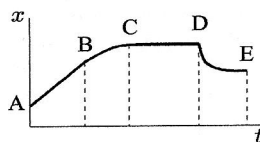


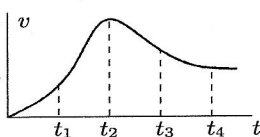
1. Calcule a velocidade escalar média nos seguintes casos: a) você percorre uma distância de 73.2 m a uma velocidade de 1.2 m/s e, depois, corre 73.2 m a uma velocidade de 3 m/s, em uma pista retilínea. b) Você caminha durante 1 min a uma velocidade de 1.2 m/s e, depois, corre 1 min a uma velocidade de 3 m/s na mesma pista.

2. Uma corredora cobre 100 m em 10 s e depois retorna andando 50 m, em direção ao ponto de partida, em 30 s. Qual é a sua velocidade escalar média, e qual é a velocidade média durante todo o evento?

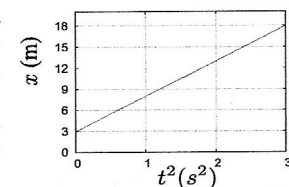
3. Em quais intervalos a velocidade e a aceleração são positivas, negativas ou nulas? Há algum intervalo no qual a aceleração não seja obviamente constante? (Ignore os extremos dos intervalos.)



4. Um objeto move-se em linha reta conforme o gráfico velocidade versus tempo. Esboce um gráfico da aceleração do objeto em relação ao tempo.



5. Uma partícula se move em linha reta, a partir do repouso. A aceleração deste movimento é constante, variável ou nula? Escreva a equação de movimento para esta partícula e diga qual será a sua posição e velocidade no instante 7 s.



6. Após percorrer uma distância de 3.5 m, um objeto tem sua velocidade diminuída de 2 m/s. Um segundo mais adiante, sua velocidade é diminuída novamente, mas de 3 m/s. Supondo que a aceleração seja constante em todo o movimento, calcule a velocidade no início do movimento.

7. A posição de uma partícula movendo-se ao longo do eixo dos x é dada por $x = 9.75 + 1.5t^3$ onde t é dado em segundos e x em cm. Calcule a velocidade média nos seguintes intervalos de tempo (simétricos em relação a $t = 3$ s): a) 2 s e 4 s; b) 2.5 s a 3.5 s; c) 2.75 s a 3.25 s; d) 2.9 s a 3.1 s; e) 2.95 s e 3.05 s. f) Pode-se mostrar que, para esta partícula, a velocidade instantânea (em cm/s) é dada por $v = 4.5t^2$. Então, calcule a velocidade instantânea para $t = 3$ s. g) Agora, considere uma partícula em MRUV segundo a equação $x = 9.75 + 1.5t^2$, e determine a velocidade média nos intervalos de tempo 2 s e 4 s, e h) 2.5 s e 3.5 s. i) Calcule também a velocidade instantânea para $t = 3$ s. j) Calcule ainda, para este caso, a média das velocidades instantâneas para $t = 2$ s e para $t = 4$ s. Quais são as conclusões que você pode tirar destes resultados?

8. Um corpo percorre 250 cm em linha reta, enquanto diminui sua velocidade de 1.5 m/s até zero. a) Quanto foi a sua aceleração, supondo-a constante? b) Quanto tempo levou para atingir o repouso? c) Quanto tempo foi necessário para completar a primeira metade dos 250 cm?

9. Um corpo parte do repouso com aceleração constante. Após 5 s, ele se deslocou 25 m. Durante este tempo, calcule a) a aceleração e b) a velocidade média do corpo. c) Qual era a sua velocidade instantânea ao final de 5 s? d) Supondo que a aceleração não varie, quanto será o deslocamento do corpo durante os próximos 5 s?

10. A aceleração constante de um objeto, que parte do repouso, vale 2 m/s². Sabendo que, durante um certo intervalo de tempo igual a 3 s, ele se deslocou 90 m, determine: a) qual era a sua velocidade no início do intervalo de 3 s, e b) quanto tempo o objeto esteve em movimento antes do início do intervalo de 3 s.

11. O elevador de um edifício de 198 m de altura leva 40 s para ir do térreo ao último andar. Sabendo que os tempos de aceleração e de desaceleração valem ambos 6 s, e supondo que as taxas de aumento e de diminuição da velocidade são iguais, determine a velocidade

máxima alcançada pelo elevador.

12. No momento em que um sinal de tráfego acende a luz verde, um automóvel parte com uma aceleração constante de 2 m/s². No mesmo instante, um caminhão, deslocando-se com velocidade constante de 72 km/h, está a 85 m atrás do automóvel. a) Esboce um gráfico representando as posições dos veículos em função do tempo. b) A que distância do seu ponto de partida o automóvel será ultrapassado pelo caminhão? c) Qual será a velocidade do automóvel neste instante? d) Após esta ultrapassagem, em quanto tempo o automóvel tornará a ultrapassar o caminhão? e) Qual será a velocidade do automóvel no momento da segunda ultrapassagem? f) Qual deve ser a velocidade mínima do caminhão para que este seja capaz de, pelo menos, alcançar o automóvel?

13. Em $t = 0$ temos uma partícula na origem viajando com velocidade de 20 m/s, enquanto que outra está a 950 m de distância e viajando em sua direção com velocidade de -40 m/s. A aceleração de ambas é 1 m/s², mas em sentidos contrários. Elas colidem? Se colidem, em que instante? Descreva a sequência de eventos.



14. O manual de um motorista diz que um automóvel com pneus em boas condições e a uma velocidade de 80 km/h pode parar em uma distância de 56.7 m. A distância correspondente para a velocidade de 48 km/h é de 24.4 m. Suponha que o tempo de reação do motorista, durante o qual a aceleração é zero, independe da velocidade do automóvel, e que as acelerações quando os freios são aplicados sejam as mesmas para as duas velocidades. Calcule: a) o tempo de reação do motorista e b) a aceleração do carro.

15. Uma bola, lançada verticalmente para cima, demora 2.25 s para chegar até a altura de 36.8 m. a) Qual era a sua velocidade inicial? b) Qual é a sua velocidade nesta altura? c) Até que altura a bola chega?

16. Uma pedra é solta do topo de um prédio, um morador de um certo andar deste mesmo prédio nota que a pedra leva 0.25 s para cruzar a altura de sua janela de 1.5 m de altura. Determine a distância da parte mais alta da janela ao topo do prédio.

17. Uma pedra é solta do topo de um penhasco e 1 s depois uma segunda pedra é lançada verticalmente para baixo com uma velocidade de 20 m/s. Sabendo que as duas pedras chegam ao solo ao mesmo tempo, determine a altura do penhasco.

18. Após cair do topo de um edifício de 44 m, um objeto penetrou 46 cm no solo. Em termos de g , a aceleração gravitacional, que aceleração, supostamente constante, o objeto suportou durante a colisão?

19. Um foguete é lançado verticalmente para cima, e sobe com uma aceleração constante a durante um tempo t_0 . O seu combustível acaba, e ele continua a se mover como uma partícula em queda livre. a) Qual é a altura máxima atingida pelo foguete? b) Qual é o tempo total decorrido entre o lançamento até o retorno ao solo? c) Represente graficamente a posição, a velocidade e a aceleração do foguete em função do tempo.

20. Um objeto é solto de uma ponte localizada a uma altura h acima do nível da água, caindo diretamente sobre um barco que se move com uma velocidade constante, e que estava a uma distância d do ponto de impacto quando o objeto foi largado. Qual é a velocidade do barco?

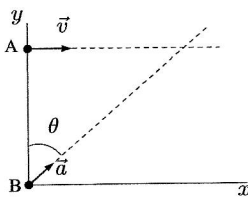
21. Um elevador aberto sobe com velocidade constante igual a 10 m/s. Uma bola é lançada verticalmente para cima por um garoto dentro do elevador, quando o elevador está a 30 m do solo. A velocidade inicial da bola, em relação ao elevador, é de 20 m/s. a) Qual é a altura máxima atingida pela bola? b) Quanto tempo demora para que a bola retorne ao elevador? Ignore a altura do garoto.

22. Um avião voa 482.7 km na direção leste, da cidade A para a cidade B, em 45 minutos e, depois, 965.4 km para o sul, da cidade B para a cidade C, em 1.5 h. a) Quais são o módulo, a direção e o sentido do vetor deslocamento que representa a viagem total? Quais são: b) o vetor velocidade média e c) a velocidade escalar média para a viagem?

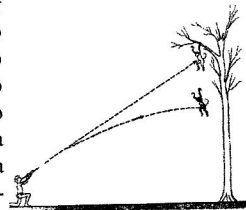
23. Uma partícula move-se de modo que a sua posição como função

do tempo, em unidades SI, é $\vec{r} = \vec{i} + 4t^2\vec{j} + t\vec{k}$. Escreva as expressões para: a) sua velocidade e b) sua aceleração.

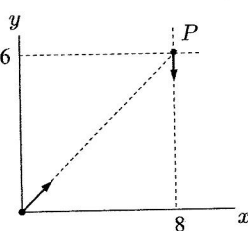
24. Uma partícula A move-se ao longo da reta $y = 30$ m, com uma velocidade constante $|\vec{v}| = 3$ m/s, paralela ao eixo x . Uma segunda partícula B, na origem, começa a se movimentar, a partir do repouso e com aceleração constante ($|\vec{a}| = 0.4$ m/s² no mesmo instante em que a partícula A passa pelo eixo y . Qual é o ângulo θ (entre \vec{a} e o eixo vertical) em que esta situação poderá resultar em colisão?



25. Um índio, com uma zarabatana, quer atingir um macaco pendurado num galho e mira diretamente para o alvo. Este, ao ver a flecha deixar a arma, solta-se do galho no mesmo instante. Mostre que o macaco será atingido, qualquer que seja a velocidade inicial do dardo, desde que ela seja suficiente para cobrir a distância horizontal à árvore, antes de atingir o solo.

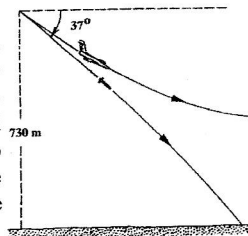


26. Um objeto B, inicialmente no ponto $P(8, 6)$ (em metros), parte do repouso e se desloca paralelamente ao eixo y , no sentido negativo. No mesmo instante, um objeto A parte da origem com uma velocidade v_0 , na direção do ponto P . Os dois objetos são acelerados na direção negativa de y a 2 m/s². Calcule a velocidade inicial mínima do objeto A para que ele encontre B antes que este cruze o eixo $y = 0$. O que acontece para velocidades maiores do que este valor?

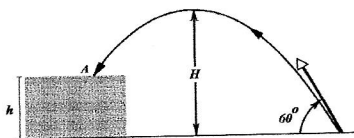


27. Um bloco é lançado de uma altura de 3.3 km, fazendo um ângulo de 35° com a horizontal. a) Com que velocidade inicial deve ser ejetado de modo a cair a 9.4 km de distância? b) Quanto tempo permanece voando?

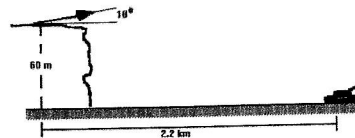
28. Um avião, fazendo um mergulho sob um ângulo de 37° com a horizontal, larga um projétil de uma altitude de 730 m. O projétil atinge o solo depois de 5 s. a) Qual era a velocidade do avião? b) Qual é a distância horizontal percorrida pelo projétil? c) Qual é o vetor velocidade do projétil, e seu módulo, imediatamente antes dele atingir o solo?



29. Uma pedra é atirada, com velocidade inicial de 36.6 m/s e ângulo de 60° com a horizontal, na direção de um rochedo de altura h . A pedra atinge o rochedo 5.5 s após o lançamento. Determine: a) a altura h do rochedo; b) a velocidade da pedra no instante do impacto no ponto A; c) a altura máxima H atingida a contar do solo e d) a distância horizontal entre o ponto de lançamento e o ponto onde a altura é máxima. e) Represente graficamente as componentes horizontal e vertical da velocidade, bem como as componentes horizontal e vertical da aceleração, em função do tempo.



30. Um canhão localiza-se a uma altura de 60 m acima de uma planície na qual, estacionado a uma distância horizontal de 2.2 km contada a partir do canhão, está um tanque inimigo. No mesmo instante o tanque começa a se afastar, com aceleração de 0.9 m/s². Se o canhão disparar um projétil com velocidade de saída igual a 240 m/s, com um ângulo de elevação de 10° acima da horizontal, quanto tempo o artilheiro deverá esperar antes de fazer o disparo, para que o projétil atinja o tanque?



31. Um alvo encontra-se a 914 m de um rifle que pode disparar balas com uma velocidade de 1000 m/s. O atirador mira diretamente (horizontalmente) para o alvo que se encontra a mesma altura do solo que o rifle. a) Qual é a distância abaixo do alvo que a bala atingirá? b) Qual é a inclinação, em relação a horizontal, que o atirador precisará impor ao rifle para atingir o alvo?

32. a) Qual é a aceleração radial de um objeto no Equador terrestre, considerando apenas o movimento de rotação da Terra em torno de seu eixo? b) E qual é a aceleração radial de um objeto em Porto Alegre (30° de latitude Sul)? Expresse suas respostas em função de g . O raio da Terra é 6.37×10^6 m.

33. Um menino gira uma pedra em uma circunferência localizada em um plano horizontal a 2 m acima do solo, por meio de um fio de 1.5 m de comprimento. Suponha que o fio arrebente, e a pedra seja atirada horizontalmente, atingindo o chão a 10 m de distância. Qual era a aceleração radial da pedra enquanto estava em movimento circular uniforme?

34. Três pessoas percorrem um corredor onde também existe uma esteira rolante. P_1 , que caminha pelo corredor sem utilizar a calçada rolante, demora 150 s para percorrê-lo. P_2 , que simplesmente fica em pé na esteira, percorre a mesma distância em 70 s, e P_3 não somente usa a esteira, como também caminha sobre ela. Quanto tempo P_3 , que possui a mesma velocidade de P_1 , gasta?

35. Um barco leva 20 s para ir de um ponto A a um ponto B, situados sobre a mesma margem de um rio, deslocando-se no sentido contrário ao da corrente. Quando ele volta do ponto B ao ponto A, o barco gasta a metade deste tempo. A velocidade do barco em relação à água é constante e igual a 8 m/s. Calcule a) a distância AB e b) a velocidade da correnteza.

36. Quando dois automóveis movem-se uniformemente em sentidos contrários sobre uma estrada retilínea, aproximam-se 9 m a cada décimo de segundo. Quando se deslocam no mesmo sentido, com as mesmas velocidades originais, eles se aproximam 10 m a cada segundo. Calcule as velocidades originais destes automóveis.

37. A chuva cai verticalmente com uma velocidade constante de 8 m/s. Para o motorista de um carro viajando a 50 km/h, as gotas de chuva caem fazendo que ângulo com a vertical?

38. Um homem consegue remar um barco, em águas paradas, com uma velocidade de 4.5 km/h. a) Suponha que ele esteja atravessando um rio em que a velocidade da correnteza vale 2 km/h, e determine a direção segundo a qual deve orientar o barco para atingir um ponto diretamente oposto ao ponto de onde ele partiu numa das margens do rio. b) Se a largura do rio for igual a 3 km, quanto tempo levará para atravessar o rio nas condições do item anterior? c) Em que direção deveria orientar o barco se desejasse atravessar o rio no menor tempo possível?

RESPOSTAS: 1. 1.7 m/s; 2.1 m/s 2. 3.75 m/s; 1.25i m/s 3. - 4. - 5. - 6. 6.25 m/s 7. a) 42 cm/s; e) 40.5 cm/s; f) 40.5 cm/s; g) 9 cm/s; 8. -0.45 m/s²; 3.3 s; .98 s 9. 2 m/s²; 5 m/s; 10 m/s; 75 m 10. 27 m/s; 13.5 s 11. 5.8 m/s; 12. 37.5 m; 44.1 km/h; 7.7 s; 99.9 km/h; 66.4 km/h 13. - 14. 0.75 s; -6.2 m/s²; 15. 27.4 m/s; 5.3 m/s; 38.2 m 16. 1.16 m 17. 11.25 m 18. 96g 19. $h = at_0^2(1 + a/g)/2$; $t = t_0(1 + a/g) + (at_0/g)\sqrt{1 + g/a}$ 20. $v = d\sqrt{g/2h}$ 21. 76 m do solo; 4.1 s 22. 1079.4 km, -63.4°; 214.5i - 429.1j (em km/h); 643.6 km/h 23. $\vec{v}(t) = 8t\vec{j} + \vec{k}$; $\vec{a}(t) = 8\vec{j}$ 24. 60° 25. - 26. 4.08 m/s 27. 256 m/s; 44.9 s 28. 202 m/s; 806 m; 161i - 170.5j (em m/s) 29. 26.1 m; 28.8 m/s, 50.5° com a horizontal; 51.3 m 30. 5.6 s 31. 4.09 m; 0.25° 32. $3.44 \times 10^{-3}g$; $3.12 \times 10^{-3}g$ 33. 162.8 m/s² 34. 48 s 35. 107 m; 2.67 m/s 36. 40 m/s; 50 m/s 37. 60° 38. 26.4°; 0.74 h; 90°;