



Física 2

Prova 3 – 1º semestre de 2018 – 08/12/2018

1- Assine seu nome de forma LEGÍVEL na folha do cartão de respostas.

2- Analise sua resposta. Ela faz sentido? Isso poderá ajudá-lo a encontrar erros.

3 - A não ser que seja instruído diferentemente, assinale apenas uma das alternativas de cada questão.

4- A prova consiste em **15 questões objetivas de múltipla escolha**.

5 - Marque as respostas das questões no CARTÃO RESPOSTA preenchendo integralmente o círculo (com caneta) referente a sua resposta.

6- A prova deverá ser feita em até 2 horas, portanto seja objetivo nas suas respostas.

7- **Não é permitido o uso de calculadora**

8- **Não é permitido portar celular (mesmo que desligado) durante a prova. O(A) estudante flagrado(a) com o aparelho terá a prova recolhida e ficará com nota zero neste exame.**

CASO ALGUMA QUESTÃO SEJA ANULADA, O VALOR DA MESMA SERÁ DISTRIBUÍDO ENTRE AS DEMAIS. ⊙ ⊕ ⊗

Nome:

Matrícula:

Turma:

A B C D E

1 ○ ○ ○ ○ ○

2 ○ ○ ○ ○ ○

3 ○ ○ ○ ○ ○

4 ○ ○ ○ ○ ○

5 ○ ○ ○ ○ ○

6 ○ ○ ○ ○ ○

7 ○ ○ ○ ○ ○

8 ○ ○ ○ ○ ○

9 ○ ○ ○ ○ ○

10 ○ ○ ○ ○ ○

A B C D E

11 ○ ○ ○ ○ ○

12 ○ ○ ○ ○ ○

13 ○ ○ ○ ○ ○

14 ○ ○ ○ ○ ○

15 ○ ○ ○ ○ ○

Formulário

$$Q = CV_C; U_C = \frac{Q^2}{2C}; q(t) = q_0 \exp\left(-\frac{t}{RC}\right); q(t) = q_m(1 - \exp(-\frac{t}{RC})); \tau_C = RC$$

$$V_L = -L \frac{di}{dt}; U_L = \frac{Li^2}{2}; i(t) = i_0 \exp\left(-\frac{Rt}{L}\right); i(t) = i_m(1 - \exp(-\frac{Rt}{L})); \tau_L = L/R$$

$$L = \frac{N\phi_B}{i}; \phi_B = \int \vec{B} \cdot d\vec{A}; \varepsilon = -N \frac{d\phi_B}{dt}; x_{rms} = \frac{x_{máx}}{\sqrt{2}}; i_{rms} = \frac{\varepsilon_{rms}}{Z}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}; X_L = \omega L; X_C = \frac{1}{\omega C}; \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}; \text{tg}(\varphi) = \frac{X_L - X_C}{R}$$

$$Q(t) = Q_0 \cos[\omega t]; I(t) = -\frac{dQ}{dt} = \omega Q_0 \text{sen}[\omega t]$$

$$V_{R,máx} = RI_{máx}; V_{L,máx} = X_L I_{máx}; V_{C,máx} = X_C I_{máx}; \langle P \rangle = I_{rms}^2 R = I_{rms} \varepsilon_{rms} \cos(\varphi)$$

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{d\phi_B}{dt}; \oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0(i + i_d); i_d = \varepsilon_0 \frac{d\phi_E}{dt}$$

$$\varepsilon(t) = \varepsilon_0 \text{sen}(\omega t); q(t) = q_{máx} \text{sen}(\omega t + \varphi); i(t) = I_{máx} \text{sen}(\omega t - \varphi)$$

$$v_R(t) = V_R \text{sen}(\omega t); v_L(t) = V_L \text{sen}(\omega t + \frac{\pi}{2}); v_C(t) = V_C \text{sen}(\omega t - \frac{\pi}{2})$$

$$\varepsilon(t) = \varepsilon_0 \cos(\omega t); q(t) = q_{máx} \cos(\omega t + \varphi); i(t) = I_{máx} \cos(\omega t - \varphi)$$

$$v_R(t) = V_R \cos(\omega t); v_L(t) = V_L \cos(\omega t + \frac{\pi}{2}); v_C(t) = V_C \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$$

$$Usar m_e \approx 9 \times 10^{-31} \text{Kg}; m_p \approx 2 \times 10^{-27} \text{Kg}; e = 1,6 \times 10^{-19} \text{C}$$

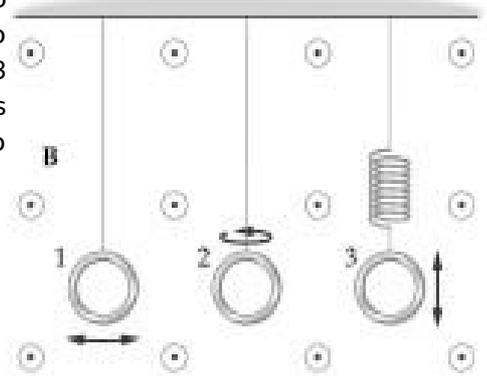
$$Usar \pi \approx 3; \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}; \varepsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2}; 1T = 10^4 G$$

	30°	45°	60°
sen θ	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cos θ	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
tg θ	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

$e^{-1} \approx 0,37$	$\ln(1) = 0,00$
$e^{-2} \approx 0,14$	$\ln(2) \approx 0,69$
$e^{-3} \approx 0,05$	$\ln(3) \approx 1,10$
$e^{-4} \approx 0,02$	$\ln(4) \approx 1,39$
$e^{-5} \approx 0,01$	$\ln(5) \approx 1,61$

01) Três espiras circulares oscilam na presença de um campo magnético uniforme, como ilustrado na figura. A espira 1 oscila de um lado para outro como um pêndulo, a espira 2 oscila em torno do seu eixo vertical e a espira 3 (presa na extremidade de uma mola) oscila para cima e para baixo. Em todos os casos, as espiras se movimentam **completamente dentro** da região de campo magnético. Em quais espiras haverá uma fem induzida?

- A) Apenas na espira 1
- B) Espiras 1 e 2
- C) Apenas na espira 3
- D) **Apenas na espira 2**
- E) Espiras 1, 2 e 3

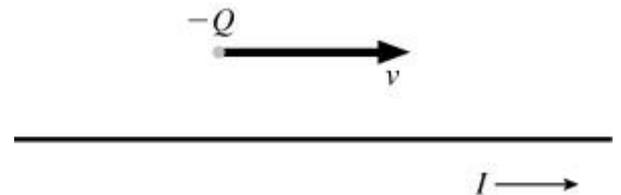


02) Um circuito LC funciona como um oscilador eletromagnético ideal com freqüência angular ω e **energia total** E. Se Q_0 representa a carga máxima no capacitor e $I_{\text{máx}}$ a corrente máxima que circula no circuito, é CORRETO afirmar que:

- A) **Quando a carga no capacitor for nula, a energia acumulada no indutor será E.**
- B) Quando a corrente for $I_{\text{máx}}$, a carga no capacitor será Q_0 .
- C) A carga máxima no capacitor vale $Q_0 = 2EC$.
- D) A corrente máxima que circula no circuito é $I_{\text{máx}} = Q_0 / (LC)$.
- E) A diferença de potencial no indutor é máxima quando a corrente é $I_{\text{máx}}$.

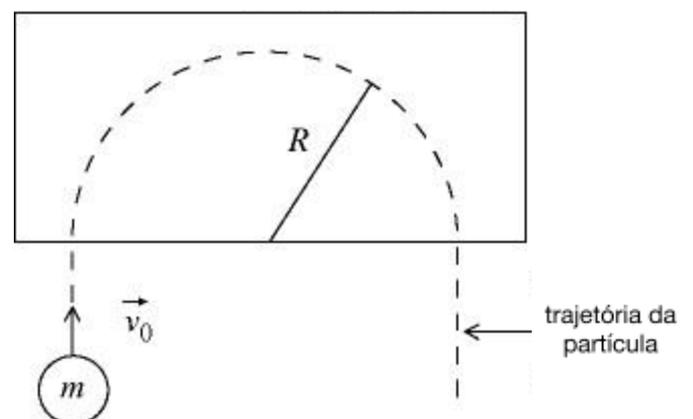
03) Uma partícula carregada com carga $-Q$ está se movendo para a direita paralelamente a um fio que conduz uma corrente elétrica I também para a direita, como ilustrado na figura. Se a distância "d" da partícula ao fio é muito menor do que o comprimento do fio, a força experimentada pela partícula é:

- A) $F = \mu_0 QvI / (4\pi d)$, na direção vertical, para baixo.
- B) **$F = \mu_0 QvI / (2\pi d)$, na direção vertical, para cima.**
- C) $F = \mu_0 QvI / (4\pi d^2)$, na direção vertical, para cima.
- D) $F = QvI / (4\pi \mu_0 d)$, na direção vertical, para baixo.
- E) $F = \mu_0 (QvI)^2 / (2\pi d)$, na direção vertical, para baixo.



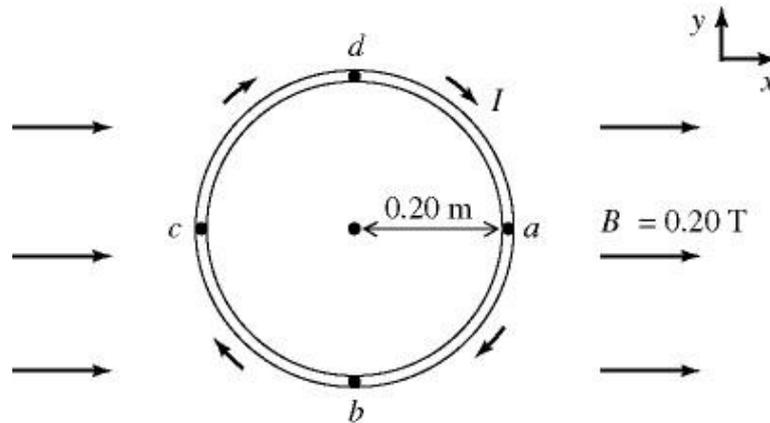
04) A figura abaixo ilustra uma partícula que descreve uma trajetória semi-circular ao entrar em uma região com campo magnético uniforme. O raio da trajetória é $R = 4,0$ cm e o módulo da velocidade da partícula ao entrar na região com campo magnético é $v_0 = 8,0 \times 10^3$ m/s. Sabendo que a partícula tem massa $m = 3,0 \times 10^{-12}$ kg e carga $q = -2,0 \times 10^{-6}$ C, qual a magnitude e sentido do campo magnético?

- A) $B = 0,030$ T, entrando na folha de papel.
- B) $B = 0,30$ T, saindo na folha de papel.
- C) $B = 3,0$ T, entrando na folha de papel.
- D) $B = 0,030$ T, saindo na folha de papel.
- E) **$B = 0,30$ T, entrando na folha de papel.**



Texto para questões 05 e 06:

A figura ilustra uma espira circular de raio $R = 0,20 \text{ m}$ na qual circula uma corrente elétrica I no sentido horário. A espira situa-se no plano x - y e um campo magnético uniforme externo de magnitude $B = 0,20 \text{ T}$ aponta na direção positiva do eixo x , como ilustrado. A magnitude do momento de dipolo magnético da espira é $\mu = 0,48 \text{ A} \cdot \text{m}^2$.



05) Qual a intensidade da corrente na espira?

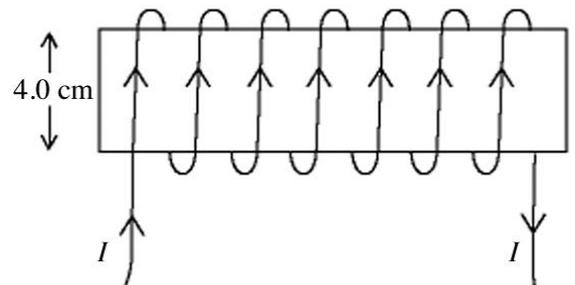
- A) $I = 0,2 \text{ A}$
- B) $I = 1,6 \text{ A}$
- C) $I = 2,0 \text{ A}$
- D) $I = 4,0 \text{ A}$
- E) $I = 0,4 \text{ A}$

06) Se a espira for liberada, a partir do repouso, da configuração mostrada na figura, seu movimento devido ao torque magnético é tal que (considere os 4 pontos representados na espira, rotulados de **a, b, c e d**):

- A) a espira não se moverá, pois está em uma configuração de equilíbrio estável.
- B) ponto **a** move-se para fora da página e ponto **c** move-se para dentro da página.
- C) ponto **a** move-se para dentro da página e ponto **c** move-se para fora da página.
- D) ponto **b** move-se para fora da página e ponto **d** move-se para dentro da página.
- E) ponto **b** move-se para dentro da página e ponto **d** move-se para fora da página.

07) A figura ilustra uma bobina com 1000 espiras circulares enroladas em um solenóide de comprimento $1,0 \text{ m}$ e diâmetro $4,0 \text{ cm}$. A corrente elétrica I que circula na bobina produz um campo magnético de magnitude igual a $3,0 \text{ mT}$ próximo ao centro da bobina. A intensidade da corrente I vale:

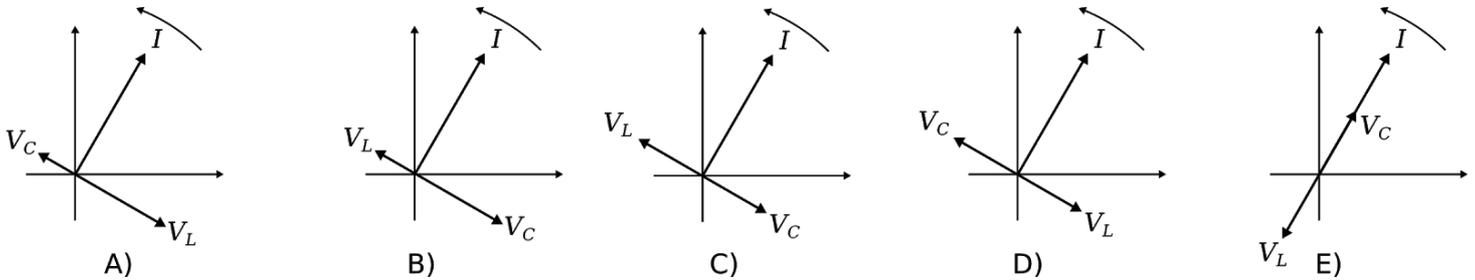
- A) $2,5 \text{ A}$
- B) $1,5 \text{ A}$
- C) $1,3 \text{ A}$
- D) $2,2 \text{ A}$
- E) $2,0 \text{ A}$



08) Em um circuito C.A. genérico, a amplitude da corrente que passa por um dado resistor foi medida e vale 2 A. A ddp neste mesmo resistor também foi medida (usando-se um osciloscópio): a amplitude da onda observada vale 4 V e o período da onda vale 2 ms. A expressão para a corrente que atravessa o resistor e sua ddp em função do tempo são representadas pelas funções:

- A) $i(t)=(2A)\cos(\pi t)$ e $v_R(t)=(4V)\cos(\pi t)$.
- B) $i(t)=(2A)\sin(10\pi t)$ e $v_R(t)=(4V)\sin(10\pi t)$.
- C) $i(t)=(2A)\cos(1000\pi t)$ e $v_R(t)=(4V)\cos(1000\pi t+\pi)$.
- D) $i(t)=(2A)\cos(1000\pi t+\pi)$ e $v_R(t)=(4V)\cos(1000\pi t)$.
- E) $i(t)=(2A)\cos(1000\pi t)$ e $v_R(t)=(4V)\cos(1000\pi t)$.

09) Considere um circuito ideal ($R=0$) constituído apenas por um indutor (indutância L) e um capacitor (capacitância C) em série. O gráfico de fasores que melhor descreve a corrente e as ddp no circuito é:



10) Um resistor de resistência 6Ω , uma fonte de C.A. de fem de pico 10 V e frequência angular de $2 \cdot 10^3 \text{ s}^{-1}$ e um indutor são acoplados em série. Para que a corrente de pico seja de 1 A , quanto deve valer a indutância do indutor utilizado?

- A) 2 mF.
- B) 16 mF.
- C) 16 μF .
- D) 4 μF .
- E) 4 mF.

11) Um circuito RLC em série é alimentado por uma fonte C.A. com frequência duas vezes maior que a frequência de ressonância. Sobre as reatâncias do sistema, podemos afirmar que:

- A) $X_L = 4X_C$.
- B) $X_C = 4X_L$.
- C) $X_L = X_C$.
- D) $X_L = 2X_C$.
- E) $X_C = 2X_L$.

12) Um **elétron** se movimenta em uma trajetória **retilínea** com velocidade $v = v_z \mathbf{k}$ na presença de um campo elétrico $E = E_x \mathbf{i}$ e de um campo magnético $B = B_y \mathbf{j}$ constantes. A componente z da velocidade do elétron é:

- A) $v_z = E_x / B_y$
- B) $v_z = B_y / E_x$
- C) $v_z = -E_x / B_y$
- D) $v_z = -B_y / E_x$
- E) $v_z = 0$

13) Um circuito RLC em série é alimentado por uma fonte de C.A. de $\varepsilon_0 = 12V$ e possui frequência ajustável. Quando o circuito se encontra em ressonância, a corrente de pico vale $I = 10A$ e a ddp no indutor de indutância $L = 1mH$ vale $V_L = 10V$. Portanto, a resistência e a capacitância valem:

- A) $R = 1,2 \Omega$; $C = 1F$.
- B) $R = 1,2 \Omega$; $C = 1mF$.
- C) $R = 1,2 m\Omega$; $C = 1mF$.
- D) $R = 1,2 m\Omega$; $C = 1F$.
- E) $R = 1 \Omega$; $C = 1mF$.

14) Considere um capacitor de placas paralelas enquanto está sendo carregado. Quais das seguintes afirmações é correta:

- A) Não há campo magnético entre as placas do capacitor porque nenhuma carga é transferida entre as placas.
- B) Há campo magnético entre as placas do capacitor mesmo não havendo transferência de cargas, pois o fluxo de campo magnético está variando entre as placas.
- C) Há campo magnético entre as placas do capacitor mesmo não havendo transferência de cargas, pois o fluxo de campo elétrico está variando entre as placas.**
- D) A magnitude do campo magnético entre as placas está crescendo com o tempo porque a carga nos capacitores está aumentando.
- E) Há campo magnético entre as placas apenas se a taxa na qual o capacitor está sendo carregado estiver variando no tempo.

15) Um capacitor de placas paralelas circulares muito próximas, inicialmente carregado com carga Q_0 , descarrega através de uma resistência R . Lembrando que a carga no capacitor decai exponencialmente de acordo com $Q(t) = Q_0 \exp(-t/RC)$ e sabendo que a área das placas vale A , calcule o módulo da corrente de deslocamento no interior das placas do capacitor

- A) $i_d = 0$.
- B) $i_d = \frac{\mu_0 Q_0}{2\pi RC} \exp(-t/RC)$.
- C) $i_d = \frac{A Q_0}{2RC} \exp(-t/RC)$.
- D) $i_d = \frac{Q_0}{RC} \exp(-t/RC)$.**
- E) $i_d = \frac{\mu_0 Q_0}{2\pi RC} \exp(-t/RC)$.



Física 2

Prova 3 – 1º. semestre de 2018 – 08/12/2018

1- Assine seu nome de forma LEGÍVEL na folha do cartão de respostas.

2- Analise sua resposta. Ela faz sentido? Isso poderá ajudá-lo a encontrar erros.

3 - A não ser que seja instruído diferentemente, assinale apenas uma das alternativas de cada questão.

4- A prova consiste em **15 questões objetivas de múltipla escolha**.

5 - Marque as respostas das questões no CARTÃO RESPOSTA preenchendo integralmente o círculo (com caneta) referente a sua resposta.

6- A prova deverá ser feita em até 2 horas, portanto seja objetivo nas suas respostas.

7- **Não é permitido o uso de calculadora**

8- **Não é permitido portar celular (mesmo que desligado) durante a prova. O(A) estudante flagrado(a) com o aparelho terá a prova recolhida e ficará com nota zero neste exame.**

CASO ALGUMA QUESTÃO SEJA ANULADA, O VALOR DA MESMA SERÁ DISTRIBUÍDO ENTRE AS DEMAIS. ⊕ ⊙ ⊗

Nome:

Matrícula:

Turma:

A B C D E

1 ○ ○ ○ ○ ○

2 ○ ○ ○ ○ ○

3 ○ ○ ○ ○ ○

4 ○ ○ ○ ○ ○

5 ○ ○ ○ ○ ○

6 ○ ○ ○ ○ ○

7 ○ ○ ○ ○ ○

8 ○ ○ ○ ○ ○

9 ○ ○ ○ ○ ○

10 ○ ○ ○ ○ ○

A B C D E

11 ○ ○ ○ ○ ○

12 ○ ○ ○ ○ ○

13 ○ ○ ○ ○ ○

14 ○ ○ ○ ○ ○

15 ○ ○ ○ ○ ○

Formulário

$$Q = CV_C; U_C = \frac{Q^2}{2C}; q(t) = q_0 \exp\left(-\frac{t}{RC}\right); q(t) = q_m(1 - \exp(-\frac{t}{RC})); \tau_C = RC$$

$$V_L = -L \frac{di}{dt}; U_L = \frac{Li^2}{2}; i(t) = i_0 \exp\left(-\frac{Rt}{L}\right); i(t) = i_m(1 - \exp(-\frac{Rt}{L})); \tau_L = L/R$$

$$L = \frac{N\phi_B}{i}; \phi_B = \int \vec{B} \cdot d\vec{A}; \varepsilon = -N \frac{d\phi_B}{dt}; x_{rms} = \frac{x_{máx}}{\sqrt{2}}; i_{rms} = \frac{\varepsilon_{rms}}{Z}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}; X_L = \omega L; X_C = \frac{1}{\omega C}; \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}; tg(\varphi) = \frac{X_L - X_C}{R}$$

$$Q(t) = Q_0 \cos[\omega t]; I(t) = -\frac{dQ}{dt} = \omega Q_0 \sin[\omega t]$$

$$V_{R,máx} = RI_{máx}; V_{L,máx} = X_L I_{máx}; V_{C,máx} = X_C I_{máx}; \langle P \rangle = I_{rms}^2 R = I_{rms} \varepsilon_{rms} \cos(\varphi)$$

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{d\phi_B}{dt}; \oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0(i + i_d); i_d = \varepsilon_0 \frac{d\phi_E}{dt}$$

$$\varepsilon(t) = \varepsilon_0 \sin(\omega t); q(t) = q_{máx} \sin(\omega t + \varphi); i(t) = I_{máx} \sin(\omega t - \varphi)$$

$$v_R(t) = V_R \sin(\omega t); v_L(t) = V_L \sin(\omega t + \frac{\pi}{2}); v_C(t) = V_C \sin(\omega t - \frac{\pi}{2})$$

$$\varepsilon(t) = \varepsilon_0 \cos(\omega t); q(t) = q_{máx} \cos(\omega t + \varphi); i(t) = I_{máx} \cos(\omega t - \varphi)$$

$$v_R(t) = V_R \cos(\omega t); v_L(t) = V_L \cos(\omega t + \frac{\pi}{2}); v_C(t) = V_C \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$$

$$Usar m_e \approx 9 \times 10^{-31} Kg; m_p \approx 2 \times 10^{-27} Kg; e = 1,6 \times 10^{-19} C$$

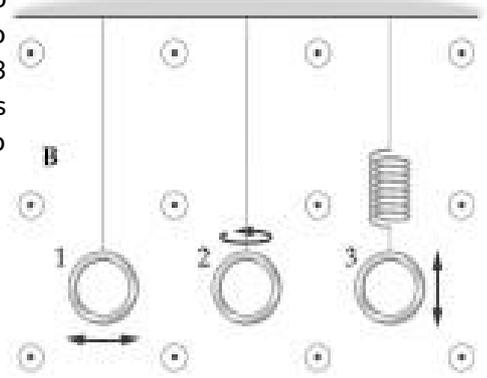
$$Usar \pi \approx 3; \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}; \varepsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2}; 1T = 10^4 G$$

	30°	45°	60°
sen θ	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cos θ	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
tg θ	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

$e^{-1} \approx 0,37$	$\ln(1) = 0,00$
$e^{-2} \approx 0,14$	$\ln(2) \approx 0,69$
$e^{-3} \approx 0,05$	$\ln(3) \approx 1,10$
$e^{-4} \approx 0,02$	$\ln(4) \approx 1,39$
$e^{-5} \approx 0,01$	$\ln(5) \approx 1,61$

01) Três espiras circulares oscilam na presença de um campo magnético uniforme, como ilustrado na figura. A espira 1 oscila de um lado para outro como um pêndulo, a espira 2 oscila em torno do seu eixo vertical e a espira 3 (presa na extremidade de uma mola) oscila para cima e para baixo. Em todos os casos, as espiras se movimentam **completamente dentro** da região de campo magnético. Em quais espiras haverá uma fem induzida?

- A) Apenas na espira 1
- B) Espiras 1 e 2
- C) **Apenas na espira 2**
- D) Apenas na espira 3
- E) Espiras 1, 2 e 3

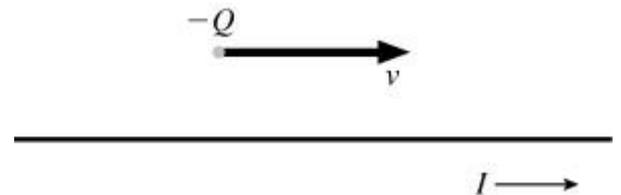


02) Um circuito LC funciona como um oscilador eletromagnético ideal com freqüência angular ω e **energia total** E. Se Q_0 representa a carga máxima no capacitor e I_{\max} a corrente máxima que circula no circuito, é **CORRETO** afirmar que:

- A) A diferença de potencial no indutor é máxima quando a corrente é I_{\max} .
- B) Quando a corrente for I_{\max} , a carga no capacitor será Q_0 .
- C) A carga máxima no capacitor vale $Q_0 = 2EC$.
- D) A corrente máxima que circula no circuito é $I_{\max} = Q_0 / (LC)$.
- E) **Quando a carga no capacitor for nula, a energia acumulada no indutor será E.**

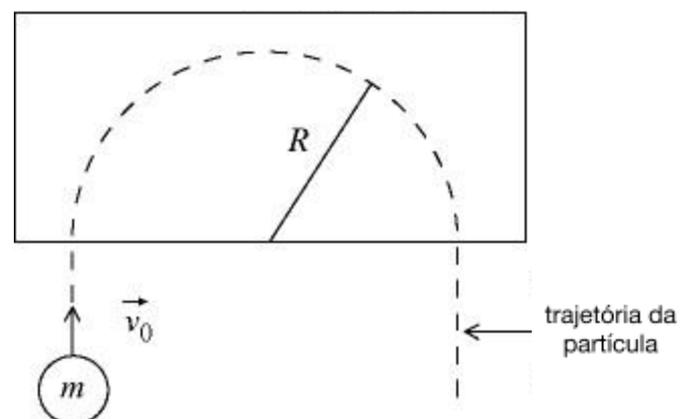
03) Uma partícula carregada com carga $-Q$ está se movendo para a direita paralelamente a um fio que conduz uma corrente elétrica I também para a direita, como ilustrado na figura. Se a distância "d" da partícula ao fio é muito menor do que o comprimento do fio, a força experimentada pela partícula é:

- A) **$F = \mu_0 QvI / (2\pi d)$, na direção vertical, para cima.**
- B) $F = \mu_0 QvI / (4\pi d)$, na direção vertical, para baixo.
- C) $F = \mu_0 QvI / (4\pi d^2)$, na direção vertical, para cima.
- D) $F = QvI / (4\pi \mu_0 d)$, na direção vertical, para baixo.
- E) $F = \mu_0 (QvI)^2 / (2\pi d)$, na direção vertical, para baixo.



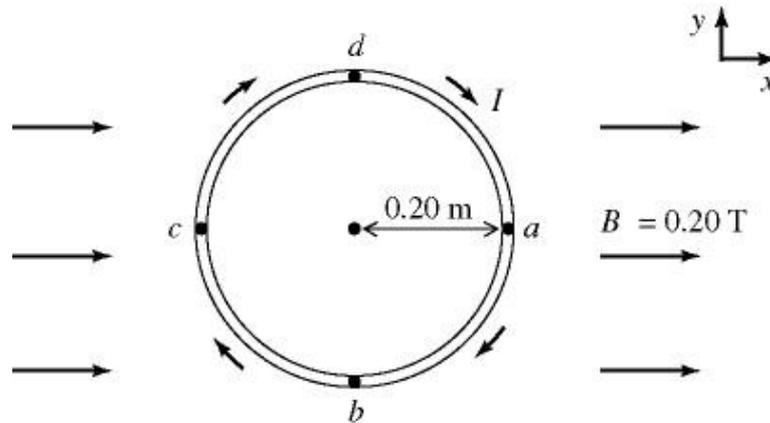
04) A figura abaixo ilustra uma partícula que descreve uma trajetória semi-circular ao entrar em uma região com campo magnético uniforme. O raio da trajetória é $R = 4,0$ cm e o módulo da velocidade da partícula ao entrar na região com campo magnético é $v_0 = 8,0 \times 10^3$ m/s. Sabendo que a partícula tem massa $m = 3,0 \times 10^{-12}$ kg e carga $q = -2,0 \times 10^{-6}$ C, qual a magnitude e sentido do campo magnético?

- A) $B = 0,030$ T, entrando na folha de papel.
- B) $B = 0,30$ T, saindo na folha de papel.
- C) $B = 3,0$ T, entrando na folha de papel.
- D) **$B = 0,30$ T, entrando na folha de papel.**
- E) $B = 0,030$ T, saindo na folha de papel.



Texto para questões 05 e 06:

A figura ilustra uma espira circular de raio $R = 0,20\text{ m}$ na qual circula uma corrente elétrica I no sentido horário. A espira situa-se no plano x - y e um campo magnético uniforme externo de magnitude $B = 0,20\text{ T}$ aponta na direção positiva do eixo x , como ilustrado. A magnitude do momento de dipolo magnético da espira é $\mu = 0,48\text{ A} \cdot \text{m}^2$.



05) Qual a intensidade da corrente na espira?

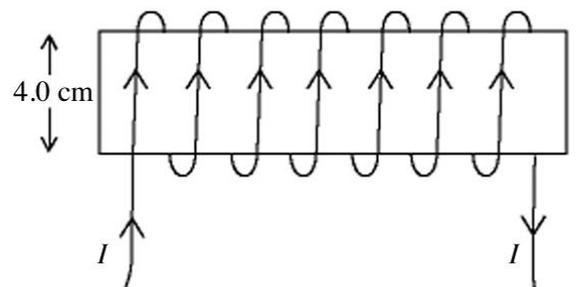
- A) $I = 0,2\text{ A}$
- B) $I = 1,6\text{ A}$
- C) $I = 4,0\text{ A}$
- D) $I = 2,0\text{ A}$
- E) $I = 0,4\text{ A}$

06) Se a espira for liberada, a partir do repouso, da configuração mostrada na figura, seu movimento devido ao torque magnético é tal que (considere os 4 pontos representados na espira, rotulados de **a, b, c e d**):

- A) ponto **a** move-se para fora da página e ponto **c** move-se para dentro da página.
- B) a espira não se moverá, pois está em uma configuração de equilíbrio estável.
- C) ponto **a** move-se para dentro da página e ponto **c** move-se para fora da página.
- D) ponto **b** move-se para fora da página e ponto **d** move-se para dentro da página.
- E) ponto **b** move-se para dentro da página e ponto **d** move-se para fora da página.

07) A figura ilustra uma bobina com 1000 espiras circulares enroladas em um solenóide de comprimento $1,0\text{ m}$ e diâmetro $4,0\text{ cm}$. A corrente elétrica I que circula na bobina produz um campo magnético de magnitude igual a $3,0\text{ mT}$ próximo ao centro da bobina. A intensidade da corrente I vale:

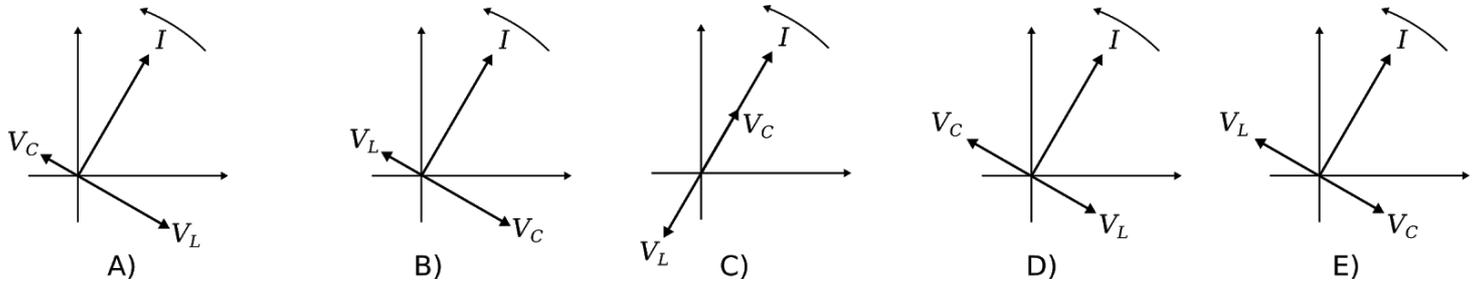
- A) $2,0\text{ A}$
- B) $1,5\text{ A}$
- C) $2,5\text{ A}$
- D) $2,2\text{ A}$
- E) $1,3\text{ A}$



08) Em um circuito C.A. genérico, a amplitude da corrente que passa por um dado resistor foi medida e vale 2 A. A ddp neste mesmo resistor também foi medida (usando-se um osciloscópio): a amplitude da onda observada vale 4 V e o período da onda vale 2 ms. A expressão para a corrente que atravessa o resistor e sua ddp em função do tempo são representadas pelas funções:

- A) $i(t)=(2A)\cos(\pi t)$ e $v_R(t)=(4V)\cos(\pi t)$.
- B) $i(t)=(2A)\sin(10\pi t)$ e $v_R(t)=(4V)\sin(10\pi t)$.
- C) $i(t)=(2A)\cos(1000\pi t)$ e $v_R(t)=(4V)\cos(1000\pi t+\pi)$.
- D) $i(t)=(2A)\cos(1000\pi t)$ e $v_R(t)=(4V)\cos(1000\pi t)$.
- E) $i(t)=(2A)\cos(1000\pi t+\pi)$ e $v_R(t)=(4V)\cos(1000\pi t)$.

09) Considere um circuito ideal ($R=0$) constituído apenas por um indutor (indutância L) e um capacitor (capacitância C) em série. O gráfico de fasores que melhor descreve a corrente e as ddp no circuito é:



10) Um resistor de resistência 6Ω , uma fonte de C.A. de fem de pico 10 V e frequência angular de $2 \cdot 10^3 \text{ s}^{-1}$ e um indutor são acoplados em série. Para que a corrente de pico seja de 1 A , quanto deve valer a indutância do indutor utilizado?

- A) 2 mF.
- B) 16 mF.
- C) 16 μF .
- D) 4 mF.
- E) 4 μF .

11) Um circuito RLC em série é alimentado por uma fonte C.A. com frequência duas vezes maior que a frequência de ressonância. Sobre as reatâncias do sistema, podemos afirmar que:

- A) $X_C = 2X_L$
- B) $X_C = 4X_L$
- C) $X_L = X_C$
- D) $X_L = 2X_C$
- E) $X_L = 4X_C$

12) Um elétron se movimenta em uma trajetória **retilínea** com velocidade $v = v_z \mathbf{k}$ na presença de um campo elétrico $E = E_x \mathbf{i}$ e de um campo magnético $B = B_y \mathbf{j}$ constantes. A componente z da velocidade do elétron é:

- A) $v_z = E_x / B_y$
- B) $v_z = -E_x / B_y$
- C) $v_z = B_y / E_x$
- D) $v_z = -B_y / E_x$
- E) $v_z = 0$

13) Um circuito RLC em série é alimentado por uma fonte de C.A. de $\varepsilon_0 = 12V$ e possui frequência ajustável. Quando o circuito se encontra em ressonância, a corrente de pico vale $I = 10A$ e a ddp no indutor de indutância $L = 1mH$ vale $V_L = 10V$. Portanto, a resistência e a capacitância valem:

- A) $R = 1,2 \Omega$; $C = 1F$.
- B) $R = 1,2 \Omega$; $C = 1mF$.
- C) $R = 1,2 m\Omega$; $C = 1mF$.
- D) $R = 1,2 m\Omega$; $C = 1F$.
- E) $R = 1 \Omega$; $C = 1mF$.

14) Considere um capacitor de placas paralelas enquanto está sendo carregado. Quais das seguintes afirmações é correta:

- A) Há campo magnético entre as placas do capacitor mesmo não havendo transferência de cargas, pois o fluxo de campo elétrico está variando entre as placas.
- B) Há campo magnético entre as placas do capacitor mesmo não havendo transferência de cargas, pois o fluxo de campo magnético está variando entre as placas.
- C) Não há campo magnético entre as placas do capacitor porque nenhuma carga é transferida entre as placas.
- D) A magnitude do campo magnético entre as placas está crescendo com o tempo porque a carga nos capacitores está aumentando.
- E) Há campo magnético entre as placas apenas se a taxa na qual o capacitor está sendo carregado estiver variando no tempo.

15) Um capacitor de placas paralelas circulares muito próximas, inicialmente carregado com carga Q_0 , descarrega através de uma resistência R . Lembrando que a carga no capacitor decai exponencialmente de acordo com $Q(t) = Q_0 \exp(-t/RC)$ e sabendo que a área das placas vale A , calcule o módulo da corrente de deslocamento no interior das placas do capacitor

- A) $i_d = 0$.
- B) $i_d = \frac{Q_0}{RC} \exp(-t/RC)$.
- C) $i_d = \frac{A Q_0}{2RC} \exp(-t/RC)$.
- D) $i_d = \frac{\mu_0 Q_0}{2\pi RC} \exp(-t/RC)$.
- E) $i_d = \frac{\mu_0 Q_0}{2\pi RC} \exp(-t/RC)$.



Física 2

Prova 3 – 1º. semestre de 2018 – 08/12/2018

1- Assine seu nome de forma LEGÍVEL na folha do cartão de respostas.

2- Analise sua resposta. Ela faz sentido? Isso poderá ajudá-lo a encontrar erros.

3 - A não ser que seja instruído diferentemente, assinale apenas uma das alternativas de cada questão.

4- A prova consiste em **15 questões objetivas de múltipla escolha**.

5 - Marque as respostas das questões no CARTÃO RESPOSTA preenchendo integralmente o círculo (com caneta) referente a sua resposta.

6- A prova deverá ser feita em até 2 horas, portanto seja objetivo nas suas respostas.

7- **Não é permitido o uso de calculadora**

8- **Não é permitido portar celular (mesmo que desligado) durante a prova. O(A) estudante flagrado(a) com o aparelho terá a prova recolhida e ficará com nota zero neste exame.**

CASO ALGUMA QUESTÃO SEJA ANULADA, O VALOR DA MESMA SERÁ DISTRIBUÍDO ENTRE AS DEMAIS. ⊕ ⊗ ⊙

Nome:

Matrícula:

Turma:

A B C D E

1 ○ ○ ○ ○ ○

2 ○ ○ ○ ○ ○

3 ○ ○ ○ ○ ○

4 ○ ○ ○ ○ ○

5 ○ ○ ○ ○ ○

6 ○ ○ ○ ○ ○

7 ○ ○ ○ ○ ○

8 ○ ○ ○ ○ ○

9 ○ ○ ○ ○ ○

10 ○ ○ ○ ○ ○

A B C D E

11 ○ ○ ○ ○ ○

12 ○ ○ ○ ○ ○

13 ○ ○ ○ ○ ○

14 ○ ○ ○ ○ ○

15 ○ ○ ○ ○ ○

Formulário

$$Q = CV_C; U_C = \frac{Q^2}{2C}; q(t) = q_0 \exp\left(-\frac{t}{RC}\right); q(t) = q_m(1 - \exp(-\frac{t}{RC})); \tau_C = RC$$

$$V_L = -L \frac{di}{dt}; U_L = \frac{Li^2}{2}; i(t) = i_0 \exp\left(-\frac{Rt}{L}\right); i(t) = i_m(1 - \exp(-\frac{Rt}{L})); \tau_L = L/R$$

$$L = \frac{N\phi_B}{i}; \phi_B = \int \vec{B} \cdot d\vec{A}; \varepsilon = -N \frac{d\phi_B}{dt}; x_{rms} = \frac{x_{máx}}{\sqrt{2}}; i_{rms} = \frac{\varepsilon_{rms}}{Z}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}; X_L = \omega L; X_C = \frac{1}{\omega C}; \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}; tg(\varphi) = \frac{X_L - X_C}{R}$$

$$Q(t) = Q_0 \cos[\omega t]; I(t) = -\frac{dQ}{dt} = \omega Q_0 \sin[\omega t]$$

$$V_{R,máx} = RI_{máx}; V_{L,máx} = X_L I_{máx}; V_{C,máx} = X_C I_{máx}; \langle P \rangle = I_{rms}^2 R = I_{rms} \varepsilon_{rms} \cos(\varphi)$$

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{d\phi_B}{dt}; \oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0(i + i_d); i_d = \varepsilon_0 \frac{d\phi_E}{dt}$$

$$\varepsilon(t) = \varepsilon_0 \sin(\omega t); q(t) = q_{máx} \sin(\omega t + \varphi); i(t) = I_{máx} \sin(\omega t - \varphi)$$

$$v_R(t) = V_R \sin(\omega t); v_L(t) = V_L \sin(\omega t + \frac{\pi}{2}); v_C(t) = V_C \sin(\omega t - \frac{\pi}{2})$$

$$\varepsilon(t) = \varepsilon_0 \cos(\omega t); q(t) = q_{máx} \cos(\omega t + \varphi); i(t) = I_{máx} \cos(\omega t - \varphi)$$

$$v_R(t) = V_R \cos(\omega t); v_L(t) = V_L \cos(\omega t + \frac{\pi}{2}); v_C(t) = V_C \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$$

$$Usar m_e \approx 9 \times 10^{-31} Kg; m_p \approx 2 \times 10^{-27} Kg; e = 1,6 \times 10^{-19} C$$

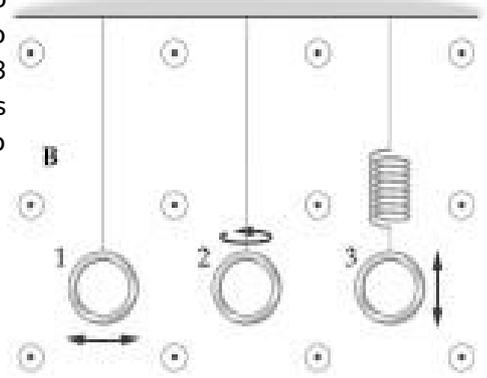
$$Usar \pi \approx 3; \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}; \varepsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2}; 1T = 10^4 G$$

	30°	45°	60°
sen θ	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cos θ	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
tg θ	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

$e^{-1} \approx 0,37$	$\ln(1) = 0,00$
$e^{-2} \approx 0,14$	$\ln(2) \approx 0,69$
$e^{-3} \approx 0,05$	$\ln(3) \approx 1,10$
$e^{-4} \approx 0,02$	$\ln(4) \approx 1,39$
$e^{-5} \approx 0,01$	$\ln(5) \approx 1,61$

01) Três espiras circulares oscilam na presença de um campo magnético uniforme, como ilustrado na figura. A espira 1 oscila de um lado para outro como um pêndulo, a espira 2 oscila em torno do seu eixo vertical e a espira 3 (presa na extremidade de uma mola) oscila para cima e para baixo. Em todos os casos, as espiras se movimentam **completamente dentro** da região de campo magnético. Em quais espiras haverá uma fem induzida?

- A) Apenas na espira 1
- B) Espiras 1 e 2
- C) Apenas na espira 3
- D) Espiras 1, 2 e 3
- E) **Apenas na espira 2**

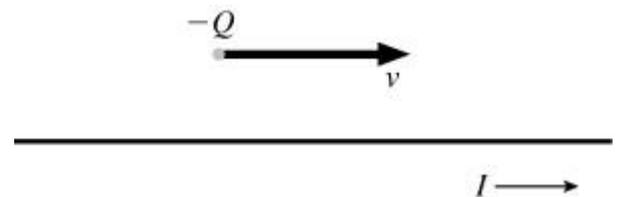


02) Um circuito LC funciona como um oscilador eletromagnético ideal com freqüência angular ω e **energia total** E. Se Q_0 representa a carga máxima no capacitor e I_{\max} a corrente máxima que circula no circuito, é **CORRETO** afirmar que:

- A) Quando a corrente for I_{\max} , a carga no capacitor será Q_0 .
- B) **Quando a carga no capacitor for nula, a energia acumulada no indutor será E.**
- C) A carga máxima no capacitor vale $Q_0 = 2EC$.
- D) A corrente máxima que circula no circuito é $I_{\max} = Q_0 / (LC)$.
- E) A diferença de potencial no indutor é máxima quando a corrente é I_{\max} .

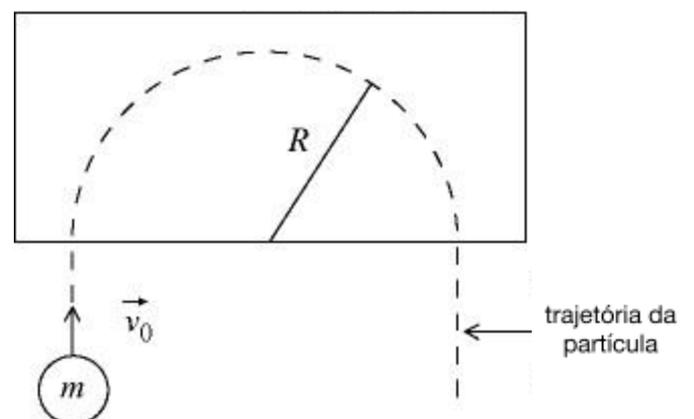
03) Uma partícula carregada com carga $-Q$ está se movendo para a direita paralelamente a um fio que conduz uma corrente elétrica I também para a direita, como ilustrado na figura. Se a distância "d" da partícula ao fio é muito menor do que o comprimento do fio, a força experimentada pela partícula é:

- A) $F = \mu_0 QvI / (4\pi d)$, na direção vertical, para baixo.
- B) $F = \mu_0 QvI / (4\pi d^2)$, na direção vertical, para cima.
- C) **$F = \mu_0 QvI / (2\pi d)$, na direção vertical, para cima.**
- D) $F = QvI / (4\pi\mu_0 d)$, na direção vertical, para baixo.
- E) $F = \mu_0 (QvI)^2 / (2\pi d)$, na direção vertical, para baixo.



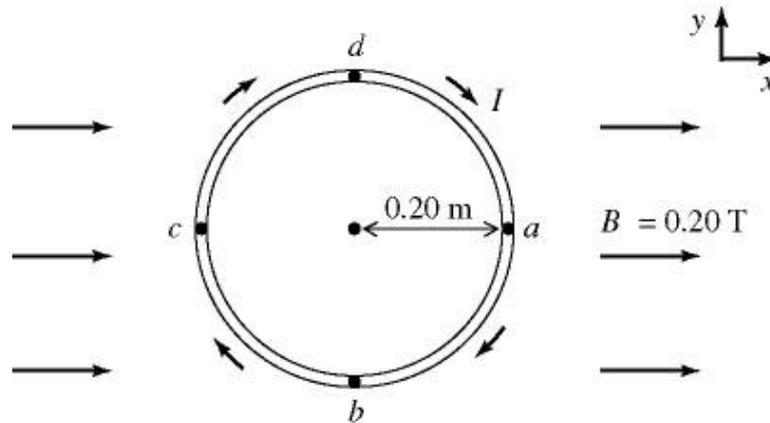
04) A figura abaixo ilustra uma partícula que descreve uma trajetória semi-circular ao entrar em uma região com campo magnético uniforme. O raio da trajetória é $R = 4,0$ cm e o módulo da velocidade da partícula ao entrar na região com campo magnético é $v_0 = 8,0 \times 10^3$ m/s. Sabendo que a partícula tem massa $m = 3,0 \times 10^{-12}$ kg e carga $q = -2,0 \times 10^{-6}$ C, qual a magnitude e sentido do campo magnético?

- A) **$B = 0,30$ T, entrando na folha de papel.**
- B) $B = 0,30$ T, saindo na folha de papel.
- C) $B = 3,0$ T, entrando na folha de papel.
- D) $B = 0,030$ T, saindo na folha de papel.
- E) $B = 0,030$ T, entrando na folha de papel.



Texto para questões 05 e 06:

A figura ilustra uma espira circular de raio $R = 0,20 \text{ m}$ na qual circula uma corrente elétrica I no sentido horário. A espira situa-se no plano x - y e um campo magnético uniforme externo de magnitude $B = 0,20 \text{ T}$ aponta na direção positiva do eixo x , como ilustrado. A magnitude do momento de dipolo magnético da espira é $\mu = 0,48 \text{ A} \cdot \text{m}^2$.



05) Qual a intensidade da corrente na espira?

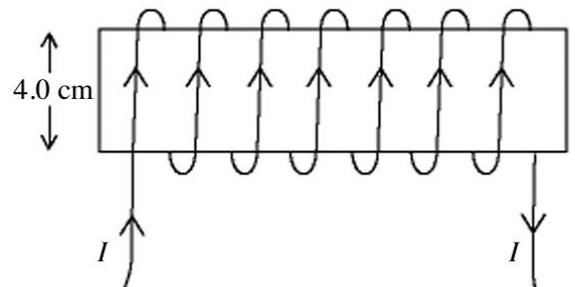
- A) $I = 0,2 \text{ A}$
- B) $I = 1,6 \text{ A}$
- C) $I = 4,0 \text{ A}$
- D) $I = 2,0 \text{ A}$
- E) $I = 0,4 \text{ A}$

06) Se a espira for liberada, a partir do repouso, da configuração mostrada na figura, seu movimento devido ao torque magnético é tal que (considere os 4 pontos representados na espira, rotulados de **a, b, c e d**):

- A) ponto **a** move-se para fora da página e ponto **c** move-se para dentro da página.
- B) a espira não se moverá, pois está em uma configuração de equilíbrio estável.
- C) ponto **a** move-se para dentro da página e ponto **c** move-se para fora da página.
- D) ponto **b** move-se para fora da página e ponto **d** move-se para dentro da página.
- E) ponto **b** move-se para dentro da página e ponto **d** move-se para fora da página.

07) A figura ilustra uma bobina com 1000 espiras circulares enroladas em um solenóide de comprimento $1,0\text{m}$ e diâmetro $4,0\text{cm}$. A corrente elétrica I que circula na bobina produz um campo magnético de magnitude igual a $3,0\text{mT}$ próximo ao centro da bobina. A intensidade da corrente I vale:

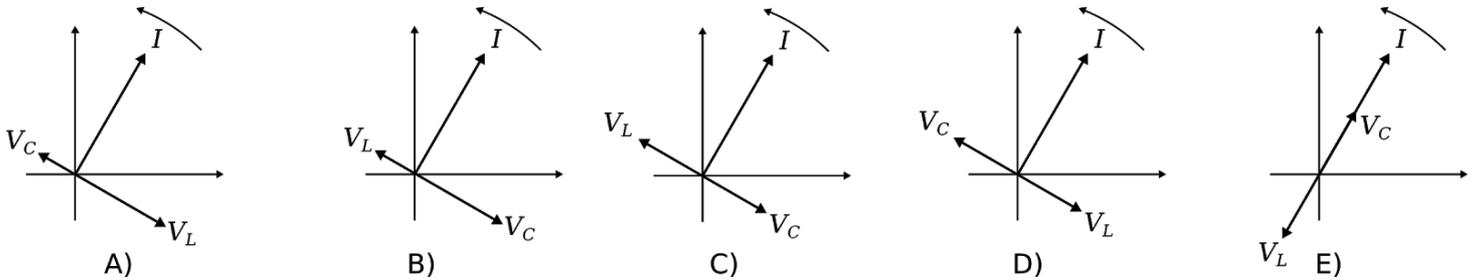
- A) $2,0 \text{ A}$
- B) $1,5 \text{ A}$
- C) $1,3 \text{ A}$
- D) $2,2 \text{ A}$
- E) $2,5 \text{ A}$



08) Em um circuito C.A. genérico, a amplitude da corrente que passa por um dado resistor foi medida e vale 2 A. A ddp neste mesmo resistor também foi medida (usando-se um osciloscópio): a amplitude da onda observada vale 4 V e o período da onda vale 2 ms. A expressão para a corrente que atravessa o resistor e sua ddp em função do tempo são representadas pelas funções:

- A) $i(t)=(2A)\cos(\pi t)$ e $v_R(t)=(4V)\cos(\pi t)$.
- B) $i(t)=(2A)\sin(10\pi t)$ e $v_R(t)=(4V)\sin(10\pi t)$.
- C) $i(t)=(2A)\cos(1000\pi t)$ e $v_R(t)=(4V)\cos(1000\pi t+\pi)$.
- D) $i(t)=(2A)\cos(1000\pi t)$ e $v_R(t)=(4V)\cos(1000\pi t)$.
- E) $i(t)=(2A)\cos(1000\pi t+\pi)$ e $v_R(t)=(4V)\cos(1000\pi t)$.

09) Considere um circuito ideal ($R=0$) constituído apenas por um indutor (indutância L) e um capacitor (capacitância C) em série. O gráfico de fasores que melhor descreve a corrente e as ddp no circuito é:



10) Um resistor de resistência 6Ω , uma fonte de C.A. de fem de pico 10 V e frequência angular de $2 \cdot 10^3 \text{ s}^{-1}$ e um indutor são acoplados em série. Para que a corrente de pico seja de 1 A , quanto deve valer a indutância do indutor utilizado?

- A) 2 mF.
- B) 16 mF.
- C) 16 μF .
- D) 4 μF .
- E) 4 mF.

11) Um circuito RLC em série é alimentado por uma fonte C.A. com frequência duas vezes maior que a frequência de ressonância. Sobre as reatâncias do sistema, podemos afirmar que:

- A) $X_C = 2X_L$
- B) $X_C = 4X_L$
- C) $X_L = X_C$
- D) $X_L = 4X_C$
- E) $X_L = 2X_C$

12) Um elétron se movimenta em uma trajetória **retilínea** com velocidade $v = v_z \mathbf{k}$ na presença de um campo elétrico $E = E_x \mathbf{i}$ e de um campo magnético $B = B_y \mathbf{j}$ constantes. A componente z da velocidade do elétron é:

- A) $v_z = E_x / B_y$
- B) $v_z = -E_x / B_y$
- C) $v_z = B_y / E_x$
- D) $v_z = -B_y / E_x$
- E) $v_z = 0$

13) Um circuito RLC em série é alimentado por uma fonte de C.A. de $\varepsilon_0 = 12V$ e possui frequência ajustável. Quando o circuito se encontra em ressonância, a corrente de pico vale $I = 10A$ e a ddp no indutor de indutância $L = 1mH$ vale $V_L = 10V$. Portanto, a resistência e a capacitância valem:

- A) $R = 1,2 \Omega$; $C = 1mF$.
- B) $R = 1,2 \Omega$; $C = 1F$.
- C) $R = 1,2 m\Omega$; $C = 1mF$.
- D) $R = 1,2 m\Omega$; $C = 1F$.
- E) $R = 1 \Omega$; $C = 1mF$.

14) Considere um capacitor de placas paralelas enquanto está sendo carregado. Quais das seguintes afirmações é correta:

- A) Não há campo magnético entre as placas do capacitor porque nenhuma carga é transferida entre as placas.
- B) Há campo magnético entre as placas do capacitor mesmo não havendo transferência de cargas, pois o fluxo de campo magnético está variando entre as placas.
- C) A magnitude do campo magnético entre as placas está crescendo com o tempo porque a carga nos capacitores está aumentando.
- D) Há campo magnético entre as placas do capacitor mesmo não havendo transferência de cargas, pois o fluxo de campo elétrico está variando entre as placas.
- E) Há campo magnético entre as placas apenas se a taxa na qual o capacitor está sendo carregado estiver variando no tempo.

15) Um capacitor de placas paralelas circulares muito próximas, inicialmente carregado com carga Q_0 , descarrega através de uma resistência R . Lembrando que a carga no capacitor decai exponencialmente de acordo com $Q(t) = Q_0 \exp(-t/RC)$ e sabendo que a área das placas vale A , calcule o módulo da corrente de deslocamento no interior das placas do capacitor

- A) $i_d = 0$.
- B) $i_d = \frac{Q_0}{RC} \exp(-t/RC)$.
- C) $i_d = \frac{A Q_0}{2RC} \exp(-t/RC)$.
- D) $i_d = \frac{\mu_0 Q_0}{2\pi RC} \exp(-t/RC)$.
- E) $i_d = \frac{\mu_0 Q_0}{2\pi RC} \exp(-t/RC)$.