Instituto de Física
UFRJ

Consórcio cederj Fundação CECIERJ

1º Q	
2º Q	
3º Q	
4º Q	
Nota	

1ª Avaliação a Distância de Física 3A - AD1

Segundo Semestre de 2010

Pólo : _____ Data: _____

Nome : _____

Assinatura : _____

Problema 1 (5pts) Considere um disco de plástico perfurado de raio menor a e raio maior b uniformemente carregado com uma carga Q.

(a) Calcule a densidade superficial de carga do disco.

(b) Calcule o potencial elétrico gerado por esta distribuição em um ponto P sobre o eixo de simetria perpendicular ao plano que contém o disco e passa por seu centro geométrico.

(c) Calcule o campo elétrico em P a partir do potencial.

(d) Calcule o potencial e o campo elétrico no limite $a \to 0$.

(e) Calcule o potencial e o campo elétrico no limite $a \to 0$ e $b \to \infty$.

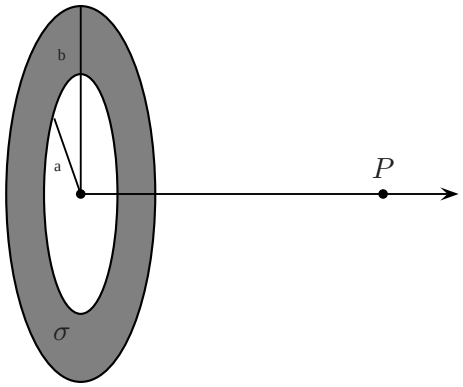


Figura 1: Disco perfurado.

Obs.: a integral

$$\int \frac{x\,dx}{\sqrt{bx^2+c^2}} = \frac{1}{b}\sqrt{bx^2+c^2},$$

poderá ser-lhe útil.

Problema 2 (3pts) Considere um dipolo elétrico $\mathbf{p}$ colocado na origem de um sistema de coordenadas cartesiano, alinhado com o eixo z. Considere também uma esfera de raio R centrada na origem. Veja a Figura 2. Calcule **explicitamente, isto é: sem usar a lei de Gauss**, o fluxo do campo elétrico do dipolo através da superfície da esfera. O campo de um dipolo elétrico é dado por:

$$\mathbf{E} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0 r^3}\left[(3\mathbf{p}\cdot\hat{\mathbf{e}}_r)\;\hat{\mathbf{e}}_r - \mathbf{p}\right]. \tag{1}$$

O resultado que você obteve está em concordância com a lei de Gauss? **Sugestão: use coordenadas esféricas**

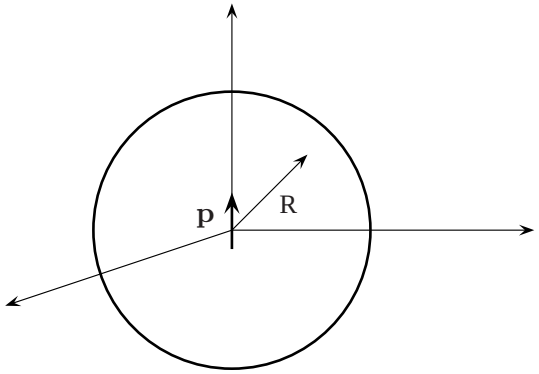


Figura 2: Dipolo elétrico na origem orientado no sentido positivo do eixo z encerrado por uma esfera hipotética de raio R.

Problema 3 (2pts) Considere uma distribuição esférica de carga descrita pela densidade volumar de carga

$$\rho(r) = \begin{cases} 0 & x < a \\ \kappa r^2 & a < r < b \\ 0 & r > b \end{cases}$$

onde r é a distância radial ao centro geométrico da distribuição.

(a) Determine o valor da constante κ.

(b) Determine o campo elétrico criado por esta distribuição em todo o espaço.