

FIS1053 - Projeto Apoio Eletromagnetismo – 09-Setembro-2011.

LISTA de PROBLEMAS 9 – Revisão G2.

**TEMA: CIRCUITO RC, LEI DE BIOT-SAVART, LEI DE AMPÈRE.
(REVISÃO para PROVA G2 de FIS1051).**

1º Questão

Uma espira plana é feita com o formato mostrado na figura: dois segmentos retos, de comprimento d , são unidos a 90° entre si e o circuito é fechado com um segmento semi-circular. Uma corrente de intensidade i percorre a espira, no sentido indicado. O ponto P mostrado é o centro do semi-círculo.

Determine o campo magnético em P , gerado pela espira, seguindo os passos abaixo:

- a) Obtenha o vetor campo magnético gerado pelo segmento semi-circular em P ;

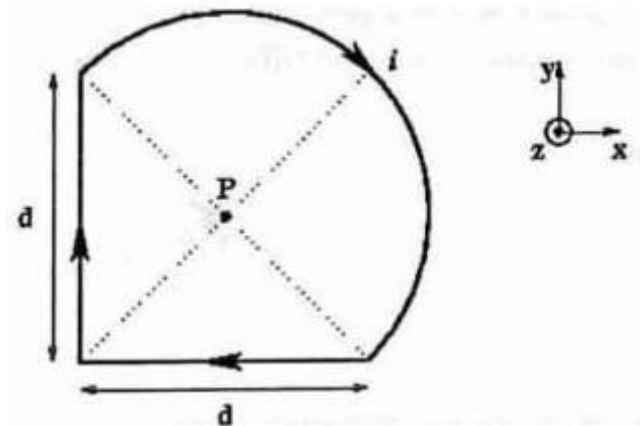
$$\vec{B} = -\frac{\mu_0 I}{4r} (\hat{z})$$

- b) Obtenha o vetor campo magnético devido aos segmentos retos em P ;

$$\vec{B} = -\frac{\sqrt{2}\mu_0 I}{\pi d} (\hat{z})$$

- c) Escreva o vetor campo magnético total no ponto P .

$$\vec{B}_{total} = \vec{B}_C + \vec{B}_R = -\frac{\sqrt{2}\mu_0 I}{d} (4^{-1} + \pi^{-1}) (\hat{z})$$



2º Questão

Uma espira retangular de cobre (condutora) é constituída de três fios leves e uma barra, com dimensões $L=20$ cm e $b=10$ cm, como mostrado na figura. Um dos lados da espira está apoiado por suportes verticais (não condutores) e a espira pode girar livremente em torno deste eixo (eixo y). A barra condutora tem massa $m=100$ g.

Um campo magnético $B = 0,10 \text{ T}$ na direção \mathbf{z} (vertical) cobre uniformemente toda a região onde se encontra a espira, como mostrado na figura (observe também a indicação dos eixos coordenados).

(a) Suponha que uma corrente $I = 10 \text{ A}$ circular pela espira no sentido indicado. Qual é a força sofrida pela barra devida ao campo magnético (módulo, direção e sentido)?

$$\vec{F} = 200 \times 10^{-3} \text{ N}(\hat{x})$$

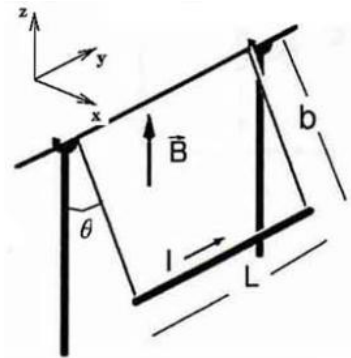
(b) Qual é o torque sofrido pela espira devido ao campo magnético, em relação ao eixo de rotação da espira, quando o plano da espira faz um ângulo $\theta = 60^\circ$ com

o eixo z ?

$$\vec{\tau} = -10 \times 10^{-3} \text{ N.m}(\hat{y})$$

? (c) Determine o ângulo que a espira faz com o eixo \mathbf{z} na posição de equilíbrio. (considere $g = 10 \text{ m/s}^2$).

$$\theta = 45^\circ$$



3º Questão

Um cabo coaxial muito longo possui um fio condutor central de raio desprezível através do qual flui uma corrente i para fora da página (direção z) e um tubo de raio interno a e raio externo b que transporta uma corrente de mesma intensidade i , uniformemente distribuída em sua secção reta, fluindo no sentido oposto (para dentro da página), como indicado na figura.

Utilizando a lei de Ampère encontre o **vetor** campo magnético \mathbf{B} :

a) Na região I ($r < a$, fora do fio central).

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} (\text{anti-horário})$$

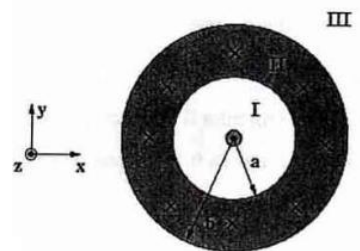
b) Na região II ($a < r < b$).

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} - \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \frac{(r^2 - a^2)}{(b^2 - a^2)} (\text{anti-horário})$$

c) Na região III ($r > b$). Qual é a força por unidade de comprimento que o fio central exerce sobre o tubo?

$$\vec{B} = 0$$

$$F_{\text{total}} = 0$$



4º Questão:

Seja o circuito RC da figura ao lado com as seguintes fases:

Fase 1: a chave Ch1 está fechada e Ch2 está aberta, durante longo tempo.

Fase 2: Ch1 é aberta, Ch2 continua aberta, e o dielétrico do capacitor C1 é substituído por outro de constante dielétrica duas vezes maior.

Fase 3: a chave Ch1 permanece aberta e Ch2 é fechada durante longo tempo.

$R_1 = 0,5 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 1,0 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 1,0 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 1,0 \text{ k}\Omega$, $R_5 = 10,0 \text{ k}\Omega$,

$C_1 = 1,0 \text{ }\mu\text{F}$, $C_2 = 1,0 \text{ }\mu\text{F}$;

Determine:

(a) A carga elétrica de cada capacitor no final da fase 1.

$$Q_1 = Q_2 = 6 \mu\text{C}$$

(b) A d.d.p. no resistor R logo após a chave Ch2 ser fechada, no início da fase 3 ($t=0$)

$$9\text{Volts}$$

(c) As correntes no resistor R no início e no final da fase 3.

$$\text{Início} \Rightarrow I = \frac{V}{R} \rightarrow I = 0,9\text{mA}$$

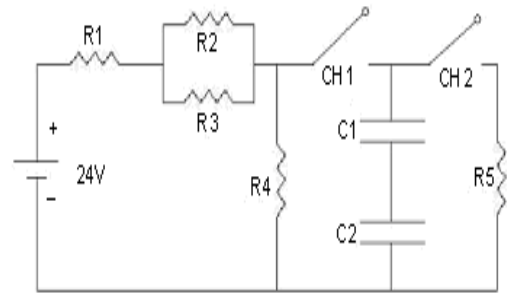
No final os capacitores se descarregam:

$$I = 0$$

(d) A energia total dissipada em R, na forma de calor.

$$E = 27 \times 10^{-6} \text{ J}$$

? (e) Como foi gerada esta energia?



FIM