EE521- Turma U - 2º Semestre/2005 - Prova Nº 1 - 13/09/2005

1,5 **Questão 1.** Uma distribuição de carga é formada por dois segmentos de reta uniformemente carregados: o primeiro, com densidade linear λ_0, é constituído pelos pontos do eixo y com $0 < y \le a$; o segundo, com densidade linear $-\lambda_0$, é constituído pelos pontos do eixo y com $-a \le y < 0$. Determine o campo elétrico nos pontos do eixo z, com $z > 0$.

2,5 **Questão 2.** O campo elétrico descrito abaixo é produzido por uma distribuição de carga volumétrica, contínua. A carga está confinada à esfera de raio a centrada na origem - ou seja, a região $|\mathbf{r}| > a$ está completamente livre de carga. Para $r = |\mathbf{r}| \le a$ o campo é dado por

$$\mathbf{E}(\mathbf{r}) = \frac{\rho_0}{\varepsilon_0}\left[\left(\frac{1}{k} - \frac{2}{r^2k^3}\right)\sin kr + \frac{2}{rk^2}\cos kr\right]\hat{\mathbf{r}},$$

$\rho \neq f(r)$

onde

$r = cte$

$$k = \frac{\pi}{2a}.$$

$\oint E = \int_0^{\pi}\int_0^{2\pi} E\cdot\hat{r}\, r^2 \operatorname{sen}\theta\, d\theta\, d\phi$

Encontre o campo elétrico para $r > a$. Sugestão: use a lei de Gauss na forma integral.

2,5 **Questão 3** Com referência à questão 2, determine a densidade volumétrica de carga no interior da esfera de raio a, centrada na origem.

2,5 **Questão 4** Qual seria o potencial na origem, para um campo elétrico dado por

$$\mathbf{E}(\mathbf{r}) = \begin{cases} 0 & r < a \\ E_0 \exp\left(-\frac{r}{a}\right)\hat{\mathbf{r}} & r > a \end{cases}$$

$\frac{2a^3}{\pi}$

$\frac{a^2}{\frac{\pi}{2a}}$

$k^3 = \frac{\pi^3}{8a^3}$

$\frac{2}{\frac{\pi^3}{8a^3}}$

$\frac{2}{\frac{\pi^3}{8a^3}}$

$\frac{2a}{\frac{\pi^2}{4a^2}}$

$k^2 = \frac{\pi^2}{4a^2}$

Formulário

Convenções.

$\mathbf{r} = x\hat{\mathbf{x}} + y\hat{\mathbf{y}} + z\hat{\mathbf{z}}$ $\quad r = |\mathbf{r}| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ $\quad \hat{\mathbf{r}} = \frac{\mathbf{r}}{r}$

$\mathbf{s} = x\hat{\mathbf{x}} + y\hat{\mathbf{y}}$ $\quad s = |s| = \sqrt{x^2 + y^2}$ $\quad \hat{\mathbf{s}} = \frac{\mathbf{s}}{s}$

As coordenadas cilíndricas (s, ϕ, z) podem ser definidas pelas relações:

$x = s\cos\phi \qquad y = s\sin\phi \qquad z = z$

As coordenadas esféricas (r, θ, ϕ) podem ser definidas pelas relações: