

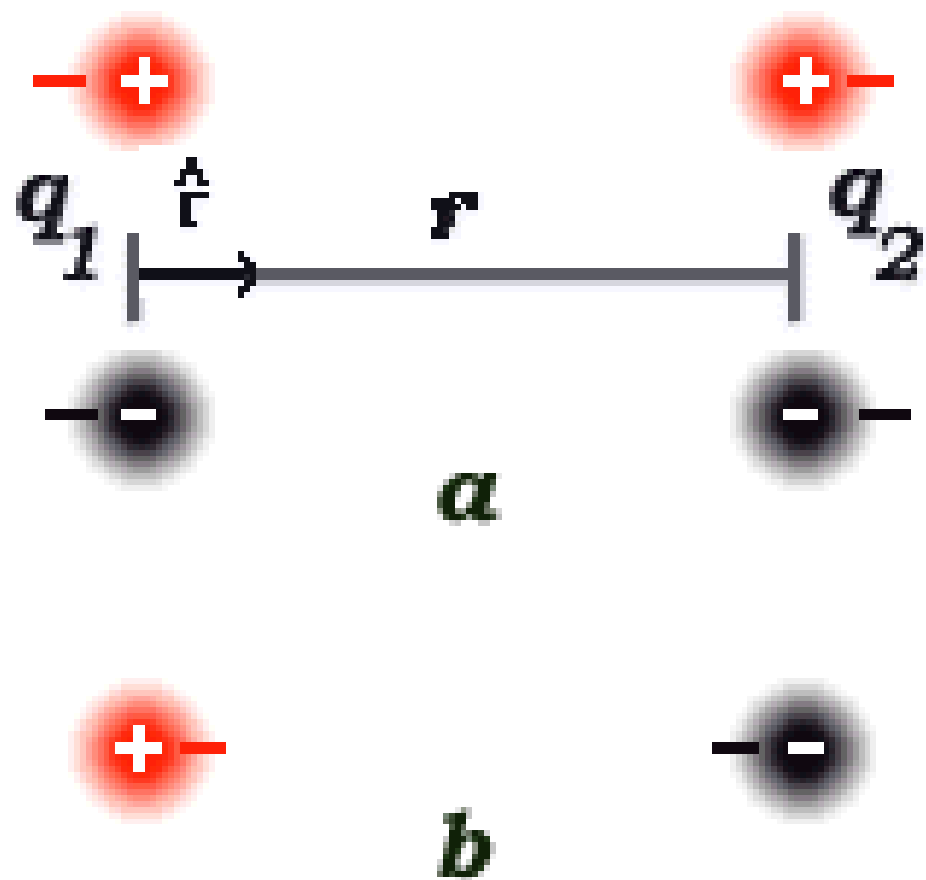
The background of the slide features a dramatic scene with bright, jagged lightning bolts striking down from a dark, stormy sky. Below the lightning, a glowing globe is visible, partially obscured by the text. The overall color palette is dominated by deep reds, oranges, and yellows, creating a sense of intense energy and power.

FORÇA ELÉTRICA

PROFESSOR: Alessandro

SÉRIE: 3º ANO

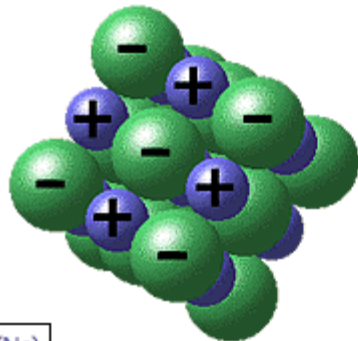
DISCIPLINA: FÍSICA



A FORÇA ELÉTRICA DEPENDE:

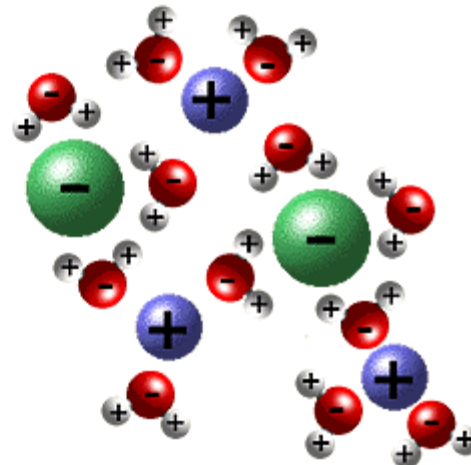
- Das cargas elétricas Q_1 e Q_2 das partículas;
- Da distância que as separa;
- Do meio em que se encontram as partículas eletrizadas.

NaCl crystal structure



sodium (Na)
chlorine (Cl)

NaCl in water



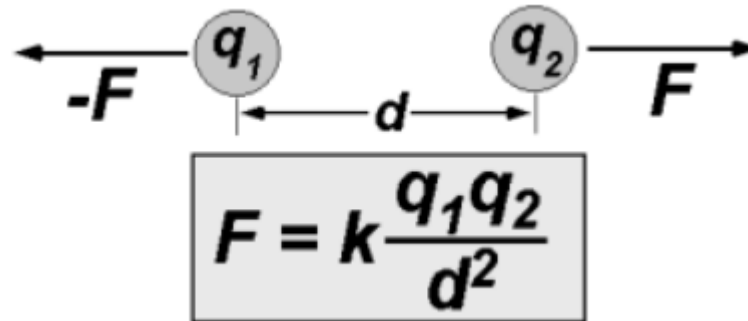
A LEI DE COULOMB

Segundo Coulomb, a intensidade da **Força Elétrica** entre duas cargas puntiformes é:

- **Diretamente proporcional ao produto dos módulos das cargas elétricas.**
- **Inversamente proporcional ao quadrado da distância que as separa.**



$$F = k \frac{q_1 q_2}{d^2}$$



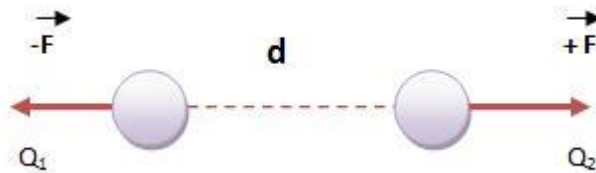
- F é a força eletrostática de atração ou repulsão entre as cargas;
- k é a constante eletrostática. Seu valor no S. I. é $9,0 \cdot 10^9$;
- q_1 e q_2 são as cargas envolvidas;
- d é a distância entre as cargas.

Unidades SI para as grandezas envolvidas na Lei de Coulomb

Força (F)	Carga Elétrica (Q)	Distância (d)	Constante Eletrostática (k)
newton (N)	coulomb (C)	metro (m)	$N \cdot m / C^2$

Análise gráfica da lei de Coulomb

Vejamos a figura:



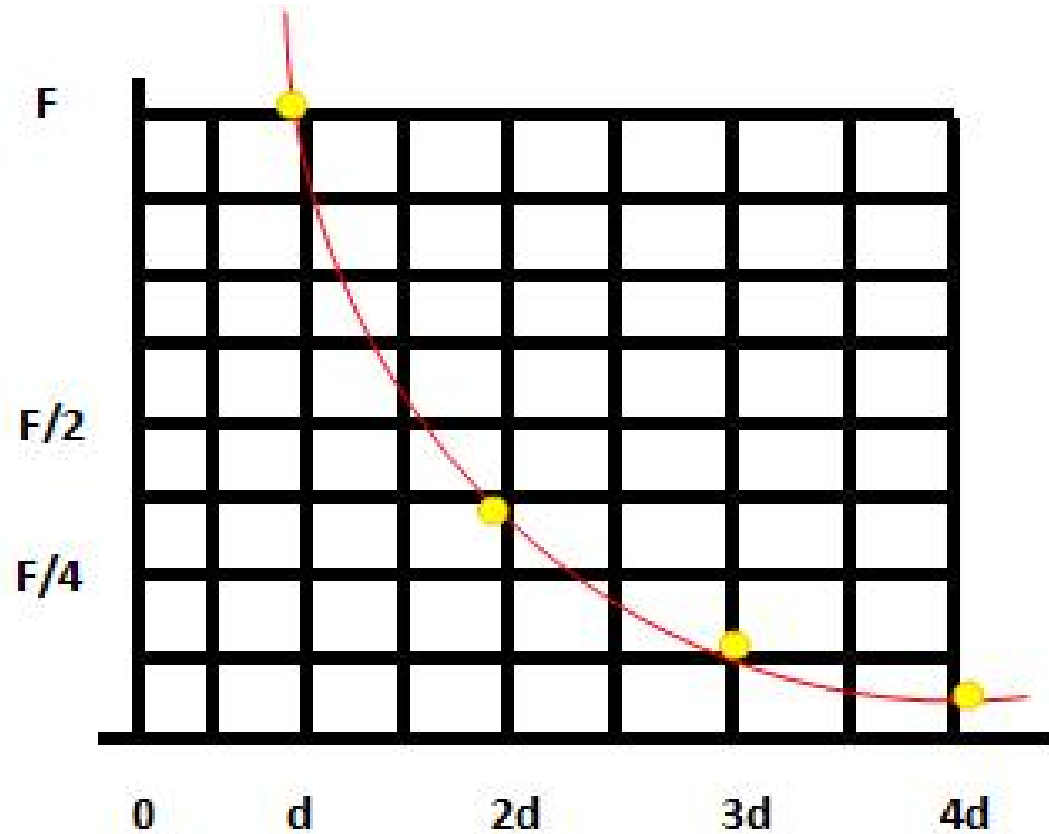
Com base na figura acima, podemos considerar duas cargas elétricas Q_1 e Q_2 , que estão separadas pela distância d , e localizada no vácuo. Se considerarmos sempre o mesmo valor de Q_1 e Q_2 , distanciando assim as duas partículas, dobrando, triplicando e quadruplicado a distância teremos os seguintes valores:

d	2d	3d	4d
F	F/4	F/9	F/16

Os resultados do gráfico acima são de acordo com a Lei de Coulomb, ou seja, quando temos duas partículas com cargas elétricas determinadas, possuem uma intensidade com relação à força, que sempre será proporcional ao quadrado da distância que separa as cargas.

Vejamos agora esses resultados expostos em um plano cartesiano, lembrando que esse plano possui uma curva denominada hipérbole cúbica.

Vejamos:



Atividades em Classe

1. (UNIFESP-SP) Duas partículas de cargas elétricas

$$Q = 4,0 \times 10^{-16} \text{ C} , \text{ e } q = 6,0 \times 10^{-16} \text{ C}$$

estão separadas no vácuo por uma distância de $3,0 \cdot 10^{-9} \text{ m}$. Sendo $k = 9,0 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$, a intensidade da força de interação entre elas, em newtons, é de

- a) $1,2 \cdot 10^{-5}$.
- b) $1,8 \cdot 10^{-4}$.
- c) $2,0 \cdot 10^{-4}$.
- d) $2,4 \cdot 10^{-4}$.
- e) $3,0 \cdot 10^{-3}$.

Resolução

$$F = (k \cdot Q_1 \cdot Q_2)/d^2$$

$$F = (9,0 \times 10^9 \cdot 4,0 \times 10^{-16} \cdot 6,0 \times 10^{-16})/(3,0 \times 10^{-9})^2$$

$$F = (9,0 \times 10^9 \cdot 4,0 \times 10^{-16} \cdot 6,0 \times 10^{-16})/(3,0 \times 10^{-9} \cdot 3,0 \times 10^{-9})$$

$$F = (3,0 \times 10^9 \cdot 4,0 \times 10^{-16} \cdot 2,0 \times 10^{-16})/(10^{-18})$$

$$F = (24 \times 10^9 \times 10^{-16} \times 10^{-16})/(10^{-18})$$

$$F = (24 \times 10^{-23})/(10^{-18})$$

$$F = 24 \times 10^{-5}$$

$$F = 2,4 \times 10^{-4} \text{ N}$$

2. Duas esferas igualmente carregadas, no vácuo, repelem-se mutuamente quando separadas a uma certa distância. Triplicando a distância entre as esferas, a força de repulsão entre elas torna-se:

- a) 3 vezes menor
- b) 6 vezes menor
- c) 9 vezes menor
- d) 12 vezes menor
- e) 9 vezes maior

Resolução

$$F = (k \cdot Q_1 \cdot Q_2)/d^2$$

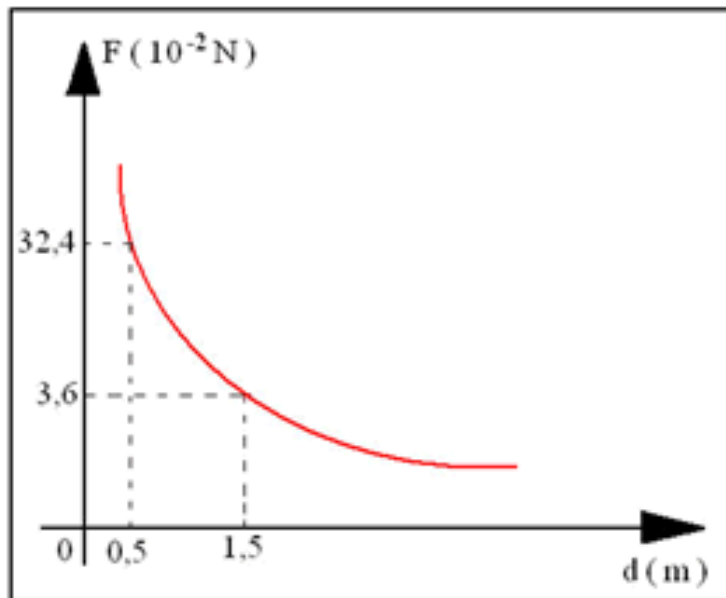
$$F' = (k \cdot Q_1 \cdot Q_2)/(3d)^2$$

$$F' = (k \cdot Q_1 \cdot Q_2)/9d^2$$

$$F' = F/9$$

F' é 9 vezes menor que F

3. Duas cargas elétricas puntiformes positivas Q_1 e Q_2 , no vácuo interagem mutuamente através de uma força cuja intensidade varia com a distância entre elas, segundo o diagrama abaixo. A carga Q_2 é o quádruplo de Q_1 .



O valor de Q_2 é

- a) $1,5 \mu\text{C}$
- b) $2,25 \mu\text{C}$
- c) $2,5 \mu\text{C}$
- d) $4,5 \mu\text{C}$
- e) $6,0 \mu\text{C}$

Resolução:

$$F = K_0 \frac{Q_1 \cdot Q_2}{d^2}$$

$$32,4 \cdot 10^{-2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{\frac{Q_2}{4} \cdot Q_2}{(0,5)^2}$$

$$32,4 \cdot 10^{-2} \cdot (0,5)^2 \cdot 4 = 9 \cdot 10^9 \cdot Q_2 \cdot Q_2 /$$

$$32,4 \cdot 10^{-2} \cdot 0,25 \cdot 4 = 9 \cdot 10^9 \cdot Q_2^2$$

$$\frac{32,4 \cdot 10^{-2} \cdot 0,25 \cdot 4}{9 \cdot 10^9} = Q_2^2$$

$$\frac{32,4 \cdot 10^{-2}}{9 \cdot 10^9} = Q_2^2$$

$$Q_2^2 = 3,6 \cdot 10^{-11}$$

$$Q_2 = \sqrt{3,6 \cdot 10^{-11}}$$

$$Q_2 = 6 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

Vamos fazer
alguns exercícios
do ***Lista***???

