

1. (Uerj 2016) 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) $t_1 = t_2 = t_3 = t_4$

2. (Enem 2ª aplicação 2016) 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

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

3. (Uerj 2015) Em uma área onde ocorreu uma catástrofe natural, um helicóptero em movimento retilíneo, a uma altura fixa do chão, deixa cair pacotes contendo alimentos. Cada pacote lançado atinge o solo em um ponto exatamente embaixo do helicóptero.

Desprezando forças de atrito e de resistência, pode-se afirmar que as grandezas velocidade e aceleração dessa aeronave são classificadas, respectivamente, como:

- a) variável – nula
- b) nula – constante
- c) constante – nula
- d) variável – variável

4. (Enem 2015) Um garoto foi à loja comprar um estilingue e encontrou dois modelos: um com borracha mais “dura” e outro com borracha mais “mole”. O garoto concluiu que o mais adequado seria o que proporcionasse maior alcance horizontal, D , para as mesmas condições de arremesso, quando submetidos à mesma força aplicada. Sabe-se que a constante elástica k_d (do estilingue mais “duro”) é o dobro da constante elástica k_m (do estilingue mais “mole”).

A razão entre os alcances $\frac{D_d}{D_m}$, referentes aos estilingues com borrachas “dura” e “mole”, respectivamente, é igual a

- a) $\frac{1}{4}$.
- b) $\frac{1}{2}$.
- c) 1.
- d) 2.
- e) 4.

5. (Enem PPL 2014) Na Antiguidade, algumas pessoas acreditavam que, no lançamento oblíquo de um objeto, a resultante das forças que atuavam sobre ele tinha o mesmo sentido da velocidade em todos os instantes do movimento. Isso não está de acordo com as interpretações científicas atualmente utilizadas para explicar esse fenômeno.

Desprezando a resistência do ar, qual é a direção e o sentido do vetor força resultante que atua sobre o objeto no ponto mais alto da trajetória?

- Indefinido, pois ele é nulo, assim como a velocidade vertical nesse ponto.
- Vertical para baixo, pois somente o peso está presente durante o movimento.
- Horizontal no sentido do movimento, pois devido à inércia o objeto mantém seu movimento.
- Inclinado na direção do lançamento, pois a força inicial que atua sobre o objeto é constante.
- Inclinado para baixo e no sentido do movimento, pois aponta para o ponto onde o objeto cairá.

6. (Uerj 2013) Três blocos de mesmo volume, mas de materiais e de massas diferentes, são lançados obliquamente para o alto, de um mesmo ponto do solo, na mesma direção e sentido e com a mesma velocidade.

Observe as informações da tabela:

Material do bloco	Alcance do lançamento
chumbo	A_1
ferro	A_2
granito	A_3

A relação entre os alcances A_1 , A_2 e A_3 está apresentada em:

- $A_1 > A_2 > A_3$
- $A_1 < A_2 < A_3$
- $A_1 = A_2 > A_3$
- $A_1 = A_2 = A_3$

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES:

Três bolas – X, Y e Z – são lançadas da borda de uma mesa, com velocidades iniciais paralelas ao solo e mesma direção e sentido. A tabela abaixo mostra as magnitudes das massas e das velocidades iniciais das bolas.

Bolas	Massa (g)	Velocidade inicial (m/s)
X	5	20
Y	5	10
Z	10	8

7. (Uerj 2012) As relações entre os respectivos alcances horizontais A_x , A_y e A_z das bolas X, Y e Z, com relação à borda da mesa, estão apresentadas em:

- $A_x < A_y < A_z$
- $A_y = A_x = A_z$
- $A_z < A_y < A_x$
- $A_y < A_z < A_x$

8. (Uerj 2012) As relações entre os respectivos tempos de queda t_x , t_y e t_z das bolas X, Y e Z estão apresentadas em:

- $t_x < t_y < t_z$
- $t_y < t_z < t_x$
- $t_z < t_y < t_x$
- $t_y = t_x = t_z$

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

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.

9. (Uerj 2011) 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

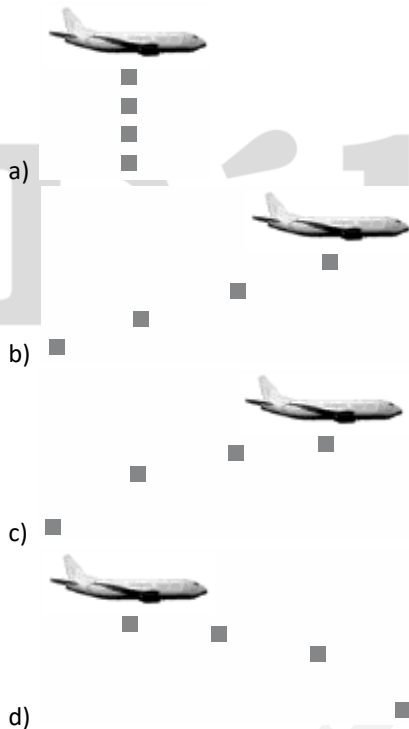
10. (Uerj 2009) Um avião sobrevoa, com velocidade constante, uma área devastada, no sentido sul-norte, em relação a um determinado observador.

A figura a seguir ilustra como esse observador, em repouso, no solo, vê o avião.

Quatro pequenas caixas idênticas de remédios são largadas de um compartimento da base do avião, uma a uma, a pequenos intervalos regulares. Nessas circunstâncias, os efeitos do ar praticamente não interferem no movimento das caixas.

O observador tira uma fotografia, logo após o início da queda da quarta caixa e antes de a primeira atingir o solo.

A ilustração mais adequada dessa fotografia é apresentada em:



Gabarito:

Resposta da questão 1:

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

$$t_1 = t_2 = t_3 = t_4$$

Resposta da questão 2:

[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 3:

[C]

Depois de lançado, a componente horizontal da velocidade vetorial do pacote não mais se altera, pois não há forças aplicadas no pacote nessa direção. Ou seja, nessa direção o movimento é retilíneo e uniforme. Se cada pacote lançado atinge o solo em um ponto exatamente embaixo do helicóptero, então a aeronave também está em MRU, sendo, então, **constante a velocidade e nula a aceleração**.

Resposta da questão 4:

[B]

Dados: $k_d = 2 k_m$; $F_d = F_m$.

Calculando a razão entre as deformações:

$$F_d = F_m \Rightarrow k_d x_d = k_m x_m \Rightarrow 2 k_m x_d = k_m x_m \Rightarrow x_m = 2 x_d$$

Comparando as energias potenciais elásticas armazenadas nos dois estilingues:

$$\left\{ \begin{array}{l} E_d^{\text{pot}} = \frac{k_d x_d^2}{2} = \frac{2 k_m x_d^2}{2} = k_m x_d^2 \\ E_m^{\text{pot}} = \frac{k_m x_m^2}{2} = \frac{k_m (2x_d)^2}{2} = \frac{4 k_m x_d^2}{2} = 2 k_m x_d^2 \end{array} \right\} \Rightarrow E_m^{\text{pot}} = 2 E_d^{\text{pot}}$$

Considerando o sistema conservativo, toda essa energia potencial é transformada em cinética para o objeto lançado. Assim:

$$E_m^{\text{cin}} = 2 E_d^{\text{cin}} \Rightarrow \frac{m v_m^2}{2} = 2 \frac{m v_d^2}{2} \Rightarrow v_m^2 = 2 v_d^2$$

Supondo lançamentos oblíquos, sendo θ o ângulo com a direção horizontal, o alcance horizontal (D) é dado pela expressão:

$$D = \frac{v_0^2}{g} \operatorname{sen}(2\theta) \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} D_d = \frac{v_d^2}{g} \operatorname{sen}(2\theta) \\ D_m = \frac{2v_d^2}{g} \operatorname{sen}(2\theta) \end{array} \right\} \Rightarrow \boxed{\frac{D_d}{D_m} = \frac{1}{2}}$$

Resposta da questão 5:

[B]

No ponto mais alto da trajetória, a força resultante sobre o objeto é seu próprio peso, de direção vertical e sentido para baixo.

Resposta da questão 6:

[D]

Para um objeto lançado obliquamente com velocidade inicial v_0 , formando um ângulo θ com a horizontal, num local onde o campo gravitacional tem intensidade g , o alcance horizontal A é dado pela expressão:

$$A = \frac{v_0^2}{g} \operatorname{sen}(2\theta)$$

Essa expressão nos mostra que o alcance horizontal independe da massa. Portanto, os três blocos apresentarão o mesmo alcance: $A_1 = A_2 = A_3$.

Resposta da questão 7:

[C]

Os movimentos horizontais são uniformes. Portanto, o maior alcance será o da bola com maior velocidade inicial.

Resposta da questão 8:

[D]

O movimento de queda das bolas é acelerado com a gravidade. Os tempos de queda são iguais.

Resposta da questão 9:

[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 10:

[A]

Por inércia as caixas continuarão a acompanhar o avião (ficarão embaixo dele).

A figura que melhor representa é a [A], ainda que o espaço vertical entre as caixas não é regular, pois elas aceleram em função da gravidade.