Bruno,
essa é a prova q. eu fiz sexta-feira passada.
Guilherme

EE521 - Turmas B e U - 2º Semestre de 2005

Prova 3 - Especial - 25/11/2005

1. Num *capacitor esférico* o raio do condutor interno é a e o do condutor externo é b. O espaço entre os condutores é preenchido com material dielétrico caracterizado por uma constante dielétrica ε_r. Os potenciais dos condutores interno e externo são, respectivamente, V_0 e 0. Encontre o vetor densidade de fluxo elétrico, $\mathbf{D}$, entre os condutores.

Sugestão: em um sistema de coordenadas com origem no centro dos condutores, pode-se mostrar, a função potencial na região entre os condutores é

$$V(r) = \frac{C_1}{r} + C_2,$$

onde C_1 e C_2 são determinadas constantes (não dependem da posição). Obs: a expressão para $\mathbf{D}$ não deve conter, explicitamente, as constantes C_1 e C_2.

2. Para o *capacitor esférico* da questão 1 encontre as densidades de carga livre, σ_f, e de polarização, σ_b, na interface condutor interno-dielétrico, ou seja, na superfície esférica descrita por $r = a$.

3. Um disco de raio a , carregado com eletricidade estática de densidade superficial σ_0, gira em torno de seu eixo de simetria com com velocidade angular ω. Encontre o campo magnético, $\mathbf{B}$, nos pontos do eixo de rotação.

4. Considere um cabo coaxial de comprimento infinito e com as características descritas a seguir. O condutor exteno tem raios a e b, sendo $a < b$, e o condutor central, maciço, tem raio c. Tome o eixo z coincidente com o eixo do cabo. Assuma correntes I_1 e I_2, constantes no tempo e uniformemente distribuídas, nos condutores interno e externo, respectivamente. O sentido adotado para as correntes é o do eixo z (note que I_1 e I_2 não são necessariamente positivos). Determine o campo magnético $\mathbf{B}$, no interior do condutor externo, ou seja, na região, $a < s = \sqrt{x^2+y^2} < b$.

Sugestão: A simetria impõe que $\mathbf{B} = B_\phi \hat{\boldsymbol{\phi}}$, com B_ϕ dependendo apenas de s.

Formulário

Dielétricos

$$\mathbf{D} = \varepsilon_0 \mathbf{E} + \mathbf{P};\ \rho_b = -\nabla \cdot \mathbf{P};\ \sigma_b = \mathbf{P} \cdot \hat{\mathbf{n}}$$

Lei de Gauss

$$\oint_S \mathbf{E} \cdot d\mathbf{a} = \frac{1}{\varepsilon_0}(Q_{fint} + Q_{pint});\ \nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{1}{\varepsilon_0}(\rho_f + \rho_b)$$

ou