

**3^a
SÉRIE**

CANAL SEDUC-PI3



PROFESSOR (A):

**DANILO
GALDINO**



DISCIPLINA:

FÍSICA



CONTEÚDO:

**FORÇA
ELÉTRICA**



TEMA GERADOR:

**PAZ NA
ESCOLA**



DATA:

04.04.2019

ROTEIRO DE AULA

- APRESENTAÇÃO
- FORÇA ELÉTRICA.
 - Um pouco da história;
 - Lei de Coulomb;
 - Sentido da Força elétrica;
 - Gráfico da Lei de Coulomb.
 - Atividades
- ATIVIDADE DE CASA

LEI DE COULOMB

UM POUCO DE HISTÓRIA

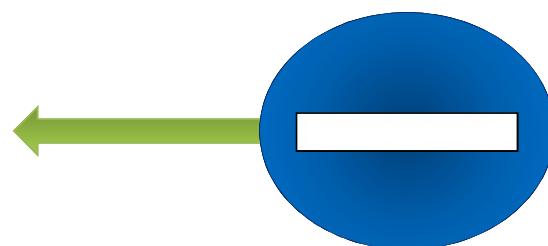
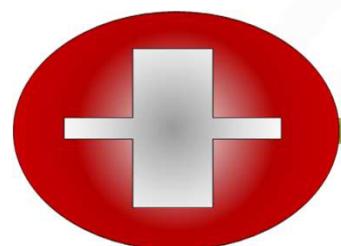
Foi o francês Charles Augustim de Coulomb quem formulou, em 1785, a lei matemática que rege as interações entre partículas eletrizadas. Usando o modelo newtoniano, ele estabeleceu que a interação eletrostática entre essas partículas manifestava-se por meio de forças de atração e repulsão, dependendo dos sinais das cargas.



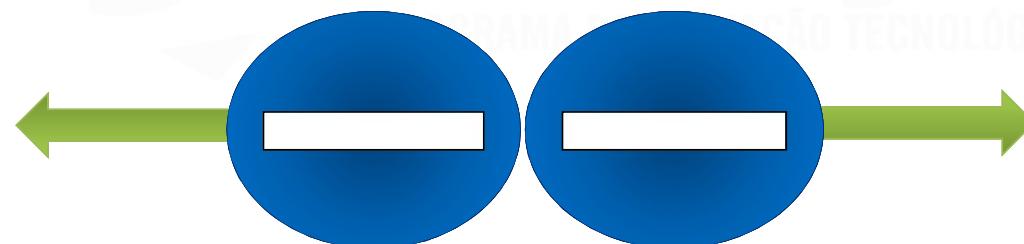
Imagen: ArtMechanic / domínio público

LEI DE COULOMB

INTERAÇÃO ELETROSTÁTICA



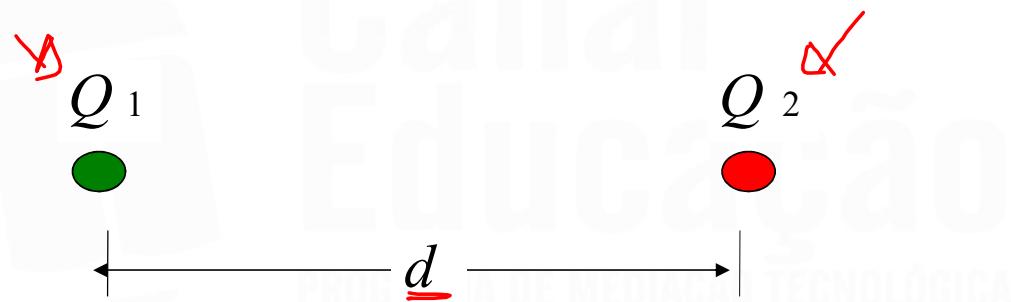
Cargas Opostas = Atração



Cargas Iguais = Repulsão

LEI DE COULOMB

Consideremos dois corpos eletrizados (com cargas Q_1 e Q_2) e separados por uma distância d .



Quando as dimensões desses corpos são muito menores do que a distância d , podemos representá-los por pontos e chamá-los de **cargas elétricas puntiformes**.

LEI DE COULOMB

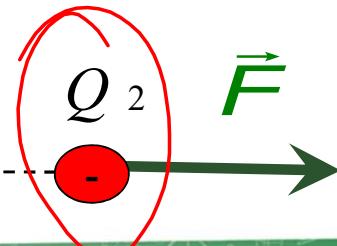
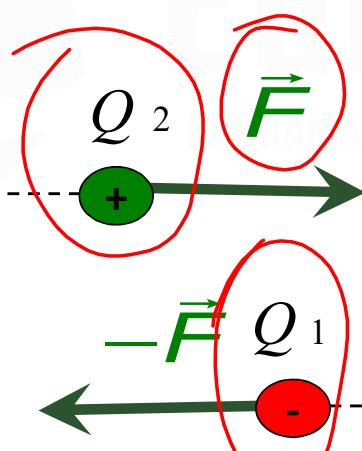
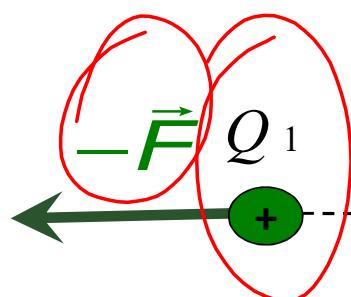
Como os corpos estão eletrizados, há uma interação elétrica (força F) entre eles.

A intensidade de \vec{F} diminui à medida que se aumenta a distância de separação d . A direção de \vec{F} é a direção da reta que une os corpos.

LEI DE COULOMB

SENTIDO DA FORÇA ELÉTRICA

1 - Se os corpos forem eletrizados com cargas elétricas de mesma natureza (mesmo sinal), a força elétrica será de **repulsão**.



LEI DE COULOMB

SENTIDO DA FORÇA ELÉTRICA

2 - Se os corpos forem eletrizados com cargas elétricas de **sinais contrários**, a força elétrica será de **atração**.



LEI DE COULOMB

A BALANÇA DE TORÇÃO DE COULOMB

Coube a Charles Augustin de Coulomb, com sua célebre balança de torção (na verdade, um dinamômetro), estabelecer a lei matemática que possibilita o cálculo da intensidade da força elétrica entre dois corpos eletrizados.

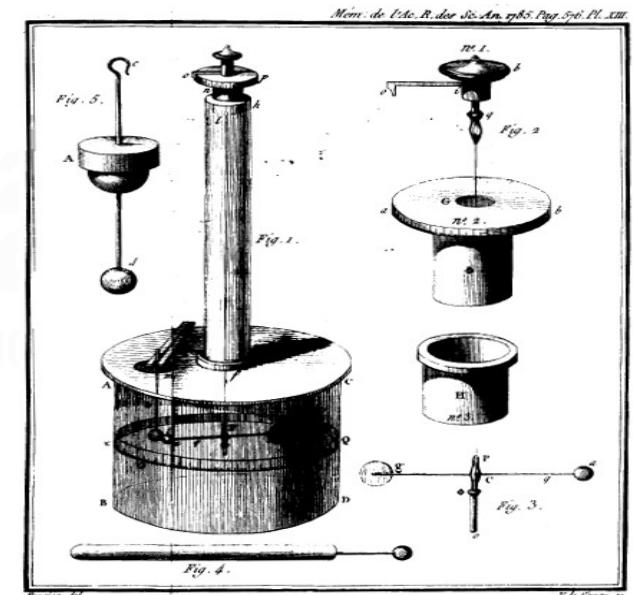
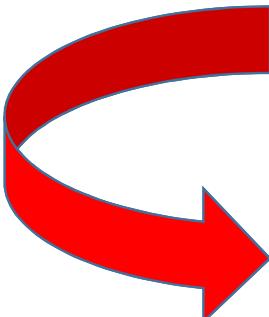


Imagen: Sertion / domínio público.

LEI DE COULOMB

COULOMB CONSTATOU QUE:

DEFINIÇÃO



O módulo da força de interação entre duas cargas elétricas puntiformes (Q_1 e Q_2) é diretamente proporcional ao produto dos valores absolutos (módulos) das duas cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distância d entre elas.

LEI DE COULOMB

$$F_{el} = K \cdot \frac{|Q_1 \cdot Q_2|}{d^2}$$

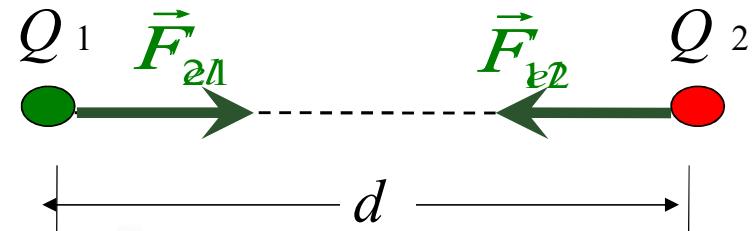
Onde:

F = força elétrica (N)

Q_1 e Q_2 = são as cargas elétricas puntiformes (C)

d = distância entre as cargas (m)

K = é a constante eletrostática do meio ($N\text{m}^2/\text{C}^2$)

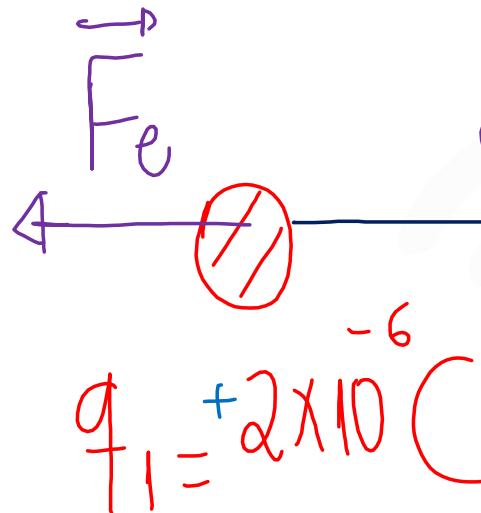


LEI DE COULOMB

CONSTANTE DE PROPORCIONALIDADE

$$K_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$$

O valor da constante K, denominada **constante eletrostática**, depende do meio em que as cargas se encontram. Essa constante K é definida, no SI, por:

EXEMPLO

$$K_0 = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$$

$$\begin{aligned} & q \cdot 6 \cdot 6 \\ & 3 - 6 = -3 \end{aligned}$$

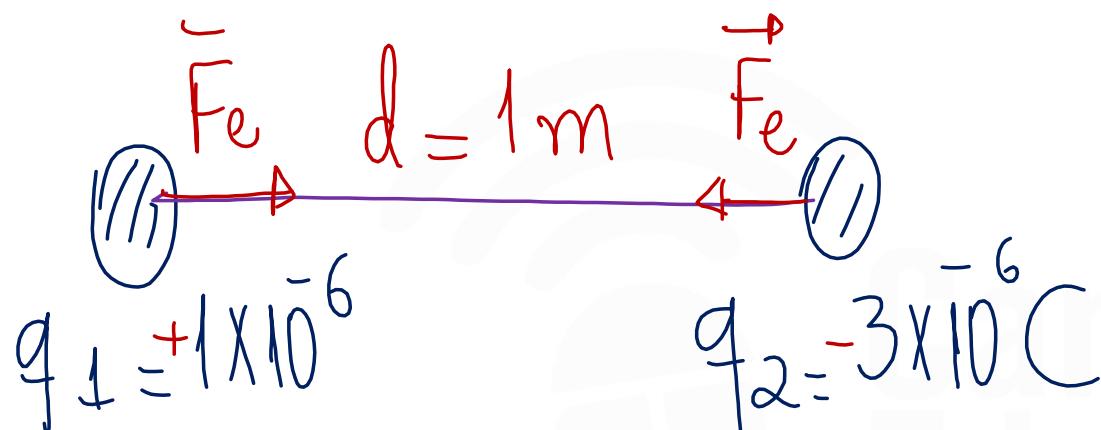
$$q_2 = +3 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$F_e = K_0 \frac{|q_1 \cdot q_2|}{d^2}$$

$$F_e = \frac{9 \times 10^9 \cdot 2 \times 10^{-6}}{(1)^2} \cdot 3 \times 10^{-6}$$

$$F_e = 54 \times 10^{9-6-6}$$

$$F_e = 54 \times 10^{-3} \text{ N}$$

EXEMPLO.

$$K_0 = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$

$$F_e = K_0 \cdot \frac{q_1 q_2}{d^2}$$

$$F_e = \frac{9 \times 10^9 \cdot 1 \times 10^{-6} \cdot 3 \times 10^{-6}}{(1)^2}$$

$$F_e = \frac{27 \times 10^{9-6-6}}{1}$$

$$F_e = 27 \times 10^{-3} \text{ N}$$

EXEMPLO

$$\vec{F}_e$$

$$q_1 = 4 \times 10^{-6}$$

$$d = 5\text{ cm}$$

$$q_2 = 2 \times 10^{-6}$$

$$d = 5\text{ cm} = 5 \times 10^{-2}\text{ m}$$

$$K_0 = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^2$$

$$F_e = K_0 \frac{|q_1 q_2|}{d^2}$$

$$F_e = \frac{q_1 q_2}{(5 \times 10^{-2})^2}$$

$$F_e = \frac{72 \times 10^{9-6-6}}{25 \times 10^{-4}}$$

$$F_e = \frac{72 \times 10^{-3}}{25 \times 10^{-4}} = 2,88 \times 10^1 = 2,88 \times 10^1 \text{ N}$$

LEI DE COULOMB

GRÁFICO DA LEI DE COULOMB

Se mantivermos fixos os valores das cargas e variarmos apenas a distância entre elas, o gráfico da intensidade de F em função da distância (d) tem o aspecto de uma hipérbole.

| F (N) | d (m) |
|---------|---------|
| F | d |
| $F/4$ | $2d$ |
| $F/16$ | $4d$ |
| $4F$ | $d/2$ |
| $16F$ | $d/4$ |

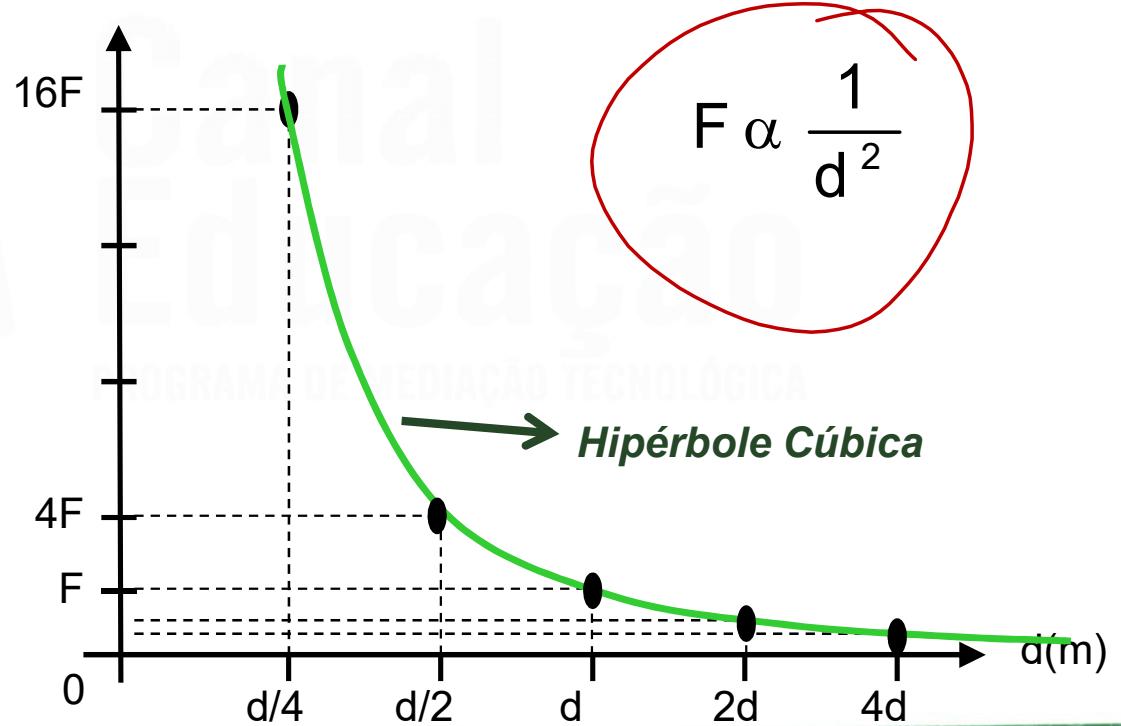
Outros meios:

| Substância | $K(N \cdot m^2 / C^2)$ |
|------------|--------------------------|
| ar seco | $\approx 9,0 \cdot 10^9$ |
| água | $1,1 \cdot 10^8$ |
| benzeno | $2,3 \cdot 10^9$ |
| petróleo | $3,6 \cdot 10^9$ |
| etanol | $3,6 \cdot 10^8$ |

LEI DE COULOMB

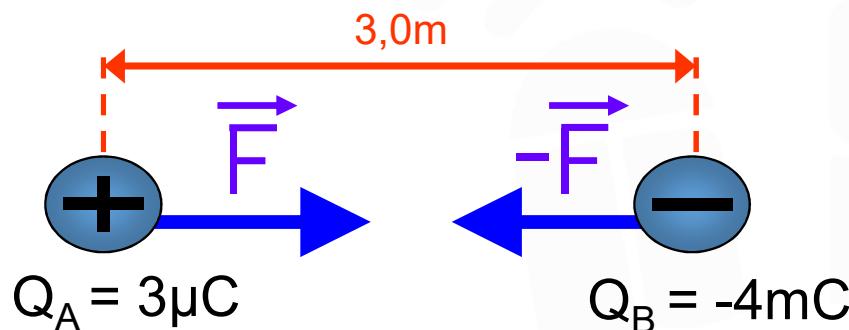
| F (N) | d (m) |
|-------|-------|
| F | d |
| F/4 | 2d |
| F/16 | 4d |
| 4F | d/2 |
| 16F | d/4 |

GRÁFICO F x d



APLICAÇÃO DA LEI DE COULOMB

Determine a força de interação entre as cargas Q_A e Q_B .



$$F = K_o \frac{Q_A \cdot Q_B}{d^2} = 9 \times 10^9 \frac{\cancel{Nm^2/C^2}}{\cancel{C^2}} \frac{3 \times 10^{-6} \cancel{C} \cdot 4 \times 10^{-3} \cancel{C}}{(3 m)^2} = 12 N$$