

E&O 2007/08 2º S
 M Biol, M Quim

Versão C

1º mini-Teste

18/4/2008

- a) Esfera de raio R_1 : condutora, logo toda a carga irá estar na superfície da esfera.

$$R_1 > r > 0 \quad \vec{D} = 0 \quad \text{pois no interior não há carga.}$$

$$R_2 > r > R_1 \quad |D| 4\pi r^2 = Q \quad \vec{D} = \frac{1}{4\pi} \frac{Q}{r^2} \vec{e}_r \quad [\text{C m}^{-2}]$$

b) $V_1 = V_2 + \int_1^2 (\vec{E} \cdot d\vec{l})$

$$R_2 > r > R_1 \quad V_2 = V_{R_2} + \int_{R_2}^r \left(\frac{1}{4\pi\epsilon_1} \frac{Q}{r^2} \vec{e}_r \cdot d\vec{l} \right) \quad (V_{R_2} = 0)$$

$$V_1 = \int_{R_2}^r \frac{1}{4\pi\epsilon_1} \frac{Q}{r^2} dr \quad d\vec{l} = dr \vec{e}_r$$

$$V_1 = \frac{1}{4\pi\epsilon_1} Q \left[-\frac{1}{R_2} + \frac{1}{r} \right]$$

$$r = R_1 \quad V_1 = \frac{1}{4\pi\epsilon_1} Q \left[-\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_1} \right] \quad \epsilon_1 = 3\epsilon_0$$

$$V_1 = \frac{9 \times 10^9}{3} \times (-1 \times 10^{-9}) \times \left[\frac{0,04 - 0,01}{0,04 \times 0,01} \right]$$

$$V_1 = -225 \text{ Volt}$$

- c) $R_2^{\text{int}} < r < R_2^{\text{ext}}$ [a superfície tem espessura δ]

Como estamos no interior da superfície condutora, o campo \vec{E} tem de ser nulo.

$$|E| 4\pi r^2 = (Q + Q_2^{\text{int}})$$

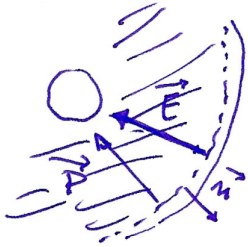
$$(E) = 0 \quad Q_2^{\text{int}} = -Q$$

$$Q_2^{\text{int}} = +1 \text{ n C}$$

XX

$$d) \quad \vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} + \vec{P}$$

$$\vec{P} = (\epsilon_1 - \epsilon_0) \vec{E} = (3\epsilon_0 - \epsilon_0) \frac{1}{4\pi\epsilon_1} \frac{q}{r^2} \vec{e}_r$$



$$\sigma' = (\vec{P} \cdot \vec{n})$$

↳ normal exterior ao dielétrico.

$$\sigma'_{R_2} = -|\vec{P}_{R_2}|$$

$$\sigma'_{R_2} = - \frac{(3\epsilon_0 - \epsilon_0)}{4\pi 3\epsilon_0} \frac{|q|}{R_2^2}$$

$$\sigma'_{R_2} = - \frac{2/3}{4\pi} \frac{1 \times 10^{-9}}{0,04^2}$$

$$\sigma'_{R_2} = -33,2 \text{ nC m}^{-2}$$