

**GOSTARIA DE BAIXAR  
TODAS AS LISTAS  
DO PROJETO MEDICINA  
DE UMA VEZ?**

**CLIQUE AQUI**

ACESSE

**WWW.PROJETOMEDICINA.COM.BR/PRODUTOS**

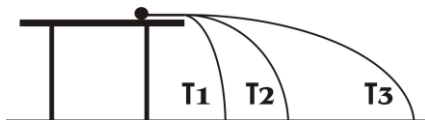


**Projeto Medicina**

### Exercícios sobre Lançamento Horizontal Oblíquo

1- Considere uma mesma bolinha lançada de cima de uma mesa com três diferentes velocidades, caracterizando os três deslocamentos possíveis mostrados na figura. Desconsiderando qualquer tipo de atrito no sistema, assinale a alternativa que indica a relação entre os tempos de queda.

- a)  $T_1 > T_2 > T_3$
- b)  $T_1 < T_2 < T_3$
- c)  $T_1 < T_2 > T_3$
- d)  $T_1 > T_2 < T_3$
- e)  $T_1 = T_2 = T_3$

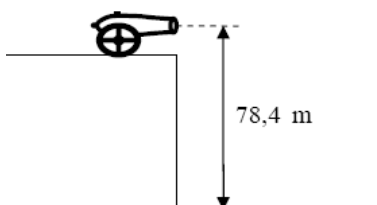


2- Um robô se movimenta num plano horizontal com velocidade  $v = 2,5 \text{ m/s}$ , em relação a um observador. O robô lança verticalmente para cima, em seu sistema de referência em movimento, uma bolinha de ferro com velocidade inicial de  $4,0 \text{ m/s}$  e a apanha de volta. Para o observador, que distância percorre a bolinha na direção horizontal?

- a)  $2,0 \text{ m}$
- b)  $4/5 \text{ m}$
- c)  $5/4 \text{ m}$
- d)  $4,0 \text{ m}$

3- Um canhão encontra-se na borda de um penhasco diante do mar, conforme mostra a figura. Esse canhão está a  $78,4 \text{ m}$  acima do nível do mar, e ele dispara horizontalmente um projétil com velocidade inicial de  $15,0 \text{ m/s}$ . Desprezando a resistência do ar e considerando a aceleração da gravidade como  $9,8 \text{ m/s}^2$ , em quanto tempo e a que distância da base do penhasco o projétil irá atingir o mar?

- a)  $15,0 \text{ s}; 15,0 \text{ m}$ .
- b)  $4,0 \text{ s}; 96,7 \text{ m}$ .
- c)  $4,0 \text{ s}; 60,0 \text{ m}$ .
- d)  $240 \text{ s}; 3600 \text{ m}$ .
- e)  $0,3 \text{ s}; 4,0 \text{ m}$ .



4- Do alto de um edifício, lança-se horizontalmente uma pequena esfera de chumbo com velocidade de  $8 \text{ m/s}$ . Essa esfera toca o solo horizontal a uma distância de  $24 \text{ m}$  da base do prédio, em relação à vertical que passa pelo ponto de lançamento. Ignorando a resistência do ar, a altura deste edifício é:  $g = 10 \text{ m/s}^2$

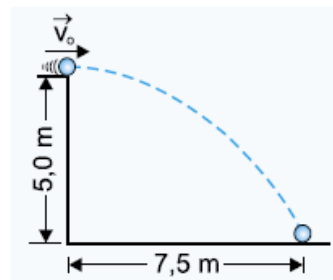
- a)  $45 \text{ m}$
- b)  $40 \text{ m}$
- c)  $35 \text{ m}$

- d)  $30 \text{ m}$
- e)  $20 \text{ m}$

5- Uma bola rolou para fora de uma mesa de  $80 \text{ cm}$  de altura e avançou horizontalmente, desde o instante em que abandonou a mesa até o instante em que atingiu o chão,  $80 \text{ cm}$ . Considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , a velocidade da bola, ao abandonar a mesa, era de:

- a)  $8,0 \text{ m/s}$
- b)  $5,0 \text{ m/s}$
- c)  $4,0 \text{ m/s}$
- d)  $2,0 \text{ m/s}$
- e)  $1,0 \text{ m/s}$

6- Uma pequena esfera, lançada com velocidade horizontal  $V_0$  do parapeito de uma janela a  $5,0 \text{ m}$  do solo, cai num ponto a  $7,5 \text{ m}$  da parede. Considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e desprezando a resistência do ar, calcule:

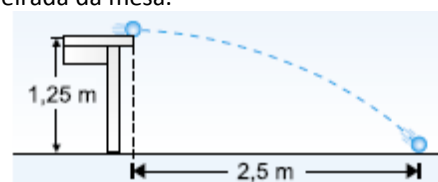


- a) o módulo de  $v_0$ .
- b) o módulo da velocidade com que a esfera atinge o solo.

7- Um balão se desloca horizontalmente, a  $80,0 \text{ m}$  do solo, com velocidade constante de módulo  $6,0 \text{ m/s}$ . Quando passa exatamente sobre um jovem parado no solo, um saquinho de areia é abandonado do balão. Desprezando-se qualquer atrito do saquinho com o ar e considerando-se  $g = 10,0 \text{ m/s}^2$ , calcule

- a) o tempo gasto pelo saquinho para atingir o solo, considerado plano;
- b) a distância entre o jovem e o ponto onde o saquinho atinge o solo.

8- Uma bola rola sobre uma mesa horizontal de  $1,25 \text{ m}$  de altura e, ao cair da mesa, atinge o solo num ponto situado à distância de  $2,5 \text{ m}$ , medida horizontalmente a partir da beirada da mesa.

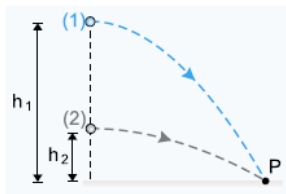


Prof. André Motta - [mottabip@hotmail.com](mailto:mottabip@hotmail.com)

Desprezando-se o efeito do ar e adotando-se  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , qual o módulo da velocidade da bola no instante em que ela abandonou a mesa?

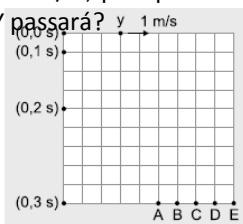
9-Duas partículas (1) e (2) estão situadas na mesma vertical a alturas respectivamente iguais a  $h_1$  e  $h_2$  do solo, sendo  $h_1 = 4 h_2$ . As partículas são então lançadas horizontalmente de forma a atingirem o solo num mesmo ponto P. Qual a razão  $(v_1/v_2)$  entre os módulos das velocidades de lançamento das partículas (1) e (2)?

- a) 1/4
- b) 1/2
- c) 1
- d) 2
- e) 4

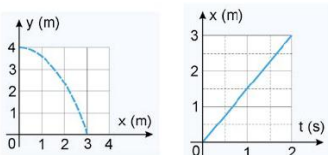


10-A partir de uma mesma altura, deixa-se cair uma esfera X e lança-se uma esfera Y com velocidade horizontal de 1 m/s. A figura a seguir mostra, em um painel quadriculado, a posição inicial de Y e as posições ocupadas por X a cada intervalo de 0,1 s. Admitindo-se que a esfera X caia com aceleração  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , por qual dos pontos indicados na figura a esfera Y passará?

- a) A
- b) B
- c) C
- d) D
- e) E



11-Um habitante do planeta Bongo atirou horizontalmente uma flecha e obteve os gráficos apresentados a seguir, sendo x a distância horizontal, y a distância vertical e t o tempo.

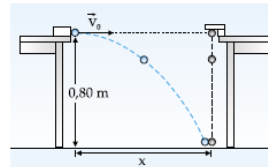


Com base nos gráficos, responda às questões abaixo.

- a) Qual o valor da velocidade horizontal da flecha?
- b) Qual o valor da aceleração da gravidade no planeta Bongo?

12- Duas mesas de 0,80 m de altura estão apoiadas sobre um piso horizontal, como mostra a figura anexa. Duas pequenas esferas iniciam o seu movimento simultaneamente do topo da mesa:

- 1. a primeira, da mesa esquerda, é lançada com velocidade  $v_0$  na direção horizontal, apontando para a outra esfera, com módulo igual a 4,0 m/s;
- 2. a segunda, da mesa da direita, é solta em queda livre. Despreze o efeito do ar e adote  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

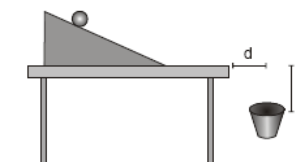


Sabendo-se que elas se chocam no momento que tocam o chão, determine:

- a) o tempo de queda das esferas;
- b) a distância x horizontal entre os pontos iniciais do movimento de cada esfera.

13- Uma bola é solta a partir do repouso, sempre da mesma posição no plano inclinado mostrado na figura abaixo. A bola rola sobre o plano e sobre a mesa, caindo livremente e um estudante, com uma cesta, recolhe sem deixar 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 tempo da mesa de:

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



14-Uma asa delta mantém vôo horizontal com velocidade constante  $V_0$  ( em relação ao solo). Em dado instante inicial  $t_0 = 0$ , o piloto deixa cair sua máquina fotográfica. Supondo o campo gravitacional terrestre uniforme cujo módulo vale g, pode-se afirmar que o raio de curvatura da trajetória no instante  $t = T$ , é:

- a)  $\frac{(2v_0^2 + g^2 T^2)^{\frac{3}{2}}}{g v_0}$
- b)  $\frac{(v_0^2 + 2g^2 T^2)^{\frac{3}{2}}}{g v_0}$

c) 
$$\frac{(v_0^2 - g^2 T^2)^{\frac{3}{2}}}{g v_0}$$

d) 
$$\frac{(v_0^2 - g^2 T^2)^{\frac{3}{2}}}{2g v_0}$$

e) 
$$\frac{(v_0^2 + g^2 T^2)^{\frac{3}{2}}}{g v_0}$$

15-Um atirador dispara um revólver formando um ângulo de  $37^\circ$  com a horizontal, em uma região plana, a uma altura de 2 m do solo. O projétil atinge o solo a 88,8 m do ponto de lançamento. Qual é a velocidade com que o projétil deixou o revólver?

Dados:  $\cos 37^\circ = 0,8$

$\sin 37^\circ = 0,6$

- a) 10 m/s
- b) 20 m/s
- c) 30 m/s
- d) 40 m/s
- e) 50 m/s

16-Um garoto deseja derrubar uma manga que se encontra presa na mangueira atirando uma pedra. A distância horizontal do ponto em que a pedra sai da mão do garoto até a manga é de 10 m, enquanto a vertical é 5 m. A pedra sai da mão do garoto fazendo um ângulo de  $45^\circ$  com a horizontal. Calcule qual deve ser o módulo da velocidade inicial da pedra para que o garoto acerte a manga.

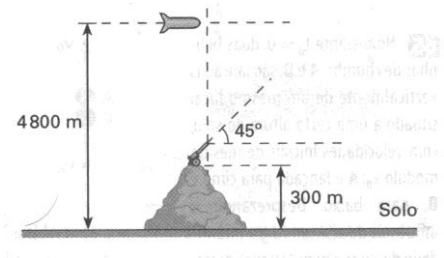
17-Sobre um projétil lançado obliquamente para cima, desprezando a força de resistência aerodinâmica, assinale o que for correto.

- 01) Os componentes vertical e horizontal da velocidade do projétil permanecem constantes.
- 02) Quando o projétil alcança a altura máxima, sua velocidade é nula.
- 04) A distância percorrida horizontalmente pelo projétil é diretamente proporcional ao dobro do tempo que ele leva para atingir a altura máxima do lançamento.
- 08) As acelerações dos movimentos de subida e de descida do projétil são iguais em módulo, porém de sentidos contrários.
- 16) O tempo de permanência do projétil no ar é diretamente proporcional à velocidade de lançamento e inversamente proporcional à aceleração da gravidade.

18-Um cano de irrigação, enterrado no solo, ejeta água a uma taxa de 15 litros por minuto com uma velocidade de 36 km/h. A saída do cano é apontada para cima fazendo um ângulo de  $30^\circ$  com o solo. Use  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Quantos litros de água estarão no ar na situação em que o jato d'água é contínuo, do cano ao solo?

19-Um míssil viajando paralelamente à superfície da Terra com uma velocidade de 180 m/s, passa sobre um canhão à altura de 4800 m no exato momento em que seu combustível acaba. Nesse instante, o canhão dispara a  $45^\circ$  e atinge o míssil. O canhão está no topo de uma colina de 300 m de altura. Determine a altura da posição de encontro do míssil com a bala do canhão, em relação ao solo.

Use  $g = 10 \text{ m/s}^2$



20- O coioote está mais uma vez perseguindo o papa-léguas. O coioote usa um par de patins a jato, que fornecem uma aceleração constante de  $15 \text{ m/s}^2$ . O coioote parte do repouso a 70m da beira de um precipício no instante em que o papa-léguas passa correndo por ele na direção do precipício. a) Se o papa-léguas está em movimento com velocidade escalar constante, determine a velocidade escalar mínima que ele precisa ter para alcançar o precipício antes do coioote. Na beirada do precipício o papa-léguas escapa fazendo uma curva rapidamente, enquanto o coioote (estúpido) continua em linha reta. Seus patins permanecem horizontais e continuam a funcionar enquanto ele está em voo, de forma que a aceleração do coioote fica sendo  $(15\hat{i} - 10\hat{j}) \text{ m/s}^2$ .

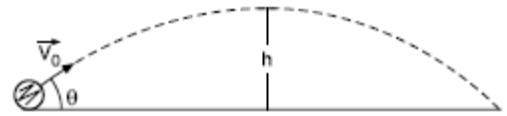
- b) Se o precipício está a 100m acima da superfície plana de um vale, determine onde o coioote vai atingir o vale.
- c) Determine as componentes da velocidade do impacto do coioote.

21- Uma arma é disparada no vácuo, para cima, seguindo uma direção que forma um ângulo  $\alpha$  com a horizontal. Sabe-se que em relação ao ponto de lançamento a altura máxima e o alcance horizontal do projétil valem respectivamente  $150\sqrt{3} \text{ m}$  e 600 m. Determinar o ângulo de tiro  $\beta$  que forneceria o mesmo alcance horizontal, usando-se a mesma arma.

22- O disparo de uma arma se efetua em um ponto que pertence a um plano inclinado de  $30^\circ$  com a horizontal,

estando o cano da arma disposto perpendicularmente ao mesmo. Sendo de 300 m/s a velocidade do projétil ao sair da arma, determinar a diferença de nível entre o ponto de partida e o de chegada do projétil no referido plano.

- a)  $\frac{gh}{2}$
- b)  $2gh$
- c)  $\frac{\sqrt{2gh}}{\cos\theta}$
- d)  $\frac{\sqrt{2gh}}{\sin\theta}$
- e)  $\sqrt{gh} \operatorname{tg}\theta$



23- Um projétil é lançado do solo, seguindo um ângulo de  $15^\circ$  com a horizontal. Ele atinge um alvo no solo, que se encontra a uma distância igual ao alcance máximo que o projétil teria se fosse lançado com uma velocidade inicial de 15m/s e ângulo de lançamento de  $45^\circ$ . Qual foi a velocidade de lançamento do projétil?

28-O goleiro de um time de futebol bate um tiro de meta e a bola percorre a trajetória esquematizada abaixo. Despreze a resistência do ar e assinale o que for correto (o ponto B corresponde ao instante em que a bola atinge o solo).



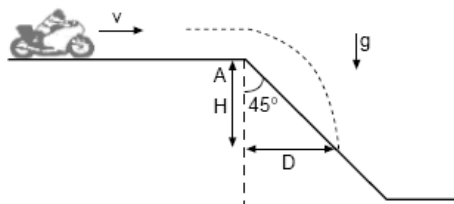
24-Do alto de uma torre de 20m de altura, um artilheiro mira um balão que se encontra parado sobre um ponto situado a 400m do pé da torre. O ângulo de visão do artilheiro em relação à horizontal é de  $15^\circ$ . No instante exato em que o artilheiro dispara o projétil (P) os ocupantes do balão deixam cair um objeto (O) que é atingido pelo disparo. A velocidade do projétil ao deixar o cano da arma é  $V_0 = 200\text{m/s}$

- a) Qual o instante do encontro projétil-objeto?
- b) Qual a altura do encontro? Dado:  $\operatorname{sen}15^\circ = 0,26$

- 01. No ponto A, a resultante das forças que atua sobre a bola é para a direita e para cima.
  - 02. No ponto B, a resultante das forças que atua sobre a bola é nula.
  - 04. No ponto A, a velocidade resultante da bola é para a direita e para cima.
  - 08. No ponto B, a velocidade resultante da bola é nula.
  - 16. No ponto A, a energia total da bola é maior que no ponto B.
- Dê, como resposta, a soma das alternativas corretas.

25-Um motociclista de MotoCross move-se com velocidade  $v = 10 \text{ m/s}$ , sobre uma superfície plana, até atingir uma rampa (em A), inclinada de  $45^\circ$  com a horizontal, como indicado na figura. A trajetória do motociclista deverá atingir novamente a rampa a uma distância horizontal D ( $D = H$ ), do ponto A, aproximadamente igual a:

- a) 20 m
- b) 15 m
- c) 10 m
- d) 7,5 m
- e) 5 m



29-Um canhão dispara projéteis sempre com a mesma velocidade. Observa-se que, variando a inclinação de tiro, o alcance máximo que se obtém é 360 m. Considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e desprezando a resistência do ar, a velocidade com que o projétil sai do canhão é, em m/s:

- a) 6
- b) 36
- c) 60
- d) 1.296
- e) 3.600

26-Uma bolinha é lançada horizontalmente com a velocidade 36 km/h. Encontrar o raio de curvatura R da trajetória da pedra 3s após o início do movimento.

30- Duas bolinhas idênticas, A e B, partem ao mesmo tempo de uma certa altura h acima do solo, sendo que A é solta em queda livre, e B lançada com uma velocidade  $v_0$  horizontal. Despreze o efeito do ar. Qual das afirmações é correta?

27-Uma partícula é lançada, conforme figura, nas proximidades da superfície terrestre onde a intensidade do campo gravitacional é igual a g. Para que a partícula atinja a altura máxima h, o módulo da velocidade de lançamento deve ser igual a:

- a) As duas chegam juntas ao solo.
- b) A chega primeiro ao solo.
- c) A chega logo depois de B.
- d) A ou B chega primeiro, dependendo de  $v_0$ .

e) A ou B chega primeiro, dependendo de  $h$ .  
 31-Suponha um bombardeiro voando horizontalmente com velocidade constante. Em certo instante, uma bomba é solta do avião. Desprezando a resistência do ar, podemos afirmar que: I. a bomba cai verticalmente, para um observador na Terra. II. o movimento da bomba pode ser interpretado como sendo composto por dois movimentos: MRUV na vertical e MRU na horizontal. III. a bomba atingirá o solo exatamente abaixo do avião. IV. a bomba adquire uma aceleração vertical igual à aceleração da gravidade,  $g$ . Estão corretas:

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

32-Uma bola rolou para fora de uma mesa de 80 cm de altura e avançou horizontalmente, desde o instante em que abandonou a mesa até o instante em que atingiu o chão, 80 cm. Considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , a velocidade da bola, ao abandonar a mesa, era de:

- a) 8,0 m/s      b) 5,0 m/s      c) 4,0 m/s      d) 2,0 m/s
- e) 1,0 m/s

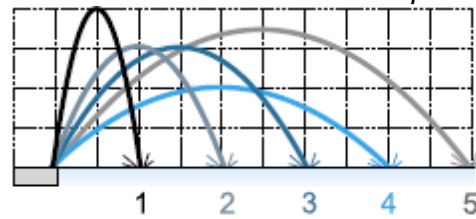
33-Um balão se desloca horizontalmente, a 80,0 m do solo, com velocidade constante de módulo 6,0 m/s. Quando passa exatamente sobre um jovem parado no solo, um saquinho de areia é abandonado do balão. Desprezando-se qualquer atrito do saquinho com o ar e considerando-se  $g = 10,0 \text{ m/s}^2$ , calcule

- a) o tempo gasto pelo saquinho para atingir o solo, considerado plano;
- b) a distância entre o jovem e o ponto onde o saquinho atinge o solo.

34-Uma pessoa sentada num trem, que se desloca numa trajetória retilínea a 20 m/s, lança uma bola verticalmente para cima e a pega de volta no mesmo nível do lançamento. A bola atinge uma altura máxima de 0,80 m em relação a este nível. Despreze a resistência do ar e use  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Pede-se:

- a) o valor da velocidade da bola, em relação ao solo terrestre, quando ela atinge a altura máxima;
- b) o tempo durante o qual a bola permanece no ar.

35- A fonte de uma praça dispara cinco jatos d'água seqüenciais, como numera a figura a seguir.



Desconsiderando o efeito do ar, o jato d'água que completa o seu vôo parabólico no menor tempo é o de número:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

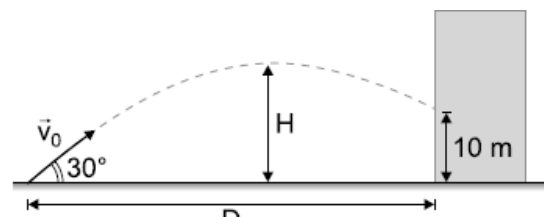
36-Um projétil é lançado do solo numa direção que forma um ângulo  $\theta$  com a horizontal. Sabe-se que ele atinge uma altura máxima de 15 m e que sua velocidade no ponto de altura máxima é 10 m/s. Determine a sua velocidade inicial e o ângulo  $\theta$  de lançamento.

37-Numa competição olímpica, um atleta arremessa um disco com velocidade de módulo igual a 72 km/h, formando um ângulo de  $30^\circ$  com a horizontal. Desprezando-se os efeitos do ar, a altura máxima atingida pelo disco é ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ):

- a) 5,0 m
- b) 10,0 m
- c) 15,0 m
- d) 25,0 m
- e) 30,0 m

38-Um bombeiro deseja apagar um incêndio em um edifício. O fogo está a 10 m do chão. A velocidade de saída da água tem intensidade  $V_0 = 30 \text{ m/s}$  e o bombeiro segura a mangueira com um ângulo de  $30^\circ$  em relação ao solo horizontal. Desprezar a altura da mangueira relativa ao solo e a influência do ar. Considerar  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- a) Qual é a distância máxima  $D$  entre o bombeiro e o edifício?
- b) Qual a altura máxima  $H$  atingida pela água?



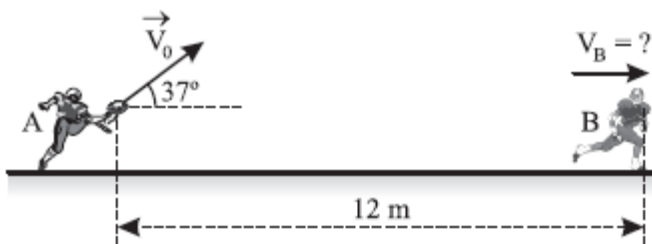
39-Num local onde  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , um projétil é atirado com velocidade  $v_0 = 200 \text{ m/s}$ , fazendo um ângulo de  $60^\circ$  com a horizontal. Desprezada a resistência do ar, qual será a altura do projétil, em relação ao nível do disparo, quando sua velocidade fizer um ângulo de  $45^\circ$  com a horizontal?

- a) 500 m
- b) 1.500 m
- c) 1.000 m
- d) 3.000 m
- e) 750 m

40-Durante as Olimpíadas de 1968, na cidade do México, Bob Beamow bateu o recorde de salto em distância, cobrindo 8,9 m de extensão. Suponha que, durante o salto, o centro de gravidade do atleta teve sua altura variando de 1,0 m no início, chegando ao máximo de 2,0 m e terminando a 0,20 m no fim do salto. Desprezando o atrito com o ar e adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , pode-se afirmar que o valor da componente horizontal da velocidade inicial do salto foi de:

- a) 8,5 m/s
- b) 7,5 m/s
- c) 6,5 m/s
- d) 5,2 m/s
- e) 4,5 m/s

41- Considere dois atletas, A e B, em um jogo de futebol americano. O atleta A lança a bola com velocidade de módulo  $V_0 = 20 \text{ m/s}$  em uma direção que forma um ângulo de  $37^\circ$  com a horizontal, conforme indica a figura. No instante do lançamento ( $t = 0$ ), o atleta B está 12m à frente de A e correndo em trajetória retilínea com velocidade constante de módulo  $V_B$ .



Dados:  $\sin 37^\circ = 0,60$   
 $\cos 37^\circ = 0,80$

A bola vai ser apanhada pelo atleta B na mesma altura em que foi arremessada. Despreze o efeito do ar e adote  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

Considere as proposições a seguir.

- (1) O tempo de voo da bola desde seu lançamento por A até ser apanhada por B foi de 1,2s
- (2) O valor de  $V_B$  é 11m/s
- (3) A velocidade da bola, em relação ao atleta B, no instante em que ela chega a B, tem módulo igual a 13m/s
- (4) A distância horizontal percorrida pela bola desde que foi lançada por A até ser apanhada por B foi de 12m

Estão corretas apenas:

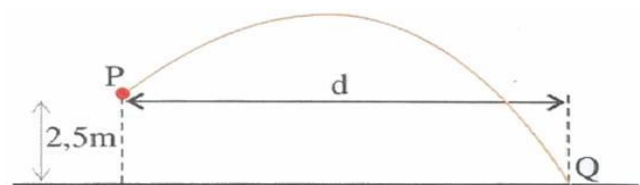
- a) (1) e (3)
- b) (2) e (3)
- c) (1) e (4)
- d) (2) e (4)
- e) (1) e (2)

42-Para participar da competição "salto em extensão" nos Jogos Pan-Americanos, um atleta deve atingir a marca mínima de 6,40m. Quando o atleta abandona o solo, ele tem uma velocidade  $V_0$  que forma um ângulo de  $45^\circ$  com o plano horizontal do chão. Despreze o efeito do ar e considere, para o módulo de aceleração da gravidade, o valor  $g = 10,0 \text{ m/s}^2$ . Determine

- a) o mínimo valor de  $V_0$  para que o atleta possa participar da referida competição.
- b) a altura máxima de elevação do centro de gravidade do atleta durante o salto, nas condições especificadas no item (a)

43- Uma pedra é arremessada do Ponto P com uma velocidade de 10 m/s numa direção que forma um ângulo de 45 graus com a horizontal, atingindo o ponto Q conforme indicado no esquema. Considerando que a resistência do ar é desprezível, a distância d indicada no esquema, em metros, é um valor mais próximo de:

- a) 2.4
- b) 7.1
- c) 12
- d) 14
- e) 24



44-Em certa ocasião, enquanto regava um jardim, esse profissional percebeu que, colocando a saída de água da mangueira quase na posição vertical e junto ao solo, se ele variasse a inclinação com a qual a água saía, ela atingia posições diferentes, mas nunca ultrapassava a distância horizontal de 9,8 m do ponto de partida. Com essa informação, adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , desprezando a resistência do ar e sabendo que a água sai da mangueira com velocidade escalar constante, pode-se concluir que essa velocidade vale, aproximadamente, em m/s,

- a) 14.
- b) 12.
- c) 10.
- d) 8.
- e) 6.



45- Durante a invasão da Normandia, os canhões dos navios aliados deveriam atingir as posições alemãs na praia de Omaha às 6 horas: 30 minutos: 00 segundos. Desprezando os efeitos da resistência do ar, determine o instante em que os disparos deveriam ocorrer para acertar os alvos no instante previsto.

**Dado:**

-módulo da componente vertical da velocidade ( $V_{0y}$ ) de lançamento igual a 10 m/s.

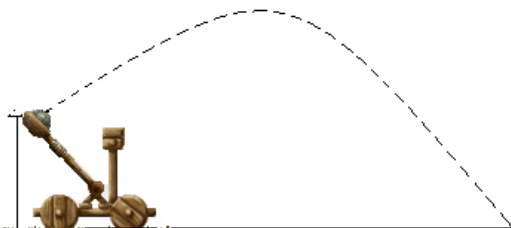
-aceleração da gravidade no local igual a  $10 \text{ m/s}^2$ .

-considere que as posições alemãs na praia e os navios estão

na mesma altitude, ou seja, no mesmo plano horizontal.

- a) 6 horas: 30 minutos : 02 segundos
- b) 6 horas: 29 minutos : 58 segundos
- c) 5 horas: 30 minutos : 02 segundos
- d) 5 horas: 29 minutos : 58 segundos

46-A figura abaixo mostra um modelo de uma catapulta no instante em que o seu braço trava e o objeto que ele carrega é arremessado, isto é, esse objeto se solta da catapulta (a figura é meramente ilustrativa e não está desenhada em escala). No instante do lançamento, o objeto está a uma altura de 1,0 m acima do solo e sua velocidade inicial  $V_0$  forma um ângulo  $\alpha$  de  $45^\circ$  em relação à horizontal. Suponha que a resistência do ar e os efeitos do vento sejam desprezíveis. Considere a aceleração da gravidade como sendo de  $10 \text{ m/s}^2$ . No lançamento, o objeto foi arremessado a uma distância de 19 m, medidos sobre o solo a partir do ponto em que foi solto. Assinale a alternativa que contém a estimativa correta para o módulo da velocidade inicial do objeto.



- a) Entre 13,4 m/s e 13,6 m/s.
- b) Entre 12 m/s e 13 m/s.
- c) Menor que 12 m/s.
- d) Entre 13,6 m/s e 13,8 m/s.
- e) Maior que 13,8 m/s.

47-Um garoto deseja derrubar uma manga que se encontra presa na mangueira atirando uma pedra. A distância horizontal do ponto em que a pedra sai da mão do garoto até a manga é de 10 m, enquanto a vertical é 5

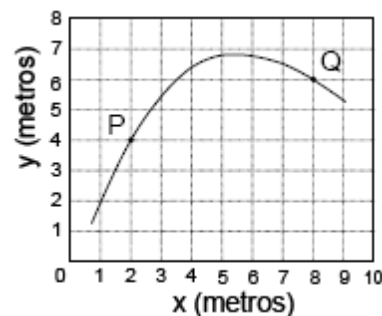
m. A pedra sai da mão do garoto, fazendo um ângulo de  $45^\circ$  com a horizontal. Qual deve ser o módulo da velocidade inicial da pedra, em m/s, para que o garoto acerte a manga?

- a)  $5\sqrt{2}$
- b)  $10\sqrt{2}$
- c) 15
- d)  $20\sqrt{2}$
- e) 25

48-Um objeto ao nível do mar é lançado obliquamente com velocidade inicial de 100,0 m/s, com um ângulo de lançamento  $\theta$  tal que  $\cos(\theta) = 0,6$  (obs.: despreze a resistência do ar). Considere  $g = 10,0 \text{ m/s}^2$ . Assinale o que for **correto**.

- 01) As componentes horizontal e vertical da velocidade no instante de lançamento são  $V_x = 60,0 \text{ m/s}$  e  $V_y = 80,0 \text{ m/s}$ .
- 02) Desprezando a resistência do ar, o objeto não retorna ao nível de lançamento.
- 04) O alcance máximo do objeto é superior a 500 m.
- 08) O tempo necessário para o objeto atingir o alcance máximo é 16,0 s.
- 16) O módulo da componente da velocidade no eixo paralelo ao solo se mantém constante durante o percurso.

49- A figura abaixo representa a trajetória bidimensional de uma partícula movendo-se no plano xy. Se a partícula passa pelo ponto P, no instante de tempo t e pelo ponto Q, após 1 segundo, o vetor velocidade média da partícula entre P e Q, no sistema SI, é



- a)  $6\vec{i} + 3\vec{j}$
- b)  $2\vec{i} + 3\vec{j}$
- c)  $2\vec{i} + 2\vec{j}$
- d)  $6\vec{i} + 2\vec{j}$
- e)  $3\vec{i} + 6\vec{j}$



50-Uma bolinha é solta de uma altura de 80 m. O vento está soprando e, além da aceleração da gravidade  $g$ , a bolinha fica submetida a uma aceleração horizontal, variável com o tempo, dada por  $a_x = 4t \text{ m/s}^2$ . Use  $g = 10 \text{ m/s}^2$

- Determine o tempo de queda.
- Calcule o módulo do vetor velocidade da bolinha no instante em que ela atinge o solo.
- Calcule o alcance horizontal da bolinha.

GABARITO:

01-E

02-A

03-C

04-A

05-D

06-a) 7,5 m/s    b) 12,5 m/s

07-a) 4 s        b) 24 m

08- 5 m/s

09-B

10-E

11-a) 1,5 m/s    b) 2 m/s<sup>2</sup>

12-a) 0,4 s     b) 1,6 m

13-D

14-E

15-C

16- 14 m/s

17-20

18-0,25 L

19-1675 m

20- a) 23m/s    b) 354,3 m    c)  $V = ( 112,8\hat{i} - 44,7 j) \text{ m/s}$

21-  $\beta = 30^\circ$

22-6 km

23- 21,2 m

24-a) 2,1s        b) 105,4m

25-A

26-305 m

27-D

28-12

29-C

30-A

31-A

32-D

33-a) 4s            b) 24 m

34-a) 20 m/s      b) 0,8 s

35-D

36-a) 20m/s        b)  $60^\circ$

37-A

38-a) 5,2 m        b) 11,25 m

39-C

40-A

41-B

42-a) 8m/s        b) 1,6 m

43-C

44-C

45-B

46-A

47-B

48-29

49-D

50-a) 0,4 s    b) 51,2 m/s    c) 42,7 m