

# Eletrromagnetismo — 7600021

Terceira lista.

11/05/2022

Os exercícios provindos do livro texto (Griffiths - Introdução à Eletrodinâmica - 3a. edição) trazem o número original em negrito.

1. Uma superfície plana infinita está carregada com densidade superficial uniforme  $\sigma$ . Calcule a diferença de potencial entre um ponto  $P$  a uma distância  $x$  da superfície e o ponto  $\bar{P}$ , simétrico de  $P$  em relação ao plano.
2. **3.1** Encontre o potencial médio em uma superfície esférica de raio  $R$  devido a uma carga  $q$  localizada dentro da superfície, não necessariamente no centro. 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. **2.31(b)** Qual o trabalho necessário para montar a configuração de quatro cargas no retângulo da figura 1.
4. **2.34** Considere duas cascas esféricas de raios  $a$  e  $b$ . Suponha que a interna tem carga  $q$ , e a externa, carga  $-q$  (ambas uniformemente distribuídas sobre a superfície). Calcule a energia dessa configuração
  - (a) A partir do potencial a que está sujeita cada carga;
  - (b) A partir da integral de  $E^2$ .
5. Mostre que a energia de uma distribuição de cargas com densidade volumétrica  $\rho(\vec{r})$  pode ser escrita na forma

$$W = \frac{1}{2} \int \int \frac{\rho(r_1)\rho(r_2)}{r} d\tau_1 d\tau_2, \quad (1)$$

onde  $r \equiv |\vec{r}_1 - \vec{r}_2|$ .

6. **2.21** Encontre o potencial dentro ( $r < R$ ) e fora ( $r > R$ ) de uma esfera de raio  $R$  carregada uniformemente com densidade  $\rho$ . Tome o infinito como ponto de referência. Tome o gradiente do potencial para verificar que ele dá o campo elétrico correto. Mostre em gráfico o potencial em função de  $r$ .
7. **2.32** Encontre a energia armazenada na esfera da questão anterior.

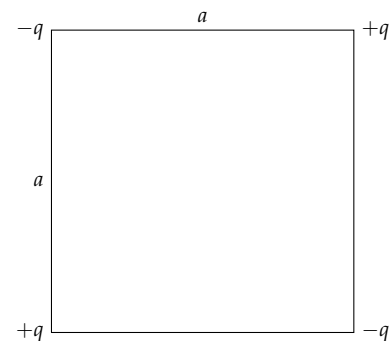


Figura 1: Questão 2

8. 2.22 Encontre o potencial elétrico a uma distância  $s$  de um fio retilíneo infinito. A partir do resultado, calcule o campo elétrico no mesmo ponto.
9. Uma esfera condutora de raio  $R$  está carregada com carga  $Q$ .
- (a) Calcule o potencial em função da distância  $r$  a partir do centro da esfera;
  - (b) Mostre o potencial em gráfico;
  - (c) A partir do potencial, encontre o campo elétrico num ponto externo à esfera e próximo de sua superfície. Compare com o campo elétrico perto de um condutor plano com a mesma densidade superficial de carga.
  - (d) Calcule a energia armazenada na esfera, a partir da expressão para a energia no campo elétrico.
10. Um capacitor é formado por duas placas condutoras planas paralelas, separadas por uma distância  $s$ . A área  $A$  de cada placa é muito maior do que  $s^2$ . Carrega-se o capacitor com carga  $Q$  em uma das placas e  $-Q$  na outra. Trate o campo na região entre as placas como se fosse elas fossem planos infinitos.
- (a) Encontre a diferença de potencial entre as placas;
  - (b) Encontre a energia  $W$  armazenada no capacitor a partir da expressão para a energia num campo elétrico;
  - (c) Compare o resultado com o dado pela expressão  $W = Q^2/2C$ , que você conhece da Física III.