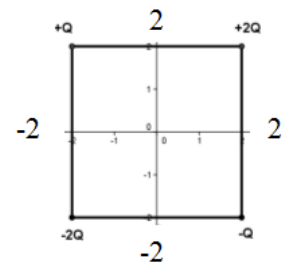


UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TELEINFORMÁTICA
DISCIPLINA: ELETROMAGNETISMO BÁSICO – TI0113
PROF. JOÃO BATISTA
2ª LISTA DE EXERCÍCIOS

- Duas cargas pontuais de 5nC e -2nC estão localizadas em (2, 0, 4) e (-3, 0, 5), respectivamente. (a) Determine a força sobre uma carga pontual de 1 nC localizada em (1, -3, 7). (b) encontre o campo elétrico **E** em (1, -3, 7).
- Uma carga pontual de 2 μC está localizada em (4, 3, 5) no espaço livre. Determine E_ρ , E_ϕ e E_z em $P(8, 12, 2)$.
- Um disco circular de raio a está uniformemente carregado com ρ_s C/m². Considere o disco no plano $z = 0$ com seu eixo ao longo de z . (a) Demonstre o campo **E** em um ponto (0, 0, h); e (b) a partir disso, determine o campo **E** devido a uma lâmina infinita de cargas.
- Uma carga pontual de 100 nC está localizada em $A(-1, 1, 3)$ no espaço livre. Encontre o lugar dos pontos $P(x, y, z)$ no qual $E_x = 500$ V/m.
- Uma carga pontual de 30 nC está localizada na origem, enquanto um plano $y = 3$ está carregado com 10 nC/m². Determine **E** em (0, 4, 3).
- A região na qual $4 < r < 5$ m, $0 < \theta < 25^\circ$ e $0,9\pi < \phi < 1,1\pi$ contém uma densidade volumétrica de carga $\rho_v = 10(r-4)(r-5)\sin\theta\sin\frac{\phi}{2}$. Fora desta, $\rho_v = 0$, determine a carga dentro desta região.
- Uma carga positiva Q_1 de 2 μC encontra-se na posição $P_1(1, 2, 1)$ m, uma carga negativa Q_2 de 4 μC encontra-se na posição $P_2(-1, 0, 2)$ m e uma carga negativa Q_3 de 3 μC encontra-se na posição $P_3(2, 1, 3)$ m. Encontre a força que atua sobre a carga Q_3 .
- Um volume esférico de 2 μm de raio contém uma densidade volumétrica uniforme de carga de 10^{-15} C/m³. (a) Qual a carga total confinada dentro do volume esférico? (b) Considere agora que uma grande região contenha uma dessas pequenas esferas em cada quina de uma grelha cúbica de 3 cm de lado e que não há nenhuma carga entre as esferas. Qual é a densidade volumétrica de carga média através desta região?
- Determine a carga total: (a) sobre a linha dada por $0 < x < 5$ m, se $\rho_L = 12x^2$ mC/m; (b) sobre um cilindro dado por $\rho = 3$ m e $0 < z < 4$ m, se $\rho_s = \rho_z^2$ nC/m²; (c) dentro de uma esfera com $r = 4$ m se $\rho_v = \frac{10}{r\sin\theta}$ C/m³.
- Quatro cargas pontuais estão localizadas nos quatro vértices de um quadrado de 4 m de lado, como na figura ao lado. Se $Q = 15$ μC, determine **E** em (0, 0, 6).
- Uma linha de carga uniforme de 16 nC/m está localizada ao longo da linha definida por $y = -2, z = 5$. Determine **E** em $P(1, 2, 3)$.
- Uma carga $Q = -10^{-8}$ C está situada na origem de um sistema de coordenadas retangulares. Escreva uma expressão para o campo elétrico em função das coordenadas x, y e z , considerando-se que a carga Q estaria na origem desse sistema de coordenadas. Qual é o valor do campo elétrico no ponto $P(1, 1, 2)$ m?
- Se $\rho_v = 5$ nC/m³ para $0 < \rho < 1$ mm e não há outras cargas presentes: (a) determine E_ρ para $\rho < 1$ mm; (b) e E_ρ para $\rho > 1$ mm; (c) que densidade linear de carga ρ_L em $\rho = 0$ daria o mesmo resultado do que o item (b).
- Determine **E** na origem se as seguintes distribuições de carga estão presentes no espaço livre: uma carga pontual de 12 nC, em $P(2, 0, 6)$; uma densidade linear de carga uniforme de 3 nC/m, em $x = -2$ m, $y = 3$ m; uma densidade superficial de carga uniforme de 0,2 nC/m², em $x = 2$ m.
- Duas linhas de cargas uniformes idênticas com $\rho_L = 75$ nC/m estão localizadas no espaço livre em $x = 0, y = \pm 0,4$ m. Que força por unidade de comprimento cada linha de cargas exerce sobre a outra?
- Em coordenadas cilíndricas, seja $\rho_v = 0$ para $\rho < 0$ mm, $\rho_v = 2\sin(2000\pi\rho)$ n C/m³ para $1 \text{ mm} < \rho < 1,5 \text{ mm}$ e $\rho_v = 0$ para $\rho > 1,5 \text{ mm}$. Determine **D** em toda parte.
- Se $\rho_v = 5$ nC/m³ para $0 < \rho < 1$ mm e não há outras cargas presentes, determine **D**: (a) para $\rho < 1$ mm; (b) e para $\rho > 1$ mm. (c) Que densidade linear de carga ρ_L em $\rho = 0$ daria o mesmo resultado do que o item (b)?



18. Um cubo é definido por $1 < x, y, z < 2$. Se $\mathbf{D} = 2x^2y\mathbf{a}_x + 3x^2y^2\mathbf{a}_y \text{ C/m}^2$, aplique a lei de Gauss para determinar o fluxo total deixando a superfície fechada do cubo..
19. Dado o campo $\mathbf{D} = (5\sin\theta \cos\phi / r)\mathbf{a}_r \text{ C/m}^2$, determine: (a) a densidade volumétrica de carga; (b) a carga total contida na região $r < 2 \text{ m}$; (c) o valor de \mathbf{D} na superfície $r = 2 \text{ m}$; (d) o fluxo elétrico total que deixa a superfície $r = 2 \text{ m}$.
20. No espaço livre, $\mathbf{D} = 2y^2\mathbf{a}_x + 4yx\mathbf{a}_y - \mathbf{a}_z \text{ mC/m}^2$. Determine a carga total armazenada na região $1 < x < 2 \text{ m}$, $1 < y < 2 \text{ m}$ e $-1 < z < 4 \text{ m}$.
21. Em certa região, o campo elétrico é dado por $\mathbf{D} = 2\rho(z+1)\cos\phi\mathbf{a}_\rho + \rho(z+1)\sin\phi\mathbf{a}_\phi + \rho^2\cos\phi\mathbf{a}_z \text{ } \mu\text{C/m}^2$.
 (a) Encontre a densidade de carga; (b) Calcule a carga total encerrada no volume $0 < \rho < 2 \text{ m}$, $0 < \phi < \pi/2$ e $0 < z < 4$; (c) Confirme a lei de Gauss, determinando o fluxo líquido através da superfície que limita o volume dado no item (b).