

# الفيزياء الكهربية

المحاضرة الأولى - قانون كولوم  
م. أدهم أسامة



## الكهرباء الساكنة قانون كولوم

**الذرة:** تحتوي على بروتونات (+)، نيوترونات (±)، وإلكترونات (-).

$$m_p = 1,672 \times 10^{-27} \text{ Kg}$$

$$m_n = 1,674 \times 10^{-27} \text{ Kg}$$

$$m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ Kg}$$

**الشحنة الأولية:-**

$$e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

**قانون تكعيم الشحنة:-**

$$q = \pm n e$$

” الشحنات المتشابهة تتنافر والشحنات المختلفة تتجاذب “

- طرق الشحن الكهربى:-**
- 1- الالـك (الاحتكاك)
  - 2- التأثير
  - 3- التوصيل

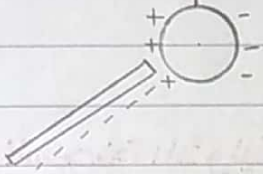
**الاحتكاك:-** تنتقل بعض الإلكترونات من سطح الفراء إلى قطعة البلاستيك - المعادن نتيجة اكتسابها طاقة حرارية ناتجة من الالـك فيتركز على القوس شحنات سالبة ويتركز على قطعة الفراء شحنات موجبة.

تنتقل الإلكترونات من الساق الحديدية إلى قطعة الحرير نتيجة اكتسابها طاقة حرارية ناتجة عن الالـك فيتركز على قطعة الحرير شحنات سالبة وعلى ساق الزجاج شحنات موجبة.

## التأثير:-

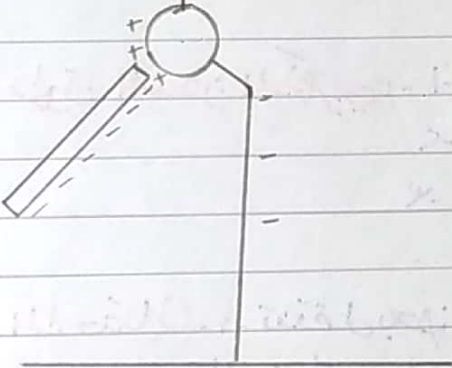
①

عند تقريب ساق مشحونة بشحنة سالبة من كرة معدنية بدون لمس فإن الشحنات يحد توزيعها بحيث تتراكم الشحنات الموجبة قرب الساق السالبة.



②

عند توصيل الكرة المعدنية بسلك موصل بالأرض فإنه يسحب الشحنات السالبة وتبقى الشحنات الموجبة فقط بالقرب من القضيب المشحون بشحنات سالبة.



③

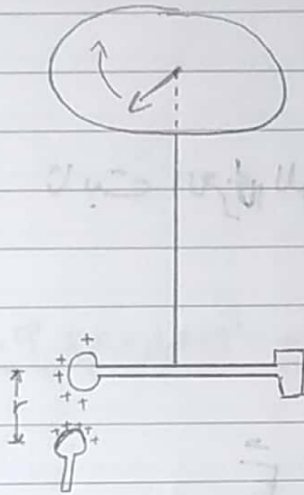
عند إزالة كل من السلك والقضيب يحد توزيع الشحنات على جميع أجزاء الكرة حيث إنها جسم متساثل.





**التوصيل:** عند إيصال جسم مشحون بجسم غير مشحون تنتقل الشحنات من الجسم المشحون إلى الجسم غير المشحون.

**قانون كولوم:** القوة الكهربائية الناشئة بين الشحنات النقطية تتناسب طرديًا مع حاصل ضرب الشحنتين وعكسيًا مع مربع المسافة بينهما.



$$F \propto \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

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

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

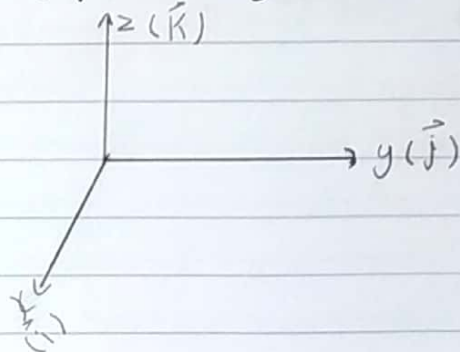
$\epsilon_0$ : السماحية الكهربائية للهواء الفارغ وتساوي  $8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$

$$K = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$$

**قانون كولوم**

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

حيث إن:  $\vec{r}$  في اتجاه المحور (x) تكون (i) وفي اتجاه المحور (y) تكون (j) وفي اتجاه المحور (z) تكون (k)



في حالة غير الهواء: تتحول  $K$  إلى  $K'$

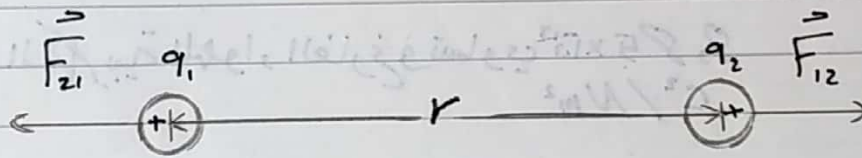
$$K' = \frac{1}{4\pi \epsilon_0 \epsilon_r}$$

$$\epsilon = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r$$

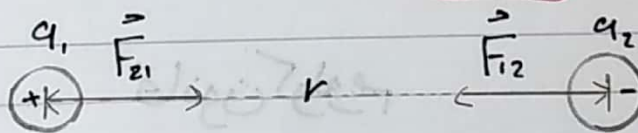
السماحية الكهربائية للوسط

السماحية الكهربائية للهواء

ثابت العزل للوسط



$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$



$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$

اتجاه القوة يكون على امتداد الخط الواصل بين الشحنتين