

**Capítulo 6 - Cair, um jeito particular de acelerar**

**6.**

(1) E, não é retardado na descida.

(2) C.

(3) E.

$$S = 20 + 10t - 5t^2$$

$$0 = 20 + 10t - 5t^2$$

$$t^I = -1,2 \text{ s} \qquad t^{II} = 3,2 \text{ s}$$

(4) C.

(5) E,  $S = 20 - 5t^2$

(6) C,

$$S = 20 + 10 \cdot 2 - 5 \cdot 2^2 = 20 \text{ m}$$

$$V = 10 - 10t$$

$$V = 10 - 10 \cdot 2 = -10 \text{ m/s}^2$$

(7) C,  $g = 10 \text{ m/s}^2$

(8) E,  $S = 20 + 10 \cdot 1 - 5 \cdot 1^2 = 25 \text{ m}$

**7. Letra A.**

**8. Letra D.**

**9. Letra D.**

$$S = S_0 + V_0 t + \frac{at^2}{2} \rightarrow 90 = \frac{10 \cdot t^2}{2}$$

$$t^2 = 18 \rightarrow t \cong 4,2 \text{ s}$$

**16.**

a)  $V = 0$

$$b) \frac{4}{2} = 2 \text{ s}$$

c)

$$0 = V_0 - 10 \cdot 2 \quad V_0 = 20 \text{ m/s}$$

$$\Delta S = 20 \cdot 2 - \frac{10 \cdot 2^2}{2} \rightarrow \Delta S = 40 - 20$$

$$\Delta S = 20 \text{ m}$$

**19. Letra D.**

Calculando o tempo para a pedra cair:

$$S = S_0 + V_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$0 = 20 - \frac{10t^2}{2} \rightarrow 5t^2 = 20$$

$$t^2 = \frac{20}{5} = 4 \text{ s}$$

$$t = 2 \text{ s}$$

Calculando a distância que o carro percorre nesse tempo:

$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

$$\frac{90}{3,6} \text{ m/s} = \frac{\Delta S}{2} \rightarrow \Delta S = 50 \text{ m}$$

**20. Letra E.**

Tempo para o objeto subir e descer:

$$S = S_0 + V_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$0 = 0 + 4 \cdot t - \frac{10t^2}{2}$$

$$0 = 4t - 5t^2 \rightarrow 0 = t(4 - 5t)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} t = 0; \text{ ou} \\ -5t + 4 = 0 \rightarrow t = \frac{4}{5} \text{ s} = 0,8 \text{ s} \end{array} \right.$$

Distância percorrida pelo ônibus:

$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} \rightarrow V = 90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s}$$

$$25 = \frac{\Delta S}{0,8} \rightarrow \Delta S = 20 \text{ m}$$

**21. Letra A.**

$$a_m = \frac{\Delta V}{\Delta t} \qquad \frac{V + V_0}{2} = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

$$-10 = \frac{10 - 20}{\Delta t} \qquad \frac{10 + 20}{2} = \frac{\Delta S}{1}$$

$$\Delta t = \frac{-10}{-10} = 1 \text{ s} \qquad \Delta S = \frac{30}{2} = 15 \text{ m}$$

**22. Letra E.**

$$a_m = \frac{\Delta V}{\Delta t} \qquad \frac{V + V_0}{2} = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

$$10 = \frac{20 - 0}{\Delta t} \qquad \frac{20 + 0}{2} = \frac{\Delta S}{2}$$

$$\Delta t = 2 \text{ s} \qquad \Delta S = 20 \text{ m}$$

$$1 \text{ andar} \quad \text{—————} \quad 2,5 \text{ m}$$

$$x \quad \text{—————} \quad 20 \text{ m}$$

$$x = 8 \text{ andares}$$

**23. Letra B.** A aceleração mantém durante todo o movimento.

**24. Letra C.**

$$V^2 = V_0^2 + 2a\Delta S$$

$$0 = V_0 - 2 \cdot g \cdot 6$$

$$12g = V_0^2$$

Na Lua

$$V^2 = V_0^2 + 2a\Delta S$$

$$0 = 12g - \frac{2g}{6} \cdot \Delta S$$

$$\frac{2g}{6} \Delta S = 12g \rightarrow \Delta S = 36 \text{ m}$$

**25. Letra D.** Tempo de queda não depende da massa. Portanto, desprezando a resistência do ar, os tempos serão iguais.

**26. letra D**

$$\Delta S = 20 \text{ m} \quad g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$V^2 = V_0^2 + 2a\Delta S \rightarrow V^2 = 0^2 + 2 \cdot 10 \cdot 20$$

$$V^2 = 400 \rightarrow V = 20 \text{ m/s} = 20 \cdot 3,6 \text{ km/h}$$

$$V = 72 \text{ km/h}$$

**27. Letra E.** O experimento fica mais evidente na Lua devido a ausência de resistência do ar.

**28. Letra B.** Aceleração é igual a "g". Durante o movimento a aceleração é constante e igual a gravidade local.

**29. Letra E.**

$$V^2 = V_0^2 + 2a\Delta S \rightarrow V^2 = 0^2 + 2 \cdot 10 \cdot \Delta S$$

$$V^2 = 900 \rightarrow V = 30 \text{ m/s}$$

**30.**

a)

$$\Delta S = 20 \text{ m} \quad \Delta t = 10 \text{ s}$$

$$V_0 = 8 \text{ m/s} \quad g = 1,6 \text{ m/s}^2$$

Para calcular a altura máxima alcançada.

$$V^2 = V_0^2 + 2a\Delta S \rightarrow 0^2 = 8^2 - 2 \cdot 1,6 \cdot \Delta S$$

$$\Delta S = \frac{64}{3,2} = 20 \text{ m}$$

Para calcular o tempo de subida.

$$\frac{V + V_0}{2} = \frac{\Delta S}{\Delta t} \rightarrow \frac{0 + 8}{2} = \frac{20}{\Delta t}$$

$$\Delta t = \frac{40}{8} = 5 \text{ s}$$

Serão 5 s para subir e mais 5 s para descer.

b) Não. Na Lua não teremos resistência do ar e por isso os dois objetos chegarão no mesmo instante ao solo, uma vez que o tempo de queda não depende da massa.

**31. Letra B.**

Para responder essa questão é necessário calcular algumas grandezas. Primeiro a distância que o pacote sobe antes de começar a cair e o tempo que ele leva para chegar nesse ponto mais alto.

$$\begin{array}{l} V^2 = V_0^2 + 2a\Delta S \\ 0 = 10^2 - 2 \cdot 10 \cdot \Delta S \\ 20\Delta S = 100 \\ \Delta S = 5 \text{ m} \end{array} \left| \begin{array}{l} \frac{V + V_0}{2} = \frac{\Delta S}{\Delta t} \\ \frac{0 + 10}{2} = \frac{5}{\Delta t} \\ \Delta t = 1 \text{ s} \end{array} \right.$$

Depois, calculamos quanto tempo esse pacote leva para cair e qual sua velocidade.

$$\begin{array}{l} S = S_0 + V_0t + \frac{at^2}{2} \\ 0 = 180 + 0t - \frac{10t^2}{2} \\ 5t^2 = 180 \rightarrow t^2 = \frac{180}{5} \\ t^2 = 36 \rightarrow t = 6 \text{ s} \end{array} \left| \begin{array}{l} \frac{V + V_0}{2} = \frac{\Delta S}{\Delta t} \\ \frac{V + 0}{2} = \frac{180}{6} \\ V = 60 \text{ m/s} \end{array} \right.$$

Assim, verificamos que a resposta certa é a letra B, pois o pacote sobe 1 s, totalizando 7 s.

**32. Letra C.**

$$\Delta S = 1,8 \text{ m} \quad g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$V^2 = V_0^2 + 2a\Delta S$$

$$0^2 = V_0^2 + 2(-10) \cdot 1,8$$

$$V_0^2 = 36 \rightarrow V_0 = 6 \text{ m/s}$$

**33.**

(1) C.

$$\begin{array}{l} S = S_0 + V_0t + \frac{at^2}{2} \\ S = 0 + 0t + \frac{10 \cdot 1^2}{2} \\ S = 5 \text{ m} \end{array} \left| \begin{array}{l} V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} \\ V_m = \frac{5}{1} = 5 \text{ m/s} \end{array} \right.$$

(2) C.

$$\begin{array}{l} S = S_0 + V_0t + \frac{at^2}{2} \\ S = 0 + 0t + \frac{10 \cdot 3^2}{2} \\ S = 45 \text{ m} \end{array}$$

(3) C.

$$\begin{array}{l} S_{(5)} - S_{(4)} = \Delta S \\ S_{(5)} = S_0 + V_0 \cdot 5 + \frac{10 \cdot 5^2}{2} \\ S_{(5)} = 125 \text{ m} \\ \Delta S = 125 - 80 = 45 \text{ m} \end{array} \left| \begin{array}{l} S_{(4)} = 0 + 0 \cdot 4 + \frac{10 \cdot 4^2}{2} \\ S_{(4)} = 80 \text{ m} \end{array} \right.$$

(4) C.

$$V = V_0 + at$$

$$V = 0 + 10 \cdot 4 = 40 \text{ m/s}$$

(5) C.

$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

$$25 = \frac{125}{t} \rightarrow t = 5 \text{ s}$$

**34. Letra B.**

$$V^2 = 125 \text{ m}$$

$$V^2 = V_0^2 + 2a\Delta S$$

$$0 = V_0^2 + 2 \cdot (-10) \cdot 125$$

$$V_0^2 = 2500$$

$$V_0 = 50 \text{ m/s}$$

**35.**

(1) C.

(2) C.

(3) E. A aceleração durante todo o movimento é igual a  $10 \text{ m/s}^2$ .

(4) E. A aceleração é constante.

(5) C.

**36. Letra A.** A massa não interfere no movimento e todos os objetos chegam na mesma velocidade.

**37.** O lançamento vertical é todo lançamento com trajetória vertical. O movimento nesse caso é uniformemente acelerado, onde a aceleração é a da gravidade, desde que desprezamos a ação da resistência do ar. Durante o movimento de subida de corpos, a velocidade irá diminuindo até chegar a zero, momento onde muda o sentido. Nesse trecho o movimento é chamado de retardado. Após mudar de sentido teremos um movimento acelerado, ou seja, com a velocidade aumentando em função do tempo.

**38.**

- (1) C.  
 (2) C.  
 (3) E. Seria retrógrado e acelerado, pois o módulo da velocidade aumenta com o tempo.  
 (4) C.

$$S = S_0 + V_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$S = 0 + 0 \cdot 1,9 + \frac{10 \cdot 1,9^2}{2}$$

$$S = 18,05 \text{ m}$$

18,05 \_\_\_\_\_ 3 andares

x \_\_\_\_\_ 1 andar

$$x = 6,02 \text{ m}$$

**39.**

- a)  
 $t = 2 \text{ s}$   
 $V = V_0 + at$   
 $0 = 20 - 10t$   
 $t = 2 \text{ s}$

- b)  
 $S = 80 \text{ m}$

$$S = S_0 + V_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$S = 60 + 40 - 20 = 80 \text{ m}$$

- c)  $t = 6 \text{ s}$

$$S = S_0 + V_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$0 = 60 + 20 \cdot t - \frac{10t^2}{2}$$

$$0 = 60 + 20t - 5t^2$$

$$t = \frac{20 \pm \sqrt{20^2 - 4 \cdot (-5) \cdot 60}}{2 \cdot (-5)}$$

$$t = \frac{-20 \pm \sqrt{1600}}{-10}$$

$$t = \frac{-20 \pm 40}{-10}$$

$$t' = 6 \text{ s} \quad t'' = -2 \text{ s}$$

- d)  
 $V = -40 \text{ m/s}$   
 $V = V_0 + at$   
 $V = 20 - 10 \cdot 6$   
 $V = 20 - 60 = -40 \text{ m/s}$

**40.**

$$V^2 = V_0^2 + 2a\Delta S$$

$$8^2 = 0^2 + 2 \cdot 10\Delta S$$

$$64 = 20\Delta S$$

$$\Delta S = 3,2 \text{ m}$$

**41.**

- a)

$$S = S_0 + V_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$0 = S_0 + 10 \cdot 5 + \frac{10 \cdot 5^2}{2}$$

$$S_0 = 50 + 125 = 175 \text{ m}$$

$$S_0 = 175 \text{ m}$$

- b)

$$V^2 = V_0^2 + 2a\Delta S$$

$$V^2 = 10^2 + 2 \cdot 10 \cdot \frac{175}{2}$$

$$V^2 = 100 + 1750$$

$$V^2 = 1850$$

$$V = 43,01 \text{ m/s}$$

**42.**

$$S = S_0 + V_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$0 = 20 + 0,5 - \frac{g \cdot 5^2}{2}$$

$$\frac{25g}{2} = 20 \rightarrow g = \frac{40}{25} = 1,6 \text{ m/s}^2$$

$$g_{\text{lua}} = 1,6 \text{ m/s}^2$$

**43.**

- (1) C.  
 (2) E. Pode ser retardado.  
 (3) E. Com aceleração constante, o corpo varia sua velocidade de forma uniforme não o seu espaço.  
 (4) C.

**44.** Durante a subida o movimento seria retardado e retrógrado. É retardado, uma vez que módulo da sua velocidade diminui e retrógrado, pois ele se movimenta no sentido contrário ao progressivo.

**45.**

$$V^2 = V_0^2 + 2a\Delta S$$

$$0^2 = 30^2 - 2 \cdot 10 \cdot \Delta S$$

$$20\Delta S = 900$$

$$\Delta S = 45 \text{ m}$$

**46.**

$$V^2 = V_0^2 + 2a\Delta S$$

$$0^2 = 15^2 + 2 \cdot 10 \cdot \Delta S$$

$$20\Delta S = 225$$

$$\Delta S = 11,25 \text{ m}$$

$$\text{Altura máxima} = 11,25 + 20 = 31,25 \text{ m}$$

$$H_{\text{máx}} = 31,25 \text{ m}$$

b)

$$S = S_0 + V_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$0 = 20 + 15 \cdot t - \frac{10t^2}{2}$$

$$0 = 20 + 15t - 5t^2$$

$$t = \frac{-15 \pm \sqrt{15^2 - 4 \cdot (-5) \cdot 20}}{2 \cdot (-5)}$$

$$t = \frac{-15 \pm \sqrt{625}}{-10}$$

$$t = \frac{-15 \pm 25}{-10} \rightarrow t' = 4 \text{ s} \quad t'' = -1 \text{ s}$$

$$t = 4 \text{ s}$$

c)

$$V = V_0 + at$$

$$V = 15 - 10 \cdot 4$$

$$V = 15 - 40 = -25 \text{ m/s}$$

**47.**

$$V^2 = V_0^2 + 2a\Delta S$$

$$V^2 = 0^2 + 2(+10) \cdot 20$$

$$V^2 = 400$$

$$V = 20 \text{ m/s}$$