

## LISTA I - TD I (02/03/2013)

### Física IV - Noturno

- Um fio longo com densidade uniforme de carga  $\lambda$  está cercado por isolamento de borracha até o raio  $\mathbf{a}$ . Calcule o campo  $\mathbf{D}$  em todo o espaço. É possível calcular o campo  $\mathbf{E}$  em todo o espaço?
- Um capacitor esférico de raio interno  $\mathbf{a}$  e raio externo  $\mathbf{b}$ , com cargas  $+Q$  e  $-Q$ , respectivamente, tem o espaço entre as placas metálicas totalmente preenchido por duas camadas concêntricas de dielétricos diferentes superpostas, uma de espessura  $\mathbf{c} - \mathbf{a}$  e constante dielétrica  $\kappa_1$  e outra de espessura  $\mathbf{b} - \mathbf{c}$  e constante dielétrica  $\kappa_2$ .
  - Calcule os campos  $\mathbf{D}$  e  $\mathbf{E}$  em todo espaço assumindo a linearidade, ou seja, que  $\mathbf{D} = \epsilon \mathbf{E}$ .
  - Calcule a densidade de carga de polarização volumétrica.
  - Calcule as densidades de carga de polarização superficiais nas superfícies de raio  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{c}$  e  $\mathbf{b}$ .
  - Repita o item (c) para as densidades de carga livre.
  - Repita o item (c) para as densidades de carga total.
  - Calcule a capacitância deste capacitor.
- O espaço entre as placas (de área  $A$ ) de um capacitor plano está preenchido por duas camadas dielétricas adjacentes de espessura  $d_1$  e  $d_2$  e constantes dielétricas  $\kappa_1$  e  $\kappa_2$ , respectivamente. A diferença de potencial entre as placas é  $V$  e o campo aponta de 1 para 2.
  - Calcule os campos  $\mathbf{D}$  e  $\mathbf{E}$  em todo espaço assumindo a linearidade, ou seja, que  $\mathbf{D} = \epsilon \mathbf{E}$ .
  - Calcule a capacitância do sistema.
  - Calcule a densidade superficial de carga livre  $\sigma$  nas placas.
  - Determine o vetor de polarização  $\mathbf{P}$  em cada dielétrico.
  - Determine as diversas distribuições de cargas livres e de polarização.

4. Uma esfera de material dielétrico homogêneo com constante dielétrica  $\kappa$ , de raio  $\mathbf{a}$ , está uniformemente carregada com densidade volumétrica de carga  $\rho$ .
  - (a) Calcule os campos  $\mathbf{D}$  e  $\mathbf{E}$  em todo espaço assumindo a linearidade, ou seja, que  $\mathbf{D} = \epsilon \mathbf{E}$ .
  - (b) Ache a diferença de potencial  $V$  entre o centro e a superfície da esfera.
  - (c) Calcule a densidade de carga de polarização volumétrica da esfera.
5. Considere uma esfera dielétrica de raio  $\mathbf{R}$  e polarização uniforme  $\mathbf{P}$ .
  - (a) Calcule as densidades de carga de polarização superficial e volumétrica.
  - (b) Calcule o campo elétrico dentro da esfera em função da polarização  $\mathbf{P}$ . Dica: calcule o campo elétrico resultante da superposição de duas esferas de raio  $R$  uniformemente carregadas com densidade volumétrica de carga  $+\rho$  e  $-\rho$ , respectivamente, cujos centros estão deslocados de uma distância  $d$ .