Exercícios sobre 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 $\text{sen}\alpha$ = 0,37, determine:
a) a componente horizontal da velocidade inicial.

b) a componente vertical da velocidade inicial.

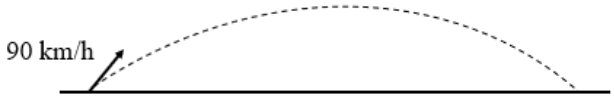
2) Um projétil, com velocidade inicial de 30 m/s, é lançado obliquamente, formando um ângulo de 30° com a horizontal.
a) Qual a componente horizontal da velocidade?

b) Qual a componente vertical da velocidade?

3) Se um objeto é lançado de forma obliqua a partir do solo, no ponto mais alto da trajetória
a) sua aceleração é menor que a gravidade local.
b) sua velocidade é certamente nula.
c) sua aceleração é certamente nula.
d) sua velocidade é determinada apenas pela componente vertical.
e) 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
a) possui velocidade vertical de 2 m/s.
b) possui velocidade horizontal menor que 2 m/s
c) descreve uma trajetória retilínea vertical.
d) descreve uma trajetória curvilínea.
e) descreve uma trajetória retilínea diagonal.

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

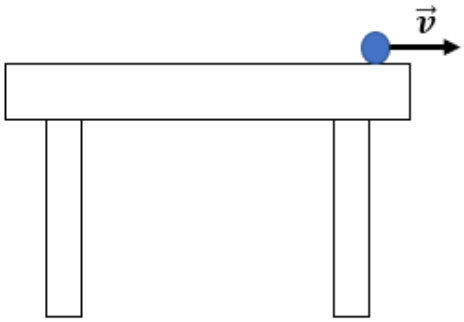


Suponha que uma bola seja lançada com velocidade de 90 km/h formando um ângulo de 60° com a horizontal. Desprezando a resistência do ar, considerando sen60° = 0,87 e cos60°= 0,50 e g = 10 m/s², determine:
a) a componente horizontal da velocidade.

b) a componente vertical da velocidade.

c) 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) a velocidade inicial da bola possui componente vertical?

b) a velocidade inicial da bola possui componente horizontal?

c) a componente vertical do movimento é um caso de queda livre?

d) 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?

a) 0,2 segundos.
b) 0,3 segundos.
c) 0,4 segundos.
d) 0,5 segundos.
e) 0,6 segundos.

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

a) uniforme e uniforme.
b) uniforme e uniformemente variado.
c) uniformemente variado e uniforme.
d) uniformemente variado e uniformemente variado.
e) 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 m/s²)
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 m/s²)
a) 5,0.
b) 10.
c) 15.
d) 20.
e) 25.

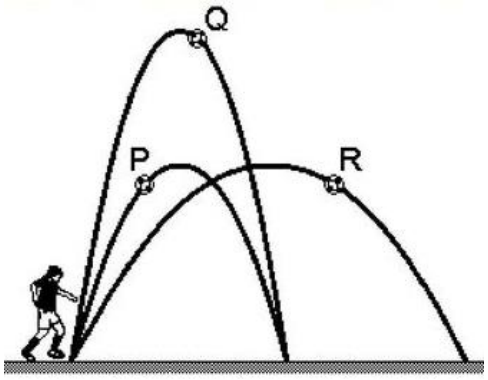
4) **(UPF-RS)** O goleiro de um time de futebol bate um "tiro de meta" e a bola sai com velocidade inicial de módulo $\mathbf{v_0}$ igual a 20 m/s, formando um ângulo de 45° com a horizontal. O módulo da aceleração gravitacional local é igual a 10 m/s².
Desprezando a resistência do ar e considerando que sen45° = cos45° = $\sqrt{2}/2$; tg45° = 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 m/s²; cos60° = 0,50 e sen60° = 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: sen60° = 0,87; cos60° = 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:



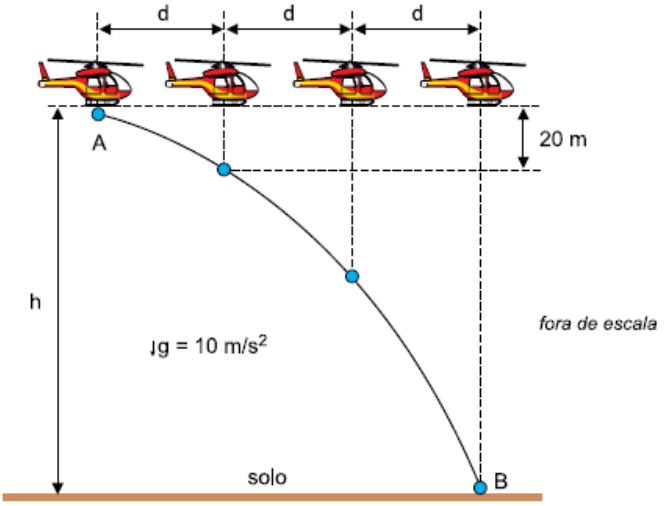
Sejam t_P, t_Q e t_R os tempos gastos, respectivamente, pelas bolas P, Q e R, desde o momento do chute até o instante em que atingem o solo.
Considerando-se essas informações, é CORRETO afirmar que:
a) $t_Q > t_P = t_R$
b) $t_R > t_Q = t_P$
c) $t_Q > t_R > t_P$
d) $t_R > t_Q > t_P$

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 sobrevoo desse helicóptero é igual a



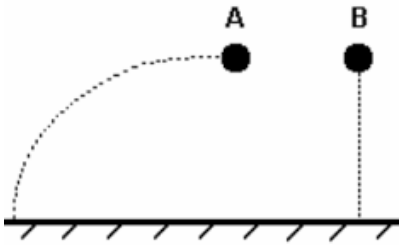
a) 200 m.
b) 220 m.
c) 240 m.
d) 160 m.
e) 180 m.

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 esquiam 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 $t_A = t_B$.

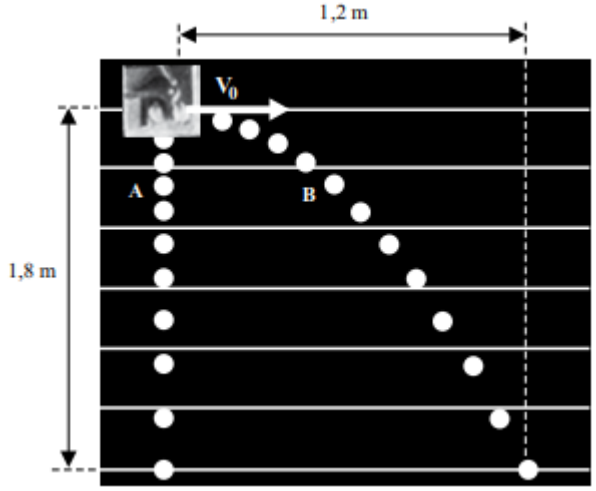
13) **(UFU-MG)** Uma pedra é lançada do solo com velocidade de 36 km/h fazendo um ângulo de 45° com a horizontal. Considerando g = 10m/s² e desprezando a resistência do ar, analise as afirmações abaixo.

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) **(UFTM-MG)** A figura mostra uma série de fotografias estroboscópicas de duas esferas, A e B, de massas diferentes. A esfera A foi abandonada em queda livre e, no mesmo instante, B foi lançada horizontalmente, com velocidade inicial V_0.

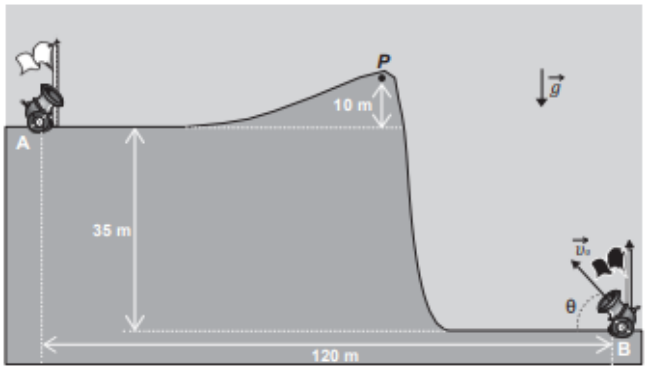


(www.fsc.ufsc.br. Adaptado.)

Considere as medidas indicadas na figura, a resistência do ar desprezível e g = 10 m/s². Nessas condições, o módulo de V_0, em m/s, é

A) 2,4.
B) 1,8.
C) 1,6.
D) 2,0.
E) 2,2.

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



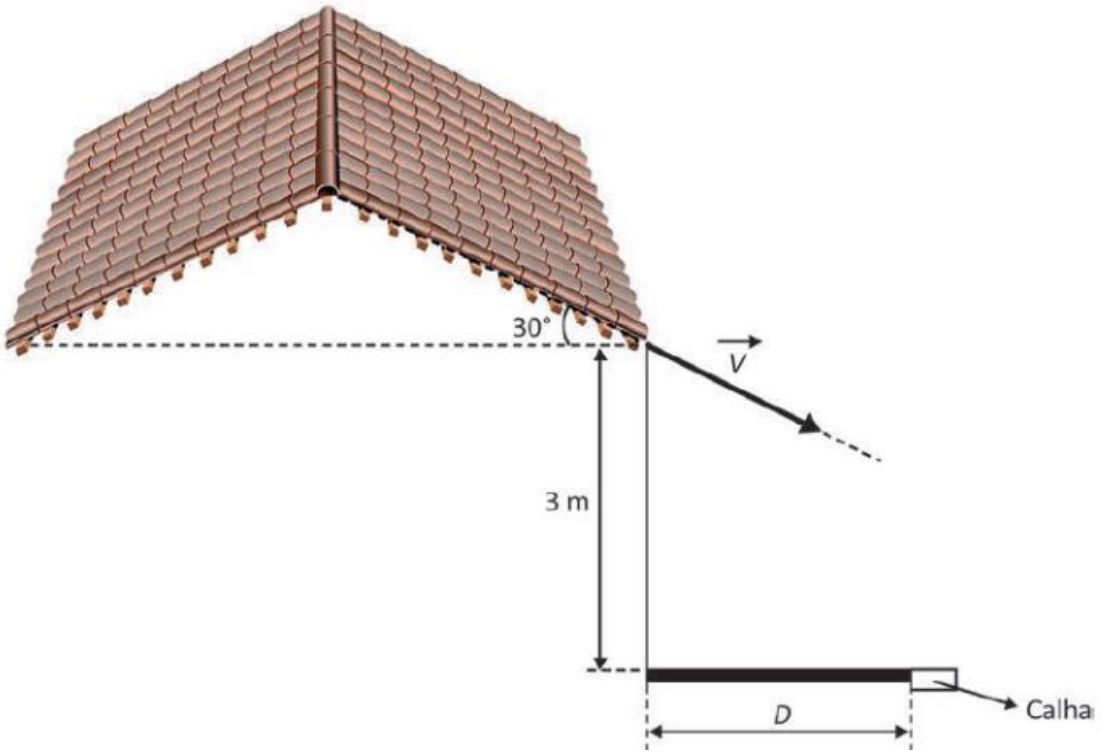
No jogo, dois competidores controlam os canhões A e B, disparando balas alternadamente com o objetivo de atingir o canhão do adversário; para isso, atribuem valores estimados para o módulo da velocidade inicial de disparo ($|\overrightarrow{v_0}|$) e para o ângulo de disparo (θ). Em determinado momento de uma partida, o competidor B deve disparar; ele sabe que a bala disparada anteriormente, θ = 53°, passou tangenciando o ponto P. No jogo, $|\vec{g}|$ é igual a 10 m/s². Considere sen 53° = 0,8, cos 53° = 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 $|\overrightarrow{v_0}|$ 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.

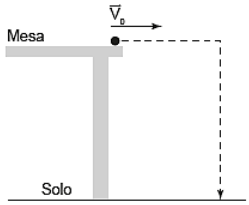
16) **(ENEM)** O manual técnico de instalação de telhas de PVC indica a inclinação mínima que deve ter uma cobertura. Seguindo essa orientação, foi construída uma edificação conforme a figura.



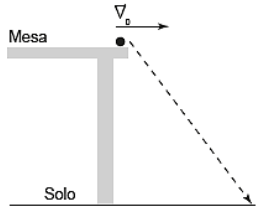
Para coletar as águas das chuvas, é utilizada uma calha, que está no solo a uma distância horizontal *D* da base do telhado. O telhado apresenta inclinação de 30°. Como sua base se encontra a uma altura de 3 metros em relação ao solo, o tempo de queda das águas é de 0,6 segundo. Com isso, somente as águas das chuvas mais fortes, que escoam pelo telhado a uma velocidade de módulo $V = 4$ m/s, são coletadas diretamente pela calha. Considere $g = 10$ m/s², sen 30° = 0,50 e cos 30° = 0,87.
A distância horizontal *D* da calha à base do telhado é mais próxima de
A) 0,8 m.
B) 1,2 m.
C) 1,8 m.
D) 2,1 m.
E) 2,4 m.

17) **(ENEM)** 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?

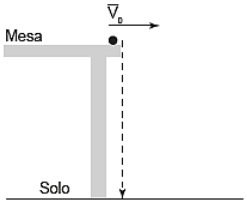
A)



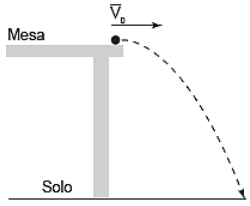
B)



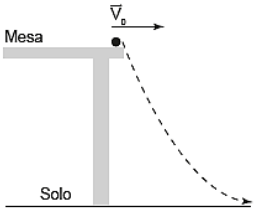
C)



D)



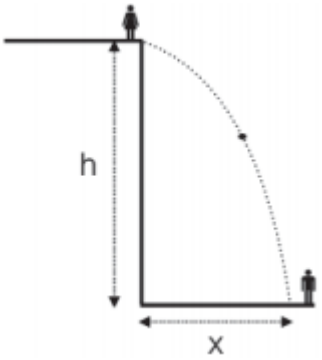
E)



18) **(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) $v = v_0$

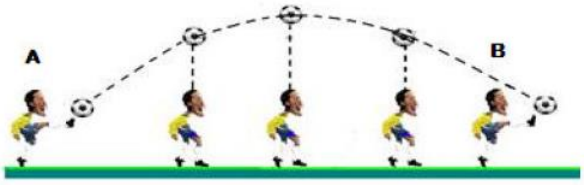
19) **(PUC-RJ)** Da borda de um precipício, Clara chuta uma pedrinha, que sai com velocidade que é horizontal de 10 m/s. Lá embaixo no solo, Henrique vê que a pedrinha cai a uma distância x da base do precipício que é a metade da sua altura h, como mostrado na figura.



Desprezando a resistência do ar, qual é a altura h, em metros?
Dado aceleração da gravidade = 10 m/s²

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

20) **(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:

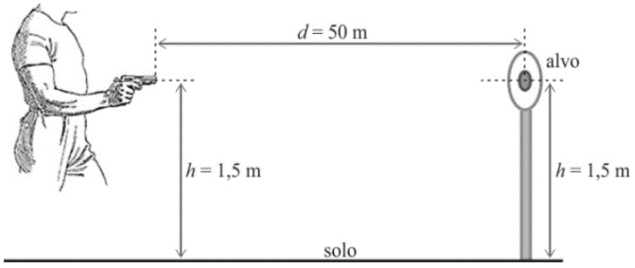
a) Para um observador na arquibancada, o jogador B move-se em movimento retilíneo uniformemente variado

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.

21) **(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 m/s² 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.

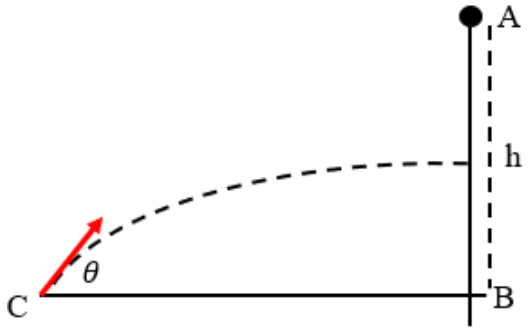
( ) errado.

22) **(ENEM)** Em um dia de calor intenso, dois colegas estão a brincar com a água da mangueira. Um deles quer saber até que altura o jato de água alcança, a partir da saída de água, quando a mangueira está posicionada totalmente na direção vertical. O outro colega propõe então o seguinte experimento: eles posicionarem a saída de água da mangueira na direção horizontal, a 1 m de altura em relação ao chão, e então medirem a distância horizontal entre a mangueira e o local onde a água atinge o chão. A medida dessa distância foi de 3 m, e a partir disso eles calcularam o alcance vertical do jato de água. Considere a aceleração da gravidade de 10 m s^{-2}.
O resultado que eles obtiveram foi de
A) 1,50 m.
B) 2,25 m.
C) 4,00 m.
D) 4,50 m.
E) 5,00 m.

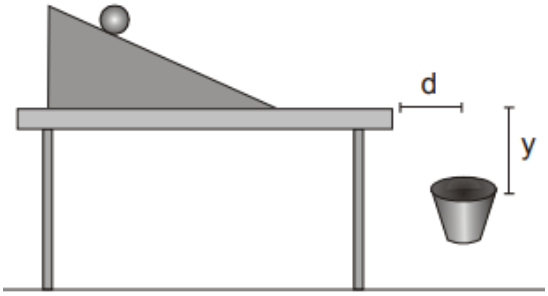
RESPOSTAS NÍVEL INTERMEDIÁRIO:
1) E
2) E
3) A
4) E
5) D
6) C
7) E
8) B
9) D
10) E
11) B
12) D
13) B
14) D
15) C
16) D
17) D
18) A
19) D
20) D
21) Errado.
22) B

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.



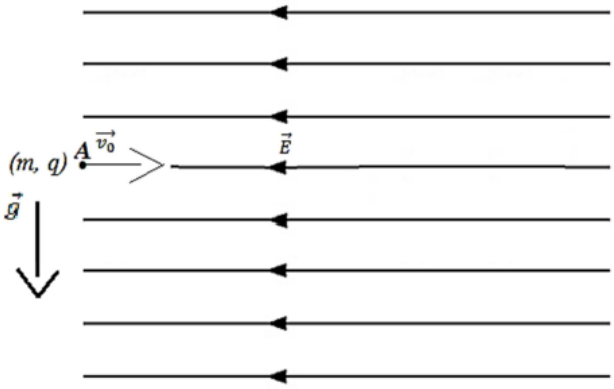
2) **(OBF)** Uma bola é solta a partir do repouso, sempre da mesma posição, no plano inclinado mostrado na figura a seguir. A bola rola sobre o plano e sobre a mesa, caindo livremente, e um estudante, com uma cesta, a recolhe sem deixá-la cair no chão. Em determinado instante, ele posiciona a cesta como 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 μC e 2 g de massa é lançada horizontalmente com velocidade de 20m/s num campo elétrico uniforme de módulo 2,5kN/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 do campo gravitacional, cujo módulo é 10m/s², direção vertical e sentido de cima para baixo.



Ao considerar o ponto A a origem de um sistema de coordenadas x0y, 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) $tg\theta = h/L$
2) D
3) B