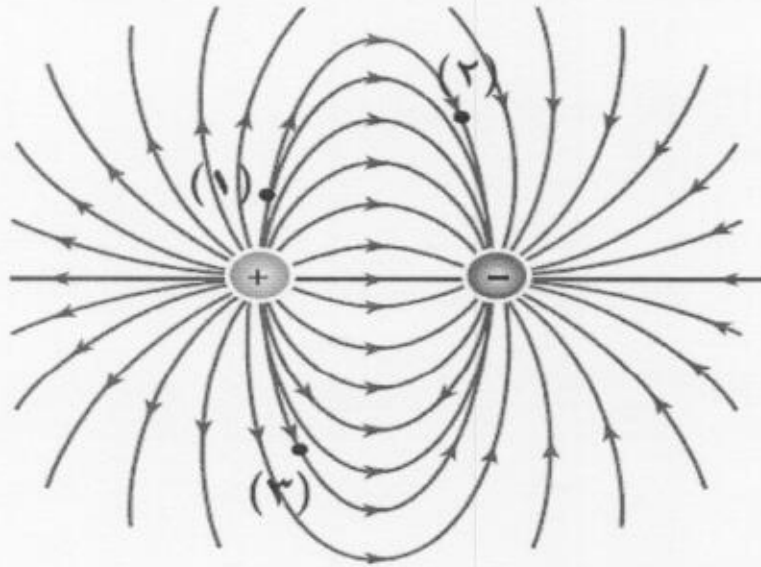


# الدليل في الفيزياء

الفصل الأول

## الكهرباء السكونية



إعداد

عامر عرموش 0799640794

عمر العياصرة 0772256121

- ✓ أسئلة شاملة ومتنوعة مع حلولها
- ✓ مساعدات في حل بعض المسائل
- ✓ تنبيه على أخطاء يقع بها الطلبة
- ✓ أسئلة وأمثلة الكتاب
- ✓ أسئلة سنوات سابقة
- ✓ ملخص مادة الحفظ

## الكهرباء السكونية

١- ما عدد الالكترونات التي يجب أن يفقدها جسم لتصبح شحنته + ١ كولوم علما بأن شحنة الالكترون  
(- ١,٦ × ١٠<sup>-١٩</sup>) كولوم

٢- هل يمكن لجسم أن يفقد أو يكتسب هذا العدد من الكترونات ؟

١- ١,٦ × ١٠<sup>-١٩</sup> كولوم ٢- ٣,٢ × ١٠<sup>-١٨</sup> كولوم . فسر اجابتك

٣- ما شحنة جسم فقد ( ١٠٠٠ ) الكترون ؟

٤- اذكر نص قانون حفظ الشحنة ، تكميم الشحنة ؟

٥- ما العامل الذي يعتمد عليه ثابت كولوم؟ وما وحدة قياس هذا العامل.

٦- شحنتاه نقطتان موضوعتان في الهواء ش ١ = ( + ٤ × ١٠<sup>-٦</sup> ) كولوم ش ٢ = ( + ٩ × ١٠<sup>-٦</sup> ) كولوم ، والمسافة  
بينهما ٦ سم . احسب :

١- القوة التي تؤثر بها الشحنة الاولى بالثانية

٢- القوة التي تؤثر بها الشحنة الثانية بالاولى

٣- ماذا تتسج؟

الاستاذ : عامر عرموش ٠٧٩٩٦٤٠٧٩٤

الاستاذ: عمر عياصرة ٠٧٧٢٢٥٦١٢١

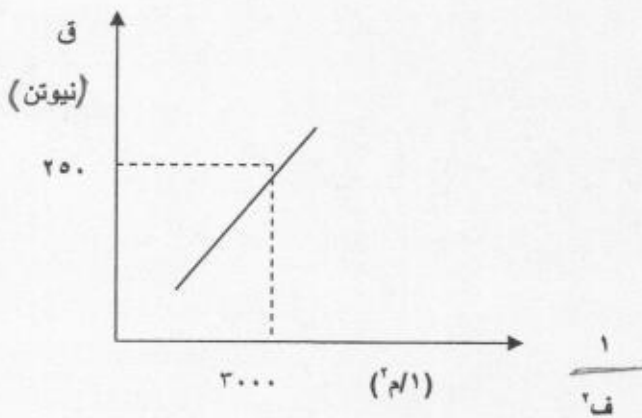
٧- شحنتان أحدهما  $(3 \times 10^{-6})$  كولوم والاخرى  $(2 \times 10^{-6})$  كولوم موضوعتان في الهواء على بعد ١٠ سم من بعضهما ، فإذا وضعت شحنة ثالثة مقدارها  $(5 \times 10^{-6})$  كولوم في منتصف المسافة بينهما جد محصلة القوى المؤثرة على الشحنة الوسطى

٨- وضعت ثلاث شحنات نقطية مقدار كل منها  $(4, 5, 20)$  ميكروكولوم بالترتيب على استقامة واحدة ، فإذا كان البعد بين الأولى والثانية  $(20)$  سم وبين الثانية والثالثة  $(30)$  سم . جد محصلة القوى المؤثرة على الشحنة الأولى

٩- وضعت أربع شحنات  $(-1 \times 10^{-6})$  ،  $(-2 \times 10^{-6})$  ،  $(2 \times 10^{-6})$  ،  $(1 \times 10^{-6})$

كولم عند رؤوس المربع أ ب ج د بالترتيب جد القوى المؤثرة على الشحنة الواقعة عند ( ج ) علما بأن طول المربع ٥ سم

١٠- شحنتان متماثلتان المسافة بينهما ٤ سم وقوة التنافر بينهما  $1 \times 10^{-3}$  نيوتن ، احسب مقدار كل من الشحنتين



١١- يمثل الشكل الجاور العلاقة بين ق ،  $\frac{1}{r^2}$  مستعينا بالأرقام المثبتة ، احسب ميل الخط المستقيم ، ثم جد مقدار كل من الشحنتين .

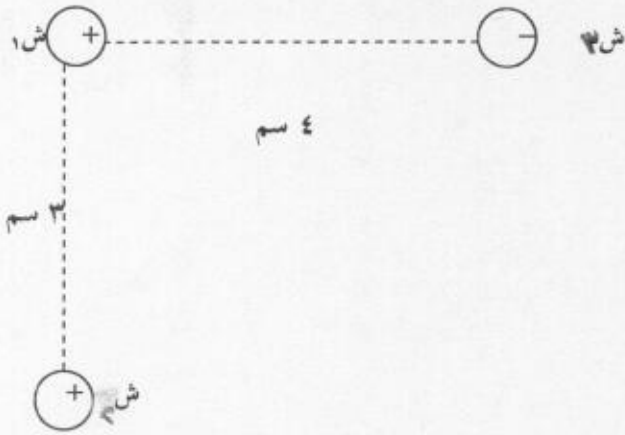
$$\text{مساعدة : ق. ف} = 9 \times 10^{-9} \text{ ش}^2$$

الاستاذ : عامر عرموش ٠٧٩٩٦٤٠٧٩٤

الاستاذ: عمر عياصرة ٠٧٧٢٢٥٦١٢١

١٢- كم يجب أن تكون المسافة بين شحنتين نقطيتين موضوعتين في الهواء مقدار الأولى (  $1 \times 10^{-6}$  ) كولوم ، ومقدار الثانية (  $0,4 \times 10^{-6}$  ) كولوم لتكون القوة المتبادلة بينهما (  $9 \times 10^{-2}$  ) نيوتن؟

١٣- من الشكل المجاور ش  $q_1 = 6$  ميكروكولوم ، ش  $q_2 = 1,5$  ميكروكولوم ش  $q_3 = -3$  ميكروكولوم جد القوة المحصلة المؤثرة في ش  $q_1$  .



مساعدة : نحدد اتجاه القوى على ( ش  $q_1$  )

تكون القوى عمودية ( حسب التجاذب والتنافر )

$$\text{محصلة القوى العمودية حج} = \sqrt{q_1^2 + q_2^2}$$

$$\text{اتجاهها} = \frac{\text{ظا} - 1}{q_1}$$

١٤- وضع المقصود بأن المجال الكهربائي عند نقطة ما يساوي ٣٠ نيوتن / كولوم

١٥- يقاس المجال الكهربائي عند نقطة ما ، بوضع شحنة اختبار موجبة عند تلك النقطة . إذا كانت شحنة الاختبار

الاستاذ : عامر عرموش ٠٧٩٩٦٤٠٧٩٤

الاستاذ: عمر عياصرة ٠٧٧٢٢٥٦١٢١

١ نانو كولوم وتعاىى من قوة كهربائىة ٦ نيوتن ،  $١٥^\circ$  ، فما المجال الكهربائى فى موضع شحنة الاختبار ؟  
لو كانت الشحنة سالبة فكىف ستتغىر الاجابة؟

١٦ - شحنتان أحدهما ٣ نانو كولوم والاخرى ٢ نانو كولوم والبعد بينهما ٤٠ سم جد .

١- شدة المجال الكهربائى فى مسختى ، عاتىة بنها

٢- القوة المؤثرة على شحنة مقدارها ٤ موضوعة فى تلك النقطة

١٧ - شحنتان كهربائىتان موضوعتان فى الهواء كما فى الشكل احسب :

$-٨ \times ١٠^{-٩}$  كولوم

١- المجال الكهربائى عند (هـ)

٢- القوة المؤثرة فى شحنة (١- بىكو كولوم)

موضوعة عند (هـ)

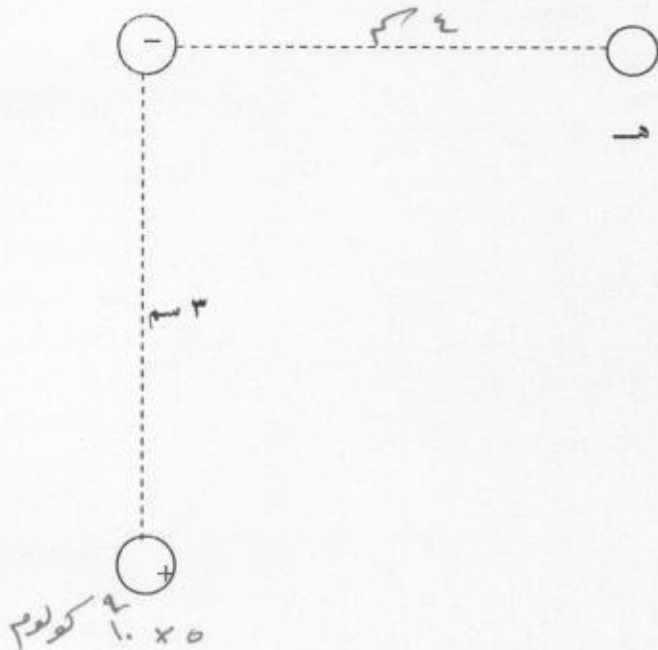
مساعدتة : - تحدىد الاتجاه عند (هـ) باستخدام شحنة الاختبار

- نجد المجال المؤثر من كل من الشحنتىن

- نحسب الوتر باستخدام فىثاغورىس

- نجد الزاوىة عن طرىق ظا = المقابلى

المجاور



الاستاذ : عامر عرموش ٠٧٩٩٦٤٠٧٩٤

الاستاذ: عمر عىاصرة ٠٧٧٢٢٥٦١٢١

- تحلل القوى المائلة

- نجد محصلة القوى العمودية

١٨- شحنة نقطية مقدارها (  $25 \times 10^{-10}$  ) كولوم تبعد مسافة ( ١ ) م عن شحنة أخرى (  $-16 \times 10^{-10}$  ) كولوم .  
جد نقطة التعادل

١٩- شحنتان نقطيتان (  $+1 \times 10^{-9}$  ) كولوم ، (  $-4 \times 10^{-9}$  ) كولوم موضوعتان في الهواء ، والمسافة بينهما ١٢ سم احسب:

١- المجال الكهربائي في منتصف المسافة بينهما

٢- القوة المؤثرة في شحنة مقدارها (  $-1 \times 10^{-12}$  ) موضوعة في منتصف المسافة بينهما .

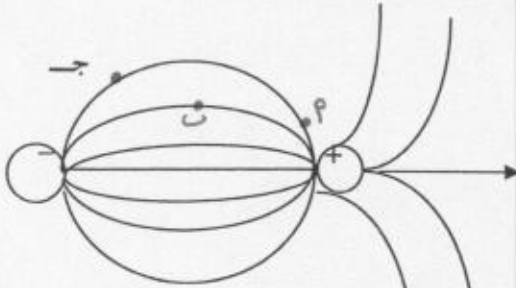
٣- المجال عند نقطة تبعد ١٢ سم عن الاولى و ٢٤ سم عن الشحنة الثانية ، على امتداد الخط الواصل بينهما .

٢٠- يمثل الشكل خطوط المجال الكهربائي لشحنتين تأمل الشكل ثم أجب عن الاسئلة التالية :

١- حدد نقطة يكون عندها المجال اكبر ما يمكن

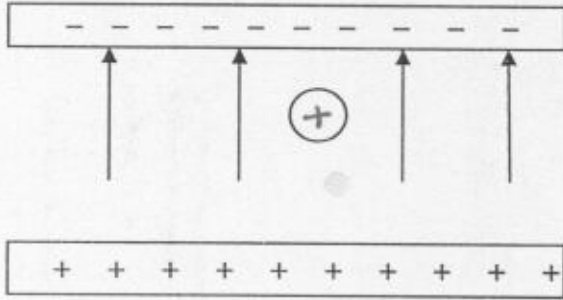
٢- حدد اتجاه المجال عند ا ، ب ، جـ

٣- حدد النسبة بين ش ١ و ش ٢



الاستاذ : عامر عرموش ٠٧٩٩٦٤٠٧٩٤

الاستاذ: عمر عياصرة ٠٧٧٢٢٥٦١٢١



٢١- اتزن جسيم شحنته (٣ نانو كولوم) عند وضعه

في مجال كهربائي منتظم (١٠ × ١ نيوتن / كولوم)

كما هو مبين في الشكل . جد كتلة الجسيم

مساعدة : تحديد نوع القوى المؤثرة واتجاهها

٢٢- تحرك الإلكترون من السكون في مجال كهربائي منتظم (٤ × ١٠ نيوتن / كولوم بالاتجاه الأفقي ، اهمل تأثير

الجاذبية واحسب سرعة الإلكترون بعد قطعة مسافة افقية (٣،٨ مم)

مساعدة : - نحسب التسارع  $t = m \cdot a$

ك

ونستخدم قوانين الحركة :  $e = e + t \cdot z$      $e^2 = e^2 + 2 \cdot t \cdot f$      $f = e + z + 1 \cdot t \cdot z^2$

٢

٢٣- شحنة كهربائية (٢ × ١٠<sup>-٨</sup>) كولوم موضوعة عند النقطة (أ) التي جهدها ٥ فولت . جد ما يأتي :

١- طاقة الوضع الكهربائي للشحنة

٢- الشغل اللازم لنقل شحنة من موقعها (أ) إلى النقطة (ب) التي جهدها (١٢) فولت

٣- التغير في طاقة الوضع عند نقلها من أ إلى ب

الاستاذ : عامر عرموش ٠٧٩٩٦٤٠٧٩٤

الاستاذ: عمر عياصرة ٠٧٧٢٢٥٦١٢١

٢٤- إذا علمت أن الشغل اللازم لنقل شحنة مقدارها  $(3 \times 10^{-6})$  كولوم بين نقطتين في مجال كهربائي يساوي  $(24 \times 10^{-6})$  جول . جد فرق الجهد .

٢٥- لوحين معدنين متوازيين ومشحونين الفرق في الجهد بينهما  $(250)$  فولت والمسافة بينهما  $(0,5)$  سم احسب :

١- شدة المجال الكهربائي

٢- القوة التي يؤثر فيها المجال على شحنة  $3,2 \times 10^{-6}$  كولوم

٢٦- شحنتان نقطيتان المسافة بينهما  $(100)$  سم ويفصل بينهما هواء ، مقدار الشحنة الاولى  $(5 \times 10^{-6})$  كولوم ، ومقدار الشحنة الثانية  $(-10 \times 10^{-6})$  كولوم احسب :

٢- جهد الشحنة الاولى

١- الجهد في منتصف المسافة بينهما

٤- الشغل اللازم لجعل المسافة  $80$  سم بينهما

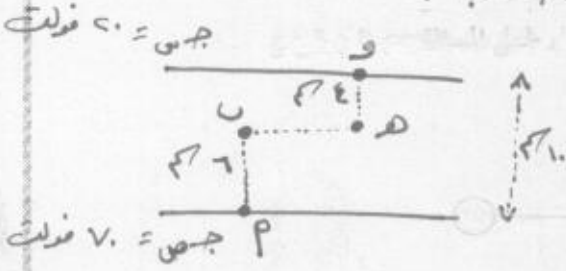
٣- طاقة الوضع الكهربائي للشحنة الاولى

الاستاذ : عامر عرموش ٠٧٩٩٦٤٠٧٩٤

الاستاذ: عمر عياصرة ٠٧٧٢٢٥٦١٢١



٢٧- يبين الشكل المجاور لوحين فلزيين متوازيين (س، ص) بالاعتماد على القيم المنبثقة عن الشكل، اكتب :



١- الجهد الكهربائي عند النقطة (و).

٢- كتلة جسم شحنته  $(٢ \times ١٠^{-٦})$  كولوم

ترتّب عند النقطة (هـ).

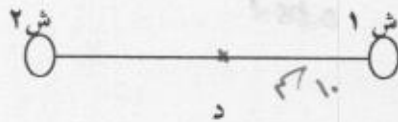
٢٨- شحنة نقطية مقدارها  $(٦ \times ١٠^{-٩})$  كولوم موضوعة في الهواء ونقطة (هـ) تبعد  $(٢٠)$  سم عن الشحنة، احسب الشغل اللازم لنقل شحنة مقدارها  $(٨ \times ١٠^{-٩})$  كولوم من النقطة (هـ) الى نقطة بعيدة جدا.

٢٩- شحنتين نقطيتين اذا علمت أن المسافة بينهما  $(٢٠)$  سم، واذا علمت أن طاقة الوضع الكهربائية لاحدهما

$(١ \times ١٠^{-٦})$  كولوم موضوعة عند النقطة (د) تساوي  $١٨ \times ١٠^{-٢}$  جول احسب:

١- جهد النقطة (د)

٢- مقدار الشحنة ش٢



الاستاذ: عامر عرموش ٠٧٩٩٦٤٠٧٩٤

الاستاذ: عمر عياصرة ٠٧٧٢٢٥٦١٢١

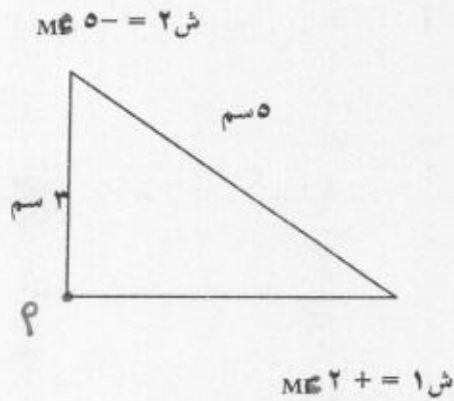
٣٠- معتمدا على البيانات المثبتة على الشكل المجاور احسب:

١- القوة الكهربائية المؤثرة في ( س )

٢- مقدار المجال عند ( P )

٣- طاقة الوضع الكهربائية للشحنة ( س )

٤-

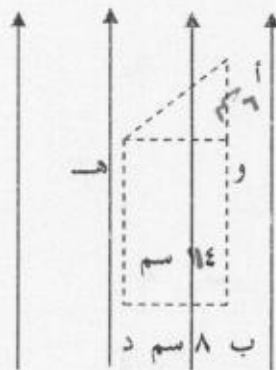


٣١- يؤثر مجال كهربائي منتظم  $10^3$  فولت / م . كما هو

في الشكل . مستعينا بالبيانات في الشكل

احسب : ١- ج ا ب ٢- ج ب د

٣- ج د ا ٤- ج ا ب



٣٢- يوضح الشكل مجالا كهربائيا منتظما مقداره

(  $10^4$  ) فولت / م النقاط ( ا ب د ) تمثل رؤوس

مثلث متساوي الاضلاع طول ضلعه ( ٢ ) سم

والخط الواصل بين ( ا ، د ) عمودي على خطوط المجال

احسب:

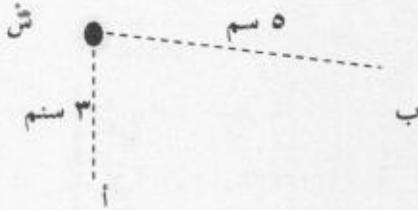
الاستاذ : عامر عرموش ٠٧٩٩٦٤٠٧٩٤

الاستاذ: عمر عياصرة ٠٧٧٢٢٥٦١٢١

١- الشغل المبذول في نقل شحنة مقدارها  $( 1 \times 10^{-9} )$  كولوم

من النقطة أ إلى ب ، عبر المسار أ د ب

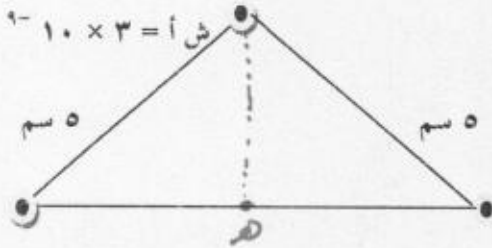
٣٣- في الشكل المجاور إذا علمت أن الشحنة النقطية ش =  $-3$  ميكروكولوم



أ- جـ أ ب ٢- الشغل اللازم لنقل شحنة مقدارها

$-5 \times 10^{-6}$  كولوم من أ إلى ب

٣٤- من الشكل المجاور ، مستعينا بالبيانات المثبتة ، احسب :

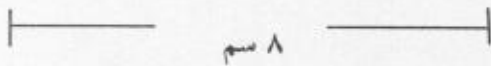


١- الجهد عند ( هـ ) في منتصف المسافة بين ب و د

٢- الشغل اللازم لنقل بروتون من المالا نهاية إلى هـ

٣- طاقة الوضع الكهربائية للبروتون في الموقع هـ

ش ب =  $-2 \times 10^{-9}$  هـ ش د =  $4 \times 10^{-9}$



٣٥- احسب كثافة الشحنة السطحية لموصل كروي نصف قطره ( ٢٥ ) سم ، علما بأن الجهد الكهربائي ( ١٣٠٠ ) فولت على بعد

( ٥٠ ) سم من مركزه

٣٦- كرة موصولة نصف قطرها ( ٣ ) سم ، موضوعة في الهواء وتحمل شحنة كهربائية سالبة مقدارها  $( 5 \times 10^{-8} )$  كولوم

الاستاذ : عامر عرموش ٠٧٩٩٦٤٠٧٩٤

الاستاذ: عمر عياصرة ٠٧٧٢٢٥٦١٢١

احسب :

١- جهد الكرة ٢- فرق الجهد بين نقطتين تبعدان ( ١٥ ، ١٠ ) سم عن مركز الكرة

٣٧- موصلان كرويان نصف قطريهما ١ سم ، ٢ سم على الترتيب والمسافة بين مركزيهما ( ٣٦ ) سم ، اذا علمت ان شحنة الاولى ( ١٠ ) نانو كولوم وشحنة الثانية ( -٢ ) نانو كولوم فجد:

١- جهد نقطة تقع في منتصف المسافة بين الموصلين

٢- جهد نقطة تقع على سطح الموصل الاول مساعدة : جـ مطلق + جـ حني

٣- الشحنة على الموصل الثاني بعد وصله بالارض

مساعدة : عند وصل الكرة بالارض فإن جهدها الكلي يساوي صفرااتبه : المسافة نأخذها من المركز

٣٨- موصلان كرويان نصف قطر كل منهما ( ١ سم ) والمسافة بين مركزيهما ( ١٦ سم ) موضوعتان في الهواء. فإذا كانت شحنة الكرة الاولى ( -١٢٠ ) ميكرو كولوم والجهد في منتصف المسافة بينهما  $9 \times 10^7$  فولت اوجد

١- شحنة الكرة الثانية

٢- جهد كل كرة ( بالمطلع )

٣- شدة المجال في منتصف المسافة بينهما

مساعدة : الجهد في منتصف المسافة ناتج من الكرتين نعوض قيمة الجهد والشحنة الاولى وتبقى الشحنة الثانية مجهولة

الاستاذ : عامر عرموش ٠٧٩٩٦٤٠٧٩٤

الاستاذ: عمر عياصرة ٠٧٧٢٢٥٦١٢١

٣٩- علل :

١- سطوح تساوي الجهد لا تتقاطع

٢- لا تحتاج لبذل شغل لنقل شحنات على سطح تساوي الجهد

٣- سطوح تساوي الجهد متعامدة مع خطوط المجال

٤٠- اذكر الحالات التي ينعدم عندها الجهد؟

٤١- يوضح الرسم البياني العلاقة بين فرق الجهد

لموصل كروي والمسافة ، جد:

١- نصف قطر الموصل

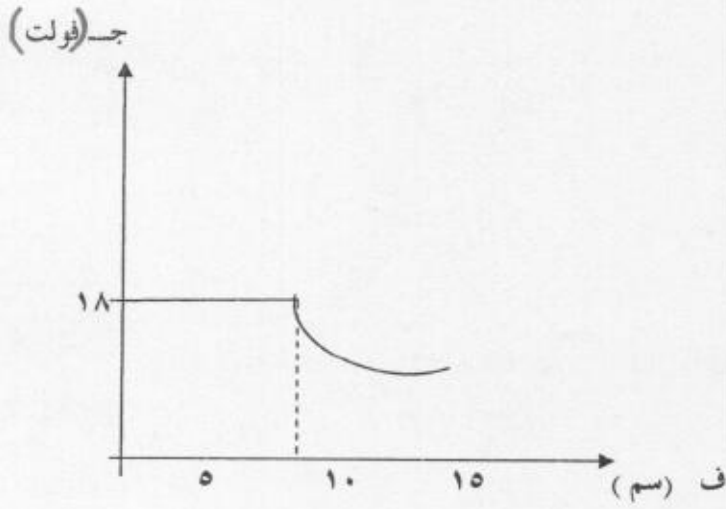
٢- الشحنة على الموصل

٣- المجال الكهربائي داخل الموصل

٤- المجال عند ( ١٠ سم ) عن سطح الموصل

٥- فرق الشغل بين ٢٠ سم و ٥ سم عن مركز الموصل

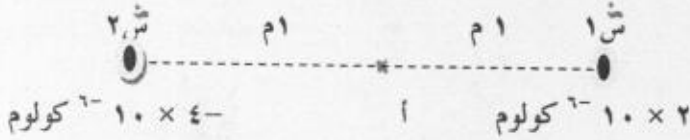
اللازم لنقل شحنة مقدارها ١ ميكرو كولوم .



الاستاذ: عامر عرموش ٠٧٩٩٦٤٠٧٩٤

الاستاذ: عمر عياصرة ٠٧٧٢٢٥٦١٢١

٤٢- اعتمادا على الشكل المجاور وبياناته احسب:

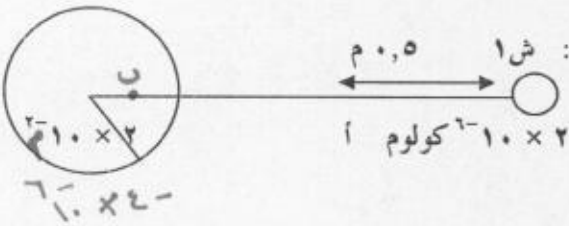


١- طاقة الوضع الكهربائية عند ش ١

٢- الشغل اللازم لنقل الكترولون من المالاهاية

إلى النقطة (أ)

٤٣- في الشكل المجاور شحنة نقطية (ش ١) تبعد



عن مركز موصل كروي (١) م معتمدا على الشكل وبياناته احسب:

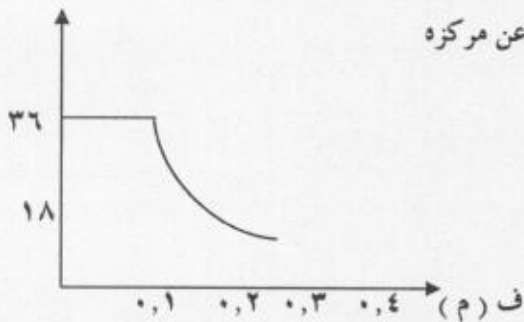
١- جهد النقطة (ب) والتي تبعد عن مركز الموصل

مسافة (١ × ١٠<sup>-٢</sup> م)

٢- الشغل اللازم لنقل الكترولون من النقطة (أ) إلى سطح الموصل

اتبه: الجهد داخل الموصل (ثابت) ويساوي الجهد على السطح

جـ (فولت)



٤٤- يبين الرسم العلاقة بين الجهد لموصل كروي مشحون ويبعد عن مركزه

معتمدا على البيانات جد:

١- نصف قطر الموصل

٢- شحنة الموصل الكروي

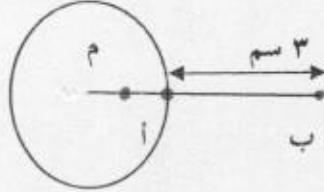
الاستاذ: عامر عرموش ٠٧٩٩٦٤٠٧٩٤

الاستاذ: عمر عياصرة ٠٧٧٢٢٥٦١٢١

٣- الشغل المبذول لنقل شحنة  $(+4 \times 10^{-6})$  كولوم من أ التي تبعد  $(4 \text{ م})$  عن

مركز الموصل إلى النقطة (ب) على سطح الموصل

٤٥- يمثل الشكل المجاور موصل كروي نصف قطره  $(3 \text{ سم})$  مشحون بشحنة  $(+2 \times 10^{-8})$  كولوم احسب:

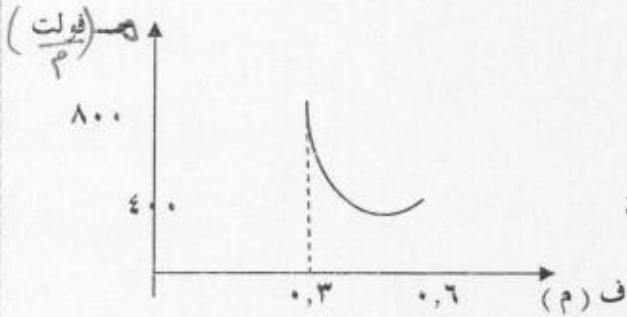


١- المجال عند النقاط أ ، ب

٢- الجهد عند النقاط أ ، ب

٣- الشغل اللازم لنقل شحنة  $(+1 \times 10^{-9})$  كولوم من اللانهاية إلى سطح الموصل

٤٦- رسمت العلاقة بيانيا بين المجال الكهربائي الناشئ عن موصل كروي مشحون بشحنة سالبة والبعد عن المركز

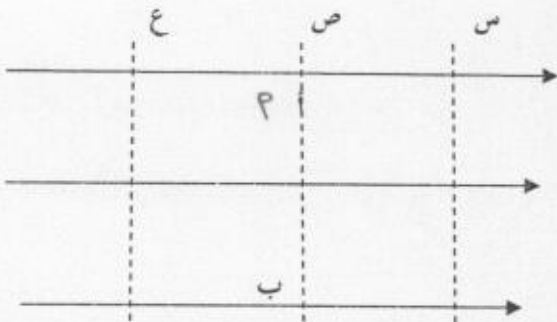


اعتمادا على الرسم احسب:

١- احسب الشغل اللازم لنقل شحنة  $(3 \text{ ميكروكولوم})$

من النقطة (أ) تبعد  $(0.15 \text{ م})$  عن سطح الموصل إلى اللانهاية

٢- عدد الالكترونات اللازمة لكي يتعادل الموصل كهربائيا



٤٧- يوضح الشكل المجاور مجال كهربائي منتظم

وتمثل الخطوط (س ، ص ، ع) سطوح

متساوية الجهد ، معتمدا على الشكل احسب ما يأتي:

١- رتب السطوح متساوية الجهد تنازليا حسب قيمة جهد كل منها

الاستاذ: عامر عرموش ٠٧٩٩٦٤٠٧٩٤

الاستاذ: عمر عياصرة ٠٧٧٢٢٥٦١٢١

٢- فسر لماذا لا يلزم بذل شغل لنقل شحنة نقطية من النقطة ( أ ) إلى النقطة ( ب )

٤٨- موصل كروي نصف قطره ( ٩ ) سم ، شحن بشحنة حتى اصبح جهده ( ١٠٠ ) فولت احسب:

١- المواسعة الكهربائية

٢- كمية الشحنة التي شحن بها

٤٩- مواسع كهربائي ذو لوحين متوازيين ، مساحة كل منهما ( ١٠٠ ) سم<sup>٢</sup> والمسافة بينهما ( ١ ) مم ، وصل لوحاه بفرق جهد

١٢٠ فولت ، احسب:

١- مواسعة مواسع

٢- الشحنة التي يخزنها

٣- المجال الكهربائي في الحيز بين اللوحين

٥٠- من الشكل المجاور احسب:

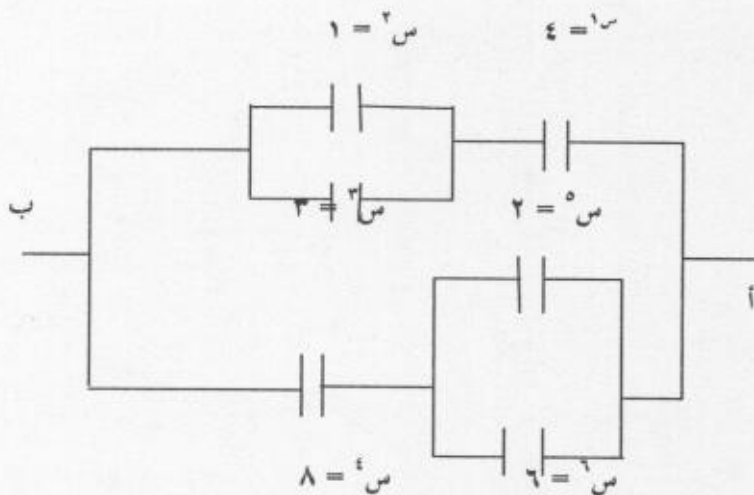
١- المواسعة المكافئة للمجموعة

٢- الشحنة والجهد على كل مواسع

إذا علمت ان جـ أب = ٤٨ فولت

المواسعات بوحدة ميكروفاراد

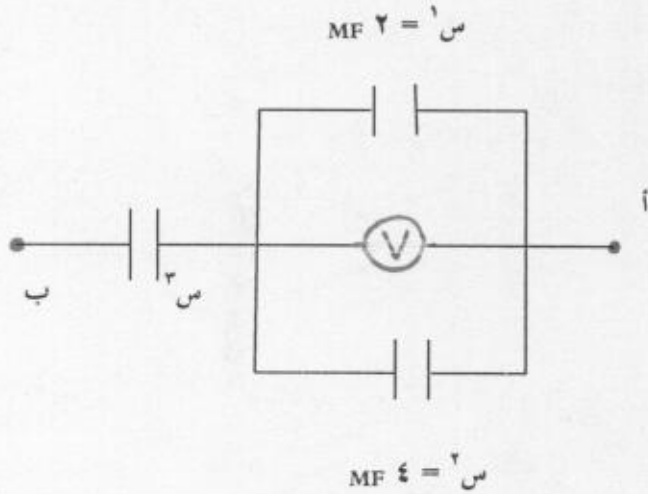
انتبه: خصائص التوالي والتوازي



الاستاذ: عامر عرموش ٠٧٩٩٦٤٠٧٩٤

الاستاذ: عمر عياصرة ٠٧٧٢٢٥٦١٢١





٥١- معتمدا على البيانات المثبتة على الشكل

وإذا علمت ان جـ ب = ٢٠ فولت ، وقراءة

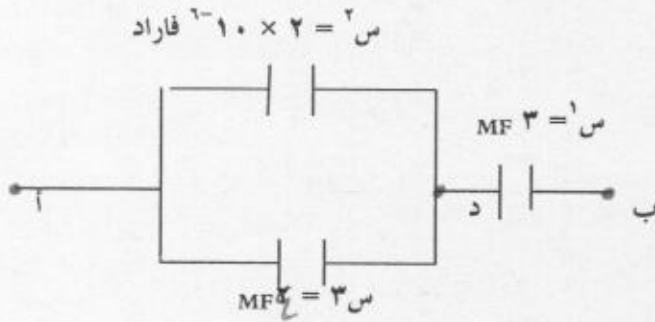
الفولتمتر ٨ فولت . احسب:

١- الشحنة على الموسعين ( س١ ، س٢ )

٢- مواسعة المواسع ( س٣ )

مساعدة : نستفيد من خصائص التوالي والتوازي

٥٢- معتمدا على الشكل وبياناته ، إذا كان فرق الجهد بين ( ب ، د ) يساوي ( ١٥ ) فولت

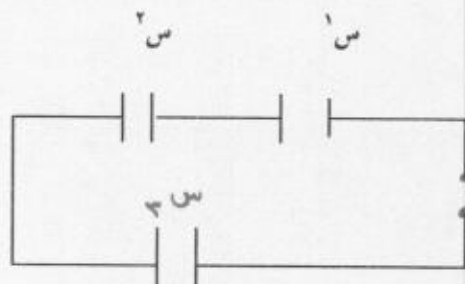


١- المواسعة المكافئة لمجموعة المواسعات

٢- فرق الجهد بين النقطتين ( ا ، ب )

٣- الطاقة المخزنة في المواسع س٣

٥٣- ثلاثة مواسعات كهربائية متماثلة كل منها ( ٦ ) ميكروفاردا تتصل معا كما في الشكل



فأذا كانت شحنة المواسع ( س١ ) تساوي

( ١٢ × ١٠<sup>-٦</sup> ) كولوم احسب

١- الطاقة المخزنة في المواسع س١

الاستاذ : عامر عرموش ٠٧٩٩٦٤٠٧٩٤

الاستاذ: عمر عياصرة ٠٧٧٢٢٥٦١٢١

٢- فرق الجهد بين طرفي المصدر الكهربائي

٥٤- مواسع ذو لوحين متوازيين مساحة كل منهما ( ١ ) سم<sup>٢</sup> ، والشحنة على كل منهما ( ٨٠ ) ميكروكولوم عندما كان فرق الجهد بينهما ( ١٦ ) فولت . أوجد:

١- مواسعة المواسع

٢- المسافة بين اللوحين

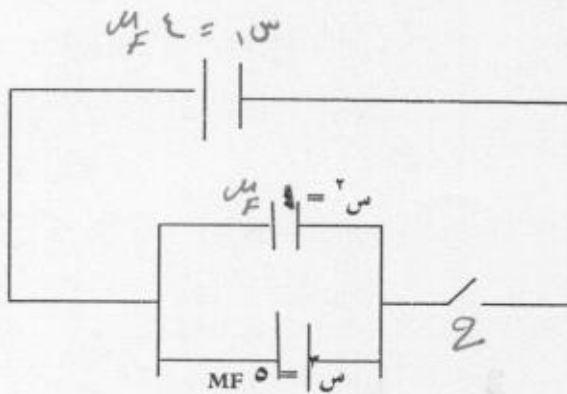
٣- كثافة الشحنة السطحية

٤- المجال بين اللوحين

٥- الطاقة المخزنة في المواسع

٦- إذا أصبح فرق الجهد بين لوحى المواسع ( ٤٢ ) فولت ( مع بقاء المواسعة ثابتة ) فكم تصبح الطاقة المخزنة

٥٥- في الشكل المتجاور مواسع ( ١ س ) مشحون ، والمواسعين س٢ ، س٣ غير مشحونين جهده المواسع س١ يساوي ٢٠ فولت



عند غلق المفتاح ( ح ) احسب:

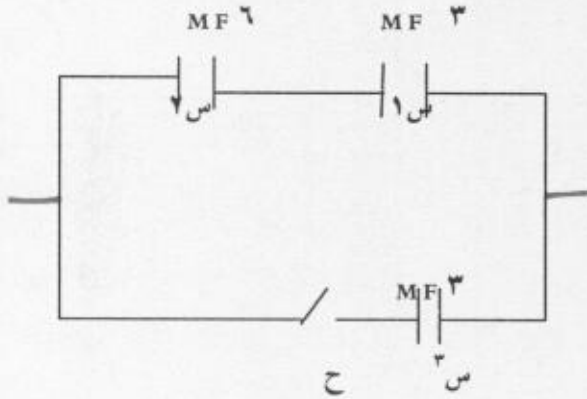
جهده المواسعان س٢ ، س٣

شحنة المواسعان س٢ ، س٣

الاستاذ : عامر عرموش ٠٧٩٩٦٤٠٧٩٤

الاستاذ: عمر عياصرة ٠٧٧٢٢٥٦١٢١

٥٦- معتمدا على الشكل المجاور وبياناته ، اذا كان فرق الجهد الكهربائي بين طرفي المواسع س ٣ يساوي ( ٢٠ ) فولت



قبل اغلاق المفتاح ( ح ) والمواسعين

س ١ ، س ٢ غير مشحونين

احسب بعد اغلاق المفتاح ( ح ) :

١- الشحنة الكهربائية على كل مواسع

٢- الطاقة الكهربائية المخزنة في المواسع س ٣

مساعدة : نحسب الجهد بعد غلق المفتاح ثم نحسب الشحنة

٥٧- مواسع كهربائي مواسعته ( ٦ ) ميكروفاراد ، وفرق الجهد الكهربائي بين لوحيه ( ٣٠ فولت ) وصل بطرفي مواسع آخر غير

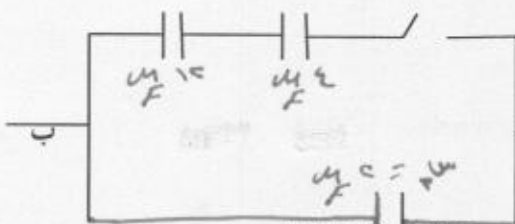
مشحون فانخفض جهد المواسع الاول إلى ( ١٢ ) فولت ، احسب :

١- المواسعة الكهربائية للمواسع الثاني

٢- مقدار النقص في الطاقة المخزنة في المجموعة . مفسرا ذلك .

٥٨- وصلت ثلاثة مواسعات كهربائية كما في الشكل إذا علمت أن فرق الجهد ( أ ، ب ) يساوي ( ٢٠ ) فولت . عندما كان

المفتاح ( ح ) مفتوحا ، والمواسعان س ١ ، س ٢ غير مشحونين ح س ١ س ٢



عند اغلاق المفتاح ( ح ) احسب :

١- المواسعة المكافئة للمواسعات أ

الاستاذ : عامر عرموش ٧٩٤ | ٧٩٩٦٤ .

الاستاذ : عمر عياصرة ٧٧٢٢٥٦١٢١ .

٢- شحنة المواسع (س ١)

٥٩- مواسع (س ١) مشحون مواسعته (٢١) ميكروفاراد وجهد (١٥) فولت وصل على مواسع آخر (س ٢) غير مشحون ومواسعته (٤) ميكروفاراد احسب:

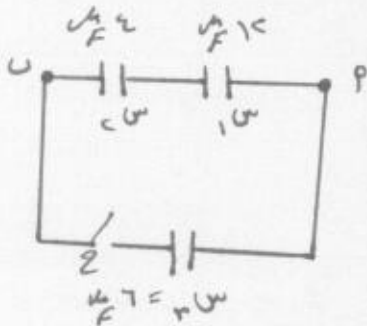
١- جهد المواسع (س ٢) بعد التوصيل

٢- مقدار التغير في الطاقة الكهربائية المخزنة في المواسع (س ١)

مساعدة: مقدار التغير في الطاقة الجهد قبل الاغلاق ونعوضها في قانون الطاقة والجهد بعد الاغلاق ثم نجد الفرق

$$ط = \frac{1 \text{ س ج}^2}{2} - \frac{1 \text{ س ج}^2}{2}$$

٦٠- اذا كانه فرقة الجهد الكهربائي بينه نقطتيه (٢) (١) في شكل المجاور  
 ا) احسب بعد فتحه اعقناح (٢) كل مما يأتي:



- ١- احسب
- ٢- شحنة كل مواسع
- ٣- الطاقة المخزنة في المجموعة

الاستاذ: عامر عرموش ٠٧٩٩٦٤٠٧٩٤

الاستاذ: عمر عياصرة ٠٧٧٢٢٥٦١٢١

مادة الحفظ

- 1- ما المقصود بالشحنة الاساسية ؟  
هي أصغر شحنة حرة في الطبيعة وهي شحنة الالكترون
- 2- وضح المقصود بتكمية الشحنة ؟  
اي جسم مشحون يجب ان تكون شحنته عددا صحيحا من مضاعفات شحنة الالكترون
- 3- اذكر نص قانون حفظ الشحنة ؟  
المجموع الكلي للشحنات ثابتا خلال عملية الشحن اي ان الشحنة محفوظة
- 4 - لماذا تكون القوة الكهربائية بين الشحنات متبادلة ؟  
حسب قانون نيوتن الثالث لكل فع رد فعل مساوي له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه
- 5- اذكر نص قانون كولوم ؟  
القوة المتبادلة بين شحنتين نقطيتين تفصل بينهما مسافة في الهواء تتناسب طرديا مع مقدار كل من الشحنتين وعكسيا مع مربع المسافة بينهما.
- 6- على ماذا تعتمد قيمة الثابت في قانون كولوم ؟  
تعتمد على طبيعة الوسط الفاصل بين الشحنات
- 7- عدد العوامل التي تعتمد عليها القوة الكهربائية المتبادلة بين الشحنات ؟  
- مقدار كل من الشحنتين - مربع المسافة بين الشحنتين - الوسط الفاصل بين الشحنات
- 8- وضح المقصود بقانون التربيع العكسي ؟  
القوة تتناسب تناسبا عكسياً مع مربع المسافة
- 9- اعط مثالين على قوى تطيع قانون التربيع العكسي ؟  
- القوة الكهربائية - قوة الجذب الكتلي
- 10- وضح المقصود بالتكهرب ؟  
هو عملية اكساب الجسم شحنة عن طريق فقد او كسب الالكترونات

الاستاذ : عامر عرموش 0799640794

الاستاذ عمر عياصره 0772256121

11- عدد طرق التكهرب ؟

-الدلك -التوصيل ( اللمس ) -الحث (التأثير)

12- وضح المقصود بشحنة الاختبار ؟ وما فائدتها ؟

هي شحنة نقطية صغيرة وموجبة لا تحدث تغيير في المجال المراد قياسه تستخدم للكشف عن المجال الكهربائي وقياسه

13- فسر : تستخدم شحنة الاختبار في الكشف عن المجال الكهربائي وقياسه ؟

حتى لا تحدث تغييرا في المجال المراد قياسه

14- وضح المقصود بالمجال الكهربائي عند نقطة ما ؟

هو مقدار القوة الكهربائية المؤثرة في وحدة الشحنات الموجبة الموضوعة في تلك النقطة

15- هل يمكن حساب المجال الكهربائي دون معرفة الشحنة المسببة له ؟

نعم من خلال العلاقة  $v = \sqrt{m}$

16- عدد العوامل التي يعتمد عليها المجال الكهربائي عند نقطة ما ؟

مقدار الشحنة المسببة - مربع بعد النقطة عن الشحنة - نوع الوسط الفاصل بين الشحنات

17- ماذا نعن بقولنا ان المجال الكهربائي 10 نيوتن / كولوم ؟

ان القوة الكهربائية المؤثرة في وحدة الشحنات الموجبة تساوي 10 نيوتن عند وضعها في تلك النقطة

18- وضح المقصود بنقطة التعادل ؟

هي النقطة التي تكون فيها محصلة المجال الكهربائي تساوي صفرا

19- اعط امثلة على حالات يمكن العثور على نقاط تعادل فيها ( نقاط انعدام المجال ) ؟

- داخل موصل مشحون - على امتداد الخط الواصل بين شحنتين من نفس النوع بينهما

- على امتداد الخط الواصل بين شحنتين مختلفتين خارجهما - خارج لوجي مواسع

20 - وضح المقصود بخط المجال الكهربائي ؟

هو المسار الوهمي الذي تسلكه شحنة اختبار موجبة حرة الحركة عند وضعها في المجال الكهربائي

الاستاذ : عامر عرموش 0799640794

الاستاذ عمر عياصره 0772256121

- 21- ما هي العلاقة بين خطوط المجال الكهربائي ومقدار الشحنة ؟  
علاقة طردية كلما زاد مقدار الشحنة زاد عدد الخطوط وزادت كثافتها
- 22 - كيف يحدد اتجاه المجال الكهربائي ؟  
يكون متجه المجال مماسا لخط المجال الكهربائي عند اي نقطة
- 23- اذكر خصائص المجال الكهربائي ؟  
- تبدأ الخطوط من الشحنة الموجبة وتنتهي في الشحنة السالبة  
- عدد الخطوط تناسب مع مقدار الشحنة  
- خطوط المجال الكهربائي لا تتقاطع  
- يكون متجه المجال مماسا لخط المجال الكهربائي عند اي نقطة
- 24 - فسر : خطوط المجال الكهربائي لا تتقاطع ؟  
لأنها لو تقاطعت لاصبح للمجال اكثر من اتجاه عند نفس النقطة وهذا يتنافى مع خصائص المجال الكهربائي
- 25- على ماذا يدل تباعد خطوط المجال الناشئ عن شحنة نقطية في كل الاتجاهات ؟  
يدل على تناقص قيمة المجال كلما ابتعدنا عن الشحنة
- 26 - بين كيف يمكنك الحصول على مجال كهربائي منتظم ؟  
- بين صفيحتين لانهايتين متوازيتين احدهما مشحونه بشحنة موجبة والاخرى بشحنة سالبة مساوية لها بينهما مسافة قصيرة  
- قريباً جداً من صفيحة لانهاية مشحونة
- 27- وضح المقصود بالمجال الكهربائي المنتظم ؟  
هو مجال ثابت القيمة والاتجاه عند جميع النقاط
- 28 - عدد خصائص خطوط المجال المنتظم ؟  
- خطوط مستقيمة خطوط متوازية المسافات بين الخطوط متساوية

الاستاذ : عامر عرموش 0799640794

الاستاذ عمر عياصره 0772256121

- 29- اذكر تطبيقين عمليين على المجال الكهربائي المنتظم ؟
- انبوب اشعة المهبط - المسارعات النووية
- 30 - ما هي وظيفة كل من الاجزاء التالية في انبوب اشعة المهبط :
- المهبط : بعث الالكترونات
- المجال المنتظم الافقي : توجيه الالكترونات
- المجالان الكهربائيان العموديان : توجيه الالكترونات
- المصعد : جمع الالكترونات على شكل حزمة
- 31- وضح المقصود بقاذف الالكترونات ؟
- هو الجزء المكون من المهبط والمصعد والمجال المنتظم بينهما
- 32- ما هو دور المجال الكهربائي في المسارعات النووية ؟
- يستخدم لتسريع الجسيمات المشحونة.
- 33- وضح المقصود بالجهد الكهربائي عند نقطة ما ؟
- هو الشغل المبذول لنقل وحدة الشحنات الموجبة من المالانهاية الى تلك النقطة
- 34- علام تدل الاشارة الموجبة في العبارة التالية ( جـ = 10 فولت ) ؟
- يلزم بذل شغل مقداره 10 جول لنقل وحدة الشحنات الموجبة من المالانهاية الى تلك النقطة بعكس اتجاه المجال
- 35- علام تدل الاشارة السالبة في العبارة التالية ( جـ = - 10 فولت ) ؟
- هذا يعني ان وحدة الشحنات الموجبة تخسر طاقة وضع مقدارها 10 جول عند نقلها من المالانهاية الى تلك النقطة بنفس اتجاه المجال
- 36- وضح المقصود بفرق الجهد الكهربائي بين نقطتين ؟
- الشغل المبذول لنقل وحدة الشحنات الموجبة بين النقطتين بعكس اتجاه المجال وبسرعة ثابتة
- 37- متى يكون فرق الجهد بين نقطتين موجب ( علام تدل الاشارة الموجبة لفرق الجهد ) ؟
- اذا انتقلنا من الجهد المرتفع الى المنخفض

الاستاذ : عامر عرموش 0799640794

الاستاذ عمر عياصره 0772256121



- 38- متى يكون فرق الجهد بين نقطتين سالب ( علام تدل الاشارة السالبة لفرق الجهد ) ؟  
اذا انتقلنا من الجهد المنخفض الى المرتفع
- 39- ما هي العوامل التي يعتمد عليها الجهد الكهربائي عند نقطة ما ؟  
مقدار الشحنة الكهربائية المسافة بين النقطة والشحنة - الوسط الفاصل
- 40- فسر: جسيم مشحون بشحنة موجبة تحرك في مجال كهربائي منتظم باتجاه المجال فقلت طاقة وضعه الكهربائي ؟  
لانه انتقل من منطقة الجهد المرتفع الى منطقة الجهد المنخفض
- 41- فسر: جسيم مشحون بشحنة سالبة تحرك في مجال كهربائي منتظم باتجاه معاكس للمجال فقلت طاقة وضعه الكهربائي ؟  
لانه انتقل من منطقة الجهد المنخفض الى منطقة الجهد المرتفع
- 42- فسر : الجهد الكهربائي داخل الموصل يساوي جهد السطح ؟  
بسبب انعدام المجال داخله
- 43- فسر : جسم مشحون بشحنة موجبة وجهد سالب ؟  
بسبب وجوده بالقرب من موصل اخر يؤثر عليه بجهد حثي سالب اكبر من جهده المطلق
- 44- بين كيف يمكن ان يكون لموصل غير مشحون جهدا كهربائيا غير مساوي للصفر علما بانه لا يقع في مجال كهربائي ؟  
-عند وضعه في منتصف المسافة بين شحنتين متماثلتين ( نقطة التعادل)  
-اذا وضع داخل موصل مشحون
- 45- وضح المقصود بسطح تساوي الجهد ؟  
هو السطح الذي لا تحتاج القوة الكهربائية لبذل شغل عليه
- 46- اذكر اثنتين من خصائص سطح تساوي الجهد ؟  
-متعامدة مع خطوط المجال الكهربائي  
-لا تتقاطع

الاستاذ : عامر عرموش 0799640794

الاستاذ عمر عياصره 0772256121

- 47-فسر :سطح اي موصل مشحون هو سطح تساوي جهد ؟  
لان الشحنات تكون ساكنة على سطح الموصل فلو تحركت الشحنات لوجب بذل شغل عليها
- 48- فسر : لا يلزم بذل شغل لتحريك شحنة على سطح موصل مشحون ؟  
لان سطح الموصل هو سطح تساوي جهد
- 49- فسر : يمكن استخدام الموصل كدرع للحماية من المجالات الكهربائية السكونية الخارجية ؟  
-لان المجال الكهربائي داخل الموصل يساوي صفر  
-لان الشحنات تتوزع على السطح الخارج فقط
- 50 -لماذا خطوط المجال الكهربائي متعامدة مع سطح الموصل المشحون ؟  
لو لم تكن خطوط المجال متعامدة على سطح الموصل ( سطح تساوي الجهد ) لكان هنالك مركبة باتجاه السطح للمجال وهذا سيؤدي الى وجود قوة تحرك الشحنات وهذا يتنافى مع استقرار الشحنة على سطح الموصل
- 51 - فسر : سطوح تساوي الجهد لا تتقاطع ؟  
لأنها لو تقاطعت لاصبح للجهد اكثر من قيمة عند نفس السطح وهذا مخالف لتعريف سطوح تساوي الجهد
- 52- وضح المقصود بالمواسعة ؟  
النسبة الثابتة بين شحنة الموصل وجهده
- 53- وضح المقصود بالفاراد ؟  
موسعة موصل يحتاج 1 كولوم لرفع جهده 1 فولت
- 54 -اذكر العوامل التي يعتمد عليها مواسعه موصل ؟ ( موصل كروي )  
-الابعاد الهندسية ( نق ) - الوسط الفاصل - تأثير موصل عليه
- 55 -ما هي استخدامات المواسعات في حياتنا ؟  
في دارات الارسال والاستقبال
- 56- ما هي وظيفة المواسع الكهربائي ؟  
تخزين الشحنات

الاستاذ : عامر عرموش 0799640794

الاستاذ عمر عياصره 0772256121

- 57- فسر : تقل مواسعة موصل مشحون عند تقريبه من موصل مشحون بشحنة مشابهه له ؟  
لان جهد الموصل يزداد بسبب تاثره بجهد حثي مماثل يزيد جهده الكلي فتقل المواسعه
- 58- فسر : تزداد مواسعة موصل مشحون عند تقريبه من موصل مشحون بشحنة مخالفة له ؟  
لان جهد الموصل يقل بسبب تاثره بجهد حثي مخالف يقلل من جهده الكلي فتزداد المواسعه
- 59- ما العوامل التي تعتمد عليها مواسعة المواسع ذو اللوحين المتوازيين ؟  
مساحة لوحيه - البعد بين اللوحين - السماحية الكهربائية
- 60- فسر : نهمل انحناء خطوط المجال الكهربائي عند طرف المواسع ذو اللوحين المتوازيين ؟  
لان المسافه بين لوحيه لا تكون كبيره
- 61- ينخفض جهد المواسع عند وصله على التوازي مع مواسع اخر غير مشحون ؟  
لانه يتم بذل شغل ( يضيع جزء من الطاقة ) في تحريك الشحنات على الالواح بين المواسعات
- 62- ما هو شكل تخزين الطاقة داخل المواسع ؟  
تخزن الطاقة على شكل طاقة وضع كهربائية للشحنات
- 63- ما اسم التجربة التي اجراها مليكان لحساب شحنة الالكترون ؟ وماذا اسمها ؟  
تجربة قطرة الزيت واسماها الشحنة الاساسية
- 64- ما اسم الجهاز الذي صنعه كولوم لحساب القوة الكهربائية ؟  
ميزان اللي

التيقن في المجال الكهربائي

التيقن في الشحنة والتوصيل

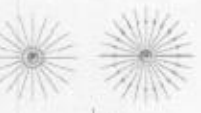
$$Q = \frac{Q_1}{r_1^2} + \frac{Q_2}{r_2^2} + \dots$$

$$Q = \sigma \cdot S$$

$$E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

الخارجة من الموجبة

داخلة في السالبة



لا يتقاطعون

التيقن في قوة الشحنة

تقل كثافة المنطقة على شدة المجال

مثل المسلسل يدل على الاتجاه



خطوط المجال

المجال عند نقطة

$$E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$



الشحنة الكهربائية

مكسمة

ل عند صفر

مطروحة

$$Q = n \cdot e$$

قوانين الحركة

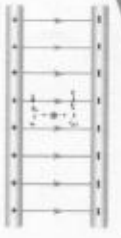
$$E = \frac{F}{q}$$

$$W = q \cdot V$$

$$E = \frac{W}{q}$$

$$W = q \cdot V$$

حركة جسيم داخل المجال الكهربائي



نقطة التعلق

شحنان متساويين

متساويين

في منتصف المسافة

غير متساويين

بهاها وترب للمسوى

متساويين

لا يوجد

غير متساويين

خارجها وترب للمسوى

المعلم عامر  
عرموش  
0799640794



الفصل الاول  
المواسعات

الطاقة الممتزجة



$$P = \frac{1}{2} I^2 R$$

$$P = \frac{1}{2} I^2 R$$

$$P = \frac{1}{2} I^2 R$$

$$I_1 + I_2 + I_3 = I$$

$$I_1 = I_2 = I_3 = I$$

وجود مفتاح

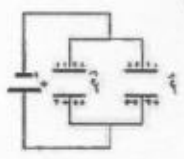
التوصيل على التوازي

$$\frac{1}{R_{\text{المواصلة المكافئة}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

المواصلة المكافئة

الشحنة تتوزع طرديا مع السعة

الجهد ثابت



السعة الكهربية

$$C = \frac{Q}{V}$$

موصل كروي

$$C = 4\pi \epsilon_0 R$$

ذو لوحين متوازيين

$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$$



المعلم عامر  
عروش  
0799640794

التوصيل على التوالي

$$\frac{1}{C_{\text{المواصلة المكافئة}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots$$

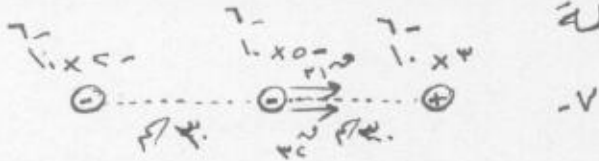
المواصلة المكافئة

الجهد يتوزع عكسيا مع السعة

الشحنة ثابتة



حلول الأسئلة



$$31 \mu = \frac{1. \times 9}{1. \times 5}$$

$$31 \mu = \frac{(1. \times 5)(1. \times 3)}{1. \times 9}$$

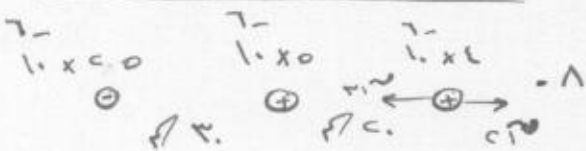
$$= 50 \text{ نيوتن تجاذب } + 50 \mu$$

$$31 \mu = \frac{(1. \times 5)(1. \times 3)}{1. \times 9}$$

$$= 0 \text{ نيوتن تنافر } + 50 \mu$$

$$31 \mu + 50 \mu = 81 \mu$$

$$= 50 \text{ نيوتن } + 30 \mu \text{ باجاء } + 50 \mu$$



$$31 \mu = \frac{1. \times 9}{1. \times 5}$$

$$= 50 \text{ نيوتن تنافر للمية}$$

$$31 \mu = \frac{(1. \times 5)(1. \times 4)}{1. \times 9}$$

$$= 36 \text{ نيوتن}$$

$$1 - 1 \mu = 1 \mu$$

$$1 = (1. \times 1.6) \mu$$

$$\mu = \frac{1}{1.6} \times 10^{19} \text{ إلكترون}$$

$$2 - 1 \mu = 1 \mu$$

$$1 = (1. \times 1.6) \mu$$

$$\mu = \frac{1}{1.6} \times 10^{19} \text{ إلكترون}$$

لا يمكن لأنه (μ) لا تمثل عدد صحيح

$$3 - 1 \mu = 1 \mu$$

$$1 = (1. \times 1.6) \mu$$

$$\mu = \frac{1}{1.6} \times 10^{19} \text{ إلكترون}$$

نعم يمكن لأنه عدد الإلكترونات عدد صحيح .

$$3 - 1 \mu = 1 \mu$$

$$1 = 1.6 \times 10^{19}$$

$$= 1.6 \times 10^{17} \text{ كولوم}$$

$$6 - 1 \mu = 1 \mu$$

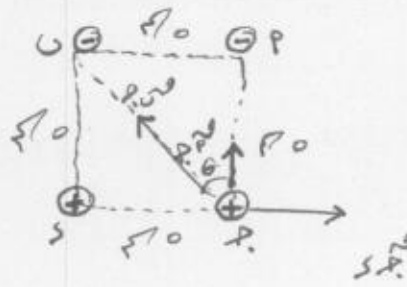
$$90 = \frac{(1. \times 9)(1. \times 4)}{1. \times 36}$$

$$90 = 90 \text{ نيوتن تنافر}$$

$$2 - 1 \mu = 1 \mu$$

$$3 - 1 \mu = 1 \mu$$

الكهربائية شاردة .



9-  $\theta = 30^\circ$

نحسب القوى الثلاثة ثم نحلل القوى المتماثلة (لأنها) لحساب المحصلة

1- 
$$\frac{c \sqrt{1,77} \cdot 10^{-9} \times 9}{\text{قوة}} = 2$$

$$\frac{c \sqrt{1,77} \cdot 10^{-9} \times 9}{10^{-16}} = \frac{3}{10^{-16}}$$

$$\frac{10^{-16} \times 16}{9 \cdot 10^{-9}} = c \sqrt{1,77}$$

نأخذ الجذر  $\sqrt{1,77} = \frac{10^{-16} \times \frac{4}{3}}{9 \cdot 10^{-9}}$  كولوم

\* متماثلتان  $\sqrt{1,77} = 1,33$

11- 
$$\frac{c \cdot 10^{-16}}{9 \cdot 10^{-9}} = \frac{2}{\frac{1}{\text{قوة}}} = \frac{545}{545}$$

$$2 \cdot 10^{-16} \times 8 = \frac{c \cdot 10^{-16}}{3 \cdot 10^{-9}} = 2$$

$$2 \cdot 10^{-16} \times 9 = \frac{c \cdot 10^{-16}}{\text{قوة}}$$
 بالضرب المتبادلي

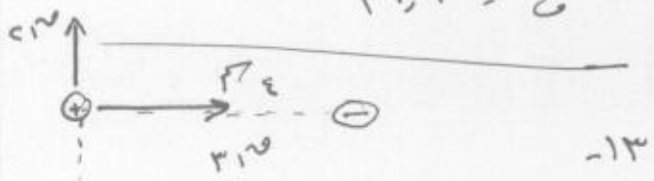
$$\frac{2 \cdot 10^{-16}}{9 \cdot 10^{-9}} = \frac{c \cdot 10^{-16}}{11 \cdot 10^{-9}} = 2$$

12- 
$$\frac{c \sqrt{1,77} \cdot 10^{-9} \times 9}{\text{قوة}} = 2$$

$$\frac{(10^{-16} \times 1) (10^{-16} \times 4)}{\text{قوة}} = 10^{-16} \times 9$$

$$\text{قوة} = 10^{-16} \times 36$$
  

$$\text{قوة} = 3,6 \cdot 10^{-16}$$



13- 
$$\frac{(10^{-16} \times 3) (10^{-16} \times 6)}{c (10^{-16} \times 4)} = 3,6$$

$$= 10^{-16} \cdot 1,1 \text{ نيوتن، حصة}$$

$$\frac{(10^{-16} \times 10) (10^{-16} \times 6)}{c (10^{-16} \times 3)} = 2$$

$$= 9 \cdot 10^{-16} \text{ نيوتن، حصة}$$

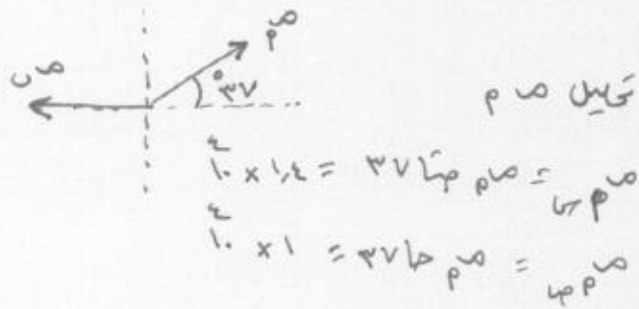
محصلة  $= \sqrt{9 \cdot 10^{-16} + 1,1 \cdot 10^{-16}}$

ظا  $\theta = \frac{9}{1,1}$

10- 
$$10^{-16} \times 7 = \frac{2}{\sqrt{1,77}} = 2$$
 باتجاه 10

شحنة السالبة تكون بعكس اتجاه القوة.





$$3 \text{ م م} = \text{م م} + \text{م م}$$

$$1.0 \times 4.0 + 1.0 \times 3.0 =$$

$$1.0 \times 3.0 + 1.0 \times 4.0 =$$

$$\sqrt{(1.0 \times 1) + (1.0 \times 3)} = \text{م}$$

$$1.0 \times 1 = \text{م م} = \text{نيوتن / كولوم}$$

$$\theta = 160^\circ \quad \theta = \frac{1}{3}$$

$$1.0 \times 1 \times 1.0 \times 1 =$$

$$1.0 \times 1 = \text{نيوتن}$$

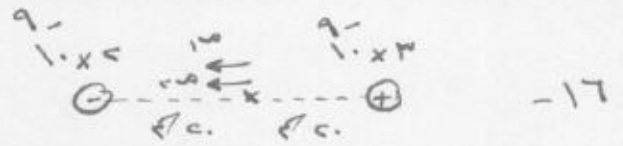
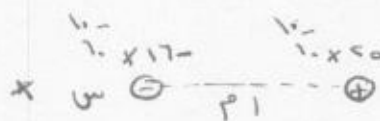
عكس المجال لأولى نقطة ثانية

$$160 = 160 + 160$$

11 - 1 م = 1 م خارجها واتركها  
لنقطة اخرى

$$\frac{1.0 \times 16}{(1.0 \times 16)} = \frac{1.0 \times 16}{(1.0 \times 16)}$$

$$\frac{1.0 \times 16}{(1.0 \times 16)} = \frac{1.0 \times 16}{(1.0 \times 16)}$$



$$1.0 \times 9 = \text{م}$$

$$\frac{1.0 \times 9}{(1.0 \times 9)} =$$

$$\frac{1.0 \times 9}{(1.0 \times 9)} =$$

$$1.0 \times \frac{9}{4} = \text{م م} = \text{نيوتن / كولوم}$$

$$\frac{1.0 \times 11}{4} = \frac{(1.0 \times 9) \times 9}{(1.0 \times 9)}$$

\* عند الاجام باستخدام نقطة الاختبار

$$\text{م} = 1.0 + 1.0 = \text{م}$$

$$1.0 \times \left(\frac{11}{4} + \frac{9}{4}\right) =$$

$$1.0 \times \frac{20}{4} = \text{م م} = \text{نيوتن / كولوم}$$

$$1.0 \times \frac{20}{4} = \text{م م} = \text{نيوتن / كولوم}$$

$$1.0 \times 20 = \text{م م} = \text{نيوتن / كولوم}$$

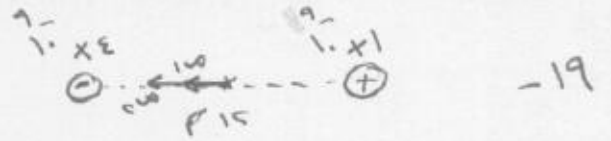
باجام

$$1.0 \times 9 = \frac{1.0 \times 9}{(1.0 \times 9)}$$

$$\frac{1.0 \times 11}{(1.0 \times 11)} =$$

$$\theta = 27^\circ \quad \theta = \frac{1}{2}$$

$$\frac{1.0 \times 11}{(1.0 \times 11)} = \frac{(1.0 \times 11) \times 9}{(1.0 \times 9)}$$



1-  $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r} = \frac{1}{4\pi \times 9 \times 10^9} \frac{10 \times 10^{-18}}{10^{-10}} = 10^{-10} \text{ فولت}$

2-  $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r} = \frac{1}{4\pi \times 9 \times 10^9} \frac{10 \times 4 \times 10^{-18}}{10^{-10}} = 4 \times 10^{-10} \text{ فولت}$

3-  $V = V_1 + V_2 = 10^{-10} + 4 \times 10^{-10} = 5 \times 10^{-10} \text{ فولت}$

4-  $W = qV = 10^{-18} \times 5 \times 10^{-10} = 5 \times 10^{-28} \text{ جول}$

5-  $W = qV = 10^{-18} \times 10^{-10} = 10^{-28} \text{ جول}$   
 6-  $W = qV = 10^{-18} \times 4 \times 10^{-10} = 4 \times 10^{-28} \text{ جول}$   
 7-  $W = qV = 10^{-18} \times 5 \times 10^{-10} = 5 \times 10^{-28} \text{ جول}$

8-  $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r} = \frac{1}{4\pi \times 9 \times 10^9} \frac{10 \times 10^{-18}}{10^{-10}} = 10^{-10} \text{ فولت}$

9-  $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r} = \frac{1}{4\pi \times 9 \times 10^9} \frac{10 \times 4 \times 10^{-18}}{10^{-10}} = 4 \times 10^{-10} \text{ فولت}$

10-  $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r} = \frac{1}{4\pi \times 9 \times 10^9} \frac{10 \times 10^{-18}}{10^{-10}} = 10^{-10} \text{ فولت}$

11-  $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r} = \frac{1}{4\pi \times 9 \times 10^9} \frac{10 \times 4 \times 10^{-18}}{10^{-10}} = 4 \times 10^{-10} \text{ فولت}$

12-  $W = qV = 10^{-18} \times 10^{-10} = 10^{-28} \text{ جول}$

13-  $W = qV = 10^{-18} \times 4 \times 10^{-10} = 4 \times 10^{-28} \text{ جول}$

14-  $W = qV = 10^{-18} \times 10^{-10} = 10^{-28} \text{ جول}$

15-  $W = qV = 10^{-18} \times 4 \times 10^{-10} = 4 \times 10^{-28} \text{ جول}$

16-  $W = qV = 10^{-18} \times 10^{-10} = 10^{-28} \text{ جول}$



17-  $W = qV = 10^{-18} \times 10^{-10} = 10^{-28} \text{ جول}$

18-  $W = qV = 10^{-18} \times 10^{-10} = 10^{-28} \text{ جول}$

19-  $W = qV = 10^{-18} \times 10^{-10} = 10^{-28} \text{ جول}$

20-  $W = qV = 10^{-18} \times 10^{-10} = 10^{-28} \text{ جول}$

21-  $W = qV = 10^{-18} \times 10^{-10} = 10^{-28} \text{ جول}$

22-  $W = qV = 10^{-18} \times 10^{-10} = 10^{-28} \text{ جول}$

23-  $W = qV = 10^{-18} \times 10^{-10} = 10^{-28} \text{ جول}$

24-  $W = qV = 10^{-18} \times 10^{-10} = 10^{-28} \text{ جول}$

25-  $W = qV = 10^{-18} \times 10^{-10} = 10^{-28} \text{ جول}$

26-  $W = qV = 10^{-18} \times 10^{-10} = 10^{-28} \text{ جول}$

27-  $W = qV = 10^{-18} \times 10^{-10} = 10^{-28} \text{ جول}$

28-  $W = qV = 10^{-18} \times 10^{-10} = 10^{-28} \text{ جول}$

29-  $W = qV = 10^{-18} \times 10^{-10} = 10^{-28} \text{ جول}$

30-  $W = qV = 10^{-18} \times 10^{-10} = 10^{-28} \text{ جول}$

31-  $W = qV = 10^{-18} \times 10^{-10} = 10^{-28} \text{ جول}$

32-  $W = qV = 10^{-18} \times 10^{-10} = 10^{-28} \text{ جول}$

٢٤ - س = د + ٧٦ متقولة  
 $(1. \times 3) \times 5 = 1. \times 5$   
 د = ٨ فولت

٢٥ - ا - م = د = م = ٥٠٠ = ٥٠٠ / ١٠ = ٥٠ نيوتن/كولوم

٢٦ - م = ٧٦ د = ٧٦ \times ٥ = ٣٨٠  
 م = ٣٨٠ \times ١٠ = ٣٨٠٠ نيوتن

٢٦ - ا - د = م = ١٧٦ + ٥٧٦ = ٧٥٢  
 $(\frac{1. \times 10}{10} + \frac{1. \times 5}{10}) \times 9 = 1. \times 9 = 9$   
 م = ٩٠ فولت

٢٧ - ا - د = م = ١٧٦ + ٥٧٦ = ٧٥٢  
 $(\frac{1. \times 10}{10} + \frac{1. \times 5}{10}) \times 9 = 1. \times 9 = 9$   
 م = ٩٠ فولت  
 ٣ - ط و ا = د + ٧٦ م = ٧٦ \times ٥ = ٣٨٠  
 $\frac{٥٧٦ + ١٧٦}{١٠} \times ٩ = ٧٥٢$   
 $(\frac{1. \times 10}{10} + \frac{1. \times 5}{10}) \times 9 = 1. \times 9 = 9$   
 م = ٩٠ فولت



٢٤ - ا - د = م = ١٧٦ + ٥٧٦ = ٧٥٢  
 $(\frac{1. \times 10}{10} + \frac{1. \times 5}{10}) \times 9 = 1. \times 9 = 9$   
 م = ٩٠ فولت

٢٥ - س = د + ٧٦ متقولة  
 $(1. \times 3) \times 5 = 1. \times 5$   
 د = ٨ فولت

٢٦ - م = ٧٦ د = ٧٦ \times ٥ = ٣٨٠  
 م = ٣٨٠ \times ١٠ = ٣٨٠٠ نيوتن/كولوم

٢٦ - ا - د = م = ١٧٦ + ٥٧٦ = ٧٥٢  
 $(\frac{1. \times 10}{10} + \frac{1. \times 5}{10}) \times 9 = 1. \times 9 = 9$   
 م = ٩٠ فولت

٢٧ - ا - د = م = ١٧٦ + ٥٧٦ = ٧٥٢  
 $(\frac{1. \times 10}{10} + \frac{1. \times 5}{10}) \times 9 = 1. \times 9 = 9$   
 م = ٩٠ فولت

٢٨ - ش = (ج - ج) مستوية  

$$\frac{9}{10} = \frac{10}{10} \times 9 = 9$$

$$\frac{9}{10} \times 8 = \frac{72}{10} = 7.2$$
  
 ج = 7.2 فولت

$$\frac{9}{10} \times 9 = \frac{81}{10} = 8.1$$
  
 ج = 8.1 فولت

٢٩ - ا ط و د = ج و ج  

$$\frac{9}{10} \times 11 = \frac{99}{10} = 9.9$$

$$\frac{9}{10} \times 18 = \frac{162}{10} = 16.2$$

ج = 16.2 فولت

٣٠ - ج + ج = ج  

$$\frac{9}{10} \times 9 + \frac{9}{10} \times 9 = \frac{81}{10} + \frac{81}{10} = \frac{162}{10} = 16.2$$

$$\frac{9}{10} \times 9 + \frac{9}{10} \times 9 = \frac{81}{10} + \frac{81}{10} = \frac{162}{10} = 16.2$$

٣١ - ج = ج  

$$\frac{9}{10} \times 9 = \frac{81}{10} = 8.1$$

٣٢ - ا ج = ج  

$$\frac{9}{10} \times 9 = \frac{81}{10} = 8.1$$

$$\frac{9}{10} \times 5 = \frac{45}{10} = 4.5$$

٣٣ - ا ج = ج  

$$\frac{1}{10} \times 18 = \frac{18}{10} = 1.8$$

٣٤ - ج = ج  

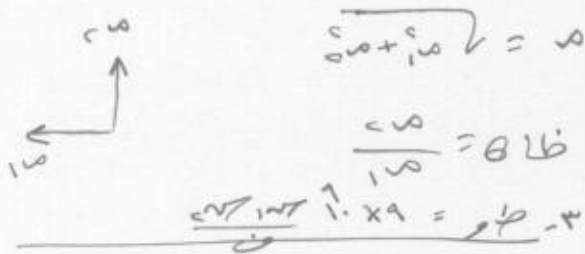
$$\frac{9}{10} \times 9 = \frac{81}{10} = 8.1$$

٣٥ - ج = ج  

$$\frac{9}{10} \times 9 = \frac{81}{10} = 8.1$$

٣٦ - ج = ج  

$$\frac{9}{10} \times 9 = \frac{81}{10} = 8.1$$



٣٧ - ا ج = ج  

$$\frac{9}{10} \times 9 = \frac{81}{10} = 8.1$$

٣٨ - ج = ج  

$$\frac{9}{10} \times 9 = \frac{81}{10} = 8.1$$

٣٩ - ج = ج  

$$\frac{9}{10} \times 9 = \frac{81}{10} = 8.1$$

٤٠ - ج = ج  

$$\frac{9}{10} \times 9 = \frac{81}{10} = 8.1$$

ج = ج

٤١ - ج + ج = ج  

$$\frac{9}{10} \times 9 + \frac{9}{10} \times 9 = \frac{81}{10} + \frac{81}{10} = \frac{162}{10} = 16.2$$

٤٢ - ج = ج  

$$\frac{9}{10} \times 9 = \frac{81}{10} = 8.1$$

حل آخر

٤٣ - ج = ج  

$$\frac{9}{10} \times 9 = \frac{81}{10} = 8.1$$

ج = ج

٤٤ - ج = ج  

$$\frac{9}{10} \times 9 = \frac{81}{10} = 8.1$$

$$34. \quad \left( \frac{5\sqrt{7}}{3} + \frac{5\sqrt{7}}{5} + \frac{2\sqrt{7}}{3} \right) 1. \times 9 = \text{ج ٣٤}$$

$$\left( \frac{1. \times 4}{1. \times 2} + \frac{1. \times 2}{1. \times 2} + \frac{1. \times 2}{1. \times 2} \right) 1. \times 9 = 60 \text{ فولت}$$

$$35. \quad \text{ش ٣٥} = (3. - 2. \text{م}) \sqrt{7} \\ (1. \times 16) (1. - 20.) =$$

٣، طوله = ش ٣٥

$$36. \quad \frac{\sqrt{7} 1. \times 9}{3} = \text{ج ٣٥}$$

$$37. \quad \frac{\sqrt{7} 1. \times 9}{1. \times 50} = 13..$$

$$\sqrt{7} = \frac{1. \times 70.}{9} \text{ كولوم}$$

$$38. \quad 9 = 4 \text{ ج ٣٨} = 3 \text{ ج ٣٨} (1. \times 40.)$$

$$5 = \frac{\sqrt{7} \times \frac{70.}{9}}{9} = \frac{\sqrt{7} \times 70.}{81}$$

$$39. \quad \frac{\sqrt{7} 1. \times 9}{3} = \text{ج ٣٩}$$

$$\frac{(1. \times 50.)}{1. \times 3} 1. \times 9 =$$

$$10. \times 1. \times 3 \text{ فولت}$$

$$40. \quad \frac{(1. \times 50.)}{1. \times 10} 1. \times 9 = \text{ج ٤٠} = 45 \text{ فولت}$$

$$31. \quad \text{ج ٣١} = \text{م ف ج ٣١} \\ \left( \frac{1. \times 6}{1. \times 2} \right) \times 1. = 60 \text{ فولت}$$

$$32. \quad \text{ش ٣٢} = \text{ش ٣٢} + \text{ش ٣٢}$$

$$\sqrt{7} 3. + \sqrt{7} 3. =$$

$$= \sqrt{7} (\text{م ف ج ٣٢}) + \sqrt{7} (\text{م ف ج ٣٢})$$

$$= \sqrt{7} \times 1. \times 6 + \sqrt{7} \times 1. \times 6 = 12\sqrt{7}$$

$$= 174 \times 1. \times 9 \text{ جول}$$

$$33. \quad \frac{\sqrt{7} 1. \times 9}{3} = \text{ج ٣٣}$$

$$\frac{(1. \times 3.)}{1. \times 3} 1. \times 9 =$$

$$= 9 \times 1. \times 9 \text{ فولت}$$

$$\frac{(1. \times 3.)}{1. \times 50} 1. \times 9 = \text{ج ٣٤}$$

$$= 3.6 \times 1. \times 9 \text{ فولت}$$

$$41. \quad \text{ش ٤١} = (3. - 2. \text{م}) \sqrt{7} \text{ متوه}$$

$$= (1. \times 9 - 1. \times 3.6) (1. \times 50.) =$$

$$= 47 \text{ جول}$$

$$\frac{577 \text{ أ.م} \times 9 + 177 \text{ أ.م} \times 9}{\text{ق}} = 38 \text{ - أ.م} \text{ ج.م} \text{ نقتض}$$

$$\left( \frac{577}{1. \times 8} + \frac{1. \times 10. -}{1. \times 8} \right) 1. \times 9 = 1. \times 9$$

$$1. \times 9 = 577 \text{ كولوم}$$

$$\frac{177 \text{ أ.م} \times 9}{\text{نق}} = 1. \times 9$$

$$\frac{(1. \times 10. -)}{1. \times 1} 1. \times 9 =$$

$$1. \times 1 = 1. \times 1 \text{ فولت}$$

$$\frac{(1. \times 10. -)}{1. \times 1} 1. \times 9 = 1. \times 9$$

$$1. \times 1 = 1. \times 1 \text{ فولت}$$

$$\frac{177 \text{ أ.م} \times 9}{\text{ق}} = 3 \text{ م.م} \text{ نقتض}$$

$$\frac{(1. \times 10. -)}{1. \times 1} 1. \times 9 =$$

$$1. \times 1 = 1. \times 1 \text{ فولت}$$

$$\frac{(1. \times 10. -)}{1. \times 1} 1. \times 9 = 1. \times 9$$

$$1. \times 1 = 1. \times 1 \text{ فولت}$$

$$1. \times 1 = 1. \times 1$$

$$\frac{(1. \times 10. -)}{1. \times 1} 1. \times 9 = 1. \times 9$$

$$1. \times 1 = 1. \times 1$$

$$(1. \times 10. - - 1. \times 1) = 1. \times 9$$

$$1. \times 1 = 1. \times 1$$

$$\frac{(1. \times 10. -)}{1. \times 1} 1. \times 9 + \frac{(1. \times 10. -)}{1. \times 1} 1. \times 9 =$$

$$1. \times 1 = 1. \times 1$$

$$1. \times 1 = 1. \times 1$$

$$\frac{577 \text{ أ.م} \times 9}{\text{ق}} + \frac{177 \text{ أ.م} \times 9}{\text{نق}} =$$

$$\frac{(1. \times 10. -)}{1. \times 1} 1. \times 9 + \frac{(1. \times 10. -)}{1. \times 1} 1. \times 9 =$$

$$1. \times 1 = 1. \times 1$$

$$1. \times 1 = 1. \times 1$$

$$1. \times 1 = 1. \times 1$$

$$\frac{(1. \times 10. -)}{1. \times 1} 1. \times 9 + \frac{577 \text{ أ.م} \times 9}{1. \times 1} =$$

$$1. \times 1 = 1. \times 1$$

$$c - \left( \frac{1.0 \times 4}{1} + \frac{1.0 \times 9}{1} \right) 1.0 \times 9 = p \text{ ج}$$

$$= - 1.0 \times 18 \text{ فولت}$$

$$\text{نسبة} = (p \text{ ج} - \infty \text{ ج}) \sqrt{19} \text{ متقوية}$$

$$= (1.0 \times 18 - \infty) (1.0 \times 18 - \infty)$$

$$= 1.0 \times 18 \text{ جول}$$

---


$$c - \frac{1.0 \times 9}{\sqrt{19}} = 1.0 \text{ ج}$$

$$= \frac{1.0 \times 9}{1.0 \times 9} (1.0 \times 4 - 1.0 \times 9)$$

$$= - 1.0 \times 18 \text{ فولت}$$

$$c - \left( \frac{1.0 \times 4}{10} + \frac{1.0 \times 9}{10} \right) 1.0 \times 9 = p \text{ ج}$$

$$= - 1.0 \times 36 \text{ فولت}$$

$$\text{نسبة} = (p \text{ ج} - 0 \text{ ج}) \sqrt{19}$$

$$= (1.0 \times 36 - 0) (1.0 \times 36 - 0)$$

$$= 1.0 \times 36 \text{ جول}$$

$$c - 1.0 \text{ ج}$$

$$c - \frac{1.0 \times 9}{\sqrt{19}} = 1.0 \text{ ج}$$

$$= 1.0 \times 9 = 18$$

$$= 1.0 \times 9 = 9 \text{ كولوم}$$

$$= 3 \text{ دافد} = \text{جول}$$

$$c - \frac{1.0 \times 9}{(1.0 \times 9)} = 1.0 \text{ ج}$$

$$= 1.0 \times 9 = 9 \text{ كولوم}$$

$$c - \text{نسبة} = (c \text{ ج} - 0 \text{ ج}) \sqrt{19} \text{ متقوية}$$

$$= (1.0 \times 9 - 0) (1.0 \times 9 - 0)$$

$$= 1.0 \times 18 \text{ فولت}$$

$$= \frac{1.0 \times 9}{1.0 \times 9} = 1.0 \text{ ج}$$

$$= 9 \text{ فولت}$$

---


$$c - \frac{1.0 \times 9}{\sqrt{19}} = 1.0 \text{ ج}$$

$$= \frac{1.0 \times 9}{(1.0 \times 4)(1.0 \times 9)}$$

$$= 1.0 \times 36 = 36 \text{ جول}$$

$$\frac{(1. \times 9)}{1. \times 6} \times 9 = \text{هـ}$$

$$= 1. \times 3 \text{ فولت}$$

$$3 - \text{س} = \text{م} (1. \times 9 - 1. \times 3) \text{ شحنة}$$

$$(1. \times 1) (1. \times 6) =$$

$$= 1. \times 6 \text{ جول}$$

---


$$1. \times 9 = \text{م} \text{ سطح}$$

$$1. \times 9 = 1. \times 3$$

$$1. \times 1 = 1. \times 9 \text{ كولوم}$$

$$1. \times 9 = \text{م} \text{ ف} = 1. \times 3 + 1. \times 6$$

$$\frac{(1. \times 1) \times 9}{1. \times 40} =$$

$$= 1. \times \frac{1}{6} = 1. \times 160 \text{ فولت}$$

$$3 - \text{س} = \text{م} (1. \times 9 - 1. \times 160) \text{ شحنة}$$

$$(1. \times 3) (1. \times 160) =$$

$$= 1. \times 480 \text{ جول}$$

$$1. \times 9 = \text{م} \text{ فولت}$$

$$1. \times 9 = 1. \times 36 \text{ م} \text{ سطح}$$

$$1. \times 9 = 1. \times 36$$

$$1. \times 4 = 1. \times 36 \text{ كولوم}$$

$$\frac{(1. \times 4) \times 9}{1. \times 4} = \text{م} \text{ فولت}$$

$$= 9 \text{ فولت}$$

$$36 = 1. \times 36 \text{ م} \text{ سطح}$$

$$3 - \text{س} = \text{م} (1. \times 36 - 1. \times 36) \text{ شحنة}$$

$$(1. \times 4) (1. \times 36) =$$

$$= 1. \times 144 \text{ جول}$$

---


$$1. \times 9 = \text{م} \text{ فولت}$$

$$1. \times 9 = 1. \times 36 \text{ م} \text{ سطح}$$

$$\frac{(1. \times 4) \times 9}{1. \times 36} =$$

$$= 1. \times 10 \text{ فولت كولوم}$$

$$1. \times 9 = 1. \times 36 \text{ م} \text{ فولت}$$

$$1. \times 9 = 1. \times 36 \text{ م} \text{ سطح}$$







