



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE FÍSICA

Fep 2195 – Física Geral e Experimental I
Lista de Exercícios - 1

1. (2-10 Sears&Zemansky) A Figura 1 mostra a velocidade em função do tempo de um carro movido a energia solar. O motorista acelera a partir de um sinal de parada e se desloca durante 20s com velocidade constante de 60 km/h, e a seguir piso no freio e pára 40s após sua partida do sinal. Calcule sua aceleração média para os seguintes intervalos de tempos; a) $t=0$ até $t=10$ s; b) $t=30$ s até $t=40$ s; c) $t=10$ s até $t=30$ s; d) $t=0$ até $t=40$ s.

R.: a) $1,7 \text{ m/s}^2$, b) $-1,7 \text{ m/s}^2$, c) 0, d) 0

2. (2-11 Sears&Zemansky) Tome como referência a Figura 1. a) Em que intervalo de tempo a aceleração instantânea possui seu maior valor positivo? b) Em qual intervalo de tempo a aceleração instantânea possui seu maior valor negativo? c) Qual é a aceleração instantânea para $t=20$ s? d) Qual é a aceleração instantânea para $t=35$ s? e) Faça um gráfico de $x(t)$ e $a(t)$.

R.: a) de 0 a 10s, b) 30 a 40s, c) 0, d) $-1,7 \text{ m/s}^2$

3. (2-29 Sears&Zemansky) Dois carros A e B, se movem no eixo Ox. O gráfico da Figura 2 ao lado mostra as posições de A e B em função do tempo. a) Faça um diagrama do movimento mostrando a posição, a velocidade e aceleração do carro para $t=0$, $t=1$ s, e $t=3$ s. b) Para que tempo(s), caso exista algum, A e B possuem a mesma posição? c) Faça um gráfico da velocidade contra o tempo para A e B. d) Para que tempo(s), caso exista algum, A e B possuem a mesma velocidade? e) Para que tempo(s), caso exista algum, o carro B passa pelo carro A?

R.: b) 1s e 3s, d) 2s, e) 1s ,

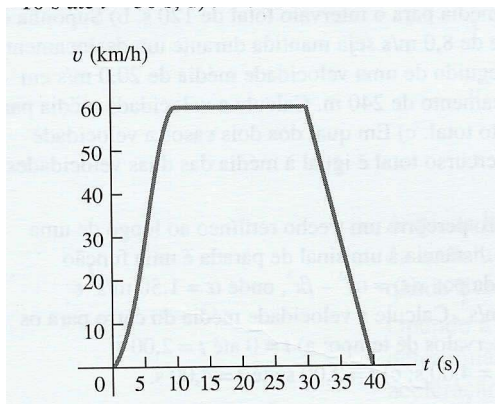


Figura 1

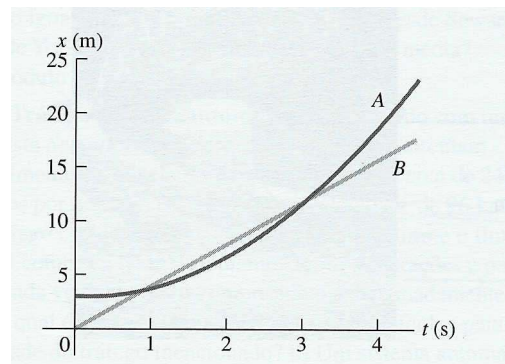


Figura 2

4. (2-57 Sears&Zemansky) Um automóvel e um caminhão partem do repouso no mesmo instante, estando o automóvel uma certa distância atrás do caminhão. O caminhão possui aceleração constante de $2,10 \text{ m/s}^2$ e o automóvel tem aceleração de $3,40 \text{ m/s}^2$. O automóvel ultrapassa o caminhão depois que o caminhão se deslocou 40,0m. a) qual o

tempo necessário para que o automóvel ultrapasse o caminhão? b) Qual era a distância inicial entre o automóvel e o caminhão? c) Qual a velocidade desses veículos quando eles estão lado a lado? d) Em um único gráfico, desenhe a posição de cada veículo em função do tempo. Considere $x=0$ como a posição inicial do caminhão.

R.: 6,17s, b) 24,8m, c) $v_{cam}=13,0$ m/s, $v_{carro}=21,0$ m/s.

5. (2-60 Sears&Zemansky) Um carro de polícia se desloca em linha reta com velocidade constante v_p . Um caminhão que se move no mesmo sentido com velocidade $(3/2)v_p$ ultrapassa o carro. A motorista que dirige o caminhão verifica que está acelerando e imediatamente começa a diminuir a sua velocidade com uma taxa constante. Contudo, ela estava em um dia de sorte e o policial (ainda movendo-se com a mesma velocidade) passa pelo caminhão sem aplicar-lhe a multa. a) Mostre que a velocidade do caminhão no instante em que o carro da polícia passa por ele não depende do módulo da aceleração do caminhão no momento em que ele começa a diminuir sua velocidade e calcule o valor dessa velocidade. b) faça o gráfico $x(t)$ para os dois veículos.

R.: $v_{cam}=v_p/2$, no instante $t=v_p/a$.

6. (2-70 Sears&Zemansky) Um modelo de foguete possui uma aceleração constante de baixo para cima igual a $40,0$ m/s² enquanto seu motor está funcionando. O foguete é lançado verticalmente e o motor funciona durante $2,50$ s até o combustível terminar. Depois que o motor pára de funcionar, o foguete está em queda livre. O movimento do foguete é puramente vertical. a) Faça um gráfico de $a(t)$, $v(t)$ e $y(t)$ para o foguete. b) qual a altura máxima atingida pelo foguete? c) Qual a velocidade do foguete imediatamente antes de ele se chocar com o solo? d) O tempo total de vôo é igual ao dobro do tempo que o foguete leva atingira a altura máxima? Explique.

R.: b) 635m, c) -111,6 m/s, d) não.

7. (2-79 Sears&Zemansky) Uma bola é atirada de baixo para cima do canto superior do telhado de um edifício. Uma segunda bola é largada do mesmo ponto $1,00$ s mais tarde. Despreze a resistência do ar. a) Sabendo que a altura do edifício é igual a $20,0$ m, qual deve ser a velocidade inicial da primeira bola para que ambas atinjam o solo no mesmo instante? Em um mesmo gráfico, desenhe a posição de cada bola em função do tempo medido a partir do lançamento da primeira bola. Considere a mesma situação mas agora suponha que seja conhecida a velocidade inicial v_0 da primeira bola e que a altura h do edifício seja uma incógnita. b) Qual a deve ser a altura do edifício para que ambas atinjam o solo no mesmo instante para os seguinte valores de v_0 ; i) $6,0$ m/s; ii) $9,5$ m/s? c) Quando v_0 for superior a um certo valor máximo v_M não existirá nenhum valor de h que satisfaça a condição de as duas bolas atingirem o solo no mesmo instante. O valor v_M possui uma interpretação física simples. Qual é ele? d) Quando v_0 for inferior a um certo valor mínimo v_{min} não existirá nenhum valor de h que satisfaça a condição de as bolas atingirem o solo no mesmo instante. O valor v_{min} também possui uma interpretação física simples. Qual é ela? *R.: a) 8,18 m/s, b) i) 0,411m, ii) 1,15km, c) 9,80 m/s, d) 4,90 m/s*

8. Um motorista viaja em uma estrada plana com velocidade constante igual a 30 m/s quando avista a sua frente um grande engarrafamento. O motorista leva ainda $2,0$ s para pisar no freio e vai reduzindo sua velocidade durante 10 s, até atingir a velocidade de 10 m/s. Considere que a aceleração durante a redução de velocidade tenha sido constante, $t=0$ o instante em que o motorista avista o engarrafamento e $x=0$ nesse ponto da estrada.

- (a) Determine a aceleração durante a redução de velocidade
 (b) Qual a distância percorrida desde $t=0$ até $t=12$ s.
 (c) Represente graficamente a velocidade $v(t)$ e o deslocamento $x(t)$ do carro para t entre 0 e 12 s.

R.: a) -2 m/s^2 , b) 260m .

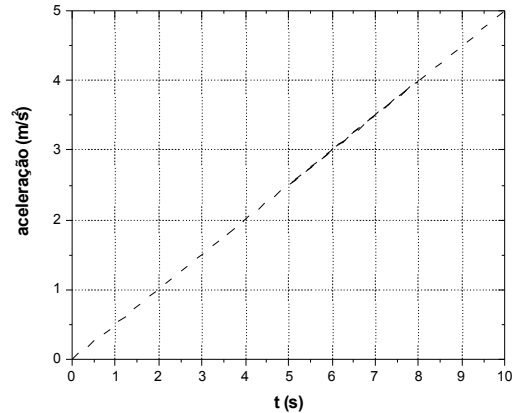
9. Durante o teste de um novo carro o piloto de prova executa um percurso retilíneo de 350m. Partindo do repouso, o piloto acelera com aceleração constante durante 8s até atingir a velocidade de 40m/s. Depois o piloto mantém a velocidade constante e começa a frear quando faltam 120m para o final do percurso, onde ele para. Considere que a aceleração imposta pelos freios é constante.

- a) Qual é a distância percorrida durante os 8s iniciais?
 b) Qual é a distância percorrida enquanto o piloto mantém a velocidade constante?
 c) Durante quanto tempo o piloto mantém a velocidade constante?
 d) Tomando o ponto de partida, em $t=0$, como $x=0$, faça um esboço da função $x(t)$ respeitando a dependência com o tempo em cada trecho do percurso.

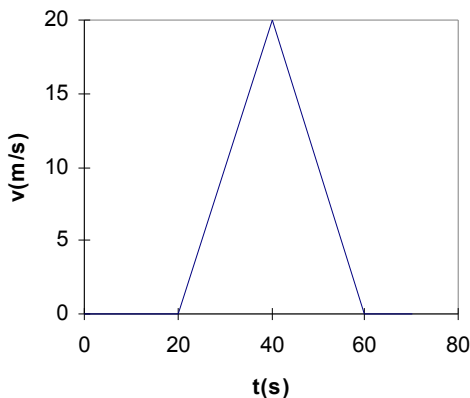
R.: a) 160m , b) 70m , c) $1,75\text{s}$,

10. Um carro está se movendo a 72 km/h. O motorista começa a frear, aumentando lentamente a pressão sobre os freios, de maneira que o módulo da aceleração aumenta linearmente, como mostra a figura ao lado. Quanto tempo o carro demora para parar? (O gráfico está desenhado com linha pontilhada porque a aceleração cai a zero quando o carro para, o que acontece antes de $t=10\text{s}$).

R.: $8,9\text{s}$



velocidade do auto



11. Determine a posição do objeto, cujo movimento está representado no gráfico ao lado, nos instantes: $t=0\text{s}$; $t=20\text{s}$; $t=40\text{s}$; $t=60\text{s}$ e $t=70\text{s}$. Esboce o gráfico de $x(t)$ para todo o intervalo $0 \leq t \leq 70\text{s}$.

R.: $x(0)=x_0$, $x(20)=x_0$, $x(40)=x_0+200 \text{ m}$, $x(60)=x_0+400 \text{ m}$, $x(70)=x_0+400\text{m}$.

12. (2.62* Sears&Zemansky) A velocidade um objeto é dada por $v(t)=\alpha\beta^2$, onde $\alpha=4,0$ m/s $\beta=2,0$ m/s². Para $t=0$, o objeto está em $x=0$. a) Calcule a posição e a aceleração do objeto em função do tempo. b) Qual a distância positiva máxima entre o objeto e a origem?

R.: $a(t)=-4t$, $x(t)=4t-(2/3)t^3$, b) ocorre quando $v=0$, em $t=1,4$ s.

13. No gráfico abaixo, estão representadas as velocidades de dois carros de corrida em um autódromo, que inicialmente estão alinhados e arrancam ao mesmo tempo, em $t=0$. Em que instante o carro que saiu na frente é ultrapassado pelo outro?

R.: 9,2 s.

