

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

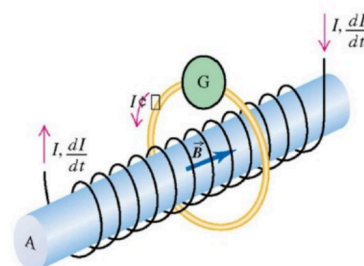
**Instruções:**

- Não esqueça de colocar o nome e a data; Também coloque o nome em todas as folhas que usar durante a prova;
- A prova pode ser feita à lápis ou à caneta, porém, para ter direito à revisão, coloque a resposta final à caneta;
- O tempo combinado para a prova deve ser cumprido sem qualquer período adicional;
- Está permitido o uso de calculadora do modelo Casio fx-82, similar ou inferior;
- Nenhuma dúvida será respondida durante a prova, exceto sobre má impressão ou má formulação de questões;
- Resolva na ordem que desejar, porém mantenha a organização adequada nas respostas;
- A consulta NÃO poderá ser feita à equipamentos eletrônicos (celulares, notebooks, etc);
- Cada aluno poderá portar um formulário, desde que devidamente autorizado previamente pelo professor;
- Casos excepcionais serão resolvidos pelo professor.

1. [0,6] As quatro equações de Maxwell, fundamentais do eletromagnetismo, explicam uma grande variedade de fenômenos, desde a razão pela qual a agulha de uma bússola aponta para o norte até o motivo para um carro entrar em movimento quando giramos a chave de ignição. Com base nas equações de Maxwell assinale **V** nas afirmativas verdadeiras e **F** para as falsas.

- ( **V** ) O campo elétrico - não eletrostático - existe somente quando houver um campo magnético variável, isto é, produzido por cargas elétricas aceleradas.
- ( **V** ) O campo elétrico eletrostático é um campo conservativo e está relacionado ao fluxo elétrico das cargas elétricas envolvidas por meio de uma superfície fechada.
- ( **V** ) A lei de gauss está intimamente relacionada com a lei de conservação de carga elétrica.
- ( **V** ) Uma diferença de potencial também decorre de campos não eletrostáticos, ou seja, é induzida a partir de um campo magnético variável, mesmo que a espira através da qual o fluxo magnético está variando não seja um condutor de verdade, mas uma curva imaginária.

2. [0,6] Considere um solenóide com comprimento  $\ell = 10$  cm, 500 espiras por metro e que a corrente em seu enrolamento esteja crescendo com uma taxa igual a  $100 \text{ A/s}$  (figura ao lado). A área da seção reta do solenóide é de  $4,0 \text{ cm}^2$ . Determine o módulo da fem induzida na espira fora do solenóide. b) calcule o módulo do campo elétrico induzido na espira, sabendo que seu raio é igual a  $2,0$  cm. c) Determine a indutância e a energia armazenada no solenóide (indutor) após 1 minuto.



<http://ftp.ufv.br/dpf/203/q29.pdf>

$$\varepsilon = - \frac{d}{dt} \Phi(t)$$

3. [0,6] Suponha que você está no espaço a uma distância de  $20 \text{ m}$  de sua nave espacial. Você tem uma arma laser “a la Star Wars” de  $1 \text{ kW}$ . Se sua massa total, incluindo a roupa espacial e o laser tem  $95 \text{ kg}$ , quanto tempo você levará para chegar até a nave, se apontar o laser diretamente no sentido contrário a ela e disparar?
4. [0,6] Dois polarizadores possuem seus eixos de transmissão cruzados de tal modo que a luz não passa por elas. Um terceiro polarizador é inserido entre os dois primeiros polarizadores, de modo que seu eixo de transmissão faz um ângulo  $\theta$  com o primeiro polarizador. Uma luz não polarizada de intensidade  $I_0$  incide sobre o primeiro polarizador. Determine a razão das intensidades da luz transmitida e incidente ( $I/I_0$ ) através dos três polarizadores, se (a)  $\theta = 45^\circ$ ; (b)  $\theta = 30^\circ$ .

$$\theta_{2,3} = 90^\circ - \theta(1,2) \quad I_1 = \frac{I_0}{2} \quad I_2 = I_1 \cdot \cos^2(\theta_{1,2}) \quad I_3 = I_2 \cdot \cos^2(\theta_{2,3})$$

a)

$$\theta_{1,2} = 45^\circ \therefore \theta_{2,3} = 45^\circ$$

$$\begin{aligned} I_2 &= I_1 \cdot \cos^2(\theta_{1,2}) \\ &= \frac{I_0}{2} \cdot \cos^2(45^\circ) \\ &= \frac{I_0}{2} \cdot \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 \\ &= \frac{I_0}{2} \cdot \frac{2}{4} \\ &= \frac{I_0}{4} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_3 &= I_2 \cdot \cos^2(\theta_{2,3}) \\ &= \frac{I_0}{4} \cdot \cos^2(45^\circ) \\ &= \frac{I_0}{4} \cdot \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 \\ &= \frac{I_0}{4} \cdot \frac{2}{4} \\ &= \boxed{\frac{I_0}{8}} \end{aligned}$$

b)

$$\theta_{1,2} = 30^\circ \therefore \theta_{2,3} = 60^\circ$$

$$\begin{aligned} &= I_1 \cdot \cos^2(\theta_{1,2}) \\ &= \frac{I_0}{2} \cdot \cos^2(30^\circ) \\ &= \frac{I_0}{2} \cdot \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 \\ &= \frac{I_0}{2} \cdot \frac{3}{4} \\ &= \frac{3I_0}{8} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= I_2 \cdot \cos^2(\theta_{2,3}) \\ &= \frac{3I_0}{8} \cdot \cos^2(60^\circ) \\ &= \frac{3I_0}{8} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 \\ &= \frac{3I_0}{8} \cdot \frac{1}{4} \\ &= \boxed{\frac{3I_0}{32}} \end{aligned}$$

5. [0,6] A densidade de corrente de deslocamento através de uma região (figura abaixo) circular de raio  $R = 5,0$  cm tem valor absoluto de  $J_D = 10 \text{ A/m}^2$ , sendo uniforme e dirigida para fora da figura. Calcule o módulo do campo magnético produzido pela corrente de deslocamento (a) a 3,0 cm do centro da região; (b) a 10 cm