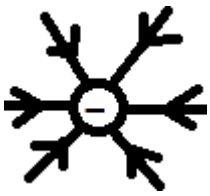
١) ماذا نقصد بقولنا ان شحنة جسم تساوي (-٤ ميكروكولوم) ؟

٢)في الشكل المجاور تم رسم خطوط المجال لشحنة مقدارها (-٢) ميكروكولوم .
بناء على ذلك اجب عما يلي :

أ) مقدار الشحنة الموجبة في الشكل المجاور ؟

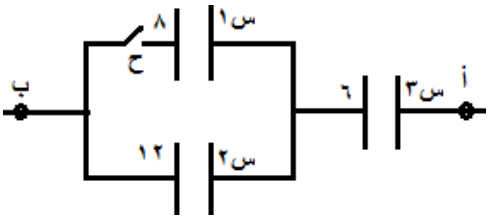


٤ ميكروكولوم

٣ ميكروكولوم

ب) ارسم خطوط المجال بين الشحنتين المتجاورتين في الشكل المجاور ؟

٣)في الشكل المجاور المواسعات بالميكروفاراد ، اذا كان فرق الجهد بين النقطتين (ا ، ب) والمفتاح مفتوح هو (٣٠) فولت . احسب :



أ) شحنة المواسع الثاني والمفتاح مفتوح ؟

ب) عند غلق المفتاح احسب :

١. فرق الجهد بين النقطتين (ا ، ب) ؟

٢. شحنة المواسع الاول ؟

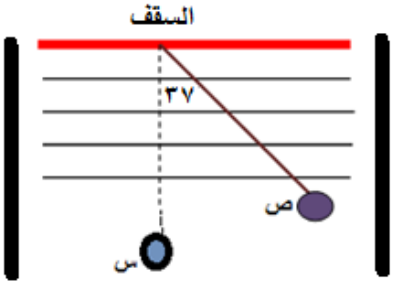
٤) مواسعان (٣ ، ٢) ميكروفاراد شحن كل منهما بمصدر جهد مقداره (٢٤) فولت ثم وصلا معا بحيث يوصل اللوح الموجب للمواسع الاول مع اللوح السالب للوح الثاني بواسطة مفتاح .

أ) احسب طاقة كل منهما قبل التوصيل معا باستخدام المفتاح

ب) احسب طاقة كل منهما بعد التوصيل معا باستخدام المفتاح

٥) ثلاث موصلات كروية انصاف اقطارها بالترتيب (٣ ، ٣ ، ٩) سم وشحناتها بالترتيب (٠ ، -٢ ، ٨) ميكروكولوم ، اذا وصلت معا ثم فصلت ووضعت على استقامة واحدة بحيث اصبحت المسافة بين مراكزها على الترتيب (٩ ، ٢٧) سم وجهد الكرة الاولى (٥×١٠ °) فولت . احسب شحنة كل منها بعد التلامس ؟

٦)علقت كرة مشحونة بشحنة سالبة كتلتها (٤٠) غم بخيط طوله (١٠ سم) بسقف بين لوحين يفصل بينهما مسافة (٤٠) سم وبينهما مجال كهربائي منتظم فانحرفت عن الوضع الراسي بزاوية ٣٧ من النقطة (س) الى النقطة (ص) . اذا كان فرق الجهد بين النقطتين (س ، ص) هو (٦٠فولت) . اوجد ما يلي :



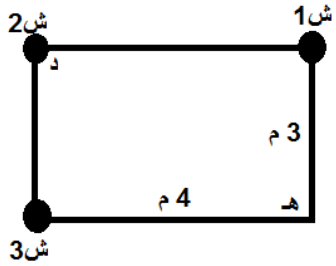
أ) اي النقاط (س ، ص) جهدها اكبر ؟ لماذا ؟

ب) مقدار واتجاه المجال الكهربائي ؟

ج) فرق الجهد بين اللوحين ؟

د) مقدار شحنة الكرة ؟ وعدد الالكترونات المفقودة او المكتسبة ؟

٧)ثلاث شحنات نقطية (٤٨ × ١٠ $^{-٦}$ كولوم) و (-٥× ١٠ $^{-٦}$ كولوم) و (١٢×١٠$^{-٦}$ كولوم) وضعت في الهواء على رؤوس مستطيل كما في الشكل ، احسب :



أ)التغير في طاقة الوضع الكهربائية للشحنة الاولى عند نقلها الى النقطة (د) ؟

ب) طاقة الوضع الكهربائية للشحنة الثانية ؟

السؤال الاول : أي ان الجسم اكتسب عددا من الالكترونات مقدارها (٢٥ × ١٠ ^١٢ الكترون) تحسب من العلاقة :

$س_{الجسم} = \pm ن\ س_e \Longleftarrow -٤ \times ١٠^{-٦} = -ن \times ١,٦ \times ١٠^{-١٩} \Longleftarrow ن = ٠,٢٥ \times ١٠^{١٤} = ٢٥ \times ١٠^{١٢}$ الكترون

السؤال الثاني :

٢ ميكروكولوم ⟸ ٦ خطوط من الشكل المجاور المعطى بالسؤال

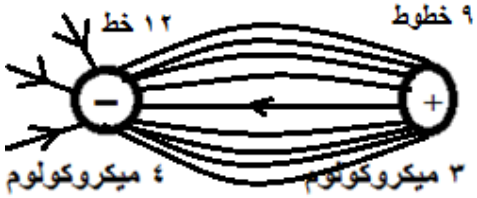
بناء على ذلك اجب عما يلي :

أ) مقدار الشحنة في الشكل المجاور ؟

٢ ميكروكولوم ⟸ ٦ خطوط

$س$ ⟹ ٣ خطوط

∴ ٦ $س$ = ٦ ميكروكولوم ⟸ $س$ = ١ ميكروكولوم



ب) ارسم خطوط المجال بين الشحنتين المتجاورتين في الشكل المجاور ؟

٢ ميكروكولوم ⟸ ٦ خطوط

٣ ميكروكولوم ⟸ س خطوط

∴ ١٨ × ١٠^-٦ = ٢ × ١٠^-٦ س ⟸ س = ٩ خطوط يخرج من الشحنة الموجبة

كذلك : ٢ ميكروكولوم ⟸ ٦ خطوط

٤ ميكروكولوم ⟸ س خطوط

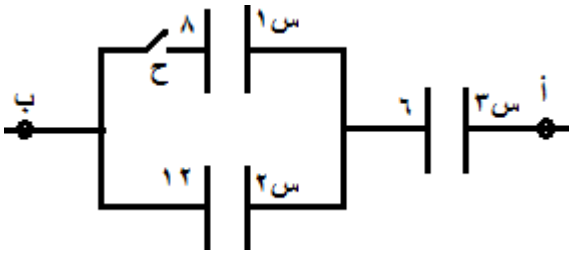
∴ ٢٤ × ١٠^-٦ = ٢ × ١٠^-٦ س ⟸ س = ١٢ خط يدخل بالشحنة السالبة

السؤال الثالث :

أ) قبل غلق المفتاح : (٢ ، ٣) على التوالي ⟸ $س_م = \frac{6\times12}{6+12}$ = ٤ ميكروفاراد

$س_{٣٢} = س_{٣٢} \times جـ_{٣٢} = ٤ \times ١٠^{-٦} \times ٣٠ = ١٢٠ \times ١٠^{-٦} = س_{٣} = س_{٢} = س_م = س'_م$

ب) بعد غلق المفتاح فان ($س_١$ ، $س_٢$) على التوازي اما ($س_٣$) لا يشحن المواسع ($س_٣$ غير المشحون) وبالتالي لن تتغير شحنته فلا يدخل بالحسابات عند استخدام قانون حفظ الشحنات :



١. $\Sigma س = \Sigma س'$

$س_{١} + س_{٢} = س'_{١} + س'_{٢}$

$٠ + ١٢٠ \times ١٠^{-٦} = جـ' (س_١ + س_٢)$

$١٢٠ \times ١٠^{-٦} = جـ' (٨ \times ١٠^{-٦} + ١٢ \times ١٠^{-٦})$

$١٢٠ \times ١٠^{-٦} = جـ' (٢٠ \times ١٠^{-٦})$

$جـ' = ٦$ فولت $= جـ'_١ = جـ'_٢ = جـ'_{٢١}$

لحساب فرق الجهد بين (أ،ب) : $س_م = جـ_م س_م \Longleftarrow ١٢٠ \times ١٠^{-٦} = جـ_م \times \frac{120}{26} \times ١٠^{-٦} \Longleftarrow جـ_م = ٢٦$ فولت $= جـ_{أب}$

٢. $س'_٣ = جـ'_٣ س_٣ \Longleftarrow ١٢٠ \times ١٠^{-٦} = جـ'_٣ \times ٦ \times ١٠^{-٦} \Longleftarrow جـ'_٣ = ٢٠$ فولت

$جـ_م = جـ_٣ + جـ_{٢١} \Longleftarrow ٢٦ = ٢٠ + جـ_{٢١} \Longleftarrow جـ_{٢١} = ٦$ فولت $= جـ_١ = جـ_٢$

$س_١ = جـ_١ س_١ = ٦ \times ٨ \times ١٠^{-٦} = ٤٨ \times ١٠^{-٦}$ كولوم

السؤال الرابع :

أ- ١- قبل غلق المفتاح : $س_{م_1} = س_1 جـ_1 = ٣ \times ١٠^{-٦} \times ٢٤ = ٧٢ \times ١٠^{-٦}$ **كولوم**

$ط_1 = \frac{1}{2} س_{م_1} \times جـ_1 = \frac{1}{2} \times ٧٢ \times ١٠^{-٦} \times ٢٤ = ٨,٦٤ \times ١٠^{-٤}$ **جول**

$س_{م_2} = س_2 جـ_2 = ٢ \times ١٠^{-٦} \times ٢٤ = ٤٨ \times ١٠^{-٦}$ **كولوم**

$ط_2 = \frac{1}{2} س_{م_2} \times جـ_2 = \frac{1}{2} \times ٤٨ \times ١٠^{-٦} \times ٢٤ = ٥,٧٦ \times ١٠^{-٤}$ **جول**

$س_م = س_{م_1} + س_{م_2} = ٧٢ \times ١٠^{-٦} + ٤٨ \times ١٠^{-٦} = ١٢٠ \times ١٠^{-٦}$

٢- بعد غلق المفتاح : تنتقل الشحنات بين الالواح ولكن لان اللوح الموجب للمواسع الاول موصول مع اللوح السالب للوح الاخر فان الشحنة الكلية تصبح حاصل طرح الشحنتين والتوصيل على التوازي .

$س_{م}' = ٧٢ \times ١٠^{-٦} - ٤٨ \times ١٠^{-٦} = ٢٤ \times ١٠^{-٦}$ **كولوم**

س$_م$ = ٢ + ٣ = ٥ ميكروكولوم

$س_{م}' = س_م جـ_م' \Longleftarrow ٢٤ \times ١٠^{-٦} = ٥ \times ١٠^{-٦} \times جـ_م' \Longrightarrow جـ_م' = ٤,٨ = جـ_1' = جـ_2'$

$س_{م_1}' = س_1 جـ_1' = ٣ \times ١٠^{-٦} \times ٤,٨ = ١٤,٤ \times ١٠^{-٦}$ **كولوم**

$س_{م_2}' = س_2 جـ_2' = ٢ \times ١٠^{-٦} \times ٤,٨ = ٩,٦ \times ١٠^{-٦}$ **كولوم**

$ط_1' = \frac{1}{2} س_{م_1}' \times جـ_1' = \frac{1}{2} \times ١٤,٤ \times ١٠^{-٦} \times ٤,٨ = ٣,٤٦ \times ١٠^{-٥}$ **جول**

$ط_2' = \frac{1}{2} س_{م_2}' \times جـ_2' = \frac{1}{2} \times ٩,٦ \times ١٠^{-٦} \times ٤,٨ = ٢,٣ \times ١٠^{-٥}$ **جول**

ب- الطاقة الضائعة .

$\Delta ط = ط' - ط = \frac{1}{2} س_{م}' \times جـ_م' - \frac{1}{2} س_{م} \times جـ_م$

$= \frac{1}{2} \times ٢٤ \times ١٠^{-٦} \times ٤,٨ - \frac{1}{2} \times ١٢٠ \times ١٠^{-٦} \times ٢٤$

$= ٥٧,٦ \times ١٠^{-٦} - ١٤٤٠ \times ١٠^{-٦} = -١٣٨٢,٤ \times ١٠^{-٦}$ **جول**

السؤال الخامس:

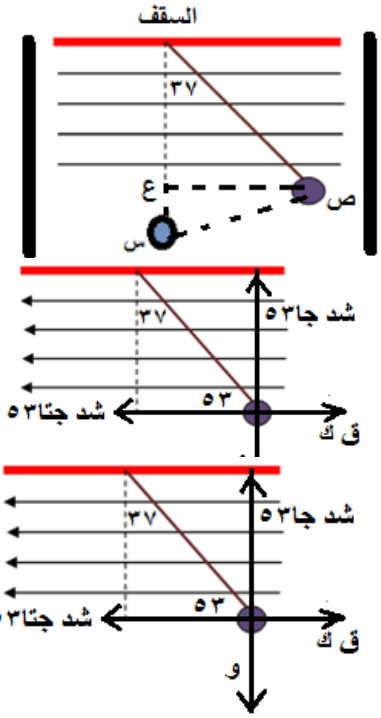
$\sum ش = \sum ش' \Longleftarrow ٠ = -٢ \times ١٠^{-٦} + ٨ \times ١٠^{-٦} = ٢ ش_{١٢}' + ش_٣' \Longrightarrow ش_٣' = ٦ \times ١٠^{-٦} - ٢ ش_{١٢}'$

$جـ_1 = \frac{9\times10^9 \times ش_1'}{3\times10^{-2}} + \frac{9\times10^9 \times ش_2'}{3\times10^{-2}} + \frac{9\times10^9 \times ش_3'}{3\times10^{-2}}$ ،، $ش_1' = ش_2' = ش_{١٢}'$ **لأنها متماثلة**

$٥ \times ١٠^{٥} = \frac{9\times10^9 \times ش_1'}{3\times10^{-2}} + \frac{9\times10^9 \times ش_1'}{9\times10^{-2}} + \frac{9\times10^9 \times (6\times10^{-6} - 2 ش_1')}{36\times10^{-2}}$

السؤال السادس :

أ) بما ان ا لشحنة سالبة وانحرفت بقوة المجال لليمين فان المجال يكون عكس اتجاه القوة أي لليسار حسب القانون : ق = مـ ش ، وحيث ان خطوط المجال تنتقل من الجهد المرتفع الى المنخفض فان جـ ص > جـ س



ب) جـ س ص = جـ س ع + جـ ع ص ⟸ -٦٠ = ف مـ جتا ١٨٠ + ٠ ⟸

-٦٠ = ٠ + ٦ × ١٠^-٢ × مـ × -١ ⟸ مـ = ١٠^٣ نيوتن/كولوم لليسار

حيث : جا٣٧ = ف/10 ⟸ ٠,٦ = ف/10 ⟸ ف = ٦ سم

ج) جـ + - = ف مـ جتا θ = ٤٠ × ١٠^-٢ × ١٠^٣ × جتا٠ = ٤٠٠ فولت

د) الكرة متزنة ⟸ حلل ⟸ حل

ق (→) = ق (←) وبالتالي :

ق ك = شد × جتا ٥٣ ⟸ مـ سـ = شد × ٠,٦ ⟸ ٠,٦ × ١٠^٣ × سـ = ٠,٦ شد ⟸

سـ = -٦ × ١٠^-٤

سـ = ± ن سـ e ⟸ -٦ × ١٠^-٤ = - ن × ١,٦ × ١٠^-١٩ ⟸ - ٦ × ١٠^-٤ = - ن × ١٦ × ١٠^-٢٠

ن = ٠,٣٧٥ × ١٠^١٦ الكترون مكتسب .

السؤال السابع :

أ) (طـ)ص = سـ جـص ⟸ -٣٠٠ × ١٠^-٦ = سـ × -٢٠٠٠ ⟸ سـ = 3/20 × ١٠^-٧ كولوم

حيث : جـص = (10^-9 × 9 10^9 × 9)/(10^-2 × 3) + (10^-9 × 6 × 9 10^9 × 9)/(10^-2 × 4) = -١٢٠٠ - ٣٢٠٠ = -٢٠٠٠ فولت

مـس = (10^-9 × 6 × 9 10^9 × 9)/(10^-4 × 9) = ٦ × ١٠^٤ نيوتن/كولوم ↓

مـع = (10^-9 × (-128/9) × 9 10^9 × 9)/(10^-4 × 16) = ٨ × ١٠^٤ نيوتن/كولوم ←

مـمحصلة = ١٠ × ١٠^٤ نيوتن / كولوم ،،، ظا Ø = 6/8

ب) ق = مـ سـ = ١٠ × ١ × ١٠^٤ × 3/20 × ١٠^-٧ = ١,٥ × ١٠^-٣ نيوتن بنفس اتجاه المجال

ج) (ش)ع ب = سـ (جـب - جـع) = -128/9 × (١٩٣٥ – ٥٥,٨) = -٢٦٧٢٦,٤ جول

جـب = (10^-9 × 6 × 9 10^9 × 9)/(10^-2 × 3) + (10^-9 × 3/20 × 9 10^9 × 9)/(10^-2 × 1) = ١٨٠٠ + 2700/20 = 38700/20 = ١٩٣٥ فولت

جـع = (10^-9 × 6 × 9 10^9 × 9)/(10^-2 × 5) + (10^-9 × 3/20 × 9 10^9 × 9)/(10^-2 × 3) = 900/20 + 54/5 = 1116/20 = ٥٥,٨ فولت

السؤال السابع :

أ) Δطـ و = ش ١ د = سـ ١ × جـ د ١ = ٤٨ × ١٠^-٦ (٣٦ × ١٠^٣ - ١٠,٣٥ × ١٠^٣) = ١٢٣١,٢ × ١٠^-٣ جول

جـ ١ = ٩ × ١٠ × ١٠^٩ + (10^-6 × 5- × ١٠^٩ × ٩ × ١٠)/4 = -(10^-6 × 12 × ١٠^٩)/5 = ١١,٢٥ × ١٠^٣ + ٢١,٦ × ١٠^٣ = ١٠,٣٥ × ١٠^٣ فولت

جـ د = ٩ × ١٠ × ١٠^٩ × (10^-6 × 12)/3 = ٣٦ × ١٠^٣ فولت

ب) طـ و = سـ ٢ × جـ د = -٥ × ١٠^-٦ × ١٤٤ × ١٠^٣ = -٧٢٠ × ١٠^-٣ جول