

## Lista de Exercícios 02 – Eletrostática

Data de entrega: 18/03/2014

- 1) Quatro cargas positivas de  $10 \text{ nC}$  estão localizadas no plano  $z = 0$  nos cantos de um quadrado de  $8 \text{ cm}$  de lado. Uma quinta carga positiva de  $10 \text{ nC}$  é posicionada em um ponto a  $8 \text{ cm}$  equidistante das cargas anteriores. Calcule a magnitude da força total nessa quinta carga para  $\epsilon = \epsilon_0$ .
- 2) Pontos de carga de  $50 \text{ nC}$  estão localizados em  $A(1,0,0)$ ,  $B(-1,0,0)$ ,  $C(0,1,0)$  e  $D(0,-1,0)$  no espaço livre. Encontre a força total sobre a carga  $A$ .
- 3) Seja a carga  $Q_1 = 8 \mu\text{C}$  localizada em  $P_1(2,5,8)$  enquanto  $Q_2 = -5 \mu\text{C}$  está em  $P_2(6,15,8)$ . Seja  $\epsilon = \epsilon_0$ , então:
  - (a) Encontre  $\mathbf{F}_2$ , a força sobre  $Q_2$ .
  - (b) Encontre as coordenadas de  $P_3$  se uma carga  $Q_3$  é inserida no sistema e experencia uma força total  $\mathbf{F}_3 = 0$  em  $P_3$ .
- 4) Seja um ponto de carga  $Q_1 = 25 \text{ nC}$  localizado no ponto  $P_1(4,-2,7)$  e uma carga  $Q_2 = 60 \text{ nC}$  localizada em  $P_2(-3,4,-2)$ .
  - (a) Se  $\epsilon = \epsilon_0$ , encontre  $\mathbf{E}$  em  $P(1,2,3)$ .
  - (b) Em qual ponto no eixo  $y$  ocorre  $E_x = 0$ ?
- 5) Pontos de carga de  $120 \text{ nC}$  estão localizados em  $A(0,0,1)$  e  $B(0,0,-1)$  no espaço livre.
  - (a) Encontre  $\mathbf{E}$  em  $P(0.5,0,0)$ .
  - (b) Qual ponto simples de carga na origem causaria um uma intensidade de campo idêntica ao valor encontrado no item anterior?

- 6) Cargas de  $20$  e  $-20$  nC estão localizadas em  $(3,0,0)$  e  $(-3,0,0)$ , respectivamente. Seja  $\epsilon = \epsilon_0$ ,
- Determine  $|\mathbf{E}|$  em  $P(0, y, 0)$ .
  - Esboce um gráfico de  $|\mathbf{E}|$  versus  $y$  em  $P$ .
- 7) Um volume esférico com raio de  $2 \mu\text{m}$  contém uma densidade volumétrica de carga uniforme de  $10^{15} \text{ C/m}^3$ .
- Qual a carga total contida no volume esférico?
  - Agora assumamos que uma região larga contém uma dessas pequenas esferas em cada canto de uma grade cúbica de  $3 \text{ mm}$  de lado, e que não há cargas entre as esferas. Qual é a densidade volumétrica de carga média desta região cúbica?
- 8) Linhas uniformes de carga de  $120 \text{ nC}$  localizam-se sobre toda a extensão de três eixos coordenados (*condutores infinitos carregados sobre os eixos  $x, y, z$* ). Assumindo condições do espaço livre, encontre  $\mathbf{E}$  em  $P(-3, 2, -1)$ .
- 9) Um ponto de carga de  $12 \text{ nC}$  está localizado na origem. Quatro linhas de carga estão localizadas no plano  $x = 0$  como segue:  $80 \text{ nC/m}$  em  $y = -1$  e  $-5 \text{ m}$ ,  $-50 \text{ nC/m}$  em  $y = -2$  e  $-4 \text{ m}$ .
- Encontre  $\mathbf{D}$  em  $P(0, -3, 2)$ .
  - Quanto fluxo elétrico atravessa o plano  $y = -3$  e em qual direção?
- 10) Explique o princípio da Lei de Gauss do eletromagnetismo e sua relação com a primeira lei de Maxwell para campos elétricos constantes no tempo. Qual o significado do uso do operador divergente da densidade de fluxo elétrico na forma vetorial?