



PTC-3213 - ELETROMAGNETISMO

1o. Exercício Computacional

Data máxima para entrega: 02 de novembro de 2020

(Este documento possui 3 três páginas. Leia atentamente até o final)

Determinar, utilizando o método das diferenças finitas¹ (bidimensional), a função potencial entre os condutores da figura ao lado. Para tanto, utilizar o código `ec1_2020.m` fornecido na página do curso no *e-DisciplinasUSP*. Trata-se de um script **Octave** incompleto, que deverá ser devidamente preenchido de modo a se obter as grandezas e gráficos solicitados. O ambiente de programação a ser utilizado é o *GNU Octave*, que deve ser também baixado e instalado.

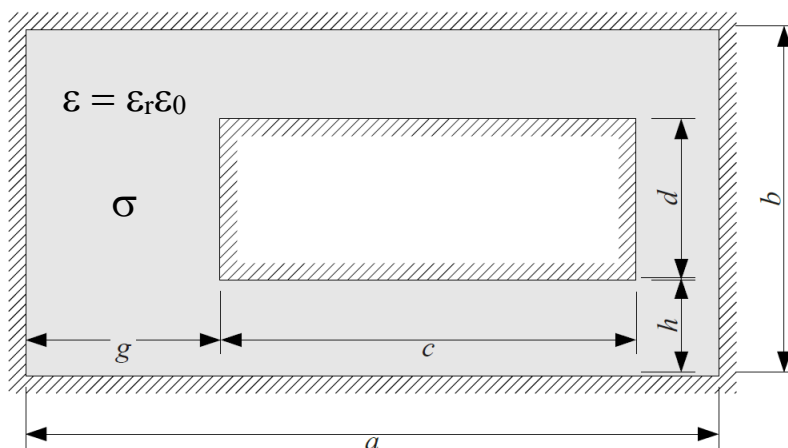


Fig. 1 Geometria do problema.

Atenção! Não utilize Matlab, caso contrário terá que fazer alterações complexas, além daquelas solicitadas, pois algumas funções utilizadas no código fornecido não são 100% intercambiáveis entre os programas. O programa também não roda no OctaveOnline, pois excede o tempo máximo de processamento suportado por ele.

Este trabalho poderá ser realizado em grupos de no máximo 3 alunos (todos de uma mesma turma de PTC-3213) e, neste caso, o número USP do primeiro aluno, em ordem alfabética, deverá ser o utilizado para a escolha dos parâmetros do problema.

Os valores das dimensões mostradas na figura, assim como as propriedades físicas do problema, estão mostrados na tabela abaixo e deverão ser escolhidos de acordo com:

- a sua turma de PTC-3213;
- os 3 últimos algarismos do seu número USP (nusp U é o último algarismo, nusp P o penúltimo e nusp A o antepenúltimo).

A dimensão h é a mesma para todos, e seu valor é determinado por: $h = (b - d)/2$. A profundidade é de 1,0 m.

a (cm)		b (cm)	c (cm)		d (cm)		g (cm)		ϵ_r		σ (mS/m)		σ_{dual} (mS/m)	
Turma			nusp \boldsymbol{U}		nusp \boldsymbol{P}		nusp \boldsymbol{A}		nusp \boldsymbol{U}		nusp \boldsymbol{P}		nusp \boldsymbol{A}	
Viviane 1	10	5	0,1,2	3	0,1,2	$b-4$	0,1,2	2	0,1,2	2	0,1,2	2,5	0,1,2	3,0
Leb 2	11	6	3,4,5,6	4	3,4,5,6	$b-3$	3,4,5,6	3	3,4,5,6	2,5	3,4,5,6	3,0	3,4,5,6	3,5
Juan 3	12	7	7,8,9	5	7,8,9	$b-2$	7,8,9	4	7,8,9	3	7,8,9	3,5	7,8,9	4,0

¹ Vide livro texto do curso: "Eletromagnetismo" cap. 4.6



O potencial do condutor interno deverá ser suposto igual a **100 V** e o do externo, igual a **0 V**. Após determinar os potenciais, os alunos deverão traçar as curvas equipotenciais (espaçadas de **10 V**) e as linhas de corrente, de forma a dividir a figura em quadrados curvilíneos (*Dica: utilize o valor numérico obtido para a resistência para determinar quantos tubos de corrente devem ser traçados*). Os valores da resistência e da capacitância entre os condutores deverão também ser determinados numericamente (NÃO USE OS QUADRADOS CURVILÍNEOS PARA ESSE FIM!).

Os valores numéricos deverão apresentar erro inferior a 1% para serem considerados corretos!

Os dados de saída do programa deverão ser os seguintes:

- a) (1,5) O valor da resistência R entre os condutores (Ω);
- b) (1,5) O valor da capacitância C entre os condutores (pF);
- c) (1,5) o valor mínimo (negativo de maior módulo) da densidade superficial de carga sobre os condutores (nC/m^2);
- d) (1,5) o número de tubos de corrente do problema original;
- e) (2,0) o mapa de quadrados curvilíneos (arquivo *.png gerado pelo programa; não capturar a figura gerada na tela!!)
- f) (1,0) O valor da resistência R' entre as placas condutoras, **A** e **B**, da Fig. 2 abaixo, obtida por dualidade a partir de R , também para 1 metro de profundidade;
- g) (1,0) a listagem do programa preenchida (*script Octave*), (arquivo *.m).

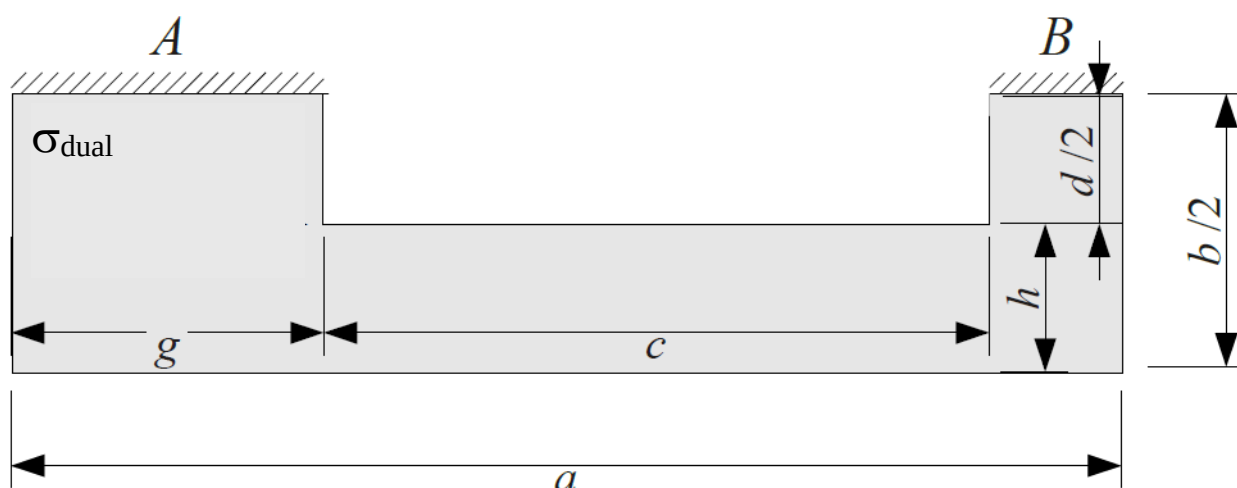


Fig. 2 Geometria do problema dual ao da Fig. 1.

A submissão do trabalho deverá ser feita por apenas um membro do grupo, através do preenchimento de uma tarefa do *Moodle*: **EC1**. Os dados numéricos deverão ser preenchidos nos campos apropriados do editor de texto e os arquivos referentes aos itens (e) e (g), anexados nos campos indicados, conforme ilustrado na figura a seguir.



Arquivos

Nome Última atualização Tamanho

ec1_2020EXEMPLO.m 17/10/2020 10:29

Arquivo *.m a ser anexado

Tipos de arquivos aceitos:

Arquivo de texto .m

Propriedades da imagem

Inserir URL

<https://edisciplinas.usp.br/draftfile.p> Navegar nos repositórios...

Descreva esta imagem para alguém que não consegue vê-la

☒ Descrição não necessária

Tamanho

400 x 314 ☒ Tamanho automático

Alinhamento Esquerda

Salvar imagem

1. Dados de Saída numéricos

Resistência (Ω)	1111
Capacitância (pF)	22
Mínima Densidade Superficial de Carga (nC/m^2)	33
Resistência do problema dual (Ω)	44
Número de tubos de corrente	55

*(Anexar a figura *.png no espaço abaixo usando o ícone de inserção de imagens do editor. Apague esta linha)*

2. QUADRADOS CURVILÍNEOS

Figura

Imagem inserida no editor. Usar arquivo *.png gerado e salvo durante a execução do programa. Não capturar a saída na tela!