

Lista 1: Cinemática: Movimento Unidimensional

1. Seja um atleta que anda uma distância x_1 com velocidade v_1 e depois corre uma distância x_2 com uma velocidade v_2 . Calcule a velocidade média do atleta.

(**resposta:** $\bar{v} = \frac{x_1+x_2}{x_1/v_1+x_2/v_2}$.)

2. Uma bola A cai do topo de um edifício, de altura h , no mesmo instante em que uma bola B é lançada verticalmente para cima a partir do solo. Imediatamente antes das duas bolas colidirem, estão se movendo em direções opostas, e a velocidade de A é o dobro da de B. Determine em que fração da altura do edifício ocorre a colisão entre as duas bolas.

(**resposta:** $2h/3$.)

3. Uma bola de tênis cai do telhado de um edifício, sem velocidade inicial. Um observador parado na frente de uma janela de 1,20m de altura nota que a bola leva $1/8$ do segundo para cair desde o alto da janela até sua base. A bola de tênis continua a cair, choca-se elasticamente (a velocidade imediatamente antes do choque é de magnitude igual mas de sentido oposto a da imediatamente após o choque) com o chão horizontal e reaparece na parte inferior da janela 3s depois de ter passado naquele ponto de descida. Determine a altura do edifício.

(**resposta:** 31,7m .)

4. Calcule a sua velocidade média nos seguintes casos: (a) Numa pista retilínea, você anda 72 m à velocidade de 1,2 m/s, depois corre 72 m a 3m/s. (b) Na mesma pista, você caminha a 1,2 m/s, durante 1,0 min e depois corre a 3,0 m/s, durante 1,0 min.

(**resposta:** (a) 1,7 m/s ; (b) 2,1 m/s .)

5. A velocidade de uma partícula passou de 18 m/s para 30 m/s, no sentido oposto, depois de 2,4 s. Qual o módulo da aceleração média da partícula nesse intervalo de tempo ? Mostre num gráfico v versus t como podemos calcular a velocidade média.

(**resposta:** $20,0m/s^2$, no sentido oposto ao da velocidade inicial.)

6. Suponha que um foguete se mova no espaço com uma aceleração constante igual a $9,8m/s^2$, o que dará uma sensação de gravidade normal durante o vôo. (a) Se ele parte do repouso, em quanto tempo alcança a um décimo da velocidade da luz, que é de $3,0 \times 10^8m/s$? (b) Que distância percorrerá nesse intervalo de tempo ?.

(**resposta:** (a) $3,1 \times 10^6s$; (b) $4,6 \times 10^{13}m$.)

7. Um parafuso se desprende de um elevador que está subindo com a velocidade

uniforme de 6 m/s. O parafuso atinge o fundo do poço do elevador em 3s. (a) Determine a altura que estava o elevador quando o parafuso se despreendeu. (b) Determine a velocidade do parafuso ao atingir o fundo do poço.

(**resposta:** (a) 26,1 m ; (b) 23,4 m/s .)

8. Dois trens, em movimento retilíneo, viajam, na mesma direção e em sentidos opostos, um a 72 km/h e o outro a 144 km/h. Quando estão a 950 m um do outro, os maquinistas se avistam e aplicam os freios. Determine se haverá colisão, sabendo-se que a desaceleração de cada trem é de $1,0m/s^2$.

(**resposta:** Sim.)

9. Um objeto é largado de uma ponte a 45 m acima da água. O objeto cai dentro de um barco que se desloca com velocidade constante e estava a 12 m do ponto de impacto no instante em que o objeto foi solto. Determine a velocidade do barco.

(**resposta:** 4,0 m/s.)

10. Um malabarista joga bolas verticalmente para cima até uma certa distância, no ar. Determine a que altura deve jogar-las para que elas fiquem o dobro do tempo no ar.

(**resposta:** Quatro vezes mais alto.)

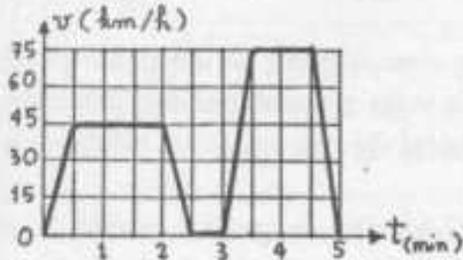
11. A posição de uma partícula que se desloca ao longo do eixo horizontal Ox é dada por:

$$x = b_1t^3 - b_2t^4,$$

onde b_1 e b_2 são constantes. Se x for dada em metros e t em segundos, mostre que b_1 deve ser dado em m/s^3 e b_2 deve ser dado em m/s^4 . (a) Obtenha a expressão para a velocidade da partícula. (b) Obtenha a expressão para a aceleração da partícula. (c) Usando os valores $b_1 = 2m/s^3$ e $b_2 = 1m/s^4$, determine em que instante a partícula alcança o ponto no qual o valor de x é máximo.

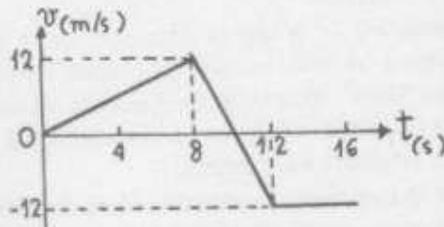
(**respostas:** (a) $v = 3b_1t^2 - 4b_2t^3$; (b) $a = 6b_1t - 12b_2t^2$; (c) $t = 1,5s$.)

12. Problema 5, capítulo 2, do livro do Moysés Nussenzveig (terceira ed.).



5. O gráfico da figura ao lado representa a marcação do velocímetro de um automóvel em função do tempo. Trace os gráficos correspondentes da aceleração e do espaço percorrido pelo automóvel em função do tempo. Qual é a aceleração média do automóvel entre $t = 0$ e $t = 1$ min? E entre $t = 2$ min e $t = 3$ min?

13. Problema 17, capítulo 2, do livro do Moysés Nussenzveig (terceira ed.).



17. O gráfico da velocidade em função do tempo para uma partícula que parte da origem e se move ao longo do eixo Ox está representado na fig.. (a) Trace os gráficos da aceleração $a(t)$ e da posição $x(t)$ para $0 \leq t \leq 16$ s. (b) Quantos m a partícula terá percorrido ao todo (para a frente e para trás) no fim de 12s? (c) Qual é o valor de x nesse instante?