

## ELETROMAGNETISMO I – CÁLCULO E ELETROSTÁTICA

*Sandro Dias Pinto Vitenti*

*Departamento de Física – CCE – UEL*

---

1. Considere uma esfera dielétrica uniformemente carregada de raio  $a$ .
  - (a) Encontre o campo elétrico dentro e fora da esfera usando a Lei de Gauss.
  - (b) Encontre o potencial e o campo elétrico dentro e fora da esfera usando as equações de Poisson e Laplace.
2. Dado uma partícula de carga  $q_1$  na posição  $\mathbf{x}_1 = (a, 0, 0)$  e uma placa condutora infinita e aterrada no plano  $y \times z$ , faça:
  - (a) Calcule o potencial elétrico no volume definido por  $\mathcal{V} = \{\mathbf{x} \in \mathbb{R}^3 | x^1 > 0\}$  usando o método das imagens.
  - (b) Uma segunda carga  $q_2$  é colocada na posição  $\mathbf{x}_2 = (a, b, 0)$ , calcule o potencial elétrico em  $\mathcal{V}$ .
  - (c) Calcule a carga superficial induzida na placa nas duas configurações acima. **Bonus**, é possível generalizar a solução do potencial para uma distribuição  $\rho$  definida em  $\mathcal{V}$ ? Como seria o resultado?
3. Considere dois cilindros condutores concêntricos,
  - (a) Deduza o operador Laplaciano em coordenadas cilíndricas.
  - (b) Considerando que não há cargas entre os cilindros, resolva a equação de Laplace na região entre eles usando o método da separação de variáveis.
4. Em um campo elétrico  $\mathbf{E} = E_0 \mathbf{e}_3$  é colocada uma esfera condutora de raio  $R$  e carga  $q_t$  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.