

Eletrromagnetismo — 7600021

Quarta lista.

23/06/2021

Exercícios do livro texto (Griffiths - Introdução à Eletrodinâmica - 3a. edição). Um dos exercícios assinalados com $[n^*]$ ($n = I, II, \dots, VI$) será sorteado para o teste, no dia 30.

1. **4.22 [I*]** Um cilindro muito comprido, feito de material dielétrico linear, é posicionado de forma que seu eixo de simetria seja perpendicular a um campo elétrico que, sem o cilindro, seria uniforme, com valor \vec{E}_0 . O raio do cilindro é a e sua susceptibilidade é χ_e . Encontre o campo resultante dentro do cilindro.
2. **4.24 [II*]** Uma esfera condutora descarregada com raio a é envolvida por uma casca esférica isolante de constante dielétrica ϵ_r cujo raio externo é b . Esse conjunto é agora colocado num campo elétrico que, de outra forma, seria uniforme, com valor \vec{E}_0 . Encontre o campo elétrico no isolante.
3. **4.31** Um cubo dielétrico de lado a , com centro na origem, tem polarização $\vec{P} = k\vec{r}$, onde k é uma constante. Encontre todas as cargas de polarização e verifique que a soma é zero.
4. **4.32 [III*]** Uma carga pontual q está no centro de uma esfera de raio R , feita de um material dielétrico com susceptibilidade χ_e . Encontre o campo elétrico, a polarização e as cargas de polarização ρ_b e σ_b . Qual é a carga de polarização na superfície? Onde está a carga de polarização com sinal oposto, que compensa?
5. **4.33** Na interface entre um meio dielétrico e outro, as linhas de campo elétrico sofrem uma deflexão, como mostra a Fig. 4.34. Supondo que inexistam cargas livres na superfície, mostre que

$$\frac{\tan \theta_1}{\tan \theta_2} = \frac{\epsilon_2}{\epsilon_1}.$$

6. **4.34 [IV*]** Um dipolo pontual \vec{p} está no centro de uma esfera de raio R , feita de um material dielétrico com constante dielétrica ϵ_r . Encontre os campos elétricos dentro e fora da esfera.
7. **5.6(b)** Uma esfera de raio R , uniformemente carregada com carga total Q , está centrada na origem e gira com velocidade angular ω em torno do eixo z . Calcule a densidade de corrente \vec{j} em um ponto (r, θ, φ) dentro da esfera.

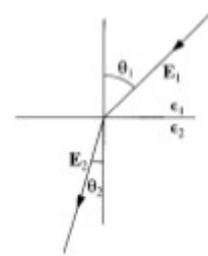


Figure 4.34

8. 5.7 Para uma configuração qualquer de cargas e correntes confinadas a um volume \mathcal{V} , mostre que

$$\int_{\mathcal{V}} \vec{J} \, d\tau = \frac{d\vec{p}}{dt},$$

onde \vec{p} é o momento de dipolo total.

9. 5.8 [V*] Calcule o campo magnético no centro de um circuito quadrado que transporta uma corrente estacionária I . Suponha que a distância do centro aos lados seja R , como na Fig. 5.22.
10. 5.10 [VI*] Calcule a força sobre o circuito quadrado posicionado como mostra a Fig. 5.24(a), perto de um fio reto infinito. Tanto o circuito como o fio transportem uma corrente I .

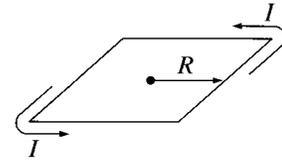


Figure 5.22

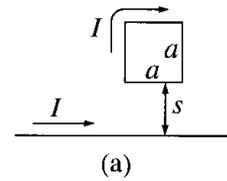


Figure 5.24