

مراجعة عامة الفرع الصناعي

الفيزياء الأساسى / فصل السكونية

الأستاذ محمد الصوافطه

الكهرباء السكونية

سؤال (١) : يوجد ثلاثة طرق لشحن الأجسام أذكرها

الحل :

- الدلك - التوصيل - الحث

ملاحظة : راجع طريقة الشحن بالتوصيل
لمعرفة طريقة توزيع الشحنات على
الجسمين بالتساوي

سؤال (٢) : علل تسمى شحنة الإلكترون بالشحنة الأساسية .

الحل :

لأنها أصغر شحنة حرة في الطبيعة وتساوي $1,6 \times 10^{-19}$

سؤال (٣) عرف مايلي : الكولوم ، قانون كولوم ، مبدأ تكميم الشحنة ، مبدأ حفظ الشحنة ، الشحنة الكهربائية

الحل :

- الكولوم : هي الوحدة الأساسية التي تقاس بها الشحنة في النظام العالمي للوحدات (SI)

- قانون كولوم : القوة المتبادلة بين شحنتين نقطيتين (q_1 ، q_2) تفصل بينهما مسافة (ف) تتناسب طردياً مع مقدار كل من الشحنتين وعكسياً مع مربع المسافة بينهما .

- مبدأ تكميم الشحنة : أي جسم مشحون يجب أن تكون شحنته عدداً صحيحاً من مضاعفات شحنة الإلكترون (أو البروتون) ، فلا يوجد جسم حرّ في الطبيعة شحنته $\frac{1}{2}$ أو $\frac{1}{4}$ أو $\frac{3}{4}$ شحنة الإلكترون ويقال عن ذلك إن الشحنة مكتملة .

- مبدأ حفظ الشحنة : في نظام معزول عن تأثير شحنات أخرى يكون المجموع الكلي للشحنة ثابتاً خلال عملية الشحن .
- الشحنة الكهربائية : هي إحدى خصائص المادة وهي نوعين موجبة وسالبة

سؤال (٤) : هل يمكن لجسم أن يحمل شحنة ($1,4 \times 10^{-19}$) كولوم ؟ علل اجابتك

الحل : نعوض في القانون بدل شحنة الجسم وبعدها نقرر ماإذا كان بالإمكان ان يحمل هذه الشحنة أم لا !

$$q = n \times e$$

$$1,4 \times 10^{-19} = n \times 1,6 \times 10^{-19}$$

$$1,4 \times 10^{-19} \times n = 1,6 \times 10^{-19}$$

$$1,6 \times n = 1,4$$

$$n = \frac{1,4}{1,6}$$

إذاً لا يمكن لجسم أن يحمل هذه الشحنة لأنها غير مكتملة ويجب أن تساوي عدداً صحيحاً من مضاعفات شحنة

الإلكترون فلا يوجد جسم حر بالطبيعة شحنته $\frac{1}{2}$ أو $\frac{1}{4}$ أو $\frac{3}{4}$ شحنة الإلكترون.

مادة الفيزياء- الفرع الصناعي مراجعة عامة ، مع بعض الأسئلة المتوقعة

الأستاذ محمد الصوافه - ٠٧٨٧٣٢٣١٨٧

سؤال (٥) : يستخدم قانون كولوم الذي تمثله العلاقة ($Q = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{q_1 q_2}{r^2}$) لحساب القوة المتبادلة بين الشحنات الكهربائية النقطية الساكنة ، أجب عما يأتي :

- (أ) أذكر العوامل التي تعتمد عليها القوة المتبادلة بين شحنتين وكيف يؤثر كل عامل في مقدار القوة ؟
 (ب) مالكمية الفيزيائية التي يدل عليها الرمز (ϵ) ؟ وماوحدة قياسها ؟
 (ج) لماذا تكون القوة بين الشحنات متبادلة ؟

الحل :

(أ) - سماحية الوسط الكهربائية : كلما قلت سماحية الوسط الكهربائية تزداد القوة الكهربائية والعكس صحيح
 - مقدار كل من الشحنتين q_1, q_2 " علاقة طردية " كلما زاد مقدار الشحنتين زادت القوة الكهربائية المتبادلة بينهما .
 - مربع المسافة الفاصلة بين الشحنتين " علاقة عكسية " كلما زاد مربع المسافة قلت القوة المتبادلة بين الشحنتين .

(ب) السماحية الكهربائية للوسط الفاصل ووحدتها كولوم / نيوتن . م^٢

(ج) حسب قانون نيوتن الثالث لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ومعاكس له في الإتجاه .

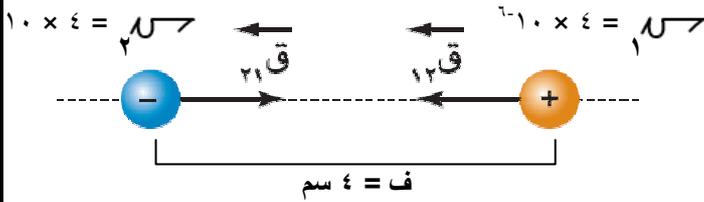
سؤال (٦) : شحنتان نقطيتان مقدار الشحنة الأولى يساوي ٨ ميكروكولوم توجد بالقرب من شحنة أخرى مقدارها

- ٤ ميكروكولوم على بعد ٤ سم ،

أ- أوجد القوة الكهربائية المتبادلة بين الشحنتين .

ب- إذا وضعنا شحنة نقطية موجبة في منتصف المسافة ماهو مقدار المجال الكهربائي المؤثر فيها ؟

الحل : أ-



$$Q = \frac{1}{4\pi\epsilon} \times 9 \times 10^{-9} \times 9 \times 10^{-9} = \frac{9 \times 10^{-9} \times 9 \times 10^{-9}}{(2 \times 10^{-2})^2}$$

ق = ٩٠ نيوتن

ملاحظة : حاول حل أي سؤال للقوة الكهربائية بحيث تكون فيه زوايا .

$$Q = \frac{9 \times 10^{-9} \times 9 \times 10^{-9}}{(2 \times 10^{-2})^2} = 1.0125 \times 10^{-10} \text{ نيوتن / كولوم، نحو اليسار}$$

المحصلة = $Q_1 + Q_2 = 1.0125 \times 10^{-10} + 1.0125 \times 10^{-10}$

المحصلة = 2.025×10^{-10} نيوتن / كولوم، نحو اليسار

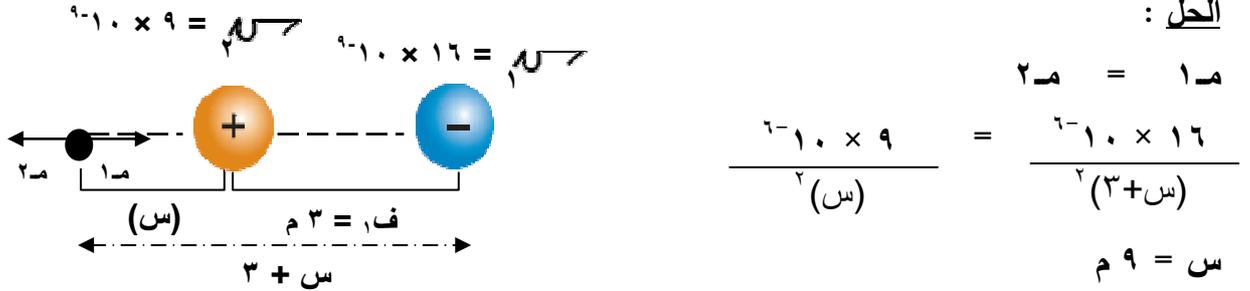
$$Q = \frac{9 \times 10^{-9} \times 9 \times 10^{-9}}{(2 \times 10^{-2})^2} = 1.0125 \times 10^{-10} \text{ نيوتن / كولوم، نحو اليسار}$$

$$Q = \frac{9 \times 10^{-9} \times 9 \times 10^{-9}}{(2 \times 10^{-2})^2} = 1.0125 \times 10^{-10} \text{ نيوتن / كولوم، نحو اليسار}$$

$$Q = \frac{9 \times 10^{-9} \times 9 \times 10^{-9}}{(2 \times 10^{-2})^2} = 1.0125 \times 10^{-10} \text{ نيوتن / كولوم، نحو اليسار}$$

المحصلة = 2.025×10^{-10} نيوتن / كولوم، نحو اليسار

سؤال (٧) : شحنتان كهربائيتان ١٦ ميكروكولوم, و ٩ ميكروكولوم تفصلهما في الهواء مسافة ٣م, حدد موقع نقطة التعادل ؟



سؤال (٨) - وضح المقصود بما يلي : المجال الكهربائي ، شحنة الإختبار ، خطوط المجال الكهربائي

الحل :

- المجال الكهربائي : هو الحيز المحيط بالشحنة الكهربائية الذي ان وضعت فيه شحنة أخرى تأثرت بقوة كهربائية
- شحنة الإختبار : هي شحنة نقطية صغيرة موجبة تستخدم للكشف عن المجال الكهربائي وقياسه .
- خطوط المجال الكهربائي : هو المسار الوهمي الذي تسلكه شحنة الاختبار الموجبة حرة الحركة عند وضعها في المجال الكهربائي .

سؤال (٩) : شحنة اختبار مقدارها ٢ نانوكولوم تتأثر بقوة كهربائية مقدارها ٤ نيوتن نحو اليسار ، احسب المجال الكهربائي عند تلك النقطة .

الحل :

$$E = \frac{F}{q} = \frac{4}{2 \times 10^{-9}} = 2 \times 10^9 \text{ نيوتن/كولوم} \left[\text{نيوتن/كولوم} \right] , \text{ بنفس اتجاه القوة نحو اليسار}$$

سؤال (١٠) : أذكر خصائص خطوط المجال الكهربائي

الحل :

- ١- تخرج من الشحنة الموجبة وتدخل في الشحنة السالبة .
- ٢- يكون اتجاه المجال عند أي نقطة على خط المجال باتجاه المماس لخط المجال عند تلك النقطة.
- ٣- يتناسب شدة المجال تناسباً طردياً مع مقدار الشحنة الكهربائية.
- ٤- خطوط المجال الكهربائي لا تتقاطع .
- ٥- تدل كثافة خطوط المجال عند نقطة على شدة المجال عند تلك النقطة.

سؤال (١١) : أ- فسر خطوط المجال الكهربائي لا تتقاطع .

لأنه لو تقاطع خطين من خطوط المجال لأصبح عند نقطة التقاطع اتجاهين للمماس الكهربائي وهذا يناقض مفهوم الكمية المتجهة.

ب- على ماذا تدل كثافة خطوط المجال عند نقطة ما .

تدل كثافة خطوط المجال عند نقطة على شدة المجال عند تلك النقطة : أي أن مقدار المجال الكهربائي كبيراً في المناطق التي تكون فيها خطوط المجال متزاحمة وقريبة من بعضها البعض ، ويكون مقدار المجال صغيراً في المناطق التي تكون خطوط المجال متباعدة عن بعضها البعض.

ج- على ماذا يدل اتجاه المماس لخط المجال الكهربائي ؟

يدل اتجاه المماس لخط المجال الكهربائي عند أي نقطة على اتجاه المجال عند تلك النقطة.

د- على ماذا يدل انحناء خطوط المجال الكهربائي عند أطراف الصفيحتين الموجبة والسالبة يدل على أن المجال غير منتظم عند الأطراف

سؤال (١٢) : من خلال دراستك للمجال الكهربائي المنتظم أجب عما يلي

أ- أذكر خصائص المجال الكهربائي المنتظم .

- خطوطه متوازية.

- يمتلك المقدار والاتجاه نفسه عند أي نقطة.

- المسافة بين خطوطه متساوية.

ب- للمجال الكهربائي المنتظم عدة تطبيقات أذكرها

- يستخدم في أنبوب أشعة المهبط والمستخدم في شاشات الحاسوب وجهاز راسم الذبذبات .

سؤال (١٣) : أذكر وظيفة أجزاء أنبوبة أشعة المهبط التالية ؟

١- المهبط ٢- قاذف الإلكترونات ٣- المجالين الكهربائيين ٣- الشاشة المفلورة

الحل:

١. المهبط : يقذف الإلكترونات من الفتيل.

٢. قاذف الإلكترونات: يقوم بتسريع الإلكترونات في مجال كهربائي منتظم أفقي فتتبعث من خلال ثقب صغير جداً على

٣. شكل حزمة مثل الرصاصات.

٤. المجالين الكهربائيين : يعملان على توجيه حزمة الإلكترونات لتتحرف لأعلى وأسفل وإلى اليسار واليمين.

٥. شاشة مفلورة : تصطمم بها الإلكترونات لتترك بقع ضوئية عليها

سؤال (١٤) عرف مايلي : فرق الجهد الكهربائي ، فرق الجهد الكهربائي عند نقطة ، الفولت ، سطح تساوي الجهد
الحل :

- فرق الجهد الكهربائي : هو التغير في طاقة الوضع الكهربائية لكل وحدة شحنة .
- فرق الجهد الكهربائي عند نقطة : هو الشغل المبذول في تحريك وحدة الشحنات الموجبة من المالانهاية إلى تلك النقطة بسرعة ثابتة .
- الفولت : هو الجهد الكهربائي لنقطة في مجال كهربائي عندما يلزم شغل مقداره ١ واحد جول لنقل وحدة الشحنات الموجبة مقدارها ١ كولوم من المالانهاية إلى تلك النقطة.
- سطح تساوي الجهد : هو السطح الذي لاتحتاج القوة الكهربائية إلى بذل شغل لنقل الشحنة عليه ويكون الجهد عند أي نقطة واقعة عليه له قيمة ثابتة .

سؤال (١٥) أذكر خصائص سطح تساوي الجهد

- ١- سطوح وهمية لا تتقاطع
- ٢- متعامدة مع خطوط المجال الكهربائي
- ٣- تتساوى على السطح جميع قيم الجهد
- ٤- القوة الكهربائية لا تبذل شغلاً عند انتقال الشحنة عبر هذا السطح (الشغل المبذول = صفر)
- ٥- لا يوجد تغيير في طاقة الوضع للشحنة الكهربائية إذا تحركت عبر هذا السطح (ط و = صفر)

سؤال(١٦) ماذا نعني بأن الجهد الكهربائي في نقطة ٢ فولت ؟

هذا يعني أننا نحتاج إلى شغل مقداره ٢ جول لنقل وحدة الشحنات الموجبة من المالانهاية إلى تلك النقطة

سؤال(١٧) من خلال دراستك للمجال الكهربائي

أ- أثبت أن وحدة المجال الكهربائي [نيوتن/كولوم] تكافىء [فولت/متر] ؟

الحل :

$$\text{م} = \frac{\text{ق}}{\text{ش}} = \frac{\text{نيوتن}}{\text{كولوم}} , \text{ج} = \frac{\text{م ف}}{\text{م}} = \frac{\text{فولت}}{\text{متر}}$$

و بمساواة المعادلتين

فولت	نيوتن
متر	كولوم
=	=

ب- ماهي العوامل التي يعتمد عليها المجال الكهربائي بين شحنتين نقطيتين ؟

الحل : ١- مقدار الشحنة ٢- المسافة ٣- السماحية للوسط

سؤال (١٨) : شحنة كهربائية مقدارها 6×10^{-6} كولوم ، موضوعة عند النقطة أ التي جهدها ٦ فولت جد ما يأتي :

(أ) طاقة الوضع الكهربائية

(ب) الشغل اللازم لنقلها من أ إلى ب وجهد ب ٧ فولت

(ج) التغير في طاقة وضع الشحنة عند نقلها من أ إلى ب

الحل :

$$(أ) ط و = الشحنة \times الجهد = 6 \times 10^{-6} \times 6 = 36 \times 10^{-6} \text{ جول}$$

$$(ب) ش أ \leftarrow ب = الشحنة \times (ج ب - ج أ) \leftarrow 6 \times 10^{-6} \times (6 - 7) = -6 \times 10^{-6} \text{ جول}$$

$$(ج) التغير في طاقة الوضع = الشغل = + 6 \times 10^{-6} \text{ جول} \text{ (طاقة الوضع تزداد لان الشحنة موجبة)}$$

سؤال (١٩) تُثبت لوحان فلزيان مشحونان متوازيان داخل أنبوب مفرغ من الهواء وعلى بعد (4×10^{-3}) م من بعضهما ، فتولد مجال كهربائي قدره (3×10^6) فولت / م احسب :

(١) فرق الجهد الكهربائي بين اللوحين

(٢) القوة المؤثرة في شحنة نقطية مقدارها (2×10^{-10}) كولوم وضعت بين اللوحين

(٣) الشغل الذي يبذله المجال في نقل شحنة مقدارها (2×10^{-10}) كولوم من اللوح السالب إلى اللوح الموجب

الحل :

$$(١) ج = م ف جتا \theta \leftarrow 3 \times 10^6 \times 4 \times 10^{-3} = 12 \times 10^3 \text{ فولت}$$

$$(٢) ق = م \times \sqrt{\quad} \leftarrow 3 \times 10^6 \times 2 \times 10^{-10} = 6 \times 10^{-4} \text{ نيوتن}$$

$$(٣) الشغل = الشحنة \times (ج ب - ج أ) \leftarrow 2 \times 10^{-10} \times 12 \times 10^3 = -24 \times 10^{-7} \text{ جول}$$

سؤال (٢٠) : ماعدد الإلكترونات التي يجب إزالتها من موصل كروي نصف قطره 2×10^{-2} ليصبح الجهد الكهربائي

على سطحه 90 فولت ؟

الحل :

$$\boxed{90 = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-2} \times 90}{9 \times 10^9} = 2 \times 10^{-9} \text{ كولوم}}$$

$$\sqrt{\quad} \text{ جسم} = ن \times \sqrt{\quad} \text{ إلكترون} = \frac{2 \times 10^{-9}}{1.6 \times 10^{-19}} = 125 \times 10^9 \text{ إلكترون}$$

سؤال (٢١) : شحنة كهربائية نقطية (١٧) موضوعة في الهواء وتبعد مسافة (١٠ سم) عن سطح موصل كروي مشحون ونصف قطره (٢ سم) كما في الشكل ، بالإستعانة بالقيم المثبتة على الشكل احسب :

١- مقدار القوة الكهربائية التي يؤثر بها الموصل في الشحنة النقطية

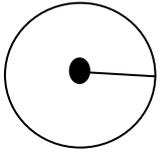
٢- مقدار المجال الكهربائي عند نقطة تبعد مسافة ١ سم عن مركز الموصل

٣- مقدار الجهد الكهربائي على سطح الموصل الكروي

٤- شحنة الموصل إذا تم وصله بالأرض

الحل :

$$١٧ = ١٠ \times ٨^{-٩}$$



$$١٧ = ١٠ \times ٦^{-٩}$$

$$١^{-٩} \times ١٠ \times ٩ = \frac{١٧}{٢} \times ١٠ \times ٩$$

$$٩^{-٩} \times ١٠ \times ٩ = \frac{١٧ \times ١٠ \times ٨^{-٩} \times ١٠ \times ٦^{-٩}}{(١٢ \times ١٠)^{-٢}}$$

$$٣ \times ١٠^{-٩} \text{ نيوتن ، نحو اليسار}$$

٢- صفر ، لأنها داخل الموصل

٣- ج كلي = ج٢ مطلق + ج١ حتى

$$\text{ج كلي} = \frac{١٧}{٢} + \frac{٢٧}{٢}$$

$$\text{ج كلي} = \frac{١٧ \times ١٠ \times ٩^{-٩}}{٢ \times ١٠ \times ٢} + \frac{١٧ \times ١٠ \times ٨^{-٩}}{٢ \times ١٠ \times ٢}$$

$$\text{ج كلي} = \left(\frac{١٧ \times ١٠ \times ٦^{-٩} - ١٧ \times ١٠ \times ٤٨^{-٩}}{٢ \times ١٠ \times ١٢} \right) \times ١٠ \times ٩^{-٩}$$

$$\text{ج كلي} = ٤٥٠ \text{ فولت}$$

٤- ج كلي = ج مطلق + ج حتى

$$\text{صفر} = \frac{١٧}{٢} \times ١٠ \times ٩^{-٩} + \frac{٢٧}{٢} \times ١٠ \times ٩^{-٩}$$

$$\text{صفر} = \frac{١٧ \times ١٠ \times ٦^{-٩} \times ١٠ \times ٩^{-٩}}{٢ \times ١٠ \times ١٢} + \frac{٢٧ \times ١٠ \times ٩^{-٩}}{٢ \times ١٠ \times ٢}$$

$$- \frac{١٧ \times ١٠ \times ٦^{-٩} \times ١٠ \times ٩^{-٩}}{٢ \times ١٠ \times ١٢} = \frac{٢٧ \times ١٠ \times ٩^{-٩}}{٢ \times ١٠ \times ٢}$$

$$١ \times ١٠^{-٩} \text{ كولوم} = ٢٧$$

سؤال (٢٢) : موصلان كرويان كما في الشكل والمسافة بين مركزيهما ٦ سم اعتماداً على الشكل أجب عما يلي :

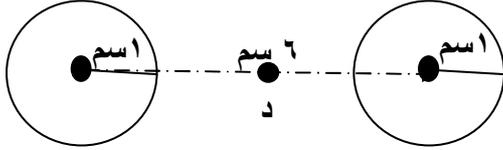
١- الجهد الكهربائي على سطح الموصل الكروي الثاني

٢- الشغل اللازم لنقل الكترول من المالا نهاية إلى سطح الموصل الكروي

٣- اذا وضعت نقطة (د) في منتصف المسافة بين الموصلين ماهو جهد هذه النقطة

الحل :

$${}^9- ١٠ \times ٢ = ١٧$$



$${}^9- ١٠ \times ٤ = ٢٧$$

$$\frac{{}^9- ١٠ \times ٢}{{}^2- ١٠ \times ٦} + \frac{{}^9- ١٠ \times ٤}{{}^2- ١٠ \times ٦} = \text{ج كلي}$$

$$\left(\frac{{}^9- ١٠ \times ٢ + {}^9- ١٠ \times ٤}{{}^2- ١٠ \times ٦} \right) \times {}^9 ١٠ \times ٩ = \text{ج كلي}$$

$$\text{ج كلي} = ١٠ \times ٣٩ \text{ فولت}$$

٢- الشغل = $\sqrt{\text{ج}} \times (\text{ج} - \text{سطح الموصل} - \infty)$

$$\text{الشغل} = - ١٠ \times ١,٦ - (١٠ \times ٣٩ - ٢ \text{ صفر}) \leftarrow \text{الشغل} = ١٠ \times ٦٢,٤ \text{ جول}$$

٣- ج د = ج ١ + ج ٢

$$\text{ج د} = \frac{٢٧}{٢ \text{ ف}} + \frac{١٧}{١ \text{ ف}}$$

$$\text{ج د} = \frac{{}^9- ١٠ \times ٤}{{}^2- ١٠ \times ٣} + \frac{{}^9- ١٠ \times ٢}{{}^2- ١٠ \times ٣} \times {}^9 ١٠ \times ٩$$

$$\text{ج د} = \left(\frac{{}^9- ١٠ \times ٦}{{}^2- ١٠ \times ٣} \right) \times {}^9 ١٠ \times ٩$$

$$\text{ج د} = ١٠ \times ١٨ \text{ فولت}$$

سؤال (٢٣) علل:

١- لا يلزم بذل شغل لتحريك شحنة بين نقطتين على سطح الموصل الكروي.

لأن الجهد عند أي نقطتين على سطح الموصل متساوٍ، وبالتالي فإن فرق الجهد بينهما = صفر، وبالتالي فإن الشغل = صفر

٢- يطلق على سطح الموصل الكروي سطح تساوي جهد.

لأن الجهد عند جميع النقاط الواقعة على سطح الموصل تكون متساوية.

سؤال (٢٤) : من خلال العلاقة التالية س = $\frac{Q}{C}$:

ف

- (أ) عرف المواسع الكهربائي ذو اللوحين المتوازيين ؟
(ب) ماهي العوامل التي تعتمد عليها موساعة المواسع ذو اللوحين المتوازيين ؟
(ج) تكون المسافة بين اللوحين في المواسع ذو اللوحين المتوازيين صغيرة مقارنة بأبعاد اللوحين ؟
(د) عدد انواع المواسعات ؟ عدد أشكال المواسعات ؟

الحل :

(أ) عبارة عن مواسع يتكون من صفيحتين متوازيتين مشحونتين بشحنتين متساويتين مقداراً ومختلفتين نوعاً وتفصلهما مسافة (ف.)

(ب) ١- ثابت سماحية الوسط ٢- مساحة أحد اللوحين ٣- المسافة بين اللوحين

(ج) حتى تكون سعة المواسع كبيرة ، فالعلاقة بين الموساعة والمسافة الفاصلة (علاقة عكسية) .

(د) أنواع المواسعات: موساعة ثابتة، موساعة متغيرة / أشكال المواسعات: كروية ، اسطوانية ، ذو اللوحين المتوازيين

سؤال (٢٥) : مواسع ذو لوحين متوازيين ، مساحة كل منهما ٢٠ سم^٢ والمسافة بينهما ٢ ملم ، وصل لوحاه بفرق جهد مقداره ٢٠٠ فولت علما بأن $Q = 8,85 \times 10^{-12}$ فاحسب مايلى :

(أ) موساعة المواسع (ب) الشحنة التي يخترنها (ج) المجال الكهربائي في الحيز بين اللوحين

الحل :

$$(أ) \text{ س} = \frac{Q}{C} = \frac{8,85 \times 10^{-12} \times 20}{10^{-3} \times 2} = 8,85 \times 10^{-13} \text{ فاراد}$$

$$(ب) \sqrt{\frac{Q}{C}} = \sqrt{\frac{8,85 \times 10^{-12} \times 20}{10^{-3} \times 2}} = 17,7 \times 10^{-11} \text{ كولوم}$$

$$(ج) \frac{Q}{C} = \frac{200}{10^{-3} \times 2} = 100 \times 10^{-3} \text{ فولت / متر}$$

سؤال (٢٦) : من خلال دراستك للمواسعات ، عرف الموساعة الكهربائية وأذكر استخداماً لها ؟

الحل :

الموساعة الكهربائية : هو مقدار الشحنة التي تلزم لرفع جهد الموصل بمقدار فولت واحد.

استخداماتها : تستخدم في دارات الإرسال والاستقبال في الإذاعة التلفزيون وتستخدم في أجهزة الحاسوب .

سؤال (٢٧) : مجموعة من المواسعات متساوية المقدار موصولة على التوازي مع بعضها البعض إذا كانت السعة المكافئة تساوي ١٦ ضعف سعتهم المكافئة عند وصلهم على التوالي احسب عدد المواسعات في المجموعة ؟
الحل :

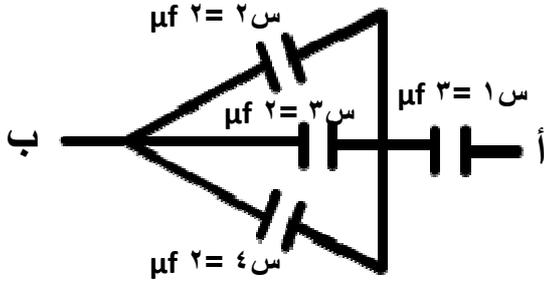
$$\text{س توازي} = ١٦ \text{ س توالي}$$

$$\text{ن س} = ١٦ \text{ س}$$

$$\text{ن}$$

$$\text{ن}^٢ = ١٦ \text{ ومنه ن} = ٤ \text{ مواسعات}$$

سؤال (٢٨) وصلت أربع مواسعات كهربائية كما في الشكل ، ومقدار فرق الجهد بين (أ ، ب) يساوي ٩ فولت اوجد مايلي :



(أ) المواسعة الكهربائية المكافئة بين النقطتين (أ ، ب)
(ب) الطاقة الكهربائية المخزنة في المواسع س٤

الحل

(أ) س ٢ و س ٣ و س ٤ (توازي) :

$$\text{س. مكافئة} = ٤ + ٤ + ٤ = ١٢ \mu\text{f}$$

س ٥ مع س ١ توالي

$$\text{س مكافئة توالي} = \frac{1}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3 \times 2}} \leftarrow \frac{1}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3}} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2 \mu\text{f}$$

$$\text{ب) ط} = \frac{1}{2} \text{ س؛ (ج؛) }^٢$$

$$\sqrt{\text{كلية}} = \text{س كلية} \times \text{ج كلي} \leftarrow \sqrt{\text{كلية}} = ٩ \times ٢ = ١٨ \times ١٠^{-٦} \text{ كولوم}$$

لكن شحنة س مكافئة توالي = شحنة س ١ = شحنة س. مكافئة توازي

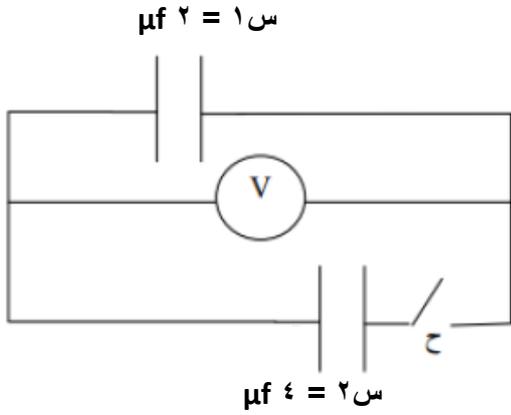
$$\text{ج.ه} = \frac{\sqrt{\text{كلية}}}{\text{س.ه}} = \frac{١٨ \times ١٠^{-٦}}{6} \leftarrow \boxed{\text{ج.ه} = ٣ \times ١٠^{-٦} \text{ فولت}} \text{ لكن ج.ه نفسه ج.د على التوازي}$$

$$\text{ط.ه} = \frac{1}{2} \times ١٠^{-٦} \times (٣ \times ١٠^{-٦})^٢ \leftarrow \boxed{\text{ط.ه} = ٩ \times ١٠^{-١٨} \text{ جول}}$$

سؤال (٢٩) : في الشكل المجاور اذا كانت قراءة الفولتميتر قبل غلق المفتاح (ح) تساوي ٣٠ فولت ، كم تصبح قراءة

الفولتميتر والمفتاح مغلق ؟

أ-



$$V_{\text{قبل}} = V_{\text{بعد}}$$

$$V_1 + V_2 = V_1 + V_2$$

$$1 \text{ س} + 1 \text{ صفر} = 1 \text{ س} + 2 \text{ س}$$

$$(10 \times 4 + 10 \times 2) = (10 \times 2 \times 30)$$

$$10 = \leftarrow \frac{10 \times 60}{10 \times 6}$$