

Universidade Federal do Amazonas

Departamento de Física

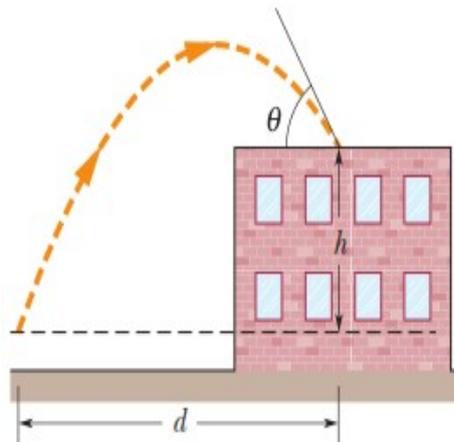
2ª Lista de Física 1

1º semestre de 2020

Prof. Ricardo de Sousa

1-Ao sair da sala de aula (antes da pandemia) da disciplina física 1E, do bloco do ICE, um estudante do curso de computação se desloca (trajeto 1) de uma distância de 3 m em 30 s, em linha reta até a porta e formando um ângulo 60° com a horizontal. Em seguida (trajeto 2), o estudante se desloca na direção do eixo y descendente (negativa) de uma distância de 10 m em 1 min. Finalmente (trajeto 3), o estudante se desloca em direção ao estacionamento (eixo x) de uma distância de 60 m em 3 min. Em cada trajeto, o estudante se desloca com uma velocidade constante. Calcule: a) o vetor deslocamento em cada trajeto e o total, b) a velocidade escalar média durante toda caminhada, c) o vetor velocidade média em toda caminhada, d) suponha que em cada mudança de trajeto, o estudante gaste cerca de 1 ms, qual são os valores das acelerações nas passagens dos trajetos 1 para 2, e do trajeto 2 para 3?

2-Uma bola é lançada sobre um telhado a uma altura $h = 20$ m e leva 4 s para atingir o teto. A bola atinge o telhado formando um ângulo $\theta = 60^\circ$ com a horizontal, conforme está ilustrado na figura abaixo. Calcule: a) a distância d , b) a velocidade inicial e o ângulo de lançamento.



3-Adote um referencial no espaço, indicando os valores das condições iniciais \vec{v}_o e \vec{r}_o , e obtenha analiticamente expressões para o alcance e altura máxima, como uma função da velocidade inicial v_o e o ângulo θ que a velocidade faz com a horizontal. Se o alcance de um projétil é o dobro do valor da sua altura máxima, e ele permanece no ar durante 1 s, calcule o ângulo θ , a velocidade inicial v_o e o alcance do projétil.

4-Calcular (a) a velocidade angular, (b) a velocidade linear, e (c) a aceleração centrípeta da Lua, considerando-se que a Lua leva 28 dias para fazer uma revolução completa, e que a distância da Terra à Lua é $38,4 \times 10^4$ km.

5-As coordenadas de um corpo são $x(t) = 2 \cos wt$, $y(t) = 2 \sin wt$ onde x e y são medidos em metros. (a) Obter a equação cartesiana da trajetória, (b) Calcular o valor da velocidade num instante qualquer. (c) Calcular as componentes tangencial e normal da aceleração num instante qualquer. Identificar o tipo de movimento descrito pelas equações acima.

6-O vetor posição de um íon é inicialmente $\vec{r}_o = 5,0 \vec{i} - 6,0 \vec{j} + 2,0 \vec{k}$ e 10 s, depois, passa a ser $\vec{r} = 2,0 \vec{i} + 8,0 \vec{j} - 2,0 \vec{k}$, com todos os valores em metros. Na notação de vetores unitários, qual é a velocidade média \vec{v}_m durante os 10 s?

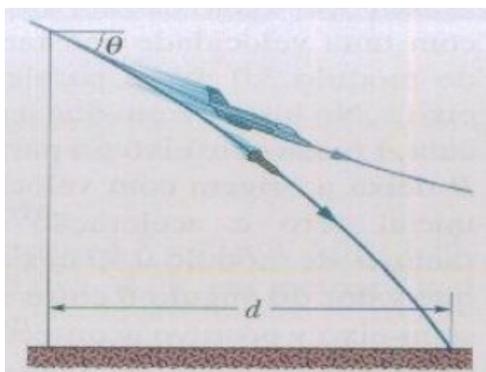
7-A velocidade \vec{v} de uma partícula que se move no plano xy é dada por $\vec{v} = (6,0t - 4,0t^2) \vec{i} + 8,0 \vec{j}$, com \vec{v} em metros por segundos e t em segundos. a) Qual é a aceleração no instante $t = 3,0$ s? b) Em que instante (se isso é possível) a aceleração é nula? c) Em que instante (se é possível) a velocidade é nula?

8-A velocidade inicial de um próton é $\vec{v}_o = 4,0 \vec{i} - 2,0 \vec{j} + 3,0 \vec{k}$; 4,0 s mais tarde, passa a ser $\vec{v} = -2,0 \vec{i} - 2,0 \vec{j} + 5,0 \vec{k}$ (em metros por segundo). Para esses 4,0 s, determine quais são a) a aceleração média do próton em na notação de vetores unitários, b) o módulo de \vec{a}_m e c) o ângulo entre \vec{a}_m e o semi-eixo x positivo.

9-Uma pequena bola rola horizontalmente até a borda de uma mesa de 1,20 m de altura e cai no chão. A bola chega ao chão a uma distância horizontal de 1,52 m da borda da mesa. a) Por quanto tempo a bola fica no ar? b) Qual é a velocidade da bola no instante em que chega à borda da mesa?

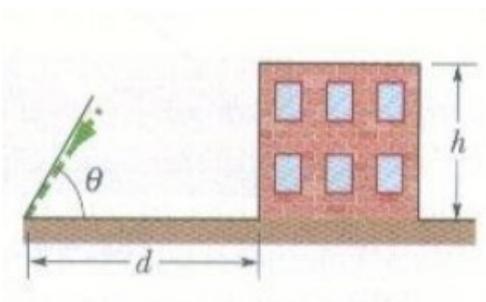
10-Um certo avião tem uma velocidade de 290,0 km/h e está mergulhando com um ângulo $\theta = 30^\circ$ abaixo da horizontal quando o piloto libera um chamariz. A distância horizontalmente entre o ponto de lançamento e o

ponto onde o chamariz se choca é $d = 700$ m. a) Quanto tempo o chamariz passou no ar? b) De que altura foi lançado?



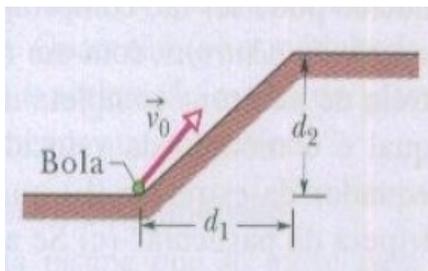
11-Uma bola é lançada a partir do solo. Quando ela atinge uma altura de 9,1 m sua velocidade é $\vec{v} = (7,6 \vec{i} + 6,1 \vec{j})$ m/s. a) Qual é a altura máxima atingida pela bola? b) Qual é a distância horizontal coberta pela bola? Quais são c) o módulo e d) o ângulo (abaixo da horizontal) da velocidade da bola no instante em que atinge o solo?

12-Na figura abaixo uma bola é jogada para a esquerda a partir da extremidade esquerda de um terraço, situado a uma altura h acima do solo. A bola chega ao solo 1,50 s depois, a uma distância $d = 25,0$ m do edifício e fazendo um ângulo $\theta = 60^\circ$ com a horizontal. a) Determine o valor de h . Quais são b) o módulo e c) o ângulo em relação a horizontal com o qual a bola foi jogada?

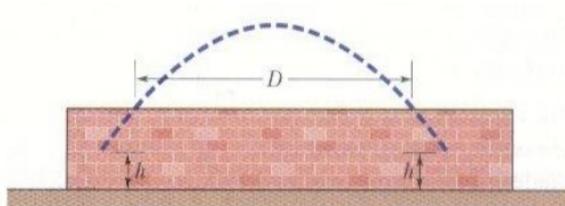


13-Na figura abaixo uma bola é lançada com uma velocidade de 10,0 m/s e um ângulo de 50° com a horizontal. O ponto de lançamento na base de

uma rampa de comprimento $d_1 = 6,0$ m e altura $d_2 = 3,6$ m. No topo da rampa está localizado um platô. a) A bola aterrissa na rampa ou no platô? No momento em que a bola aterrissa, quais são b) o módulo e c) o ângulo da bola em relação ao ponto de lançamento?



14-Na figura abaixo uma bola de beisebol é golpeada a uma altura $h = 1,0$ m e apanhada na mesma altura. Deslocando-se paralelamente a um muro, ela passa pelo alto do muro $1,0$ s após ter sido golpeada e, novamente, $4,0$ s depois, quando está descendo, em posições separadas por uma distância $D = 50,0$ m. a) Qual é a distância horizontal percorrida pela bola no instante em que foi golpeada até ser apanhada? Quais são b) o módulo e c) o ângulo (em relação à horizontal) da velocidade da bola imediatamente após ter sido golpeada? d) Qual é a altura do muro?



15-O chute de um jogador de futebol americano imprime à bola uma velocidade de 25 m/s. Quais são a) o menor e b) o maior ângulo de elevação que ele pode imprimir à bola para marcar um *field goal*¹ a partir de um ponto situado a 50 m da meta, cujo travessão está $3,44$ m acima do gramado?

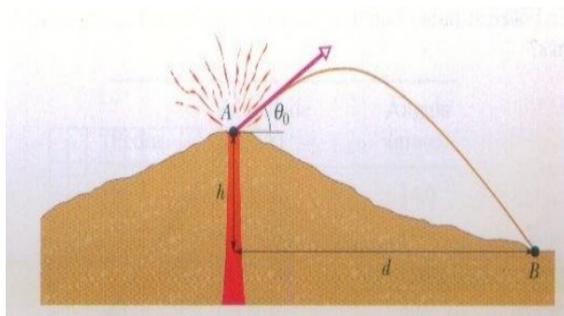
16-Um jogador de rúgbi corre com a bola em relação à meta do adversário no sentido positivo de um eixo x . De acordo com as regras do jogo, ele pode

¹Para marcar um *field goal* no futebol americano um jogador tem que fazer a bola passar por cima do travessão e entre as duas traves laterais.

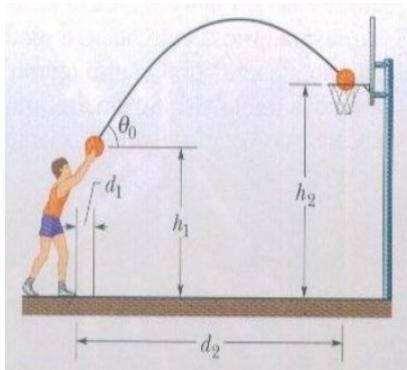
passar a bola a um companheiro de equipe desde que a velocidade da bola em relação ao campo não possua uma componente x positiva. Suponha que o jogador esteja correndo com uma velocidade de $4,0 \text{ m/s}$ em relação ao campo quando passa a bola com uma velocidade \vec{v}_B em relação a ele mesmo. Se o módulo de \vec{v}_B é $6,0 \text{ m/s}$, qual é o menor ângulo que ela deve fazer com a direção x para que o passe seja válido?

17-Um rio de 200 m de largura corre para leste com uma velocidade constante de $2,0 \text{ m/s}$. Um barco com uma velocidade de $8,0 \text{ m/s}$ em relação à água parte da margem sul em uma direção 30° a oeste do norte. Determine a) o módulo e b) a orientação da velocidade do barco em relação à margem. c) Quanto tempo o barco leva para atravessar o rio?

18-Durante as erupções vulcânicas, grandes pedaços de pedra podem ser lançados para fora do vulcão; esses projéteis são conhecidos *bombas vulcânicas*. Na figura abaixo mostra uma seção transversal do monte Fuji, no Japão. a) Com que velocidade inicial uma bomba teria que ser lançada, com um ângulo $\theta_o = 35^\circ$ em relação à horizontal, a partir da cratera A, para cair no ponto B, a uma distância vertical $h = 3,30 \text{ km}$ e a uma distância horizontal $d = 9,40 \text{ km}$? Ignore o efeito do ar sobre o movimento da bomba. b) Qual seria o tempo do percurso? c) O efeito do ar aumentaria ou diminuiria a resposta do item a)?



19-Como que velocidade inicial o jogador de basquete na figura abaixo deve arremessar a bola, com um ângulo $\theta_o = 55^\circ$ acima da horizontal, para converter o lance livre? As distâncias horizontais são $d_1 = 1,0 \text{ ft}$ e $d_2 = 14 \text{ ft}$ e as alturas são $h_1 = 7,0 \text{ ft}$ e $h_2 = 10 \text{ ft}$.



20-O módulo da velocidade de um projétil quando atinge a altura máxima é de 10 m/s. a) Qual é o módulo da velocidade do projétil 1,0 s antes de atingir a altura máxima? b) Qual é o módulo da velocidade do projétil 1,0 s depois de atingir a altura máxima? Se tomarmos $x = 0$ e $y = 0$ como o ponto de altura máxima e considerarmos como sentido positivo do eixo x o sentido da velocidade do projétil nesse ponto, quais são c) a coordenada x e d) a coordenada y do projétil 1,0 s antes de atingir a altura máxima e e) a coordenada x e f) a coordenada y do projétil 1,0 s depois de atingir a altura máxima?