4300372

29 de março de 2011

P 1

Eletromagnetismo

Nome:	$n^{\underline{o}}$ **USP**							

1– (4.0) Um condutor esférico de raio $\mathbf{R}$, carregado com carga $-\mathbf{q}$, está envolto por uma casca esférica de raio interno $\mathbf{R}$ e raio externo $\mathbf{2R}$ de permitividade $\epsilon_{\mathbf{1}}$ e a região $\mathbf{r} \geq \mathbf{2R}$ tem outro material de permitividade $\epsilon_{\mathbf{2}}$. Indique a condição de contorno usada e determine:

- (1.0) a) os vetores $\vec{\mathbf{D}}$, $\vec{\mathbf{E}}$ e $\vec{\mathbf{P}}$ região $\mathbf{2R} > \mathbf{r} > \mathbf{R}$;
- (1.0) b) os vetores $\vec{\mathbf{D}}$, $\vec{\mathbf{E}}$ e $\vec{\mathbf{P}}$ na região $\mathbf{r} > \mathbf{2R}$;
- (1.0) c) as densidades de carga de polarização na superícial entre os dois dielétricos;
- (1.0) d) a carga total.

2– (2.0) Duas cargas $+\mathbf{q}$ e $-\mathbf{2q}$ estão situadas no plano $\mathbf{XY}$ nos pontos $(\mathbf{2a}, \mathbf{2}\sqrt{\mathbf{3}}\,\mathbf{a})$ e $(\mathbf{2a}, -\mathbf{2}\sqrt{\mathbf{3}}\,\mathbf{a})$ respectivamente. A região $\mathbf{x} < \mathbf{0}$ é vácuo e a região $\mathbf{x} \geq \mathbf{0}$ permitividade ϵ.

- (1.0) a) Determine os vetores $\vec{\mathbf{D}}$, $\vec{\mathbf{E}}$ e $\vec{\mathbf{P}}$ na região $\mathbf{x} \geq \mathbf{0}$ para cada carga.
- (1.0) b) Determine no ponto $\mathbf{P}(\mathbf{0}, \mathbf{0})$ a densidade de carga de polarização resultante na superfície $\mathbf{x} = \mathbf{0}$.

Questão 2

3– (4.0) Um toróide de secção retangular de lados $\mathbf{a}$ e $\mathbf{b}$, com $\mathbf{N}$ espiras, tem raio interno $\mathbf{R}$ e raio externo $\mathbf{3R}$. A região $\mathbf{R} < \mathbf{r} < \mathbf{2R}$ está preenchida por um material de permeabilidade $\mu_{\mathbf{1}}$ e a região $\mathbf{2R} < \mathbf{r} < \mathbf{3R}$ com um material de permeabilidade $\mu_{\mathbf{2}}$. A corrente que circula no toróide é $\mathbf{i_o}$.

- (0.5) a) Mostre que o módulo do vetor intensidade magnética de um toróide é $\frac{\mathbf{N\, i_o}}{\mathbf{2\pi\, r}}$.

Indique a condição de contorno usada e determine:

- (1.5) b) Determine os vetores $\vec{\mathbf{H}}$, $\vec{\mathbf{B}}$ e $\vec{\mathbf{M}}$ região $\mathbf{2R} > \mathbf{r} > \mathbf{R}$;
- (1.0) c) Determine os vetores $\vec{\mathbf{H}}$, $\vec{\mathbf{B}}$ e $\vec{\mathbf{M}}$ na região $\mathbf{3R} > \mathbf{r} > \mathbf{2R}$;
- (1.0) d) Determine a auto indutância do toróide.