**الصف الثاني عشر علمي فيزيـــــــــــــاء الفصل الدراسي الأول**

## مراجعـــــــــــة الفصـــــل الدراسي الأول

# الفصل الأول – القوى والمجالات الكهربائية

السؤال الأول – اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي :

1- ( **قانون كولوم** ) مقدار القوة المتبادلة بين شحنتين نقطيتين يتناسب طردياً مع ناتج ضرب مقدار كل من الشحنتين وعكسياً مع مربع المسافة بينهما

2- ( **المجال الكهربائي** ) منطقة في الفضاء تحيط بجسم مشحون تظهر فيها آثار القوة الكهربائية

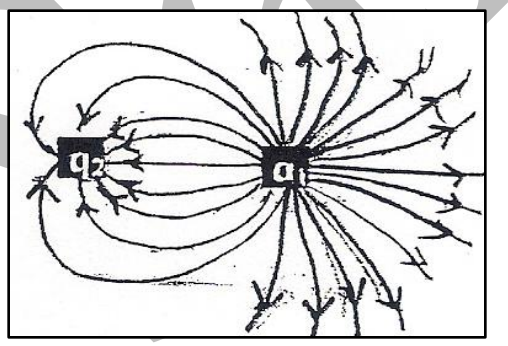
3- ( **شدة المجال الكهربائي** ) القوة الكهربائية المؤثرة في شحنة اختبار صغيرة مقسومة على كمية شحنة الاختبار

4- ( **خط المجال الكهربائي** ) خط وهمي يمثل مسار حركة شحنة اختبار عند وضعها حرة في المجال الكهربائي

5- ( **التدفق الكهربائي** ) ناتج الضرب القياسي لمتجه شدة المجال الكهربائي في متجه مساحة السطح

6- ( **متجه المساحة** ) متجه مقداره يساوي مساحة السطح واتجاهه عمودي على السطح

السؤال الثاني – أجب عن جميع الأسئلة التالية :

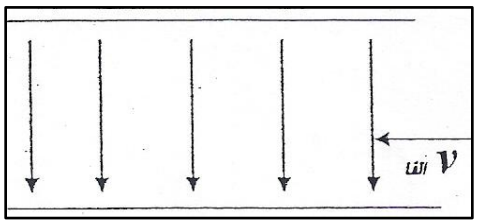



1- يظهر الشكل المجاور خطوط المجال الكهربائي لشحنتين تفصلهما مسافة صغيرة والمطلوب :

- أوجد النسبة ( $\frac{q_1}{q_2}$ ) ؟ $\frac{q_1}{q_2} = \frac{9}{24} = \frac{3}{8}$

- ما نوع شحنة كل من ( $q_1 , q_2$ ) ؟

**الشحنة $q_1$ سالبة بينما الشحنة $q_2$ موجبة**




2- حزمة أشعة من دقائق ألفا قذفت بسرعة أفقية فدخلت مجالاً كهربائياً اتجاهه رأسي نحو الأسفل كما في الشكل المجاور والمطلوب :

- ماذا يحدث لمسار دقائق ألفا ؟ ولماذا ؟

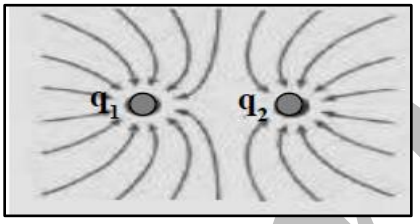
Saleem

**تنحرف جسيمات ألفا عن مسارها وتتحرك في مسار منحني ( قطع مكافئ ) لأن الجسيمات المشحونة تؤثر عليها قوة كهربائية**

– لو أن حزمة النيوترونات دخلت المجال الكهربائي السابق . ماذا تتوقع أن يحدث لمسارها ؟ ولماذا ؟

**لا تتأثر وتستمر في مسارها**

3– اعتماداً على الشكل المجاور :

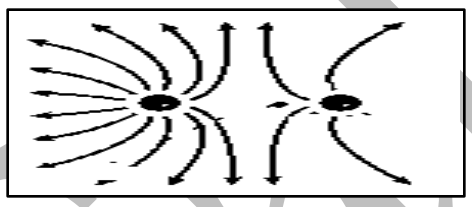



أكمل الجدول التالي :

| الشحنة | $q_1$ | $q_2$ |
|---|---|---|
| نوع الشحنة | **سالبة** | **سالبة** |
| مقدار الشحنة | $\mathbf{4.8\ \mu c}$ | $\mathbf{4\ \mu c}$ |

4– ارسم على الشكل المجاور خطوط المجال الكهربائي للشحنتين

علماً بأن ( $q_2 = 3q_1$ ) ؟



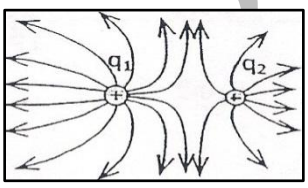
السؤال الثالث – اختر الإجابة الصحيحة وضع أمامها إشارة ( √ ) :

1– أكدت تجربة روبرت ميلكان :

❑ تساوي جهود النقاط على السطح نفسه للموصل ❑ انعدام المجال داخل الموصل

❑ صحة اعتماد مقدار القوة الكهربائية على أنواع الشحنات ■ مبدأ تكمية الشحنة

2– اعتماداً على الشكل المجاور ، النسبة بين كميتي الشحنتين ( $\frac{q_1}{q_2}$ ) تساوي




❑ $\frac{2}{1}$ ❑ $\frac{1}{2}$ ❑ $\frac{2}{3}$ ■ $\frac{3}{2}$

3– لإثبات قانون التربيع العكسي للقوة المتبادلة بين الشحنات الكهربائية نستخدم :

❑ الميزان الزنبركي ■ ميزان اللي ❑ ميزان القوة ❑ الكشاف الكهربائي

4– شحنتان نقطيتان موجبتان متجاورتان القوة الكهربائية المتبادلة بينهما ( $1.6\ N$ ) . إذا أنقص البعد بينهما إلى النصف فإن مقدار القوة المتبادلة بينهما تصبح :

Saleem

❑ 0.40 N ❑ 0.80 N ❑ 3.2 N ■ 6.4 N

5- يكون التدفق الكهربائي الذي يجتاز سطحاً ما عند قيمته القصوى إذا كان المجال :

❑ يميل بزاوية ( $45^{\circ}$ ) عن العمودي على السطح ❑ يميل بزاوية ( $60^{\circ}$ ) عن العمودي على السطح

■ عمودياً على السطح ❑ موازياً للسطح

6- أي من الآتي ليس صحيحاً لخطوط المجال الكهربائية :

❑ تبدأ من الشحنة الموجبة وتنتهي عند الشحنة السالبة ❑ تتقارب بزيادة شدة المجال

■ كثافتها عبر وحدة المساحات تعتمد على نوع الشحنة المولدة للمجال ❑ لا تتقاطع

7- تحدث قوة التجاذب بين شحنتين عندما :

■ يختلف نوع الشحنتين ❑ يتشابه نوع الشحنتين

❑ يختلف مقدار الشحنتين ❑ يتساوى مقدار الشحنتين

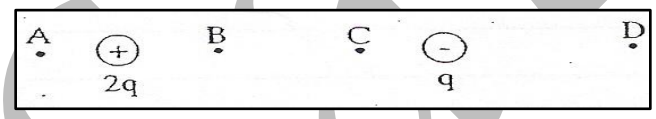
8- تكون شدة المجال الكهربائي داخل موصل مشحون في حالة اتزان كهربائي :

❑ مساوية لشدة المجال عند سطح الموصل ❑ له قيمة عظمى ❑ غير معلومة ■ صفر

9- شحنتان كهربائيتان نقطيتان ( $q_1 , q_2$ ) موضوعتان في الهواء والمسافة بينهما ( $r$ ) ينتج بينهما قوة ( $F$ ) عندما تقل المسافة بينهما إلى النصف مع ثبات مقدار شحنة كل منهما فإن القوة بينهما تصبح :

❑ $\frac{1}{4} F$ ❑ $\frac{1}{2} F$ ❑ $2 F$ ■ $4 F$

10- في الشكل المجاور إذا أردنا وضع شحنة ثالثة متزنة فإننا نستطيع وضعها عند النقطة :




❑ A ❑ B ❑ C ■ D

11- مجال كهربائي المسافة الفاصلة بين خطين من خطوط المجال في منطقة ( $B$ ) مثلي عما هو عليه في منطقة ( $A$ ) ومقدار المجال في ( $A$ ) يساوي ( $40.0\ N/c$ ) فإن مقدار المجال في المنطقة ( $B$ ) يساوي :

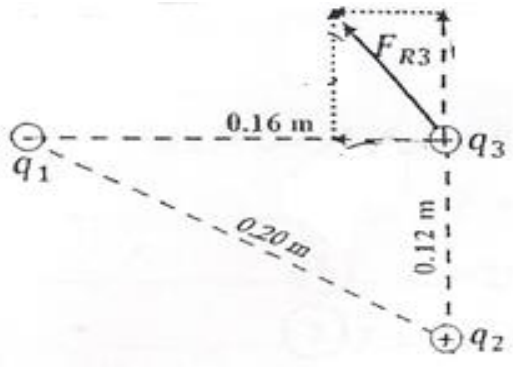
■ $10.0\ N/c$ ❑ $20.0\ N/c$ ❑ $40.0\ N/c$ ❑ $80.0\ N/c$

12- إذا تحرك الكترون وبروتون من حالة السكون بتأثير مجال كهربائي لفترة زمنية معينة فإنهما يتساويان في :

❑ المسافة التي يقطعانها ❑ السرعة التي يبلغانها ❑ العجلة التي يكتسبانها ■ القوة التي يتأثران بها

Saleem

السؤال الرابع – حل المسائل التالية :




أولاً– وضعت ثلاث شحنات نقطية عند رؤوس مثلث كما في الشكل

فإذا كانت ( $q_2 = 1.4 \times 10^{-8} C$ ، $q_3 = 2.2 \times 10^{-8} C$ )

وتؤثر الشحنة $q_1$ على الشحنة $q_3$ بقوة جذب مقدارها

( $1.4 \times 10^{-4} N$ ) . أوجد مقدار محصلة القوة المؤثرة في

الشحنة $q_3$ وحدد اتجاهها على الشكل ؟

$$F_3 = \sqrt{F_{1,3}^2 + F_{2,3}^2}$$

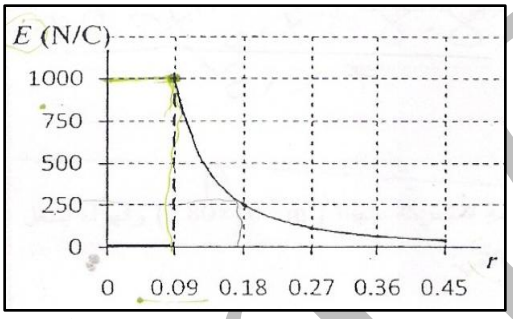
$$F_{2,3} = \frac{K_C q_2 q_3}{r_{2,3}^2} = \frac{8.99\times10^9\times1.4\times10^{-8}\times2.2\times10^{-8}}{(0.12)^2} = 1.9 \times 10^{-4}\ N$$

$$F_3 = \sqrt{(1.4 \times 10^{-4})^2 + (1.9 \times 10^{-4})^2} = 2.4 \times 10^{-4}\ N$$

ثانياً– يبين الرسم المجاور تغيرات شدة المجال الكهربائي عند نقطة

تقع في مجال موصل كروي مشحون بتغير بعدها عن مركز الموصل

إذا كان الهواء يحيط بالموصل والنقطة والمطلوب :




1– أوجد شحنة الموصل الكروي ؟

$$E = \frac{K_C Q}{R^2}$$

$$1000 = \frac{8.99\times10^9\times Q}{(0.09)^2} \Longrightarrow Q = 9 \times 10^{-10}\ C$$

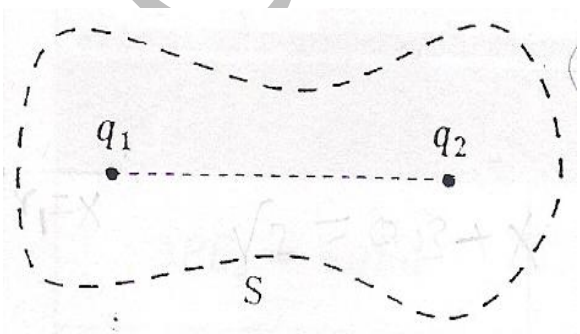
2– ما مقدار القوة الكهربائية المؤثرة في بروتون موضوع عند نقطة تبعد ( $0.18\ m$ ) عن مركز الموصل الكروي ؟

$$F = q_p \times E = 1.6 \times 10^{-19} \times 250 = 4.0 \times 10^{-17}\ N$$

ثالثاً– وضعت شحنتان نقطيتان في الهواء حيث

( $q_1 = 4 \times 10^{-9} C$ ، $q_2 = -3.6 \times 10^{-8} C$ )

والبعد بينهما ( $0.30\ m$ ) كما في الشكل المجاور والمطلوب :




1– أوجد بعد نقطة التعادل عن الشحنة $q_2$ ؟

**الشحنتان مختلفتان لذلك نقطة التعادل على امتداد**

Saleem

**الخط الواصل بينهما وأقرب لأقلهما مقداراً أي أقرب للشحنة $q_1$**

**فإذا كان بعدها عن الشحنة $q_1$ هو ( $x$ ) فيكون بعدها عن الشحنة $q_2$ هو ( $0.30 + x$ )**

**عند نقطة التعادل يكون :** $E_1 = E_2$ أي : $\frac{K_C q_1}{r_1^2} = \frac{K_C q_2}{r_2^2}$

$\frac{4.0\times10^{-9}}{x^2} = \frac{3.6\times10^{-8}}{(0.30+x)^2} \Longrightarrow x = r_1 = 0.15\ m\ q_1$ بعدها عن الشحنة

$\Longrightarrow r_2 = 0.30 + x = 0.30 + 0.15 = 0.45\ m\ q_2$ بعدها عن الشحنة

2- التدفق الكهربائي الذي يجتاز السطح المغلق ( $S$ ) ؟

$$\emptyset_E = \frac{q_{in}}{\varepsilon_\circ} = \frac{(4.0\times10^{-9})+(-3.6\times10^{-8})}{8.85\times10^{-12}} = -3.6\times10^3\ N.m^2/C$$

رابعاً- في تجربة مليكان اتزنت قطيرة زيت كتلتها( $5.0\times10^{-5}kg$ ) ومشحونة بشحنة سالبة تحت تأثير وزنها والقوة الكهربائية التي يؤثر بها المجال الكهربائي المنتظم الناشئ بين الصفيحتين والذي شدته ( $2.40\times10^6N$ ) والمطلوب أوجد عدد الالكترونات الزائدة على قطيرة الزيت ؟

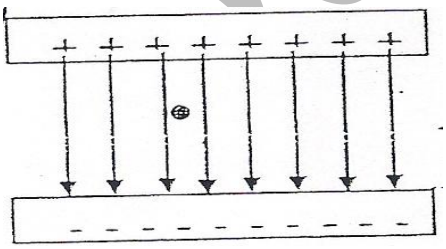
$$n = \frac{q}{q_e}$$

**القطيرة متزنة أي :**

$$F_e = F_g \Longrightarrow qE = mg \Longrightarrow q = \frac{mg}{E}$$

$$\Longrightarrow n = \frac{\frac{mg}{E}}{q_e} = \frac{\frac{5.0\times10^{-5}\times9.81}{2.40\times10^6}}{1.60\times10^{-19}} = 1.3\times10^9\ e$$

خامساً- اتزن جسيم شحنته ( $3\ nC$ ) عند وضعه في مجال كهربائي منتظم مقداره ( $1\times10^6N/C$ ) كما في الشكل المجاور والمطلوب :



1- ما نوع شحنة الجسيم المشحون ؟ ولماذا ؟

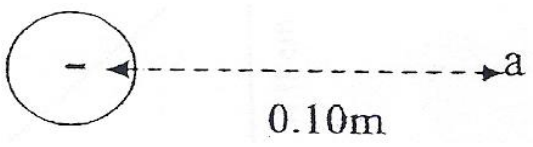
**سالبة لأنه يجب أن يتحرك عكس اتجاه المجال كي يتزن**

2- احسب كتلة الجسيم المشحون ؟

$$F_e = F_g \Longrightarrow qE = mg \Longrightarrow m = \frac{qE}{g} = \frac{3.0\times10^{-9}\times1\times10^6}{9.81} = 3.1\times10^{-4}\ kg$$

Saleem

سادساً– في الشكل المجاور شحنة نقطية مقدارها ( $-3.0\ nC$ )

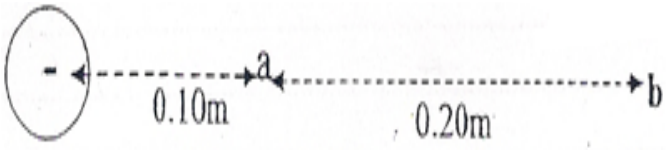



والنقطة ( $a$ ) تبعد عن الشحنة ( $0.10\ m$ ) والمطلوب :

1– شدة المجال الكهربائي عند النقطة ( $a$ ) ؟

$$E_a = \frac{K_C q}{r^2} = \frac{8.99\times10^9\times3\times10^{-9}}{(0.10)^2} = 2.7\times10^3\ N/c$$

2– مقدار ونوع الشحنة التي يجب وضعها عند النقطة ( $b$ )

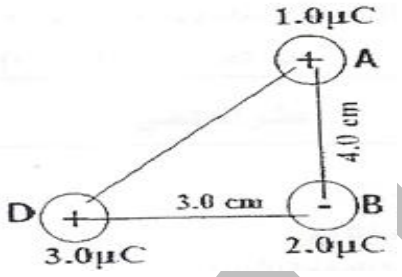



والتي تبعد عن النقطة ( $a$ ) مسافة ( 0.20 m ) كي ينعدم المجال الكهربائي عند النقطة ( $a$ ) ؟

$$E_a = E_b$$

$$2.7\times10^3 = \frac{8.99\times10^9\times q_b}{(0.20)^2} \Longrightarrow q_b = 1.2\times10^{-9}\ C$$

سابعاً– ثلاث شحنات نقطية وضعت كما في الشكل المجاور والمطلوب :




1– مقدار القوة المؤثرة على الشحنة الموضوعة عند النقطة ( $B$ )

وحدد اتجاهها على الرسم ؟

$$F_B = \sqrt{F_{AB}^2 + F_{DB}^2}$$

$$F_{AB} = \frac{K_C q_A q_B}{(r_{AB})^2} = \frac{8.99\times10^9\times1\times10^{-6}\times2\times10^{-6}}{(4\times10^{-2})^2} = 11.25\ N \qquad \text{باتجاه } A$$

$$F_{DB} = \frac{K_C q_D q_B}{(r_{DB})^2} = \frac{8.99\times10^9\times3\times10^{-6}\times2\times10^{-6}}{(3\times10^{-2})^2} = 60\ N \qquad \text{باتجاه } D$$

$$\Longrightarrow F_B = \sqrt{(11.25)^2 + (60)^2} = 61\ N$$

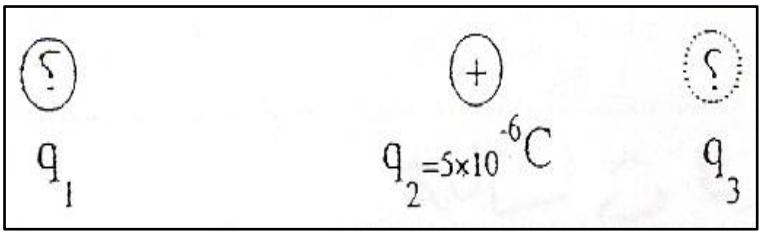
$$tan\theta = \frac{F_{AB}}{F_{DB}} = \frac{11.25}{60} \Longrightarrow \theta = 10.6^\circ$$

2– شدة المجال الكهربائي عند النقطة ( $B$ ) ؟

$$E_B = \frac{F_B}{q_B} = \frac{61}{2.0\times10^{-6}} = 3.05\times10^7\ N/C$$

Saleem

ثامناً– وضعت شحنتان كهربائيتان نقطيتان ( $q_1$ ، $q_2 = +5 \times 10^{-6} C$ ) على خط مستقيم بحيث كانت المسافة بينهما ( $3\ m$ ) فكانت القوة الكهروستاتيكية المؤثرة على $q_2$ تساوي ( شرقاً $2 \times 10^{-2} N$ ) والمطلوب :




1– أوجد مقدار ونوع الشحنة $q_1$ ؟

**تأثير $q_1$ على $q_2$ شرقاً ( تنافر ) فتكون من نفس النوع أي موجبة**

$$F = \frac{K_C q_1 q_2}{r_{1,2}^2} \Longrightarrow 2 \times 10^{-2} = \frac{8.99 \times 10^9 \times q_1 \times 5 \times 10^{-6}}{(3)^2} \Longrightarrow q_1 = 4 \times 10^{-6}\ N$$ موجبة

2– عندما وضعت شحنة ثالثة $q_3$ على يمين $q_2$ وعلى بعد ( $1\ m$ ) منها أصبحت القوة المحصلة على $q_2$ تساوي ( غرباً $4 \times 10^{-2} N$ ) . أوجد مقدار ونوع الشحنة $q_3$ ؟

**تأثير $q_3$ على $q_2$ غرباً ( تنافر ) فتكون من نفس النوع أي موجبة**

**حتى نحسب الشحنة $q_3$ يجب أولاً حساب القوة $F_{3,2}$**

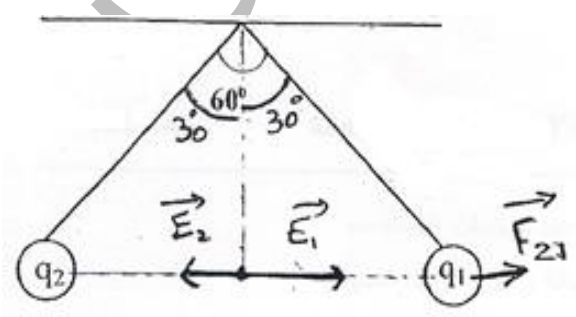
$$F_2 = F_{1,2} + F_{3,2}$$

$$4 \times 10^{-2} = 2 \times 10^{-2} + F_{3,2} \Longrightarrow F_{3,2} = 6 \times 10^{-2}\ N$$ ( غرباً ) باتجاه المحصلة

$$F_{3,2} = \frac{K_C q_2 q_3}{r^2}$$

$$6 \times 10^{-2} = \frac{8.99 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-6} \times q_3}{(1)^2} \Longrightarrow q_3 = 1.33 \times 10^{-6}\ C$$ موجبة

تاسعاً– في الشكل المجاور شحنتان نقطيتان متزنتان معلقتان من نقطة واحدة بخيطين طول كل منهما ( $L = 0.30\ m$ ) وبينهما زاوية ( $60^\circ$ ) فإذا كانت ( $q_1 = -7.0 \times 10^{-6} C$ ، $q_2 = -4.0 \times 10^{-6} C$ )




1– أوجد القوة الكهربائية المؤثرة في الشحنة $q_1$ ؟

Saleem

$$F_{1,2} = F_{2,1} = \frac{K_C q_1 q_2}{r^2}$$

**حساب ( $r$ )**

$$tan\,30 = \frac{x}{L} = \frac{x}{0.30} \Longrightarrow x = 0.17\,m$$

$$F_{1,2} = \frac{K_C q_1 q_2}{r^2} = \frac{8.99\times10^9\times7\times10^{-6}\times4\times10^{-6}}{(0.17\times2)^2} = 2.2\,N$$ نحو اليمين

2- شدة المجال الكهربائي عند نقطة تقع في منتصف المسافة بين الشحنتين ، وحدد اتجاهه ؟

$$E_t = E_1 - E_2 = \frac{K_C q_1}{r^2} - \frac{K_C q_2}{r^2}$$

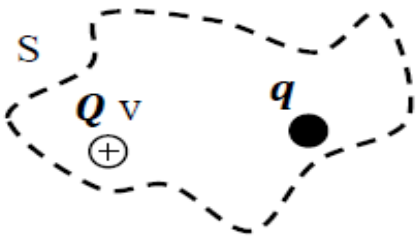
$$E_1 = \frac{8.99\times10^9\times7\times10^{-6}}{(0.17)^2} = 2.2\times10^6\,\frac{N}{C}$$ نحو اليمين

$$E_2 = \frac{8.99\times10^9\times4\times10^{-6}}{(0.17)^2} = 1.2\times10^6\,\frac{N}{C}$$ نحو اليسار

$$E_t = E_1 - E_2 = 2.2\times10^6 - 1.2\times10^6 = 1.0\times10^6\,\frac{N}{C}$$ نحو اليمين

عاشراً- في الشكل المجاور إذا كان التدفق الكهربائي الذي يجتاز السطح المغلق $S$ والمحيط بالشحنتين ( $Q$ و $q$ ) في الهواء يساوي ( $9.0\times10^3 N.m^2/C$ ) والشحنة ( $Q = +3.0\,\mu C$ ) .

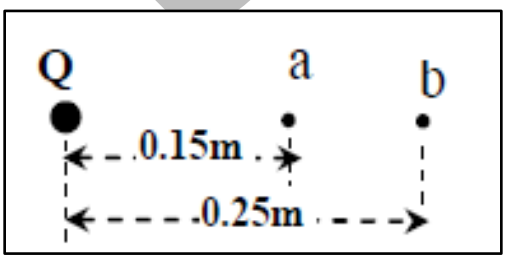
والمطلوب احسب كمية الشحنة ( $q$ ) وحدد نوعها ؟




$$\emptyset_E = \frac{q}{\varepsilon_\circ} + \frac{Q}{\varepsilon_\circ}$$

$$9.0\times10^3 = \frac{q}{8.85\times10^{-12}} + \frac{3.0\times10^{-6}}{8.85\times10^{-12}} \Longrightarrow q = -2.9\times10^{-6}\,C$$ سالبة

أحد عشر- لنقطتان ( $a$ و $b$ ) تقعان في المجال الكهربائي للشحنة النقطية ( $Q$ ) التي يحيط بها الهواء كما الشكل المجاور إذا كان مقدار شدة المجال الكهربائي عند النقطة ( $b$ ) يساوي ( $9.0\times10^2 N/C$ ) احسب شدة المجال الكهربائي عند النقطة ( $a$ ) ؟



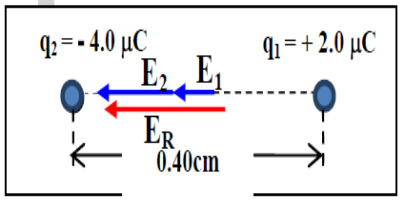

Saleem

$$E = \frac{K_C q}{r^2}$$

$$\Rightarrow \frac{E_a}{E_b} = \frac{(r_b)^2}{(r_a)^2}$$

$$\frac{E_a}{9.0\times10^2} = \frac{(0.25)^2}{(0.15)^2} \Rightarrow E_a = 2.5 \times 10^3\ N/C$$

اثنا عشر– وضعت شحنتان نقطيتان في الهواء كما في الشكل المجاور والمطلوب :




1– شدة المجال عند نقطة تقع في منتصف المسافة بين الشحنتين ثم حدد اتجاهه ؟

$$E_1 = \frac{8.99\times10^9\times4.0\times10^{-6}}{(0.20)^2} = 9\times10^5\,\frac{N}{C}$$ نحو اليسار

$$E_1 = \frac{8.99\times10^9\times2.0\times10^{-6}}{(0.20)^2} = 4.5\times10^5\,\frac{N}{C}$$ نحو اليسار

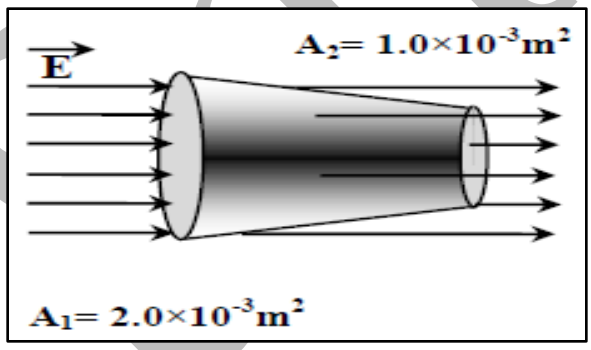
$$E_t = E_1 + E_2 = 9\times10^5 + 4.5\times10^5 = 13.5\times10^5\,\frac{N}{C}$$ نحو اليسار

2– القوة الكهربائية التي تؤثر في الكترون يوضع في منتصف المسافة بين الشحنتين ثم حدد اتجاهه ؟

$$E = \frac{F_e}{q_2}$$

$$13.5\times10^5 = \frac{F_e}{1.6\times10^{-19}} \Rightarrow F_e = 2.16\times10^{-13}\ N$$ عكس اتجاه المجال أي نحو اليمين

ثلاثة عشر– يظهر الشكل المجاور شبه مخروط لا يوجد بداخله شحنات كهربائية ويجتازه مجال كهربائي منتظم شدته $(1.0\times10^3 N/C)$ . احسب التدفق الذي يجتاز السطح الجانبي لشبه المخروط ؟




$$\emptyset_E = \emptyset_{E1} + \emptyset_{E2} + \emptyset_{E3} = 0.0 \Rightarrow \emptyset_{E3} = -\emptyset_{E1} - \emptyset_{E2}$$

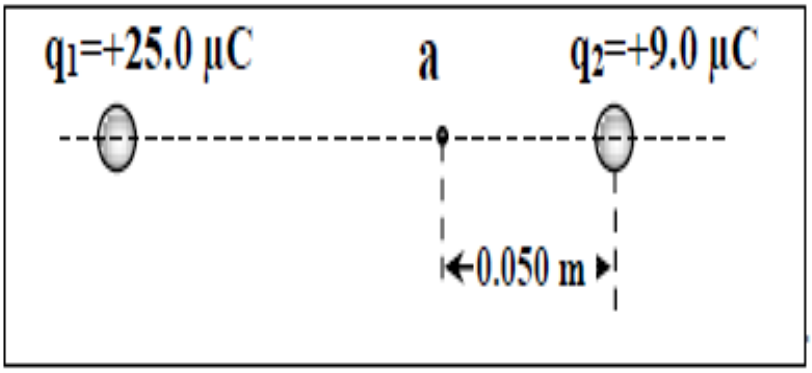
$$\emptyset_{E1} = A_1 E\cos\theta = 2.0\times10^{-3}\times1.0\times10^3\cos(180) = -2.0\ N.m^2/C$$

$$\emptyset_{E2} = A_2 E\cos\theta = 1.0\times10^{-3}\times1.0\times10^3\cos(0.0) = 1.0\ N.m^2/C$$

$$\Rightarrow \emptyset_{E3} = -(-2.0) - (1.0) = 1.0\ N.m^2/C$$

أربعة عشر – إذا كانت شدة المجال الكهربائي عند النقطة ( $a$ ) في الشكل

المجاور تساوي الصفر احسب البعد بين الشحنتين ( $q_1$ ، $q_2$ ) ؟




**الشحنتان متشابهتان لذلك نقطة التعادل تقع على الخط الواصل بينهما وأقرب لأقلهما مقداراً أي أقرب للشحنة $q_2$**

**فإذا كان بعدها عن الشحنة $q_2$ هو ( $r_2 = 0.05\ m$ )**

**فيكون بعدها عن الشحنة $q_1$ هو ( $r_1 = x - 0.05$ )**

**حيث ( $x$ ) هي المسافة بين الشحنتين**

**عند نقطة التعادل يكون :** $E_1 = E_2$ أي : $\frac{K_C q_1}{r_1^2} = \frac{K_C q_2}{r_2^2}$

$$\frac{25.0\times10^{-6}}{(x-0.05)^2} = \frac{9.0\times10^{-6}}{(0.05)^2} \Longrightarrow x = 0.13\ m$$

Saleem

**الصف الثاني عشر علمي فيزيـــــــــــاء الفصل الدراسي الأول**

**مراجعـــــــــــة الفصـــــل الدراسي الأول**

# الفصل الثاني – الطاقة الكهربائية والمكثفات

السؤال الأول – اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي :

1- ( **طاقة الوضع الكهربائية** ) الطاقة التي يكتسبها جسم مشحون نتيجة وجوده في مجال كهربائي

2- ( **الجهد الكهربائي عند نقطة** ) طاقة الوضع الكهربائية لشحنة اختبار صغيرة موجبة موضوعة في النقطة مقسومة على مقدار كمية شحنة الاختبار نفسها

3- ( **فرق الجهد بين نقطتين** ) التغير في طاقة الوضع الكهربائية لشحنة اختبار عند نقلها من إحدى النقطتين إلى النقطة الأخرى مقسوماً على كمية شحنة الاختبار

4- ( **كثافة الشحنة السطحية** ) كمية الشحنة على وحدة المساحات من السطح

5- ( **المكثف المستوي** ) يتكون من صفيحتين فلزيتين معزولتين متوازيتين تفصل بينهما مسافة صغيرة

6- ( **شحنة المكثف** ) القيمة المطلقة لكمية الشحنة على أي من صفيحتيه

7- ( **سعة المكثف** ) نسبة كمية شحنة المكثف إلى فرق الجهد بين صفيحتيه

السؤال الثاني – أجب عن جميع الأسئلة التالية :

1- إذا أدخلت مادة عازلة بين صفيحتي المكثف فماذا يطرأ على كل من الآتي مع تبرير إجابتك ؟

– شدة المجال الكهربائي بين صفيحتي المكثف ؟

**لا تتغير .**

**لاتصال المكثف بقطبي البطارية يبقى فرق الجهد بينهما ثابت وحيث أن المسافة بين الصفيحتين بقيت كما هي فإن شدة المجال لا تتغير**

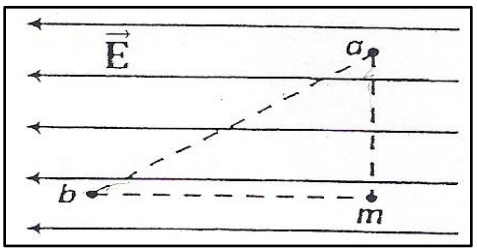
– الطاقة المختزنة في المكثف ؟

**تزداد .**

Saleem

**لأن الطاقة المختزنة في المكثف تتناسب طردياً مع سعة المكثف عند ثبات فرق جهده**

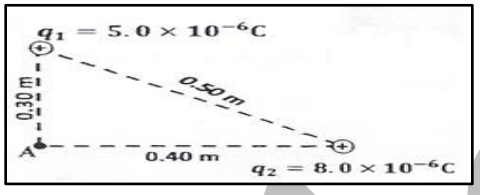
2- إذا نقل الكترون من النقطة ( $m$ ) إلى النقطة ( $a$ ) ثم إلى النقطة ( $b$ ) فماذا يطرأ على طاقة وضعه الكهربائية ؟




**المرحلة من ( $m$ ) إلى ( $a$ ) لا تتغير لأن النقطتان لهما الجهد نفسه**

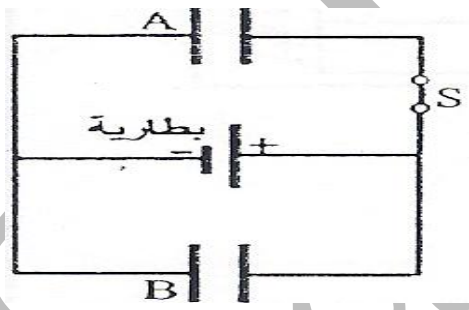
**المرحلة من ( $a$ ) إلى ( $b$ ) تزداد لأن جهد النقطة ( $b$ ) أقل من جهد النقطة ( $a$ )**

3- إذا نقلت الشحنة $q_2$ من مكانها الحالي إلى النقطة ( $A$ ) فهل تزداد طاقة الوضع الكهربائية لها أم تقل أم تبقى ثابتة ؟




**تزداد . لأن الشحنة $q_2$ موجبة وقد نقلت إلى نقطة جهدها أعلى حيث أنها أقرب للشحنة الموجبة $q_1$ وطاقة الوضع الكهربائية للشحنة الموجبة عند نقطة تزداد بزيادة جهد النقطة**

4- وصل مكثفان متماثلان بالبطارية نفسها كما في الشكل المجاور :

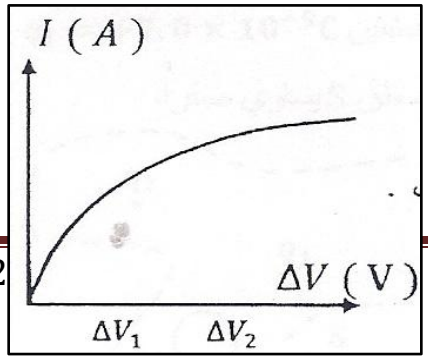



إذا فصل المكثف ( $A$ ) عن البطارية بفتح المفتاح ( $S$ ) ثم زيد البعد بين صفيحتي كل من المكثفين إلى مثلي ما كان عليه فأوجد نسبة الطاقة الكهربائية المختزنة في المكثف ( $A$ ) إلى الطاقة المختزنة في المكثف ( $B$ ) ؟

**بزيادة البعد إلى الضعف تقل السعة إلى النصف وحيث أن المكثف ( $A$ ) فصل عن البطارية فإن جهده يزداد إلى الضعف ( شحنته ثابته ) بينما جهد المكثف ( $B$ ) يبقى ثابتاً لذا فإن :**

$$\frac{U_A}{U_B} = \frac{\frac{1}{2}C_A[(\Delta V)]^2}{\frac{1}{2}C_B[(\Delta V)]^2} = \frac{[(\Delta V)_A]^2}{[(\Delta V)_B]^2} = \frac{(2\Delta V)^2}{(\Delta V)^2} = \frac{4}{1}$$

5- يبين الشكل المجاور منحنى تغيرات شدة التيار الكهربائي المار في مقاوم بتغير فرق الجهد بين طرفيه . عند أي من فرقي الجهد تكون درجة حرارة المقاوم أكبر ؟




**عند $\Delta V_2$ وذلك لأن ميل مماس المنحنى عند $\Delta V_2$ أقل مما هو عليه**

Saleem

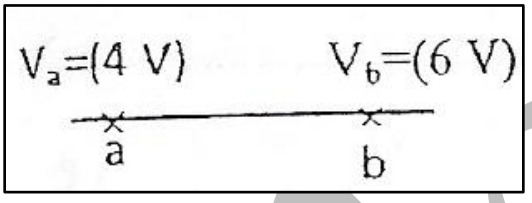
**عند $\Delta V_1$ وحيث أن الميل يمثل مقلوب المقاومة لذا مقاومة المقاوم عند $\Delta V_2$ أكبر وبالتالي تكون درجة حرارة المقاوم أعلى إذ أن مقاومة**

**المقاوم الفلزي تزداد بزيادة درجة الحرارة**

6- أكمل الجدول التالي بما يناسبه :

| التغير | زيادة المسافة بين الصفيحتين | إدخال مادة عازلة بين الصفيحتين |
|---|---|---|
| فرق الجهد | **يزداد** | **يقل** |
| الطاقة المختزنة | **تزداد** | **تقل** |

7- في الشكل المجاور هل تزداد طاقة الوضع الكهربائية للإلكترون أم تقل أم تبقى ثابتة كما هي نقله من النقطة ( *b* ) إلى النقطة ( *a* ) ؟

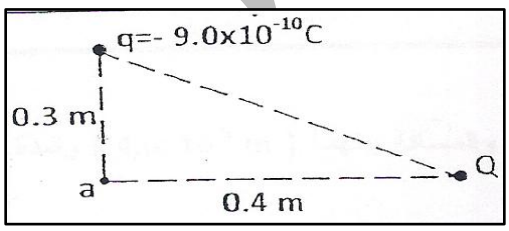



**تزداد لأنه عند نقل الإلكترون باتجاه المجال الكهربائي يبذل عليه المجال شغلاً سالباً يعمل على زيادة طاقة وضعه الكهربائية**

8- شحن مكثف ذو صفيحتين متوازيتين ثم فصل عن البطارية . إذا أنقصت المسافة بين الصفيحتين إلى النصف فبأي عامل تتغير الطاقة المختزنة في المكثف ؟

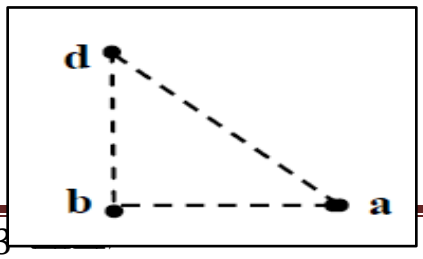
$$\frac{PE_2}{PE_1} = \frac{\frac{1}{2}\times\frac{Q^2}{\varepsilon_\circ A/d_2}}{\frac{1}{2}\times\frac{Q^2}{\varepsilon_\circ A/d_1}} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{\frac{1}{2}d_1}{d_1} = \frac{1}{2}$$

9- في الشكل المجاور هل تزداد طاقة الوضع الكهربائية أم تقل أم تبقى ثابتة نتيجة نقل الشحنة ( *Q* ) إلى النقطة ( *a* ) ؟




**تزداد لأن طاقة الوضع الكهربائية تتناسب عكسياً مع البعد بين الشحنتين وبالتالي لأن المسافة قلت فإن طاقة الوضع الكهربائية تزداد**

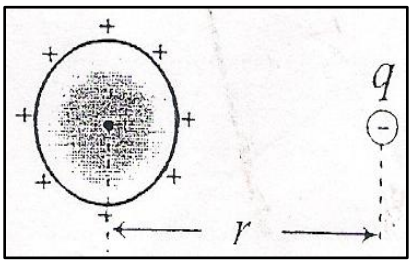
10- في الشكل المجاور تقع النقاط ( *a , b , d* ) داخل مجال كهربائي منتظم فإذا كان ( $V_a < V_b = V_d$ ) قارن طاقة الوضع الكهربائية لبروتون يوضع عند النقطة ( *d* ) بطاقة وضعه الكهربائية عند كل من النقطتين ( *a , b* ) ؟




Saleem

**طاقة الوضع الكهربائية للبروتون عند ( *d* ) تساوي طاقته عند ( *b* ) بينما طاقة وضعه عند ( *d* ) أكبر من طاقته عند ( *a* ) واتجاه المجال نحو اليمين**

السؤال الثالث – اختر الإجابة الصحيحة وضع أمامها إشارة ( √ ) :




1- في الشكل المجاور تؤثر شحنة نقطية سالبة ( $q$ ) على موصل كروي مشحون بشحنة موجبة نتيجة وقوعها بالقرب منه فإذا نقلت الشحنة النقطية إلى الما لا نهاية فإن المجال الكهربائي عند مركز الموصل :

❑ يصبح صفر ■ يزداد ❑ يقل ❑ لا يتغير

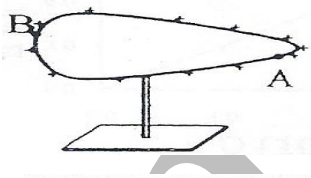
2- في مجال كهربائي منتظم تم اختيار نقطتين تقعان على أحد خطوط المجال البعد بينهما ( *3.2 cm* ) ثم قيس فرق الجهد بينهما فكان ( *4.8 V* ) . فتكون شدة المجال الكهربائي الذي تتواجد فيه هاتان النقطتان :

❑ *0.0067 V/m* ❑ *0.15 V/m* ❑ *1.5 V/m* ■ *150 V/m*

3- إذا زيد البعد بين صفيحتي مكثف مستو إلى مثليه وأنقصت المساحة المشتركة بينهما إلى النصف فإن سعة المكثف :

❑ تزداد إلى الضعف ❑ تزداد إلى أربعة أمثال ❑ تنخفض إلى النصف ■ تنخفض إلى الربع

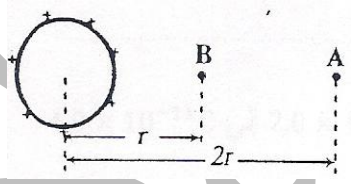
4- اعتماداً على الشكل المجاور واحد مما يلي يعتبر صحيحاً :




❑ $V_A > V_B \ , \ E_A = E_B$ ❑ $V_A = V_B \ , \ E_A < E_B$

❑ $V_A < V_B \ , \ E_A = E_B$ ■ $V_A = V_B \ , \ E_A > E_B$

5- في الشكل المجاور النقطة ( *A* ) تبعد مثلي بعد النقطة ( *B* ) عن مركز الموصل الكروي المشحون بشحنة موجبة . إذا نقل الكترون من النقطة ( *B* ) إلى النقطة ( *A* ) فإن :




❑ $V_A = 2V_B \ , \ PE_A = 2PE_B$ ❑ $V_A = 2V_B \ , \ PE_B = 2PE_A$

❑ $V_B = 2V_A \ , \ PE_A = 2PE_B$ ■ $V_B = 2V_A \ , \ PE_B = 2PE_A$

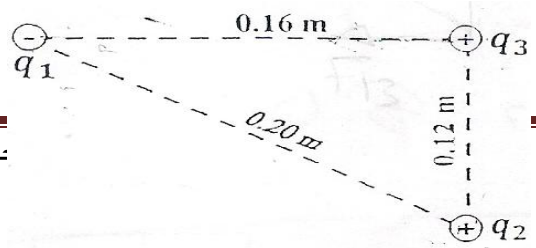
6- فرق الجهد الكهربائي بين قطبي بطارية ( *9 V* ) . إذا وصل القطب السالب لها بالأرض يكون جهد القطب الموجب :

❑ *- 9 V* ❑ *- 4.5 V* ❑ *0.0* ■ *+ 9 V*

7- سعة الموصل الكروي تزداد :

❑ بزيادة كمية الشحنة ❑ بإنقاص كمية الشحنة ■ بزيادة نصف قطره ❑ بإنقاص نصف قطره

السؤال الرابع – حل المسائل التالية :




Saleem

أولاً– وضعت ثلاث شحنات نقطية عند رؤوس مثلث كما في الشكل

فإذا كانت ( $q_3 = 2.2 \times 10^{-8} C$ ، $q_2 = 1.4 \times 10^{-8} C$ )

أوجد مقدار جهد النقطة التي تتواجد عندها الشحنة $q_1$ ؟

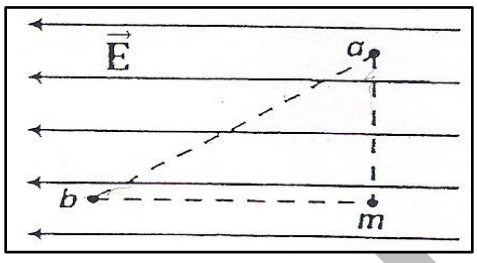
$$\Delta V_1 = \Delta V_2 + \Delta V_3$$

$$\Delta V_1 = K_C \left(\frac{q_2}{r_2} + \frac{q_3}{r_3}\right) = 8.99 \times 10^9 \times \left(\frac{1.4 \times 10^{-8}}{0.20} + \frac{2.2 \times 10^{-8}}{0.16}\right) = 1.9 \times 10^3 \, V$$

ثانياً– مكثف مستو البعد بين صفيحتيه ( $7.0 \times 10^{-4} \, m$ ) والمساحة المشتركة بينهما ( $2.80 \times 10^{-4} \, m^2$ ) فإذا وصل المكثف ببطارية ( *6.0 V* ) وكان الهواء يشغل الحيز بين الصفيحتين أوجد سعة المكثف ؟

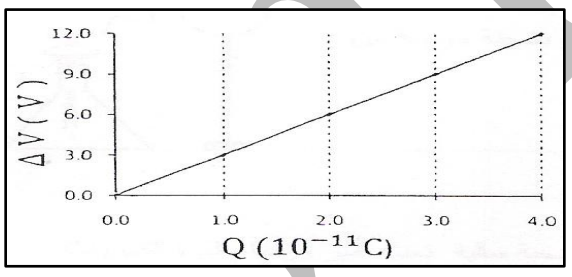
$$C = \frac{\varepsilon_\circ A}{d} = \frac{8.85 \times 10^{-12} \times 2.80 \times 10^{-4}}{7.0 \times 10^{-4}} = 3.5 \times 10^{-12} \, F$$

ثالثاً– في الشكل المجاور إذا خسرت شحنة مقدارها ( $2.0 \times 10^{-9} \, C$ ) من طاقة وضعها الكهربائية بمقدار ( $4.2 \times 10^{-8} \, J$ ) عند نقلها في مجال كهربائي منتظم من النقطة ( *a* ) إلى النقطة ( *b* ) . أوجد فرق الجهد الكهربائي بين النقطتين ( *a* ) و ( *b* ) أي ( $V_b - V_a$ ) ؟




$$V_b - V_a = \frac{(\Delta PE)_{a \to b}}{q} = \frac{-4.2 \times 10^{-8}}{2.0 \times 10^{-9}} = -21 \, V$$

رابعاً– شحن مكثف مستو بوصل صفيحتيه بقطبي بطارية ( *12.0 V* ) الرسم البياني المجاور يمثل منحنى تغيرات فرق الجهد بين الصفيحتين بتغير شحنته . إذا كان البعد بين الصفيحتين ( *1.2 mm* ) المطلوب :




1– المساحة المشتركة بين صفيحتي المكثف ؟

$$\text{الميل} = \frac{1}{C} = \frac{\Delta(\Delta V)}{\Delta Q} = \frac{12.0 - 3.0}{(4.0 - 1.0) \times 10^{-11}} = 3.0 \times 10^{11}$$

$$\Longrightarrow C = \frac{1}{3.0 \times 10^{11}} = \frac{\varepsilon_\circ A}{d} = \frac{8.85 \times 10^{-12} A}{1.2 \times 10^{-3}} \Longrightarrow A = 4.5 \times 10^{-4} \, m^2$$

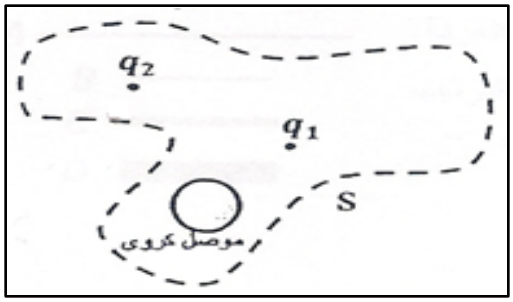
2– الزيادة في الطاقة الكهربائية المختزنة في المكثف والناتجة عن زيادة شحنته من ( $2.0 \times 10^{-11} \, C$ ) إلى ( $4.0 \times 10^{-11} \, C$ ) أثناء عملية الشحن ؟

$$\Delta U = \text{المساحة المظللة تحت الخط البياني}$$

Saleem

$$\Longrightarrow \Delta U = \frac{1}{2} \times (6.0 + 12.0) \times [(4.0 - 2.0) \times 10^{11}] = 1.8 \times 10^{-10}\, J$$

خامساً– الشكل التالي يبين موصل كروي مشحون نصف قطره ( $5.0\ cm$ ) موضوع بالقرب من الشحنتين النقطيتين ( $q_1 = +7.0 \times 10^{-9} C$ , $q_2 = -3.0 \times 10^{-9} C$ ) .




إذا علمت أن التدفق الكهربائي الكلي الذي يجتاز السطح المغلق ( $S$ ) يساوي الصفر احسب الجهد الكهربائي للموصل والناشئ عن شحنته فقط ؟

$$\emptyset_E = 0.0 \Longrightarrow Q_{\text{الموصل}} + q_1 + q_2 = 0.0$$

$$\Longrightarrow Q_{\text{الموصل}} = -q_1 - q_2 = -7.0 \times 10^{-9} - (-3.0 \times 10^{-9}) = -4.0 \times 10^{-9}\, C$$

$$V = \frac{K_C Q}{R} = \frac{8.99 \times 10^{9} \times -4.0 \times 10^{-9}}{5.0 \times 10^{-2}} = 720\, V$$

سادساً– أفلت الكترون من حالة السكون داخل مجال كهربائي منتظم فتحرك من الموقع ( $x_i = 8.0 \times 10^{-2}\, m$ ) إلى الموقع ( $x_f = 18.0 \times 10^{-2}\, m$ ) وانخفضت طاقة وضعه الكهربائية بمقدار ( $4.0 \times 10^{-18}\, J$ ) والمطلوب :

1– أوجد مقدار المجال الكهربائي المؤثر في الالكترون وحدد اتجاهه ؟

$$\Delta PE_e = -qEd$$

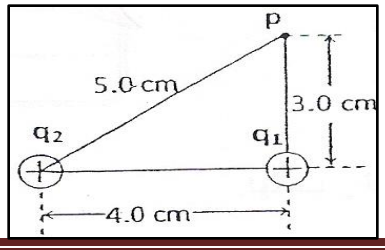
$$-4.0 \times 10^{-18} = -(1.6 \times 10^{-19}) \times E \times (18.0 \times 10^{-2} - 8.0 \times 10^{-2})$$

$$\Longrightarrow E = 2.5 \times 10^{2}\, N/C$$

2– إذا كانت طاقة الوضع الكهربائية للإلكترون عند الموقع ( $x_i$ ) تساوي ( $8.0 \times 10^{-18}\, J$ ) فكم تكون طاقة الإلكترون الميكانيكية عند وصوله الموقع ( $x_f$ ) ؟

**بما أن الطاقة الميكانيكية للإلكترون محفوظة فإن الطاقة الميكانيكية عند الموقع ( $x_i$ ) تساوي الطاقة الميكانيكية عند الموقع ( $x_f$ ) والتي تساوي طاقة الوضع الكهربائية للإلكترون فقط**

سابعاً– شحنتان نقطيتان ( $q_1 = 6.0 \times 10^{-9} C$ , $q_2 = 5.0 \times 10^{-9} C$ ) وضعتا في الفراغ كما في الشكل المجاور احسب الجهد الكهربائي عند النقطة ( $p$ ) ؟

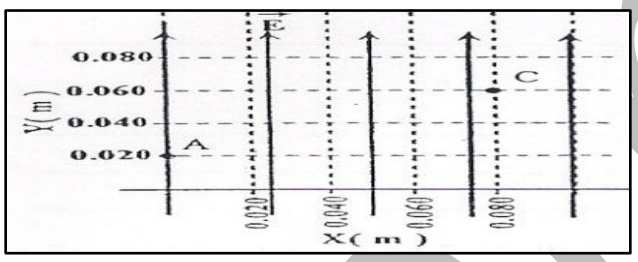



Saleem

$$\Delta V_p = \Delta V_1 + \Delta V_2 = \frac{K_C q_1}{r_1} + \frac{K_C q_2}{r_2}$$

$$\Delta V_P = \frac{8.99\times10^9\times6.0\times10^{-9}}{0.030} + \frac{8.99\times10^9\times5.0\times10^{-9}}{0.050} = 2.7\times10^3\ V$$

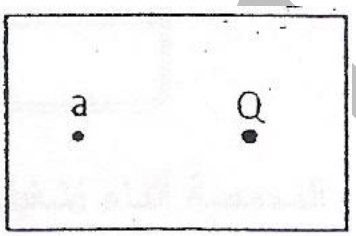
ثامناً– يبين الشكل التالي مجالاً كهربائياً منتظماً مقداره ( *250 N/C* ) احسب التغير في طاقة الوضع الكهربائية لإلكترون عند نقله من النقطة ( *A* ) إلى النقطة ( *B* ) ؟




$$(\Delta PE_e)_{A\to C} = -qEd = -qE(y_f - y_i)$$

$$= -(-1.6\times10^{-19})\times250\times(0.060-0.020) = 1.6\times10^{-18}\ J$$

تاسعاً– يبين الشكل المجاور شحنة نقطية ( *Q* ) موضوعة في الهواء عندما وضعت شحنة نقطية ( $q = -4.0\times10^{-8}\ C$ ) في النقطة ( *a* ) التي تقع بالقرب من الشحنة ( *Q* ) اكتسبت طاقة وضع كهربائية مقدارها( $3.2\times10^{-3}\ J$ )




إذا كانت الشحنة ( *Q* ) هي الشحنة الوحيدة المؤثرة في النقطة ( *a* ) والمطلوب :

1– ما نوع الشحنة ( *Q* ) موجبة أم سالبة ؟

**سالبة لأن طاقة الوضع التي اكتسبتها كلا الشحنتين موجبة وحسب العلاقة ( $PE_e = \frac{K_C qQ}{r}$ ) يجب أن يكون للشحنتين نفس الإشارة ( سالبة )**

2– احسب جهد النقطة ( *a* ) ؟

$$V_a = \frac{(PE_e)_a}{q} = \frac{3.2\times10^{-3}}{-4.0\times10^{-4}} = -8.0\times10^1\ V$$

عاشراً– مكثفان كهربائيان متماثلان ( *A* ) و ( *B* ) تم شحن المكثف ( *A* ) بواسطة بطارية ( *6.0 V* ) بينما شحن المكثف ( *B* ) بواسطة بطارية ( *3.0 V* ) . احسب نسبة طاقة الوضع الكهربائية المختزنة في المكثف ( *A* ) إلى طاقة الوضع الكهربائية المختزنة في المكثف ( *B* ) ؟

**بما أن السعة ثابتة وحسب العلاقة $U = \frac{1}{2}C(\Delta V)^2$ يكون :**

Saleem

$$\frac{U_A}{U_B} = \frac{(\Delta V_A)^2}{(\Delta V_B)^2} = \frac{6^2}{3^2} = \frac{4}{1}$$

أحد عشر – صفيحتان متوازيتان تحملان شحنتين مختلفتين في النوع ولهما نفس المقدار والمسافة بينهما ( $4.0 \times 10^{-3}\ m$ ) وشدة المجال الكهربائي بينهما ( $2.0 \times 10^{6}\ N/C$ ) والمطلوب :

1– احسب فرق الجهد بين الصفيحتين ؟

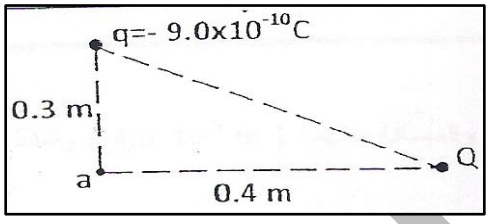
$$\Delta V = Ed = (2.0 \times 10^{6})(4.0 \times 10^{-3}) = 8 \times 10^{3}\ V$$

2– إذا انطلق بروتون من السكون من نقطة بالقرب من الصفيحة الموجبة فاحسب طاقة حركة البروتون لحظة اصطدامه بالصفيحة السالبة ؟

$$\Delta KE = -\Delta PE = -(-qEd) = -(-1.6 \times 10^{-19} \times 2.0 \times 10^{6} \times 4.0 \times 10^{-3})$$

$$\Rightarrow \Delta KE = +1.3 \times 10^{-15}\ J$$

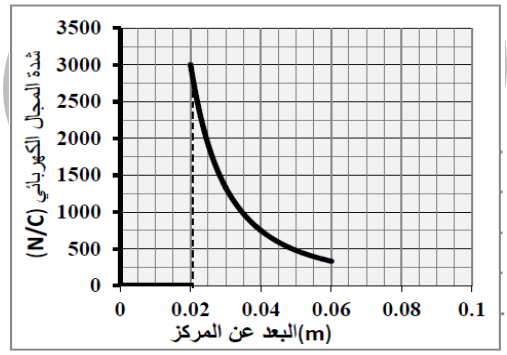
اثنا عشر– وضعت شحنتان نقطيتان ( $Q\ ,q$ ) في الهواء كما في الشكل المجاور فإذا كان الجهد الكهربائي الكلي عند النقطة ( $a$ ) يساوي الصفر فاحسب كمية الشحنة ( $Q$ ) ؟




$$V_a = K_C\left(\frac{q}{r_1} + \frac{Q}{r_2}\right)$$

$$0.0 = 8.99 \times 10^{9} \times \left(\frac{9.0 \times 10^{-10}}{0.30} + \frac{Q}{0.40}\right) \Rightarrow Q = -1.2 \times 10^{-9}\ C$$

ثلاثة عشر– من الشكل المجاور أجب عما يلي :




1– احسب كمية الشحنة الكهربائية التي يحملها الموصل ؟

$$E = \frac{K_C Q}{R^2}$$

$$3000 = \frac{8.99 \times 10^{9} \times Q}{(0.02)^2} \Rightarrow Q = 1.3 \times 10^{-10}\ C$$

2– احسب السعة الكهربائية للموصل ؟

$$C = \frac{R}{K_C} = \frac{0.02}{8.99 \times 10^{9}} = 2.2 \times 10^{-12}\ F$$

أربعة عشر– موصل كروي مشحون نصف قطره ( $0.03\ m$ ) والجهد الكهربائي عند نقطة على سطحه ( $-6.0\ V$ ) احسب التغير في طاقة الوضع الكهربائية لإلكترون ينتقل من نقطة تبعد ( $0.12\ m$ ) إلى نقطة بالقرب من سطح الموصل ؟

$$V_{\text{السطح}} = \frac{K_C Q}{R}$$

$$-6.0 = \frac{8.99\times10^{9}\times Q}{0.03} \Longrightarrow Q = -2.0\times10^{-11}\ C$$

$$\Delta PE = (V_b - V_a)\times q_e$$

$$\Delta PE = (\frac{K_C Q}{R} - \frac{K_C Q}{r})\times q_e$$

$$\Delta PE = \left(-6.0 - \frac{8.99\times10^{9}\times-2.0\times10^{-11}}{0.12}\right)\times -1.6\times10^{-19} = 7.2\times10^{-19}\ J$$

خمسة عشر– مكثف كهربائي مستو تتصل صفيحتاه ببطارية ( $3.0\ V$ ) ويملأ الهواء الحيز بين صفيحتيه والمطلوب :

1– احسب كمية الشحنة على كل من صفيحتي المكثف إذا كانت المساحة المشتركة بينهما ( $1.5\times10^{-2}\ m^2$ ) ؟ والبعد بينهما ( $2.0\times10^{-3} m$ ) ؟

$$C = \frac{Q}{\Delta V} = \frac{\varepsilon_\circ A}{d}$$

$$\frac{Q}{3.0} = \frac{8.85\times10^{-12}\times1.5\times10^{-2}}{2.0\times10^{-3}} \Longrightarrow Q = 1.99\times10^{-10}\ C$$

2– عندما تحل مادة عازلة محل الهواء بين الصفيحتين . أكمل الجدول التالي :

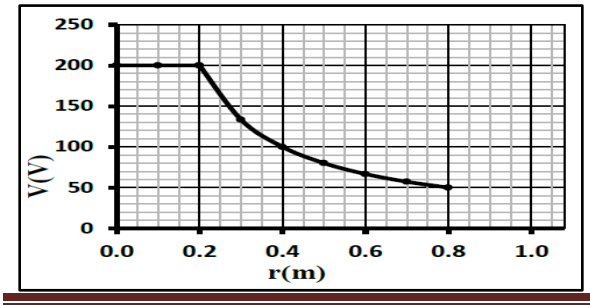
| مقدار فرق الجهد بين الصفيحتين | مقدار كمية شحنة كل من الصفيحتين | مقدار سعة المكثف الكهربائية | مقدار الطاقة الكهربائية المختزنة |
|---|---|---|---|
| **يبقى ثابتاً** | **يزداد** | **يزداد** | **يزداد** |

ستة عشر– يتحرك جسيم مشحون مسافة ( $0.06\ m$ ) باتجاه مجال كهربائي منتظم شدته ( 55 N / m ) فتنقص طاقة وضعه الكهربائية بمقدار ( $5.0\times10^{-16} J$ ) . احسب كمية شحنة الجسيم وما نوعها ؟

$$\Delta PE = -qEd$$

$$-5.0\times10^{-16} = -q\times55\times0.06 \Longrightarrow q = 1.5\times10^{-16}\ C$$ موجبة

سبعة عشر– من الشكل المجاور أجب عما يلي :




1– احسب كمية الشحنة الكهربائية التي يحملها الموصل ؟

$$V = \frac{K_C q}{r}$$

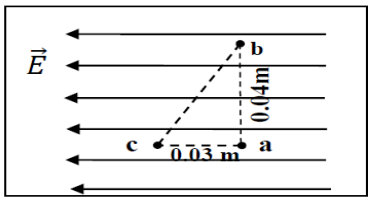
Saleem

$$200 = \frac{8.99\times10^{9}\times q}{0.2} \Longrightarrow q = 4\times10^{-9}\ C$$

2- احسب التغير في طاقة الوضع الكهربائية لبروتون ينقل من نقطة قريبة جداً من سطح الموصل إلى نقطة أخرى تبعد مسافة ( $0.20\ m$ ) من سطحه ؟

$$\Delta PE = q_e \times \Delta V = 1.6\times10^{-19}\times(100-200) = -1.6\times10^{-17}\ J$$

ثمانية عشر- في الشكل المجاور تقع النقاط ( $a\ ,\ b\ ,\ c$ ) داخل مجال كهربائي منتظم شدته ( $200\ N/C$ ) والمطلوب :




1- احسب فرق الجهد الكهربائي بين النقطة ( $b$ ) والنقطة ( $c$ ) ؟

$$\Delta V_{bc} = -Ed_{b\to c} = -200\times0.03 = -6.0\ V$$

2- فسر لماذا طاقة الوضع الكهربائية لإلكترون عند النقطة ( $a$ ) مساوية لطاقة الوضع الكهربائية له عند النقطة ( $b$ ) ؟

**إن المجال الكهربائي لا يبذل شغل على الالكترون عند انتقاله بين النقطتين ( $a$ و $b$ ) لأن لهما نفس الجهد الكهربائي فتبقى طاقة الوضع الكهربائية ثابتة**

**أو :**

**لأن القوة الكهربائية التي يؤثر بها المجال على الالكترون تكون عمودية على الإزاحة لذلك لا يبذل المجال عليه شغل فتبقى طاقة الوضع الكهربائية ثابتة**

تسعة عشر- مكثف مستو سعته ( $3.2\times10^{-12}F$ ) يملأ الهواء الحيز بين صفيحتيه والمسافة بينهما ( $8.0\times10^{-3}m$ ) ويتصل ببطارية ( $6.0\ V$ ) والمطلوب :

1- احسب المساحة المشتركة بين صفيحتي المكثف ؟

$$C = \frac{\varepsilon_\circ A}{d}$$

$$3.2\times10^{-12} = \frac{8.85\times10^{-12}\times A}{8.0\times10^{-3}} \Longrightarrow A = 2.9\times10^{-3}\ m^2$$

2- بأي عامل تتغير الطاقة الكهربائية المختزنة في المكثف إذا استبدلت البطارية بأخرى ( $12\ V$ ) ؟

$$U_1 = \frac{1}{2}C(\Delta V)^2$$

$$U_2 = \frac{1}{2}C(2\Delta V)^2 = 4\times\frac{1}{2}C(\Delta V)^2 = 4U_1$$

**أي تصبح أربعة أمثال ما كانت عليه**

Saleem

**الصف الثاني عشر علمي فيزيـــــــــــاء الفصل الدراسي الأول**

## مراجعـــــــــــة الفصـــــل الدراسي الأول

## الفصل الثالث – التيار الكهربائي والمقاومة

السؤال الأول – اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي :

1- ( **التيار الكهربائي** ) معدل تدفق الشحنات من مقطع عرضي في موصل

2- ( **حاملات الشحنات الحرة** ) الشحنات التي يمكنها أن تتحرك بحرية تحت تأثير المجال الكهربائي

3- ( **سرعة الانسياق** ) السرعة المتوسطة لحاملات الشحنة الحرة بتأثير المجال الكهربائي

4- ( **المقاومة الكهربائية** ) النسبة بين فرق الجهد بين طرفي الموصل وشدة التيار الكهربائي المار فيه

5- ( **قانون أوم** ) شدة التيار المار في مقاومة يتناسب طردياً مع فرق الجهد حول طرفيها

6- ( **المقاوم الأومي** ) المقاوم الذي تكون مقاومته ثابتة على مدى واسع من فرق الجهد

7- ( **المقاوم غير الأومي** ) المقاوم الذي تتغير مقاومته بتغير فرق الجهد المطبق عليه

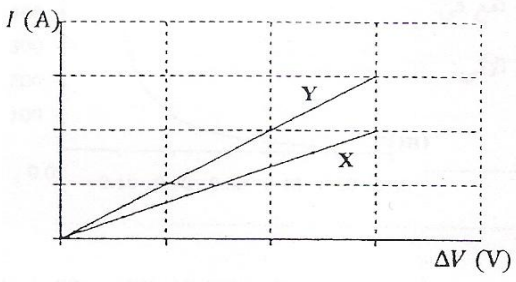
8- ( **التيار المستمر**) التيار الذي يبقى ثابتاً بمرور الزمن

9- ( **التيار المتردد** ) التيار الذي يتغير مقداره واتجاهه بشكل دوري

10- ( **القدرة** ) المعدل الزمني لبذل الشغل

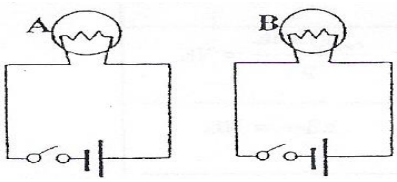
السؤال الثاني – أجب عن جميع الأسئلة التالية :

1- يبين الشكل المجاور تغيرات شدة التيار المار في مقاومين ( $x$ , $y$ ) بتغير فرق الجهد بين طرفي كل منهما . أي المقاومين تستخدم في دائرة كهربائية مكونة من بطارية وأحدهما بحيث تكون فترة تشغيل البطارية أطول ما يمكن ؟



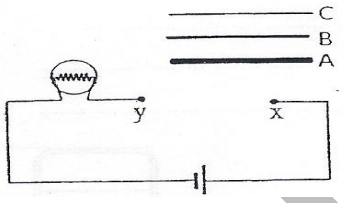

Saleem

**المقاوم ( *x* ) لأن ميله أقل فتكون مقاومته الكهربائية أكبر وبما أن فرق الجهد ثابت فإن القدرة المستنفذة في المقاوم تتناسب عكسياً مع مقاومته وتكون فترة تشغيل البطارية عند وصلها به أطول**



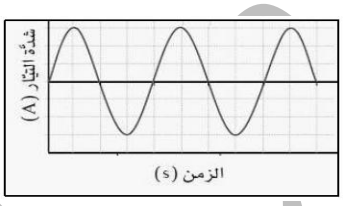

2- في الشكل المجاور عندما أغلق المفتاحان في اللحظة نفسها أضاء المصباح ( *A* ) لفترة زمنية أقل من الفترة الزمنية التي أضاءها المصباح ( *B* ) قبل أن ينطفئا إذا كانت البطاريتان متماثلتان فقارن بين مقاومة المصباحين ؟

**عند ثبات الطاقة يتناسب الزمن عكسياً مع طاقة الوضع فيكون زمن المصباح ( *B* ) أكبر فتكون القدرة التي يبددها أقل وعند تساوي فرق الجهد تتناسب القدرة عكسياً مع المقاومة فتكون مقاومة المصباح ( *B* ) أكبر**




3- أي من الأسلاك الثلاثة ( *A , B , C* ) المبينة في الشكل المجاور تستخدمه لإضاءة المصباح لأطول فترة زمنية ممكنة بحيث تصله بين النقطتين ( *x , y* ) إذا علمت أن الأسلاك من التنجستن ودرجة الحرارة ثابتة ؟

**السلك ( *C* ) . لأن مقاومته الكهربائية أكبر حيث مساحة مقطعه أقل وبالتالي الطاقة الضائعة أكبر**




4- فسر لماذا لا يمكن الحصول على تيار كهربائي من النوع الموضح بالشكل المجاور باستخدام بطارية ؟

**التيار متردد أي متغير المقدار والاتجاه بينما في البطارية فرق الجهد ثابت فيولد داخلها مجال كهربائي ثابت المقدار والشدة فيدفع الالكترونات الحرة في اتجاه واحد بسرعة واحدة فينتج تيار ثابت الشدة والاتجاه بمرور الزمن**

5- في دائرة كهربائية مغلقة مكونة من بطارية ومصباح تفقد الالكترونات الحرة كامل طاقتها بعد مرورها بفتيل المصباح وضح تحولات طاقة الالكترونات داخل الفتيل ؟

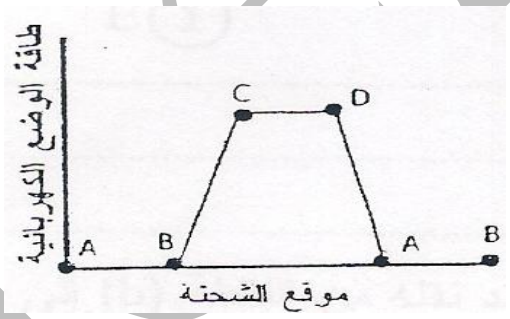
**تتحول طاقتها الحركية إلى طاقة حرارية أو بسبب تصادمها مع ذرات مادة الفتيل تتحول طاقتها إلى طاقة داخلية ترفع درجة حرارة الفتيل**

Saleem

6- اكتب أسفل كل سلك في الجدول التالي الرقم المناسب من ( 1 ) إلى ( 4 ) وفقاً لمقاومته حيث تعطى المقاومة الأصغر رقم ( 1 ) :

| الملك وطوله | $\ell$ | $\ell$ | $\frac{\ell}{2}$ | $\frac{\ell}{2}$ |
|---|---|---|---|---|
| نوع المادة | حديد | حديد | نحاس | نحاس |
| درجة الحرارة | درجة حرارته 25 ° C | درجة حرارته 90 ° C | درجة حرارته 25 ° C | درجة حرارته 25 ° C |
| ترتيب المقاومة | 3 | 4 | 2 | 1 |

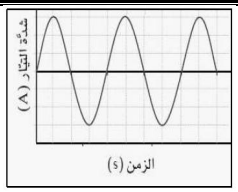
7- معتمداً على الشكل المجاور :




أكمل الجدول التالي :

| نقطتي التوصيل | *A , B* | *B , C* | *C , D* | *D , A* |
|---|---|---|---|---|
| اسم العنصر الموصول | **أسلاك** | **بطارية** | **أسلاك** | **مصباح** |

8- في ضوء دراستك للتيار الكهربائي أكمل الجدول التالي :

| التيار الكهربائي | اتجاه التيار | اسم أداة واحدة تزوده | منحنى ( التيار – الزمن ) |
|---|---|---|---|
| **المتردد** | يتغير اتجاهه بانتظام | **مولد كهربائي** |  |

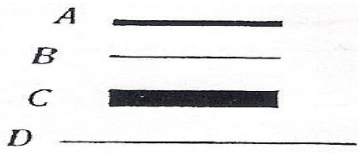
| المستمر | ثابت | بطارية | |
|---|---|---|---|
| | | | |

السؤال الثالث – اختر الإجابة الصحيحة وضع أمامها إشارة ( √ ) :

1- مكيف هواء يعمل على فرق جهد ( $220\ V$ ) ويمر به تيار كهربائي شدته ( $11\ A$ ) فيكون معدل تحول الطاقة الكهربائية في المكيف :

❑ $2.0 \times 10^1\ W$ ■ $2.4 \times 10^3\ W$ ❑ $4.4 \times 10^3\ W$ ❑ $2.7 \times 10^4\ W$

2- أربعة أسلاك تنجستن عند درجة حرارة الغرفة وصل كل منها ببطارية ( $3.0\ V$ )



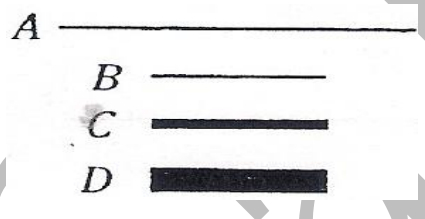

فالسلك الذي يستهلك كمية أكبر من الطاقة الكهربائية لنفس الفترة الزمنية هو :

❑ السلك ( $A$ ) ❑ السلك ( $B$ ) ■ السلك ( $C$ ) ❑ السلك ( $D$ )

3- غلاية ماء كهربائية قدرتها ( $1800\ W$ ) تعمل على فرق جهد ( $220\ V$ ) فتكون شدة التيار المار فيها أثناء تشغيلها :

■ $8.2\ A$ ❑ $0.12\ A$ ❑ $0.037\ A$ ❑ $27\ A$

4- أربعة أسلاك نحاس عند درجة حرارة الغرفة وصل كل منها ببطارية




( $3.0\ V$ ) فيكون الترتيب الصحيح لشدة التيارات المارة في الأسلاك هو :

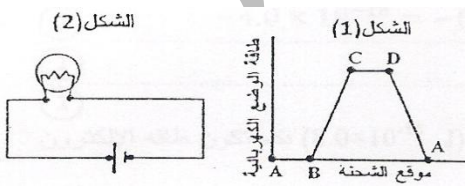
❑ $I_A > I_B > I_C > I_D$ ■ $I_D > I_C > I_B > I_A$

❑ $I_A > I_B > I_D > I_C$ ❑ $I_D > I_A > I_C > I_B$

5- شحنة مقدارها ( $2.0\ C$ ) لتمر عبر مقطع عرضي لسلك نحاسي يمر به تيار شدته ( $4.0\ A$ ) تستغرق زمن مقداره :

■ $0.50\ s$ ❑ $2.0\ s$ ❑ $3.0\ s$ ❑ $8.0\ s$

6- الشكل ( 1 ) يظهر تغيرات طاقة الوضع الكهربائية لإلكترون بدلالة موقعه أثناء انتقاله عبر الدائرة الكهربائية المبينة في الشكل ( 2 ) فتكون النقطتان اللتان تمثلا قطبا البطارية الموجب والسالب على الترتيب هما :




❑ ( $A$ و $D$ ) ■ ( $B$ و $C$ ) ❑ ( $D$ و $A$ ) ❑ ( $C$ و $B$ )

7- في موصل يحمل تياراً كهربائياً مستمراً سرعة الانسياق لإلكترون تدل على أنه يتحرك تحت تأثير المجال الكهربائي داخل الموصل :

Saleem

❑ ببطء في اتجاه المجال ■ ببطء في اتجاه معاكس لاتجاه المجال

❑ بسرعة تقارب سرعة الضوء في اتجاه المجال ❑ بسرعة تقارب سرعة الضوء في اتجاه معاكس لاتجاه المجال

8- سرعة الانسياق للإلكترونات الحرة داخل سلك فلزي يسري به تيار مستمر تكون :

❑ كبيرة جداً وباتجاه المجال الكهربائي ❑ صغيرة جداً وباتجاه المجال الكهربائي

❑ كبيرة جداً وبعكس اتجاه المجال الكهربائي ■ صغيرة جداً وبعكس اتجاه المجال الكهربائي

9- سرعة الانسياق لحاملات الشحنة داخل سلك فلزي يمر به تيار كهربائي هي :

❑ سرعة الإلكترونات بين تصادمين متتاليين ❑ سرعة البروتونات بين تصادمين متتاليين

■ السرعة المتوسطة للإلكترونات الحرة في السلك ❑ السرعة المتوسطة للذرات في السلك

12- سلك نحاسي طوله ( $1.0\ m$ ) ومقاومته الكهربائية ( $6.0\ \Omega$ ) عند درجة حرارة معينة . فتكون مقاومة سلك نحاسي آخر طوله ( $3.0\ m$ ) له نصف القطر نفسه وعند درجة الحرارة نفسها مساوية :

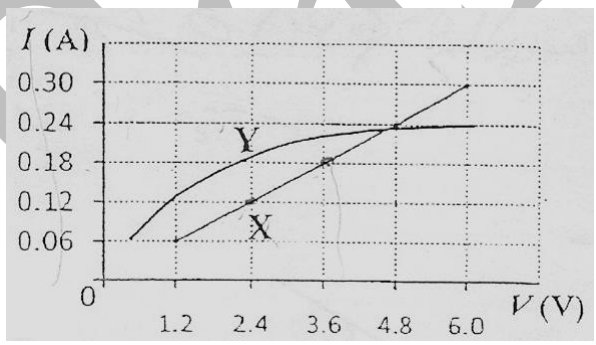
❑ $2.0\ \Omega$ ❑ $6.0\ \Omega$ ❑ $12\ \Omega$ ■ $18\ \Omega$

13- إذا كان جسيم مشحون بشحنة كهربائية سالبة فإن شحنته يمكن أن تعادل شحنة :

❑ $-1.6\ e$ ❑ $+1.6\ e$ ■ $-3\ e$ ❑ $+3\ e$

السؤال الرابع – حل المسائل التالية :

أولاً- قامت مجموعتان من الطلبة ( $x\ ,\ y$ ) يتوفر لدى كل منهما مقاوم كهربائي بدراسة العلاقة بين شدة التيار الكهربائي المار في المقاوم التي لديها وفرق الجهد بين طرفيه فحصلنا على الشكل المجاور والمطلوب :




1- أوجد المقاومة الكهربائية لمقاوم المجموعة ( $x$ ) ؟

$$\text{الميل} = \frac{1}{R} \Longrightarrow R = \frac{1}{\text{الميل}}$$

$$R = \frac{1}{\frac{0.24-0.06}{4.8-1.2}} = 20\ \Omega$$

Saleem

2- أعط تفسيراً لعدم تماثل الخطين ( $x$ , $y$ ) ؟

**مقاوم المجموعة ( $x$ ) أومي ومقاومته ثابتة بينما مقاوم المجموعة ( $y$ ) ليس أومي ومقاومته تتغير ( تزداد ) لأن ميل المنحني يقل تدريجياً**

ثانياً- يمر تيار كهربائي شدته ( $10.0\ A$ ) في سلك مدفأة كهربائية عند وصل طرفيها بفرق جهد ( $220\ V$ ) والمطلوب :

1- أوجد الزمن اللازم لمرور ( $1.75 \times 10^{18}$ ) إلكترون عبر مقطع عرضي من سلك المدفأة بفرض ثبات شدة التيار ؟

$$\Delta t = \frac{\Delta Q}{I} = \frac{nq_e}{I} = \frac{1.75\times10^{18}\times1.60\times10^{-19}}{10.0} = 2.80 \times 10^{-2}\ S$$

2- إذا خيرت بين هذه المدفأة ومدفأة أخرى مقاومة سلكها ( $45\ \Omega$ ) وتعمل بنفس فرق الجهد . فأي المدفأتين تختار بحيث تكون كلفة استهلاك الطاقة الكهربائية ولنفس الفترة الزمنية أقل من الأخرى ؟

**المدفأة ( $45\ \Omega$ ) لأن مقاومة سلكها أكبر فتكون كلفة الاستهلاك أقل**

ثالثاً- عند وصل سلك فلزي مقاومته ( $15\ \Omega$ ) بفرق جهد ( $3.0\ V$ ) يمر تيار كهربائي شدته ثابتة . أوجد زمن مرور شحنة كهربائية مقدارها ( $0.40\ C$ ) عبر مقطع من السلك ؟

$$\Delta t = \frac{\Delta Q}{I} = \frac{\Delta Q}{\frac{\Delta V}{R}} = \frac{0.40}{\frac{3.0}{15}} = 2.0\ S$$

رابعاً- تم تشغيل محمصة كهربائية ( $1400\ W\ ,\ 220\ V$ ) وسخان كهربائي ( $1100\ W\ ,\ 220\ V$ ) بواسطة المصدر نفسه وللمدة الزمنية نفسها والمطلوب :

1- احسب المقاومة الكهربائية للسخان ؟

$$P = \frac{(\Delta V)^2}{R}$$

$$1100 = \frac{(220)^2}{R} \Longrightarrow R = 44\ \Omega$$

2- أي الجهازين كانت تكلفة تشغيله أكثر ؟ فسر إجابتك ؟

**المحمصة . لأن القدرة الكهربائية التي تبددها أكبر فتكون تكلفة تشغيلها أكبر لنفس الفترة الزمنية**

خامساً- مصباح كهربائي مكتوب عليه ( $125\ W\ ,\ 220\ V$ ) والمطلوب :

Saleem

1- مقدار مقاومة فتيل المصباح ؟

$$\boldsymbol{P = \frac{(\Delta V)^2}{R}}$$

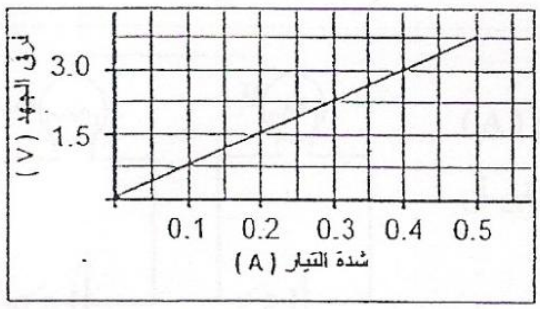
$$\boldsymbol{125 = \frac{(220)^2}{R} \Longrightarrow R = 390\ \Omega}$$

2- تكلفة تشغيل المصباح لمدة خمس ساعات إذا علمت أن سعر الـ ( *KW.h* ) يساوي ( *20* ) فلساً ؟

$$\text{التكلفة} = \boldsymbol{P(KW) \times \Delta t(h)} \times \text{السعر}$$

$$\text{التكلفة} = \boldsymbol{0.125 \times 5.00 \times 20 = 12.5}\ \text{فلس}$$

سادساً- يبين الشكل المجاور الخط البياني لتغيرات شدة التيار المار في موصل بتغير فرق الجهد بين طرفيه والمطلوب :




1- هل مقاومة الموصل أومية أم غير أومية ؟ ولماذا ؟

**أومية لأن العلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار خطية**

2- احسب قيمة مقاومة الموصل ؟

$$\text{الميل} = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \boldsymbol{R = \frac{3.0-0.0}{0.4-0.0} = 7.5\ \Omega}$$

سابعاً- سخان كهربائي يعمل بفرق جهد ( *12 V* ) ويسحب تياراً كهربائياً شدته ( *2.0 A* ) والمطلوب :

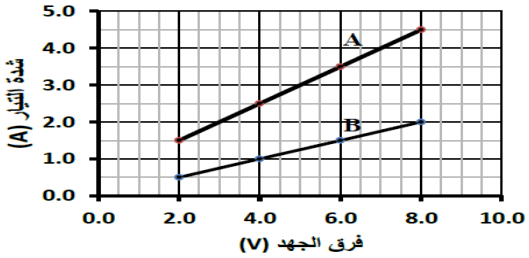
1- كمية الشحنة التي تعبر مقطعاً عرضياً في سلك ملف السخان خلال ( *12 s* ) ؟

$$\boldsymbol{\Delta Q = I\Delta t = 2.0 \times 12 = 24\ C}$$

2- كمية الطاقة التي يستهلكها السخان خلال دقيقة واحدة ؟

$$\boldsymbol{E = I\Delta V\Delta t = 2.0 \times 12 \times (1 \times 60) = 1.4 \times 10^3\ J}$$

ثامناً- من الرسم المجاور أجب عما يلي :




1- احسب المقاومة الكهربائية للمقاوم ( *A* ) ؟

$$\text{الميل} = \frac{\Delta I}{\Delta(\Delta V)} = \frac{1}{R} = \frac{4.5-2.5}{8.0-4.0} \Longrightarrow \boldsymbol{R = 2.0\ \Omega}$$

2- فسر لماذا يستهلك المقاوم ( *B* ) طاقة كهربائية أقل من الطاقة الكهربائية التي يستهلكها المقاوم ( *A* ) إذا تم تشغيلهما بفرق الجهد نفسه وللفترة الزمنية نفسها ؟

Saleem

**ميل ( $A$ ) أكبر فتكون مقاومته أقل وحسب العلاقة $P = \frac{(\Delta V)^2}{R}$ فإن المقاوم ( $A$ ) يبدد كمية من الطاقة أكثر**

انتهـــت الأســـئلة

Saleem