

Universidade Federal fluminense
Física I e Física XVIII

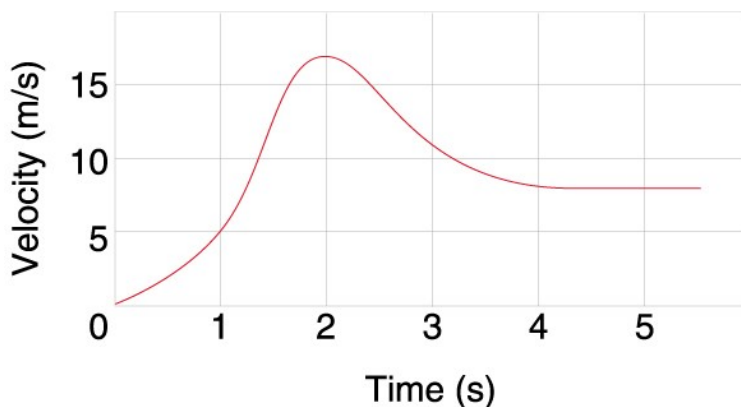
Lista de Exercícios do Cap. 2
Movimento Unidimensional e Queda Livre

Questões:

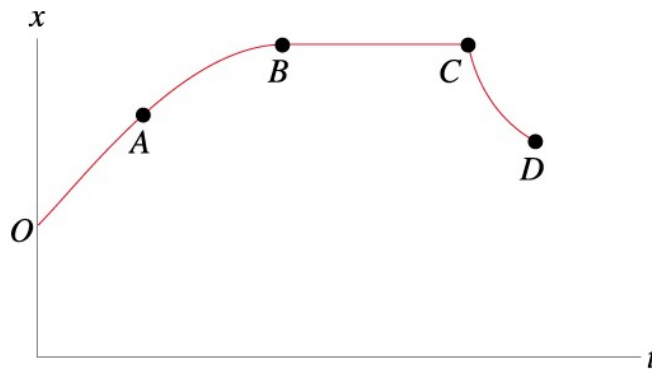
1. A cada segundo o coelho percorre metade da distância restante entre seu nariz e um pé de alface. O coelho conseguirá alcançar a alface? Qual o valor limite vel. Média do coelho? Desenhe gráficos que mostrem a vel. e a posição do coelho como funções do tempo.
2. A velocidade de um objeto pode inverter de sentido quando sua aceleração for constante? Em caso afirmativo, dê um exemplo; caso contrário, explique por quê.
3. Responda cada uma das questões abaixo. De um exemplo se a sua resposta for afirmativa, caso contrário explique por quê.
 - a) Um objeto pode ter velocidade nula e estar acelerando?
 - b) Um objeto pode ter velocidade constante e rapidez variável?
 - c) A velocidade de um objeto pode inverter de sentido quando sua aceleração for constante?
 - d) Um objeto pode aumentar o módulo de sua velocidade enquanto sua aceleração decresce?

Problemas:

4. Um objeto se move em linha reta de acordo com o gráfico velocidade-tempo da figura abaixo. Esboce um gráfico que represente a aceleração do objeto como função do tempo.



5. O gráfico de $x(t)$ na figura abaixo se refere a uma partícula em movimento retilíneo. (a) Para cada intervalo de tempo AO, AB, BC e CD verifique se a velocidade é positiva, negativa ou nula ; faça o mesmo para a aceleração. (b) A partir da curva, pode-se concluir que existe algum intervalo no qual a aceleração obviamente não seja constante? (ignore o comportamento nas extremidades do gráfico). **Gabarito:** AO: +, 0 ; AB: +, -; BC: 0, 0; CD: -, +



6. Para cada uma das situações seguintes esboce um gráfico que seja uma descrição possível da posição em função do tempo, para uma partícula que se move ao longo do eixo x . No instante $t=1s$, a partícula tem (a) velocidade nula e aceleração positiva; (b) velocidade nula e aceleração negativa; (c) velocidade negativa e aceleração positiva; (d) velocidade e aceleração negativas. (e) Em qual dessas situações o módulo da velocidade da partícula é crescente em $t=1s$?
7. A posição de uma partícula ao longo do eixo x depende do tempo de acordo com a equação $x=At^2-Bt^3$, sendo x em metros e t em segundos. (a) Quais as unidades SI de A e B ? Para o que se segue, sejam 3 e 1, respectivamente, os valores de A e B em unidades SI; (b) Em que instante a partícula alcança sua posição máxima em x ? (c) Qual o percurso total percorrido pela partícula nos primeiros 4 s? (d) Qual é o seu deslocamento nos primeiros 4 s? (e) Qual a velocidade da partícula ao final de cada um dos quatro primeiros segundos? (f) Qual a aceleração da partícula no final de cada um dos 4 primeiros segundos? (g) Qual a velocidade média no intervalo de tempo de $t=2s$ a $t=4s$? **Gabarito:** m/s^2 , m/s^3 ; 2s; 24m; -16m; 3,0m/s, 0, -9,0m/s, -24,0m/s; 0m/s², -6,0 m/s², -12 m/s²; -18 m/s²; -10 m/s²
8. Uma bola é lançada verticalmente para baixo de uma altura de 59m com velocidade inicial de 21 m/s. (a) Qual a sua velocidade exatamente antes de atingir ao solo. (b) Que tempo ela necessita para ela atingir o solo. (c) Se a fosse jogada verticalmente para cima, da mesma altura e com a mesma velocidade inicial, quais seriam a resposta do item (a) e o tempo entre passar pela altura que foi jogada e atingir o solo? Compare os resultados e comente! **Gabarito:** 40,3m/s; 1,93s; iguais.
9. Um foguete é lançado verticalmente e sobe com aceleração vertical constante de $20m/s^2$ durante 1,0 min. Seu combustível esgota-se ao fim desse tempo e o foguete

continua a mover-se como uma partícula livre. (a) Qual a altitude máxima alcançada? (b) Qual o tempo total decorrido desde o disparo até que o foguete caia na Terra? Gabarito: 108.000m; 567s

10. Você está em um balão que sobe a 12 m/s. A uma altura de 80m, acima do solo, você deixa cair um pacote.
- a) Esboce os gráficos da altura do pacote em função do tempo a partir da hora que ele deixa sua mão, i) visto por um observador no solo e ii) no balão.
 - b) Esboce os gráficos da trajetória do pacote a partir da hora que ele deixa sua mão, i) visto por um observador no solo e ii) no balão.
 - c) Quanto tempo ele leva para chegar ao solo, visto por um observador no solo?
 - d) Qual a velocidade do pacote ao atingir o solo, visto por um observador no solo?
 - e) Explique qualitativamente que tipo de mudança haveria na velocidade do pacote, caso a resistência do ar não fosse desprezível.
11. Um elevador parte do repouso e sobe com aceleração (em módulo) $a = 2 \text{ m/s}^2$. Um segundo após sua partida, uma pessoa no interior do elevador deixa cair um pacote de uma altura $h=2,0 \text{ m}$ em relação ao piso do elevador.
- a) Escreva as eq.s do movimento para o pacote em relação a um observador situado no solo e em relação a um observador dentro do elevador.
 - b) Obtenha o tempo de queda do pacote até o piso do elevador.
 - c) Obtenha a distância percorrida pelo pacote em relação a um observador situado no solo.
 - d) Obtenha a distância percorrida pelo pacote em relação a um observador situado dentro do elevador.
12. Um elevador está descendo com velocidade constante $v_0 = 2\text{m/s}$ quando, de repente, o cabo se rompe. Um segundo após o rompimento a lâmpada que estava presa ao teto, a uma altura $h= 2,8 \text{ m}$ em relação ao piso do elevador, se solta. Dois segundos após o rompimento, os freios de emergência são acionados e o elevador é desacelerado a uma taxa de $a = 22 \text{ m/s}^2$.
- a) a que altura, em relação ao piso do elevador, a lâmpada se encontra no exato momento em que os freios são acionados?
 - b) qual o tempo transcorrido desde o rompimento do cabo até o instante em que a lâmpada toca o piso?
 - c) qual deveria ser a altura mínima, em relação ao solo, para que o elevador não tocasse o solo?

Exercícios Complementares

(não precisam ser entregues, mas ficam como sugestão para estudo)

Questões:

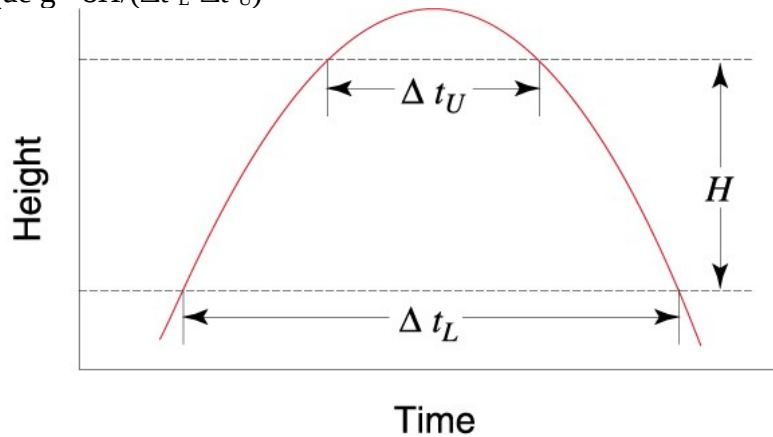
13. Uma pessoa em pé na borda de um penhasco, a uma certa altura acima do solo, lança uma bola verticalmente para cima com velocidade escalar inicial v_0 ; depois lança outra bola verticalmente para baixo, com a mesma velocidade escalar inicial. Que bola terá maior vel. escalar ao atingir o solo. Despreze a resistência do ar.
14. (a) Uma pedra é lançada para cima com certa velocidade escalar em um planeta onde a aceleração de queda livre é $2g$. Compare a altura atingida no planeta com a altura correspondente que ela alcançaria na Terra. (b) Se a velocidade escalar inicial fosse dobrada, que alterações isso provocaria?
15. Sendo m uma pedra leve e M uma pesada, de acordo com Aristóteles M cairia mais rapidamente do que m . Galileu tentou mostrar que a afirmação de Aristóteles era logicamente incoerente mediante o raciocínio seguinte. Amarrem-se M e m , formando assim uma pedra dupla. Ao cair, m deveria retardar M , pois a primeira tende a cair mais lentamente e, portanto a combinação cairia mais depressa do que m , porém mais lentamente do que M ; mas de acordo com Aristóteles, o corpo duplo $m+M$ é mais pesado que M e cairia mais depressa que M . Se acionarmos o raciocínio Galileu como correto, pode-se concluir que M e m cairão com a mesma aceleração? Há necessidade de um experimento nesse caso? Se você julga que incorreto o raciocínio de Galileu, explique por quê.

Problemas:

16. O limite de velocidade em uma rodovia passa de 88 km/h para 105 km/h . Que tempo é economizado por quem viaja entre duas cidades distantes 700 km e ligadas por essa rodovia, se a pessoa viaja com a velocidade maior. **Gabarito: 1,3 h**
17. A posição de uma partícula que se move ao longo do eixo x é dada em cm por $x = 9,75 + 1,5t^3$, sendo t em segundos. Considere o intervalo de tempo de $t=2\text{s}$ e $t=3\text{s}$ e calcule: (a) a velocidade instantânea em $t=2\text{s}$; (b) a velocidade média; (c) a velocidade instantânea em $t=3\text{s}$; (d) a velocidade instantânea em $t=2,5\text{s}$ e (e) a velocidade instantânea quando a partícula estiver no ponto médio entre as posições para $t=2\text{s}$ e $t=3\text{s}$. **Gabarito: 18 cm/s ; $28,5 \text{ cm/s}$; $40,5 \text{ cm/s}$; $28,1 \text{ cm/s}$; $30,4 \text{ cm/s}$**
18. Em uma estrada seca um carro com pneus em bom estado pode conseguir frear com desaceleração de $5,0 \text{ m/s}^2$. (a) Se um carro esta inicialmente a 25 m/s , em quanto tempo ele pode ser parado? (b) Que distância percorre nesse tempo? **Gabarito: 5s ; $62,5\text{m}$**
19. O elevador de um edifício percorre no total 190m . Sua velocidade escalar máxima é de 5 m/s e tanto sua aceleração como desaceleração é constante e de $1,2 \text{ m/s}^2$. (a) Que distância percorre o elevador ao acelerar a partir do repouso até alcançar sua velocidade escalar máxima? (b) Que tempo ele demora a percorrer os 190m , partindo do repouso e terminando em repouso? **Gabarito: $10,5 \text{ m}$; 41s**

20. Um carro se move com aceleração constante e percorre em 6,0s a distancia de 58,0 m entre dois pontos dados. Sua velocidade escalar ao passar pelo segundo é de 15m/s.(a) Qual a velocidade escalar no primeiro ponto? (b) Qual a aceleração? (c) A que distância antes do primeiro ponto o carro estava em repouso? Gabarito: 4,32m/s; 1,78 m/s²; 5,2m

21. Num laboratório foi realizada uma medição de g atirando verticalmente para cima uma bola de vidro em tubo sem ar e deixando-a retornar. A figura abaixo é o gráfico da altura da bola em função do tempo. Seja Δt_L o intervalo de tempo entre duas passagens consecutivas da bola pelo nível inferior, Δt_U o intervalo de tempo entre duas passagens consecutivas pelo nível superior e H a distância entre os dois níveis. Prove que $g = 8H/(\Delta t_L^2 - \Delta t_U^2)$

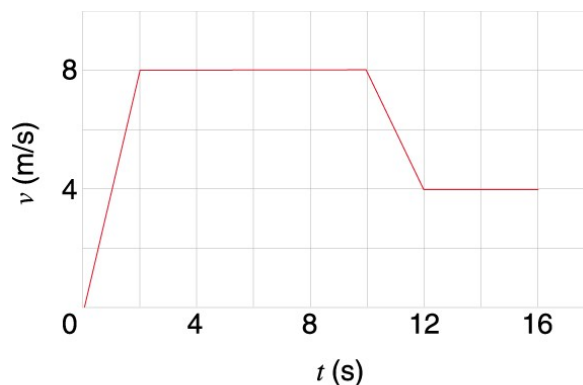


02.45

22.

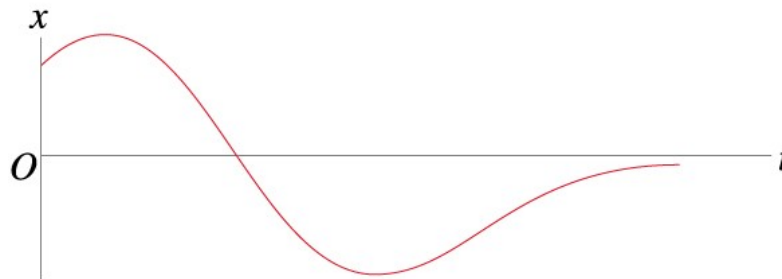
23. Uma bola de aço de rolamento é largada do teto de um edifício com velocidade inicial nula. Um observador em pé diante de uma janela com 120cm de altura nota que a bola gasta 0,125s para ir do topo da janela ao parapeito. A bola continua a cair, chocando-se elasticamente com uma calçada horizontal e reaparece no parapeito 2,0s após passar por ela ao descer. Qual a altura do edifício?

24. Que distância percorre em 16s um corredor cujo gráfico velocidade-tempo é o da figura abaixo. **Gabarito: 100m**



02.34

25. Uma partícula move-se ao longo do eixo x , sendo a figura abaixo o gráfico de seu deslocamento como função do tempo. Esboce para esse movimento os gráficos da velocidade e da aceleração em função do tempo.



02.37

26. O gráfico de $x(t)$ na figura abaixo se refere a uma partícula em movimento retilíneo. (a) Para cada intervalo de tempo AO , AB , BC e CD verifique se a velocidade é positiva, negativa ou nula; faça o mesmo para a aceleração. (b) A partir da curva, pode-se concluir que existe algum intervalo no qual a aceleração obviamente não seja constante? (ignore o comportamento nas extremidades do gráfico)

