



ACELERAÇÃO CONSTANTE

Um caso especial
(Movimentos Unidimensionais)

PROF^a. DRA. TALISSA RODRIGUES
TALISSA.TRODRIGUES@GMAIL.COM



Grande parte dos movimentos são de aceleração constante ou aproximadamente constante.

Um carro pode ser acelerado a uma taxa aproximadamente constante quando a luz do sinal muda de vermelho para verde. Mais tarde, quando o motorista freia até parar, a aceleração também pode ser aproximadamente constante

AS EQUAÇÕES DOS MOVIMENTOS DE ACELERAÇÃO CONSTANTE

Aceleração constante:

aceleração média = aceleração instantânea

$$a = am_{éd} = \frac{v - v_0}{t - 0}$$

Onde:

v_0 é a velocidade no instante $t=0$ e v é a velocidade em um instante de tempo posterior t .

Explicitando v , temos:

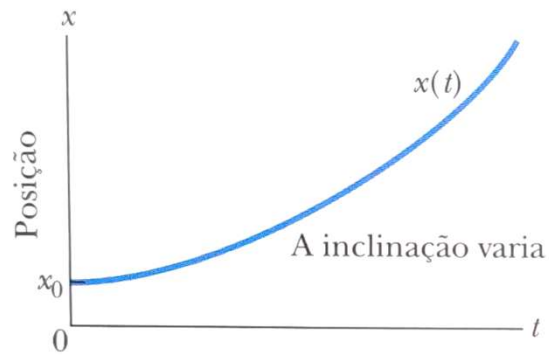
$$\boxed{v = v_0 + a t}$$



* Quando $t=0$ esta equação se reduz para

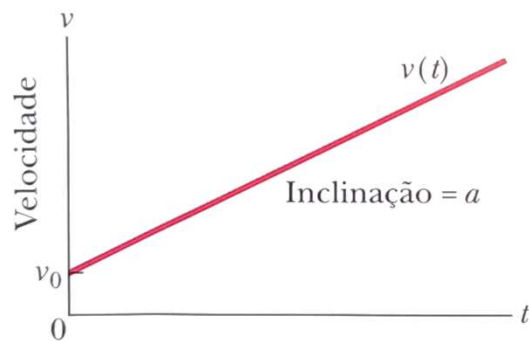
$$v = v_0$$

OS GRÁFICOS DESSE MOVIMENTO



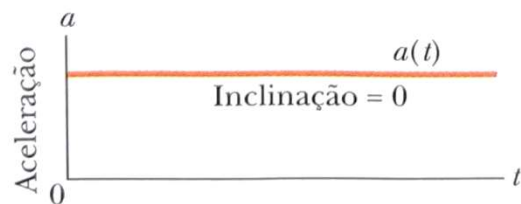
(a)

As inclinações da curva de posição são plotadas na curva de velocidade.



(b)

A inclinação do gráfico de velocidade é plotada no gráfico de aceleração.



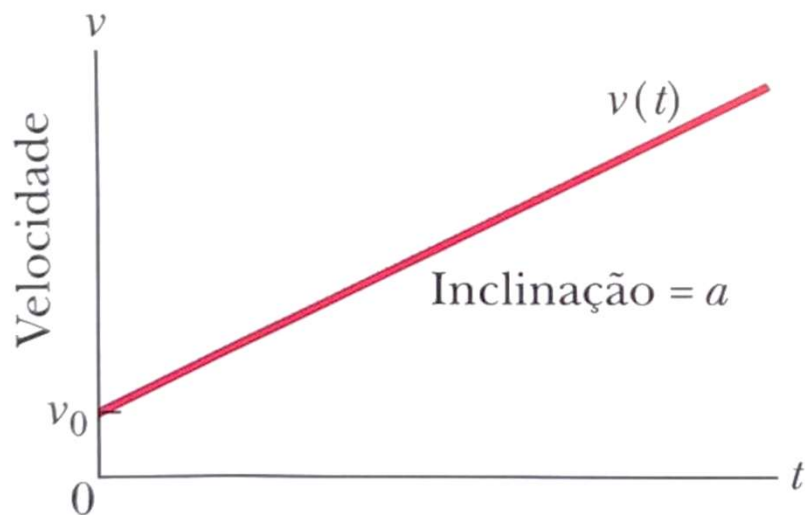
(c)

Podemos escrever a equação da velocidade média como:

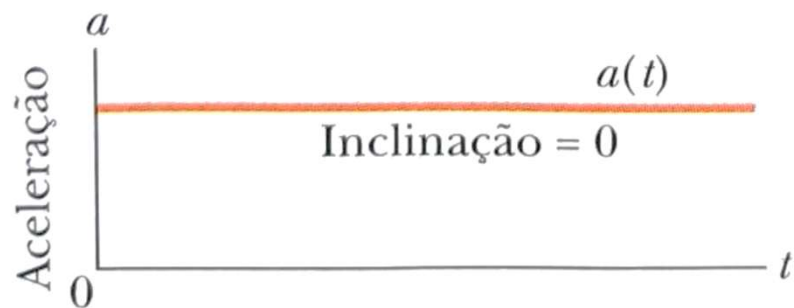
$$v_{\text{méd}} = \frac{x - x_0}{t - 0}$$

Evidenciando o x :

$$x = x_0 + v_{\text{méd}} t$$



(b)



(c)

Para a função velocidade linear, a velocidade média em qualquer instante de tempo é a média aritmética da velocidade no início do intervalo (v_0) com a velocidade no final do intervalo (v).

$$v_{\text{méd}} = \frac{1}{2} (v_0 + v)$$

Valor de v

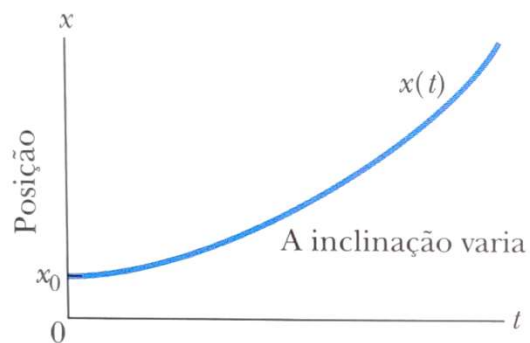
$$v = v_0 + a t$$

Substituindo o valor de v :

$$v_{\text{méd}} = \frac{1}{2} (v_0 + (v_0 + a t))$$

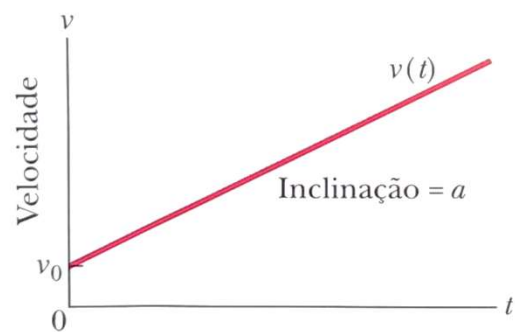
$$v_{\text{méd}} = \frac{1}{2} (2v_0 + at)$$

$$v_{\text{méd}} = v_0 + \frac{1}{2} at$$



(a)

As inclinações da curva de posição são plotadas na curva de velocidade.



(b)

A inclinação do gráfico de velocidade é plotada no gráfico de aceleração.



(c)

Substituindo a equação $v_{\text{méd}} = v_0 + \frac{1}{2} at$

em : $v_{\text{méd}} = \frac{x - x_0}{t - 0}$

Temos :

$$\frac{x - x_0}{t - 0} = v_0 + \frac{1}{2} at$$

$$x - x_0 = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

* Quando $t=0$ esta equação se reduz para $x=x_0$

RESUMO DAS EQUAÇÕES

EQUAÇÃO

$$v = v_0 + at$$

$$x - x_0 = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$$

$$v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$$

$$x - x_0 = \frac{1}{2}(v_0 + v)t$$

$$x - x_0 = vt - \frac{1}{2}at^2$$

GRANDEZA QUE FALTA

$$x - x_0$$

$$v$$

$$t$$

$$a$$

$$v_0$$

**Certifique-se de que a aceleração é constante antes de usar as equações desta tabela.*

A group of skydivers are in freefall over a city, with the sun setting in the background, creating a dramatic silhouette effect. The skydivers are in various poses, some with arms spread wide, others in more compact positions. The city below is visible through the clouds, and the sun is a bright, glowing orb on the horizon.

ACELERAÇÃO EM QUEDA LIVRE



Figura 2-10 Uma pena e uma maçã em queda livre no vácuo sofrem a mesma aceleração g , que aumenta a distância entre imagens sucessivas. Na ausência de ar, a pena e a maçã caem juntas. (Jim Sugar/Corbis Images)

Quando jogamos um objeto para cima ele fica sujeito a uma aceleração em queda livre $\rightarrow g$.

O módulo de “ g ” independe das características do objeto (tais como massa, densidade e forma).

** O valor de g varia ligeiramente com a altitude!*

A nível do mar e em latitudes médias
 $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

EQUAÇÕES

**As equações de movimento vistas anteriormente também se aplicam à queda livre. Entretanto, a direção do movimento acontece no eixo y (vertical) – sentido positivo apontando para cima*

ACELERAÇÃO

** A aceleração em queda livre é representada por " g " e negativa, apontando em direção ao centro da Terra*

Nas proximidades da Terra $a=g= -9,8 \text{ m/s}^2$ e o módulo da aceleração é $g= 9,8 \text{ m/s}^2$.

**TESTE 5**

(a) Se você arremessa uma bola verticalmente para cima, qual é o sinal do deslocamento da bola durante a subida, desde o ponto inicial até o ponto mais alto da trajetória? (b) Qual é o sinal do deslocamento durante a descida, desde o ponto mais alto da trajetória até o ponto inicial? (c) Qual é a aceleração da bola no ponto mais alto da trajetória?

**TESTE 5**

(a) Se você arremessa uma bola verticalmente para cima, qual é o sinal do deslocamento da bola durante a subida, desde o ponto inicial até o ponto mais alto da trajetória? (b) Qual é o sinal do deslocamento durante a descida, desde o ponto mais alto da trajetória até o ponto inicial? (c) Qual é a aceleração da bola no ponto mais alto da trajetória?

RESPOSTA:

(a) O sinal é positivo! O deslocamento é para cima , ao longo do eixo y.

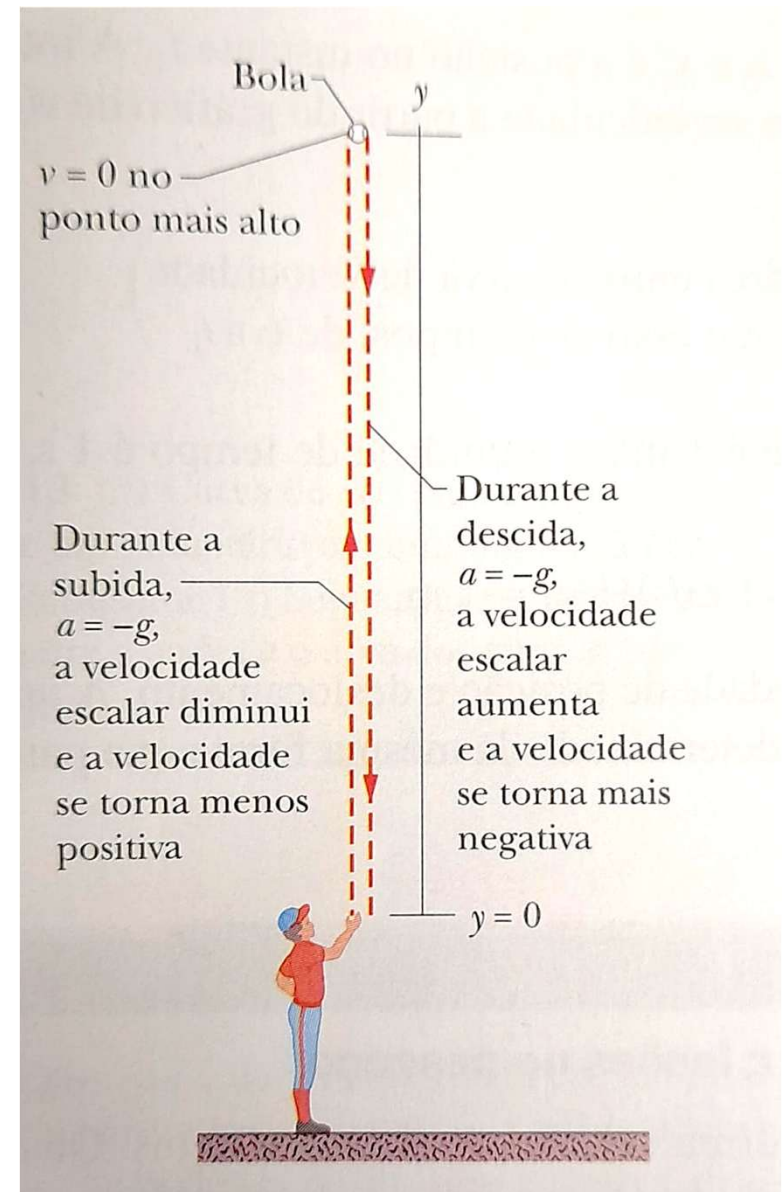
(b) O sinal é negativo! O deslocamento é para baixo, ao longo do eixo y.

(c) A aceleração é $a = -g = -9,8 \text{ m/s}^2$

Ex. (p.27):

Um lançador arremessa uma bola de beisebol para cima ao longo do eixo y , com uma velocidade inicial de 12m/s .

- (A) Quanto tempo a bola leva para atingir a altura máxima?
- (B) Qual é a altura máxima alcançada pela bola em relação ao ponto de lançamento?
- (C) Quanto tempo a bola leva para atingir $5,0\text{m}$ acima do ponto inicial?

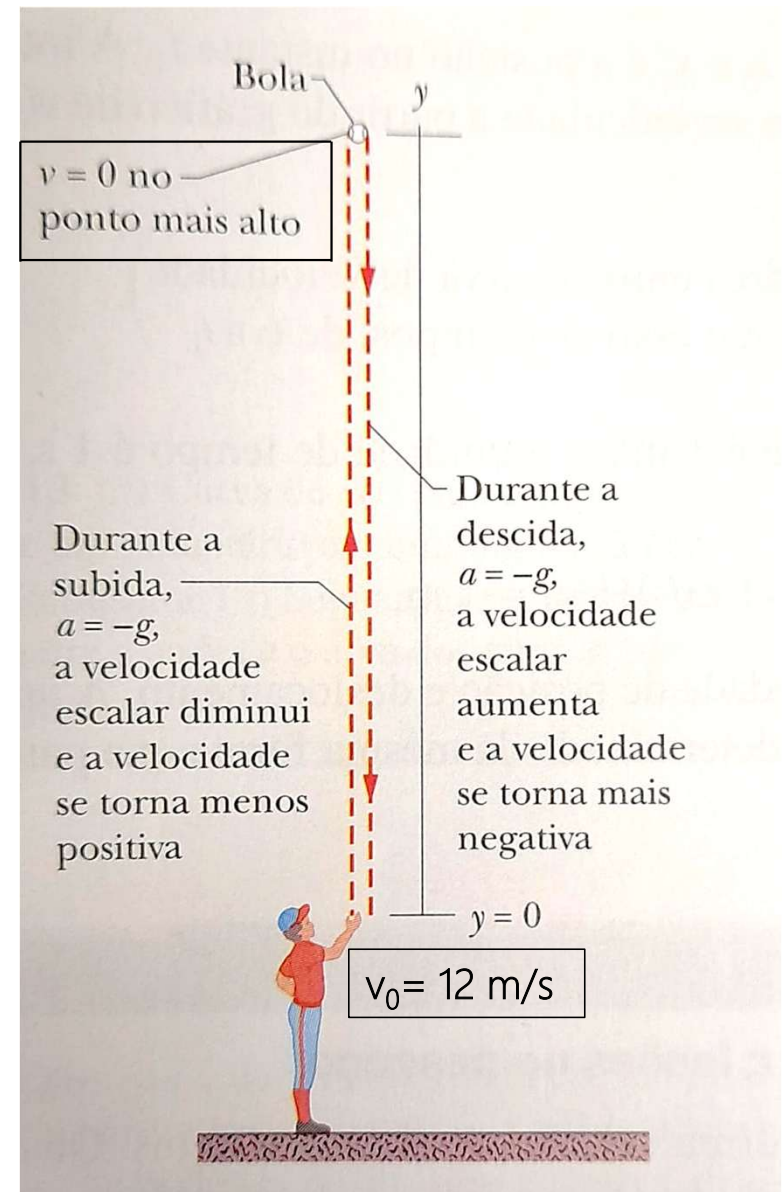


(A) Quanto tempo a bola leva para atingir a altura máxima?

$$v_0 = 12 \text{ m/s}$$
$$a = g = -9,8 \text{ m/s}^2$$

$$v = v_0 + a t$$

$$t = \frac{v - v_0}{a} = \frac{0 - 12}{-9,8} = 1,2 \text{ s}$$



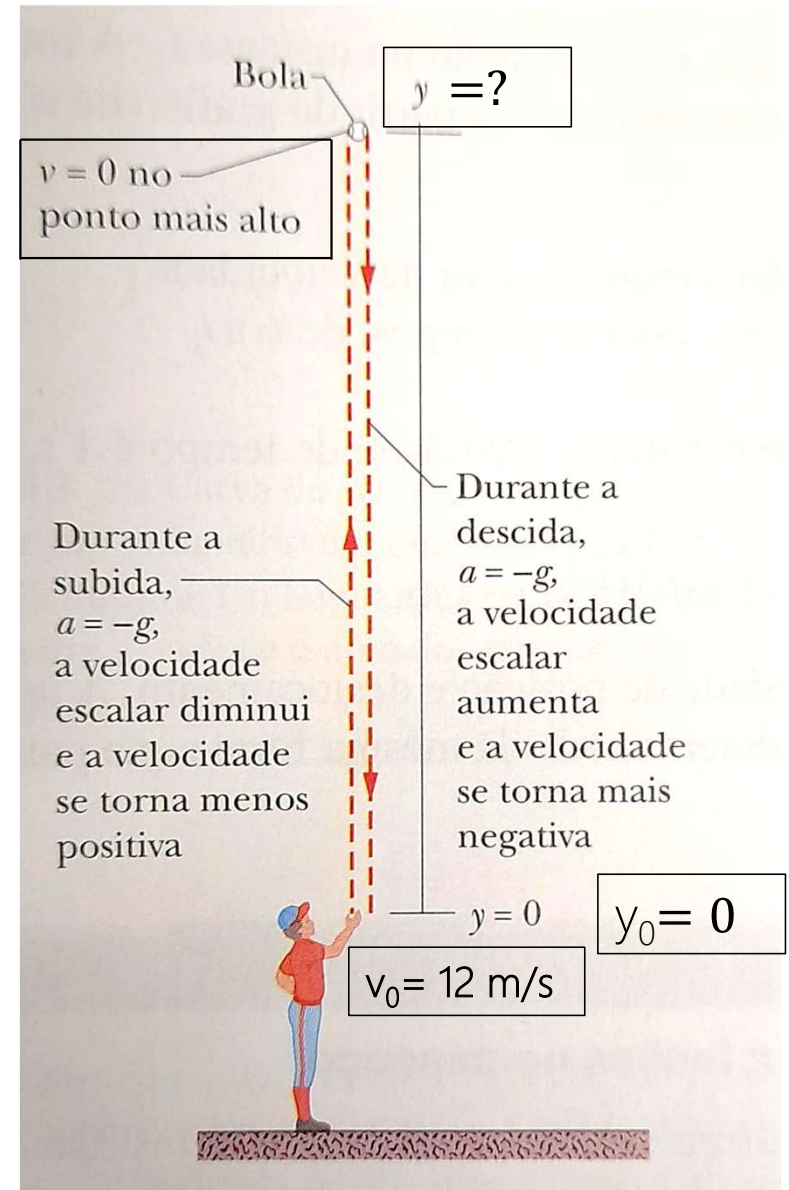
(B) Qual é a altura máxima alcançada pela bola em relação ao ponto de lançamento?

$$v^2 = v_0^2 + 2a(y - y_0)$$

$$y + y_0 = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$$

$y_0 = 0$

$$y = \frac{0^2 - 12^2}{2(-9,8)} = 7,3m$$



(C) Quanto tempo a bola leva para atingir 5,0m acima do ponto inicial?

$$y - y_0 = v_0 + \frac{1}{2} a t^2$$

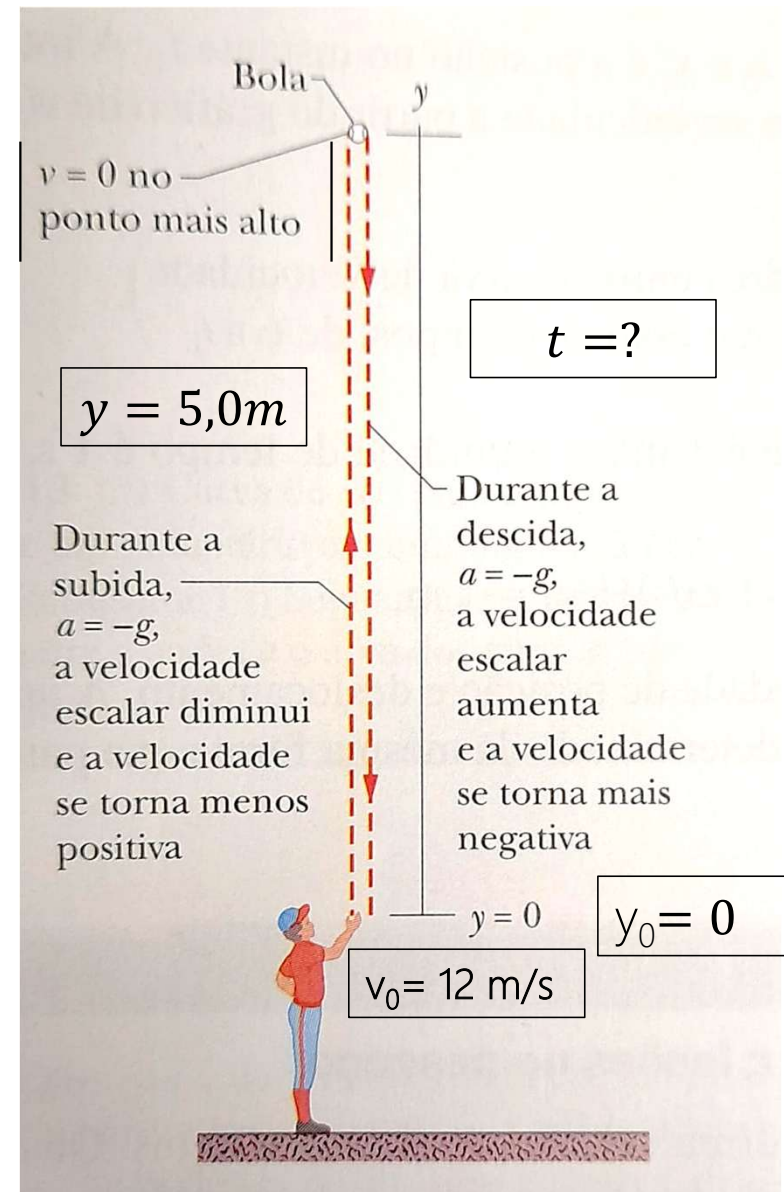
$$5 - 0 = 12 - \frac{1}{2} (9,8) t^2$$

$$4,9t^2 - 12t = 0$$

Resolvendo a equação de 2º grau:

$$t = 0,53s \text{ e } t = 1,9s$$

$$= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$



Exercícios

- 23** Um elétron com velocidade inicial $v_0 = 1,50 \times 10^5$ m/s penetra em uma região de comprimento $L = 1,00$ cm, onde é eletricamente acelerado (Figura 2-23), e sai dessa região com $v = 5,70 \times 10^6$ m/s. Qual é a aceleração do elétron, supondo que seja constante?

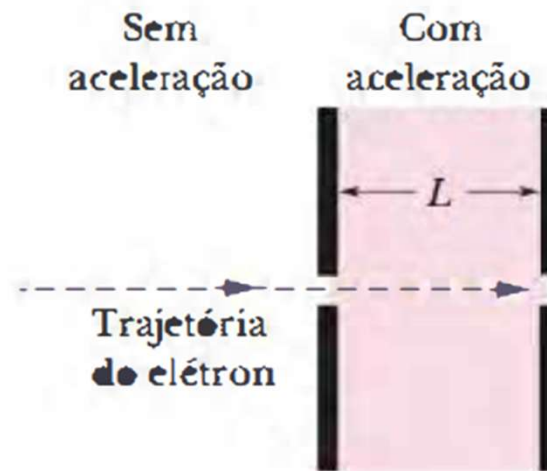


Figura 2-23 Problema 23.

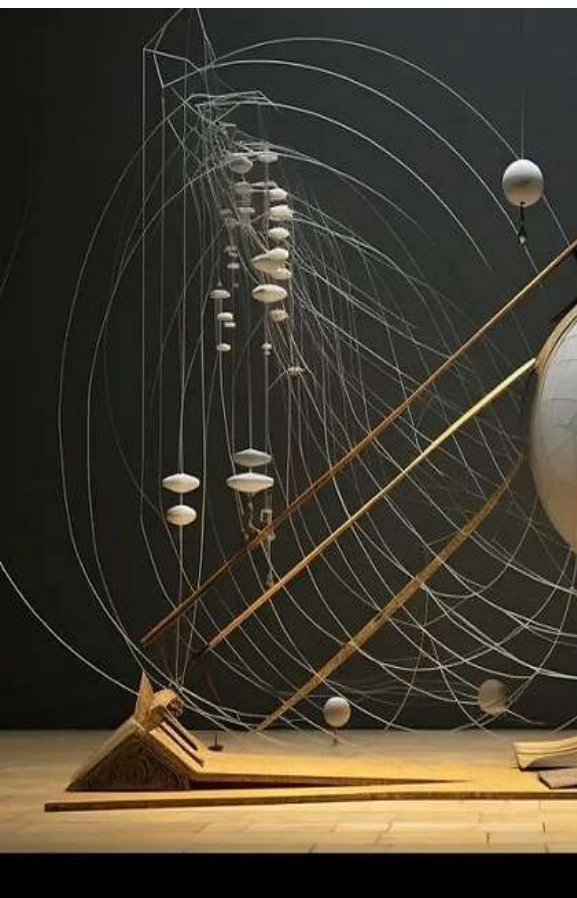
Exercícios

- 25** 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?

- 28** Em uma estrada seca, um carro com pneus novos é capaz de frear com uma desaceleração constante de $4,92 \text{ m/s}^2$. (a) Quanto tempo esse carro, inicialmente se movendo a $24,6 \text{ m/s}$, leva para parar? (b) Que distância o carro percorre nesse tempo? (c) Desenhe os gráficos de x em função de t e v em função de t durante a desaceleração.

Exercícios

- 44** Um tatu assustado pula verticalmente para cima, subindo 0,544 m nos primeiros 0,200 s. (a) Qual é a velocidade do animal ao deixar o solo? (b) Qual é a velocidade na altura de 0,544 m? (c) Qual é a altura do salto?
- 45** (a) Com que velocidade deve ser lançada uma bola verticalmente a partir do solo para que atinja uma altura máxima de 50 m? (b) Por quanto tempo permanece no ar? (c) Esboce os gráficos de y , v e a em função de t para a bola. Nos dois primeiros gráficos, indique o instante no qual a bola atinge a altura de 50 m.
- 46** Gotas de chuva caem 1700 m de uma nuvem até o chão. (a) Se as gotas não estivessem sujeitas à resistência do ar, qual seria a velocidade ao atingirem o solo? (b) Seria seguro caminhar na chuva?
- 47** Em um prédio em construção, uma chave de grifo chega ao solo com uma velocidade de 24 m/s. (a) De que altura um operário a deixou cair? (b) Quanto tempo durou a queda? (c) Esboce os gráficos de y , v e a em função de t para a chave de grifo.



OBRIGADA

Prof^a. Dra. Talissa Rodrigues
talissa.trodrigues@gmail.com

QUE A FÍSICA
ESTEJA COM VOCÊS!

