

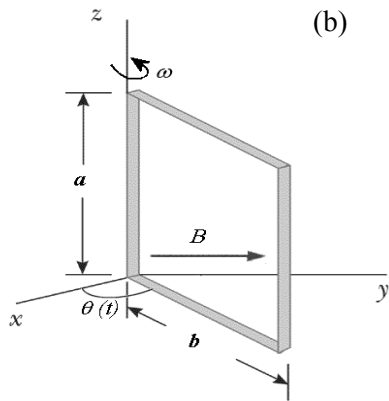
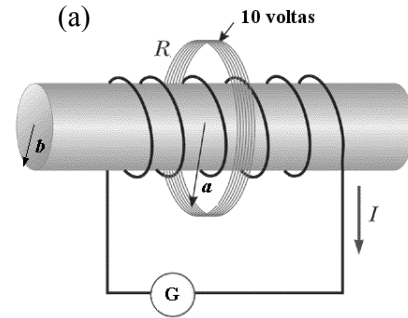
P3 DE ELETROMAGNETISMO – 20.06.06 – terça-feira

Nome : _____

1ª Questão: (3.5)

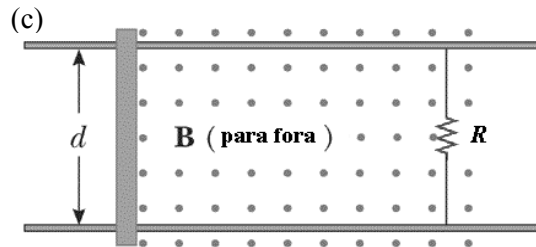
Em cada um dos casos abaixo, calcule a partir da Lei de Faraday-Lenz a corrente induzida I_{ind} no circuito com resistência R , indicando seu sentido. (Despreze a auto-indutância)

(a) (1,0) A bobina de raio a , na figura ao lado, tem resistência R . O gerador G fornece ao solenóide (com n voltas por unidade de comprimento) uma corrente $I(t) = I_m e^{-t/\tau}$. (Campo magnético no interior do solenóide: $B = \mu_0 n I$)



(b) (1,0) Uma espira condutora retangular (lados a e b) com resistência R girando em torno do eixo z com velocidade angular ω num campo magnético uniforme $\vec{B} = B_o \hat{y}$. Considere que $\theta = 0$ em $t = 0$. Indique o sentido da corrente no instante correspondente à figura.

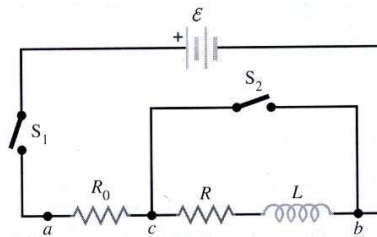
(c) (1,0) A barra desloca-se sobre trilhos da esquerda para a direita com velocidade v constante. A barra e os trilhos são condutores com resistência desprezível.



(d) (0,5) No caso do item (c), calcule a força externa (módulo, direção e sentido) necessária para manter a barra com velocidade constante.

2ª Questão: (3.5)

Considere o circuito indicado na figura onde: $\varepsilon = 40 \text{ V}$, $R_0 = 50 \Omega$, $R = 150 \Omega$ e $L = 4 \text{ H}$.



Com a chave S_1 fechada e a chave S_2 mantida aberta, determine:

- (0.5) logo após que S_1 é fechada, os valores da corrente I_0 que passa em R_0 , da diferença de potencial V_{ac} e da diferença de potencial V_{cb} ;
- (0.5) Depois que a chave S_1 permanece fechada por muito tempo (ainda com S_2 aberta), quais são os valores de I_0 , V_{ac} e V_{cb} ?
- Determine as expressões de:
(0.5) I_0
(0.5) V_{ac}
(0.5) V_{cb}
em função do tempo a partir do momento em que a chave S_1 é fechada. O seu resultado deve estar de acordo com a resposta do item (a) quando $t=0$ e com a resposta do item (b) quando $t \rightarrow \infty$.

Depois que a corrente atinge seu valor estacionário final, no instante $t=t^*$ a chave S_2 é fechada e ao mesmo tempo a chave S_1 é aberta. Logo após o instante t^* determine:

- (0.5) Os valores de V_{ac} e V_{cb} .
- (0.5) Os valores das correntes que passam em R_0 , R e S_2 .

3ª Questão: (3.0)

Durante a apresentação de uma palestra é utilizado um pequeno apontador a laser que emite luz vermelha de comprimento de onda $\lambda=600 \text{ nm}$ com potência igual a 3 mW concentrada em um feixe com diâmetro de 2 mm .

Calcule:

- (0.5) a frequência f desta onda;
- (0.5) a intensidade I desta onda;
- (1.0) as amplitudes do campo elétrico $E_{\text{máx}}$ e do campo magnético $B_{\text{máx}}$ da luz emitida;
- (0.5) a energia U contida em um comprimento do feixe igual a 3 m (distância entre o apresentador e a tela).
- (0.5) Se a tela da apresentação é um refletor perfeito (i.e. toda a luz incidente é refletida), e a luz do laser incide na tela perpendicularmente, determine a pressão P que esta radiação exerce sobre a tela.

Sugestão: Deixe os cálculos numéricos para o final e utilize $\pi = 3$.

Alguns dados:

$$\vec{E} \cdot \vec{B} = 0 \quad B = B_{\text{máx}} \cos(kx - \omega t) \quad E = E_{\text{máx}} \cos(kx - \omega t)$$

$$I = S_{\text{méd}} \quad c = 3 \times 10^8 \text{ m/s} \quad \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$$