



Física Computacional

2020/2021

12 de Junho de 2021

Universidade de Aveiro

Departamento de Física

Trabalho Prático de Avaliação Contínua

No seu relatório identifique cada alínea, caso contrário a mesma poderá não ser considerada

(15 valores)

Considere um objeto com a mesma geometria que o condutor exterior do Problema 8.2.

As 4 paredes não são feitas do mesmo material e não estão ao mesmo potencial. As duas paredes em $x = -L$ e $x = +L$ estão a um potencial variável no espaço, com a expressão $V = y/L$. A parede em $y = -L$ está a um potencial $V = -1$, e a parede em $y = +L$ está a um potencial $V = +1$.

a) (5 valores) Determine o potencial em todo o espaço, usando:

A1) o método de Jacobi;

A2) o método de Gauss-Seidel;

A3) o método da sobre-relaxação sucessiva (S.O.R).

Considere para α o valor de α_{opt} . Justifique.

Represente-o graficamente usando a função `meshc`. Os resultados obtidos concordam entre si? O que difere de método para método? Justifique a sua resposta.

b) (3 valores) Para o método de Jacobi, verifique que:

B1) o número de iterações é proporcional a M^2 ;

B2) o tempo de cálculo é proporcional a M^4 .

Represente graficamente os resultados obtidos. Sugestão: *use logarítmos*. Use um ajuste polinomial, em cada caso, para confirmar os resultados obtidos

- c) (2 valores) Mostre que o campo elétrico é uniforme (Represente-o graficamente usando a função `quiver`). Determine o seu módulo e comente o resultado.
- d) (3 valores) Considere agora que no interior do primeiro objeto se encontra um prisma quadrangular metálico muito longo, de lado L , coaxial com a superfície exterior. O prisma está descarregado e isolado. As condições fronteira externas são as mesmas da alínea anterior. Dada a simetria do problema, podemos concluir que o condutor interno tem que estar a um potencial nulo. Determine e represente graficamente o potencial em todo o espaço. Interprete o resultado.
- e) (2 valores) O prisma da alínea anterior, é substituído por um cilindro, cujo eixo é paralelo ao eixo do prisma, e que intersecta o plano xy no ponto $(1/4, 1/8)$, com raio $R=1/2$. Este é feito de um material dielétrico e está carregado com um densidade de carga positiva uniforme, de tal forma que no espaço ocupado pelo cilindro a equação de Poisson se escreve,

$$\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} = -100$$

Determine e represente graficamente o potencial e o campo elétrico em todo o espaço. Comente o resultado obtido.