

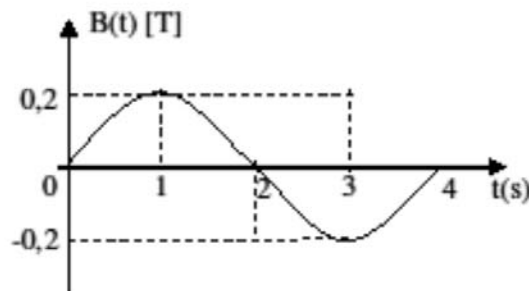
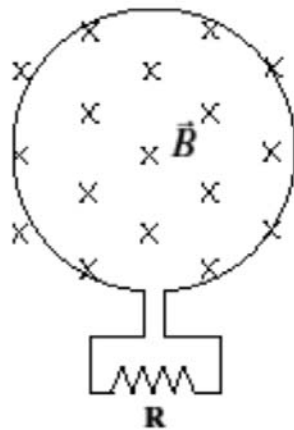
1ª Questão)(3,0)

O circuito abaixo é composto de uma resistência ($R = 100 \text{ Ohms}$) e uma espira circular (área = $0,5 \text{ m}^2$). A espira circular se encontra imersa em uma região do espaço que contém um campo magnético aplicado perpendicular a sua área (o sentido do campo é entrando no papel). Considere que a intensidade do campo varia no tempo conforme o gráfico abaixo e calcule para $t = 0, 2$ e 3 segundos:

a)(1,5) o sentido da corrente induzida na espira,

b)(1,5) o valor da corrente induzida,

Justifique todas as suas respostas



GABARITO 3ª PROVA 2º SEMESTRE DE 2008
PROVA D

1ª Questão)

a) DE ACORDO COM O GRÁFICO PARA:

$t=0$ B ESTÁ AUMENTANDO. B_{IND} ESTÁ PARA FORA DO PAPEL, ASSIM A CORRENTE ESTÁ NO SENTIDO ANTI-HORÁRIO

$t=2$ B ESTÁ DIMINUINDO CORRENTE ESTÁ NO SENTIDO HORÁRIO

$t=3$ $\frac{dB}{dt} = 0$, ASSIM A CORRENTE É ZERO

b) PELO GRÁFICO $T=4 \text{ seg}$ $\omega = \frac{2\pi}{T} = \pi/2 \text{ rad/s}$

$$B(t) = 0,2 \sin\left(\frac{\pi t}{2}\right) [T]$$

$$\text{COMO B É HOMOGÊNEO } \phi_B = BA = 0,2 \sin\left(\frac{\pi t}{2}\right) \cdot 0,5$$

$$\phi_B = 0,1 \sin\left(\frac{\pi t}{2}\right) [Tm^2]$$

$$\text{PELA Lei DE FARADAY } \mathcal{E}_{IND}(t) = -\frac{d\phi_B}{dt} = -\frac{0,1 \cdot \pi}{2} \cos\left(\frac{\pi t}{2}\right)$$

$$\mathcal{E}_{IND}(t) = 0,16 \cos\left(\frac{\pi t}{2}\right) [V] \text{ . O VALOR DA CORRENTE INDUZIDA SERÁ } i_{IND}(t) = \frac{\mathcal{E}_{IND}(t)}{R} = \frac{0,16 \cos\left(\frac{\pi t}{2}\right)}{100} [A]$$

$$i_{IND}(t) = 1,6 \cos\left(\frac{\pi t}{2}\right) [mA]$$

$$p/ t=0 \quad i_{IND} = 1,6 \text{ mA} \quad p/ t=2 \quad i = 1,6 \text{ mA}$$

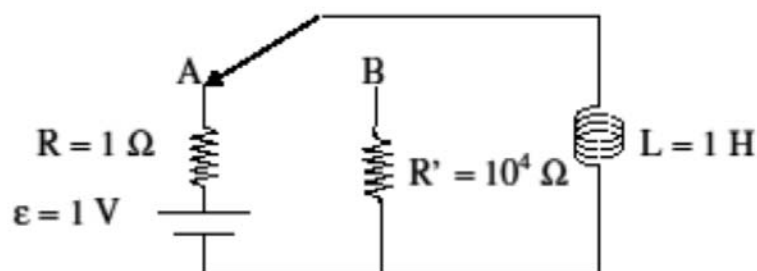
$$t=3 \quad i_{IND} = 0$$

2ª Questão)(2,0)

No circuito abaixo, a chave ficou conectada por um longo tempo ao ponto "A". Considere $t = 0$ o momento em que a chave é comutada para o ponto "B". Calcule:

- (0,5) A corrente que passa pelo indutor no momento em que a chave é conectada ao ponto "B";
- (0,5) A diferença de potencial sobre o resistor R no momento em que a chave é conectada ao ponto "B";
- (1,0) A energia dissipada no resistor R' no intervalo de tempo entre $t = 0$ e $t = 0,1$ s.

Justifique todas as suas respostas



2ª Questão)

a) Como a chave ficou em A num tempo longo

$$i_L = \frac{\epsilon}{R} = \frac{1}{1} = 1 \text{ A}$$

b) O indutor não deixa que a corrente tenha variações instantâneas, assim a corrente que passa em R' é de 1 A, assim $V_{R'} = R' i = 10000 \text{ V}$

c) No processo de diminuição da corrente

$$\tau_L = \frac{L}{R} = \frac{1}{10^4} = 10^{-4} \text{ seg} \quad t = 0,1 \text{ seg} \gg \tau_L$$

Para $t = 0,1 \text{ seg}$ a corrente é zero e toda a energia acumulada no indutor foi perdida por efeito Joule no resistor, assim, $E_M = \frac{1}{2} L i_0^2 = \frac{1}{2} 1 1^2 = 0,5 \text{ J}$

3ª Questão) (2,5)

Um circuito LC é composto por um capacitor de $4,0 \mu\text{F}$ e um indutor de $40,0 \text{ mH}$. Em $t = 0 \text{ s}$ o capacitor está totalmente descarregado e a corrente vale $1,5 \text{ A}$. Calcule:

a) $(0,5)$ calcular a corrente máxima do circuito.

b) $(1,0)$ a carga máxima no capacitor.

c) $(1,0)$ o instante em que a energia armazenada no capacitor alcança o valor máximo pela primeira vez.

Justifique todas as suas respostas

3ª QUESTÃO)

a) SE O CAPACITOR ESTÁ TOTALMENTE DESCARREGADO O CIRCUITO JÁ SE ENCONTRA NO ESTADO DE CORRENTE MÁXIMA, ASSIM, A CORRENTE MÁXIMA É DE $1,5 \text{ A}$

$$b) q(t) = q_{\text{max}} \cos \omega t \Rightarrow i = \frac{dq}{dt} = -q_{\text{max}} \omega \sin \omega t$$

$$i_{\text{max}} = q_{\text{max}} \omega \quad \omega = \sqrt{\frac{1}{LC}} = \sqrt{\frac{1}{40 \times 10^{-3} \times 40 \times 10^{-6}}} = \frac{10^5}{4}$$

$$\omega = 2,5 \times 10^4 \text{ rad/s}$$

$$q_{\text{max}} = \frac{1,5}{2,5 \times 10^4} = 6 \times 10^{-5} \text{ C} = 0,6 \mu\text{C}$$

c) COMO INICIALMENTE O CAPACITOR ESTÁ DESCARREGADO ELE SE CARREGARÁ EM $1/4$ DO CICLO, ISTO É, EM UM QUARTO DO PERÍODO

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{2,5 \times 10^4} = 8\pi \times 10^{-5} \text{ seg} = 2,4 \mu\text{s}$$

$$t = \frac{T}{4} = 0,6 \mu\text{s}$$

4ª Questão)(2,5)

Um resistor, um indutor e um capacitor são conectados em série a uma fonte de corrente alternada (veja fig. 1). No gráfico da figura 2, apresentamos as diferenças de potencial nas extremidades do resistor (V_R) e da fonte (ϵ) em função do tempo.

a)(1,0) Determine, através do gráfico, os valores máximos de V_R e de ϵ .

b)(1,0) Determine, através do gráfico, a frequência da fonte (f) e a diferença de fase entre a corrente e a ddp da fonte.

d)(0,5) O circuito é indutivo ou capacitivo? Justifique sua resposta.

Justifique todas as suas respostas

Figura 1

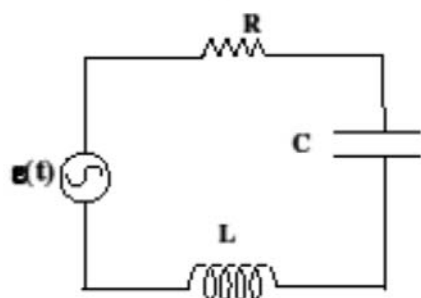
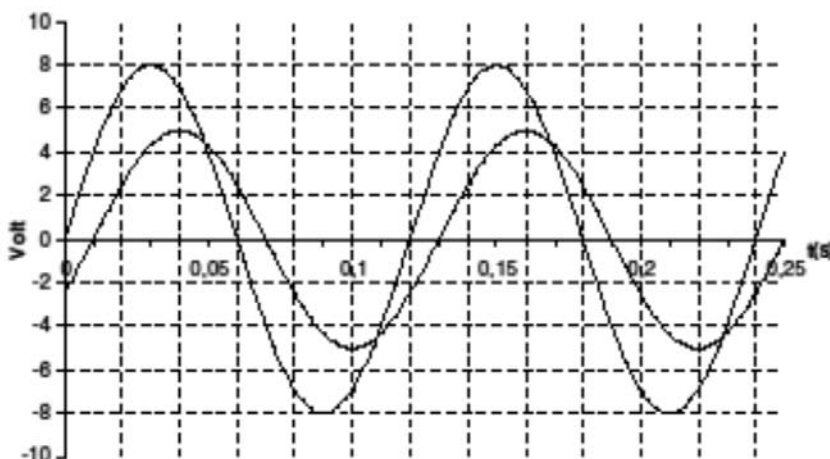


Figura 2



4ª QUESTÃO)

a) $V_{R\max} = R i_{\max} = R \frac{\epsilon_{\max}}{Z}$ Como $Z > R$

$V_{R\max} < \epsilon_{\max}$ ASSIM $\epsilon_{\max} = 8V$ $V_{R\max} = 5V$

b) CADA CICLO DE OSCILAÇÃO OCORRE EM UM PERÍODO

ENTÃO $f = \frac{1}{T}$ NO GRÁFICO $T = 0,12 \text{ seg}$

ASSIM $f = \frac{1}{0,12} \cong 8,3 \text{ Hz}$

A DIFERENÇA DE TEMPO ENTRE V_R E ϵ É 0,01 seg DE ACOMPANHAMENTO, ASSIM

$T = 2\pi$ $\phi = \frac{0,01 \times 2\pi}{0,12} \cong 0,52 \text{ rad}$

c) O CIRCUITO É INDUTIVO POIS A CORRENTE, QUE TEM A MESMA FASE QUE V_R , ESTÁ ATRAZADA COM RELAÇÃO A ϵ (V_R ESTÁ MAIS A DIREITA DO QUE ϵ)