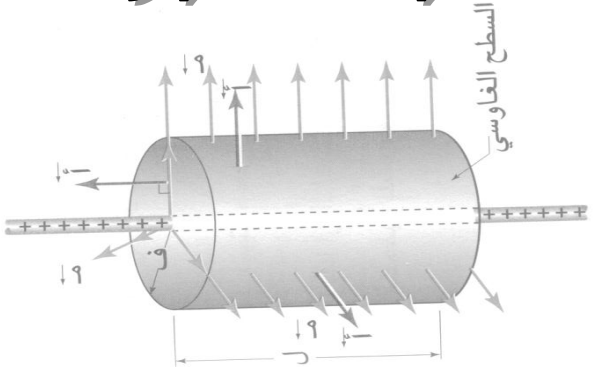
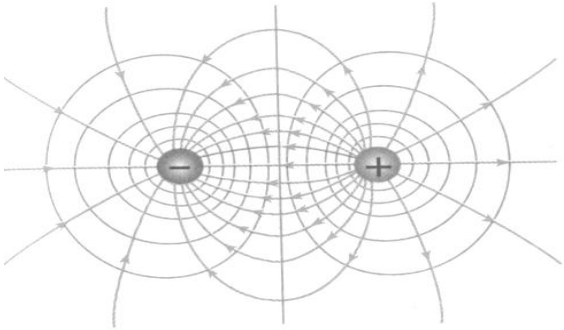
بسم الله الرحمن الرحيم

مادة الفيزياء للصف الثاني ثانوي

علمي

الفصل الثاني :الجهد الكهربائي





اعداد الاستاذ : جمعة عليان

ت / 0788243842-0775152141

المفاتيح العشرة للنجاح

*عزيزي الطالب تأمل النقاط التالية قبل دراسة المادة فهي اختصار لكتاب " المفاتيح العشرة للنجاح "للكاتب والمحاضر العالمي د. ابراهيم الفقي ، وهو مؤسس علم قوة الطاقة البشرية :

1. الدوافع :

ان الرغبة هي اول قاعدة للنجاح ، فالرغبة هي غرس البذور في ارض النجاح ، وسر النجاح هو الرغبة المشتعلة.

2.الطاقة " وقود الحياة " :

تجنب مصاحبة الاشخاص الذين نطلق عليهم لصوص الطاقة وهم دائمي الشكوى لانهم سيهبطون من عزيمتك ويسرقون طاقتك ويشعرونك بالاحباط ، وبالتالي ستجد ان مستواك في هبوط مستمر.

3.المعارة (المعرفة) :

المعرفة هي قوة ، وبمقدار المعرفة التي لديك ستكون مبدعا وستكون لديك فرصا اكبر لتصبح سعيدا وناجحا ..فبالمعرفة ترتفع درجة ذكائك ويتفتح ذهنك لآفاق ومجالات جديدة.

4-التصور:

دع خيالك يبسح ،ان خيالك له القوة التي يمكن ان تساعدك على تغيير حياتك ، ثق بنفسك وكرر كثيرا " باستطاعتي ان انجح..انا واثق من قدرتي على النجاح ، وستصل باذن الله لأعلى الدرجات ".

5-الفعل :

المعرفه وحدها لا تكفي ، لابد أن يصحبه التطبيق ..والاستعداد وحده لايكفي فلا بد من العمل .

6-التوقع :

ابتداء من اليوم ارتفع بتوقاتك وكن دائما متفائلا ..كيف تنسى الحديث الشريف الذي يقول " تفاءلو بالخير تجدوه " ،ونحن الآن حيث احضرتنا افكارنا .... وسنكون غدا حيث تاخذنا افكارنا .

7- الالتزام :

ألزم نفسك ان تكون الافضل في كل شئ ، وان تكون وسط الأشخاص الايجابيين والناجحين ، وان تقوم بعبادة الله ، وبتأدية صلواتك واطلب من الله المساعدة وستكون اسعد الناس .

8-المرونة:

المرونة والتاقلم يقربانك اكثر من تحقيق اهدافك ، فقائد الطائرة يكون دائما مستعدا لتعديل مساره طوال الرحلة الى ان يصل الى غايته في النهاية .

9-الصبر

يقول توماس أديسون (مخترع المصباح) :كثير من حالات الفشل في الحياة كانت لاشخاص لم يدركو كم كانوا قريبين من النجاح عندما اقدموا على الاستسلام .

10- الانضباط

قم بعمل الواجبات المفروضة عليك الان ولا تقم بعمل أي شئ آخر حتى تؤدي هذه الواجبات ، ابدأ بالتدريج بناء عضلة الانضباط الذاتي ، وستجد نفسك متجها لحياة مليئة بالسعادة والصحة والنجاح .

والله ولي التوفيق

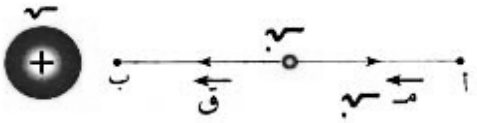
الفصل الثاني : الجهد الكهربائي

فرق الجهد الكهربائي

في الشكل المقابل عند محاولة قوة خارجية نقل الشحنة الكهربائية من الموقع (أ) الى الموقع (ب) فاننا نبذل شغلا يخزن على شكل طاقة وضع :

(Δ ط و) كهربائية = (ط و)ب − (ط و)أ = الشغل ب ← أ

حيث (ط و : طاقة الوضع) .



ويعرف فرق الجهد الكهربائي على انه :

" التغير في طاقة الوضع الكهربائية لكل وحدة شحنة "

، أي أن :

$$\text{جـ}_{ب\,أ} = \text{جـ}_{ب} - \text{جـ}_{أ} = \frac{\Delta \text{ط}_{و}}{\text{ش.}} = \frac{\text{ط}_{و\,ب} - \text{ط}_{و\,أ}}{\text{ش.}}$$

وقد اصطلح على ان جهد نقطة موجودة في الملانهاية (∞) يساوي صفروبالتالي يمكن تعريف الجهدالكهربائي على انه:

"هو الشغل المبذول من قبل قوة خارجية لنقل وحدة الشحنات الموجبة من المالانهاية إلى تلك النقطة بسرعة ثابتة"

اذن شغل القوة الخارجية :

$$\text{جـ}_{ب\,أ} = \text{جـ}_{ب} - \text{جـ}_{أ} = \frac{\text{الشغل } أ \leftarrow ب}{\text{ش.}}$$

اذن شغل القوة الكهربائية :

$$\text{جـ}_{ب\,أ} = \text{جـ}_{ب} - \text{جـ}_{أ} = \frac{\text{الشغل } ب \leftarrow أ}{\text{ش.}}$$

- **نلاحظ عكس الرموز في شغل القوة الخارجية**
- **ونلاحظ توافق الرموز في شغل القوة الكهربائية وطاقة الوضع.**

الفصل الثاني : الجهد الكهربائي

وبما أن فرق الجهد هو التغير في طاقة وضع وحدة الشحنات، فإن وحدته هي وحدة طاقة مقسومة على وحدة شحنة أي: جول/ كولوم؛ وتعرف هذه الوحدة باسم الفولت.

والجهد كمية غير متجهة؛ إذ إنّه ناتج قسمة كميتين غير متجهتين هما الشغل (أو طاقة الوضع) على الشحنة.

ان نظام (الشحنة الكهربائية – المجال الكهربائي) نظام محافظ ، أي ان الطاقة الكلية الميكانيكية للنظام محافظ :

$$\Delta \text{ ط}_م = \Delta \text{ ط}_و + \Delta \text{ ط}_ح = \text{صفرا}$$

$$\Delta \text{ ط}_و = - \Delta \text{ ط}_ح$$

تؤدي حركة الشحنة الحرة الموجبة تحت تأثير القوة الكهربائية فقط الى نقصان طاقة الوضع الكهربائية المختزنة فيها ، ويقابلها زيادة مساوية في الطاقة الحركية ، فالقوة الكهربائية تبذل شغلا (ش ك) على الشحنة تحول طاقة الوضع الكهربائية المختزنة فيها الى طاقة حركية ، أي أن :

$$\text{ش ك} = - \Delta \text{ ط}_و = \Delta \text{ ط}_ح$$

الفصل الثاني : الجهد الكهربائي

سؤال : ماذا نعني بقولنا: إن الجهد الكهربائي في نقطة ما 6 فولت؟

هذا يعني : اننا نحتاج الى شغل مقداره 6 جول لنقل وحدة الشحنات الموجبة من المالانهاية الى تلك النقطة.

سؤال : ماذا نعني بقولنا: إن الجهد الكهربائي في نقطة ما −6 فولت؟

هذا يعني : اننا نحتاج الى شغل مقداره 6 جول لنقل وحدة الشحنات الموجبة من تلك النقطة الى المالانهاية.

سؤال : ماذا يحدث لطاقة وضع شحنة الاختبار عند اقترابها من الشحنة الموجبة؟

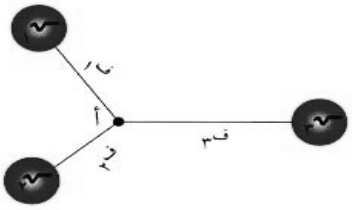
يزداد التنافر وبالتالي تزداد طاقة وضعها .

سؤال : ماذا يحدث لطاقة وضع شحنة الاختبار عند اقترابها من الشحنة السالبة؟

يقل التنافر وبالتالي تقل طاقة وضعها .

يمكن حساب جهد نقطة معينة تقع في مجال شحنة ما من خلال القانون :

$$جـ = 9 \times 10^{9} \frac{ش}{ف}$$



حيث ش : مقدار الشحنة .

ف : المسافة بين الشحنة والنقطة المراد حساب الجهد عندها .

واذا كانت النقطة في مجال عدة شحنات فان :

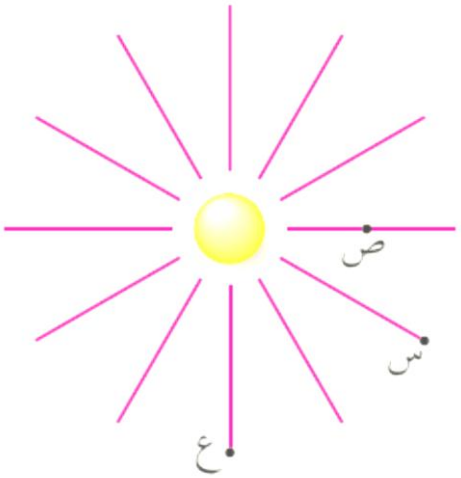
$$جـ = 9 \times 10^{9} \left(\frac{ش_1}{ف_1} + \frac{ش_2}{ف_2} + \frac{ش_3}{ف_3} + \dots \dots \right)$$

ملاحظة : الجهد كمية قياسية لذلك يجب تعويض اشارة الشحنة .

الفصل الثاني : الجهد الكهربائي

مثال 1 : يبين الشكل ثلاث نقاط (س ، ص ، ع) تقع ضمن المجال الكهربائي لشحنة نقطية ، بعد النقطة (س) عن الشحنة يساوي بعد النقطة ع ، وجد (جـ س ص = 3 فولت) .أجب عما ياتي :

1. أي النقطتين (س ، ص) جهدها اعلى ؟
2. ما نوع الشحنة المولدة للمجال الكهربائي ؟
3. حدد اتجاه خطوط المجال الكهربائي ؟
4. قارن بين جهد (جـ س ص ، جـ ص ع) .



مثال 2 : يبين الشكل نقطة (س) تقع بين شحنتين نقطيتين وعلى الخط الواصل بينهما ، اذا كانت ش1 موجبة و (جـ س = صفر) .فأجب عما يأتي :

1. ما نوع الشحنة ش$_2$ ؟
2. ايهما اكبر مقدارا (ش$_1$) أم (ش$_2$) ؟

الفصل الثاني : الجهد الكهربائي

مثال 3 : شحنة مقدارها 3×10^{-6} كولوم ، موضوعة في النقطة أ جهدها (8) فولت ، احسب :

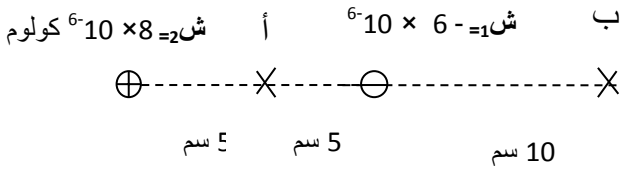
1- طاقة الوضع الكهربائية للشحنة في النقطة أ.

2- الشغل اللازم لنقلها الى النقطة ب جهدها 12 فولت .

3- التغير في طاقة وضع الشحنة لنقلها الى النقطة ب والتي جهدها 12 فولت .

4- شغل القوة الخارجية اللازم لنقل الشحنة من النقطة أ الى مالانهاية .

مثال 4 : في الشكل التالي ، احسب ما يلي :



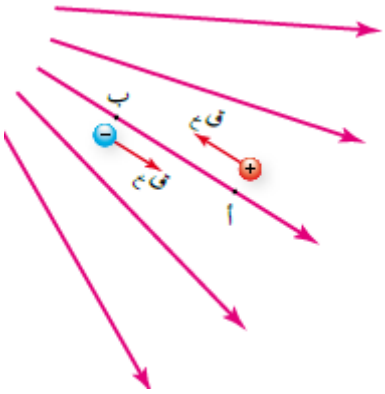
1- جهد النقطة أ .

2- جهد النقطة ب.

3- طاقة الوضع لشحنة مقدارها (4 × 10^{-6}) كولوم موضوعة في النقطة أ .

4- فرق االجهد بين النقطتين (أ و ب) .

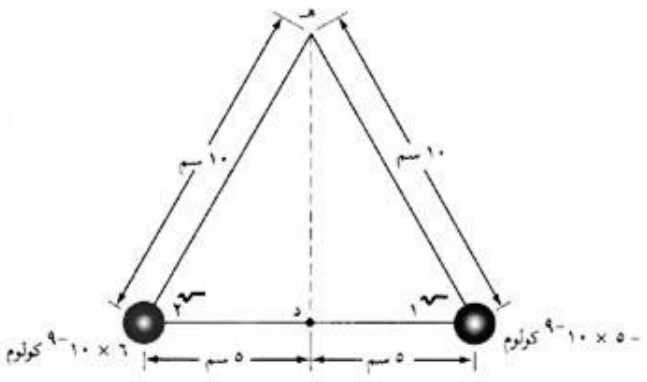
5- شغل القوة الخارجية اللازم لنقل الشحنة 4 × 10^{-6} من النقطة أ الى النقطة ب .



مثال (5) ص 34 : شحنة نقطية (2×10^{-9}) كولوم نقلت من النقطة أ الى النقطة ب في مجال كهربائي بسرعة ثابتة كما يبين الشكل ، اذا بذلت القوة الخارجية شغلا (14×10^{-9}) جول فاحسب :

1. فرق الجهد الكهربائي بين النقطتين ب وأ (جـ ب – جـ أ)
2. الشغل الذي تبذله قوة خارجية لنقل شحنة (-2×10^{-9}) كولوم من ب الى أ بسرعة ثابتة

مثال 6: شحنتان نقطيتان: -5×10^{-9} كولوم، 6×10^{-9} كولوم، المسافة بينهما 10 سم. احسب:



أ- جهد النقطة (د) التي تقع في منتصف مسافة بينهما.

ب- جهد النقطة (هـ) التي تبعد عن كلتيهما 10 سم.

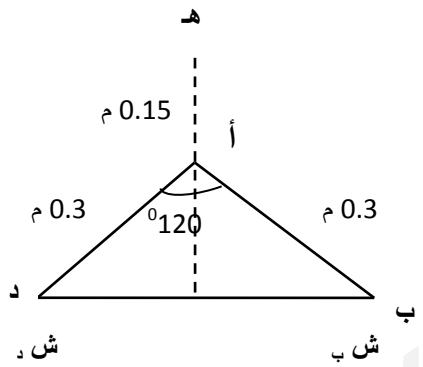
جـ-شغل القوة الخارجية اللازم لنقل شحنة مقدارها -2×10^{-9} كولوم من النقطة د إلى النقطة (هـ).

د- طاقة الوضع الكهربائية للشحنة -2×10^{-9} كولوم في النقطة هـ .

مثال 7 : وزارة 2005 / بالاعتماد على المعلومات المثبتة على الشكل المجاور ، واذا علمت ان (ش ب = ش د = +5 × 10^{-9} كولوم) والشحنات نقطية وموضوعة في الهواء ، فاحسب مايلي :

1- الجهد المحصل عند النقطة أ .

2- مقدار ونوع الشحنة النقطية الواجب وضعها في النقطة (هـ) ليصبح الجهد الكهربائي الكلي في النقطة (أ) = صفر .



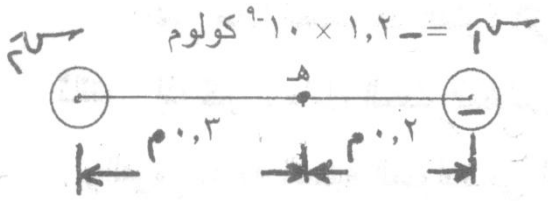
الفصل الثاني : الجهد الكهربائي

مثال(8) وزارة 2006 الدورة الشتوية : بالاعتماد على المعلومات المثبتة على الشكل (ش$_1$ ، ش$_2$) شحنتان نقطيتان موضوعتان في الهواء ، اذا كان الجهد الكهربائي في النقطة (هـ) يساوي صفر فاجب عما يأتي :

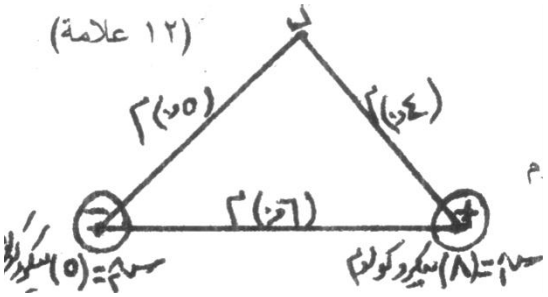
1 – احسب مقدار ونوع الشحنة (ش$_2$) .

2–احسب المجال الكهربائي في النقطة هـ مقدارا واتجاها .

3–ماذا نعني بقولنا " شحنة نقطية "



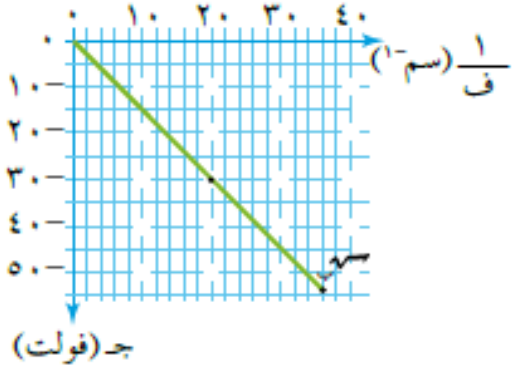
مثال 9 : وزارة 2007 دورة صيفية / شحنتان كهربائيتان نقطيتان موضوعتان في الهواء كما في الشكل ، بالاعتماد على المعلومات المثبتة عليه احسب ما يأتي :

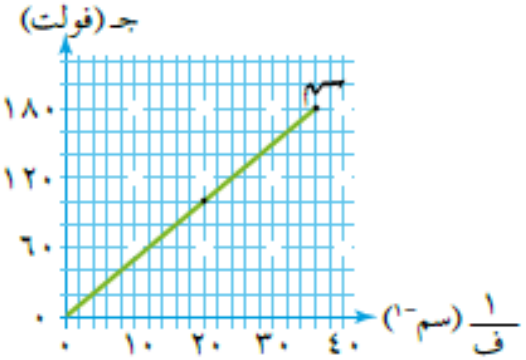


1- القوة الكهربائية المتبادلة بينهما مقدارا واتجاها.

2- شغل القوة الخارجية المبذول لنقل شحنة موجبة مقدارها (2 × 10^{-6}) كولوم من الملانهاية الى النقطة د .

مثال (10) : سؤال (3) ص 56 يبين الشكل تمثيلا بيانيا للعلاقة بين الجهد الناشئ عن كل من شحنتسن نقطيتين (ش أ ، ش ب) ومقلوب البعد عن كل منهما ، اعتمادا على البيانات جد مقدار كل من الشحنتين ونوعهما .





الفصل الثاني : الجهد الكهربائي

طاقة الوضع الكهربائية لنظام يتكون من شحنتين نقطيتين

يمكن القول في هذه الحالة طاقة الوضع الكهربائية لنظام يتالف من شحنتين موضوعتين في الهواء وتفصل بينهما مسافة (ف) يعطى بالعلاقة الرياضية الاتية :

$$\text{ط}_{\text{و}} = 9 \times 10^{9} (\frac{\text{ش}_1}{\text{ف}} \text{ش}_2)$$

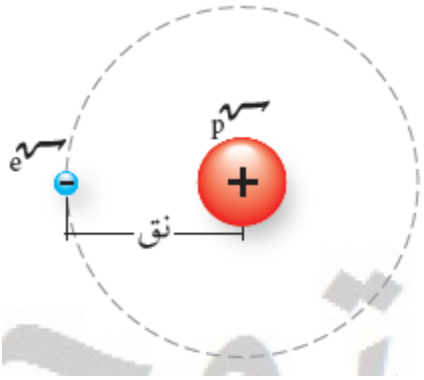
- اذا كانت الشحنتان متشابهتين في النوع فان طاقة الوضع للنظام تكون موجبة (+) ، وهذا يتطلب قوة خارجية تؤثر في احداهما فتبذل شغلا للتغلب على قوة التنافر الكهربائية ، وهذا ظهر على شكل زيادة في طاقة الوضع الكعربائية المختزنة في النظام .

$$\text{ط}_{\text{و}} = +9 \times 10^{9} (\frac{\text{ش}_1}{\text{ف}} \text{ش}_2)$$

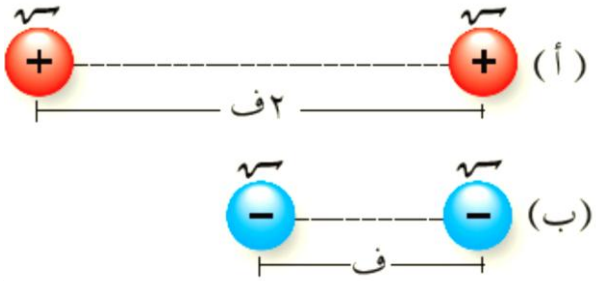
- اذا كانت الشحنتان مختلفتين في النوع فان طاقة الوضع للنظام تكون سالبة (−) ، وهذا يتطلب قوة خارجية تؤثر في احداهما فتبذل شغلا بعكس قوة التجاذب الكهربائية، فتبذل القوة الخارجية شغلا سالبا يسحب طاقة من النظام .

$$\text{ط}_{\text{و}} = -9 \times 10^{9} (\frac{\text{ش}_1}{\text{ف}} \text{ش}_2)$$

مثال 1 : يفصل بين الالكترون والبرتون في ذرة الهيدروجين مسافة ($5,29 \times 10^{-11}$) تقريبا ، احسب طاقة الوضع الكهربائية لذرة الهيدروجين .



مثال 2 : الشكل المقابل يمثل نظامين للشحنات (أ وب) قارن بين مقدار طاقة الوضع الكهربائية المختزنة في كل نظام .



الفصل الثاني : الجهد الكهربائي

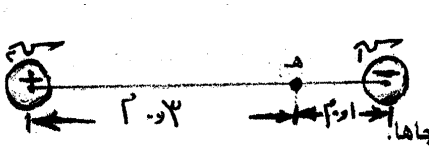
مثال 3 : وزارة 2007 دورة شتوية : شحنتان كهربائيتان نقطيتان موضوعتان في الهواء (ش$_1$ = -4×10^{-9} كولوم ، ش$_2$ = $+9 \times 10^{-9}$ كولوم) ، كما في الشكل ، بالاعتماد على المعلومات المثبنه عليه ، أجب عما يأتي :

أولا : احسب المجال الكهربائي في النقطة هـ مقدارا وانجاها .

ثانيا : اذا وضعت في النقطة هـ شحنة كهربائية نقطية (ش$_3$ = $+2 \times 10^{-6}$) كولوم ، فاحسب ما يأني :

1- القوة الكهربائية والمؤثرة في ش$_3$ مقدارا واتجاها .

2- طاقة الوضع الكهربائية للنقطة ش$_3$.

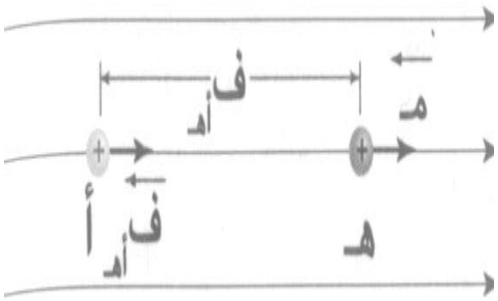


اعداد الاستاذ:جمعة عليان ت/0775152141-0788243842

الفصل الثاني : الجهد الكهربائي

فرق الجهد الكهربائي في مجال كهربائي منتظم

في الشكل المقابل :



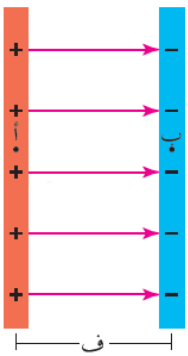
الشغل أ ← هـ = ق ف أهـ جتا θ

= مـ ش ف أهـ جتا θ

جـ أهـ = الشغل هـ ← أ / ش. = مـ ش. ف أهـ / ش. جتا θ

Δ جـ = مـ ف جتا θ

تبين المعادلة السابقة، العلاقة بين فرق الجهد والمجال، عندما يكون المجال منتظماً. ومن هذه المعادلة نلاحظ أنه يمكن حساب المجال بوحدة أخرى غير نيوتن/ كولوم ، هي فولت/ م.



ومن العلاقة السابقة يمكن حساب فرق الجهد بين صفيحتين مشحونتين ، أي ان :

جـ أ ب = مـ ف أ ب جتا θ

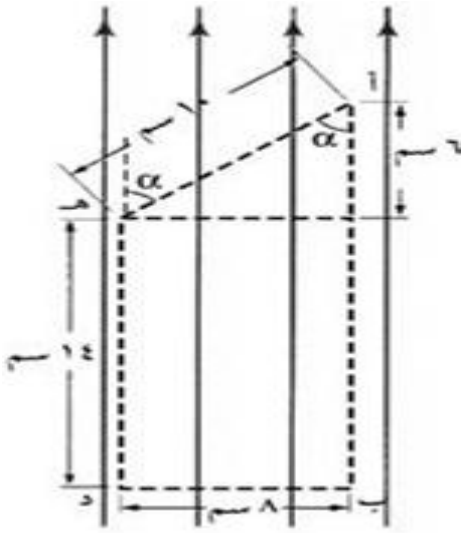
جـ = مـ ف جتا صفر

جـ = مـ ف

اعداد الاستاذ:جمعة عليان ت/0775152141-0788243842

الفصل الثاني : الجهد الكهربائي

مثال 1 : مجال كهربائي منتظم مقداره 10^3 فولت/ م، إذا علمت أن أ ب = 20سم؛ ب د = 8سم؛ د هـ = 14سم. كما يوضح الشكل المقابل .



احسب: 1- جـ أ ب **2- جـ** ب د **3- جـ** د أ **4- جـ** هـ أ .

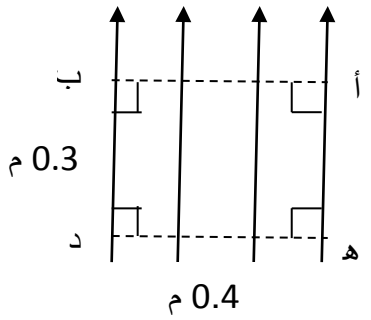
اعداد الاستاذ:جمعة عليان ت/0775152141-0788243842

الفصل الثاني : الجهد الكهربائي

مثال 2 : وزارة **2005** دورة صيفية/ يمثل الشكل المجاور مجالا كهربائيا منتظما (10^3) فولت / م ، اعتمادا على القيم المثبتة عليه ، احسب :

1- جـ أهـ **(الجهد من أ الى هـ)**

2- الشغل اللازم لنقل شحنة مقدارها مقداره (1) ميكروكولوم من النقطة هـ الى النقطة ب.



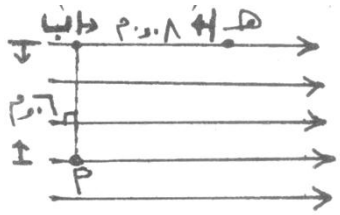
اعداد الاستاذ:جمعة عليان ت/0775152141-0788243842

الفصل الثاني : الجهد الكهربائي

مثال 3 : وزارة 2008 دورة شتوية: يمثل الشكل مجالا كهربائيا منتظما مقداره (10^4) فولت / م ، (أ ، ب ، هـ) نقاط واقعة داخله ، اعتمادا على الابعاد المبينة في الشكل :

1- احسب الشغل المبذول لنقل شحنة مقدارها (1×10^{-9}) كولوم من هـ الى أ بسرعة ثابتة .

2- حدد نقطتان على الشكل فرق الجهد بينهما يساوي صفر . فسر ذلك .

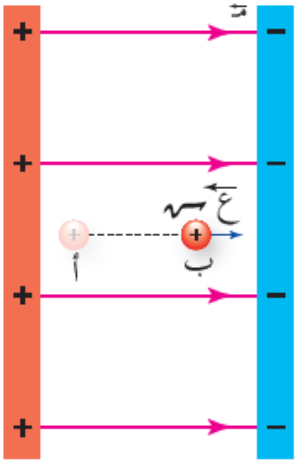


اعداد الاستاذ:جمعة عليان ت/0775152141-0788243842

الفصل الثاني : الجهد الكهربائي

مثال 4: تحرك بروتون شحنته (ش.) وكتلته (ك) من السكون من النقطة (أ) عند الصفيحة الموجبة الى النقطة (ب) عند الصفيحة السالبة في الحيز بين صفيحتين كما في الشكل ، اذا كان فرق الجهد بين الصفحتين (جـ) ، فاثبت ان سرعة البرتون بعد قطعه الازاحة بين الصفحتين يعطى بالعلاقة الاتية :

$$ع = \sqrt{\frac{٢ ش. جـ}{ك}}$$

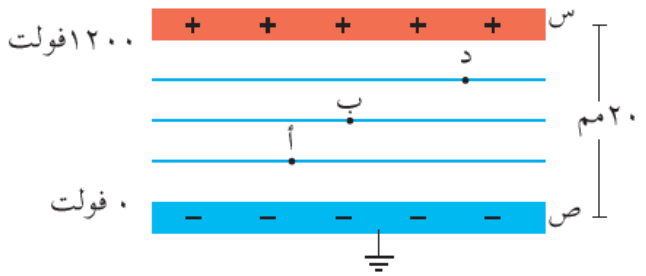


اعداد الاستاذ:جمعة عليان ت/0775152141-0788243842

الفصل الثاني : الجهد الكهربائي

مثال 5: صفيحتان موصلتان متوازيتان شحنة الصفيحة (س) بشحنة موجبة ، ووصلت الصفيحة (ص) بالارض فشحنت بالحث بشحنة سالبة ، والشكل يبين سطوح تساوي الجهد في الحيز بين الصفيحتين . احسب :

1. المجال الكهربائي بين الصفيحتين مقدارا واتجاها.
2. الجهد الكهربائي عند النقاط (أ ، ب ، د).



اعداد الاستاذ:جمعة عليان ت/0775152141-0788243842

الفصل الثاني : الجهد الكهربائي

مثال (6) : سؤال6 ص 121 : معتمدا عل البيانات المثبتة على الشكل ، والذي يبين ثلاث صفائح موصلة مختلفة في الجهد ، اجب عن الاسئلة الاتية :

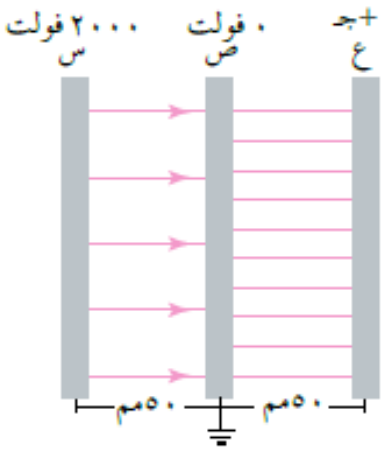
أ.كيف يتناسب عدد خطوط المجال الكهربائي مع كثافة الشحنة السطحية ؟

ب.احسب :

1.المجال الكهربائي بين الصفحتين (ص) و (س) .

2.المجال الكهربائي بين الصفحتين (ص) و (ع) مقدارا واتجاها .

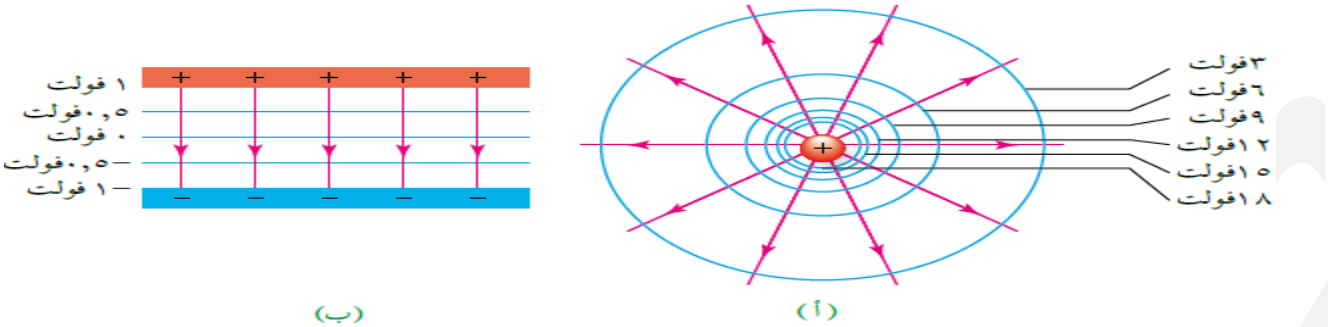
3.جهد الصفيحة (ع)



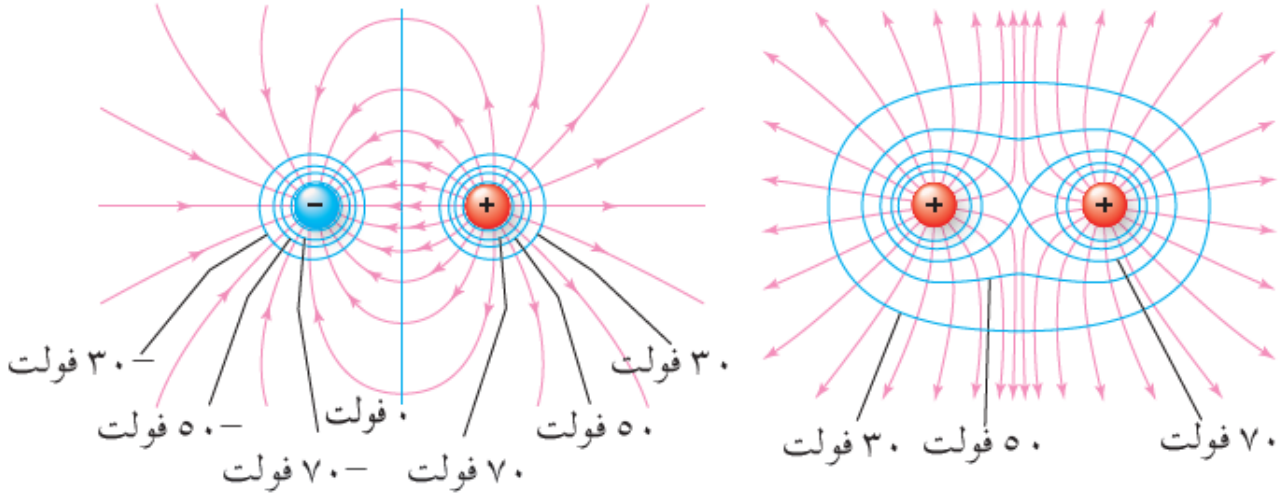
اعداد الاستاذ:جمعة عليان ت/0788243842-0775152141

الفصل الثاني : الجهد الكهربائي

سطوح تساوي الجهد



سطح تساوي الجهد : هو السطح الذي لا تحتاج القوة الكهربائية الى بذل الى شغل لنقل الشحنة عليه .



صفات سطوح تساوي الجهد :

1- سطوح وهمية تسهم في تصور توزيع قيم الجهد.

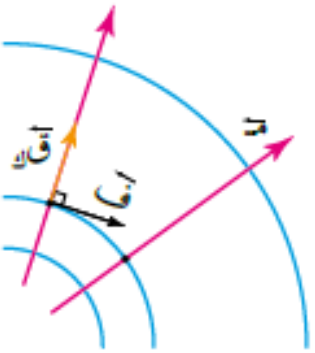
2- سطوح تساوي الجهد تحيط بالشحنة.

3- سطوح تساوي الجهد لا تتقاطع.

4- سطوح تساوي الجهد متعامدة مع خطوط المجال.

الفصل الثاني : الجهد الكهربائي

سؤال : اثبت رياضيا ان سطوح تساوي الجهد متعامدة مع خطوط المجال ؟



اعداد: جمعة عليان

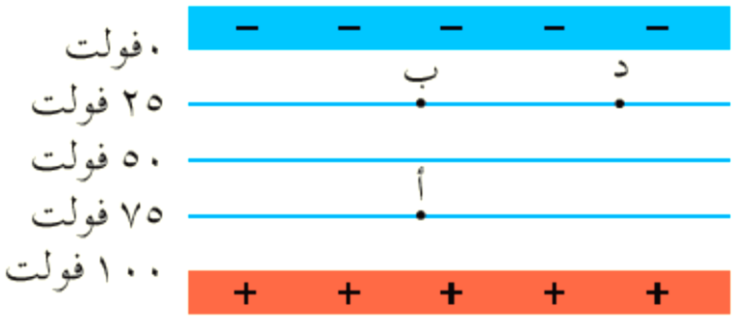
اعداد الاستاذ:جمعة عليان ت/0788243842-0775152141

الفصل الثاني : الجهد الكهربائي

مثال (1) : يبين الشكل سطوح تساوي الجهد في الحيز بين صفحتين موصلتين متوازيتين .احسب :

أ. فرق الجهد (جـ أ ب) .

ب. شغل القوة الكهربائية المبذول عند نقل شحنة (2) نانوكولوم من (ب) الى (د) .



اعداد الاستاذ:جمعة عليان ت/0775152141-0788243842

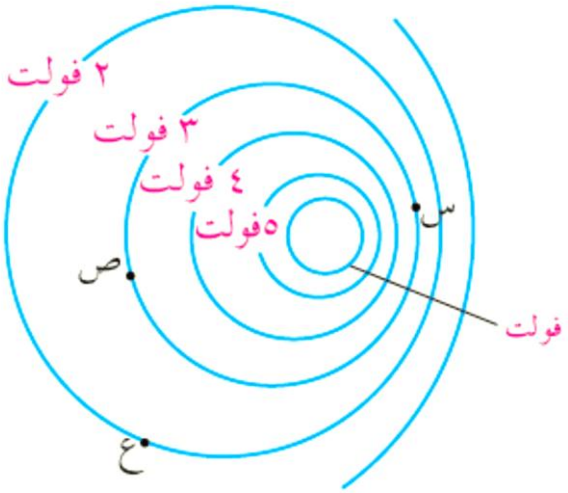
الفصل الثاني : الجهد الكهربائي

مثال (2) : يبين الشكل سطوح تساوي الجهد لتوزيع من الشحنات الكهربائية معتمدا على البيانات المثبتة في الشكل أجب عما يأتي :

أ. هل الجهد عند النقطة (س) يساوي الجهد عند النقطة (ص) ؟ فسر اجابتك

ب. قارن بين مقدار المجال الكهربائي عند النقطتين (س) و (ص) مفسرا اجابتك .

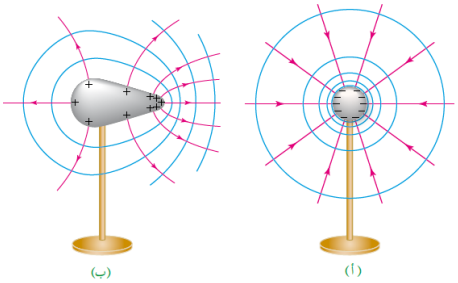
جـ . احسب الشغل اللازم لنقل بروتون من النقطة (ع) الى النقطة (ص) بسرعة ثابتة .



اعداد الاستاذ:جمعة عليان ت/0788243842-0775152141

الفصل الثاني : الجهد الكهربائي

الجهد الكهربائي لموصل مشحون



عند شحن موصل فان الشحنات تتنافر وتتباعد ويسمح لها الموصل بالانتقال والاستقرار على سطحها الخارجي فقط.

الشحنات تتوزع بانتظام على سطح الموصل الكروي .

بينما تتوزع الشحنات بشكل غير منتظم على السطوح غير المنتظمة وتكون متركزة على الرؤوس المدببة لاحظ الاشكال المقابلة .

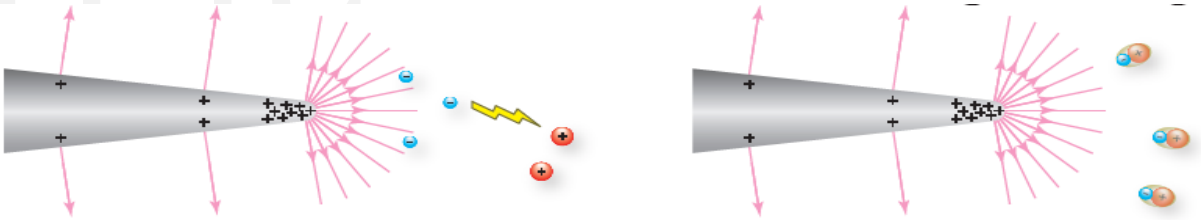
سؤال : يعد سطح الموصل سطح تساوي جهد ؟

لان الشحنات على سطح الموصل مستقرة وساكنة ، فان الشحنات في حالة اتزان أي من محصلة القوى (المجالات المماسية) تكون صفرا ، وبالتالي يكون فرق الجهد الكهربائي بين أي نقطتين صفرا .

سؤال : كيف اثبت العالم (غاوس) ان الجهد داخل الموصل متساوي ويساوي قيمته على سطح الموصل ؟

بما ان المجال داخل الموصل يساوي صفر ، فانه لايلزم شغل لنقل شحنة بين نقطتين داخل الموصل وبالتالي فرق الجهد بين أي نقطتين يساوي صفر وبالتالي جهد النقطتيين متساوي .

- تحدث ظاهرة بالقرب من الموصلات ذات الجهد العالي او بالقرب من الرؤوس المدببة ، اذ يتولد حول الرأس المدبب مجال كهربائي قوي يعمل على تأيين جزيئات في تلك



المنطقة فيصبح الهواء موصلا فيحدث تفريغ كهربائي للشحنات ، أي ينشأ تيار كهربائي ، فيظهر توهج أو وميض

لامع

اعداد الاستاذ :جمعة عليان بكالوريوس فيزياء ماجستير اساليب تدريس ت/0775152141 - 0788243842

اعداد الاستاذ:جمعة عليان ت/0788243842-0775152141

الفصل الثاني : الجهد الكهربائي

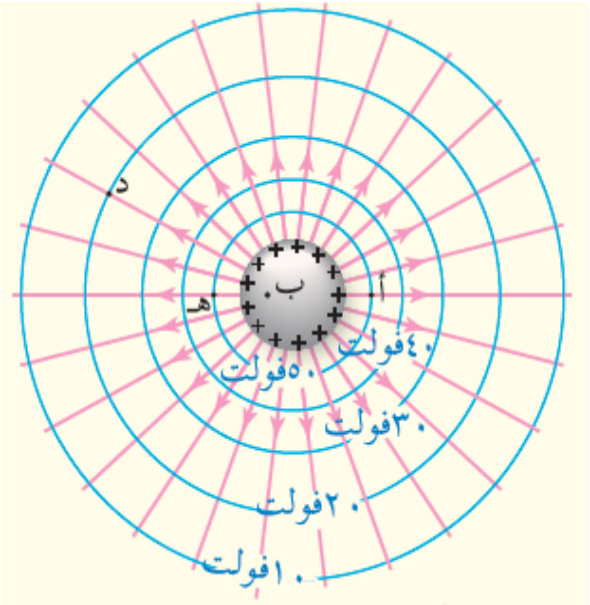
مثال (1) : يبين الشكل سطوح تساوي الجهد وخطوط المجال الكهربائي لموصل كروي مشحون أجب عما ياتي :

أ. رتب قيم المجال الكهربائي عند النقاط (أ ، ب ، هـ ، د).

ب. رتب قيم الجهد الكهربائي عند النقاط (أ ، ب ، هـ ، د).

جـ . هل تتغير طاقة الوضع الكهربائية لالكترون عند انتقاله من النقطة (ب) الى سطح الموصل ؟ فسر اجابتك .

د. لماذا يجب الحذر من الرؤوس المدببة عند التعامل مع اجسام فلزية ذات جهد كهربائي عالي ؟



اعداد الاستاذ:جمعة عليان ت/0788243842-0775152141

الفصل الاول :الكهرباء السكونية(ملخص القوانين)

القانون	الوحدة	الاستخدام
ط و = جـ ش موضوعة	**جول**	لحساب طاقة الوضع الكهربائية لشحنة عند وضعها في نقطة ما
Δ ط و = Δ جـ ش منقولة	**جول**	لحساب التغير في طاقة الوضع لشحنة ما عند نقلها من نقطة الى اخرى.
الشغل أ ب=**جـ** ب أ **ش** منقولة **الشغل** ب أ=**جـ** أ ب **ش** منقولة	**جول**	لحساب الشغل اللازم لنقل شحنة بين نقطتين في مجال كهربائي غير منتظم (شحنات او كرات) .
Δ جـ = مـ ف جتا θ	**فولت**	لحساب فرق الجهد بين نقطتين في مجال كهربائي منتظم
$\sigma = \frac{ش}{أ}$	**كولوم/م^2**	حساب كثافة الشحنة السطحية على سطح كرة.
$ط_و = 9 \times 10^9 (\frac{ش_1 ش_2}{ف})$	**جول**	حساب طاقة الوضع لشحنتين متشابهتين.
$ط_و = -9 \times 10^9 (\frac{ش_1 ش_2}{ف})$	**جول**	حساب طاقة الوضع لشحنتين مختلفتين.
ش ك = - Δ ط و = Δ ط ح	**جول**	العلاقة بين الشغل وطاقة الحركة وطاقة الوضع