

Lembre-se de ler as instruções gerais que valem para todos os projetos da disciplina.

Esse documento é apenas um guia. Os detalhes do projeto foram discutidos em aula.

Projeto 1: Blindagem eletrostática

Nos itens 1, 2 e 4 vamos considerar o caso bidimensional por simplicidade, o que requer um certo cuidado. Em três dimensões, o campo elétrico de uma carga pontual na origem é proporcional a $1/r^2$, e o potencial elétrico a $1/r$. Como discutido em aula, em duas dimensões o campo elétrico é proporcional a $1/r$ e o potencial a $\ln r$.

1) Considere um círculo de raio R (entrada do programa) condutor. Escreva um programa que ache a configuração de mínima energia de N cargas inicialmente distribuídas aleatoriamente nesse círculo. Faça um gráfico mostrando a configuração inicial e final para pelo menos 2 valores de $N \geq 20$. Discuta brevemente os resultados.

2) Repita o item 1) para uma elipse,

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1, \quad (1)$$

onde a e b são entradas do programa. Compare os resultados obtidos com o item 1).

3) O que acontece se trocarmos a expressão do potencial dos itens 1) e 2) para a expressão 3D (proporcional a $1/r$)? Cuidado com os sinais!

4) Repita o item 2), mas com uma carga positiva de magnitude $N/2$ fixa em uma posição fora da elipse. Escolha apenas um valor de $N \geq 20$, mas varie a posição da carga externa (pelo menos 2 valores). Discuta brevemente os resultados.

5) Considere um elipsoide,

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1, \quad (2)$$

onde a , b e c são entradas do programa. Como esse é um problema tridimensional utilize o potencial proporcional a $1/r$. Obtenha a configuração de mínima energia de $N = 50$ cargas para três casos:

- a) Uma esfera ($a = b = c$).
- b) Um esferoide oblato ($a = b > c$).
- c) Um esferoide prolato ($a = b < c$).

Discuta brevemente os resultados.

Seu relatório deve ter no **máximo** 4 páginas.

Bibliografia: An Introduction to Computer Simulation Methods, H. Gould, J. Tobochnik e W. Christian (terceira edição, Addison-Wesley, 2006). Problema 10.8 “Electrostatic shielding”.