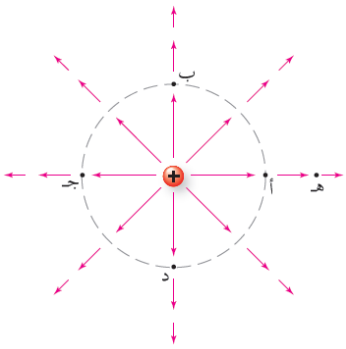
١) بالاعتماد على الشكل المجاور اجب عما يلي :



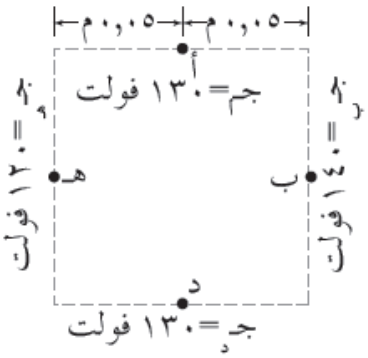
أ) ما نوع المجال الكهربائي الناتج ؟لماذا ؟ مجال غير منتظم لانه غير ثابت في المقدار والاتجاه

ب) حدد النقاط التي يتساوى عندها مقدار المجال الكهربائي ؟ لماذا ؟(ب ، جـ ، د ، هـ) لان بعدها متساوي عن الشحنة النقطية

ج) هل اتجاه المجال منتظم عند النقاط السابقة ؟ لماذا ؟ لا ، لان اتجاهها مختلف

د) قارن مقدار واتجاه المجال الكهربائي عند النقطتين (أ ، هـ) ؟ اتجاه المجال نفسه لانهما تقعان على نفس الخط ، اما مقدار المجال عند (أ) اكبر منه من (هـ) لان العلاقة عكسية بين مقدار المجال ومربع المسافة .

٢) اربع نقاط (ا ، ب ، د ، هـ) تقع في منطقة مجال كهربائي منتظم . اجب عما يلي :



أ) ما المقصود بسطح تساوي الجهد

ب) ارسم واحدا من سطوح تساوي الجهد ، وثلاثة من خطوط المجال الكهربائي

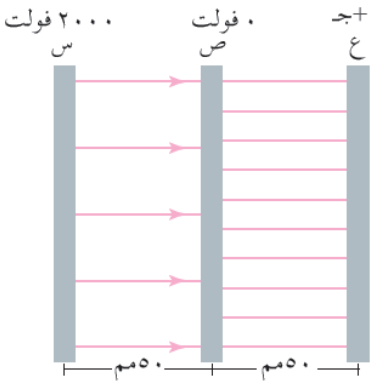
ج) احسب مقدار المجال الكهربائي المنتظم في الحيز بين الصفيحتين

أ) في الكتاب

ب) سطح تساوي الجهد بين (أ ، د) ، خطوط المجال من اليمين لليسار

ج) جـ ب هـ = ف هـ ⟸ ١٤٠ – ١٢٠ = ٠,١٠ × هـ ⟸ هـ = ٢٠٠ فولت/م

٣) معتمدا على الشكل والذي يمثل ثلاث صفائح مختلفة في الجهد . اجب عما يلي :



أ) كيف يتناسب عدد خطوط المجال الكهربائي مع الكثافة الشحنة السطحية ؟ طرديا

ب) احسب :

١) مقدار المجال الكهربائي بين الصفيحتين (س ، ص) ؟

٢) المجال الكهربائي بين الصفيحتين (ص ، ع) مقدارا واتجاها ؟

٣) جهد الصفيحة (ع) ؟

١. جـ س ص = ف هـ ⟸ ٢×١٠^٣ – ٠ = ٥٠×١٠^-٣ هـ

هـ = ١٠×٠,٠٤^٦ = ٤×١٠^٤ فولت / م

٢. عدد الخطوط هنا ضعفي عدد الخطوط بين (س ، ص)

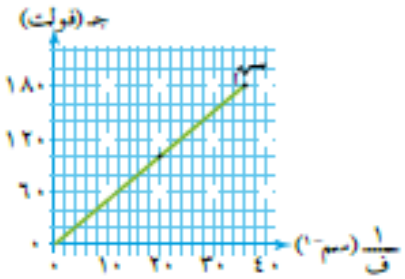
هـ = ٨×١٠^٤ فولت / م

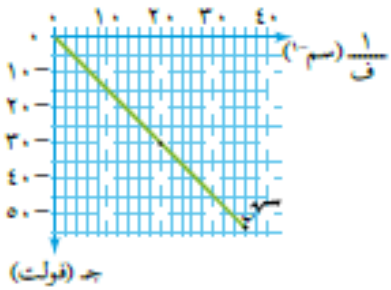
٣. جـ ع ص = ف هـ

جـ – ٠ = ٥٠×١٠^-٣ × ٨×١٠^٤

جـ = ٤٠٠٠ فولت

٤) يمثل الشكل التمثيل البياني للعلاقة بين الجهد الكهربائي الناشئ عن شحنتين نقطيتين ومقلوب البعد عن كل منهما . جد مقدار الشحنتين ونوعهما ؟





جـ ١ = ٩×١٠^٩ × سـ × $\frac{1}{ف}$

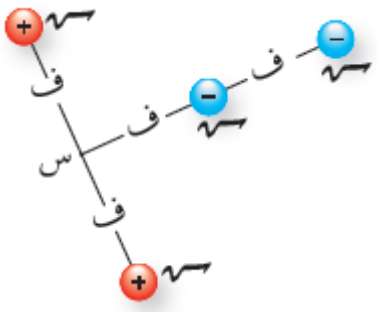
١٠٠ = ٩×١٠^٩ × سـ × ٢٠×١٠^-٢ ⟸ سـ

= + $\frac{1}{18}$ ×١٠^-٦ كولوم

جـ ٢ = ٩×١٠^٩ × سـ × $\frac{1}{ف}$

-٣٠ = ٩×١٠^٩ × سـ × ٢٠×١٠^-٢ ⟸ سـ = - $\frac{1}{6}$ ×١٠^-٦ كولوم

٥) في الشكل احسب الجهد الكهربائي عند النقطة (س) علما بان (ـــ = ٥) مايكروكولوم ، (ف = ٤) سم ؟



جـ = ٩×١٠$^{٩+}$ ($\frac{10\times5^{-6}}{10\times4^{-2}}$ + $\frac{10\times5^{-6}}{10\times4^{-2}}$ + $\frac{10\times5^{-6}}{10\times8^{-2}}$)

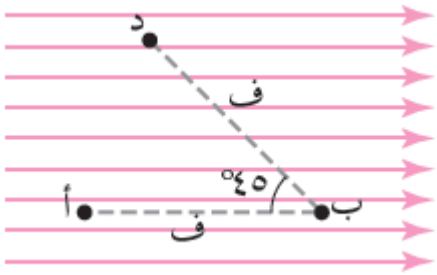
= ٩×١٠$^{٩+}$ × $\frac{10\times5^{-6}}{10\times8^{-2}}$ = $\frac{45}{8}$ × ١٠^{٥} فولت

٦) يبين الشكل ثلاث نقاط في مجال كهربائي منتظم (٦٠٠) نيوتن/كولوم ، اذا كانت (ف) = ٥ سم . احسب :

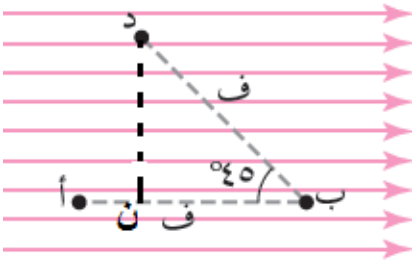
أ) (جـأ ب)

ب) (جـب د)

ج) (جـأ د) عبر المسار أ ← ب ← د



أ) (جـأ ب) = ف مـ جتا θ = ٥×١٠$^{-٢}$ × ٦٠٠ × جتا ٠ = ٣٠ فولت



ب) (جـب د) = ف مـ جتا θ = ٥×١٠$^{-٢}$ × ٦٠٠ × جتا ١٣٥ = ـ ٢١ فولت

او : (جـب د) = (جـب ن) + (جـن د) = ف ب ن مـ جتا ١٨٠ ـــ ٠

= (ف جتا٤٥) × مـ جتا ١٨٠ حيث : جتا٤٥ = $\frac{\text{ف ب ن}}{10\times5^{-2}}$

= (٠,٧ ×٥×١٠$^{-٢}$) × ٦٠٠ × ـ١ =ـ٢١ فولت

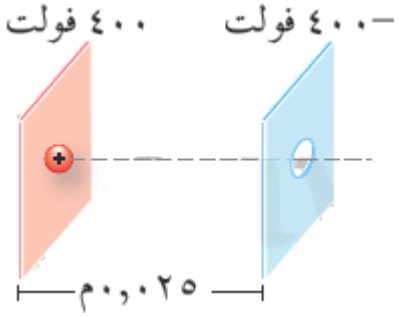
ج) (جـأ د) = (جـأ ب) + (جـب د) = ٣٠ ـ ٢١ = ٩ فولت

٧) يبين الشكل بروتونا اطلق من السكون من الصفيحة الموجبة في الحيز بين صفيحتين مشحونتين متوازيتين ،اعتبر ان ان كتلة البروتون (١,٦ × ١٠ $^{-٢٧}$) كغ احسب :

أ) المجال الكهربائي في الحيز بين الصفيحتين مقدارا واتجاها

ب) القوة الكهربائية المؤثرة في البروتون مقدارا واتجاها

ج) سرعة البروتون لحظة خروجه من الثقب في الصفيحة السالبة



أ) جـ = ف مـ ⟸ ٤٠٠ ـ(ـ٤٠٠) = ٠,٠٢٥×مـ ⟸ مـ = ٣٢٠٠٠ فولت/م

ب) ق = مـ ـــ = ٣٢٠٠٠×١,٦×١٠$^{-١٩}$ = ٥١٢٠٠×١٠$^{-١٩}$ نيوتن نحو اليسار

ج) باستخدام العلاقة بين الشغل والتغير في الطاقة الحركية :

(ش ك) $_{+-}$ = Δ ط ⟸ ـ ـــ جـ $_{+-}$ = ـ ك (ع$_{٢}^{٢}$ ـ ع$_{١}^{٢}$)

ـ١,٦ ×١٠$^{-١٩}$ × ـ ٨٠٠ = ـ ١,٦ × ١٠ $^{-٢٧}$ × ع$_{٢}^{٢}$ ⟸ ع$_{٢}$ = ٤٠×١٠^{٤} م/ث

او باستخدام معادلات الحركة :

Σ ق = ك ت ⟸ ق ك = ك ت ⟸ مـ ـــ = ك ت

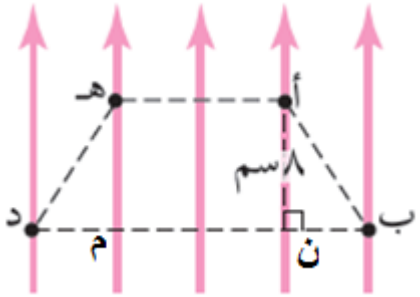
⟸ ٣٢٠٠٠ ×١,٦ ×١٠$^{-١٩}$ = ١,٦ × ١٠ $^{-٢٧}$ ت ⟸ ت = ٣٢٠٠٠×١٠^{٨} م/ث^{٢}

ع$_{٢}^{٢}$ = ع$_{١}^{٢}$ + ٢ ت ف ⟸ ع$_{٢}^{٢}$ = ٠ +٢× ٣٢٠٠٠ ×١٠^{٨} × ٠,٠٢٥ = ١٥٣٠×١٠^{٨} ⟸ ع$_{٢}$ = ٤٠ م/ث

٨) يبين الشكل اربع نقاط (أ ، ب ، د ، هـ) في مجال كهربائي منتظم (١٠ ٣) نيوتن/كولوم . احسب :

أ) فرق الجهد (جـ هـ د)

ب) شغل القوة الكهربائية عند نقل شحنة (١) ميكروكولوم من (ب) الى (هـ) عبر المسار (ب ← أ ← هـ)



أ- جـ هـ د = جـ هـ م + جـ م د = ف هـ م مـ جتا ١٨٠ + ف م د مـ جتا ٩٠

= ٨×١٠-٢ ×١٠ ٣ × -١ + ٠ = -٨٠ فولت

ب- (شك) ب هـ = - سـ جـ هـ ب = - سـ (جـ هـ أ + جـ أ ب) لكن جـ هـ أ = ٠ لانه يمثل سطح تساوي جهد

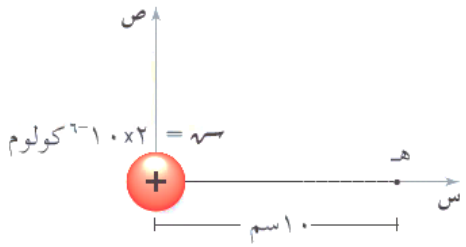
(شك) ب هـ = - سـ (جـ أ ن + جـ ن ب) لكن جـ ن ب = ٠ لانه يمثل سطح تساوي جهد

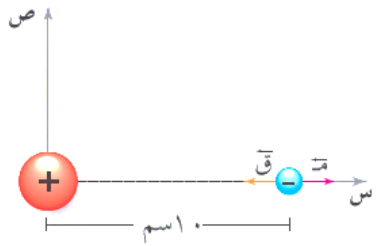
(شك) ب هـ = - سـ (ف أ ن مـ جتا ٠) = -١×١٠-٦ × ١٠ ٣ × -١ = +١×١٠-٣ جول

٩) يمثل الشكل شحنة نقطية (٢) ميكروكولوم موضوعة بالهواء ، اوجد عند النقطة (هـ) :

أ) المجال الكهربائي مقدارا واتجاه ؟

ب) القوة الكهربائية المؤثرة في شحنة (-٢) نانوكولوم توضع عند تلك النقطة مقدارا واتجاها ؟





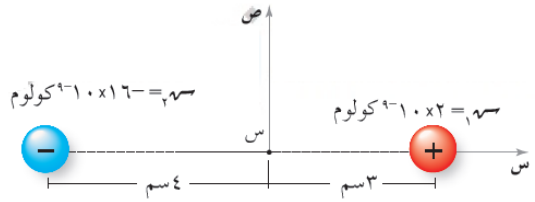
أ) مـ = أ $\frac{\text{سـ البعيدة}}{\text{ن}^2}$ = ٩×١٠+٩ × $\frac{2\times10^{-6}}{100\times10^{-4}}$ = ١٨×١٠ ٥ نيوتن / كولوم نحو السيني الموجب (→)

ب) قك = مـ سـ = ١٨×١٠ ٥ × ٢×١٠-٩ = ٣٦ ×١٠-٣ نيوتن السيني السالب (←) لان الشحنة سالبة فان القوة بعكس اتجاه المجال

١٠) بالاعتماد على الشكل المجاور اوجد ما يلي :

أ) المجال الكهربائي المحصل عند النقطة (س) مقدارا واتجاها ؟

ب) القوة الكهربائية المؤثرة في شحنة (٢) بيكوكولوم توضع عند النقطة (س) مقدارا واتجاها ؟

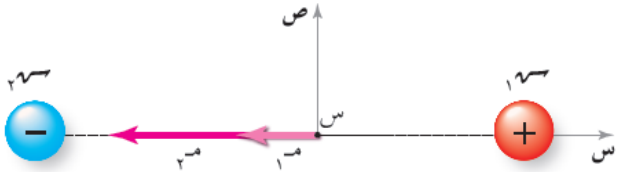


أ) مـ١ = أ $\frac{\text{سـ١}}{\text{ن}^2}$ = ٩×١٠+٩ × $\frac{2\times10^{-9}}{9\times10^{-4}}$ = ٢×١٠ ٤ نيوتن / كولوم نحو السيني السالب (←)

مـ٢ = أ $\frac{\text{سـ٢}}{\text{ن}^2}$ = ٩×١٠+٩ × $\frac{16\times10^{-9}}{16\times10^{-4}}$ = ٩×١٠ ٤ نيوتن / كولوم نحو السيني السالب (←)

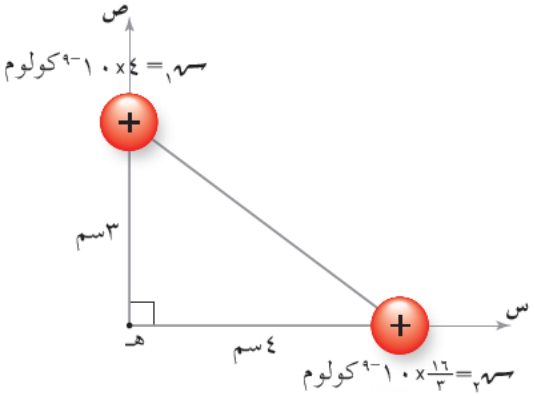
مـ المحصل = مـ١ + مـ٢ = ٢×١٠ ٤ + ٩×١٠ ٤ = ١١×١٠ ٤ نيوتن / كولوم نحو السيني السالب(←)

ب) قك = مـ سـ = ١١×١٠ ٤ × ٢×١٠-١٢ = ٢٢×١٠-٨



نيوتن نحو السيني السالب (←) لان الشحنة موجبة فالقوة بنفس اتجاه المجال

١١) في الشكل المجاور اوجد المجال الكهربائي المحصل عند النقطة (هـ) مقدارا واتجاها ؟

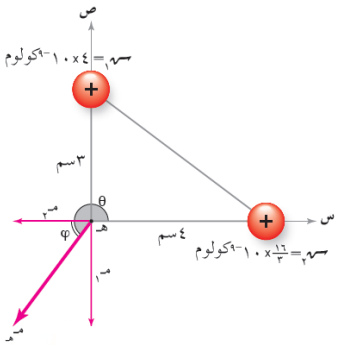


مـ١ = أ ن (١/٢) = ٩ × ١٠^+٩ × (٤ × ١٠^-٩) / (٩ × ١٠^-٤) = ٤ × ١٠^٤ نيوتن / كولوم نحو

الصادي السالب (↓)

مـ١ = أ ن (١/٢) = ٩ × ١٠^+٩ × (١٦/٣ × ١٠^-٩) / (١٦ × ١٠^-٤) = ٣ × ١٠^٤ نيوتن / كولوم نحو

السيني السالب (←)



وحيث ان المجالين متعامدين فان المجال المحصل يحسب حسب قاعدة فيثاغورس :

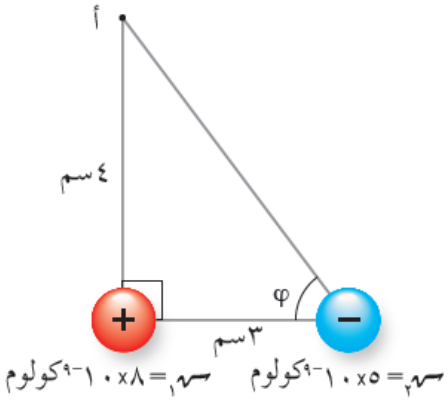
مـ هـ = √((٤ × ١٠^٤)^٢ + (٣ × ١٠^٤)^٢) = ٥ × ١٠^٤ نيوتن / كولوم

واتجاهه : ظا Ø = ٤ × ١٠^٤ / ٣ × ١٠^٤ = ٤/٣ ⟸ Ø = ٥٣

θ = ١٨٠ + ٥٣ = ٢٣٣

∴ مـ = ٥ × ١٠^٤ نيوتن / كولوم ، ٢٣٣°

١٢) في الشكل المجاور اوجد المجال الكهربائي المحصل عند النقطة (أ) مقدارا واتجاها ؟



مـ١ = أ ن (١/٢) = ٩ × ١٠^+٩ × (٨ × ١٠^-٩) / (١٦ × ١٠^-٤) = ٤,٥ × ١٠^٤ نيوتن / كولوم نحو (↑)

مـ٢ = أ ن (٢/٢) = ٩ × ١٠^+٩ × (٥ × ١٠^-٩) / (٢٥ × ١٠^-٤) = ١,٨ × ١٠^٤ نيوتن / كولوم باتجاه يصنع

زاوية (Ø) مع محور السينات الموجب كما في الشكل .

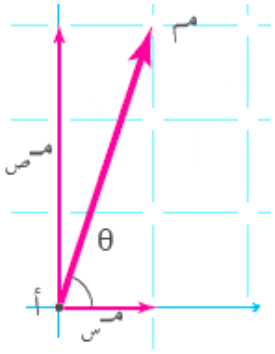
حيث من قانون فيثاغورس فان الوتر = √ (٣)^٢ + (٤)^٢ = ٥ سم

جتا Ø = المجاور / الوتر = ٣/٥ ،،،،، جا Ø = المقابل / الوتر = ٤/٥

Σ مـس = مـ٢ جتا Ø = ١,٨ × ١٠^٤ × ٣/٥ = ١,٠٨ × ١٠^٤ ≈ ١ × ١٠^٤ نيوتن / كولوم

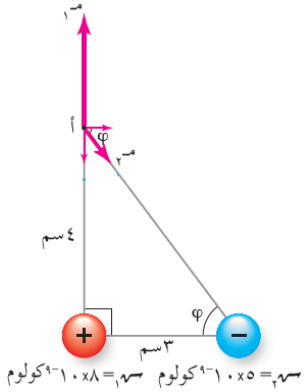
Σ مـص = مـ١ - مـ٢ جا Ø = ٤,٥ × ١٠^٤ - ١,٨ × ١٠^٤ × ٤/٥ = ٤,٥ × ١٠^٤ - ١,٤٤ × ١٠^٤ = ٣,٠٦ × ١٠^٤ ≈ ٣ × ١٠^٤

مـأ = √((١ × ١٠^٤)^٢ + (٣ × ١٠^٤)^٢) = √١٠ × ١٠^٤ نيوتن / كولوم باتجاه يصنع زاوية (θ) مع محور السينات الموجب :



ظا θ = Σ مـص / Σ مـس = ٣ / ١ ⟸ θ = ٧٢

∴ مـأ = √١٠ × ١٠^٤ نيوتن / كولوم ، ٧٢

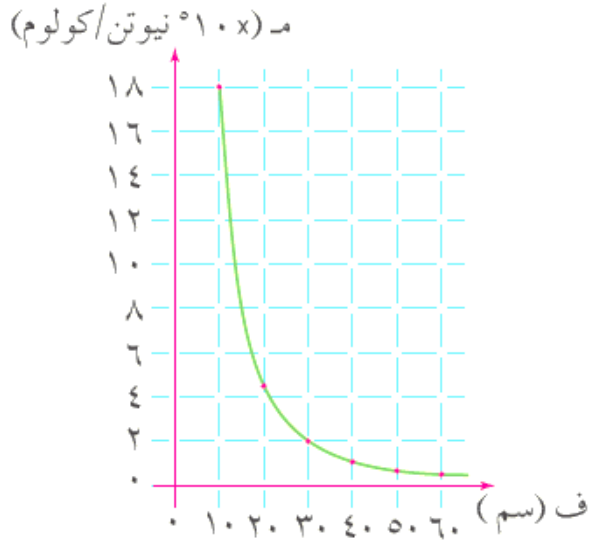


١٣) يبين الشكل العلاقة بين المجال الكهربائي الناشئ عن شحنة نقطية والبعد عنها . جد مقدار ما يلي :

أ) المجال الكهربائي عند نقطة تبعد (٣٠) سم عن الشحنة النقطية ؟ (٢×١٠ ° نيوتن/كولوم)

ب) مقدار القوة الكهربائية المؤثرة في شحنة مقدارها (١) نانوكولوم تبعد (٢٠) سم عن الشحنة النقطية ؟ (≈ ٢×١٠ ° نيوتن/كولوم)

ج) الشحنة الكهربائية المولدة للمجال الكهربائي ؟

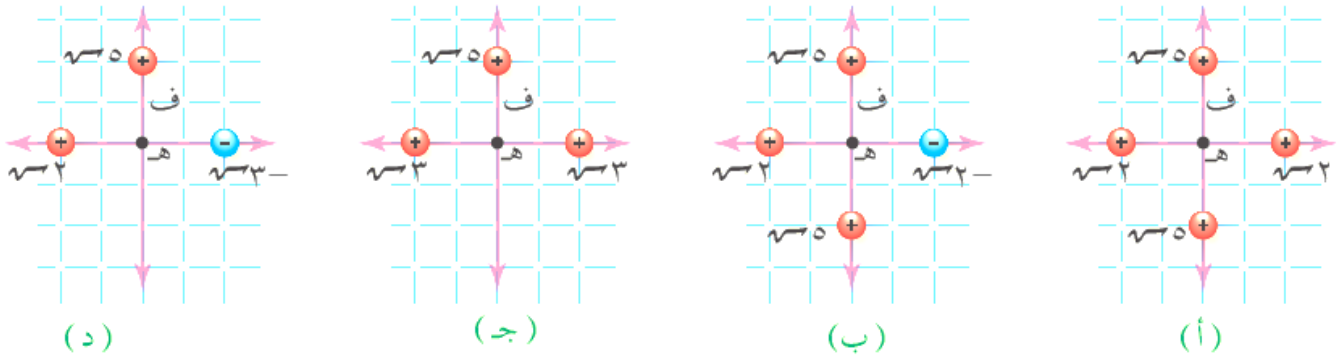


أ) (من الشكل : مـ = ٢×١٠ ° نيوتن/كولوم)

ب) (من الشكل : ق = مـ $_{سـ}$ = ٤×١٠ ° × ١×١٠$^{-٩}$ ≈ ٤×١٠$^{-٤}$ نيوتن/كولوم)

ج) مـ = أ $\frac{سـ}{2_{ن}}$ ⟸ ٣×١٠ ° = ٩×١٠$^{+٩}$ × $\frac{سـ}{900\times10^{-4}}$

١٤) يبين الشكل توزيعات مختلفة من الشحنات الكهربائية ، اذا كانت (ف) تمثل بعد كل شحنة عن نقطة المركز (هـ) ، فما مقدار المجال الكهربائي المحصل عند نقطة المركز بدلالة (سـ ، ف)؟



الشكل (أ) : المجال المحصل = صفر ، لان كل شحنتين متقابلتين تولدان مجالين متساويين ومتعاكسين فتلغي بعضها البعض .

الشكل (ب) : الشحنتان (٥سـ) تولدان مجالان متساويان ومتعاكسان ، اما الشحنتان (٢سـ ، -٢سـ) تولدان مجالان متساويان وبنفس الاتجاه وبالتالي المجال المحصل = ٢ مـ = ٢ × أ $\frac{2سـ}{2_{ن}}$ = ٤ × أ $\frac{سـ}{2_{ن}}$ لليمين

الشكل (جـ) : الشحنتان (٣سـ) تولدان مجالان متساويان ومتعاكسان ، لذلك المجال المحصل هو الناتج عن (٥سـ)

المجال المحصل = أ $\frac{5سـ}{2_{ن}}$ = ٥ × أ $\frac{سـ}{2_{ن}}$ لأسفل

الشكل (د) :

Σ مـ$_{س}$ = أ $\frac{2سـ}{2_{ن}}$ + أ $\frac{3سـ}{2_{ن}}$ = ٥ أ $\frac{سـ}{2_{ن}}$ لليمين

Σ مـ$_{ص}$ = أ $\frac{5سـ}{2_{ن}}$ = ٥ أ $\frac{سـ}{2_{ن}}$ لأسفل

من فيثاغورس : المجال المحصل = $\sqrt{}$ (٥ أ $\frac{سـ}{2_{ن}}$)^{٢} + (٥ أ $\frac{سـ}{2_{ن}}$)^{٢} = $\sqrt{٢}$ × ٥ أ $\frac{سـ}{2_{ن}}$ نيوتن / كولوم

واتجاهه : ظا θ = ١ ⟸ θ = ٤٥ مع محور السينات الموجب

١٥) صفيحتان موصلتان مساحة كل منهما (١×١٠^-٢) م^٢ ، شحنت احداهما بشحنة موجبة والاخرى بشحنة سالبة ، وكانت الشحنة الكهربائية على كل صفيحة (١,٧٧) نانوكولوم ، علما بان ε= ٨,٨٥×١٠^-١٢ كولوم^٢/ نيوتن.م^٢ . احسب :

أ) مقدار المجال الكهربائي بين الصفيحتين

ب) مقدار القوة الكهربائية المؤثرة على شحنة مقدارها (١) نانوكولوم بين الصفيحتين

ج) المجال الكهربائي عندما تصبح الشحنة مثلي ما كانت عليه على كل من الصفيحتين مع بقاء مساحة كل من الصفيحتين ثابتة .

أ) $\sigma = \frac{س}{أ} = \frac{10^{-9} \times 1.77}{10^{-2} \times 1}$ = ١,٧٧×١٠^-٧ كولوم/م^٢

مـ = $\frac{\sigma}{\epsilon} = \frac{10^{-7} \times 1.77}{10^{-12} \times 8.85}$ = ٢×١٠^٤ نيوتن/كولوم

ب) ق = مـ س = ٢×١٠^٤ × ١×١٠^-٩ = ٢×١٠^-٥ نيوتن بنفس اتجاه المجال لان الشحنة موجبة

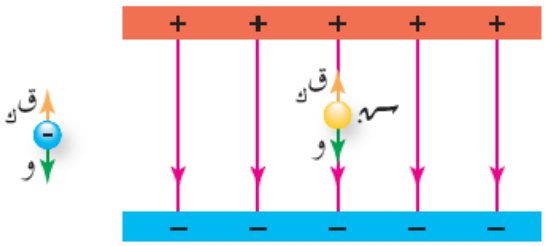
ج) حسب العلاقة : مـ = $\frac{\sigma}{\epsilon}$ = $\frac{س}{أ \epsilon}$ فان المجال يزداد للضعف لانه المجال يتناسب طرديا مع الشحنة = ٤×١٠^٤ نيوتن/كولوم

١٦) يبين الشكل مجالا منتظما ، وضع فيه جسيم شحنته (٣) نانوكولوم وكتلته (٣×١٠^-٥) كغ فاتزن . اجب عما يلي :

أ) ما نوع شحنة الجسيم ؟

ب) احسب مقدار المجا ل الكهربائي بين الصفيحتين ؟

ج) اذا استخدمنا صفيحتين لهما نصف المساحة فكيف يجب ان نغير الشحنة الكهربائية على الصفيحتين كي يبقى الجسيم متزن ؟



أ) بما ان الجسيم متزن ، والوزن لاسفل فان اتجاه القوة الكهربائية يجب ان يكون لاعلى كما في الشكل ، وبما ان القوة الكهربائية عكس اتجاه المجال الكهربائي فان الشحنة سالبة .

ب) ق ك↑ = و↓ ⟸ مـ س الجسيم = ك جـ ⟸ مـ ×٣×١٠^-٩ = ٣×١٠^-٥ × ١٠ ⟸ مـ = ١×١٠^٥ نيوتن/كولوم

ج) لبقاء الجسيم متزنا يجب المحافظة على المجال الكهربائي ثابتا مقدارا واتجاها ، مـ = $\frac{\sigma}{\epsilon}$ = $\frac{س الصفيحة}{أ \epsilon}$ لذلك عندما تقل المساحة الى النصف يجب ان تنقص الشحنة الى النصف .

او حتى يبقى الجسيم متزنا يجب ان لا تتغير القوة الكهربائية بمعنى ق ك١ = ق ك٢

$\frac{ق_1}{ق_2} = \frac{\frac{1}{أ \epsilon} \times س الجسيم}{\frac{2}{أ \epsilon} \times س الجسيم}$ ⟸ $\frac{1}{2}$ = ١ ⟸ $\frac{س_1}{س_2}$ ⟸ س١ = $\frac{1}{2}$ س٢

١٧) تحرك بروتون من السكون في مجال كهربائي منتظم مقداره (٦٠٠) نيوتن / كولوم من نقطة عند الصفيحة الموجبة الى نقطة عند الصفيحة السالبة ، اذا كانت سرعة البروتون بعد قطعه هذه الازاحة (١,٢ ×١٠^٥) م وكتلته (١,٦٧×١٠^-٢٧) كغ ، احسب :

أ) تسارع الالكترون .

ب) الزمن الذي يحتاجه البروتون ليصل الصفيحة السالبة

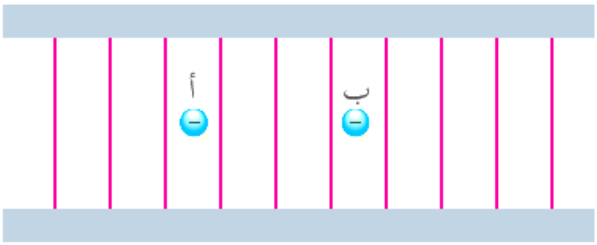
ج) الازاحة التي قطعها

أ) ق = مـ س ⟸ ك ت = مـ س ⟸ ١,٦٧×١٠^-٢٧ × ت = ٦٠٠ × ١,٦×١٠^-١٩ ⟸ ت = ٤,٨×١٠^١٠ م/ث^٢ نحو اليمين ، لان الشحنة موجبة تكون القوة مع المجال

ب) ع = ع. + ت ز ⟸ ١,٢ ×١٠^٥ = ٠ + ٤,٨×١٠^١٠ ز ⟸ ز = ٢,٥×١٠^-٦ ث

ج) Δ س = ع. ز + ½ ت ز^٢ = ٠ + ½ × ٤,٨×١٠^١٠ × (٢,٥×١٠^-٦)^٢ = ١٥×١٠^-٢ م باتجاه محور السينات الموجب لان الحركة باتجاهه

١٨) اتزن جسيم (أ) شحنته (- سـ.) وكتلته (ك) في مجال كهربائي منتظم راسي كما في الشكل ، ادرس الشكل ثم اجب عما يلي :



أ) حدد نوع الشحنة الكهربائية على الصفيحتين

ب) اذا ادخل جسيم (ب) شحنته (- سـ.) وكتلته (٢ك) في المجال الكهربائي نفسه ، فهل يتزن ؟ فسر اجابتك ؟

ج) اذا زادت الشحنة الكهربائية على الصفيحتين فهل يبقى الجسيم (أ) محافظا على اتزانه ؟ فسر اجابتك ؟

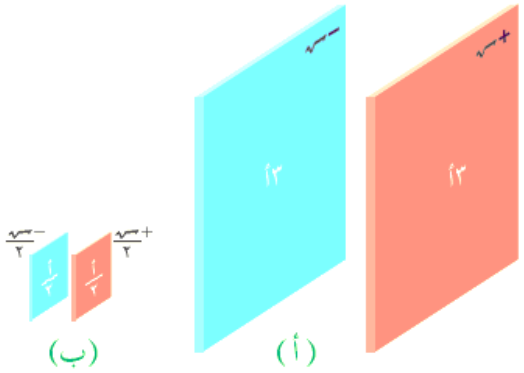
أ) بما ان الجسيم متزن ، والوزن لاسفل فيجب ان تكون القوة الكهربائية لاعلى ، وحيث ان شحنة الجسيم (ا) سالبة فان اتجاه المجال الكهربائي عكس اتجاه القوة الكهربائية أي لاسفل ، لذلك فان شحنة الصفيحة العلوية موجبة والسفلية سالبة .

أي تغيير في القوة الكهربائية او الوزن سيفقد الجسيم توازنه كما في الفرعين (ب ، ج) .

ب) لا ، لان الوزن سيصبح ضعف القوة الكهربائية وبالتالي سيتحرك الجسيم لاسفل .

ج) لا ، لانه اذا زادت الشحنة على الصفيحتين فان المجال الكهربائي سيزداد وبالتالي تزداد القوة الكهربائية فيتحرك الجسيم لاعلى .

١٩) معتمدا على البيانات في الشكل المجاور ، حدد في أي الصفيحتين يكون مقدار المجال الكهربائي في الحيز بين الصفيحتين اكبر ؟ فسر اجابتك ؟

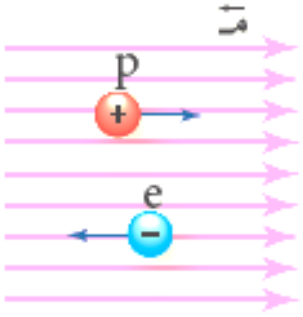


$$م_{أ} = \frac{سـ}{\epsilon_{أ}} = \frac{سـ}{3\epsilon_{أ}} = \frac{\sigma}{\epsilon}$$

$$م_{ب} = \frac{سـ}{\epsilon_{أ}} = \frac{سـ}{\frac{1}{2}\epsilon_{أ}} = \frac{\frac{1}{2}}{\epsilon} = \frac{\sigma}{\epsilon}$$

∴ $م_{ب} > م_{أ}$

٢٠) يبين الشكل المجاور مجالا كهربائيا منتظما يتحرك فيه الكترون وبروتون ، اذا كانت كتلة الالكترون = $\frac{1}{1840}$ من كتلة البروتون ، فاجب عن الاسئلة التالية :



أ) ايهما اكبر مقدارا : القوة الكهربائية المؤثرة في البروتون ام القوة المؤثرة في الالكترون ؟

ب) ايهما اكبر مقدارا : تسارع البروتون ام تسارع الالكترون ؟

أ- حيث ان ق = م سـ فان القوة تعتمد على المجال والشحنة ، وحيث ان كلاهما شحنة البروتون = شحنة الالكترون والمجال الكهربائي متساوي للجسيمين فان القوة متساوية .

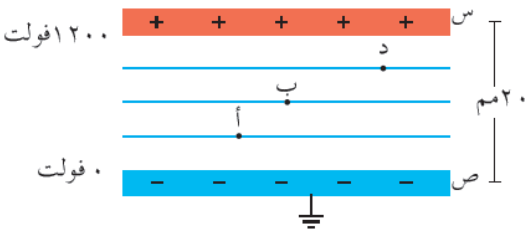
ب- حيث ان ق = ك ت ⟸ ت = $\frac{ق}{ك}$ ، وحيث ان القوة متساوية للجسيمين فان التسارع يتناسب عكسيا مع الكتلة ، وحيث ان كتلة البروتون اكبر من كتلة الالكترون فان تسارع الالكترون اكبر ب ١٨٤٠ مرة من تسارع البروتون .

٢١) يبين الشكل شحنتين نقطيتين وعلى الخط الواصل بينهما اذا كانت (سـ١) موجبة و (جـس = صفر) فاجب عما يلي :

أ) ما نوع الشحنة (سـ٢) ؟ سالبة

ب) ايهما اكبر مقدارا (سـ١) ام (سـ٢) ؟ (سـ٢) لان نقطة انعدام الجهد اقرب للشحنة الصغرى دائما ، او لان العلاقة بين المسافة والجهد عكسية ،والعلاقة بين الجهد والشحنة طردية ، والعلاقة بين الشحنة والمسافة طردية

٢٢) صفيحتان موصلتان متوازيتان ، شحنت الصفيحة (س) بشحنة موجبة ، ووصلت الصفيحة (ص) بالأرض فشحنت بشحنة سالبة بالحث والشكل يبين سطوح تساوي الجهد بين الصفيحتين ، احسب :



أ) المجال الكهربائي بين الصفيحتين مقدارا واتجاها ؟

ب) الجهد الكهربائي هند النقاط (أ ، ب ، د) ؟

أ- جـ س ص = ف مـ ⟸ ١٢٠٠ – ٠ = ٢٠×١٠^-٣ مـ مـ = ٦×١٠^٤ فولت/م نحو الاسفل

ب- بما ان المجال منتظم فالمسافات بين سطوح تساوي الجهد متساوية وبالتالي :

ف أ = ف/٤ = 20/4 = ٥ مم

جـ أ ص = ف أ ص × مـ ⟸ جـ أ - جـ ص = ف أ ص × مـ ⟸ جـ أ – ٠ = ٥×١٠^-٣ × ٦×١٠^٤ = ٣٠٠ فولت

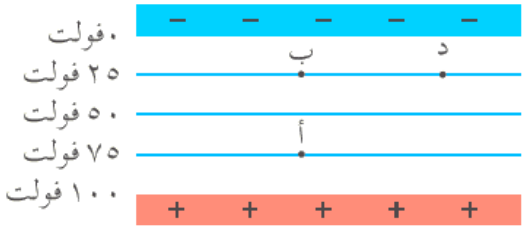
ف ب = ف أ + ٥ = ١٠ مم

جـ ب ص = ف أ ص × مـ ⟸ جـ ب - جـ ص = ف ب ص × مـ ⟸ جـ ب – ٠ = ١٠×١٠^-٣ × ٦×١٠^٤ = ٦٠٠ فولت

ف د = ف أ + ١٠ = ١٥ مم

جـ د ص = ف د ص × مـ ⟸ جـ د - جـ ص = ف د ص × مـ ⟸ جـ د – ٠ = ١٥×١٠^-٣ × ٦×١٠^٤ = ٩٠٠ فولت

٢٣) يبين الشكل سطوح تساوي الجهد بين صفيحتين موصلتين متوازيتين . احسب :



أ) فرق الجهد (جـ أ ب) ؟

ب) شغل القوة الكهربائية عند نقل شحنة (٢) نانوكولوم من (ب) الى (د) ؟

أ- جـ أ ب = ٧٥- ٢٥ = ٥٠ فولت

ب- (ش ك) ب د = - سـ (جـ د – جـ ب)

= ٢×١٠^-٩ × (٢٥-٢٥) = ٠ جول لانها تقع على نفس سطح تساوي الجهد

٢٤) يبين الشكل سطوح تساوي الجهد لتوزيع من الشحنات كهربائية ، معتمدا على البيانات الموضحة بالشكل اجب عما يلي :

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

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

ج) احسب الشغل اللازم لنقل بروتون من النقطة (ع) الى النقطة (ص) بسرعة ثابتة ؟

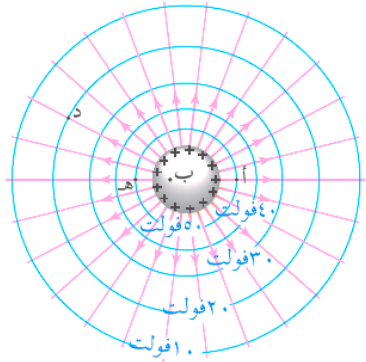
أ) نعم ، لانها تقع على نفس سطح تساوي الجهد = ٣ فولت

ب) المجال عند النقطة (س) > المجال الكهربائي عند النقطة (ص) ، لان المجال الكهربائي يزداد حيثما تقاربت سطوح تساوي الجهد .

ج) عند نقل البروتون الموجب من النقطة (ع) ذات الجهد المنخفض الى النقطة (ص) ذات الجهد المرتفع فنحتاج لقوة خارجية .

(ش خ) ع ص = سـ (جـ ص – جـ ع) = ٢×١٠^-٩ × (٢-٣) = ٢×١٠^-٩ جول

٢٥) معتمدا على الشكل المجاور الذي يمثل سطوح تساوي الجهد وخطوط المجال الكهربائي لموصل كروي مشحون اجب عما يلي :



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

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

ج) هل تتغير طاقة الوضع الكهربائية لإلكترون عند انتقاله من النقطة (ب) الى سطح الموصل الكروي ؟ فسر اجابتك ؟

أ) ب ← د ← أ = هـ

ب) د ← هـ = أ ← ب

ج) لا ، لان جهد النقطة (ب) = جهد السطح وبالتالي فرق الجهد = صفر .

٢٦) وصل مواسع مع بطارية فرق الجهد بين طرفيها (جـ) فاكتسب شحنة (ـــ٢) ثم فصل عنها ووصل مواسع اخر مع البطارية نفسها فاكتسب شحنة (٣ـــ٢) ، فما النسبة بين مواسعة المواسعين ؟

$$\frac{1^{س}}{2^{س}} = \frac{\frac{1^{ـــ}}{1^{\rightarrow}}}{\frac{2^{ـــ}}{2^{\rightarrow}}} = \frac{1^{ـــ}}{2^{ـــ}} = \frac{ـــ}{3ـــ} = \frac{1}{3}$$

٢٧) مواسع ذو صفيحتين متوازيتين ، اذا اصبحت البعد بين صفيحتيه ثلاثة اضعاف ما كان عليه مع بقائه متصلا بالبطارية فكيف يتغير كلا من : مواسعته ، شحنته ، فرق الجهد والمجال الكهربائي ؟
المواسعة : تقل للثلث ،،،،، الشحنة : تقل للثلث ،،،،،،، فرق الجهد : لا يتغير ،،،،،، المجال الكهربائي : تقل للثلث

٢٨) مواسع ذو صفيحتين متوازيتين ، اذا كانت الكثافة السطحية للشحنة على صفيحتيه (٣٠) نانوكولوم /سم^{٢} وذلك عند وصله مع مصدر فرق جهد (١٥٠) فولت ، احسب البعد بين صفيحتيه ؟

$\sigma = \frac{30 \times 10^{-9}}{1 \times 10^{-4}}$ = ٣٠ ×١٠$^{-٥}$ كولوم / م^{٢}

مـ = $\frac{\sigma}{\epsilon} = \frac{30 \times 10^{-5}}{8.85 \times 10^{-12}}$ = $\frac{30}{8.85}$ ×١٠^{٧} نيوتن/ كولوم = ٣,٤ ×١٠^{٧} نيوتن/ كولوم

جـ = ف مـ ⟸ ١٥٠ = ف × $\frac{30}{8.85}$ ×١٠^{٧} ⟹ ف = ٥ × ٨,٨٥ ×١٠$^{-٧}$ = ٤٤,٢٥×١٠$^{-٧}$ م

٢٩) مواسعان الاول مواسعته (٢) ميكروفاراد وجهده (٢٠) فولت والثاني مواسعته (٤) ميكروفاراد وجهده (١٠) فولت . أي المواسعين يختزن طاقة اكبر ؟

ط$_{١}$ = $\frac{1}{2}$ س جـ^{٢} = $\frac{1}{2}$ × ٢×١٠$^{-٦}$ × ٤٠٠ = ٤٠٠ × ١٠$^{-٦}$ جول

ط$_{٢}$ = $\frac{1}{2}$ س جـ^{٢} = $\frac{1}{2}$ × ٤×١٠$^{-٦}$ × ١٠٠ = ٢٠٠ × ١٠$^{-٦}$ جول ∴ الاول يختزن طاقة اكبر

٣٠) مواسع ذو صفيحتين متوازيتين مساحة كل من صفيحتيه (٢٥) سم^{٢} والبعد بين صفيحتيه (٨,٨٥) مم ، شحن حتى اصبح فرق الجهد بين طرفيه (١٠٠) فولت :

أ) احسب الطاقة المختزنة في المواسع

ب) اذا زادت المسافة بين الصفيحتين واصبحت (١٧,٧) مم مع بقاء المواسع متصلا مع البطارية نفسها فاحسب الطاقة المختزنة في المواسع ؟ وكيف تفسر النقص في الطاقة ؟

أ- حسب العلاقة س = $\frac{\varepsilon \times أ}{ف}$ فان المواسعة تقل للنصف لان العلاقة عكسية بين المواسعة والمسافة ، فتصبح المواسعة

س = ١٢,٥ ×١٠$^{-١٣}$ فاراد

ط = $\frac{1}{2}$ س جـ^{٢} = $\frac{1}{2}$ × ١٢,٥ ×١٠$^{-١٣}$ × (١٠٠)^{٢} = ٦,٢٥×١٠$^{-٩}$ جول

ب- (حسب العلاقة ط = $\frac{1}{2}$ س جـ^{٢} تقل الطاقة للنصف لان العلاقة طردية بين الطاقة والمواسعة عند ثبوت فرق الجهد)
وتفسير نقص الطاقة عندما تقل المواسعة مع ثبات فرق الجهد يحدث تفريغ لجزء من شحنة المواسع الى البطارية حسب العلاقة ط = $\frac{1}{2}$ ـــ جـ فان العلاقة طردية بين الطاقة والشحنة عند ثبوت فرق الجهد .

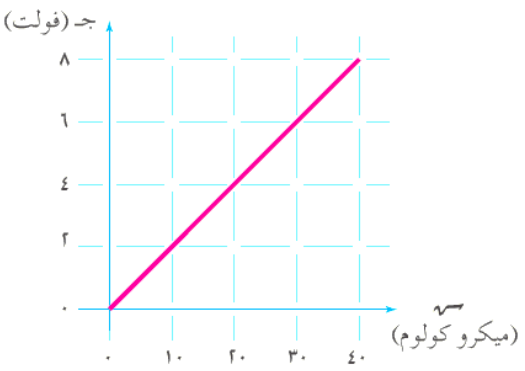
٣١) مواسع شحن ثم فصل عن البطارية ، اذا اصبح البعد بين صفيحتيه مثلي ما كانت عليه ، فماذا يحدث للطاقة المختزنة فيه ؟ فسر اجابتك ؟

٣٢) مواسع كهربائي ذو صفيحتين متوازيتين وصل مع مصدر فرق جهده (٨) فولت ويبين الشكل العلاقة بين جهد المواسع وشحنته اثناء شحنه . احسب :

أ) مواسعة المواسع ؟

ب) الطاقة المختزنة في المواسع عندما يكون فرق الجهد بين صفيحتيه (٢) فولت ؟

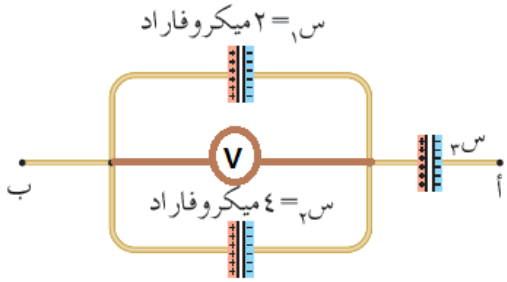
ج) الطاقة المختزنة في المواسع بعد وصله مع مصدر فرق جهده (١٢) فولت وفصل المصدر الاول ؟



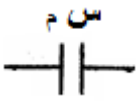
٣٣) معتمدا على البيانات المثبتة على الشكل ، واذا علمت أن جـ أب = ٢٠ فولت وقراءة الفولتميتر = ٨ فولت ، احسب :

أ. الشحنة على كل من المواسعين (س ١ ، س ٢) ؟

ب. مواسعة المواسع (س ٣) ؟



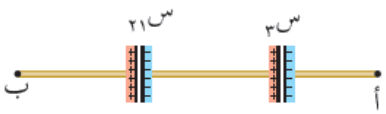
أ- معطى معلومة واحدة عن المواسع المكافئ (جـ م) ،،، نستخرج معلومة اخرى



جـ م = ٢٠ فولت ،،،، جـ ١ = جـ ٢ = جـ ٢١ = ٨ فولت

سـ١ = س١ جـ١ = ٢×١٠^-٦ × ٨ = ١٦×١٠^-٦ كولوم

سـ٢ = س٢ جـ٢ = ٤×١٠^-٦ × ٨ = ٣٢×١٠^-٦ كولوم



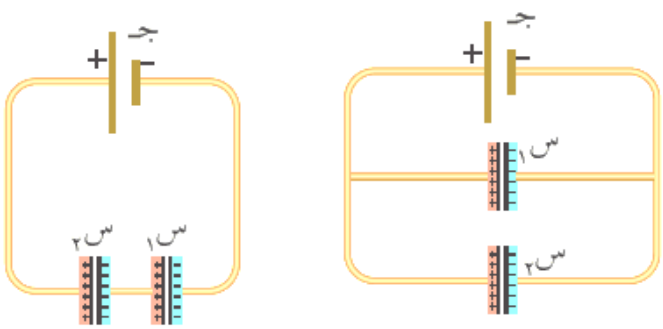
ب- سـ٢١ = سـ١ + سـ٢ = ١٦×١٠^-٦ + ٣٢×١٠^-٦ = ٤٨×١٠^-٦ كولوم = سـ٣ = سـم

جـ م = جـ٢١ + جـ٣ ⟸ جـ٣ = ٢٠ – ٨ = ١٢ فولت ،،، س٣ = $\frac{سـ_3}{جـ_3}$ = $\frac{6^{-}10\times48}{12}$ = ٤×١٠^-٦ فاراد

٣٤) في أي الحالتين تكون الطاقة المختزنة في المجموعة اكبر ؟ فسر اجابتك ؟

حسب العلاقة : ط = $\frac{1}{2}$ س جـ^٢ وحيث ان الجهد المكافئ نفسه

في الحالتين فان الطاقة تعتمد طرديا على المواسعة المكافئة ، والمواسعة المكافئة على التوازي اكبر منها على التوالي ، فالطاقة المختزنة على التوازي اكبر .



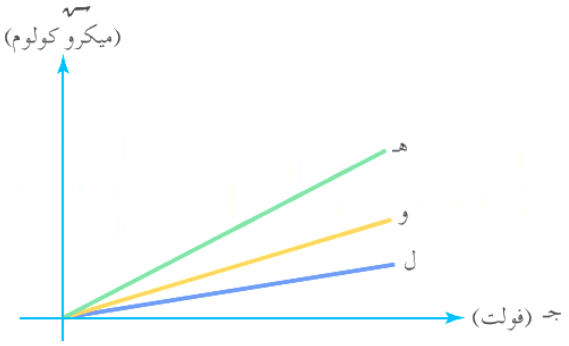
٣٥) يحتاج مهندس الى مواسع مواسعته (٢٠) مايكروفاراد ويعمل على فرق جهد (٦) كيلوفولت ولديه مجموعة من المواسعات المتماثلة مكتوب عليها (٢٠٠ مايكروفاراد ، ٦٠٠ فولت) لكي يحصل على المواسعة المطلوبة اوصل عددا من هذه المواسعات معا ، فهل اوصل المواسعات على التوالي ام التوازي ؟ وما عدد المواسعات التي استخدمها ؟ فسر اجابتك .

بما ان المواسعة المطلوبة (٢٠ مايكروفاراد)اقل من المواسعات الموجودة (٢٠٠ مايكروفاراد) ..... فان التوصيل على التوالي

وحيث ان المواسعات متماثلة فان : سم = $\frac{س}{ن}$ ⟸ $\frac{200}{ن}$ = ٢٠ ⟸ ن = ١٠

٣٦) يبين الجدول التالي الابعاد الهندسية لثلاثة مواسعات والشكل يمثل منحنى (الجهد – الشحنة) لهذه المواسعات . حدد لكل مواسع المنحنى الذي يناسبه ؟

المواسع	مساحة احدى الصفيحتين	البعد بين الصفيحتين	رمز المنحنى
١	أ	ف	و
٢	أ٢	ف	ل
٣	أ	ف٢	هـ

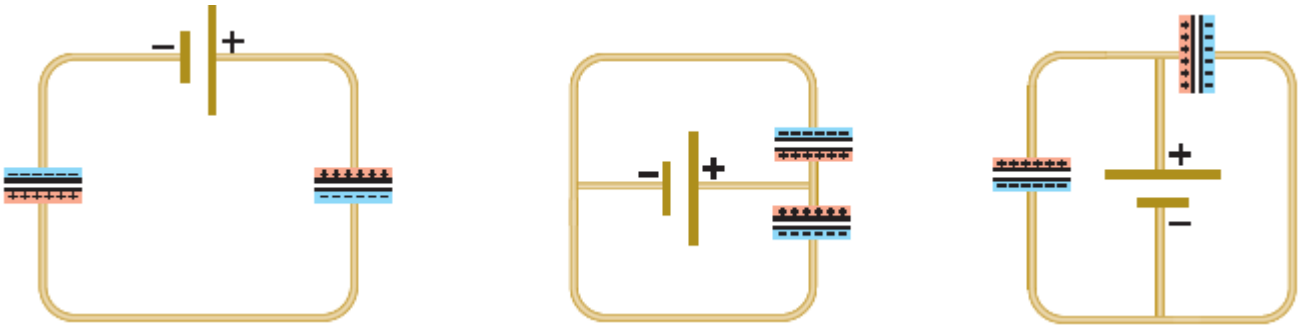


س١ = $\frac{\varepsilon \times أ}{ف}$ ،،، س٢ = $\frac{\varepsilon \times أ2}{ف}$ = ٢ $\frac{\varepsilon \times أ}{ف}$ = ٢ س١ ،،،،،،، س٣= $\frac{\varepsilon \times أ}{ف2}$ = $\frac{1}{2}$ × $\frac{\varepsilon \times أ}{ف}$ = $\frac{1}{2}$ س١

∴ س٢ > س١ > س٣ وحيث ان ميل الخط المستقيم = $\frac{\Delta ش}{\Delta جـ}$ = $\frac{1}{س}$ فميل الخط المستقيم يتناسب عكسيا مع المواسعة

∴ فيصبح الترتيب : (س٢ : ل الاقل ميلا يعني الاكبر مواسعة ،،، س١ : و ،،،، س٣ : هـ الاكبر ميلا يعني الاقل مواسعة)

٣٧) يبين الشكل مواسعين متصلان مع بطارية ، حدد طريقة توصيل المواسعين في كل حالة ؟



توالي توازي توازي

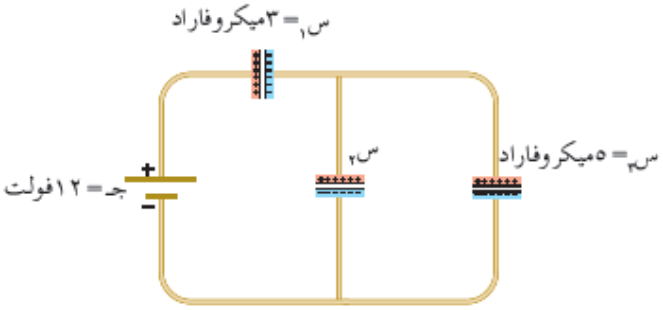
٣٨) مواسعان يتصلان على التوالي مع مصدر فرق جهد . مساحة صفيحتي المواسع الثاني ضعف مساحة صفيحتي المواسع الاول ، والبعد بين الصفيحتين متساو ، اذا كانت الطاقة المختزنة في المواسع الاول (٦) ملي جول فاحسب الطاقة المختزنة في المواسع الثاني ؟

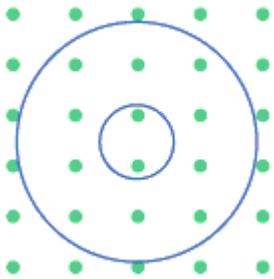
٣٩) مواسعان مواسعتهما على الترتيب (٢٥ ، ٥) مايكروفاراد وصلا على التوازي مع مصدر فرق جهد (١٠٠) فولت فكانت الطاقة المختزنة في المجموعة (ط) ، اذا اردنا للمواسعين ان يختزنان الطاقة نفسها عند توصيلهما على التوالي ، فما فرق جهد المصدر الذي يحقق ذلك ؟

٤٠) اذا كانت الطاقة المختزنة في المجموعة (١٤٤) مايكروجول وفرق الجهد بين طرفي البطارية (١٢) فولت فاحسب :

أ) الطاقة المختزنة في المواسع الاول ؟

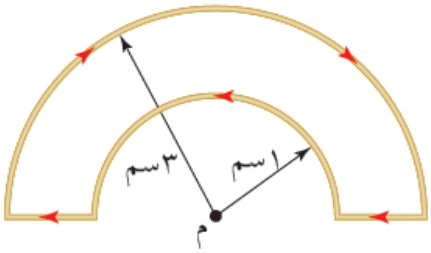
ب) مواسعة المواسع الثاني ؟



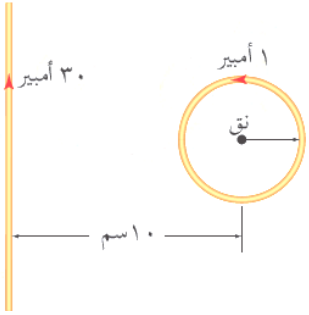


٤١) يمثل الشكل مسارا دائريا لكل من الكترون وبروتون يتحركان بالسرعة نفسها ، حدد أي المسارين للإلكترون وايهما للبروتون ثم حدد اتجاه الحركة لكل منهما ؟
العلاقة طردية بين نصف القطر والكتلة . وحيث ان كتلة الالكترون هي الاصغر فان المسار الصغير يمثل مسار الالكترون وحسب قاعدة كف اليد اليمنى فان اتجاه حركته عكس عقارب الساعة .
والمسار الكبير للبروتون وحسب قاعدة كف اليد اليمنى فان اتجاه حركته مع عقارب الساعة .

٤٢) حدد مقدار التيار الكهربائي المار في الملف اذا كان المجال المغناطيسي المحصل عند النقطة (م) يساوي ($\frac{88}{7}$ × ١٠$^{-٥}$) تسلا وما اتجاه المجال المغناطيسي المحصل عند تلك النقطة ؟

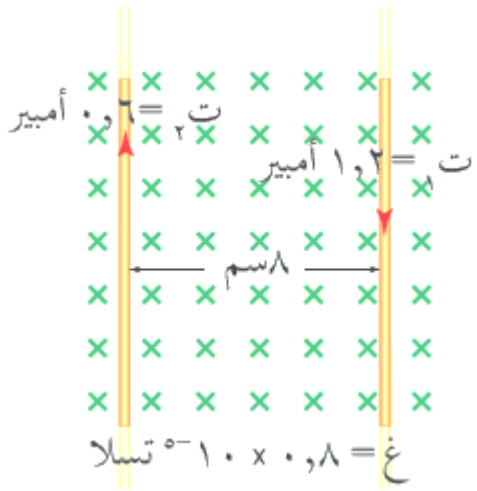


٤٣) حدد نصف قطر الملف الدائري لكي ينعدم المجال المغناطيسي في مركزه علما بانه يتكون من لفتين اثنتين فقط ؟



٤٤) في الشكل اثرت قوة مغناطيسية مقدارها (١) ملي نيوتن نحو (+ص) في شحنة مقدارها (-٢) ميكروكولوم لحظة مرورها بالنقطة (هـ) بسرعة مقدارها (٥×١٠^{٦}) م/ث باتجاه (- س) . جد :
أ) التيار الكهربائي المار في الموصل مقدارا واتجاها ؟
ب) القوة المغناطيسية المؤثرة في وحدة الاطوال من الموصل

٤٥) اعتمادا على البيانات المثبتة على الشكل المجاور جد :
أ) القوة المتبادلة بين الموصلين لوحدة الاطوال
ب) المجال المغناطيسي المحصل عند الموصل الثاني مقدارا واتجاها
ج) القوة المغناطيسية المحصلة المؤثرة في وحدة الاطوال من الموصل الثاني
د) النقطة او النقاط التي ينعدم عندها المجال المغناطيسي المحصل



٤٦) يتحرك بروتون بسرعة (١,٦×١٠ ^٤ ٩ م/ث نحو (+س) فيدخل الى منطقة مجال كهربائي (٢٠٠٠)نيوتن/كولوم اتجاهه نحو (-س) :

أ) جد القوة الكهربائية المؤثرة في البوتون مقدارا واتجاها

ب) عند اضافة مجال مغناطيسي الى المنطقة نفسها ، وفي لحظة ما أدخل بروتون اخر يتحرك بالسرعة نفسها الى منطقة المجالين الكهربائي والمغناطيسي لوحظ ان البوتون الثاني اكمل حركته دون انحراف . احسب مقدار المجال المغناطيسي وحدد اتجاهه

ج) اذا ادخل جسيم الفا بالسرعة نفسها الى منطقة المجالين الكهربائي والمغناطيسي فهل يكمل حركته بلا انحراف ؟ فسر اجابتك . (ملاحظة : جسيم الفا شحنته موجبة وتساوي ضعفي شحنة البروتون ، وكتلته اربعة اضعاف كتلة البروتون تقريبا)

٤٧) يدخل باتجاه الشمال جسيم كتلته (٠,٢) ملغم شحنته (-٥) ميكروكولوم مجال مغناطيسي منتظم يتجه نحو الغرب مقداره ٢ تسلا بسرعة ٤ ميجا م / ث . اوجد :

أ) القوة المغناطيسية

ب) شكل مساره

ج) نصف قطر مساره

د) القوة المركزية

ه) التسارع المركزي

و) سرعة الجسيم بعد (٤) ثوان من لحظة دخوله داخل المجال المغناطيسي

اذا كانت قوة لورنتز المؤثرة في جسيم مشحون = ٠ فان الجسيم يكمل حركته بسرعة ثابتة وفي خط مستقيم

أ) $\vec{ق}_غ = \vec{س} \times \vec{ع} \times \vec{غ}$ محصلة $= ٥ \times ١٠^{-٦} \times ٤ \times ١٠^{٦} \times ٢ \times$ جا ٩٠ $= ٤٠$ نيوتن للداخل (مبتعدا عن الناظر)

ب) شكل المسار دائري

ج) نق $= \frac{ع^{2}_{ك}}{ق_غ \times س} = \frac{(4 \times 10^{6})^{2}}{2 \times 5 \times 10^{-6} \times 0.2 \times 10^{-6}} = ٠,٠٨ \times ١٠^{٦}$ م $= ٨ \times ١٠^{٤}$ م

د) $ق_م = ق_غ = ٤٠$ نيوتن للداخل

ه) ت م $= \frac{ع^{2}}{نق} = \frac{16 \times 10^{12}}{64 \times 10^{8}} = ٠,٢٥ \times ١٠^{٤}$ م/ث

او : $ق_م = ك$ ت م $\Longleftarrow$ ٤٠ $= ٠,٢ \times ١٠^{-٣} \times$ ت $\Longleftarrow$ ت $= ٢٠ \times ١٠^{٤}$ م / ث^{٢}

عبارات تدل على ان الجسيم متزن :

١) يتحرك بسرعة ثابتة لاعلى او ...

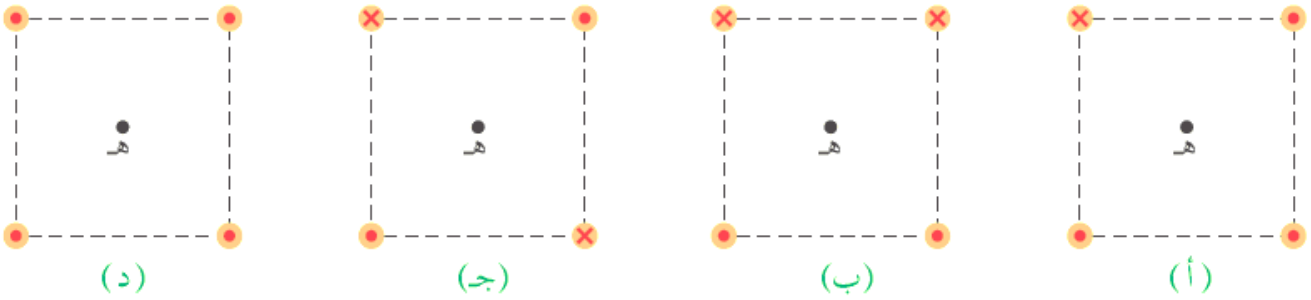
٢) يتحرك بدون انحراف

٣) يبقى محافظ على اتجاه حركته

٤) يتحرك بخط مستقيم وسرعة ثابتة

و) القوة المغناطيسية لا تغير سرعة الجسيم ولكن تغير اتجاه السرعة فقط ولذلك فان مقدار السرعة سيبقى ثابت = ٤ ميجا م / ث

٤٨) يمثل الشكل اربعة توزيعات لموصلات مستقيمة طويلة يمر فيها تيار باتجاه المحور الزيني موضوعة عند رؤوس المربعات ، اذا كانت قيم التيار في الموصلات متساوية ، رتب هذه التوزيعات تصاعديا وفق مقدار المجال المغناطيسي المحصل عند (هـ) ؟



الحل : د = ج < أ < ب

٤٩) اذا انعدم المجال المغناطيسي عند النقطة (أ) . اجب عما يلي :

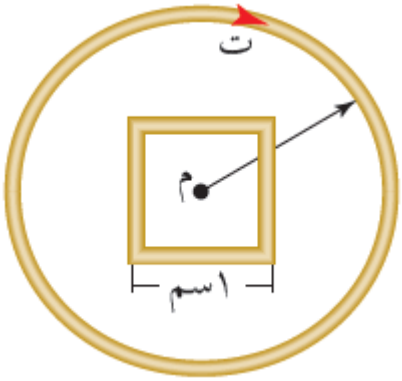
أ) جد اتجاه التيار (ت٢) ؟

ب) ايهما اكبر (ت١) ام (ت٢) ؟ فسر اجابتك ؟

أ- للداخل

ب- حسب القانون : غ $= \frac{\mu ت}{ف \pi 2}$ فان العلاقة طردية بين المجال والتيار وعكسية بين المجال والمسافة لذلك (ت٢) > (ت١)

٥٠) يبين الشكل مقطعا لملف لولبي مكون من (١٠٠) لفة طوله (٢٠)سم ومساحة مقطعه (٣٠)سم^{٢} ويمر فيه تيار كهربائي (٣) أمبير باتجاه دوران عقارب الساعة وضع في مركزه ملف مربع الشكل وعدد لفاته لفة واحدة ز جد :



أ) المجال المغناطيسي الناشئ داخل الملف اللولبي مقدارا واتجاها
ب) التدفق المغناطيسي عبرالملف المربع
ج) متوسط القوة الدافعة الحثيةالمتولدة في الملف المربع اذا تلاشى التيار الكهربائي في الملف اللولبي خلال (٣)ث
د) التيار الكهربائي الحثي المتولد في الملف المربع مقدارا واتجاها اذا كانت مقاومته (٠,٢) أوم

٥١) سقطت حزمتان ضوئيتان بترددين مختلفين على سطحين فلزيين مختلفين (س ، ص) بحيث Øس > Øص ، فاذا كانت الطاقة الحركية للإلكترونات المنبعثة متساوية . فاي الحزمتين لها تردد اكبر ؟ فسر اجابتك ؟

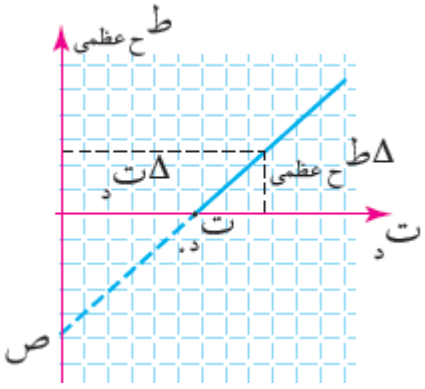
٥٢) يوضح الشكل العلاقة بين تردد الضوء الساقط على فلزين مختلفين (س ،ص) والطاقة الحركية العظمى للالكترونات المنبعثة . اجب عما يلي :

أ) اي الفلزين طول موجة العتبة له اكبر ؟ فسر اجابتك
ب) اذا سقط ضوء له نفس التردد على الفلزين وانبعث الكترونات منهما فاي الفلزين ينبعث منه الكترونات تمتلك طاقة حركية اكبر ؟ فسر اجابتك
ج) فسر : يتساوى ميل المنحنيين للفلزين .

٥٣) سقط ضوء على سطح صوديوم الذي اقتران شغله (٢,٢٨) الكترون فولت فتحررت منه الكترونات طاقتها الحركية العظمى (٠,٨٢) الكترون فولت ، اجب عما يلي :
أ) احسب تردد الضوء الساقط
ب) اذا سقط ضوء طول موجته (٦٠٠) نم على سطح الفلز نفسه فهل يتمكن من تحرير الكترونات ؟ فسر اجابتك ؟
ج) هل يمكن لذرة الهيدروجين ان تبعث فوتونا طاقته (١٥) الكترون فولت ؟ فسر اجابتك .
د) هل يمكن ان تكون طاقة احد مستويات ذرة الهيدروجين مساوية (-١) الكترون فولت ؟ فسر اجابتك .

٥٤) سقط ضوء فوق بنفسجي طول موجته (٢٤٠) نم على مهبط خلية كهروضوئية فانطلقت منه الكترونات باتجاه المصعد مكونة تيارا كهربائيا ، وعند تطبيق فرق جهد عكسي مقداره (١,٤) فولت انقطع التيار في الخلية . احسب ما ياتي :
أ) طاقة فوتون الضوء الساقط
ب) الطاقة الحركية العظمى للالكترونات المتحررة
ج) اقتران الشغل لفلز المهبط

٥٥) مستعينا بمعادلة اينشتين الكهروضوئية وبيانات الشكل بين :



أ) ان ميل الخط المستقيم يمثل ثابت بلانك ؟
ب) ما يمثله تقاطع الخط مع محور الطاقة الحركية ؟

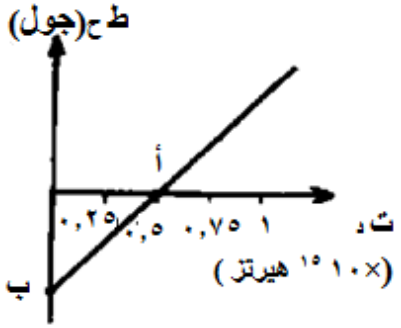
٥٦) قارن بين الفوتون الساقط والمتشتت في ظاهرة كومتون من حيث : الطاقة – الزخم الخطي – السرعة – الطول الموجي – التردد – الطاقة .

٥٧) اذا سقط فوتون طول موجته (٠,٢٤) نم على الكترون حر وساكن وطاقة حركة الالكترون بعد التصادم (٢٦) الكترون فولت فاحسب ما يلي :
أ) الزخم الخطي للفوتون الساقط ؟
ب) طاقة الفوتون الساقط بوحدة الكترون فولت ؟
ج) طول موجة الفوتون المتشتت ؟
د) ما نوع التصادم بين الفوتون والالكترون ؟ فسر اجابتك .

٥٨) هبط الكترون ذرة الهيدروجين من المدار الرابع باعثا فوتونا يقع ضمن سلسلة طيف بالمر ، فاذا سقط هذا الفوتون على باعث خلية كهروضوئية فانبعث منها الكترونات الطاقة الحركية العظمى لها (٢) الكترون فولت . اولا : احسب :
أ) زخم الفوتون الساقط على باعث الخلية ؟

ب) اقل طول موجي للفوتون المنبعث ضمن سلسة بالمر باستخدام العلاقة التجريبية ؟
ج) اقتران الشغل لهذا الفلز ؟
ثانيا : اجب عما يلي :
أ)اذا كان محيط مدار الكترون يساوي (١٨π نق.ب) م فاحسب طول موجة دي بروي للالكترون ؟
ب) ماذا يحدث لكل من جهد القطع وتيار الدارة عندما يهبط الالكترون ذرة الهيدروجين باعثا فوتون خط الانبعاث الاول لسلسلة بالمر بدلا من فوتون خط الانبعاث الثاني ؟ فسر اجابتك .

٥٩) الشكل المجاور يمثل العلاقة البيانية بين تردد الضوء الساقط والطاقة الحركية العظمى للإلكترونات المتحررة في خلية كهروضوئية . اعتمادا على الشكل اجب عما يلي :



أ) ماذا تمثل كل من النقطتين (أ ، ب) ؟
ب) ماذا يمثل ميل الخط المستقيم ؟
ج) اذا سقط فوتون طوله الموجي (٣×١٠^-٧)م على باعث الخلية السابقة فهل يتمكن من تحرير الكترونات منها ؟ فسر اجابتك ؟
د) اذا كان طول الموجة المصاحبة للإلكترون الضوئي (٦,٦×١٠^-١٠) م فاحسب زخم الفوتون الساقط ؟

٦٠) احسب اكبر زخم للفوتون المنبعث في متسلسلة طيف باشن ؟
٦١) احسب اكبر طول موجي فوق بنفسجي لفوتون ينبعث من ذرة الهيدروجين ؟

٦٢) احسب العدد الكتلي لعنصر اذا علمت ان نصف قطر نواته (٤,٨×١٠^-١٥)م ؟
٦٣) تلعب القوى النووية دورا بارزا في استقرار انوية العناصر . اجب عما يلي :
أ) وضح دور هذه القوى في استقرار النواة .
ب) فسر سبب وجود انوية غير مستقرة رغم وجود القوى النووية .

٦٤) اكمل المعادلات التالية مستخدما الرموز المناسبة ؟

$$^{234}_{92}U \rightarrow ^{218}_{84}Po + \text{.....}$$
$$^{214}_{82}Pb \rightarrow ^{206}_{81}Ti + \text{.....} + \text{.....}$$

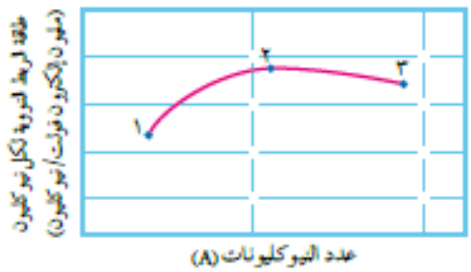
٦٥) قذفت نواة الالمنيوم بنواة الفا لإنتاج نظير الفسفور المشع كما في المعادلة : (٧ علامات)

$$^{27}_{13}Al + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{30}_{15}P + ^{1}_{0}n$$

١,٠٠٨٣ = n ، ٤,٠٠٢٦ وك ذ ، كتلة $_{He}$ = ٢٩,٩٧١٧ وك ذ ، كتلة $_{P}$ = ٢٦,٩٨١١ وك ذ ، كتلة $_{Al}$ اذا علمت ان كتلة وك ذ ، ك$_{بروتون}$ = ١,٠٠٨ و.ك.ذ . احسب :

أ) مقدار (Q) ؟ ونوع التفاعل ؟ لماذا ؟
ب) الطاقة الحركية للنيوترون اذا كانت الطاقة الحركية للهيليوم (٠,١) مليون الكترون فولت ؟
ج) معدل طاقة الربط لنواة الالمنيوم ؟

٦٦) يوضح الشكل المجاور التمثيل البياني للعلاقة بين عدد النيوكليونات وطاقة الربط النووي لكل نيوكليون وتشير الارقام (١ ، ٢ ، ٣) الى ثلاثة نظائر :



أ) وضح المقصود بالنظائر ؟ في الكتاب
ب) رتب تنازليا هذه النظائر وفق الطاقة اللازمة لفصل نيوكليون واحد من نواة كل منها ؟ ٢ ← ٣ ← ١

٦٧) (س ، ص) نواتان ، اذا علمت ان العدد الكتلي للنواة (س) يساوي ثلاثة امثال العدد الكتلي للنواة (ص) فجد نسبة :

أ) كثافة النواة (س) الى كثافة النواة (ص)

ب) قطر النواة (س) الى قطر النواة (ص)

ج) حجم النواة (س) الى حجم النواة (ص)

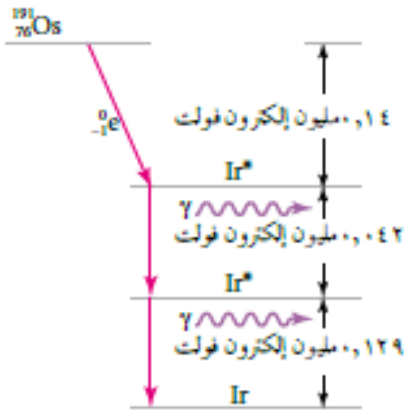
أ) $\frac{\text{ث}_{\text{س}}}{\text{ث}_{\text{ص}}} = ١$

ب) $\frac{\text{قطر}_{\text{س}}}{\text{قطر}_{\text{ص}}} = \sqrt[3]{3}$ حل بالتفصيل

ج) $\frac{\text{ح}_{\text{س}}}{\text{ح}_{\text{ص}}} = ٣$ حل بالتفصيل

٦٨) (س ، ص) نواتان ثقيلتان لهما العدد الكتلي نفسه ، اذا علمت ان النواة (س) تمتلك طاقة ربط نووية اكبر من النواة (ص) فاي النواتين اكثر استقرارا ؟ فسر اجابتك .

٦٩) تضمحل نواة اوزميوم $^{191}_{76}Os$ عبر ثلاث مراحل كما في الشكل لكي تصل الى حالة الاستقرار . تامل الشكل ثم اجب عما يلي :



أ) جد العدد الذري والكتلي للنواة الناتجة المستقرة وفق المعادلة التالية :

$^{191}_{76}Os \rightarrow \ldots\ldots Ir + {}^{0}_{-1}e + \bar{\upsilon}$

ب) ما الطاقة التي يجب ان تبعثها نواة (Os) في مرحلة واحدة حتى تستقر ؟