

## Lista de Exercícios 2

1. Um cilindro condutor de raio  $R$  e densidade linear de carga  $\lambda$  está inserido em um meio dielétrico de constante  $\epsilon$ , onde está presente um campo externo  $\vec{E}$  perpendicular a direção do cilindro. Calcule o campo elétrico  $\vec{E}$  e o campo  $\vec{D}$  em todo o espaço.
2. Dois meios dielétricos de constante dielétrica  $\epsilon_1$  e  $\epsilon_2$  respectivamente estão conectados por um plano infinito, de modo que à direita está o meio  $\epsilon_1$ , e à esquerda o meio  $\epsilon_2$ . Eles tem em seus interiores campos elétricos constantes e diferentes em cada meio, isto é  $\vec{E}_1$  e  $\vec{E}_2$  respectivamente, formando ângulos  $\theta_1$  e  $\theta_2$  com a normal ao plano de separação. Calcule a relação entre  $\theta_1$  e  $\theta_2$ . Sugestão: prove que o campo elétrico *tangencial* ao plano de separação é o mesmo em cada lado, e que o campo  $\vec{D}$  *normal* a superfície de separação é o mesmo em cada lado.
3. Uma carga  $q$  está em um meio semi infinito de constante dielétrica  $\epsilon_1$  a uma distância  $d$  da interface que separa o meio de outro meio dielétrico de constante  $\epsilon_2$ . Calcule o potencial em todo espaço, assim como as cargas induzidas.
4. Uma carga  $q$  é colocada no centro de uma casca esférica de raio interno  $R_1$  e raio externo  $R_2$ , de constante dielétrica  $\epsilon$ . Calcule o campo elétrico em todos os pontos do espaço.
5. Um dipolo  $\vec{p}$  está colocado no centro de uma esfera dielétrica de raio  $R$  e constante dielétrica  $\epsilon$ , esta por sua vez imersa no vácuo. Calcule o potencial em todos os pontos assim como as cargas induzidas.
6. Mostre que em uma região sem cargas o potencial não tem máximos nem mínimos. Mostre então que não é possível haver uma carga em equilíbrio estático apenas com forças eletrostáticas.
7. É conhecido o potencial de um átomo:  $\Phi(\vec{x}) = \frac{1}{\epsilon_0 r} e^{-Ar}$ , onde  $A$  é uma constante conhecida. Calcule a distribuição de cargas.
8. É conhecido o potencial de um átomo:  $\Phi(\vec{x}) = \frac{1}{\epsilon_0 r} e^{-Ar} \sin \theta$ , onde  $A$  é uma constante conhecida. Calcule a distribuição de cargas.

9. É conhecido o potencial de um átomo:  $\Phi(\vec{x}) = \frac{1}{\epsilon_0 r} e^{-Ar} \sin \theta \sin \Phi$ , onde  $A$  é uma constante conhecida. Calcule a distribuição de cargas.
10. Um meio dielétrico está em um campo uniforme  $\vec{E}_0$ . Uma cavidade esférica de raio  $a$  é formada no meio.
- Encontre o potencial dentro e fora da cavidade.
  - Encontre a carga superficial que aparece sobre a cavidade.