

BCJ0204 – Fenômenos Mecânicos

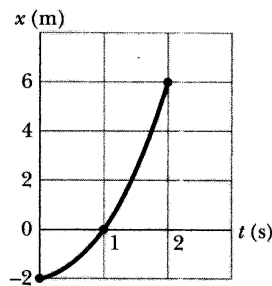
Terceiro quadrimestre letivo de 2018

Coordenador de Teoria: Maximiliano Ujevic Tonino

Lista de Exercícios 2

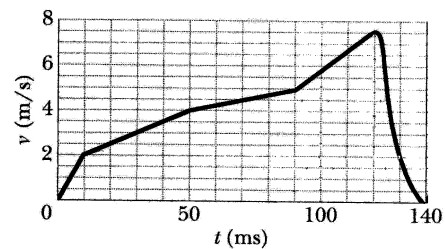
Cinemática

1. A posição de uma partícula em movimento ao longo do eixo x varia no tempo de acordo com a expressão $x = 3t^2$, em que x está em metros e t em segundos. (a) Calcule a sua velocidade média entre os instantes $t_i = 3,000$ s e $t_f = 3,000$ s + Δt , para os valores $\Delta t = 0,100$ s, $0,010$ s e $0,001$ s. (b) Qual é o valor da velocidade instantânea em $t = 3,000$ s?
2. A Figura abaixo descreve o movimento de uma partícula movendo-se ao longo do eixo com uma aceleração constante. Quais são o (a) módulo e (b) o sentido da aceleração da partícula?

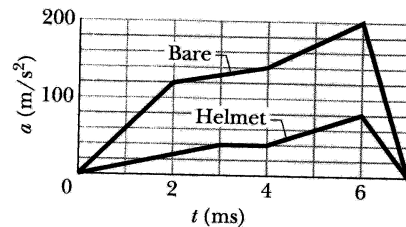


3. Um próton move-se ao longo do eixo x de acordo com a equação $x = 50t + 10t^2$, onde x está em metros e t em segundos. Calcule (a) a velocidade média do próton durante os primeiros 3 segundos de seu movimento; (b) a velocidade instantânea do próton em $t = 3$ s; (c) a aceleração instantânea do próton em $t = 3$ s. (d) Trace o gráfico $x(t)$ e indique como a resposta do item (a) pode ser obtida deste gráfico. (e) Indique a resposta do item (b) no gráfico. (f) Trace o gráfico $v(t)$ e indique nele a resposta do item (c).
4. Um foguete para pesquisas meteorológicas é lançado verticalmente para cima. O combustível, que lhe imprime uma aceleração de $1,5g$ (g = aceleração da gravidade) durante o período de queima, esgota-se após $1/2$ min. (a) Qual seria a altitude máxima atingida pelo foguete, se pudéssemos desprezar a resistência do ar? (b) Com que velocidade (em m/s e km/h) e depois de quanto tempo, ele voltaria a atingir o solo?
5. Em um soco para frente no golpe de caratê, o punho, que está em repouso na cintura, é

movido rapidamente para frente até o braço ficar completamente estendido. A velocidade $v(t)$ do punho é representada pela Figura abaixo. Determine a distância percorrida pelo punho desde o início do golpe até (a) o instante $t = 50$ ms e (b) o instante em que a velocidade do punho é máxima?

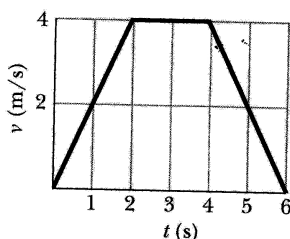


6. Você está sobre o telhado do edifício de um físico, 46 m acima do solo. Seu professor de física, que possui 1,9 m de altura, está no solo caminhando próximo do edifício (na sua direção) com velocidade constante de 1,2 m/s. Se você deseja jogar um ovo na cabeça dele, em que ponto ele deve estar quando você largar o ovo? Suponha que o ovo esteja em queda livre.
7. Quando uma bola de futebol é chutada na direção de um jogador e este a rebate cabeceando, a aceleração que a cabeça sofre durante a colisão pode ser apreciável. Partindo do repouso, a Figura abaixo mostra esta aceleração em função do tempo, $a(t)$. Trata-se da cabeça do jogador de futebol medida em duas situações: quando ele usa a cabeça desprotegida (Bare) e quando o faz usando um capacete (Helmet). Qual é a diferença entre as velocidades da cabeça desprotegida e com o capacete no instante $t = 7$ ms?

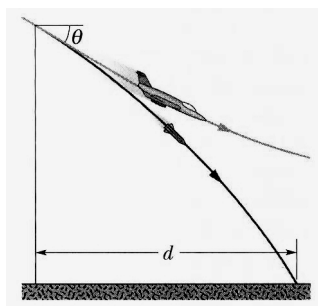


8. Uma partícula parte da origem em $t = 0$ s e se move ao longo do eixo x . O gráfico da velocidade

da partícula em função do tempo, $v(t)$, é mostrado na Figura abaixo. (a) Qual é a coordenada da partícula no instante $t = 5$ s? (b) Qual é a sua velocidade em $t = 5$ s? (c) Qual é a sua aceleração em $t = 5$ s? (d) Qual é a sua velocidade e aceleração médias entre $t = 1$ s e $t = 5$ s?

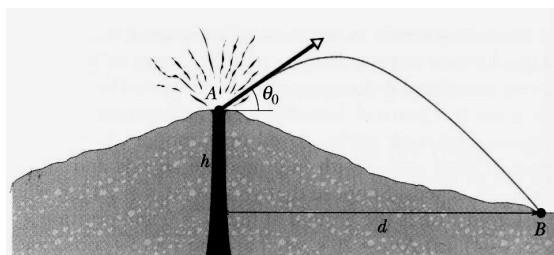


9. Na célebre corrida entre a lebre e a tartaruga, a velocidade da lebre é de 30 km/h e a da tartaruga é de 1,5 m/min. A distância a percorrer é de 600 m, e a lebre corre durante 0,5 min antes de parar para uma soneca. Qual é a duração máxima da soneca para que a lebre não perca a corrida?
10. Um certo avião tem uma velocidade de 290,0 km/h e está mergulhando em um ângulo $\theta = 30,0^\circ$ abaixo da horizontal quando o piloto libera um míssil despistador (figura abaixo). A distância horizontal entre o ponto de lançamento e o ponto onde a isca bate no solo é $d = 700$ m. (a) Quanto tempo a isca fica no ar? (b) De que altura ela foi liberada?

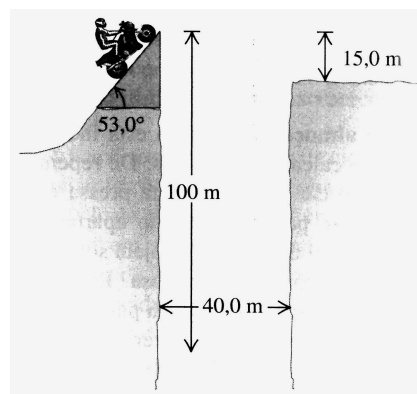


11. Um menino gira uma pedra em um círculo horizontal de raio 1,5 m a uma altura de 2,0 m acima do chão. A corda quebra e a pedra voa horizontalmente até bater com o chão após percorrer uma distância de 10 m. Qual é a magnitude da aceleração centrípeta da pedra durante o movimento circular?
12. Durante erupções vulcânicas, grandes pedaços de rocha podem ser ejetados para fora do vulcão; estes projéteis são chamados de *bombas vulcânicas*. A figura abaixo mostra a seção transversal do Monte

Fuji, no Japão. (a) Com que velocidade inicial uma bomba teria que ser ejetada, em um ângulo $\theta_0 = 35^\circ$ em relação à horizontal, a partir da abertura A, de modo a cair na base do vulcão em B, a uma distância vertical $h = 3,30$ km e a uma distância horizontal $d = 9,40$ km? (b) Ignorando os efeitos do ar sobre o movimento da bomba, qual seria o tempo de voo? (c) O efeito do ar aumentaria ou diminuiria sua resposta ao item (a)?



13. Um professor de física faz proezas loucas em suas horas vagas. Sua última façanha foi saltar sobre um rio com sua motocicleta. A rampa de decolagem era inclinada de $53,0^\circ$, a largura do rio era de 40,0 m, e a outra margem estava a 15,0 m abaixo do nível da rampa. O rio estava a 100 m abaixo do nível da rampa. Despreze a resistência do ar. (a) Qual deveria ser sua velocidade para que ele pudesse alcançar a outra margem sem cair no rio? (b) Caso sua velocidade fosse igual à metade do valor encontrado em (a), onde ele cairia?



Respostas: **1.** (a) 18,3 m/s, 18,03 m/s, 18,003 m/s; (b) 18 m/s. **2.** (a) 4 m/s²; (b) sentido positivo de x . **3.** (a) 80 m/s; (b) 110 m/s; (c) 20 m/s². **4.** (a) 16,5 km; (b) 570 m/s \approx 2.050 km/h, 133 s. **5.** (a) 0,13 m; (b) 0,5 m. **6.** 3,6 m do edifício. **7.** 0,56 m/s. **8.** (a) 15 m; (b) 2 m/s; (c) -2 m/s; (d) 3,5 m/s, 0 m/s². **9.** 6 h 38 min 48 s. **10.** (a) 10,0 s; (b) 893 m. **11.** (a) $1,6 \times 10^2$ m/s². **12.** (a) 255 m/s; (b) 45,0 s; (c) aumentaria. **13.** (a) 17,8 m/s; (b) no rio, a uma distância de 28,4 m da margem mais próxima da rampa.