

## ELETROMAGNETISMO - 4300372

### 3ª lista

- 1) Um cubo dielétrico de lados  $a$ , orientados sobre os eixos  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , está polarizado com  $\vec{P} = k\vec{r}$ , onde  $k$  é constante. Encontre todas densidades de cargas ligadas e mostre que a carga ligada total é zero.
- 2) Uma camada esférica dielétrica, de raios interno  $a$  e externo  $b$ , está polarizada com  $\vec{P} = k\vec{e}_r/r$ , onde  $k$  é constante.
  - a) Como são as distribuições de cargas ligadas?
  - b) Use essas distribuições de carga para determinar  $\vec{E}$  em todos pontos do espaço.
  - c) Determine  $\vec{D}$  e use a relação  $\vec{D} = \epsilon_0\vec{E} + \vec{P}$  para determinar  $\vec{E}$  em todos pontos do espaço.
- 3) Uma camada dielétrica cilíndrica, de raio  $R$  e espessura  $d$  com  $R \gg d$ , tem polarização constante  $\vec{P}$  ao longo do eixo da camada cilíndrica.
  - a) Como são as distribuições de cargas ligadas?
  - b) Use essas distribuições de carga para determinar  $\vec{E}$  em todos pontos do espaço.
  - c) Determine  $\vec{D}$  e use a relação  $\vec{D} = \epsilon_0\vec{E} + \vec{P}$  para determinar  $\vec{E}$  em todos pontos do espaço.
- 4) Um capacitor de placas paralelas é preenchido com um material dielétrico de permissividade elétrica  $\epsilon$ . Como isso altera a capacitância do capacitor?
- 5) O espaço entre as placas de um capacitor de placas paralelas é preenchido com duas fatias de materiais dielétricos. Cada fatia tem espessura  $a$ , e a distância entre as placas é  $2a$ . A constante dielétrica da fatia 1 é  $K_1 = 2$  e da fatia 2 é  $K_2 = 1.5$ . As cargas livres nas duas placas são  $+Q$  e  $-Q$ .
  - a) Determine  $\vec{D}$  em cada fatia.
  - b) Determine  $\vec{E}$  em cada fatia.
  - c) Determine  $\vec{P}$  em cada fatia.
  - d) Determine a diferença de potencial entre as placas.
  - e) Determine a localização e as densidades de cargas ligadas.

- f) Com as densidades de cargas conhecidas, recalcule  $\vec{E}$  e compare com o resultado em b).
- 6) Suponha que voce tenha material dielétrico, de constante dielétrica  $K$ , para preencher apenas metade do espaço de um capacitor de placas paralelas. Como se altera a capacitância do capacitor quando voce distribui esse material: a) em metade do espaço entre as placas, e b) da placa positiva até a negativa, mas somente em metade do capacitor.
- 7) Um capacitor cilíndrico longo de raios interno  $a$  e externo  $b$  é preenchido parcialmente, de  $r = c > a$  até  $r = b$ , por um material dielétrico de permissividade elétrica  $\epsilon$ . Determine a capacitância por unidade de comprimento.
- 8) Um condutor esférico de raio  $a$ , com carga  $Q$ , está circundando por uma camada esférica dielétrica, de raios interno  $a$  e externo  $b$ , e susceptibilidade  $\chi_e$ . Determine a energia elétrica armazenada nessa configuração .
- 9) Um capacitor cilíndrico longo, formado por duas camadas condutoras cilíndricas, concêntricas, de raios  $a$  e  $b$ , é colocado verticalmente num tanque de óleo (susceptibilidade elétric  $\chi_e$  e densidade volumétrica de massa  $\rho$ ). A camada interna é mantida no potencial  $V$  e a externa está aterrada. Até que altura  $h$  o óleo sobe entre os cilindros?