

**Eletricidade e Magnetismo I**

**4300270**

**1º semestre 2019**

**Período Noturno**

28/3/2019

**Roteiro de discussão 2 – Lei de Gauss**

1. A lei de Gauss relaciona o fluxo do vetor campo elétrico sobre uma superfície fechada com a carga dentro

dela. Assim, para compreender a Lei de Gauss é necessária a compreensão do que é fluxo de um campo vetorial.

Responda a questão abaixo:

Nas três ilustrações, são representadas linhas de campo elétrico $\vec{E}$ associado a uma carga puntiforme q. As

linhas de campo estão equiespaçadas e em cada caso o campo elétrico atravessa uma superfície não fechada diferente: um disco (figura 1), uma calota côncava (figura 2) e uma calota convexa (figura 3). Sobre qual das superfícies o fluxo do campo elétrico é mais intenso?



**2.** Considere a lei de Gauss na forma integral: $∮\_{s}^{}\vec{E}.\hat{n }dS=\frac{q}{ϵ\_{0}}$

a) Explique o significado de cada termo da expressão.

b) Para quais superfícies S, a lei de Gauss é válida?

c) Para que tipo de distribuição de carga a lei de Gauss é válida?

d) O campo $\vec{E}$ da expressão é devido apenas à carga *q*?

e) Se o fluxo do campo $\vec{E}$ através da superfície S é nulo, necessariamente o campo é nulo em S? Nesse caso, a carga no interior da superfície é necessariamente nula?

**3.** Quais seriam as implicações físicas em um universo fictício (uf) onde o campo elétrico $\vec{E}\_{uf}(r)$ de uma carga *q* variasse com o inverso da distância *r* da carga ao ponto considerado? Ou seja,

$$\vec{E}\_{uf}=\frac{1}{4πϵ\_{0}}\frac{q}{r}\hat{r}$$

**4.** Qual o significado físico da lei de Gauss?

**5.** Em quais situações é possível calcular o campo $\vec{E}$ através da Lei de Gauss?

**6.** Caso seja possível, utilize a lei de Gauss para calcular o campo elétrico de:

a) três cargas puntiformes *q* localizadas nos vértices de um triângulo equilátero de lado *L*;

b) um disco de raio *R* uniformemente carregado com densidade superficial de carga *σ*;

c) um cubo de aresta *L* uniformemente carregado com densidadevolumétrica de carga *ρ*;

d) um fio muito longo, de comprimento *L*→$ \infty $;

e) uma esfera de raio *R* uniformemente carregada com densidade volumétrica de carga *ρ*.

**7.** Por que a Lei de Gauss, e não a lei de Coulomb,é uma das quatro equações fundamentais do eletromagnetismo?