



Física Teórica II

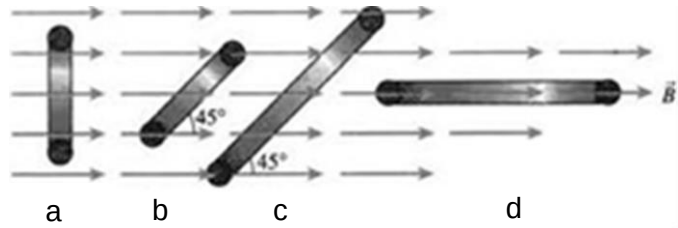
3ª Lista – 2º semestre de 2016

INSTITUTO DE FÍSICA
Universidade Federal Fluminense

ALUNO _____

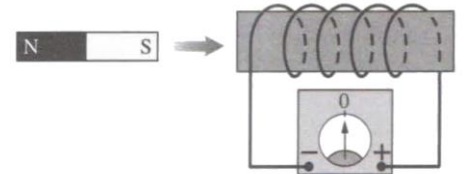
TURMA _____ PROF. _____ NOTA: _____

1 - A FIGURA mostra quatro diferentes espiras circulares, todas perpendiculares à página. Os raios das espiras c e d são duas vezes maiores do que os raios das espiras a e b. O campo magnético é o mesmo em cada uma delas. Ordene em sequência decrescente os fluxos magnéticos de Φ_a a Φ_d . Alguns podem ser iguais. Explique.



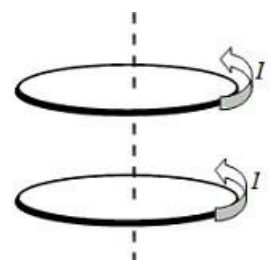
2 - A FIGURA mostra um ímã, uma bobina e um medidor de corrente. Para cada uma das seguintes circunstâncias, a corrente através do medidor flui da direita para a esquerda, da esquerda para a direita ou ela é nula? Explique.

- O ímã é inserido na bobina.
- O ímã é mantido em repouso dentro da bobina.
- O ímã é retirado da bobina.

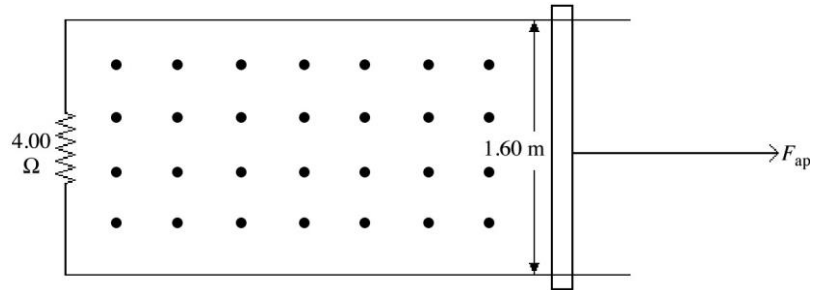


3 - Sabe-se que as aves podem detectar o campo magnético da terra, mas o mecanismo de como fazer isso não é conhecido. Tem sido sugerido que talvez eles detectem uma força Eletromotriz Induzida em seu movimento, já que eles voam do norte para o sul, mas verifica-se que as tensões induzidas são pequenas comparadas com as tensões normalmente encontradas nas células, de modo que provavelmente este não é o mecanismo envolvido. Para verificar isso, calcule a tensão induzida por um ganso selvagem com uma envergadura de 1,2 m voando para o sul a 13 m/s em um ponto onde o campo magnético da Terra é de 5×10^{-5} T dirigida para baixo com um ângulo de 40° com a horizontal.

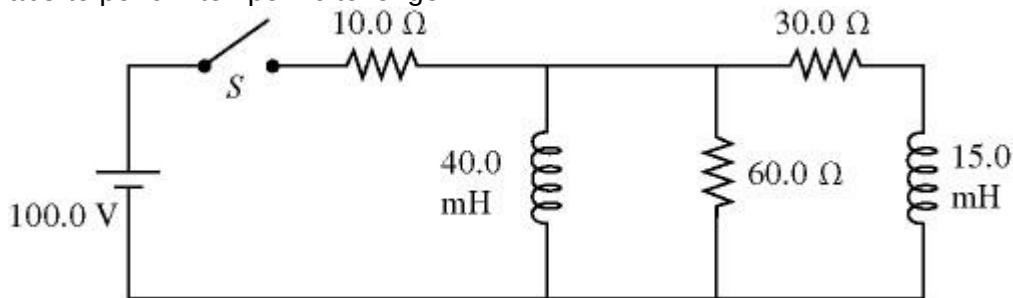
4 - Duas espiras condutoras conduzem correntes iguais I na mesma direção, como mostra a figura. Olhando na direção do eixo de simetria, de cima para baixo, as correntes estão em sentido anti-horário. Se a corrente no circuito superior, de repente cai para zero, o que acontecerá com a corrente no circuito inferior de acordo com a lei de Lenz, aumentará, diminuirá ou permanecerá a mesma? Explique.



- 5 - Uma barra condutora se move ao longo de dois trilhos condutores, sem atrito, ligados por uma resistência de $4,00\Omega$ como mostrados na figura. O comprimento da barra é de $1,60\text{ m}$ e um campo magnético uniforme de $2,20\text{ T}$ é aplicado perpendicular ao papel, voltada para o exterior, como mostrado. (a) Qual é a força aplicada necessária para mover a barra para a direita, com uma velocidade constante de $6,00\text{ m/s}$? (b) Qual é o sentido da corrente induzida? (c) A que taxa a energia é dissipada no resistor de $4,00\Omega$?



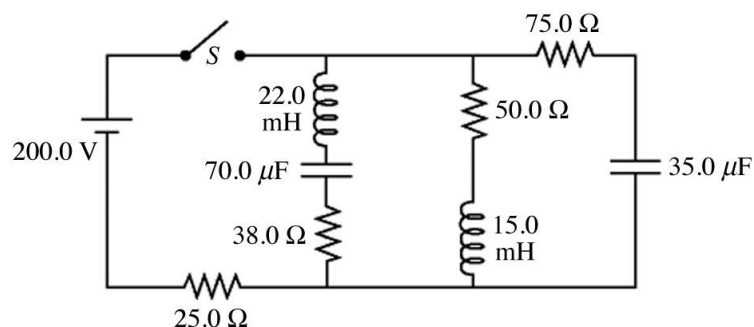
- 6 - Para o circuito ilustrado na figura, as resistências dos indutores são desprezíveis e o interruptor está aberto por um tempo muito longo.



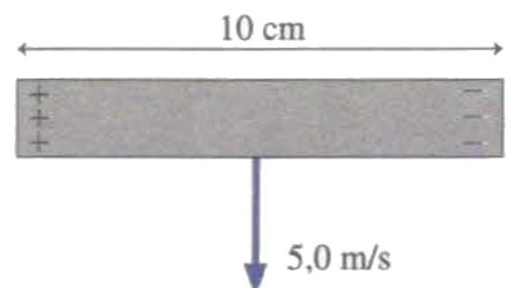
- (a) No instante em que se fecha o interruptor, qual é a corrente através da resistência de $60,0\Omega$?
 (b) No instante em que se fecha o interruptor, qual é a diferença de potencial do indutor de $15,0\text{ mH}$?
 (c) A chave é fechada por um tempo muito longo, qual é a diferença de potencial através do resistor de $60,0\Omega$?

- 7 - Para o circuito ilustrado na figura, o interruptor está aberto por um tempo muito longo.

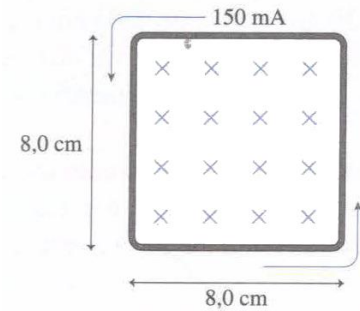
- (a) Qual é a queda de potencial através de cada indutor no instante que fecha o interruptor?
 (b) Qual é a queda de potencial através de cada capacitor após o interruptor ter sido fechado por um tempo muito longo?



- 8 - Uma diferença de potencial de $0,050\text{ V}$ é estabelecida através de um fio de comprimento 10 cm quando que ele se move a $5,0\text{ m/s}$ na presença de um campo magnético. O campo magnético é perpendicular ao eixo do fio. Quais são a intensidade e o sentido do campo magnético?



9 - A resistência da espira da FIGURA vale $0,20 \, \Omega$. A intensidade do campo magnético está aumentando ou diminuindo? A que taxa (T/s)?



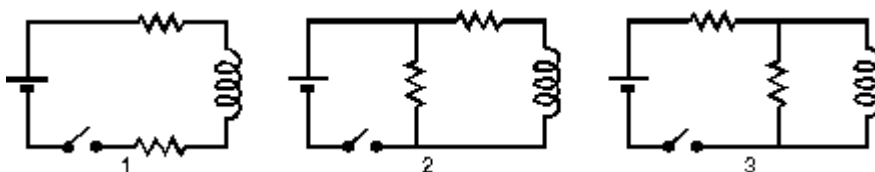
10 - O imageamento por ressonância magnética (MRT, do inglês Magnetic Resonance Imaging) é uma técnica médica que produz imagens detalhadas do interior do corpo. O paciente é colocado dentro de um solenoide com 40 cm de diâmetro e 1,0 m de comprimento. Uma corrente de 100 A cria um campo magnético de 5,0 T no interior do solenoide. Para conduzir tamanha corrente, os fios do solenoide são refrigerados por hélio líquido até se tomarem supercondutores (desprovidos de resistência elétrica).

a) Que quantidade de energia magnética é armazenada no solenoide? Suponha que o campo magnético seja uniforme no interior do solenoide e que caia rapidamente a zero do lado de fora.

b) Que número de espiras possui o solenoide?

11 - Um possível problema com a técnica de MRI (veja o Problema 10 acima) surge quando se liga ou desliga o aparelho muito rapidamente. Os fluidos corporais são condutores, e uma variação do campo magnético poderia fazer fluir uma corrente elétrica através do paciente. Suponha que um paciente típico tenha uma secção transversal máxima de $0,060 \, \text{m}^2$. Qual é o menor intervalo de tempo em que um campo magnético de 5,0 T pode ser ligado ou desligado se a fem induzida ao redor do corpo do paciente deve ser mantida abaixo de 0,10 V?

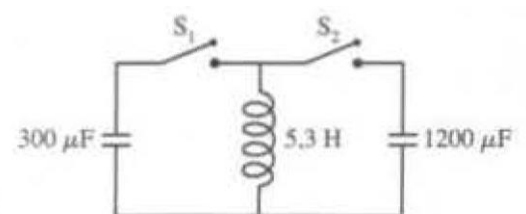
12 - Os diagramas mostram três circuitos com baterias idênticas, indutores idênticos, e resistores idênticos. Classifique, de acordo com a corrente através da bateria, logo após o interruptor está fechado, a partir menor valor para o maior, explique.



13 - O capacitor de $300 \, \mu\text{F}$ da FIGURA está inicialmente carregado a 100 V. o de $1.200 \, \mu\text{F}$ está descarregado e os interruptores são abertos ao mesmo tempo.

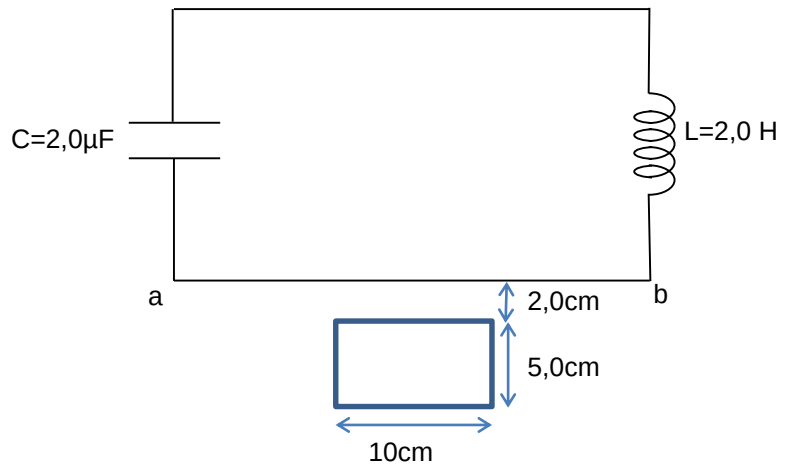
a) Qual é a máxima voltagem para a qual você pode carregar o capacitor de $1.220 \, \mu\text{F}$ fechando e abrindo os dois interruptores?

b) Como você faria isso? Descreva a sequência em você fecharia e abriria os interruptores e determine os instantes em que o faria. O primeiro interruptor é fechado em $t=0 \, \text{s}$.



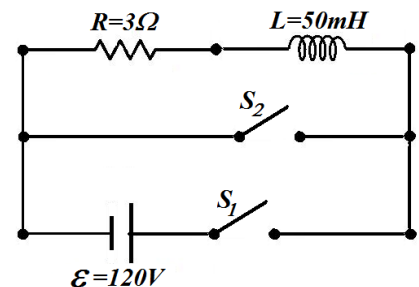
14 - No circuito LC da figura a corrente está inicialmente ($t=0s$) em seu valor máximo de $2,0A$. Entre os pontos a e b há uma espira retangular posicionada numa região cujo campo magnético produzido pode ser considerado como produzido por um fio infinito, isto é, seu módulo é $B=\mu_0 i/2\pi r$, onde r é a distância entre o fio e o ponto do campo magnético. Determine explicando:

- O valor e o sentido da corrente induzida, a diferença de potencial no capacitor e a diferença de potencial no indutor na expira em $t=0$ s.
- Em que instante a corrente tem pela primeira vez o valor de 0 A.
- O valor e o sentido da corrente induzida, a diferença de potencial no capacitor e a diferença de potencial no indutor na expira no instante do item b.
- Em que instante a corrente induzida inverte pela primeira vez.



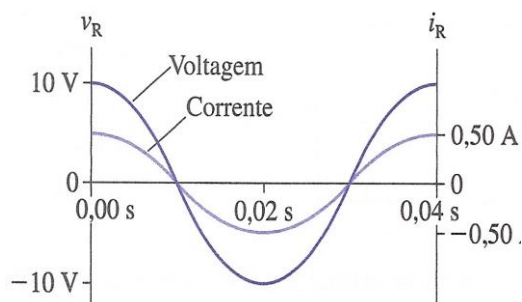
15 - No circuito abaixo $R=3\Omega$ e $L=50mH$. Inicialmente a chave S_1 está fechada e a corrente atinge seu valor máximo. Responda as perguntas abaixo:

- Calcule a energia armazenada no indutor depois que S_1 ficou fechada por um longo tempo.
- A chave S_1 é aberta e a chave S_2 é fechada ao mesmo tempo, calcule o valor da energia armazenada e da diferença de potencial no indutor quando a corrente no circuito cair a metade do valor inicial.
- Qual foi a energia total perdida por efeito Joule pelo resistor até o instante do item b?



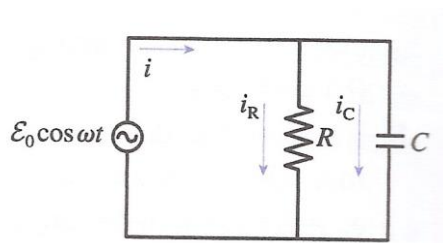
16 – Seja um capacitor de $10nF$ em série com um gerador de CA com voltagem de pico de $5,0V$. a.) Determine a frequência para a qual o pico da corrente vale $30A$. b.) Qual é o valor da corrente no momento em que $\varepsilon=\varepsilon_0$? c.) Desenhe os fasores da fem e da corrente em um instante genérico. d.) Esboce os gráficos da corrente e das voltagens no capacitor e no gerador como funções do tempo (os gráficos devem estar superpostos no mesmo sistema de eixos cartesianos).

17 – Considere um resistor em série com uma fonte de CA. O gráfico da corrente e voltagem na resistência está dado na figura. Determine: a.) a frequência da fem e b.) o valor da resistência.



18 – Imagine um circuito com um capacitor de $C=2\mu F$ e um resistor de $R=100\Omega$ ligados em série a um gerador de CA que possui uma voltagem de pico de $20V$ e uma frequência de $10MHz$. a.) Desenhe os fasores de todas as componentes do circuito e da corrente em um instante de tempo arbitrário. b.) Considere que a frequência da fonte é ajustada para a frequência de cruzamento. Esboce os gráficos das voltagens em todas as componentes e da corrente (os gráficos devem estar superpostos no mesmo sistema de eixos cartesianos). c.) Este circuito pode ser considerado um filtro passa baixa ou um filtro passa alta? Explique sua resposta.

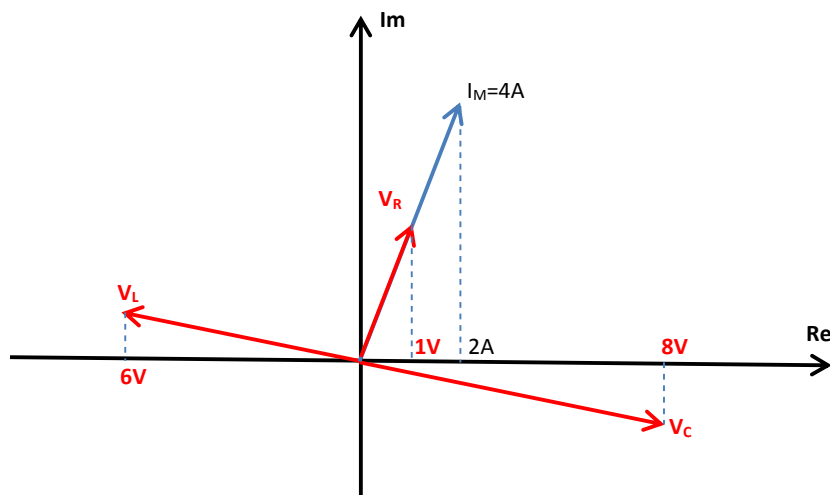
19) Resolva o circuito da figura abaixo. b.) Faça o gráfico dos fasores deste circuito. c.) Esboce o gráfico das funções ε , v_C , v_R , i_C e i_R (os gráficos devem estar superpostos no mesmo sistema de eixos cartesianos).



20 – Em um circuito formado por um indutor e uma fonte CA a reatância indutiva vale $X_L=100\Omega$. A voltagem de pico da fonte vale $10V$. Sabendo que no instante $t = \pi \cdot 10^{-3} s$ a corrente instantânea vale $10^{-2} A$, determine: a.) A frequência ω e b.) a indutância do indutor. c.) Faça o gráfico dos fasores da corrente e das voltagens no indutor e na fonte. d.) Esboce o gráfico das funções v_L , ε e i (os gráficos devem estar superpostos no mesmo sistema de eixos cartesianos).

21 – Um circuito RLC de corrente alternada em série possui frequência de ressonância ω_0 e impedância Z . O pico da fonte é ajustada em ε_0 e a corrente de pico vale I . a.) Escreva uma relação entre C , R e ω como função dos dados. b.) Supondo que $\omega=\omega_0$, determine R , L e C .

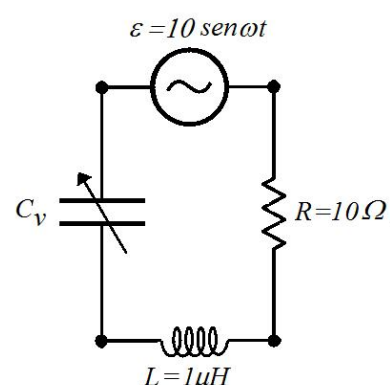
22 – Seja um circuito RLC de corrente alternada em série com frequência angular $\omega = 2\pi 10^3 \text{ rad/s}$ descrito pelo gráfico de fasores abaixo. a.) Determine a frequência de ressonância do circuito. b.) Qual é a diferença de fase entre a corrente e a tensão na fonte? c.) Determine a impedância do circuito. d.) Esboce o gráfico de fasores de todas as tensões e da corrente para quando o sistema entra em ressonância.



23 – Um circuito receptor de um rádio pode ser representado pelo circuito abaixo. Neste circuito a fonte de tensão alternada representa o sinal de uma rádio difusora de ondas curtas (2,3-26,1MHz) e o capacitor variável, C_v , o botão de sintonia do rádio. Com base neste circuito responda as perguntas a seguir:

a) Calcule o valor de C_v para que o circuito ressoe em 10MHz?

b) Em um circuito real, todos os elementos que o constitui apresenta uma resistência interna. Sabendo que a resistência interna total do circuito ao lado vale 2Ω , calcule a potência efetiva cedida pelo gerador quando sintonizado na frequência de 10MHz?



24 – Um capacitor circular de 5cm de raio é inicialmente carregado a 100V. Ao colocá-lo em série com um resistor de 1Ω , o capacitor começa a descarregar. a.) Determine o campo magnético no interior do capacitor como função do tempo a uma distância de 0,1cm do centro das placas. b.) Desenhe o capacitor e os campos elétrico e magnético para um instante de tempo qualquer. c.) Calcule a corrente de deslocamento no interior do capacitor.

25 – Sobre uma bobina formada por um conjunto de 1000 espiras de área $0,5 \text{ m}^2$ é aplicado um campo magnético perpendicular à sua área, onde este varia no tempo da forma $B(t) = 0,5 \text{ sen}(120t) \text{ T}$.

a) Ache a força eletromotriz em função do tempo.

Esta bobina é ligada então a um circuito RLC dado na figura.

b) Determine a corrente máxima do circuito e a diferença de fase entre corrente e a fem da bobina.

c) O circuito é capacitivo ou indutivo? Justifique.

