

Lista 3 – movimento unidimensional

- 1) Uma viagem de carro de San Diego a Los Angeles dura 2h e 20 min quando você dirige o carro com uma velocidade média de 105 km/h. Em uma sexta feira na parte da tarde, contudo, o transito está muito pesado e você percorre a mesma distancia com uma velocidade média de 70 km/h. Calcule o tempo que você leva nesse percurso. (Dica: qual a distancia entre San Diego e Los Angeles)

$$\Delta t = 3 \text{ h } 29,7 \text{ min}$$

- 2) Um carro percorre um trecho retilíneo ao longo de uma estrada. Sua distância a um sinal de parada é uma função do tempo dada por $x(t) = \alpha t^2 - \beta t^3$, onde $\alpha = 1,50 \text{ m/s}^2$ e $\beta = 0,05 \text{ m/s}^3$. Calcule a velocidade média do carro para os seguintes intervalos de tempos:

a) $t = 0$ até $t = 2,00 \text{ s}$

$$\bar{v} = 2,6 \text{ m/s}$$

b) $t = 0$ até $t = 4,00$

$$\bar{v} = 5,2 \text{ m/s}$$

c) $t = 2,00 \text{ s}$ até $t = 4,00 \text{ s}$

$$\bar{v} = 7,6 \text{ m/s}$$

- 3) Um carro para em um semáforo. A seguir ele percorre um trecho retilíneo de modo que sua distancia ao próximo sinal é dada por $x(t) = bt^2 - ct^3$, onde $b = 2,40 \text{ m/s}^2$ e $c = 0,12 \text{ m/s}^3$.

- a) Calcule a velocidade média do carro para o intervalo de tempo $t = 0$ até $t = 10,0 \text{ s}$.

$$\bar{v} = 12 \text{ m/s}$$

- b) Calcule a velocidade instantânea do carro para i) $t = 0$; ii) $t = 5,0 \text{ s}$ e iii) $t = 10,0 \text{ s}$.

$$v(0) = 0 \text{ m/s}$$

$$v(5) = 15 \text{ m/s}$$

$$v(10) = 12 \text{ m/s}$$

- c) Quanto tempo após partir do repouso o carro retorna novamente ao repouso?

Como podemos ver da função da velocidade pelo tempo a velocidade inicial é zero.

$$t_2 = 13,33 \text{ s}$$

- 4) A velocidade de um carro em função do tempo é $v(t) = \alpha + \beta t^2$, onde $\alpha = 3,00 \text{ m/s}$ e $\beta = 0,10 \text{ m/s}^3$.

- a) Calcule a aceleração média do carro para o intervalo de tempo de $t = 0$ a $t = 5,00 \text{ s}$.

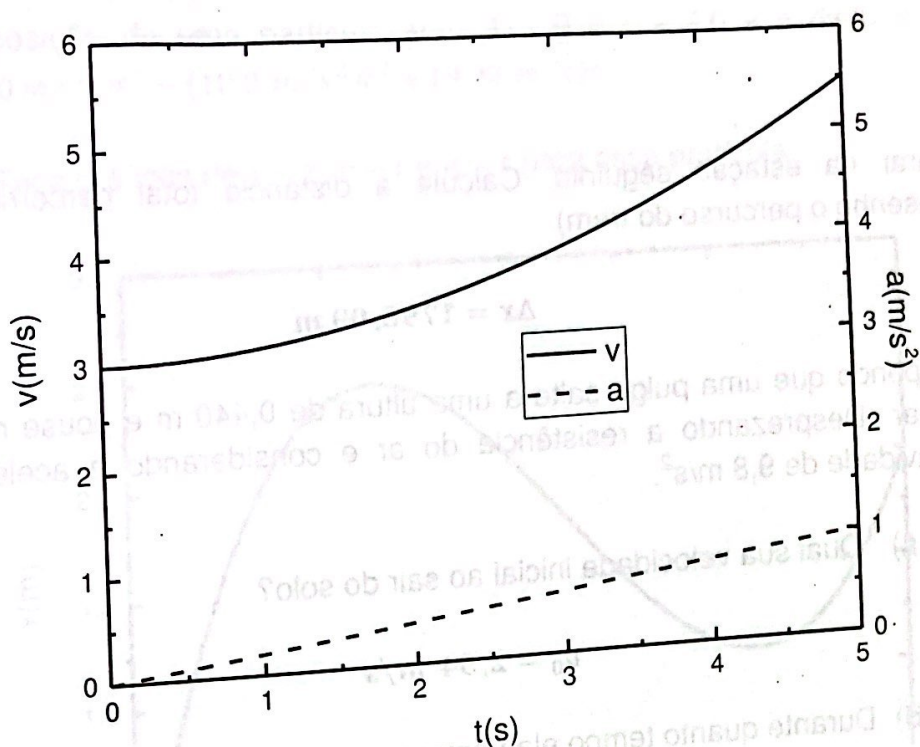
$$\bar{a} = 1,1 \text{ m/s}^2$$

- b) Calcule a aceleração instantânea para i) $t = 0 \text{ s}$; ii) $t = 5,00 \text{ s}$.

$$a(0) = 0 \text{ m/s}^2$$

$$a(5) = 1 \text{ m/s}^2$$

- c) Desenhe gráficos acurados (aprimorado) $v - t$ e $a - t$ para o movimento dos carro entre $t = 0$ e $t = 5,00 \text{ s}$.



- 5) Ao ser lançado pela catapulta da plataforma de um porta-aviões, um caça a jato atinge a velocidade de decolagem de 270 km/h em uma distância de aproximadamente 90 m. Suponha aceleração constante. (Dica: passe todas as unidades para o SI).

a) Calcule a aceleração do caça em m/s^2 .

$$a = 31,25 \text{ m/s}^2$$

b) Calcule o tempo necessário para o caça atingir essa velocidade de decolagem.

$$\Delta t = 2,4 \text{ s}$$

- 6) Um avião precisa de 280 m de pista para atingir a velocidade necessária para decolagem. Se ele parte do repouso, se move com aceleração constante, leva 8,0 s no percurso. Qual é sua velocidade no momento da decolagem?

$$v(t) = 70 \text{ m/s}$$

- 7) Um trem de metro parte do repouso em uma estação e acelera com uma taxa constante de $1,60 \text{ m/s}^2$ durante 14,0 s. Ele viaja com velocidade constante durante 70,0 s e reduz a velocidade com uma taxa constante de $3,50 \text{ m/s}^2$ até

parar na estação seguinte. Calcule a distância total percorrida. (Dica: desenhe o percurso do trem).

$$\Delta x = 1796,09 \text{ m}$$

- 8) Supondo que uma pulga salte a uma altura de 0,440 m e pouse no mesmo lugar. Desprezando a resistência do ar e considerando a aceleração da gravidade de $9,8 \text{ m/s}^2$.

- a) Qual sua velocidade inicial ao sair do solo?

$$v_0 = 2,94 \text{ m/s}$$

- b) Durante quanto tempo ela permanece no ar?

$$t_T = 0,6 \text{ s}$$

- 9) Suponha que a aceleração da gravidade seja de apenas $0,98 \text{ m/s}^2$ em vez de $9,8 \text{ m/s}^2$, porém a velocidade inicial para você pular ou lançar uma bola continuar sendo a mesma. Considerando a resistência do ar como desprezível.

- a) Calcule a altura que você poderia atingir caso desse um salto para cima, sabendo que a altura atingida pelo salto com $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ é igual a 0,75 m. (Dica: qual a velocidade inicial?)

$$\Delta y = 7,5 \text{ m}$$

- b) Até que altura você poderia lançar uma bola na nova gravidade, caso você lançasse a mesma bola até uma altura de 18 m na gravidade de $g = 9,8 \text{ m/s}^2$?

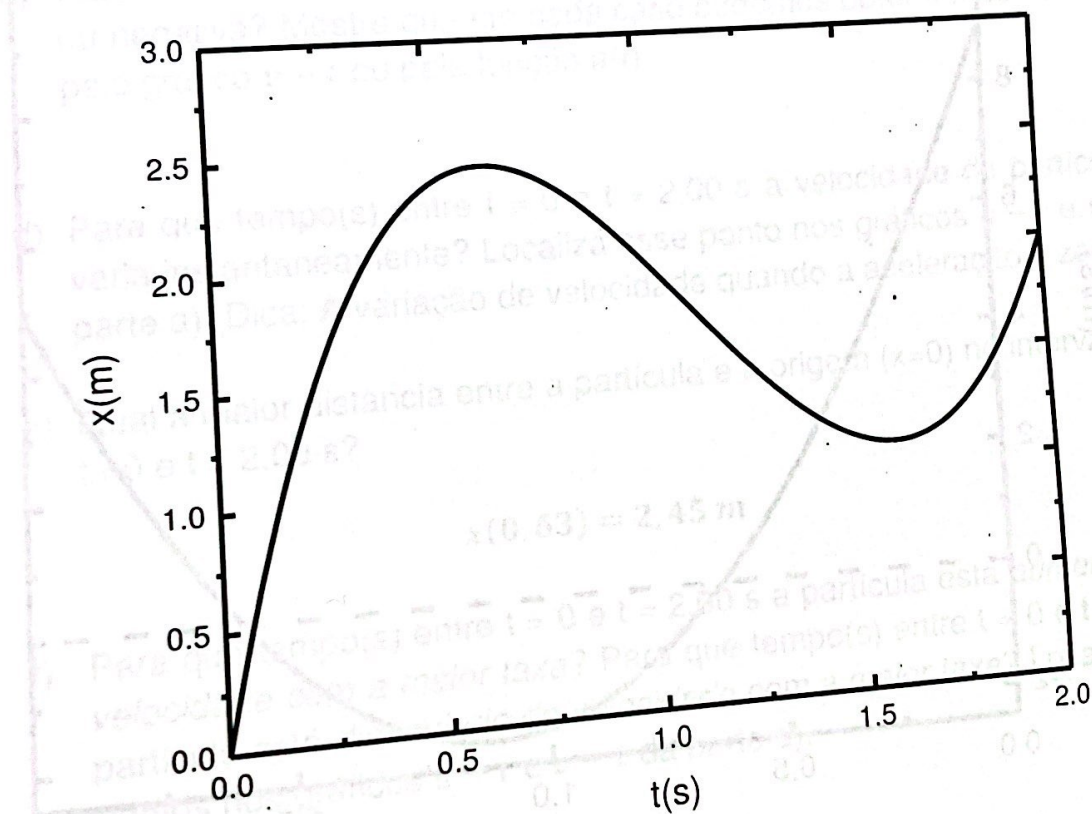
$$\Delta y = 180 \text{ m}$$

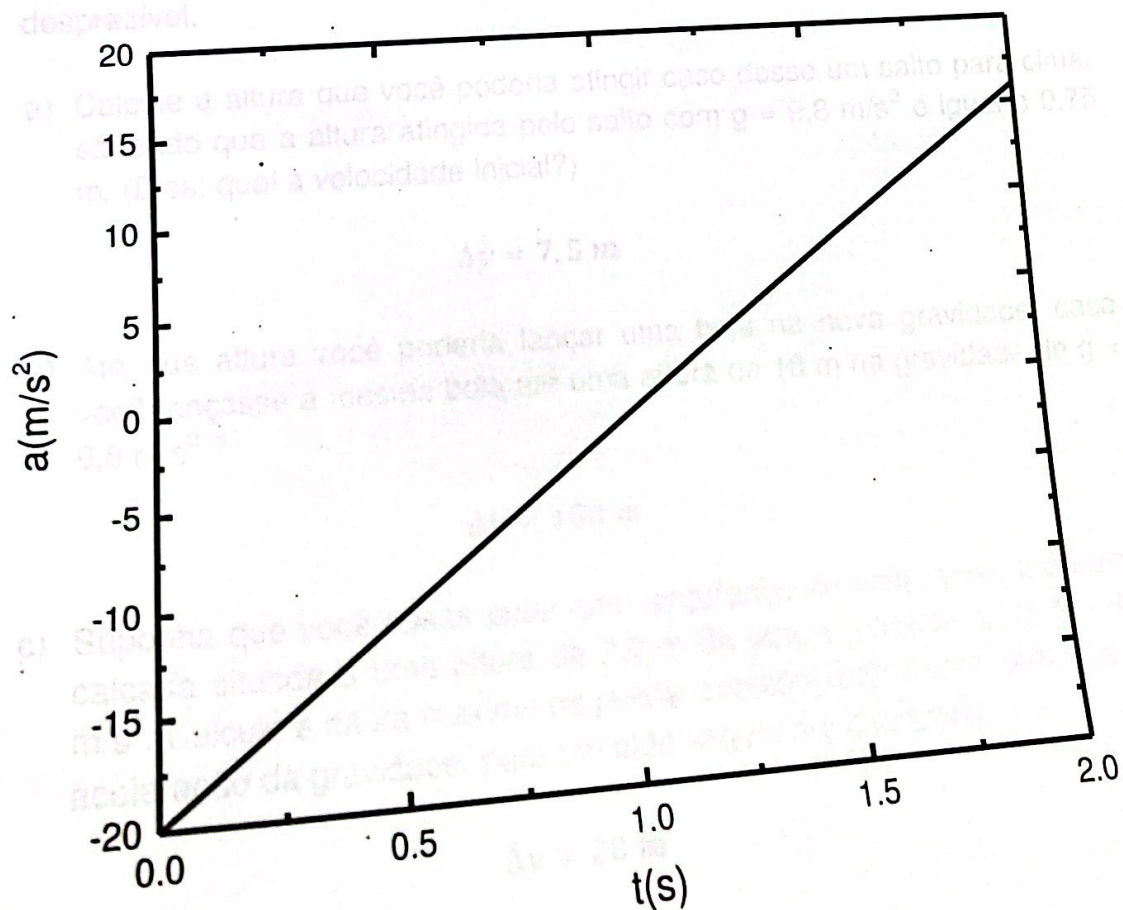
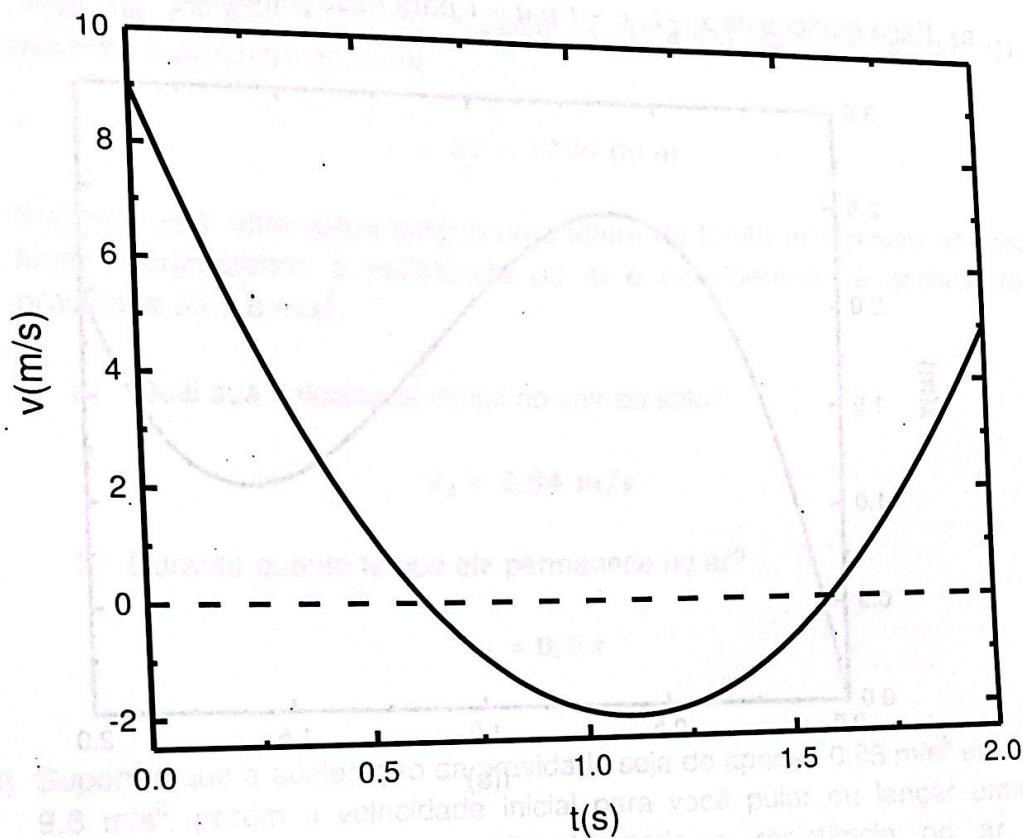
- c) Suponha que você possa pular com segurança de uma janela para uma calçada situada a uma altura de 2,0 m da janela, considerando $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Calcule a altura máxima da janela, considerando o valor reduzido da aceleração da gravidade, para um pulo seguro até a calçada.

$$\Delta y = 20 \text{ m}$$

10) A posição de uma partícula entre $t = 0$ e $t = 2,0$ s é dado por $x(t) = (3,00 \text{ m/s}^3)t^3 - (10,0 \text{ m/s}^2)t^2 + (9,00 \text{ m/s})t$.

a) Faça gráficos de $x - t$, $v - t$ e $a - t$ para essa partícula.





b) Para que tempo(s) entre $t = 0$ e $t = 2,00$ s a partícula está em repouso? O resultado obtido por você está de acordo com o gráfico $v - t$ da parte a) ?

c) Para qual tempo calculado na parte b) a aceleração da partícula é positiva ou negativa? Mostre que em cada caso podemos obter a mesma resposta pelo gráfico $v - t$ ou pela função $a(t)$.

d) Para que tempo(s) entre $t = 0$ e $t = 2,00$ s a velocidade da partícula não varia instantaneamente? Localiza esse ponto nos gráficos $a - t$ e $v - t$ da parte a) (Dica: A variação de velocidade quando a aceleração é zero?)

e) Qual a maior distância entre a partícula e a origem ($x=0$) no intervalo entre $t=0$ e $t = 2,00$ s?

$$x(0,63) = 2,45 \text{ m}$$

f) Para que tempo(s) entre $t = 0$ e $t = 2,00$ s a partícula está aumentando de velocidade com a maior taxa? Para que tempo(s) entre $t = 0$ e $t = 2,00$ s a partícula está diminuindo de velocidade com a maior taxa? Localize esses pontos nos gráficos $a - t$ e $v - t$ da parte a).