



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 ○ ○ ○ ○ ○

11 ○ ○ ○ ○ ○

2 ○ ○ ○ ○ ○

12 ○ ○ ○ ○ ○

3 ○ ○ ○ ○ ○

13 ○ ○ ○ ○ ○

4 ○ ○ ○ ○ ○

14 ○ ○ ○ ○ ○

5 ○ ○ ○ ○ ○

15 ○ ○ ○ ○ ○

6 ○ ○ ○ ○ ○

16 ○ ○ ○ ○ ○

7 ○ ○ ○ ○ ○

17 ○ ○ ○ ○ ○

8 ○ ○ ○ ○ ○

18 ○ ○ ○ ○ ○

9 ○ ○ ○ ○ ○

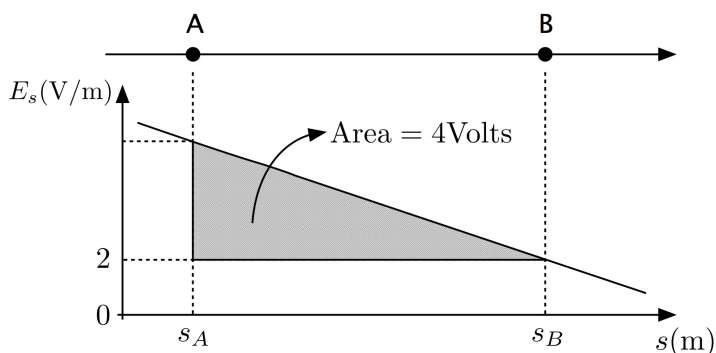
19 ○ ○ ○ ○ ○

10 ○ ○ ○ ○ ○

20 ○ ○ ○ ○ ○

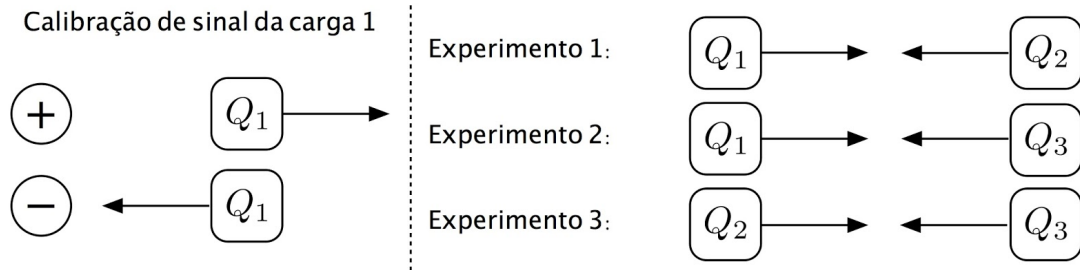
Test Version: A ○ B ○ C ○ D ○

1ª questão - Uma partícula com carga $q=+1,0\text{mC}$ e massa $m=1,0 \times 10^{-6} \text{ Kg}$ é liberada a partir do repouso no ponto A e acelerada por um campo elétrico em uma trajetória retilínea ao longo do eixo 's'. Ao passar pelo ponto B, a velocidade da partícula é $v=100\text{m/s}$. O gráfico abaixo mostra a componente do campo elétrico ao longo da trajetória. Sabendo que a área hachurada indicada na figura vale 4 Volts e que E_s no ponto B vale $2,0\text{V/m}$, qual o deslocamento da partícula $\Delta s=s_B-s_A$:



- A) $\Delta s=0,1\text{m}$ B) $\Delta s=0,5\text{m}$ C) $\Delta s=1,0\text{m}$ D) $\Delta s=2,0\text{m}$ E) $\Delta s=2,5\text{m}$

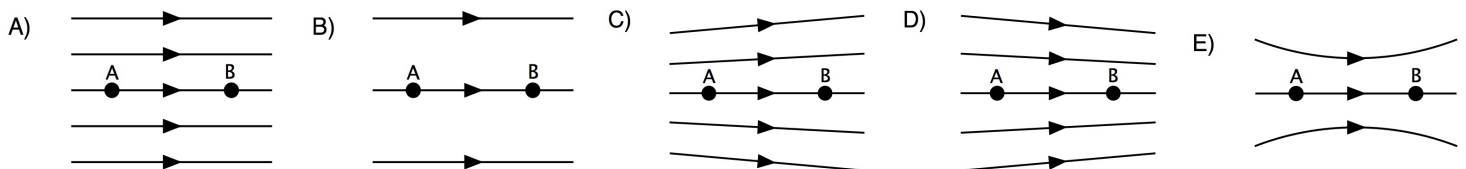
2ª questão - O sinal da carga 1 foi determinado a partir do experimento de calibração mostrado à esquerda da figura. Nesta calibração, as setas indicam os sentidos das forças de interação Coulombiana exercidas na carga 1 por duas cargas de sinais conhecidos. Em seguida três experimentos foram realizados para determinar os sinais das cargas 2 e 3. Observou-se nos 3 experimentos que as forças de interação Coulombiana eram sempre atrativas. Considere as seguintes afirmações sobre os três experimentos realizados e marque a alternativa que indique as afirmações corretas:



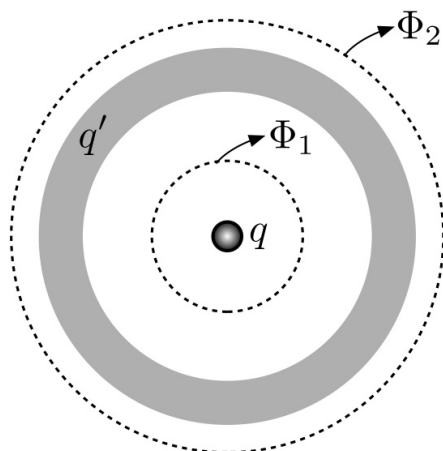
- I) O experimento 1 mostra indubitavelmente que Q_2 é negativa;
- II) O experimento 3 mostra indubitavelmente que Q_2 e Q_3 têm sinais opostos (uma é positiva e outra é negativa);
- III) Os experimentos mostram que uma das cargas, Q_2 ou Q_3 , é necessariamente nula;
- IV) Os experimentos mostram que uma das cargas, Q_2 ou Q_3 , é necessariamente negativa.

- A) As afirmações II e IV são corretas
- B) As afirmações I, II e IV são corretas
- C) As afirmações III e IV são corretas**
- D) Todas as afirmações são corretas
- E) Apenas a afirmação IV é correta

3ª questão - Sabe-se que a força elétrica sofrida por um próton cresce monotonamente ao longo de uma linha reta que vai do ponto A ao ponto B (no sentido de A para B). Qual das opções abaixo melhor ilustra as linhas de campo elétrico para essa situação: **(RESPOSTA D)**

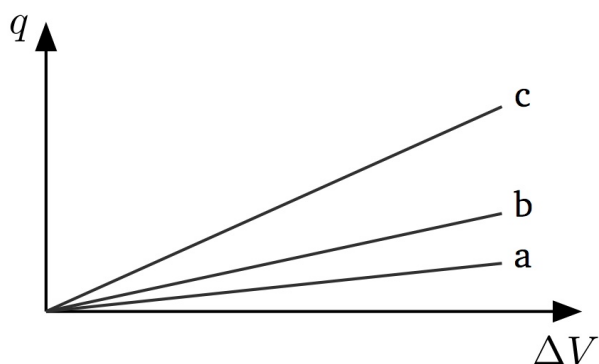


4ª questão - Uma carga puntiforme q é colocada dentro de uma casca esférica condutora, como ilustrado na figura. A carga líquida contida na casca esférica é q' . Os círculos tracejados da figura indicam duas superfícies Gaussianas através das quais os fluxos de campo elétrico valem $\Phi_1 = 1,13 \times 10^5 \text{ (N m}^2/\text{C)}$ e $\Phi_2 = -\Phi_1$. O valor das cargas q e q' é:



- A) $q = 1 \mu\text{C}$ e $q' = -2 \mu\text{C}$
- B) $q = 1 \mu\text{C}$ e $q' = -1 \mu\text{C}$
- C) $q = 10 \mu\text{C}$ e $q' = -10 \mu\text{C}$
- D) $q = 10 \mu\text{C}$ e $q' = -20 \mu\text{C}$
- E) $q = 10 \mu\text{C}$ e $q' = 20 \mu\text{C}$

5ª questão - A figura mostra gráficos da carga em função da diferença de potencial para três capacitores de placas paralelas cujos parâmetros (área das placas e distância entre as placas) são dados na tabela. Associe as curvas (a, b e c) aos capacitores (1, 2 e 3):



capacitor	área	distância
1	A	d
2	2A	d
3	A	2d

- A) $a \Rightarrow 1$, $b \Rightarrow 2$, $c \Rightarrow 3$
- B) $a \Rightarrow 1$, $b \Rightarrow 3$, $c \Rightarrow 2$
- C) $a \Rightarrow 2$, $b \Rightarrow 1$, $c \Rightarrow 3$
- D) $a \Rightarrow 2$, $b \Rightarrow 3$, $c \Rightarrow 1$
- E) $a \Rightarrow 3$, $b \Rightarrow 1$, $c \Rightarrow 2$

6ª questão - Dois fios cilíndricos de mesmo diâmetro (com área de seção reta A) são conectados em série e submetidos a uma diferença de potencial ΔV . Os fios são feitos de materiais ôhmicos diferentes (resistividades ρ_1 e ρ_2) e tem comprimentos diferentes (L_1 e L_2), conforme ilustrado na figura. A corrente que circula pelos fios é: **(RESPOSTA A)**

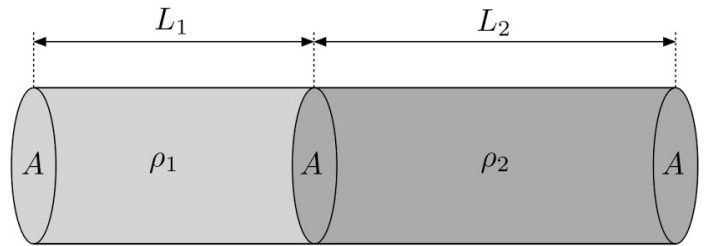
A) $i = \frac{A\Delta V}{L_1\rho_1 + L_2\rho_2}$

B) $i = \frac{A\Delta V}{(L_1 + L_2)(\rho_1 + \rho_2)}$

C) $i = \frac{(L_1 + L_2)\Delta V}{(\rho_1 + \rho_2)A}$

D) $i = \frac{A\Delta V}{\rho_1 + \rho_2}$

E) $i = \frac{A\Delta V}{\rho_1\rho_2}(L_1 + L_2)$



7ª questão - Considere agora que os fios descritos na questão 6 fossem submetidos individualmente à mesma diferença de potencial ΔV . A relação entre as densidades de corrente, j_1 e j_2 , que circulam nos fios é: **(RESPOSTA C)**

A) $j_1 = \frac{L_1\rho_2}{L_2\rho_1}j_2$

B) $j_1 = \frac{L_1\rho_1}{L_2\rho_2}j_2$

C) $j_1 = \frac{L_2\rho_2}{L_1\rho_1}j_2$

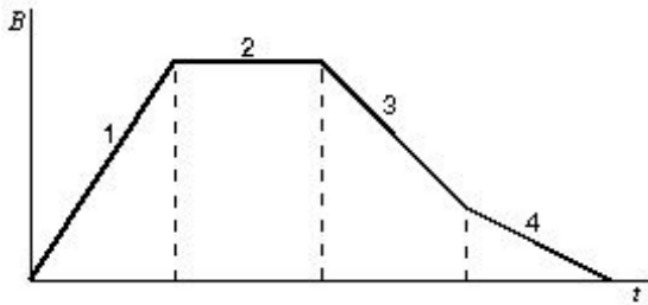
D) $j_1 = j_2$

E) $j_1 = \frac{(L_1 + L_2)\rho_2}{(L_1 - L_2)\rho_1}j_2$

8ª questão - Receptores de rádio são ajustados, usualmente, através de um capacitor de um circuito LC. Se $C = C_1$ para uma frequência de 600 kHz, então para que valor de C devemos ajustar o capacitor no caso de uma frequência de 1200 kHz?

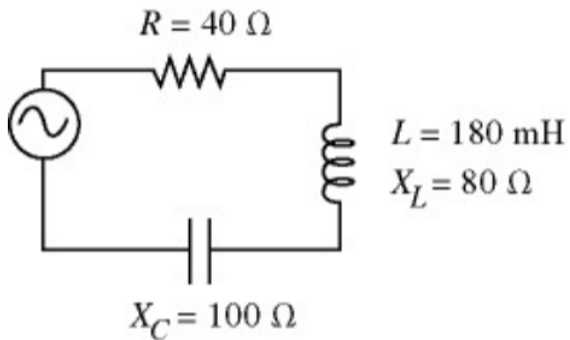
A) $C_1/2$ **B) $C_1/4$** C) $2C_1$ D) $4C_1$ E) $\sqrt{2} C_1$

9ª questão - O gráfico mostra a magnitude de um campo magnético uniforme B que é perpendicular ao plano de uma espira condutora de formato circular. Enumere em ordem **crescente** as quatro regiões indicadas no gráfico de acordo com o módulo da *fem* induzida na espira



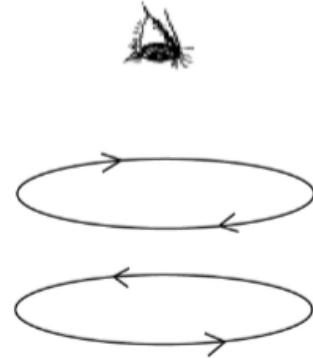
- A) 1,2,3,4
- B) 2,4,3,1
- C) 4,3,1,2
- D) 1,3,4,2
- E) 4,3,2,1

10ª questão - Um circuito de corrente alternada é exibido na figura. Qual é a capacitância do capacitor representado na figura?



- A) 22,5 μF
- B) 24,0 μF
- C) 21,5 μF
- D) 19,0 μF
- E) 18,0 μF

11ª questão - Uma espira circular com uma corrente circulando em sentido horário (vista por um observador situado acima da espira) é colocada com seu centro diretamente acima do centro de outra espira circular na qual uma corrente circula no sentido anti-horário, como ilustrado na figura. Qual é o sentido da força magnética exercida sobre a espira superior?



- A) Para cima
- B) Para baixo
- C) Para direita
- D) Para esquerda
- E) A força é nula

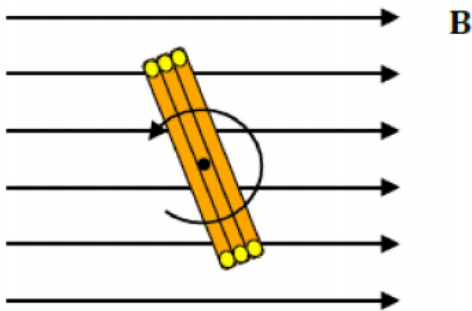
12ª questão - Um campo magnético uniforme é aplicado na direção perpendicular ao plano de uma bobina circular composta por 60 espiras de raio de 6,0 cm. Se o campo magnético cresce uniformemente de 0,20 T até 1,8 T em 0,20 s, qual é a magnitude da *fem* induzida na bobina?

- A) 7,2 V
- B) 5,4 V
- C) 9,2 V
- D) 12 V
- E) 16 V

13ª questão - Qual dos solenóides descritos abaixo produz o campo magnético de maior intensidade ao longo de seu próprio eixo? (Considere o solenóide ideal)

- A) Um solenóide de comprimento L com N espiras e corrente i ;
- B) Um solenóide de comprimento L com $N/2$ espiras e corrente i ;
- C) Um solenóide de comprimento $L/2$ com $N/2$ espiras e corrente i ;
- D) Um solenóide de comprimento $2L$, com $N/2$ espiras e corrente $i/2$;
- E) Um solenóide de comprimento $2L$, com $2N$ espiras e corrente $2i$;

14ª questão - Uma bobina condutora consistindo de N voltas de fio gira em torno de um eixo, paralelo ao plano da bobina e passando por seu centro, como mostrado na figura. A bobina tem área A , e gira com uma velocidade angular constante ω em uma região onde há campo magnético B uniforme e constante, que induz uma fem ϵ (~~variável no tempo~~) na bobina. Qual é a magnitude desta fem como função do tempo?



- A) $\epsilon = \omega NBA \sin(\omega t)$
- B) $\epsilon = NBA \sin(\omega t)$
- C) $\epsilon = \omega NA \sin(\omega t)$
- D) $\epsilon = \omega^2 NBA \sin(\omega t)$
- E) $\epsilon = \omega BA \sin(\omega t)$

15ª questão - A intensidade do campo magnético a uma distância de 2 cm de um fio reto que conduz uma certa corrente elétrica é de $4 \mu T$. Quanto vale o campo magnético a uma distância de 4 cm de distância do fio?

- A) $1/2 \mu T$
- B) $1 \mu T$
- C) $2 \mu T$
- D) $4 \mu T$
- E) $8 \mu T$

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

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

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

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

- Fórmulas e leis físicas

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

--- Fim do formulário ---