

إعدادي 2020

الفيزياء الكهربية

المحاضرة الأولى - قانون كولوم
م. أدهم أسامة



الكهرباء الساكنة قانون كولوم

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

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

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

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

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

الشحنة الأولية:-

$$q = \pm n e$$

قانون تكعيم الشحنة:-

” الشحنات المتشابهة تتنافر والشحنات المختلفة تتجاذب “

طرق الشحن الكهربى:- ١- الاحتكاك

٢- التأثير

٣- التوصيل

قطعة فراء →

حذاء فاجاه واحد →

فيسب من البلاستيك
أو المصباح

الاحتكاك:- تنتقل بعض الإلكترونات من سطح الفراء إلى قطعة البلاستيك - المصباح نتيجة اكتسابها طاقة حرارية ناتجة من الاحتكاك فيتراكم على القفص شحنات سالبة ويتركز على قطعة الفراء شحنات موجبة.

تنتقل الإلكترونات من الساق الحديدية إلى قطعة الحديد نتيجة اكتسابها طاقة حرارية ناتجة عن الاحتكاك فيتراكم على قطعة الحديد شحنات سالبة وعلى ساق الزجاج شحنات موجبة.

قطعة حديد →

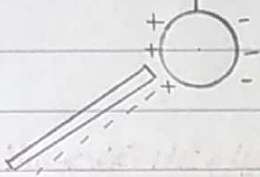
حذاء فاجاه واحد →

زجاج

التأثير:-

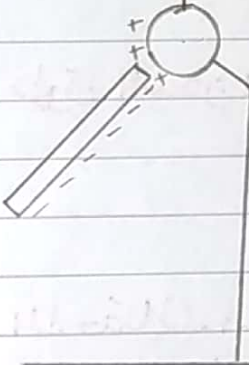
①

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



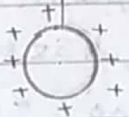
②

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



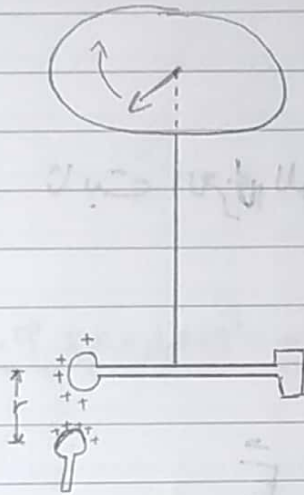
③

عند إزالة كل من السلك والقضيب يعاد 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.



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

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

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

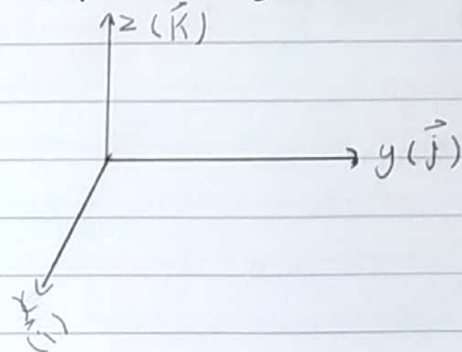
ϵ_0 : السماحية الكهربائية للهواء الفارغ وتساوي $8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$

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

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'

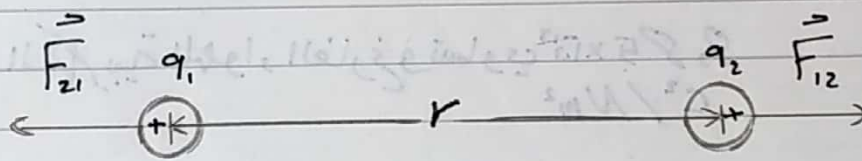
$$K' = \frac{1}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r}$$

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

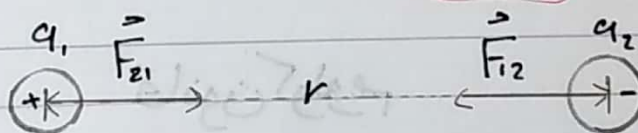
السماحية الكهربائية للوسط

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