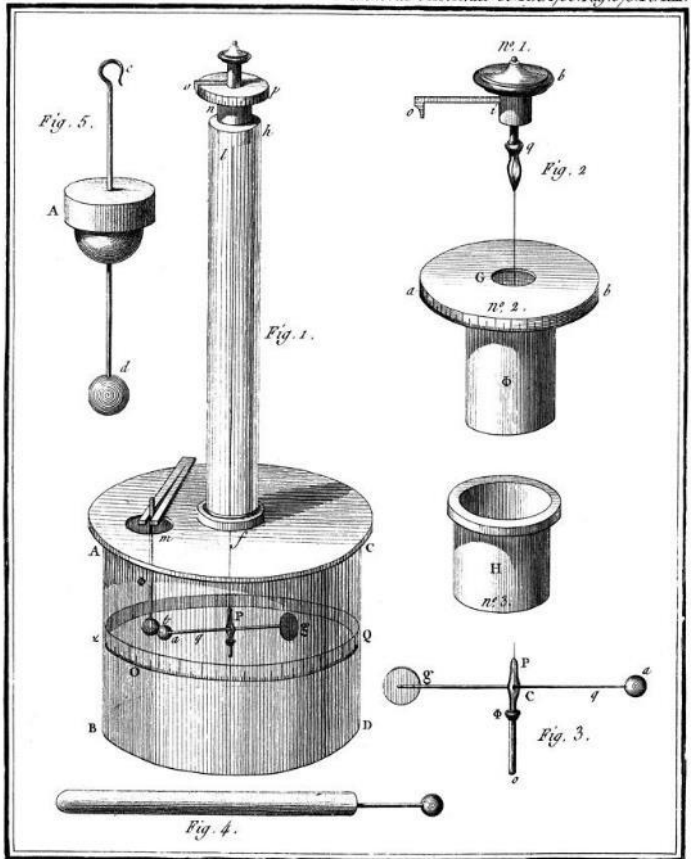


# Lei de Coulomb

Mém. de l'Ac. R. des Sc. An. 1785. Pag. 576. Pl. XIII.



Bouvier del.

Y. le Vinet sc.

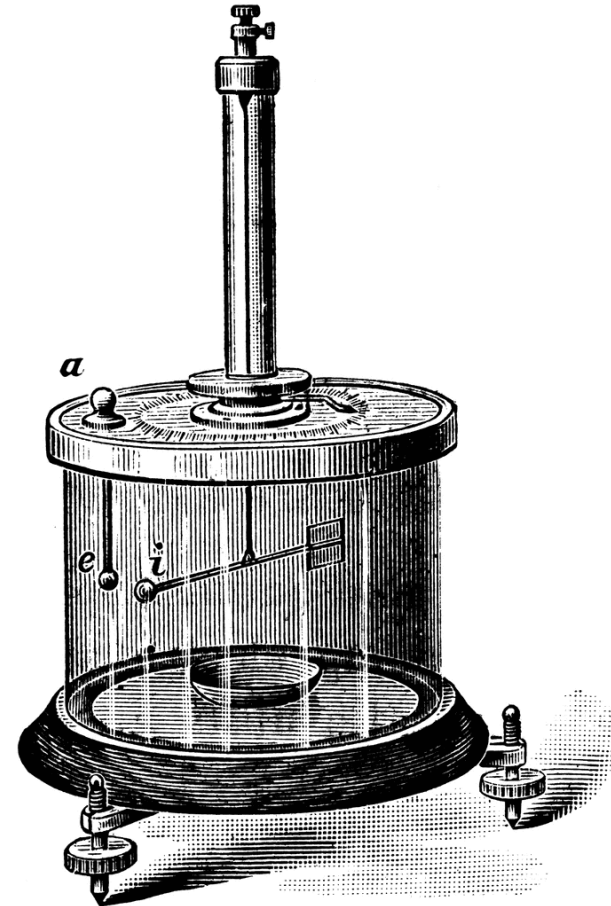
## Lei de Coulomb

### Balança de torção de Coulomb

Coulomb usou uma balança de torção para estudar as forças entre cargas elétricas...

...em função do valor das cargas;

...em função da distância entre as cargas.



Charles Augustin de Coulomb (1736-1806).

## Lei de Coulomb

**A intensidade de forças de atração, ou de repulsão, entre duas cargas elétricas pontuais é diretamente proporcional ao produto dos módulos das cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre elas.**

$$\vec{F} = K \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \vec{e}_r$$

em que:

$q_1, q_2$  – Cargas (C)

$F$  – Força elétrica (N)

$r$  – Distância entre cargas (m)

$K$  – Constante de Coulomb, que depende do meio onde as cargas se encontram ( $\text{N m}^2 \text{C}^{-2}$ )

$$K = \frac{1}{4\pi\epsilon}$$

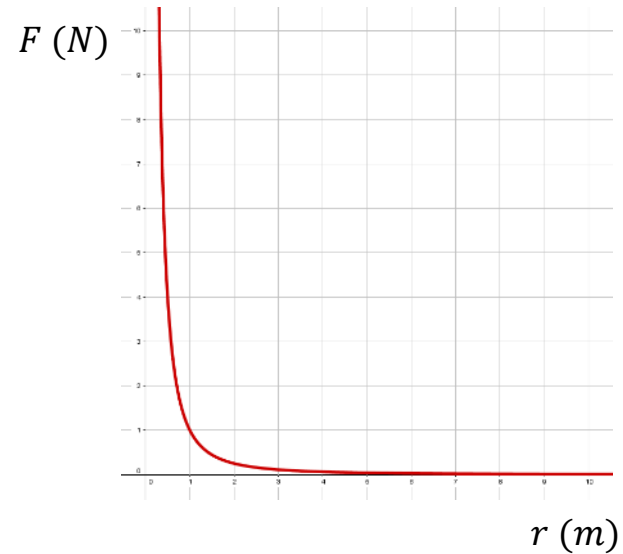
$$\epsilon_0 \text{ (permitividade no vácuo)} = 8,8542 \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1} (= \text{N}^{-1} \text{ m}^{-2} \text{ C}^2)$$

$$K_0 = 9,0 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$$

## Lei de Coulomb

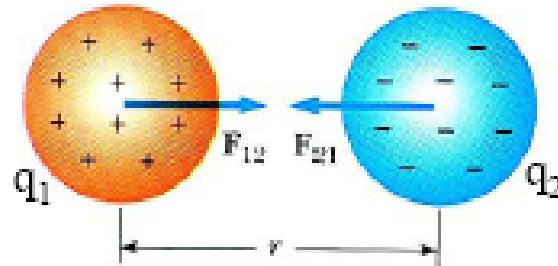
### Intensidade da força elétrica vs distância

$$F = K \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$



## Força elétrica

A força elétrica é uma grandeza **vetorial**.



$$\vec{F}_{1,2} = -\vec{F}_{2,1}$$

# Lei de Coulomb

## Força elétrica

A força elétrica é uma grandeza **vetorial**.

A sua **intensidade** é determinada aplicando a **Lei de Coulomb**.

$$F = K \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

# Lei de Coulomb

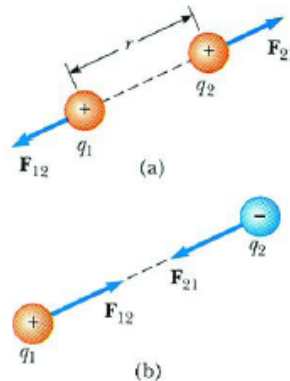
## Força elétrica

A força elétrica é uma grandeza **vetorial**.

A sua **intensidade** é determinada aplicando a **Lei de Coulomb**.

As forças podem ser **atrativas** ou **repulsivas**.

$$F = K \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$



$q_1$  e  $q_2$  mesmo sinal  
 $q_1 \cdot q_2 > 0$   
**Força Repulsiva**

$q_1$  e  $q_2$  sinais opostos  
 $q_1 \cdot q_2 < 0$   
**Força Atractiva**

# Lei de Coulomb

## Força elétrica

A força elétrica é uma grandeza **vetorial**.

A sua **intensidade** é determinada aplicando a **Lei de Coulomb**.

$$F = K \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

As forças podem ser **atrativas** ou **repulsivas**.

Obedecem à 3ª Lei de Newton.



## Força elétrica vs Força gravítica

Comparação entre $F_e$ e $F_g$	
Semelhanças	As expressões matemáticas são similares.
	São ambas <b>inversamente proporcionais ao quadrado da distância</b> .
	Num caso é <b>diretamente proporcional às massas</b> e no outro caso às <b>cargas</b> .
Diferenças	A interação gravítica tem origem em corpos com <b>massa</b> e a interação elétrica tem origem em corpos com <b>carga elétrica</b> .
	A interação <b>gravítica é sempre atrativa</b> , a interação <b>elétrica pode ser atrativa ou repulsiva</b> .
	O $G$ , é uma constante universal, enquanto que <b><math>K</math> depende do meio</b> .
	As <b>forças elétricas são de maior intensidade</b> que as forças gravíticas, por comparação com os mesmos corpos.

## Bibliografia

G. Ventura, M. Fiolhais, C. Fiolhais, J. A. Paixão, R. Nogueira e C. Portela, *Novo 12F*, Texto Editores, Lisboa, 2017.  
M. Alonso, E. J. Finn, *Física*, Escolar Editora, 2012, Lisboa.