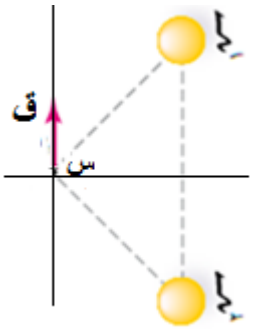
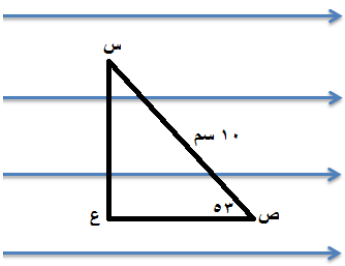
استخدم ما يلزمك من الثوابت التالية : جا٦٠ = $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ ، جتا٦٠ = $\frac{١}{٢}$ ، جا٣٧ = جتا٥٣ = ٠,٦ ، جتا٣٧ = جا٥٣ = ٠,٨ ،
R_H = ١,٠١ × ١٠ ^{٧} م$^{-١}$ ، س = ٣ × ١٠ ^{٨} م/ث ، هـ = ٦,٦ × ١٠$^{-٣٤}$ جول.ث ، أ = ٩ × ١٠ ^{٩} نيوتن . م^{٢}/كولوم ،
كَ$_{ب}$ = ١,٠٠٧٣ و.ك.ذ ، كَ$_{ن}$ = ١,٠٠٨٧ و.ك.ذ ، س = ٣ × ١٠ ^{٨} م/ث ، و.ك.ذ = ١,٦٧ × ١٠$^{-٢٧}$ كغ ،

السؤال الاول :

اولا : الكهرباء السكونية

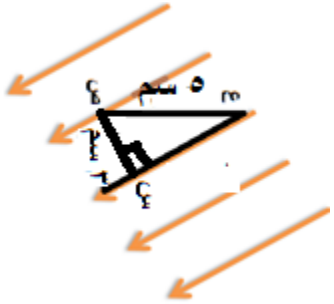


١) يبين الشكل شحنتين نقطيتين متماثلتين مقدارا في مثلث متساوي الاضلاع طول ضلعه (٠,٣) م . اذا علمت ان مقدار القوة الكهربائية المؤثرة في شحنة مقدارها (١) نانوكولوم موضوعة عند النقطة (س) هي (٣ × ١٠$^{-٤}$) نيوتن وبالاتجاه الموضح بالشكل . اوجد مقدار ونوع كل من الشحنتين (سـ$_{١}$ ، سـ$_{٢}$) ؟ والشغل المبذول لنقل الشحنة الاولى الى مالانهاية ؟ صف ماذا حدث للطاقة الحركية وطاقة الوضع الكهربائية خلال نقل الشحنة ؟



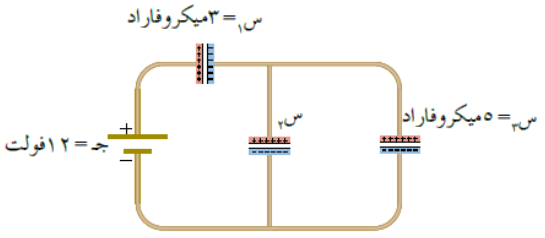
٢) شحنتان نقطيتان موجبتان عند النقاط (س ، ص) مقدار الشحنة (س) يساوي (٢٤) نانوكولوم ومقدار الشحنة (ص) يساوي (٦٤) نانوكولوم مغمورتان في مجال كهربائي منتظم مقداره (١ × ١٠ ^{٤}) نيوتن/كولوم . اوجد المجال الكهربائي عند النقطة (ع) ؟

٣) علل ما يلي :
١. خطوط المجال الكهربائي عمودية على سطح الموصل المشحون .
٢. ترتفع درجة حرارة الموصل عند مرور التيار خلاله .



٤) يمثل الشكل مجال كهربائي منتظم مقداره (٤ × ١٠ ^{٥}) فولت/م .
أ) احسب الشغل اللازم لنقل شحنة مقدارها (٢) بيكوكولوم من (ص) الى النقطة (ع) .
ب) فسر لماذا لا يلزم شغل لنقل شحنة كهربائية بين نقطتين على سطح تساوي الجهد ؟
ج) رتب تنازليا النقاط (س ،ص ،ع) حسب قيمة الجهد الكهربائي عندها ؟

٥) اذا علمت ان الطاقة الكهربائية المختزنة في المواسع الاول (٩٦ × ١٠$^{-٦}$) كولوم ، احسب :
أ) الطاقة المختزنة في المجموعة ؟
ب) مواسعة المواسع الثاني ؟
ج) ما هي التعديلات التي يمكن ان تحدثها في مواسع ما لتحصل على المواسعة التي تحتاجها بالضبط ؟
د) فني صيانة الكترونيات يحتاج مواسعة مقدارها (٥) مايكروفاراد ، وعنده فقط مجموعة مواسعات متماثلة مواسعة كل منها (١٢٥) مايكروفاراد . كم مواسع يحتاج للحصول على المواسعة المطلوبة وكيف يصلها معا ؟

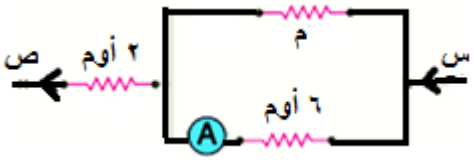


٦) تحرك جسيم شحنته (٢ × ١٠$^{-٤}$) كولوم وكتلته (٤ × ١٠$^{-١٢}$)كغ من السكون من الصفيحة الموجبة الى الصفيحة السالبة في الحيز بين صفيحتي مواسع ذي صفيحتين متوازيين ،فاذا كانت المسافة بين الصفيحتين (١ × ١٠$^{-٢}$)م وسرعة وصول الجسيم للصفيحة السالبة (٤ × ١٠$^{+٤}$)م/ث ، وباهمال تاثير الجاذبية الارضية . احسب :
أ) فرق الجهد بين صفيحتي المواسع
ب) القوة الكهربائية المؤثرة في الجسيم اثناء حركته

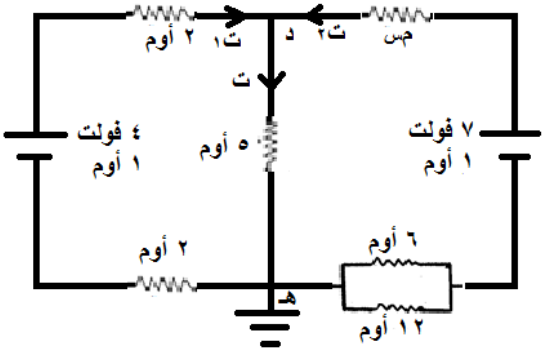
ثانيا : التيار الكهربائى والدارات

١)موصل فلزي طوله (٢π) م ونصف قطر مقطعه العرضي ١ مم ومقاوميته ٢ × ١٠ $^{-٨}$ أوم . م ويحتوي $١٠\times٠,٦٢٥e^{+٢٨}$ /م^{٣} وصل طرفاه الى بطارية فمر عبر مقطعه شحنة مقدارها π كولوم خلال ٠,٥ ثانية احسب :
أ)مقاومة الموصل ب)السرعة الإنسياقية

٢)إذا كانت قراءة الاميتر في الشكل المجاور هي (٢) أمبير وكان فرق الجهد بين النقطتين س ، ص هو (٢٢) فولت . احسب مقدار المقاومة (م) ؟



٣)اذا كان جهد النقطة (د) هو (٣) فولت اوجد : (ت ، ت$_{١}$ ، م$_{س}$)

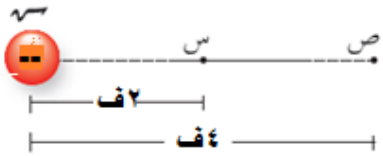


٤)اختر الاجابة الصحيحة فيما يلي :
أ) صفيحتان متوازيتان مشحونتان بشحنتين مختلفتين نوعا يفصل بينهما الهواء فيتولد بينهما مجال كهربائي منتظم (م$_{١}$) ، وعندما تقل الشحنة على كل من الصفيحتين بمقدار الربع ، ووضع مادة عازلة بينهما سماحيتها الكهربائية اربعة اضعاف السماحية الكهربائية للهواء . اجب عن الفقرتين التاليتين :

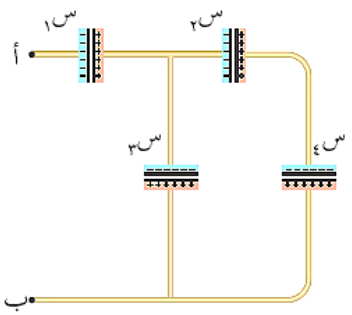
١. ان المجال الكهربائي بين الصفيحتين يصبح : ($\frac{١}{١٦}$ م$_{١}$ ، ١٦ م$_{١}$ ، $\frac{١}{١٦}$ م$_{١}$ ، $\frac{١}{٨}$ م$_{١}$)

٢. بوزترون والكترون وضعا بين الصفيحتين ان تسارعهما يكون : (متساويان ومتعاكسان بالاتجاه ، متساويان وبنفس الاتجاه ، مختلفان مقدارا ومتشابهان اتجاها ، مختلفان مقدارا واتجاها)

ب)في الشكل المجاور ان نسبة المجال الكهربائية عند النقطة (س) الى المجال الكهربائي عند النقطة (ص) هي : (٢ : ٤) ، (٤ : ٢) ، (٤ : ١) ، (١ : ٤)



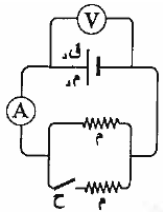
ج) الشحنة الكلية لمجموعة المواسعات بين (أ،ب) تساوي : (ش$_{١}$ + ش$_{٣}$ ، ش$_{١}$ + ش$_{٢}$ + ش$_{٣}$ ، ش$_{٢}$+ ش$_{٤}$ ، ش$_{٢}$+ ش$_{٣}$)



د) تزداد مواسعة مواسع ذو لوحين متوازيين المشحون والمعزول : (بزيادة مساحة كل من لوحيه ، بنقصان مساحة كل من لوحيه ، بزيادة المسافة بين لوحيه ، بزيادة شحنته)

ه) قراءة الفولتميتر في الشكل المجاور : ($\frac{ت_{م}}{٢}$ ، ق – ٢ ت م ، ق ، ت م)

و) عند غلق المفتاح في الدارة المجاورة فان قراءة كل من الاميتر والفولتميتر على الترتيب : (تزداد ، تزداد) ، (تزداد ، تقل) ، (تزداد ،تبقى ثابتة) ، (تقل ،تبقى ثابتة)

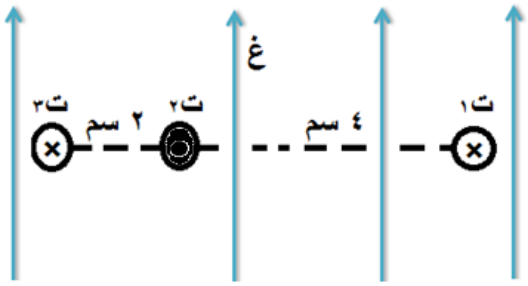


السؤال الثاني

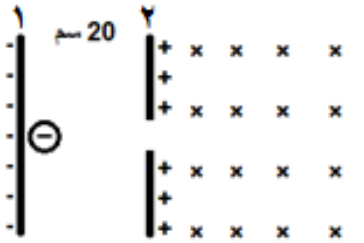
اولا : المجال المغناطيسي

١) فسر ما يلي :
أ) نستخدم اسلاكا رفيعة ومتراصة في الملف اللولبي .
ب) تنشأ قوة مغناطيسية متبادلة بين موصلين متوازيين يمر فيهما تياران كهربائيان .

٢) في الشكل المجاور ثلاثة اسلاك مستقيمة ومتوازية مغمورة في مجال مغناطيسي منتظم مقداره (٥×١٠$^{-٥}$) تسلا . اذا علمت ان (ت$_{١}$) = ١٠ أمبير ، (ت$_{٣}$) = ٢٠ أمبير القوة المغناطيسية لوحدة الاطوال المؤثرة في السلك الاوسط تساوي (٤×١٠$^{-٤}$) نيوتن/م شرقا . اوجد :
أ) تيار السلك الاوسط مقدارا واتجاها ؟
ب) القوة المغناطيسية المتبادلة لوحدة الاطوال بين السلكين الاول والثاني ؟

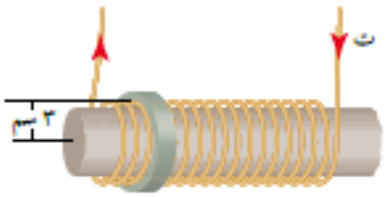


٣) جسيم كتلته (٤×١٠$^{-١٠}$) كغ اكتسب (١٠ ^{٩}) الكترون . تم تسريعه باستخدام مجال كهربائي منتظم مقداره (١٠٠) نيوتن/كولوم بدءا من السكون من اللوح السالب كما في الشكل ثم دخل مجال مغناطيسي منتظم يتجه للداخل مقداره (٤) تسلا . احسب مقدار واتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة في الجسيم لحظة دخوله المجال المغناطيسي ؟



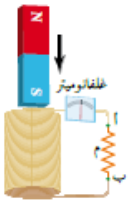
ثانيا : الحث الكهرومغناطيسي

١) حلقة من الالمنيوم نصف قطرها (٤) سم ومقاومتها (٢) ملي أوم موضوعة حول احد طرفي ملف لولبي يحتوي (١٠٠٠) لفة/م كما في الشكل ، يمر فيه تيار كهربائي فيتولد مجال مغناطيسي عند احد طرفي الملف اللولبي مقداره نصف مقدار المجال المغناطيسي المتولد داخله ، فكان المجال المغناطيسي الحثي الناشئ عن التيار الحثي في مركز الحلقة هو (٢٢×١٠$^{-٨}$) تسلا نحو (+ س)اوجد :
أ) المعدل الزمني لتغير التيار الكهربائي عبر الملف اللولبي ؟ وحدد هل ينمو او يتناقص ؟
ب) اتجاه التيار الحثي في الحلقة ؟ مفسرا اجابتك

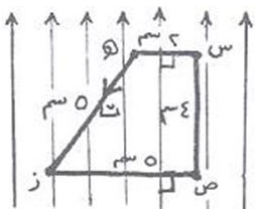


٢) ماذا نعني بان محاثة محث تساوي (٥) هنري ؟

٣) انبوب زجاجي مفتوح الطرفين ومثبت بشكل راسي الى حامل خشبي وملفوف على الانبوب سلك فلزي معزول على شكل ملف حلزوني ، احضرت قطعة مغناطيس واسقطت من خلال الانبوب ، وعندما خرجت ابعدت بعيدا ، ثم احضرت قطعة فولاذية مشابهة تماما للقطعة المغناطيسية واسقطت بنفس الكيفية ، فأي القطعتين تستغرق زمنا اطول اثناء مرورها في الانبوب ؟ فسر اجابتك ؟



٤) اختر الاجابة الصحيحة فيما يلي :
أ) ملف لولبي عدد لفاته (ن) ومحاثته (ح) ، اذا زيدت عدد لفاته بنفس اتجاه اللف لتصبح (٢ن) مع بقاء طوله كما هو وتضاعف نصف قطر مقطعه مرتان . فان محاثته تصبح : (١٦ح ، ٤ح ، ٢ح ، $\frac{١}{٢}$ ح)
ب) عندما يمر تيار كهربائي في ملف دائري فانه يولد مجالا مغناطيسيا خطوطه عند مركز الملف : (دائرية منطبقة على مستوى الملف ، دائرية عمودية على مستوى الملف ، مستقيمة منطبقة على مستوى الملف ، مستقيمة عمودية على مستوى الملف)
ج) يمثل الشكل المجاور مجالا مغناطيسيا منتظما ، وضع فيه سلكا على شكل شبه منحرف مستواه موازٍ للمجال ويسري فيه تيار كهربائي ، الضلع الذي تؤثر فيه قوة مغناطيسية اكبر ما يمكن هو : (س هـ ، س ص ، ص ز ، ز هـ)



د) يقل المجال المغناطيسي داخل الملف اللولبي يمر فيه تيار كهربائي عند : (زيادة تيار الملف ، انقاص طول الملف ، زيادة عدد لفات الملف ، انقاص عدد لفات الملف)

السؤال الثالث

اولا : فيزياء الكم

١) إذا كانت طاقة تحرير الكترون ذرة الهيدروجين من مدار ما تساوي (١,٥) الكترون فولت . فاجب عما يلي للمدار الذي كان فيه الالكترون :
أ) احسب طول موجة دي بروي المصاحبة للإلكترون ؟
ب) الطاقة الحركية للإلكترون ؟

٢) قارن بين وجهة نظر الفيزياء الكلاسيكية وفيزياء الكم من حيث :
أ) العوامل التي تعتمد عليها الطاقة الحركية للإلكترونات الضوئية
ب) شرط انبعاث الإلكترونات الضوئية

٣) اعتمادا على فرضيات بور كيف تفسر ما يحدث عندما يسقط فوتون على سطح فلز ؟
٤) احسب اكبر زخم فوتون تحت الحمراء ينبعث من ذرة الهيدروجين ؟
٥) اذا كان محيط مدار الكترون ذرة الهيدروجين (π ١٦٩,٢٨ ×١٠$^{-١١}$) م احسب طاقة مداره ؟

ثانيا : الفيزياء النووية

١) عرف : النيوترينو ، عملية التهدئة ، النظائر
٢) اذكر مثال على الوقود النووي ؟
٣) نواتان (س ، ص) ، اذ علمت ان النسبة بين قطر النواة (س) الى قطر النواة (ص) هي : (٢ : ٣) اوجد نسبة حجم النواة (س) الى حجم النواة (ص) ؟
٤) ما هو عدد جسيمات بيتا والفا المنبعثة من سلسلة تحولات تضمحل خلالها نواة ($^{234}_{90}Th$) الى نواة ($^{222}_{86}Rn$) ؟
٥) فسر ما يلي :
أ) النيوترون من افضل القذائف النووية .
ب) نوى العناصر ذات العدد الذري اكبر من (٨٢) تكون غير مستقرة .
ج) في اضمحلال بيتا الموجبة يقل العدد الذري بمقدار واحد بينما لا يتغير العدد الكتلي .
٦) اكمل المعادلات النووية التالية :

$$^{27}_{13}Al + ^{1}_{0}n \longrightarrow \ldots\ldots\ldots\longrightarrow ^{28}_{13}Al + \ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$^{214}_{82}Pb \longrightarrow ^{206}_{81}Ti + \ldots\ldots + \ldots\ldots$$

٧) اذا كانت الطاقة التي يجب ان تزود بها نواة عنصر البريليوم $^{4}_{4}Be$ لفصل مكوناتها هي (٩٩٨,٠٣٢) mev ، احسب نصف قطر نواة البريليوم ؟ علما بان : (ك$_{ب}$ = ١,٠٠٧٣ و.ك.ذ ، ك$_{ن}$ = ١,٠٠٨٧ و.ك.ذ ، ك$_{Be}$ = ٩,٠١٥٠ و.ك.ذ)
٨) قذفت نواة الالمنيوم بنواة الفا لإنتاج نظير الفسفور المشع كما في المعادلة :

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

اذا علمت ان كتلة $_{Al}$ = ٢٦,٩٨١١ وك ذ ، كتلة $_{P}$ = ٢٩,٩٧١٧ وك ذ ، كتلة $_{He}$ = ٤,٠٠٢٦ وك ذ ، كتلة n = ١,٠٠٨٣ وك ذ . احسب :
أ) مقدار (Q) ؟ ونوع التفاعل ؟ لماذا ؟
ب) الطاقة الحركية للنيوترون اذا كانت الطاقة الحركية للهيليوم (٠,١) مليون الكترون فولت ؟
٩) اختر الاجابة الصحيحة فيما يلي :
أ) عندما يكون (Q) للتفاعل النووي موجبة فان : (الطاقة الحركية للمتفاعلات اكبر من الطاقة الحركية للنواتج ، الطاقة الحركية للمتفاعلات اقل من الطاقة الحركية للنواتج ، كتلة المتفاعلات اقل من كتلة النواتج ، التفاعل لا يمكن حدوثه)
ب) النوى التي تقع تحت منحنى الاستقرار يمكن ان تبعث اشعاعات : (بوزترون فقط ، الكترون ، غاما ، الفا او بوزترون)
ج) اكبر طاقة يبعثها الكترون ذرة الهيدروجين يهبط من المدار الخامس يمكن الحصول عليها عند انتقاله للمدار : (الرابع ، الثالث ، الثاني ، الاول)

انتهت الاسئلة

حل الامتحان

الكهرباء السكونية

١) ق المحصلة = مـ المحصلة × سـ٠ ٣×١٠^-٤ = مـ × ١×١٠^-٩ ⟸ مـ = ٣×١٠^٥ نيوتن/كولوم نحو (+ص)

من الشكل فان :
الشحنة الاولى سالبة والثانية موجبة مـ١ = مـ٢ ،،،،،، ∑ مـ س = ٠ ،،،،،، ∑ مـ ص = مـ المحصل = ٢ مـ جتا ٦٠

٣×١٠^٥ = ٢ × ٩×١٠^٩ × (سـ / (١٠×٩)^-٢) × جتا ٦٠

٣×١٠^٥ = ٢ × ٩×١٠^٩ × (سـ / (١٠×٩)^-٢) × ١/٢ ⟸ سـ = ٣×١٠^-٦ كولوم

ولحساب الشغل :
جـ١ = ٩×١٠^٩ × (٣×١٠^-٦ / ٣×١٠^-١) = ٩×١٠^٤ فولت

(شـخ)١←∞ = + سـ (جـ∞ - جـ١) = + (- ٣×١٠^-٦) × (٠ - ٩×١٠^٤) = ٢٧×١٠^-٢ جول طاقة الحركة تبقى ثابتة لان الشحنة تنقل بسرعة ثابتة اما طاقة الوضع تزداد .

٢) مـس = ٩ × ١٠^٩ × (١٠×٢٤^-٩ / ١٠×٣٦^-٤) = ٦×١٠^٤ نيوتن / كولوم (- ص)

مـص = ٩ × ١٠^٩ × (١٠×٦٤^-٩ / ١٠×٦٤^-٤) = ٩×١٠^٤ نيوتن / كولوم (- س)

∑ مـ س = ٩×١٠^٤ - ١×١٠^٤ = ٨×١٠^٤ نيوتن / كولوم (- س)

مـ محصلة = √((٦×١٠^٤)^٢ + (٨×١٠^٤)^٢) = ١٠×١٠^٤ نيوتن / كولوم ،،،،،، ظاØ = ٦/٨

٣) أ- (شـخ)ص←ع = + سـ (جـ ع ص) = + ٣×١٠^-١٢ × (جـ ع س + جـ س ص) = ٣×١٠^-١٢ (٠ + ٤×١٠^٥ × ٤×١٠^-٢ × +١) =
+٥٢×١٠^-٩ جول
ب- لان فرق الجهد بينهما = صفر
جـ - (ع > س = ص) خطوط المجال تنتقل من الجهد العالي الى المنخفض

٤) أ- لانه اذا لم تكن عمودية سيكون للمجال الكهربائي مركبة افقة وبالتالي يوجد قوة كهربائية افقية وبالتالي يوجد شغل ينقل الشحنات على سطح الموصل وهذا يتنافى مع كون الشحنات ساكنة على السطح .
ب- بسبب تصادم الالكترونات مع ذرات الموصل وبالتالي تفقد الالكترونات جزء من طاقتها الحركية تكتسبها الذرات فتزداد سعة اهتزازها وبالتالي تزداد درجة حرارة الموصل

٥) أ- ط١ = ١/٢ × سـ١^٢ / س ⟸ ٩٦×١٠^-٦ = ١/٢ × سـ١^٢ / ٣×١٠^-٦ ⟸ سـ١ = سـهم = ٢٤×١٠^-٦ كولوم

ب- س م = سـ^٢م / جـ م = ٢٤×١٠^-٦ / ١٢ = ٢×١٠^-٦ فاراد

١/س م = ١/س ٣٢ + ١/س ١ ⟸ ١/٢ = ١/س ٣٢ + ١/٣ ⟸ ١/٦ = ١/س ٣٢ ⟸ س ٣٢ = ٦ ميكروفاراد

لكن س ٣٢ = س ٢ + س ٣ ⟸ ٦ = س ٢ + ٥ ⟸ س ٢ = ١ ميكروفاراد

جـ - حسب العلاقة : س = ε×أ / ف تغيير نوع المادة العازلة بين الصفيحتين ، والمساحة كل من الصفيحتين والمسافة بينهما

د- بما ان المواسعة المطلوبة (المكافئة) اقل من المواسعات الموجودة فان التوصيل يكون على التوالي وعددها يحسب من العلاقة التالية : س م = $\frac{\text{س}}{\text{ن}}$ ⟸ ٥ = $\frac{١٢٥}{\text{ن}}$ ⟸ ن = ٢٥ مواسع وبالتالي نحتاج ٢٥ مواسع توصل على التوالي معا

٦) أ- تنتقل الشحنة الموجبة باتجاه خطوط المجال بشكل حر بفعل القوة الكهربائية :

(ش ك) ٢ ١ = Δ ط٢١

⟸ $\frac{١}{٢}$ ك (ع^{٢}٢ - ع^{٢}١) = - سـ. جـ ١٢

⟸ ع٢ = $\sqrt{\frac{٢ \text{ سـ} \text{ جـ}}{\text{ك}}}$ ⟸ $\sqrt{\frac{\text{جـ} \times ٢ \times ٢ \times ١٠^{-٤}}{٤ \times ١٠^{-١٢}}}$ = ٤ ×١٠$^{+٤}$ ⟸ جـ = ١٦ فولت

ب- ق = مـ سـ. = ١٦×١٠$^{-٤}$ × ٢ ×١٠$^{-٢}$ = ٣٢×١٠$^{-٢}$ نيوتن بنفس اتجاه المجال لليسار

حيث فرق الجهد بين الصفيحتين : جـ = ف مـ ⟸ ١٦ = ١×١٠$^{-٢}$×مـ ⟸ مـ = ١٦×١٠^{٢} نيوتن/كولوم

التيار الكهربائي

١) أ- م = $\frac{\rho \text{ ل}}{\text{أ}}$ = $\frac{\pi \times ٢ \times ١٠^{-٨}}{\pi \times ١ \times ١٠^{-٦}}$ = ٤×١٠$^{-٢}$ أوم ،،، أ = π نق^{٢}

ب- ت = $\frac{\Delta \text{ سـ}}{\Delta \text{ ز}}$ = $\frac{\pi}{٠.٥}$ = ٢π أمبير ⟸ ت =أ ن/ ع سـ e ⟸ ٢π = π (١×١٠$^{-٣}$)^{٢} ×٠,٦٢٥×١٠$^{+٢٨}$× ع × ١,٦×١٠$^{-١٩}$

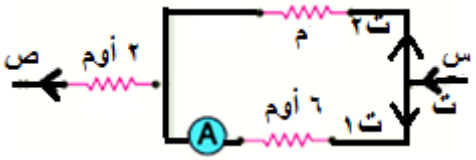
⟸ ع = $\frac{٢}{٠.٦٢٥ \times ١.٦}$ ×١٠$^{-٣}$ م/ث

٢) جـ الفرع السفلي = ت١ م١ = ٢×٦=١٢ فولت

جـ س ص = ١٢ + ت × ٢ = ٢٢ ⟸ ت = ٥ أمبير لكن : ت = ت١ + ت٢

⟸ ت٢ = ٥ – ٢ = ٣ أمبير

جـ الفرع السفلي = جـ الفرع العلوي ⟸ ١٢ = ت٢ م٢ ⟸ ١٢ = ٣ × م ⟸ م = ٤ أوم



٣) عبر المسار الاوسط : جـ د هـ = ٣

جـ د هـ + ∑ ت م + ∑ جـ = ٠ ⟸ ٣ – ت × ٥ = ٠ ⟸ ت = ٠,٦ أمبير ت = ت١ + ت٢ ت٢ =

عبر المسار الايسر : جـ د هـ = ٣

جـ د هـ + ∑ ت م + ∑ جـ = ٠ ⟸ ٣ + ت١ ×٥ – ٤ = ٠ ⟸ ت١ = ٠,٢ أمبير

لكن ت = ت١ + ت٢ ت٢ = ٠,٤ أمبير

عبر المسار الايمن : جـ د هـ = ٣

جـ د هـ + ∑ ت م + ∑ جـ = ٠ ٣ + ٠,٤ × (هس + ٥) – ٧ = ٠ هس = ٥ أوم حيث $\frac{١٢ \times ٦}{١٢ + ٦}$ = ٤

٤) أ- ١- ($\frac{١}{١٦}$ مـ١) ٢- (متساويان ومتعاكسان بالاتجاه)

ب- (٤ : ١) جـ- (سـ٢+ سـ٣) د - (بزيادة مساحة كل من لوحيه) هـ - ($\frac{\text{ت م}}{٢}$) و- (تزداد ، تقل)

المجال المغناطيسي :

١) أ- للحصول على مجال مغناطيسي منتظم تماما داخل الملف اللولبي

ب- ان مرور تيار في احد السلكين يؤدي الى تولد مجال مغناطيسي حوله (غ١ = $\frac{\mu \text{ ت}_{١}}{\pi^{٢} \text{ ف}_{\text{بين السلكين}}}$) وبما ان السلك الثاني يمر به تيار وموجود في مجال السلك الاول فانه سوف يتاثر بقوة مغناطيسية (ق١←٢ = ت٢ ل٢ غ١ جاθ) والعكس صحيح بالنسبة للسلك الثاني .

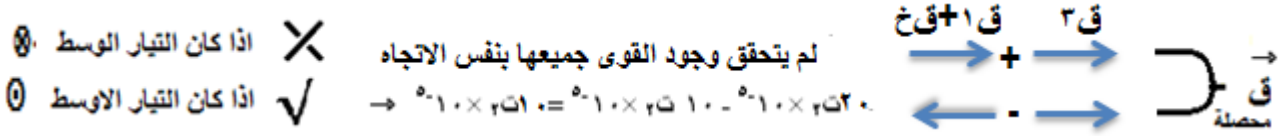
٢) أ) معطى في السؤال القوة المحصلة المؤثرة على السلك الاوسط ، لذلك نشتغل على السلك الاوسط :
الطريقة الاولى نحسب كل القوى (كل الموجود) المؤثرة في السلك الاوسط وهي الاسلاك والمجال الخارجي

$$\frac{ق_{٣١}}{ل} = \frac{\mu_{\circ} \, ت_{٣} \, ت_{١}}{٢\pi ف_{٣١}} = \frac{٤\pi \times ١٠^{-٧} \times ١٠ \times ت_{٢}}{٢\pi \times ٤ \times ١٠^{-٢}} = ٥ \, ت_{٢} \times ١٠^{-٥} \text{ نيوتن/م}$$

$$\frac{ق_{٢١}}{ل} = \frac{\mu_{\circ} \, ت_{٢} \, ت_{١}}{٢\pi ف_{٢١}} = \frac{٤\pi \times ١٠^{-٧} \times ٢٠ \times ت_{٢}}{٢\pi \times ٢ \times ١٠^{-٢}} = ٢٠ \, ت_{٢} \times ١٠^{-٥} \text{ نيوتن/م}$$

$$\frac{ق_{\text{خارجي}}}{ل} = ت_{٢} \, غ_{\text{خارجي}} \times \text{جا}\theta = ت_{٢} \times ٥ \times ١٠^{-٥} \times \text{جا}٩٠ = ٥ \times ١٠^{-٥} \, ت_{٢} \text{ نيوتن/م}$$

ولتحديد اتجاه كل قوة لدينا احتمالان للتيار الاوسط اما للداخل او للخارج وعليه :



ق المحصلة = ١٠ × ١٠^-٥ ت٢ ٤ × ١٠^-٤ = ١٠ × ١٠^-٥ ت٢ ت٢ = ٤ أمبير ⊙

الطريقة الثانية : نحسب كل المجالات المؤثرة في السلك الاوسط باستخدام : ق محصلة = ت٢ ل غ محصلة جا θ

$$غ_{١} = \frac{\mu_{\circ} \, ت}{٢\pi ف} = ٤\pi \times ١٠^{-٧} \times \frac{١٠}{٢\pi \times ٤ \times ١٠^{-٢}} = ٥ \times ١٠^{-٥} \text{ تسلا} \quad (\uparrow)$$

$$غ_{٢} = \frac{\mu_{\circ} \, ت}{٢\pi ف} = ٤\pi \times ١٠^{-٧} \times \frac{٢٠}{٢\pi \times ٢ \times ١٠^{-٢}} = ٢٠ \times ١٠^{-٥} \text{ تسلا} \quad (\downarrow)$$

غ خارجي = (٥ × ١٠^-٥) تسلا ..... (↑)

غ محصلة = ٢٠ × ١٠^-٥ - (٥ × ١٠^-٥ + ٥ × ١٠^-٥) = ١٠ × ١٠^-٥ تسلا (↓)

$$\frac{ق_{\text{محصلة}}}{ل} = ت_{٢} \, غ_{\text{محصلة}} \times \text{جا}\theta \Longleftarrow ٤ \times ١٠^{-٤} = ت_{٢} \times ١٠ \times ١٠^{-٥} \times \text{جا}٩٠ = ٥ \times ١٠^{-٥} \, ت_{٢} \text{ نيوتن/م} \Longleftarrow ت_{٢} = ٤ \text{ أمبير} \odot$$

ب) $\frac{ق_{\text{محصلة}}}{ل} = \frac{\mu_{\circ} \, ت_{٢} \, ت_{١}}{٢\pi ف_{٢١}} = ٤\pi \times ١٠^{-٧} \times \frac{١٠ \times ٤}{٢\pi \times ٤ \times ١٠^{-٢}} = ٢٠ \times ١٠^{-٥}$ نيوتن / م نوع القوة : قوة تجاذب

٣) سهالجسيم = ± ن سهe = - ١٠ × ١,٦ × ١٠^-١٩ = - ١,٦ × ١٠^-١٠ كولوم

حيث : جـ = ف مـ = ٢٠ × ١٠^-٢ × ١٠ = ٢٠ فولت

ش ك = $(\Delta$ ط جـ$)_{٢١}$ ⟸ - سهجـ ١٢ = $\frac{١}{٢}$ ك ع^{٢} - ٠ ⟸ + ١,٦ × ١٠^-١٠ × ٢٠ × $\frac{١}{٢}$ = ٤ × ١٠^-١٠ ع^{٢} ⟸ ع = ٤ م/ث

ق$_{غ}$ = سه ع غ محصلة جاθ = ١,٦ × ١٠^-١٠ × ٤ × ٤ × جا ٩٠ = ٢٥,٦ × ١٠^-١٠ نيوتن ،(↓)

الحث الكهرومغناطيسي

١) أ- $غ_{الحلقة} = \frac{\mu ت ن}{٢ نق} \Longleftarrow ٢٢ \times ١٠^{-٨} = \frac{\pi ٤ \times ١٠ \times ١٠^{-٧} \times \frac{ت_{/}}{١}}{٢ \times ٤ \times ١٠^{-٢}} \Longleftarrow ت = ١٤ \times ١٠^{-٣}$ أمبير (مع عقارب الساعة)

$ت_{/} = \frac{\left| \frac{ق_{/}}{د} \right|}{م} \Longleftarrow (ق_{/}د) = ت_{/} \times م = ١٤ \times ١٠^{-٣} \times ٢ \times ١٠^{-٣} = ٢٨ \times ١٠^{-٦}$ فولت

$ق_{د الحلقة} = - ن_{الحلقة} (\frac{\emptyset \Delta}{\Delta ز})_{الحلقة} = - ن_{الحلقة} (\frac{\Delta غ_{\text{طرف اللولبي}}}{\Delta ز})_{اللف} \times (أ)_{الحلقة} \times جتا\theta = - ١ \times (\frac{\frac{١}{٢} \Delta غ_{\text{محور اللولبي}}}{\Delta ز})_{اللف} \times أ$ جتا ٠

$٢٨ \times ١٠^{-٦} = - (\frac{\frac{١}{٢} \Delta \mu \Delta ت ن_{/}}{\Delta ز})_{اللف} \times (\pi نق^{٢})_{الحلقة} = - \frac{١}{٢} \mu ن_{/} \times (\frac{\Delta ت}{\Delta ز})_{اللف} \times \pi نق^{٢}$

$٢٨ \times ١٠^{-٦} = - \frac{١}{٢} \pi ٤ \times ١٠^{-٧} \times ١٠ ^{٣} \times (\frac{\Delta ت}{\Delta ز})_{اللف} \times \pi (٤ \times ١٠^{-٢})^{٢} \Longleftarrow (\frac{\Delta ت}{\Delta ز})_{اللف} =$ ٣٥ أمبير/ث ، وحيث ان المجال المغناطيسي بنفس اتجاه المجال المغناطيسي للملف اللولبي فان التدفق يتناقص وبالتالي معدل تغير التيار في تناقص

ب- (مع عقارب الساعة) حسب قاعدة قبضة اليد اليمنى

٢) هي محاثة محث تتولد فيه قوة دافعة حثية مقدارها (٥) فولت عندما يكون المعدل الزمني لتغير التيار (١) أمبير/ث

٣) القطعة المغناطيسية تستغرق زمنا اطول ، لأنه عند اقتراب احد طرفي القطعة المغناطيسية من طرف الانبوب العلوي يزداد التدفق المغناطيسي ، فيتولد مجال مغناطيسي عكس اتجاه المجال المغناطيسي المؤثر فيحدث تنافر يعيق نزول القطعة ولكن وزنها يساعدها على النزول ،ولحظة الخروج من الطرف الاخر يتناقص التدفق فيتولد مجال مغناطيسي بنفس اتجاه المجال المؤثر فيحدث تجاذب يعيق نزولها ولكن وزنها يساعدها على النزول . اما القطعة الفولاذية فتسقط سقوطا حرا بتأثير وزنها فقط .

٤) أ- (١٦ح) ب- (مستقيمة عمودية على مستوى الملف) جـ - (ز ص) د- (زيادة عدد لفات الملف)

فيزياء الكم

١)

$ب - ط_{الفوتون} = \left| ط_{ن} - ط_{\infty} \right| \Longleftarrow ١,٥ = \left| ط_{ن} - ٠ \right| \Longleftarrow ط_{ن} = ١,٥ = \frac{-١٣.٦}{ن^{٢}} \Longleftarrow ن = ٣$

$٢\pi نق = ن \lambda \Longleftarrow ٢\pi نق_{ب} ن^{٢} = ن \lambda \Longleftarrow ٢\pi نق_{ب} ن = \lambda \Longleftarrow \lambda = ٦\pi نق_{ب} \approx ٠,٢ \times ١٠^{-١١}$ م

جـ - $خ = \frac{هـ}{\lambda} \Longleftarrow ع ك = \frac{هـ}{\lambda} \Longleftarrow ع \times ٩ \times ١٠^{-٢٧} = \frac{٦.٦ \times ١٠^{-٣٤}}{٠.٢ \times ١٠^{-١١}} \Longleftarrow ع \approx ٣,٦ \times ١٠^{٤}$ م/ث

$ط_{ح} = \frac{١}{٢} ك ع^{٢} = \frac{١}{٢} \times ٩ \times ١٠^{-٣١} \times (٣,٦ \times ١٠^{٤})^{٢}$ جول

٢) أ- فيزياء الكم : تعمد على تردد (طاقة) الفوتون ، الكلاسيكية : تعتمد على شدة الضوء

ب- الكم : ان يكون تردد الضوء اكبر او يساوي تردد العتبة ، الكلاسيكية : ان تكون شدة الضوء مناسبة

٣) أ- اذا كان تردد الفوتون يساوي فرق الطاقة بين مدارين في الذرة فان الاكترون يصبح مثار ولا يتحرر الالكترون

ب- اذا كانت طاقة الفوتون = طاقة التاين فان الاكترون يتحرر بدون طاقة حركية

جـ - اذا كانت طاقة الفوتون اكبر من طاقة التاين فان الالكترون يتحرر ويمتلك طاقة حركية

٤) الطيف تحت الحمراء يعني سلسلة بالمر :

اكبر زخم ← اقل طول موجي← اكبر تردد← اكبر مسافة بين المدارات ← (∞←٢)

$$\frac{1}{\lambda} \times \text{هـ} = \frac{\text{هـ}}{\lambda} = \text{خ} \Longleftarrow \left| \frac{1}{\infty^{2}} - \frac{1}{2^{2}} \right| {}^{7}10 \times 1,1 = \left| \frac{1}{\infty^{2}_{\text{ن}}} - \frac{1}{2^{2}_{\text{ن}}} \right| \text{R} = \frac{1}{\lambda}$$

٥) المحيط = 2π نق ⟸ ($169,28\ \pi \times 10^{-11}$) = 2π نق ⟸ نق = $84,64 \times 10^{-11}$ م

نق = نق ب ن^{2} ⟸ $84,64 \times 10^{-11} = 5,29 \times 10^{-11}$ ن^{2} ⟸ ن = ٤

طن = $\frac{-13,6}{\text{ن}^{2}}$ = − ٠,٨٥ الكترون فولت

الفيزياء النووية

١) أ- النظائر : هي ذرات لنفس العنصر تتشابه في العدد الذري وتختلف في العدد الكتلي

النيوترينو: جسيم نووي عديم الكتلة والشحنة ينتج من تحلل البروتون يصاحب انبعاث البوزترون وافترض وجوده لحل مشكلة الزخم والكتلة – الطاقة في حالة اضمحلال بيتا .

عملية التهدئة : عملية يتم فيها ابطاء سرعة النيوترونات باستخدام مواد مهدئة مثل الماء العادي

٢) مادة الوقود النووي : (يورانيوم $^{235}_{92}U$)

٣) $\frac{\text{قطر س}}{\text{قطر ص}} = \frac{2\ \text{نق س}}{2\ \text{نق ص}} = \frac{2}{3} \Longleftarrow \frac{\text{نق س}}{\text{نق ص}} = \frac{2}{3}$

$$\frac{\text{حـ س}}{\text{حـ ص}} = \frac{\frac{4}{3}\ \pi\ \text{نق س}^{3}}{\frac{4}{3}\ \pi\ \text{نق ص}^{3}} = \left(\frac{\text{نق س}}{\text{نق ص}}\right)^{3} = \frac{8}{27}$$

٤)

$$^{234}_{90}Th \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + \text{س}\,{}^{4}_{2}He + \text{ص}\,{}^{0}_{-1}e$$

٢٣٤ = ٢٢٢ + ٤س ⟸ س = ٣ ،،،، ٩٠ = ٨٦ + ٢×٣ – ص ⟸ ص = ٢

٥) أ- لانه غير مشحون

ب- لانه اذا كانت ($\frac{N}{Z}$) = عدد مناسب فان قوة التجاذب النووية تتغلب على قوة التنافر الكهربائية بين البروتونات فتكون النواة مستقرة ، اما اذا كانت ($\frac{N}{Z}$) # عدد مناسب فان قوة التجاذب النووية لا تتغلب على قوة التنافر الكهربائية بين البروتونات بالرغم من الزيادة في عدد النيوترونات .

٦) الحل هو :

$$^{27}_{13}Al + {}^{1}_{0}n \rightarrow \ldots\ldots\ldots \rightarrow {}^{28}_{13}Al + \gamma \qquad (\ {}^{28}_{13}Al^{*}\ )$$

$$^{214}_{82}Pb \rightarrow {}^{206}_{81}Ti + 2\,{}^{4}_{2}He + {}^{0}_{-1}e$$

مساعدة : اعتبر عدد جسيمات الفا وبيتا (س ،ص)

٧) ط$_{Be}$ = Δ ك × ٩٣١,٥

٩٩٨,٠٣٢ = (٤×١,٠٠٧٣ + N×١,٠٠٨٧ – ٩,٠١٥٠) × ٩٣١,٥

١,٠٧٢ = (٤×١,٠٠٧٣ + N×١,٠٠٨٧ – ٩,٠١٥٠) ⟸ N = ٦ ⟸ A = N + Z = ٦ + ٤ = ١٠

نق النواة = نق $\sqrt[3]{A}$ = $1,2 \times 10^{-15} \times \sqrt[3]{10}$ م

٨) أ- $Q = \Delta$ ك $\Longleftarrow Q =$ كتلة المتفاعلات – كتلة النواتج $\Longleftarrow Q = ($ (٢٦,٩٨١١ + ٤,٠٠٢٦) – (٢٩,٩٧١٧ + ١,٠٠٨٣)

٩٣١×(

$\Longleftarrow Q = ($ ٣٠,٩٨٣٧ – ٣٠,٩٨) × ٩٣١ = ٣,٤٤٤٧ mev ،،،، نوع التفاعل : منتج للطاقة لان Q : +

أ- $Q =$ (طـ)النواتج – (طـ)المتفاعلات $\Longleftarrow$ ٣,٤٤٤٧ = (طـ)النواتج – ٠,١ $\Longleftarrow$ (طـ)n = ٣,٥٤٤٧ mev

٩) أ- (**الطاقة الحركية للمتفاعلات اكبر من الطاقة الحركية للنواتج**) ب- **(الفا وبوزترون)** **جـ - (الاول)**