

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE VICOSA – UFV**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA - DEL**  
**CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

**2ª PROVA DE ELETROMAGNETISMO – ELT 223**  
**VALOR: 35 PONTOS**

**ALUNO:** \_\_\_\_\_

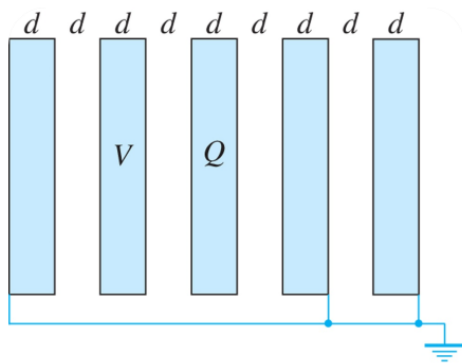
**DATA:** 06/11/2018

**QUESTÕES**

1 – Uma carga está distribuída, com densidade linear de carga  $\rho_L = \pi/z \text{ nC/m}$ , ao longo do segmento que se estende do ponto (0; 0; a) ao ponto (0; 0; 3 a), sendo  $a > 0$ . Sabendo que sobre o plano  $z = 0$  existe um plano condutor bastante grande, determine:

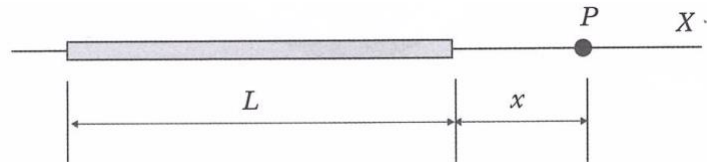
- a) A densidade superficial de carga na origem,;
- b) Se esta carga linearmente distribuída fosse concentrada em um ponto, determinar a posição no eixo z que ela deveria ser colocada para obter a mesma solução do item a);
- c) Com relação a posição encontrada no eixo z do item b), para  $a = 1$ , determine o potencial elétrico em  $z = 4$ ;

2 – A figura abaixo mostra cinco grande eletrodos metálicos localizados no ar. A espessura de cada eletrodo, assim como a distância entre eles é de  $d = 2 \text{ cm}$ . Olhando de frente a área de cada eletrodo é  $S = 1 \text{ m}^2$ . O primeiro, o quarto e o quinto eletrodo estão aterrados. O potencial do segundo eletrodo em relação a terra é  $V = 2 \text{ KV}$ , e a carga do terceiro eletrodo é  $Q = 2 \text{ }\mu\text{C}$ . Determine o campo elétrico entre os eletrodos.



3 – Uma barra fina de comprimento  $L$  com carga positiva tem densidade linear de carga uniforme  $\rho_L$  (C/m) e se encontra ao longo de um eixo  $X$  como mostrado na figura abaixo. Fazendo  $V = 0$  no infinito, determine:

- O potencial elétrico da barra no ponto  $P$  sobre o eixo  $X$ ;
- A partir da expressão do potencial, determine a componente do vetor intensidade de campo elétrico no ponto  $P$  ao longo do eixo  $X$ ;



4 – Um condutor de cobre (  $\sigma = 5,8 \times 10^7$  S/m) tem a forma de uma cunha truncada, de dimensões  $2 < \rho < 12$  cm,  $0 < \phi < 30^\circ$ ,  $0 < z < 4$  cm. Se densidade de corrente é  $\vec{J} = \sigma \frac{10^{-4}}{\rho} \vec{a}_\rho$  no interior do condutor.

Determinar:

- A corrente total que atravessa o condutor;
- A resistência do condutor;
- O valor do potencial no centro do condutor em relação a uma de suas extremidades;
- Admitindo  $V = 0$  em  $\rho = 6$  cm, calcule o potencial em  $\rho = 10$  cm e  $\rho = 15$  cm;

$$\begin{aligned}\vec{\nabla} \cdot \vec{D} &= \frac{1}{\rho} \frac{\partial(\rho \vec{D}_\rho)}{\partial \rho} + \frac{1}{\rho} \frac{\partial \vec{D}_\phi}{\partial \phi} + \frac{\partial \vec{D}_z}{\partial z} & \vec{\nabla} \cdot \vec{D} &= \frac{1}{r^2} \frac{\partial(r^2 \vec{D}_r)}{\partial r} + \frac{1}{r \cdot \sin \theta} \frac{\partial(\sin \theta \vec{D}_\theta)}{\partial \theta} + \frac{1}{\sin \theta} \frac{\partial \vec{D}_\phi}{\partial \phi} \\ \vec{\nabla} \cdot \vec{D} &= \frac{\partial \vec{D}_x}{\partial x} + \frac{\partial \vec{D}_y}{\partial y} + \frac{\partial \vec{D}_z}{\partial z} & \vec{\nabla} V &= \frac{\partial V}{\partial \rho} \vec{a}_\rho + \frac{1}{\rho} \frac{\partial V}{\partial \phi} \vec{a}_\phi + \frac{\partial V}{\partial z} \vec{a}_z & \vec{\nabla} V &= \frac{\partial V}{\partial r} \vec{a}_r + \frac{1}{r} \frac{\partial V}{\partial \theta} \vec{a}_\theta + \frac{1}{r \sin \theta} \frac{\partial V}{\partial \phi} \vec{a}_\phi \\ \vec{E} &= -\vec{\nabla} V & W_E &= \frac{1}{2} \int_{vol.} \epsilon_o E^2 dv & V &= \int \frac{dQ}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_o \cdot R} & V &= -\int \vec{E} \cdot d\vec{l} & I &= \int \vec{J} \cdot d\vec{S} & \vec{J} &= \sigma \vec{E}\end{aligned}$$