

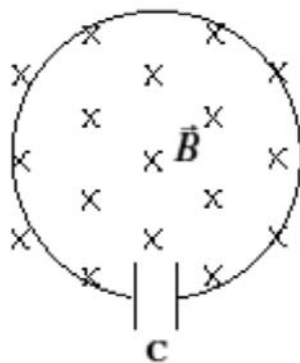
1ª Questão) (2,5)

Um campo magnético homogêneo atravessa uma espira de área $0,3\text{m}^2$ no sentido indicado pela figura. A intensidade do campo varia com o tempo da forma $B(t)=0,08-0,02t$, onde t está em segundos e B em tesla. Para os tempos $t=0$, $t=2\text{seg}$ e $t=8\text{seg}$, determine:

a) (1,5) A diferença de potencial sobre o capacitor,

b) (1,0) A polarização do capacitor.

Justifique todas as suas respostas



GABARITO 3ª PROVA 2º SEMESTRE 2008
(PROVA B)

1ª QUESTÃO)

a) Como o campo magnético é homogêneo o fluxo do campo magnético através da espira será

$$\Phi_B = \int \vec{B} \cdot d\vec{A} = BA = (0,08 - 0,02t) 0,3 = 0,024 - 0,006t \text{ Tm}^2$$

A diferença de potenciais sobre o capacitor será a fem induzida na espira, isto é

$$\mathcal{E}_{\text{ind}} = -\frac{d\Phi_B}{dt} = -\frac{d}{dt}(0,024 - 0,006t) = 0,006 \text{ V. NÃO VARIA NO TEMPO, ENTÃO O VALOR É O MESMO EM TODOS OS INSTANTES.}$$

b) A corrente induzida, gerada pelo campo elétrico, é quem polariza o capacitor. Como em $t=0$ o campo está para dentro da página este é o sentido positivo do campo. Como a fem induzida é positiva a corrente induzida terá sentido horário, assim, o capacitor é carregado com a polarização positiva do lado direito e isto independe do tempo

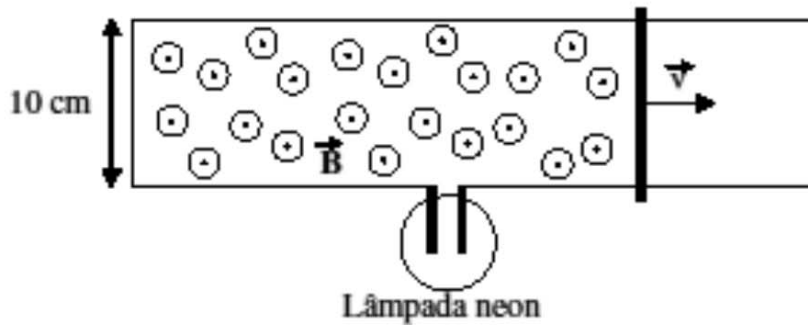
2ª Questão)(2,5)

Um fio condutor é dobrado em três partes retilíneas com mostra a figura. Um campo magnético constante e homogêneo de intensidade 0,5 T é aplicado perpendicularmente à área da figura formada. No meio do fio é colocada uma lâmpada Neon, que acende quando a diferença de potencial é de 60V. Uma barra, que pode se mover livremente é colocada entre as duas partes paralelas e é movimentada com velocidade v , conforme a figura.

a)(1,5) Ache a velocidade da barra para que a lâmpada acenda.

b)(1,0) Ache o sentido da corrente quando a lâmpada é acesa.

Justifique todas as suas respostas



2ª QUESTÃO

a) O FLUXO MAGNÉTICO DENTRO DA REGIÃO DO FIO DOBROADO SERÁ:

$$\Phi_B = B A \quad \text{JA' QUE O CAMPO É HOMOGÊNEO.}$$

SUPONDO x A DISTÂNCIA DO EXTREMO DO FIO DOBROADO ATÉ A BARRA

$$\Phi_B = 0,5 \times 0,1 \times x = 0,05 x$$

A FEM GERADA PELO MOVIMENTO DA BARRA SERÁ

$$E_{\text{IND}} = - \frac{d\Phi_B}{dt} = - 0,05 \frac{dx}{dt} = - 0,05 v$$

PARA QUE A LÂMPADA ASCENDA $E_{\text{IND}} = 60V$ ASSIM

$$v = \frac{60}{0,05} = 1200 \text{ m/s}$$

b) COMO A BARRA ESTÁ SE MOVENDO PARA A DIREITA O FLUXO DO CAMPO ESTÁ AUMENTANDO, O CAMPO ESTÁ PARA FORA DO PAPEL, ASSIM O CAMPO INDUZIDO ESTARÁ PARA DENTRO. A CORRENTE INDUZIDA, ENTÃO TERÁ O SENTIDO HORÁRIO.

3ª Questão)(2,5)

No circuito abaixo a corrente inicial é nula. No instante inicial a chave S é fechada, neste instante determine:

a)(0,5) a corrente em todo o circuito.

b)(0,4) a diferença de potencial sobre o indutor.

Passa do um tempo muito longo após a chave S ser fechada determine:

c)(0,5) a corrente em todo o circuito.

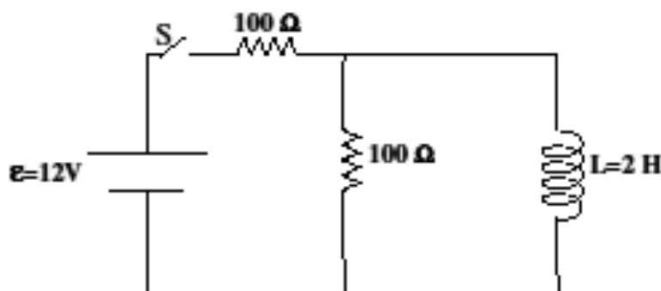
d)(0,3) a diferença de potencial sobre o indutor.

A chave S então é aberta, neste instante determine:

e)(0,5) a corrente em todo o circuito.

f)(0,3) a diferença de potencial sobre o indutor.

Justifique todas as suas respostas



3ª Questão)

a) PARA $t=0$ A CORRENTE QUE PASSA NO INDUTOR É ZERO E QUANDO A CHAVE É FECHADA O INDUTOR MANTÉM A CORRENTE ZERO, ASSIM A ÚNICA CORRENTE DO CIRCUITO É A QUE PASSA PELOS DOIS RESISTORES, ASSIM $i = \frac{E}{R_T} = \frac{12}{100+100} = 60 \text{ mA}$

b) A DIFERENÇA DE POTENCIAL DO INDUTOR É A MESMA DO 2º RESISTOR, JÁ QUE ELAS ESTÃO LIGADOS EM PARALELO $V_{R_2} = R_2 i = 100 \times 60 \times 10^{-3} = 6 \text{ V}$

c) NUM TEMPO MUITO LONGO DEPOIS A CORRENTE SOBRE O INDUTOR JÁ ESTÁ ESTABILIZADA TENDO $\frac{di_L}{dt} = 0$, ASSIM $V_{R_2} = V_L = 0$ NÃO PASSA CORRENTE Pelo 2º RESISTOR. SOMENTE O 1º TERÁ UMA CORRENTE, QUE PASSA Pelo INDUTOR, ONDE $i_{R_1} = i_L = \frac{E}{R_1} = \frac{12}{100} = 120 \text{ mA}$

d) $V_L = L \frac{di_L}{dt} = 0$

e) A CORRENTE NO INSTANTE EM QUE A CHAVE É ABERTA SE MANTÉM A MESMA, ISTO É, $i_L = 120 \text{ mA}$, QUE É A MESMA QUE PASSA NO 2º RESISTOR

f) $V_L = V_{R_2} = R_2 i = 100 \cdot 120 \times 10^{-3} = 12 \text{ V}$

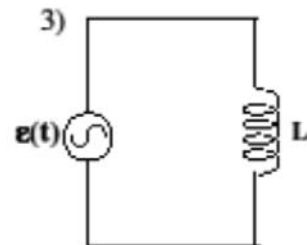
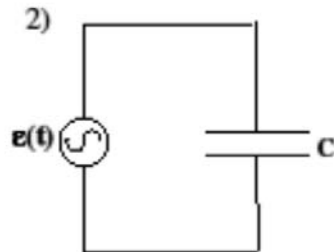
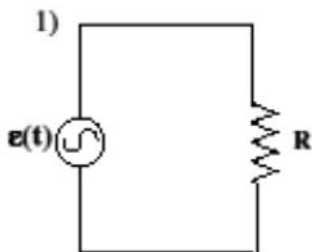
4ª Questão) (2,5)

Uma fonte de corrente alternada, que tem a sua fem variando no tempo da forma $\mathcal{E}(t) = \mathcal{E}_m \sin(\omega t)$, é ligada a três elementos de circuito, como mostra as figuras abaixo.

Para cada um dos circuitos:

- (0,8) Escreva a equação que relaciona a fem da fonte com a corrente do circuito.
- (0,7) Descreva a diferença de fase entre a fem da fonte e a corrente do circuito.
- (1,0) Ache corrente em função do tempo.

Justifique todas as suas respostas



4ª Questão)

a) 1) $\mathcal{E} = Ri$ 2) $\mathcal{E} = \frac{q}{C} = \frac{\int i \, dt}{C}$ 3) $\mathcal{E} = L \frac{di}{dt}$
 $\frac{dq}{dt} = i$

b) 1) A corrente está em fase com a fem $\mathcal{E}(t) = \mathcal{E}_m \sin \omega t$ $i = \frac{\mathcal{E}_m}{R} \sin \omega t$

2) $\mathcal{E}(t) = \frac{q}{C} = \mathcal{E}_m \sin \omega t$ $q = C\mathcal{E}(t)$
 $i(t) = C\mathcal{E}_m \omega \cos \omega t$ A diferença de fase entre os dois é $\pi/2$

3) $\mathcal{E} = L \frac{di}{dt} = \mathcal{E}_m \sin \omega t$ $i(t) = \frac{\mathcal{E}_m}{\omega L} (-\cos \omega t)$
A diferença de fase é de $\pi/2$

c) 1) $i(t) = \frac{\mathcal{E}_m}{R} \sin \omega t$

2) $i(t) = \mathcal{E}_m \omega C \cos \omega t$

3) $i(t) = -\frac{\mathcal{E}_m}{\omega L} \cos \omega t$