

### Unidade III

⑤ Uma carga pontual de  $1,8 \mu\text{C}$  está no centro de uma superfície gaussiana cúbica de  $55 \text{ cm}$  de aresta. Qual é o fluxo elétrico através da superfície?

$$\text{Fluxo} = E \cdot A$$

$E$  = campo elétrico

$A$  = Área da superfície

$$\Phi = \frac{1,84 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-12}}$$

$$\Phi = 0,20 \times 10^6 \text{ Nm}^2/\text{C}$$

⑨ Uma esfera condutora uniformemente carregada com  $1,2 \text{ m}$  de diâmetro possui uma densidade superficial de cargas de  $0,1 \mu\text{C}/\text{m}^2$ . (a) Determine a carga da esfera. (b) Determine o fluxo elétrico através da superfície da esfera. a)  $A = 4\pi \cdot r^2$

$$r = \frac{1,2}{2}$$

$$A = 4 \cdot 3,14 \cdot 0,6^2$$

$$A = 4,523 \text{ m}^2$$

$$Q = A \cdot d$$

$$Q = 4,523 \cdot 0,1$$

$$Q = 36,63 \mu\text{C}$$

b)

$$\epsilon \cdot \Phi = Q \Rightarrow 8,85 \times 10^{-12} \cdot \Phi = 36,63 \times 10^{-6}$$

$\epsilon$  = permissividade do vácuo

$$\Phi = \frac{36,63 \times 10^{-6}}{8,85 \times 10^{-12}}$$

$$\Phi = 4,14 \times 10^6 \text{ Nm}^2/\text{C}$$

20) O campo elétrico nas vizinhanças do tambor carregado de uma fotocopiadora tem um módulo  $E$  de  $2,3 \times 10^5$  N/C. Qual é a densidade superficial de cargas, supondo que o tambor é feito de material condutor?

$$\sigma = \frac{E \cdot \epsilon_0}{1}$$

$$\sigma = 2,3 \times 10^5 \cdot 8,85 \times 10^{-12}$$

$$\sigma = 2,036 \frac{\mu C}{m^2}$$

23) Uma linha infinita de carga produz um campo de módulo  $4,5 \times 10^4$  N/C a uma distância de 2,0 m. Calcule a densidade linear de cargas.

$$\int E \cdot dA = Q_{int}$$

$$Q_{int} = \lambda \times L$$

$$dA = 2\pi r \times dx$$

$$\int_0^L E \cdot 2\pi r \cdot dx = \frac{\lambda \times L}{\epsilon_0}$$

$$E \cdot 2\pi r \cdot L = \frac{\lambda \times L}{\epsilon_0}$$

$$4,5 \times 10^4 \cdot 2\pi \cdot (2,0) \cdot L = \frac{\lambda \times L}{\epsilon_0}$$

$$\lambda = 5,0 \mu C/m$$

35) Uma placa metálica quadrada de  $0,08\text{ m}$  de lado e espessura insignificante possui uma carga total de  $6,0 \times 10^{-6}\text{ C}$ . (a) Estime o módulo  $E$  do campo elétrico perto do centro da placa (a  $0,50\text{ m}$  do centro por exemplo) supondo que a carga está distribuída uniformemente pelas duas faces da placa. (b) estime  $E$  a  $30\text{ m}$  de distância (uma distância grande, em comparação com as dimensões da placa) supondo que a placa é uma carga pontual.

$$E_{\text{prox}} = \frac{(E_{\text{fora}} + E_{\text{interior}})}{2}$$

$$E_{\text{fora}} = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

$$E_{\text{prox}} = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$$

$$E_{\text{interior}} = 0$$

$$\sigma = \frac{6,0 \times 10^{-6}}{(0,08)^2} = 0,0009375\text{ C/m}^2$$

$$E_{\text{prox}} = \frac{0,0009375}{2 \cdot (8,85 \times 10^{-12})} = 5,3 \times 10^4\text{ N/C}$$

$$E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

$$E = \frac{(8,99 \times 10^9) \cdot (6,0 \times 10^{-6})}{(30)^2} = 60\text{ N/C}$$



(45) Uma esfera condutora com 10 cm de raio possui uma carga desconhecida. Se o campo elétrico a 15 cm do centro da esfera tem um módulo de  $3,0 \times 10^3 \text{ N/C}$  e aponta para o centro da esfera, qual é a carga da esfera?

$$E = \frac{k \cdot Q}{d^2}$$

$k$  = constante eletrostática do meio

$Q$  = carga elétrica

$d$  = distância ao centro da esfera

$$3 \times 10^3 = \frac{9 \times 10^9 \cdot Q}{(0,15)^2}$$

$$Q = -1,5 \times 10^{-9}$$

O sentido depende do sinal da carga geradora

- Se a carga  $Q > 0$ , o campo elétrico será divergente.
- Se a carga  $Q < 0$ , o campo elétrico será convergente.

Como o campo elétrico aponta para o centro da esfera (convergente), a carga elétrica será negativa.

$$Q = -1,5 \times 10^{-9} \text{ C}$$