

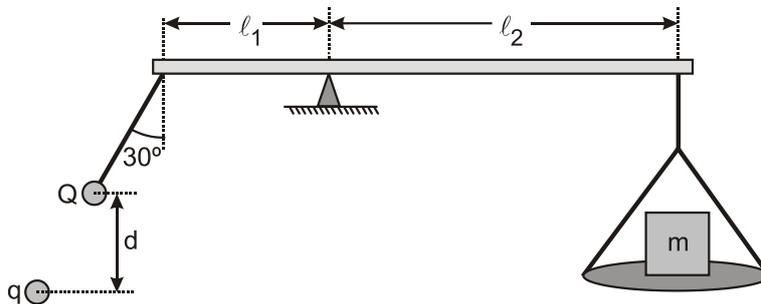
ITA e IME

PLATAFORMA do PROFESSOR BOARO

LISTA 4 – ELETRICIDADE

ELETROSTÁTICA

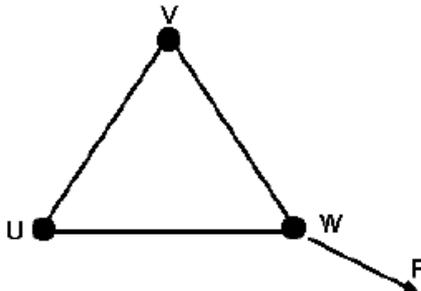
EXC054. Mod4.Exc085. (Ita) Considere uma balança de braços desiguais, de comprimentos ℓ_1 e ℓ_2 , conforme mostra a figura. No lado esquerdo encontra-se pendurada uma carga de magnitude Q e massa desprezível, situada a uma certa distância de outra carga, q . No lado direito encontra-se uma massa m sobre um prato de massa desprezível. Considerando as cargas como pontuais e desprezível a massa do prato da direita, o valor de q para equilibrar a massa m é dado por



- a) $\frac{-mg_2 d^2}{(k_0 Q \ell_1)}$
- b) $\frac{-8mg \ell_2 d^2}{(k_0 Q \ell_1)}$
- c) $\frac{-4mg \ell_2 d^2}{(3k_0 Q \ell_1)}$
- d) $\frac{-2mg \ell_2 d^2}{\sqrt{3} k_0 Q \ell_1}$
- e) $\frac{-8mg \ell_2 d^2}{(3\sqrt{3} k_0 Q \ell_1)}$

Resposta EXC054. [E]

EXC055. Mod4.Exc086. (Ita)



Três cargas elétricas puntiformes estão nos vértices U, V, e W de um triângulo equilátero. Suponha-se que a soma das cargas é nula e que a força sobre a carga localizada no vértice W é perpendicular à reta UV e aponta para fora do triângulo, como mostra a figura. Conclui-se que:

- a) as cargas localizadas em U e V são de sinais contrários e de valores absolutos iguais.
- b) as cargas localizadas nos pontos U e V têm valores absolutos diferentes e sinais contrários.
- c) as cargas localizadas nos pontos U, V e W têm o mesmo valor absoluto, com uma delas de sinal diferente das demais.
- d) as cargas localizadas nos pontos U, V e W têm o mesmo valor absoluto e o mesmo sinal.
- e) a configuração descrita é fisicamente impossível.

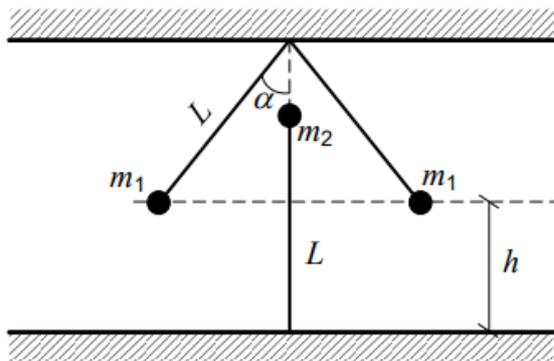
Resposta EXC055. [E]

EXC056. Mod4.Exc087. (Ita) Suponha que o elétron em um átomo de hidrogênio se movimenta em torno do próton em uma órbita circular de raio R . Sendo m a massa do elétron e q o módulo da carga de ambos, elétron e próton, conclui-se que o módulo da velocidade do elétron é proporcional a:

- a) $q\sqrt{\left(\frac{R}{m}\right)}$.
- b) $\frac{q}{\sqrt{(mR)}}$.
- c) $\frac{q}{m(\sqrt{R})}$.
- d) $\frac{qR}{\sqrt{m}}$.
- e) $\frac{q^2R}{\sqrt{m}}$.

Resposta EXC056. [B]

EXC057. Mod4.Exc088. (Ime)



A figura acima mostra um sistema em equilíbrio composto por três corpos presos por tirantes de comprimento L cada, carregados com cargas iguais a Q . Os corpos possuem massas m_1 e m_2 , conforme indicados na figura.

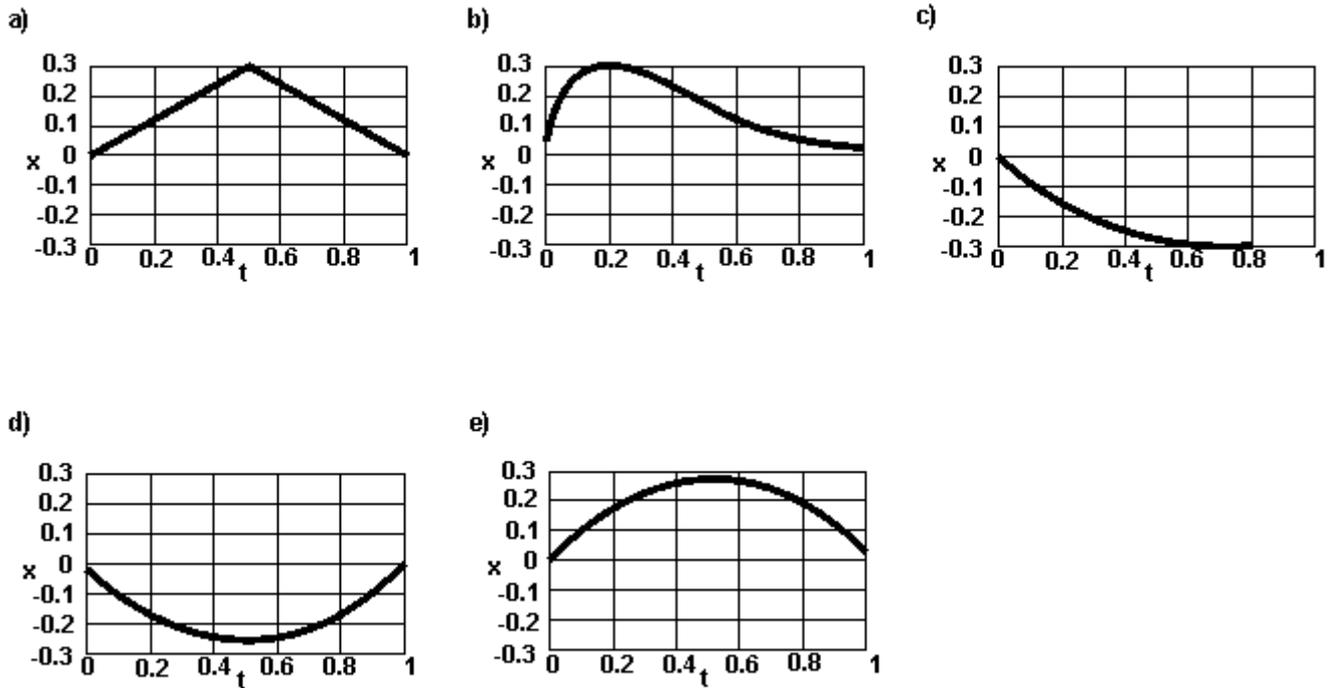
Sabendo que o tirante conectado à massa m_2 não está tensionado, determine os valores de m_1 e m_2 em função de k e Q .

Dados:

- constante dielétrica do meio: $k[\text{Nm}^2/\text{C}^2]$;
- carga elétrica dos corpos: $Q[\text{C}]$;
- comprimento dos tirantes: $L = 2 \text{ m}$;
- altura: $h = \left(2 - \frac{\sqrt{3}}{3}\right) \text{ m}$;
- aceleração da gravidade: $g = 10 \text{ m/s}^2$; e
- $\alpha = 30^\circ$.

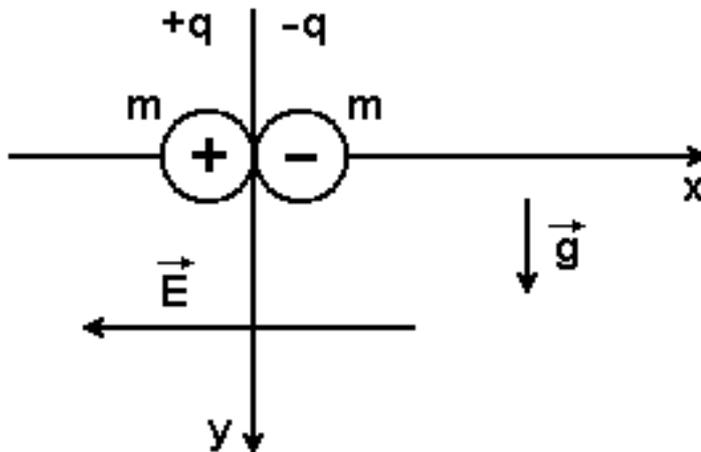
EXC058. Mod4.Exc090. (Ita) Na ausência da gravidade e no vácuo, encontram-se três esferas condutoras alinhadas, A, B e C, de mesmo raio e de massas respectivamente iguais a m , m e $2m$. Inicialmente B e C encontram-se descarregadas e em repouso, e a esfera A, com carga elétrica Q , é lançada contra a intermediária B com uma certa velocidade v . Supondo que todos movimentos ocorram ao longo de uma mesma reta, que as massas sejam grandes o suficiente para se desprezar as forças coulombianas e ainda que todas as colisões sejam elásticas, Determine a carga elétrica de cada esfera após todas as colisões possíveis.

EXC059. Mod4.Exc148. (Ita) Uma partícula carregada negativamente está se movendo na direção $+x$ quando entra em um campo elétrico uniforme atuando nessa mesma direção e sentido. Considerando que sua posição em $t = 0 \text{ s}$ é $x = 0 \text{ m}$, qual gráfico representa melhor a posição da partícula como função do tempo durante o primeiro segundo?



Resposta EXC059. [E]

EXC060. Mod4.Exc150. (Ita) Duas cargas pontuais $+q$ e $-q$, de massas iguais m , encontram-se inicialmente na origem de um sistema cartesiano xy e caem devido ao próprio peso a partir do repouso, bem como devido à ação de um campo elétrico horizontal e uniforme E , conforme mostra a figura. Por simplicidade, despreze a força coulombiana atrativa entre as cargas e determine o trabalho realizado pela força peso sobre as cargas ao se encontrarem separadas entre si por uma distância horizontal d .



EXC061. Mod4.Exc199. (Ita) Uma carga q distribui-se uniformemente na superfície de uma esfera condutora, isolada, de raio R . Assinale a opção que apresenta a magnitude do campo elétrico e o potencial elétrico num ponto situado a uma distância $r = R/3$ do centro da esfera.

a) $E = 0 \text{ V/m}$ e $U = 0 \text{ V}$

b) $E = 0 \text{ V/m}$ e $U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{R}$

c) $E = 0 \text{ V/m}$ e $U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{3q}{R}$

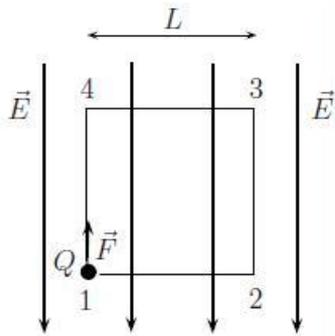
d) $E = 0 \text{ V/m}$ e $U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qr}{R^2}$

e) $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{rq}{R^3}$ e $U = 0 \text{ V}$

Resposta EXC061. [B]

EXC062. Mod4.Exc200. (Ita) A figura mostra uma região espacial de campo elétrico uniforme de módulo $E = 20 \text{ N/C}$.

Uma carga $Q = 4 \text{ C}$ é deslocada com velocidade constante ao longo do perímetro do quadrado de lado $L = 1 \text{ m}$, sob ação de uma força \vec{F} igual e contrária à força coulombiana que atua na carga Q . Considere, então, as seguintes afirmações:



- I. O trabalho da força \vec{F} para deslocar a carga Q do ponto 1 para 2 é o mesmo do despendido no seu deslocamento ao longo do caminho fechado 1-2-3-4-1.
- II. O trabalho de \vec{F} para deslocar a carga Q de 2 para 3 é maior que o para deslocá-la de 1 para 2.
- III. É nula a soma do trabalho da força \vec{F} para deslocar a carga Q de 2 para 3 com seu trabalho para deslocá-la de 4 para 1.

Então, pode-se afirmar que

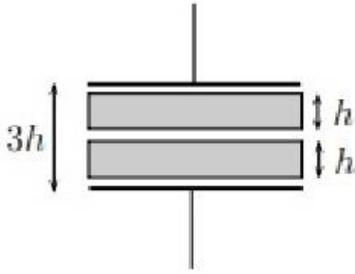
- a) todas são corretas.
- b) todas são incorretas.
- c) apenas a II é correta.
- d) apenas a I é incorreta.
- e) apenas a II e III são corretas.

Resposta EXC062. [A]

MÓDULO 5

EXC063. Mod5.Exc034. (Ita) Dois capacitores em série, de capacitância C_1 e C_2 , respectivamente, estão sujeitos a uma diferença de potencial V . O Capacitor de capacitância C_1 tem carga Q_1 e está relacionado com C_2 através de $C_2 = xC_1$, sendo x um coeficiente de proporcionalidade. Os capacitores carregados são então desligados da fonte e entre si, sendo a seguir religados com os respectivos terminais de carga de mesmo sinal. Determine o valor de x para que a carga Q_2 final do capacitor de capacitância C_2 seja $Q_1/4$.

EXC064. Mod5.Exc035. (Ita) Um capacitor de placas paralelas de área A e distância $3h$ possui duas placas metálicas idênticas, de espessura h e área A cada uma. Compare a capacitância C deste capacitor com a capacitância C_0 que ele teria sem as duas placas metálicas.



- a) $C = C_0$
- b) $C > 4C_0$
- c) $0 < C < C_0$
- d) $C_0 < C < 2C_0$
- e) $2C_0 < C < 4C_0$

Resposta EXC064. [E]

EXC065. Mod5.Exc038. (Ita) Considere um capacitor de placas paralelas ao plano yz tendo um campo elétrico de intensidade E entre elas, medido por um referencial S em repouso em relação ao capacitor. Dois outros referenciais, S' e S'' , que se movem com velocidade de módulo v constante em relação a S nas direções de x e y , nesta ordem, medem as respectivas intensidades E' e E'' dos campos elétricos entre as

placas do capacitor. Sendo $\gamma = 1/\sqrt{1-(v/c)^2}$, pode-se dizer que E'/E e E''/E são, respectivamente, iguais a

- a) 1 e 1.
- b) γ e 1.
- c) 1 e γ .
- d) γ e $1/\gamma$.
- e) 1 e $1/\gamma$.

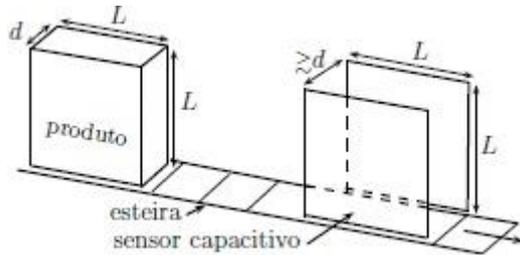
Resposta EXC065. [C]

EXC066. Mod5.Exc039. (Ita) Carregada com um potencial de 100 V, flutua no ar uma bolha de sabão condutora de eletricidade, de 10 cm de raio e $3,3 \times 10^{-6}$ cm de espessura. Sendo a capacitância de uma esfera condutora no ar proporcional ao seu raio, assinale o potencial elétrico da gota esférica formada após a bolha estourar.

- a) 6 kV
- b) 7 kV
- c) 8 kV
- d) 9 kV
- e) 10 kV

Resposta EXC066. [E]

EXC067. Mod5.Exc040. (Ita) Certo produto industrial constitui-se de uma embalagem rígida cheia de óleo, de dimensões $L \times L \times d$, sendo transportado numa esteira que passa por um sensor capacitivo de duas placas paralelas e quadradas de lado L , afastadas entre si de uma distância ligeiramente maior que d , conforme a figura. Quando o produto estiver inteiramente inserido entre as placas, o sensor deve acusar um valor de capacitância C_0 . Considere, contudo, tenha havido antes um indesejado vazamento de óleo, tal que a efetiva medida da capacitância seja $C = 3/4 C_0$. Sendo dadas as respectivas constantes dielétricas do óleo, $\kappa = 2$; e do ar, $\kappa_{ar} = 1$, e desprezando o efeito da constante dielétrica da embalagem, assinale a porcentagem do volume de óleo vazado em relação ao seu volume original.

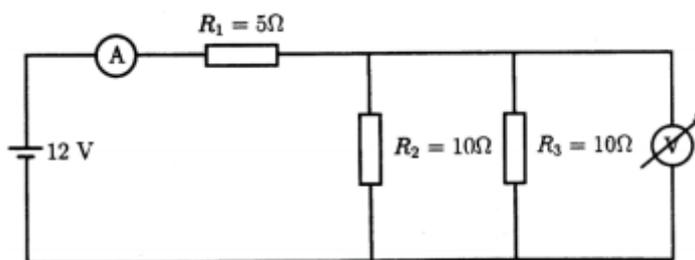


- a) 5%
- b) 50%
- c) 100%
- d) 10%
- e) 75%

Resposta EXC067. [B]

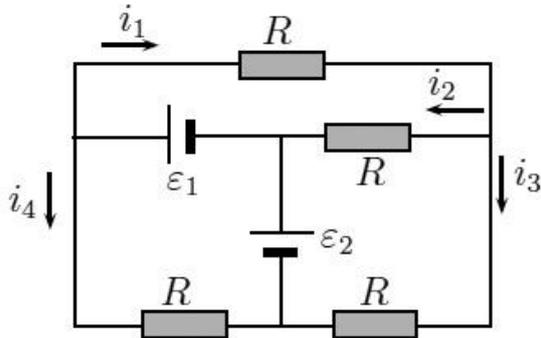
ELETRODINÂMICA

EXC068. Mod5.Exc090. (Ita) No circuito abaixo os medidores de corrente e de tensão elétrica possuem resistência interna. Sabendo-se que a fonte fornece a ddp U , o voltímetro mede $4,0 \text{ V}$, o amperímetro mede $1,0 \text{ A}$ e que os valores das resistências R_1, R_2 e R_3 estão indicadas na figura, calcule o valor da resistência interna do voltímetro.



EXC069. Mod5.Exc140. (Ita) Morando em quartos separados e visando economizar energia, dois estudantes combinam de interligar em série cada uma de suas lâmpadas de 100 W . Porém, verificando a redução da claridade em cada quarto, um estudante troca a sua lâmpada de 100 W para uma de 200 W , enquanto o outro também troca a sua de 100 W para uma de 50 W . Em termos de claridade, houve vantagem para algum deles? Por quê? Justifique quantitativamente.

EXC070. Mod5.Exc198. (Ita) Considere o circuito elétrico mostrado na figura formado por quatro resistores de mesma resistência, $R = 10 \Omega$, e dois geradores ideais cujas respectivas forças eletromotrizes são $\varepsilon_1 = 30 \text{ V}$ e $\varepsilon_2 = 10 \text{ V}$. Pode-se afirmar que as correntes i_1 , i_2 , i_3 e i_4 nos trechos indicados na figura, em ampères, são respectivamente de



- a) 2, 2/3, 5/3 e 4.
- b) 7/3, 2/3, 5/3 e 4.
- c) 4, 4/3, 2/3 e 2.
- d) 2, 4/3, 7/3 e 5/3.
- e) 2, 2/3, 4/3 e 4.

Resposta EXC071. [B]

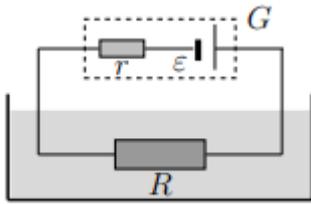
EXC072. Mod5.Exc199. (Ita) Uma bateria composta por 50 células voltaicas em série é carregada por uma fonte de corrente contínua ideal de 220 V. Cada célula tem uma força eletromotriz de 2,30 V e resistência interna de 0,100 Ω .

Sendo a corrente de carregamento de 6,00 A, indique o valor da resistência extra que deve ser inserida em série com a fonte.

- a) 23,0 Ω
- b) 36,6 Ω
- c) 12,5 Ω
- d) 5,00 Ω
- e) 19,2 Ω

Resposta EXC072. [C]

EXC073. Mod5.Exc200. (Ita) O experimento mostrado na figura foi montado para elevar a temperatura de certo líquido no menor tempo possível, dependendo uma quantidade de calor Q. Na figura, G é um gerador de força eletromotriz ε , com resistência elétrica interna r , e R é a resistência externa submersa no líquido.



Desconsiderando trocas de calor entre o líquido e o meio externo,

- Determine o valor de R e da corrente i em função de ε e da potência elétrica P fornecida pelo gerador nas condições impostas.
- Represente graficamente a equação característica do gerador, ou seja, a diferença de potencial U em função da intensidade da corrente elétrica i .
- Determine o intervalo de tempo transcorrido durante o aquecimento em função de Q , i e ε .

MÓDULO 6

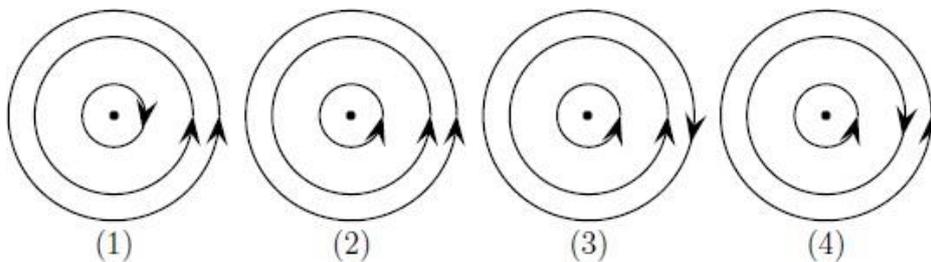
ELETROMAGNETISMO

EXC074. Mod6.Exc047. (Ita) Assinale em qual das situações descritas nas opções abaixo as linhas de campo magnético formam circunferências no espaço.

- Na região externa de um toroide.
- Na região interna de um solenoide.
- Próximo a um ímã com formato esférico.
- Ao redor de um fio retilíneo percorrido por corrente elétrica.
- Na região interna de uma espira circular percorrida por corrente elétrica.

Resposta EXC074. [D]

EXC075. Mod6.Exc048. (Ita) As figuras mostram três espiras circulares concêntricas e coplanares percorridas por correntes de mesma intensidade I em diferentes sentidos.

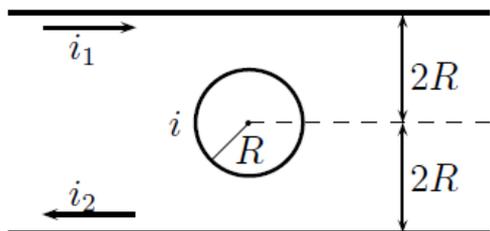


Assinale a alternativa que ordena corretamente as magnitudes dos respectivos campos magnéticos nos centros B_1 , B_2 , B_3 e B_4 .

- $B_2 > B_4 > B_3 > B_1$.
- $B_1 > B_4 > B_3 > B_2$.
- $B_2 > B_3 > B_4 > B_1$.
- $B_3 > B_2 > B_4 > B_1$.
- $B_4 > B_3 > B_2 > B_1$.

Resposta EXC075. [C]

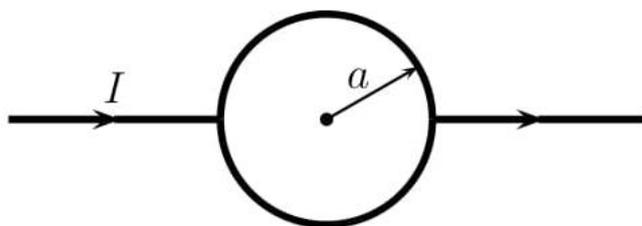
EXC076. Mod6.Exc049. (Ita) Uma espira circular de raio R é percorrida por uma corrente elétrica i criando um campo magnético. Em seguida, no mesmo plano da espira, mas em lados opostos, a uma distância $2R$ do seu centro colocam-se dois fios condutores retilíneos, muito longos e paralelos entre si, percorridos por correntes i_1 e i_2 não nulas, de sentidos opostos, como indicado na figura. O valor de i e o seu sentido para que o módulo do campo de indução resultante no centro da espira não se altere são respectivamente



- a) $i = (1/2\pi)(i_1 + i_2)$ e horário.
- b) $i = (1/2\pi)(i_1 + i_2)$ e anti-horário.
- c) $i = (1/4\pi)(i_1 + i_2)$ e horário.
- d) $i = (1/4\pi)(i_1 + i_2)$ e anti-horário.
- e) $i = (1/\pi)(i_1 + i_2)$ e horário.

Resposta EXC076. [D]

EXC077. Mod6.Exc050. (Ita) A figura mostra um fio por onde passa uma corrente I conectado a uma espira circular de raio a . A semicircunferência superior tem resistência igual a $2R$ e a inferior, igual a R . Encontre a expressão para o campo magnético no centro da espira em termos da corrente I .



EXC078. Mod6.Exc109. (Ita) Considere as seguintes proposições sobre campos magnéticos:

- I. Em um ponto P no espaço, a intensidade do campo magnético produzido por uma carga puntiforme q que se movimenta com velocidade constante ao longo de uma reta só depende da distância entre P e a reta.
- II. Ao se aproximar um ímã de uma porção de limalha de ferro, esta se movimenta porque o campo magnético do ímã realiza trabalho sobre ela.
- III. Dois fios paralelos por onde passam correntes uniformes num mesmo sentido se atraem.

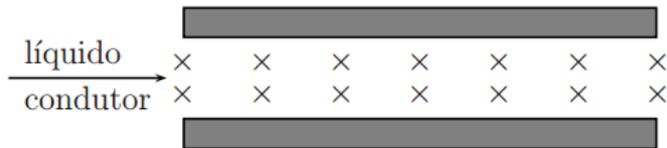
Então,

- a) apenas I é correta.
- b) apenas II é correta.

- c) apenas III é correta.
- d) todas são corretas.
- e) todas são erradas.

Resposta EXC078. [C]

EXC079. Mod6.Exc110. (Ita)



Um líquido condutor (metal fundido) flui no interior de duas chapas metálicas paralelas, interdistantes de 2,0 cm, formando um capacitor plano, conforme a figura. Toda essa região interna está submetida a um campo homogêneo de indução magnética de 0,01 T, paralelo aos planos das chapas, atuando perpendicularmente à direção da velocidade do escoamento. Assinale a opção com o módulo dessa velocidade quando a diferença de potencial medida entre as placas for de 0,40 mV.

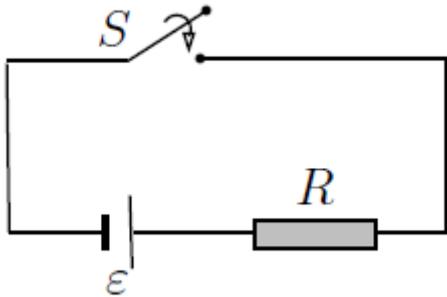
- a) 2 cm/s
- b) 3 cm/s
- c) 1 m/s
- d) 2 m/s
- e) 5 m/s

Resposta EXC079. [D]

EXC080. Mod6.Exc148. (Ita) Em queda livre a partir do repouso, um ímã 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.

EXC081. Mod6.Exc149. (Ita) O circuito mostrado na figura é constituído por um gerador com f.e.m. ε e um resistor de resistência R. Considere as seguintes afirmações, sendo a chave S fechada:

- I. Logo após a chave S ser fechada haverá uma f.e.m. auto induzida no circuito.
- II. Após um tempo suficientemente grande cessará o fenômeno de autoindução no circuito.
- III. A autoindução no circuito ocorrerá sempre que houver variação da corrente elétrica no tempo.

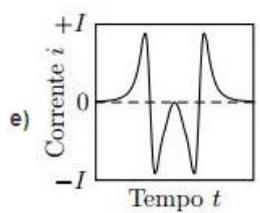
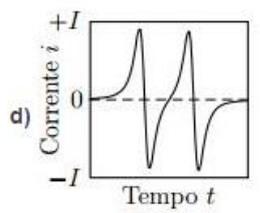
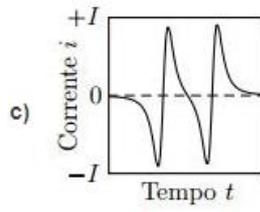
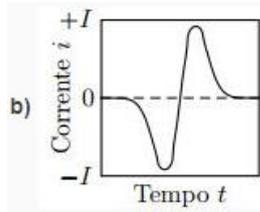
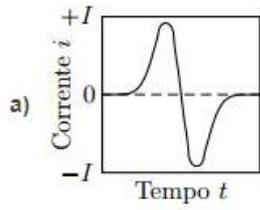


Assinale a alternativa verdadeira.

- a) Apenas a I é correta.
- b) Apenas a II é correta.
- c) Apenas a III é correta.
- d) Apenas a II e a III são corretas.
- e) Todas são corretas.

Resposta EXC081. [E]

EXC082. Mod6.Exc150. (Ita) Considere um ímã cilíndrico vertical com o polo norte para cima, tendo um anel condutor posicionado acima do mesmo. Um agente externo imprime um movimento ao anel que, partindo do repouso, desce verticalmente em torno do ímã e atinge uma posição simétrica à original, iniciando, logo em seguida, um movimento ascendente e retornando à posição inicial em repouso. Considerando o eixo de simetria do anel sempre coincidente com o do ímã e sendo positiva a corrente no sentido anti-horário (visto por um observador de cima), o gráfico que melhor representa o comportamento da corrente induzida i no anel é



Resposta EXC082. [C]