2014

مراجعة فجر الامتحان

أهم ٢١ مسألة

أهم أجزاء المنهج

للأستاذ محمد الباسل

مفاجأة من العيار الثقيل

(١) الجلفانومتـــــر :

الاستدلال علي وجود تيار كهربي وقياس شدة التيار الكهربي الضعيف وتحديد اتجاهها

(٢) فـــــرن الحـــث :

صهر الفلزات والمعادن .

(٣) الدينـــامـــــو :

تحويل الطاقة الحركية (الميكانيكية) إلي طاقة كهربية .

(٤) المحول الكهربي :

رفع أو خفض الجهد الكهربي المتردد ويستخدم في نقل الطاقة من أماكن إنتاجها إلي أماكن استهلاكها وفي بعض الأجهزة المنزلية .

(٥) قاعدة أمبير لليد اليمني :

تحديد اتجاه المجال المغناطيسي لسلك مستقيم يمر به تيار كهربي .

(٦) قاعدة فلمنج لليد اليسرى:

تحديد اتجاه القوة المؤثرة علي سلك يمر به تيار كهربي والسلك موضوع في مجال مغناطيسي

(٧) قاعدة فلمنج لليد اليمني:

تحديد اتجاه التيار المستحث في سلك مستقيم وكذلك ملف الدينامو .

(٨) قاعـــدة لنـــز :

تحديد اتجاه التيار الكهربي المستحث في ملف حلزوني .

(٩) قاعدة البرمة اليمني :

تحديد اتجاه المجال المغناطيسي لكلاً من :-

١- الملف الدائري . ٢- الملف الحلزوني .

(١٠) المطيـــــــاف :

١- تحليل الضوء والحصول علي طيف نقي .

٢- تقدير درجة حرارة النجوم .

(١١) خطـــوط فرنهـوفـــر:

معرفة الغازات والعناصر والأبخرة المحيطة بجو الشمس .

(١٢) الميكروسكوب الإلكتروني :

يستخدم في رؤية التفاصيل الدقيقة والمتناهية في الصغر التي يعجز عن رؤيتها الميكروسكوب الضوئي .

(١٣) فـــــارورة ديـــــوار :

تخزين الغازات السائلة أي " سوائل التبريد " .

(١٤) المواد فائقة التوصـيل :

١- صناعة هوئيات الأقمار الصناعية .

٢- القطار الطائر . ٣- محطات توليد القوى الكهربية .

(١٥) الكاثـــــود :

مصدر انبعاث الالكترونات في الميكروسكوب الإلكتروني .

(١٦) مجزئ التيار في الأميتر :

١- سحب الجزء الأكبر من تيار الدائرة فيمر تيار ضعيف في ملف الجلفانومتر فلا يحترق ملفه

٢- جعل المقاومة الكلية للجهاز صغيرة وبالتالي لا يتغير شدة التيار المراد قياسها عند توصيل الجهاز في الدائرة علي التوالي .

(١٧) مضاعف الجهد في الفولتميتر :

١- جعل التيار المار إلي ملف الجهاز أقصى ما يتحمله دون أن يتلف .

٢- جعل المقاومة الكلية للجهاز كبيرة وبالتالي لا تتغير شدة التيار ولا فرق الجهد المراد قياسه عند توصيل الجهاز في الدائرة علي التوازي .

(١٨) المقاومة العيارية والريوستات في الأوميتر /

١- جعل التيار المار في الجهاز أقصى ما يتحمله دون أن يتلف .

الشامل في الفيزياء

٢- ضبط المؤشر عند نهاية تدريج الجلفانومتر " بداية تدريج الأوميتر " في حالة عدم وجود مقاومة خارجية " معايرة الجهاز "

(١٩) الملفان الزنبركيان في ملف الجلفانومتر :

١- يعملان كوصلات للتيار الكهربي .

٢- يعملان علي إعادة المؤشر إلي وضعه الأصلي عند انقطاع التيار .

٣- يحدثان عزم ازدواج يسمى عزم ازدواج اللي مضاد لعزم الازدواج الناشئ عن الملف وبالتالي يتزن المؤشر عند قيمة معينة .

(٢٠) اسطوانة الحديد المطاوع في الجلفانومتر : تعمل علي زيادة تركيز كثافة الفيض المغناطيسي لأن معامل النفاذية المغناطيسية للحديد المطاوع كبيرة .

(٢١) القطبان المغناطيسيان في الجلفانومتر مقعرين حتى تكون خطوط الفيض علي هيئة أنصاف أقطار متساوية و بالتالي تظل كثافة الفيض ثابتة في الحيز الذي يدور فيه الملف فيتناسب عزم الإزدواج مع شدة التيار فقط.

(٢٢) الاسطوانة المشقوقة إلي نصفين – المقوم المعدني في الدينامو :

جعل التيار المتردد موحد الاتجاه في الدائرة الخارجية

(٢٣) الاسطوانة المشقوقة إلي نصفين في الموتور : جعل دوران ملف الموتور دائماً في اتجاه واحد .

(٢٤) استخدام عدة ملفات بينها زوايا صغيرة متساوية في الدينامو :

جعل التيار في الدائرة الخارجية ثابت الشدة وموحد الاتجاه

(٢٥) استخدام عدة ملفات بينها زوايا صغيرة متساوية في الموتور :

زيادة القدرة الميكانيكية للموتور وزيادة كفائته .

(٢٦) لف سلك المقاومة القياسية لفاً مزدوجاً :

لتلاشي الحث الذاتي حيث يكون اتجاه التيار في أحد اللفات عكس اتجاه التيار في اللفة الأخرى فينشأ مجالان مغناطيسيان متساويان في المقدار ومتضادان في الاتجاه فيلاشي كل منهما الآخر .

(٢٧) المرآة العاكسة والشبة منفذة في الليزر :

زيادة طول المسار الذي تقطعه الفوتونات وبالتالي تعمل علي حث أكبر عدد من ذرات النيون المثارة .

(٢٨) الأشعة المرجعية في الهولوجرام : استرجاع ما فُقد من معلومات للجسم كاختلاف في طول المسار حيث تتلاقى الأشعة المرجعية مع الأشعة المنعكسة من سطح الجسم وتكون صورة مشفرة نتيجة التداخلات علي اللوح الفوتوغرافي الذي يسمى الهولوجرام .

(٢٩) الهيليوم في توليد أشعة الليزر :

يُثار الهيليوم بواسطة الطاقة الكهربية فيصعد لمستوى طاقة أعلي ويصطدم بذرات النيون تصادم غير مرن فتصل ذرات النيون إلي وضع الإسكان المعكوسة وهو الشرط الأساسي لحدوث أشعة الليزر .

(٣٠) الجدران المزدوجة في فارورة ديوار :

منع انتقال الحرارة بالتوصيل والحمل .

(٣١) الطبقة الفضية في فارورة ديوار :

منع انتقال الحرارة بالإشعاع .

(٣٢) الفتيلة في أنبوبة كولدج :

مصدر انبعاث الإلكترونات .

(٣٣) الموجات الميكرومترية :

تستخدم بالرادار

(٣٤) المجالات الكهربية والمغناطيسية بانبوبة أشعة الكاثود

توجيه الشعاع الاليكتروني والتحكم في مساره وانحرافه

(٣٥) ذرات النيون في ليزر الهليوم نيون:

هي الوسط الفعال لانتاج شعاع الليزر.

(٣٦) نافذتان بزاوية ميل بانيوبة الليزر:

يعملان على توجيه الشعاع الفوتوني في اتجاه واحد هو اتجاه سقوطها فلا يؤذي العين.

(٣٧) الأشعة المرجعية:

تعويض نسبة ما يفقد بالوسط من معلومات خاصة بالتضاريس وبتراكبها مع الاشعة المنعكسة من الجسم تعمل على تكوين الهولوجرام.

(٣٨) الموجات الميكرومترية:

تستخدم بالرادار

(٣٩) المجالات الكهربية والمغناطيسية بانيوبة اشعة الكاثود

توجيه الشعاع الالكتروني والتحكم في مساره وانحرافه

(٣٥) الشاشة الفلوريسية بانيوبة أشعة الكاثود

تحدث وميض عند سقوط الالكترونات عليها.

(٣٦) ذرات الهيليوم في ليزر الهيليوم نيون

نقل الطاقة اللازمة لذرات النيون لتصبح مثارة في مستوى اثارة شبه مستقر

(٣٧) ذرات النيون في ليزر الهليوم نيون

هي الوسط الفعال لانتاج شعاع الليزر

(٣٨) انبوة الكوارتز بالليزر

تقوم بدور التجويف الرنيني حيث تحوي المادة الفعالة وتنشط عملية التكبير

أهم الشـــــــروط . . . .

(١) رؤية تفاصيل جسم دقيق /

(٢) أن يكون الطول الموجي للضوء المستخدم أصغر من أبعاد الجسم المراد رؤيته

(٣) حدوث أشعة الليزر / الوصول بذرات الوسط الفعال إلي وضع الإسكان المعكوس ثم سقوط فوتونات على الذرات المثارة .

(٤) الحصول علي تيار مستحث /

١- وجود فيض مغناطيسي .

٢- وجود موصل متصل بدائرة مغلقة .

٣- وجود حركة نسبية حتى يحدث تغير للفيض .

(٥) الحصول علي الأشعة السينية X Ray / أن يكون فرق الجهد بين الهدف والفتيلة عالي جداً .

(٦) حدوث حث متبادل بين ملفين / ١- أن تكون دائرة الملف الثانوي مغلقة .

٢- أن يحدث تغير في الفيض المغناطيسي للملف الثانوي .

٣- أن يكون الملفان متصلان حثياً أي لهما محور مشترك .

(٧) مرور تيار في الملف الابتدائي للمحول / أن تكون دائرة الملف الثانوي مغلقة .

ما معنى أن (ما المقصود) :

(١) أقل مسافة يمكن رصدها بواسطة مجهر الكتروني = 1 n m

أي أن الطول الموجي للأشعة الإلكترونية = 1 n m

(٢) كثافة الفيض المغناطيسي = 0.2 وبر / م٢

معني ذلك أن عدد خطوط الفيض التي تمر عمودياً بوحدة المساحات المحيطة بتلك النقطة = 0.2 وبر .

(٣) كثافة الفيض المغناطيسي = 0.3 تسلا .

معني ذلك أن القوة المؤثرة علي سلك يمر به تيار شدته ١ أمبير وطوله ١ متر وموضوع عمودياً في مجال مغناطيسي = 0.3 نيوتن

(٤) دالة الشغل لفلز الصوديوم = 3.6 × 10-14 جول .

هي الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترونات من سطح فلز الصوديوم = 3.6 × 10^{-14} جول .

(٥) الحث الذاتي لملف = 0.5 هنري .

الشامل في الفيزياء

أي أن ق . ء . ك المستحثة المتولدة في الملف = 0.5 فولت عند تغير شدة التيار المار فيه بمعدل ١ أمبير لكل ثانية .

(٦) نقطة غليان سائل الأكسجين = 90 k^{o}

أي أن درجة الحرارة التي يتحول عندها سائل الأكسجين إلي غاز = 90 k^{o}

(٧) الشغل المبذول لنقل كمية كهربية مقدارها 4 كولوم = 20 جول .

أي أن فرق الجهد بين النقطتين = 5 فولت .

(٨) القيمة الفعالة للتيار المتردد = ٢ أمبير .

أي أن قيمة التيار المستمر الذي يولد نفس كمية الحرارة التي يولدها التيار المتردد في نفس الموصل ونفس الزمن = ٢ أمبير

(٩) الطول الموجي الحرج للفلز = 320 n m

أي أن أكبر طول موجي يؤدي لانبعاث الإلكترونات عن سطح الفلز = 320 n m .

(١٠) التوصيلية الكهربية للفضة تساوي 6×10^{7} سيمون . $م^{-1}$ ؟

(١١) الشغل المبذول لنقل شحنة كهربية مقدارها 4 كولوم بين نقطتين فى دائرة كهربية = 20 جول ؟

أى أن فرق الجهد الكهربى =5 فولت

أهم العوامل التى يتوقف عليها . .

(١) طول موجة الإلكترون :-

من علاقة دي براولي $\lambda = \frac{h}{mV}$

نجد أن الطول الموجي يتوقف علي سرعة الإلكترون [كمية الحركة] .

(٢) معامل الحث الذاتي لملف .

١ـ عدد اللفات . ٢ـ معامل النفاذية المغناطيسية . ٣ـ طول الملف . ٤ـ الشكل الهندسي

(٣) ق . ء . ك المستحثة المتولدة في سلك مستقيم . emf = $B \cdot L \cdot V \sin\theta$

١ـ كثافة الفيض . ٢ـ طول السلك . ٣ـ السرعة . ٤ـ الزاوية التي يصنعها السلك مع المجال .

(٤) ق . ء . ك المستحثة المتولدة في الملف الدائري للدينامو .

$emf = N \cdot B \cdot A \cdot \omega$.

١ـ عدد اللفات . ٢ـ كثافة الفيض .

٣ـ مساحة الملف ٤ـ السرعة الزاويّة .

(٥) المقاومة النوعية والتوصيلية الكهربية

[خاصية فيزيائية]

١ـ نوع المادة . ٢ـ درجة الحرارة .

متى ينعدم . . .

(١) شدة التيار في الملف الابتدائي للمحول رغم اتصاله بالمصدر الكهربي

عندما تكون دائرة الملف الثانوية مفتوحة .

(٢) القوة المؤثرة علي سلك مستقيم يمر به تيار كهربي والسلك موضوع في مجال مغناطيسي

عندما يكون السلك موازياً للمجال المغناطيسي .

(٣) ق . ء . ك المستحثة المتولدة في سلك يتحرك في مجال مغناطيسي:

عندما يكون السلك موازياً للمجال المغناطيسي

(٤) عزم الازدواج المؤثر علي ملف يمر به تيار كهربي والملف موضوعها في مجال مغناطيسي

عندما يكون مستوى الملف عمودي علي المجال .

القدرة العلميـــــــــــــة :

(١) القطار الطائر .. فائق السرعة: ظاهرة مايسنر .

(٢) الثلاجة: قانون بقاء الطاقة " العملية الأديباتية – الأيزوثيرمية ".

(٣) المحول الكهربي: الحث المتبادل بين ملفين .

(٤) المولد الكهربي: الحث الكهرومغناطيسي .

(٥) الفولتمتر – الأوميتر – الجلفانومتر – الأميتر – الفولتميتر:

عزم الازدواج المؤثر علي ملف يمر به تيار كهربي والملف موضوع في مجال مغناطيسي .

الشامل فى الفيزياء

(٦) **أفران الحث** :التيارات الدوامية .

(٧) **التصوير ثلاثي الأبعاد** : استرجاع ما فقد من معلومات للجسم كاختلاف في طول المسار باستخدام أشعة مرجعية

(٨) **مصباح الفلورسنت** :الحث الذاتي (الحث الكهرومغناطيسي)

(٩) **ملف رومكورف** :الحث المتبادل بين ملفين (الحث الكهرومغناطيسي)

الفكرة العلمية والاستخدام

الجهـــاز	الفكرة العلمية	الاستخدام
أجهزة الرؤية الليلية	تحليل الاشعاع الحراري	رؤية الأجسام المتحركة في الظلام
الاستشعار عن بعد	بناء الاشعاع الحراري	في مجال اكتشاف الأدلة الجنائية
أنبوبة اشعة الكاثود	الانبعاث الأيوني الحراري	تستخدم في عمل شاشة التليفزيون والكمبيوتر
الخلية الكهروضوئية	التأثير(الانبعاث) الكهروضوئي	في عمل مفتاح الاضاءة بالمصاعد وفتح الأبواب آليا
الميكروسكوب الالكتروني	ـ الطبيعة المزدوجة للالكترون ـ الخاصية الموجية للجسيم والتحكم في الطول الموجي المرافق له(علاقة دي برولي)	رؤية الأجسام الصغيرة جداً والفيروسات بقوة تحليل كبيرة
جهاز الليزر	تحقيق وضع الاسكان المعكوس والانبعاث المستحث	ـ يستخدم في لحام شبكية العين وفي الطب وفي التصوير المجسم والطباعة
الهولوجرام (التصوير المجسم)	الليزر والتداخل بين الأشعة المرجعية والأشعة المنعكسة من الجسم	الحصول على الصور في الأبعاد الثلاثية
مصادر الضوء العادي	الانبعاث التلقائي	تستخدم في الاضاءة

أهم التطبيقـــــــات

(١) **أشعة الليزر** ـــــــــ في الطب في علاج انفصال الشبكية – التصوير ثلاثي الأبعاد – توجيه الصواريخ – طابعة الليزر – أبحاث الفضاء .

(٢) **الأشعة السينية** ـــــــ دراسة التركيب البلوري للمواد – الكشف عن العيوب التركيبية في الصناعة المعدنية – في الطب في الكشف عن كسور العظام

(٣) **الحث الكهرومغناطيسي** ـــ ملف رومكورف(حث متبادل) – إضاءة المصباح الفلورسنت(حث ذاتى) – الدينامو .

(٤) **التيارات الدوامية**: أفرن الحث الذي يستخدم في صهر المعادن

أهم التعليـــــــلات:

(١) **استخدام اثنين من قارورة ديوار في تخزين الهيليوم المُسال ؟**

- لأن الحرارة النوعية له منخفض جداً ودرجة غليان منخفضة .

(٢) **عند سقوط ضوء منظور على لوح من الخارصين لم تنبعث الإلكترونات ولكن عند سقوط أشعة X أو جاما تنبعث الإلكترونات ؟**

- لأن الضوء المنظور تردده أقل من التردد الحرج للوح الخارصين $\upsilon < \upsilon_c$ بينما أشعة X أو جاما يكون ترددها أكبر من التردد الحرج للوح الخارصين $\upsilon > \upsilon_c$.

(٣) **تقعر قطبى المغناطيس فى الجلفانومتر**

حتى تكون خطوط الفيض على شكل انصاف اقطار عمودية دائما على الضلعين الطويلين فبالتالى يتناسب عزم الازدواج طرديا مع شدة التيار فقط لثبوت الزاوية.

(٤) **تلف المقاومات القياسية لفا مزدوجا**

حتى يكون التيار فى احد الفرعين عكسه فى الفرع الأخر فيتلاشى المجالين فينعدم الحث الذاتى

(٥) تستخدم لصناعة قلب المحول الكهربى شرائح من الحديد المطاوع السليكونى و المعزولة عن بعضها البعض ؟

لتلافى التيارات الدوامية

(٦) لا يستهلك المحول الكهربى طاقة رغم توصيل ملفه الإبتدائى بالمصدر الكهربى عند فتح دائرة ملفه الثانوى ؟

بسبب تولد مجال متغير فى الملف الإبتدائى فينشأ بالحث الذاتى تيار مستحث عكسى وقوة دافعة كهربية عكسية فتلاشى الأصلية

(٧) القيمة المتوسطة للتيار المتردد = صفر ؟

لأنه يصل الى القيمة العظمى مرتين نهاية عظمى مرة فى الإتجاه الموجب ومرة فى الإتجاه السالب

(٨) متوسط e.m.f المتولدة بملف الدينامو خلال ¼ دورة من الوضع الرأسى تساوى متوسط e.m.f المتولدة خلال ½ دورة من الوضع الرأسى ؟

حيث يتضاعف الفيض ويتضاعف الزمن فيظل متوسط ق.د.ك خلال ربع دورة يساوى خلال نصف دورة .

(٩) إذا أمر تيار كهربى فى كل من ملف دائرى و سلك مستقيم موضوع داخل الملف وعلى إمتداد محوره فإن السلك المستقيم لا يتأثر بأى قوة مغناطيسية ؟

لأن السلك موازى للمجال المغناطيسى فتكون الزاوية تساوى صفر وجيب الزاوية يساوى صفر والقوة تساوى صفر .

(١٠) توجد متوازى المستطيلات أكثر من مقاومة بينما يوجد للمكعب مقاومة واحدة عند توصيلهم فى الدائرة ؟

لأن ابعاد متوازى المستطيلات مختلفة فتختلف المقاومة أما المكعب ابعاده متساوية فلاتختلف المقاومة .

(١١) القوة الدافعة الكهربية لعمود كهربى أكبر من فرق الجهد بين طرفى دائرته الخارجية

لأن المقاومة الداخلية للعمود تستنفذ شغل لكى يمر التيار الكهربى داخل العمود $V_B = V + Ir$

(١٢) تزداد كفاءة البطارية كلما قلت مقاومته الداخلية

لأن كلما قلت المقاومة الداخلية للبطارية قل مقدار الشغل المفقود منها عند التشغيل تبعا للعلاقة $V = V_B - Ir$ فتزيد كفاءة البطارية.

(١٣) - كلما زاد طول السلك توهج المصباح وكلما قل طول السلك كان أقل إضاءة ؟

لأنه بزيادة طول السلك تزداد مقاومته فتزداد القدرة المستنفذة فيزداد توهجا ، والعكس عندما يقل طول السلك

(١٤) لا يشحن سلك بالكهرباء عند مرور تيار كهربى به ؟

لأن التيار يدخل السلك ويخرج من الطرف الأخر بنفس المعدل

(١٥) ينصح ببناء المساكن بعيدا عن أبراج الضغط العالى

حفاظا على الصحة العامة حيث أن كثافة الفيض المغناطيسى B تتناسب عكسيا مع المسافة

(١٦) يتنافر سلكان متوازيان عندما يمر بهما التيار فى إتجاهين متضادين.

لأن محصلة كثافة الفيض المغناطيسى بين السلكين تكون أكبر من كثافة الفيض خارجهما

(١٧) يوجد داخل ملف الجلفانومتر إسطوانة من الحديد المطاوع

لتجميع وتركيز خطوط الفيض المغناطيسى داخل الملف فتزداد كثافة الفيض وتزداد حساسية الجهاز .

(١٨) وجود زوج من أطلقات الزنبركية فى الجلفانومتر

- يعملان كمدخل ومخرج التيار من الملف .
- ينشأ عنهما إزدواج يضاد الإزدواج الناشئ عن المجال فيتحكمان فى حركته
- يعيدان المؤشر الى صفر التدريج بعد انقطاع التيار الكهربى

(١٩) عدم تولد ق . د . ك مستحثة فى سلك مستقيم يتحرك فى داخل مجال مغناطيسى .

لأن السلك يكون موازيا لخطوط الفيض المغناطيسي فلا يقطع خطوط الفيض أي أن $\theta = 0$ فتكون $emf = BLv$ $Sin\ 0 = 0$.

(٢٠) عند فتح دائرة مغناطيس كهربى قد تحدث شرارة كهربية بين طرفى المفتاح الكهربى

لأن التيار يتلاشى فيتولد مجال مغناطيسى متغير يقطع لفات الملف نفسه فيتولد ق.د.ك مستحثة طردية فى نفس إتجاه ق.د.ك للمصدر فينشأ تيار مستحث طردى كبير يحدث شرارة بين طرفى المفتاح

الشامل فى الفيزياء

(٢١) تلف أسلاك المقاومات القياسية لفا مزدوجا

لكى يمر التيار فى اتجاهين متضادين فيتكون مجالان مغناطيسيان متساويان ومتضادان فيلاشى كل منهما الأخر فينعدم الحث الذاتى.

(٢٢) تنتظم سرعة دوران الموتور

بسبب تولد ق.د.ك مستحثة عكسية فى ملف الموتور اثناء دورانه

(٢٣) ينمو التيار الكهربي في سلك مستقيم أسرع من نموه في ملف ذو قلب حديدي.

في حالة السلك المستقيم تتولد ق د ك عكسية صغيرة تؤول للصفر، وفي حالة الملف تتولد ق د ك عكسية كبيرة نتيجة الحث الذاتي تقاوم نمو التيار الأصلي ، أما في الملف ذو القلب الحديدي فإن القلب الحديدي يجمع خطوط الفيض ويقويها فتتولد ق د ك عكسية أكبر من الحالتين السابقتين تقاوم التيار بقدر أكبر.

(٢٤) يصنع القلب الحديدي في المحول من شرائح معزولة من الحديد المطاوع السليكوني.

لكبر المقاومة النوعية له فيحد من التيارات الدوامية بالإضافة إلى أن معامل النفاذية المغناطيسية للحديد عالية فيعمل على تركيز الفيض المغناطيسي.

(٢٥) يقل الطول موجي المصاحب للإلكترون بزيادة سرعته.

لأن الطول الموجي يتناسب عكسيا مع سرعة الإلكترون

$$\therefore \lambda \propto \frac{1}{v}$$

لأن الإلكترونات بإمكانها أن تحمل طاقة حركة عالية جدا وبالتالي يمكن الحصول على أطوال موجية قصيرة جدا فيكون معامل تكبيره كبير جدا بحيث يستطيع أن يرصد أجساما صغيرة لا يستطيع الضوء العادي أن يرصدها.

(٢٦) تنحرف أشعة المهبط بتأثير كل من المجال الكهربي والمجال المغناطيسي

لأنها عبارة عن إلكترونات سالبة الشحنة فتتأثر بكل من المجالات الكهربية والمغناطيسية

(٢٧) الأشعة أكس قدرة فائقة على النفاذية خلال المواد ؟

ج لأن المسافات البينية لذرات المواد مقاربه للطول الموجى لأشعة إكس فتنفذ خلالها.

(٢٨) ممكن اعتبار الطريقة التى تم بها الحصول على الأشعة السينية ظاهرة كهروضوئية عكسية؟

لأنه عند سقوط الإلكترونات على الفلز تنطلق من الفلز طاقة على شكل موجات كهرومغناطيسية ولكن فى الظاهرة الكهرومغناطيسية يسقط الضوء فتنبعث الإلكترونات .

ماذا يحدث (ماالنتائج) مع ذكر السبب

(١) لمقاومة موصل عند إرتفاع درجة حرارته ؟

تزداد المقاومة الكهربية ،وذلك لأن بينهما علاقة طردية حيث تزداد طاقة حركة الجزيئات فتزداد فرص تصادمها بالتيار.

(٢) توصيل مقاومتين كل منهما واحد أوم على التوازى مع بعضهما ؟

تصبح مقاومتهم الكلية أقل من واحد أوم ، حيث تكون المقاومة المكافئة للمقاومات المتصلة على التوازى أقل من أى مقاومة منهم.

(٣) عدم سحب تيار من مصدر كهربي من حيث فرق الجهد بين طرفي المصدر الكهربي .

يتساوى فرق الجهد مع القوة الدافعة الكهربية ، حيث $V_B = V + Ir$

(٤) استبدال الخاقنين المعدنيتين في الدينامو باسطوانة معدنية جوفاء مشقوقة إلى نصفين معزولين .

(٥) يتم تقويم التيار المتردد وتحويله إلى تيار موحد الاتجاه غير ثابت الشدة

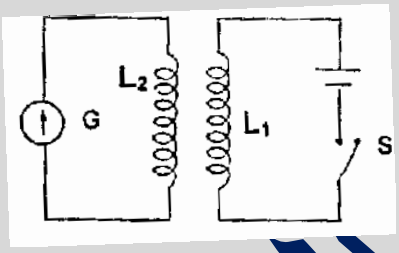
(٦) مرور تيار كهربي عالي التردد في ملف يحيط بقطعة معدنية .

تنتج طاقة حرارية تعمل على تسخين الملف والقطعة المعدنية

السبب : تولد تيارات دوامية بسبب وجود القلب المعدني المصمت داخل الملف.

(٧) غلق المفتاح S في الدائرة المرسومة .

يمر التيار الكهربي في دائرة الملف L_1 فتتولد ق د ك مستحثة ε_2 في الملف الثانوي L_2 تبعا لقانون فاراداي ويتولد تيار مستحث في الملف L_2 فينحرف مؤشر الجلفانومتر



(٨) غلق دائرة الملف الإبتدائي وفتح دائرة الملف الثانوي في المحول المرسوم أمامك .

لا يمر تيار بالملف الابتدائي ولا تسحب طاقة كهربية منه

السبب : لأن الحث الذاتي للملف يعمل على توليد قوة دافعة كهربية عكسية تتزن مع القوة الدافعة للمصدر وتكاد تساويها في المقدار فتكاد أن توقف مرور التيار الأصلي .

(٩) عند زيادة الأطوال الموجية جداً أو تكون قصيرة جداً .

شدة الاشعاع الصادر عن جسم تقترب من الصفر.

(١٠) ان يكون طول وتفاصيل الفيروس أكبر من الطول الموجي للشعاع المستخدم في رؤيتها .

رؤية الفيروسات بتمييز

(١١) زيادة درجة حرارة شدة الإشعاع .

يقل الطول الموجي الذي تصاحبه أقصى شدة إشعاع علي حسب قانون فين .

(١٢) سقوط فوتون على ذرة مثارة قبل انقضاء فترة العمر لها بطاقة مساوية لطاقة اثارتها

حدوث الانبعاث المستحث.

(١٣) فقد جزء من المعلومات المنعكسة من الجسم الخاصة بالتضاريس والناتجة عن اختلاف الطور بسبب فرق مسار الاشعة

تنشأ على اللوح الفوتغرافي صورة مستوية.

(١٤) سقوط فوتون من اشعة جاما أو اشعة اكس على الكترون حر ساكن.

يكتسب الالكترون طاقة وتزيد سرعته ويغير اتجاهه

فوتون يفقد طاقة ويقل تردد ويغير اتجاهه.

متى تساوى هذة قيمة صفر:

(١) كثافة الفيض المغناطيسى فى منتصف المسافة بين سلكين متوازين يمر بكل منهما تيار كهربى

عندما يتساوى التياران فى الشدة ويكون اتجاهما واحد فى السلكين .

(٢) كثافة الفيض المغناطيسى داخل ملف يمر به تيار كهربى بصرف النظر عن قيمة شدة التيار.

عندما يلف الملف لفا مزدوجا

(٣) عزم الازدواج المؤثر على ملف مستطيل يمر به تيار كهربى موضوع فى مجال مغناطيسى

عندما يكون الملف عموديا على الفيض المغناطيسى

(٤) تردد التيار الكهربى .

ـ عندما يكون التيار مستمرا (موحد الاتجاه ثابت الشدة)

(٥) الفرق بين القوة الدافعة الكهربية لعمود كهربى وفرق الجهد بين قطبيه .

عندما تكون الدائرة الكهربية للعمود مفتوحة أى عندما لا يمر تيار فى دائرته

(٦) شدة التيار المار فى الملف الابتدائى للمحول الكهربى رغم اتصاله بمصدر التيار.

عندما تكون الدائرة الكهربية للملف الثانوى مفتوحة

القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك يحمل تيار كهربى مستمر موضوع فى مجال مغناطيسى

ـ عندما يكون السلك موازيا لاتجاه الفيض المغناطيسى

(٧) الحث الذاتى لملف يمر به تيار كهربى متردد أو مستمر .

ـ عندما يلف الملف لفا مزدوجا

هدية كتاب الشامل للفيزياء

(٨) القـــوة الدافعـــة الكهربيـــة المستحثـــة المتولـــدة فى ملـــف الدينامـــو .

- عندما يكـــون ملـــف الدينامـــو عمـــوديا على الفيـــض المغناطيسى

(٩) القـــوة الدافعـــة الكهربيـــة المستحثة المتولدة ١٠ فى سلك يتحرك فى مجال مغناطيسى .

- عندما يتحرك السلك موازيا للفيض المغناطيسى

(١٠) شـــدة التيار الكهربى المستحث المتـــولد فى ســـلك يتحرك قاطعا الفيض المغناطيسى

- عندما تكون دائرة السلك مفتوحة

الكميات والوحدات

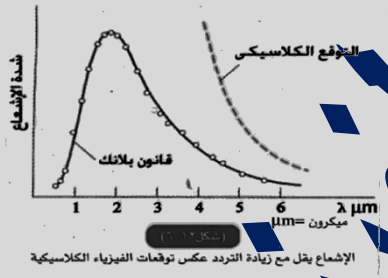
الوحـــــدة	الوحـــــدة المكافئـــة	الكمية الفيزيائية التي تقاس بها
فولت / أمبير	أوم	المقاومة
جول / كولوم	فولت	فرق الجهد أو القوة الدافعة الكهربية
أمبير . ثانية	كـــولوم	كمية الكهربية
كولوم . ث$^{-1}$ أو كولوم / ث	أمبيـــــر	شدة التيار
فولت . أمبير . ثانية	جـــــول	الطاقة الكهربية أو الشغل
سيمون . م$^{-1}$	أوم$^{-1}$.م$^{-1}$	التوصيلية الكهربية
جول . أمبير$^{-1}$. ث$^{-1}$	فـــــولت	فرق الجهد أو القوة الدافعة الكهربية
فولت . ث / كولوم	أوم	المقاومة
جول / ث أو جول.ث$^{-1}$	الـــــوات أو فولت . أمبير	القدرة
أوم . ثانية	فولت . ثانية / أمبير = هنري	معامل الحث الذاتي أو المتبادل
كولوم.أوم/ثانية	أمبير.أوم = فولت	فرق الجهد أو القوة الدافعة الكهربية
أوم.كولوم/م^{2}	تسلا	كثافة الفيض المغناطيسي
وبر/م^{2}	تسلا	كثافة الفيض المغناطيسي
نيوتن/أمبير.متر	تسلا	كثافة الفيض المغناطيسي
وبر	فولت . ثانية = نيوتن . متر / أمبير	الفيض المغناطيسي
نيوتن . متر . ثانية = وات . ث^{2}	جول . ثانية = فولت . كولوم . ثانية	ثابت بلانك
أمبير . م^{2}	نيوتن . متر / تسلا	عزم ثنائي القطب المغناطيسي
وبر/أمبير . متر	تسلا . متر / أمبير	معامل النفاذية المغناطيسية

أسئلة مقالية (هامة)

(١) ناقش بالتفصيل المشكلات التي واجهت الفيزياء الكلاسيكية في تفسير منحنيات شدة الإشعاع على الطول الموجي للأجسام المتوهجة في درجات الحرارة المختلفة

١- من المعروف في الفيزياء الكلاسيكية أنه بما أن الإشعاع موجات كهرومغناطيسية فإن شدة الإشعاع تزداد كلما زاد التردد ، فلماذا إذا تقل شدة الإشعاع عند الترددات العالية

٢- وجد بلانك أن منحنى شدة الإشعاع يتكرر مع كل الأجسام الساخنة التي تشع طيفا متصلا من الإشعاع وليس فقط الشمس ، بل الأرض والكائنات الحية أيضا ، ولكن الأرض باعتبارها جسما غير متوهج فإنها تمتص إشعاع الشمس ، ثم تشعه مرة أخرى ، ولكن لأن درجة حرارتها منخفضة كثيرا بالنسبة للشمس فإننا نجد الطول الموجي عند قمة المنحنى يقع في منطقة الأشعة تحت الحمراء



الإشعاع يقل مع زيادة التردد عكس توقعات الفيزياء الكلاسيكية

(٢) يعتبر الميكروسكوب الإلكتروني مثالا تطبيقيا للطبيعة الموجية للإلكترونات . اشرح فكرة عمل هذا الجهاز موضحا ما يتميز به عن الميكروسكوب الضوئي العادي ولماذا ؟

تبنى فكرة عمله على الطبيعة الموجية للإلكترونات حيث :

١- الإلكترون المتحرك تصاحبه موجات خاصة حيث للإلكترون طبيعة مزدوجة موجية وجسيمية.

٢ـ يتوقف الطول الموجي للموجات المصاحبة للإلكترون على الطاقة المعطاة للإلكترون.

٣ـ كلما ازدادت الطاقة المعطاة للإلكترون كلما قل الطول الموجي المصاحب له

٤ـ وقد أمكن تزويد الإلكترونات بطاقة كبيرة ، وبذلك نحصل على موجات قصيرة الطول الموجي ، ويقل الطول الموجي كثيرا عن أقصر موجة في الضوء المنظور

(٣) اشرح لماذا فشلت النظرية الموجية (النظرية الكلاسيكية) في تفسير التأثير الكهروضوئي ؟

التصور الكلاسيكي

١ـ شدة التيار الكهروضوئي يتوقف على شدة الموجة الساقطة بصرف النظر عن ترددها ،

٢ـ الطاقة الحركية للإلكترونات المنطلقة (أو سرعتها) تزداد مع زيادة شدة الإضاءة

٣ـ لو كانت شدة الإضاءة قليلة ، فإن تسليط الضوء لمدة طويلة يعطي الإلكترونات الطاقة اللازمة لتتحرر بصرف النظر عن تردد موجة الضوء الساقط

لكن المشاهدات العملية تختلف تماما عن هذه التوقعات المبنية على النظرية الكلاسيكية

حيث :

١ـ لوحظ أن انطلاق الإلكترونات يتوقف على تردد الموجة الساقطة وليس شدتها ، حيث لا تنطلق هذه الإلكترونات إلا إذا كان تردد الضوء الساقط أعلى من قيمة حرجة (υ_C) مهما كانت الشدة

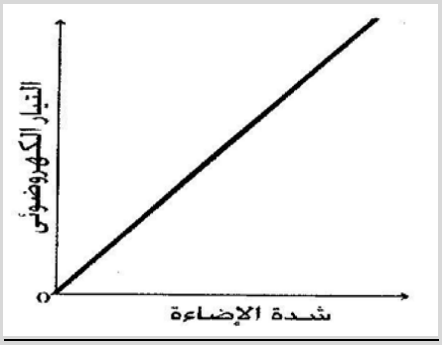
٢ـ الطاقة الحركية للإلكترونات المنطلقة (أي سرعتها) تتوقف على تردد الموجة الساقطة أيضا وليس على شدتها ،

٣ـ تحرر الإلكترونات يتم لحظياحتى لو كانت شدة الإضاءة ضعيفة ولكن بشرط أن يكون تردد الضوء

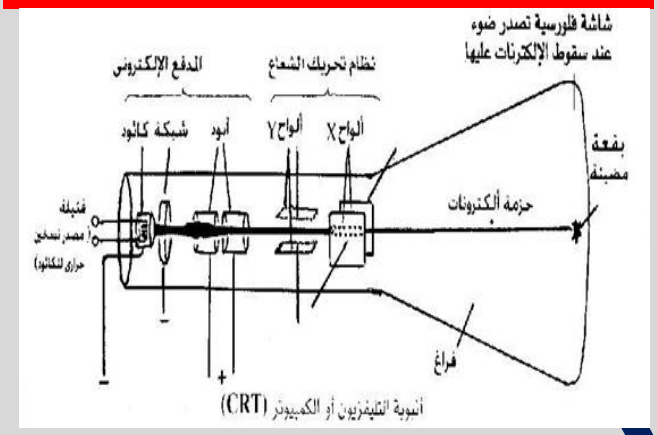
أكبر من الحد الحرج υ_C

تغير التيار الكهروضوئي تغير التيار

مع شدة الإضاءة إذا كان تردد الضوء الساقط(الطاقة) أكبر من التردد الحرج(دالة الشغل)

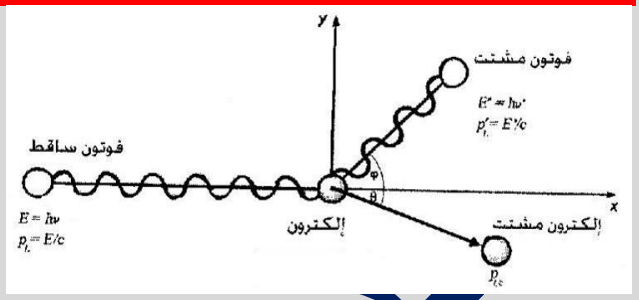


في جهاز التليفزيون أو شاشة الكمبيوتر



(٥)-اشرح ظاهرة كومتون وبين كيف أنها دليل على الخاصية الجسيمية للضوء

أو : تعتبر ظاهرة كومتون مثالا جيدا للطبيعة الجسيمية للموجات . ناقش ذلك بالتفصيل



عند سقوط فوتون على إلكترون حر فإن تردد الفوتون يقل ويغير اتجاهه ، وتزداد سرعة الإلكترون ويغير اتجاهه وهي تثبت الخاصية الجسيمية للفوتون حيث يكون للفوتون كتلة وسرعة وكمية حركة

التفسير :

- من خلال فرض بلانك أن الإشعاع الكهرومغناطيسي مكون من فوتونات ، وأن هذه الفوتونات يمكن أن تصطدم بالإلكترونات ، كما تصطدم كرات البلياردو عندئذ لابد من بقاء كمية الحركة بعد التصادم ، وكذلك بقاء الطاقة أي أن :

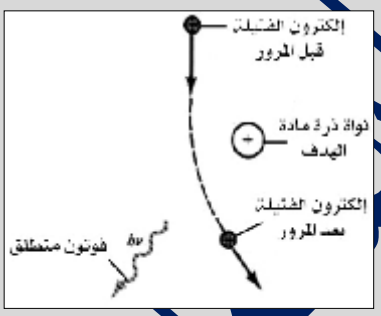
(طاقة الفوتون + طاقة الإلكترون) قبل التصادم = (طاقة الفوتون + طاقة الإلكترون) بعد التصادم

ومن ذلك فإننا لابد أن نعتبر أن الفوتون جسيم له كمية حركة ، أي سرعة وكتلة ، كما للإلكترون سرعة وكتلة وبالتالي كمية حركة وهذا يدل على أن الفوتون له خاصية جسيمية.

كيف تفسر ظاهرة تولد الأشعة السينية (الطيف المستمر والطيف الخطى)

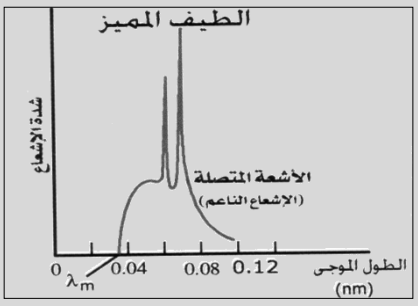
أولا : (الطيف المتصل "المستمر")

ينشأ لأن سرعة الإلكترون تقل بمروره بالقرب او بجوار ذرات مادة الهدف وبالتالى تقل طاقتها نتيجة تصادمها وبالتالى يصدر عنها الإشعاع الكهرومغناطيسى وذلك على أساس نظرية ماكسويل هرتز) وهو يساوى الفرق بين طاقة الالكترونات قبل التصادم وطاقتها بعد التصادم بمادة الهدف حيث تفقد الالكترونات طاقتها على دفعات وبدرجات متفاوتة لذا فإن الإشعاع يحتوى على كل الأطوال الموجية الممكنة وبالتالى يسمى إشعاع مستمرا أو متصل أو أشعة الكابح (الفرمله) أو إشعاع اللين



ثانيا : الطيف الخطى المميز:

ينشأ عندما يصطدم الإلكترون المنبعث من المهبط بأحد الالكترونات القريبة من نواة مادة الهدف ويكتسب إلكترون مادة الهدف كمية كبيرة جدا من الطاقة فيتنقل إلى المستوى الأعلى أو يترك الذرة ويحل محله أحد الالكترونات المستويات الخارجية ذات الطاقة الأعلى وبالتالى يظهر فرق الطاقة بين المستويين على شكل إشعاع له طول موجى محدد (أشعة X).



(٦) يعتبر ليزر الهيليوم ـ نيون مثالا لتحويل الطاقة الكهربية إلى طاقة ضوئية وطاقة حرارية . وضح آلية هذا التحويل

١ـ يؤدي فرق الجهد الكهربي داخل الأنبوبة إلى إثارة ذرات الهليوم إلى مستويات الطاقة العليا

٢ـ تصطدم ذرات الهليوم المثارة بذرات النيون غير المثارة تصادما غير مرن ، فتنتقل الطاقة من ذرات الهليوم المثارة إلى ذرات النيون نتيجة تقارب قيم طاقة مستويات الإثارة بين الذرتين فتثار ذرات النيون

٣ـ يحدث تراكم لذرات النيون المثارة في مستوى الطاقة شبه المستقر (حوالي 10^{-3} ثانية) ، وبذلك يتحقق وضع الإسكان المعكوس في غاز النيون

٤ـ تهبط أول مجموعة من ذرات النيون تم إثارتها هبوطا تلقائيا إلى مستوى طاقة إثارة أقل ، وتشع فوتونات عشوائية لها طاقة تعادل الفرق بين طاقتي المستويين

٥ـ تمتص جوانب الأنبوبة الفوتونات غير الموازية لمحور الأنبوبة ، ولذا ترتفع درجة حرارتها أي تتحول الفوتونات إلى طاقة حرارية

٦ـ الفوتونات الموازية لمحور الأنبوبة تستحث ذرات النيون المثارة فتنطلق منها فوتونات متحدة في الطور والتردد والاتجاه ويتوالى الانعكاس على المرآتين فيتضخم عدد الفوتونات ،

٧ـ عندما تصل شدة الإشعاع داخل الأنبوبة إلى حد معين ، يخرج جزء منه من خلال المرآة شبه المنفذة في صورة شعاع ليزر (طاقة ضوئية)

---

(٧) اشرح بالتفصيل كيف تم توليد شعاع الليزر في جهاز ليزر الهليوم نيون .

تركيبه:

١ـ أنبوبة من زجاج الكوارتز بها خليط من غازي الهيليوم والنيون بنسبة 1:10 تحت ضغط 0.6 mm Hg .

٢ـ مرآتان مستويتان أو مقعرتان متوازيتان ومتعامدتين علي المحور الأنبوبة.

٣ـ فرق جهد عالي مستمر يسلط علي الغاز داخل الأنبوبة لأحداث تفريغ كهربي وإثارة ذرات الغاز.

طريقة العمل :

١ـ يعمل فرق الجهد أو المجال الكهربي علي إثارة ذرات الهليوم إلي مستويات طاقة اعلي.

٢ـ عند تصادم ذرات الهليوم المثارة مع ذرات النيون غير المثار تحدث إثارة وتراكم لذرات النيون فى مستوى الاثارة وهي ما تسمي بعملية الإسكان المعكوس لذرات النيون في مستوي الإثارة شبة المستقر عمره الزمني 10^{-3} S .

٣ـ تعود بعض ذرات النيون تلقائيا إلي مستوي إثارة ادني وتنتج فوتونات طاقتها مناسبة لكي يحدث بها انبعاث مستحث لما بقي من ذرات النيون في مستوي شبة المستقر.

٤ـ يحدث انعكاسات متكررة علي المرآتين في نهايتي الأنبوبة (التجويف الرنيني) للفوتونات التي تتحرك موازية لمحور الأنبوبة فيحدث تضخيم لهذا الشعاع.

عندما تصل شدة الإشعاع إلي حد معين فانه يخرج من المرآة شبة منفذة علي شكل شعاع ليزر من النوع المستمر ذرات النيون تعود لتثار بالتصادم مع ذرات الهليوم وهذه بالتالي تثار بالمجال الكهربي

---

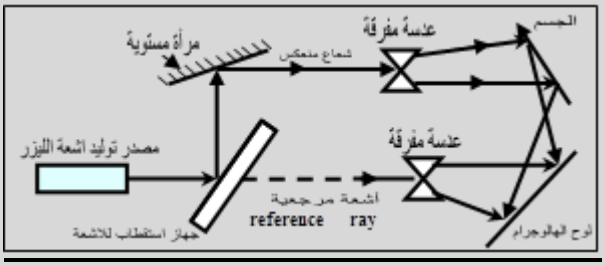
(٨) اشرح بالتفصيل :الهولوجرام (التصوير المجسم) التصوير ثلاثي الأبعاد)

١ـ مبدئيا علينا أن نعلم أن الاشعة الضوئية المنعكسة عن الجسم تحمل معلومات مختلفة تخص الجسم من حيث السعة والشدة الضوئية والطور.

٢ـ ***الصورة العادية المستوية (المسطحة).***

في التصوير العادي تتكون الصورة المستوية علي اللوح الفوتوغرافي بسبب اختلاف السعة والشدة الضوئية المنعكسة من علي سطح الجسم المراد تصويره وتختلف هذة الأشعة المنعكسة من الجسم عن بعضها في طول مسار الأشعة بسبب وجود أجزاء عميقة أو غائرة في الجسم المراد تصويره مما يؤدى لإختلاف هذه الأشعة في الطور و الصورة المسطحه العادية المتكونة علي اللوح الفوتوغرافي لا تسجل إلا الاختلاف في الشدة الضوئية فقط لذلك تكون الصورة مستوية أو مسطحه لأنها لا تنقل كل معلومات الصورة وتسمي في بعد واحد.

الصورة ثلاثية الأبعاد (الهولوجرام)



في هذه الصورة نستعمل أشعة أخري هي الأشعة المرجعية نوع من أشعة الليزر لها نفس الطول الموجي للأشعة المستخدمة وظيفتها استخراج المعلومات من الأشعة الضوئية حيث تلتقي الأشعة المرجعية مع الأشعة الصادرة من الجسم ويحدث بينهما تداخل وبعد تحميض اللوح الفوتوغرافي تظهر هدب التداخل وهي صورة مشفرة تسمي الهولوجرام وبإنارة الهولوجرام بأشعة ليزر لها نفس الطول الموجي تظهر صورة مجسمة ثلاثية الأبعاد واضحة المعالم تحمل كل تفاصيل الجسم.

أهم التجارب

تجارب فاراداى للحصول على التيارات الكهربية المستحثة

الغرض من التجربة :

١ـ توليد تيار كهربى مستحث فى ملف.

٢ـ تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربية.

خطوات التجربة والمشاهدة

١ـ وصل ملف من سلك نحاسى معزول بجلفانومتر حساس صفر تدريجه فى المنتصف وأغلق دائرته.

٢ـ عند إدخال المغناطيس إلي داخل الملف نلاحظ ينحرف مؤشر الجلفانومتر في اتجاه معين.

٣ـ عند تحريك المغناطيس بعيدا عن الملف نلاحظ يتحرك مؤشر الجلفانومتر في الاتجاه المضاد.

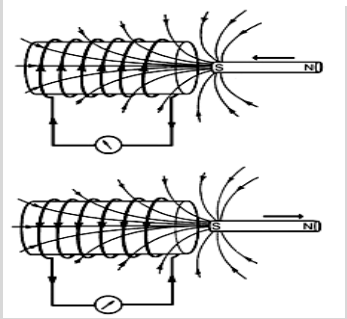
الاستنتاج:

تتولد قوة دافعة مستحثة وتيار تأثيرى داخل الملف نتيجة للتغير في الفيض المغناطيس بداخله.

عند إدخال المغناطيس فإن المجال المغناطيسى المستحث يعمل على مقاومة الادخال وعند اخراج المغناطيس فإن المجال المغناطيسى المستحث يعمل على جذب المغناطيس للداخل ومن هنا ينشأ التغير فى الفيض المغناطيسى الذى يسبب ق.د.ك المستحثة

٣ـ اتجاه التيار التأثيرى يتوقف على اتجاه حركة المجال.

تجربة لدراسة الحث المتبادل بين ملفين



١) عند لحظة غلق مفتاح دائرة الملف الابتدائى أو تقريب الملف الإبتدائى من الثانوى أو تقليل مقاومة الريوستات.

ينحرف مؤشر الجلفانومتر لتولد قوة دافعة كهربية مستحثة عكسية بالحث المتبادل فى الملف الثانوى.

- **التفسير:** لحظة غلق المفتاح مثلا يتزايد تيار الملف الابتدائى من الصفر الى قيمته العظمى وفى هذه الفترة يتزايد معه الفيض المغناطيس والذى يخترق لفات الملف الثانوى فيتولد فى الملف الثانوى ق.د.ك مستحثة عكسية وتيار مستحث عكسى يعمل على توليد مجال مغناطيسى مستحث فى الملف الثانوى فى اتجاه مضاد يقاوم زيادة المجال المغناطيسى المؤثر من الملف الابتدائى (حسب قاعدة لنز).

٢) عند لحظة فتح مفتاح دائرة الملف الابتدائى أو عند ابعاد الملف الإبتدائى من الثانوى أو زيادة قيمة الريوستات.

ينحرف مؤشر الجلفانومتر لتولد قوة دافعة كهربية مستحثة طردية بالحث المتبادل فى الملف الثانوى.

- **التفسير:** لحظة فتح المفتاح مثلا يتناقص تيار الملف الابتدائى من قيمته الى الصفر وفى هذه الفتره يتناقص معه الفيض المغناطيس والذى يخترق لفات الملف الثانوى فيتولد فى الملف الثانوى ق.د.ك مستحثة طردية وتيار مستحث طردى يعمل على توليد مجال مغناطيسى مستحث فى الملف الثانوى فى اتجاه مضاد يقاوم تناقص المجال المغناط
- يسى المؤثر من الملف الابتدائى (حسب قاعدة لنز).

الإستنتاج :

تتولد قوة دافعة كهربية مستحثة وكذلك تيار مستحث فى ملف ثانوى بتأثير ملف أخر ابتدائى كيف يكون :

حالات تولد قوة دافعة كهربية مستحثة فى الملف الثانوى بالحث المتبادل

قوة دافعة كهربية مستحثة عكسية

١ـ لحظة غلق دائرة الملف الابتدائى .

٢ـ لحظة زيادة شدة التيار فى الملف الابتدائى .

٣ـ أثناء تقريب او إدخال الملف الابتدائى فى الملف الثانوى .

قوة دافعة كهربية مستحثة طردية

١ـ لحظة فتح دائرة الملف الابتدائى .

٢ـ لحظة نقص شدة التيار فى الملف الابتدائى .

٣ـ أثناء أبعاد أو إخراج الملف الابتدائى من الملف الثانوى

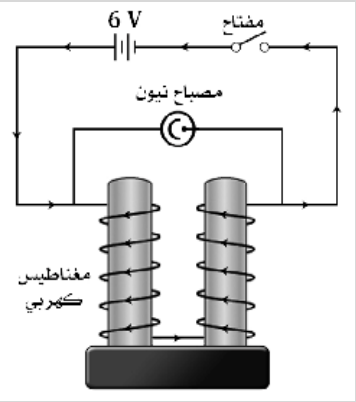
تجربة لدراسة الحث الذاتى لملف

وصل ملف مغناطيس كهربى قوى (عدد لفاته كبير) على التوالى مع بطارية (6V) ومفتاح ، ومصباح نيون (يعمل بجهد يصل إلى 180V) على التوازى بين طرفى الملف كما فى الشكل .

ماذا يحدث عند:-

١ـ عند لحظة غلق المفتاح .

٢ـ عند لحظة فتح المفتاح .



المشاهدة

١ـ لا يضيء المصباح لتولد قوة دافعة كهربية عكسية بالحث الذاتى لا تستطيع أن تؤين غاز النيون داخل المصباح

٢ـ يضيء المصباح لحظيا لتولد قوة دافعة كهربية طردية بالحث الذاتى تستطيع ان تؤين غاز النيون داخل المصباح وقد تتولد شرارة كهربية عند موضع القطع وذلك لان القوة الدافعة الكهربية الطردية تستطيع أن تؤين الهواء عند موضع القطع عند المفتاح

لذلك فان:

١ـ emf الطردية اكبر من او تساوى 180 فولت لذلك عملت على إضاءة المصباح .

٢ـ emf العكسية اقل من 180 فولت لذلك لم تستطيع إضاءة المصباح .

الشامل فى الفيزياء
الشامل فى الفيزياء
الفيزياء برؤية جديدة

أهم ٢١ مسألة

١ـ دائرة كهربية كالموضحة بالشكل

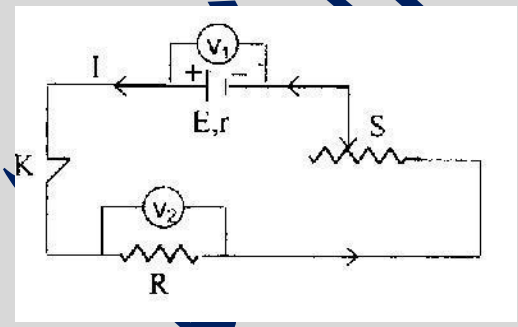
المار I وشدة التيار V_2 ، V_1 اكتب العلاقة بين قراءة كل من

بالدائرة ،

V_2 ، V_1 ثم استنتج ماذا يحدث لقراءة كل من

S عند زيادة قيمة مقاومة الريوستات

V_2 ، V_1 ما هي قراءة كل من K عند فتح المفتاح ؟



الحل

١ـ العلاقة بين V_1 ، I :

$$V_1 = V_B - Ir$$

العلاقة بين V_2 ، I :

$$V_2 = IR$$

عند زيادة قيمة مقاومة الريوستات تزيد المقاومة الكلية للدائرة فتقل شدة التيار الكلي ولذلك فإن :

- يقل المقدار Ir فتزيد قراءة V_1
- يقل المقدار IR فتقل قراءة V_2

٢ـ عند فتح المفتاح K :

$$V_1 = V_B \quad , \quad V_2 = 0$$

٢ـ جلفانومتر مقاومة ملفه 5Ω يقيس تيار أقصى قيمة له 20mA احسب أقصى تيار يمكن أن يقيسه إذا وصل بمجزئ تيار مقاومته 0.1Ω ثم احسب مقدار مضاعف الجهد الذي يوصل بالجلفانومتر ليعمل كفولتميتر يقيس فرق جهد قدره 5V

الحل

أقصى شدة تيار

$$R_S = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \quad \Rightarrow \quad I = \frac{I_g R_g}{R_S} + I_g$$

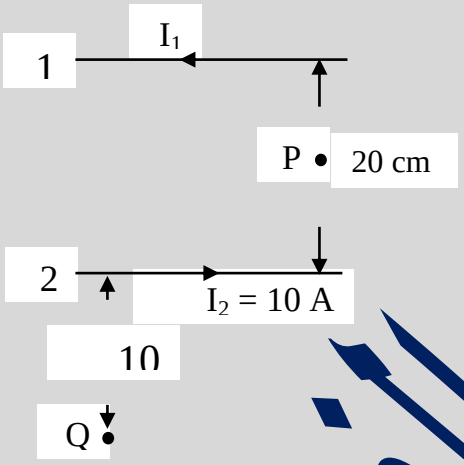
$$= \frac{20\times10^{-3}\times5}{0.1} + 20\times10^{-3} = 1.02A$$

مضاعف الجهد

$$R_m = \frac{V - V_g}{I_g} = \frac{V - I_g R_g}{I_g}$$

$$= \frac{5 - 20\times10^{-3}\times5}{20\times10^{-3}} = 245\Omega$$

٣ـ في الشكل المقابل : سلكان مستقيمان متوازيان المسافة بينهما 20 سم يمر في الأول تيار شدته I_1 أمبير وفي الثاني تيار شدته I_2 = 10 أمبير حسب الاتجاه الموضح ، فإذا علمت أن كثافة الفيض المغناطيسي الكلي (B_T) عند النقطة (P) التي تقع في منتصف المسافة بين السلكين هو 6×10^{-5} تسلا . احسب كثافة الفيض المغناطيسي الكلي عند نقطة Q التي تبعد عن السلك الثاني مسافة 10 سم (μ للهواء = $4\pi \times 10^{-7}$ وبر / أمبير . متر)



الحل

عند نقطة P :

$$B_T = \frac{\mu I_1}{2\pi d} + \frac{\mu I_2}{2\pi d}$$

$$\therefore 6\times10^{-5} = \frac{4\pi\times10^{-7}}{2\pi\times0.1}(I_1 + 10)$$

$$\therefore I_1 = 20\ A$$

عند نقطة Q :

$$B_1 = \frac{\mu I_1}{2\pi d_1}$$

$$= \frac{4\pi\times10^{-7}\times20}{2\pi\times0.3} = 1.333\times10^{-5}\ T$$

$$B_2 = \frac{\mu I_2}{2\pi d_2}$$

$$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10}{2\pi \times 0.1} = 2 \times 10^{-5} \text{ T}$$

$$B_T = B_2 - B_1$$

$$= 2 \times 10^{-5} - 1.333 \times 10^{-5} = 6.67 \times 10^{-6} \text{ T}$$

٤ـ محول كهربي خافض يعمل في نهاية الخطوط الناقلة للتيار المتردد يخفض الجهد الكهربي من 3000 فولت إلى 120 فولت . فإذا كانت القدرة الناتجة من المحول 15 كيلو وات وكفاءته 80% وعدد لفات ملفه الابتدائي 4000 لفة . احسب :

١ـ عدد لفات الملف الثانوي . ٢ـ شدة التيار في كل من الملفين .

$$\eta = \frac{V_S N_P}{V_P N_S}$$

$$\Rightarrow \quad \frac{80}{100} = \frac{120 \times 4000}{3000 \times N_S}$$

$$\Rightarrow \quad \therefore N_S = 200 \quad \text{لفة}$$

$$P_S = I_S V_S \quad \Rightarrow$$

$$\therefore 15000 = I_S \times 120$$

$$\Rightarrow \quad \therefore I_S = 125 \quad A$$

$$\eta = \frac{V_S I_S}{V_P I_P} \quad \Rightarrow$$

$$\therefore \frac{80}{100} = \frac{120 \times 125}{3000 \times I_P}$$

$$\Rightarrow \quad \therefore I_P = 6.25 \quad A$$

٥ـ دينامو تيار متردد يولد تيار تردده $50/\pi$ هرتز وفرق الجهد الفعال بين قطبيه $200\sqrt{2}$ فولت . فإذا كان ملف الدينامو على هيئة مستطيل طوله 40 سم وعرضه 30 سم وعدد لفاته 200 لفة . احسب :

١ـ القيمة العظمى لفرق الجهد بين قطبي الدينامو .

٢ـ كثافة الفيض المغناطيسي المؤثر على الملف .

٣ـ القيمة العظمى لكل من فرق الجهد وشدة التيار عندما يدور الملف حول محور مواز لطوله بسرعة خطية 24 م / ث وكانت مقاومة الملف 20 أوم .

الحـــــــــــل

١ـ القيمة العظمى لفرق الجهد بين قطبي الدينامو

$$emf = \sqrt{2} \times (eme)_{eff}$$

$$= \sqrt{2} \times 200\sqrt{2} = 400 \quad V$$

٢ـ كثافة الفيض المغناطيسي المؤثر على الملف

$$(emf)_{max} = NBA \times 2\pi F$$

$$\therefore B = \frac{400}{200 \times 0.4 \times 0.3 \times 2\pi \times \frac{50}{\pi}}$$

$$= 0.166 \quad T$$

٣ـ القيمة العظمى لفرق الجهد وشدة التيار

نصف قطر دوران الملف r = نصف عرض الملف = 0.15 متر

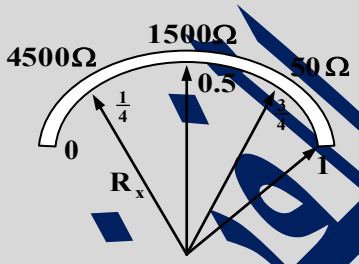
$$\omega = \frac{v}{r} = \frac{24}{0.15}$$

$$\Rightarrow \quad \therefore (emf)_{max} = NBA\omega$$

$$= 200 \times \frac{1}{6} \times 0.12 \times \frac{24}{0.15} = 640 \quad V$$

$$I_{max} = \frac{(emf)_{max}}{R}$$

$$= \frac{640}{20} = NBA\omega = 32 \quad A$$



٦ـ مر تيار كهربي شدته 5 أمبير في ملف عدد لفاته 500 لفة فنشأ عنه فيض مغناطيسي مقداره 10^{-4} ويبر ، فإذا انعدم التيار الكهربي في 0.5 ثانية . احسب :

١ـ ق . د . ك المستحثة المتولدة في الملف .

٢ـ معامل الحث الذاتي للملف .

الحـــــــــــل

١ـ ق . د . ك المستحثة المتولدة في الملف

$$emf = N \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

$$= 500 \times \frac{0 - 10^{-4}}{0.5} = 0.1 \quad V$$

الشامل في الفيزياء

٢ـ معامل الحث الذاتي للملف

$$emf = L\frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \quad \therefore L = \frac{0.1\times 0.5}{5} = 0.01 \quad H$$

٧ـ ميكرو أميتر أقصي تيار يقيسه 1 mA ومقاومته 40 أوم يراد تحويله إلي أوميتر باستخدام عمود جاف قوته الدافعة 1.5 فولت . أحسب المقاومة العيارية اللازمة لذلك لجعل المؤشر ينحرف إلي نهاية التدريج للتيار

١ـ أحسب المقاومة الخارجية (R_X) التي تجعل المؤشر ينحرف إلي $\frac{3}{4}$ التدريج .

٢ـ أحسب المقاومة الخارجية (R_X) التي تجعل المؤشر ينحرف إلي $\frac{1}{2}$.

٣ـ ارسم المقاومة الخارجية (R_X) التي تجعل المؤشر ينحرف إلي $\frac{1}{4}$.

٤ـ أرسم من النتائج التي حصلت عليها قدرة المقاومة والتيار .

الحل

1- $I_g = \frac{V_B}{R_g + R} \quad \therefore 10^{-3} = \frac{1.5}{40+R} \quad \Rightarrow R = 1460\Omega$

2- $I = \frac{V_B}{R_g + R + R_x} \quad \therefore \frac{3}{4}\times 10^{-3} = \frac{1.5}{40+1460+R_x} \quad \Rightarrow R_x = 50\,\Omega$

3- $\frac{1}{2}\times 10^{-3} = \frac{1.5}{40+1460+R_x} \quad \Rightarrow R_x = 1500\,\Omega$

4- $\frac{1}{4}\times 10^{-3} = \frac{1.5}{40+1460+R_x} \quad \Rightarrow R_x = 4500\Omega$

٨ـ عند سقوط ضوء أحادي اللون طوله الموجي 5000 أ ° بستروم على سطح فلز ، انبعثت منه إلكترونات بسرعة مقدارها 2.57×10^5 م/ث . فإذا سقط ضوء آخر أحادي اللون طوله الموجي 6000 أ ° بستروم فهل تنبعث إلكترونات من سطح هذا الفلز ؟ ولماذا ؟ علما بأن ثابت بلانك 6.625×10^{-34} جول . ث و سرعة الضوء 3×10^8 م/ث وكتلة الإلكترون 9.1×10^{-31} كجم

دالة الشغل لسطح الفلز :

$$\frac{1}{2}mv^2 = h\frac{C}{\lambda} - E_W$$

$$\frac{1}{2}\times 9.1\times10^{-31}(2.57\times10^5)^2$$

$$= 6.625\times10^{-34}\times\frac{3\times10^8}{5000\times10^{-10}} - E_W$$

$$E_W = 3.674\times10^{-19}\,Joul$$

طاقة الضوء الآخر :

$$E = h\frac{C}{\lambda} = 6.625\times10^{-34}\times\frac{3\times10^8}{6000\times10^{-10}}$$

$$= 3.3125\times10^{-19}\,joul$$

لا تنبعث إلكترونات من سطح الفلز السبب : طاقة الضوء الساقط أقل من دالة الشغل أي تردده أقل من التردد الحرج

٩ـ وصلت المقاومات 6 ، 3 ، 1 أوم بمصدر كهربى فمر فيها 0.1 ، 0.2 ، 0.3 أمبير على الترتيب اوجد المقاومة المكافئة لها مع توضيح طريقة توصيل هذه المقاومات بالرسم ؟

الحـــــــل

$V_1 = 6\times0.1 = 0.6$ فولت

$V_2 = 3\times0.2 = 0.6$ فولت

$V_3 = 1\times0.3 = 0.3$ فولت

وبالتالى تكون 6 ، 3 توازى ومعهم 1أوم فتكون المقاومة المكافئة تساوى 3Ω

١٠ـ مصدر كهربي قوته 130V وصل على التوالي في دائرة واحدة مع مقاومتين 300 Ω ، 400 Ω قارن بين قراءتي فولتميتر مقاومته 200 Ω إذا وصل بين طرفي المقاومة الأولى ثم بين طرفي المقاومة الثانية مع إهمال المقاومة الداخلية للمصدر $(\frac{4}{3})$

الحـــــــل

أولا عند توصيل الفولتميتر مع المقاومة 400 Ω

المقاومة المكافئة للفولتميتر والمقاومة 400 Ω

$$R_{T1} = \frac{R_1R_V}{R_1+R_V} = \frac{400\times200}{400+200} = 133\frac{1}{3}\Omega$$

المقاومة المكافئة للدائرة كلها

$$R_T = R_{T1} + R_2 = 133\frac{1}{3} + 300$$

$$= 433\frac{1}{3}\Omega$$

شدة التيار الكلية

$$I = \frac{V_B}{R_T} = \frac{130}{433\frac{1}{3}} = 0.3A$$

قراءة الفولتميتر = فرق الجهد بين طرفيه والمقاومة 400 Ω

$$V = IR_{T1} = 0.3\times133\frac{1}{3} = 40V$$

ثانيا عند توصيل الفولتميتر مع المقاومة 300 Ω

المقاومة المكافئة للفولتميتر والمقاومة 300 Ω

$$R_{T1}=\frac{R_1R_V}{R_1+R_V}=\frac{300\times200}{300+200}$$
$$=120\Omega$$

المقاومة المكافئة للدائرة كلها

$$R_T=R_{T1}+R_1=120+400$$
$$=520\Omega$$

شدة التيار الكلية

$$I=\frac{V_B}{R_T}=\frac{130}{520}=0.25A$$

قراءة الفولتميتر = فرق الجهد بين طرفيه والمقاومة 300 Ω

$$V=IR_{T1}=0.25\times120$$
$$=30V$$

∴ النسبة بين قراءة الفولتميتر في الحالتين هي

$$\frac{40}{30}=\frac{4}{3}$$

١١ـ وصلت مقاومة 10.6 أوم بقطبي عمود كهربى فمر بها تيار شدته 125 مللى أمبير. وعندما استبدلت بمقاومة أخرى 1.9 أوم مر بها تيار شدته 0.5 أمبير. فما مقاومة ق.د.ك للعمود الكهربى ؟

الحـــــل

$$V_B=I_1(R_1+r)=0.125(10.6+r)\rightarrow(1)$$

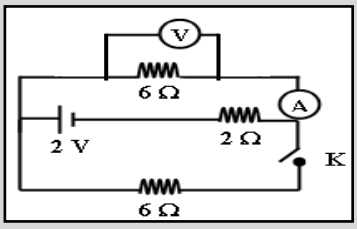
$$V_B=I_2(R_2+r)=0.5(1.9+r)\rightarrow(2)$$

من ١و٢ $0.125(10.6+r)=0.5(1.9+r)$

$r=1\Omega$ بالتعويض فى المعادلة ١

$$V_B=0.125(10.6+1)=1.45V$$

١٢ـ في الدائرة الموضحة أوجد قراءة كلا من الأميتر و الفولتميتر في الحالات الآتية :



١ـ عندما يكون المفتاح K مفتوحا .

٢ـ عند غلـــق المفتاح K .

الحل

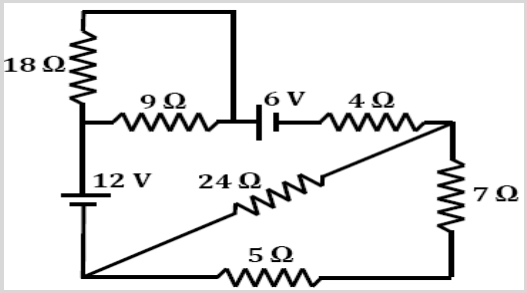
١)عندما يكون المفتاح مفتوح

$$R=2+6=8\Omega$$
$$I=\frac{V_B}{R+r}=\frac{2}{8}=0.25A$$
$$V=IR_6=0.25\times6=1.5Volt$$

٢)عند غلق المفتاح .

$$R_1=\frac{6\times6}{6+6}=3\Omega\quad\rightarrow R_T=3+2=5\Omega$$
$$I=\frac{V_B}{R}=\frac{2}{5}=0.4A$$
$$I_{فرع}=\frac{I_{كلى}\times R_{توازى}}{R_{فرع}}\rightarrow\therefore I_6=\frac{0.4\times3}{6}=0.2A$$
$$V=I_6R_6=0.2\times6=1.2V$$

١٣ـ فى الدائرة المقابلة أوجد شدة التيار المار خلال البطارية 12V



الحـــــــل

7 , 5 توالي

$$R_1=7+5=12\Omega$$

29 , 12 توازي

$$R_2=\frac{12\times24}{12}=8\Omega$$

9 , 18 توازي

$$R_3=\frac{9\times18}{9+18}=6\Omega$$
$$R_T=8+4+6$$
$$R_T=18\Omega$$
$$I=\frac{VB_1-VB_2}{R_T}$$
$$=\frac{12-6}{18}$$
$$I=\frac{1}{3}A$$

١٤ـ احسب مقاومة مجزئ التيار اللازم توصيله على التوازى مع أميتر مقاومته 0.04 Ω بحيث يسمح بمرور ربع التيار الكلى خلال الأميتر .

$$\frac{1}{4}=\frac{I_g}{I}\ \therefore I=4I_g$$
$$R_s=\frac{I_gR_g}{I-I_g}=\frac{I_g\times0.04}{4I_g-I_g}=0.013\Omega$$

١٥ـ مللى أميتر مقاومته 40 أوم ويقيس شدة التيار أقصاه 20 مللي أمبير ، أوجد :

١ـ مقاومة مجزئ التيار اللازم له ليقيس شدة تيار أقصاها 100 مللى أمبير .

٢ـ مقاومة مجزئ الجهد اللازم له ليقيس فروق جهد كهربى أقصاها 5 فولت .

الحـــل

الشامل فى الفيزياء

(١) $R_S = \frac{I_9 R_9}{I - I_9} = \frac{20\times10^{-3}\times40}{100\times10^{-3}-20\times10^{-3}} = 10\Omega$

(٢) $R_m = \frac{V - V_g}{I_g}$

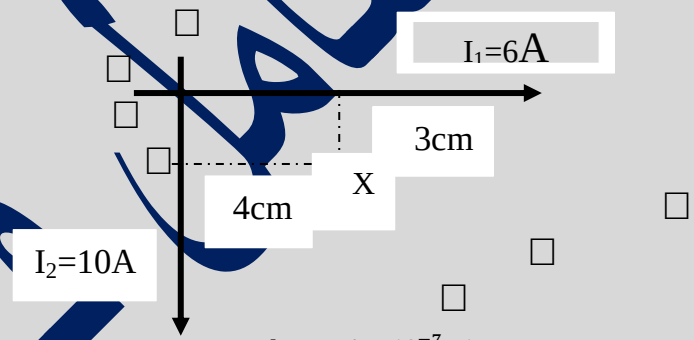
$= \frac{5 - (20\times10^{-3}\times40)}{20\times10^{-3}}$

$R_m = 210\Omega$

١٦- موصلان طويلان متعامدان كما في الشكل يمر في الاول تيار مقداره 6A باتجاه السيني الموجب ويمر في الثاني تيار مقداره 10 A باتجاه الصادي السالب احسب:

١) المجال المغناطيسي عند النقطة X مقدارا واتجاها

٢) القوة التي يؤثر بها هذا المجال في جسيم ألفا عندما يتحرك من النقطة X باتجاه عمودي داخل مستوى الصفحة



1) $B_1 = \mu\frac{I_1}{2\pi d_1} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times6}{2\pi\times0.03} = 4\times10^{-5}T$

$B_2 = \mu\frac{I_1}{2\pi d_2} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times10}{2\pi\times0.04} = 5\times10^{-5}T$

$B_T = B_2 - B_1 = 5\times10^{-5} - 4\times10^{-5}$

$= 10^{-5}T$

٢) القوة التي يؤثر بها المجال على جسيم ألفا =صفر لأن جسيم ألفا يتحرك موازى لخطوط الفيض المغناطيس للمجال المحصل .

١٧- دينامو تيار متردد أبعاد ملفه 20 Cm ، 15 Cm مكون من 100 لفة يدور فى مجال مغناطيسى منتظم بسرعة 2400 دورة فى الدقيقة فإذا كانت كثافة الفيض بين قطبى مغناطيس المجال 0.05 T (π= 3.14)

- احسب قيمة e.m.f المستحثة فى الملف فى الحالات الأتية :

(أ) عندما يكون مستوى الملف موازيا لإتجاه المجال .

(ب) عندما يكون مستوى الملف عموديا على إتجاه المجال

(ج) عندما يميل مستوى الملف على إتجاه المجال بزاوية 30°

(د) عندما تكون الزاوية بين مستوى الملف والعمود على المجال 60°

(هـ) بعد $\frac{1}{9}$ دورة من اللحظة التى يكون فيها مستوى الملف عموديا على المجال

(و) بعد 0.01 S من وضع النهاية العظمى.

(ز) احسب متوسط e.m.f المستحثة فى كل من الحالات الأتية :

١ – خلال ربع دورة من الوضع العمودى على المجال.

٢ – خلال نصف دورة من الوضع العمودى على المجال.

٣ – خلال دورة كاملة من الوضع العمودى.

(أ) $emf = -NAB2\pi f \sin\theta$

$emf = 100\times0.2\times0.15\times0.05\times2\times\frac{22}{7}\times\frac{2400}{60} = 37.7V$

(ب) $emf = 0$

(جـ) $\theta = 60$

$emf = emf_{max}\sin60 = 32.66V$

(د) $\theta = 60$

$emf = emf_{max}\sin60 = 32.66V$

(هـ) $\theta = \frac{360}{9} = 40$

$emf = emf_{max}\sin\theta = 37.7\sin40 = 24.23V$

(و) $\theta = 2\pi ft$

$= 2\times180\times\frac{2400}{60}\times0.01 = 144$

$emf = 37.7\sin144 = 22.15V$

(ز)

١) $emf = -4NABF = 24$

٢) $emf = 24$

٣) $emf = 0$

١٨- ملفان متجاوران x,y عدد لفاتهما 200,500 لفة على الترتيب فاذا مر تيار شدته 6.A في الملف X فنتج عنه فيض قدره 10^{-} weber^4 في نفس الملف بينما يفقد الملف Y فيض قدرة 10^{-} weber^4 احسب

(أ) معامل الحث الذاتي للملف X.

(ب) معامل الحث المتبادل بين الملفين

(ج) مقدار e.m.f المتوسطه التي تتولد في الملف Y عندما ينعدم التيار في الملف X في زمن قدره 0.2s.

الحـــــــــــل

(أ) $emf_1 = L\frac{\Delta I_1}{\Delta t}$

$N_1\frac{\Delta\emptyset_{m1}}{\Delta t} = \frac{-L\Delta I_1}{\Delta t}$

$500\times10^{-4} = L\times6$

الشامل في الفيزياء

$$L = 8.3 \times 10^{-3} H$$

(ب) $$emf_2 = M\frac{\Delta I_1}{\Delta t}$$

$$-N_2\frac{\Delta \emptyset_{m2}}{\Delta t} = -\frac{M\Delta I_1}{\Delta t}$$

$$200 \times 10^{-4} = M \times 6$$

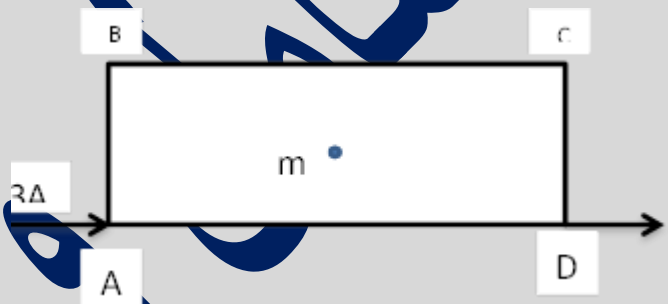
$$M = 0.03H$$

(جـ) $$emf_2 = \frac{-M\Delta I_1}{\Delta t}$$

$$= \frac{0.03 \times 6}{0.7} = 0.9V$$

١٩ـ اذا شكل سلك مستقيم طوله 60 Cm على شكل مستطيل ABCD بحيث كان طوله ضعف عرضه اوجد محصلة كثافة الفيض المغناطيسى عند النقطة m عند مركزه

$\mu = 4\pi \times 10^{-7} web/A.m$



الحل

$$B_T = B_1 + B_2 + B_3 + B_4$$

$$B_T = \mu\frac{I_1}{2\pi d_1} + \mu\frac{I_1}{2\pi d_2} + \mu\frac{I_3}{2\pi d_3} - \mu\frac{I_4}{2\pi d_4}$$

$$B_T = \frac{\mu}{2\pi}\left(\frac{1}{0.1} + \frac{1}{0.05} + \frac{1}{0.1} - \frac{2}{0.05}\right) = 0$$

٢١ـ ملف حلزنى طوله 10Cm ومساحة مقطعه $25cm^2$ وعدد لفاته 400 يمر به تيار كهربى شدته 4A فإذا علمت أن $\mu = 4\pi \times 10^{-7}\ \frac{Web}{A}.m$

فاحسب كل من :

١ـ الفيض المغناطيسى الكلى الذى يقطع الملف.

٢ـ معامل الحث الذاتى للملف إذا عكس اتجاه التيار فى زمن قدره 0.1 S.

٣ـ متوسط القوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة فى الملف.

الحل :

١ـ $$B = \mu\frac{NI}{L} = 0.02\ T$$

$$\emptyset_m = BA = 0.02 \times 25 \times 10^{-4}$$

$$= 5.02 \times 10^{-5}\ Web$$

لحساب معامل الحث الذاتى يمكن استخدام هذا القانون :

معامل الحث $L = \frac{\mu N^2 A}{\text{طول الملف } l}$

$$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 400 \times 400 \times 25 \times 10^{-4}}{0.1}$$

$$= 5.02 \times 10^{-3} H$$

٣ـ $$emf = -N\frac{2BA}{\Delta t} = 0.4V$$

لاتنسى التدريب على مسائل الرسم البيانى

بعد النجاح الذى حققه كتاب الشامل فى الفيزياء

نهدى إليكم هذة المذكرة

والتى تحتوى خلاصة ما نمتلك من خبرة ومعلومة

وقد راعينا أن تكون مركزة على أهم الجزيئات بالمنهج التى لايخرج عنها أى امتحان

داعين الله أن تحقق الغرض الموضوعة من أجله

وتحتوى على

١ – أهم الأسئلة النظرية .

٢ – أهم ٢١ مسألة بالمنهج

أ.محمد الباسل

مؤلف كتاب الشامل