المجال الكهربائي والجهد الكهربائي

مبدأ تكميم الشحنة : شحنة أي جسم يجب أن تكون عدد صحيح من مضاعفات شحنة الالكترون.

$$\text{شحنة الجسم (كولوم)} = \text{عدد الإلكترونات المفقودة أو المكتسبة} \times \text{شحنة الإلكترون}$$

شحنة الإلكترون = $١,٦ \times ١٠^{-١٩}$ كولوم

الشحنة النقطية : هي الشحنة التي تحملها الأجسام التي تكون أبعادها صغيرة جداً بالنسبة للمسافات بينها.

شحنة الالكترون : هي أصغر شحنة حرة في الطبيعة فتسمى الشحنة الأساسية.

القوة الكهربائية : تنشأ بين الأجسام المشحونة وتكون على شكل قوة تجاذب أو تنافر.

قانون كولوم : مقدار القوة المتبادلة بين شحنتين يعتمد على مقدار كل من الشحنتين ومربع المسافة بينهما وعلى الوسط الفاصل بينهما

$$\text{ق}_ك = \frac{\text{ك} \times |\text{ش}_1| \times |\text{ش}_2|}{\text{ف}^2}$$

ك $= \frac{١}{٤ \pi \varepsilon_.} = ٩ \times ١٠^{٩}$ نيوتن.م^٢/كولوم^٢

ε : السماحية الكهربائية للوسط

$\varepsilon_.$ = $٨,٨٥ \times ١٠^{-١٢}$ كولوم^٢/نيوتن.م^٢

ق$_ك$: قوة كهربائية (نيوتن) ف : المسافة الفاصلة (متر)

المجال الكهربائي : هو خاصية للحيز المحيط بالشحنة الكهربائية ويظهر تأثيره على شكل قوة كهربائية تؤثر على شحنة موضوعة في هذا الحيز.

$$\overleftarrow{\text{م}} = \frac{\overleftarrow{\text{ق}_ك}}{\text{ش}_.}$$

$\overleftarrow{\text{م}}$ المجال الكهربائي (نيوتن / كولوم)

$\overleftarrow{\text{ق}_ك}$ القوة الكهربائية

ش$_.$ شحنة الاختبار : الشحنة المتأثرة

شحنة الاختبار : شحنة نقطية صغيرة موجبة تستخدم في الكشف عن المجال الكهربائي

خطوط المجال الكهربائي : خطوط وهمية تمثل المسار الذي تسلكه شحنة اختبار موجبة حرة الحركة عند وضعها في المجال الكهربائي.

خصائص خطوط المجال الكهربائي :

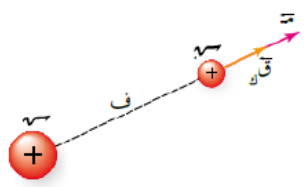
١. لا تتقاطع

٢. خارجة في الشحنة الموجبة وداخلة إلى السالبة

٣. تدل كثافة الخطوط على مقدار المجال

٤. يحدد اتجاه المجال عند نقطة ما برسم مماس لخط المجال عند تلك النقطة

المجال الناشئ عن شحنات نقطية عند نقطة :



$$\text{مـ} = \frac{\text{ش}}{\text{ف}^2} \times \text{أ}$$

نقطة انعدام المجال (التعادل) : مـ ١ = مـ ٢

- شحنتين متشابهتين ⇐ بينهما وأقرب للصغرى
- شحنتين مختلفتين ⇐ خارجهما من جهة الصغرى

عند نقطة انعدام المجال تنعدم القوة الكهربائية

المجال الكهربائي المنتظم : هو مجال كهربائي ثابت في المقدار والاتجاه عند نقاطه جميعها.

يمكن الحصول على مجال منتظم في الحيز بين صفيحتين موصلتين متوازيتين مشحونتين احداهما بشحنة موجبة والأخرى بشحنة سالبة.

خصائص خطوطه :

١. مستقيمة ٢. متوازية ٣. المسافات بينها متساوية

٤. اتجاهها بمثل اتجاه المجال ٥. كثافتها تدل على مقدار المجال

$$\text{مـ} = \frac{\sigma}{\varepsilon_\circ} \Leftarrow \sigma = \frac{\text{ش}}{\text{أ}}$$

أ ← مساحة الصفيحة

σ ← الكثافة السطحية للشحنة

$$\text{مـ}_{\text{منتظم}} = \frac{\text{ش}}{\varepsilon_\circ \text{أ}}$$

عند وضع جسيم مشحون في مجال كهربائي منتظم فإنه يكتسب تسارعا بسبب القوة الكهربائية حسب قانون نيوتن الثاني.

$$\text{ت} = \frac{\text{مـ ش}}{\text{ك}}$$ ⇐ تسارع الجسيم إذا وضع في مجال منتظم في السكون وبإهمال الوزن

معادلات الحركة بتسارع ثابت :

- $ع = ع_{.} + ت\ ز$
- $ع^{٢} = ع_{.}^{٢} + ٢\ ت\ \Delta س$
- $\Delta س = ع_{.}\ ز + \frac{١}{٢}\ ت\ ز^{٢}$

تذكر الاتزان : جسم متزن ⇐ يعني كل قوتين متقابلتين متساويتين يعني ⇐ محصلة القوى على الجسم تساوي صفر.

تذكر :

- اتجاه القوة باتجاه المجال إذا كانت الشحنة موجبة
- اتجاه القوة عكس اتجاه المجال إذا كانت الشحنة سالبة

الشحنة المتأثرة (الموضوعة)

الجهد الكهربائي عند نقطة : هو مقدار طاقة الوضع الكهربائية لكل وحدة شحنة موضوعة عند نقطة في مجال كهربائي.

$$جـ = \frac{ط_{و}}{ش_{.}}$$

ط و ← طاقة الوضع الكهربائية

ش . ← الشحنة المنقولة

جهد نقطة (١) فولت : إذا وضعت شحنة كهربائية مقدارها (١) كولوم عند تلك النقطة فإنها تحتزن طاقة وضع كهربائية مقدارها (١) جول.

الجهد كمية قياسية ⇐ ونعوض الإشارة السالبة في قوانينه.

فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين : هو التغير في طاقة الوضع الكهربائية لكل وحدة شحنة عند انتقالها بين تلك النقطتين في مجال كهربائي

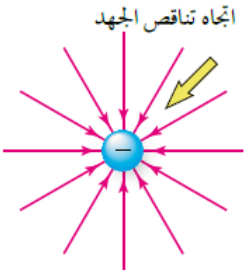
$$\Delta جـ = \frac{\Delta ط_{و}}{ش_{.}}$$

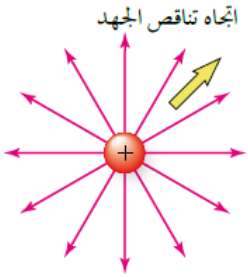
الشغل : $ش_{ا \leftarrow ب} = ق\ ف_{ا \leftarrow ب}\ جتا\theta$

- شغل القوة الخارجية $(ش_{ع})_{ا \leftarrow ب} = \Delta ط_{و} = ش_{.}\ جـ_{ب ا}$
- شغل القوة الكهربائية $(ش_{ك})_{ا \leftarrow ب} = -\Delta ط_{و} = -ش_{.}\ جـ_{ب ا}$

نظام (الشحنة – المجال) : نظام محافظ ⇐ الطاقة الميكانيكية محفوظة ⇐ $\Delta ط_{ع} = -\Delta ط_{و}$

الجهد الناشئ عن شحنة نقطية :





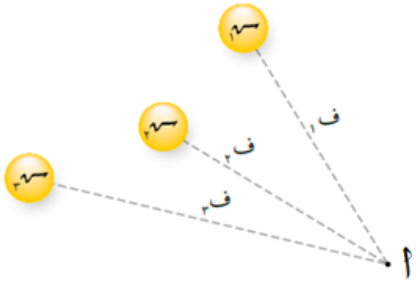
$$جـ = \frac{ـمـ}{ف}$$

مقدار الشحنة المولدة للمجال

بعد النقطة عن الشحنة

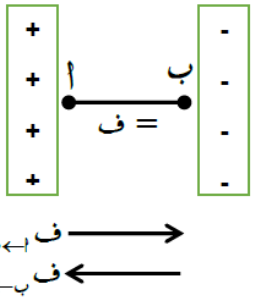
ثابت كولوم = ٩×١٠^{٩} نيوتن . م^{٢} / كولوم^{٢}

اذا كان هناك عدة شحنات نقطية :



$$جـ_{أ} = \left(\frac{ـمـ_{١}}{ف_{١}} + \frac{ـمـ_{٢}}{ف_{٢}} + \frac{ـمـ_{٣}}{ف_{٣}} + \ldots \right)$$

فرق الجهد في مجال كهربائي منتظم :



$$جـ_{أب} = مـ \cdot ف_{أ \leftarrow ب} جتا\theta$$

الزاوية المحصورة بين المجال واتجاه الازاحة الصفيحتين

المجال بين الصفيحتين

المسافة من (أ) إلى (ب)

- تذكر فرق الجهد لا يعتمد على المسار بل يعتمد على نقطة النهاية والبداية

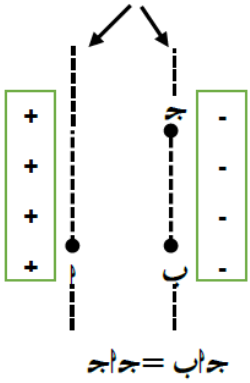
- **فرق الجهد بين صفيحتين :**

$$جـ = مـ ف$$

المسافة بين الصفيحتين

- إذا تحركت شحنة من السكون في مجال منتظم فإن :

سطوح تساوي جهد



$$ع = \sqrt{\frac{٢ ـمـ . جـ}{ك}}$$

السرعة النهائية

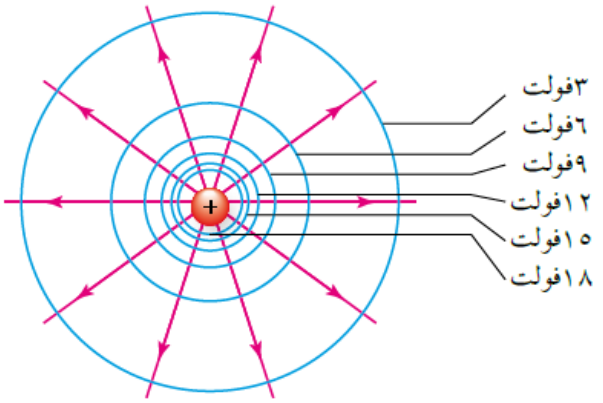
كتلة الجسيم المشحون

الشحنة المنقولة

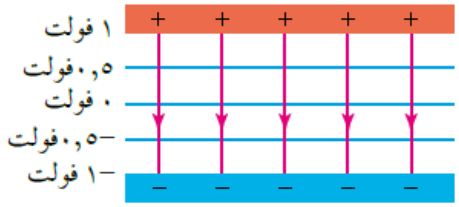
سطوح تساوي الجهد : سطح يكون الجهد عند نقاطه جميعها متساوي

سطح متساوي الجهد : هو سطح يكون الجهد عند نقاطه جميعها متساوي ويساوي قيمة ثابتة

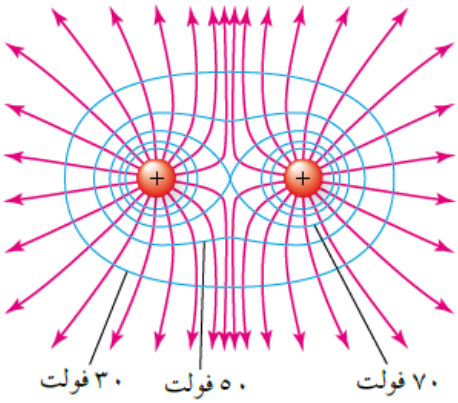
توضيح توزيع قيم الجهد حول شحنة أو توزيع من الشحنات



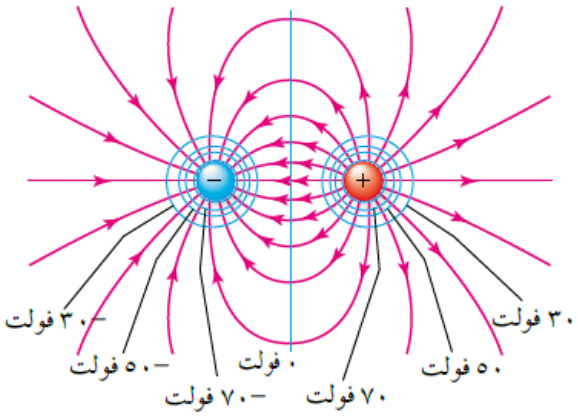
شحنة نقطية كروية
وأكثر تقاربا بالقرب من الشحنة



متوازية والمسافات بينها متساوية



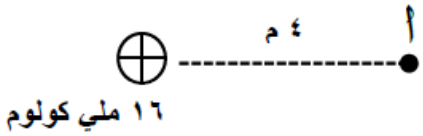
شحنتين متشابهتين في النوع
(الخطوط تكون أبعد عن الشحنة الأكبر)



شحنتين مختلفتين في النوع
(الخط المستقيم يكون أبعد عن الشحنة الأكبر)

- سطوح تساوي الجهد عمودية على المجال
- لا يلزم شغل لنقل شحنة على سطح تساوي الجهد
- كلما تقاربت سطوح تساوي الجهد دل ذلك على قيمة كبيرة للمجال الكهربائي

سؤال ١



بالاعتماد على الشكل ، احسب :

١) المجال عند النقطة (أ)

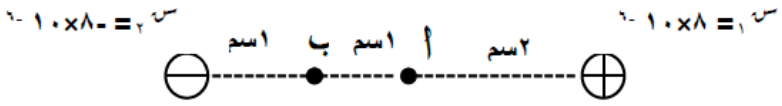
٢) جهد النقطة (أ)

٣) الشغل اللازم لنقل شحنة مقدارها (١) نانوكولوم من المالانهاية إلى (أ) بسرعة ثابتة

الجواب :

١) ٩×١٠^{٦} ٢) ٣٦×١٠^{٦} فولت ٣) ٣٦×١٠^{-٣} جول

سؤال ٢



بالاعتماد على الشكل احسب :

١) المجال المحصل عند النقطة (أ)

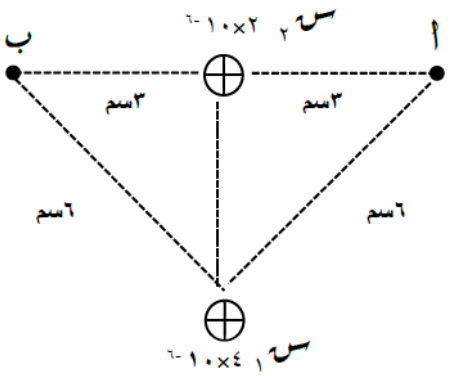
٢) التغير في طاقة الوضع لشحنة مقدارها (−١) نانوكولوم عند نقلها من (أ) إلى (ب) بسرعة ثابتة

٣) الشغل المبذول في المجال لنقل ($-س_{٢}$) من مكانها إلى (أ)

الجواب :

١) ٣٦×١٠^{٧} نيوتن ٢) ٤٨×١٠^{-٤} جول ٣) ١٤,٤

سؤال ٣



اعتمد على الشكل واحسب :

١) المجال المحصل عند النقطة (أ)

٢) فرق الجهد بين النقطتين (أ) و(ب)

٣) الشغل اللازم لنقل الكترون من (ب) إلى المالانهاية

الجواب :

١) ٢) صفر ٣) ١٩٢×١٠^{-١٥} جول

سؤال ٤

وضعت شحنة اختبار (٢×١٠^{-٩}) كولوم في مجال شحنة نقطية وعلى بعد (٢) متر عنها تأثرت بقوة كهربائية مقدارها (٩×١٠^{-٥}) نيوتن ، اجب عما يلي :

١) احسب مقدار الشحنة النقطية

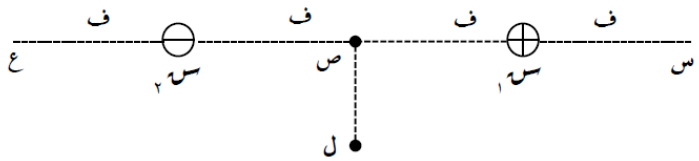
٢) اذا وضعنا عند نفس النقطة شحنة اختبار أخرى مقدارها ضعف مقدار شحنة الاختبار الأولى فماذا يحدث للقوة الكهربائية المؤثرة عليها والمجال الكهربائي عند تلك النقطة

الجواب :

١) ٢×١٠^{-٥} ٢)

سؤال ٥

في الشكل شحنتان نقطيتان متساويتان في المقدار ومختلفتان في النوع ، اعتمد على الشكل واجب عما يلي:



١) عند أي نقطة يكون المجال الكهربائي المحصل أكبر ما يمكن

٢) حدد نقطتين في الشكل يتساوى عندهما المجال المحصل مقداراً واتجاهاً

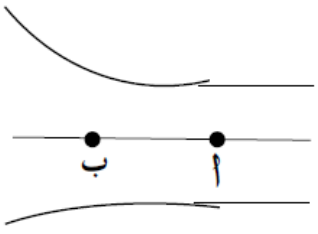
٣) حدد نقطتين في الشكل يتساوى عندهما الجهد الكهربائي

الجواب :

١) ص ٢) س ، ع ٣) ص ، ل

سؤال ٦

اذا علمت أنه لزم شغل مقداره (٢×١٠^{-٦}) جول لنقل شحنة مقدارها (-١×١٠^{-٦}) كولوم من (أ) إلى (ب) ، فأجب عما يلي :



١) حدد اتجاه خطوط المجال الكهربائي التي في الشكل

٢) احسب فرق الجهد (جـ أ ب)

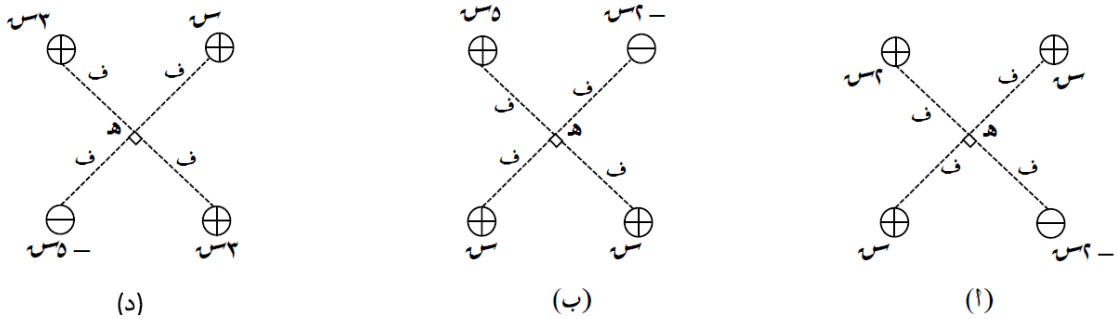
٣) على ماذا يدل تباعد الخطوط عند (ب) بالنسبة لـ (أ)

الجواب :

١) أ ← ب ٢) -٢ فولت ٣) المجال عند (أ) أكبر من المجال عند (ب)

سؤال ٧

توضح الأشكال التالية أربع شحنات نقطية وضعت على رؤوس مربع ، ادرسها ثم اجب عن الأسئلة التالية :



١) في أي الأشكال يكون المجال المحصل عند (هـ) أكبر ما يمكن

٢) سم شكلين يتساوى فيهما الجهد الكهربائي الكلي عند (هـ)

٣) عند وضع شحنة اختبار عند (هـ) في أي الأشكال تكون طاقة الوضع بها أكبر ما يمكن

الجواب :

١) د ٢) أ ، د ٣) ب

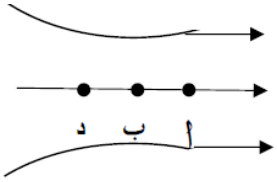
سؤال ٨

في الشكل شحنتين نقطيتين إذا علمت أن المجال المحصل عند (أ) يساوي صفر ، فاحسب بعد النقطة (أ) عن الشحنة (٤ س)

الجواب :

٤×١٠$^{-٢}$ م

سؤال ٩



يمثل الشكل خطوط المجال الكهربائي ، اعتماداً على الشكل اجب عما يلي :

١) عند أي نقطة يكون المجال الكهربائي أعلى ما يمكن وعند أيها يكون الجهد الكهربائي أكبر ما يمكن

٢) إذا لزم شغل مقداره (٨×١٠$^{-٦}$) جول لنقل جسيم مشحون من (أ) إلى (د) بسرعة ثابتة فكم الكترون فقد هذا الجسيم إذا علمت أن (جـ $_{د أ}$ = ٢ فولت)

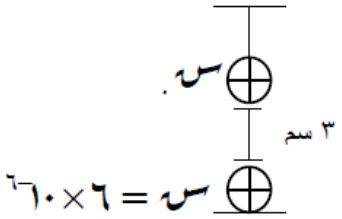
الجواب :

١) المجال عند (أ) والجهد عند (د)

٢) ن = $\frac{١}{٤}$×١٠^{١٤} = ٢٥×١٠^{١٢} الكترون

سؤال ١٠

في الشكل جسيم مشحون معلق بخيط كتلته (٢) مليغرام وعند وضع شحنة مقدارها (٦×١٠^{-٦}) كولوم كما في الشكل انعدم الشد في الحبل ، فاحسب مقدار شحنة هذا الجسيم

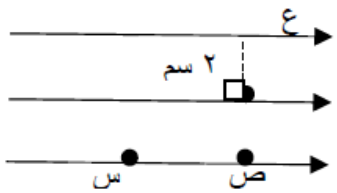


الجواب :

$\frac{١}{٣} \times ١٠^{-١٢}$

سؤال ١١

في الشكل مجال كهربائي منتظم (٢×١٠^{٥}) نيوتن/كولوم والنقاط (س، ص، ع) واقعة فيه ، ادرس الشكل ثم احسب :



١) فرق الجهد ($جـ_{س ص}$)

٢) الشغل اللازم لنقل بروتون من (ع) إلى (س) بسرعة ثابتة

٣) عند وضع الكترون عند (ص) فإنه ستحرك نحو (س) تحت تأثير القوة الكهربائية ، فهل تقل طاقة وضعه أن تزداد

الجواب :

١) ٤×١٠^{٣} ٢) ٦٤×١٠^{-١٧} ٣) تقل

سؤال ١٢

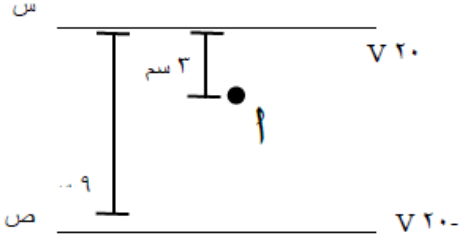
في الشكل صفيحتين مشحونتين ومتوازيتين ، ادرس الشكل ثم اجب عما يلي :

١) احسب جهد النقطة (أ)

٢) احسب الشغل اللازم لنقل شحنة مقدارها (−١) نانوكولوم من (أ) إلى خارج منطقة المجال

٣) عند نقل بروتون من (أ) إلى اللوح السالب فهل تقل طاقة وضعه أم تزداد

الجواب :



١) $\frac{٢٠}{٣}$

٢) $\frac{٢٠}{٣} \times ١٠^{-٩}$

٣) تقل

سؤال ١٣

وضعت شحنة مقدارها (٢×١٠^{-٦}) كولوم وكتلتها (١) مليغرام في مجال كهربائي منتظم من السكون فتأثرت بقوة كهربائية (٤×١٠^{-٩}) نيوتن وتحركت إزاحة (٨٠) سم داخل المجال

١) احسب سرعة الشحنة بعد قطعها هذه الإزاحة ٢) الزمن الذي استغرقته الشحنة لقطع هذه الإزاحة

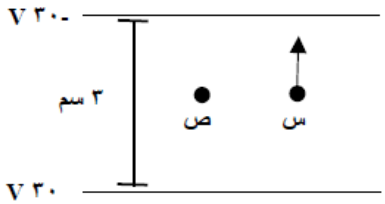
٣) التغير في طاقة وضع الشحنة

الجواب :

١) ٤×١٠^{-٣} ٢) ٢٠ ثانية ٣) -٣٢٠×١٠^{-١١}

سؤال ١٤

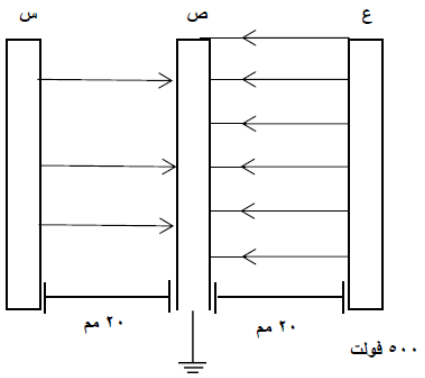
شحنتان نقطيتان (س) و(ص) كتلة كل منهما (٢×١٠^{-٨}) كغ وضعتا في مجال كهربائي منتظم كما في الشكل ، فتحركت الشحنة (س) نحو الأعلى بقوة محصلة (٤×١٠^{-٧}) نيوتن بينما بقيت الشحنة (ص) ساكنة ، فاحسب مقدار كل من الشحنتين



الجواب :

$ش_س = ٣ \times ١٠^{-١٠}$ ، $ش_ص = ١ \times ١٠^{-١٠}$

سؤال ١٥ وزاري

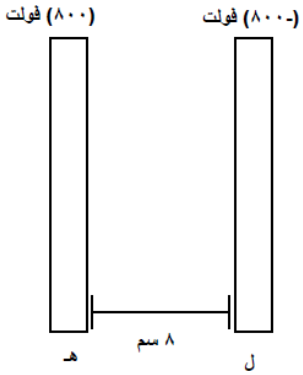


ثلاث صفائح موصلة (س ، ص ، ع) مختلفة في الجهد ، وضعت كما في الشكل ، اعتمادا على الشكل احسب مقدار المجال الكهربائي بين الصفيحتين (س) و(ص)

الجواب :

$١٢,٥ \times ١٠^{٣}$ نيوتن/كولوم

سؤال ١٦

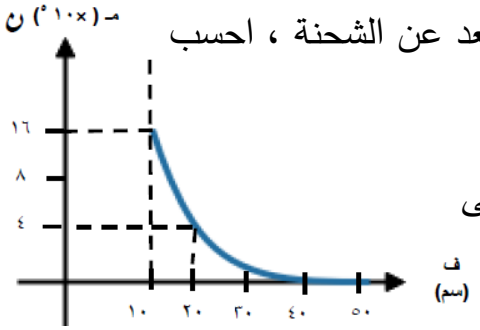


وضعت شحنة نقطية (٥×١٠^{-٦}) كولوم من السكون عند الصفيحة (هـ) فتحركت نحو (ل) بتأثير القوة الكهربائية ووصلت إليها خلال (٠,٢) ثانية ، فاحسب كتلة هذه الشحنة.

الجواب : $٢,٥ \times ١٠^{-٢}$ كغ

سؤال ١٧

يمثل الشكل العلاقة بين المجال الكهربائي الناشئ عن شحنة نقطية والبعد عن الشحنة ، احسب



١) مقدار الشحنة المولدة للمجال.

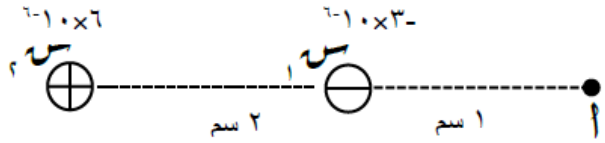
٢) القوة الكهربائية المؤثرة في شحنة (١×١٠^{-٩}) كولوم عند وضعها على بعد (٢٠)سم من الشحنة.

٣) الشغل المبذول لنقل شحنة (١×١٠^{-٩}) كولوم من المالانهاية إلى النقطة التي تبعد عن الشحنة مسافة (٣٠)سم.

الجواب :

١) $\frac{١٦}{٩}\times١٠^{-٦}$ كولوم ٢) ٤×١٠^{-٤} نيوتن ٣) $\frac{١٦}{٣٠}\times١٠^{-٤}$ جول

سؤال ١٨



من الشكل ، احسب :

١) المجال المحصل عند (أ)

٢) القوة الكهربائية المؤثرة على شحنة مقدارها (١) ميكروكولوم عند وضعها عند (أ)

٣) الجهد الكهربائي للنقطة (أ)

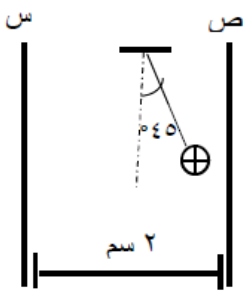
٤) طاقة الوضع التي تختزنها شحنة (١×١٠^{-٩}) كولوم عند وضعها عند (أ)

الجواب :

١) ٢١×١٠^{٧} ٢) ٢١٠نيوتن ٣) -٩×١٠^{٥} فولت ٤) -٩×١٠^{-٤} جول

سؤال ١٩

شحنة مقدارها (١×١٠^{-٦}) كولوم وكتلتها (١×١٠^{-٤}) كغ ، اتزنت في الحيز بين الصفيحتين مساحة كل منهما (١)سم٢ ، احسب :



١) فرق الجهد بين الصفيحتين

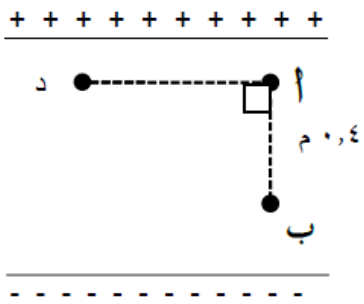
٢) مقدار الشحنة على كل صفيحة وحدد نوع كل صفيحة

الجواب :

١) ٢٠فولت ٢) $٨,٨٥\times١٠^{-١٣}$كولوم ، س : موجبة ، ص : سالبة

سؤال ٢٠

صفيحتان موصلتان المسافة بينهما (٠,٥) متر مساحة كل من الصفيحتين (١×١٠^{-٢})م^{٢} مقدار شحنة كل من الصفيحتين ($١٧,٧\times١٠^{-١١}$) كولوم ، إذا تحركت شحنة مقدارها (٢×١٠^{-٦}) كولوم وكتلتها (٢×١٠^{-١٤}) كغ من السكون من (أ) إلى (ب) ، فاحسب :



١) فرق الجهد بين الصفيحتين

٢) فرق الجهد بين (أ) و(ب) و(جـ أ ب)

٣) الشغل المبذول من المجال لنقل الشحنة من (د) إلى (ب)

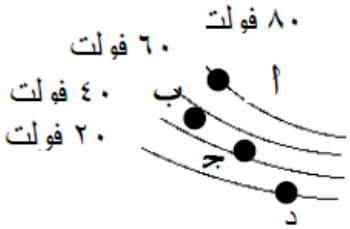
٤) سرعة وصول الشحنة إلى (ب)

الجواب :

١) $١٠^{٣}$ فولت ٢) ٨٠٠ نيوتن ٣) ١٦×١٠^{-٤} جول ٤) ٤×١٠^{٥} م/ث

أسئلة ضع دائرة

1) في الشكل سطوح تساوي جهد لتوزيع من الشحنات ، النقطة التي يكون عندها الجهد أكبر ما يمكن :



أ) أ ب) ب

ج) جـ د) ء

2) اذا وضع بروتون والكترون بشكل حر داخل مجال كهربائي منتظم :

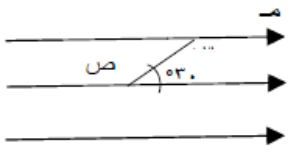
أ) يكتسبان نفس التسارع ب) يتحركان بنفس الاتجاه

ج) يقطعان نفس المسافة في الزمن نفسه د) يتأثران بنفس المقدار من القوة

3) أي الشحنات الكهربائية الاتية الأنسب لتكون شحنة اختبار :

أ) ٨×١٠^{-٩} كولوم ب) -٨×١٠^{-٩}كولوم ج) ٨ كولوم د) −٨ كولوم

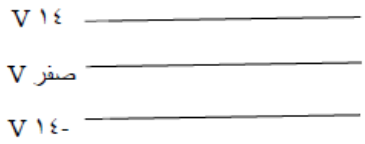
4) في الشكل المجاور ، يعبر عند (جـ س ص) بالعلاقة :



أ) م ف جتا ١٨٠ ب) م ف جتا ٣٠

ج) م ف جتا ١٢٠ د) م ف جتا ١٥٠

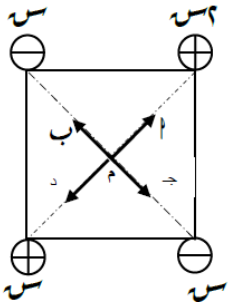
5 يمثل الشكل سطوح تساوي جهد بين صفيحتين مشحونتين أي العبارات الاتية تصف المجال الكهربائي بين الصفيحتين :



أ) منتظم باتجاه (ص+) ب) متزايد باتجاه (ص+)

ج) متزايد باتجاه (ص−) د) منتظم باتجاه (ص−)

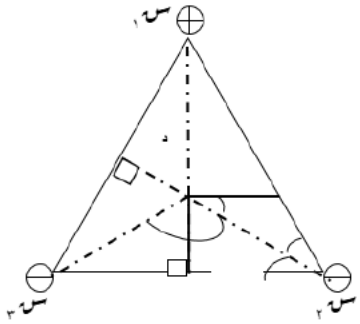
6 وضعت أربع شحنات كهربائية على رؤوس مربع كما في الشكل ، فإن اتجاه المجال الكهربائي عند (م) يكون باتجاه :



أ) أ ب) ب

ج) جـ د) ء

7 في الشكل (س١، س٢، س٣) ثلاث شحنات موضوعة على رؤوس مثلث متساوي الأضلاع إذا علمت أن المجال الكهربائي الناشئ عن كل شحنة عند النقطة (د) يساوي (مـ) فإن المجال المحصل عند (د) يساوي :

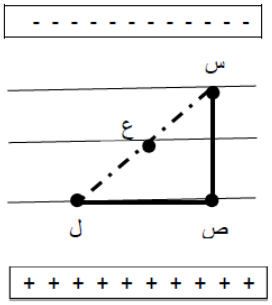


أ) ٢مـ ، باتجاه (ص+) ب) ٢مـ ، باتجاه (ص−)

ج) صفر د) ٢,٧٢مـ ، باتجاه (ص−)

صفيحتان متوازيتان مشحونتان ، النقاط (س، ص، ل) تقع بين الصفيحتين مستعيناً بالشكل اجب عن الفقرتين (٨) ، (٩) :

8 النقطتان اللتان لا تتغير طاقة الوضع الكهربائية لجسيم مشحون عند انتقاله بينهما :



أ) س ، ص ب) ع ، ل

ج) ص ، ل د) ص ، ع

9 النقطة التي يكون عندها أقل جهد :

أ) س ب) ص ج) ع د) ل

10 في الشكل المجاور أجزاء من سطوح متساوي الجهد لتوزيع الشحنات فإن النقطتين التي يتساوى الجهد عنده :

أ) س ، ص ب) ص ، ع ج) س ، ع د) هـ ، س

1) (س ، ص) نقطتان تقعان على سطح تساوي جهد نفسه ، فإن النقطتين (س ، ص) :

أ) متساويتان في مقدار المجال الكهربائي والجهد

ب) متساويتان في اتجاه المجال ومقدار الجهد

ج) لا يلزم شغل لنقل شحنة بينهما

د) عند وضع شحنة عند أي من النقطتين فإنها لا تختزن طاقة وضع

2) عندما تتحرك شحنة سالبة بتأثير القوة الكهربائية فقط ، أي العبارات تصف كل من اتجاه حركة الشحنة بالنسبة لاتجاه المجال ، وطاقة وضعها الكهربائية على الترتيب :

أ) مع اتجاهه ، تقل ب) عكس اتجاهه ، تقل

ج) مع اتجاهه ، تزداد د) عكس اتجاهه ، تزداد

3) عندما تتحرك شحنة موجبة بتأثير القوة الكهربائية فقط ، فأي العبارات تصف كل من اتجاه حركة الشحنة بالنسبة لاتجاه المجال وطاقة وضعها :

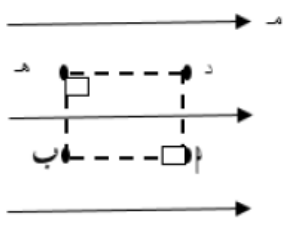
أ) مع اتجاهه ، تقل ب) عكس اتجاهه ، تقل

ج) مع اتجاهه ، تزداد د) عكس اتجاهه ، تزداد

4) عندما يدخل الكترون متحركا بسرعة ثابتة باتجاه (س−) إلى منطقة مجال كهربائي منتظم اتجاهه نحو (ص−) فإن هذا الالكترون يكتسب تسارعاً باتجاه :

أ) ص+ ب) ص− ج) س+ د) س−

5) في الشكل المجاور يكون الشغل المبذول من القوة الخارجية لنقل شحنة موجبة من (أ) إلى (ب) بسرعة ثابتة يساوي الشغل المبذول لنقل الشحنة نفسها بسرعة ثابتة : وزاري



أ) من (ب) إلى (هـ) ب) من (هـ) إلى (د)

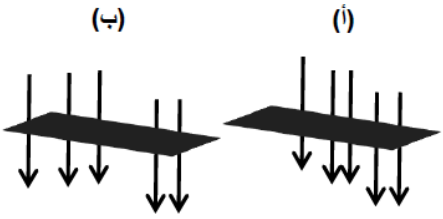
ج) من (د) إلى (هـ) د) من (أ) إلى (د)

6) اذا تحرك الكترون وبروتون في مجال كهربائي منتظم للفترة الزمنية نفسها فإنهما يتساويان في :

أ) القوة الكهربائية المؤثرة فيهما ب) التسارع الذي يكتسبه

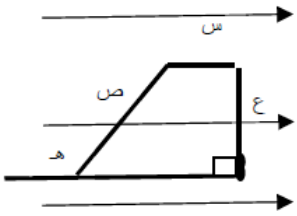
ج) الإزاحة التي يقطعانها د) السرعة النهائية لهما

17 يمثل الشكلان (أ) و(ب) خطوط مجال كهربائي تخترق وحدة مساحة عموديا عليهما عند مقارنة المجال في كل منهما نستنتج :



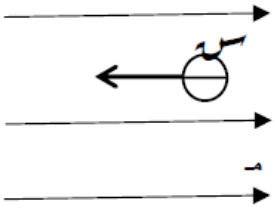
أ) مـ أ = مـ ب
ب) مـ أ > مـ ب
ج) مـ أ < مـ ب
د) مـ أ = ٢مـ ب

18 يبين الشكل المجاور مجال كهربائي منتظم ، تمثل (س، ص، ع، هـ) مسارات داخله ، المسار الذي يكون فرق الجهد بين أي نقطتين عليه يساوي صفر :



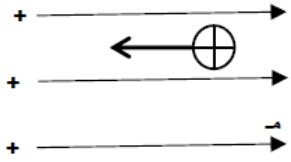
أ) س
ب) ص
ج) ع
د) هـ

19 جسيم مشحون بشحنة سالبة يتحرك بتأثير مجال كهربائي منتظم كما في الشكل المجاور ، إن ما يحدث لكل من طاقته الحركية وطاقة الوضع الكهربائية له على الترتيب :



أ) تزداد ، تزداد
ب) تزداد ، تقل
ج) تقل ، تزداد
د) تقل ، تقل

20 جسيم مشحون بشحنة موجبة يتحرك بتأثير قوة خارجية ومجال كهربائي منتظم كما في الشكل وبسرعة ثابتة ، فإن ما يحدث لكل من طاقته الحركية وطاقة وضعه الكهربائية على الترتيب :

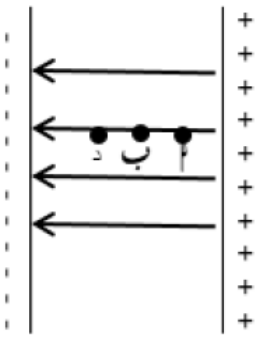


أ) تزداد ، تقل
ب) تقل ، تزداد
ج) تبقى ثابتة ، تزداد
د) تبقى ثابتة ، تقل

21 تزداد طاقة الوضع الكهربائية لشحنة متحركة في مجال كهربائي بسرعة ثابتة عندما تكون الشحنة :

أ) موجبة وتتحرك مع المجال
ب) موجبة وتتحرك عكس المجال
ج) سالبة وتتحرك عموديا على المجال
د) سالبة وتتحرك عكس المجال

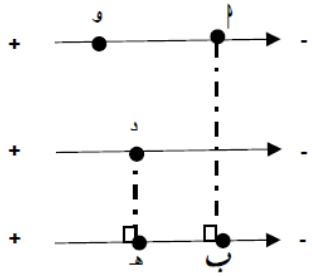
22 في الشكل المجاور مجال كهربائي منتظم ، والنقاط (أ ، ب ، د) تقع داخله عند أي نقطة يكون المجال أكبر ما يمكن :



أ) أ
ب) ب
ج) د
د) لا شيء مما ذكر صحيح

إذا كانت النقاط (أ ، ب ، د ، هـ ، و) موزعة في مجال كهربائي منتظم كما في الشكل ، احب عن الفقرتين (٢٣) ، (٢٤) :

٢٣ النقطتان اللتان لهما فرق جهد يساوي فرق الجهد بين النقطتين (أ) و(ب) هما :



أ) أ ، و ب) أ ، هـ

ج) هـ ، د د) هـ ، ب

٢٤ النقطة التي يكون عندها الجهد الكهربائي أكبر ما يمكن :

أ) أ ب) ب ج) هـ د) و

٢٥ من خصائص المجال الكهربائي الناجم عن شحنة نقطية في الحيز المحيط بها أنه :

أ) متغير مقدارا واتجاها ب) ثابت مقدارا واتجاها

ج) متغير مقدارا وثابت اتجاها د) ثابت مقدارا واتجاها

٢٦ للكشف عن اتجاه المجال الكهربائي عند نقطة ما وضعت شحنة اختبار موجبة عند تلك النقطة فتحركت نحو السينات الموجبة ، إذا قمنا بوضع شحنة سالبة عند نفس النقطة بدل الشحنة الموجبة ، فإنها :

أ) ستتحرك نحو س− ، والمجال عندها نحو س− ب) ستتحرك نحو س+ ، والمجال عندها نحو س−

ج) ستتحرك نحو س− ، والمجال عندها نحو س+ د) ستتحرك نحو س+ ، والمجال عندها نحو س+

الاجابات النموذجية لأسئلة ضع دائرة

رقم الفقرة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
رمز الاجابة	أ	د	أ	د	د	د	ب
رقم الفقرة	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤
رمز الاجابة	ج	أ	د	ج	ب	أ	أ
رقم الفقرة	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١
رمز الاجابة	ج	أ	ج	ج	ب	ج	ب
رقم الفقرة	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦		
رمز الاجابة	د	ج	د	أ	ج		

المواسعة الكهربائية

المواسع الكهربائي : هو اداة لتخزين الطاقة الكهربائية ويتكون من موصلين تفصل بينهما مادة عازلة ⊣⊢

أنواع المواسعات :

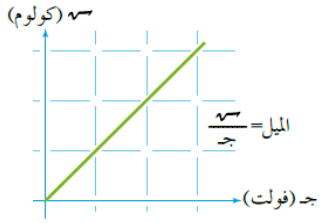
١. المواسع ذي الصفيحتين المتوازيتين : صفيحتين موصلتين متوازيتين متساويتين في المساحة تفصل بينهما مادة عازلة

٢. المواسع الكروي

٣. المواسع الاسطواني

- تنتهي عملية شحن المواسع عندما يتساوى فرق الجهد بين طرفي المواسع مع فرق الجهد بين طرفي البطارية.

المواسعة الكهربائية (س) : هي النسبة بين كمية الشحنة المختزنة في المواسع وفرق الجهد بين طرفيه.



$$س = \frac{ش}{جـ}$$

ش : شحنة المواسع عند أي لحظة على أي من الصفيحتين

جـ : فرق الجهد بين الصفيحتين عند تلك اللحظة

مواسعة المواسع

س = كولوم / فولت = فاراد

الفاراد : هو مواسعة مواسع يختزن شحنة مقدارها (١) كولوم عندما يكون فرق الجهد بين صفيحتيه (١) فولت.

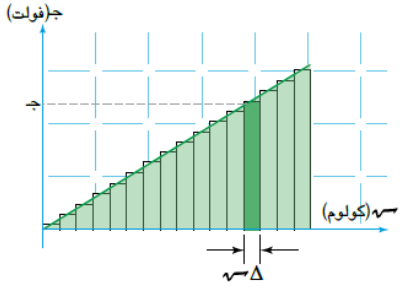
$$س = \frac{\varepsilon_{\circ} أ}{ف}$$

$\varepsilon_{\circ}$: السماحية الكهربائية للوسط

أ : مساحة الصفيحة

ف : البعد بين الصفيحتين

الطاقة المختزنة في المواسع : الشغل المبذول من البطارية على الشحنات يختزن في المجال الكهربائي بين صفيحتي المواسع على شكل طاقة وضع كهربائية.



$$\therefore ط = \frac{1}{2} ش جـ$$

$$ط = \frac{1}{2} س جـ^{2}$$

$$ط = \frac{1}{2} \frac{ش^{2}}{س}$$

توصيل المواسعات :

التوازي	التوالي
$جـ_ك = جـ_1 = جـ_2$ $ش_ك = ش_1 + ش_2$ $س_م = س_1 + س_2$ $س = \frac{ش}{جـ}$ ⇐ **الشحنة** تتجزأ بشكل **طردي** مع المواسعة	$جـ_ك + جـ_1 = جـ_2$ $ش_ك = ش_1 = ش_2$ $\frac{1}{س_م} = \frac{1}{س_1} + \frac{1}{س_2}$ $س = \frac{ش}{جـ}$ ⇐ **الجهد** تتجزأ بشكل **عكسي** مع المواسعة

المواسعات في التطبيقات العملية :

- المواسع الاسطواني هو الاكثر انتشارا : لأن تصميمه يمكننا من الحصول على مواسع حجمه صغير ومساحة صفيحية كبيرة والمسافة بينهما صغيرة مما يعني مواسعة كبيرة.

- للمواسع حد أعلى في تخزين الشحنة وإذا زادت عن هذا الحد يزداد الجهد ويحدث تفريغ كهربائي عبر المادة العازلة فيتلف المواسع.

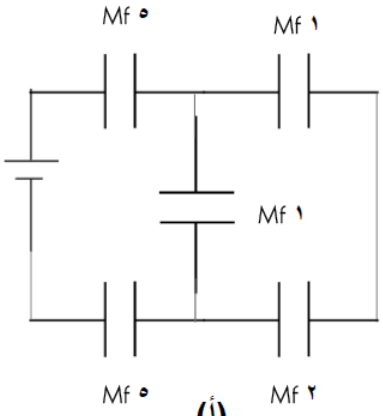
من التطبيقات العملية للمواسعات : دارة المصباح الوماض في آلة التصوير الفوتوغرافي:

١. عند توصيل البطارية مع المواسع تبدأ عملية الشحن

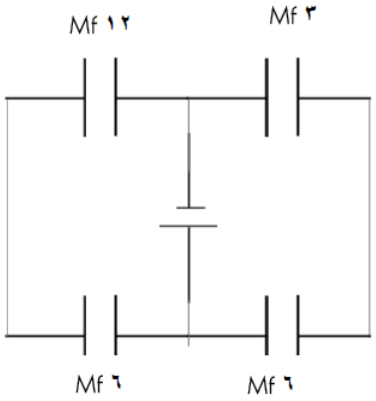
٢. عند الضغط على مفتاح التشغيل تغلق دارة (المواسع–المصباح) فيتفرغ شحنة المواسع في المصباح فتتحرر الطاقة المختزنة في المواسع وتتحول إلى طاقة ضوئية في المصباح

سؤال ١

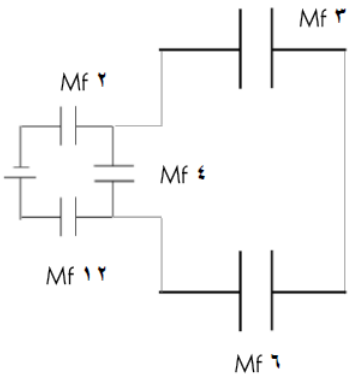
اوجد المواسعة المكافئة لكل من التوصيلات التالية :



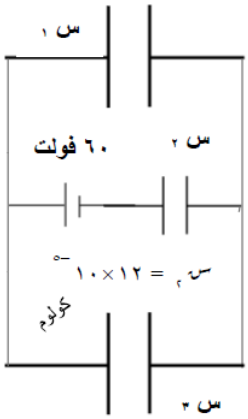
(أ)



(ب)



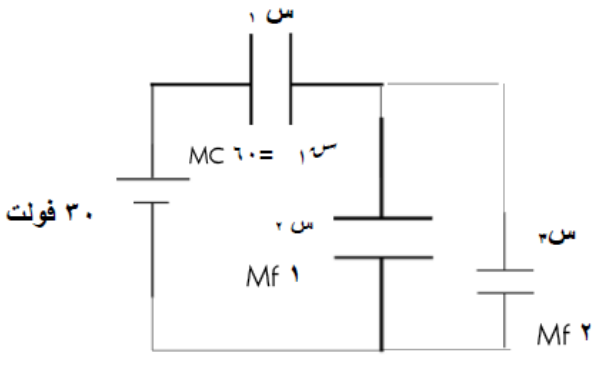
(جـ)



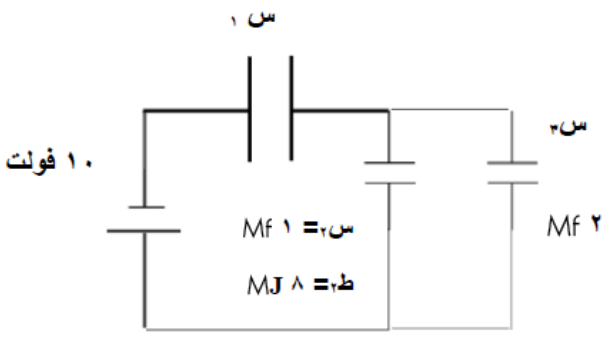
(د)

سؤال ٢

اوجد المواسعة (س١) في كل من الاشكال التالية :



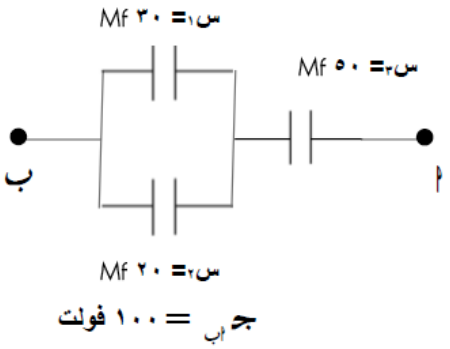
(أ)



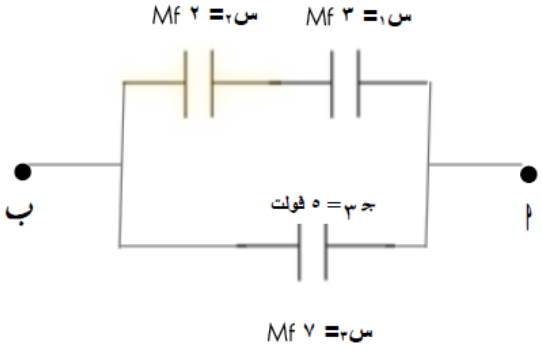
(ب)

سؤال ٣

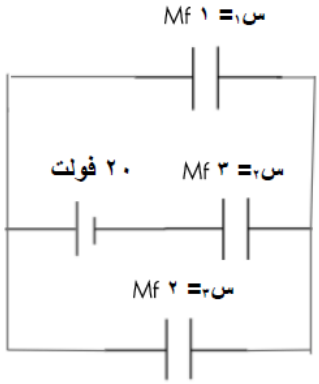
اوجد شحنة كل مواسع وجهده في كل من التوصيلات التالية :



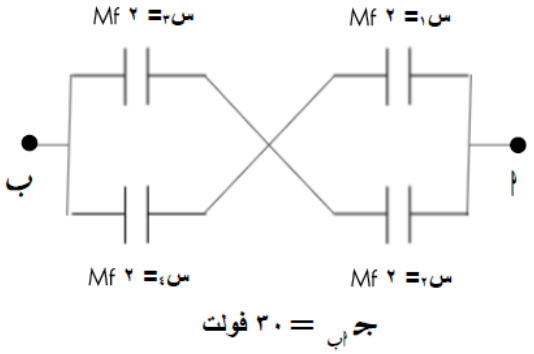
(أ)



(ب)



(جـ)



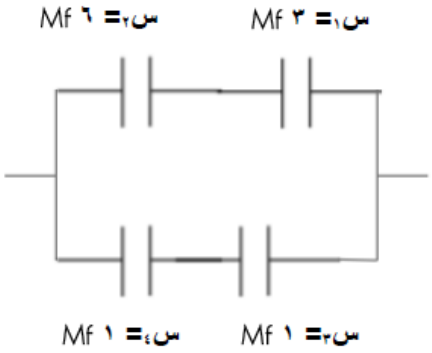
(د)

سؤال ٤

وصل مواسع مع بطارية فرق الجهد بين طرفيها (جـ) فاكتسب شحنة (ش) ثم فصل عنها ووصل مواسع آخر مع البطارية نفسها فاكتسب شحنة (٣ ش) فما النسبة بين مواسعة المواسعين

سؤال ٥

مجموعة من المواسعات وصلت كما في الشكل إذا علمت أن الطاقة المختزنة فيها (٥٠٠) ميكروجول احسب :



١) المواسعة المكافئة

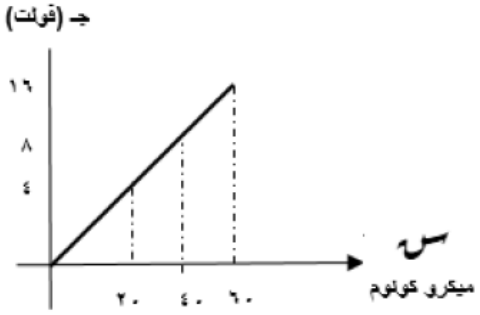
٢) شحنة المواسع الأول (س١) وجهده

سؤال ٦

مواسع مواسعته (٤) ميكروفاراد وصل مع فرق جهد (٢٠) فولت إذا علمت أن المجال الكهربائي بين صفيحتيه أوجد مساحة كل من صفيحتيه (٢×١٠^{٣})نيوتن/كولوم

سؤال ٧

في الشكل العلاقة بين جهد المواسع وشحنته أثناء شحنه بمصدر فرق جهد مقداره (١٢) فولت ، إذا علمت أن البعد بين صفيحتيه (١)سم ، احسب ما يلي :



١) مواسع المواسع

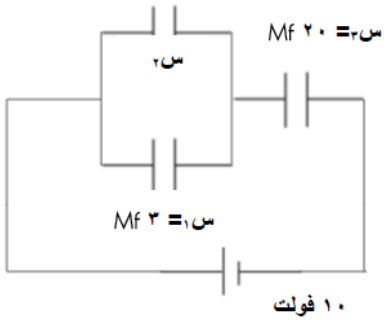
٢) الطاقة المختزنة في المواسع عند شحنه ببطارية (١٢) فولت

٣) الشحنة على المواسع عند شحنه ببطارية (٢٠) فولت

٤) المجال الكهربائي بين صفيحتيه عندما يكون فرق الجهد (١٢) فولت

سؤال ٨

في الشكل إذا علمت أن الطاقة المختزنة في المواسع (س٣) تساوي (٩٠) ميكروجول احسب :



١) المواسعة المكافئة

٢) مواسعة المواسع (س٢)

٣) شحنة المواسع (س٣) وجهده

٤) الطاقة الكلية المختزنة في المواسعات

سؤال ٩

مواسعان موصلان على التوازي ببطارية إذا علمت أن مساحة صفيحة المواسع الأول ثلاثة أضعاف مساحة صفيحة المواسع الثاني وأن للمواسعان نفس البعد بين الصفيحتين فإذا كانت الطاقة المختزنة في المواسع الأول (٩٠) ميكروجول احسب الطاقة المحتزنة في المواسع الثاني

سؤال ١٠

وصل مواسعان مواسعتهما (٢) ميكروفاراد على التوالي فاختزنا طاقة مقدارها (ط) عند توصليهما بفرق جهد (٥٠) ثم أردنا توصليهما على التوازي وأن يختزنا نفس المقدار من الطاقة (ط) فما جهد البطارية اللازم لذلك

أسئلة ضع دائرة

1 اذا قل البعد بين صفيحتي مواسع متصل ببطارية ، فأي العبارات الاتية تصف ما يحدث لكل من جهده ومواسعته بالترتيب:

أ) يقل، تزداد ب) يقل، تبقى ثابتة ج) يبقى ثابت، تزداد د) يزداد، يقل

2 مواسع ذو صفيحتين متوازيتين ، شحن بشحنة (٦) ميكروكولوم واصبح فرق الجهد بين صفيحتيه (٢) فولت الطاقة المختزنة في المواسع : وزاري

أ) ٦ جول ب) ١٢ ميكروجول ج) ١٢ جول د) ٦ ميكروجول

3 مواسع ذو صفيحتين متوازيتين متصل ببطارية إذا زادت مساحة صفيحتيه فإن الجهد الكهربائي للمواسع ومواسعته على الترتيب : وزاري

أ) يقل، تزداد ب) تزداد، تقل ج) يبقى ثابت، تزداد د) يقل، تقل

4 مواسع ذو صفيحتين متوازيتين شحن ثم فصل عن البطارية إذا زادت مساحة صفيحتيه فإن الجهد الكهربائي للمواسع ومواسعته على الترتيب:

أ) يقل، تزداد ب) تزداد، تقل ج) يبقى ثابت، تزداد د) يقل، تقل

5 مواسع ذو صفيحتين متوازيتين متصل ببطارية إذا زادت مساحة صفيحتيه إلى الضعف فإن الطاقة المختزنة فيه :

أ) تقل إلى النصف ب) تزداد إلى الضعف ج) تقل ٤ أضعاف د) تزداد ٤ أضعاف

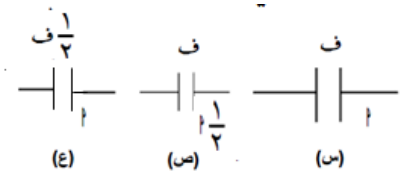
6 ثلاثة مواسعات $(\frac{١}{٥}، \frac{١}{٣}، \frac{١}{٢})$ ميكروفاراد ، وصلت معا على التوالي فإن المواسعة المكافئة لها بالميكروفاراد :

أ) ١٠ ب) $\frac{٣٠}{٢١}$ ج) $\frac{٢١}{٣٠}$ د) $\frac{١}{١٠}$

7 مواسعان لهما نفس مساحة الصفيحة والبعد بين صفيحتي المواسع الثاني ضعف البعد بين صفيحتي المواسع الأول تم توصيلهما مع بعضها على التوازي مع بطارية فإن نسبة الشحنة المختزنة في المواسعين ($ش_{٢}$، $ش_{١}$) تساوي :

أ) ١ : ٢ ب) ١ : ١ ج) ١ : ٤ د) ٢ : ١

8 ثلاث مواسعات مختلفة في مساحة الصفيحة والبعد بين الصفيحتين كما في الشكل وصلت معا على التوازي ببطارية ، أي العبارات التالية صحيحة :



أ) $س = ص = ع$

ب) $ع > س > ص$

ج) $جـ_س = جـ_ص = جـ_ع$

د) ج ، ب خياران صحيحان

9 تزداد مواسعة المواسع ذي الصفيحتين المتوازيتين بزيادة :

أ) البعد بين الصفيحتين

ب) فرق الجهد بين الصفيحتين

ج) مساحة كل من الصفيحتين

د) مساحة الصفيحتين والشحنة على كل منهما

10 تعتمد مواسعة المواسع ذي الصفيحتين المتوازيتين على عوامل عدة هي :

أ) أبعاده الهندسية وجهده

ب) أبعاده الهندسية والسماحية الكهربائية للوسط

ج) مساحة الصفيحتين والجهد بينهما

د) مساحة الصفيحتين والبعد بينهما وشحنته

11 يعد المواسع الاسطواني هم المواسع الاكثر انتشارا وذلك بسبب :

أ) صغر حجمه

ب) مساحة صفيحتيه كبيرة

ج) البعد بين صفيحتيه قليل

د) جميع ما ذكر صحيح

12 عند توصيل مواسعان مختلفان في المواسعة مع مصدري جهد متماثلين فإنه :

أ) يكتسبان نفس الشحنة

ب) يكتسبان نفس الطاقة

ج) يكتسب كل منهما شحنة تبعا لمواسعته

د) لكل منهما جهد تبعا لمواسعته

13 إذا اردنا تصميم مواسع ذي صفيحتين متوازيتين بحيث تكون مواسعته كبيرة فإنه يجب :

أ) زيادة مساحة صفيحتيه وانقاص البعد بينهما

ب) زيادة مساحة صفيحتيه وزيادة البعد

ج) انقاص مساحة صفيحتيه وانقاص البعد بينهما

د) انقاص مساحة صفيحتيه وزيادة البعد

14 أربعة مواسعات تختلف عن بعضها في مساحة الصفيحة والبعد بين الصفيحتين عند توصليهما بمصدر جهد متماثل ، فإن المواسعة التي تختزن أكبر شحنة :

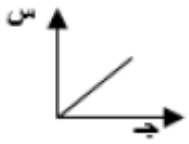
أ) أ ، ف

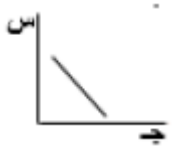
ب) ٢أ ، ٢ف

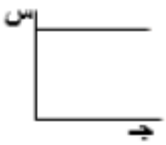
ج) أ ، ٢ف

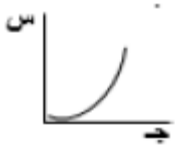
د) ٢أ ، ف

5 أحد الاتية يمثل العلاقة البيانية الصحيحة بين مواسعة مواسع ذي صفيحتين متوازيتين وفرق الجهد بين طرفيه:

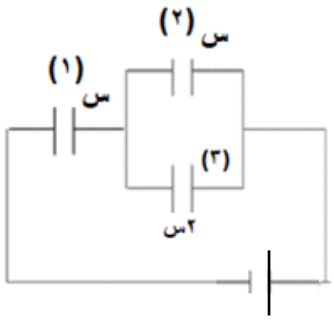
أ) 

ب) 

ج) 

د) 

6 ثلاث مواسعات (١ ، ٢ ، ٣) مواسعة كل منها موضحة في الشكل المجاور ، فإن الترتيب الصحيح للمواسعات حسب الشحنة التي تختزنها تنازليا :



أ) $ش_{١} > ش_{٢} > ش_{٣}$ ب) $ش_{٣} > ش_{٢} > ش_{١}$

ج) $ش_{١} = ش_{٢} = ش_{٣}$ د) $ش_{٢} > ش_{٣} > ش_{١}$

7 مواسع ذي صفيحتين متوازيتين عند وصله بفرق جهد (جـ) فإنه يختزن طاقة (ط) فإذا أردنا أن يختزن طاقة مقدارها (٩ط) فإنه يجب :

أ) مضاعفة الجهد مرتين ب) مضاعفة الجهد ثلاث مرات

ج) مضاعفة الجهد تسعة مرات د) تقليل الجهد إلى الثلث

8 عند توصيل المواسعات على التوالي نمعا ببطارية فإن هذه المواسعات:

أ) تتساوى في قيمة الشحنة المختزنة فيها

ب) تتوزع عليها الشحنة تبعا لمواسعتها

ج) تتساوى في قيمة الشحنة المختزنة فيها اذا كانت متساوية في مواسعتها

د) لا شيء مما ذكر صحيح

الاجابات النموذجية لأسئلة ضع دائرة

رقم الفقرة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
رمز الاجابة	جـ	د	جـ	أ	ب	د	أ

رقم الفقرة	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤
رمز الاجابة	د	جـ	ب	د	جـ	أ	د

رقم الفقرة	١٥	١٦	١٧	١٨
رمز الاجابة	جـ	د	ب	أ

التيار الكهربائي

التيار الكهربائي : كمية الشحنة التي تعبر مقطع الموصل في وحدة الزمن

$$\text{متوسط التيار الكهربائي } \bar{ت} = \frac{\Delta ش}{\Delta ز}$$

$\Delta ش$: كمية الشحنة التي تعبر مقطع الموصل في الفترة الزمنية ($\Delta ز$)

$$\text{أمبير} = \text{كولوم / ثانية} \quad ت =$$

الامبير : التيار الكهربائي المار في موصل عندما يعبر مقطعه شحنة مقدارها (١) كولوم في الثانية الواحدة.

$$ت = ن \, ف \, ع \, ش_e$$

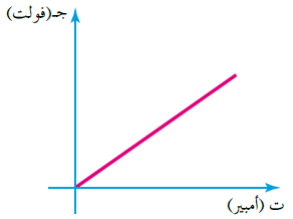
- $ت$: السرعة الإنسياقية
- $ش_e$: شحنة الإلكترون
- $ف$: مساحة مقطع الموصل
- $ن$: عدد الإلكترونات الحرة في وحدة الحجوم وهي ثابتة للموصل عند ثبات درجة الحرارة

$$ن = \frac{ن}{ع}$$

السرعة الانسياقية : متوسط سرعة الالكترونات داخل الموصل عندما تتساق بعكس اتجاه المجال المؤثر.

المقاومة الكهربائية : إعاقة حركة الالكترونات الحرة في الموصل عند مرور تيار كهربائي فيه بفعل التصادمات بين الالكترونات مع بعضها ومع ذرات الموصل

قانون أوم : التيار الكهربائي المار في موصل يتناسب طرديا مع فرق الجهد بين طرفيه عند ثبات درجة الحرارة.



$$م = \frac{\Delta جـ}{\Delta ت}$$

تصنيف المقاومات :

١. حسب قانون أوم	٢. المادة المستخدمة :	٣. مقدارها :
أومية : العلاقة بين (جـ) و(ت) خطية	كربونية : الاكثر استخداما	ثابتة : —/\/\/—
لا أومية : العلاقة بين (جـ) و(ت) لا خطية	فلزية : تصنع من أسلاك فلزية	متغيرة : (ريوستات) —/\/\/—

المقاومة حسب العوامل التي تعتمد عليها :

$$م = \frac{\rho \, ل}{أ}$$

- $م$: المقاومية Ω.م
- $ل$: طول الموصل
- $أ$: مساحة مقطع الموصل

ρ : مقاومة موصل طوله (١)م ومساحة مقطعه (١)م^{٢} عند درجة حرارة ثابتة

تصنف المواد حسب المقاومية إلى مواد :

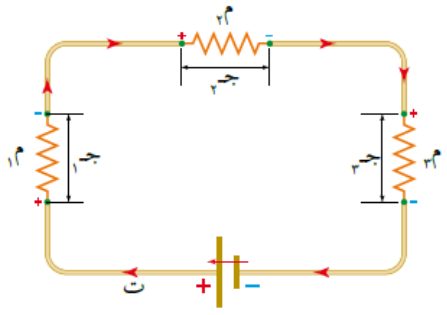
١. موصلة (فضة ، نحاس ، حديد ، ...)

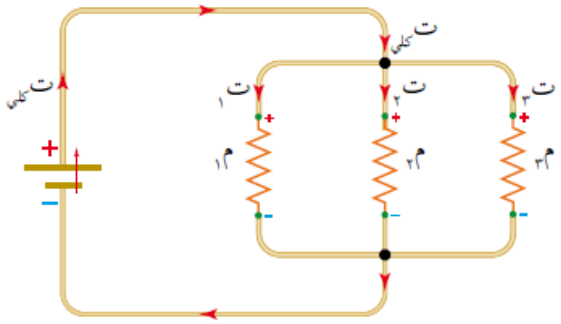
٢. شبه موصلة (كربون ، جرمانيوم ، سيليكون ، ...)

٣. عازلة (زجاج ، مطاط ، كوارتز)

توصيل المقاومات :

توالي	توزاي
١) $م_{م} = م_{١} + م_{٢} + م_{٣}$	١) $\frac{١}{م_{م}} = \frac{١}{م_{١}} + \frac{١}{م_{٢}} + \frac{١}{م_{٣}}$
٢) $ت_{ك} = ت_{١} = ت_{٢} = ت_{٣}$	٢) $ت_{ك} = ت_{١} + ت_{٢} + ت_{٣}$
٣) $جـ_{ك} = جـ_{١} + جـ_{٢} + جـ_{٣}$	٣) $جـ_{ك} = جـ_{١} = جـ_{٢} = جـ_{٣}$





القوة الدافعة الكهربائية (ق.د) :

الشغل المبذول من البطارية لنقل وحدة الشحنات الموجبة من القطب السالب إلى القطب الموجب داخلها.

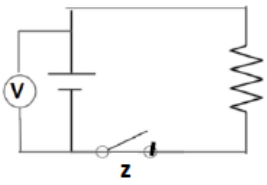
$$ق_{د} = \frac{ش}{ش_{ن}}$$

- $ق_{د}$: القوة الدافعة الكهربائية
- $ش$: الشغل المبذول من البطارية
- $ش_{ن}$: الشحنة المنقولة

$ق_{د}$ = فولت

يرمز لاتجاه دفع البطارية للشحنات داخلها بسهم فوق رمز البطارية ($\overrightarrow{ق_{د}}$)

المقاومة الداخلية ($م_د$) وأثرها في فرق الجهد بين طرفي البطارية :



$$جـ = و_د - ت م_د$$

- $و_د$: قراءة الفولتميتر والمفتاح مغلق
- $جـ$: قراءة الفولتميتر والمفتاح مفتوح
- $ت م_د$: الهبوط في جهد البطارية

القدرة الكهربائية : الشغل المبذول لنقل شحنة بين نقطتين بينهما فرق جهد في وحدة الزمن

$$\text{القدرة} = \frac{ش}{ز}$$

القدرة = جول / ثانية = **الواط**

القدرة المنتجة : المعدل الزمني للشغل المبذول من البطارية لتحريك الشحنات عبر الدارة

القدرة المنتجة = $و_د ت$

القدرة المستهلكة : المعدل الزمني للطاقة المستهلكة في المقاومة

القدرة المستهلكة = $جـ \times ت = ت^{٢} \times م = \frac{جـ^{٢}}{م}$

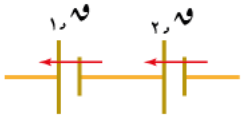
- القدرة المنتجة = القدرة المستهلكة
- الطاقة المستهلكة = القدرة × ز
- ١ كيلوواط . ساعة = ٣٦×١٠^{٥} جول

الدارة الكهربائية البسيطة : الدارة التي يمكن تنسيطها إلى عروة واحدة

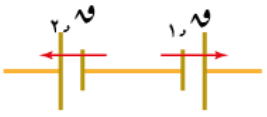
$$ت = \frac{\sum و_د}{\sum م}$$

$$\sum و_د = \sum م_ع + \sum م_ء$$

$$\sum و_د = و_{د١} + و_{د٢}$$



$$\sum و_د = و_{د١} - و_{د٢}$$



قاعدتا كيرشوف :

١) قاعدة كيرتشوف الأولى (قاعدة الوصلة) : تطبيق لمبدأ حفظ الشحنة

المجموع الجبر للتيارات عند أي نقطة تفرع يساوي صفر

$$\Sigma ت_{\text{الداخلة}} = \Sigma ت_{\text{الخارجة}}$$

٢) قاعدة كيرتشوف الثانية (قاعدة الجهد) : تطبيق لمبدأ حفظ الطاقة

المجموع الجبري للتغيرات في الجهد عبر عناصر الدارة لأي مسار مغلق يساوي صفر

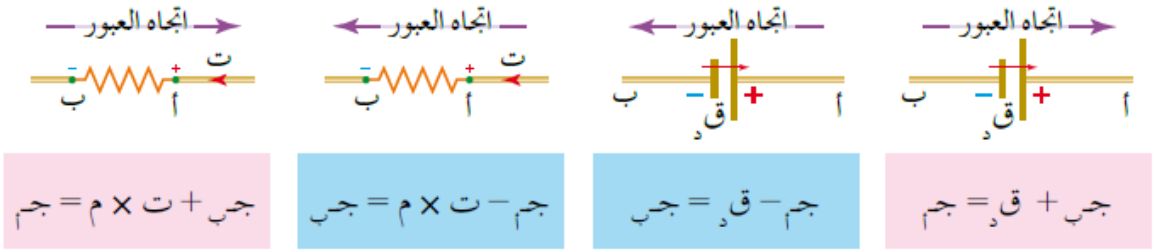
لمسار مغلق

$$\Sigma ه_{ر} + \Sigma ت \times م = ٠$$

لحساب فرق الجهد بين نقطتين في الدائرة

$$جـ_{ا} + \Sigma ه_{ر} + \Sigma ت \times م = جـ_{ب}$$

تذكر في هذه القاعدة :



إضافة مقاومة على التوالي ⇐ $م$ تزداد ⇐ $\frac{\Sigma ه_{ر}}{\Sigma م} \downarrow = ت \downarrow$ ⇐ $ه_{ء} - ت \downarrow م = جـ \uparrow$

إزالة مقاومة على التوالي ⇐ $م$ تقل ⇐ $\frac{\Sigma ه_{ر}}{\Sigma م} \uparrow = ت \uparrow$ ⇐ $ه_{ء} - ت \uparrow م = جـ \downarrow$

إضافة مقاومة على التوازي ⇐ $م$ تقل ⇐ وهكذا

إزالة مقاومة على التوازي ⇐ $م$ تزداد ⇐ وهكذا

سؤال ١

فسر ما يلي :

1. زيادة مقاومة الموصل عند ارتفاع درجة حرارته

الجواب :

بزيادة درجة الحرارة تزداد الطاقة الحركية للالكترونات فيزداد معدل حدوث التصادمات بين الالكترونات مع بعضها ومع ذرات الموصل فتزداد المقاومة.

2. ارتفاع درجة حرارة الموصل عند مرور تيار كهربائي فيه

الجواب :

بفعل التصادمات بين الالكترونات مع ذرات الموصل فيزداد اتساع اهتزاز الذرات فتزداد درجة حرارة الموصل

3. عند مرور تيار كهربائي في موصل فإن الالكترونات تسلك مسار متعرج

الجواب :

بفعل التصادمات بين الالكترونات مع بعضها ومع ذرات الموصل

4. السرعة الانسياقية للالكترونات قليلة جدا

الجواب :

يسبب العدد الهائل للالكترونات في الموصل يحدث عدد كبير من التصادمات بين الالكترونات مع بعضها ومع ذرات الموصل فتقل سرعتها.

5. المقاومة الاقل تستهلك أكبر طاقة عند توصيل المقاومات على التوازي

الجواب :

المقاومات على التوازي لها نفس الجهد وحسب العلاقة (قدرة = $\frac{جـ^{٢}}{م}$) فإن المقاومة علاقتها عكسية مع القدرة والقدرة تتناسب طرديا مع الطاقة المستهلكة.

6. المقاومة الأكبر تستهلك أكبر طاقة عند توصيل المقاومات على التوالي

الجواب :

المقاومات على التوالي لها نفس التيار وحسب العلاقة (قدرة = م ت^{٢}) المقاومة علاقتها طردية مع القدرة والقدرة تتناسب طرديا مع الطاقة.

تستخدم المواد فائقة الموصلية في نقل الطاقة

الجواب :

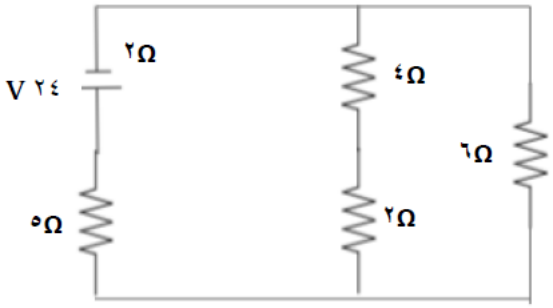
لأن مقاومتها ومقاوميتها تؤول للصفر عند درجات الحرارة المنخفضة فيقل ضياع الطاقة

سؤال ٢

موصل طوله (π٢)م ونصف قطر مقطعه (٢)مم عندما وصل بفرق جهد (٣٠) فولت تحرك (١×١٠^{١٨}) الكترون باتجاه واحد خلال (٢) ملي ثانية احسب مقاومية الموصل.

سؤال ٣

من الشكل المجاور واعتمادا على البيانات المثبتة عليه احسب :



١) المقاومة المكافئة

٢) تيار الدارة

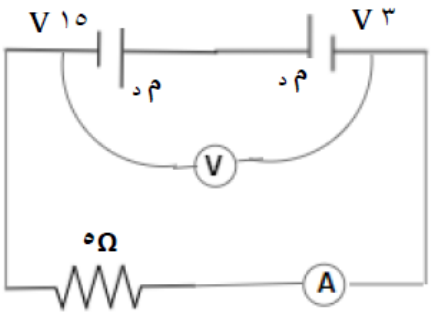
٣) الهبوط في جهد البطارية

٤) جهد المقاومة (٥Ω)

٥) القدرة المستهلكة في المقاومة (٦Ω)

٦) القدرة المنتجة في البطارية

سؤال ٤



في الشكل دارة كهربائية بسيطة إذا علمت أن قراءة الفولتميتر (V) تساوي (١٠) فولت ، احسب قراءة الاميتر (A)

سؤال ٥

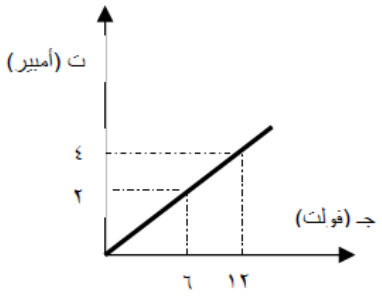
موصل فلزي طوله (٥) م ومساحة مقطعه (١) مم^{٢} وصل بمصدر فرق جهد (٢٥) فولت ، فمر فيه تيار كهربائي (٥٠٠) ميلي أمبير فكانت السرعة الانسياقية للالكترونات الحرة فيه (٥×١٠$^{-٤}$) م/ث ، احسب :

١) مقاومية الموصل

٢) عدد الالكترونات الحرة في وحدة الحجوم من هذا الموصل

سؤال ٦

يمثل الشكل العلاقة بين التيار وفرق الجهد بين طرفي موصل طوله (٤)م ومساحة مقطعه (٢×١٠^{-٣})م^{٢}



إذا علمت أن درجة حرارة الموصل ثابتة ، احسب :

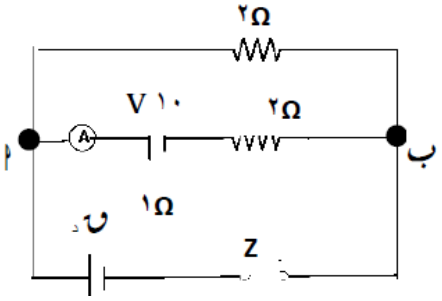
١) مقاومية مادة الموصل

٢) كمية الشحنة التي تعبر مقطع الموصل خلال (٠,٣) ثانية عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه (٠,٦) فولت

سؤال ٧

جهاز مكتوب عليه (٥٠ فولت ، ٢٠٠٠ واط) أردنا توصيله بمصدر فرق جهد (٢٠٠) فولت ، احسب قيمة المقاومة اللازم توصيلها بالجهاز لحمايته من التلف.

سؤال ٨



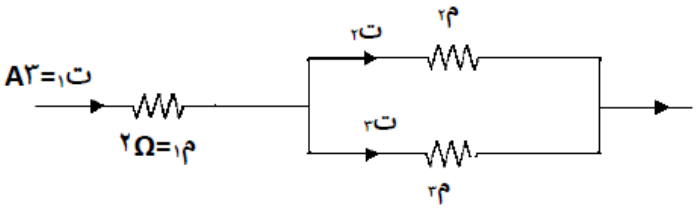
معتمدا على البيانات المثبتة في الشكل المجاور ، اجب عما يلي :

١) جد قراءة الاميتر (A) عندما يكون المفتاح (Z) مفتوح

٢) جد القوة الدافعة (ق$_{د}$) وقراءة الاميتر (A) عند غلق المفتاح (Z)

اذا علمت أن (جـ $_{أ ب}$ = ٧ فولت)

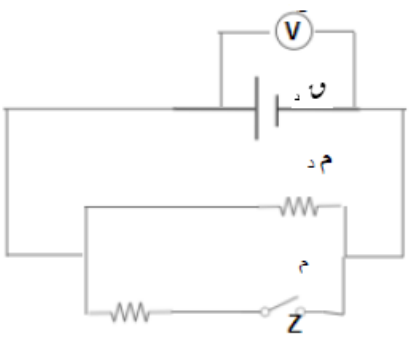
سؤال ٩



في الشكل المجاور إذا علمت أن (جـ $_{أ ب}$ =١٢ فولت)

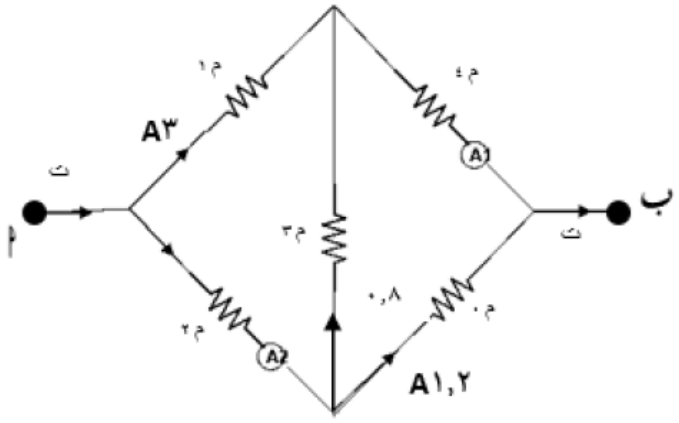
وأن النسبة (م$_{٢}$: م$_{٣}$) كنسبة (٢ : ١) ، احسب مقدار كل من (ت$_{٢}$: ت$_{٣}$)

سؤال ١٠



معتمدا على الشكل ماذا يحدث لقراءة الفولتميتر عند إغلاق المفتاح (Z) مفسرا اجابتك

سؤال ١١

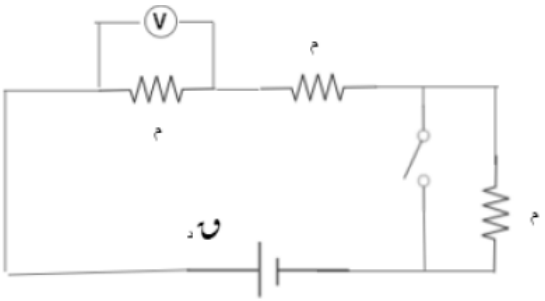


اذا علمت أن (جـ أ ب = ٦٠ فولت) ، احسب :

١) قراءة كل من الاميتر (A1) والاميتر (A2)

٢) المقاومة المكافئة بين (أ) و(ب)

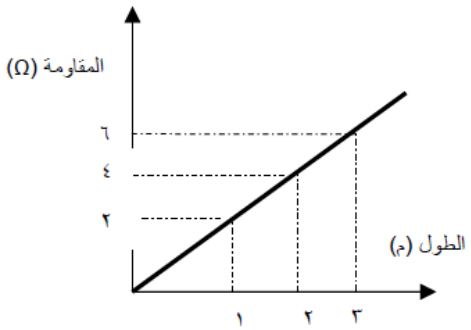
سؤال ١٢



في الشكل إذا اهملنا المقاومة الداخلية للبطارية

بين ماذا يحدث لقراءة الفولتميتر بعد اغلاق المفتاح (ح)

سؤال ١٣ وزاري



يمثل الشكل المجاور العلاقة بين مقاومة موصل فلزي وطوله

إذا كانت مساحة مقطع الموصل (٢×١٠^{-٨} م^{٢}) ، احسب مقاومية الموصل

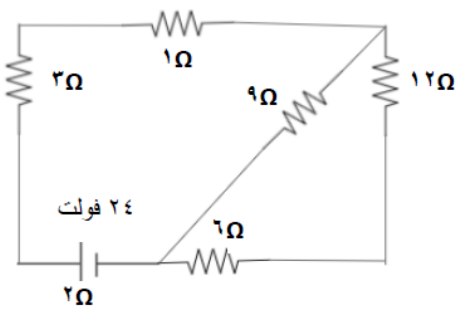
سؤال ١٤

(أ) و(ب) موصلان لهما نفس الطول وعندما يكون فرق الجهد بين طرفيهما نفسه يمر فيهما نفس التيار إذا كانت النسبة بين مقاومتيهما ($\rho_{أ} : \rho_{ب}$) كالنسبة (٩ : ٤٩) ، جد :

١) النسبة بين نصفي قطري مقطعيهما إذا علمت أن مقطعهما دائري

٢) النسبة بين سرعة الانسياق للالكترونات فيهما علما بان نسبة عدد الالكترونات الحرة في وحدة الحجوم ($ن_{أ} : ن_{ب}$) تساوي (١ : ٢)

سؤال ١٥



اعتمادا على الشكل وبياناته ، احسب :

١) القدرة المستهلكة في المقاومة (Ω٦) ٢) الهبوط في جهد البطارية

سؤال ١٦

سلك مقاومته (١٠٠Ω) ومقاومة (٢)م من هذا السلك (٠,٥Ω) ، احسب طول السلك الكلي

سؤال ١٧

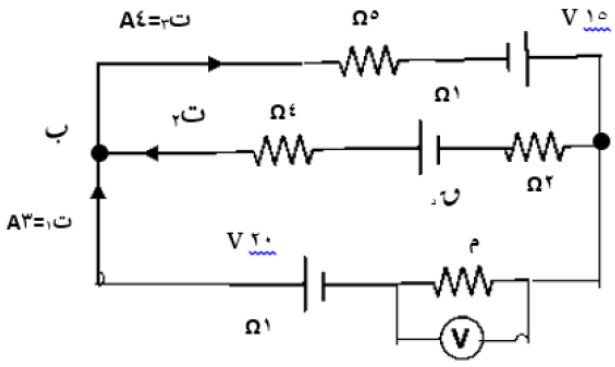
بطارية قوتها الدافعة (قد) ومقاومتها الداخلية (مد) وجد أنه إذا وصلت بها مقاومة خارجية (٣Ω) كان فرق الجهد بين طرفي البطارية (٩) فولت ، وإذا وضعت مقاومة أخرى مقدارها (٥Ω) بدل الأولى أصبح فرق الجهد بين طرفي البطارية (١٠) فولت ، احسب (قد) ، (مد)

سؤال ١٨ وزاري

وصلت دارة كهربائية كما في الشكل معتمدا على البيانات في الشكل احسب :

١) القدرة الكهربائية للبطارية (قد)

٢) قراءة الفولتميتر (V)



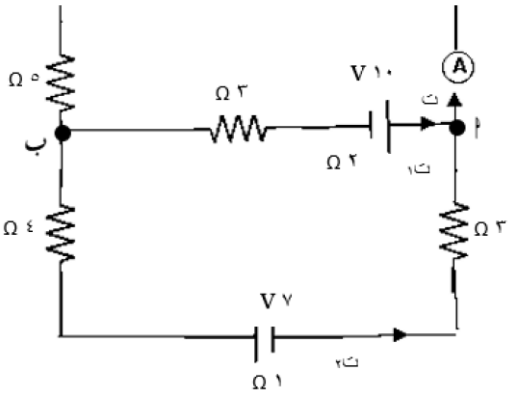
سؤال ١٩ وزاري

يمثل الشكل المجاور جزءا من دارة كهربائية

إذا علمت أن (جـ أ ب = ٥ فولت) ، احسب :

١) قراءة الاميتر (A)

٢) القدرة المستهلكة في المقاومة (٥Ω)



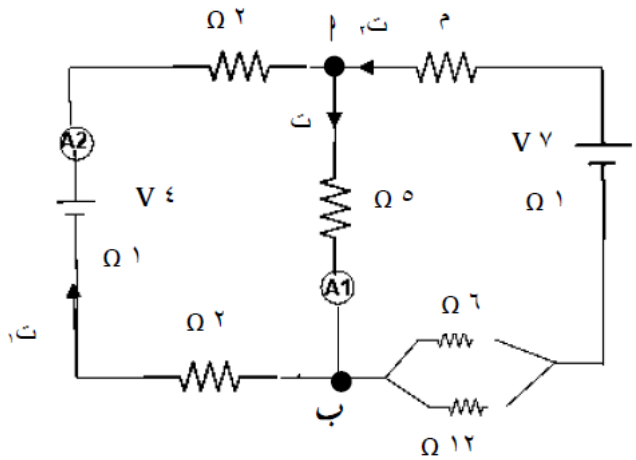
سؤال ٢٠ وزاري

معتمدا على المعلومات المثبتة في الدارة المجاورة

وإذا علمت أن (جـ أ ب = ٣ فولت) ، احسب :

١) قراءة كل من الاميتر (A1) و (A2)

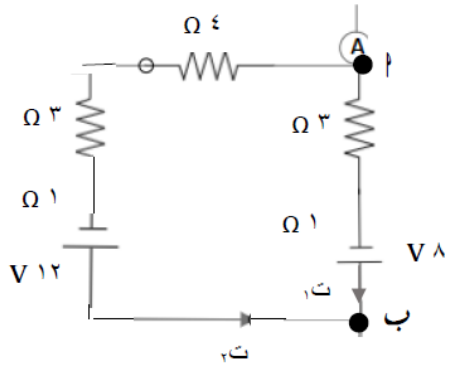
٢) المقاومة الكهربائية (م)



سؤال ٢١ وزاري

اعتمادا على الدارة المجاورة والقيم المثبتة عليها

وإذا علمت أن (جـ أ ب = ٤ فولت) احسب قراءة الاميتر

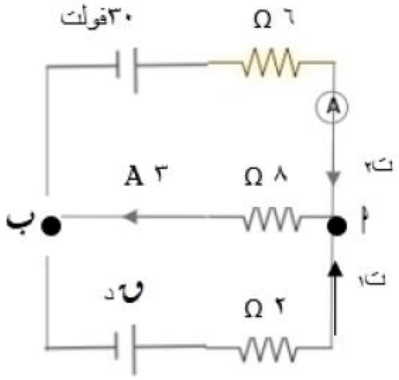


سؤال ٢٢ وزاري

معتمدا على الشكل وبياناته ، احسب :

١) قراءة الاميتر (A)

٢) القوة الدافعة للبطارية (ق د)

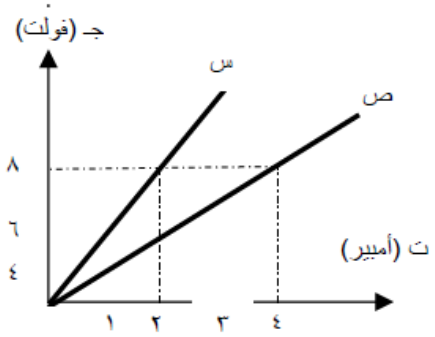


سؤال ٢٣ وزاري

موصلان (س، ص) مختلفان في النوع ولهما نفس الطول ومساحة المقطع ، تم تمثيل العلاقة البيانية بين التيار المار فيهما وفرق الجهد بين طرفيهما ، اعتمد على الشكل واجب عما يلي :

١) أي الموصلين ذو مقاومية أقل ؟ أثبت اجابتك رياضيا

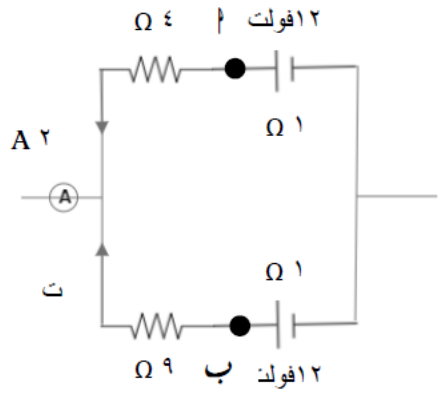
٢) احسب القدرة المستهلكة في الموصل (س) عندما يمر فيه تيار (٢) أمبير



سؤال ٢٤ وزاري

اعتمادا على الشكل المجاور وبياناته

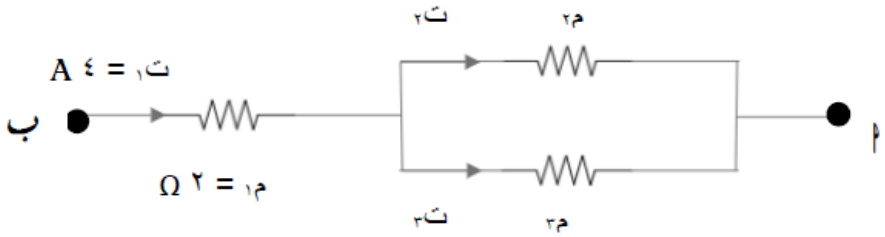
جد قراءة الاميتر (A)



سؤال ٢٥

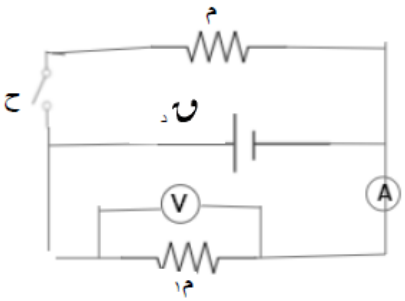
في الشكل المجاور إذا علمت أن (جـ أ ب = ١٢ فولت) وأن نسبة (ت٢ : ت١) كنسبة (٢ : ١)

احسب كل من المقاومتين (م٢) ، (م٣)



أسئلة ضع دائرة

1 في الشكل المجاور عند اغلاق المفتاح (ح) فإن قراءة كل من الاميتر والفولتميتر على الترتيب :



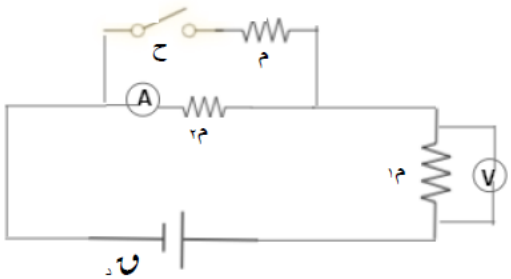
أ) تزداد، تزداد ب) تزداد، تقل

ج) لا تتغير، تقل د) لا تتغير، لا تتغير

2 دارة كهربائية بسيطة فيها بطارية قوتها الدافعة (ق د) ومقاومتها الداخلية (م د) وصلت مع مقاومة خارجية (م) على التوالي فإن الهبوط في جهد البطارية يساوي :

أ) ت م ب) $\frac{1}{2}$ ت م ج) ق د – ت م د) ق د – ت م

3 ماذا يحدث لقراءة كل من الاميتر ، الفولتميتر بعد غلق المفتاح (ح) في الدارة المجاورة :



أ) تزداد، تزداد ب) تقل، تقل

ج) تزداد، تقل د) تقل ، تزداد

4 في الدارة الكهربائية المغلقة التي تحتوي على مقاومة وبطارية يكون قياس فرق الجهد بين طرفي البطارية أقل من فرق الجهد المكتوب عليها بسبب :

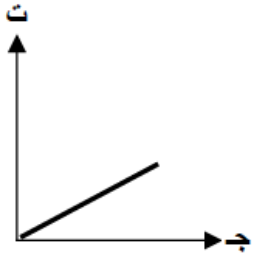
أ) توصيل البطارية بمقاومة خارجية كبيرة ب) ضياع الطاقة عبر الفولتميتر

ج) اختلاف نوع توصيل المقاومات د) استهلاك الطاقة عبر المقاومات الداخلية

5 مقاومة كهربائية موصولة ببطارية إذا قمنا بزيادة طول السلك المصنوع منه المقاومة فإن قيمة المقاومة والمقاومية والتيار المار في المقاومة على الترتيب :

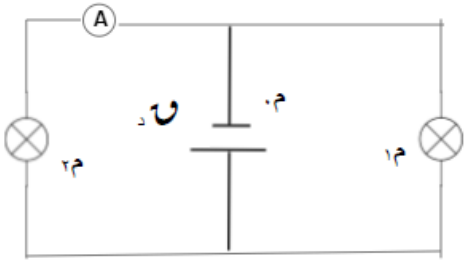
أ) تقل ، تبقى ثابتة ، يزداد
ب) تزداد ، تبقى ثابتة ، يبقى ثابت
ج) تزداد ، تبقى ثابتة ، يقل
د) تزداد ، تقل ، يبقى ثابت

6 يمثل الشكل العلاقة بين فرق الجهد بين طرفي موصل والتيار المار فيه نستنتج من الشكل أن :



أ) ميل الخط يساوي المقاومة والمقاومة أومية
ب) ميل الخط يساوي المقاومة والمقاومة لا أومية
ج) ميل الخط يساوي مقلوب المقاومة وهي أومية
د) ميل الخط يساوي مقلوب المقاومة وهي لا أومية

7 إذا كانت ($م_1 = م_2 = 6\Omega$) ، ($= 12$ فولت) ، ($م_3 = 3\Omega$) في الدارة المجاورة فإن قراءة الاميتر بوحدة الامبير :

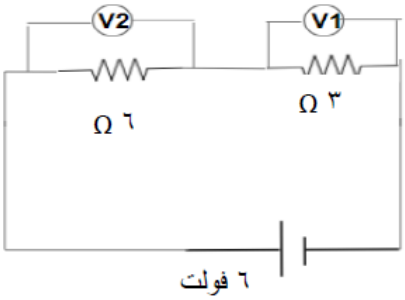


أ) $\frac{4}{5}$
ب) $\frac{4}{3}$
ج) ١
د) ٢

8 ثلاث مقاومات ($\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{3}$) أوم ، وصلت معا على التوازي فإن المقاومة المكافئة لها بوحدة الأوم :

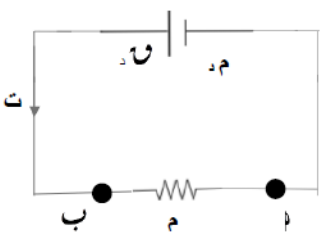
أ) $\frac{7}{12}$
ب) $\frac{12}{7}$
ج) $\frac{1}{7}$
د) ٧

9 في الدارة المجاور إذا كانت قراءة الفولتميتر (V1) تساوي (٢) فولت فإن قراءة الفولتميتر (V2) تساوي :



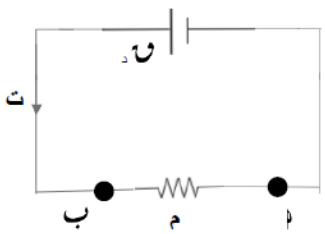
أ) ١ فولت
ب) ٢ فولت
ج) ٤ فولت
د) ٦ فولت

10 في الشكل دارة كهربائية، اعتمادا على الشكل فإن فرق الجهد (جـ أ) يساوي



أ) ت م
ب) $-$ ت م$_ء$
ج) ق$_ء$
د) $-$ ق$_ء$ + ت م$_ء$

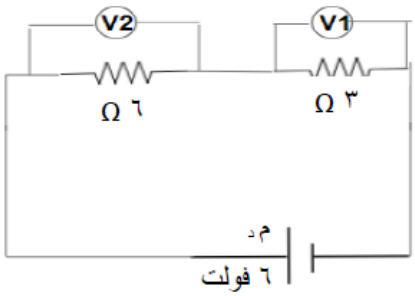
1) في الشكل دارة كهربائية ، اعتمادا على الشكل فإن فرق الجهد يساوي :



أ) ت م ب) ف ء

ج) – ت م ء د) – ف ء

2) في الشكل المجاور إذا علمت أن قراءة الفولتميتر (v1) يساوي (١,٨) فولت فإن قراءة الفولتميتر الثاني وقيمة المقاومة الداخلية على الترتيب :



أ) ٤ فولت ، Ω١ ب) ٣,٦ فولت ، Ω١

ج) ٤,٢ فولت ، Ω١ د) ٣,٦ فولت ، Ω٠,١

3) تعتمد مقاومة الموصل على :

أ) أبعاده الهندسية والتيار المار فيه ب) أبعاده الهندسية ونوعه

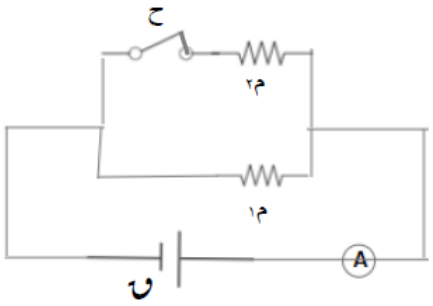
ج) طول الموصل ومساحة مقطعه فقط د) طول الموصل ومساحة مقطعه والسماحية الكهربائية

4) تزداد درجة حرارة الموصل عند مرور تيار كهربائي فيه بسبب :

أ) تصادم الالكترونات مع بعضها البعض ب) تصادم الالكترونات مع بعضها ومع الذرات

ج) تصادم الالكترونات مع ذرات الموصل د) زيادة الطاقة الحركية للالكترونات

5) ماذا يحدث لكل من قراءة الاميتر ، قدرة المقاومة (م) على الترتيب عند فتح المفتاح (ح) :



أ) تقل، تبقى ثابتة ب) تقل، تزداد

ج) تزداد، تقل د) تزداد، تبقى ثابتة

6) موصل (أ) نصف قطره مثلي نصف قطر الموصل (ب) إذا علمت أن الموصلين متماثلين في المادة والطول ويمر فيهما نفس التيار فإن نسبة السرعة الانسياقية للالكترونات الحرة في الموصلين (ع أ : ع ب) تساوي :

أ) ١ : ٤ ب) ١ : ٢ ج) ١ : ٤ د) ٢ : ١

١٧ أي مما يلي يعد ناقل للحشنة في الفلزات :

أ) المجال الكهربائي ب) القوة الدافعة ج) الالكترونات د) الجهد الكهربائي

١٨ عند توصيل المقاومات معا على التوازي مع بطارية فإن التيار الكهربائي يتوزع على المقاومات تبعا :

أ) لقيمة كل مقاومة عكسيا ب) لقيمة كل مقاومة طرديا

ج) لبعد المقاومة عن البطارية عكسيا د) لبعد المقاومة عن البطارية طرديا

١٩ عند توصيل المقاومات معا على التوالي مع بطارية فإن الجهد الكهربائي يتجزأ على المقاومات تبعا :

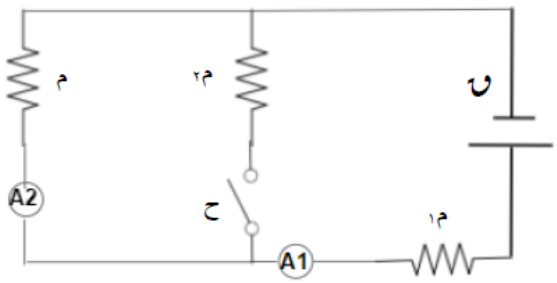
أ) لقيمة كل مقاومة عكسيا ب) لقيمة كل مقاومة طرديا

ج) لبعد المقاومة عن البطارية عكسيا د) لبعد المقاومة عن البطارية طرديا

٢٠ في الدارة الموضحة في الشكل عند اغلاق المفتاح (ح) فإن قراءة الاميتر (A1) والامتير (A2) :

أ) تزداد، تزداد ب) تزداد، تبقى ثابتة

ج) تزداد، تقل د) تقل، تبقى ثابتة



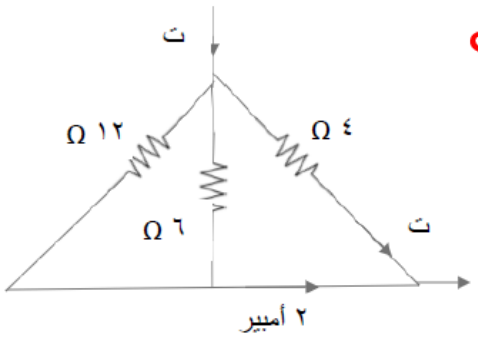
٢١ موصل مقاومته (م) وطوله (ل) قطع الموصل إلى جزأين متساويين ثم وصل الجزأين معا على التوزاي فإن المقاومة المكافئة لهما تصبح :

أ) ٤ م ب) ٢ م ج) $\frac{م}{٢}$ د) $\frac{م}{٤}$

٢٢ في الشكل المجاور مقدار التيار (ت) بوحدة الامبير : وزاري

أ) ٢ ب) ٤

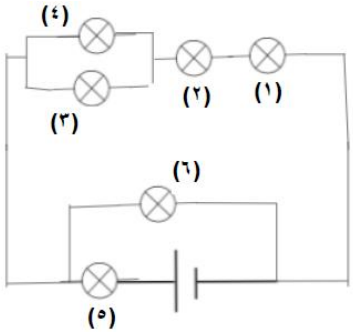
ج) ٦ د) ١٢



٢٣ يستهلك مصباح كهربائي طاقة كهربائية (٢٥×١٠^{-٢}) كيلو واط . ساعة خلال (١٥) دقيقة فإن قدرة المصباح بوحدة الواط : وزاري

أ) ١ ب) ١٠×١^{-٣} ج) ١٠×١^{٣} د) $١٠ \times ١,٦٦^{-٢}$

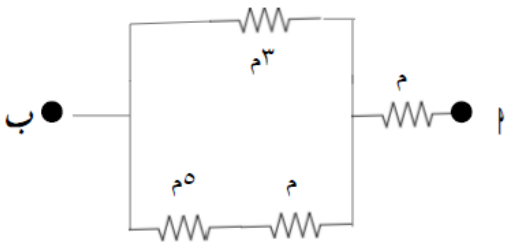
24 في الدارة المجاورة ستة مصابيح موصولة مع بطارية إذا تلف المصباح رقم (١) فإن المصابيح التي تبقى مضيئة :



أ) ٢ ، ٤ ، ٣ ب) ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦

ج) ٥ ، ٦ د) لا يضيء أي مصباح

25 في الشكل المجاور المقاومة المكافئة بين النقطتين (أ) ، (ب)



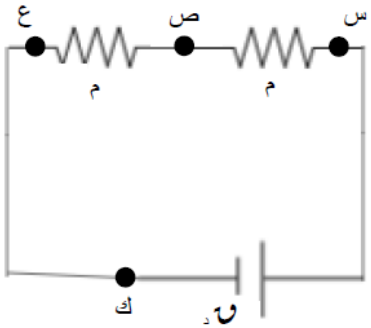
أ) م ب) ٣م

ج) ٥م د) ٧م

26 أربعة موصلات من المادة نفسها وتختلف عن بعضها في مساحة المقطع والطول عند توصيل كل منها بمصدر الجهد نفسه فإن الموصل الذي يمر فيه أقل تيار تكون مساحة مقطعه وطوله على الترتيب :

أ) أ ، ل ب) ٢أ ، ل ج) أ ، ٢ل د) ٢أ ، ٢ل

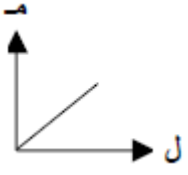
27 النقطة التي يكون عندها أكبر جهد في الشكل هي :

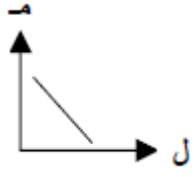


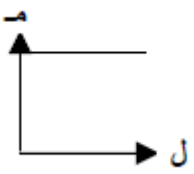
أ) س ب) ص

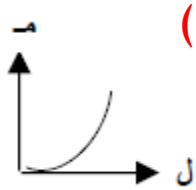
ج) ع د) ك

28 أحد الاتية يمثل العلاقة الصحيحة بين المقاومية (ρ) وطول الموصل (ل) عند ثبوت درجة الحرارة

أ) 

ب) 

ج) 

د) 

الاجابات النموذجية لأسئلة ضع دائرة

رقم الفقرة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
رمز الاجابة	د	د	د	د	ج	ج	ج
رقم الفقرة	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤
رمز الاجابة	ج	ج	د	د	ب	ب	ج
رقم الفقرة	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١
رمز الاجابة	أ	أ	ج	أ	ب	ج	د
رقم الفقرة	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨
رمز الاجابة	ب	ج	ج	ب	ج	أ	ج