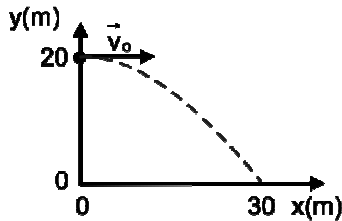


Lançamento Horizontal

1) Do alto de uma ponte de 45 metros de altura é arremessado um objeto horizontalmente com velocidade de 20 m/s. Calcule o alcance horizontal desse objeto.

2) Uma bola é lançada horizontalmente com velocidade inicial  $v_0$ . Ao percorrer horizontalmente 30 m ela cai verticalmente 20 m, conforme mostrado no gráfico. Considere a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$  e despreze a resistência do ar. É CORRETO afirmar que o módulo da velocidade de lançamento  $v_0$  é:



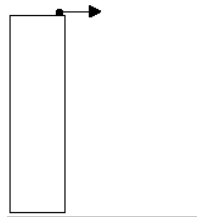
- a) 15 m/s    b) 30 m/s    c) 7,5 m/s    d) 60 m/s

3) Do alto de um edifício, lança-se horizontalmente uma pequena esfera de chumbo com velocidade de 8 m/s. Essa esfera toca o solo horizontal a uma distância de 24 m da base do prédio, em relação à vertical que passa pelo ponto de lançamento. Desprezando a resistência do ar, a altura desse prédio é:

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

- a) 45 m    b) 40 m    c) 35 m    d) 30 m    e) 20 m

4) Um projétil é disparado horizontalmente do alto de um prédio de 80 m de altura, com velocidade inicial de 50 m/s, conforme a figura abaixo. Considerando-se  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , e desprezando-se o atrito com o ar, o objeto atinge o solo num ponto distante do prédio em aproximadamente:



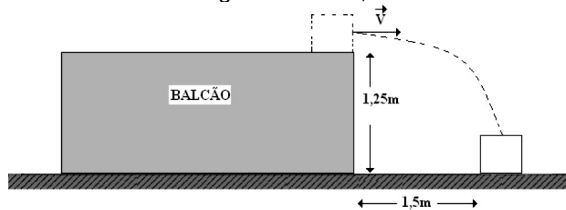
- a) 100 m  
b) 200 m  
c) 300 m  
d) 400 m  
e) 500 m

5) Com relação a questão anterior, calcule a velocidade que o projétil vai ter imediatamente antes de atingir o solo.

6) De um avião que voa horizontalmente a 80m/s, na altitude de 500m, desprende-se um parafuso. Adotando-se  $g = 10\text{m/s}^2$  e desprezando-se a resistência do ar, a componente horizontal do deslocamento do parafuso, desde o desprendimento até tocar o solo, é, em metros,

- a) zero    b) 200    c) 400    d) 600    e) 800

7) Em uma revendedora de peças de automóveis, um vendedor lança uma pequena caixa sobre o balcão para ser recolhida por seu ajudante. Este, distraído, não vê o pacote que escorrega para fora do balcão e atinge o chão a 1,5m da base do balcão.



Se a altura do balcão é de 1,25 m, a velocidade com que o pacote deixou o balcão vale em m/s

- a) 2    b) 1    c) 3    d) 4    e) 6

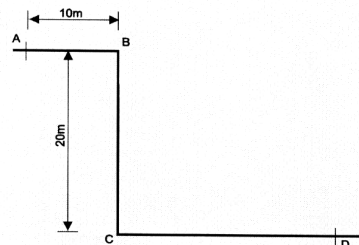
8) Uma bola rolou para fora de uma mesa de 80cm de altura e avançou horizontalmente, desde o instante em que abandonou a mesa até o instante em que atingiu o chão a 80cm do pé da mesa. Considerando  $g = 10\text{m/s}^2$ , a velocidade da bola, ao abandonar a mesa, era de

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

9) Um projétil é lançado horizontalmente de uma altura de 20 m, com uma velocidade inicial de módulo igual a 15 m/s. Desprezando-se a resistência do ar e considerando o módulo da aceleração gravitacional como  $10 \text{ m/s}^2$ , é CORRETO afirmar que o projétil atingirá o solo após ter percorrido uma distância horizontal igual a:

- a) 11 m    b) 15 m    c) 60 m    d) 23 m    e) 30 m

10) Uma partícula desloca-se em movimento retilíneo uniforme sobre uma plataforma horizontal lisa do ponto A ao ponto B, com velocidade  $v_0 = 10\text{m/s}$ . A partir do ponto B, a partícula se movimenta sob a ação de seu peso até atingir o ponto D localizado em outra plataforma horizontal, como mostra a figura abaixo. Dados:  $AB = 10\text{m}$ ;  $BC = 20\text{m}$ ;  $g = 10\text{m/s}^2$ .

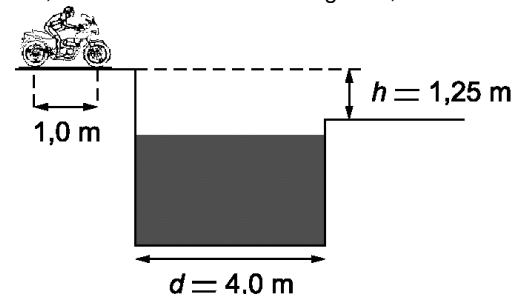


- a) Calcule a distância do ponto C ao ponto D.  
b) Calcule o tempo que a partícula gasta para se deslocar do ponto A ao ponto D.  
c) Determine a velocidade da partícula imediatamente antes de atingir o ponto D.

11) Duas esferas A e B, pequenas, de massas iguais e raios iguais, são lançadas de uma mesa horizontal, com velocidades horizontais de  $v_A = 4,0 \text{ m/s}$  e  $v_B = 8,0 \text{ m/s}$ , em direção a um piso horizontal. Desprezando-se a resistência do ar.

- a) Qual das duas esferas chegará primeiro ao solo? Explique.  
b) Calcule a razão entre o alcance da esfera A e da esfera B.

12) Um motociclista deseja saltar um fosso de largura  $d = 4,0 \text{ m}$ , que separa duas plataformas horizontais. As plataformas estão em níveis diferentes, sendo que a primeira encontra-se a uma altura  $h = 1,25 \text{ m}$  acima do nível da segunda, como mostra a figura.



O motociclista salta o vão com certa velocidade  $u_0$  e alcança a plataforma inferior, tocando-a com as duas rodas da motocicleta ao mesmo tempo. Sabendo-se que a distância entre os eixos das rodas é 1,0 m e admitindo  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , determine:

- a) o tempo gasto entre os instantes em que ele deixa a plataforma superior e atinge a inferior.

Lançamento Horizontal

b) qual é a menor velocidade com que o motociclista deve deixar a plataforma superior, para que não caia no fosso.

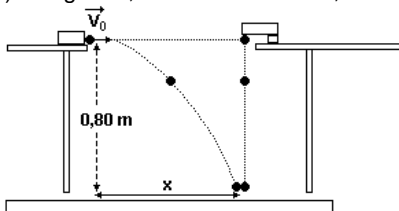
13) Em uma cena de filme, um policial em perseguição a um bandido salta com uma moto do topo de um prédio a outro. Considere que ambos os prédios têm o topo quadrado com uma área de  $900 \text{ m}^2$  e que o policial motorizado se lança horizontalmente com uma velocidade de  $72 \text{ km/h}$ . Considere ainda que a distância entre os prédios é de  $20 \text{ m}$  e que o topo do segundo prédio está  $10 \text{ m}$  abaixo do topo do primeiro. Calcule a distância que o policial vai atingir em relação a borda do edifício mais baixo. Considere a aceleração gravitacional igual a  $10 \text{ m/s}^2$ . Despreze a resistência do ar.

14) Uma pedra pe arremessada horizontalmente, com uma velocidade de  $20 \text{ m/s}$ , de uma ponte que está a  $16 \text{ m}$  acima da superfície da água. Qual é aproximadamente a velocidade da pedra, imediatamente antes de atingir a água? Use  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

15) Um jogador de tênis quer sacar a bola de tal forma que ela caia na parte adversária da quadra, a  $6 \text{ metros}$  da rede. Qual o inteiro mais próximo que representa a menor velocidade, em  $\text{m/s}$ , para que isto aconteça? Considere que a bola é lançada horizontalmente do início da quadra, a  $2,5 \text{ m}$  do chão, e que o comprimento total da quadra é  $28 \text{ m}$ , sendo dividida ao meio por uma rede. Despreze a resistência do ar e as dimensões da bola. A altura da rede é  $1 \text{ m}$ .

16) Um alvo de altura  $1,0 \text{ m}$  encontra a certa distância  $x$  do ponto de disparo de uma arma. A arma é, então, mirada no centro do alvo e o projétil sai com velocidade horizontal  $500 \text{ m/s}$ . Supondo nula a resistência do ar adotando  $g=10 \text{ m/s}^2$ , qual a distância máxima que se deve localizar a arma do alvo de modo que o projétil o atinja?

17) Duas mesas de  $0,80 \text{ m}$  de altura estão apoiadas sobre um piso horizontal, como mostra a figura a seguir. 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  $4 \text{ m/s}$ ; 2) a segunda, da mesa da direita, cai em queda livre.



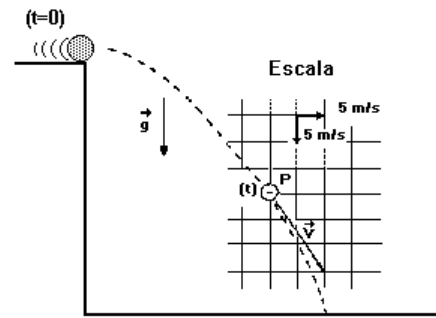
Sabendo que elas se chocam no momento em que tocam o chão, determine:

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

18) Um corpo é lançado horizontalmente do alto de uma torre e atinge o solo horizontal com velocidade de  $37,5 \text{ m/s}$  formando  $53^\circ$  com a horizontal. A altura da torre é de: Obs.: Despreze as resistências ao movimento. Dados:  $g=10 \text{ m/s}^2$ ,  $\cos 53^\circ=0,6$  e  $\sin 53^\circ=0,8$ .

- a)  $20 \text{ m}$     b)  $30 \text{ m}$     c)  $40 \text{ m}$     d)  $45 \text{ m}$     e)  $50 \text{ m}$

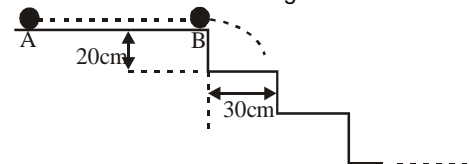
19) Uma pequena esfera é lançada horizontalmente do alto de um edifício com velocidade  $v_0$ . A figura a seguir mostra a velocidade  $v$  da esfera no ponto P da trajetória,  $t$  segundos após o lançamento, e a escala utilizada para representar esse vetor (as linhas verticais do quadriculado são paralelas à direção do vetor aceleração da gravidade  $g$ ).



Considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e desprezando a resistência oferecida pelo ar, determine, a partir da figura:

- a) o módulo de  $v_0$ ;
- b) o instante  $t$  em que a esfera passa pelo ponto P.

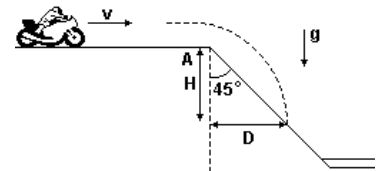
20) Na superfície horizontal do patamar superior de uma escada, uma esfera de massa  $10 \text{ g}$  rola de um ponto A para um ponto B, projetando-se no ar a partir deste ponto para os degraus inferiores. Cada degrau tem altura  $d = 20 \text{ cm}$  e largura de  $30 \text{ cm}$ .



Considerando-se desprezível a resistência do ar e  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , a velocidade mínima que a esfera deve ter ao passar pelo ponto B, para não tocar no primeiro degrau logo abaixo, é, em  $\text{m/s}$ , igual a:

- a)  $0,6$     b)  $0,8$     c)  $1,0$     d)  $1,2$     e)  $1,5$

21) 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)  $20 \text{ m}$     b)  $15 \text{ m}$     c)  $10 \text{ m}$     d)  $7,5 \text{ m}$     e)  $5 \text{ m}$

Gabarito

- 1)  $60 \text{ m}$ ; 2) a; 3) a; 4) b; 5)  $62,5 \text{ m/s}$ ; 6) e; 7) c; 8) d; 9) e; 10) a)  $20 \text{ m}$ , b)  $3 \text{ s}$ , c)  $22,4 \text{ m/s}$ ; 11) a) Chegaram juntas, pois a altura da queda é a mesma. b)  $0,5$ ; 12) a)  $0,5 \text{ s}$ , b)  $10 \text{ m/s}$ ; 13)  $8 \text{ m}$ ; 14)  $23 \text{ m/s}$ ; 15)  $28 \text{ m/s}$ ; 16)  $158 \text{ m}$ ; 17) a)  $0,4 \text{ s}$ , b)  $1,6 \text{ m}$ ; 18) d; 19) a)  $10 \text{ m/s}$ , b)  $1,5 \text{ s}$ ; 20) e; 21) a.