

### 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 trânsito está muito pesado e você percorre a mesma distância com uma velocidade média de 70 km/h. Calcule o tempo que você leva nesse percurso. (Dica: qual a distância entre San Diego e Los Angeles)
- 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  $t = 2,00 \text{ s}$
  - b)  $t = 0$  até  $t = 4,00 \text{ s}$
  - c)  $t = 2,00 \text{ s}$  até  $t = 4,00 \text{ s}$
- 3) Um carro para em um semáforo. A seguir ele percorre um trecho retilíneo de modo que sua distância 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  $t = 10,0 \text{ s}$ .
  - b) Calcule a velocidade instantânea do carro para i)  $t = 0$ ; ii)  $t = 5,0 \text{ s}$  e iii)  $t = 10,0 \text{ s}$ .
  - c) Quanto tempo após partir do repouso o carro retorna novamente ao repouso?
- 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  $t = 5,00 \text{ s}$ .
  - b) Calcule a aceleração instantânea para i)  $t = 0 \text{ s}$ ; ii)  $t = 5,00 \text{ s}$ .



- c) Desenhe gráficos acurados (aprimorado)  $v - t$  e  $a - t$  para o movimento dos carro entre  $t = 0$  e  $t = 5,00$  s.
- 5) Ao ser lançado pela catapulta da plataforma de um porta-aviões, um caça a jato atinge a velocidade de decolagem de  $270 \text{ km/h}$  em uma distancia de aproximadamente  $90 \text{ m}$ . Suponha aceleração constante. (Dica: passe todas as unidades para o SI).
- a) Calcule a aceleração do caça em  $\text{m/s}^2$ .
- b) Calcule o tempo necessário para o caça atingir essa velocidade de decolagem.
- 6) Um avião precisa de  $280 \text{ m}$  de pista para atingir a velocidade necessária para decolagem. Se ele parte do repouso, se movendo com aceleração constante, leva  $8,0 \text{ s}$  no percurso. Qual é sua velocidade no momento da decolagem?
- 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  $14,0 \text{ s}$ . Ele viaja com velocidade constante durante  $70,0 \text{ s}$  e reduz a velocidade com uma taxa constante de  $3,50 \text{ m/s}^2$  até parar na estação seguinte. Calcule a distancia total percorrida. (Dica: desenhe o percurso do trem).
- 8) Supondo que uma pulga salte a uma altura de  $0,440 \text{ m}$  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?
- b) Durante quanto tempo ela permanece no ar?
- 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  $0,75 \text{ m}$ . (Dica: qual a velocidade inicial?)

- 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  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$  ?
- 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 ate a calçada.
- 10) A posição de uma partícula entre  $t = 0$  e  $t = 2,0 \text{ s}$  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  $t = 2,00 \text{ s}$  a partícula esta 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  $t = 2,00 \text{ s}$  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  $t = 2,00 \text{ s}$ ?
- f) Para que tempo(s) entre  $t = 0$  e  $t = 2,00 \text{ s}$  a partícula esta aumentando de velocidade com a maior taxa? Para que tempo(s) entre  $t = 0$  e  $t = 2,00 \text{ s}$  a partícula está diminuindo de velocidade com a maior taxa? Localize esses pontos nos gráficos  $a - t$  e  $v - t$  da parte a).