

Exercícios sobre Movimentos Verticais

1-Uma pedra, deixada cair do alto de um edifício, leva 4,0 s para atingir o solo. Desprezando a resistência do ar e considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$, escolha a opção que indica a altura do edifício em metros.

- a) 20
- b) 40
- c) 80
- d) 120
- e) 160

2-Um corpo é solto, a partir do repouso, do topo de um edifício de 80 m de altura. Despreze a resistência do ar e adote $g = 10 \text{ m/s}^2$. O tempo de queda até o solo e o módulo da velocidade com que o corpo atinge o solo são dados por:

- a) 4,0 s e 72 km/h
- b) 2,0 s e 72 km/h
- c) 2,0 s e 144 km/h
- d) 4,0 s e 144 km/h
- e) 4,0 s e 40 km/h

3-Galileu, na torre de Pisa, fez cair vários corpos pequenos, com o objetivo de estudar as leis do movimento dos corpos em queda. A respeito dessa experiência, julgue os itens, desprezando-se o efeito do ar, e indique quais são corretos:

- I. A aceleração do movimento era a mesma para todos os corpos.
- II. Se dois corpos eram soltos juntos, o mais pesado chegava ao solo horizontal no mesmo instante que o mais leve.
- III. Se dois corpos eram soltos juntos, o mais pesado chegava ao solo horizontal com velocidade escalar maior que a do mais leve.

4-Em uma construção um pedreiro deixa cair de uma altura de 11,25 m um martelo de 2 kg. Qual é a velocidade do martelo ao tocar o solo? (use $g = 10 \text{ m/s}^2$).

- a) $V = 11,3 \text{ m/s}$
- b) $V = 22,5 \text{ m/s}$
- c) $V = 10,0 \text{ m/s}$
- d) $V = 15,0 \text{ m/s}$
- e) $V = 45,0 \text{ m/s}$

5-Uma torneira, situada a uma altura de 1,0 m do solo, pinga lentamente à razão de 3 gotas por minuto. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a) Com que velocidade uma gota atinge o solo?
- b) Que intervalo de tempo separa as batidas de duas gotas consecutivas no solo?

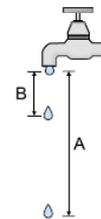
6-Um corpo em queda livre sujeita-se à aceleração gravitacional $g = 10 \text{ m/s}^2$. Ele passa por um ponto A com

velocidade de 10 m/s e por um ponto B com velocidade de 50 m/s. A distância entre os pontos A e B é:

- a) 100 m
- b) 120 m
- c) 140 m
- d) 160 m

7-Uma torneira mal fechada pinga a intervalos de tempo iguais. A figura mostra a situação no instante em que uma das gotas está se soltando. Supondo que cada pingo abandone a torneira com velocidade nula e desprezando a resistência do ar, pode-se afirmar que a razão A/B entre as distâncias A e B mostradas na figura (fora de escala) vale:

- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5
- e) 6

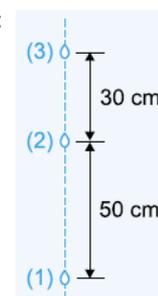


8-Um corpo em queda livre, a partir do repouso, percorre uma distância d no primeiro segundo de movimento. Qual a distância percorrida por ele no quarto segundo de movimento? Despreze o efeito do ar.

- a) d
- b) $4d$
- c) $5d$
- d) $6d$
- e) $7d$

9-A laje do teto de uma sala deixa gotejar água da chuva, caindo as gotas com frequência constante. Uma fotografia instantânea mostra que as distâncias entre três gotas consecutivas são, respectivamente, 30cm e 50cm. Concluímos que, desde que a resistência do ar seja desprezível, a gota que caiu antes da gota (1) se encontra abaixo desta, a uma distância de:

- a) 50 cm
- b) 70 cm
- c) 20 cm
- d) 80 cm
- e) 40 cm



10-De um telhado caem gotas de chuva separadas por intervalos de tempo iguais entre si. No momento em que a 5ª gota se desprende, a primeira toca o solo. Qual a distância que separa as duas últimas gotas (4ª e 5ª), neste instante, se a altura do telhado é de 20 m?

Use $g = 10 \text{ m/s}^2$ e despreze a resistência do ar.

11-Um chuveiro, situado a uma altura de 1,8 m do solo, incorretamente fechado, deixa cair pingos de água a uma razão constante de 4 pingos por segundo. No instante de tempo em que um dado pingo toca o solo, o número de pingos, atrás dele, que já estão a caminho é (use o módulo da aceleração da gravidade, $g = 10 \text{ m/s}^2$):

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3
- e) 4

12-Uma pedra é abandonada de uma ponte, a 80 m acima da superfície da água. Uma outra pedra é atirada verticalmente para baixo, do mesmo local, dois segundos após o abandono da primeira. Se as duas atingem a água no mesmo instante, e desprezando-se a resistência do ar, então o módulo da velocidade inicial da segunda pedra é: (use $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- a) 10 m/s
- b) 20 m/s
- c) 30 m/s
- d) 40 m/s
- e) 50 m/s

13-Uma bola é solta de uma altura de 45,0 m e cai verticalmente. Um segundo depois, outra bola é arremessada verticalmente para baixo. Sabendo que a aceleração da gravidade no local é 10 m/s^2 e desprezando a resistência do ar, a velocidade com que a última bola deve ser arremessada, para que as duas atinjam o solo no mesmo instante, é:

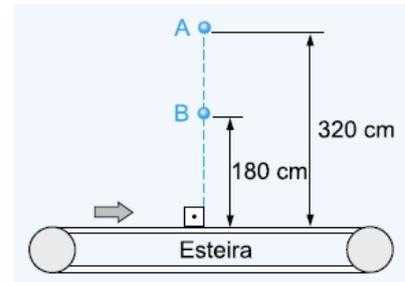
- a) 12,5 m/s
- b) 7,50 m/s
- c) 75,0 m/s
- d) 1,25 m/s
- e) 0,75 m/s

14-Um corpo, abandonado de uma altura H, percorre 25 metros no último segundo de sua queda. Desprezando a resistência do ar e adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, o valor de H é :

- a) 20 m
- b) 30 m
- c) 45 m
- d) 60 m
- e) 90 m

15- Os pontos A e B, da mesma vertical, estão respectivamente a 320 cm e 180 cm de altura de uma esteira rolante. No mesmo instante, de cada um desses pontos, abandona-se do repouso uma pedra. Essas pedras atingem pontos da esteira que distam 16 cm entre si. Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$ e despreze a resistência do ar. A velocidade escalar da esteira é constante e igual a:

- a) 90 cm/s
- b) 85 cm/s
- c) 80 cm/s
- d) 60 cm/s
- e) 40 cm/s



16-De dois pontos A e B situados sobre a mesma vertical, respectivamente, a 45 m e 20 m do solo, deixam-se cair duas esferas, no mesmo instante. Uma prancha desloca-se no solo horizontalmente com movimento uniforme. Observa-se que as esferas atingem a prancha em pontos que distam 2,0 m. Nestas condições, supondo $g = 10 \text{ m/s}^2$ e desprezando a resistência do ar, qual a velocidade da prancha?

- a) 1,0 m/s
- b) 2,0 m/s
- c) 3,0 m/s
- d) 4,5 m/s
- e) 6,5 m/s

17-Uma pequena esfera, em queda livre, a partir do repouso, tem aceleração escalar constante de 10 m/s^2 e desce 105 m entre os instantes t e $t + 3,0 \text{ s}$. O valor de t , em segundos, é:

- a) 1,5
- b) 2,0
- c) 4,5
- d) 9,0

18-Um corpo cai, em queda livre, de uma altura tal que durante o último segundo de queda ele percorre $1/4$ da altura total. Calcule o tempo de queda, supondo nula a velocidade inicial do corpo.

19-Num lugar onde $g = 10 \text{ m/s}^2$, uma pequena esfera de chumbo é abandonada de uma altura de 1,8 m acima da superfície da água de uma piscina e atinge seu fundo 0,80 s após seu abandono. Sabe-se que abaixo da superfície a esfera se move de modo uniforme com a mesma velocidade com que a atingiu. Abandonando-se novamente a esfera do mesmo lugar, com a piscina vazia, o tempo gasto para atingir seu fundo será de:

- a) 0,77 s
- b) 0,60 s
- c) 0,49 s
- d) 0,80 s

e) 0,20 s

20-Deixa-se cair livremente de uma altura de 200 metros, um objeto pesado. Desejando-se dividir em duas partes esta altura, de maneira que os tempos percorridos sejam iguais e considerando a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 teremos, medindo de cima para baixo:

- a) 40 m e 160 m
- b) 50 m e 150 m
- c) 75 m e 125 m
- d) 100 m e 100 m
- e) 160 m e 40 m

21-Um corpo é lançado verticalmente para cima, com uma velocidade de 40 m/s , num lugar onde o módulo da aceleração da gravidade é 10 m/s^2 . Considerando-se que a única força atuante sobre o corpo é seu peso, conclui-se que o tempo de subida do corpo é

- a) 2,0 s
- b) 4,0 s
- c) 6,0 s
- d) 8,0 s

22-Um projétil é disparado do solo, verticalmente para cima, com velocidade inicial de módulo igual a $2,0 \cdot 10^2 \text{ m/s}$. Desprezando-se a resistência do ar e adotando-se $g = 10 \text{ m/s}^2$, a altura máxima alcançada pelo projétil e o tempo necessário para alcançá-la são, respectivamente:

- a) 4 km e 40 s
- b) 4 km e 20 s
- c) 2 km e 40 s
- d) 2 km e 20 s

23-Uma bola é lançada verticalmente para cima com velocidade inicial $v_0 = 25 \text{ m/s}$. Despreze a resistência do ar e considere $g = 10 \text{ m/s}^2$. Após 3 s, ela se encontra a uma altura de:

- a) 30 m..
- b) 10 m..
- c) 20 m.
- d) 25 m
- e) 75 m

24-Um projétil é lançado verticalmente para cima, a partir do nível do solo, com velocidade escalar inicial de 30 m/s . Admitindo $g = 10 \text{ m/s}^2$ e desprezando a resistência do ar, analise as seguintes afirmações a respeito do movimento desse projétil.

- I. 1 s após o lançamento, o projétil se encontra na posição de altura 25 m com relação ao solo.
- II. 3 s após o lançamento, o projétil atinge a posição de altura máxima.
- III. 5 s após o lançamento, o projétil se encontra na posição de altura 25 m com relação ao solo

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas III.

d) Apenas II e III.

e) I, II e III.

25-Partindo do repouso, duas pequenas esferas de aço começam a cair, simultaneamente, de pontos diferentes localizados na mesma vertical, próximos da superfície da Terra. Desprezando a resistência do ar, a distância entre as esferas durante a queda irá:

- a) aumentar.
- b) diminuir.
- c) permanecer a mesma.
- d) aumentar, inicialmente, e diminuir, posteriormente.
- e) diminuir, inicialmente, e aumentar, posteriormente.

26-Numa prova de atletismo, um atleta de 70 kg consegue saltar por cima de uma barra colocada paralelamente ao solo, a 3,2 m de altura. Para conseguir esse feito é preciso que, no momento em que deixa o solo, a componente vertical da velocidade do atleta, em m/s , tenha módulo de:

- a) 9,5
- b) 9,0
- c) 8,5
- d) 8,0
- e) 7,5

27-Uma pedra é lançada verticalmente para cima, a partir do solo, e depois de 10 s retorna ao ponto de partida. Despreze o efeito do ar e adote $g = 10 \text{ m/s}^2$. A velocidade inicial de lançamento da pedra tem módulo igual a:

- a) 20 m/s
- b) 40 m/s
- c) 50 m/s
- d) 80 m/s
- e) 90 m/s

28-Um ginasta de cama elástica precisa planejar cada movimento que será realizado enquanto estiver em vôo. Para isso, ele gostaria de calcular de quanto tempo irá dispor para realizar cada movimento. Desprezando a resistência do ar e sabendo que a altura máxima atingida pelo atleta é 5 m, calcule o tempo total de vôo do atleta, em segundos.

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

29-Um objeto é lançado do solo verticalmente para cima. Considere a resistência do ar desprezível e $g = 10 \text{ m/s}^2$. Calcule a distância percorrida pelo objeto durante o último segundo da subida, supondo que ele gaste mais de 1,0 s para atingir o ponto mais alto de sua trajetória.

30-Uma pesquisa publicada no ano passado identifica um novo recordista de salto em altura entre os seres vivos. Trata-se de um inseto, conhecido como cigarrinha-da-espuma, cujo salto é de 45 cm de altura. Utilize $g = 10 \text{ m/s}^2$.

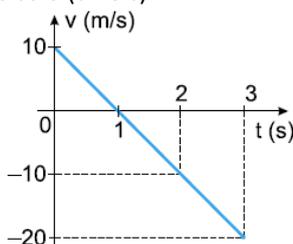
- Qual é a velocidade vertical da cigarrinha no início de um salto?
- O salto é devido a um impulso rápido de 10^{-3} s. Calcule a aceleração vertical média da cigarrinha, que suporta condições extremas, durante o impulso.

31-A partir de um ponto a 105 m acima do solo atira-se uma bola verticalmente para cima com velocidade $v = 20 \text{ m/s}$. Admitindo $g = 10 \text{ m/s}^2$ e desprezando a resistência do ar, assinale a proposição incorreta.

- A velocidade do ponto mais alto da trajetória é nula.
- A partir do lançamento até o impacto no solo decorre um tempo de 5,0 s.
- A velocidade de retorno ao solo tem módulo igual a 50 m/s.
- A máxima elevação a partir do ponto de lançamento é 20 m.
- A duração da subida é 2,0 s

32-Na Lua, onde $g = 1,6 \text{ m/s}^2$, abandona-se uma pedra em repouso a 40 m de altura do solo. Na mesma prumada, outra pedra junto ao solo é atirada verticalmente para cima no mesmo instante. As duas pedras colidem na altura de 20 m. Com que velocidade foi lançada a 2ª pedra?

33-De um ponto situado a uma altura h do solo, lança-se uma pedra verticalmente para cima. A figura abaixo representa, em gráfico cartesiano, como a velocidade escalar da pedra varia, em função do tempo, entre o instante do lançamento ($t = 0$) e o instante em que chega ao solo ($t = 3$ s).



a) Em que instante a pedra retorna ao ponto de partida? Justifique sua resposta.

b) Calcule de que altura h a pedra foi lançada.

34-Uma pedra é solta de um balão que sobe verticalmente com velocidade constante de 10 m/s. Se a pedra demora 10 s para atingir o solo, a que altura estava o balão no instante em que se soltou a pedra? (Use $g = 10 \text{ m/s}^2$ e despreze a resistência do ar.)

35-Uma partícula é lançada, no vácuo, verticalmente para cima, com velocidade inicial de 10 m/s. Dois décimos de segundo depois, lança-se do mesmo ponto uma segunda partícula com a mesma velocidade inicial. A aceleração da gravidade é igual a 10 m/s^2 . A colisão entre as duas partículas ocorrerá:

- um décimo de segundo após o lançamento da segunda partícula.
- 1,1 s após o lançamento da segunda partícula.
- a uma altura de 4,95 m acima do ponto de lançamento.
- a uma altura de 4,85 m acima do ponto de lançamento.
- a uma altura de 4,70 m acima do ponto de lançamento.

36-Um corpo parte do repouso e cai livremente de uma altura H acima do solo. O efeito do ar é desprezível e a aceleração da gravidade é suposta constante. No trajeto de A para B, o tempo gasto é T_1 e no trajeto de B para C, o tempo gasto é T_2 . A razão T_2/T_1 vale, aproximadamente:

- 0,1
- 0,2
- 0,4
- 1
- 1,4

37-Joãozinho abandona do alto de uma torre, um corpo a partir do repouso. Durante a queda livre, com g constante, ele observa que nos dois primeiros segundos o corpo percorre a distância D . A distância percorrida pelo corpo nos 4 s seguintes será:

- 4D
- 5D
- 6D
- 8D

38-Um estudante, observando o alto de uma torre com um binóculo, vê uma pedra ser abandonada do repouso. Quando essa pedra passa pela altura de 60 m, o estudante dispara um cronômetro e o pára quando ela chega ao solo. Observando que o cronômetro marca 2 s, o estudante, ao determinar a altura da torre, encontra:

- a) 65 m
- b) 70 m
- c) 75 m
- d) 80 m
- e) 85 m

39-Uma pedra cai de uma altura H e os últimos 196 m são percorridos em 4 s. Calcule o valor da altura H .
Use $g = 10 \text{ m/s}^2$

40-Um elevador desce com velocidade de 2 m/s quando o cabo se rompe. Qual a velocidade após queda livre da altura 0,25 m. Use $g = 10 \text{ m/s}^2$

41-De um helicóptero que desce verticalmente é abandonada uma pedra quando o mesmo se encontra a 100 m do solo. Sabendo-se que a pedra leva 4 s para atingir o solo, calcule a velocidade do helicóptero no momento em que a pedra foi abandonada.

42-Dentro de um elevador, você observa um prego que cai do teto. Este teto está a 3 m do piso.

(a) Se o elevador estiver se movimentando para cima com velocidade constante de 2,2 m/s, quanto tempo leva o prego para atingir o piso?

(b) Quanto tempo fica o prego no ar se o elevador parte do repouso no instante do início da queda e se desloca para cima com a aceleração constante de 4 m/s^2 ?

43-Em relação ao movimento de dois corpos de massas diferentes lançados verticalmente para cima simultaneamente, em um determinado local da terra e com a mesma velocidade inicial, assinale o que for **correto** (obs.: despreze a resistência do ar).

01) Os corpos chegarão ao solo juntos, pois ambos estão sob a ação da mesma força.

02) Na altura máxima da trajetória, as acelerações dos corpos serão zero.

04) Se os corpos forem lançados com uma velocidade inicial de 10,00 m/s, 1,50 s após o lançamento, eles estarão a 3,75 m do solo.

08) Se os corpos forem lançados com uma velocidade inicial de 10,00 m/s, 1,50 s após o lançamento, o módulo do vetor velocidade será 3,75 m/s, com sentido para cima.

16) Ambos estarão sujeitos a uma aceleração constante.

44-Um corpo é abandonado do repouso de uma certa altura e cai, em queda livre ($g = 10 \text{ m/s}^2$), por 4 s. Após esses 4s, o corpo adquire velocidade constante e chega ao solo em 3 s. A altura da qual esse corpo foi abandonado era de

- a) 80 m
- b) 120 m
- c) 180 m
- d) 200 m
- e) 220 m

45-Um objeto, inicialmente a 125m do solo, é lançado verticalmente para cima com velocidade inicial de 108 km/h. Um segundo objeto, inicialmente em repouso, é abandonado em queda livre, do mesmo ponto, cinco segundos após o lançamento do primeiro. Desprezando-se a resistência do ar e adotando a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 , é correto afirmar que

(001) o primeiro objeto alcança o segundo a uma altura de 20m do solo.

(002) o primeiro objeto alcança o segundo quando ambos atingem a mesma velocidade.

(004) o segundo objeto chega ao solo antes do primeiro alcançá-lo.

(008) o segundo objeto é alcançado pelo primeiro 1,25s após o abandono do segundo.

(016) o primeiro objeto está a uma altura de 150m quando o segundo é abandonado.

46-Uma pequena esfera é abandonada em queda livre e leva 5 segundos para chegar ao solo. Sobre este movimento, considerando a aceleração local da gravidade como 10 m/s^2 , assinale o que for correto.

01) A velocidade média da esfera durante o primeiro segundo foi de 5 m/s.

02) Ao final do terceiro segundo, a distância percorrida pela esfera foi de 45 m.

04) No último segundo da queda, a esfera percorreu 45 m.

08) A velocidade da esfera ao final do quarto segundo foi de 40 m/s.

16) O tempo de queda e a distância percorrida pela esfera seriam os mesmos se ela tivesse caído com velocidade constante e igual a 25 m/s.

47-Um disparador de bolinhas está disposto na vertical. Ao se acionar o disparador, uma bolinha é lançada e atinge a altura máxima de 22,05m acima da saída do disparador. Qual é a velocidade da bolinha ao sair do disparador?

- a) 15 m/s
- b) 19 m/s
- c) 20 m/s
- d) 21 m/s
- e) 22 m/s

48-Em um famoso desenho animado da década de oitenta, uma gatinha era sempre perseguida por um apaixonado gambá. Os episódios basicamente consistiam nas maneiras que a gatinha encontrava para fugir. Imaginemos que ela, prestes a ser alcançada e em desespero, se atirasse em um precipício. Ao pular, ela estaria com velocidade vertical inicial nula. Qual a velocidade vertical inicial que o gambá deveria ter para, ao se lançar também pelo precipício 2 segundos depois, conseguir alcançar a gatinha exatamente 4 segundos após ela ter saltado? Considere a aceleração da gravidade como 10 m/s^2 .

- a) 15 m/s
- b) 20 m/s
- c) 25 m/s
- d) 30 m/s
- e) 35 m/s

49- Dois corpos são abandonados em repouso à altura de 24,5 m, com 2 s de intervalo. Determinar a distância entre os corpos quando o primeiro atingir o solo. $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

50-Um corpo é abandonado a partir do repouso do alto de uma torre e durante o primeiro segundo de queda livre percorre 5m. Que distância será percorrida o terceiro segundo de queda?

GABARITO:

- 01-C
- 02-D
- 03-VVF
- 04-D
- 05- a) 4,5 m/s b) 20 s
- 06-B
- 07-C
- 08-E
- 09-B
- 10-1,25 m
- 11-C
- 12-C
- 13-A
- 14-C
- 15-C
- 16-B
- 17-B
- 18-7,46 m
- 19-A
- 20-B
- 21-D
- 22-A
- 23-E
- 24-B
- 25-C
- 26-D
- 27-C
- 28-B
- 29-5m
- 30-a) 3 m/s b) 3000 m/s²
- 31-B
- 32-8 m/s
- 33-a) 2 s b) 15 m
- 34-400 m
- 35-C
- 36-C
- 37-D
- 38-D
- 39-218 m
- 40-3 m/s
- 41-5 m/s
- 42-a) 0,78 s b) 0,66 s
- 43-20
- 44-D
- 45-24
- 46-10
- 47-D
- 48-D
- 49-24,23 m
- 50-25 m