

Eletromagnetismo I — 4300303
Terceira lista

Tarefa de Leitura:

- Jackson capítulo 1, seções 1.1 a 1.11.
- Griffiths seções 2.3, 2.4, 2.5 e 3.1.
- Feynman volume II capítulo 5;

Exercícios

Para serem entregues no dia 1º de setembro:

1. Considere uma distribuição de cargas

$$\rho = \begin{cases} \rho_0 & \text{para } r < R_0 \\ 0 & \text{para } r > R_0 \end{cases} ,$$

onde ρ_0 é uma constante e utilizamos coordenadas esféricas. Calcule o campo elétrico e o potencial elétrico em todo o espaço assumindo que o potencial anula-se no infinito. Faça isso utilizando:

- (a) a lei de Gauss;
 - (b) integração;
 - (c) a equação de Poisson.
2. Considere um sistema formado por n condutores, cada um possuindo uma carga Q_i e sendo o potencial em sua superfície V_i .
Mostre que $Q_i = \sum_{j=1}^n C_{ij} V_j$, com $i = 1, \dots, n$, onde C_{ij} são constantes.

Exercícios complementares:

3. Duas cascas cilíndricas (infinitas) condutores de raios a_1 e a_2 são concêntricas. O potencial eletrostático sobre a casca cilíndrica de raio a_1 (a_2) vale Φ_1 (Φ_2). Determine:

- (a) O potencial e o campo elétrico em todo o espaço. Tome cuidado com a condição de contorno no infinito.
 - (b) A densidade superficial de carga nas duas cascas cilíndricas. Relacione esta com discontinuidades do campo elétrico.
4. Calcule a energia eletrostática de uma esfera de raio R uniformemente carregada com densidade volumétrica de carga ρ . Compare o resultado obtido por integração de $\rho\Phi$ com o que sai da integração de $|\mathbf{E}|^2$.
 5. Um disco circular de raio R encontra-se carregado uniformemente com uma densidade de carga superficial σ . Encontre o campo a uma distância z ao longo do reta perpendicular ao disco passando pelo seu centro.
 6. Mostre que a força por unidade de área em um condutor é dada por

$$\frac{\sigma^2}{2\epsilon_0} \vec{n} ,$$

onde \vec{n} é o vetor normal à superfície e sigma é a densidade de carga superficial.