

الكهرباء السكونية

١- ما عدد الالكترونات التي يجب أن يفقدها جسم لتصبح شحنته + ١ كولوم علما بأن شحنة الالكترون (-1.6×10^{-19}) كولوم

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

١- 3.2×10^{-20} كولوم ٢- 3.2×10^{-18} 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- شحنتان نقطتان موضوعتان في الهواء ش ١ = $(+4 \times 10^{-6})$ كولوم ش ٢ = $(+9 \times 10^{-6})$ كولوم ، والمسافة بينهما ٦ سم . احسب :

١- القوة التي تؤثر بها الشحنة الاولى بالثانية

٢- القوة التي تؤثر بها الشحنة الثانية بالاولى

٣- ماذا تنتسج؟

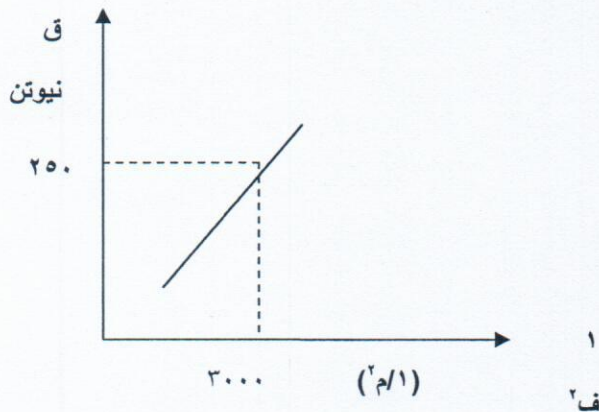
٧- شحنتان أحدهما (3×10^{-6}) كولوم والآخرى (2×10^{-6}) كولوم موضوعتان في الهواء على بعد ٤٠ سم من بعضهما ، فإذا وضعت شحنة ثالثة مقدارها (5×10^{-6}) كولوم في منتصف المسافة بينهما جد محصلة القوى المؤثرة على الشحنة الوسطى

٨- وضعت ثلاث شحنات نقطية مقدار كل منها $(4, 5, 2.5)$ 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 (-1×10^{-6}) ، (-2×10^{-6}) ، (2×10^{-6}) ، (1×10^{-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 ٢٤ سم وقوة التنافر بينهما 1×10^{-3} نيوتن ، احسب مقدار كل من الشحنتين



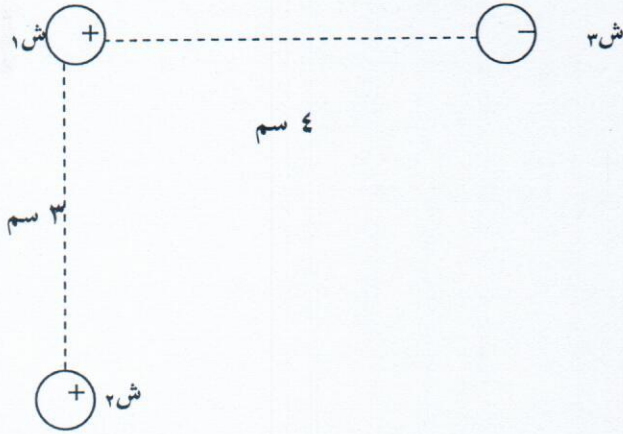
١١- يمثل الشكل المجاور العلاقة بين ق ، r^2 مستعينا بالأرقام المثبتة ، احسب ميل الخط المستقيم ، ثم جد

مقدار كل من الشحنتين .

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

١٢- كم يجب أن تكون المسافة بين شحنتين نقطيتين موضوعتين في ابلهواء مقدار الاولى (1×10^{-6}) كولوم ، ومقدار الثانية (4×10^{-6}) كولوم لتكون القوة المتبادلة بينهما (9×10^{-2}) نيوتن؟

١٣- من الشكل المجاور ش $1 = 6$ ميكروكولوم ، ش $2 = 1,5$ ميكروكولوم ش $3 = -3$ ميكروكولوم جد القوة اخصلة المؤثرة في ش 1 .



مساعدة : نحدد اتجاه القوى على (ش 1)

تكون القوى عمودية (حسب التجاذب والتنافر)

$$\text{محصلة القوى العمودية ج} = \sqrt{ق_1^2 + ق_2^2}$$

$$\text{اتجاهها} = \frac{ق_1 - ق_2}{ق_3}$$

١٤- وضح المقصود بأن المجال الكهربائي عند نقطة ما يساوي 30 نيوتن / كولوم

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

١ نانو كولوم وتعاني من قوة كهربائية ٦ نيوتن ، ١٥° ، فما المجال الكهربائي في موضع شحنة الاختبار ؟
لو كانت الشحنة سالبة فكيف ستتغير الاجابة؟

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

١- شدة المجال الكهربائي

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

١٧- شحنتان كهربائيتان موضوعتان في الهواء كما في الشكل احسب :

-٨ × ١٠^{-٩} كولوم

١- المجال الكهربائي عند (هـ)

٢- القوة المؤثرة في شحنة (-١ بيكوكولوم)

موضوعة عند (هـ)

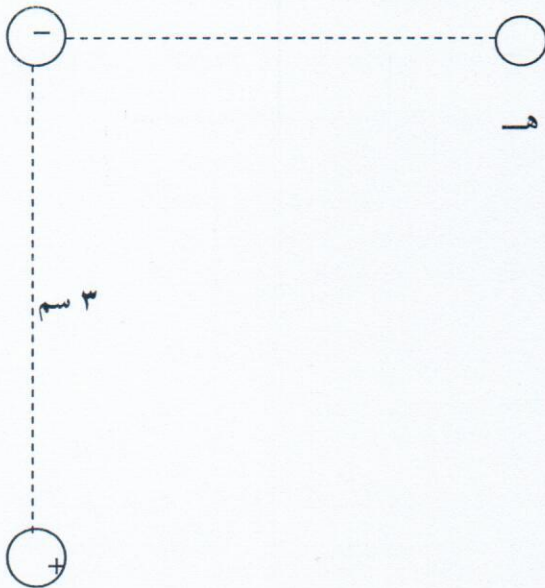
مساعدة : - تحديد الاتجاه عند (هـ) باستخدام شحنة الاختبار

- نجد المجال المؤثر من كل من الشحنتين

- نحسب الوتر باستخدام فيثاغوريس

- نجد الزاوية عن طريق ظا = المقابل

الجاور



- نحلل القوى المائلة

5×10^{-9} كولوم

- نجد محصلة القوى العمودية

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

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

١- المجال الكهربائي في منتصف المسافة بينهما

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

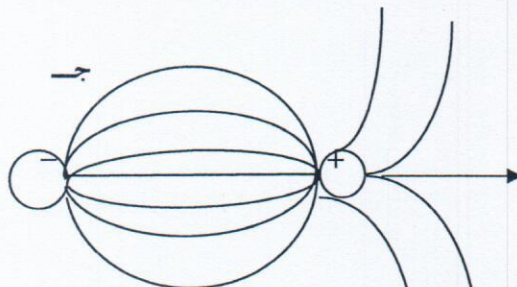
٣- المجال عند نقطة تبعد ١٢ سم عن الاولى و ٢٤ سم عن الشحنة الثانية ، على امتداد الخط الواصل بينهما .

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

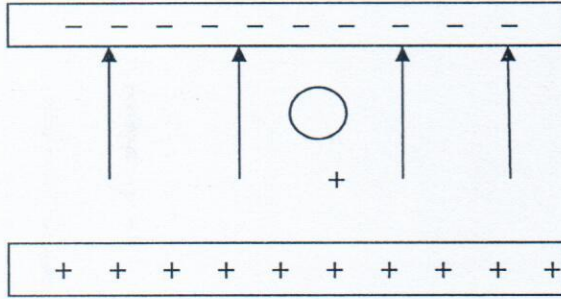
١- حدد نقطة يكون عندها المجال اكبر ما يمكن

٢- حدد اتجاه المجال عند ا ، ب ، جـ

٣- حدد النسبة بين ش ١ و ش ٢



الاستاذ : عامر عرموش ٠٧٩٩٦٤٠٧٩٤



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

في مجال كهربائي منتظم (1×10^6 نيوتن / كولوم)

كما هو مبين في الشكل . جد كتلة الجسيم

مساعدة : تحديد نوع القوى المؤثرة واتجاهها

٢٢- تحرك الكترون من السكون في مجال كهربائي منتظم (4×10^3 نيوتن / كولوم بالاتجاه الافقي ، اهمل تأثير الجاذبية واحسب سرعة الالكترون بعد قطعة مسافة افقية (٨,٣ مم)

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

ك

ونستخدم قوانين الحركة : $E = E + t$ $E^2 = E^2 + 2 \cdot t \cdot F$ $F = E + z + t^2$

٢٣- شحنة كهربائية (2×10^{-8}) 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

٢٤- إذا علمت أن الشغل اللازم لنقل شحنة مقدارها (3×10^{-6}) كولوم بين نقطتين في مجال كهربائي يساوي

(24×10^{-6}) جول . جد فرق الجهد .

٢٥- لوحين معدنيين 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 (5×10^{-6}) كولوم ، ومقدار

الشحنة الثابتة (-10×10^{-6}) كولوم احسب :

٢- جهد النقطة الاولى

١- الجهد في منتصف المسافة بينهما

٤- الشغل اللازم لجعل المسافة 80 سم بينهما

٣- طاقة الوضع الكهربائي للنقطة الاولى

٢٧- من الشكل المجاور ، إذا علمت انه لزم شغل مقداره (36×10^{-6}) جول لجعل المسافة بينهما (١) م

١ م



احسب :مقدار الشحنة الثانية

ش $1 = 4 \times 10^{-6}$ ش

٢٨- شحنة نقطية مقدارها (6×10^{-9}) كولوم موضوعة في الهواء ونقطة (٥) تبعد (٢٠) سم عن الشحنة ، احسب الشغل اللازم لنقل شحنة مقدارها (8×10^{-9}) كولوم من النقطة (٥ -) الى نقطة بعيدة جدا .

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

(1×10^{-6}) كولوم موضوعة عند النقطة (د) تساوي 18×10^{-2} جول احسب:

١- جهد النقطة (د)

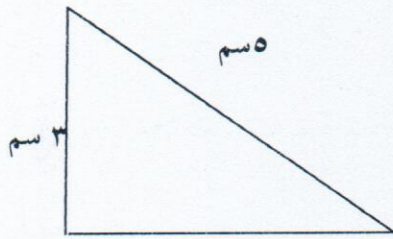
٢- مقدار الشحنة ش ٢



د

٣٠- معتمدا على البيانات المثبتة على الشكل المجاور احسب:

ش ٢ = ٥ MF



١- القوة الكهربائية المؤثرة في (س ١)

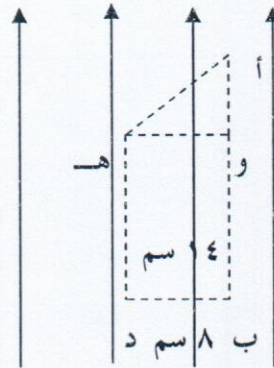
٢- مقدار المجال عند (١)

٣- طاقة الوضع الكهربائية للشحنة (س ١)

ش ١ = ٢ MF

٤-

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



في الشكل . مستعينا بالبيانات في الشكل

احسب : ١- جـ أ ب ٢- جـ ب د

٣- جـ د أ ٤- جـ أ هـ

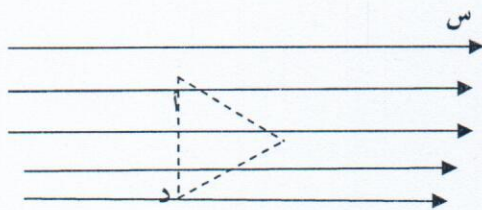
٣٢- يوضح الشكل مجالا كهربائيا منتظما مقداره

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

مثلث متساوي الاضلاع طول ضلعه (٢) سم

واخط الواصل بين (١ ، د) عمودي على خطوط المجال

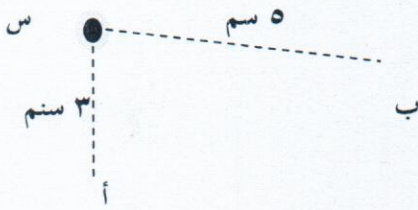
احسب:



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

من النقطة أ إلى ب ، عبر المسار أ د ب

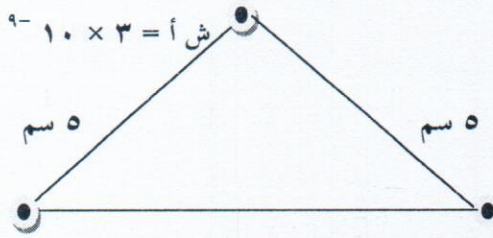
٣٣- في الشكل المجاور إذا علمت أن الشحنة النقطية س = -٣ ميكروكولوم



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

-٥ $\times 10^{-6}$ 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 الملائمة إلى هـ

٣- طاقة الوضع الكهربائية للبرتون في الموقع هـ

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

8 سم

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 (5×10^{-8}) كولوم

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 صفرا

انتبه : 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 ٩×١٠^6 فولت اوجد

١- شحنة الكرة الثانية

٢- جهد كل كرة

٣- شدة المجال في منتصف المسافة بينهما

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

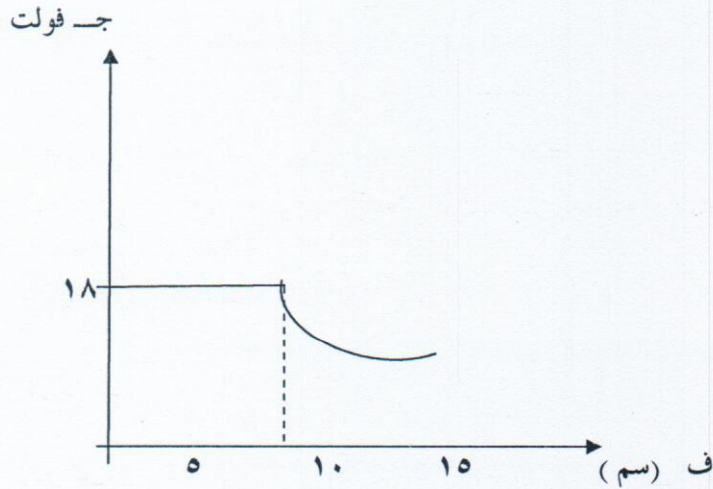
٣٩- علل :

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

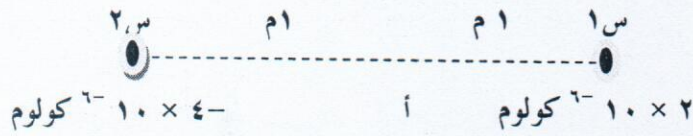
٣- المجال الكهربائي داخل الموصل

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

٤٢- اعتمادا على الشكل المجاور وبياناته احسب:

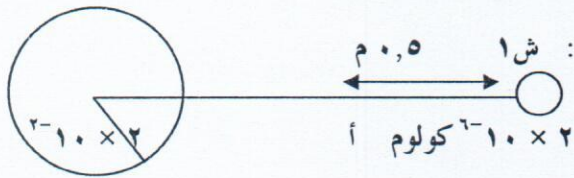


١- طاقة الوضع الكهربائية عند س ١

٢- الشغل اللازم لنقل الكترون من المالا نهاية

إلى النقطة (١)

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



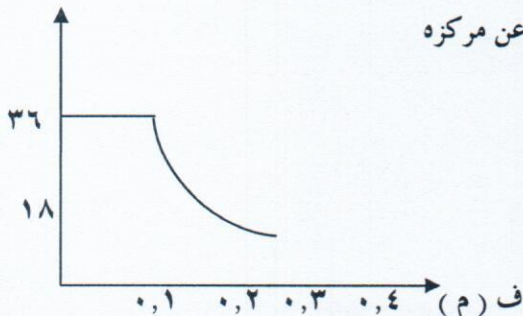
عن مركز موصل كروي (١) م معتمدا على الشكل وبياناته احسب: ش ١
١- جهد النقطة (ب) والتي يبعد عن مركز الموصل

مسافة (١ × ١٠ م^٢)

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

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

ج- فولت



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

معتمدا على البيانات جد:

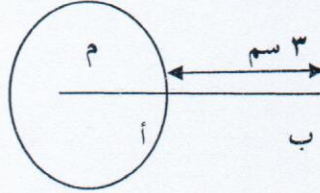
١- نصف قطر الموصل

٢- شحنة الموصل الكروي

٣- الشغل المبذول لنقل شحنة $(+4 \times 10^{-6})$ كولوم من أ التي تبعد $(0,4)$ م عن

مركز الموصل غلى النقطة (ب) على سطح الموصل

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



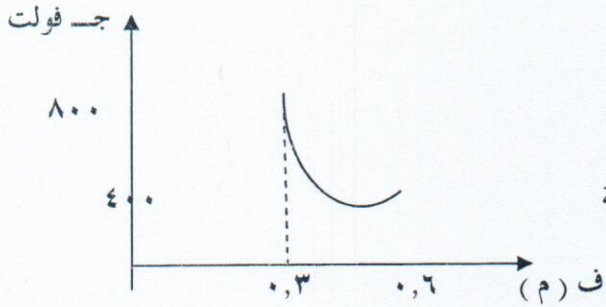
١- المجال عند النقاط أ ، ب

٢- الجهد عند النقاط أ ، ب

٣- الشغل اللازم لنقل شحنة $(+1 \times 10^{-9})$ كولوم من المالا نهاية 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) ميكروكولوم

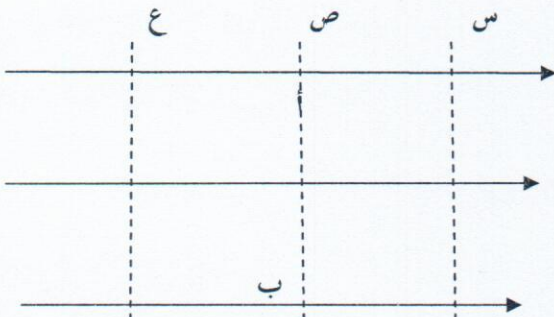
من النقطة (أ) تبعد $(0,15)$ م عن سطح الموصل إلى المالا نهاية

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

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^٢ 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 انجاور احسب:

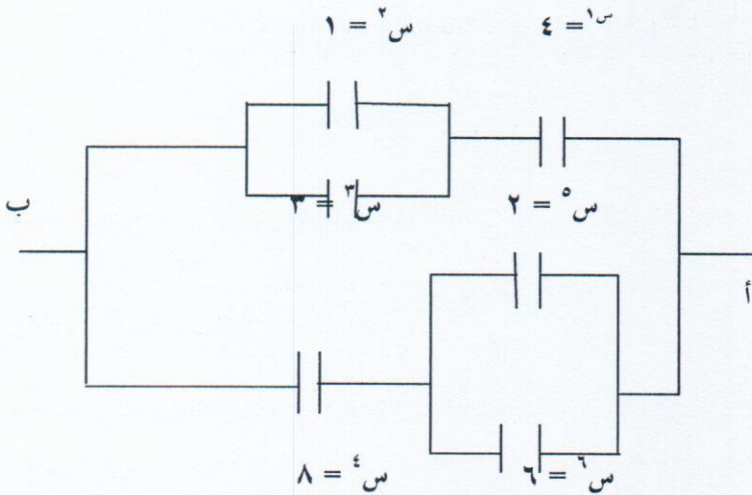
١- المواسعة المكافئة للمجموعة

٢- الشحنة والجهد على كل مواسع

إذا علمت ان جـ أ ب = ٤٨ فولت

المواسعات بوحدة ميكروفاراد

انتبه: خصائص التوالي والتوازي



٥١- معتمدا على البيانات المثبتة على الشكل

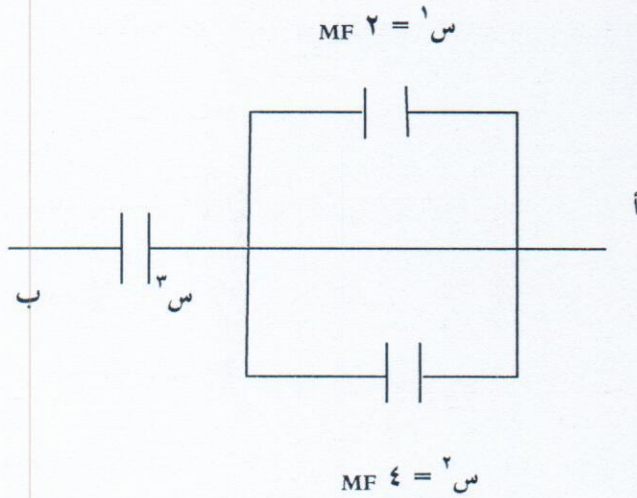
واذا علمت ان جـ أب = ٢٠ فولت ، وقراءة

الفولتمتر ٨ فولت . احسب:

١- الشحنة على الموسعين (س١ ، س٢)

٢- مواسعة المواسع (س٣)

مساعدة : نستفيد من خصائص التوالي والتوازي

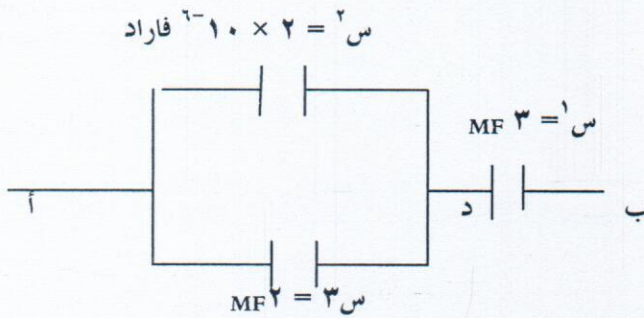


٥٢- معتمدا على الشكل وبياناته ، إذا كان فرق الجهد بين (ب ، د) يساوي (١٥) فولت

١- المواسعة المكافئة لمجموعة المواسعات

٢- فرق الجهد بين النقطتين (١ ، ب)

٣- الطاقة المخزنة في المواسع س٣

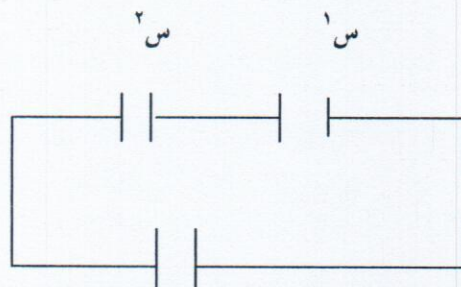


٥٣- ثلاثة مواسعات كهربائية متماثلة كل منها (٦) ميكروفاردا تتصل معا كما في الشكل

فغذا كانت شحنة المواسع (س١) تساوي

(١٢ × ١٠^{-٦}) كولوم احسب

١- الطاقة المخزنة في المواسع س١ مصدر



الاستاذ : عامر عرموش ٠٧٩٩٦٤٠٧٩٤

س^٣

٢- فرق الجهد بين طرفي المصدر كهربائي

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

٢- المسافة بين اللوحين

١- مواسعة المواسع

٤- المجال بين اللوحين

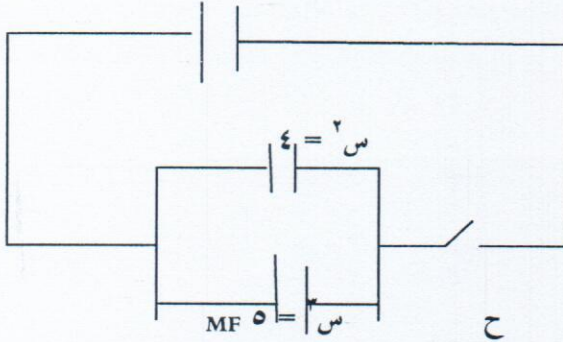
٣- كثافة الشحنة السطحية

٥- الطاقة المختزنة في المواسع

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

٥٥- في الشكل المجاور مواسع (س ١) مشحون ، والمواسعين س ٢ ، س ٣ غير مشحونين جهد المواسع س ١ يساوي ٢٠ فولت

س ١ = ٤ MF

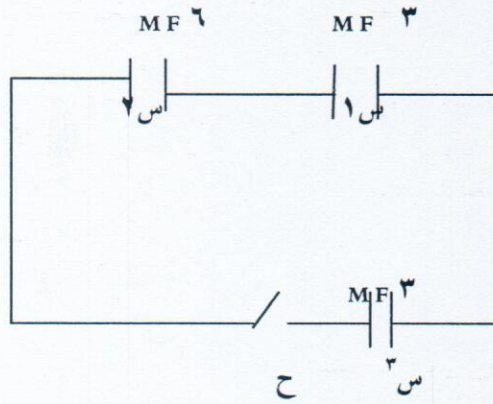


عند غلق المفتاح (ح) احسب:

جهد المواسعان س ٢ ، س ٣

شحنة المواسعان س ٢ ، س ٣

٥٦- معتمدا على الشكل المجاور وبياناته ، غذا 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) :

الشحنة الكهربائية على كل مواسع

١- الطاقة الكهربائية المخزنة في المواسع س ٣

مساعدة : نحسب الجهد بعد غلق المفتاح ثم نحسب الشحنة

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

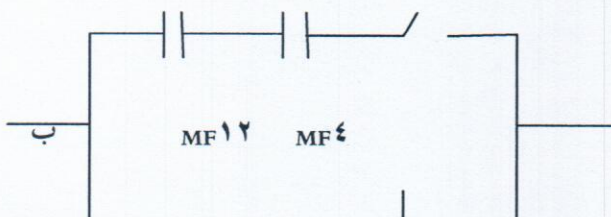
مشحون فانخفض جهد المواسع الاول إلى (١٢) فولت ، احسب :

١- الموسعة الكهربائية للمواسع الثاني

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

٥٨- وصلت ثلاثة موسعات 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- الموسعة المكافئة للمواسعات أ

الاستاذ : عامر عرموش ٠٧٩٩٦٤٠٧٩٤

٢- شحنة المواسع (س ١)



$$MF \text{ س } 3 = 2$$

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 المختزنة في المواسع (س ١)

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

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

٦٠- مواسع كهربائي مواسعته (٦) ميكروفاراد ، وفرق الجهد الكهربائي بين لوحيه (٣٠) فولت ، وصل طرفيه بمواسع آخر غير مشحون فانخفض جهد المواسع الاول إلى (١٢) فولت احسب:

١- المواسعة الكهربائية للمواسع الثاني

٢- مقدار النقص في الطاقة المختزنة للمجموعة