

Física 2

2ª prova - 01/06/2019



INSTITUTO DE FÍSICA
Universidade Federal Fluminense

Instruções:

- 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 de forma diferente, 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- É permitido o uso de calculadora científica simples, sem conectividade e sem gráficos.
- 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.

Nome:	
Matrícula:	
Prof(a):	Turma:

	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1	<input type="radio"/>	11	<input type="radio"/>								
2	<input type="radio"/>	12	<input type="radio"/>								
3	<input type="radio"/>	13	<input type="radio"/>								
4	<input type="radio"/>	14	<input type="radio"/>								
5	<input type="radio"/>	15	<input type="radio"/>								
6	<input type="radio"/>	16	<input type="radio"/>								
7	<input type="radio"/>	17	<input type="radio"/>								
8	<input type="radio"/>	18	<input type="radio"/>								
9	<input type="radio"/>	19	<input type="radio"/>								
10	<input type="radio"/>	20	<input type="radio"/>								

Test Version: A B C D

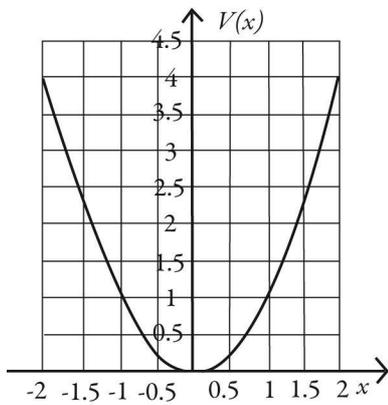
1ª questão - Dois capacitores C_1 e $C_2 = 2C_1$ são associados em paralelo e submetidos à uma determinada diferença de potencial. O capacitor C_1 tem:

- A) o dobro da carga do capacitor C_2
- B) metade da carga do capacitor C_2
- C) o dobro da diferença de potencial à qual C_2 está submetido
- D) metade da diferença de potencial à qual C_2 está submetido
- E) a mesma carga do capacitor C_2

2ª questão - Se o campo elétrico aponta na direção x no sentido de x crescente e tem magnitude $E(x) = cx^2$ com c uma constante, então o potencial elétrico no ponto x vale (considere $V = 0$ no ponto $x = 0$):

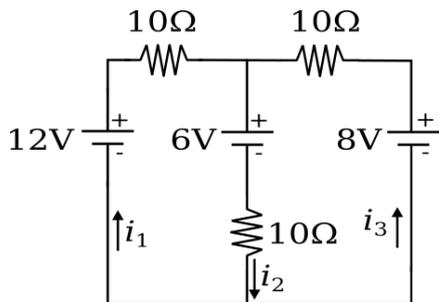
- A) $2cx$
- B) $-2cx$
- C) $cx^3/3$
- D) $-cx^3/3$
- E) $-3cx^3$

3ª questão - O gráfico abaixo representa o potencial elétrico $V(x)$ em função da posição x . Qual das alternativas descreve corretamente a componente do campo elétrico ao longo do eixo x ?



- A) E_x é positiva de $x = -2$ até $x = 2$
- B) E_x é positiva de $x = -2$ até $x = 0$ e negativa de $x = 0$ até $x = 2$
- C) E_x é negativa de $x = -2$ até $x = 0$ e positiva de $x = 0$ até $x = 2$
- D) E_x é negativa de $x = -2$ até $x = 2$
- E) E_x é nula de $x = -2$ até $x = 0$

4ª questão - Calcule a corrente i_1 representada no circuito abaixo.

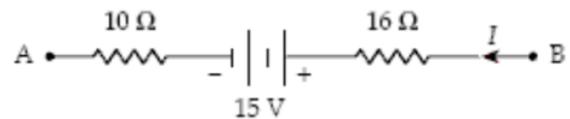


- A) $2/15$ A
- B) $1/12$ A
- C) $1/3$ A
- D) $2/3$ A
- E) 1 A

5ª questão - Um capacitor de capacitância $4,0$ mF é descarregado ao formar um circuito com um resistor de resistência de $4,0$ kΩ. Quanto tempo leva para o capacitor perder metade de sua energia armazenada inicialmente?

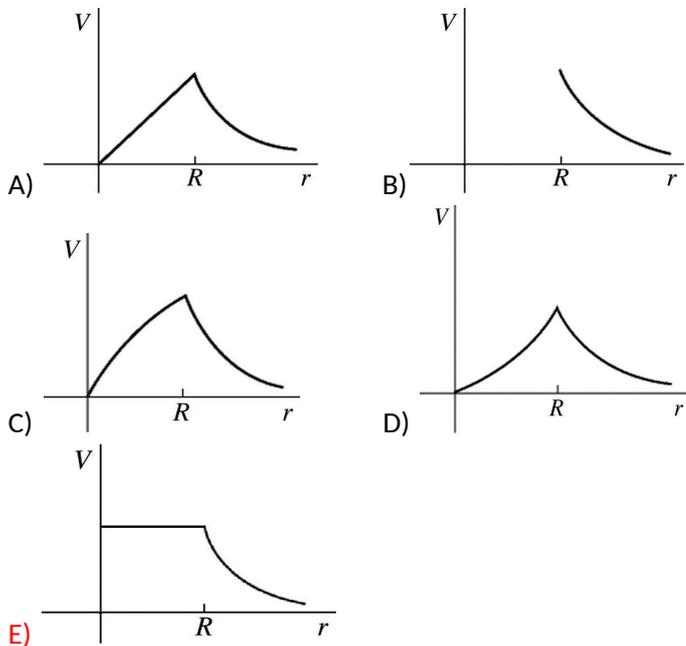
- A) 9,2 s
- B) 2,7 s
- C) 10,2 s
- D) 5,5 s
- E) 1,6 s

6ª questão - Qual é a diferença de potencial $V_B - V_A$ quando uma corrente $I = 0,50$ A atravessa o elemento de circuito abaixo?



- A) +28V
- B) +2,0V
- C) -28V
- D) -2,0V
- E) +18V

7ª questão - Uma esfera condutora de raio R está carregada positivamente e está afastada de quaisquer outras cargas. Qual dos gráficos abaixo representa melhor o potencial produzido pela esfera em função de r (distância até o centro da esfera)? Considere o potencial no infinito como sendo nulo.



8ª questão - A lei de Ohm nos diz que:

- A) Quanto maior a resistividade de um material, maior será a resposta da densidade de corrente para um campo elétrico fixo.
- B) **Quanto menor a resistividade de um material, maior a densidade de corrente para um campo elétrico fixo.**
- C) Quanto menor a condutividade de um material, maior a densidade de corrente para um campo elétrico fixo.
- D) Quanto menor a resistividade de um material, menor a densidade de corrente para um campo elétrico fixo.
- E) Quanto maior a condutividade de um material, menor a densidade de corrente para um campo elétrico fixo.

9ª questão - Considere um fio de seção transversal quadrada. Com um amperímetro, mediu-se uma corrente (contínua) elétrica de 3A. Quantos elétrons atravessam esta seção durante um intervalo de tempo de 2 segundos?

- A) **$3,75 \times 10^{19}$.**
- B) $3,75 \times 10^{-19}$.
- C) $9,60 \times 10^{19}$.
- D) $9,60 \times 10^{-19}$.
- E) 0.

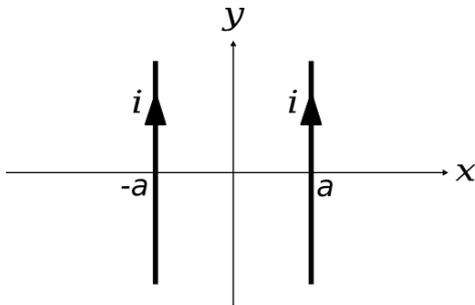
10ª questão - Um fio quadrado de lado 1,0mm (fio 1) bifurca em dois fios idênticos ao primeiro (fios 2 e 3). O fio 1 conduz uma corrente elétrica de $I_1=2A$. Um estudante mede, no fio 2, uma corrente de 0,5A. Portanto, a densidade de corrente no fio 3 será de:

- A) $2,0 \times 10^{-6} A/m^2$.
- B) $2,0 \times 10^6 A/m^2$.
- C) $5,0 \times 10^5 A/m^2$.
- D) **$1,5 \times 10^6 A/m^2$.**
- E) $1,5 \times 10^{-6} A/m^2$.

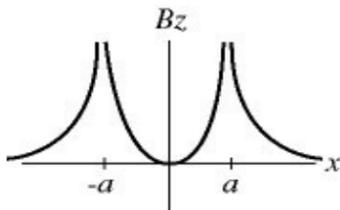
11ª questão - Ao construir fios cilíndricos, é necessário economizar material. Em uma primeira tentativa, observa-se que, ao fazer passar a máxima corrente desejada, o fio esquenta quatro vezes além do máximo recomendado. Para resolver o problema, podemos:

- A) Diminuir seu raio por um fator 2.
- B) **Aumentar seu raio por um fator 2.**
- C) Diminuir seu raio por um fator 4.
- D) Diminuir seu raio por um fator 4.
- E) Não há o que fazer a não ser mudar o material.

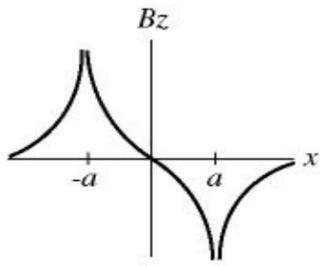
12ª questão - Dois fios muito longos no plano xy , separados por uma distância $2a$, são paralelos ao eixo y e transportam correntes iguais i , como mostrado na figura. Se ambas as correntes fluem na direção $+y$, qual dos gráficos mostrados na figura abaixo melhor representa a componente z do campo magnético, no plano xy , como uma função de x ?



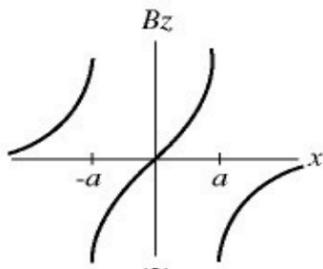
A)



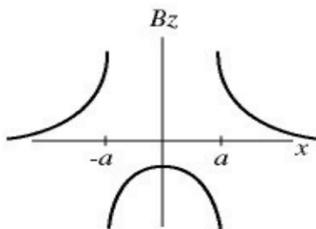
B)



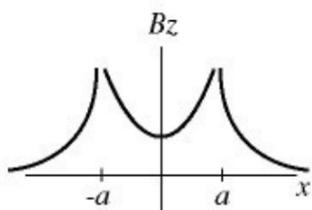
C)



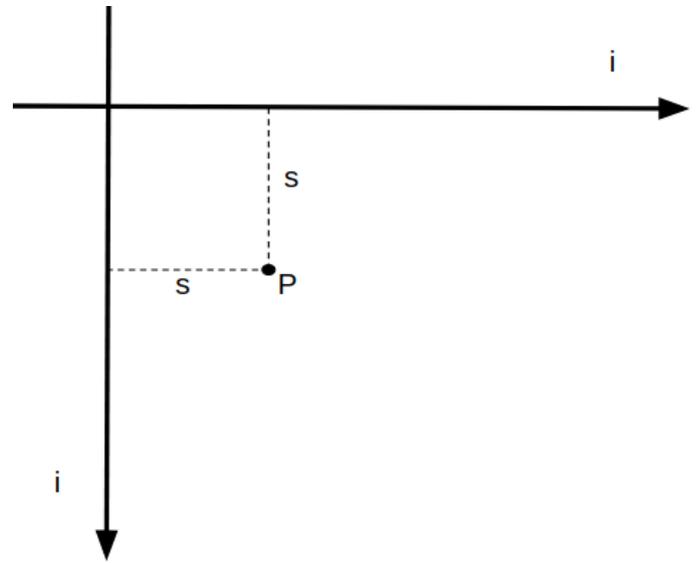
D)



E)



13ª questão - Considere dois fios muito longos e retos (veja figura - s é a distância do ponto P a cada fio). Cada fio transporta uma corrente estacionária i . O campo magnético (módulo, direção e sentido) produzido no ponto P vale



- A) $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi s}$ apontando para dentro da folha.
- B) $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi s}$ apontando para fora da folha.
- C) $B = \frac{\mu_0 i}{\pi s}$ apontando para dentro da folha.
- D) $B = \frac{\mu_0 i}{\pi s}$ apontando para fora da folha.
- E) 0.

14ª questão - Uma espira condutora no formato de uma elipse conduz uma corrente i . Suficientemente próximo de qualquer ponto da espira, podemos afirmar que:

- A) Quando estamos muito próximos do fio, podemos aproximar o campo magnético pelo campo no centro de uma espira circular pois a elipse se aproxima por um círculo.
- B) O campo magnético é nulo devido ao fato de a lei de Biot-Savart nos dizer que o campo magnético diminui quanto próximo de sua fonte.
- C) Quando estamos muito próximos do fio, podemos aproximar o campo magnético pelo campo do fio infinito uma vez que a curvatura do fio se torna imperceptível.
- D) O campo magnético é radial ao fio, como em todo condutor em equilíbrio estático.
- E) Não há como fazer esse cálculo pois não há simetria suficiente.

15ª questão - Considere três espiras circulares de raios $r_1=r$, $r_2=2r$ e $r_3=4r$. Para que as três espiras tenham o mesmo valor de dipolo magnético, as correntes nas espiras devem ser, respectivamente,

- A) $i_1=i$; $i_2=i/2$; $i_3=i/4$.
- B) $i_1=i$; $i_2=2i$; $i_3=4i$.
- C) $i_1=i$; $i_2=4i$; $i_3=16i$.
- D) $i_1=i_2=i_3=i$.
- E) $i_1=i$; $i_2=i/4$; $i_3=i/16$.

Formulário - Física 2

- Constantes: a não ser que seja instruído de forma diferente, use

$$1T = 10^4 G; \quad g = 9,8 \text{ m/s}^2; \quad m_{\text{eletron}} = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}; \quad m_{\text{proton}} = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$$
$$e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}; \quad \epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2;$$
$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm/A}; \quad k = 1/4\pi\epsilon_0 = 8,99 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2.$$

- Fórmulas matemáticas

$$\int (u^2 + a^2)^{-1/2} u du = \sqrt{u^2 + a^2}; \quad \int (u^2 + a^2)^{-3/2} u du = -1/\sqrt{u^2 + a^2}$$
$$\int (u^2 + a^2)^{-1/2} du = \ln[u + \sqrt{u^2 + a^2}]; \quad \int (u^2 + a^2)^{-3/2} du = u/[a^2 \sqrt{u^2 + a^2}]$$

Aprox. binomial: $(1+x)^n \approx 1+nx$ se $x \ll 1$

- Fórmulas e leis físicas

$$\vec{F}_E = q\vec{E}; \quad \vec{E} = K \frac{q}{r^2} \hat{r}; \quad d\vec{E} = K \frac{dq}{r^2} \hat{r}; \quad V(r) = K \frac{q}{r}$$
$$\Delta U = q\Delta V; \quad \Delta V = -\frac{W_{\text{Elétrica}}}{q} = -\int_i^f \vec{E} \cdot d\vec{l}; \quad \vec{E} = -\nabla V = -\left[\frac{\partial V}{\partial x} \hat{x} + \frac{\partial V}{\partial y} \hat{y} + \frac{\partial V}{\partial z} \hat{z}\right];$$
$$\vec{p}_E = q\vec{d}; \quad U_E = -\vec{p}_E \cdot \vec{E}; \quad \vec{\tau}_E = \vec{p}_E \times \vec{E}; \quad \vec{E}_{\text{dip}}^{\parallel} \approx 2\vec{p}_E/4\pi\epsilon_0 r^3; \quad \vec{E}_{\text{dip}}^{\perp} \approx -\vec{p}_E/4\pi\epsilon_0 r^3;$$
$$\vec{B} = \frac{\mu_0 q \vec{v} \times \hat{r}}{4\pi r^2}; \quad \vec{F}_B = q\vec{v} \times \vec{B}; \quad d\vec{B} = \frac{\mu_0 i d\vec{l} \times \hat{r}}{4\pi r^2}; \quad \vec{F}_{\text{fio}} = i\vec{l} \times \vec{B}; \quad \vec{\mu}_B = i\vec{A}; \quad U_B = -\vec{\mu}_B \cdot \vec{B};$$
$$\vec{\tau}_B = \vec{\mu}_B \times \vec{B}; \quad i = \int \vec{j} \cdot d\vec{A}; \quad \vec{j} = nq\vec{v}_d = \sigma\vec{E}; \quad \rho = 1/\sigma; \quad R = \frac{\rho L}{A}; \quad \rho(T) = \rho_0[1 + \alpha(T - T_0)]$$
$$B_{\text{fio}} \infty = \mu_0 i/2\pi d; \quad B_{\text{arco}} = \mu_0 i\varphi/4\pi d; \quad B_{\text{espira}} = \mu_0 i R^2/2(d^2 + R^2)^{3/2}$$
$$\Phi_E = \oint_S \vec{E} \cdot d\vec{A} = Q_{\text{int}}/\epsilon_0; \quad \Phi_B = \oint_S \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0; \quad \oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 i_{\text{int}}; \quad \oint_C \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$$
$$\left[\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0(i + i_d); \quad i_d = \epsilon_0 \frac{d\Phi_E}{dt}\right]; \quad \vec{F}_{\text{Lorentz}} = q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B}$$
$$\mathcal{E} = \frac{dW}{dq} \quad C = \frac{q}{\Delta V}; \quad \kappa = \frac{C}{C_0}; \quad L = \frac{N\Phi_B}{i}; \quad U_C = \frac{q^2}{2C} \therefore u_E = \frac{\epsilon_0 E^2}{2}; \quad U_L = \frac{Li^2}{2} \therefore u_B = \frac{B^2}{2\mu_0};$$
$$R_{\text{eq}} = \sum_{i=1}^n R_n; \quad \frac{1}{C_{\text{eq}}} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{C_n}; \quad L_{\text{eq}} = \sum_{i=1}^n L_n;$$
$$\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_n}; \quad C_{\text{eq}} = \sum_{i=1}^n C_n; \quad \frac{1}{L_{\text{eq}}} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{L_n};$$
$$q(t) = q_0 \exp[-t/RC]; \quad q(t) = q_{\text{max}}[1 - \exp[-t/RC]]; \quad \tau_C = RC; \quad V_C = q(t)/C$$
$$i(t) = i_0 \exp[-Rt/L]; \quad i(t) = i_{\text{max}}[1 - \exp[-Rt/L]]; \quad \tau_C = L/R; \quad V_L = -L \frac{di(t)}{dt}$$
$$x_{\text{rms}} = x_{\text{máx}}/\sqrt{2}; \quad X_L = \omega L; \quad X_C = 1/\omega C; \quad \omega_0 = 1/\sqrt{LC}$$
$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}; \quad \varphi = \arctan[(X_L - X_C)/R]; \quad \langle P \rangle = i_{\text{rms}} \epsilon_{\text{rms}} \cos[\varphi]$$

RLC- Abordagem do Halliday: $\epsilon(t) = \epsilon_0 \text{sen}(\omega t); \quad q(t) = q_{\text{máx}} \text{sen}(\omega t + \varphi); \quad i(t) = I_{\text{máx}} \text{sen}(\omega t - \varphi)$

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

RLC- Abordagem do Randall: $\epsilon(t) = \epsilon_0 \text{cos}(\omega t); \quad q(t) = q_{\text{máx}} \text{cos}(\omega t + \varphi); \quad i(t) = I_{\text{máx}} \text{cos}(\omega t - \varphi)$

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

--- Fim do formulário ---