

LISTA 3 DE FÍSICA I

•1 Um automóvel viaja em uma estrada retilínea por 40 km a 30 km/h. Em seguida, continuando no mesmo sentido, percorre outros 40 km a 60 km/h. (a) Qual é a velocidade média do carro durante este percurso de 80 km? (Suponha que o carro se move no sentido positivo de x .) (b) Qual é a velocidade escalar média? (c) Trace o gráfico de x em função de t e mostre como calcular a velocidade média a partir do gráfico.

- a) 40 km/h
- b) 40 km/h
- c) A resposta desta letra estará no gabarito.

•3 Durante um espirro, os olhos podem se fechar por até 0,50 s. Se você está dirigindo um carro a 90 km/h e espirra, de quanto o carro pode se deslocar até você abrir novamente os olhos?

≈ 13 m

•4 Em 1992, um recorde mundial de velocidade em uma bicicleta foi estabelecido por Chris Huber. Seu tempo para percorrer um trecho de 200 m foi de apenas 6,509 s, ao final do qual ele comentou: “Cogito ergo zoom!” (Penso, logo corro!). Em 2001, Sam Whittingham quebrou o recorde de Huber em 19 km/h. Qual foi o tempo gasto por Whittingham para percorrer os 200 m?

5,554 s

•5 A posição de um objeto que se move ao longo de um eixo x é dada por $x = 3t - 4t^2 + t^3$, onde x está em metros e t em segundos. Determine a posição do objeto para os seguintes valores de t : (a) 1 s, (b) 2 s, (c) 3 s, (d) 4 s. (e) Qual é o deslocamento do objeto entre $t = 0$ e $t = 4$ s? (f) Qual é a velocidade média para o intervalo de tempo de $t = 2$ s a $t = 4$ s? (g) Faça o gráfico de x em função de t para $0 \leq t \leq 4$ s e indique como a resposta do item (f) pode ser determinada a partir do gráfico.

- a) 0 m
- b) -2 m
- c) 0 m

- d) 12 m
- e) 12 m
- f) 7 m/s
- g) A resposta desta letra estará no gabarito.

••7 Em uma corrida de 1 km, o corredor 1 da raia 1 (com o tempo de 2 min 27,95 s) parece ser mais rápido que o corredor 2 da raia 2 (2 min 28,15 s). Entretanto, o comprimento L_2 da raia 2 pode ser ligeiramente maior que o comprimento L_1 da raia 1. Qual é o maior valor da diferença $L_2 - L_1$ para a qual a conclusão de que o corredor 1 é mais rápido é verdadeira?

A raia 2 pode ser aproximadamente 1,4 m maior que a raia 1.

••10 *Situação de pânico.* A Fig. 2-22 mostra uma situação na qual muitas pessoas tentam escapar por uma porta de emergência que está trancada. As pessoas se aproximam da porta com uma velocidade $v_s = 3,50$ m/s, têm $d = 0,25$ m de espessura e estão separadas por uma distância $L = 1,75$ m. A Fig. 2-22 mostra a posição das pessoas no instante $t = 0$. (a) Qual é a taxa média de aumento da camada de pessoas que se comprimem contra a porta? (b) Em que instante a espessura da camada chega a 5,0 m? (As respostas mostram com que rapidez uma situação desse tipo pode colocar em risco a vida das pessoas.)

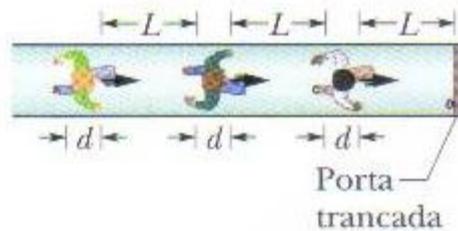


FIG. 2-22 Problema 10.

- a) $0,50 \frac{m}{s}$
- b) 10 s

•14 A função posição $x(t)$ de uma partícula que está se movendo ao longo do eixo x é $x = 4,0 - 6,0t^2$, com x em metros e t em segundos. (a) Em que instante e (b) em que posição a partícula pára (momentaneamente)? Em que (c) instante negativo e (d) instante positivo a partícula passa pela origem? (e) Plote o gráfico de x em função de t para o intervalo de -5 s a $+5$ s. (f) Para deslocar a curva para a direita no gráfico, devemos acrescentar o termo $+20t$ ou o termo $-20t$ a $x(t)$? (g) Essa modificação aumenta ou diminui o valor de x para o qual a partícula pára momentaneamente?

a) $t = 0$ s

b) $4,0$ m

c) e d) $\pm 0,82$ s

e) Resposta será dada no gabarito

f) Adicionar

g) Aumenta

••17 A posição de uma partícula que se move ao longo do eixo x é dada em centímetros por $x = 9,75 + 1,50t^3$, onde t está em segundos. Calcule (a) a velocidade média durante o intervalo de tempo de $t = 2,00$ s a $t = 3,00$ s; (b) a velocidade instantânea em $t = 2,00$ s; (c) a velocidade instantânea em $t = 3,00$ s; (d) a velocidade instantânea em $t = 2,50$ s; (e) a velocidade instantânea quando a partícula está na metade da distância entre suas posições em $t = 2,00$ s e $t = 3,00$ s. (f) Plote o gráfico de x em função de t e indique suas respostas graficamente.

a) $28,5$ cm/s

b) $18,0$ cm/s

c) $40,5$ cm/s

d) $28,1$ cm/s

e) $30,3$ cm/s

f) Resultado será apresentado no gabarito

•18 (a) Se a posição de uma partícula é dada por $x = 20t - 5t^3$, onde x está em metros e t em segundos, em que instante(s) a velocidade da partícula é zero? (b) Em que instante(s) a aceleração a é zero? (c) Para que intervalo de tempo (positivo ou negativo) a aceleração a é negativa? (d) Para que intervalo de tempo (positivo ou negativo) a aceleração a é positiva? (e) Trace os gráficos de $x(t)$, $v(t)$ e $a(t)$.

- a) $\pm 1,2 \text{ s}$
- b) 0 s
- c) $t > 0 \text{ s}$
- d) $t < 0 \text{ s}$
- e) Os gráficos serão apresentados no gabarito

•19 Em um certo instante de tempo, uma partícula tinha uma velocidade de 18 m/s no sentido positivo de x ; $2,4 \text{ s}$ depois, a velocidade era 30 m/s no sentido oposto. Qual foi a aceleração média da partícula durante este intervalo de $2,4 \text{ s}$?

- 20 m/s^2

••21 A posição de uma partícula que se desloca ao longo do eixo x varia com o tempo de acordo com a equação $x = ct^2 - bt^3$, onde x está em metros e t em segundos. Quais são as unidades (a) da constante c e (b) da constante b ? Suponha que os valores numéricos de c e b sejam $3,0$ e $2,0$, respectivamente. (c) Em que instante a partícula passa pelo maior valor positivo de x ? De $t = 0,0 \text{ s}$ a $t = 4,0 \text{ s}$, (d) qual é a distância percorrida pela partícula e (e) qual é o seu deslocamento? Determine a velocidade da partícula nos instantes (f) $t = 1,0 \text{ s}$, (g) $t = 2,0 \text{ s}$, (h) $t = 3,0 \text{ s}$ e (i) $t = 4,0 \text{ s}$. Determine a aceleração da partícula nos instantes (j) $t = 1,0 \text{ s}$, (k) $t = 2,0 \text{ s}$, (l) $t = 3,0 \text{ s}$ e (m) $t = 4,0 \text{ s}$.

a e b) Unidade de $c \rightarrow \text{m/s}^2$ e unidade de $b \rightarrow \text{m/s}^3$

b) 0 s e 1 s

c) $0,0 \text{ m}$ e 80 m

d) $1,0 \text{ m}$

e) 82 m

f) $0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $-12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $-36 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $-72 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

g) $-6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $-18 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $-30 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $-42 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

•23 Um elétron possui uma aceleração constante de $+3,2 \text{ m/s}^2$. Em um certo instante, sua velocidade é $+9,6 \text{ m/s}$. Qual é sua velocidade (a) $2,5 \text{ s}$ antes e (b) $2,5 \text{ s}$ depois do instante considerado?

- a) $1,6 \text{ m/s}$
- b) 18 m/s

•29 Um veículo elétrico parte do repouso e acelera em linha reta a uma taxa de $2,0 \text{ m/s}^2$ até atingir a velocidade de 20 m/s . Em seguida, o veículo desacelera a uma taxa constante de $1,0 \text{ m/s}^2$ até parar. (a) Quanto tempo transcorre entre a partida e a parada? (b) Qual é a distância percorrida pelo veículo desde a partida até a parada?

- a) 30 s
- b) 300 m

•32 Os freios do seu carro podem produzir uma desaceleração de $5,2 \text{ m/s}^2$. (a) Se você dirige a 137 km/h e avista um policial rodoviário, qual é o tempo mínimo necessário para que o carro atinja a velocidade máxima permitida de 90 km/h ? (A resposta revela a inutilidade de frear para tentar impedir que sua alta velocidade seja detectada por um radar ou por uma pistola de laser.) (b) Trace os gráficos de x em função de t e de v versus t durante a desaceleração.

- a) $2,5 \text{ s}$
- b) Resposta será dada no gabarito

••35 A Fig. 2-25 mostra o movimento de uma partícula que se move ao longo do eixo x com aceleração constante. A escala vertical do gráfico é definida por $x_5 = 6,0 \text{ m}$. Quais são (a) o módulo e (b) o sentido da aceleração da partícula?

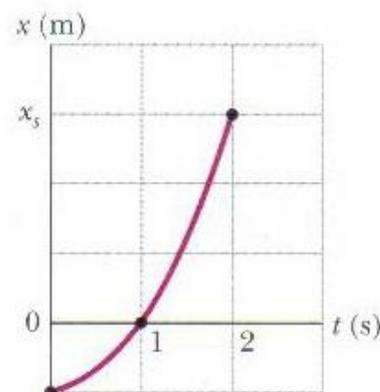


FIG. 2-25 Problema 35.

$a = 4,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, a aceleração tem sentido positivo do eixo x .

••37 Os carros *A* e *B* se movem no mesmo sentido em pistas vizinhas. A posição x do carro *A* é dada na Fig. 2-26, do instante $t = 0$ ao instante $t = 7,0$ s. A escala vertical do gráfico é definida por $x_s = 32,0$ m. Em $t = 0$, o carro *B* está em $x = 0$, com uma velocidade de 12 m/s e uma aceleração negativa a_B . (a) Qual deve ser o valor de a_B para que os carros estejam lado a lado (ou seja, tenham o mesmo valor de x) em $t = 4,0$ s? (b) Para esse valor de a_B , quantas vezes os carros ficam lado a lado? (c) Plote a posição x do carro *B* em função do tempo t na Fig. 2-21. Quantas vezes os carros ficariam lado a lado se o módulo da aceleração a_B fosse (d) maior do que e (e) menor do que o da resposta da parte (a)?

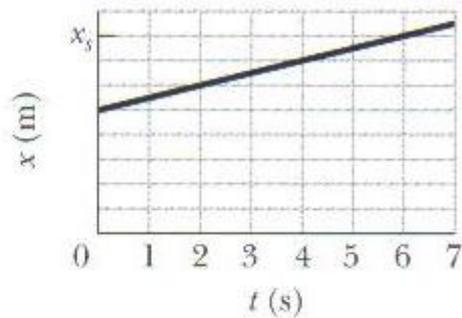


FIG. 2-26 Problema 37.

a) $-2,5 \text{ m/s}^2$

b) uma vez.

c) Gráfico será apresentado no gabarito

Se a_B for maior que $-2,5 \text{ m/s}^2$ duas vezes lado a lado. Se a_B for menor que $-2,5 \text{ m/s}^2$ os carros nunca ficarão lado a lado.

••41 A Fig. 2-28 mostra um carro vermelho e um carro verde que se movem um em direção ao outro. A Fig. 2-29 é um gráfico do movimento dos dois carros que mostra suas posições $x_{0\text{verde}} = 270$ m e $x_{0\text{vermelho}} = 35,0$ m no instante $t = 0$. O carro verde tem uma velocidade constante de $20,0$ m/s e o carro vermelho parte do repouso. Qual é o módulo da aceleração do carro vermelho?

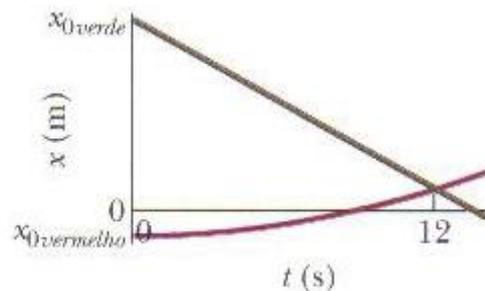


FIG. 2-29 Problema 41.

$a_{VE} = 0,90 \text{ m/s}^2$