

1. Um astronauta, na Lua, lança um objeto verticalmente para cima com uma velocidade inicial de $4,0 \text{ m/s}$ e depois de $5,0 \text{ s}$ ele retorna a sua mão. Qual foi a altura máxima atingida pelo objeto? Dado que $g = 1,6 \text{ m/s}^2$

- a) $0,80 \text{ m}$
- b) $5,0 \text{ m}$
- c) 20 m
- d) $1,0 \text{ m}$
- e) $0,82 \text{ m}$

2. Uma criança brincando com um objeto lança-o verticalmente para cima com velocidade de 25 m/s . Considerando o movimento como um lançamento vertical e desprezando a resistência do ar, podemos afirmar que, após 2 segundos de movimento, o objeto apresenta uma velocidade em módulo e em m/s , de

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

- a) 15
- b) 35
- c) 20
- d) 5
- e) 10

3. Um objeto é lançado para baixo, na vertical, do alto de um prédio de 15 m de altura em relação ao solo. Desprezando-se a resistência do ar e sabendo-se que ele chega ao solo com uma velocidade de 20 m/s , a velocidade de lançamento, em m/s , é dada por

- a) 10 .
- b) 15 .
- c) 20 .
- d) 25 .

4. Em uma experiência de cinemática, estudantes analisaram o movimento de um objeto que foi lançado verticalmente para cima a partir do solo. Eles verificaram que o objeto passa por um determinado ponto $0,5 \text{ s}$ depois do lançamento, subindo, e passa pelo mesmo ponto $3,5 \text{ s}$ depois do lançamento, descendo. Considerando que essa experiência foi realizada em um local onde a aceleração da gravidade é igual a 10 m/s^2 e que foram desprezadas quaisquer formas de atrito no movimento do objeto, os estudantes determinaram que a velocidade de lançamento e altura máxima atingida pelo objeto em relação ao solo são, respectivamente, iguais a:

- a) 20 m/s e 10 m
- b) 20 m/s e 20 m
- c) 15 m/s e $11,25 \text{ m}$
- d) 15 m/s e $22,50 \text{ m}$

5. Uma pessoa, do alto de um prédio de altura H , joga uma bola verticalmente para baixo, com uma certa velocidade de lançamento. A bola atinge o solo com velocidade cujo módulo é V_I . Em um segundo experimento, essa mesma bola é jogada do mesmo ponto no alto do prédio, verticalmente para cima e com mesmo módulo da velocidade de lançamento que no primeiro caso. A bola sobe até uma altura H acima do ponto de lançamento e chega ao solo com velocidade cujo módulo é V_{II} . Desprezando todos os atritos e considerando as trajetórias retilíneas, é correto afirmar-se que

- a) $V_I = 2V_{II}$.
- b) $V_I = V_{II}$.
- c) $V_I = V_{II} / 2$.
- d) $V_I = V_{II} / 4$.

6. Uma pessoa caminhava na rua, num dia de chuva, e pisou em uma laje solta, com água acumulada por baixo. A quantidade de água acumulada foi toda espirrada somente na vertical, com sentido para cima, devido ao trabalho da laje sobre cada gota de água. Suponha que dessa quantidade de água apenas uma gota de 1 grama não perdeu, de forma nenhuma, a energia ganha pela pisada da pessoa e, por isso, atingiu 45 cm de altura. Qual a velocidade inicial da gota de água no instante após ter encerrado o trabalho da laje sobre ela? (Considere a aceleração da gravidade como $g = 10 \text{ m/s}^2$.)

- a) 3 m/s
- b) 5 m/s
- c) 7 m/s
- d) 8 m/s
- e) 9 m/s

7. O café é consumido há séculos por vários povos não apenas como bebida, mas também como alimento. Descoberto na Etiópia, o café foi levado para a Península Arábica e dali para a Europa, chegando ao Brasil posteriormente.

(Revista de História da Biblioteca Nacional, junho de 2010. Adaptado)



(http://4.bp.blogspot.com/_B_Fq5YJKtaM/SvxFUVdAk4I/AAAAAAAAAIs/KrRUUfw... Acesso em: 03.09.2011.)

No Brasil, algumas fazendas mantêm antigas técnicas para a colheita de café. Uma delas é a de separação do grão e da palha que são depositados em uma peneira e lançados para cima. Diferentemente da palha, que é levada pelo ar, os grãos, devido à sua massa e forma, atravessam o ar sem impedimentos alcançando uma altura máxima e voltando à peneira.

Um grão de café, após ter parado de subir, inicia uma queda que demora 0,3 s, chegando à peneira com velocidade de intensidade, em m/s,

Dado: Aceleração da gravidade: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a) 1.
- b) 3.
- c) 9.
- d) 10.
- e) 30.

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES:

Em um jogo de voleibol, denomina-se tempo de voo o intervalo de tempo durante o qual um atleta que salta para cortar uma bola está com ambos os pés fora do chão, como ilustra a fotografia.



BELFORD ROXO X PETRÓPOLIS
www.cariocadevolei.com.br

Considere um atleta que consegue elevar o seu centro de gravidade a $0,45\text{m}$ do chão e a aceleração da gravidade igual a 10m/s^2 .

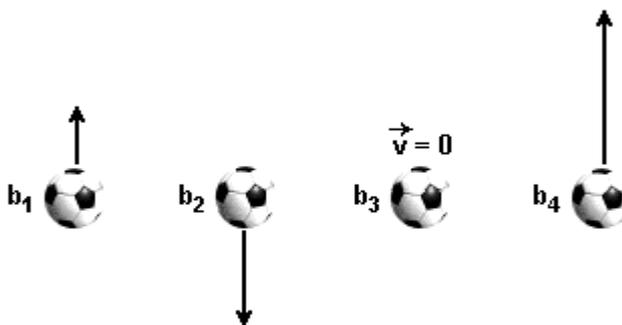
8. O tempo de voo desse atleta, em segundos, corresponde aproximadamente a:

- a) 0,1
- b) 0,3
- c) 0,6
- d) 0,9

9. A velocidade inicial do centro de gravidade desse atleta ao saltar, em metros por segundo, foi da ordem de:

- a) 1
- b) 3
- c) 6
- d) 9

10. Quatro bolas de futebol, com raios e massas iguais, foram lançadas verticalmente para cima, a partir do piso de um ginásio, em instantes diferentes. Após um intervalo de tempo, quando as bolas ocupavam a mesma altura, elas foram fotografadas e tiveram seus vetores velocidade identificados conforme a figura a seguir:



Desprezando a resistência do ar, considere as seguintes afirmativas:

- I. No instante indicado na figura, a força sobre a bola b_1 é maior que a força sobre a bola b_3 .
- II. É possível afirmar que b_4 é a bola que atingirá a maior altura a partir do solo.
- III. Todas as bolas estão igualmente aceleradas para baixo.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa I é verdadeira.
- b) Somente a afirmativa II é verdadeira.
- c) Somente a afirmativa III é verdadeira.
- d) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.

11. O Brasil, em 2014, sediou o Campeonato Mundial de Balonismo. Mais de 20 equipes de diferentes nacionalidades coloriram, com seus balões de ar quente, o céu de Rio Claro, no interior de São Paulo. Desse feito, um professor de Física propôs a um estudante de ensino médio a seguinte questão: considere um balão deslocando-se horizontalmente, a 80 m do solo, com velocidade constante de 6 m/s. Quando ele passa exatamente sobre uma pessoa parada no solo, deixa cair um objeto que estava fixo em seu cesto. Desprezando qualquer atrito do objeto com o ar e considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$, qual será o tempo gasto pelo objeto para atingir o solo, considerado plano? A resposta **correta** para a questão proposta ao estudante é:

- a) 2 segundos.
- b) 3 segundos.
- c) 4 segundos.
- d) 5 segundos.
- e) 6 segundos.

12. 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) $\sqrt{6}$.

13. Um rapaz lança aqui na Terra uma pedra de 100 g verticalmente para cima e ela atinge a altura máxima de 5 m. Imagine agora que essa pedra foi lançada da mesma forma e com a mesma velocidade inicial na Lua.

Com base no exposto, marque a alternativa correta que indica qual a relação entre o tempo de subida da pedra na Terra e o tempo de subida da pedra na Lua.

Dado: $g_{\text{Lua}} = 1,6 \text{ m/s}^2$

- a) $t_{\text{Terra}} = 0,16 \cdot t_{\text{Lua}}$
- b) $t_{\text{Terra}} = \frac{10}{1,6} \cdot t_{\text{Lua}}$
- c) $t_{\text{Terra}} = 0,10 \cdot t_{\text{Lua}}$
- d) $t_{\text{Terra}} = 1,6 \cdot t_{\text{Lua}}$

14. Ao parar em um cruzamento entre duas avenidas, devido ao semáforo ter mudado para vermelho, o motorista de um automóvel vê um menino malabarista jogando 3 bolas verticalmente para cima, com uma das mãos. As bolas são lançadas uma de cada vez, de uma mesma altura em relação ao solo, com a mesma velocidade inicial e, imediatamente após lançar a 3ª bola, o menino pega de volta a 1ª bola.

O tempo entre os lançamentos das bolas é sempre igual a 0,6 s. A altura máxima atingida pelas bolas é de

Dado: Aceleração da gravidade = 10 m/s^2

- a) 90 cm
- b) 180 cm
- c) 240 cm
- d) 300 cm
- e) 360 cm

15. Um astronauta, usando sua roupa espacial, ao impulsionar-se sobre a superfície da Terra com uma quantidade de movimento inicial P_0 , alcança uma altura máxima de 0,3 m.

Ao impulsionar-se com a mesma roupa e a mesma quantidade de movimento P_0 na superfície da Lua, onde a aceleração da gravidade é cerca de $1/6$ do valor terrestre, a altura máxima que ele alcançará, em metros, equivale a:

- a) 0,1
- b) 0,6
- c) 1,8
- d) 2,4

**NÃO SE ESQUEÇA
DE NOS SEGUIR**



WWW.PROFCATALDO.COM.BR



@PROF.CATALDO

Gabarito:

Resposta da questão 1:

[B]

Resposta da questão 2:

[D]

Pela equação horária da velocidade, obtemos:

$$v = v_0 + at$$

$$v = 25 - 10 \cdot 2$$

$$v = 5 \text{ m/s}$$

Resposta da questão 3:

[A]

Dado: $v = 20 \text{ m/s}$; $h = 15 \text{ m}$; $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Aplicando a equação de Torricelli:

$$v^2 = v_0^2 + 2gh \Rightarrow v_0 = \sqrt{v^2 - 2gh} = \sqrt{20^2 - 2 \times 10 \times 15} = \sqrt{100} \Rightarrow$$

$$v_0 = 10 \text{ m/s.}$$

Resposta da questão 4:

[B]

Como, em relação à mesma horizontal, o tempo de subida é igual ao de descida, o tempo total de movimento é 4 segundos; então o tempo de descida, em queda livre, é 2 segundos. Aplicando as equações da queda livre:

$$v = gt = 10(2) \Rightarrow v = 20 \text{ m/s.}$$

$$h = \frac{g}{2}t^2 = \frac{10}{2}(2)^2 \Rightarrow h = 20 \text{ m.}$$

Resposta da questão 5:

[B]

1ª Solução: Quando a bola é lançada verticalmente para cima, ao passar novamente pelo ponto de lançamento, ela terá velocidade de mesmo módulo, igual ao módulo da velocidade de lançamento do primeiro experimento. Assim, nos dois experimentos a bola atinge o solo com a mesma velocidade.

2ª Solução: Como a bola é lançada da mesma altura com mesma velocidade inicial, ela tem a mesma energia mecânica inicial nos dois experimentos. Pela conservação da energia mecânica, a energia cinética final também será a mesma, uma vez que, em relação ao solo, a energia potencial final é nula.

Calculando a velocidade final para os dois experimentos:

$$E_{\text{mec}}^{\text{final}} = E_{\text{mec}}^{\text{inicial}} \Rightarrow \frac{m V^2}{2} = \frac{m V_0^2}{2} + m g H \Rightarrow$$

$$V_I = V_{II} = \sqrt{V_0^2 + 2 g H}.$$

Resposta da questão 6:

**NÃO SE ESQUEÇA
DE NOS SEGUIR**



WWW.PROFCATALDO.COM.BR



@PROF.CATALDO

[A]

No ponto mais alto, a velocidade é nula. Aplicando a equação de Torricelli:

$$v^2 = v_0^2 - 2 g \Delta S \Rightarrow 0 = v_0^2 - 20(0,45) \Rightarrow v_0 = \sqrt{9} \Rightarrow v_0 = 3 \text{ m/s.}$$

Obs.: no enunciado, há algumas imprecisões:

1ª) O verbo "pisar" é transitivo direto. Portanto, deveria estar: "... de chuva, e pisou uma laje solta...".

2ª) A laje não realiza trabalho sobre as gotas, pois não houve deslocamento do ponto de aplicação. É também muito estranho que toda a quantidade de água tenha sido espirrada apenas na direção vertical.

Resposta da questão 7:

[B]

Dados: $v_0 = 0$; $g = 10 \text{ m/s}^2$; $t = 0,3 \text{ s}$.

$$v = v_0 + a t \Rightarrow v = 0 + 10(0,3) \Rightarrow v = 3 \text{ m/s.}$$

Resposta da questão 8:

[C]

Pela expressão de Torricelli:

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

$$0 = v_0^2 - 20 \cdot 0,45$$

$$0 = v_0^2 - 9 \Rightarrow v_0 = 3 \text{ m/s}$$

Pela expressão de Galileu:

$$v = v_0 + g \cdot t$$

$$0 = 3 - 10 \cdot t \Rightarrow t = \frac{3}{10} = 0,3 \text{ s}$$

Isto significa que o jogador precisará de 0,3s para subir e outros 0,3s para descer, ficando no ar durante 0,6s.

Resposta da questão 9:

[B]

Pela expressão de Torricelli:

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

$$0 = v_0^2 - 20 \cdot 0,45$$

$$0 = v_0^2 - 9 \Rightarrow v_0 = 3 \text{ m/s}$$

Resposta da questão 10:

[D]

Resposta da questão 11:

[C]

Temos um Lançamento Horizontal com velocidade inicial de 6 m/s, mas o que importa é a componente da velocidade no eixo vertical que no caso é nula, e para determinar o tempo de queda, como o corpo foi abandonado temos uma queda livre, usamos a equação horária das posições verticais, considerando o sentido positivo para baixo sendo a

**NÃO SE ESQUEÇA
DE NOS SEGUIR**



origem das posições dada pelo balão:

$$h = h_0 + v_0 \cdot t + g \cdot \frac{t^2}{2}$$

Aplicando as condições iniciais: $v_0 = 0$, $h_0 = 0$, temos:

$$80 = 10 \cdot \frac{t^2}{2} \Rightarrow t^2 = 16 \Rightarrow t = 4 \text{ s}$$

Note que a velocidade inicial é tomada apenas no eixo vertical, portanto é nula, pois o objeto foi abandonado e a velocidade fornecida no enunciado (velocidade horizontal) somente serviria se calculássemos o alcance horizontal do objeto que caiu do balão em relação a pessoa no solo.

Resposta da questão 12:

[D]

Utilizando a equação de Torricelli:

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

Para a altura máxima, obtemos:

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

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

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

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

Resposta da questão 13:

[A]

Dado:

$$g_{\text{Lua}} = 1,6 \text{ m/s}^2$$

Velocidade de lançamento:

$$v^2 = v_0^2 + 2a_{\text{Terra}}\Delta s_{\text{Terra}}$$

$$0 = v_0^2 - 2 \cdot 10 \cdot 5$$

$$v_0 = \sqrt{100}$$

$$v_0 = 10 \text{ m/s}$$

Tempo de subida na Terra:

$$v = v_0 + a_{\text{Terra}}t_{\text{Terra}}$$

$$0 = 10 - 10t_{\text{Terra}}$$

$$t_{\text{Terra}} = 1 \text{ s}$$

Tempo de subida na Lua:

**NÃO SE ESQUEÇA
DE NOS SEGUIR**



WWW.PROFCATALDO.COM.BR



@PROF.CATALDO

$$v = v_0 + a_{\text{Lua}} t_{\text{Lua}}$$

$$0 = 10 - 1,6 t_{\text{Lua}}$$

$$t_{\text{Lua}} = \frac{10}{1,6} \text{ s}$$

Logo:

$$\frac{t_{\text{Terra}}}{t_{\text{Lua}}} = \frac{1}{10} = 0,16$$

$$\therefore t_{\text{Terra}} = 0,16 \cdot t_{\text{Lua}}$$

Resposta da questão 14:

[B]

No instante $t = 0$, ele lança a 1ª bola; em $t = 0,6$ s, ele lança a 2ª bola e, no instante, $t = 1,2$ s, ela lança a 3ª bola e recebe a 1ª. Então, cada bola permanece no ar por 1,2 s, sendo 0,6 s para a subida e 0,6 s para a descida.

Equacionando a descida:

$$h = \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow h = \frac{1}{2} (10)(0,6)^2 = \frac{3,6}{2} \text{ m} \Rightarrow$$

$$h = 180 \text{ cm.}$$

Resposta da questão 15:

[C]

**NÃO SE ESQUEÇA
DE NOS SEGUIR**



WWW.PROFCATALDO.COM.BR



@PROF.CATALDO