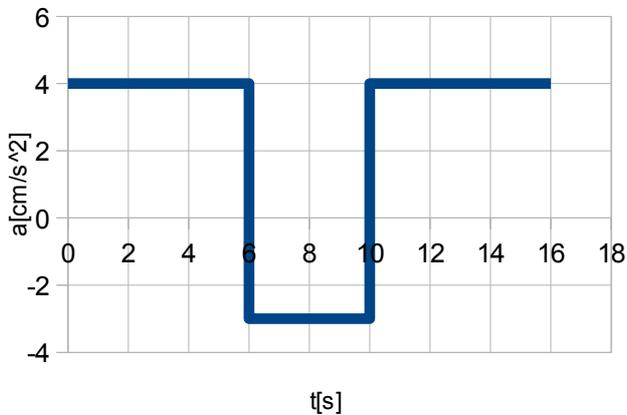


Lista de Exercícios de Movimento Retilíneo Uniformemente Variado e Queda Livre

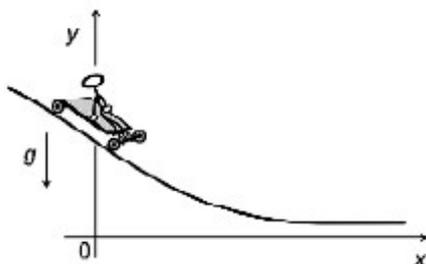
Profº Diego

1. (UERJ) Um trem de brinquedo, com velocidade inicial de 2 cm/s, é acelerado durante 16 s. O comportamento da aceleração nesse intervalo de tempo é mostrado no gráfico a seguir.

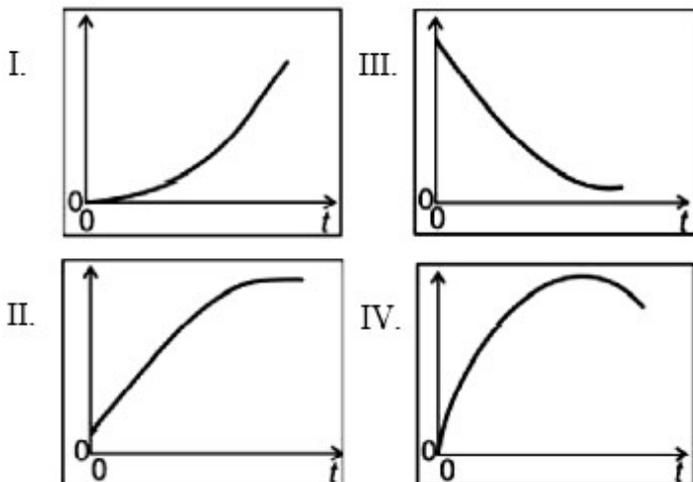


Calcule, em cm/s, a velocidade do corpo imediatamente após esses 16 s.

2. (FUVEST) Na Cidade Universitária (USP), um jovem, em um carrinho de rolimã, desce a rua do Matão, cujo perfil está representado na figura abaixo, em um sistema de coordenadas em que o eixo Ox tem a direção horizontal. No instante $t = 0$, o carrinho passa em movimento pela posição $y = y_0$ e $x = 0$.



Dentre os gráficos das figuras abaixo, os que melhor poderiam descrever a posição x e a velocidade v do carrinho em função do tempo t são, respectivamente,



- a) I e II.
b) I e III.
c) II e IV.
d) III e II.
e) IV e III.

3. (EFOA) Em um dos episódios do desenho animado Dragon Ball Z, o herói Sayajin, Goku, precisa salvar seu filho, Gohan, de uma queda do topo de um precipício de 500m de altura. Goku parte do repouso do alto do precipício, cinco segundos após o início da queda de Gohan, que também partiu do repouso. Admitindo que a aceleração da gravidade local é de 10 m/s^2 desprezando a resistência do ar, a menor aceleração constante que Goku deve imprimir ao seu vôo para conseguir salvar seu filho é:

- a) $6,7 \text{ m/s}^2$
b) 20 m/s^2
c) 44 m/s^2
d) $4,0 \text{ m/s}^2$
e) 40 m/s^2

4. (UFPE) Uma bola cai em queda livre a partir do repouso. Quando a distância percorrida for h , a velocidade será v_1 . Quando a distância percorrida for $16h$ a velocidade será v_2 . Calcule a razão v_2/v_1 . Considere desprezível a resistência do ar.

Aceleração da gravidade: 10 m/s^2 .

5. (UFMT) Em 1971, no final da última caminhada na superfície da Lua, o comandante da Apollo 15, astronauta David Scott, realizou uma demonstração ao vivo para as câmeras de televisão, deixando cair uma pena de falcão de 0,03 kg e um martelo de alumínio de 1,32 kg. Assim ele descreveu o experimento:

Bem, na minha mão esquerda eu tenho uma pena, na minha mão direita, um martelo. Há muito tempo atrás Galileu fez uma descoberta muito significativa sobre objetos em queda em campos gravitacionais, e nós pensamos: que lugar seria melhor para confirmar suas descobertas do que na Lua? Eu deixarei cair a pena e o martelo (...)

Depois de abandonados simultaneamente e da mesma altura a pena e o martelo, Scott comentou:

O que acham disso? Isso mostra que o Sr. Galileu estava correto em sua descoberta. A descoberta de Galileu, comprovada pelo astronauta David Scott na superfície da Lua, foi de que:

- a) na Lua não há gravidade e, portanto, a pena e o martelo flutuaram.
b) em queda livre, um corpo mais pesado, como o martelo, chega ao solo em menos tempo do que um mais leve, como a pena.
c) ambos os objetos chegam juntos ao

Lista de Exercícios de Movimento Retilíneo Uniformemente Variado e Queda Livre

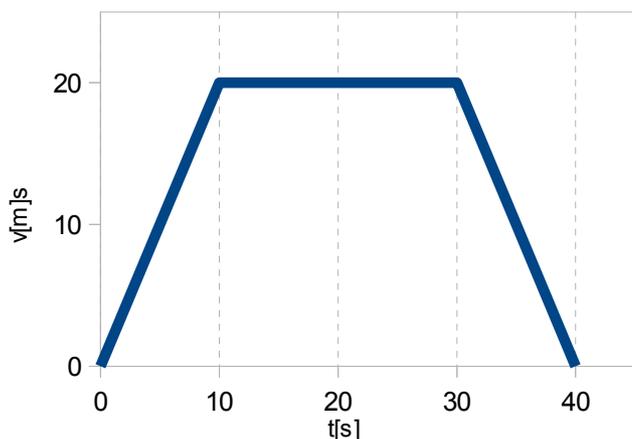
Profº Diego

solo, pois como a gravidade lunar é desprezível, não importa qual objeto tem maior massa.

d) na ausência de resistência do ar, o corpo mais pesado (martelo) chega primeiro ao solo, pois a gravidade de um planeta é diretamente proporcional à massa do corpo que cai.

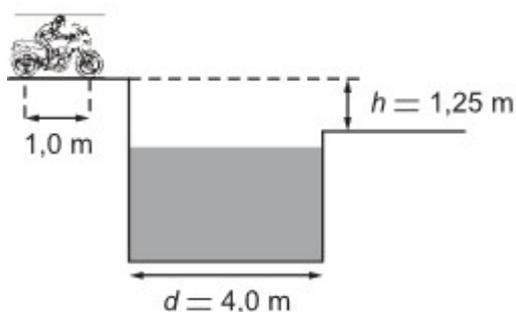
e) na ausência de resistência do ar, mesmo com massas diferentes, eles levam o mesmo intervalo de tempo para chegar ao solo, pois caem com a mesma aceleração.

6. (VUNESP) Um veículo se desloca em trajetória retilínea e sua velocidade em função do tempo é apresentada na figura.



- a) Identifique o tipo de movimento do veículo nos intervalos de tempo de 0 a 10s, de 10 a 30 s e de 30 a 40 s, respectivamente.
 b) Calcule a velocidade média do veículo no intervalo de tempo entre 0 e 40 s.

7. (VUNESP) Um motociclista deseja saltar um fosso de largura $d = 4,0$ m, que separa duas plataformas horizontais. As plataformas estão em níveis diferentes, sendo que a primeira encontra-se a uma altura $h = 1,25$ m acima do nível da segunda, como mostra a figura.



O motociclista salta o vão com certa velocidade u_0 e alcança a plataforma inferior, tocando-a com as duas rodas da motocicleta ao mesmo

tempo. Sabendo-se que a distância entre os eixos das rodas é 1,0 m e admitindo $g = 10 \text{ m/s}^2$, determine:

- a) o tempo gasto entre os instantes em que ele deixa a plataforma superior e atinge a inferior.
 b) qual é a menor velocidade com que o motociclista deve deixar a plataforma superior, para que não caia no fosso

8. (UNICAMP – Adapt.) Um cartaz de uma campanha de segurança nas estradas apresenta um carro acidentado com a legenda “de 100 km/h a 0 km/h em 1 segundo”, como forma de alertar os motoristas para o risco de acidentes. Qual é a razão entre a desaceleração média e a aceleração da gravidade, a_c/g ?

9. (VUNESP) Um veículo está rodando à velocidade de 36 km/h numa estrada reta e horizontal, quando o motorista aciona o freio. Supondo que a velocidade do veículo se reduz uniformemente à razão de 4 m/s em cada segundo a partir do momento em que o freio foi acionado, determine
 a) o tempo decorrido entre o instante do acionamento do freio e o instante em que o veículo para.
 b) a distância percorrida pelo veículo nesse intervalo de tempo.

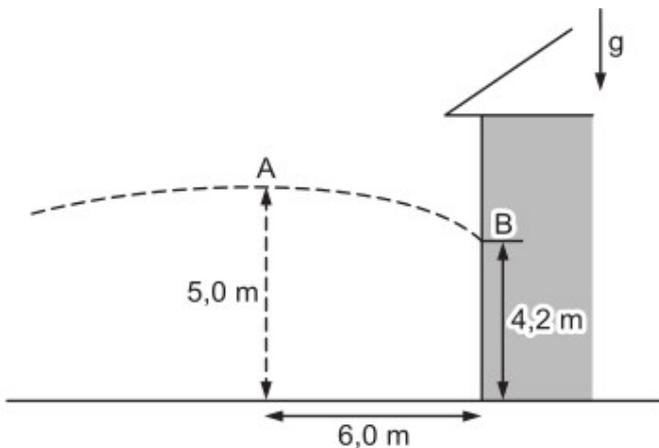
10. (UNICAMP) Uma pesquisa publicada no ano passado identifica um novo recordista de salto em altura entre os seres vivos. Trata-se de um inseto, conhecido como Cigarrinha-da-espuma, cujo salto é de 45 cm de altura.
 a) Qual é a velocidade vertical da cigarrinha no início de um salto?
 b) O salto é devido a um impulso rápido de 10^{-3} s. Calcule a aceleração média da cigarrinha, que suporta condições extremas, durante o impulso.

11. (FUVEST) Durante um jogo de futebol, um chute forte, a partir do chão, lança a bola contra uma parede próxima. Com auxílio de uma câmera digital, foi possível reconstituir a trajetória da bola, desde o ponto em que ela atingiu sua altura máxima (ponto A) até o ponto em que bateu na parede (ponto B). As posições de A e B estão representadas na figura. Após o choque, que é elástico, a bola retorna ao chão e o jogo prossegue.
 a) Estime o intervalo de tempo t_1 , em segundos, que a bola levou para ir do ponto A ao ponto B.
 b) Estime o intervalo de tempo t_2 , em segundos, durante o qual a bola permaneceu no ar, do instante do chute até atingir o chão após o choque.
 c) Represente, no sistema de eixos da folha de resposta, em função do tempo, as velocidades horizontal V_x e vertical V_y da bola em sua trajetória, do instante do chute inicial até o instante em que atinge o chão, identificando

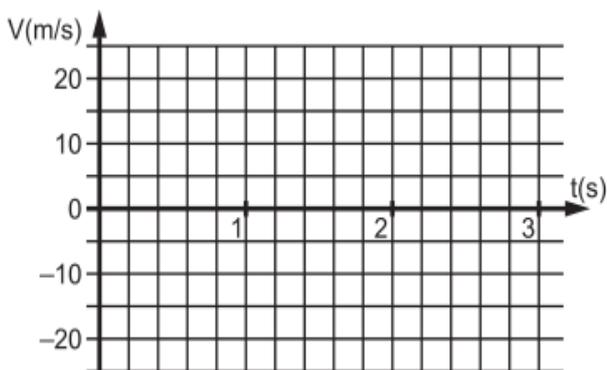
Lista de Exercícios de Movimento Retilíneo Uniformemente Variado e Queda Livre

Profº Diego

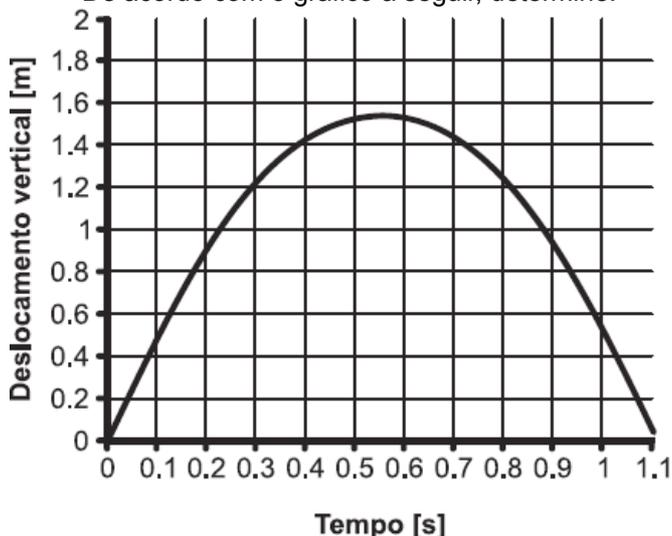
por V_x e V_y , respectivamente, cada uma das curvas.



Note e Adote: V_y é positivo quando a bola sobe
 V_x é positivo quando a bola se move para a direita.



12. (UNICAMP) O famoso salto duplo twist carpado de Daiane dos Santos foi analisado durante um dia de treinamento no Centro Olímpico em Curitiba, através de sensores e filmagens que permitiram reproduzir a trajetória do centro de gravidade de Daiane na direção vertical (em metros), assim como o tempo de duração do salto. De acordo com o gráfico a seguir, determine:

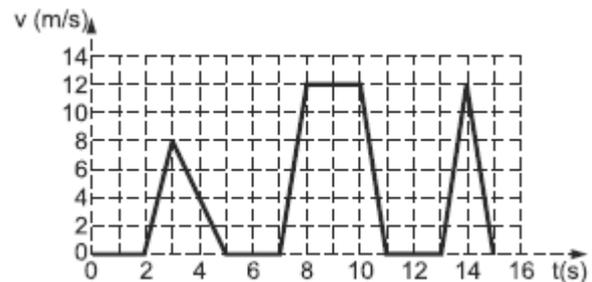


- a) A altura máxima atingida pelo centro de

gravidade de Daiane.

- b) A velocidade média horizontal do salto, sabendo-se que a distância percorrida nessa direção é 1,3m.
 c) A velocidade vertical de saída do solo.

13. (VUNESP) O gráfico na figura descreve o movimento de um caminhão de coleta de lixo em uma rua reta e plana, durante 15s de trabalho.



- a) Calcule a distância total percorrida neste intervalo de tempo.
 b) Calcule a velocidade média do veículo.

14. (VUNESP) Um balão se desloca horizontalmente, a 80,0 m do solo, com velocidade constante de 6,0 m/s. Quando passa exatamente sobre um jovem parado no solo, um saquinho de areia é abandonado do balão. Desprezando qualquer atrito do saquinho com o ar e considerando

$$g = 10 \text{ m/s}^2, \text{ calcule}$$

- a) o tempo gasto pelo saquinho para atingir o solo, considerado plano.
 b) a distância entre o jovem e o ponto onde o saquinho atinge o solo.

15. (UNIFESP) Em um acidente de trânsito, uma testemunha deu o seguinte depoimento: A moto vinha em alta velocidade, mas o semáforo estava vermelho para ela. O carro que vinha pela rua transversal parou quando viu a moto, mas já era tarde; a moto bateu violentamente na lateral do carro. A traseira da moto levantou e seu piloto foi lançado por cima do carro.

A perícia supôs, pelas características do choque, que o motociclista foi lançado horizontalmente de uma altura de 1,25 m e caiu no solo a 5,0 m do ponto de lançamento, medidos na horizontal. As marcas de pneu no asfalto plano e horizontal mostraram que o motociclista acionou bruscamente os freios da moto, travando as rodas, 12,5 m antes da batida. Após análise das informações coletadas, a perícia concluiu que a moto deveria ter atingido o carro a uma velocidade de 54 km/h (15 m/s).

Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$

e o coeficiente de atrito entre o asfalto e os pneus 0,7, determine:

- a) a velocidade de lançamento do motociclista, em m/s;
 b) a velocidade da moto antes de começar a frear.

DICA: Admita que durante a frenagem,

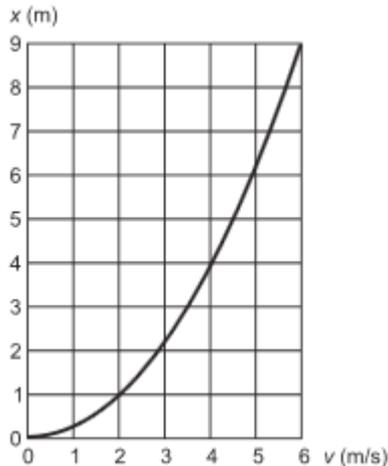
$$a = -7,0 \text{ m/s}^2.$$

16. (UNIFESP) Em um teste, um automóvel é colocado bem movimento retilíneo uniformemente acelerado a partir do repouso até atingir a velocidade

Lista de Exercícios de Movimento Retilíneo Uniformemente Variado e Queda Livre

Profº Diego

máxima. Um técnico constrói o gráfico



onde se registra a posição x do veículo em função de sua velocidade v . Através desse gráfico, pode-se afirmar que a aceleração do veículo é

- $1,5 \text{ m/s}^2$
- $2,0 \text{ m/s}^2$
- $2,5 \text{ m/s}^2$
- $3,0 \text{ m/s}^2$
- $3,5 \text{ m/s}^2$

17. (UNIFESP) A velocidade em função do tempo de um ponto material em movimento retilíneo uniformemente variado, expressa em unidades do SI, é $v = 50 - 10t$. Pode-se afirmar que, no instante $t = 5,0 \text{ s}$, esse ponto material tem

- velocidade e aceleração nulas.
- velocidade nula e daí em diante não se movimenta mais.
- velocidade nula e aceleração $a = -10 \text{ m/s}^2$.
- velocidade nula e a sua aceleração muda de sentido.
- aceleração nula e a sua velocidade muda de sentido.

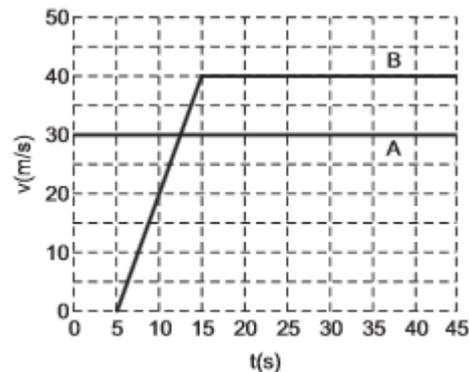
18. (UFSCAR) Em um piso horizontal um menino dá um empurrão em seu caminhãozinho de plástico. Assim que o contato entre o caminhãozinho e a mão do menino é desfeito, observa-se que em um tempo de 6 s o brinquedo foi capaz de percorrer uma distância de 9 m até cessar o movimento. Se a resistência oferecida ao movimento do caminhãozinho se manteve constante, a velocidade inicial obtida após o empurrão, em m/s , foi de

- 1,5.
- 3,0.
- 4,5.
- 6,0.
- 9,0.

19. (VUNESP) Um veículo A passa por um posto policial a uma velocidade constante acima do permitido no local. Pouco tempo depois, um policial em um veículo B parte em perseguição do veículo A. Os movimentos dos veículos são descritos nos gráficos da figura. Tomando o posto policial como referência para estabelecer as posições dos

veículos e utilizando as informações do gráfico, calcule

- a distância que separa o veículo B de A no instante $t = 15,0 \text{ s}$.
- o instante em que o veículo B alcança A.



20. (HALLIDAY) Um elétron possui uma aceleração constante de $+3,2 \text{ m/s}^2$. Em um certo instante, sua velocidade é de $+9,6 \text{ m/s}$. Qual é a sua velocidade

- $2,5 \text{ s}$ antes?
- $2,5 \text{ s}$ depois?

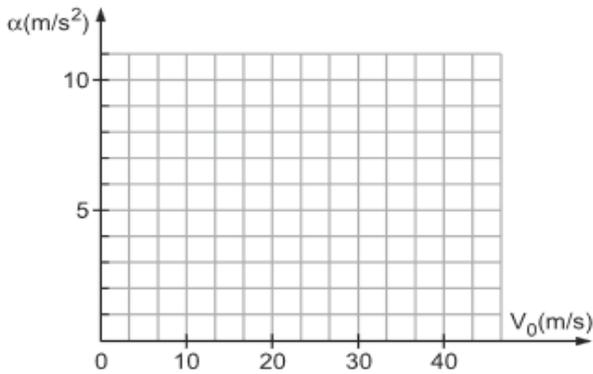
21. (FUVEST) Procedimento de segurança, em autoestradas, recomenda que o motorista mantenha uma "distância" de 2 segundos do carro que está à sua frente, para que, se necessário, tenha espaço para frear ("Regra dos dois segundos"). Por essa regra, a distância D que o carro percorre, em 2 s , com velocidade constante V_0 , deve ser igual à distância necessária para que o carro pare completamente após frear. Tal procedimento, porém, depende da velocidade V_0 em que o carro trafega e da desaceleração máxima α fornecida pelos freios.

- Determine o intervalo de tempo T_0 , em segundos, necessário para que o carro pare completamente, percorrendo a distância D referida.
- Represente, no sistema de eixos da folha de resposta, a variação da desaceleração α em função da velocidade V_0 , para situações em que o carro pára completamente em um intervalo T_0 (determinado no item anterior).
- Considerando que a desaceleração α depende principalmente do coeficiente de atrito μ entre os pneus e o asfalto, sendo $0,6$ o valor de μ , determine, a partir do gráfico, o valor máximo de velocidade V_m , em m/s , para o qual a Regra dos dois segundos permanece válida.

(NOTA: só faça o item (c) caso já tenha visto atrito e Leis de Newton, os demais itens podem ser feitos normalmente com cinemática)

Lista de Exercícios de Movimento Retilíneo Uniformemente Variado e Queda Livre

Profº Diego



para a bola. Nos dois primeiros gráficos, indique o instante no qual ela atinge os 50 m.

22. (FUVEST) A velocidade máxima permitida em uma auto-estrada é de 110 km/h (aproximadamente 30 m/s) e um carro, nessa velocidade, leva 6 s para parar completamente. Diante de um posto rodoviário, os veículos devem trafegar no máximo a 36 km/h (10 m/s). Assim, para que carros em velocidade máxima consigam obedecer o limite permitido, ao passar em frente do posto, a placa referente à redução de velocidade deverá ser colocada antes do posto, a uma distância, pelo menos, de
- 40m.
 - 60m.
 - 80m.
 - 90m.
 - 100m.

23. (HALLIDAY) Um rapaz desordeiro joga uma pedra para baixo com uma velocidade inicial de 12,0 m/s, a partir do telhado de um edifício, 30,0 m acima do solo.
- Quanto tempo leva a pedra para alcançar o solo?
 - Qual a velocidade da pedra no momento do impacto?
- (NOTA: admita $g = 10 \text{ m/s}^2$ aproxime $\sqrt{744} \approx 27$)

24. (HALLIDAY) Em um canteiro de obras, uma chave de cano atinge o solo com uma velocidade de 24 m/s.
- De que altura deixaram-na cair por descuido?
 - Quanto tempo durou a queda?
 - Esboce os gráficos de y, de v, e de a versus t para a chave de cano.

25. (HALLIDAY) Gotas de chuva caem 1700 m de uma nuvem até o chão.
- Se elas não sofressem influência da resistência do ar, quais seriam suas velocidades ao atingirem o solo?
 - Seria seguro caminharmos ao ar livre durante uma tempestade com chuva?

26. (HALLIDAY)
- Com que velocidade devemos lançar uma bola a partir do solo para que ela atinja uma altura máxima de 50 m?
 - Por quanto tempo ela permanece no ar?
 - Esboce os gráficos de y, de v, e de a versus t

GABARITO	
1	V = 38cm/s
2	A
3	E
4	4
5	E
6	b) 15m/s
7	a) 0,5
7	b) 10m/s
8	2,8
9	a) 2,5s b) 12,5m
10	a) 3,0m/s b) $3,0 \cdot 10^3 \text{ m/s}^2$
11	a) 0,40s b) 2,0s c) Gráfico
12	a) 1,55m b) 1,2 m/s c) 5,5 m/s
13	a) 60m b) 4m/s
14	a) 4,0s b) 24m
15	a) 10m/s b) 20m/s
16	B
17	C
18	B
19	a) 250m b) 40s
20	a)+1,6m/s b)+18m/s
21	a) 4s b) Gráfico c) 24m/s
22	C
23	a) 0,75s b) 27m/s
24	a) 29,4m b) 2,45s c) Gráfico
25	a) 184,4 m/s b) Não
26	a) 31m/s b) 6,4s c) Gráfico