delta t = 2 \text{ s}$, se desloca verticalmente $\Delta y = 20 \text{ m}$. Para o mesmo intervalo de tempo $\Delta t = 2 \text{ s}$, o deslocamento vertical da partícula 2, em m, será

(Utilize $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- a) 40.
- b) 10.
- c) 20.
- d) 5.
- e) 50.

Resposta:

[C]

Na queda livre, todos os corpos caem com aceleração igual à da gravidade, independente da massa. Assim, o deslocamento vertical, num mesmo local, também é o mesmo para todos os corpos. Portanto, 20 m para as duas partículas.

2. (G1 - ifce) Um corpo que descreve um movimento retilíneo e uniformemente variado sai do repouso e varia sua velocidade em 2 m/s a cada segundo. Nessas condições, podemos dizer que a velocidade do corpo e o seu deslocamento ao final do primeiro minuto, são, em m/s e m, respectivamente

- a) 120 e 36.
- b) 100 e 30.
- c) 120 e 1800.
- d) 100 e 60.
- e) 120 e 3600.

Resposta:

[E]

A variação da velocidade a cada segundo fornecida pelo enunciado representa sua aceleração, então considerando as equações horárias para a velocidade e para as posições, temos:

Velocidade após um minuto, considerando $v_0 = 0$:

$$v = v_0 + at \Rightarrow v = 2t \xrightarrow{\text{para } 60 \text{ s}} v(60 \text{ s}) = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 60 \text{ s} \therefore v(60 \text{ s}) = 120 \text{ m/s}$$

Deslocamento após um minuto, com $x_0 = 0$ e $v_0 = 0$:

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{a}{2} t^2 \xrightarrow{\text{para } 60 \text{ s}} x(60 \text{ s}) = \frac{2 \text{ m/s}^2}{2} \cdot (60 \text{ s})^2 \therefore x(60 \text{ s}) = 3600 \text{ m}$$

3. (Ufjf-pism) O sistema de freios ABS (*Anti-lock Braking System*) aumenta a segurança dos veículos, fazendo com que as rodas não travem e continuem girando, evitando que os pneus derrapem. Uma caminhonete equipada com esse sistema de freios encontra-se acima da velocidade máxima de 110 km/h permitida num trecho de uma rodovia. O motorista dessa caminhonete avista um Fusca que se move no mesmo sentido que ele, a uma velocidade constante de módulo $v = 108$ km/h, num longo trecho plano e retilíneo da rodovia. Ele percebe que não é possível ultrapassar o Fusca, já que um ônibus está vindo na outra pista. Então, ele imediatamente pisa no freio, fazendo com que a caminhonete diminua sua velocidade a uma razão de 14,4 km/h por segundo. Após 5 s, depois de acionar os freios, a caminhonete atinge a mesma velocidade do automóvel, evitando uma possível colisão.

O módulo da velocidade v_0 da caminhonete no momento em que o motorista pisou no freio era de:

- a) 128 km/h
- b) 135 km/h
- c) 145 km/h
- d) 150 km/h
- e) 180 km/h

Resposta:

[E]

Aplicando a função horária da velocidade para o M.U.V.:

$$v = v_0 + at \Rightarrow 108 = v_0 - 14,4(5) \Rightarrow v_0 = 108 + 72 \Rightarrow$$

$$v_0 = 180 \text{ km/h.}$$

4. (G1 - ifce) Um móvel inicialmente em repouso no ponto de partida passa a ser acelerado constantemente à razão de 3 m/s^2 no sentido da trajetória. A velocidade do móvel após ter percorrido 24 m, em m/s, foi

- a) 6.
- b) 10.
- c) 8.
- d) 12.
- e) 4.

Resposta:

[D]

Usando a equação de Torricelli:

$$v^2 = v_0^2 + 2a \cdot \Delta s$$

$$v = \sqrt{v_0^2 + 2a \cdot \Delta s}$$

$$v = \sqrt{0^2 + 2 \cdot 3 \cdot 24}$$

$$v = \sqrt{144}$$

Logo, a velocidade ao término do trajeto solicitado é:

$$v = 12 \text{ m/s}$$

5. (Insper) Uma pessoa está segurando um livro no interior de um elevador em movimento vertical, uniforme e descendente. Em determinado instante, rompe-se o cabo de sustentação do elevador e ele passa a cair em queda livre. De susto, a pessoa solta o livro. A ação dissipativa do ar ou de outro tipo de atrito é desprezível.

A partir do momento em que é abandonado, e enquanto o elevador não tocar o chão, o livro

- a) cairá, atingindo o piso rapidamente, com aceleração maior que a do elevador, para um observador em referencial não inercial, dentro do elevador.
- b) manterá um movimento uniforme de queda em relação à pessoa, que está em referencial não inercial, podendo até atingir seu piso.
- c) cairá em queda livre também, com aceleração igual à do elevador, e não irá atingir seu piso, para qualquer observador em referencial inercial.
- d) deverá subir em relação aos olhos da pessoa, que está em um referencial não inercial, pois sua aceleração será menor que a do elevador.
- e) manterá um movimento uniforme de subida em relação aos olhos da pessoa, que está em referencial não inercial, podendo até atingir seu teto.

Resposta:

[C]

Após o rompimento do cabo, tanto o elevador quanto o livro iniciarão uma queda livre, ambos com a mesma aceleração (da gravidade). E como estavam em repouso em relação ao outro, não há porque se concluir que o livro percorreria um espaço maior, atingindo assim o piso do elevador.

6. (Eear) Um atleta pratica salto ornamental, fazendo uso de uma plataforma situada a 5m do nível da água da piscina. Se o atleta saltar desta plataforma, a partir do repouso, com que velocidade se chocará com a água?

Obs.: despreze a resistência do ar e considere o módulo da aceleração da gravidade

$$g = 10 \text{ m/s}^2.$$

- a) 10 m/s.
- b) 20 m/s.
- c) 30 m/s.
- d) 50 m/s.

Resposta:

[A]

Aplicando a equação de Torricelli, obtemos:

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta s$$

$$v^2 = 0 + 2 \cdot 10 \cdot 5$$

$$v^2 = 100$$

$$\therefore v = 10 \text{ m/s}$$

7. (Uece) Em função da diferença de massa entre a Terra e a Lua, a gravidade aqui é cerca de seis vezes a encontrada na Lua. Desconsidere quaisquer forças de atrito. Um objeto lançado da superfície da Terra com uma dada velocidade inicial v_T atinge determinada altura. O mesmo objeto deve ser lançado a uma outra velocidade v_L caso seja lançado do solo lunar e atinja a mesma altura. A razão entre a velocidade de lançamento na Terra e a de lançamento na Lua, para que essa condição seja atingida é, aproximadamente,

a) 6.

b) 10.

c) $\sqrt{10}$.

d) $\sqrt{6}$.

Resposta:

[D]

Utilizando a equação de Torricelli:

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta s$$

Para a altura máxima, obtemos:

$$0^2 = v_T^2 - 2gH_{\max} \Rightarrow v_T^2 = 2gH_{\max}$$

$$0^2 = v_L^2 - 2\frac{g}{6}H_{\max} \Rightarrow v_L^2 = \frac{gH_{\max}}{3}$$

$$\left(\frac{v_T}{v_L}\right)^2 = \frac{2gH_{\max}}{\frac{gH_{\max}}{3}} = 6$$

$$\therefore \frac{v_T}{v_L} = \sqrt{6}$$

8. (G1 - cftmg) Um automóvel que se movia a uma velocidade de 3,0 m/s é acelerado durante 4,0 segundos com uma aceleração constante de 2,0 m/s². A velocidade média, em m/s, desenvolvida por ele, nesse intervalo de tempo foi de

a) 7,0.

- b) 11,0.
- c) 15,0.
- d) 28,0.

Resposta:

[A]

Cálculo da velocidade ao final de 4,0 segundos de movimento:

$$v = v_0 + a \cdot t \Rightarrow v(4 \text{ s}) = 3 \text{ m/s} + 2 \text{ m/s}^2 \cdot 4 \text{ s} \therefore v(4 \text{ s}) = 11 \text{ m/s}$$

A velocidade média pode ser calculada pela média das velocidades, mas somente serve para o MRUV.

$$v_m = \frac{v_0 + v}{2} = \frac{3 \text{ m/s} + 11 \text{ m/s}}{2} \therefore v_m = 7 \text{ m/s}$$

Ou ainda pode ser calculada da forma geral que serve tanto para MRU quanto MRUV:

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$\Delta s = v_0 \cdot t + \frac{a}{2} \cdot t^2 \Rightarrow \Delta s = 3 \text{ m/s} \cdot 4 \text{ s} + \frac{2 \text{ m/s}^2}{2} \cdot (4 \text{ s})^2 \therefore \Delta s = 28 \text{ m}$$

Assim:

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{28 \text{ m}}{4 \text{ s}} \therefore v_m = 7 \text{ m/s}$$

9. (Mackenzie) 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 $1,0 \text{ m/s}^2$. 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:

- a) 100
- b) 120
- c) 135
- d) 150
- e) 155

Resposta:

[E]

Considerando que a origem das posições está na motocicleta no instante inicial em que o policial inicia seu movimento, as equações horárias das posições do caminhão e da motocicleta são:

Caminhão – MRU:

$$\left. \begin{array}{l} s_0 = 22,5 + 42 = 64,5 \text{ m (cabine)} \\ v = 20 \text{ m/s} \\ a = 0 \end{array} \right\} s_c = 64,5 + 20t$$

Motocicleta – MRUV:

$$\left. \begin{array}{l} s_0 = 0 \\ v_0 = 0 \\ a = 1 \text{ m/s}^2 \end{array} \right\} s_m = \frac{1}{2}t^2$$

Quando a motocicleta atinge a posição da cabine do caminhão, temos:

$$s_c = s_m$$

$$64,5 + 20t = \frac{1}{2}t^2$$

Multiplicando toda equação por 2 e agrupando:

$$t^2 - 40t - 129 = 0$$

$$t = \frac{40 \pm \sqrt{(-40)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-129)}}{2 \cdot 1} \therefore \begin{cases} t' = -3 \text{ s (descartado - tempo negativo)} \\ t'' = 43 \text{ s} \end{cases}$$

Assim, substituindo o tempo de encontro na equação da velocidade da motocicleta, temos:

$$v_m = v_0 + a \cdot t \Rightarrow v_m = 0 + 1 \text{ m/s}^2 \cdot 43 \text{ s} \therefore v_m = 43 \text{ m/s}$$

Passando para km/h:

$$v_m = 43 \text{ m/s} \cdot \frac{3,6 \text{ km/h}}{1 \text{ m/s}} \therefore v_m = 154,8 \text{ km/h} \approx 155 \text{ km/h}$$

10. (G1 - cftmg) Dois amigos, Pedro e Francisco, planejam fazer um passeio de bicicleta e combinam encontrarem-se no meio do caminho. Pedro fica parado no local marcado, aguardando a chegada do amigo. Francisco passa pelo ponto de encontro com uma velocidade constante de 9,0 m/s. No mesmo instante, Pedro começa a se mover com uma aceleração também constante de 0,30 m/s².

A distância percorrida por Pedro até alcançar Francisco, em metros, é igual a

- a) 30.
- b) 60.
- c) 270.
- d) 540.

Resposta:

[D]

O encontro dos dois amigos será realizado quando os dois tiverem a mesma posição. Vamos considerar as posições iniciais nulas para os dois. Para isso devemos representar as equações horárias das posições para cada um:

Francisco realiza um movimento retilíneo uniforme (MRU):

$$s_F = s_0 + v_F \cdot t \therefore s_F = 9t$$

Pedro realiza um movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV):

$$s_P = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{a}{2} \cdot t^2 \therefore s_P = 0,15t^2$$

No encontro os dois têm a mesma posição:

$$s_F = s_P \Rightarrow 9t = 0,15t^2 \therefore \begin{cases} t' = 0 \text{ s (início)} \\ t'' = 60 \text{ s (tempo de encontro)} \end{cases}$$

Usando o tempo de encontro em qualquer equação horária, temos a posição do encontro no sistema de coordenadas:

$$s_{\text{enc}} = 9t \Rightarrow s_{\text{enc}} = 9 \cdot 60 \therefore s_{\text{enc}} = 540 \text{ m}$$

