

Física Geral I: Lista de exercícios 2

Data de entrega: 25 de abril de 2018

1. (0,5 pontos) A posição de um corpo em qualquer instante de tempo está dada pela equação $x(t) = (2 \text{ m/s}^3)t^3 - (5 \text{ m/s}^2)t^2 + 10 \text{ m}$. Determine a aceleração média nos intervalos $[1 \text{ s}, 2 \text{ s}]$, $[1, 9 \text{ s}, 2 \text{ s}]$. Encontre também a aceleração instantânea no instante $t = 2 \text{ s}$.
2. (0,5 pontos) A velocidade de um carro em qualquer instante de tempo segue a equação $v(t) = (3 \text{ m/s}^3)t^2 - (5 \text{ m/s}^2)t$. Determine o deslocamento do carro no intervalo $[1 \text{ s}, 2 \text{ s}]$.
3. (0,5 pontos) João e Maria estão separados inicialmente por uma distância de 200 m. Suponha que ambos correm em linha reta, um na direção do outro, com velocidades constantes. Se a velocidade de João foi de 5 m/s e ele correu 150 m para encontrar Maria, qual foi a velocidade de Maria?
4. (0,5 pontos) Uma pedra, inicialmente em repouso, é solta do alto de uma torre de 100 m de altura. Encontre a velocidade da pedra quando ela se encontra a uma altura de 50 m.
5. (1 ponto) A aceleração de um corpo em qualquer instante de tempo está dada pela equação $a(t) = (3 \text{ m/s}^3)t$. Se o corpo inicialmente está na posição $x(0 \text{ s}) = 10 \text{ m}$ com velocidade $v(0 \text{ s}) = 5 \text{ m/s}$, determine a velocidade no instante $t = 2 \text{ s}$ e o deslocamento no intervalo $[1 \text{ s}, 2 \text{ s}]$.
6. (1 ponto) Um futebolista chuta uma bola de futebol para cima de maneira vertical desde uma altura de 1 m em relação ao chão. Se a velocidade inicial da bola é de 25 m/s, determine o tempo que a bola demora em chegar a uma altura de 25 m. Esse tempo é maior ou menor do que 1 s? Sem fazer o cálculo do tempo, poderia responder essa questão? Determine também a altura máxima atingida pela bola. (Lembre que nesse instante a velocidade da bola é nula).
7. (1,5 pontos) Considerando que o semieixo x positivo aponta para a direita, suponha que um corpo realiza um movimento retilíneo descrito pelo gráfico dado na figura 1.
 - a) O corpo está na origem no instante inicial?
 - b) O corpo se move inicialmente para a direita ou para a esquerda?

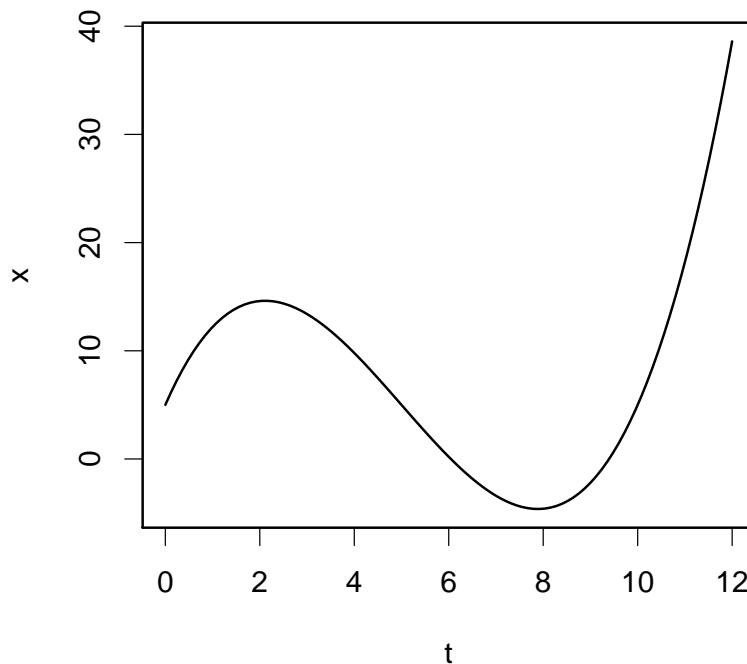


Figura 1: Questão 7.

- c) O corpo passa alguma vez pela origem? Quantas vezes?
 - d) Determine os sinais da velocidade instantânea nos instantes 1 s, 3 s, 7 s, 9 s e 11 s.
 - e) Compare as velocidades nos instantes 9 s e 11 s.
 - f) Determine os sinais da aceleração instantânea nos mesmos instantes do item anterior.
 - g) O corpo tem velocidade nula em algum instante? Quais instantes aproximadamente?
 - h) O corpo tem aceleração nula em algum instante? Quais instantes aproximadamente?
8. (1,5 pontos) Suponha que o acionamento do freio de um automóvel provoque nele uma desaceleração constante de 20 m/s^2 . Se o motorista do automóvel freia o carro ao observar que o sinal fechou, estando a uma distância de 10 m da faixa de pedestres, qual deve ser a máxima velocidade do carro justo antes da freagem para conseguir se deter sem ultrapassar a faixa?
9. (1,5 pontos) Um automóvel se move em linha reta com uma velocidade constante

de 30 m/s. Em um determinado instante, o motorista (distráído) do carro visualiza um caminhão na sua frente a uma distância de 20 m, o qual se move com uma velocidade constante de 15 m/s na mesma direção que o carro. Supondo que o motorista do carro aciona o freio imediatamente, provocando assim uma desaceleração constante $-a_0$, qual deve ser o valor mínimo de a_0 para garantir que não haja colisão?

Dica: Se o automóvel consegue diminuir sua velocidade até 15 m/s antes de se encontrar com o caminhão, então não haverá colisão. Logo, se t_e é o tempo de encontro, o valor mínimo de a_0 deve ser tal que $v(t_e) = 15$ m/s.

10. (1,5 pontos) A posição de um drone em qualquer instante de tempo está dada pelo vetor

$$\vec{r}(t) = [(3 \text{ m/s}^2)t^2 - (4 \text{ m/s})t]\hat{i} + (3 \text{ m/s})t\hat{j} + [(10 \text{ m/s})t - (2 \text{ m/s}^2)t^2]\hat{k}.$$

Considerando que o eixo z aponta para cima e $z = 0$ corresponde ao nível do chão. Faça o seguinte:

- Determine a expressão da velocidade do drone para todo instante de tempo.
- Determine a altura máxima que o drone atinge. (Nesse instante a componente z da velocidade é nula).
- O drone sai do chão e retorna ao chão? Se for assim, determine a distância entre o ponto de saída e o ponto de retorno.
- Determine a expressão da aceleração do drone para todo instante de tempo.
- Determine as componentes tangencial e normal da aceleração no instante $t = 2$ s.