



Ensino Médio

3ª Série



PROFESSOR(A):

**CAIO
BRENO**



DISCIPLINA:

FÍSICA



CONTEÚDO:

**LEI DE
COULOMB**



DATA:

19/04/2022



Roteiro de Aula

- Apresentação**
- Lei de Coulomb**
 - Um pouco de história;
 - Interação eletrostática;
 - Sentido da força elétrica;
 - A balança de torção;
 - Intensidade da força elétrica;
 - Constante eletrostática;
 - Gráfico da lei de Coulomb.
- Atividades**

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.

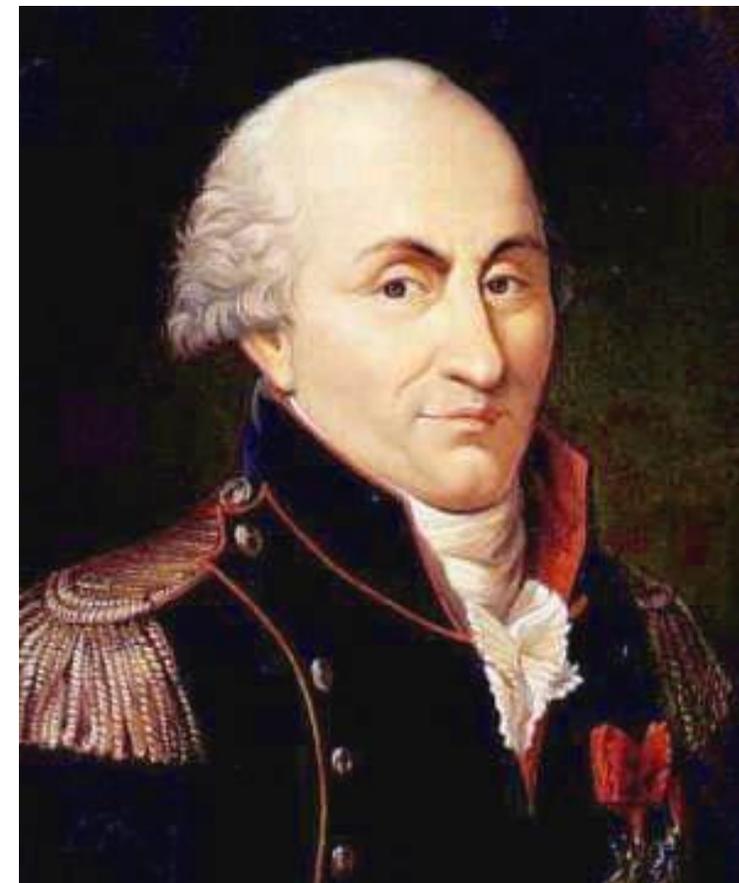


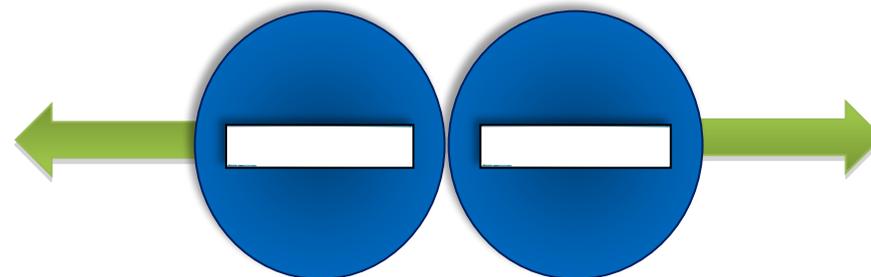
Imagem: ArtMechanic / domínio público

LEI DE COULOMB

INTERAÇÃO ELETROSTÁTICA



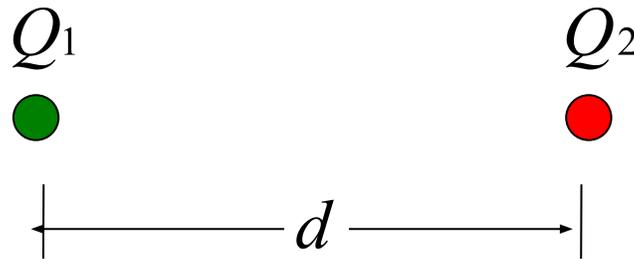
Cargas Opostas = Atração



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

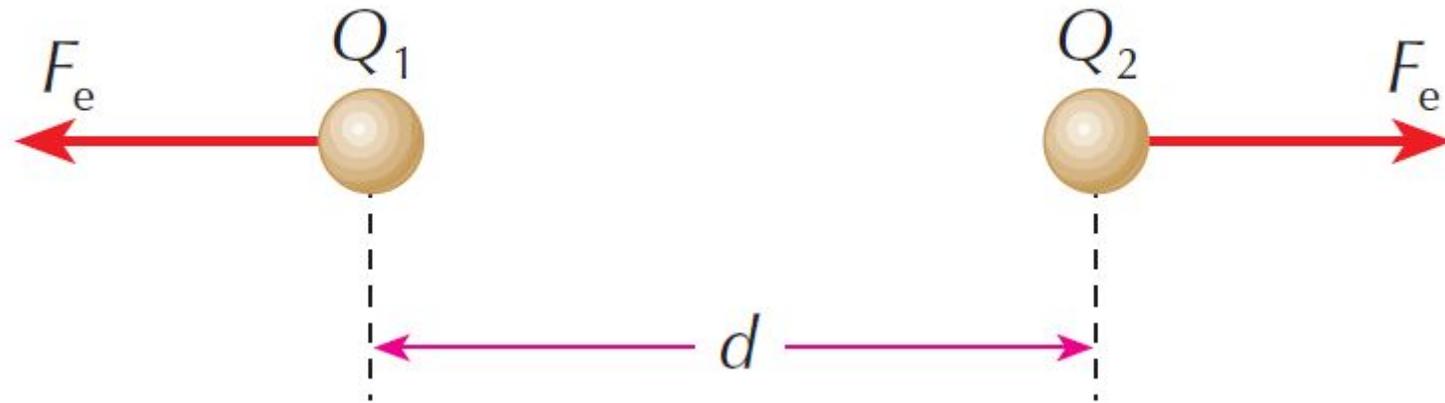
Como os corpos estão eletrizados, há uma interação elétrica (força F) entre eles.

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

LEI DE COULOMB

SENTIDO DA FORÇA ELÉTRICA

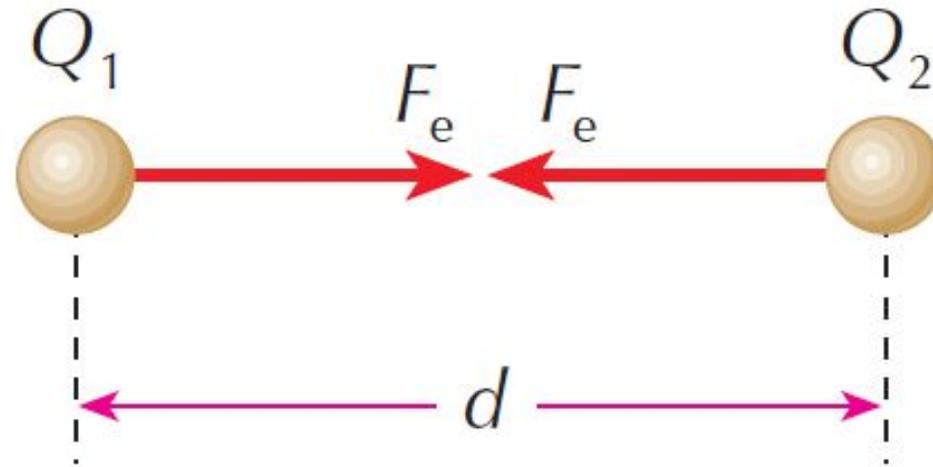
1 - Se os corpos forem eletrizados com cargas elétricas de mesma natureza (mesmo sinal), a força elétrica será de **repulsão**.



LEI DE COULOMB

SENTIDO DA FORÇA ELÉTRICA

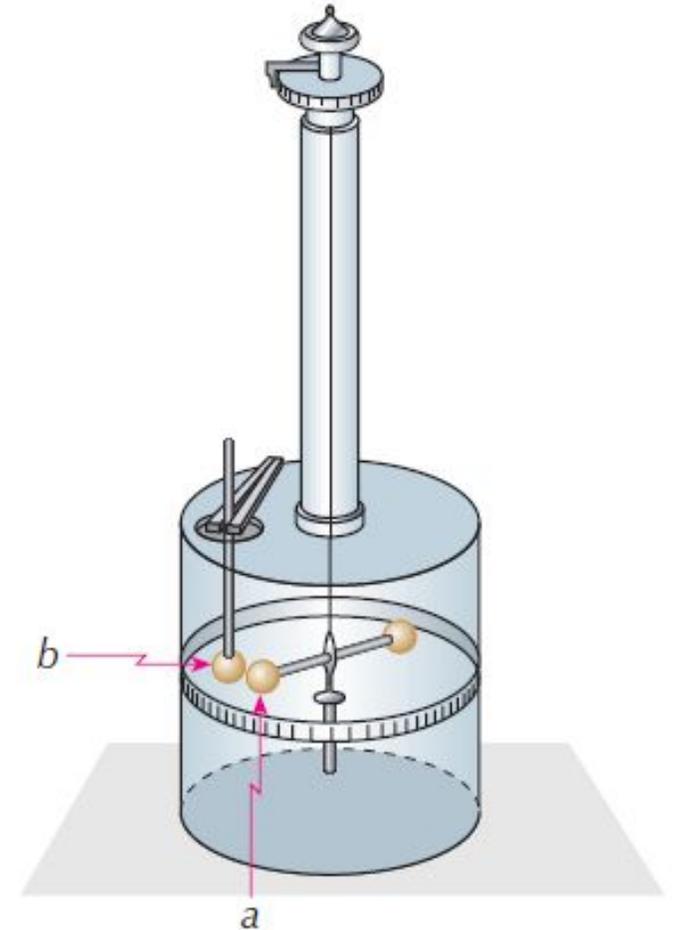
2 - Se os corpos forem eletrizados com cargas elétricas de **sinais contrários**, a força elétrica será de **atração**.



LEI DE COULOMB

A BALANÇA DE TORÇÃO

Durante o funcionamento da balança, uma barra isolante, cuja extremidade há uma pequena esfera b eletrizada, é introduzida verticalmente por um orifício do dispositivo (ver figura), de modo que toque uma das esferas (a) da primeira barra. A esfera a eletriza-se com carga de mesmo sinal que b , ocorrendo a repulsão entre elas. Em consequência dessa repulsão, há uma torção no fio de suspensão. A intensidade da força elétrica é proporcional ao ângulo de torção.



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:

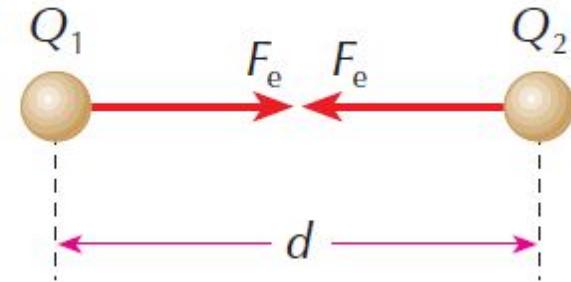
F = força elétrica (N)

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

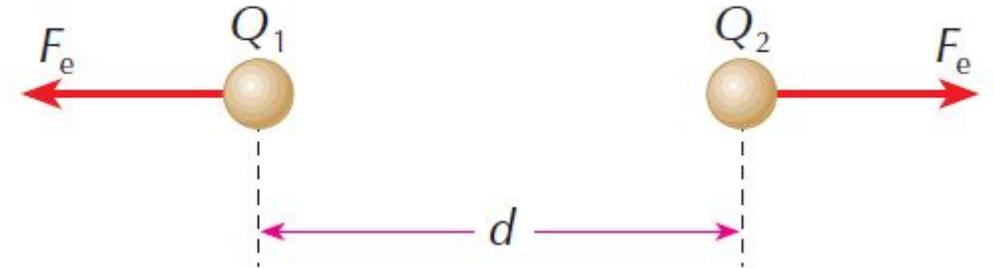
d = distância entre as cargas (m)

K= é a constante eletrostática do meio (Nm^2/C^2)

A



B



LEI DE COULOMB

CONSTANTE ELETROSTÁTICA

O valor da constante K , denominada **constante eletrostática**, depende do meio em que as cargas se encontram. Normalmente o meio considerado é o vácuo, nesse dielétrico temos, no SI:

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

LEI DE COULOMB

CONSTANTE ELETROSTÁTICA

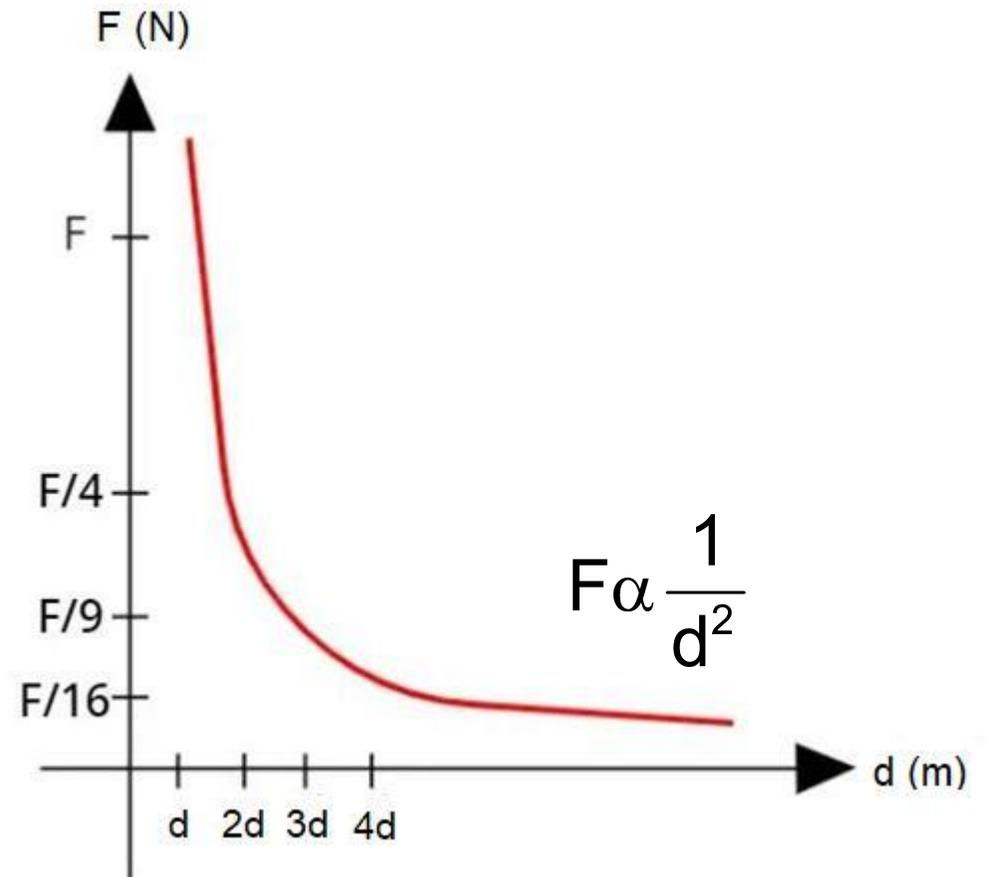
Outros meios:

Substância	$K(\text{N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2)$
ar seco	$\cong 9,0 \cdot 10^9$
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

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.





ATIVIDADES

GAB.: D

1) (Unifesp) Duas partículas de cargas elétricas $Q_1 = 4,0 \cdot 10^{-16} \text{ C}$ e $Q_2 = 6,0 \cdot 10^{-16} \text{ C}$ estão separadas no vácuo por uma distância de $3,0 \cdot 10^{-9} \text{ m}$. Sendo $K_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$, 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) $3,0 \cdot 10^{-3}$