

# ELETROMAGNETISMO - GEELAR 1501 - 1ª Equação de Maxwell - P1

## Lei de Gauss - LISTA 03

1. Utilize uma superfície Gaussiana especial para deduzir a expressão para a densidade de fluxo elétrico devido a uma linha uniforme de cargas de densidade  $\rho_l$  C/m.
2. Um acelerador de cargas cuja forma é aproximadamente a do conjunto  $D = (x, y, z) \in \sqrt{x^2 + y^2} \leq z \leq 3$  está imerso numa corrente cujo campo de velocidade é  $D(x, y, z) = yz \cos y^2, xz \cos x^2, 1$  dado pela fórmula . Mostre, utilizando o teorema da divergência, que a corrente é constante no interior do acelerador.
3. Calcular os dois lados do teorema da divergência, para uma densidade de fluxo elétrico:  $D = xy^2a_x + yx^2a_y$  em um cubo de arestas igual a duas unidades, considerando o cubo todo no primeiro quadrante.
4. Calcular os dois lados do teorema da divergência, para uma densidade de fluxo elétrico:  $D = 10x^2a_x + xy^3a_y$  em um cubo de arestas igual a duas unidades, considerando o cubo todo no primeiro quadrante.
5. Dentro da região cilíndrica , a densidade de fluxo elétrico é dada como sendo  $\rho \leq 4m$ , a  $D = 53\rho^3a_\rho$  C/m<sup>2</sup>.
  - (a) Qual a densidade volumétrica de carga em  $\rho = 3$  m.
  - (b) Qual a densidade de fluxo elétrico em  $\rho = 3$  m.
  - (c) Quanto de fluxo elétrico atravessa o cilindro,  $\rho = 3$  m,  $|z| \leq 2,5$  m.
  - (d) Quanto de carga existe dentro do cilindro,  $\rho = 3$  m,  $|z| \leq 2,5$  m.
6. Dado o campo  $D = \frac{20}{\rho^2}(-\sin^2 \varphi a_\rho + \sin 2\varphi a_\varphi)$  C/m<sup>2</sup>, encontrar a carga total que se encontra dentro da região  $1 < \rho < 2$ ,  $0 < \varphi < \pi/2$ ,  $0 < z < 1$ .
7. Ao longo do eixo z existe uma distribuição linear uniforme de carga com  $\rho_l = 4\pi$  C/m, e no plano  $z=1$  m existe uma distribuição superficial uniforme de carga com  $\rho_s = 20$  C/m<sup>2</sup>. Determinar o fluxo total saindo da superfície esférica de raio 2m, centrada na origem.
8. Se uma carga Q está na origem de um sistema de coordenadas esféricas, calcule o fluxo elétrico  $\psi$  que cruza parte de uma superfície esférica, centrada na origem e descrita por  $\alpha < \varphi < \beta$ .
9. Uma carga pontual de  $6\mu C$  está localizada na origem do sistema de coordenadas, uma densidade linear uniforme de cargas de  $180nC/m$  está distribuída ao longo do eixo x, e uma densidade superficial uniforme de carga de  $25nC/m^2$  está distribuída sobre o plano  $z=0$ .
  - (a) Determinar D em A (0,0,4);
  - (b) Determinar D em B(1,2,4);
  - (c) Determinar o fluxo elétrico total deixado a superfície da esfera de 4m de raio centralizada na origem.

10. Dado  $D = 30e^{-r}a_r - 2za_z$ , em coordenadas cilíndricas, calcular ambos os lados do teorema da divergência para o volume limitado por  $r=2$ ,  $z=0$  e  $z=5$ m.
11. Calcule ambos os lados do teorema da divergência para  $D = 3x^2 + 2z + x^2z$ , para um cubo de arestas iguais a 4m.
  - (a) centrado na origem
  - (b) colocado sobre a origem, com todo seu volume no primeiro quadrante.
12. Dois condutores cilíndricos coaxiais, para efeitos práticos são considerados como sendo de comprimento infinito. O cilindro interno é maciço, de raio  $a$ . O cilindro externo, oco, possui raio interno  $b$  e externo  $c$ . Uma carga de densidade superficial  $\rho_s$  C/m<sup>2</sup> é colocada na superfície do condutor interno. Avaliar o campo elétrico em todo o espaço, a partir do centro dos cilindro( $r=0$ ) até o exterior onde  $r < c$ . O meio entre os condutores é  $\epsilon_0$ .
  - (a)  $r < a$
  - (b)  $b < r < a$
  - (c)  $c < r < b$
  - (d)  $r > c$