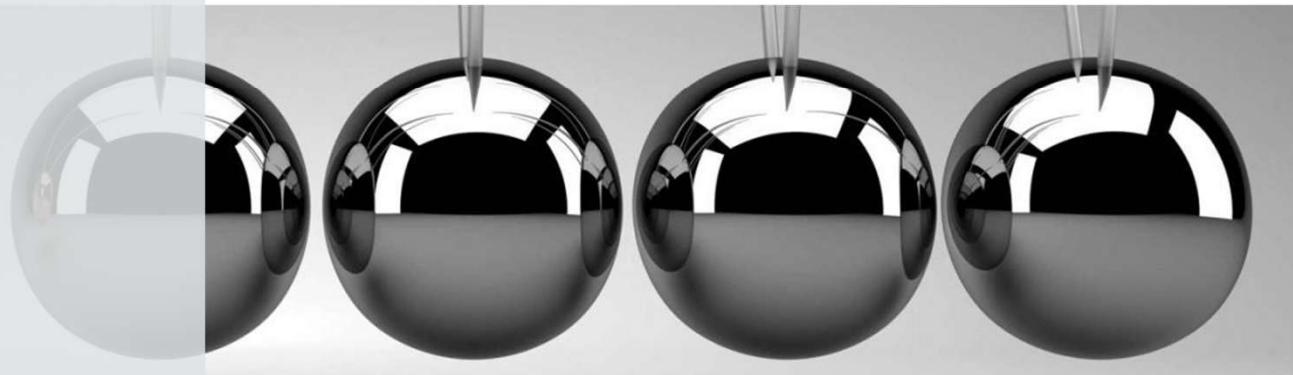


ACELERAÇÃO CONSTANTE

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

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

Onde:

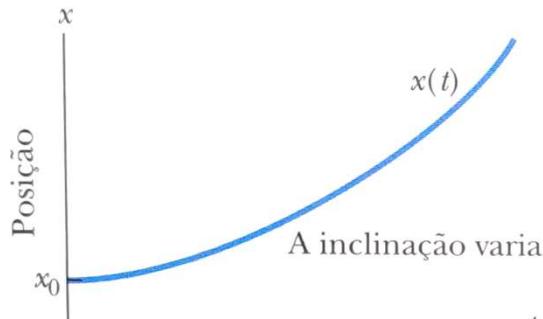
v_0 é a velocidade no instante $t=0$ e v é a velocidade em um instante de tempo posterior t .

Explicitando v , temos: $v = v_0 + a t$

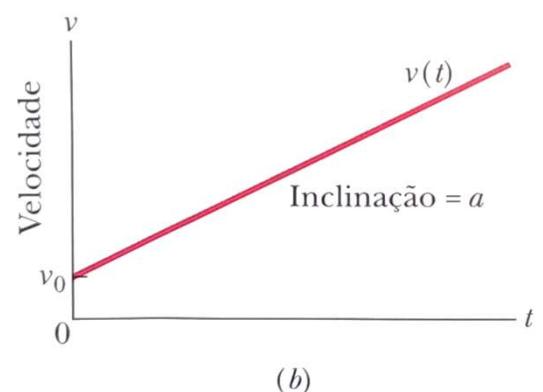
* Quando $t=0$ esta equação se reduz para

$$v = v_0$$

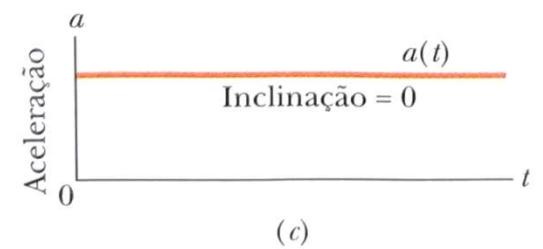
OS GRÁFICOS DESSE MOVIMENTO



(a)



(b)



(c)

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

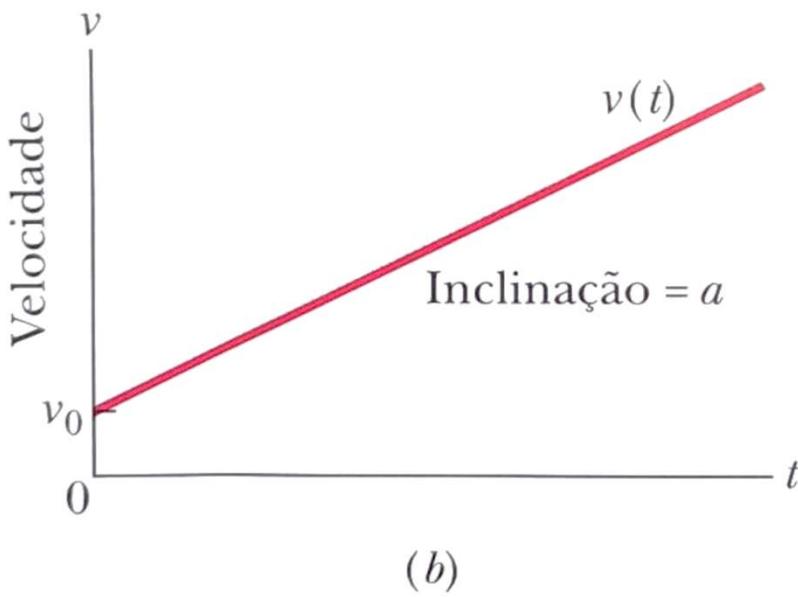
A inclinação do gráfico de velocidade é plotada no gráfico de aceleração.

Podemos escrever a equação da velocidade média como:

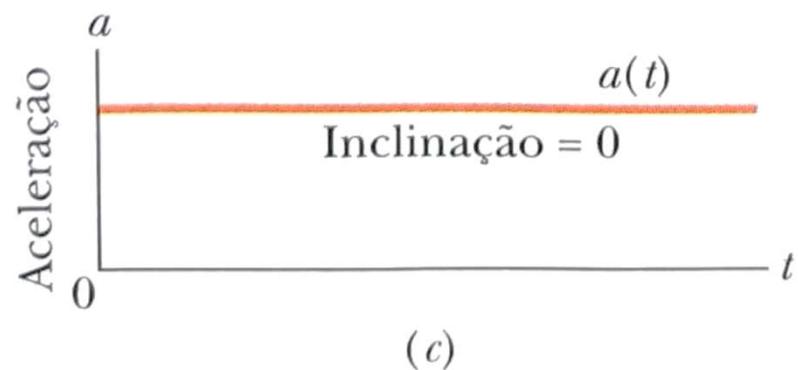
$$v_{\text{méd}} = \frac{x - x_0}{t - 0}$$

Evidenciando o x :

$$x = x_0 + v_{\text{méd}} t$$



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

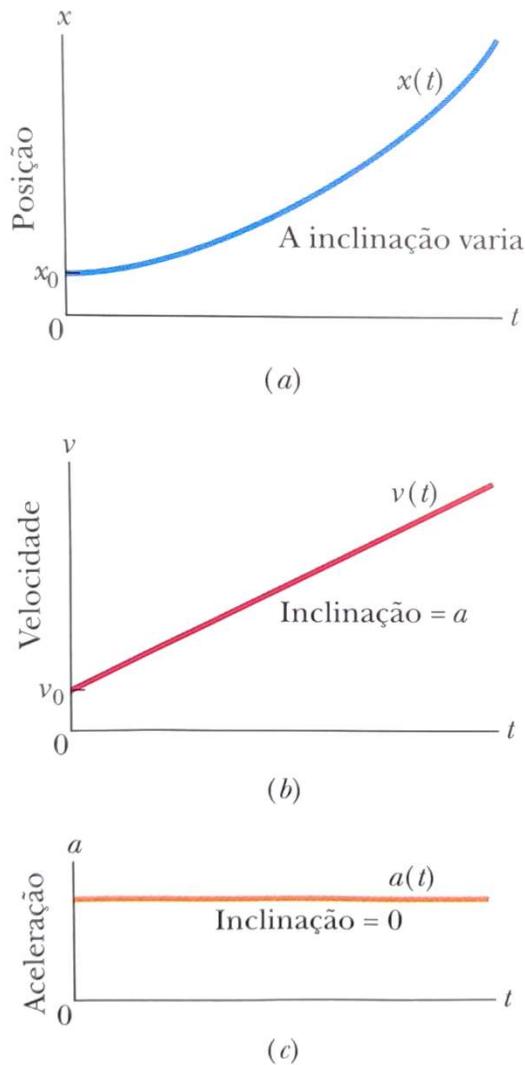
$v = v_0 + a t$

Substituindo o valor de v :

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

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

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



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

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

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

$$v = v_0 + at$$

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

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

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

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

GRANDEZA QUE FALTA

$$x - x_0$$

$$v$$

$$t$$

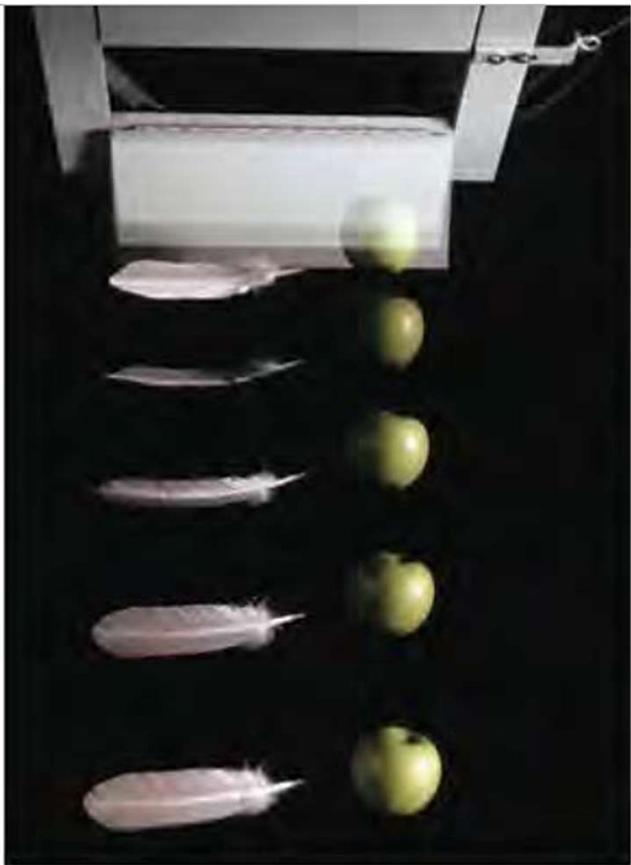
$$a$$

$$v_0$$

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

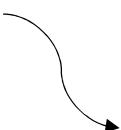
ACELERAÇÃO EM
QUEDA LIVRE





Quando jogamos um objeto para cima ele fica sujeito a uma aceleração em queda livre -> 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

$$g=9,8 \text{ m/s}^2$$

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)

RESUMO

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?

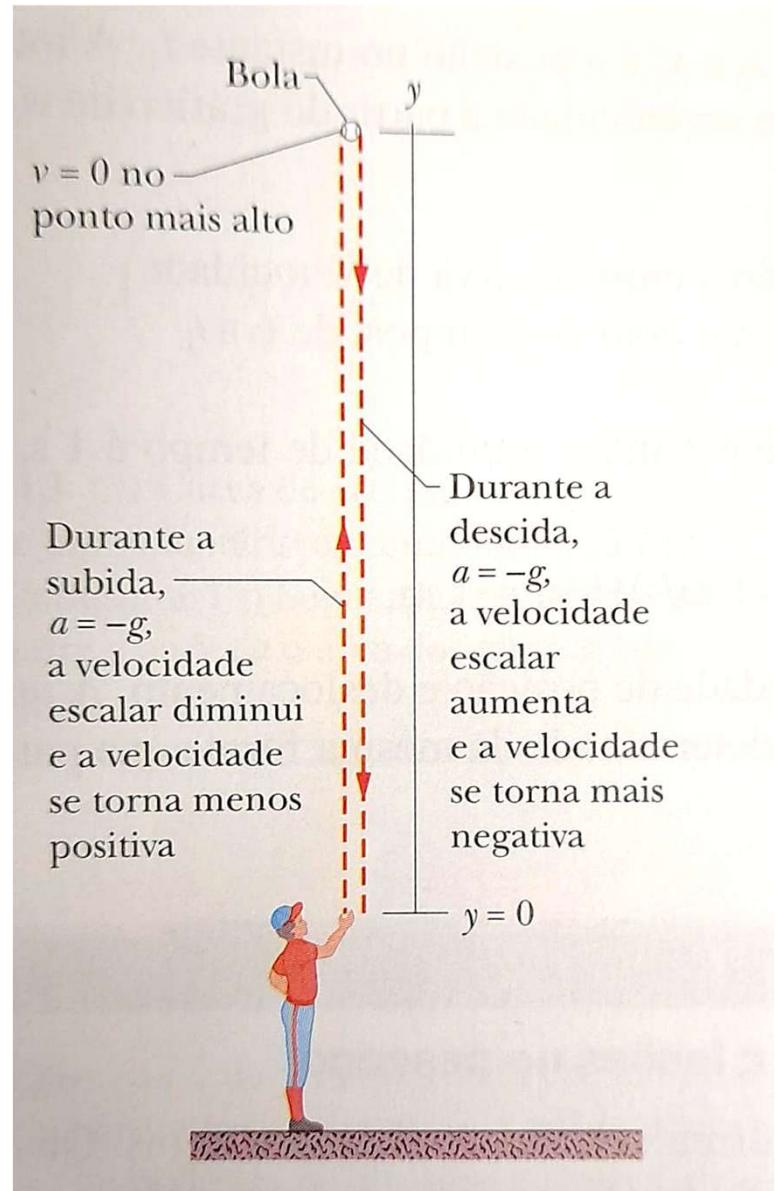
RESPOSTA:

- (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 5,0m acima do ponto inicial?



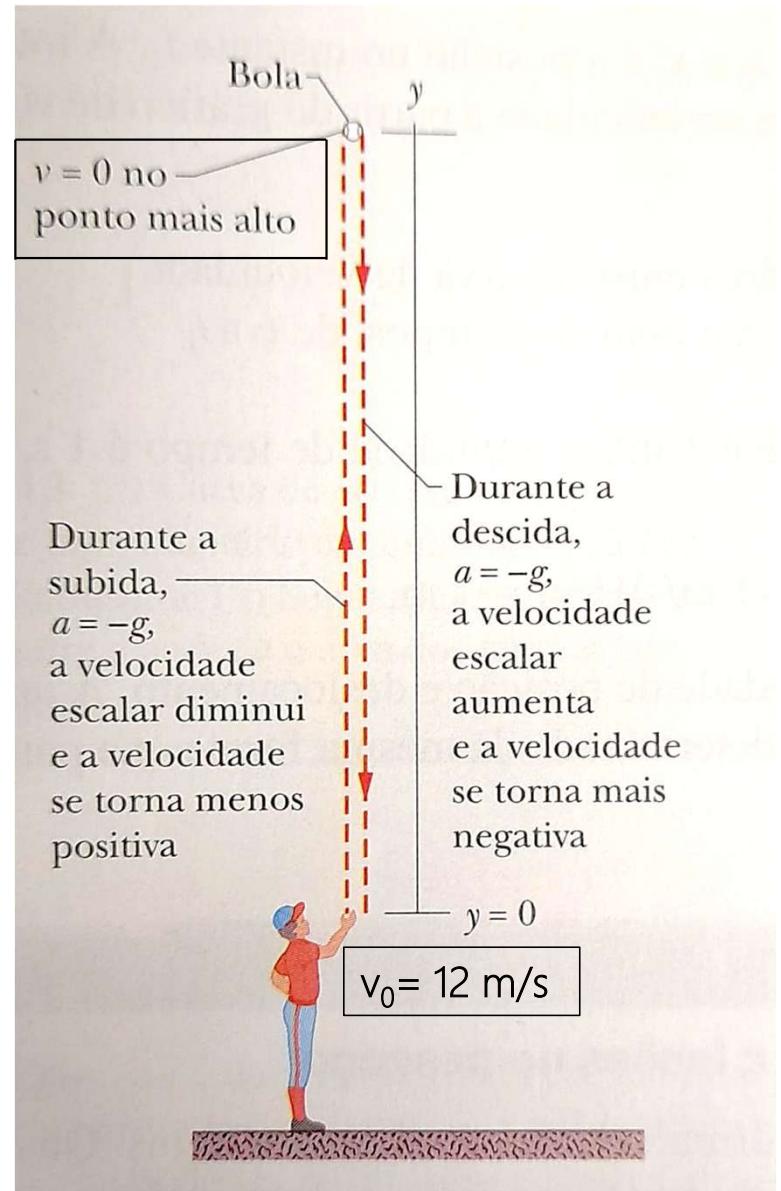
(A) Quanto tempo a bola leva para atingir a altura máxima?

$$v_0 = 12 \text{ m/s}$$

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

$$v = v_0 + a t$$

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



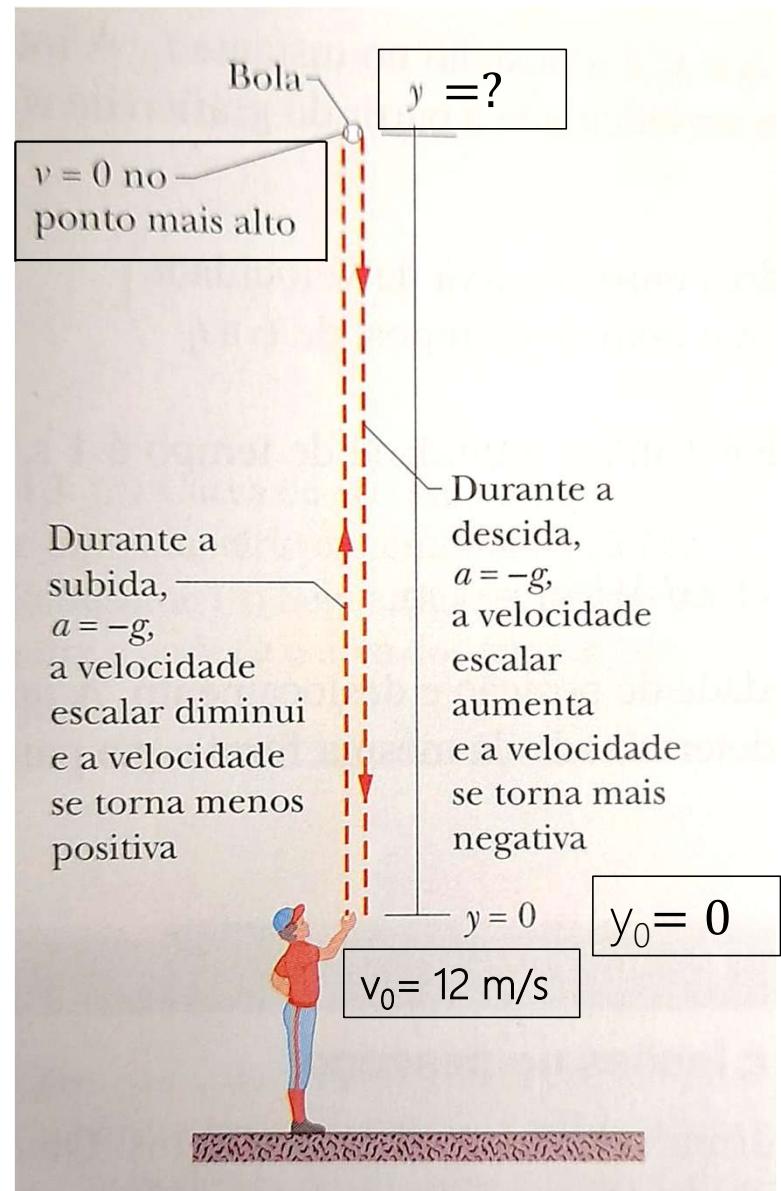
(B) Qual é a altura máxima alcançada pela bola em relação ao ponto de lançamento?

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

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

y₀ = 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?

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

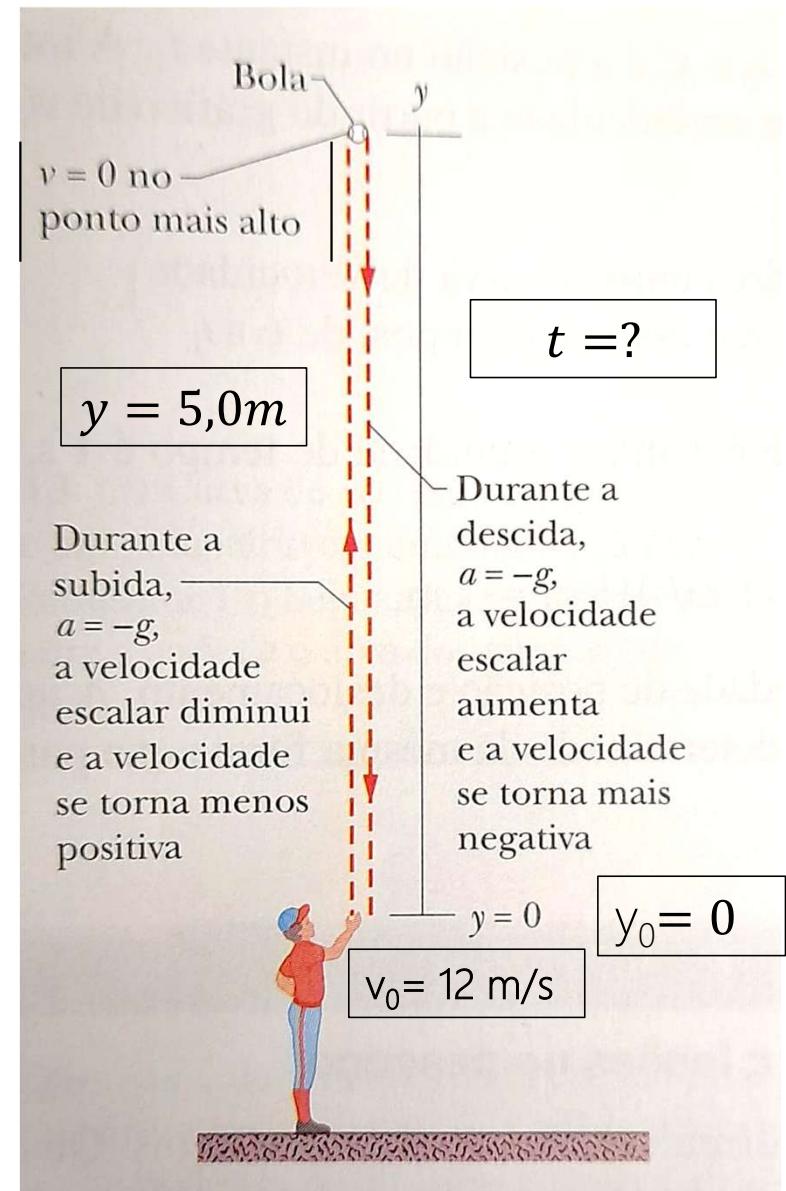
$$5 - 0 = 12 - \frac{1}{2} (9,8) t^2$$

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

Resolvendo a equação de 2º grau:

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

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



Exercícios

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

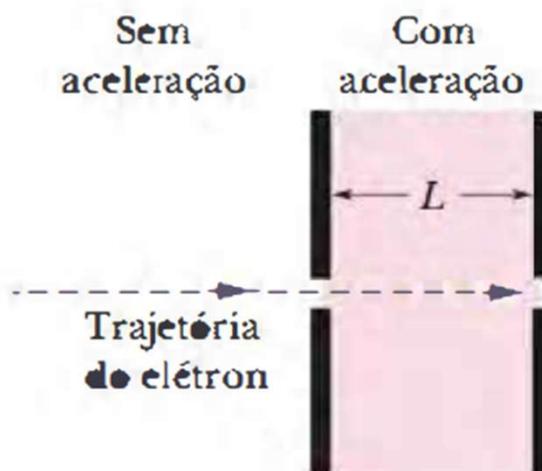


Figura 2-23 Problema 23.

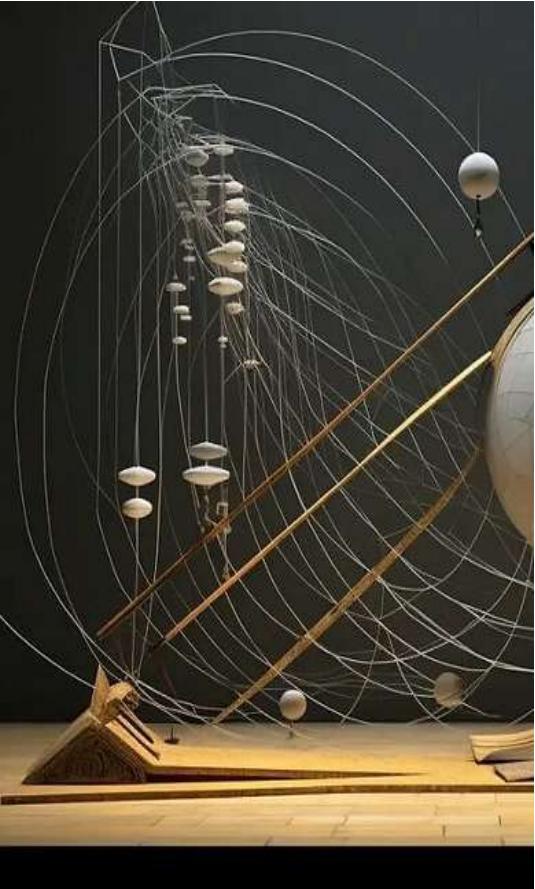
Exercícios

•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!

