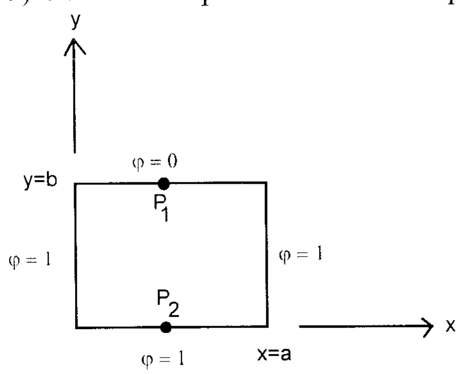
EE540 - 27/03/2007 (10/04/07)
Prova 1 - P1b
Prof. Leonardo Mendes
Duração: 100 minutos

1) Considere um cabo coaxial muito longo. O condutor interno tem raio "a" e é mantido a um potencial V_0. O condutor externo tem raio "b" e é aterrado. Encontre a distribuição de potencial no espaço entre os condutores. Encontre o campo elétrico no espaço entre os condutores. Determine a capacitância do cabo.
OBS: Equação de Laplace em coordenadas cilíndricas:

$$\nabla^2 V = \frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(r\frac{\partial V}{\partial r}\right) + \frac{1}{r^2}\frac{\partial^2 V}{\partial \phi^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial z^2} = 0$$

2) Uma esfera dielétrica, com constante ε_r, é mergulhada em um campo elétrico, inicialmente uniforme, dado por $\vec{E} = E_0\hat{z}$. (a) Faça um diagrama explicativo sobre este problema, descrevendo as diversas regiões do espaço e os campos nela contidos. (b) Descreva as condições de contorno do problema, explicando cada uma delas. (c) Descreva, então, a formulação geral da solução, detalhando as auto-funções para cada região do espaço. (d) Reescreva as condições de contorno em termos das auto-funções. (e) O aluno poderá parar neste ponto, mas quem resolver o problema completo receberá mais 1 ponto pela solução.
OBS: Em coordenadas esféricas, a solução da equação de Laplace leva a:
$\Gamma_n(R) = A_n R^n + B_n R^{-n-1}$, $\Theta_n(\theta) = P_n(\cos\theta)$.

3) Considere o problema definido pela figura abaixo



onde P_1=(a/2,b), P_2=(a/2,0). Calcule o potencial dentro da calha. Calcule a integral de linha do campo elétrico de P_1 até P_2 .

4) Uma carga elétrica é colocada no interior de uma casca esférica condutora (condutor perfeito) aterrada, a uma distância "d" do seu centro. Calcule o potencial e o campo elétrico no interior da esfera.

OBS: Cada questão vale 2,5.