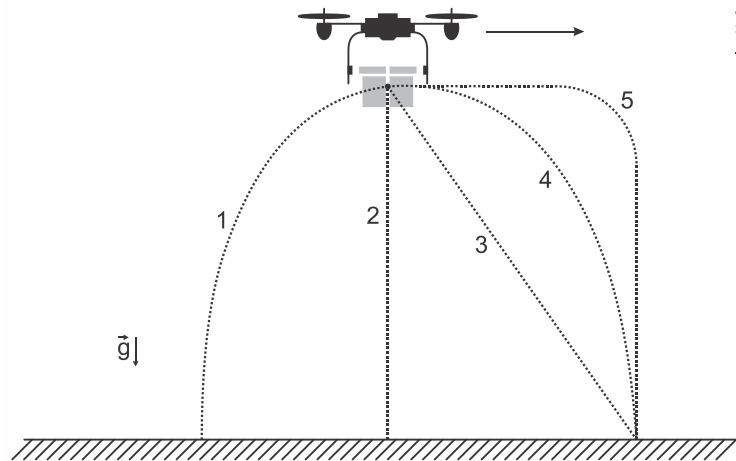


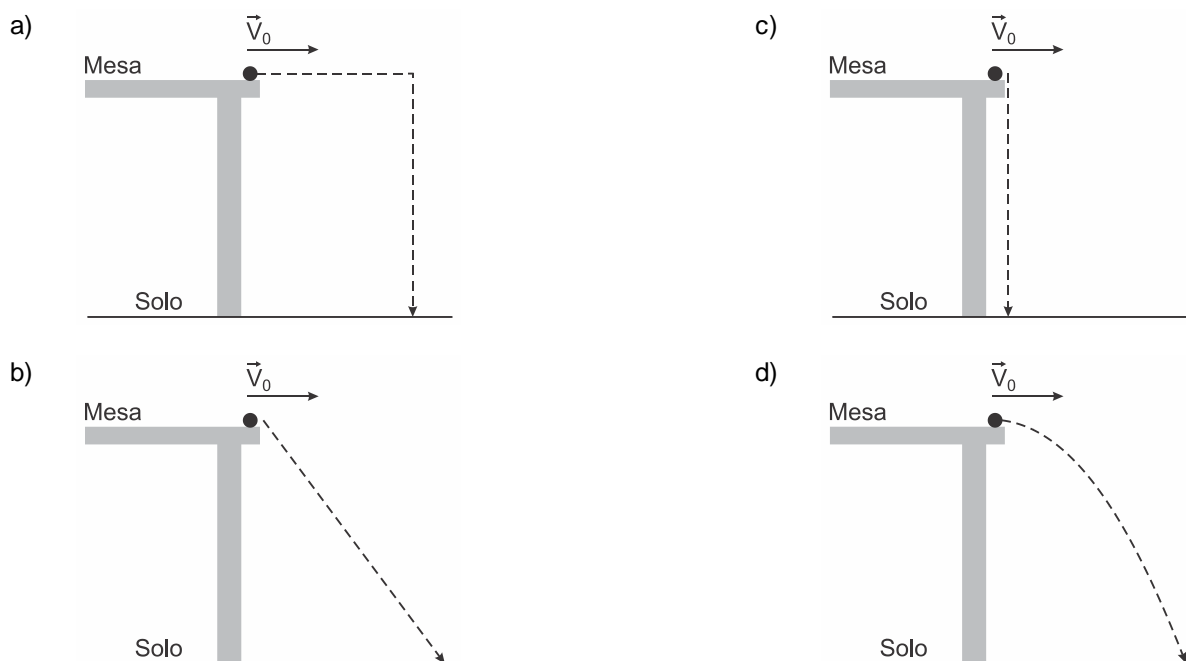
1. Um *drone* voando na horizontal, em relação ao solo (como indicado pelo sentido da seta na figura), deixa cair um pacote de livros. A melhor descrição da trajetória realizada pelo pacote de livros, segundo um observador em repouso no solo, é dada pelo percurso descrito na

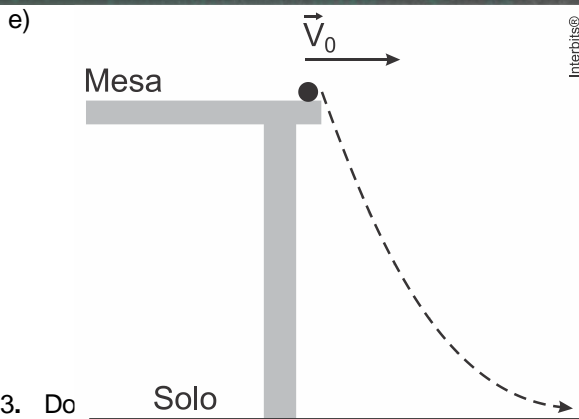


- a) trajetória 1.
- b) trajetória 2.
- c) trajetória 3.
- d) trajetória 4.
- e) trajetória 5.

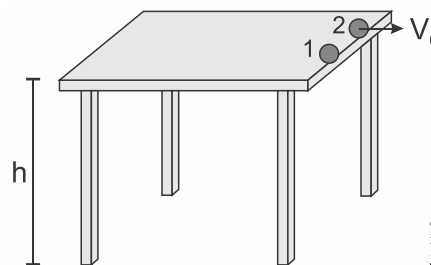
2. Nos desenhos animados, com frequência se vê um personagem correndo na direção de um abismo, mas, ao invés de cair, ele continua andando no vazio e só quando percebe que não há nada sob seus pés é que ele para de andar e cai verticalmente. No entanto, para observar uma trajetória de queda num experimento real, pode-se lançar uma bolinha, com velocidade constante (V_0), sobre a superfície de uma mesa e verificar o seu movimento de queda até o chão.

Qual figura melhor representa a trajetória de queda da bolinha?



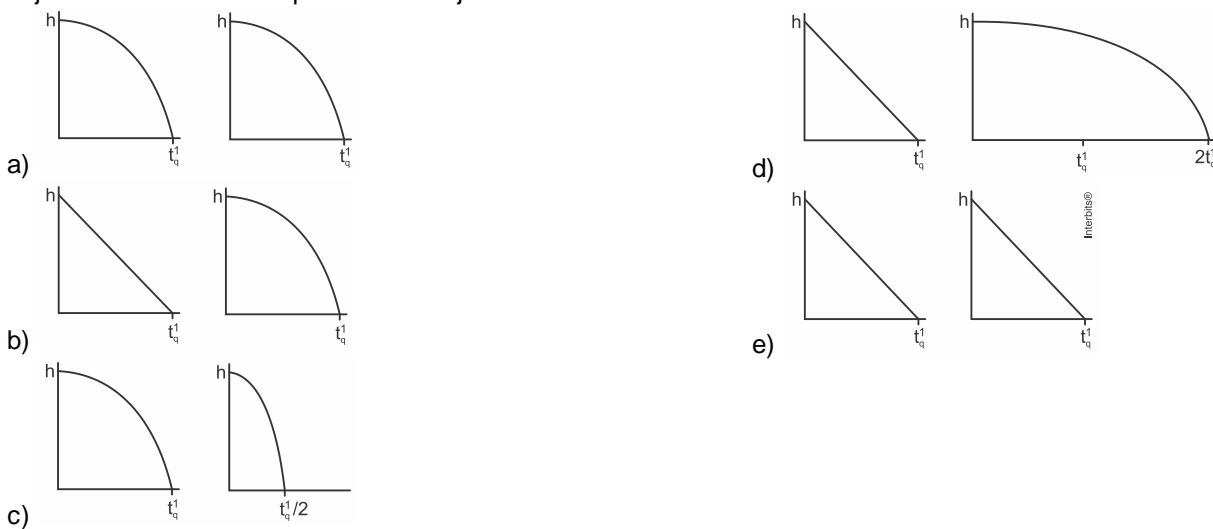


3. Do Solo ontram-se na borda de uma mesa de altura h em relação ao solo, conforme representa a figura abaixo.



O objeto 1 é lentamente deslocado até começar a cair verticalmente. No instante em que o objeto 1 começa a cair, o objeto 2 é lançado horizontalmente com velocidade V_0 . A resistência do ar é desprezível.

Assinale a alternativa que melhor representa os gráficos de posição vertical dos objetos 1 e 2, em função do tempo. Nos gráficos, t_q^1 representa o tempo de queda do objeto 1. Em cada alternativa, o gráfico da esquerda representa o objeto 1 e o da direita representa o objeto 2.



4. Ao localizar refugiados em um local plano no deserto, o governo de um país do Oriente Médio resolve utilizar um avião para lançar alimentos e outros itens de primeira necessidade, dada a impossibilidade de outros meios de transporte chegar rapidamente ao local. Um equipamento do avião permite ao piloto registrar o gráfico da variação da altura com o tempo de queda do pacote que contém o material de ajuda humanitária.

Observe o gráfico mostrado na Figura, e considere que em $t = 0$ s o pacote se desprende do avião. Para o pacote poder cair o mais próximo possível dos refugiados, é razoável afirmar que (despreze a resistência do ar e considere a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$):

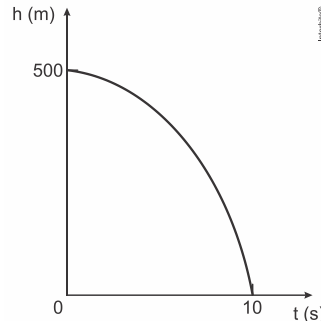
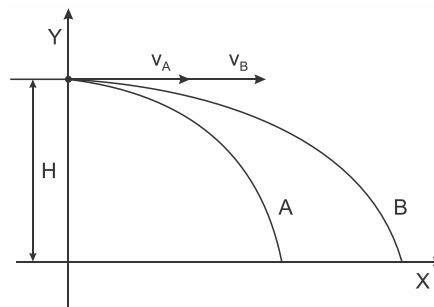


Figura - Gráfico da altura (h) do pacote em função do tempo de queda (t)

- O piloto lançou o pacote a 500 metros de altura, exatamente acima do local onde se encontravam os refugiados.
- O piloto lançou o pacote a 500 metros de altura, um pouco antes do local onde se encontravam os refugiados.
- O piloto lançou o pacote a 500 metros de altura, um pouco depois do local onde se encontravam os refugiados.
- O piloto lançou o pacote um pouco antes do local onde se encontravam os refugiados, e este chega ao solo com velocidade de 50 m/s.
- O piloto lançou o pacote exatamente acima do local onde se encontravam os refugiados, e este chega ao solo com velocidade de 50 m/s.

5. Anita (A) e Bianca (B) estão no alto de um edifício de altura H . Ambas arremessam bolinhas de gude, horizontalmente, conforme mostrado no esquema da figura abaixo. Bianca arremessa sua bolinha com o dobro da velocidade com que Anita arremessa a sua.



Disponível em: https://www.google.com.br/search?q=equil%C3%ADbrio+de+um+corpo+PRIMEIRA+LEI&rlz=1C1GGGE_pt-BR620BR633&espv=2&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjw-6S_jrvTAhXlpAKHe5eAgkQ_AUIBygC&biw=1366&bih=648&dpr=1#tbm=isch&q=LAN%C3%87AMENTO+HORIZONTAL+DE+PROJETEIS&imgrc=z3Nf7ZBrv-uEHM.
Acesso em: 02 maio 2017.

A respeito do esquema, leia as seguintes afirmações.

- O tempo que a bolinha arremessada por Bianca leva para atingir o solo é o dobro do tempo que a bolinha arremessada por Anita leva.
- A distância do edifício até o ponto em que a bolinha arremessada por Bianca atinge o solo é o dobro da distância alcançada pela bolinha arremessada por Anita.
- A velocidade com que a bolinha arremessada por Bianca atinge o solo é o dobro da velocidade com que a bolinha arremessada por Anita atinge o solo.

Sobre as proposições acima, pode-se afirmar que

- apenas I está correta.
- apenas II está correta.
- apenas III está correta.
- apenas I e II estão corretas.
- I, II e III estão corretas.

6. Para um salto no Grand Canyon usando motos, dois paraquedistas vão utilizar uma moto cada, sendo que uma delas possui massa três vezes maior. Foram construídas duas pistas idênticas até a beira do precipício, de forma que no momento do salto as motos deixem a pista horizontalmente e ao mesmo tempo. No instante em que saltam, os paraquedistas abandonam suas motos e elas caem praticamente sem resistência do ar.

As motos atingem o solo simultaneamente porque

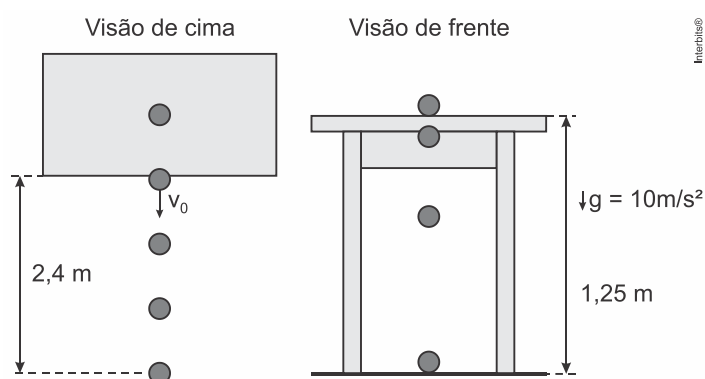
- possuem a mesma inércia.
- estão sujeitas à mesma força resultante.
- têm a mesma quantidade de movimento inicial.
- adquirem a mesma aceleração durante a queda.
- são lançadas com a mesma velocidade horizontal.

7. Um avião está levando suprimentos para pessoas que se encontram ilhadas numa determinada região. Ele está voando horizontalmente a uma altitude de 720 m acima do solo e com uma velocidade constante de 80 m/s. Uma pessoa no interior do avião é encarregada de soltar a caixa de suprimentos, em um determinado momento, para que ela caia junto às pessoas.

Desprezando a resistência do ar e considerando a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 , a que distância horizontal das pessoas, em metros, deverá ser solta a caixa?

- 80
- 720
- 960
- 1.200

8. Uma bola rola sobre uma bancada horizontal e a abandona, com velocidade V_0 , caindo até o chão. As figuras representam a visão de cima e a visão de frente desse movimento, mostrando a bola em instantes diferentes durante sua queda, até o momento em que ela toca o solo.

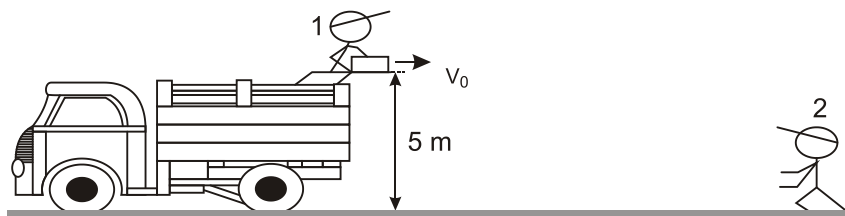


Desprezando a resistência do ar e considerando as informações das figuras, o módulo de V_0 é igual a

- 2,4 m/s.
- 0,6 m/s.
- 1,2 m/s.
- 4,8 m/s.

e) 3,6 m/s.

9. Da parte superior de um caminhão, a 5,0 metros do solo, o funcionário 1 arremessa, horizontalmente, caixas para o funcionário 2, que se encontra no solo para pegá-las. Se cada caixa é arremessada a uma velocidade de 8,0 m/s, da base do caminhão, deve ficar o funcionário 2, a uma distância de



Considere a aceleração da gravidade $10,0 \text{ m/s}^2$ e despreze as dimensões da caixa e dos dois funcionários.

- a) 4,0 m.
- b) 5,0 m.
- c) 6,0 m.
- d) 7,0 m.
- e) 8,0 m.

10. Uma menina, segurando uma bola de tênis, corre com velocidade constante, de módulo igual a 10,8 km/h, em trajetória retilínea, numa quadra plana e horizontal.

Num certo instante, a menina, com o braço esticado horizontalmente ao lado do corpo, sem alterar o seu estado de movimento, solta a bola, que leva 0,5 s para atingir o solo. As distâncias s_m e s_b percorridas, respectivamente, pela menina e pela bola, na direção horizontal, entre o instante em que a menina soltou a bola ($t = 0 \text{ s}$) e o instante $t = 0,5 \text{ s}$, valem:

NOTE E ADOTE

Desconsiderar efeitos dissipativos.

- a) $s_m = 1,25 \text{ m}$ e $s_b = 0 \text{ m}$.
- b) $s_m = 1,25 \text{ m}$ e $s_b = 1,50 \text{ m}$.
- c) $s_m = 1,50 \text{ m}$ e $s_b = 0 \text{ m}$.
- d) $s_m = 1,50 \text{ m}$ e $s_b = 1,25 \text{ m}$.
- e) $s_m = 1,50 \text{ m}$ e $s_b = 1,50 \text{ m}$.

11. Quatro bolas são lançadas horizontalmente no espaço, a partir da borda de uma mesa que está sobre o solo. Veja na tabela abaixo algumas características dessas bolas.

Bolas	Material	Velocidade inicial ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)	Tempo de queda (s)
1	chumbo	4,0	t_1
2	vidro	4,0	t_2
3	madeira	2,0	t_3
4	plástico	2,0	t_4

A relação entre os tempos de queda de cada bola pode ser expressa como:

- a) $t_1 = t_2 < t_3 = t_4$
- b) $t_1 = t_2 > t_3 = t_4$
- c) $t_1 < t_2 < t_3 = t_4$
- d) $t_1 = t_2 = t_3 = t_4$

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES:

Um trem em alta velocidade desloca-se ao longo de um trecho retilíneo a uma velocidade constante de 108 km/h. Um passageiro em repouso arremessa horizontalmente ao piso do vagão, de uma altura de 1 m, na mesma direção e sentido do deslocamento do trem, uma bola de borracha que atinge esse piso a uma distância de 5 m do ponto de arremesso.

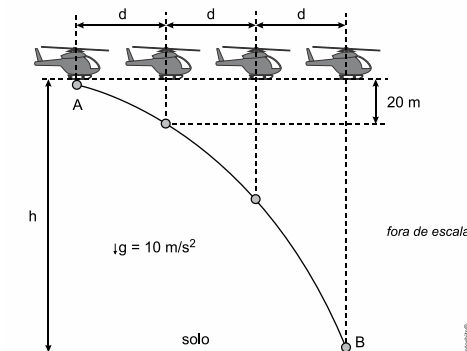
12. O intervalo de tempo, em segundos, que a bola leva para atingir o piso é cerca de:

- a) 0,05
- b) 0,20
- c) 0,45
- d) 1,00

13. Se a bola fosse arremessada na mesma direção, mas em sentido oposto ao do deslocamento do trem, a distância, em metros, entre o ponto em que a bola atinge o piso e o ponto de arremesso seria igual a:

- a) 0
- b) 5
- c) 10
- d) 15

14. Um helicóptero sobrevoa horizontalmente o solo com velocidade constante e, no ponto A, abandona um objeto de dimensões desprezíveis que, a partir desse instante, cai sob ação exclusiva da força peso e toca o solo plano e horizontal no ponto B. Na figura, o helicóptero e o objeto são representados em quatro instantes diferentes.



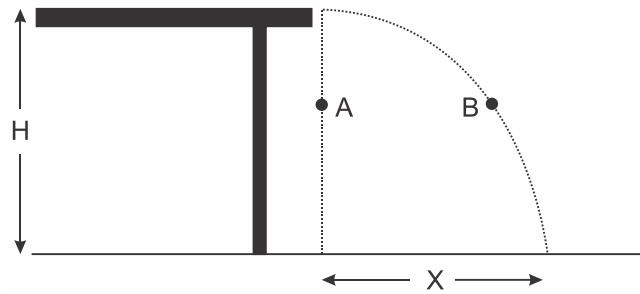
Considerando as informações fornecidas, é correto afirmar que a altura h de sobrevoos desse helicóptero é igual a

- a) 200 m.
- b) 220 m.
- c) 240 m.
- d) 160 m.
- e) 180 m.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Na figura, estão representadas as trajetórias de dois projéteis, A e B, no campo gravitacional terrestre. O projétil A é solto da borda de uma mesa horizontal de altura H e cai verticalmente; o projétil B é lançado da borda dessa mesa com velocidade horizontal de 1,5 m/s.

(O efeito do ar é desprezível no movimento desses projéteis.)



15. Se o projétil A leva 0,4s para atingir o solo, qual será o valor do alcance horizontal X do projétil B?
- a) 0,2 m.
 - b) 0,4 m.
 - c) 0,6 m.
 - d) 0,8 m.
 - e) 1,0 m.

**NÃO SE ESQUEÇA
DE NOS SEGUIR**



WWW.PROFCATALDO.COM.BR



Gabarito:

Resposta da questão 1:

[D]

Desprezando os efeitos resistivos, após ser abandonado, o pacote possui a mesma velocidade horizontal do drone (constante) e é acelerado a partir do repouso na direção vertical. Logo, a sua trajetória será um arco de parábola melhor representado pela trajetória 4.

Resposta da questão 2:

[D]

Para a altura considerada, a resistência do ar é desprezível. A trajetória da bolinha é, então, um arco de parábola, resultante da composição do movimento uniforme na direção horizontal do movimento uniformemente variado na direção vertical.

Resposta da questão 3:

[A]

As posições verticais em relação ao tempo são as mesmas para os dois lançamentos, pois a gravidade atua igualmente nos dois casos. No caso 1, temos um movimento de queda livre e no caso 2, temos um lançamento horizontal, cuja diferença está na posição horizontal devido a velocidade inicial de lançamento em relação ao caso 1. Logo, a alternativa que apresenta a opção correta é da letra [A].

Resposta da questão 4:

[B]

No momento em que o pacote foi solto, ele tinha a mesma velocidade horizontal do avião. Considerando que o referencial de altura seja o solo, o piloto liberou o pacote da altura de 500 m, um pouco antes do local onde se encontravam os refugiados.

Resposta da questão 5:

[B]

- [I] Falsa. Como as duas bolinhas são lançadas simultaneamente da mesma altura, elas levam o mesmo tempo para atingir o solo.
- [II] Verdadeira. O alcance de cada bolinha depende diretamente da velocidade inicial de cada lançamento e do tempo de queda. Como os tempos de queda são iguais, terá maior alcance aquela que tiver a maior velocidade horizontal. Como Bianca lança com o dobro da velocidade de Anita, sua bolinha terá o dobro do alcance.
- [III] Falsa. Para que fosse verdadeira essa afirmação, seria necessário dobrar também o tempo de queda da bolinha lançada por Bianca, para que a velocidade resultante ao tocar o solo fosse o dobro em relação à bolinha da Anita.

Resposta da questão 6:

[D]

Sendo desprezível a resistência do ar, durante a queda as duas motos adquirem a mesma aceleração, que é a aceleração da gravidade ($\vec{a} = \vec{g}$).

Resposta da questão 7:

[C]

Calculando o tempo de queda:

$$H = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2H}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 720}{10}} \Rightarrow t = 12 \text{ s.}$$

Como a componente horizontal da velocidade se mantém constante durante a queda, o alcance horizontal (A) é:

$$A = v_0 t = 80 \times 12 \Rightarrow A = 960 \text{ m.}$$

Resposta da questão 8:

[D]

Em y:

$$\Delta y = v_{0y}t + \frac{at^2}{2}$$

$$1,25 = \frac{10t^2}{2} \Rightarrow t^2 = 0,25$$

$$t = 0,5 \text{ s (tempo de queda)}$$

Em x:

$$\Delta x = v_0 t$$

$$2,4 = v_0 \cdot 0,5$$

$$\therefore v_0 = 4,8 \text{ m/s}$$

Resposta da questão 9:

[E]

Calculando o tempo de queda (t_q) e substituindo no alcance horizontal (A):

$$\left\{ \begin{array}{l} h = \frac{1}{2}gt_q^2 = t_q = \sqrt{\frac{2h}{g}} \\ A = v_0 t_q \end{array} \right\} \Rightarrow A = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}} = 8 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 5}{10}} \Rightarrow A = 8 \text{ m.}$$

Resposta da questão 10:

[E]

Dados: $v_x = 10,8 \text{ km/h} = 3 \text{ m/s}$, $t_{\text{queda}} = 0,5 \text{ s}$.

Durante a queda, a velocidade horizontal da bola é igual à velocidade da menina. Portanto:

$$s_m = s_b = v_x t_{\text{queda}} = 3(0,5) = 1,5 \text{ m.}$$

Resposta da questão 11:

[D]

No enunciado é dito que se trata de um lançamento horizontal. Como neste tipo de lançamento a componente vertical da velocidade inicial é nula e o tempo de queda é dado por

$$t_q = \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}}$$

Podemos dizer que o tempo de queda não depende da velocidade inicial. Desta forma, os tempos de queda das quatro bolas são iguais.

$$t_1 = t_2 = t_3 = t_4$$

**NÃO SE ESQUEÇA
DE NOS SEGUIR**



WWW.PROFCATALDO.COM.BR



Resposta da questão 12:

[C]

Como se trata de um lançamento horizontal, o tempo de queda é o mesmo do tempo de queda da queda livre:

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2(1)}{10}} = \frac{\sqrt{20}}{10} = \frac{4,5}{10} \Rightarrow t = 0,45 \text{ s.}$$

Resposta da questão 13:

[B]

Se a velocidade relativa ao vagão é a mesma, o alcance horizontal relativo ao vagão também é o mesmo, ou seja, 5 m.

Resposta da questão 14:

[E]

Considerando que o tempo para cair 20 m é t , então o tempo para cair até o solo é $3t$.

Equacionando as quedas:

$$S = \frac{a}{2}t^2 \left\{ \begin{array}{l} 20 = \frac{10}{2}t^2 \Rightarrow 5t^2 = 20 \\ h_B = \frac{10}{2}(3t)^2 \Rightarrow h_B = 9(5t^2) \end{array} \right\} \Rightarrow h_B = 9(20) \Rightarrow h_B = 180 \text{ m.}$$

Resposta da questão 15:

[C]

Como a componente horizontal da velocidade se mantém constante e o tempo de queda é o mesmo para dos dois projéteis, temos:

$$x = v_x t = 1,5 \times 0,4 \Rightarrow x = 0,6 \text{ m.}$$