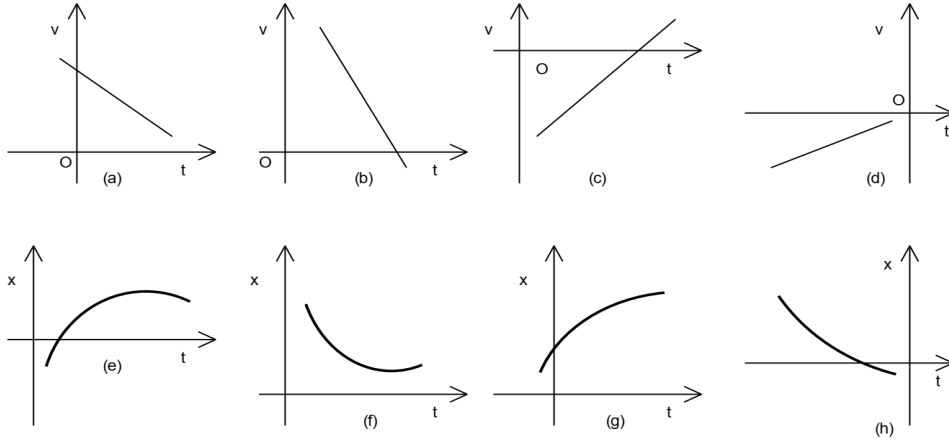


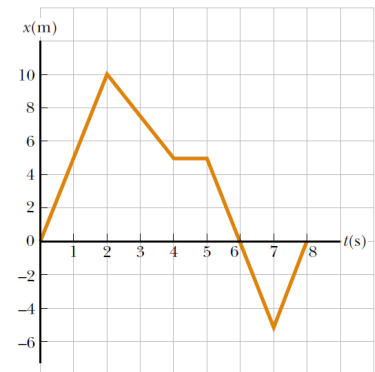
Fundamentos de Mecânica

1º semestre de 2023 - Lista de exercícios 2 – Movimento em uma dimensão

- 1) Faça uma correspondência entre os gráficos $v(t)$ e $x(t)$ mostrados nas seguintes figuras.



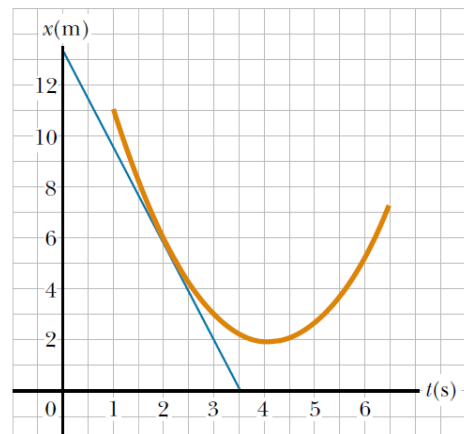
- 2) A função posição $x(t)$ de uma partícula é mostrada na figura ao lado. Calcule o deslocamento e a velocidade média nos seguintes intervalos de tempo: a) 0 até 2 s; b) 0 até 4 s; c) 4 s até 7 s; d) 0 até 8 s. Feito isso, agora discuta porque esse gráfico não é um “bom gráfico” para representar uma função posição de um objeto real.



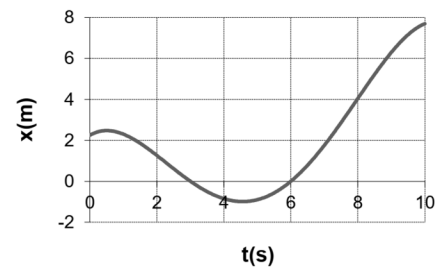
- 3) Uma partícula se move de acordo com a equação $x(t) = 10t^2$, sendo que x está em m e t em s. a) Calcule a velocidade média no intervalo de 2,0 s até 3,0 s. b) Calcule a velocidade média no intervalo de 2,0 s até 2,1 s. c) Calcule a velocidade média no intervalo de 2,0 s até 2,01 s. d) Calcule a velocidade média no intervalo de 2,0 s até 2,001 s. e) Calcule a velocidade média no intervalo de 2,0 s até 2,0001 s.

O que sugere essa sucessão de valores obtidos nas respostas a), b) c), d) e e)?

- 4) A posição versus tempo de uma partícula é mostrada na seguinte figura. a) Encontre a velocidade média no intervalo de tempo entre 1,5 s e 4,0 s. b) Determine a velocidade instantânea a $t = 2,0$ s medindo a inclinação da linha tangente mostrada na figura. c) Faça um gráfico aproximado da velocidade da partícula em função do tempo. d) Para qual valor de t a velocidade é zero?

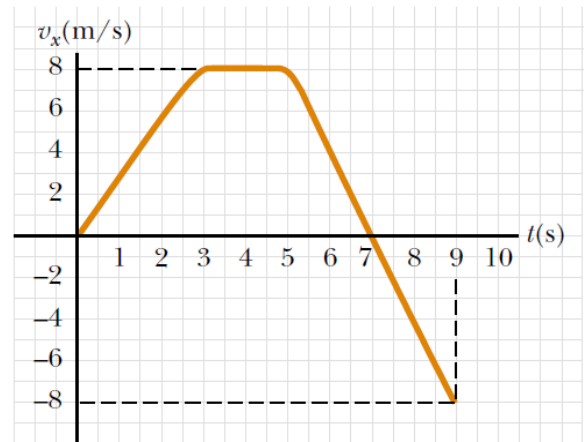
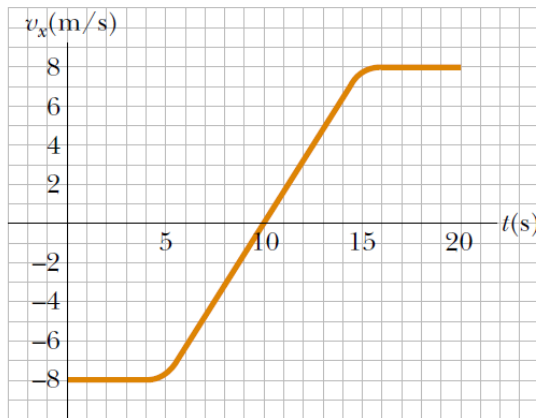


- 5) O gráfico da figura representa o movimento de um objeto ao longo de uma trajetória retilínea durante o intervalo de tempo de 0 s até 10 s. Determine o(s) instante(s), ou o(s) intervalo(s) de tempo, em que o objeto: a) está se movimentando no sentido positivo do eixo x ; b) está se movimentando no sentido negativo do eixo x ; c) está em repouso; d) possui rapidez máxima (para cada intervalo de movimento). e) Faça um gráfico aproximado da velocidade do objeto entre 0 e 10 s.

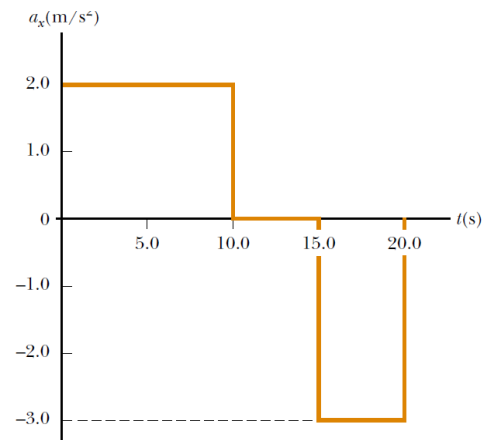


- 6) Calcule a velocidade instantânea da partícula do exercício 3 nos instantes de tempo: a) $t = 1,0$ s, b) $t = 3,0$ s; c) $t = 4,5$ s; d) $t = 7,5$ s.
- 7) A posição de um objeto que se move em linha reta é dada por $x(t) = At - Bt^2 + Ct^3$, sendo $A = 3,0$ m/s, $B = -4,0$ m/s² e $C = 1,0$ m/s³. a) Faça um gráfico de $x(t)$ entre $t = 0$ e $t = 4$ s. b) Obtenha a função velocidade do objeto $v(t)$ e faça o gráfico correspondente. c) Obtenha a velocidade média do objeto entre os instantes $t = 0$ e $t = 3$ s, e entre $t = 1$ s e $t = 4$ s.
- 8) a) Uma partícula está se movendo com velocidade de 60 m/s na direção positiva do eixo y . Entre $t = 0$ e $t = 15,0$ s a velocidade decresce até zero. Determine a aceleração média da partícula nesse intervalo de tempo. b) Uma partícula está se movendo com velocidade de 60 m/s na direção positiva do eixo y . Entre $t = 0$ e $t = 15,0$ s a velocidade decresce uniformemente até zero. Determine a aceleração da partícula nesse intervalo de tempo. Neste caso, a aceleração obtida é média, instantânea ou não há diferença entre ambas?
- 9) Um fabricante de automóveis afirma que seu modelo de carro esportivo, de superhiperluxo, é capaz de acelerar desde o repouso até a velocidade de 42,0 m/s, em 8,0 s. a) Supondo que a aceleração seja constante nesse intervalo de tempo (o que não é realístico) encontre o valor dela. b) Calcule a distância percorrida pelo carro nesses 8,0 s. c) Qual será a velocidade do carro (em km/h) aos 10,0 s de iniciado o movimento, se ele continua com essa aceleração?
- 10) A velocidade inicial de uma partícula é 5,20 m/s. Qual será a velocidade em $t = 2,50$ s se o movimento tem aceleração constante de a) 3,0 m/s²; b) -3,0 m/s².
- 11) Um caminhão viaja em uma estrada reta. Ele sai do repouso com uma aceleração de 2,0 m/s² até atingir uma velocidade de 20,0 m/s. Depois o caminhão viaja com velocidade constante por 20,0 s. Então o caminhão freia, durante 5,0 s, até ficar em repouso. a) calcule o tempo total que durou este movimento; b) calcule a distância percorrida pelo caminhão nesse tempo. c) Obtenha a velocidade média do caminhão nesse percurso.

- 12) Os gráficos da velocidade em função do tempo de dois objetos são mostrados na figura abaixo. Para cada caso a) faça o gráfico correspondente a $a_x(t)$. b) Considerando que ambos os objetos estão na posição $x = 5,0$ m no instante inicial ($t = 0$), obtenha os correspondentes gráficos da função posição $x(t)$.



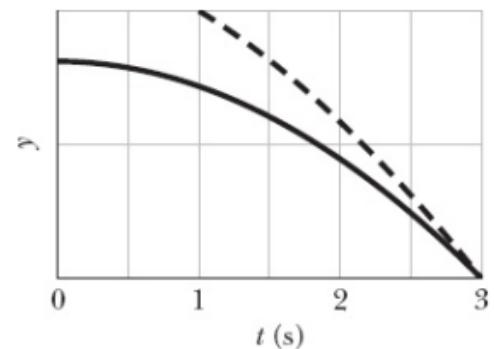
- 13) A aceleração de uma partícula é mostrada na figura ao lado. A velocidade inicial dessa partícula é zero e ela se movimenta no eixo x . O valor de x em $t = 0$ é zero. a) Determine a velocidade da partícula em função do tempo entre $t = 0$ e $t = 20$ s e faça o gráfico correspondente. b) Determine a posição da partícula entre $t = 0$ e $t = 20$ s e faça o gráfico correspondente.



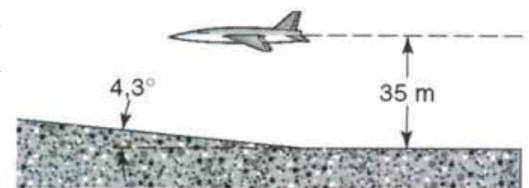
- 14) Uma partícula se move ao longo do eixo x de acordo com a equação $x(t) = 2,0 + 3,0 t - t^2$, sendo que x é medido em m e t em s. a) Determine as funções $v_x(t)$ e $a_x(t)$. b) Encontre os valores da velocidade e da aceleração para $t = 3$ s. c) Faça gráficos das três funções, $x(t)$, $v_x(t)$ e $a_x(t)$.
- 15) A função posição de uma partícula é dada pela equação $x(t) = 2,0 + 3,0 t - 4,0 t^2$, sendo que x é medido em m e t em s. a) Determine a posição da partícula no instante em que sua velocidade muda de sentido. b) Calcule a velocidade da partícula quando ela volta a passar pela sua posição inicial.
- 16) Uma bola é deixada cair desde o topo de um prédio muito alto. A velocidade inicial da bola é zero. Calcule a posição e a velocidade da bola depois de 1,0 s; 2,0 s e 3,0 s.
- 17) Uma bola é lançada verticalmente para baixo desde uma altura de 30,0 m com uma velocidade inicial de 8,0 m/s. a) Determine o tempo que dura o percurso até o chão. b) calcule a velocidade com que a bola bate no chão.
- 18) Uma bola é lançada verticalmente para cima e, depois de 20 s retorna à posição inicial. Calcule a) a velocidade inicial da bola; b) a altura máxima alcançada.

- 19) Uma pedra é lançada verticalmente para cima a partir da borda do terraço de um edifício. A pedra atinge a altura máxima 1,60 s após ter sido lançada e, em seguida, caindo paralelamente ao edifício, chega ao solo 6,00 s após ter sido lançada. Em unidades do SI: a) com que velocidade a pedra foi lançada? b) Qual foi a altura máxima atingida pela pedra em relação ao terraço? c) Qual é a altura do edifício?
- 20) No instante em que um sinal de trânsito fica verde, um automóvel começa a se mover com uma aceleração constante a de $2,2 \text{ m/s}^2$. No mesmo instante, um caminhão, que se move a uma velocidade constante de $9,5 \text{ m/s}$, ultrapassa o automóvel. a) A que distância do sinal o automóvel alcança o caminhão? b) Qual é a velocidade do automóvel nesse instante?
- 21) Um trem vermelho a 72 km/h e um trem verde a 144 km/h estão na mesma linha, retilínea e plana, movendo-se um em direção ao outro. Quando a distância entre os trens é de 950 m , os dois maquinistas percebem o perigo e acionam os freios, fazendo com que os dois trens sofram uma desaceleração de $1,0 \text{ m/s}^2$. Os trens conseguem frear a tempo de evitar uma colisão? Caso a resposta seja negativa, determine as velocidades dos trens no momento da colisão; caso seja positiva, determine a distância final entre os trens.

- 22) No instante $t = 0$, um alpinista deixa cair um grampo, sem velocidade inicial, do alto de um paredão. Após $1,0 \text{ s}$, o companheiro de escalada, que está 10 m acima, lança um outro grampo para baixo. A figura ao lado mostra as posições y dos grampos durante a queda em função do tempo t . Qual foi a velocidade inicial do segundo grampo?



- 23) Um avião de alto desempenho, que está praticando uma manobra para não ser detectado por radares, está em um voo horizontal 35 m acima do nível do solo. De repente o avião encontra um terreno que está suavemente inclinado em $4,3^\circ$, como mostra a figura. Quanto tempo o piloto possui para fazer uma correção no voo de forma a evitar que o avião colida com o solo? A velocidade do avião é de 1300 km/h .



- 24) Um elétron com velocidade inicial $v_0 = 1,5 \times 10^5 \text{ m/s}$ entra em uma região de $1,2 \text{ cm}$ de comprimento onde é eletricamente acelerado (veja a figura). Ele sai dessa região com uma velocidade $v = 5,8 \times 10^6 \text{ m/s}$. Qual é a sua aceleração assumida constante? (Este processo ocorre em um feixe de elétrons de um tubo de raio catódico, utilizado em antigos aparelhos de televisão e monitores de computadores.)

