

1 AULA 1

1.1 Lei de Coulomb

A força entre duas cargas pontuais q_1 e q_2 é dada por

$$\vec{F}_{12} = K_e \frac{q_1 q_2}{r_{12}^2} \vec{e}_{r_{12}}$$

onde

$$K_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

$$K_e = 9 * 10^9 NC^{-2}m^{-2}$$

$$\epsilon_0 = \frac{1}{4\pi * 9 * 10^9} = 8.85 * 10^{-12} N^{-1}C^2m^{-2}$$

ϵ_0 é conhecida como a permissividade do vácuo

1.2 Força Elétrica vs Força Gravitacional

$$F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2}, F_e = K_e \frac{q_1 q_2}{r_{12}^2}$$

A força entre dois prótons afastados por uma distância d

$$\frac{F_e}{F_g} = \frac{9 * 10^9 \frac{(1.6 * 10^{-19})^2}{d^2}}{6.7 * 10^{-11} \frac{(1.7 * 10^{-27})^2}{d^2}} = 10^{36}$$

Isto é, a interação elétrica entre os dois prótons é 10^{36} vezes maior que a interação gravitacional entre eles, logo para partículas carregadas a interação gravitacional é desprezável

1.3 Campo Elétrico

O campo elétrico (\vec{E}) é a força por unidade de carga através do efeito de uma carga q sobre o espaço à sua volta. Este é dado pela divisão da lei de Coulomb por q_2 .

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}_e}{q} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2} \vec{e}_r$$
$$\vec{F} = q\vec{E}$$

1.4 Princípio de Sobreposição

A força total das forças aplicadas numa carga é igual a soma vetorial de todas as forças que lhe são aplicadas por outras partículas

$$\vec{E} = \sum_i \vec{E}_i = \sum_i \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_i}{r_i^2} \vec{e}_{r_i}$$

1.5 Distribuição Contínua de Carga

As cargas são discretas, mas num corpo carregado as suas distâncias são tão pequenas que não as conseguimos distinguir umas das outras. É então útil passar a tratar essas cargas como uma distribuição contínua

1.5.1 Ao Longo de uma linha (1D)

A distribuição da carga é representada por $\lambda[\text{C/m}]$ medido em coulombs por metro

$$dq = \lambda dl$$

1.5.2 Numa Superfície (2D)

A distribuição da carga é representada por $G[\text{C/m}^2]$ medido em coulombs por metro quadrado

$$dq = G ds$$

1.5.3 Num Volume (3D)

A distribuição da carga é representada por $\rho [\text{C/m}^3]$ medido em coulombs por metro cúbico

$$dq = \rho dv$$