

# Eletrromagnetismo — 7600021

Terceira lista.

02/06/2021

Exercícios do livro texto (Griffiths - Introdução à Eletrodinâmica - 3a. edição)

- 3.1 Encontre o potencial médio em uma superfície esférica de raio  $R$  devido a uma carga  $q$  localizada dentro da superfície. Mostre que

$$V_{\text{med}} = V_{\text{centro}} + \frac{Q_{\text{int}}}{4\pi\epsilon_0 R},$$

onde  $V_{\text{centro}}$  é o potencial no centro devido a todas as cargas externas, e  $Q_{\text{int}}$  é a carga interna.

- 3.7

- Com ajuda da lei dos cossenos, mostre que o potencial na superfície de uma esfera condutora com raio  $R$ , aterrada, devido a uma carga  $q$  a uma distância  $a > R$  do centro, é

$$V(r, \theta) = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{\sqrt{r^2 + a^2 - 2ra \cos \theta}} - \frac{1}{\sqrt{R^2 + (ra/R)^2 - 2ra \cos \theta}} \right),$$

onde  $r$  e  $\theta$  são as coordenadas esféricas quando o eixo  $z$  passa pela carga  $q$ .

- Encontre a carga superficial induzida na esfera, em função de  $\theta$ . Integre para encontrar a carga induzida.

- 3.9 Um fio reto uniformemente carregado com densidade linear  $\lambda$  está a uma distância  $d$  acima de um plano condutor aterrado. Considere o fio paralelo ao eixo  $x$ , acima dele, e que o condutor esteja no plano  $xy$ . Encontre o potencial na região acima do plano  $xy$ .

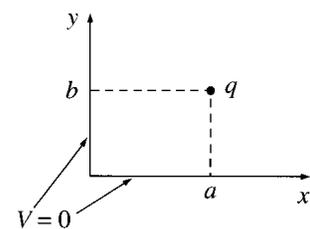


Figure 3.15

- 3.10 Dois planos condutores aterrados semi-infinitos se encontram e formam ângulo reto. Na região entre eles, há uma carga pontual  $q$ , situada como mostra a Fig. 3.15. Mostre as cargas imagens e encontre o potencial nessa região.

- 3.12 Encontre o potencial no sistema da Fig. 3.17, supondo que a fronteira em  $x = 0$  consista de duas lâminas metálicas: uma, que vai de  $y = 0$  a  $y = a/2$ , está no potencial  $V_0$ , enquanto a outra, que vai de  $y = a/2$  a  $y = a$ , está no potencial  $-V_0$ .

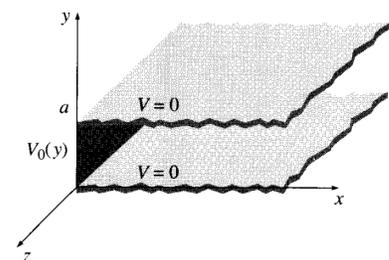


Figure 3.17

6. **3.13** Suponha agora que, no sistema da Fig. 3.17, a lâmina em  $x = 0$  seja um condutor no potencial  $V_0$ . Determine a densidade de carga nessa lâmina.
7. **3.14** Uma calha metálica retangular corre paralelamente ao eixo  $z$ , de  $-\infty$  a  $\infty$ . Três de seus lados, em  $y = 0$ ,  $y = a$  e  $x = 0$ , estão aterrados. O quarto lado, em  $x = b$ , está num potencial  $V_0(y)$ . Encontre uma fórmula geral para o potencial dentro da calha.
8. **3.15** Uma caixa cúbica, com arestas  $a$ , consiste de cinco placas de metal, soldadas umas às outras e aterradas, como na Fig. 3.23. O topo é uma placa metálica separada, isolada das outras e mantida no potencial  $V_0$ . Encontre o potencial no interior da caixa.
9. **3.17** Suponha que o potencial na superfície de uma esfera seja  $V_0$ . Encontre o potencial dentro e fora, pelo método de separação de variáveis.
10. **3.18** O potencial na superfície de uma esfera de raio  $R$  é dado pela igualdade

$$V_0 = k \cos(3\theta),$$

onde  $k$  é uma constante. Encontre o potencial dentro e fora da esfera, e a densidade superficial de carga  $\sigma(\theta)$ . Suponha que inexistente carga dentro ou fora da esfera.

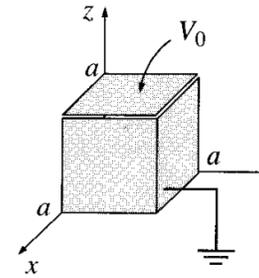


Figure 3.23