

Queda Livre em uma dimensão.

Entregar as soluções dos exercícios 2 e 11, apresentando todas as etapas necessárias para resolvê-los; não é suficiente fornecer as respostas.

Gráfico da parábola

1) Trace os gráficos das parábolas abaixo. Antes de fazer cada gráfico, determine as raízes, ponto de máximo ou mínimo e o ponto onde a curva cruza o eixo Oy. Se precisar de dicas, leia o texto complementar número 6.

- $y = 8x^2 - 8x - 16$
- $y = -0,5x^2 + 2x - 2$
- $y = (5/8)x^2 + (5/2)x + 7/2$

2) Esboce o gráfico da parábola $y = \left(\frac{x}{a}\right)^2 - \frac{x}{a} - 2$, onde a é uma constante positiva da mesma dimensão física que x , para x no intervalo $[-3a, 3a]$.

Aceleração constante – condições iniciais dadas.

3) Descreve-se o movimento de um objeto que se move em linha reta num sistema de referência que está orientado da esquerda para a direita. O objeto está sujeito a uma aceleração constante para a direita igual a $2,00 \text{ m/s}^2$ sendo que no instante $t = 0 \text{ s}$ o objeto possui uma velocidade de $-8,0 \text{ m/s}$ e está na posição $-9,0 \text{ m}$.

- Obtenha a equação horária do movimento, $x(t)$, e construa o gráfico para o intervalo de tempo $-2 < t < 11 \text{ s}$.
- Descreva qualitativamente o movimento do objeto.
- Determine em que instante (ou instantes) o objeto passa pela origem.
- Em que instante a velocidade do objeto tem módulo igual ao módulo da velocidade em $t = 0 \text{ s}$?
- Qual é a posição do objeto no instante calculado no item d) acima?
- Repita os itens de a até e supondo que em $t = 0 \text{ s}$ o objeto possua uma velocidade de $-8,0 \text{ m/s}$ e esteja na posição $20,0 \text{ m}$.

4) (HRK Problema resolvido 2.10) Uma bola é jogada verticalmente para cima, desde o chão, com uma velocidade de $25,2 \text{ m/s}$.

- Quanto tempo leva para atingir o ponto mais alto da trajetória?
- A que altura ela sobe?
- Em que instante de tempo ela está a $27,0 \text{ m}$ do chão?

5) Um balão sobe com velocidade igual a $12,0 \text{ m/s}$ e está a 80 m de altura em relação ao solo quando dele se larga um embrulho. Quanto tempo decorrerá até que o embrulho atinja o solo? Suponha que o embrulho não colida com o balão.

Queda livre – condições iniciais desconhecidas.

6) Um objeto é lançado verticalmente para cima de um ponto a $4,0 \text{ m}$ do solo e leva $2,0 \text{ s}$ para atingir a altura máxima. Considere o eixo x orientado verticalmente para cima e a origem no solo. Determine:

- a velocidade inicial do objeto.
- a equação horária do movimento, $x(t)$.
- a altura máxima atingida pelo objeto.
- quanto tempo depois do lançamento o objeto atinge o solo.

7) Qual o tempo e a altura de queda de um corpo na Terra que cai a partir de uma posição de repouso, se no último segundo de sua queda ele descreve a metade da distância total percorrida?

8) Um cachorro vê um vaso de flores passar em frente a uma janela de 1,50 m de altura, primeiro para cima e depois para baixo. Se o tempo total em que o vaso permanece visível é 1,00 s, usando $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ determine a altura que ele atinge acima da janela.
(Resposta: $h \sim 1,5 \text{ cm}$, usando $g = 9,8 \text{ m/s}^2$)

Aceleração variável, mas constante por intervalos.

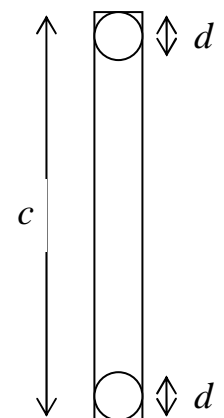
9) (HRW P83) Um pára-quedista salta e cai livremente por 50 m. Em seguida, o pára-quedas se abre e ele desacelera a $2,0 \text{ m/s}^2$. Quando chega ao solo, sua velocidade é de $3,0 \text{ m/s}$.

- Quanto tempo o pára-quedista fica no ar?
- De que altura ele salta?

Dois corpos com acelerações constantes.

10) Em um trem que se move com velocidade v_1 , o maquinista enxerga, a uma distância d à sua frente, um trem de carga deslocando-se no mesmo sentido com uma velocidade v_2 menor que v_1 ; considere que v_1 e v_2 sejam os módulos das velocidades. Ele aciona os freios, provocando uma desaceleração do trem com módulo a . Mostre que se $d > \frac{(v_1 - v_2)^2}{2a}$ não haverá colisão e que se $d < \frac{(v_1 - v_2)^2}{2a}$ haverá colisão.

11) Em um experimento de física, duas esferas podem mover-se sem atrito dentro de um tubo de vidro vertical, sem atmosfera e com diâmetro um pouco maior que o diâmetro das esferas, $d = 5 \text{ cm}$, conforme a figura ao lado. O comprimento total do tubo é $c = 1,00 \text{ m}$. Num mesmo momento, a esfera de baixo é lançada para cima com velocidade $v_0 = 4,5 \text{ m/s}$ enquanto a de cima é abandonada; considere $g = 10,0 \text{ m/s}^2$ em seus cálculos.



- Determine o local da primeira colisão; faça um esboço para mostrar qual o ponto de referência.
- Represente os movimentos das duas esferas com gráficos de posição em função do tempo num mesmo sistema de eixos coordenados, desde o lançamento até a colisão.
- Mesmo que no item b, para as velocidades em função do tempo.
- Mesmo que no item b, para as acelerações em função do tempo.
- Qual a maior velocidade com que a esfera de baixo pode ser lançada para que a primeira colisão aconteça somente quando ela volta ao ponto de lançamento? *Sugestão: Esboce os gráficos de posição por tempo num mesmo sistema de eixos coordenados, de modo que a colisão aconteça no ponto requerido.*