

# Eletrromagnetismo — 7600021

## Segunda lista.

19/04/2022

O exercícios do livro texto (Griffiths - Introdução à Eletrodinâmica - 3a. edição) estão assinalados com o número em negrito.

1. Um fio retilíneo carregado uniformemente com carga total  $Q$  se estende de  $x = -L$  a  $x = L$  no sistema indicado na figura. Encontre o campo elétrico no ponto  $P$ , sobre o eixo  $z$ , a uma distância  $z$  da origem.
2. **1.62(a)** Encontre a divergência do campo

$$\vec{v} = \frac{\hat{r}}{r}.$$

Para isso,

- (a) Calcule diretamente o divergente;
  - (b) Teste seu resultado por meio do teorema da divergência;
  - (c) Existe uma função delta na origem, como no caso do campo  $\hat{r}/r^2$ ? Explique.
3. **2.4** Encontre o campo elétrico a uma distância  $z$  acima do centro de um circuito quadrado de lado  $a$  (Fig. 2.8), em que cada fio tem densidade linear de carga  $\lambda$ .
  4. **2.7** Encontre, por integração, o campo elétrico a uma distância  $z$  do centro de uma superfície esférica de raio  $R$  (Fig. 2.11), carregada com densidade uniforme  $\sigma$ . Considere  $z > R$  e  $z < R$  e expresse o resultado em termos da carga total  $q = 4\pi R^2\sigma$  na superfície.
  5. **2.9** Suponha que o campo elétrico numa certa região seja  $\vec{E} = kr^3\hat{r}$ , em coordenadas esféricas, onde  $k$  é uma constante conhecida.
    - (a) Encontre a densidade de carga  $\rho$ ;
    - (b) Empregue a lei de Gauss na forma integral para encontrar a carga no interior de uma esfera de raio  $R$  centrada na origem.
  6. **2.11** Aplique a lei de Gauss para obter os campos elétricos na questão 4.
  7. **2.13** Encontre o campo elétrico a uma distância  $s$  de um fio retilíneo infinito carregado com densidade linear  $\lambda$ .

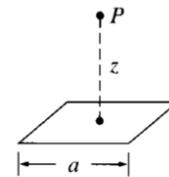
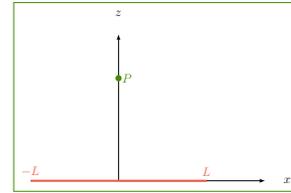


Figure 2.8

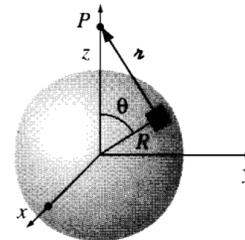


Figure 2.11

8. **2.14** Encontre o campo elétrico dentro de uma esfera com densidade  $\rho = kr$ , onde  $k$  é uma constante. É mais fácil usar a lei de Gauss na forma diferencial.
9. **2.16** Um cabo axial longo (Fig. 2.26) tem uma densidade de carga volumétrica positiva  $\rho$  no cilindro interno (raio  $a$ ) e uma densidade superficial uniforme  $\sigma$  na casca cilíndrica externa (raio  $b$ ). A densidade superficial é negativa e tem exatamente o valor necessário para tornar o cabo, como um todo, neutro. Encontre o campo elétrico em cada uma das três regiões:
- Dentro do cilindro interno ( $s < a$ );
  - Entre os cilindros ( $a < s < b$ );
  - Fora do cabo ( $b < s$ ).

Mostre o campo em gráfico, em função de  $s$ .

10. **2.18** Duas esferas de raio  $R$  estão carregadas com densidades  $+\rho$  e  $-\rho$  e estão posicionadas de forma a haver superposição parcial (Fig. 2.28). Chame de  $\vec{d}$  o vetor que vai do centro da esfera negativa até o centro da positiva. Mostre que o campo na região de superposição é uniforme e encontre seu valor.

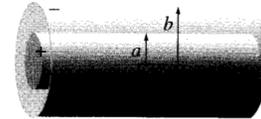


Figure 2.26

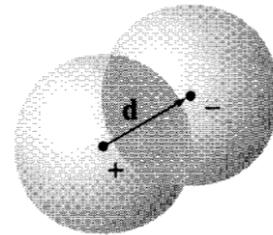


Figure 2.28