

Fundação CECIERJ – Vice Presidência de Educação Superior à Distância
Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação
Gabarito da 2ª Avaliação Presencial de Física para Computação – 2019.1

Nome: _____ Pólo: _____

Observação: Em todas as questões, explique passo a passo todas as etapas do seu desenvolvimento. Não se limite à aplicação de fórmulas. A ausência de explicação detalhada na resolução acarreta redução na pontuação, ainda que o resultado esteja correto. O uso de calculadora é permitido.

Questão 1 (2,0 pontos): Analise as sentenças abaixo.

(I) A lei de Gauss relaciona o fluxo elétrico Φ resultante de um campo elétrico, através de uma superfície fechada, com a carga resultante que é envolvida por essa superfície.

Resposta: Verdadeira. Basicamente, a lei de Gauss relaciona os campos elétricos em pontos distribuídos por uma superfície gaussiana (necessariamente fechada) com a carga resultante envolta por essa superfície.

(II) O campo elétrico, em razão de uma carga fora da superfície gaussiana, não contribui com nenhum fluxo resultante através da superfície.

Resposta: Verdadeira. Basta observar que a quantidade de linhas de campo que entram na superfície, decorrente desta carga, é a mesma quantidade de linhas que sai da superfície.

(III) A lei de Lenz nos diz que o sentido da corrente induzida é o que gera um campo magnético contrário ao da variação do campo magnético através de uma bobina.

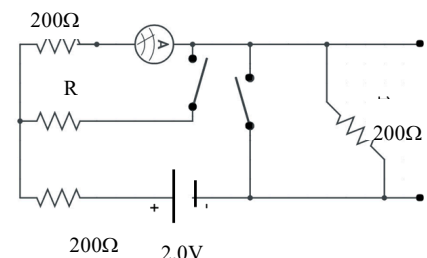
Resposta: Verdadeira. A corrente é induzida como uma forma de resistência à variação do campo magnético por dentro de uma bobina. Assim, se a bobina é submetida a um campo magnético externo crescente, as cargas residentes no enrolamento se movimentam no sentido em que possam produzir um campo magnético contrário, que se oponha ao campo externo crescente.

(IV) A corrente elétrica em um circuito é proporcional ao fluxo magnético através do circuito por unidade de tempo.

Resposta: Verdadeira. A variação do fluxo magnético através do circuito, ou seja, através da região do plano que o contém, induz a movimentação de cargas que é denominada corrente elétrica, proporcionalmente à variação mencionada. O sentido dessa movimentação de cargas é aquele expresso no item anterior.

Assinale a opção correta: a) I e II são verdadeiras b) II e III são verdadeiras. c) III e IV são verdadeiras.
d) todas são verdadeiras

Questão 2 (2,0 pontos): No circuito da figura, a leitura do amperímetro é a mesma quando ambos os interruptores estão abertos e quando ambos estão fechados. Qual é o valor da resistência desconhecida R?



Solução:

Observe que, quando ambos interruptores estão fechados, o resistor de $200\ \Omega$ está em curto-circuito. Para o caso em que ambos os interruptores estão abertos, podemos aplicar as leis de Kirchhoff e encontrar a corrente I no resistor de $200\ \Omega$.

Note também que quando os interruptores estão fechados, os resistores de $200\ \Omega$ e R estão em paralelo.

$$\varepsilon - (200\Omega)I - (200\Omega)I - (200\Omega)I = 0$$

$$I = \frac{\varepsilon}{600\Omega} = \frac{2,0V}{600\Omega} \cong 3,33mA$$

A diferença de potencial entre o resistor de 200Ω e R, quando ambos os interruptores estão fechados é $(200\Omega)I_{200} = RI_R$ (1)

Aplicando novamente Kirchhoff, temos que $I_{total} = I_{200} + I_R \Rightarrow I_R = I_{total} - I_{200}$ sendo que o I_{total} é a corrente consumida desde a fonte quando ambos interruptores estão fechados.

Logo, substituindo em (1)

$$(200\Omega)I_{200} = RI_R \Rightarrow (200\Omega)I_{200} = R(I_{total} - I_{200}) \Rightarrow I_{200} = \frac{RI_{total}}{R+200\Omega} \dots\dots\dots (2)$$

- A corrente I_{total} quando ambos interruptores estão fechados é $I_{total} = \frac{\varepsilon}{Req}$
- Observe também que a resistência equivalente Req quando ambos interruptores estão fechados é $Req = \frac{(200\Omega)R}{R + 200\Omega} + 200\Omega$

Substituímos o Req em $I_{total} = \frac{\varepsilon}{Req} = \frac{2,0V}{\frac{(200\Omega)R}{R+200\Omega} + 200\Omega}$ e aproveitamos essa expressão para determinar o I_{200} em (2)

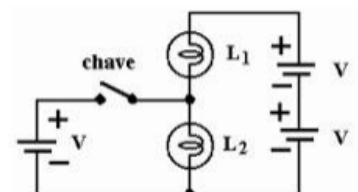
$$I_{200} = \frac{R}{R + 200\Omega} \times \left(\frac{2,0V}{\frac{(200\Omega)R}{R + 200\Omega} + 200\Omega} \right) = \frac{(2,0V)R}{(400\Omega)R + 40000\Omega^2}$$

Observe que a corrente que passa pela resistência de 200Ω é $3,33mA$.

$$\text{Assim, } \frac{(2,0V)R}{(400\Omega)R + 40000\Omega^2} = 3,33mA \Rightarrow R \cong 199,9\Omega$$

Questão 3 (2,0 pontos): No circuito representado na figura, têm-se duas lâmpadas incandescentes idênticas, L1 e L2, e três fontes idênticas, de mesma tensão V. Então, quando a chave é fechada,

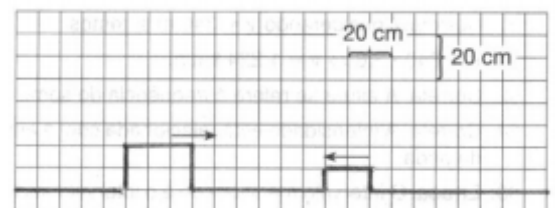
- (a) o brilho da L1 aumenta e o da L2 permanece o mesmo. (b) o brilho da L2 aumenta e o da L1 permanece o mesmo. (c) o brilho das duas lâmpadas aumenta. (d) o brilho das duas lâmpadas permanece o mesmo.



Solução:

Com a chave aberta, as lâmpadas L1 e L2 estão sob a mesma tensão V. Fechando-se a chave, a tensão em L2 não se altera e, conseqüentemente, não se altera a tensão em L1. Logo, o brilho das duas lâmpadas permanece o mesmo

Questão 4 (2,0 pontos): Suponha que dois pulsos retangulares se propagam numa corda elástica com velocidade de 20 cm/s , nos sentidos indicados na figura. Em determinado intervalo de tempo ocorrerá a interferência entre esses pulsos. A duração da interferência entre esses pulsos: (a) tende a zero; (b) é igual a $0,500s$; (c) é igual a $1,00s$; (d) é igual a $1,25s$



Solução:

Observe que os pulsos percorrem 20cm a cada segundo, ou seja, a cada 1 segundo os pulsos percorrem 2 células quadrangulares. Assim o processo de interferência é iniciado no instante $1,5\text{ segundos}$ e terminará no instante $2,75\text{ segundos}$ quando cada um dos pulsos ocupará metade de uma célula quadrangular. Assim o tempo de interferência será de $1,25s$.

Questão 5 (2,0 pontos): Se dobrarmos a carga acumulada nas placas de um capacitor, a diferença de potencial entre suas placas ficará: (a) inalterada; (b) multiplicada por quatro; **(c) multiplicada por dois;** (d) dividida por quatro.

Solução:

Como o capacitor permanecerá com sua capacitância inalterada, ao dobrarmos a quantidade de cargas acumuladas em suas placas, deve-se dobrar o potencial entre elas, de modo que:

$$C = \frac{2Q}{2U}$$

Ou seja, o seu potencial deverá ser multiplicado por dois.