Disciplina 4300303 1

Eletromagnetismo II

Primeiro Semestre 2015

Primeira Série de Exercícios

1. Sabendo que $\vec{r}$ é o raio vetor em coordenadas esféricas, mostre que

$$\nabla \cdot \vec{r} = 3;\ \ \nabla^2 \vec{r} = 0;\ \nabla \times \left(\frac{\vec{r}}{r^3}\right) = 0;\ \ \nabla\left(\frac{1}{r}\right) = -\frac{\vec{r}}{r^3}$$

2. Considere agora a função

$$\nabla \cdot \left(\frac{\vec{r}}{r^3}\right)$$

a) Mostre que a integral desta função em um volume fechado é

$$\int \nabla \cdot \left(\frac{\vec{r}}{r^3}\right) d\tau = 4\pi$$

b) Mostre que, para $r \neq 0$,

$$\nabla \cdot \left(\frac{\vec{r}}{r^3}\right) = 0.$$

c) Usando estes dois resultados, mostre que, para qualquer *r*, se tem

$$\nabla \cdot \left(\frac{\vec{r}}{r^3}\right) = 4\pi ð(\vec{r}).$$

3. Dois meios magnéticos estão separados por uma interface plana. Demonstre que os ângulos entre a normal à interface e os campos $\vec{B}$ dos dois lados da interface devem satisfazer a relação

$$\mu_2 \tan \theta_1 = \mu_1 \tan \theta_2$$

<u>Problemas do livro texto</u> (Cap 9)

4. (9.19)

5. (9.20)

6. (9.22)

7. (9.24)

8. Partindo do Calibre de Coulomb,

$$\nabla \cdot \vec{A} = 0\,,$$

determine a transformação de calibre apropriada $[\lambda(\vec{r}, t)]$ que permite passar para o Calibre de Lorentz,

$$\nabla \cdot \vec{A} + \mu\epsilon \frac{\partial \phi}{\partial t} = 0\,.$$

9. Mostre que $A(z,t) = f(z - vt)$, onde f é uma função arbitrária, não é solução da equação de onda

$$\frac{\partial^2 A}{\partial z^2} - \mu\sigma \frac{\partial A}{\partial t} - \mu\epsilon \frac{\partial^2 A}{\partial t^2} = 0\,.$$

10. Determine a o módulo e a fase do coeficiente de reflexão para uma onda plana incidente normalmente na interface com um meio condutor, com constantes μ, ϵ, σ, na aproximação de bom condutor.