

F 502 A – Eletromagnetismo I – Terceira prova – 02/07/09

Nome: _____ **RA:** _____

Questão 1: Considere um meio magnético na forma de um cilindro circular longo de raio b , de magnetização uniforme \vec{M}_0 paralela ao eixo do cilindro, contendo uma cavidade cilíndrica finita e coaxial. A cavidade tem raio a e comprimento L ($L \gg a$). Adote o eixo do cilindro com sendo o eixo z .

- a) Encontre as densidades de pólo magnético, volumétrica e superficial, em todos os pontos do espaço.
- b) Escreva os campos \vec{H} , \vec{M} e \vec{B} para dois pontos no interior da cavidade e pertencentes ao seu eixo: um no centro e outro muito próximo à uma das extremidades da cavidade.

Questão 2: Uma linha de carga, de densidade linear λ , está grudada num aro de raio b , que está livre para girar em torno do seu eixo vertical, e encontra-se inicialmente em repouso. Na região central do aro há um campo magnético uniforme, \vec{B} , vertical, apontando para cima, que se estende desde o eixo do aro até uma distância $a < b$. O campo magnético é então desligado. Qual é o módulo do momento angular do aro com relação ao seu centro após o completo desaparecimento do campo magnético?

Questão 3: Duas espiras, uma circular e outra retangular, estão dispostas no mesmo plano e com os seus centros alinhados na direção do lado maior da espira retangular. A espira circular tem raio a , e a retangular tem lados b e c , conforme a figura. Além disso, a distância entre os centros das espiras é $(d + 0,5 c)$, e o raio da espira circular, a , e o lado menor da espira retangular, b , são bem menores que c e d . A corrente através da espira circular é i_c , enquanto que através da espira retangular é i_r .

- Encontre a indutância mútua do par de espiras.
- Qual é o fluxo magnético através da espira circular, produzido pela espira retangular?
- Se L_c e L_r são as auto-indutâncias das espiras circular e retangular, respectivamente, qual é a energia armazenada no campo magnético em todo o espaço?

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{i d\vec{l} \times \hat{r}}{r^2}$$

$$\vec{B}_{\text{dip}} = \frac{\mu_0}{4\pi r^3} [3(\vec{m} \cdot \hat{r})\hat{r} - \vec{m}]$$

