

Questões Discursivas - Física

01. (Uerj) A Polícia Rodoviária Federal revelou que os radares da Ponte Rio-Niterói são do tipo “inteligentes”, ou seja, calculam a velocidade média do condutor na via. Dessa forma, o motorista que passar pelo primeiro aparelho terá o horário e a velocidade registrados pelo equipamento. Se ele alcançar o segundo radar antes do tempo necessário para percorrer o trecho, será multado.

Adaptado de oglobo.globo.com, 29/12/2017.

Admita que a distância entre dois radares sucessivos na Ponte Rio-Niterói corresponde a um trecho de 1 km. Um motorista percorreu 0,81 km desse trecho com velocidade de 90 km/h.

Sabendo que a velocidade máxima permitida na Ponte Rio-Niterói é de 80 km/h estime a velocidade média máxima, em km/h, que o motorista deverá manter no restante do trecho para não ser multado.

Dados: $L_{\text{ponte}} = 1 \text{ km}$, $d = 0,81 \text{ km}$, $v_{\text{carro}} = 90 \text{ km/h}$, $v_{\text{máx}} = 80 \text{ km/h}$

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

02. (Unicamp) Nos cruzamentos de avenidas das grandes cidades é comum encontrarmos, além dos semáforos tradicionais de controle de tráfego de carros, semáforos de fluxo de pedestres, com cronômetros digitais que marcam o tempo para a travessia na faixa de pedestres.

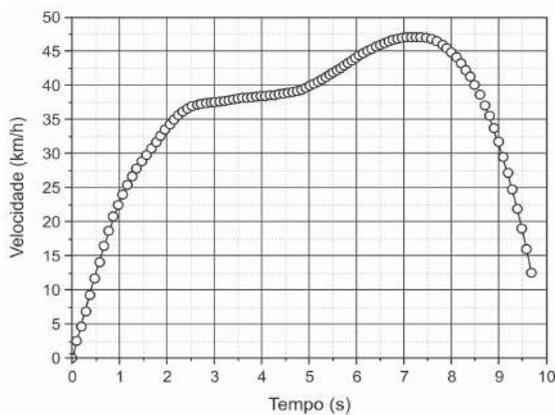
a) No instante em que o semáforo de pedestres se torna verde e o cronômetro inicia a contagem regressiva, uma pessoa encontra-se a uma distância $d = 20$ m do ponto de início da faixa de pedestres, caminhando a uma velocidade inicial $v_0 = 0,5$ m/s. Sabendo que ela inicia a travessia da avenida com velocidade $v = 1,5$ m/s, calcule a sua aceleração constante no seu deslocamento em linha reta até o início da faixa.

b) Considere agora uma pessoa que atravessa a avenida na faixa de pedestres, partindo de um lado da avenida com velocidade inicial $v_0 = 0,4$ m/s e chegando ao outro lado com velocidade final $v = 1,2$ m/s. O pedestre realiza todo o percurso com aceleração constante em um intervalo de tempo de 15 s. Construa o gráfico da velocidade do pedestre em função do tempo t , e a partir do gráfico, calcule a largura da avenida.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

03. (Uel) Nos Jogos Olímpicos Rio 2016, o corredor dos 100 metros rasos Usain Bolt venceu a prova com o tempo de 9 segundos e 81 centésimos de segundo. Um radar foi usado para medir a velocidade de cada atleta e os valores foram registrados em curtos intervalos de tempo, gerando gráficos de velocidade em função do tempo. O gráfico do vencedor é apresentado a seguir.



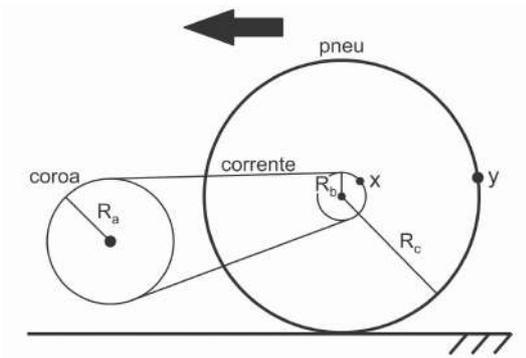
Considerando o gráfico de v versus t , responda aos itens a seguir.

- Calcule a quantidade de metros que Bolt percorreu desde o instante 2,5 s até o instante 4,5 s, trecho no qual a velocidade pode ser considerada aproximadamente constante.
- Calcule o valor aproximado da aceleração de Usain Bolt nos instantes finais da prova, ou seja, a partir de 9 s.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

04. (Ufu) Assuma que as dimensões das engrenagens e do pneu de uma bicicleta sejam as indicadas abaixo.



Dados: $R_a = 18$ cm; $R_b = 6$ cm; $R_c = 20$ cm (figura fora de escala)

- a) Considerando-se os pontos X e Y indicados na figura, qual deles terá menor velocidade linear? Explique sua resposta.
- b) Pedalando em uma bicicleta com as dimensões descritas, um ciclista foi instruído de que, para vencer uma corrida, deve se manter à velocidade constante de 65 km/h durante toda a prova. Qual o número de pedaladas por segundo que ele deve dar para manter a velocidade indicada?

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

05. (Unicamp) Em 2011 o Atlantis realizou a última missão dos ônibus espaciais, levando quatro astronautas à Estação Espacial Internacional.

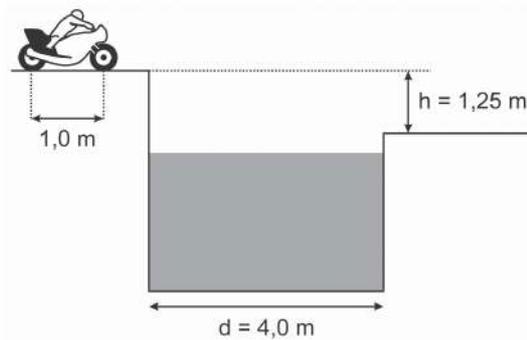
a) A Estação Espacial Internacional gira em torno da Terra numa órbita aproximadamente circular de raio $R = 6800$ km e completa 16 voltas por dia. Qual é a velocidade escalar média da Estação Espacial Internacional?

b) Próximo da reentrada na atmosfera, na viagem de volta, o ônibus espacial tem velocidade de cerca de 8000 m/s, e sua massa é de aproximadamente 90 toneladas. Qual é a sua energia cinética?

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

06. (Unesp) Um motociclista deseja saltar um fosso de largura 4 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 vo com certa velocidade v_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  1 m e admitindo $g = 10 \text{ m/s}^2$ determine:

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

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

07. (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.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

08. (Ufscar) Em julho de 2009 comemoramos os 40 anos da primeira viagem tripulada à Lua. Suponha que você é um astronauta e que, chegando à superfície lunar, resolva fazer algumas brincadeiras para testar seus conhecimentos de Física.

Dados:

- Considere a aceleração da gravidade na Lua como sendo $1,6 \text{ m/s}^2$
- Nos seus cálculos mantenha somente 1 (uma) casa após a vírgula.



www.laboratoriodefisica.com.br/GREF

a) Você lança uma pequena bolinha, verticalmente para cima, com velocidade inicial v_0 igual a 8 m/s . Calcule a altura máxima h atingida pela bolinha, medida a partir da altura do lançamento, e o intervalo de tempo Δt que ela demora para subir e descer, retornando à altura inicial.

b) Na Terra, você havia soltado de uma mesma altura inicial um martelo e uma pena, tendo observado que o martelo alcançava primeiro o solo. Decide então fazer o mesmo experimento na superfície da Lua, imitando o astronauta David Randolph Scott durante a missão Apollo 15, em 1971. O resultado é o mesmo que o observado na Terra? Explique o porquê.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

09. (Ufpr) Na cobrança de uma falta durante uma partida de futebol, a bola, antes do chute, está a uma distância horizontal de 27 m da linha do gol. Após o chute, ao cruzar a linha do gol, a bola passou a uma altura de 1,35 m do chão quando estava em movimento descendente, e levou 0,9 s neste movimento. Despreze a resistência do ar e considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a) Calcule o módulo da velocidade na direção vertical no instante em que a bola foi chutada.
- b) Calcule o ângulo, em relação ao chão, da força que o jogador imprimiu sobre a bola pelo seu chute.
- c) Calcule a altura máxima atingida pela bola em relação ao solo.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

10. (Uel) Em uma brincadeira de caça ao tesouro, o mapa diz que para chegar ao local onde a arca de ouro está enterrada, deve-se, primeiramente, dar dez passos na direção norte, depois doze passos para a direção leste, em seguida, sete passos para o sul, e finalmente oito passos para oeste.



A partir dessas informações, responda aos itens a seguir.

a) Desenhe a trajetória descrita no mapa, usando um diagrama de vetores.

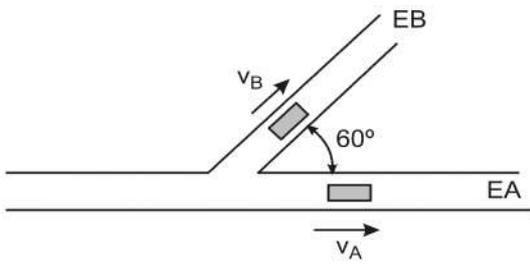
b) Se um caçador de tesouro caminhasse em linha reta, desde o ponto de partida até o ponto de chegada, quantos passos ele daria?

Justifique sua resposta, apresentando os cálculos envolvidos na resolução deste item.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

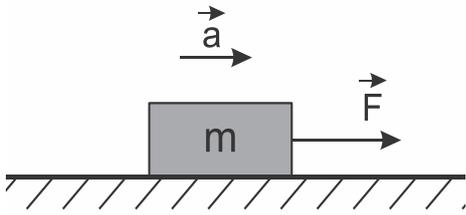
11. (Ufpe) Os automóveis A e B se movem com velocidades constantes $v_A = 100$ km/h e $v_B = 82$ km/h, em relação ao solo, ao longo das estradas EA e EB, indicadas na figura. Um observador no automóvel B mede a velocidade do automóvel A. Determine o valor da componente desta velocidade na direção da estrada EA, em km/h.



RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

12. (Ufpr) Um objeto de massa m está deslizando sobre uma superfície horizontal, sendo puxado por um agente que produz uma força \vec{F} também horizontal, de módulo F constante, como mostra a figura a seguir. O bloco tem uma aceleração \vec{a} constante (de módulo a). Há atrito entre o bloco e a superfície, e o coeficiente de atrito cinético vale μ_c . O movimento é analisado por um observador inercial. O módulo da aceleração gravitacional no local vale g .

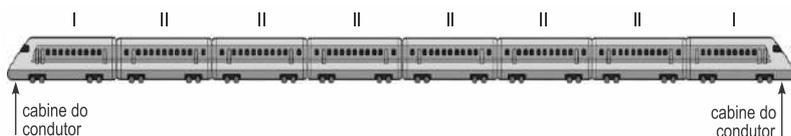


Considerando as informações acima, obtenha uma expressão algébrica para o coeficiente de atrito cinético μ_c em termos das grandezas apresentadas.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

13. (Uerj) Uma composição de metrô, com oito vagões, está ilustrada na imagem abaixo.



Considerando as massas de cada tipo de vagão (vagão tipo I 38.000 kg e vagão tipo II 35.000 kg), e desprezando as forças de atrito, estime, em newtons, a força resultante que atua na composição quando ela se desloca sem passageiros e com aceleração constante de $1,1 \text{ m/s}^2$.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

14. (Unicamp) Julho de 2019 marcou o cinquentenário da chegada do homem à Lua com a missão Apollo 11. As caminhadas dos astronautas em solo lunar, com seus demorados saltos, são imagens emblemáticas dessa aventura humana.

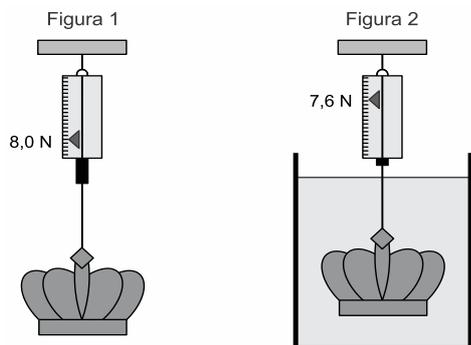
a) A aceleração da gravidade na superfície da Lua é $1,6 \text{ m/s}^2$. Calcule o tempo de queda de um corpo solto a partir do repouso de uma altura de $1,8 \text{ m}$ com relação à superfície lunar.

b) A espectrometria de massas é uma técnica que pode ser usada na identificação de moléculas da atmosfera e do solo lunar. A figura a seguir mostra a trajetória (no plano do papel) de uma determinada molécula ionizada (carga $q = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$) que entra na região de campo magnético do espectrômetro, sombreada na figura, com velocidade de módulo $v = 3,2 \times 10^5 \text{ m/s}$. O campo magnético é uniforme e perpendicular ao plano do papel, dirigido de baixo para cima, e tem módulo $B = 0,4 \text{ T}$. Como ilustra a figura, na região de campo magnético a trajetória é circular de raio $R = 36 \text{ cm}$, e a força centrípeta é dada pela força magnética de Lorentz, cujo módulo vale $F = q \cdot v \cdot B$. Qual é a massa m da molécula?

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

15. (Unifesp) Para determinar a densidade de uma coroa metálica maciça, foi realizado um experimento em que ela foi pendurada em um dinamômetro ideal por dois modos diferentes: um no ar e outro totalmente imersa na água em equilíbrio contida em um recipiente, de acordo com as figuras 1 e 2, respectivamente. Na primeira situação, o dinamômetro indicou 8 N e, na segunda situação, indicou 7,6 N.



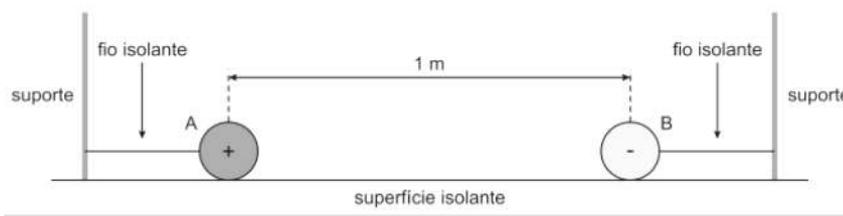
Sabendo que a densidade da água é 10^3 kg/m^3 e adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$,

- represente as forças que agem na coroa na situação da figura 2 e calcule a massa dessa coroa, em kg.
- calcule a densidade, em kg/m^3 dessa coroa.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

16. (Uerj) O esquema abaixo representa as esferas metálicas A e B ambas com massas de 10^{-3} kg e carga elétrica de módulo igual a 10^{-6} C. As esferas estão presas por fios isolantes a suportes, e a distância entre elas é de 1m.



Admita que o fio que prende a esfera A foi cortado e que a força resultante sobre essa esfera corresponde apenas à força de interação elétrica.

Calcule a aceleração, em m/s^2 , adquirida pela esfera A imediatamente após o corte do fio.

Dado: constante eletrostática do meio, $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

17. (Uerj) Considere a existência de um planeta homogêneo, situado em uma galáxia distante, e as informações sobre seus dois satélites apresentadas na tabela.

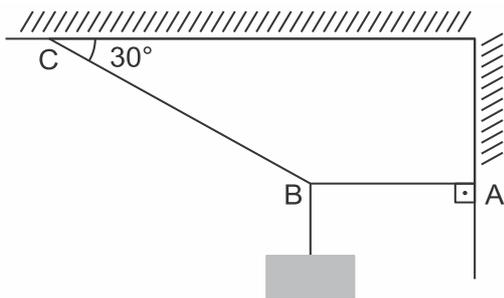
Satélite	Raio da órbita circular	Velocidade orbital
X	9R	v_x
Y	4R	v_y

Sabe-se que o movimento de X e Y ocorre exclusivamente sob ação da força gravitacional do planeta. Determine a razão v_x/v_y .

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

18. (Uerj) No esquema, está representado um bloco de massa igual a 100 kg em equilíbrio estático.

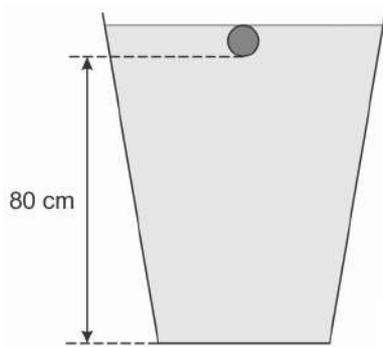


Determine, em newtons, a tração no fio ideal AB

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

19. (Fmj) Uma esfera rígida de volume 5 cm^3 e massa 100 g é abandonada em um recipiente, com velocidade inicial nula, totalmente submersa em um líquido, como mostra a figura.



Verifica-se que a esfera leva 4 s para atingir o fundo do recipiente, a 80 cm de profundidade. Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$ e que apenas as forças peso e empuxo atuem sobre a esfera, determine:

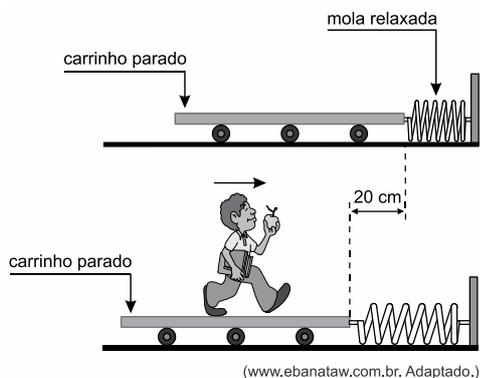
- a velocidade, em m/s com que a esfera toca o fundo do recipiente.
- a densidade do líquido, em g/cm^3 .

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

20. (Unesp) Um rapaz de 50 kg está inicialmente parado sobre a extremidade esquerda da plataforma plana de um carrinho em repouso, em relação ao solo plano e horizontal. A extremidade direita da plataforma do carrinho está ligada a uma parede rígida, por meio de uma mola ideal, de massa desprezível e de constante elástica 25 N/m, inicialmente relaxada.

O rapaz começa a caminhar para a direita, no sentido da parede, e o carrinho move-se para a esquerda, distendendo a mola. Para manter a mola distendida de 20 cm e o carrinho em repouso, sem deslizar sobre o solo, o rapaz mantém-se em movimento uniformemente acelerado.



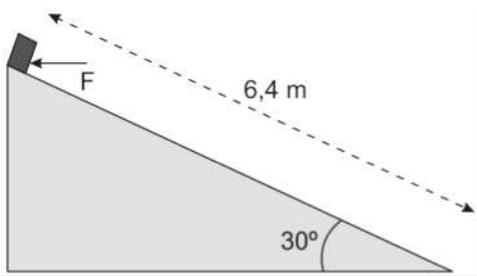
(www.ebanataw.com.br. Adaptado.)

Considerando o referencial de energia na situação da mola relaxada, determine o valor da energia potencial elástica armazenada na mola distendida de 20 cm e o módulo da aceleração do rapaz nessa situação.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

21. (Pucrj) Um bloco de gelo se encontra em repouso no alto de uma rampa sem atrito, sendo sustentado por uma força horizontal F de módulo 11,6 N como mostrado na figura.



Dados: $g = 10 \text{ m/s}^2$; $\text{sen } 30^\circ = 0,50$; $\text{cos } 30^\circ = 0,87$

- Calcule a massa do bloco de gelo.
- Considere agora que a força F deixe de atuar. Calcule a velocidade com que o bloco chegaria à base da rampa, após percorrer os 6,4 m de sua extensão.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

22. (Unicamp) Jetlev é um equipamento de diversão movido a água. Consiste em um colete conectado a uma mangueira que, por sua vez, está conectada a uma bomba de água que permanece submersa. O aparelho retira água do mar e a transforma em jatos para a propulsão do piloto, que pode ser elevado a até 10 metros de altura (ver figura abaixo).

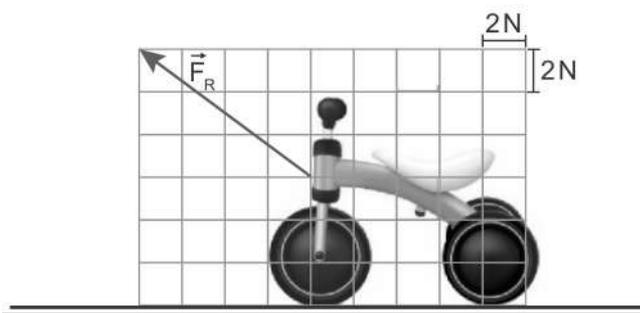


- a) Qual é a energia potencial gravitacional, em relação à superfície da água, de um piloto de 60 kg quando elevado a 10 metros de altura?
- b) Considere que o volume de água por unidade de tempo que entra na mangueira na superfície da água é o mesmo que sai nos jatos do colete, e que a bomba retira água do mar a uma taxa de 30 L/s. Lembre-se que o Impulso (I) de uma força constante (F) dado pelo produto desta força pelo intervalo de tempo Δt de sua aplicação é igual, em módulo, à variação da quantidade de movimento (ΔQ) do objeto submetido a esta força. Calcule a diferença de velocidade entre a água que passa pela mangueira e a que sai nos jatos quando o colete propulsor estiver mantendo o piloto de $m = 60$ kg em repouso acima da superfície da água. Considere somente a massa do piloto e use a densidade da água 1 kg/L.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

23. (Uerj) Uma criança em um velocípede é puxada por seu pai por uma distância horizontal de 20 m sob a ação da força resultante constante F_R orientada conforme o esquema a seguir.

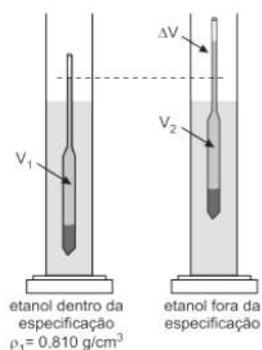


Desprezando as forças dissipativas, calcule, em joules, o trabalho realizado por F_R quando o conjunto velocípede e criança percorre a distância de 20 m.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

24. (Unicamp) Um densímetro de posto de combustível, usado para analisar o etanol, consiste de um tubo de vidro que fica parcialmente submerso no etanol. O peso do tubo é fixo, de forma que o volume do tubo que fica submerso depende da densidade do etanol. Uma escala na parte superior do tubo indica o valor da densidade medida.



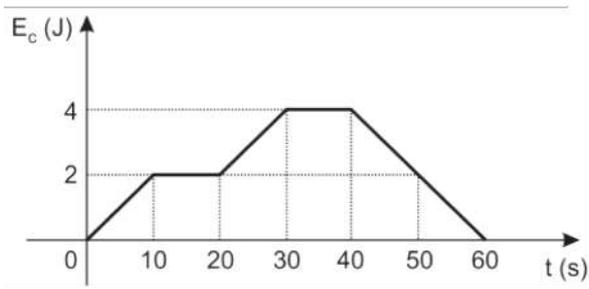
a) O etanol combustível é hidratado, ou seja, contém uma porcentagem de água. A figura acima ilustra duas medidas de densidade de etanol. A primeira é de uma amostra de etanol hidratado dentro da especificação, cujo valor é $d_1 = 0,810 \text{ g/cm}^3$. Nessa medida, o volume submerso do densímetro é V_1 . A segunda medida, realizada com o mesmo densímetro, é de uma amostra fora da especificação e, nesse caso, o volume submerso do densímetro é V_2 . A diferença dos volumes submersos é de 10% de V_1 ou seja, $\Delta V = V_1 - V_2 = 0,1V_1$. Qual é a densidade d_2 da segunda amostra?

b) Num posto de combustível, a gasolina é bombeada do reservatório subterrâneo até o tanque do veículo, numa altura $h = 3 \text{ m}$ acima do nível superior do reservatório. A gasolina, que é sempre retirada da parte superior do reservatório, encontra-se inicialmente parada e é despejada no tanque do veículo a uma velocidade $v = 0,8 \text{ m/s}$. Qual é o aumento da energia mecânica da gasolina proporcionado pela bomba ao encher um tanque de volume $V = 40 \text{ L}$?

Dados: $d_{\text{gasolina}} = 0,75 \text{ g/cm}^3$.

Resolução e Respostas Definitivas

25. (Ufpr)



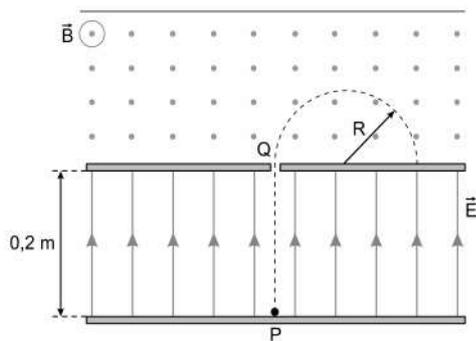
O gráfico apresenta o comportamento da energia cinética em função do tempo para um objeto que se move em linha reta quando visto por um sistema inercial. Sabe-se que o objeto tem massa $m = 6 \text{ kg}$. Levando em consideração os dados apresentados, determine:

- O trabalho total realizado sobre o objeto entre os instantes $t = 10 \text{ s}$ e $t = 60 \text{ s}$.
- O módulo da velocidade do objeto no instante $t = 45 \text{ s}$

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

26. (Unesp) Em um equipamento utilizado para separar partículas eletrizadas atuam dois campos independentes, um elétrico, E e um magnético, B perpendiculares entre si. Uma partícula de massa $m = 4 \cdot 10^{-15}$ kg e carga $q = 8 \cdot 10^{-6}$ C parte do repouso no ponto P é acelerada pelo campo elétrico e penetra, pelo ponto Q na região onde atua o campo magnético, passando a descrever uma trajetória circular de raio R conforme a figura.



Sabendo que entre os pontos P e Q existe uma diferença de potencial de 40 V que a intensidade do campo magnético é $B = 10^{-3}$ T e desprezando ações gravitacionais sobre a partícula eletrizada, calcule:

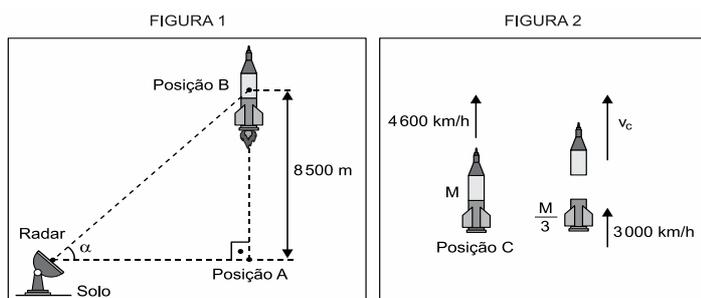
Dados: $V = 40$ V; $B = 10^{-3}$ T; $m = 4 \cdot 10^{-15}$ kg; $q = 8 \cdot 10^{-6}$ C

- a intensidade do campo elétrico E em N/C.
- o raio R em m, da trajetória circular percorrida pela partícula na região em que atua o campo magnético B .

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

27. (Unifesp) Um foguete de massa M partiu do repouso da posição A, no solo horizontal, e subiu verticalmente, monitorado por um radar que o seguiu durante determinado trecho de seu percurso, mantendo-se sempre apontado para ele. A figura 1 mostra o foguete na posição B, a 8.500 m de altura, com a linha que liga o radar a ele inclinada de um ângulo $\alpha = 1$ rad em relação à horizontal. Para acompanhar o foguete no trecho AB o radar girou ao redor de um eixo horizontal que passa por ele, com velocidade angular média $\omega_{\text{méd}} = 0,02$ rad/s. Um pouco mais tarde, ao passar pela posição C, com velocidade de 4.600 km/h, o primeiro estágio do foguete (de cor azul, nas figuras), de massa $M/3$, desacoplou-se do restante do veículo. Imediatamente após o desacoplamento, devido à ação de forças internas, a velocidade escalar do primeiro estágio foi reduzida a 3.000 km/h, na mesma direção e sentido da velocidade do foguete no trecho AB, conforme mostra a figura 2.



Considerando a massa total do foguete (M) constante, calcule:

- a velocidade escalar média do foguete, em m/s, no trecho AB de sua subida vertical.
- a velocidade escalar instantânea v_c do foguete, em m/s, sem o primeiro estágio, imediatamente após o desacoplamento ocorrido na posição C.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

28. (Ufjf) O sistema de airbag de um carro é formado por um sensor de aceleração, uma bolsa inflável e outros acessórios secundários. O sensor, ao detectar uma grande desaceleração, faz a bolsa inflar rapidamente, protegendo, assim, o motorista. Considere uma situação em que um carro, inicialmente a 90 km/h (25 m/s), é dirigido por um motorista de massa 80 kg. Esse carro sofre uma colisão frontal. Ao término da interação do motorista com o airbag, o motorista está em repouso. Despreze o intervalo de tempo para a bolsa inflar.

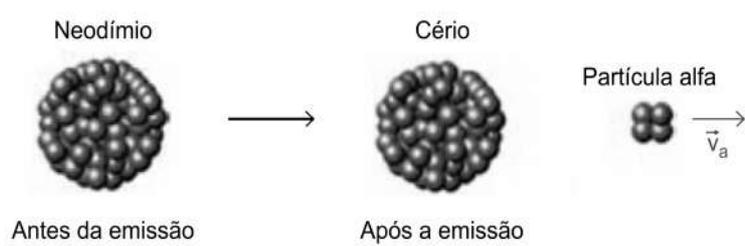
a) Considerando que o tempo de colisão entre o motorista e o airbag foi de 0,5 s, calcule o módulo da força resultante média exercida pelo airbag sobre o motorista.

b) Determine o trabalho realizado por essa força resultante sobre o motorista durante a colisão e calcule que altura atingiria um objeto de 3 kg se esse trabalho fosse utilizado para lançá-lo verticalmente para cima.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

29. (Famerp) Um núcleo de neodímio, inicialmente em repouso, emite uma partícula alfa com velocidade $v_a = 7 \times 10^6$ m/s e se transforma em um núcleo de cério.



a) Sabendo que a massa do núcleo de cério é 35 vezes maior que a massa da partícula alfa, calcule o módulo da velocidade, em m/s, do núcleo de cério após a emissão da partícula alfa. Represente a direção e o sentido dessa velocidade, em relação à v_a por meio de um vetor.

b) Considerando que a massa de um próton e a massa de um nêutron tenham, cada uma delas, valor igual a $1,7 \times 10^{-27}$ kg e sabendo que a partícula alfa é formada por dois prótons e dois nêutrons, calcule a intensidade do impulso, em N·s, recebido pela partícula alfa durante sua emissão pelo núcleo de neodímio.

RASCUNHO

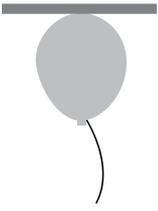
Resolução e Respostas Definitivas

30. (Uerj) Em uma experiência escolar, foram utilizados um recipiente contendo um líquido de densidade $d = 1,8 \text{ g/cm}^3$ e um corpo esférico homogêneo com massa $m = 1,2 \text{ kg}$ e volume $V = 0,001 \text{ m}^3$. Calcule a densidade do corpo, em kg/m^3 . Em seguida, indique se ele flutuará ou afundará no líquido, justificando sua resposta.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

31. (Famerp) Durante uma festa infantil, em um local em que a aceleração gravitacional é igual a 10 m/s^2 , um balão de gás, de volume $3,0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ e peso $3,3 \times 10^{-2} \text{ N}$, escapou da mão de uma criança e atingiu o teto da sala, onde ficou em equilíbrio estático.



- Determine a massa do balão, em kg e a sua densidade, em kg/m^3 .
- Considerando a densidade do ar igual a $1,3 \text{ kg/m}^3$, calcule a intensidade da força, em newtons, que o teto exerce sobre o balão.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

32. (Uerj) O Titicaca é um lago de água doce localizado na fronteira do Peru com a Bolívia, sendo considerado um dos maiores da América Latina. Ele se encontra a aproximadamente 4.000 metros de altitude em relação ao nível do mar.



Com o objetivo de estudar sedimentos depositados nesse lago, uma equipe de pesquisadores envia um pequeno submarino ao local.

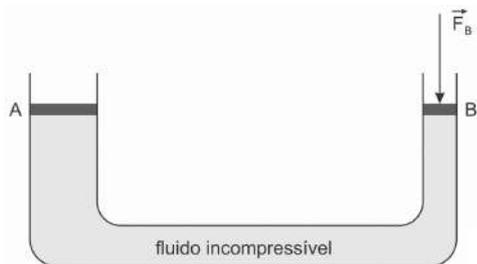
Admita que, a cada 1.000 m de altitude, a pressão atmosférica seja reduzida em 0,1 atm.

Estime, em atmosferas, a pressão total exercida sobre o submarino a uma profundidade de 200 m.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

33. (Ufpr) Numa prensa hidráulica, um fluido incompressível é utilizado como meio de transferência de força de um êmbolo para outro. Numa dessas prensas, uma força F_B foi aplicada ao êmbolo B durante um intervalo de tempo $\Delta t = 5$ s, conforme mostra a figura a seguir. Os êmbolos A e B estavam inicialmente em repouso, têm massas desprezíveis e todas as perdas por atrito podem ser desprezadas. As observações foram todas feitas por um referencial inercial, e as áreas dos êmbolos são $A_A = 30$ cm² e $A_B = 10$ cm². A força aplicada ao êmbolo B tem intensidade $F_B = 200$ N e o fluido da prensa é incompressível.

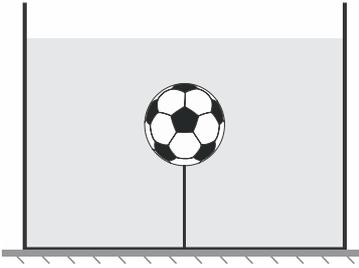


- a) Durante o tempo de aplicação da força F_B , o êmbolo B desceu por uma distância $d_B = 6$ cm. Qual a potência média do agente causador da força F_B ?
- b) Qual a intensidade F_A da força produzida sobre o êmbolo A?

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

34. (Uerj) Em uma experiência de hidrostática, uma bola de futebol foi presa com um fio ideal no fundo de um recipiente com água, conforme representado na figura.



Sabe-se que a bola possui massa de $0,45 \text{ kg}$ e volume de $5,7 \times 10^{-3} \text{ m}^3$.
Dados: gravidade local, $g = 10 \text{ m/s}^2$ e densidade da água, $\mu = 10^3 \text{ kg/m}^3$.
Determine, em newtons, a tração exercida pelo fio.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

35. (Unicamp) Um gigantesco iceberg despreendeu-se recentemente da Antártida, no extremo sul do planeta. O desprendimento desse iceberg, batizado de A68, foi considerado um dos maiores eventos do gênero já registrados pela ciência moderna. Segundo a NASA, é difícil prever se o iceberg permanecerá como um único bloco, mas é mais provável que ele se fragmente.

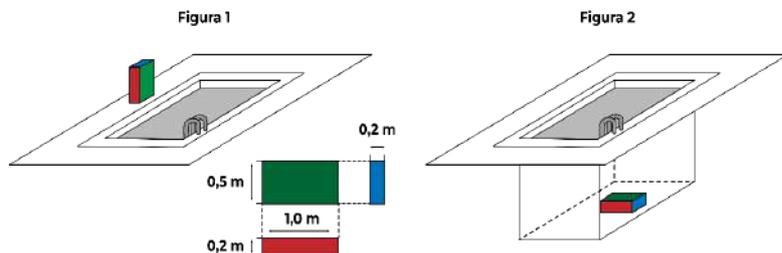
a) Considere que o iceberg tem o formato aproximado de uma placa de 6.000 km^2 de área e 500 m de espessura. Sendo a densidade do gelo $\mu_g = 900 \text{ kg/m}^3$, calcule o empuxo sobre o iceberg que o mantém flutuando.

b) Suponha um iceberg com velocidade de deriva constante. Em um dado momento, tensões internas fazem com que dois blocos de gelo menores, A e B, se desprendam e sejam lançados em sentidos opostos e perpendicularmente à direção da velocidade de deriva do iceberg. As massas dos blocos são $m_A = 2 \times 10^5 \text{ kg}$ e $m_B = 5 \times 10^4 \text{ kg}$. Sabendo que imediatamente após a fragmentação a direção da velocidade de deriva do iceberg se mantém, e que o módulo da velocidade do bloco A é $v_A = 0,5 \text{ m/s}$ calcule o módulo da velocidade do bloco B imediatamente após a ruptura.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

36. (Famerp) Uma caixa de massa 150 kg com faces retangulares pintadas nas cores verde, vermelho e azul, está apoiada na borda plana e horizontal de uma piscina, sobre uma de suas faces azuis, conforme a figura 1, que também indica as dimensões de cada uma das faces da caixa. Na situação da figura 2, a caixa está dentro da piscina, totalmente submersa e apoiada no fundo, em repouso, sobre uma de suas faces verdes.



Considerando que a água da piscina esteja parada, que sua densidade seja igual a 10^3 kg/m^3 e que $g = 10 \text{ m/s}^2$ calcule, em pascal:

- a pressão exercida pela caixa sobre a borda da piscina, na situação indicada na figura 1.
- a pressão exercida pela caixa no fundo da piscina, na situação indicada na figura 2.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

37. (Unifesp) Em um copo, de capacidade térmica $60 \text{ cal/}^\circ\text{C}$ e a $20 \text{ }^\circ\text{C}$ foram colocados 300 mL de suco de laranja, também a $20 \text{ }^\circ\text{C}$ e, em seguida, dois cubos de gelo com 20 g cada um, a $0 \text{ }^\circ\text{C}$. Considere os dados da tabela:

densidade da água líquida	1 g/cm^3
densidade do suco	1 g/cm^3
calor específico da água líquida	$1 \text{ cal/}^\circ\text{C}$
calor específico do suco	$1 \text{ cal/}^\circ\text{C}$
calor latente de fusão do gelo	80 cal/g

Sabendo que a pressão atmosférica local é igual a 1 atm desprezando perdas de calor para o ambiente e considerando que o suco não transbordou quando os cubos de gelo foram colocados, calcule:

- o volume submerso de cada cubo de gelo, em cm^3 quando flutua em equilíbrio assim que é colocado no copo.
- a temperatura da bebida, em $^\circ\text{C}$, no instante em que o sistema entra em equilíbrio térmico.

RASCUNHO

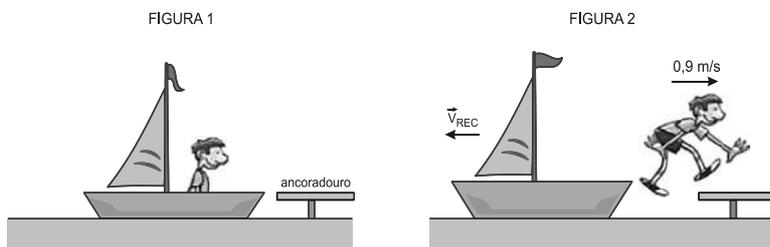
Resolução e Respostas Definitivas

38. (Uerj) Um automóvel de massa igual a 942 kg é suspenso por um elevador hidráulico cujo cilindro de ascensão tem diâmetro de 20 cm. Calcule a pressão a ser aplicada ao cilindro para manter o automóvel em equilíbrio a uma determinada altura.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

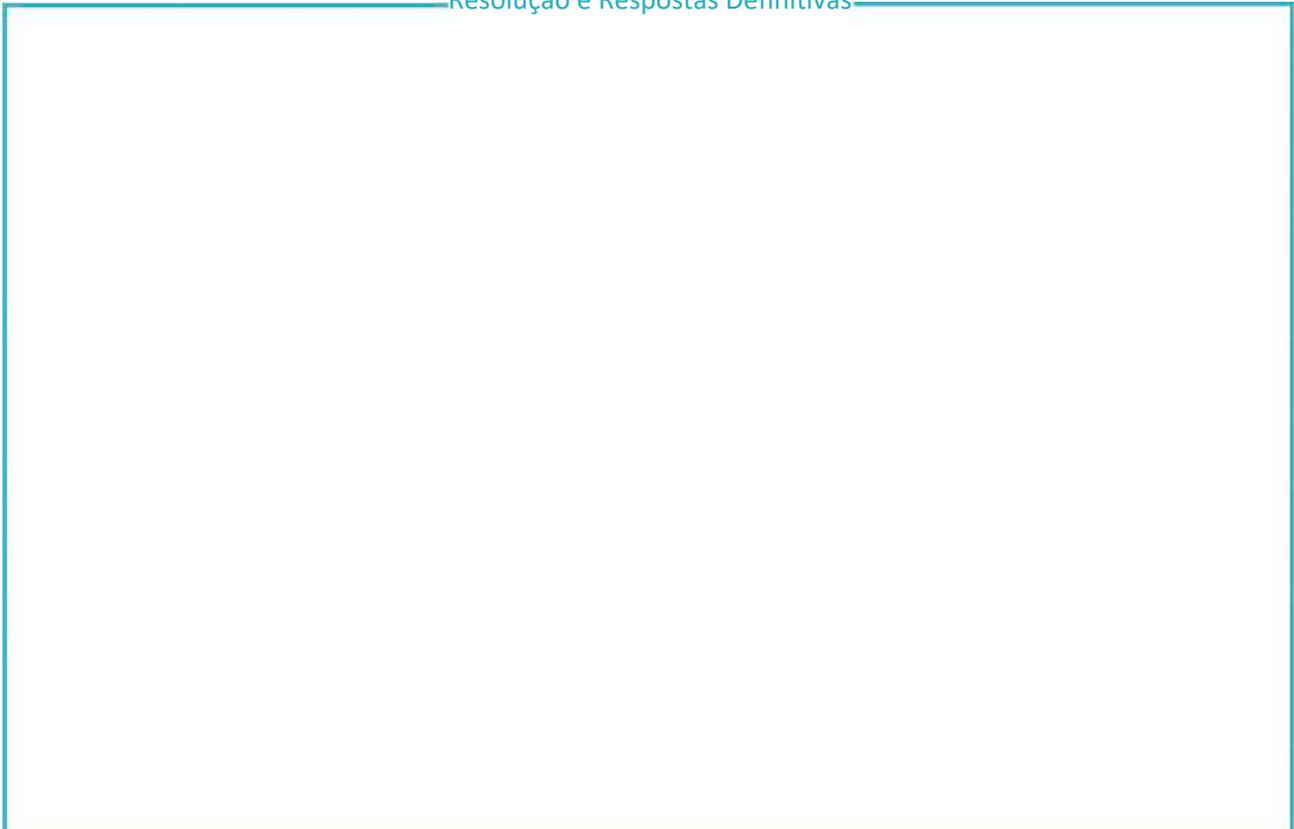
39. (Unesp) Um garoto de 50 kg está parado dentro de um barco de 150 kg nas proximidades da plataforma de um ancoradouro. Nessa situação, o barco flutua em repouso, conforme a figura 1. Em um determinado instante, o garoto salta para o ancoradouro, de modo que, quando abandona o barco, a componente horizontal de sua velocidade tem módulo igual a 0,9 m/s em relação às águas paradas, de acordo com a figura 2.



Sabendo que a densidade da água é igual a 10^3 kg/m^3 , adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$ e desprezando a resistência da água ao movimento do barco, calcule o volume de água, em m^3 , que a parte submersa do barco desloca quando o garoto está em repouso dentro dele, antes de saltar para o ancoradouro, e o módulo da velocidade horizontal de recuo (v_{REC}) do barco em relação às águas, em m/s, imediatamente depois que o garoto salta para sair dele.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas



40. (Ufmg) Um béquer contendo água está colocado sobre uma balança e, ao lado deles, uma esfera de aço maciça, com densidade de 5 g/cm^3 , pendurada por uma corda, está presa a um suporte, como mostrado na Figura I.

Nessa situação, a balança indica um peso de 12 N e a tensão na corda é de 10 N .

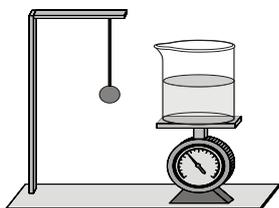


Figura I

Em seguida, a esfera de aço, ainda pendurada pela corda, é colocada dentro do béquer com água, como mostrado na Figura II.

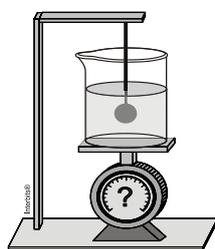


Figura II

Considerando essa nova situação, determine

- a tensão na corda.
- o peso indicado na balança.

Resolução e Respostas Definitivas

41. (Ita) Considere uma tubulação de água que consiste de um tubo de 2 cm de diâmetro por onde a água entra com velocidade de 2 m/s sob uma pressão de 5×10^5 Pa. Outro tubo de 1 cm de diâmetro encontra-se a 5 m de altura, conectado ao tubo de entrada. Considerando a densidade da água igual 1×10^3 kg/m³ e desprezando as perdas, calcule a pressão da água no tubo de saída.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

42. (Unicamp) Se você agora está tranquilo e em repouso, seu coração deve estar batendo cerca de 60 vezes por minuto. Sua pressão arterial deve ser de “12 por 8”, ou seja, 120 mmHg acima da atmosférica no auge da contração e 80 mmHg no relaxamento do coração. Seu coração tem o volume externo aproximado de uma mão fechada e em cada batida consegue bombear aproximadamente a metade de seu volume em sangue. Considere a densidade do mercúrio $\mu_{\text{Hg}} = 14 \text{ g/cm}^3$ e a densidade do sangue igual à da água, ou seja, $\mu_{\text{sangue}} = 1,0 \text{ g/cm}^3$.

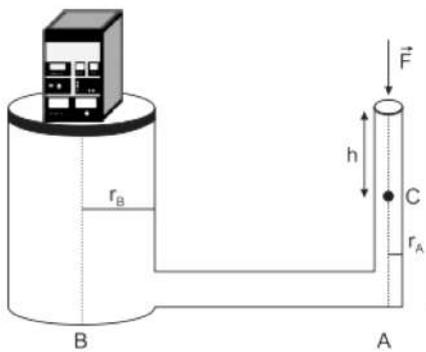
a) Até que altura máxima na vertical o coração conseguiria elevar uma coluna de sangue?

b) Faça uma estimativa da quantidade de sangue bombeada em cada batida do coração e calcule a vazão média de sangue através desse órgão.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

43. (Ufjf) Um dos laboratórios de pesquisa da UFJF recebeu um equipamento de 400 kg. É necessário elevar esse equipamento para o segundo andar do prédio. Para isso, eles utilizam um elevador hidráulico, como mostrado na figura abaixo. O fluido usado nos pistões do elevador é um óleo com densidade de 700 kg/m^3 . A força máxima aplicada no pistão A é de 250 N. Com base nessas informações, RESPONDA:



- a) Calcule a razão mínima entre os raios dos pistões A e B para que o elevador seja capaz de elevar o equipamento.
- b) Sabendo que área do pistão A é de $0,05 \text{ m}^2$, calcule a área do pistão B.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

44. (Unicamp) Em agosto de 2006, Plutão foi reclassificado pela União Astronômica Internacional, passando a ser considerado um planeta-anão. A terceira Lei de Kepler diz que $T^2 = K a^3$, onde T é o tempo para um planeta completar uma volta em torno do Sol, e ' a ' é a média entre a maior e a menor distância do planeta ao Sol. No caso da Terra, essa média é $a_T = 1,5 \times 10^{11}$ m, enquanto que para Plutão $a_P = 60 \times 10^{11}$ m. A constante K é a mesma para todos os objetos em órbita em torno do Sol. A velocidade da luz no vácuo é igual a $3,0 \times 10^8$ m/s. Dado: $\sqrt{10} = 3,2$.

a) Considerando-se as distâncias médias, quanto tempo leva a luz do Sol para atingir a Terra? E para atingir Plutão?

b) Quantos anos terrestres Plutão leva para dar uma volta em torno do Sol? Expresse o resultado de forma aproximada como um número inteiro.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

45. (Fuvest) Recentemente Plutão foi "rebaixado", perdendo sua classificação como planeta. Para avaliar os efeitos da gravidade em Plutão, considere suas características físicas, comparadas com as da Terra, que estão apresentadas, com valores aproximados, a seguir.

Massa da Terra (M_T) = 500 × Massa de Plutão (M_P)

Raio da Terra (R_T) = 5 × Raio de Plutão (R_P)

NOTE E ADOTE: $F = (GMm)/R^2$; Peso = mg

- a) Determine o peso, na superfície de Plutão (P_P), de uma massa que na superfície da Terra pesa 40N ($P_T = 40N$).
- b) Estime a altura máxima H , em metros, que uma bola, lançada verticalmente com velocidade V , atingiria em Plutão. Na Terra, essa mesma bola, lançada com a mesma velocidade, atinge uma altura $h_T = 1,5$ m.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

46. (Ufjf) Duas estudantes resolveram medir a velocidade de uma ambulância através do efeito Doppler, usando um detector para captar as ondas sonoras da sirene da ambulância. O sinal do detector é convertido em sinal elétrico, em volts. Primeiramente, elas mediram as ondas sonoras com a ambulância parada em relação ao detector. Depois elas mediram as ondas sonoras com a ambulância aproximando-se do detector. Os gráficos do sinal do detector, em função do tempo, estão mostrados na figura abaixo para as duas situações. No efeito Doppler, a frequência medida f' é dada por onde f_0 é a frequência da fonte, que tem velocidade v_{fonte} a velocidade do som é $v_{\text{som}} = 340 \text{ m/s}$, e os sinais de + ou - na equação são usados a depender da velocidade relativa da fonte.

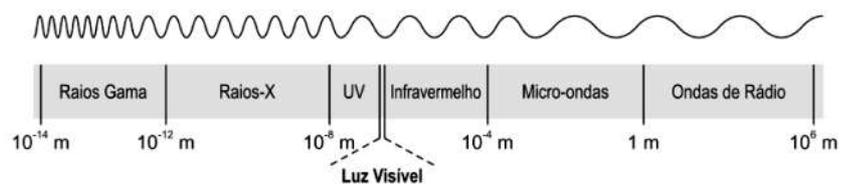
Dados: $v_{\text{som}} = 340 \text{ m/s}$

- Qual das curvas, 1 ou 2, corresponde às medidas das ondas sonoras da ambulância parada em relação ao detector? Justifique.
- Sabendo que a medida da frequência da ambulância parada, obtida do gráfico, é aproximadamente 455 Hz qual a velocidade da ambulância em movimento?

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

47. (Uel) A figura a seguir apresenta o espectro eletromagnético e os diferentes tipos de radiação que o compõem.



Na realidade, todas as radiações são ondas eletromagnéticas e a classificação ocorre em termos do comprimento de onda λ em metros, que está relacionado com a frequência f da onda, em Hz pela relação $\lambda \cdot f = c$, onde c é a velocidade da luz no vácuo ($c = 3 \cdot 10^8$ m/s). A energia e a frequência das radiações se relacionam por $E = h \cdot f$ onde h é a constante de Planck ($h = 4 \cdot 10^{-15}$ eV/Hz).

A partir das informações contidas na figura e no texto, responda aos itens a seguir.

Dados: $\lambda \cdot f = c$; $c = 3 \cdot 10^8$ m/s; $E = h \cdot f$; $h = 4 \cdot 10^{-15}$ eV/Hz

a) Considerando que a frequência da radiação emitida pelo cobre (Cu) é de $2 \cdot 10^{18}$ Hz, determine a energia dessa radiação. Justifique sua resposta, apresentando os cálculos envolvidos na resolução deste item.

b) Determine o comprimento da onda e classifique o tipo de radiação emitida pelo cobre.

Justifique sua resposta, apresentando os cálculos envolvidos na resolução deste item.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

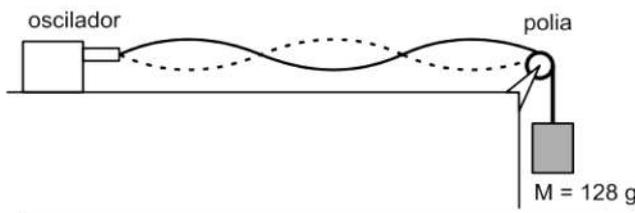
48. (Unicamp) Uma forma alternativa de transmissão de energia elétrica a grandes distâncias (das unidades geradoras até os centros urbanos) consiste na utilização de linhas de transmissão de extensão aproximadamente igual a meio comprimento de onda da corrente alternada transmitida. Este comprimento de onda é muito próximo do comprimento de uma onda eletromagnética que viaja no ar com a mesma frequência da corrente alternada.

- a) Qual é o comprimento de onda de uma onda eletromagnética que viaja no ar com uma frequência igual a 60 Hz? A velocidade da luz no ar é $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.
- b) Se a tensão na linha é de 500 kV e a potência transmitida é de 400 MW, qual é a corrente na linha?

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

49. (Ufpe) A figura mostra uma montagem onde um oscilador gera uma onda estacionária que se forma em um fio. A massa de um pedaço de 100 m deste fio é 20 g. Qual a velocidade de propagação das ondas que formam a onda estacionária, em m/s?

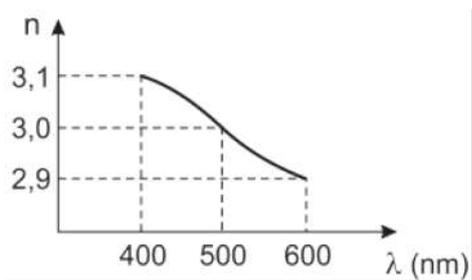


Dados: $L = 100 \text{ m}$; $m = 20 \text{ g}$.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

50. (Ufpr) O gráfico apresenta o comportamento do índice de refração n de um dado material em função do comprimento de onda λ da radiação que se propaga por ele, para uma certa faixa de comprimentos de onda. Com base nesse gráfico, determine a frequência f da radiação de comprimento de onda $\lambda = 500 \text{ nm}$

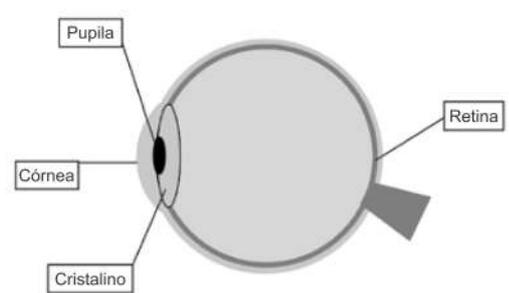


Dados: $\lambda = 500 \text{ nm}$

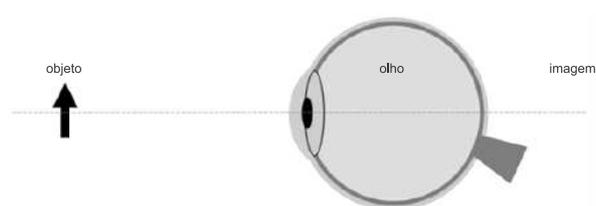
RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

51. (Ufsc) Entre os cinco sentidos humanos, a visão é um dos mais importantes, por isso deve-se cuidar muito bem dos olhos. Ainda assim, defeitos visuais como miopia, hipermetropia e astigmatismo aparecem no decorrer da vida. Mas nada está perdido, pois os óculos são alternativas acessíveis e satisfatórias na melhoria da qualidade visual dos indivíduos. Considere o esquema do olho abaixo para responder aos itens da questão.



a) Com base no esquema do olho abaixo, desenhe a imagem do objeto (seta) formada em um olho hipermetrope.

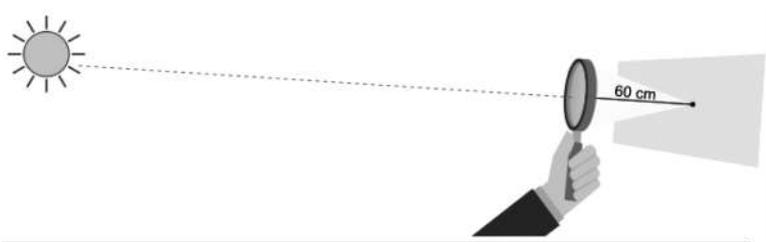


b) Que tipo de lente esférica corrige o defeito da hipermetropia e que fenômeno óptico explica o funcionamento de uma lente esférica?

c) Considere uma pessoa hipermetrope capaz de enxergar nitidamente quando seu ponto próximo é de 1,0 m. Nesse caso, qual a vergência da lente corretiva para conjugar a imagem de um objeto no ponto próximo, se esse objeto estiver a 25 cm do olho?

Resolução e Respostas Definitivas

52. (Uerj) Em função de suas características, uma lente convergente, ao ser exposta à luz do Sol, gera uma concentração de luz a 60 cm do seu centro óptico, como ilustra a imagem.



Considere que um objeto é colocado a 180 cm do centro óptico dessa lente para que sua imagem seja projetada com nitidez sobre uma tela.

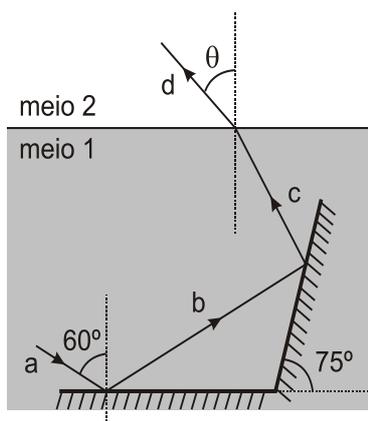
Calcule a distância, em centímetros, em que a tela deve ser colocada, a partir do centro óptico da lente, para obtenção dessa imagem.

Dados: $f = 60$ cm; $p = 180$ cm

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

53. (Ufpr) Um sistema de espelhos, esquematizado na figura abaixo, está imerso num meio 1 cujo índice de refração é $\sqrt{2}$

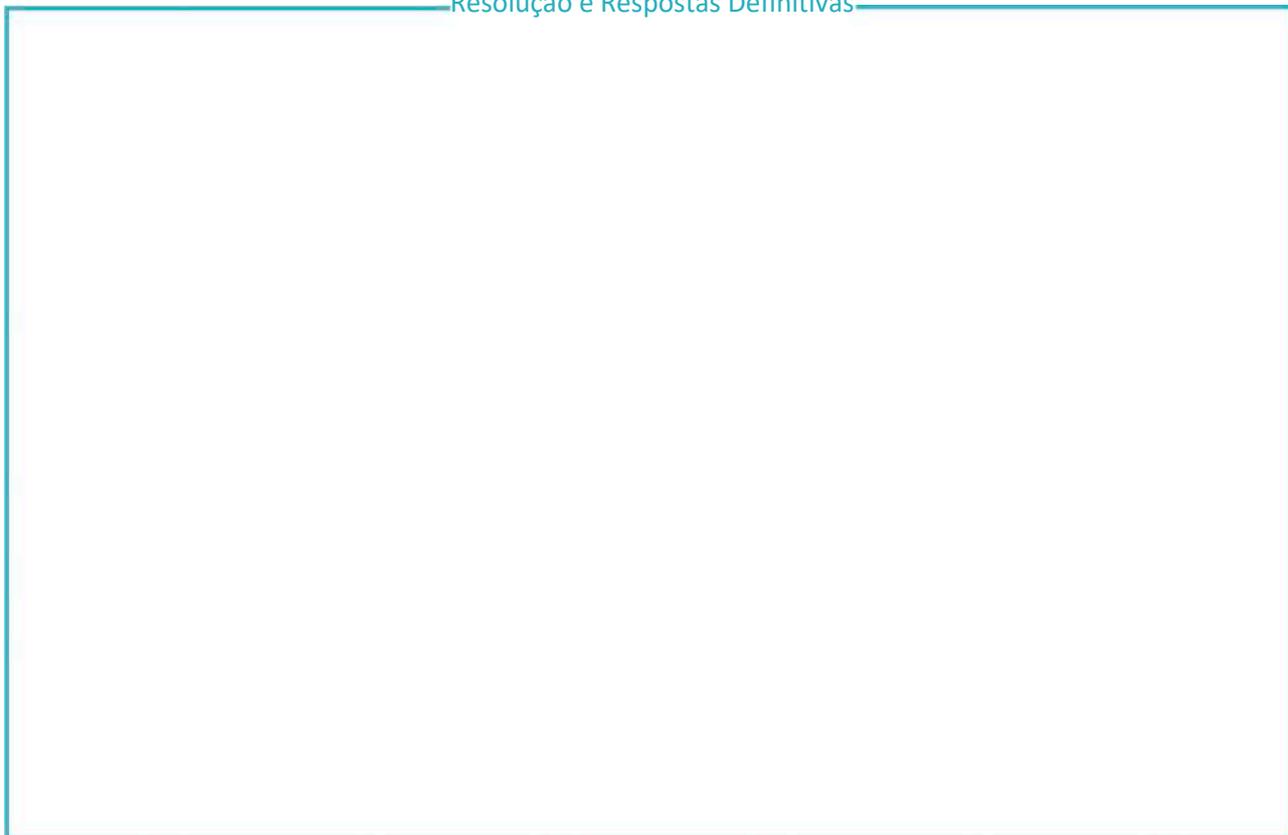


Um raio luminoso incide sobre o espelho horizontal pela trajetória a fazendo um ângulo de 60° em relação à reta normal deste espelho. Após esta reflexão, o raio segue a trajetória b e sofre nova reflexão ao atingir outro espelho, que está inclinado de 75° em relação à horizontal. Em seguida, o raio refletido segue a trajetória c e sofre refração ao passar deste meio para um meio 2 cujo índice de refração é igual a 1, passando a seguir a trajetória d. Utilizando estas informações, determine o ângulo de refração q em relação à reta normal da interface entre os meios 1 e 2.

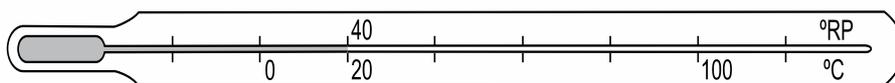
Dados: $n_1 = \sqrt{2}$; $n_2 = 1$

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas



54. (Famerp) Um termômetro de mercúrio está graduado na escala Celsius ($^{\circ}\text{C}$) e numa escala hipotética, denominada Rio-pretense ($^{\circ}\text{RP}$) A temperatura de 20°C corresponde a 40°RP .



a) Sabendo que a variação de temperatura de 1°C corresponde a uma variação de $1,5^{\circ}\text{RP}$ calcule a indicação equivalente a 100°C na escala Rio-pretense.

Dados: 20°C corresponde a 40°RP ; $\Delta T_{\text{C}} = 1^{\circ}\text{C}$ corresponde a $\Delta T_{\text{RP}} = 1,5^{\circ}\text{RP}$

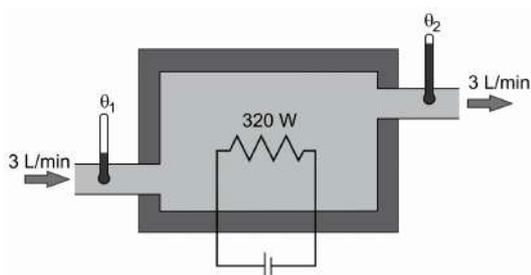
b) Considere que haja 1 cm^3 de mercúrio no interior desse termômetro quando a temperatura é 0°C , que a área da seção transversal do capilar do termômetro seja $1,2 \cdot 10^{-3}\text{ cm}^2$ e que o coeficiente de dilatação volumétrica do mercúrio seja $1,8 \cdot 10^{-4}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. Calcule a variação do volume do mercúrio, em cm^3 , entre 0°C e 20°C . Calcule a distância, em centímetros, entre as indicações 0°C e 20°C nesse termômetro, desprezando a dilatação do vidro.

Dados: $V_0 = 1\text{ cm}^3$; $T_0 = 0^{\circ}\text{C}$; $A = 1,2 \cdot 10^{-3}\text{ cm}^2$; $\beta = 1,8 \cdot 10^{-4}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$; $T = 20^{\circ}\text{C}$

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

55. (Unifesp) A figura representa um calorímetro de fluxo, cuja função é medir o calor específico de determinado líquido de densidade 800 kg/m^3 . Esse líquido flui pelo aparelho com uma vazão constante de 3 L/min entra à temperatura $T_1 = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ e sai à temperatura $T_2 = 30 \text{ }^\circ\text{C}$, depois de ter sido aquecido por um aquecedor de potência constante de 320 W . Considere que todo calor fornecido pelo aquecedor seja absorvido pelo líquido.



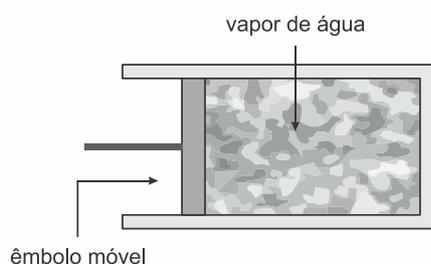
Dados: $d = 800 \text{ kg/m}^3$; $Z = 3 \text{ L/min}$; $T_1 = 25 \text{ }^\circ\text{C}$; $T_2 = 30 \text{ }^\circ\text{C}$; $P = 320 \text{ W}$.

- Calcule a energia térmica, em J dissipada pelo aquecedor, necessária para aquecer 6 L do líquido.
- Determine o calor específico do líquido, em $\text{J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

56. (Ufjf) Uma máquina a vapor é uma máquina térmica que utiliza a pressão do vapor d'água. Considerando que o calor é uma forma de energia, este pode produzir trabalho. Conforme as leis da Termodinâmica, as máquinas a vapor operam em ciclos. James Watt (1736-1819) contribuiu de forma decisiva para a Revolução Industrial (entre a 2ª metade do séc. XVIII e a 1ª metade do séc. XIX) nos processos de melhoria no motor a vapor. Mesmo após a invenção do motor a combustão no final do sec. XIX, ainda hoje são utilizados motores térmicos – por exemplo, nas usinas nucleares – para a geração de eletricidade. Analise as afirmações a seguir a respeito de máquinas a vapor, respondendo se são verdadeiras ou falsas, JUSTIFICANDO SUA RESPOSTA DA MANEIRA MAIS OBJETIVA POSSÍVEL.



- a) Considere que, em determinado momento, o volume do vapor permanece constante, porque o êmbolo que pressiona o vapor travou devido a uma falha mecânica. Nesse caso, conforme a 1ª lei da Termodinâmica, toda a energia obtida na forma de calor é transformada em energia interna.
- b) De acordo com a 2ª lei da Termodinâmica, as máquinas a vapor, no decorrer de um ciclo, transformam em trabalho todo calor recebido da fonte quente, e a energia interna do vapor se mantém constante.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

57. (Ufu) Em um motor de automóvel, a mistura de combustível com ar é comprimida pelo pistão antes da ignição a uma taxa de 10,0 para 1,0 ou seja, o volume final do cilindro é 10 vezes menor que o volume inicial, como mostrado na figura abaixo (figura fora de escala).

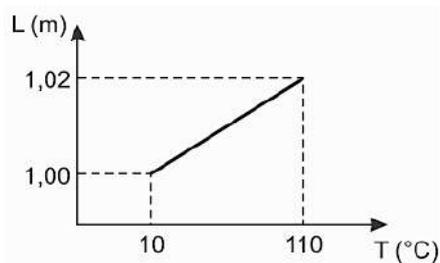


- a) Se a pressão inicial e a temperatura inicial valem 1,5 atm e 127 °C respectivamente, e a pressão final é de 30 atm, calcule, em graus Celsius, a temperatura da mistura na situação final.
- b) Explique a variação de temperatura sofrida pela mistura.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

58. (Ufpr) A dilatação térmica linear sofrida por um objeto em forma de barra feito de um dado material foi investigada por um estudante, que mediu o comprimento L da barra em função de sua temperatura T . Os dados foram dispostos no gráfico apresentado a seguir.



Com base nos dados obtidos nesse gráfico, determine o comprimento final L_f de uma barra feita do mesmo material que a barra utilizada para a obtenção do gráfico acima, tendo comprimento $L_0 = 3$ m em $T_0 = 20$ °C, após sofrer uma variação de temperatura de modo que sua temperatura final seja $T_f = 70$ °C.
Dados: $L_0 = 3$ m; $T_0 = 20$ °C; $T_f = 70$ °C.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

59. (Ufpr) Um aquecedor elétrico de potência constante $P = 2100 \text{ W}$ foi utilizado para transferir energia para uma massa de água na forma de gelo de valor $m = 200 \text{ g}$, cuja temperatura inicial era $T_0 = 0 \text{ }^\circ\text{C}$. Essa massa de gelo está colocada num recipiente de capacidade térmica desprezível e, por hipótese, toda a energia fornecida pelo aquecedor foi transferida sem perdas para o gelo. Os calores específicos de gelo e água líquida são $c_{\text{gelo}} = 0,5 \text{ cal/g}\cdot^\circ\text{C}$ e $c_{\text{água}} = 1,0 \text{ cal/g}\cdot^\circ\text{C}$ e podem ser supostos constantes na faixa de temperatura considerada. Além disso, os calores de fusão do gelo e ebulição da água são $L_{\text{fusão}} = 80 \text{ cal/g}$ e $L_{\text{ebulição}} = 540 \text{ cal/g}$. Sabe-se que o aquecedor forneceu uma energia total de valor $Q = 84 \text{ kJ}$. Se necessário, use a conversão $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$. O sistema está ao nível do mar, sujeito à pressão atmosférica usual de 1 atm e onde a água evapora a $100 \text{ }^\circ\text{C}$ e solidifica a $0 \text{ }^\circ\text{C}$.

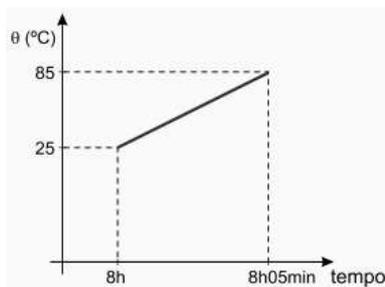
Dados: $P = 2100 \text{ W}$; $m = 200 \text{ g}$; $T_0 = 0 \text{ }^\circ\text{C}$; $c_{\text{gelo}} = 0,5 \text{ cal/g}\cdot^\circ\text{C}$; $c_{\text{água}} = 1,0 \text{ cal/g}\cdot^\circ\text{C}$; $L_{\text{fusão}} = 80 \text{ cal/g}$; $L_{\text{ebulição}} = 540 \text{ cal/g}$; $Q = 84 \text{ kJ}$. $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$; $T_{\text{evap}} = 100 \text{ }^\circ\text{C}$; $T_{\text{solid}} = 0 \text{ }^\circ\text{C}$.

- Determine a temperatura final T_f da massa de água após a transferência de energia.
- Determine o intervalo de tempo Δt em que o aquecedor ficou ligado.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

60. (Unifesp) Para a preparação de um café, 1 L de água é aquecido de 25 °C até 85 °C em uma panela sobre a chama de um fogão que fornece calor a uma taxa constante. O gráfico representa a temperatura θ da água em função do tempo, considerando que todo o calor fornecido pela chama tenha sido absorvido pela água.



Após um certo período de tempo, foram misturados 200 mL de leite a 20 °C a 100 mL do café preparado, agora a 80 °C em uma caneca de porcelana de capacidade térmica 100 cal/°C, inicialmente a 20 °C. Considerando os calores específicos da água, do café e do leite iguais a 1 cal/g.°C, as densidades da água, do café e do leite iguais a 1 kg/L que 1 cal/s = 4 W e desprezando todas as perdas de calor para o ambiente, calcule:

a) a potência, em W da chama utilizada para aquecer a água para fazer o café.

Dados: $\theta_{\text{inicial}} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\theta_{\text{final}} = 85\text{ }^{\circ}\text{C}$; $t_{\text{inicial}} = 8\text{ h}$; $t_{\text{final}} = 8\text{ h } 05\text{ min}$; $c = 1\text{ cal/g.}^{\circ}\text{C}$; $d = 1\text{ kg/L}$; $1\text{ cal/s} = 4\text{ W}$; $V_{\text{Leite}} = 200\text{ mL}$; $V_{\text{Café}} = 100\text{ mL}$; $V_{\text{Água}} = 1\text{ L}$

b) a temperatura, em °C em que o café com leite foi ingerido, supondo que o consumidor tenha aguardado que a caneca e seu conteúdo entrassem em equilíbrio térmico.

Dados: $V_{\text{leite}} = 200\text{ mL}$; $V_{\text{café}} = 100\text{ mL}$; $\theta_{0\text{ Leite}} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\theta_{0\text{ Café}} = 80\text{ }^{\circ}\text{C}$; $C_{\text{caneca}} = 100\text{ cal/}^{\circ}\text{C}$; $\theta_{0\text{ Caneca}} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$; $c = 1\text{ cal/g.}^{\circ}\text{C}$; $d = 1\text{ kg/L}$

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

61. (Uerj) Em uma cozinha industrial, foi instalada uma torneira elétrica com potência de 4000W. A temperatura da água na entrada dessa torneira é de 20 °C e, na saída, de 60 °C. Determine a potência térmica da torneira, em cal/s, e sua vazão, em L/min.
Dados: $P = 4000\text{W}$; $T_E = 20\text{ °C}$; $T_S = 60\text{ °C}$

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

62. (Ufpr) Uma máquina térmica teórica ideal teve um dimensionamento tal que, a cada ciclo, ela realizaria trabalho de 50 cal e cederia 150 cal para a fonte fria. A temperatura prevista para a fonte quente seria de 127 °C.

Dados: $W = 50 \text{ cal}$; $Q_F = 150 \text{ cal}$; $T_Q = 127 \text{ °C}$.

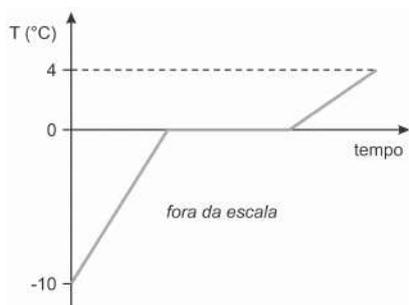
Determine:

- a) O rendimento dessa máquina térmica.
- b) A temperatura prevista para a fonte fria, em graus Celsius.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

63. (Unesp) Um bloco de gelo de massa 200 g inicialmente à temperatura de $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ foi mergulhado em um recipiente de capacidade térmica $200\text{ cal}/^{\circ}\text{C}$ contendo água líquida a $24\text{ }^{\circ}\text{C}$. Após determinado intervalo de tempo, esse sistema entrou em equilíbrio térmico à temperatura de $4\text{ }^{\circ}\text{C}$. O gráfico mostra como variou a temperatura apenas do gelo, desde sua imersão no recipiente até ser atingido o equilíbrio térmico.



Considerando as informações contidas no gráfico e na tabela, que o experimento foi realizado ao nível do mar e desprezando as perdas de calor para o ambiente, calcule a quantidade de calor absorvido pelo bloco de gelo, em calorias, desde que foi imerso na água até ser atingido o equilíbrio térmico, e calcule a massa de água líquida contida no recipiente, em gramas, antes da imersão do bloco gelo.

Dados: $m = 200\text{ g}$; $T_{0\text{ GELO}} = -10\text{ }^{\circ}\text{C}$; $C = 200\text{ cal}/^{\circ}\text{C}$; $T_{0\text{ ÁGUA}} = 24\text{ }^{\circ}\text{C}$; $T_{\text{ÁGUA}} = 4\text{ }^{\circ}\text{C}$; $c_{\text{água}} = 1\text{ cal}/\text{g}\cdot^{\circ}\text{C}$; $c_{\text{gelo}} = 0,5\text{ cal}/\text{g}\cdot^{\circ}\text{C}$; $L_f = 80\text{ cal}/\text{g}$

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

64. (Unicamp) O controle da temperatura da água e de ambientes tem oferecido à sociedade uma grande gama de confortos muito bem-vindos. Como exemplo podemos citar o controle da temperatura de ambientes fechados e o aquecimento da água usada para o banho.

a) O sistema de refrigeração usado em grandes instalações, como centros comerciais, retira o calor do ambiente por meio da evaporação da água. Os instrumentos que executam esse processo são usualmente grandes torres de refrigeração vazadas, por onde circula água, e que têm um grande ventilador no topo. A água é pulverizada na frente do fluxo de ar gerado pelo ventilador. Nesse processo, parte da água é evaporada, sem alterar a sua temperatura, absorvendo calor da parcela da água que permaneceu líquida. Considere que 110 litros de água a $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ circulem por uma torre de refrigeração e que, desse volume, 2 litros sejam evaporados. Sabendo que o calor latente de vaporização da água é $L_V = 540\text{ cal/g}$ e que seu calor específico é $c = 1\text{ cal/g}\cdot^{\circ}\text{C}$, qual é a temperatura final da parcela da água que não evaporou?

Dados: $V_{\text{total}} = 110\text{ L}$; $T_{0\text{ ÁGUA}} = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$; $V_{\text{EVAP}} = 2\text{ L}$; $L_V = 540\text{ cal/g}$; $c = 1\text{ cal/g}\cdot^{\circ}\text{C}$

b) A maioria dos chuveiros no Brasil aquece a água do banho por meio de uma resistência elétrica. Usualmente a resistência é constituída de um fio feito de uma liga de níquel e cromo de resistividade $r = 1,1\cdot 10^{-6}\text{ W}\cdot\text{m}$. Considere um chuveiro que funciona com tensão de $U = 220\text{ V}$ e potência $P = 5500\text{ W}$. Se a área da seção transversal do fio da liga for $A = 2,5\cdot 10^{-7}\text{ m}^2$, qual é o comprimento do fio da resistência?

Dados: $r = 1,1\cdot 10^{-6}\text{ W}\cdot\text{m}$; $U = 220\text{ V}$; $P = 5500\text{ W}$; $A = 2,5\cdot 10^{-7}\text{ m}^2$

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

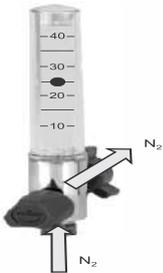
65. (Unicamp) Os reguladores de pressão são acessórios de segurança fundamentais para reduzir a pressão de gases no interior dos cilindros até que se atinja sua pressão de utilização. Cada tipo de gás possui um regulador específico.

a) Tipicamente, gases podem ser armazenados em cilindros a uma pressão interna de $p_0 = 2,0 \cdot 10^7$ Pa e ser utilizados com uma pressão de saída do regulador de $p_1 = 1,6 \cdot 10^7$ Pa. Considere um gás ideal mantido em recipiente fechado a uma temperatura inicial de $T_0 = 300$ K. Calcule a temperatura final T_1 do gás se ele for submetido isovolumetricamente à variação de pressão dada acima.

Dados: $p_0 = 2,0 \cdot 10^7$ Pa; $p_1 = 1,6 \cdot 10^7$ Pa; $T_0 = 300$ K; $V_1 = V_2$

b) Quando os gases saem dos reguladores para o circuito de utilização, é comum que o fluxo do gás (definido como sendo o volume do gás que atravessa a tubulação por unidade de tempo) seja monitorado através de um instrumento denominado fluxômetro. Considere um tanque cilíndrico com a área da base igual a $A = 2,0$ m² que se encontra inicialmente vazio e que será preenchido com gás nitrogênio. Durante o preenchimento, o fluxo de gás que entra no tanque é medido pela posição da esfera sólida preta do fluxômetro, como ilustra a figura abaixo. A escala do fluxômetro é dada em litros/minuto. A medida do fluxo de nitrogênio e sua densidade $d = 1,0$ kg/m³ permaneceram constantes durante todo o processo de preenchimento, que durou um intervalo de tempo $\Delta t = 12$ h. Após este intervalo de tempo, a válvula do tanque é fechada com certa quantidade de gás nitrogênio em repouso no seu interior. Calcule a pressão exercida pelo gás na base do tanque. Caso necessário, use $g = 10$ m/s².

Dados: $A = 2,0$ m²; $d = 1,0$ kg/m³; $\Delta t = 12$ h; $g = 10$ m/s².



RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

66. (Ebmsp) Sabe-se que as mudanças significativas referentes à família brasileira estão relacionadas ao impacto do desenvolvimento tecnológico da sociedade como um todo. Uma dessas mudanças é o uso da tecnologia para a reprodução humana, a inseminação artificial, uma técnica de reprodução medicamente assistida que consiste na deposição mecânica do sêmen de um doador, que fica preservado em azoto líquido, contido em um criotubo a $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ e que, após ser processado, é colocado dentro do colo do útero, próximo ao momento da ovulação.

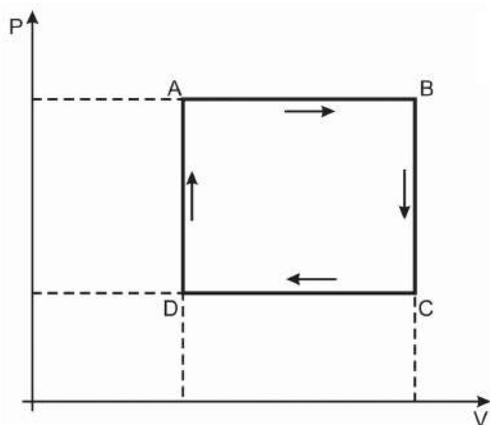
Com base nessa informação, determine a temperatura, referida no texto, em que o sêmen fica preservado, na escala Fahrenheit.

Dados: $T = -196\text{ }^{\circ}\text{C}$

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

67. (Pucrj) Um ciclo termodinâmico, para um mol de um gás monoatômico, consiste em 4 processos: AB – isobárico; BC – isocórico; CD – isobárico; DA – isocórico, representados no diagrama $p \times V$ da figura. Sabe-se que $P_A = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$; $P_C = 1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$; $V_D = 8,3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ e $V_B = 2 \cdot V_A$. Considere a constante universal dos gases $R = 8,3 \text{ J/mol.K}$



Dados: $P_A = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$; $P_C = 1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$; $V_D = 8,3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$; $V_B = 2 \cdot V_A$; $R = 8,3 \text{ J/mol.K}$; $n = 1$

- Calcule as temperaturas máxima e mínima em que opera o ciclo.
- Calcule o trabalho realizado pelo gás em um ciclo.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

68. (Uel) Em uma chaleira, são colocados 2 litros de água para ferver. A chaleira, que tem um dispositivo que apita quando a água atinge o ponto de ebulição, começa a apitar após 5 minutos. Sabendo que o calor específico da água é $c_{\text{ÁGUA}} = 1 \text{ cal/g}\cdot^{\circ}\text{C}$ e que a densidade específica da água é $d = 1000 \text{ kg/m}^3$, responda aos itens a seguir.

Dados: $V_{\text{ÁGUA}} = 2 \text{ L}$; $\Delta t = 5 \text{ min}$; $c_{\text{ÁGUA}} = 1 \text{ cal/g}\cdot^{\circ}\text{C}$; $d = 1000 \text{ kg/m}^3$; $Q = 150.000 \text{ cal}$

a) O fogo forneceu 150.000 cal para a água até a chaleira começar a apitar.

Assumindo que todo o calor cedido pelo fogo foi absorvido pela água, calcule a temperatura inicial da água.

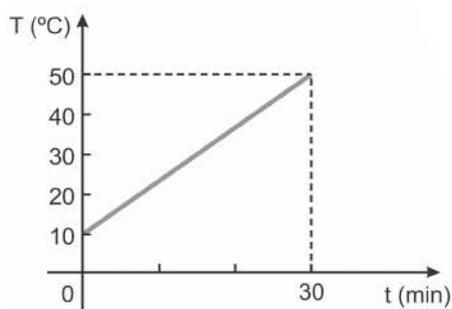
b) Calcule a taxa de variação da temperatura da água no tempo ($\Delta T/\Delta t$)

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

69. (Uerj) Um corpo de massa igual a 500 g aquecido por uma fonte térmica cuja potência é constante e igual a 100 cal/min absorve integralmente toda a energia fornecida por essa fonte. Observe no gráfico a variação de temperatura do corpo em função do tempo.

Calcule o calor específico da substância da qual o corpo é composto, bem como a capacidade térmica desse corpo.



Dados: $m = 500 \text{ g}$; $P = 100 \text{ cal/min}$

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

70. (Ufg) O corpo humano consegue adaptar-se a diferentes temperaturas externas, mantendo sua temperatura aproximadamente constante em $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ por meio da produção de energia por processos metabólicos e trocas de calor com o ambiente. Em uma situação típica, em que um indivíduo esteja em repouso em um ambiente a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ele libera calor para o ambiente por condução térmica a uma taxa de 15 J/s e por evaporação de água por meio da pele a uma taxa de 60 kJ/h . (Dados: $L_{\text{EVAP}} = 2400\text{ kJ/kg}$; $d_{\text{ÁGUA}} = 1\text{ kg/L}$)

Dados: $T_{\text{CORPO}} = 37\text{ }^{\circ}\text{C}$; $T_{\text{AMB}} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\phi_{\text{CONDUÇÃO}} = 15\text{ J/s}$; $\phi_{\text{EVAP}} = 60\text{ kJ/h}$; $L_{\text{EVAP}} = 2400\text{ kJ/kg}$; $d_{\text{ÁGUA}} = 1\text{ kg/L}$

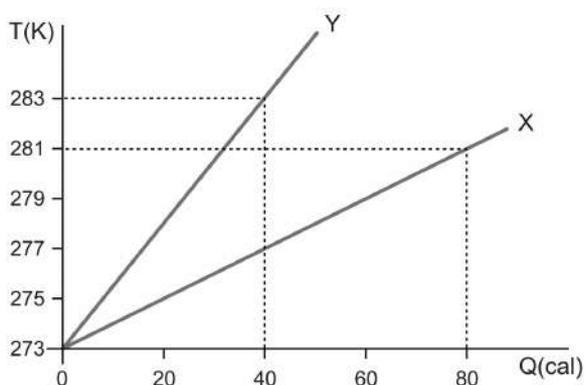
Considerando o exposto, calcule:

- a) a quantidade de água, em mL que o indivíduo deve ingerir para compensar a perda por evaporação em duas horas.
- b) a espessura média da pele do indivíduo, considerando a área total da superfície da sua pele igual a $A = 1,5\text{ m}^2$ e a condutibilidade térmica (k) da mesma igual a $2 \cdot 10^{-3}\text{ W/m}\cdot^{\circ}\text{C}$

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

71. (Uerj) Considere X e Y dois corpos homogêneos, constituídos por substâncias distintas, cujas massas correspondem, respectivamente, a 20 g e 10 g. O gráfico abaixo mostra as variações da temperatura desses corpos em função do calor absorvido por eles durante um processo de aquecimento.



Determine as capacidades térmicas de X e Y e, também, os calores específicos das substâncias que os constituem.

Dados: $m_X = 20 \text{ g}$; $m_Y = 10 \text{ g}$.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

72. (Uerj) Em uma impressora a jato de tinta, gotículas de tinta com carga elétrica q atravessam um campo elétrico uniforme E de intensidade igual a $8 \cdot 10^5 \text{ N/C}$, sendo depositadas em uma folha de papel. Admita que cada gotícula tenha massa $m = 3,2 \cdot 10^{-9} \text{ g}$ e adquira aceleração de 10^4 m/s^2 durante a interação com o campo E .

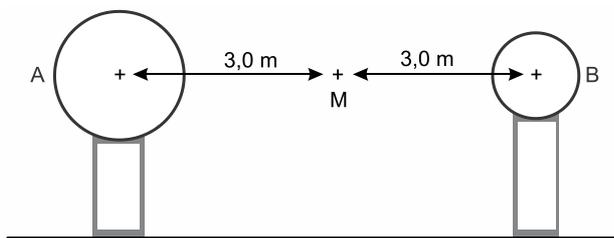
Desprezando a ação do campo gravitacional e a resistência do ar, determine a quantidade de elétrons em cada gotícula.

Dados: $E = 8 \cdot 10^5 \text{ N/C}$; $m = 3,2 \cdot 10^{-9} \text{ g}$; $a = 10^4 \text{ m/s}^2$

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

73. (Famerp) Duas esferas metálicas de dimensões diferentes, situadas no ar, são eletrizadas e colocadas sobre suportes isolantes com seus centros distando 6 metros entre si. As esferas são unidas com um fio condutor até que atinjam o equilíbrio eletrostático, situação em que a esfera A fica eletrizada com carga positiva de valor $8 \cdot 10^{-8}$ C e a esfera B com carga também positiva de valor $5 \cdot 10^{-8}$ C.



a) Considerando que, para atingir o equilíbrio, $2 \cdot 10^{11}$ elétrons foram transferidos entre as esferas, que a carga de cada elétron é, em módulo, $1,6 \cdot 10^{-19}$ C e que o processo durou $4 \cdot 10^{-6}$ s, calcule a intensidade média da corrente elétrica, em ampères, que percorreu o condutor nesse intervalo de tempo.

Dados: $n = 2 \cdot 10^{11}$ elétrons; $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C; $\Delta t = 4 \cdot 10^{-6}$ s

b) Considerando a constante eletrostática do ar igual a $9 \cdot 10^9$ N.m²/C², calcule a intensidade do campo elétrico, em N/C resultante da ação das cargas elétricas das duas esferas no ponto M

Dados: $k = 9 \cdot 10^9$ N.m²/C²; $Q_A = 8 \cdot 10^{-8}$ C; $Q_B = 5 \cdot 10^{-8}$ C.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

74. (Ufpr) Numa experiência feita para investigar relações entre grandezas eletrostáticas, duas placas condutoras paralelas A e B separadas por uma distância $d = 5 \text{ cm}$ foram submetidas a uma diferença de potencial $U = 100\text{V}$ sendo que a placa que tem o potencial elétrico mais alto é a B. Por hipótese, como as dimensões das placas são muito maiores que a distância que as separa, o campo elétrico que se estabeleceu entre elas pode ser considerado, para todos os efeitos, como sendo uniforme.

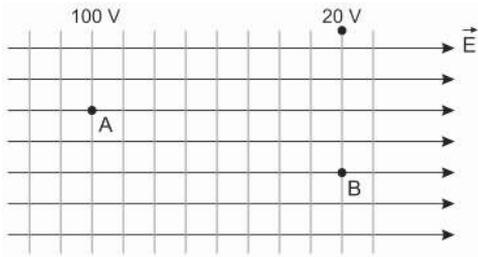
Dados: $U = 100\text{V}$; $d = 5 \text{ cm}$

- a) Determine o módulo do campo elétrico existente na região entre as placas.
- b) Uma partícula com carga $q = 3,2 \text{ mC}$ sai da placa B e chega à placa A. Qual o trabalho realizado pela força elétrica sobre essa partícula durante esse movimento?

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

75. (Uerj) O esquema abaixo representa um campo elétrico uniforme E no qual as linhas verticais correspondem às superfícies equipotenciais. Uma carga elétrica puntiforme, de intensidade 400 mC colocada no ponto A, passa pelo ponto B após algum tempo.



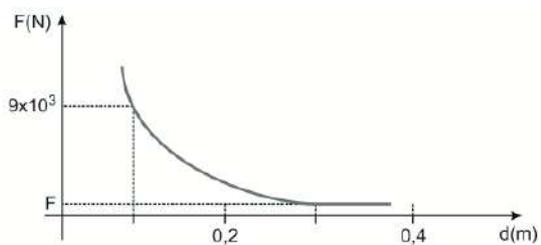
Determine, em joules, o trabalho realizado pela força elétrica para deslocar essa carga entre os pontos A e B.

Dados: $q = 400 \text{ mC}$

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

76. (Uftm) O gráfico mostra como varia a força de repulsão entre duas cargas elétricas, idênticas e puntiformes, em função da distância entre elas.



Considerando a constante eletrostática do meio como $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$ determine:

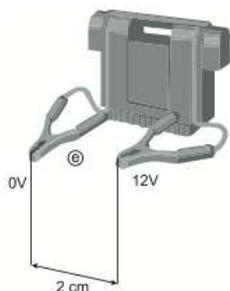
Dados: $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$

- o valor da força F
- a intensidade das cargas elétricas.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

77. (Uftm) Um elétron é abandonado entre duas placas paralelas, eletrizadas por meio de uma bateria, conforme o esquema representado.



A distância entre as placas é 2 cm e a tensão fornecida pela bateria é 12 V. Sabendo que a carga do elétron é $1,6 \cdot 10^{-19}$ C, determine:

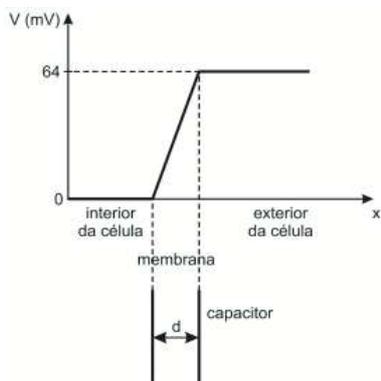
Dados: $d = 2$ cm; $U = 12$ V; $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C

- a intensidade do vetor campo elétrico gerado entre as placas.
- o valor da força elétrica sobre o elétron.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

78. (Fuvest) O fluxo de íons através de membranas celulares gera impulsos elétricos que regulam ações fisiológicas em seres vivos. A figura acima ilustra o comportamento do potencial elétrico V em diferentes pontos no interior de uma célula, na membrana celular e no líquido extracelular. O gráfico desse potencial sugere que a membrana da célula pode ser tratada como um capacitor de placas paralelas com distância entre as placas igual à espessura da membrana, $d = 8 \text{ nm}$. No contexto desse modelo, determine:



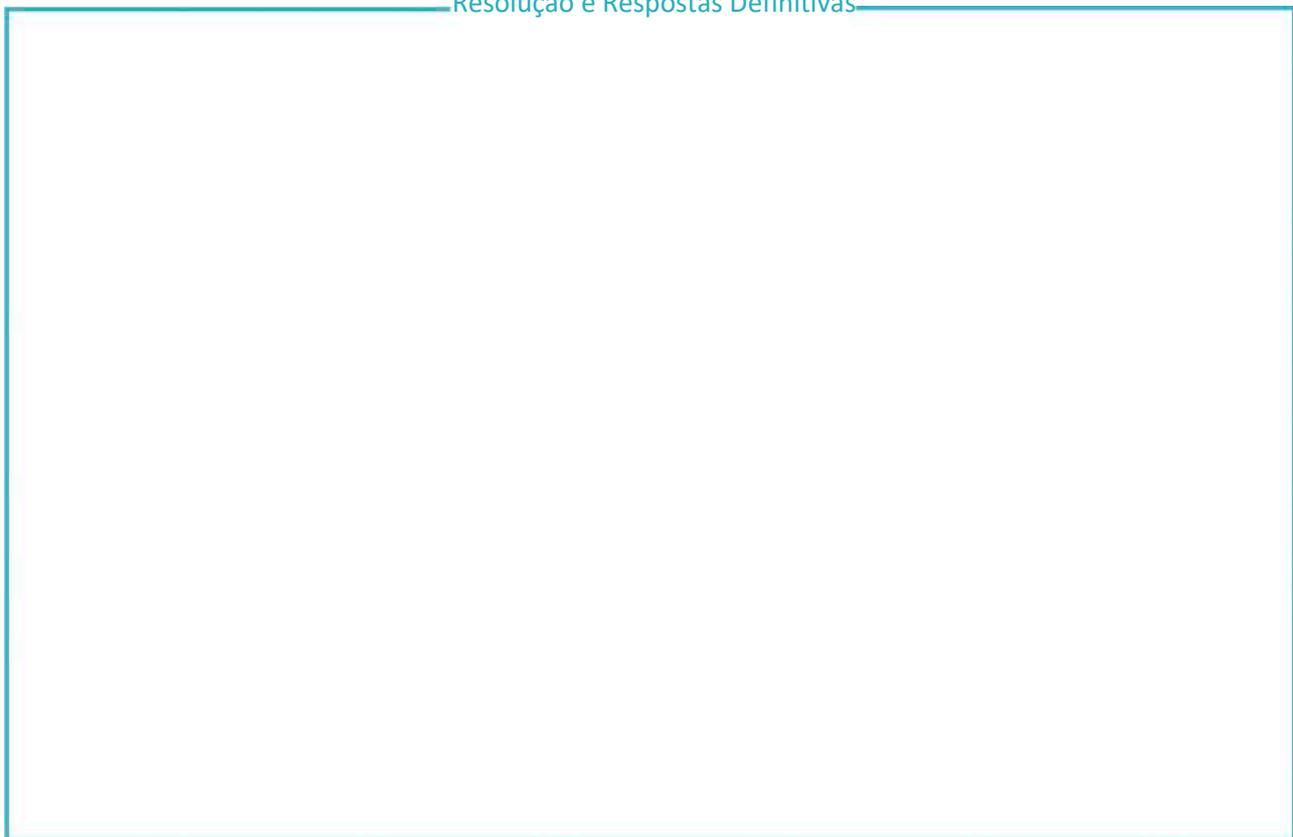
NOTE E ADOTE:

$e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$; $1 \text{ pF} = 10^{-12} \text{ F}$

Dados: $d = 8 \text{ nm}$; $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$; $1 \text{ pF} = 10^{-12} \text{ F}$

- o sentido do movimento – de dentro para fora ou de fora para dentro da célula – dos íons de cloro (Cl^-) e de cálcio (Ca^{2+}), presentes nas soluções intra e extracelular;
- a intensidade E do campo elétrico no interior da membrana;
- as intensidades F_{Cl} e F_{Ca} das forças elétricas que atuam, respectivamente, nos íons Cl^- e Ca^{2+} enquanto atravessam a membrana;
- o valor da carga elétrica Q na superfície da membrana em contato com o exterior da célula, se a capacitância C do sistema for igual a 12 pF

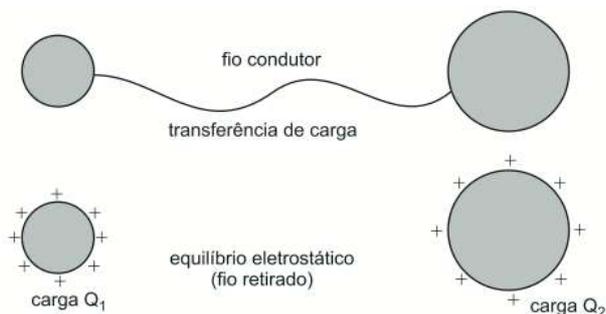
Resolução e Respostas Definitivas



79. (Unesp) Uma esfera condutora descarregada (potencial elétrico nulo), de raio $R_1 = 5$ cm, isolada, encontra-se distante de outra esfera condutora, de raio $R_2 = 10$ cm, carregada com carga elétrica $Q_2 = 3$ mC (potencial elétrico não nulo), também isolada.



Em seguida, liga-se uma esfera à outra, por meio de um fio condutor longo, até que se estabeleça o equilíbrio eletrostático entre elas. Nesse processo, a carga elétrica total é conservada e o potencial elétrico em cada condutor esférico isolado descrito pela equação $V = k.q/r$, onde k é a constante de Coulomb, q é a sua carga elétrica e r o seu raio.



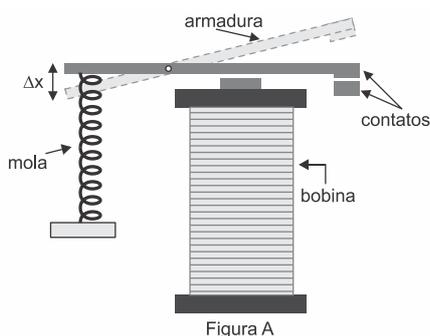
Supondo que nenhuma carga elétrica se acumule no fio condutor, determine a carga elétrica final em cada uma das esferas.

Dados: $R_1 = 5$ cm; $Q_1 = 0$; $R_2 = 10$ cm; $Q_2 = 3$ mC

Resolução e Respostas Definitivas



80. (Unicamp) Relês são dispositivos eletromecânicos usados para abrir e fechar contatos elétricos através da deflexão de uma lâmina metálica (armadura) que é atraída pelo campo magnético gerado por uma bobina, conforme ilustra a Figura A.



a) No relê da Figura A, a constante elástica da mola presa à armadura é $k = 1500 \text{ N/m}$. Quando a bobina é ligada, qual é a energia potencial da mola, se ela for distendida de $\Delta x = 0,8 \text{ mm}$ em relação à sua posição de equilíbrio?

Dados: $k = 1500 \text{ N/m}$; $\Delta x = 0,8 \text{ mm}$

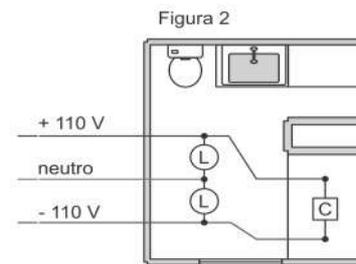
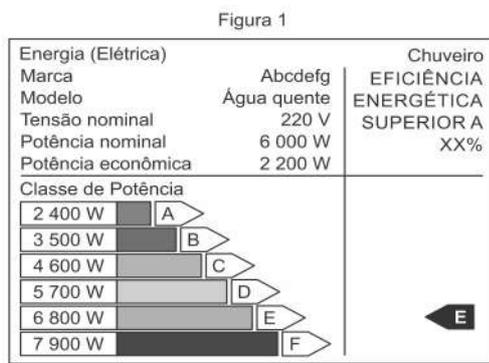
b) Resistores LDR (Resistor Dependente de Luz) apresentam alta resistência elétrica na ausência de luz, e baixa resistência quando iluminados. Um uso frequente desses resistores se verifica no acionamento de relês. A Figura B a seguir fornece a resistência do LDR do circuito da Figura C em função da intensidade luminosa. Qual é a tensão no LDR quando a intensidade de luz solar nele incidente é igual a $I = 0,5 \text{ W/m}^2$?

Dados: $I = 0,5 \text{ W/m}^2$

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

81. (Unesp) O Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) tem o objetivo de orientar o consumidor quanto ao consumo e à eficiência energética dos principais eletrodomésticos nacionais. A figura 1 ilustra a etiqueta de um chuveiro elétrico, apresentando a tensão nominal de funcionamento e as potências nominal e econômica (potência máxima e mínima do chuveiro). Em um banheiro, foram instalados esse chuveiro (C) e duas lâmpadas idênticas (L) de valores nominais (110 V – 60 W) cada, conforme a figura 2.



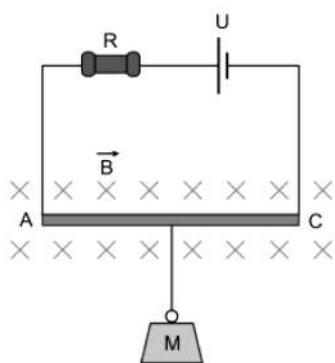
- a) Calcule a intensidade da corrente elétrica, em ampères, que atravessa o chuveiro e determine a resistência elétrica, em Ω desse chuveiro quando ele opera com sua potência econômica.
- b) Considere que as duas lâmpadas desse banheiro fiquem acesas simultaneamente por 30 minutos e que, nesse intervalo de tempo, o chuveiro permaneça ligado por 20 minutos, operando com sua potência nominal. Admitindo que 1 kWh de energia elétrica custe R\$ 0,50 calcule o gasto, em reais, gerado nos 30 minutos desse banho, devido ao funcionamento do chuveiro e das lâmpadas.
- Dados: $\Delta t_{L\grave{A}M\grave{P}} = 30 \text{ min}$; $\Delta t_{CHUV} = 20 \text{ min}$; 1 kWh custa R\$ 0,50, $P_L = 60 \text{ W}$

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

82. (Unifesp) A figura representa uma balança eletromagnética utilizada para determinar a massa M do objeto preso a ela. Essa balança é constituída por um gerador ideal cuja tensão U pode ser ajustada, por um resistor ôhmico de resistência $R = 40 \, \Omega$ e por uma barra condutora AC de massa e resistência elétrica desprezíveis, conectada ao gerador por fios ideais. A barra AC mede $50 \, \text{cm}$ e está totalmente imersa em um campo magnético uniforme de intensidade $B = 1,6 \, \text{T}$, perpendicular à barra e ao plano desta folha e apontado para dentro dela. O objeto, cuja massa pretende-se determinar, está preso por um fio isolante e de massa desprezível no centro da barra AC .

Adotando $g = 10 \, \text{m/s}^2$ e considerando que, para manter o objeto preso à balança em repouso, será necessário ajustar a tensão do gerador para $U = 200 \, \text{V}$ calcule, quando a balança estiver em funcionamento,



Dados: $R = 40 \, \Omega$; $R_{\text{BARRA}} = 0$; $L = 50 \, \text{cm}$; $B = 1,6 \, \text{T}$; $g = 10 \, \text{m/s}^2$; $U = 200 \, \text{V}$;

- a) a diferença de potencial, em V nos terminais do resistor de $40 \, \Omega$ e a potência dissipada por ele, em W
- b) a intensidade da corrente elétrica, em ampères, que atravessa a barra AC e a massa M em kg do objeto preso a balança.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

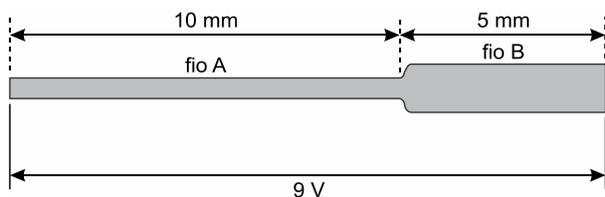
83. (Unifesp) Algumas espécies de aranha tecem teias com fios de seda seca revestidos com uma solução que os deixa higroscópicos, ou seja, capazes de absorver a umidade do ar, tornando-os bons condutores elétricos. Para estudar as propriedades elétricas desses fios, um pesquisador tinha disponíveis dois deles (fio A e fio B), idênticos, e ambos originalmente com 5 mm de comprimento. Um desses fios (fio A) foi lentamente esticado até que dobrasse de comprimento, tendo sua espessura diminuída. A resistência elétrica desses dois fios, em função de seu comprimento, está registrada na tabela.

Resistência dos fios ($10^9 \Omega$)	9	19	41	63
Comprimento dos fios (mm)	5	7	9	10

a) Considerando que a condutividade desses fios se deva apenas ao revestimento aquoso de espessura uniforme ao longo de seus comprimentos e que a resistividade desses revestimentos seja constante, qual o valor da relação S_1/S_2 sendo S_1 e S_2 as áreas das secções transversais desse revestimento quando o fio A mede 5 mm e 10 mm, respectivamente?

Dados: $L_1 = 5 \text{ mm}$; $L_2 = 10 \text{ mm}$;

b) Em seguida, o fio A esticado e com 10 mm de comprimento foi associado em série com o fio B, com seu comprimento original de 5 mm. Essa associação foi submetida a uma diferença de potencial constante de 9 V conforme a figura.



Calcule a potência dissipada, em watts, por essa associação

Dados: $L_A = 10 \text{ mm}$; $L_B = 5 \text{ mm}$; $U = 9 \text{ V}$

Resolução e Respostas Definitivas

84. (Unesp) Uma bateria de smartphone de 4000 mAh e 5 V pode fornecer uma corrente elétrica média de 4000 mA durante uma hora até que se descarregue.

a) Calcule a quantidade de carga elétrica, em coulombs, que essa bateria pode fornecer ao circuito.

Dados: $Q = 4000 \text{ mAh}$; $U = 5 \text{ V}$; $i = 4000 \text{ mA}$; $\Delta t = 1 \text{ h}$

b) Considerando que, em funcionamento contínuo, a bateria desse smartphone se descarregue em 8,0 horas, calcule a potência média do aparelho, em watts.

Dados: $Q = 4000 \text{ mAh}$; $U = 5 \text{ V}$; $\Delta t = 8 \text{ h}$

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

85. (Pucrj) Uma estudante tem uma pequena lâmpada LED vermelha em cujas especificações lê-se o seguinte: “Queda de tensão 1,8 V corrente máxima 0,02 A. Ela quer ligar essa lâmpada a duas pilhas AA em série, cada uma delas com voltagem de 1,5 V. Mas percebe que, para isso, deve acrescentar algum resistor ao circuito.

a) Qual deve ser a resistência mínima do resistor para que a lâmpada LED não queime?

Dados: $U_{LAMP} = 1,8 \text{ V}$; $i_{Máx \text{ Lamp}} = 0,02 \text{ A}$; $U_{Cada \text{ Pilha}} = 1,5 \text{ V}$.

b) A estudante tem à sua disposição até quatro resistores de 120Ω . Quantos resistores ela deve usar para que a lâmpada opere, seguramente, em sua corrente máxima? Justifique e faça um esquema do circuito.

Dados: $U_{LAMP} = 1,8 \text{ V}$; $i_{Máx \text{ Lamp}} = 0,02 \text{ A}$; $U_{Cada \text{ Pilha}} = 1,5 \text{ V}$; $R_{Cada \text{ Resistor}} = 120 \Omega$.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

86. (Ebmsp) Os profissionais de um posto de saúde promoveram uma atividade para orientar a comunidade local sobre a prevenção de doenças causadas por picadas de mosquitos. Eles exibiram um vídeo com a raquete para matar mosquito, mostrada na figura. A raquete é composta de três telas metálicas, duas externas ligadas ao polo negativo e uma central ligada ao polo positivo de uma bateria. No interior da raquete, existe um circuito que amplifica a tensão para um valor de até 2 kV e a envia em forma de pulsos contínuos para a tela central. Um mosquito, ao entrar na raquete, fecha o circuito entre as telas e recebe uma descarga elétrica com potência de, no máximo, 6 W, que produz um estalo causado pelo aquecimento excessivo do ar, responsável por matar o mosquito carbonizado.



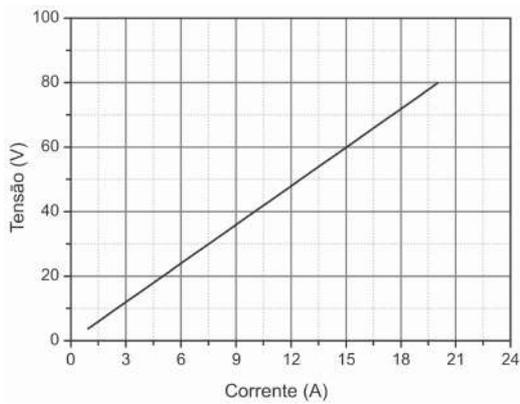
Disponível em: <<http://eletronicos.mercadolivre.com.br>>.
Acesso em: 26 out. 2016.

- a) identifique o efeito responsável pelo aquecimento excessivo do ar que mata o mosquito,
b) calcule a intensidade máxima da corrente elétrica que atravessa a região entre as telas da raquete.
Dados: $U = 2 \text{ kV}$; $P = 6 \text{ W}$

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

87. (Pucrj) Um circuito elétrico é composto por um conjunto de dois resistores de mesma resistência R e uma bateria regulável V . Ao medirmos a corrente no circuito em função da tensão aplicada, obtemos a curva apresentada na figura abaixo.



- A partir do gráfico, determine a resistência equivalente do circuito.
- Sabendo que, nesse circuito, as resistências estão em série, determine qual seria a corrente em um circuito, cuja tensão aplicada fosse de 12 V conectado a essas resistências colocadas em paralelo.

Dados: $U = 12 \text{ V}$

RASCUNHO

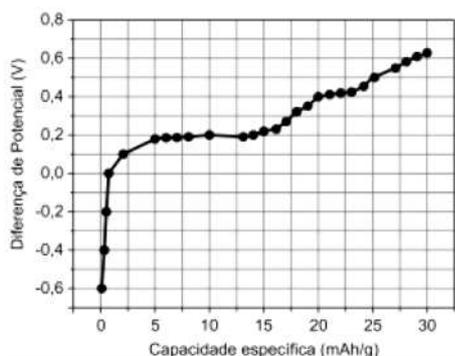
Resolução e Respostas Definitivas

88. (Uerj) Painéis fotovoltaicos são equipamentos usados para converter, durante o dia, a energia do Sol em energia elétrica. Considere uma residência onde foram instalados dez desses painéis, cada um deles com 70 W de potência eficaz, produzindo energia durante seis horas por dia sem interrupção. Estime, em kWh, a energia elétrica produzida pelo conjunto de painéis durante um ano.
Dados: $P_{\text{Cada Painel}} = 70 \text{ W}$; 10 painéis; $\Delta t_{\text{dia}} = 6 \text{ h}$; 1 ano

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

89. (Unicamp) Um desafio tecnológico atual é a produção de baterias biocompatíveis e biodegradáveis que possam ser usadas para alimentar dispositivos inteligentes com funções médicas. Um parâmetro importante de uma bateria biocompatível é sua capacidade específica (C) definida como a sua carga por unidade massa, geralmente dada em mAh/g. O gráfico abaixo mostra de maneira simplificada a diferença de potencial de uma bateria à base de melanina em função de C .



- a) Para uma diferença de potencial de 0,4 V que corrente média a bateria de massa $m = 5$ g fornece, supondo que ela se descarregue completamente em um tempo $t = 4$ h?
- b) Suponha que uma bateria preparada com $C = 10$ mAh/g esteja fornecendo uma corrente constante total $i = 2$ mA a um dispositivo. Qual é a potência elétrica fornecida ao dispositivo nessa situação?

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

90. (Ufpr) Nas residências, é comum utilizarmos um aparelho chamado “mergulhão”, “ebulidor” ou “rabo quente”, constituído essencialmente por um resistor que, ao ser ligado a uma diferença de potencial, dissipa calor e aquece líquidos nos quais está mergulhado. Suponha que a resistência do aparelho seja constante e igual a 10Ω , e que ele seja mergulhado num recipiente com um litro de água pura, inicialmente a 20°C . Considere que a densidade da água é 1000 kg/m^3 , seu calor específico é $4187 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$ e que o aparelho seja ligado a uma diferença de potencial de 100 V . Despreze a capacidade térmica do aparelho e do recipiente. Com base nestes dados, calcule quanto tempo leva para a água ser aquecida até a temperatura de 60°C , expressando seu resultado em segundos e utilizando apenas três algarismos significativos.

Dados: $R = 10 \Omega$; $V_{\text{ÁGUA}} = 1 \text{ L}$; $T_{0\text{ÁGUA}} = 20^\circ\text{C}$; $T_{\text{ÁGUA}} = 60^\circ\text{C}$; $d = 1000 \text{ kg/m}^3$, $c = 4187 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$; $U = 100 \text{ V}$.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

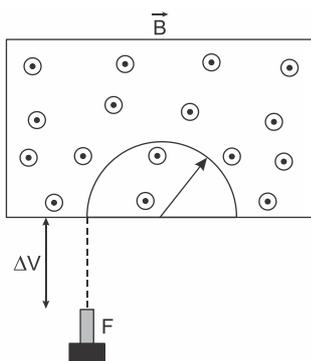
91. (Ufpe) Um fio metálico e cilíndrico é percorrido por uma corrente elétrica constante de 0,4 A. Considere o módulo da carga do elétron igual a $1,6 \cdot 10^{-19}$ C. Expressando a ordem de grandeza do número de elétrons de condução que atravessam uma seção transversal do fio em 60 segundos na forma 10^N , qual o valor de N?
 $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C; $\Delta t = 60$ s; $i = 0,4$ A

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

92. (Ebmosp) A espectrometria de massas é uma poderosa ferramenta física que caracteriza as moléculas pela medida da relação massa/carga de seus íons. Ela foi usada, inicialmente, na determinação de massas atômicas e vem sendo empregada na busca de informações sobre a estrutura de compostos orgânicos, na análise de misturas orgânicas complexas, na análise elementar e na determinação da composição isotópica dos elementos. A espectrometria de massas acoplada, MS/MS é uma técnica analítica poderosa, usada para identificar compostos desconhecidos, quantificar compostos conhecidos e auxiliar na elucidação estrutural de moléculas. A MS/MS apresenta uma vasta gama de aplicações, como por exemplo: na ecologia, na toxicologia, na geologia, na biotecnologia, e na descoberta e desenvolvimento de fármacos.

Considere a figura que representa, na forma de um esquema simplificado, um espectrômetro de massa, sendo F a fonte de íons, que são acelerados pela diferença de potencial ΔV , entram na região onde existe o campo magnético B e descrevem uma trajetória semicircular.



Sabendo que os íons são compostos de partículas idênticas, cada uma eletrizada com a carga igual a 1.10^{-6} C e com massa, 1.10^{-14} kg, que penetram, perpendicularmente, na região do campo magnético uniforme com velocidade de módulo 10^6 m/s e descrevem trajetória semicircular de raio 1 mm.

- determine a intensidade do campo magnético.

Dados: $q = 1.10^{-6}$ C; $m = 1.10^{-14}$ kg; $v = 10^6$ m/s; $R = 1$ mm.

Resolução e Respostas Definitivas

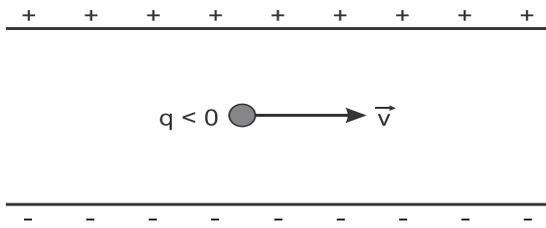


93. (Ita) Em queda livre a partir do repouso, um imã atravessa longitudinalmente o interior de um tubo de plástico, sem tocar-lhe as paredes, durante um intervalo de tempo Δt . Caso este tubo fosse de metal, o tempo para essa travessia seria maior, igual ou menor que Δt ? Justifique sua resposta.

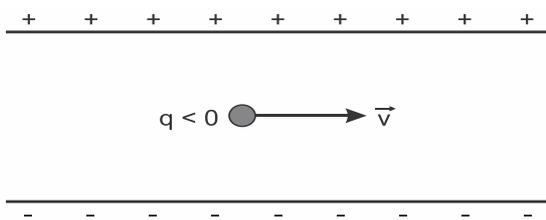
RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

94. (Fmj) Duas placas longas, planas e eletrizadas com sinais opostos e de mesmo módulo, dispostas paralelamente e distanciadas de 20 cm uma da outra, apresentam entre si diferença de potencial 200 V. Uma carga elétrica q , de sinal negativo e peso desprezível, é mantida em movimento entre as placas, paralelamente a elas e com velocidade v igual a 100 m/s como mostra a figura.

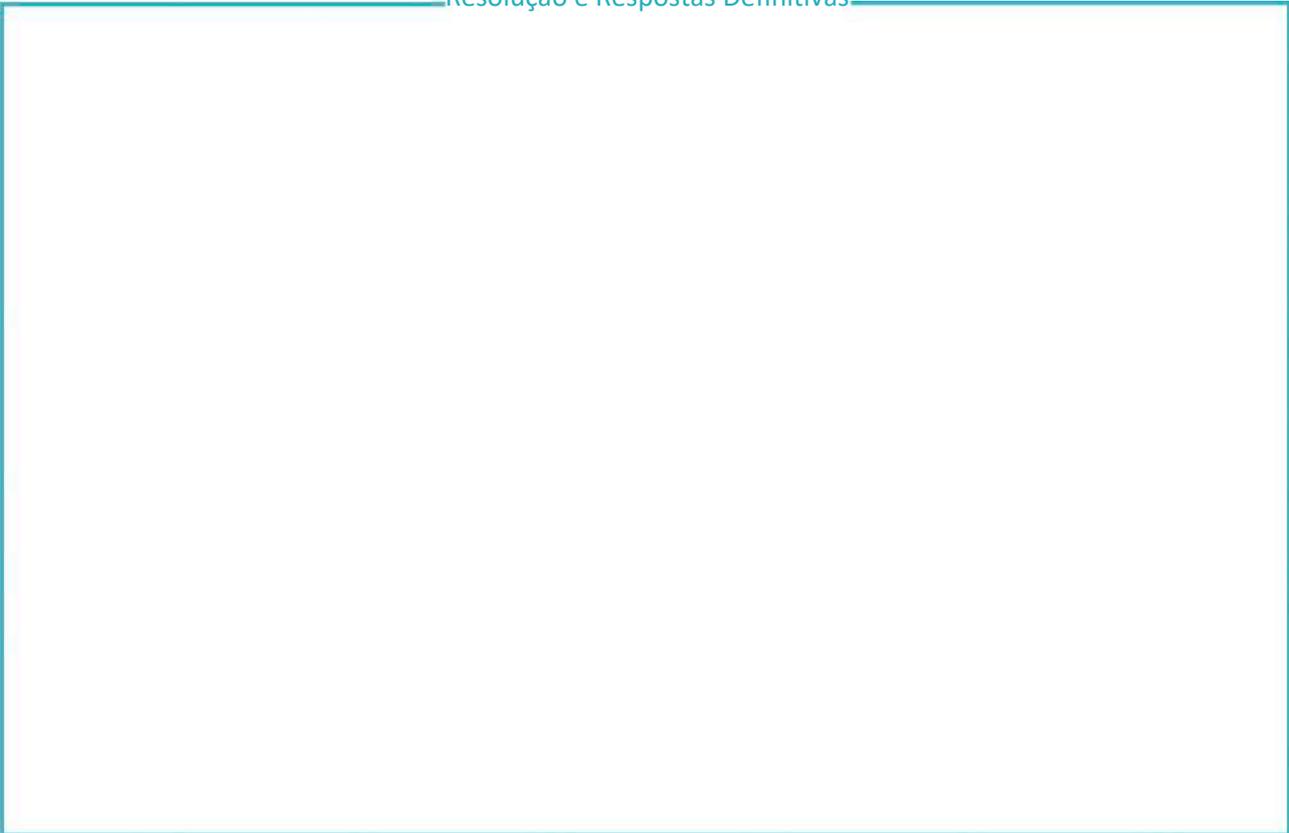


a) Represente na figura abaixo os vetores campo elétrico e força elétrica atuantes na carga, enquanto ela estiver na região central entre as duas placas.



b) Considere desprezíveis os efeitos de bordas das placas eletrizadas e que a intensidade da força magnética atuante na carga q seja dada por $F_{MAG} = B \cdot q \cdot v \cdot \text{sen} \theta$, em que B é a intensidade do campo magnético e θ é o ângulo formado entre as linhas do campo magnético com a direção de v . Determine o módulo, em tesla, e o sentido do vetor campo magnético B que deve ser aplicado na região central entre as placas e perpendicularmente ao plano da figura, para manter a velocidade da carga constante em módulo e direção. Dados: $d = 20 \text{ cm}$; $U = 200 \text{ V}$; $v = 100 \text{ m/s}$;

Resolução e Respostas Definitivas



95. (Fac. Albert Einstein) Nas proximidades da superfície da Terra, a intensidade média do campo magnético é de $5 \cdot 10^{-5}$ T e, conforme o texto informa, a intensidade do campo magnético produzido por alguns aparelhos de ressonância magnética pode chegar a 3T. Considere, por hipótese, esses campos magnéticos uniformes e produzidos por duas bobinas chatas distintas, de raios iguais a 1 m para o aparelho e R_T (raio da Terra) para a bobina da Terra; cada uma delas composta por espiras justapostas; percorridas pela mesma intensidade de corrente elétrica e mesma permeabilidade magnética do meio.

Determine a razão ($N_{TERRA} / N_{APARELHO}$) entre o número de espiras das bobinas chatas da Terra e do aparelho, respectivamente. Para simplificar os cálculos, adote o raio da Terra igual a 6000 km.

Dados: $B_{TERRA} = 5 \cdot 10^{-5}$ T; $B_{APARELHO} = 3$ T; $R_{BOBINA APARELHO} = 1$ m; e $R_T = 6000$ km ($R_{BOBINA TERRA}$);

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

96. (Uff) Newtinho observa, em uma praia do Rio Paraibuna, um senhor utilizando um sistema de detecção de metais. Chegando a sua casa, ele pesquisou sobre o tema e descobriu que seu princípio de funcionamento é baseado na lei de indução de Faraday: “A força eletromotriz induzida por um fluxo de campo magnético variável atravessando uma espira gera uma corrente elétrica”. Assim, sempre que o detector se aproximar de um objeto metálico, o campo magnético do detector será alterado e, conseqüentemente, modificará a corrente que passa pela espira. Newtinho descobriu que alguns modelos são fabricados com espiras de cobre com 6 cm de raio e seu campo magnético sofre uma variação de 1.10^{-2} T em 2.10^{-2} s. Com base nessas informações, calcule:

a) A força eletromotriz induzida na bobina.

Dados: $R = 6$ cm; $\Delta B = 1.10^{-2}$ T; $\Delta t = 2.10^{-2}$ s

b) A corrente que passa pela bobina, considerando que a resistência elétrica da mesma é de 3,5 k Ω

Dados: $R = 6$ cm; $\Delta B = 1.10^{-2}$ T; $\Delta t = 2.10^{-2}$ s; $R = 3,5$ k Ω

RASCUNHO

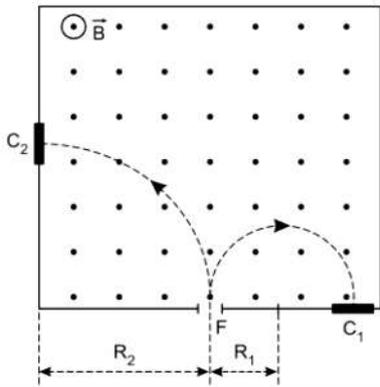
Resolução e Respostas Definitivas

97. (Uerj) Um transformador que fornece energia elétrica a um computador está conectado a uma rede elétrica de tensão eficaz igual a 120 V.
A tensão eficaz no enrolamento secundário é igual a 10 V, e a corrente eficaz no computador é igual a 1,2 A.
Estime o valor eficaz da corrente no enrolamento primário do transformador.
Dados: $U_E = 120 \text{ V}$; $U_S = 10 \text{ V}$; $i_S = 1,2 \text{ A}$.

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

98. (Unesp) Um feixe é formado por íons de massa m_1 e íons de massa m_2 , com cargas elétricas q_1 e q_2 , respectivamente, de mesmo módulo e de sinais opostos. O feixe penetra com velocidade v por uma fenda F , em uma região onde atua um campo magnético uniforme B cujas linhas de campo emergem na vertical perpendicularmente ao plano que contém a figura e com sentido para fora. Depois de atravessarem a região por trajetórias tracejadas circulares de raios R_1 e $R_2 = 2.R_1$, desviados pelas forças magnéticas que atuam sobre eles, os íons de massa m_1 atingem a chapa fotográfica C_1 e os de massa m_2 a chapa C_2 . Considere que a intensidade da força magnética que atua sobre uma partícula de carga q , movendo-se com velocidade v , perpendicularmente a um campo magnético uniforme de módulo B , é dada por $F_{MAG} = B \cdot 1q1 \cdot v$. Indique e justifique sobre qual chapa, C_1 ou C_2 , incidiram os íons de carga positiva e os de carga negativa. Calcule a relação m_1/m_2 entre as massas desses íons.
 Dados: $R_2 = 2.R_1$; $1q_11 = 1q_21$

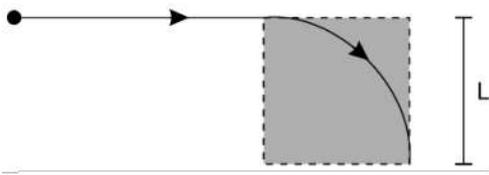


RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas



99. (Ufpe) Uma partícula de massa m e carga q ingressa, com velocidade horizontal de módulo $v = 1500$ km/s, na extremidade superior esquerda da região acinzentada quadrada de lado $L = 1$ mm (ver figura). Nesta região acinzentada existe um campo magnético uniforme, de módulo $B = 2$ T e direção perpendicular à velocidade inicial da partícula e ao plano da página. A partícula deixa a região acinzentada quadrada na extremidade inferior direita. Considere apenas a força magnética atuando na partícula. Quanto vale a razão q/m (em C/kg) dividida por 10^7 ?



Dados: $v = 1500$ km/s; $L = 1$ mm; $B = 2$ T

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas

100. (Ufop) Um transformador tem os seguintes valores nominais: 110 V, 220 V e 2200 W.

Sabendo que o enrolamento cujos terminais indicam 110 V tem 250 espiras, determine:

a) o número de espiras do enrolamento correspondente à força eletromotriz de 220 V;

Dados: $U_1 = 110 \text{ V}$; $U_2 = 220 \text{ V}$; $P_{\text{NOMINAL}} = 2200 \text{ W}$; $N_1 = 250$ espiras

b) a intensidade da corrente em cada terminal quando se utiliza esse transformador para ligar uma televisão, com valores de 220 V e 880 W, a uma tomada que fornece 110 V;

Dados: $U_1 = 110 \text{ V}$; $U_2 = 220 \text{ V}$; $P = 880 \text{ W}$

c) a intensidade máxima da corrente em cada terminal.

Dados: $U_1 = 110 \text{ V}$; $U_2 = 220 \text{ V}$; $P_{\text{NOMINAL}} = 2200 \text{ W}$; $N_1 = 250$ espiras

RASCUNHO

Resolução e Respostas Definitivas