

Exercícios de lançamento oblíquo e lançamento horizontal

NÍVEL INICIAL

1) Uma bola é lançada com velocidade 20 m/s, formando um ângulo α com a horizontal.

Considerando $\cos\alpha = 0,92$ e $\sin\alpha = 0,37$, determine:

- a componente horizontal da velocidade inicial.
- a componente vertical da velocidade inicial.

2) Um projétil, com velocidade inicial de 30 m/s, é lançado obliquamente, formando um ângulo de 30° com a horizontal.

- Qual a componente horizontal da velocidade?
- Qual a componente vertical da velocidade?

3) Se um objeto é lançado de forma oblíqua a partir do solo, no ponto mais alto da trajetória

- sua aceleração é menor que a gravidade local.
- sua velocidade é certamente nula.
- sua aceleração é certamente nula.
- sua velocidade é determinada apenas pela componente vertical.
- sua velocidade é determinada apenas pela componente horizontal.

4) Suponha que uma bola esteja sobre uma mesa horizontal, plana e sem atrito. Se essa bola possui velocidade inicial horizontal de 2 m/s, em relação a um observador fixo no solo, ao abandonar a mesa a bola

- possui velocidade vertical de 2 m/s.
- possui velocidade horizontal menor que 2 m/s
- descreve uma trajetória retilínea vertical.
- descreve uma trajetória curvilínea.
- descreve uma trajetória retilínea diagonal.

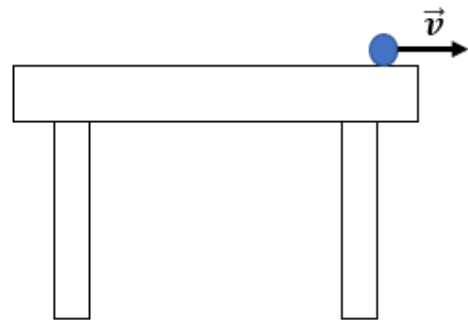
5) A figura a seguir ilustra um caso de lançamento oblíquo:



Suponha que uma bola seja lançada com velocidade de 90 km/h formando um ângulo de 60° com a horizontal. Desprezando a resistência do ar, considerando $\sin 60^\circ = 0,87$ e $\cos 60^\circ = 0,50$ e $g = 10 \text{ m/s}^2$, determine:

- a componente horizontal da velocidade.
- a componente vertical da velocidade.
- o tempo que o móvel leva para atingir o ponto mais alto da trajetória.

6) A figura a seguir ilustra um caso de lançamento horizontal, onde uma bola abandona a mesa com velocidade de módulo 1,5 m/s.



Considerando a aceleração da gravidade 10 m/s^2 e desprezando a resistência do ar, responda:

- a velocidade inicial da bola possui componente vertical?
- a velocidade inicial da bola possui componente horizontal?
- a componente vertical do movimento é um caso de queda livre?
- o tempo de queda da bola depende da velocidade da componente horizontal da velocidade?

7) Imagine que a mesa da situação descrita anteriormente tenha 0,80 m de altura. Quanto tempo a bola levaria para atingir o solo?

- 0,2 segundos.
- 0,3 segundos.
- 0,4 segundos.
- 0,5 segundos.
- 0,6 segundos.

8) Para o caso de um lançamento oblíquo, a componente vertical e horizontal, descrevem, respectivamente, movimentos

- uniforme e uniforme.
- uniforme e uniformemente variado.
- uniformemente variado e uniforme.
- uniformemente variado e uniformemente variado.
- circular e uniformemente variado.

RESPOSTAS NÍVEL INICIAL:

1) a) 18,4 m/s b) 7,4 m/s

2) a) $15\sqrt{3}$ m/s b) 15 m/s

3) E

4) D

5) a) 12,5 m/s; b) 21,75 m/s; c) 2,175 s

6)

a) a velocidade inicial não possui componente vertical.

b) a velocidade inicial só possui componente horizontal, ou seja, na situação a velocidade 1,5 m/s é a própria componente horizontal.

c) Sim. A componente vertical com velocidade inicial nula, desprezando a resistência do ar e sob ação exclusiva da gravidade é um caso de queda livre.

d) Se analisarmos as fórmulas de queda livre, vamos perceber que o tempo de queda só depende da altura, e da aceleração da gravidade, ou seja, não depende da componente horizontal da velocidade.

7) C

8) B

NÍVEL INTERMEDIÁRIO

1) (PUC-RJ) Um superatleta de salto em distância realiza o seu salto procurando atingir o maior alcance possível. Se ele se lança ao ar com uma velocidade cujo módulo é 10 m/s, e fazendo um ângulo de 45° em relação à horizontal, é correto afirmar que o alcance atingido pelo atleta no salto é de

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

- a) 2 m.
- b) 4 m.
- c) 6m.
- d) 8 m.
- e) 10 m.

2) (UFT-TO) Um jogador de futebol chuta uma bola com massa igual a meio quilograma, dando a ela uma velocidade inicial que faz um ângulo de 30 graus com a horizontal. Desprezando a resistência do ar, qual valor que melhor representa o módulo da velocidade inicial da bola para que ela atinja a altura máxima de 5 metros em relação ao ponto de partida?

Considere que o módulo da aceleração gravitacional é 10 metros por segundo ao quadrado.

- a) 10,5 m/s.
- b) 15,2 m/s.
- c) 32,0 m/s.
- d) 12,5 m/s.
- e) 20,0 m/s.

3) (PUC-RJ) Um projétil é lançado com uma velocidade escalar inicial de 20 m/s com uma inclinação de 30° com a horizontal, estando inicialmente a uma altura de 5,0 m em relação ao solo. A altura máxima que o projétil atinge, em relação ao solo, medida em metros, é

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

- a) 5,0.
- b) 10.
- c) 15.
- d) 20.
- e) 25.

4) (UPF-RS) O goleiro de um time de futebol bate um “tiro de meta” e a bola sai com velocidade inicial de módulo v_0 igual a 20 m/s, formando um ângulo de 45° com a horizontal. O módulo da aceleração gravitacional local é igual a 10 m/s².

Desprezando a resistência do ar e considerando que $\text{sen}45^\circ = \text{cos}45^\circ = \sqrt{2}/2$; $\text{tg}45^\circ = 1$ e $\sqrt{2} = 1,4$, é correto afirmar que

- a) a altura máxima atingida pela bola é 20 m.
- b) o tempo total em que a bola permanece no ar é 4 segundos.
- c) a velocidade da bola é nula ao atingir a altura máxima.
- d) a bola chega ao solo com velocidade de 10 m/s.
- e) a velocidade da bola tem módulo 14 m/s ao atingir a altura máxima.

5) (UCS-RS) Uma noiva, após a celebração do casamento, tinha de jogar o buquê para as convidadas. Como havia muitas ex-namoradas do noivo, ela fazia questão de que sua melhor amiga o pegasse. Antes de se virar para, de costas, fazer o arremesso do buquê, a noiva, que possuía conhecimento sobre movimento balístico, calculou a que distância aproximada a amiga estava dela: 5,7 m. Então ela jogou o buquê, tomando cuidado para que a direção de lançamento fizesse um ângulo de 60° com a horizontal. Se o tempo que o buquê levou para atingir a altura máxima foi de 0,7 s, qual o valor aproximado da velocidade dele ao sair da mão da noiva?

(Despreze o atrito com o ar, considere $g = 10 \text{ m/s}^2$; $\text{cos}60^\circ = 0,50$ e $\text{sen}60^\circ = 0,87$).

- a) 1,5 m/s.
- b) 5,5 m/s.
- c) 6,0 m/s.
- d) 8,0 m/s.
- e) 11,0 m/s.

6) (UEL-PR) Um corpo é lançado para cima, com velocidade inicial de 50 m/s, numa direção que forma um ângulo de 60° com a horizontal (dados: $\text{sen}60^\circ = 0,87$; $\text{cos}60^\circ = 0,50$).

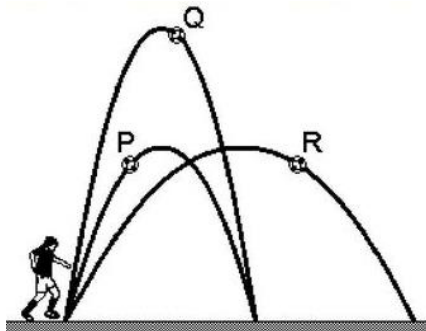
Desprezando a resistência do ar, pode-se afirmar que no ponto mais alto da trajetória a velocidade do corpo, em m/s, será:

- a) 5.
- b) 10.
- c) 25.
- d) 40.
- e) 50.

7) (PUC-RS) Uma esfera de aço é lançada obliquamente com pequena velocidade, formando um ângulo de 45 graus com o eixo horizontal. Durante sua trajetória, desprezando-se o atrito com o ar, pode-se afirmar que:

- a) a velocidade é zero no ponto de altura máxima.
- b) a componente vertical da velocidade mantém-se constante em todos os pontos.
- c) a componente horizontal da velocidade é variável em todos os pontos.
- d) o vetor velocidade é o mesmo nos pontos de lançamento e de chegada.
- e) a componente vertical da velocidade é nula no ponto de máxima altura

8) (UFMG) Pedro chuta, em sequência, três bolas – P, Q e R –, cujas trajetórias estão representadas nesta figura:



Sejam t_P , t_Q e t_R os tempos gastos, respectivamente, pelas bolas P, Q e R, desde o momento do chute até o instante em que atingem o solo.

Considerando-se essas informações, é CORRETO afirmar que:

- a) $t_Q > t_P = t_R$
- b) $t_R > t_Q = t_P$
- c) $t_Q > t_R > t_P$
- d) $t_R > t_Q > t_P$

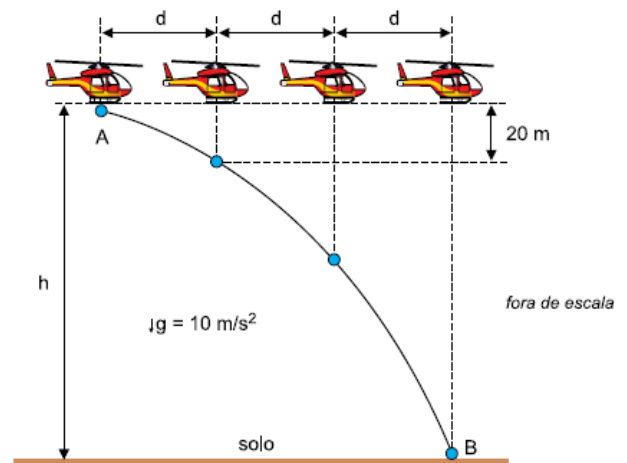
9) (UERJ) Três blocos de mesmo volume, mas de materiais e de massas diferentes, são lançados obliquamente para o alto, de um mesmo ponto do solo, na mesma direção e sentido e com a mesma velocidade. Observe as informações da tabela:

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

10) (UNESP-SP) 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 sobrevoio desse helicóptero é igual a



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

11) (UVV-ES) O Biatlo é um esporte olímpico desde a década de 1960 (a versão feminina só estreou nos Jogos de inverno em 1992), e teve origem com antigas práticas de caça e patrulhamento de fronteiras no norte da Europa. As provas combinam Cross-Country e tiro esportivo (Carabina.22LR), variando de três a cinco voltas no percurso.

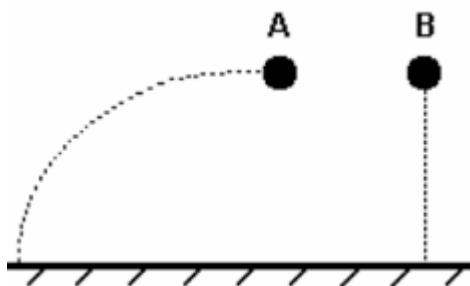


Disponível em: globoesporte.globo.com - Acesso em: 22/02/2018.

Na prova masculina, os atletas esquiavam 15 km, e cada parada consiste de uma bateria de cinco tiros realizados a 50 metros de distância. Os tiros perdidos tornam-se penalidades. Um dos atletas posiciona seu rifle horizontalmente e efetua um disparo, acertando o centro do alvo. Considere que o projétil deixa a carabina com uma velocidade de 250 m/s e a gravidade como sendo de 10,0 m/s². Contando a partir da linha horizontal do cano da arma, qual é a distância vertical dessa arma até o centro do alvo?

- a) 0,10 m.
- b) 0,20 m.
- c) 0,35 m.
- d) 0,48 m.
- e) 0,80 m.

12) (UFMG) Um corpo A é lançado horizontalmente de uma determinada altura. No mesmo instante, um outro corpo B é solto em queda livre, a partir do repouso, dessa mesma altura, como mostra a figura a seguir.



Sejam v_A e v_B os módulos das velocidades dos corpos A e B, respectivamente, imediatamente antes de tocarem o chão e t_A e t_B os tempos despendidos por cada corpo nesse percurso. Despreze os efeitos da resistência do ar. Nessas condições, pode-se afirmar que

- a) $v_A = v_B$ e $t_A > t_B$.
- b) $v_A = v_B$ e $t_A = t_B$.
- c) $v_A > v_B$ e $t_A > t_B$.
- d) $v_A > v_B$ e $t_A = t_B$.

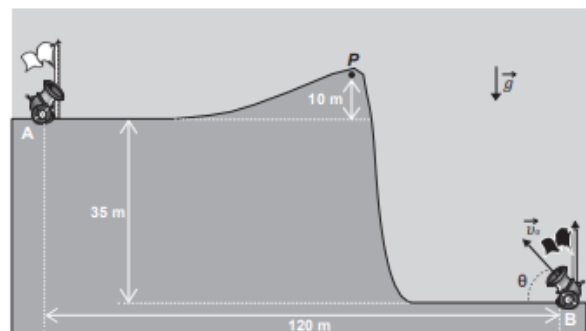
13) (UFU-MG) Uma pedra é lançada do solo com velocidade de 36 km/h fazendo um ângulo de 45° com a horizontal. Considerando $g = 10\text{m/s}^2$ e desprezando a resistência do ar, analise as afirmações abaixo.

- I - A pedra atinge a altura máxima de 2,5m.
- II - A pedra retorna ao solo ao percorrer a distância de 10m na horizontal.
- III - No ponto mais alto da trajetória, a componente horizontal da velocidade é nula.

Usando as informações do enunciado, assinale a alternativa correta.

- a) Apenas I é verdadeira.
- b) Apenas I e II são verdadeiras.
- c) Apenas II e III são verdadeiras.
- d) Apenas II é verdadeira.

14) (ENEM) A figura foi extraída de um antigo jogo para computadores, chamado *Bang! Bang!*



No jogo, dois competidores controlam os canhões A e B, disparando balas alternadamente com o objetivo de atingir o canhão do adversário; para isso, atribuem valores estimados para o módulo da velocidade inicial de disparo ($|\vec{v}_0|$) e para o ângulo de disparo (θ).

Em determinado momento de uma partida, o competidor B deve disparar; ele sabe que a bala disparada anteriormente, $\theta = 53^\circ$, passou tangenciando o ponto P.

No jogo, $|\vec{g}|$ é igual a 10 m/s². Considere $\text{sen } 53^\circ = 0,8$, $\text{cos } 53^\circ = 0,6$ e desprezível a ação de forças dissipativas.

Disponível em: <http://mebdownloads.butzke.net.br>. Acesso em: 18 abr. 2015 (adaptado).

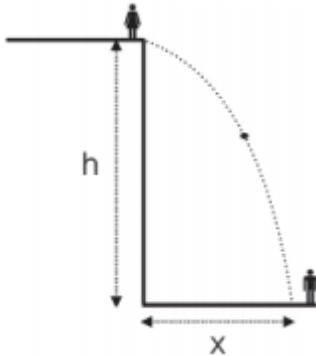
Com base nas distâncias dadas e mantendo o último ângulo de disparo, qual deveria ser, aproximadamente, o menor valor de $|\vec{v}_0|$ que permitiria ao disparo efetuado pelo canhão B atingir o canhão A?

- a) 30 m/s.
- b) 35 m/s.
- c) 40 m/s.
- d) 45 m/s.
- e) 50 m/s.

15) (UECE) Um projétil foi lançado a partir do solo com velocidade v_0 (em módulo) segundo um ângulo $\theta_0 \neq 0$, acima da horizontal. Desprezando o atrito com o ar, o módulo da velocidade do projétil no topo da sua trajetória é:

- a) $v = v_0 \cos \theta_0$
- b) $v = 0$
- c) $v = v_0 \text{sen } \theta_0$
- d) $v = v_0$

16) (PUC-RJ) Da borda de um precipício, Clara chuta uma pedrinha, que sai com velocidade que é horizontal de 10 m/s. Lá embaixo no solo, Henrique vê que a pedrinha cai a uma distância x da base do precipício que é a metade da sua altura h , como mostrado na figura.



Desprezando a resistência do ar, qual é a altura h , em metros?

Dado aceleração da gravidade = 10 m/s^2

- a) 10
- b) 20
- c) 40
- d) 80
- e) 100

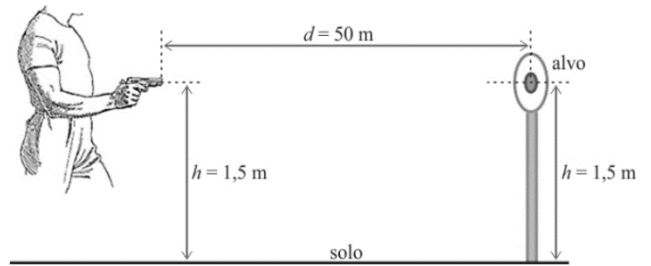
17) (UNIMONTES-MG) Em um jogo de futebol, o jogador A faz um lançamento oblíquo de longa distância para o jogador B, que corre abaixo da bola, em direção ao ponto previsto onde ela irá tocar o solo. Nessa situação, desprezaremos a resistência do ar.



Podemos afirmar que:

- a) Para um observador na arquibancada, o jogador B move-se em movimento retilíneo uniformemente variado
- b) Para o jogador B, a bola permanece em repouso.
- c) Para o jogador B, a bola move-se em movimento retilíneo uniforme.
- d) Para um observador na arquibancada, o jogador B move-se em movimento retilíneo uniforme.

18) (concurso: PRF) A figura seguinte ilustra uma prova de tiro ao alvo com arma de fogo: o alvo é um círculo de 20 cm de diâmetro e está localizado a 50 m da extremidade do cano da arma. O cano da arma e o centro do alvo estão à altura de 1,5 m do solo.



Nessa situação, um projétil de massa igual a 15 g sai do cano da arma paralelamente ao solo, com velocidade horizontal inicial de 720 km/h.

Tendo como referência a situação apresentada, julgue o item a seguir, considerando que a aceleração da gravidade seja de $9,8 \text{ m/s}^2$ e desprezando o atrito do ar sobre o projétil.

O deslocamento do projétil na direção horizontal ocorre de acordo com uma função quadrática do tempo.

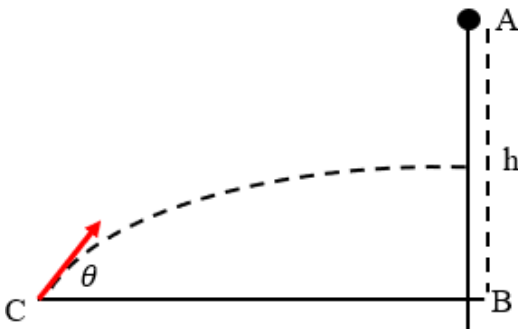
- () certo.
- () errado.

RESPOSTAS NÍVEL INTERMEDIÁRIO:

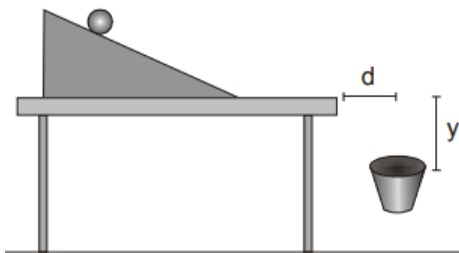
- 1) E
- 2) E
- 3) A
- 4) E
- 5) D
- 6) C
- 7) E
- 8) B
- 9) D
- 10) E
- 11) B
- 12) D
- 13) B
- 14) C
- 15) A
- 16) D
- 17) D
- 18) Errado.

NÍVEL AVANÇADO

1) (UEM-SP) De um ponto A, situado a altura h de um plano horizontal, abandona-se um corpo, sem velocidade inicial. Nesse mesmo instante, é disparado um projétil do ponto C, situado no plano, à distância L de B. Desprezam-se as resistências passivas aos movimentos, determine o ângulo θ (pelo seu seno, cosseno ou tangente) com que o projétil deve ser disparado para atingir o corpo.



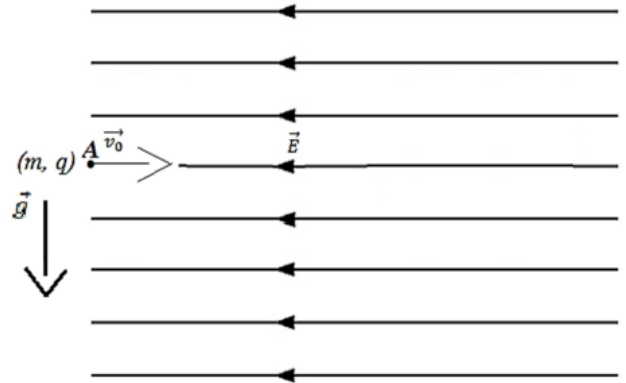
2) (OBF) Uma bola é solta a partir do repouso, sempre da mesma posição, no plano inclinado mostrado na figura a seguir. A bola rola sobre o plano e sobre a mesa, caindo livremente, e um estudante, com uma cesta, a recolhe sem deixá-la cair no chão. Em determinado instante, ele posiciona a cesta como indica o desenho, e a bola cai exatamente em seu interior.



Com esse resultado, ele garante que, se colocasse a cesta a uma distância horizontal $2d$ da mesa, seria necessário que ela ficasse abaixo do tampo da mesa

- a) $y/2$.
- b) $2y$.
- c) $3y$.
- d) $4y$.
- e) $5y$.

3) (PUC-PR) Uma carga pontual de $8 \mu\text{C}$ e 2 g de massa é lançada horizontalmente com velocidade de 20 m/s num campo elétrico uniforme de módulo $2,5 \text{ kN/C}$, direção e sentido conforme mostra a figura a seguir. A carga penetra o campo por uma região indicada no ponto A, quando passa a sofrer a ação do campo elétrico, e também do campo gravitacional, cujo módulo é 10 m/s^2 , direção vertical e sentido de cima para baixo.



Ao considerar o ponto A a origem de um sistema de coordenadas xOy , as velocidades v_x e v_y quando a carga passa pela posição $x = 0$, em m/s , são:

- a) $(-10, -10)$
- b) $(-20, -40)$
- c) $(0, -80)$
- d) $(16, 50)$
- e) $(40, 40)$

RESPOSTAS NÍVEL AVANÇADO:

- 1) $\text{tg} \theta = h/L$
- 2) D
- 3) B