1) ______

2) ______

3) ______

Nota: ______

Terceira Prova - F 502 A – 16/06/2011

Nome: ____ **RA:**________

Questão 1 (3 pts): Um condutor cilíndrico, de raio b, contém uma cavidade cilíndrica de raio a. O eixo da cavidade é paralelo ao eixo do condutor e está a uma distância *s* deste a < s < (b - a). O condutor conduz uma corrente de densidade uniforme $\vec{J}$. Encontre a indução magnética $\vec{B}$ em qualquer ponto no interior da cavidade.

Questão 2 (4 pts): Considere dois planos infinitos, perpendiculares entre si e portando densidades superficiais de correntes uniformes $\vec{K}_1$ e $\vec{K}_2$. Seja o plano 1 coincidente com o plano xy e o plano 2 coincidente com o plano xz; seja ainda $\vec{K}_1$ na direção e sentido de y e $\vec{K}_2$ na direção e sentido de z.

a) Calcule a indução magnética em todo o espaço.
b) Reduza o item anterior para o caso particular de $K_1 = K_2 = K$.
c) Na situação em que $K_1 = K_2 = K$, considere uma partícula carregada com carga q ($q > 0$) que se aproxima do plano xz com velocidade paralela ao eixo y (x qualquer e $z > 0$), vindo de $y = +\infty$. Qual é a trajetória seguida pela partícula? Considere que a mesma possa atravessar os planos de corrente.

Questão 3 (3 pts):

a) Ache o potencial vetorial a uma distância s de um fio reto pelo qual passa uma corrente I. Assuma que o fio esteja disposto ao longo do eixo z. Verifique se $\nabla \cdot \vec{A} = 0$ e $\nabla \times \vec{A} = \vec{B}$.

b) Encontre o potencial magnético dentro do fio, se ele tem raio R e a corrente está uniformemente distribuída.

FORMULÁRIO

Coordenadas esféricas:

$$\nabla\varphi = \frac{\partial\varphi}{\partial r}\vec{a}_r + \frac{1}{r}\frac{\partial\varphi}{\partial\theta}\vec{a}_\theta + \frac{1}{r\sin\theta}\frac{\partial\varphi}{\partial\phi}\vec{a}_\phi$$

$$\nabla\cdot\vec{F} = \frac{1}{r^2}\frac{\partial\left(r^2F_r\right)}{\partial r} + \frac{1}{r\sin\theta}\frac{\partial\left(F_\theta\sin\theta\right)}{\partial\theta} + \frac{1}{r\sin\theta}\frac{\partial F_\phi}{\partial\phi}$$

$$\nabla\times\vec{F} = \frac{1}{r\sin\theta}\left[\frac{\partial\left(F_\phi\sin\theta\right)}{\partial\theta} - \frac{\partial F_\theta}{\partial\phi}\right]\vec{a}_r + \frac{1}{r}\left[\frac{1}{\sin\theta}\frac{\partial F_r}{\partial\phi} - \frac{\partial\left(rF_\phi\right)}{\partial r}\right]\vec{a}_\theta + \frac{1}{r}\left[\frac{\partial\left(rF_\theta\right)}{\partial r} - \frac{\partial F_r}{\partial\theta}\right]\vec{a}_\phi$$

$$\nabla^2\varphi = \frac{1}{r^2}\frac{\partial}{\partial r}\left(r^2\frac{\partial\varphi}{\partial r}\right) + \frac{1}{r^2\sin\theta}\frac{\partial}{\partial\theta}\left(\sin\theta\frac{\partial\varphi}{\partial\theta}\right) + \frac{1}{r^2\sin^2\theta}\frac{\partial^2\varphi}{\partial\phi^2}$$

Coordenadas cilíndricas:

$$\nabla\varphi = \frac{\partial\varphi}{\partial r}\vec{a}_r + \frac{1}{r}\frac{\partial\varphi}{\partial\theta}\vec{a}_\theta + \frac{\partial\varphi}{\partial z}\vec{k}$$

$$\nabla\cdot\vec{F} = \frac{1}{r}\frac{\partial\left(rF_r\right)}{\partial r} + \frac{1}{r}\frac{\partial F_\theta}{\partial\theta} + \frac{\partial F_z}{\partial z}$$

$$\nabla\times\vec{F} = \left[\frac{1}{r}\frac{\partial F_z}{\partial\theta} - \frac{\partial F_\theta}{\partial z}\right]\vec{a}_r + \left[\frac{\partial F_r}{\partial z} - \frac{\partial F_z}{\partial r}\right]\vec{a}_\theta + \frac{1}{r}\left[\frac{\partial\left(rF_\theta\right)}{\partial r} - \frac{\partial F_r}{\partial\theta}\right]\vec{k}$$

$$\nabla^2\varphi = \frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(r\frac{\partial\varphi}{\partial r}\right) + \frac{1}{r^2}\frac{\partial^2\varphi}{\partial\theta^2} + \frac{\partial^2\varphi}{\partial z^2}$$