

# 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"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	11	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	12	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	13	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	15	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	16	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	17	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	18	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	19	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	20	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Test Version: A  B  C  D

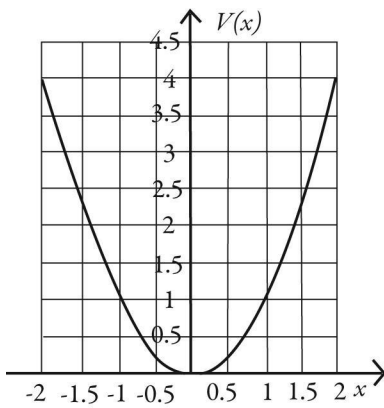
**1ª questão** - Dois capacitores  $C_1$  e  $C_2 = 2C_1$  são associados em paralelo e submetidos à uma determinada diferença de potencial. O capacitor  $C_1$  tem:

- 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  $x = 0$ ):

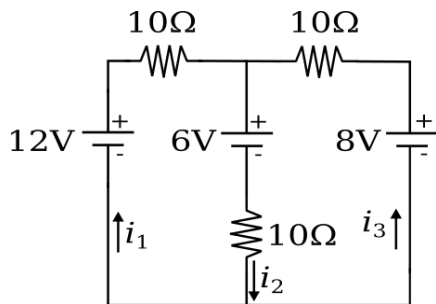
- A)  $2cx$
- B)  $-2cx$
- C)  $cx^3/3$
- D)  $-cx^3/3$
- E)  $-3cx^3$

**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.

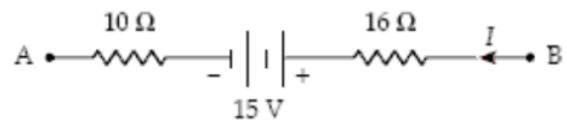


- A)  $2/15$  A
- B)  $1/12$  A
- C)  $1/3$  A
- D)  $2/3$  A
- E) 1 A

**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?

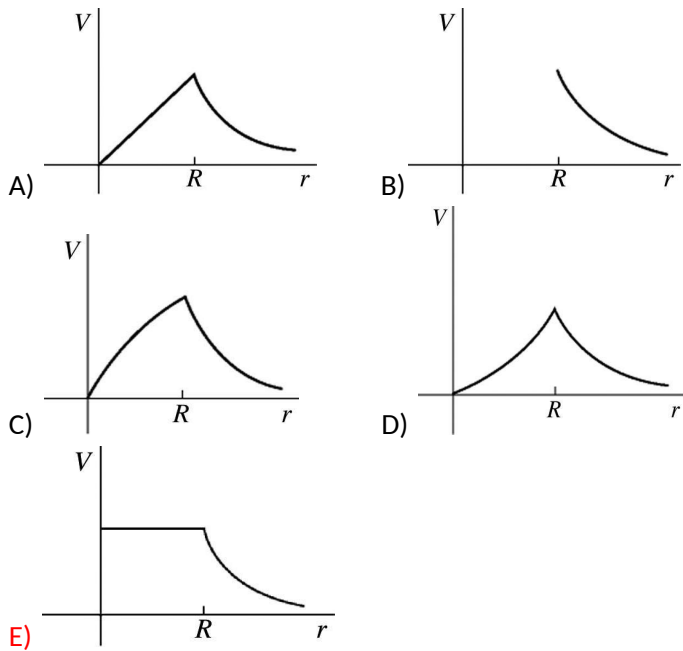
- A) 9,2 s
- B) 2,7 s
- C) 10,2 s
- D) 5,5 s
- E) 1,6 s

**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.

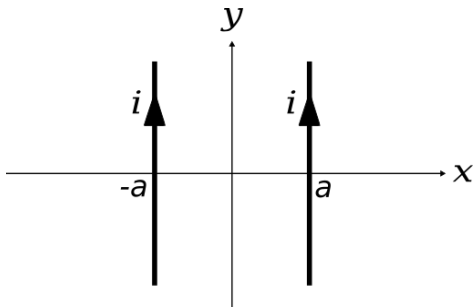
**10ª questão** - Um fio quadrado de lado 1,0mm (fio 1) bifurca em dois fios idênticos ao primeiro (fios 2 e 3). O fio 1 conduz uma corrente elétrica de  $I_1=2A$ . Um estudante mede, no fio 2, uma corrente de 0,5A. Portanto, a densidade de corrente no fio 3 será de:

- 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)  $1,5 \times 10^{-6} A/m^2$ .

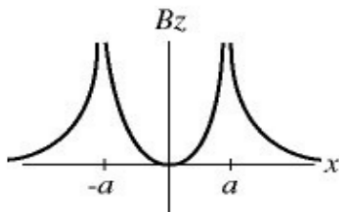
**11ª questão** - Ao construir fios cilíndricos, é necessário economizar material. Em uma primeira tentativa, observa-se que, ao fazer passar a máxima corrente desejada, o fio esquenta quatro vezes além do máximo recomendado. Para resolver o problema, podemos:

- 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.

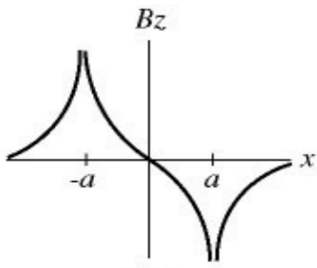
**12ª questão** - Dois fios muito longos no plano  $xy$ , separados por uma distância  $2a$ , são paralelos ao eixo  $y$  e transportam correntes iguais  $i$ , como mostrado na figura. Se ambas as correntes fluem na direção  $+y$ , qual dos gráficos mostrados na figura abaixo melhor representa a componente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



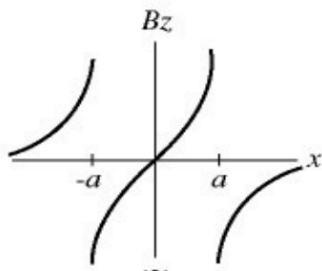
A)



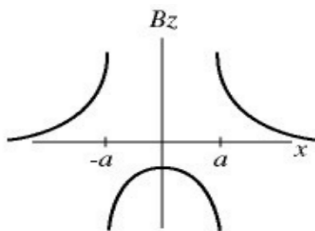
B)



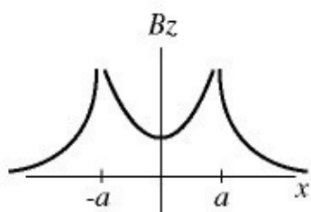
C)



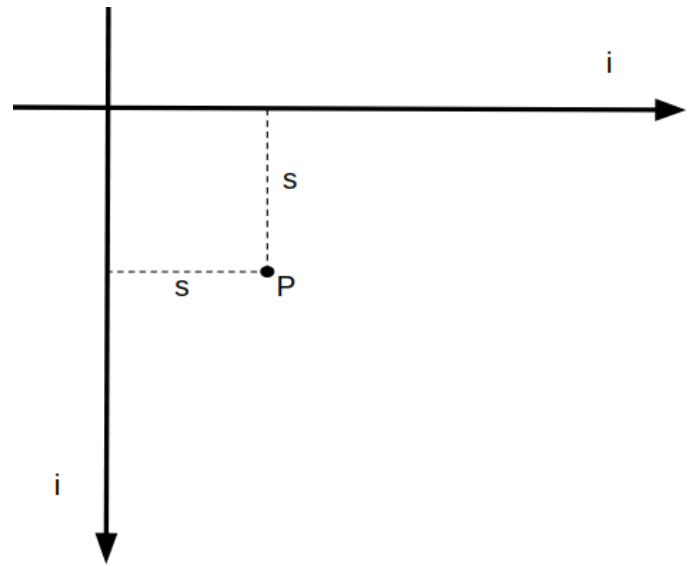
D)



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

$$1T = 10^4 G; \quad g = 9,8 m/s^2; \quad m_{eletron} = 9,11 \times 10^{-31} kg; \quad m_{proton} = 1,67 \times 10^{-27} kg$$

$$e = 1,60 \times 10^{-19} C; \quad \epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} C^2/Nm^2;$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} Tm/A; \quad k = 1/4\pi\epsilon_0 = 8,99 \times 10^9 N \cdot m^2/C^2.$$

- 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

$$\vec{F}_E = q\vec{E}; \quad \vec{E} = K \frac{q}{r^2} \hat{r}; \quad d\vec{E} = K \frac{dq}{r^2} \hat{r}; \quad V(r) = K \frac{q}{r}$$

$$\Delta U = q\Delta V; \quad \Delta V = -\frac{W_{eletrica}}{q} = -\int_i^f \vec{E} \cdot d\vec{l}; \quad \vec{E} = -\nabla V = -[\frac{\partial V}{\partial x} \hat{x} + \frac{\partial V}{\partial y} \hat{y} + \frac{\partial V}{\partial z} \hat{z}];$$

$$\vec{p}_E = qd\vec{l}; \quad U_E = -\vec{p}_E \cdot \vec{E}; \quad \vec{\tau}_E = \vec{p}_E \times \vec{E}; \quad \vec{E}_{dip}^{\parallel} \approx 2\vec{p}_E/4\pi\epsilon_0 r^3; \quad \vec{E}_{dip}^{\perp} \approx -\vec{p}_E/4\pi\epsilon_0 r^3;$$

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 q \vec{v} \times \hat{r}}{4\pi r^2}; \quad \vec{F}_B = q\vec{v} \times \vec{B}; \quad d\vec{B} = \frac{\mu_0 i d\vec{l} \times \hat{r}}{4\pi r^2}; \quad \vec{F}_{fio} = i\vec{l} \times \vec{B}; \quad \vec{\mu}_B = i\vec{A}; \quad U_B = -\vec{\mu}_B \cdot \vec{B};$$

$$\vec{\tau}_B = \vec{\mu}_B \times \vec{B}; \quad i = \int \vec{j} \cdot d\vec{A}; \quad \vec{j} = nq\vec{v}_d = \sigma\vec{E}; \quad \rho = 1/\sigma; \quad R = \frac{\rho L}{A}; \quad \rho(T) = \rho_0[1 + \alpha(T - T_0)]$$

$$B_{fio \infty} = \mu_0 i/2\pi d; \quad B_{arco} = \mu_0 i\varphi/4\pi d; \quad B_{espira} = \mu_0 iR^2/2(d^2 + R^2)^{3/2}$$

$$\Phi_E = \oint_S \vec{E} \cdot d\vec{A} = Q_{int}/\epsilon_0; \quad \Phi_B = \oint_S \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0; \quad \oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 i_{int}; \quad \oint_C \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$$

$$[\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0(i + i_d); \quad i_d = \epsilon_0 \frac{d\Phi_E}{dt}]; \quad \vec{F}_{Lorentz} = q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B}$$

$$\mathcal{E} = \frac{dW}{dq} \quad C = \frac{q}{\Delta V}; \quad \kappa = \frac{C}{C_0}; \quad L = \frac{N\Phi_B}{i}; \quad U_C = \frac{q^2}{2C} \therefore u_E = \frac{\epsilon_0 E^2}{2}; \quad U_L = \frac{Li^2}{2} \therefore u_B = \frac{B^2}{2\mu_0};$$

$$R_{eq} = \sum_{i=1}^n R_n; \quad \frac{1}{C_{eq}} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{C_n}; \quad L_{eq} = \sum_{i=1}^n L_n;$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_n}; \quad C_{eq} = \sum_{i=1}^n C_n; \quad \frac{1}{L_{eq}} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{L_n};$$

$$q(t) = q_0 \exp[-t/RC]; \quad q(t) = q_{max}[1 - \exp[-t/RC]]; \quad \tau_C = RC; \quad V_C = q(t)/C$$

$$i(t) = i_0 \exp[-Rt/L]; \quad i(t) = i_{max}[1 - \exp[-Rt/L]]; \quad \tau_C = L/R; \quad V_L = -L \frac{di(t)}{dt}$$

$$x_{rms} = x_{max}/\sqrt{2}; \quad X_L = \omega L; \quad X_C = 1/\omega C; \quad \omega_0 = 1/\sqrt{LC}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}; \quad \varphi = \arctan [(X_L - X_C)/R]; \quad \langle P \rangle = i_{rms} \epsilon_{rms} \cos[\varphi]$$

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

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

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

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

--- Fim do formulário ---