

Lista de Exercícios: Lançamentos

Prof. Leandro Oliveira

HORIZONTAL E OBLÍQUO

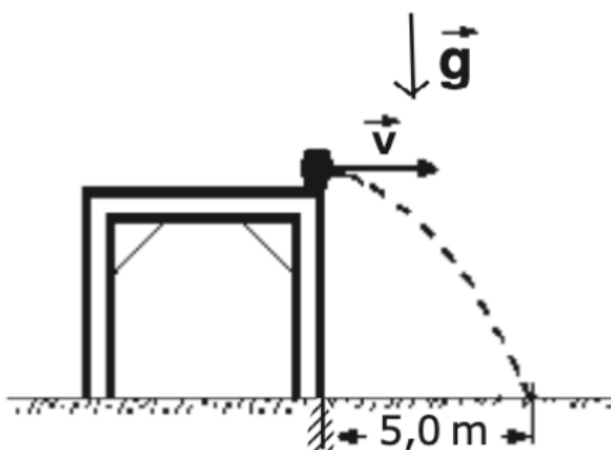
Questão 01 ESC. NAVAL (2020) #131

Durante uma partida de vôlei, um atleta realiza um saque suspendendo uma bola (de massa $m = 0,2 \text{ kg}$) a uma altura de 2m do solo e a golpeando, de forma que a bola descreva uma trajetória oblíqua. Após o saque, a bola toca o solo a 30 m do local de lançamento. Sabendo que a bola leva $0,9\text{s}$ para alcançar o ponto mais alto de sua trajetória e o tempo de contato da mão do atleta com a bola é de $0,01\text{s}$, qual foi o módulo da força média aplicada sobre a bola? (considere a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$ e despreze a força de resistência do ar).

- a) 75 N
- b) 100 N
- c) 150 N
- d) 350 N
- e) 425 N

Questão 02 ESPCEX (AMAN) (2013) #8783

Uma esfera é lançada com velocidade horizontal constante de módulo $v = 5 \text{ m/s}$ da borda de uma mesa horizontal. Ela atinge o solo num ponto situado a 5 m do pé da mesa (conforme o desenho abaixo). Desprezando a resistência do ar, o módulo da velocidade com que a esfera atinge o solo é de: (Dado: Aceleração da gravidade: $g = 10 \text{ m/s}^2$)



- a) 4 m/s
- b) 5 m/s
- c) $5\sqrt{2} \text{ m/s}$

d) $6\sqrt{2}$ m/s

e) $5\sqrt{5}$ m/s

Questão 03 ITA (1996) #141

Um corpo de massa M é lançado com velocidade inicial v formando com a horizontal um ângulo α , num local onde a aceleração da gravidade é g . Suponha que o vento atue de forma favorável sobre o corpo durante todo o tempo (ajudando a ir mais longe), com uma força F horizontal constante. Considere t como sendo o tempo total de permanência no ar. Nessas condições, o alcance do corpo é:

a) $(v^2/g) \sin(2\alpha)$

b) $2vt + (Ft^2/2m)$

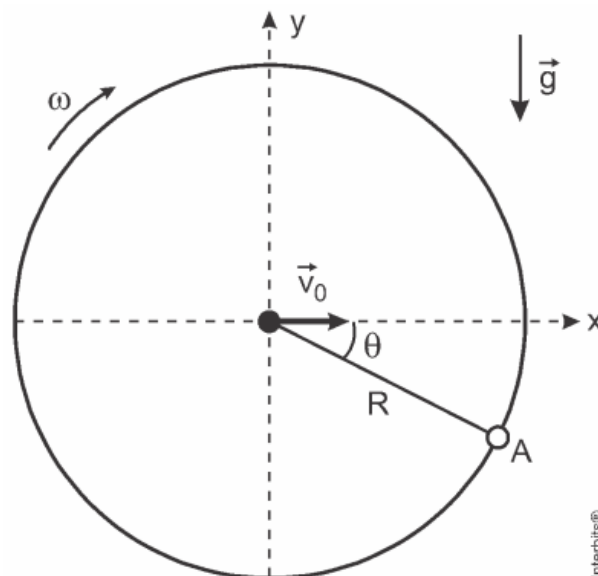
c) $(v^2/g) \sin(2\alpha)(1 + (F \tan(\alpha)/Mg))$

d) vt

e) outra expressão diferente das mencionadas.

Questão 04 ITA (2020) #132

Na figura, o anel de raio R gira com velocidade angular ω constante e dispõe de um alvo pontual A que cruza o eixo X no mesmo instante em que, do centro do anel, é disparado em sua direção um projétil puntiforme com velocidade v_0 .



Desconsiderando a resistência do ar:

a) Determine o ângulo θ em relação ao eixo x em que o projétil acerta o alvo.

b) Determine o intervalo de tempo Δt despendido pelo projétil para acertar o alvo.

c) A velocidade angular é determinada apenas por θ e Δt ? Justifique.

Questão 05 IME (2014) #137

Um banhista faz o lançamento horizontal de um objeto na velocidade igual a $5\sqrt{3}$ m/s em direção a uma piscina. Após tocar a superfície da água, o objeto submerge até o fundo da piscina em velocidade

horizontal desprezível. Em seguida, o banhista observa esse objeto em um ângulo de 30° em relação ao horizonte. Admitindo-se que a altura de observação do banhista e do lançamento do objeto são iguais a 1,80m em relação ao nível da água da piscina, a profundidade da piscina, em metros, é: (Dados: índice de refração do ar: $n_{ar} = 1$; índice de refração da água: $n_{agua} = \frac{5\sqrt{3}}{6}$)

- a) 2
- b) 1,6
- c) $1,6\sqrt{3}$
- d) $2\sqrt{3}$
- e) $\sqrt{3}$

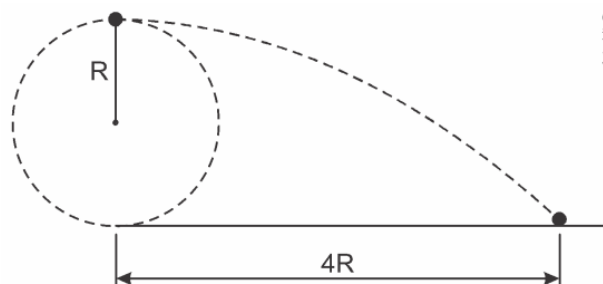
Questão 06 G1, CFTMG (2013) #681

Uma pedra é lançada para cima a partir do topo e da borda de um edifício de 16,8m de altura a uma velocidade inicial $v_0 = 10$ m/s e faz um ângulo de $53,1^\circ$ com a horizontal. A pedra sobe e em seguida desce em direção ao solo. O tempo, em segundos, para que a mesma chegue ao solo é:

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

Questão 07 EPCAR (AFA) (2017) #133

Uma partícula de massa m , presa na extremidade de uma corda ideal, descreve um movimento circular acelerado, de raio R , contido em um plano vertical.

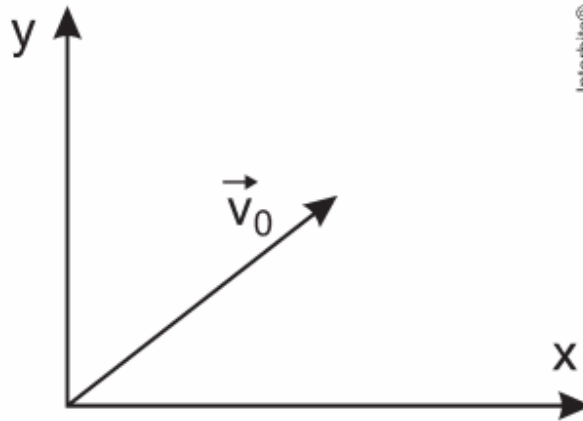


Quando essa partícula atinge determinado valor de velocidade, a corda também atinge um valor máximo de tensão e se rompe. Nesse momento, a partícula é lançada horizontalmente, de uma altura $2R$, indo atingir uma distância horizontal igual a $4R$. Considerando a aceleração da gravidade no local igual a g , a tensão máxima experimentada pela corda foi de:

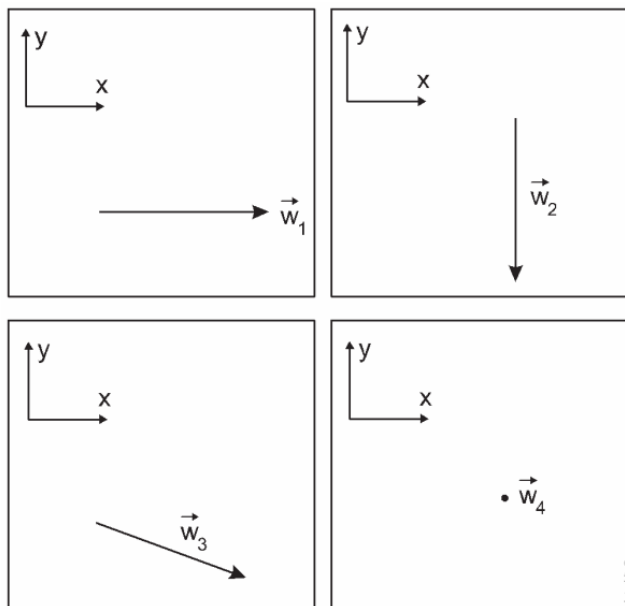
- a) mg
- b) $2 mg$
- c) $3 mg$
- d) $4 mg$

Questão 08 FMP (2016) #676

Um jogador de futebol chuta uma bola sem provocar nela qualquer efeito de rotação. A resistência do ar é praticamente desprezível, e a trajetória da bola é uma parábola. Traça-se um sistema de eixos coordenados, com um eixo x horizontal e paralelo ao chão do campo de futebol, e um eixo y vertical com sentido positivo para cima. O vetor \vec{v}_0 indica a velocidade com que a bola é lançada. Abaixo estão indicados quatro vetores \vec{w}_1 , \vec{w}_2 , \vec{w}_3 e \vec{w}_4 , sendo \vec{w}_4 o vetor nulo.



Os vetores que descrevem adequada e respectivamente a velocidade e a aceleração da bola no ponto mais alto de sua trajetória são:

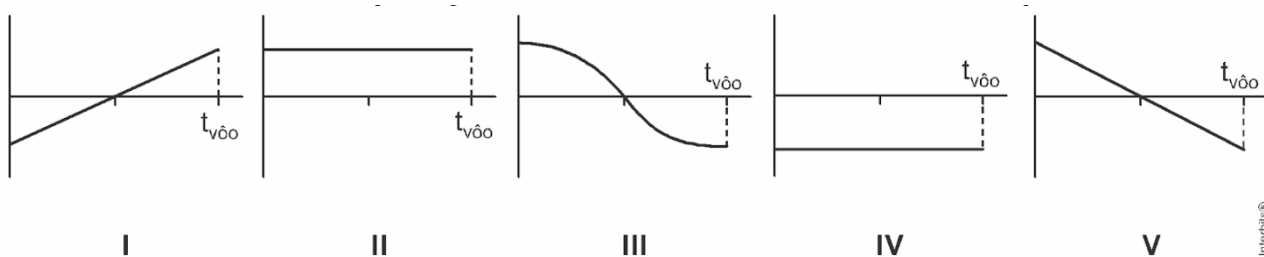
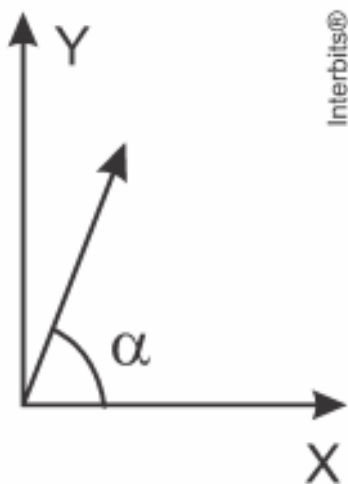


- a) \vec{w}_1 e \vec{w}_4
- b) \vec{w}_4 e \vec{w}_4
- c) \vec{w}_1 e \vec{w}_3
- d) \vec{w}_1 e \vec{w}_2
- e) \vec{w}_4 e \vec{w}_3

Questão 09 UFRGS (2015) #677

Em uma região onde a aceleração da gravidade tem módulo constante, um projétil é disparado a

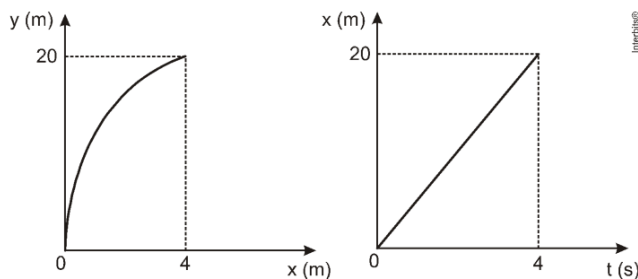
partir do solo, em uma direção que faz um ângulo α com a direção horizontal. Assinale a opção que, desconsiderando a resistência do ar, indica os gráficos que melhor representam, respectivamente, o comportamento da componente horizontal e o da componente vertical, da velocidade do projétil, em função do tempo.



- a) I e V
- b) II e V
- c) II e III
- d) IV e V
- e) V e II

Questão 10 ESC. NAVAL (2013) #682

Os gráficos fornecidos exibem a trajetória de um projétil, sendo y a distância vertical e x a distância horizontal percorrida pelo projétil em função do tempo. O gráfico $y(m) \times x(m)$ é uma parábola até $x = 4m$ e $y = 20m$. O gráfico $x(m) \times t(s)$ é uma reta.



A componente vertical da velocidade, em m/s do projétil no instante inicial vale (Dado: $|\vec{g}| = 10 \text{ m/s}^2$):

- a) zero
- b) 5,0
- c) 10
- d) 17
- e) 29

Questão 11 UERJ (2013) #580

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:

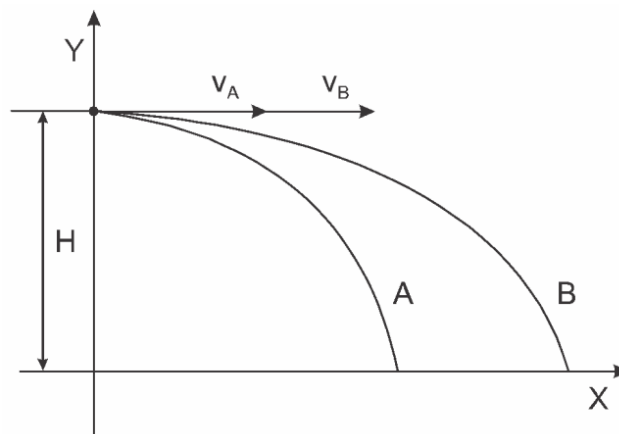
Material do bloco	Alcance do lançamento
chumbo	A_1
ferro	A_2
granito	A_3

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

- a) $A_1 > A_2 > A_3$
- b) $A_1 < A_2 < A_3$
- c) $A_1 = A_2 > A_3$
- d) $A_1 = A_2 = A_3$

Questão 12 UNISINOS (2017) #674

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



A respeito do esquema, leia as seguintes afirmações:

- I. 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.

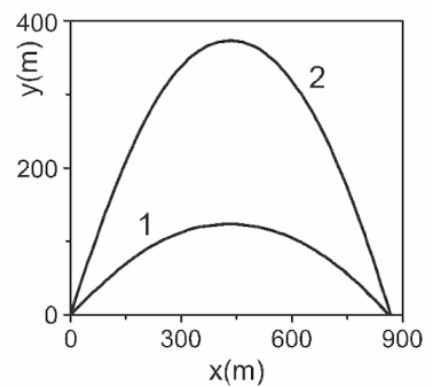
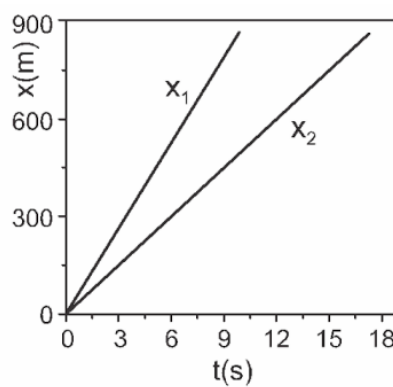
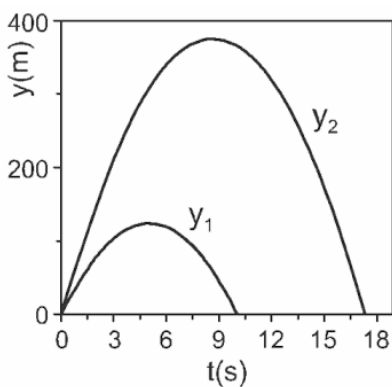
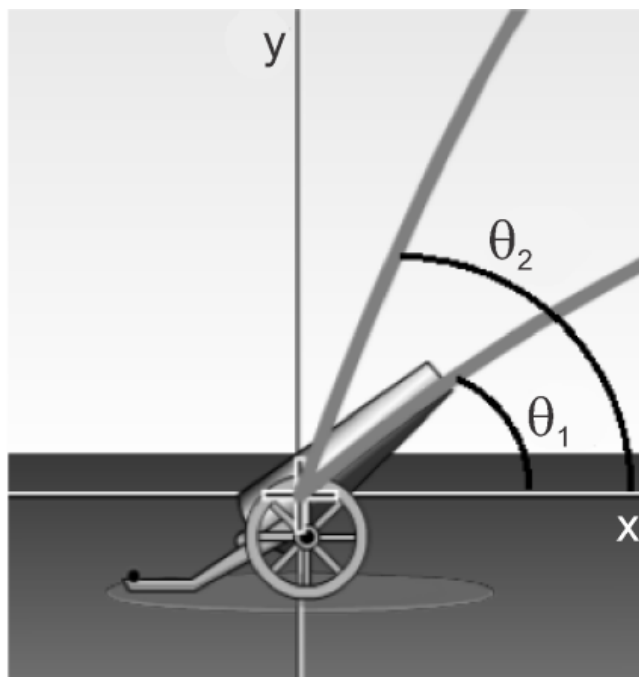
- II. A distância do edifício até o ponto em que a bolinha arremessada por Bianca atinge o solo é o dobro da distância alcançada pela bolinha arremessada por Anita.
- III. A velocidade com que a bolinha arremessada por Bianca atinge o solo é o dobro da velocidade com que a bolinha arremessada por Anita atinge o solo.

Sobre as proposições acima, pode-se afirmar que:

- a) apenas I está correta.
- b) apenas II está correta.
- c) apenas III está correta.
- d) apenas I e II estão corretas.
- e) I, II e III estão corretas.

Questão 13 UFRGS (2020) #670

Dois projéteis são disparados simultaneamente no vácuo, a partir da mesma posição no solo, com ângulos de lançamento diferentes, $\theta_1 < \theta_2$. Analisando os gráficos de posição horizontal e vertical fornecidos, pode-se afirmar que:



- I. o valor inicial da componente vertical da velocidade do projétil 2 é maior do que o valor inicial da componente vertical da velocidade do projétil 1.
- II. o valor inicial da componente horizontal da velocidade do projétil 2 é maior do que o valor inicial da componente horizontal da velocidade do projétil 1.
- III. os dois projéteis atingem o solo no mesmo instante.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas I e III.
- d) Apenas II e III.
- e) I, II e III.

Questão 14 ITA (2009) #140

Considere hipoteticamente duas bolas lançadas de um mesmo lugar ao mesmo tempo: a bola 1, com velocidade para cima de 30 m/s, e a bola 2, com velocidade de 50 m/s formando um ângulo de 30° com a horizontal. Considerando $g = 10\text{m/s}^2$, assinale a distância entre as bolas no instante em que a primeira alcança sua máxima altura.

- a) $d = \sqrt{6250}$ m
- b) $d = \sqrt{2717}$ m
- c) $d = \sqrt{17100}$ m
- d) $d = \sqrt{19375}$ m
- e) $d = \sqrt{26875}$ m

Questão 15 ESPCEX (AMAN) (2016) #135

Um projétil é lançado obliquamente, a partir de um solo plano e horizontal, com uma velocidade que forma com a horizontal um ângulo e atinge a altura máxima de 8,45m. Sabendo que, no ponto mais alto da trajetória, a velocidade escalar do projétil é 9,0 m/s pode-se afirmar que o alcance horizontal do lançamento é: (Dados: intensidade da aceleração da gravidade $g = 10\text{ m/s}^2$, despreze a resistência do ar)

- a) 11,7 m
- b) 17,5 m
- c) 19,4 m
- d) 23,4 m
- e) 30,4 m

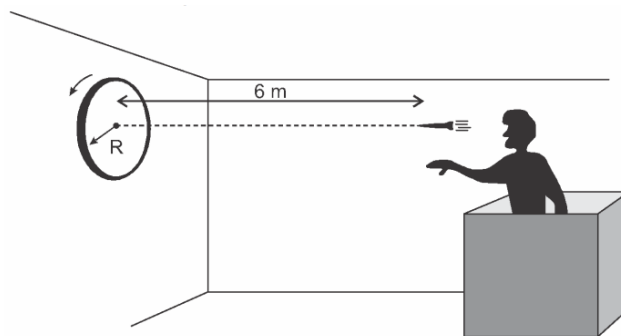
Questão 16 ESC. NAVAL (2014) #138

Um artefato explosivo é lançado do solo com velocidade inicial V_0 , fazendo um ângulo de 30° com a horizontal. Após 3,0 segundos, no ponto mais alto de sua trajetória, o artefato explode em duas partes iguais, sendo que uma delas (fragmento A) sofre apenas uma inversão no seu vetor velocidade. Desprezando a resistência do ar, qual a distância, em metros, entre os dois fragmentos quando o fragmento A atingir o solo? (Dados: $\sin(30^\circ) = 0,5$; $\cos(30^\circ) = 0,9$; $g = 10\text{ m/s}^2$)

- a) 280
- b) 350
- c) 423
- d) 540
- e) 648

Questão 17 ACAFE (2020) #669

Em um parque de diversões, João tenta ganhar um prêmio no jogo dos dardos. Para isso, deve acertar um ponto situado na periferia do disco do alvo. O disco gira em MCU com a velocidade de 4,5 m/s e possui um raio de 45cm. João lança o dardo horizontalmente na direção do centro do alvo, distante 6m, quando o ponto está passando na extremidade superior do disco.



Com base no exposto, marque a alternativa que indica o módulo da velocidade de lançamento horizontal do dardo, em m/s, para que João acerte o ponto na extremidade inferior do disco do alvo.

- a) 35
- b) 30
- c) 25
- d) 20

Questão 18 UFJF (2019) #672

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. Um equipamento do avião permite ao piloto registrar o gráfico da variação da altura com o tempo de queda do pacote. O gráfico mostra uma queda de 500m demorando 10s.

imagem_q18.png

Considerando que em $t = 0$ 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 $g = 10\text{m/s}^2$):

- a) O piloto lançou o pacote a 500 metros de altura, exatamente acima do local onde se encontravam os refugiados.
- b) O piloto lançou o pacote a 500 metros de altura, um pouco antes do local onde se encontravam os refugiados.

- c) O piloto lançou o pacote a 500 metros de altura, um pouco depois do local onde se encontravam os refugiados.
- d) 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.
- e) 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.

Questão 19 UEFS (2018) #673

Da borda de uma mesa, uma esfera é lançada horizontalmente de uma altura h , com velocidade inicial V_0 . Após cair livre de resistência do ar, a esfera toca o solo horizontal em um ponto que está a uma distância d da vertical que passa pelo ponto de partida.

imagem_q19.png

Considerando que a aceleração da gravidade local tem módulo g , o valor de V_0 é:

- a) $d \cdot \sqrt{\frac{h}{2 \cdot g}}$
- b) $h \cdot \sqrt{\frac{g}{2 \cdot d}}$
- c) $d \cdot \sqrt{\frac{g}{h}}$
- d) $h \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot g}{d}}$
- e) $d \cdot \sqrt{\frac{g}{2 \cdot h}}$

Questão 20 ESPCEX (AMAN) (2012) #139

Um lançador de granadas deve ser posicionado a uma distância D da linha vertical que passa por um ponto A. Este ponto está localizado em uma montanha a 300m de altura em relação à extremidade de saída da granada. A velocidade da granada, ao sair do lançador, é de 100 m/s e forma um ângulo α com a horizontal; a aceleração da gravidade é igual a 10 m/s^2 e todos os atritos são desprezíveis. Para que a granada atinja o ponto A, somente após a sua passagem pelo ponto de maior altura possível de ser atingido por ela, a distância D deve ser de: (Dados: $\cos(\alpha) = 0,6$; $\sin(\alpha) = 0,8$)

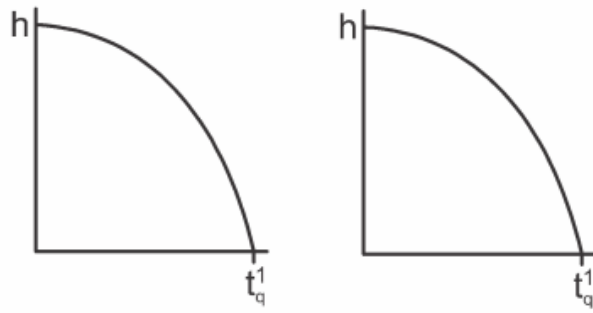
imagem_q20.png

- a) 240 m
- b) 360 m
- c) 480 m
- d) 600 m
- e) 960 m

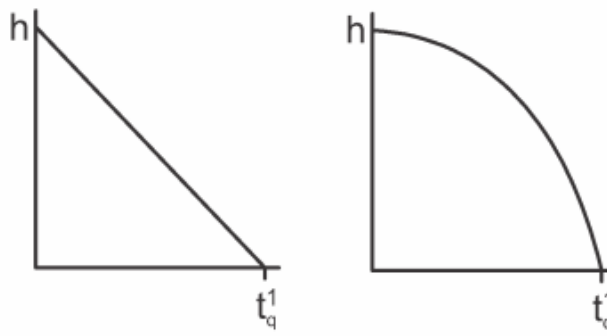
Questão 21 UFRGS (2018) #671

Dois objetos de massas m_1 e m_2 ($m_2 = 2m_1$) encontram-se na borda de uma mesa de altura h em relação ao solo. 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 (sendo t_y o tempo de queda do objeto 1).

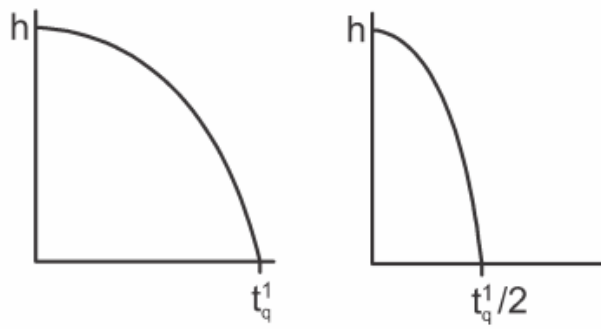
- a)



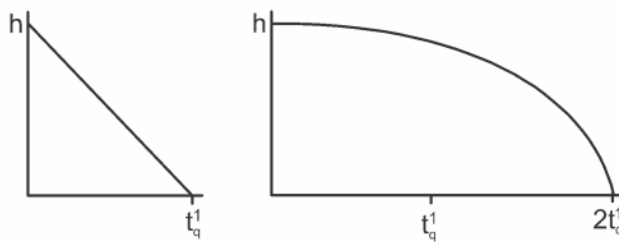
b)



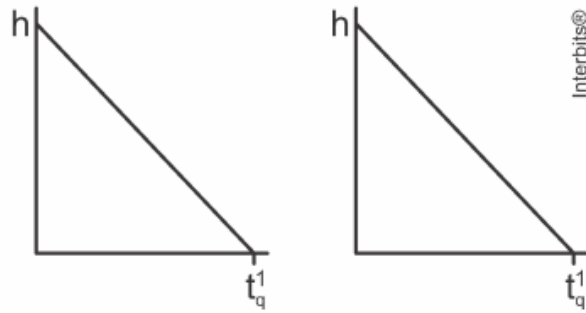
c)



d)

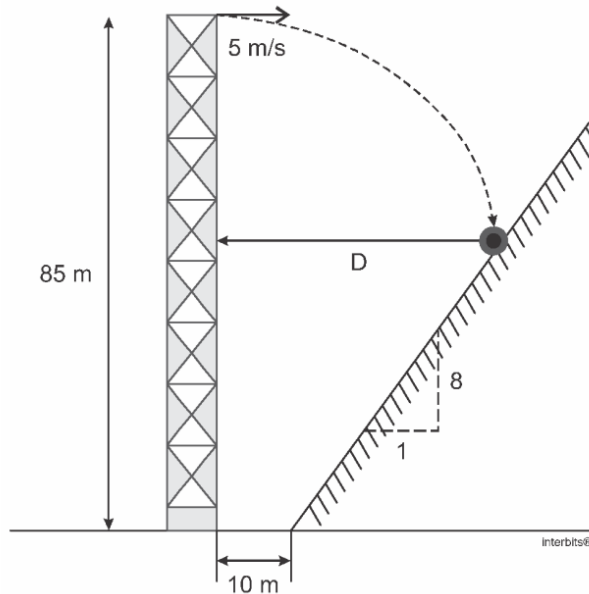


e)



Questão 22 EFOMM (2016) #134

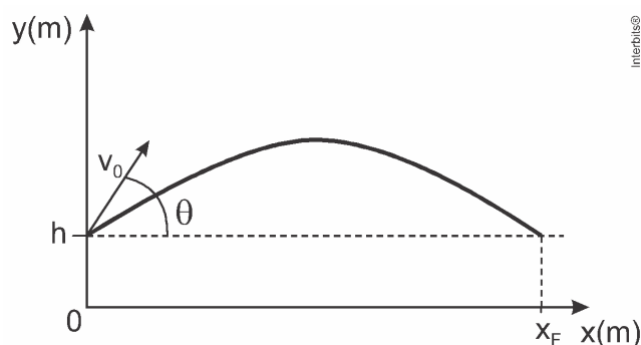
Uma bola é lançada do topo de uma torre de 85m de altura com uma velocidade horizontal de 5,0 m/s. A distância horizontal D , em metros, entre a torre e o ponto onde a bola atinge o barranco (plano inclinado), vale (Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$):



- a) 15
- b) 17
- c) 20
- d) 25
- e) 28

Questão 23 EEAR (2020) #130

Um jogador de basquete lança manualmente de uma altura "h" uma bola com uma velocidade de módulo igual a V_0 e com um ângulo em relação a horizontal igual a θ . No mesmo instante, o jogador sai do repouso e inicia um movimento horizontal, retilíneo uniformemente variado até a posição final X_F . Considere que, durante todo o deslocamento, a bola não sofre nenhum tipo de atrito e que nesse local atua uma gravidade de módulo igual a "g".



A aceleração horizontal necessária que o jogador deve ter para alcançar a bola quando a mesma retorna a altura de lançamento "h" com a qual iniciou, é corretamente expressa por:

- a) $\frac{2V_0}{X_F}$
- b) $\frac{2V_0 \cos(\theta)}{X_F}$
- c) $\frac{V_0^2 \cos^2(\theta)}{X_F}$
- d) $\frac{2V_0^2 \cos^2(\theta)}{X_F}$

Questão 24 MACKENZIE (2015) #678

Um zagueiro chuta uma bola na direção do atacante de seu time, descrevendo uma trajetória parabólica. Desprezando-se a resistência do ar, um torcedor afirmou que:

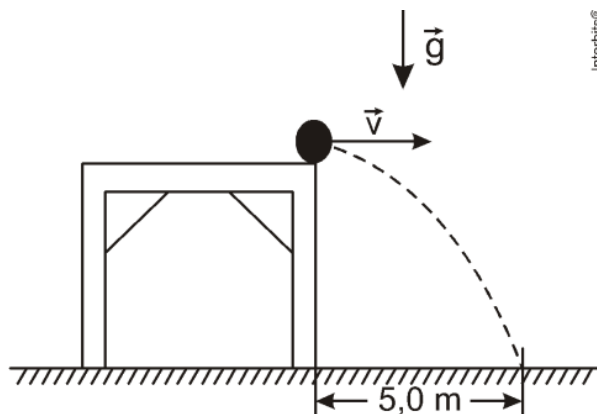
- I. a aceleração da bola é constante no decorrer de todo movimento.
- II. a velocidade da bola na direção horizontal é constante no decorrer de todo movimento.
- III. a velocidade escalar da bola no ponto de altura máxima é nula.

Assinale:

- a) se somente a afirmação I estiver correta.
- b) se somente as afirmações I e III estiverem corretas.
- c) se somente as afirmações II e III estiverem corretas.
- d) se as afirmações I, II e III estiverem corretas.
- e) se somente as afirmações I e II estiverem corretas.

Questão 25 ESPCEX (AMAN) (2014) #136

Uma esfera é lançada com velocidade horizontal constante de módulo $v = 5 \text{ m/s}$ da borda de uma mesa horizontal. Ela atinge o solo num ponto situado a 5 m do pé da mesa. Desprezando a resistência do ar, o módulo da velocidade com que a esfera atinge o solo é de: (Dado: Aceleração da gravidade: $g = 10 \text{ m/s}^2$)



- a) 4 m/s
- b) 5 m/s
- c) $5\sqrt{2}$ m/s
- d) $6\sqrt{2}$ m/s
- e) $5\sqrt{5}$ m/s

VERTICAL E QUEDA LIVRE

Questão 26 FUVEST (2018) #614

Em uma tribo indígena de uma ilha tropical, o teste derradeiro de coragem de um jovem é deixar se cair em um rio, do alto de um penhasco. Um desses jovens se soltou verticalmente, a partir do repouso, de uma altura de 45m em relação à superfície da água. O tempo decorrido, em segundos, entre o instante em que o jovem iniciou sua queda e aquele em que um espectador, parado no alto do penhasco, ouviu o barulho do impacto do jovem na água é, aproximadamente,

Note e adote: Considere o ar em repouso e ignore sua resistência. Ignore as dimensões das pessoas envolvidas.

Velocidade do som no ar: 360 m/s.

Aceleração da gravidade: 10 m/s^2 .

- a) 3,1
- b) 4,3
- c) 5,2
- d) 6,2
- e) 7,0

Questão 27 EFOMM (2018) #106

Em um determinado instante um objeto é abandonado de uma altura H do solo e, 2,0 segundos mais tarde, outro objeto é abandonado de uma altura h , 120 metros abaixo de H . Determine o valor H , em m, sabendo que os dois objetos chegam juntos ao solo e a aceleração da gravidade é $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a) 150
- b) 175
- c) 215
- d) 245
- e) 300

Questão 28 UPF (2016) #623

Dois objetos A e B de massas 400g e 800g, respectivamente, são lançados a partir do solo verticalmente para cima, ao mesmo tempo e com velocidades iniciais idênticas. Em um contexto no qual a resistência do ar é desprezada, analise as afirmativas que seguem.

I. O objeto A atingirá uma altura que será o dobro da atingida pelo objeto B.

II. A aceleração de A é a mesma de B.

III. O objeto A atingirá a altura máxima antes do objeto B.

IV. Os dois objetos gastarão o mesmo tempo para atingir a altura máxima.

Está correto apenas o que se afirma em:

- a) II e IV
- b) I e IV
- c) III e IV
- d) I e II
- e) II e III

Gabarito

- Questão 01: D
- Questão 02: E
- Questão 03: C
- Questão 04:
- Questão 05: C
- Questão 06: A
- Questão 07: C
- Questão 08: D
- Questão 09: B
- Questão 10: E
- Questão 11: E
- Questão 12: B

- **Questão 13:** A
- **Questão 14:** C
- **Questão 15:** D
- **Questão 16:** E
- **Questão 17:** D
- **Questão 18:** B
- **Questão 19:** E
- **Questão 20:** D
- **Questão 21:** A
- **Questão 22:** A
- **Questão 23:** D
- **Questão 24:** E
- **Questão 25:** E