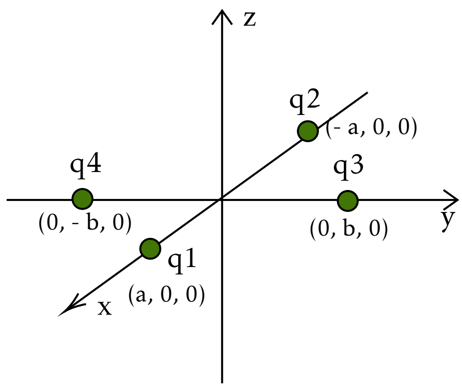
LISTA DE EXERCÍCIOS – CAP. 03 – TÉCNICAS ESPECIAIS

Sandro Dias Pinto Vitenti

---

1. Considere as quatro cargas pontuais, q1=q2 = q e q3=q4 = -q da figura abaixo:

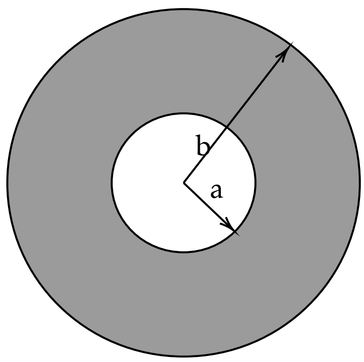


   (a) Escreva a densidade de carga ρ dessa configuração.

   (b) Calcule o momento de dipolo elétrico.

   (c) Tente chegar no resultado da letra b) de forma intuitiva.

2. Considere um cilindro oco cuja borda é espessa e tem raio interno a e raio externo b, além disso, tem uma densidade de carga ρ. Usando a equação de Poisson, calcule o potencial eletrostático V dentro da borda, sabendo que **E** e V são nulos no centro do cilindro.



3. Considere uma esfera não condutora carregada, de raio a com uma densidade uniforme de carga ρ_0. Utilizando a equação de Laplace e Poisson, determine:

   (a) o potencial elétrico em um ponto dentro da esfera.

   (b) o potencial elétrico em um ponto fora da esfera.

   (c) o campo elétrico em todas as regiões.

4. Deduza o operador Laplaciano em coordenadas cilíndricas.

   Resposta:

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

   .

5. Use o Laplaciano em coordenadas cilíndricas eq. (1) e na equação de Laplace ($\nabla^2 V = 0$) e use o método de separação de variáveis para encontrar uma solução do potencial $V(r,\phi,z)$.

6. Considere uma carga pontual com carga $-q$ mantida a uma distância d de uma esfera condutora com o potencial V_0 e raio R, responda os itens abaixo:

   (a) Esboce uma ilustração da carga imagem induzida.

   (b) Escreva o potencial associado ao sistema.

   (c) Qual é a carga induzida pela carga pontual na esfera condutora?

7. Em um campo elétrico $\mathbf{E} = E_0\hat{z}$ é colocada uma esfera condutora de raio R e carga Q, de forma que ela distorce o campo em sua proximidade. Calcule o potencial eletrostático V no exterior da esfera. Considere $V = V_0(r) + V_1(r) cos\ \theta$, utilize as condições de contorno e a equação de Laplace.