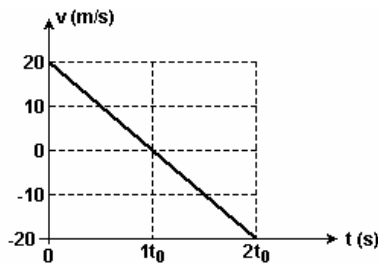


## Queda livre

- 1) Uma bola de tênis, de massa igual a 100 g, é lançada para baixo, de uma altura  $h$ , medida a partir do chão, com uma velocidade inicial de 10 m/s. Considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e sabendo que a velocidade com que ela bate no chão é de 15 m/s, calcule:
- o tempo que a bola leva para atingir o solo;
  - a altura inicial do lançamento  $h$ .
- 2) Da janela de um apartamento, uma pedra é lançada verticalmente para cima, com velocidade de 20 m/s. Após a ascensão máxima, a pedra cai até a rua, sem resistência do ar. A relação entre o tempo de subida e o tempo de descida é  $2/3$ . Qual a altura dessa janela, em metros, em relação à rua?
- 3) O gato consegue sair ileso de muitas quedas. Suponha que a maior velocidade com a qual ele possa atingir o solo, sem se machucar, seja de 8 m/s. Então, desprezando a resistência do ar, a altura máxima de queda, aproximadamente, em metros, para que o gato nada sofra, será:
- 3,0
  - 4,0
  - 6,0
  - 8,0
  - 10,0
- 4) O gráfico da figura representa o movimento de uma pedra lançada verticalmente para cima, de uma altura inicial igual a zero e velocidade inicial igual a 20 m/s. Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Calcule a altura máxima e o tempo de subida.

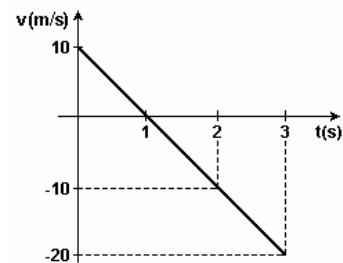


- 5) Um corpo de pequenas dimensões é abandonado, a partir do repouso, de uma determinada altitude da superfície da Terra. Despreza-se a resistência do ar e considera-se a aceleração da gravidade constante. Sabendo-se que, no primeiro segundo de queda, o corpo percorre uma distância  $H$ , no terceiro segundo desse mesmo movimento, percorrerá:
- $H$
  - $3H$
  - $5H$
  - $6H$
  - $7H$
- 6) Um helicóptero está descendo verticalmente e, quando está a 100 m de altura, um pequeno objeto se solta dele e cai em direção ao solo, levando 4s para atingi-lo. Considerando-se  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , a velocidade de descida do helicóptero, no momento em que o objeto se soltou, vale em km/h:
- 25
  - 144
  - 108
  - 18
- 7) Após o lançamento, o foguetinho de Miguelito atingiu a vertiginosa altura de 25 cm, medidos a partir do ponto em que o foguetinho atinge sua velocidade máxima. Admitindo o valor  $10 \text{ m/s}^2$  para a aceleração da gravidade, pode-se estimar que a velocidade máxima impelida ao pequeno foguete de 200 g foi, em m/s, aproximadamente,
- 0,8
  - 1,5
  - 2,2
  - 3,1
  - 4,0



(Quino, "Toda Mafalda")

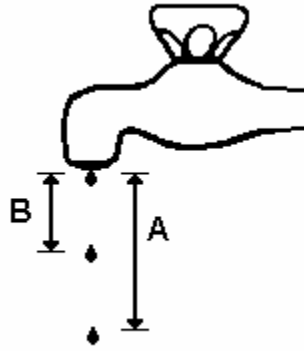
- 8) Corrida dos milhões  
Prêmio inédito garante uma fortuna a quem desenhar foguetes para turismo espacial e já há candidatos favoritos.  
"O GLOBO-Globinho". Domingo, 5 de maio de 2002.  
No ano de 2001, o engenheiro militar Pablo De Leon desenhou e construiu o foguete denominado Gauchito, que atingiu a altura máxima de 33 km. Supondo que o foguete tenha sido lançado verticalmente em uma região na qual a aceleração da gravidade seja constante e de  $10 \text{ m/s}^2$ , quanto tempo, aproximadamente, ele gastou até atingir essa altura?  
Despreze as forças de atrito.
- 75s.
  - 71s.
  - 85s.
  - 81s.
  - 91s.
- 9) Uma pedra é lançada para cima, a partir do topo de um edifício de 60 m com velocidade inicial de 20 m/s. Desprezando a resistência do ar, calcule a velocidade da pedra ao atingir o solo, em m/s.
- 10) Um projétil de brinquedo é arremessado verticalmente para cima, da beira da sacada de um prédio, com uma velocidade inicial de 10 m/s. O projétil sobe livremente e, ao cair, atinge a calçada do prédio com uma velocidade de módulo igual a 30 m/s. Qual é a altura da sacada e qual o tempo total de movimento desse projétil?
- 11) De um ponto localizado a uma altura  $h$  do solo, lança-se uma pedra verticalmente para cima. A figura a seguir 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 ( $t = 3\text{s}$ )
- Em que instante a pedra retoma ao ponto de partida? Justifique sua resposta.
  - Calcule de que altura  $h$  a pedra foi lançada.
- 12) Da janela de um apartamento, situado no 12º piso de um edifício, uma pessoa abandona uma pequena pedra do repouso. Depois de 2,0 s, essa pedra, em queda livre, passa em frente à janela de um apartamento do 6º piso. Admitindo que os apartamentos possuam mesmas dimensões e que os pontos de visão nas janelas estão numa mesma vertical, à meia altura de cada uma delas, o tempo total gasto pela pedra, entre a janela do 12º piso e a do piso térreo, é aproximadamente:
- 8,0 s
  - 4,0 s
  - 3,6 s
  - 3,2 s
  - 2,8 s



## Queda livre

13) Uma torneira mal fechada pinga a intervalos de tempo iguais. A figura a seguir 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 a distancia A e B mostrada na figura (fora de escala) vale:

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



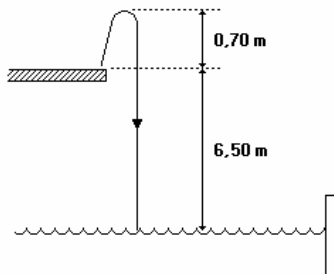
14) De um ponto a 80m do solo um pequeno objeto P é abandonado e cai em direção ao solo. Outro corpo Q, um segundo antes, havia sido atirado para baixo, na mesma vertical, de um ponto a 180m do solo. Adote  $g = 10\text{m/s}^2$  e despreze a ação do ar sobre os corpos. Sabendo-se que eles chegam juntos ao solo, a velocidade com que o corpo Q foi atirado tem módulo, em m/s, de

- a) 100      b) 95      c) 50      d) 20      e) 11
- 15) Um paraquedista, descendo na vertical, deixou cair sua lanterna quando estava a 90m do solo. A lanterna levou 3 segundos para atingir o solo. Qual era a velocidade do paraquedista, em m/s, quando a lanterna foi solta?

16) Um corpo é lançado do solo verticalmente para cima. Sabe-se que, durante o decorrer do terceiro segundo do seu movimento ascendente, o móvel percorre 15m. A velocidade com que o corpo foi lançado do solo era de: (adote  $g = 10\text{m/s}^2$ )

- a) 10 m/s      b) 20 m/s      c) 30 m/s      d) 40 m/s      e) 50 m/s
- 17) Um móvel A parte do repouso com MRUV e em 5s percorre o mesmo espaço que outro móvel B percorre em 3s, quando lançado verticalmente para cima, com velocidade de 20m/s. A aceleração do móvel A é: (adote  $g = 10\text{m/s}^2$ )

18) Um atleta salta de um trampolim situado a 6,50 m do nível da água na piscina, subindo 0,70 m acima do mesmo e, a partir dessa posição, desce verticalmente. Desprezando a resistência do ar, determine a velocidade do atleta ao atingir a superfície da água.  
Dado:  $g = 10\text{m/s}^2$ .



## GABARITO:

- 1) 0,5s, 1,25m; 2) 25m; 3) a; 4) 20m, 2s; 5) c; 6) d;  
7) c; 8) d; 9) 40m/s; 10) 40m, 4s; 11) 2s, 30m; 12) e; 13) c; 14) e; 15) 15m/s; 16) d; 17) a; 18) 12m/s.