الشامل ٢٠١٨

كتاب متكامل

أهم اجزاء المنهج

الشامل

مراجعة فجر الامتحان

أ/ محمد الباسل

الشامل

الشامل

نهدى إليكم مراجعة فجر الامتحان

والتى تحتوى خلاصة ما نمتلك من خبرة ومعلومة

وقد راعينا أن تكون مركزة على أهم الجزيئات بالمنهج التى

لايخرج عنها أى امتحان

داعينا الله أن تحقق الغرض الموضوعة من أجله

وتحتوى على

١- أهم الأسئلة النظرية .

٢- أهم التعليلات.

٣- أهم التجارب

٤- أهم المسائل بالمنهج

٥- اسئلة كتاب المدرسة واجاباتها .

الشامل

الشامل

أولا: أهم الاستخدامات

الجهاز	الاستخدام
الجلفانومتر :	الاستدلال علي وجود تيار كهربي
	قياس شدة التيار الكهربي الضعيف
	تحديد اتجاه التيار الكهربى
فرن الصهر :	صهر الفلزات والمعادن .
الدينامو :	تحويل الطاقة الحركية (الميكانيكية) إلي طاقة كهربية .
المحول الكهربى :	رفع أو خفض الجهد الكهربي المتردد ويستخدم في نقل الطاقة من أماكن إنتاجها إلي أماكن استهلاكها وفي بعض الأجهزة المنزلية .
قاعدة أمبير لليد اليمنى :	تحديد اتجاه المجال المغناطيسي لسلك مستقيم يمر به تيار كهربي .
	تحديد اتجاه المجال المغناطيسي لكلاً من :- ١- الملف الدائري . ٢- الملف الحلزوني .
قاعدة فلمنج لليد اليسرى:	تحديد اتجاه القوة المؤثرة علي سلك يمر به تيار كهربي والسلك موضوع في مجال مغناطيسي
قاعدة فلمنج لليد اليمنى:	تحديد اتجاه التيار المستحث في سلك مستقيم وكذلك ملف الدينامو .
قاعدة لنز :	تحديد اتجاه التيار الكهربي المستحث في ملف .
المطياف :	تحليل الضوء إلى مكوناته المرئية وغير المرئية
	الحصول علي طيف نقي .
	تقدير درجة حرارة النجوم .
خطوط فرنهوفر:	معرفة الغازات والعناصر والأبخرة المحيطة بجو الشمس .
الميكروسكوب الإلكترونى :	يستخدم في رؤية التفاصيل الدقيقة والمتناهية في الصغر التي يعجز عن رؤيتها الميكروسكوب الضوئي .
الكاثود :	مصدر انبعاث الإلكترونات في الميكروسكوب الإلكتروني .
مجزئ التيار فى الأميتر :	١- سحب الجزء الأكبر من تيار الدائرة فيمر تيار ضعيف فى 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 .
مضاعف الجهد فى 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 .

المقاومة العيارية والريوستات فى الأوميتر .	جعل التيار المار في الجهاز أقصي ما يتحمله دون أن يتلف .
	ضبط المؤشر عند نهاية تدريج الجلفانومتر " بداية تدريج الأوميتر " في حالة عدم وجود مقاومة خارجية " معايرة الجهاز "
الملفان الزنبركيان فى 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 .
اسطوانة الحديد المطاوع فى الجلفانومتر :	تعمل علي زيادة تركيز كثافة الفيض المغناطيسي لأن معامل النفاذية المغناطيسية للحديد المطاوع كبيرة .
القطبان المغناطيسيان فى 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.
الاسطوانة المشقوقة إلى نصفين – المقوم المعدنى فى الدينامو :	جعل التيار المتردد موحد الاتجاه في الدائرة الخارجية
الاسطوانة المشقوقة إلى نصفين فى الموتور :	جعل دوران ملف الموتور دائماً في اتجاه واحد .
استخدام عدة ملفات بينها زوايا صغيرة متساوية فى الدينامو :	جعل التيار في الدائرة الخارجية ثابت الشدة وموحد الاتجاه
استخدام عدة ملفات بينها زاويا صغيرة متساوية فى الموتور :	زيادة القدرة الميكانيكية للموتور وزيادة كفائته .
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 .
المرآة العاكسة والشبة المنفذة فى الليزر :	زيادة طول المسار الذي تقطعه الفوتونات وبالتالي تعمل علي حث أكبر عدد من ذرات النيون المثارة .
الأشعة المرجعية فى الهولوجرام :	استرجاع ما فُقد من معلومات للجسم كإختلاف طول المسار حيث تتلاقى الأشعة المرجعية مع الأشعة المنعكسة عن سطح الجسم وتكون صورة مشفرة نتيجة التداخلات علي اللوح الفوتوغرافي الذي يسمى الهولوجرام .
الهيليوم فى 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 .
الفتيلة فى أنبوبة كولدج	مصدر انبعاث الإلكترونات .
الموجات الميكرومترية	تستخدم بالرادار

المجالات الكهربية والمغناطيسية بانبوبة اشعة الكاثود	توجيه الشعاع الالكتروني والتحكم في مساره وانحرافه لتمسح الشاشة بالكامل .
ذرات النيون فى ليزر الهيليوم نيون:	هي الوسط الفعال لإنتاج شعاع الليزر.
نافذتان بزاوية ميل بانبوبة الليزر:	يعملان على توجيه الشعاع الفوتوني في اتجاه واحد هو اتجاه سقوطها فلا يؤذي العين.
الشاشة الفلوريسية بانبوبة اشعة الكاثود:	تحدث وميض عند سقوط الالكترونات عليها.
ذرات الهيليوم فى ليزر الهيليوم نيو	تنقل الطاقة اللازمة لذرات النيون لتصبح مثارة في مستوى اثارة شبه مستقر
انبوة الكوارتز بالليزر	تقوم بدور التجويف الرنيني حيث تحوي المادة الفعالة وتنشط عملية التكبير
الوصلة الثنائية :	تعمل كمفتاح (مفتوح في حالة التوصيل العكسى ومغلق في حالة التوصيل الامامى)
	تستخدم في تقويم التيار المتردد وبذلك تستخدم في شحن بطاريات السيارات وبطاريات أجهزة المحمول
اشباه الموصلات غير النقية :	تستخدم كمحسات لقياس درجة الحرارة او التلوث بانواعه
اشعة الليزر فى الهولوجرام	يستخدم الليزر كاشعة مرجعية
اشعة الليزر فيالصناعه :	ثقب الماس والمعادن وصهرها .
اشعة الليزر فيالطب :	علاج انفصال الشبكية – اجراء جراحات دقيقة – علاج قصر النظر ومع الالياف الضوئية في التشخيص والعلاج بالمناظير
اشعة الليزر فى CD:	التسجيل على الأقراص المدمجة CD
اشعة الليزر فيتوجيه الصواريخ :	توجيه الصواريخ بدقة عالية لاحتفاظ الإشارة الكهربية بشدتها بصرف النظر عن المسافة التي تقطعها
سلك الإيريديوم والبلاتين فى الاميتر الحرارى :	يتمدد بمرور التيار فيه لإرتفاع درجة حرارته وبالتالى يمكن قياس القيمة الفعالة للتيار المتردد عن طريق هذا التمدد
خيط الحرير فى الاميتر الحرارى :	شد سلك البلاتين والاريديوم عندما يتمدد فتتحرك البكرة ومعها المؤشر على التدريج ليدل على القيمة الفعالة للتيار المتردد

المقاومة المتصل على التوازى مع سلك الأيريديوم البلاتينى فى الاميتر الحرارى:	تعمل كمجزئ تيار ليمر تيار مناسب بسلك الإيريديوم
الملف الزنبركى فى الأميتر الحرارى:	شد خيط الحرير فتدور البكرة المتصلة بالمؤشر ليدل المؤشر على قيمة التيار
الاميتر الحرارى :	قياس القيمة الفعالة للتيار المتردد

ثانيا: أهـم الشروط الواجب توافرها

رؤيـة تفاصيل جسـم دقيـق	أن يكون الطول الموجي للضوء المستخدم أصغر من أبعاد الجسم المراد رؤيته
حدوث أشعة الليزر	الوصول بذرات الوسط الفعال إلي وضع الإسكان المعكوس ثم سقوط فوتونات على الذرات المثارة .
الحصول على تيار مستحث	١- وجود فيض مغناطيسي .
	٢- وجود موصل متصل بدائرة مغلقة .
	٣- وجود حركة نسبية حتى يحدث تغير للفيض .
الحصول على الأشعة السينية X -Ray	أن يكون فرق الجهد بين الهدف والفتيلة عالي جداً .
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 لهما محور مشترك .
مرور تيار فى الملف الابتدائى للمحول	أن تكون دائرة الملف الثانوي مغلقة .
طيف خطى مميز لعنصر ما	١- أن يطبق فرق جهد عالى بين الفتيلة والهدف في انبوبة كولدج لتكتسب الالكترونات المنبعثة من الفتيلة طاقة حركة عالية
	٢- أن يصطدم الكترون احد الكترونات مادة الهدف القريبة من النواة
طيف نقى بواسطة الاسبكترومتر	أن يكون المنشور في وضع النهاية الصغرى للانحراف وتجمع الاشعة المتوازية لكل لون في بؤرة خاصة بواسطة العدسة الشيئية
ذرة مستقرة (اذكر شرطين)	١- ان يكون كل الكترون في مستوى الطاقة الخاص به
	٢- عدم تعرض الذرة لاى اثارة بفوتون خارجي .
ليتقدم فرق الجهد على التيار بمقدار 90^{o} فى دائرة تيار متردد	فى حالة ملف عديم المقاومة الأومية

ليتأخر فرق الجهد على التيار بمقدار ٩٠° في دائرة تيار متردد	في حالة المكثف الكهربى
ليتقدم فرق الجهد على التيار بمقدار ٩٠° في دائرة تيار متردد بها ملف ومكثف ومقاومة متصلة على التوالى	في حالة وجود الدائرة في حالة رنين

الشامل

ثالثا: ما معنى أن (ما المقصود بـ)

الكمية الفيزيائية	المقصود بها
أقل مسافة يمكن رصدها بواسطة مجهر إلكترونى = 1 n m	أى أن الطول الموجي للأشعة الإلكترونية = 1 n m
كثافة الفيض المغناطيسى = 0.2 وبر/م٢	معني ذلك أن عدد خطوط الفيض التي تمر عمودياً بوحدة المساحات المحيطة بتلك النقطة = 0.2 وبر
كثافة الفيض المغناطيسى = 0.3 تسلا .	معني ذلك أن القوة المؤثرة علي سلك يمر به تيار شدته 1 أمبير وطوله 1 متر وموضوع عمودياً في مجال مغناطيسي = 0.3 نيوتن
دالة الشغل لفلز الصوديوم = 3.6×10^{-14} جول .	هي الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترونات من سطح فلز الصوديوم = 3.6×10^{-14} جول دون اكسابه طاقة حركة .
الحث الذاتى لملف = 0.5 هنرى .	أي أن ق . ء . ك المستحثة المتولدة في الملف = 0.5 فولت عند تغير شدة التيار المار فيه بمعدل 1 أمبير لكل ثانية
الشغل المبذول لنقل كمية كهربية مقدارها ٤ كولوم = 20 جول .	أي أن فرق الجهد بين النقطتين = 5 فولت .
القيمة الفعالة للتيار المتردد = 2 أمبير .	أي أن قيمة التيار المستمر الذي يولد نفس كمية الحرارة التي يولدها التيار المتردد في نفس الموصل ونفس الزمن = 2 أمبير
الطول الموجى الحرج لفلز ما = 320 n m	أي أن أكبر طول موجي يؤدي لانبعاث الإلكترونات عن سطح الفلز = 320 n m.
الشغل المبذول لنقل شحنة كهربية مقدارها 4 كولوم بين نقطتين فى دائرة كهربية = 20 جول	أى أن فرق الجهد الكهربى =5 فولت.

الشامل

رابعاً: أهـم العوامل التى يتوقف عليها

طول موجة الإلكترون :- من علاقة دى برولى $\lambda=h/mv$	نجد أن الطول الموجي يتوقف علي سرعة الإلكترون [كمية الحركة] .
معامل الحث الذاتى لملف .	١- عدد اللفات . ٢- معامل النفاذية المغناطيسية . ٣- طول الملف . ٤-الشكل الهندسي
ق . ء . ك المستحثة المتولدة فى سلك مستقيم . $emf=B\ .L\ .V\ Sin\ \theta$	١- كثافة الفيض . ٢- طول السلك . ٣- السرعة . ٤- الزاوية التي يصنعها السلك مع المجال .
ق . د . ك المستحثة المتولدة فى الملف الدائرى للدينامو .	١- عدد اللفات . ٢- كثافة الفيض . ٣- مساحة الملف ٤- السرعة الزاويّة .
المقاومة النوعية والتوصيلية الكهربية	[خاصية فيزيائية] ١- نوع المادة . ٢- درجة الحرارة .
الطول الموجى للطيف الخطى المميز للاشعة السينية	يتغير بتغير مادة الهدف حيث يقل الطول الموجى بزيادة العدد الذرى لمادة الهدف وهذا الطيف لايظهر عند فروق الجهد المنخفضة
شدة الاشعة السينية	شدة تيار الفتيلة – العدد الذرى لمادة الهدف
قدرة الاشعة السينية على الاختراق	فرق الجهد بين الهدف والفتيلة
الحث المتبادل بين ملفين	نوع الوسط الملفوف حول الملف – حجم الملف – عدد اللفات – المسافة الفاصلة بين الملفين
الطول الموجى لاقصى شدة اشعاع	درجة الحرارة الكلفينية للمصدر المشع
شدة التيار الكهرو ضوئى	تردد الضوء الساقط
دالة الشغل لسطح معدن	نوع مادة السطح
كثافة الفيض المغناطيسى الناشئ عن مرور تيار كهربى فى سلك مستقيم :	شدة التيار – بعد النقطة عن السلك –معامل النفاذية المغناطيسية للوسط
سلكان متوازيان يمر فيهما تيار متساو وفى اتجاهين متعاكسين	نتوقع عدم تكون نقطة تعادل بينهما او خارجهما اذا كان التيار متساويا وفى اتجاهين متعاكسين حيث يكون شدة المجال لاحدهما خارج السلك اكبر من الاخر فلا تتكون نقطة التعادل
عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربى وموضوع فى مجال مغناطيسى	كثافة الفيض المغناطيسى – شدة التيار – مساحة وجه – عدد لفات الملف – جيب الزاوية المحصورة بين العمودى على مستوى الملف وخطوط الفيض المغناطيسي

القوة المؤثرة على سلك يمر به تيار كهربى وموضوع فى	كثافة الفيض المغنطيسى – شدة التيار – طول السلك – جيب الزاوية
كثافة الفيض المغناطيسى الناشئ عن مرور تيار كهربى فى ملف حلزونى	عدد اللفات – شدة التيار – طول الملف – معامل النفاذية المغناطيسية للوسط
المفاعلة السعوية لمكثف	تردد التيار $X_c \alpha 1/f$ سعة المكثف $X_c \alpha 1/f$
المفاعلة الحثية لملف حث	تردد التيار $X_L \alpha f$ معامل الحث الذاتى للملف $X_L \alpha L$
زاوية انحراف مؤشر الأميتر الحرارى.	مربع شدة التيار المار فى السلك

خامساً: أهـم التطبيقات

أشعة الليزر	في الطب في علاج انفصال الشبكية – التصوير ثلاثي الأبعاد – توجيه الصواريخ – طابعة الليزر – أبحاث الفضاء .
الأشعة السينية	دراسة التركيب البلوري للمواد – الكشف عن العيوب التركيبية في الصناعة المعدنية – في الطب في الكشف عن كسور العظام
الحث المتبادل	المحول الكهربى
التوصيل على التوازى	مصابيح الاضاءة العادية
عزم الازدواج المغناطيسى	الجلفانومتر ذو الملف المتحرك – الأميتر – الفولتيمتر – الأوميتر– المحرك الكهربى
الحث الكهرومغناطيسى	إضاءة المصباح الفلورسنت(حث ذاتى) – الدينامو .
التيارات الدوامية	أفرن الحث الذي يستخدم في صهر المعادن

سادساً: اذكر الفكرة العلمية والاستخدام

الجهاز	الفكرة العلمية	الاستخدام
أجهزة الرؤية الليلية	تحليل الاشعاع الحراري	رؤية الأجسام المتحركة في الظلام
الاستشعار عن بعد	بقاء 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 أليا
الميكروسكوب الالكتروني	–الطبيعة المزدوجة للالكترون – الخاصية الموجية للجسم والتحكم فى الطول الموجى المصاحب له (علاقة ديبرولى)	رؤية الأجسام الصغيرة جداً والفيروسات بقوة تحليل كبيرة
جهاز الليزر	تحقيق وضع الاسكان المعكوس	– يستخدم في لحام شبكية العين وفي الطب وفي التصوير المجسم والطباعة والصناعة وتوجيه الصواريخ
الهولوجرام (التصوير المجسم)	الليزر والتداخل بين الأشعة المرجعية والأشعة المنعكسة من الجسم	الحصول على الصور في الأبعاد الثلاثية
مصادر الضوء العادى	الانبعاث التلقائي	تستخدم في الاضاءة
مصباح الفلورسنت	الحث الذاتى	الاضاءة
افران الحث	التيارات الدوامية	صهر المعادن
الموتور – الأميتر – الجلفانومتر – الأوميتر – الفولتميتر:	عزم الازدواج المؤثر علي ملف يمر به تيار كهربي والملف موضوع في مجال مغناطيسي .	تحويل الطاقة الكهربية للطاقة ميكانيكية – الاستدلال وقياس التيارات الضعيفة المستمرة – قياس شدة التيار القوى – قياس مقاومة مجهولة – قياس فرق الجهد الكهربى بين نقطتين.
المولد الكهربى	الحث الكهرومغناطيسى	حويل الطاقة الميكانيكية الى طاقة كهربية (تحريك الالات)
المحول الكهربى	الحث المتبادل بين ملفين	رفع أو خفض ق.د.ك

سابقاً

أهـم التعليلات

١)عند سقوط ضوء مرئى على لوح من الخارصين لا تنبعث الإلكترونات ولكن عند سقوط أشعة X أو جاما تنبعث الإلكترونات
لأن الضوء المرئى تردده أقل من التردد الحرج للوح الخارصين بينما أشعة X أو جاما يكون ترددها أكبر من التردد الحرج للوح الخارصين .
٢) تقعر قطبى المغناطيس فى الجلفانومتر
حتى تكون خطوط الفيض على شكل انصاف اقطار متساوية عمودية دائما على الضلعين الطويلين فبالتالى تثبت كثافة الفيض فى الحيز الذى يدور فيه الملف و يتناسب عزم الأزدواج طرديا مع شدة التيار فقط لثبوت الزاوية بين الملف والمجال.

٣) تستخدم لصناعة قلب المحول الكهربى شرائح من الحديد المطاوع السليكونى و المعزولة عن بعضها البعض ؛

لتلافى التيارات الدوامية

٤) لا يستهلك المحول الكهربى طاقة رغم توصيل ملفه الإبتدائى بالمصدر الكهربى عند فتح دائرة ملفه الثانوى

بسبب تولد مجال متغير فى الملف الإبتدائي فينشأ بالحث الذاتي تيار مستحث عكسي وقوة دافعة كهربية عكسية فتلاشي الأصلية

٥) القيمة المتوسطة للتيار المتردد = صفر

لأنه يصل الى القيمة العظمي مرتين نهاية عظمي مرة فى الإتجاه الموجب ومرة فى الإتجاه السالب

٦)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 .

٧)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 يكون موازى للمجال المغناطيسى فتكون الزاوية بين السلك والمجال مساوية للصفر وجيب الزاوية يساوى صفر والقوة تساوى صفر .

٨)توجد لمتوازى المستطيلات أكثر من مقاومة بينما يوجد للمكعب مقاومة واحدة عند توصيلهم فى الدائرة ؛

لأن أبعاد متوازى المستطيلات مختلفة فتختلف المقاومة حسب طريقة توصيل التيار به أما المكعب ابعاده متساوية فلاتختلف المقاومة

٩)توصل الأجهزة الكهربية فى المنزل على التوازى

حتى إذا تلف جهاز أو مصباح تعمل باقى الأجهزة على نفس الجهد – وحتى يكون فرق الجهد ثابت بين طرفى كل منها – لتقليل المقاومة الكلية فلا يتأثر التيار

١٠)فى الدوائر الكهربية المتصلة على التوازى يستخدم أسلاك سميكة عند طرفى البطارية وأقل سمكا عند طرفى كل مقاومة

لأنه عند قطبى البطارية تكون شدة التيار أكبر ما يمكن فتستخدم أسلاك سميكة (مقاومتها صغيرة) فلا تؤثر فى شدة التيار .
وتستخدم اسلاك اقل سمكا عند المقاومات ليتوزع التيار بكل المقاومة حيث يلاقى مقاومة من كل المقاومات

١١)قد لاتتولد و.د.ك فى ملف لحظة مرور أو قطع التيار عنه

لأن الملف يكون ملفوف لفا مزدوجا فلا يوجد له مجال مغناطيسى ولاتتولد فيه ق.د.ك

١٢)لايعمل المحول الكهربى بتيار مستمر

لأن التيار المستمر يولد مجالا مغناطيسا ثابت الشدة والاتجاه وبذلك لايكون الفيض الذى يقطع الملف الثانوى متغير فلا يتولد فيه ق.د.ك

١٣)يستمر ملف الموتور فى الدوران عند مروره بالوضع الرأسى رغم إنعدام عزم الإزدواج فى هذا الوضع

بسبب القصور الذاتي

١٤)فى الموتور يستخدم عدة ملفات بين مستوياتها زوايا متساوية

للاحتفاظ بعزم دوران ثابت فى وضع النهاية العظمى (لزيادة قدرته)

١٥)الطاقة المستنفذة عند مرور تيار كهربى متردد فى مقاومة أومية لايساوى صفرا

لأن الطاقة المستنفذة = $I^2\ Rt$ أى انها لاتتوقف علي اتجاه التيار الكهربى

١٦)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

$V_B = V + Ir$

١٧)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.

١٨) 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

١٩)لا يشحن سلك بالكهرباء عند مرور تيار كهربى به ؟

لأن التيار يدخل السلك ويخرج من الطرف الأخر بنفس المعدل

٢٠)ينصح ببناء المساكن بعيدا عن أبراج الضغط العالى

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

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

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

٢٢)يوجد داخل ملف الجلفانومتر إسطوانة من الحديد المطاوع

لتجميع وتركيز خطوط الفيض المغناطيسي داخل الملف فتزداد كثافة الفيض وتزداد حساسية الجهاز

٢٣)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 اتجاه ق.د.ك للمصدر فينشأ تيار مستحث طردى كبير يحدث شرارة بين طرفى المفتاح

٢٤)تلف أسلاك المقاومات القياسية لفا مزدوجا

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

٢٥)تنتظم سرعة دوران الموتور

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

٢٦)ينمو التيار الكهربى فى سلك مستقيم أسرع من نموه فى ملف ذو قلب حديدى.

في حالة السلك المستقيم تتولد ق د ك عكسية صغيرة تؤول للصفر ، و في 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.

٢٧)يصنع القلب الحديدى فى المحول من شرائح معزولة من الحديد المطاوع السليكونى.

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

٢٨)يقل الطول لموجى المصاحب للإلكترون بزيادة سرعته.

لأن الطول الموجي يتناسب عكسيا مع سرعة الإلكترون

٢٩)تنحرف أشعة المرسل بتأثير كل من المجال الكهربى والمجال المغناطيسى

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

٣٠)لأشعة أكس قدرة فائقة على النفاذية خلال المواد ؟

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

٣١)يمكن 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 .

٣٢)لم تستطع الفيزياء الكلاسيكية تفسير منحنيات بلانك

لأن الفيزياء الكلاسيكية تعتبر الإشعاع موجات كهرومغناطيسية وعلى ذلك فإن شدة الإشعاع تزيد كلما زاد التردد ولكن منحنيات بلانك توضح أن شدة الإشعاع تقل عند الترددات العالية أى الأطوال الموجية القصيرة جداً.

٣٣)ظاهرة إشعاع الجسم الأسود إثبات للخاصية الجسيمية للضوء

لآن فروض بلانك والتى وضعها لتفسير هذه الظاهرة أوضحت أن الإشعاع يتكون من كمات أو فوتونات والفوتون له خواص جسيمية لآن له كتلة وله كمية تحرك

٣٤)ظاهرة كومتون توضح الصفة الجسيمية للفوتونات

عند سقوط فوتون ذو تردد عالى وطاقة كبيرة على إلكترون حر نلاحظ بعد التصادم :تردد الفوتون يقل ويغير إتجاهه – الإلكترون الحر تزيد سرعته ويغير إتجاهه وبإستخدام فروض بلانك وتطبيق قانون بقاء كمية الحركة على كل من الفوتون والإلكترون الحر وهى توضح أن الفوتون يسلك كجسيم له كمية حركة أى له كتلة وسرعة مثل الإلكترون

٣٥)لايتأثر سطح حائط أو كتاب بسقوط شعاع ضوئى عليه بينما قد يتأثر به الإلكترون الحر

لأن الشعاع الضوئى يؤثر على السطح بقوة $F=(2P_w)/c$ وحيث أن c مقدار كبير 3×10^8 م/ ث فإن مقدار هذه القوة يكون صغير جدا لايؤثر على سطح الحائط(كتلته كبيرة) . أما الإلكترون الحر فكتلته صغيرة وحجمه صغير لذا يتأثر بهذه القوة بحيث إنها قد تزيد سرعته وقد يغير إتجاه حركته

٣٦)الضوء طبيعة مزدوجة جسيمية وموجية.

طبيعية تتضح عندما ننظر إليه على أنه فوتونات وهى لها كتلة وكمية حركة أى خواص جسيمية طبيعة موجية تظهر فى خواص الفوتونات المتحركة حيث تنعكس وتنكسر وتتداخل وتحيد

٣٧)يستخدم الميكروسكوب الإلكترونى فى رؤية الأجسام الدقيقة جدا (الفيروسات) (أى له قدرة تحليلية أكبر)

لأن الشعاع الإلكترونى المستخدم يمكن زيادة طاقة حركته فيكون الطول الموجى المصاحب له قصير جدا طبقا لمعادلة دى برولى أى يتحقق شرط التكبير (وهو أن يقل الطول الموجى جدا بحيث يكون أقل من طول الجسم المراد رؤية تفاصيله).

٣٨)لاتفسر النظرية الكلاسيكية إنبعاث الإلكترونات الكهروضوئية من السطح

لأنها تعتبر أن شدة التيار وإنطلاق الإلكترونات وطاقتها وسرعتها تتوقف على شدة الضوء الساقط وزمن السقوط ليزداد الطاقة اللازمة لإنبعاث الإلكترون ، ولكن المشاهدات العلمية تختلف حيث إنبعاث الإلكترون يتوقف أساسا على تردد الضوء الساقط وليس شدته.

٣٩)يوجد إرتباط بين كل من النموذجين الميكروسكوبى والماكروسكوبى بالنسبة للفوتون.

فى النموذج الميكروسكوبى : حزمة الفوتونات تحمل الطاقة التى يحملها الشعاع الضوئ لأنها تعتبره كرة نصف قطرها = الطول الموجى وتردد الموجة المصاحبة

فى النموذج الماكروسكوبى : الخواص الموجية تلاحظ فى سلوك حزمة الفوتونات ككل أى أن الموجة تصف السلوك الجماعى للفوتونات

وحجم العائق الذى يعترضه الضوء هو الذى يحدد النموذج المستخدم :

إذا كان العائق أكبر من الطول الموجى نطبق النموذج الماكروسكوبى

إذا كان العائق قريبا من الطول الموجى أى على مستوى الذرة نطبق النموذج الميكروسكوبى

٤٠)يستخدم التصوير الحرارى فى مجال إكتشاف الأدلة الجنائية.

لأن الإشعاع الحرارى للشخص يبقى لفترة زمنية بعد إنصرافه من المكان

٤١)أشعة إكس لها قدرة فائقة على النفاذية خلال المواد.

لأن المسافات البينية لذرات تلك المواد تكون مقاربة للطول الموجى للأشعة السينية فإن الفوتونات تنفذ من خلال الذرات

٤٢)متسلسلة ليمان فى طيف ذرة الهيدروجين أكبرها طاقة.

لأنها تحدث نتيجة إنتقال الإلكترون من مستويات الطاقة الأعلى إلى مستوى الطاقة الأول k

n=1 فيكون فرق الطاقة كبيرا جدا لذلك فهى أعلاها تردد

٤٣)ظهور خطوط فرونهوفر فى طيف الشمس

وذلك لأن الضوء المنبعث من الشمس به كل الأطوال الموجية الممكنة ولكن الغلاف الخارجى للشمس به عناصر فى حالتها العازية كل منهم يمتص الطيف الخاص به فتظهر خطوط سوداء (فرونهوفر) وهى طيف إمتصاص خطى لتلك العناصر

٤٤)تستخدم الأشعة السينية فى الكشف عن عيوب بعض الصناعات

بسبب قدرتها الكبيرة على النفاذ حيث تختلف شدتها بعد النفاذ من الشقوق أو الشروخ الداخلية عن شدتها عندما تنفذ من الجسم المصمت تماما

٤٥)أشعة الليزر لاتخضع لقانون التربيع العكسى فى الضوء

لأنها حزمة رفيعة جدا تحتفظ بشدتها ثابتة على وحدة المساحات مهما تغيرت المسافة بين مصدر الضوء والسطح

٤٦)شعاع الليزر أحادى الطول الموجى.

لآن مصدر أى ليزر ينتج خطا طيفيا واحدا له مدى طيفى صغير وتكون الشدة عند هذا الطول الموجى أكبر مايمكن

٤٧)يمكن نقل شعاع الليزر لمسافات طويلة دون فقد ملحوظ فى الطاقة.

لأن أشعة الليزرعبارة عن حزمة متوازية لاتعانى تشتتا لذلك يظل قطر الحزمة ثابتا مهما تحركت مسافات طويلة أثناء إنتشارها.

٤٨)أشعة الليزر أكبر شدة وترابطا من الضوء العادى.

لأن أشعة الليزر تحتفظ بشدة ثابتة على وحدة المساحات مهما كانت المسافة التى تقطعها وتنطلق الفوتونات فى الليزر مترابطة زمانيا ومكانيا لأنها تنطلق من المصدر فى نفس اللحظة مهما كانت المسافة التى تقطعها فإنها تحتفظ بفرق طور ثابت ولذا تكون أكبر شدة وتركيزا من الضوء العادى.

٤٩)يستخدم غاز الهليوم مع غاز النيون فى عمل الليزر الغازى.

لتقارب قيمة طاقة مستويات الإثارة شبه المستقرة فيهما

٥٠)فى جهاز الليزر يجب أن تصل المادة الفعالة لوضع الإسكان المعكوس.

لأنه فى عملية الإسكان المعكوس يحدث تركيز لذرات النيون المثارة فى مستوى طاقة شبه مستقر فترة عمره الزمنى طويلة نسبيا(حوالى $s10^{-3}$) وبما أن عدد الذرات المثارة كبير جدا فى المستوى شبه المستقر إذن يتحقق شرط حدوث الإنبعاث المستحث والحصول على الليزر

٥١)يستخدم أشعة الليزر فى توجيه الصواريخ.

لأن شعاع الليزر يتميز بتوازى الأشعة ويصبح قطر الحزمة ثابتا عندما تنتشر لمسافات طويلة ولاتعانى تشتتا أو فقد فى الطاقة الضوئية وبذلك تكون الإشارة الكهربية الناتجة عنه قوية وواضحة فتوجه الصواريخ بدقة.

٥٢)تستخدم اشعة الليزر فى علاج الإنفصال الشبكى.

لأن الطاقة الحرارية الناتجة عن الشعاع تعمل على إلتام إلتحام الشبكية بالطبقة التى تحتها

٥٣)لايمكن للعين البشرية رؤية الفراغات بين الذرات بالعين المجردة.

لأن المسافات البنية بين الذرات أصغر بكثير من الطول الموجى لفوتونات الضوء المرئى الذى تشعر به العين.

٥٤)بللورة (n-type) متعادلة كهربيا.

لأن عدد الإلكترونات الحرة = مجموع الشحنات الموجبة لذرة المعطية N_D^+ عدد الفجوات.

٥٥)بللورة (P-type) متعادلة كهربيا.

لأن عدد الفجوات الموجبة = مجموع الشحنات السالبة للذرة المستقبلة N_A^+ عدد الإلكترونات.

٥٦)يعتبر السليكون من أشباه الموصلات النقية.

لأن كل ذرة فى الشبكة البللورية له تشارك أربع ذرات سيلكون بأربع روابط تساهمية وتكون هذه الروابط مكتملة تماما عند صفركلفن فتكون عازلة تماما وبإرتفاع درجة الحرارة تتكسر بعض الروابط وتنطلق إلكترونات حرة فتصبح موصلة للتيار الكهربى.

٥٧)تزداد التوصيلية الكهربية لبللورة السليكون عند تطعيمها بذرات الأنتيمون.

لأن ذرة الأنتيمون خماسية التكافؤ ويحتوى غلافها الخارجى على خمس إلكترونات يرتبط أربع منها بأربع ذرات سليكون ويبقى الإلكترون الخامس حرا ووجود الإلكترونات الحرة يزيد التوصيل الكهربى

٥٨)تستخدم الوصلة الثنائية فى تقويم التيار المتردد.

لأنها تسمح لأنصاف الذبذبات الموجبة بالمرور حيث يكون التوصيل أمامى ولاتسمح لأنصاف الذبذبات السالبة بالمرور حيث يكون التوصيل خلفى

٥٩)تكون مقاومة الوصلة الثنائية عند التوصيل الأمامى أقل منها عند التوصيل الخلفى.

لأن المجال الناشئ عن البطارية يكون عكس إتجاه المجال الداخلى فى المنطقة الإنتقالية فيضعفه ويسمح بمرور التيار أما فى التوصيل الخلفي يكون المجالان فى إتجاه واحد ويزداد الجهد العائق فتكون المقاومة كبيرة.

٦٠)الإلكترونات الرقمية أفضل من الإلكترونات التناظرية.

لأن الحركة العشوائية للإلكترونات تسبب الضوضاء الكهربية وهى تسبب تشويشاً للمعلومة التى تحملها الإشارة فيصعب التخلص منها وذلك فى الإلكترونات التناظرية .

أما الإلكترونات الرقمية فإن المعلومة منها تكمن فى الشفرة ولاتتأثر بقيمة الإشارة أو الجهد المضاف إليه الضوضاء.

٦١)تستخدم النبائط (المكونات الإلكترونية) كمحسات للبيئة.

لأنها مصنوعة من أشباه موصلات تتميز بحساسيتها للعوامل البئية المحيطة (الضوء والحرارة والتلوث الذرى والكيميائى) لذلك تستخدم كوسائل لقياس تلك العوامل

٦٢)تختلف الوصلة الثنائية عن المقاومة العادية.

لأن الوصلة الثنائية تعطى مقاومة صغيرة جدا فى إتجاه معين (توصيل أمامى) ومقاومة عالية فى الإتجاه المعاكس (توصيل عكسي) – وتتميز الوصلة بأن التوصيل فيها يكون بالإلكترونات والفجوات.

أما المقاومة العادية قيمتها ثابتة ولاتتغير مهما إنعكس إتجاه التيار – والتوصيل فيها يتم بالإلكترونات فقط

٦٣)الوصلة الثنائية تعمل كمفتاح.

لأنه فى حالة توصيلها توصيلا أماميا يمر تيار أى تعمل كمفتاح مغلق ON

وفى حالة توصيها خلفيا (عكسيا) لايمر تيار أى تعمل كمفتاح مفتوح OFF

٦٤)سمك القاعدة فى الترانزستور صغير جدا.

حتى يقل به عدد الفجوات فلا تستقر به الإلكترونات المنطلقة من الباعث وتستمر فى الحركة إلى المجمع

٦٥)عند الإتزان الحرارى لاتحدث زيادة فى عدد الإلكترونات المحررة أو الفجوات الموجبة الناتجة مكان الإلكترونات

لأن عدد الروابط المكسورة فى الثانية يتساوى مع عدد الروابط التى يتم تكوينها فى الثانية فتصبح عدد الإلكترونات والفجوات الموجبة ثابتة.

٦٦)عدم تساوى أقسام التدريج فى الأميتر الحرارى؟

لأن عمله مبني على الأثر الحرارى وكمية الحرارة المتولدة في السلك تتناسب طردياً مع مربع شدة التيار الكهربائي وليس مع التيار نفسه

٦٧)يستخدم الأميتر الحرارى لقياس شدة التيار المستمر والقيمة الفعالة للتيار المتردد .

٦٨)يصنع السلك الأساسى فى الأميتر الحرارى من الإيريديوم والبلاتين؟

ج : لأن مقاومته كبيرة ومعامل تمدده الطولي كبير فهو حساس للحرارة حتى عند مرور التيارات الضعيفة .

٦٩)يثبت سلك الإيريديوم بلاتين على لوحة معدنية لها نفس معامل تمدده .

لكي لا يتأثر سلك الإيريديوم بلاتين بحرارة الجو بمفرده فعندما ترتفع درجة الحرارة يتمدد السلك وتتمدد اللوحة بنفس المقدار فيظل السلك مشدوداً كما يبقى المؤشر عند الصفر .

٧٠) ازدياد اتساع تدريج الأميتر الحرارى كلما زادت قيمة شدة التيار المار فيه .

لأن عمله مبني على التأثير الحراري وكمية الحرارة تتناسب طردياً مع مربع شدة التيار. وليس مع شدته.

٧١)في الملف والمكثف لايستهلك في كلا منهما قدرة كهربية .
لأنهما يخزنان الطاقة (القدرة) بشكل مجال مغناطيسي في الملف ومجال كهربي في المكثف ثم يعيدها إلى المصدر الكهربي عند التفريغ لذلك القدرة الحقيقية المستهلكة في الدائرة هي القدرة المستهلكة في المقاومة الاومية
٧٢)يقل شدة التيار المتردد في الدائرة المهتزة ويقل فرق الجهد بين لوحي المكثف تدريجيا إلى أن ينعدم ويتوقف الشحن والتفريغ وينعدم التيار
وذلك نظرا لوجود مقاومة في الملف والأسلاك الأخرى فإن جزء من الطاقة يتحول إلى حرارة تدريجيا
٧٣)المعاوقة الكلية في دائرة الرنين أقل مايمكن
لأن المفاعلة الحثية تلاشي المفاعلة السعوية فتكون المقاومة مساوية للمقاومة الأومية فقط
٧٤)تنعدم المفاعلة الحثية للملف عندما يوصل مع بطارية(مصدر مستمر)
لأن تردد التيار المستمر يساوى صفر فتكون المفاعلة الحثية صفر حسب العلاقة $(X_L = 2\pi fL)$
٧٥)المكثف لا يسمح بمرور التيار المستمر بينما يسمح بمرور التيار المتردد ؟
تردد التيار المستمر صفر وبالتالى تكون المفاعلة السعوية كبير جداً (ما لا نهاية) فلايمر. اما التيار المتردد له تردد معين وبالتالى لا تكون المفاعلة السعوية كبيرة جداً فيمر التيار بشدة معقولة.

ثانيا: ماذا يحدث (اذكر النتائج)

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)استبدال الحلقتين المعدنيتين فى الدينامو بأسطوانة معدنية جوفاء مشقوقة إلى نصفين معزولين .
يتم تقويم التيار المتردد وتحويله إلى تيار موحد الاتجاه غير ثابت الشدة.
٤)مرور تيار كهربى عالى التردد فى ملف يحيط بقطعة معدنية .
تنتج طاقة حرارية تعمل على تسخين الملف والقطعة المعدنية السبب : تولد تيارات دوامية بسبب وجود القلب المعدني المصمت داخل الملف.
٥)غلق دائرة الملف الابتدائى وفتح دائرة الملف الثانوى فى المحول الكهربى .
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 .
٦) عند زيادة الأطوال الموجية جداً أو تكون قصيرة جداً.
شدة الاشعاع الصادر عن جسم تقترب من الصفر.

٧) أن يكون طول وتفاصيل الفيروس أكبر من الطول الموجى للشعاع المستخدم فى رؤيتها.
رؤية الفيروسات بتمييز.
٨) زيادة درجة حرارة شدة الإشعاع .
يقل الطول الموجي الذي تصاحبه أقصي شدة إشعاع علي حسب قانون فين .
٩) سقوط فوتون على ذرة مثارة قبل انقضاء فترة العمر لها بطاقة مساوية لطاقة اثارتها.
حدوث الانبعاث المستحث.
١٠) فقد جزء من المعلومات المنعكسة من الجسم الخاصة بالتضاريس والناتجة عن اختلاف الطور بسبب فرق مسار الاشعة.
تتكون على اللوح الفوتغرافي صورة مستوية ولاظهر الاختلافات فى الطور (تضاريس الجسم).
١١) سقوط فوتون من اشعة جاما أو اشعة اكس على الكترون حر ساكن.
يكتسب الإلكترون طاقة وتزيد سرعته ويغير اتجاهه والفوتون يفقد طاقة ويقل تردده ويغير اتجاهه.
١٢) قيمة فرق الجهد بين قطبى عمود عند زيادة المقاومة الخارجية فى دائرة قانون أوم المغلقة .
تزداد قيمة فرق الجهد بين قطبى عمود حتى تتساوى قيمة فرق الجهد مع القوة الدافعة الكهربية له عند عدم مرور تيار في الدائرة
١٣) عدم سحب تيار من مصدر كهربى بالنسبة لفرق الجهد بين طرفى المصدر الكهربى
سيتساوى فرق الجهد بين طرفى المصدر مع لقوة الدافعة الكهربية للمصدر الكهربى.
١٤) مرور ضوء ابيض خلال غاز أو بخار عنصر وتحليل الطيف الناتج .
يلاحظ اختفاء بعض الاطوال الموجية (ظهور خطوط مظلمة)في الطيف المستمر للضوء الأبيض بعد تحليله هذه الاطوال الموجية هي نفسها الاطوال الموجية في أطياف الانبعاث الخطية لهذا الغاز.
١٥) مرور الاشعة السينية خلال ذرات مادة بلورية.
يحدث للاشعة حيود ثم تداخل عندما تنفذ من بين الذرات فتكون هدب مضيئة وهدب مظلمة لذلك تستخدم في دراسة التركيب البلورى للمواد
١٦) إصطدام الهدف فى انبوبة كولدج بمعدن اخر.
يظل الطيف المتصل كما هو ويتغير شكل منحنى الطيف الخطي وكذلك الطول الموجي لخط الطيف المميز .
١٧)زيادة فرق الجهد بين الفتيلة والهدف فى انبوبة اشعه X.
يقل الطول الموجي للاشعة السينية وتزيد قدرتها علي الاختراق .
١٨) عدد فوتونات الاشعاع عند الترددات العالية جداً.
يكاد ينعدم عدد الفوتونات لانه تبعا لتفسير بلانك تقل شدة الاشعاع عند الترددات العالية جداً.
١٩)سقوط شعاع ضوئى ذو تردد كبير على سطح تردده أقل من التردد الحرج .
لا يحدث انبعاث كهروضوئى .
٢٠) عند استبدال الحلقتين المعدنيتين باسطوانة معدنية جوفاء ومشقوقة الى نصفين معزولين فى دينامو التيار المتردد
يتم تقويم التيار المتردد تقويماً نصف موجياً أى تحويله الى تيار موحد الاتجاه.

٢١) سلك مستقيم يتحرك داخل مجال مغناطيسى ولم يتولد بين طرفيه emf مستحثة .
اذا تحرك السلك موازيا لخطوط الفيض المغناطيسي فلا يقطعها لذلك لا تتولد emf مستحثة
٢٢) زيادة قيمة مضاعف الجهد المتصل بالجلفانومتر .
تقل حساسية الفولتميتر ويمكن قياس فروق جهده
٢٣) عدم وجود مقاومة عيارية كبيرة فى دائرة الاوميتر .
يمر في ملف الجلفانو ميتر تيار اكبر مما يتحمله فيحترق الملف
٢٤) مرور تيار متردد داخل ملف الجلفانومتر
تتوقف حركة للملف في التيارات عالية التردد حيث لا يستجيب الملف للتغييرات السريعة
٢٥) صغر مقاومة مجزئ التيار المتصل بالجلفانو متر .
تقل حساسية الاميتر ويزداد المدى الذى يقرأه لشدة التيار .
٢٦)عند إضافة مقاومة صغيرة جدا على التوازى مع مقاومة ملف الجلفانو ميتر .
يتحول الجلفانو متر ذو الملف المتحرك الى اميتر فيستطيع قياس شدة التيارات المستمرة الكبيرة دون انصهار وتصبح المقاومة الكلية للجهاز صغيرة جدا فلا يؤثر فى تيار الدائرة المراد قياس شدة التيار المار بها
٢٧) عند استخدام جلفانو متر ذى الملف المتحرك فى قياس شدة التيارات المستمرة الكبيرة .
ينصهر ملف الجلفانومتر ذي الملف المتحرك لوجود علاقة طردية بين كمية الحرارة ومربع شدة التيار الكهربي
٢٨) تعامد مستوى ملف يمر به تيار كهربى مع خطوط الفيض المغناطيسى بالنسبة لعزم الازدواج المؤثر على الملف
ينعدم عزم الازدواج المؤثر علي الملف
٢٩) سلكان متوازيان يمر فيهما تيار فى اتجاهين متعاكسين.
يحدث بينهما قوة تنافر حيث ان اتجاه خطوط الفيض فى المنطقة الواقعة بين السلكين تكون في اتجاه واحد وبالتالي تصبح محصلة كثافة الفيض المغناطيسي بين السلكين أكبر من داخل السلكين.
٣٠) سلك مستقيم يمر به تيار كهربى موضوع موازيا لمحور ملف لولبى يمر به تيار كهربى : مرور التيار فى الملف اللولبى
يولد داخله فيضا مغناطيسيا موازيا لمحوره وبما ان السلك موازٍ للمجال فإن $\theta=0$ وتكون القوة $f=0$ فلا يتاثر السلك بقوة
٣١) نقص نصف قطر ملف دائرى يمر به تيار كهربى .
تزداد كثافة الفيض المغناطيسي عند مركزه
٣٢) عند وضع ساق معدنية من الحديد داخل ملف حلزونى .
تزداد كثافة الفيض المغناطيسي المتولدة نتيجة وضع ساق من الحديد داخل الملف حيث معامل نفاذية الحديد اكبر منه للهواء
٣٣) اقتراب ملف يمر به تيار كهربى من ملف اخر متصل بجلفانو ميتر حساس.
ينحرف مؤشر الجلفانو ميتر بسبب تولد emf مستحثة في الملف الاخر

٣٤) زيادة قيمة التيار الكهربى المار فى ملف ابتدائى موضوع داخل ملف ثانوى طرفاه متصلان بجلفانو متر (صفر تدريجه عند المنتصف) .
يتحرك مؤشر الجلفانو ميتر على احد جانبي صفر التدريج لتولد قوة دافعة مستحثة عكسية بالحث المتبادل وبالتالي يمر في الملف الثانوى تيار مستحث عكسي
٣٥) فتح دائرة الملف الثانوى لملف كهربى مع توصيل ملفه الابتدائى بجهد متردد .
يتساوى التيار الذاتي لعكسي مع تيار المصدر وينعدم تيار الملف الابتدائي
٣٦) توصيل مكثف بمصدر تيار مستمر
يمر التيار فى الدائرة ويتناقص تدريجيا مع الزمن إلى أن ينعدم بعد فترة قصيرة عندمل يكون فرق الجهد بين لوحى المكثف مساوى لفرق جهد المصدر
٣٧) مرور تيار متردد عالى فى مكثف بالنسبة لزاوية الطور بين الجهد والتيار
يتقدم التيار علي الجهد بين طرفى المكثف بزاوية طور 90°

ثانيا: متى تساوى هذة القيم صفر

١) كثافة الفيض المغناطيسى فى منتصف المسافة بين سلكين متوازيين يمربكل منهماتيار كهربى
عندما يتساوى التيارين فى الشدة ويكون اتجاهما واحد فى السلكين .
٢) كثافة الفيض المغناطيسى داخل ملف يمر به تيار كهربى بصرف النظر عن قيمة شدةالتيار .
عندما يلف الملف لفا مزدوجا
٣) عزم الازدواج المؤثر على ملف مستطيل يمر به تيار كهربى موضوع فى مجال مغناطيسى
عندما يكون الملف عموديا علي الفيض المغناطيسي
٤) تردد التيار الكهربى .
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 لايمر تيار فى دائرته
٦) شدة التيار المار فى الملف الابتدائى للمحول الكهربى رغم اتصاله بمصدر التيار
عندما تكون الدائرة الكهربية للملف الثانوى مفتوحة
٧) القوة المغناطيسية المؤثرةعلى سلك يحمل تياركهربى مستمر موضوع فى مجال مغناطيسى
عندما يكون السلك موازيا لاتجاه الفيض المغناطيسي
٨) الحث الذاتى لملف يمر به تيار كهربى متردد أو مستمر .
عندما يلف الملف لفا مزدوجا

٩) القوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة فى ملف الدينامو .
عندما يكون ملف الدينامو عموديا على الفيض المغناطيسي
١٠) القوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة فى سلك يتحرك فى مجال مغناطيسى
عندما يتحرك السلك موازيا للفيض المغناطيسي
١١) شدة التيار الكهربى المستحث المتولد فى سلك يتحرك قاطعا الفيض المغناطيسى
عندما تكون دائرة السلك مفتوحة
١٢) القوة المؤثرة على سلك مستقيم يمر به تيار كهربى والسلك موضوع فى مجال مغناطيسى
عندما يكون السلك موازياً للمجال المغناطيسي .
١٣) عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربى والملف موضوع فى مجال مغناطيسى
عندما يكون مستوى الملف عمودي على المجال .

عاشرا: أسئلة مقالية

١) قطع سلك إلى عشرة أجزاء متساوية الطول ، ثم وصلت على التوازي فكانت المقاومة المكافئة تساوي (0.2Ω) احسب مقاومة السلك الأصلي قبل تقطيعه .

الحل

نفرض أن مقاومة كل جزء هي (R)

في حالة التوازي: $R_{eq}=\frac{R}{n} \Longrightarrow 0.2=\frac{R}{10} \Longrightarrow R=2\Omega$

في حالة التوالي: $R=nR=10\times2=20\Omega$

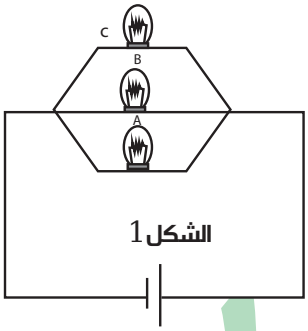
---

٢) ثلاثة مصابيح متصلة مع بطارية كما في الشكل (١) إذا كانت درجة اضاءة المصباح (C) أكبر من درجة اضاءة المصباح (A) وأقل من درجة اضاءة المصباح (B) فأجب عما يلي :

١) رتب المصابيح الثلاثة حسب مقاومة فتيل كل منها تنازلياً.

٢) أعد توصيل المصابيح الثلاثة نفسها مع البطارية نفسها على التوالى .

وحدد أى المصابيح الثلاثة تكون درجة سطوعه أكبر.



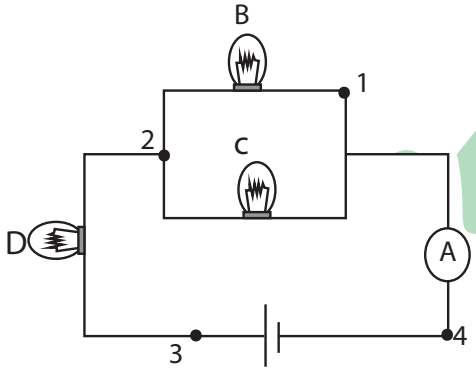
الشكل 1

الحل

١) A ثم B لأنه في التوازي $(P_B>P_C>P_A)$ $(P_w=\frac{V^2}{R})$

٢) A: لأنه في التوالي $(P_w=I^2R)$

٣- في الشكل المجاور المصابيح الثلاث متماثلة (لها نفس R) اجب عما يلى :



١) قارن بين درجة سطوع (B) ودرجة سطوع (C) .
سطوع (B) يساوي سطوع (C) .
[لأن لهما نفس R ويمر بهما نفس التيار]

٢) قارن بين درجة سطوع (D) و سطوع (B) و (C) .
سطوع (D) أكبر من سطوع (B) وأكبر من سطوع (C) .
[له نفس المقاومة وتياره أكبر $P_w=I^2 R$]

٣) ماذا يحدث لو وصلت النقطتان (1 , 2) أو (2 , 4) بسلك مهمل المقاومة :
(B) ينطفئ ، (C): ينطفئ ، سطوع (D) يزيد ، قراءة الأميتر تزيد
[لأن R_{eq} تقل و I_r يزيد]

٤) ماذا يحدث لو أزيل المصباح (C) من قاعدته أو احترق :
يقل سطوع (D) وتقل قراءة الأميتر [لأن R_{eq} تزيد و I_t يقل]، سطوع (B) يزيد [لأن V_B يزيد بسبب نقصان V_D]
وايضاً : يصبح سطوع (B) يساوي سطوع (D)

٥) ماذا يحدث لو أزيل المصباح (D) من قاعدته أو احترق :
المصباحان (B) و (C) ينطفئان وقراءة الأميتر تنعدم.

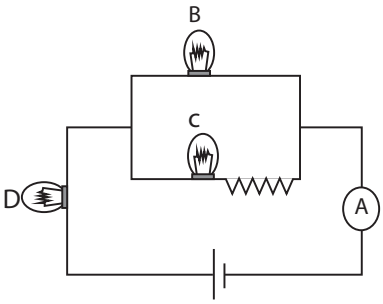
٦) ماذا يحدث لو أضيف مصباح رابع (أو مقاومة) على التوالى مع المصباح (D) فإن :
سطوع كل المصابيح يقل وقراة الأميتر تقل [لأن R_{eq} تزيد و I_r يقل].

٧) ماذا يحدث لو أضيف مصباح رابع (أو مقاومة) على التوازي مع المصباح (D) :
سطوع (B) و (C) وقراءة الأميتر تزيد [لأن R_{eq} تزيد و I_r يقل] ، سطوع (D) يقل لأن تياره يقل.

٨) ماذا يحدث لو أضيف مصباح رابع (أو مقاومة) على التوازي مع كلاً من (B) و (C) :
سطوع(D) وقراءة الأميتر تزيد [لأن R_{eq} تزيد و I_T يقل] ، سطوع (B) و (C) يقل [لأن V لهما تقل بسبب زيادة V_D]

---

٩) لو أضيف مصباح رابع (أو مقاومة) على التوالي مع (C) فإن :

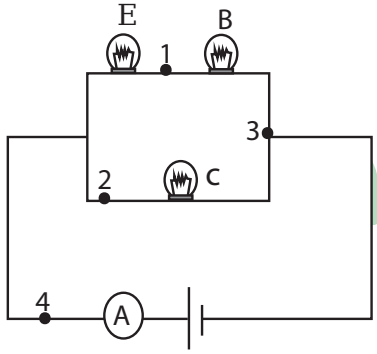


سطوع (D) وقراءة الأميتر تقل [لأن R_{eq} تزيد و I_r يقل] .
سطوع (B) يزيد [لأن V_B تقل بسبب زيادة V_D]
سطوع (C) يقل [جهده يقل بسبب توزع جهد الفرع عليه وعلى المصباح الجديد].
مقارنة : يكون سطوع (B) أكبر من سطوع (C) وكلاهما أقل من (D).

١٠) لو صلت النقطتان (1,3) أو (3,4) بسلك مهمل المقاومة فإن : كل المصابيح تنطفئ.
فتقل قراءة الأميتر وشدة إضاءة المصباح .

---

٤) في الشكل المجاور المصابيح الثلاث متماثلة (لها نفس R)والمقاومة الداخلية للبطارية مهملة، اجب عما يلى :



١) قارن بين درجة سطوع (B) و سطوع (E) .
سطوع (B) يساوي سطوع (E) .
[لهما نفس R ونفس I $(P=I^2 R)$]

٢) قارن بين درجة سطوع (C) وسطوع كلا من (B) و (E)
سطوع (C) أكبر من سطوع (B) و (E)
[له نفس R تياره أكبر $P_w=I^2R$]

٣) ماذا يحدث لو وصلت النقطتان (1,3) بسلك مهمل المقاومة :
(B) ينطفئ , سطوع (C) لا يتأثر [لأن $V_C=V_B$ ثابت] , سطوع (E) يزيد [لأن جهده يزيد]
حيث المقاومة الداخلية للمصدر مهملة
قراءة الأميتر تزيد [لأن R_{eq} تقل و I_T يزيد] ،
وايضاً : سطوع (C) يساوي سطوع (E)

٤) ماذا يحدث لو وصلت النقطتان (1 , 2) أو (1 , 4) بسلك مهمل المقاومة :

(E) ينطفئ ، سطوع (C) لا يتأثر [لأن $V_C=V_B$ ثابت] ، سطوع (B) يزيد [لأن جهده يزيد]
قراءة الأميتر تزيد [لأن R_{eq} تقل و I_T يزيد] ، وايضاً : سطوع (C) يساوي سطوع (B).

٥) ماذا يحدث لو وصلت (4, 2) لا يحدث شئ.

٦) ماذا يحدث لو وصلت (4, 3) تنطفئ كل المصابيح .

٧) ماذا يحدث لو أزيل (B) من قاعدته أو احترق :

(E) ينطفئ ، سطوع (C) لا يتأثر [لأن $V_C=V_B$ ثابت] ، قراءة الأميتر تقل [لأن R_{eq} تقل و I_T يزيد]

٨) ماذا يحدث لو أزيل (C) من قاعدته أو احترق :

سطوع (E) و (B) لا يتأثران ، قراءة الأميتر تقل [لأن R_{eq} تزيد و I_T يقل]

٩) ماذا يحدث لو أضيف مصباح رابع (أو مقاومة) على التوالي مع (C) :

سطوع (E) و (B) لا يتأثران [جهدهما لا يتأثر] ، سطوع (C) يقل [لأن جهده يقل] ، قراءة الأميتر تقل [لأن R_{eq} تزيد]

١٠) ماذا يحدث لو أضيف مصباح رابع (أو مقاومة) على التوازي مع (C) فإن:

لا يتأثر سطوع أي مصباح ، قراءة الأميتر تزيد [لأن R_{eq} تقل]

١١) ماذا يحدث لو أضيف مصباح رابع (أو مقاومة) على التوالي مع كلاً من (E) و (B) :

سطوع (E) و (B) يقل [لأن جهدهما يقل] ، سطوع (C) لا يتأثر [جهده لا يتأثر] ، قراءة الأميتر تقل [لأن R_{eq} تزيد] .

١٢) ماذا يحدث لو أضيف مصباح رابع (أو مقاومة على التوازي مع (E) :

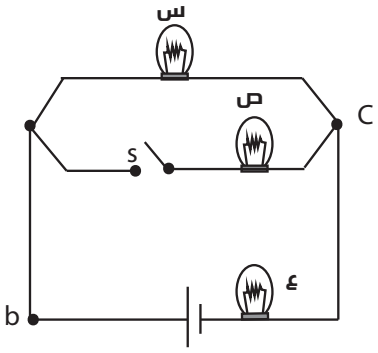
سطوع (C) لا يتأثر ، سطوع (B) يزيد [لأن مقاومة الفرع تقل وتياره يزيد] ، سطوع (E) يقل ، قراءة الأميتر تزيد .

١٣) ماذا يحدث لو أضيف مصباح رابع (أو مقاومة) على التوالي مع البطارية والأميتر :

يقل سطوع كل المصابيح [لأن R_{eq} تزيد و I_T تقل] ، قراءة الأميتر تقل .

---

٥) أولاً: أ) س ، ص ، ع ثلاثة مصابيح متماثلة موصلة في الدائرة الكهربائية المبينة في الشكل المجاور. معتمداً على الشكل أجب عما يلي:



١ـ قارن بين درجة سطوع المصابيح الثلاث.

المصباح (ص) لا يضئ ، ودرجة سطوع المصباحين (س ، ع) متماثلة.

٢ـ ماذا يحدث لدرجة سطوع كل من المصباحين (س ، ع) في الحالتين التاليتين:

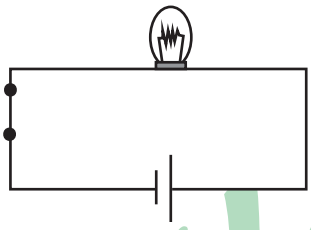
(أ) إذا أغلق المفتاح (S).

تقل درجة سطوع المصباح (س) وتزداد درجة سطوع المصباح (ع).

(ب) إذا وصل سلك فلزي مقاومتة الكهربائية مهملة بين النقطتين (C , b) ينطفئ المصباح (س)
وتزداد درجة سطوع المصباح (ع).

---

٦) ادرس جيداً الدائرة الكهربائية الموضحة في الشكل التالي ، ثم أدخل على الدائرة نفسها عناصر أخرى مناسبة لتكون القدرة المستهلكة في المصباح ربع القدرة المستهلكة السابقة ووضح سبب التعديل .

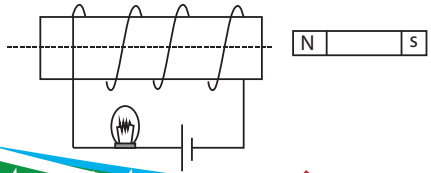


بإضافة مصباح مماثل وتوصيله على التوالي، حيث تصبح المقاومة المكافئة ضعف المقاومة السابقة ، وهذا يعني أنّ شدّة التيار تقل إلى النصف وبالتالي يستهلك ربع القدرة السابقة حيث $(p_w \alpha I^2)$

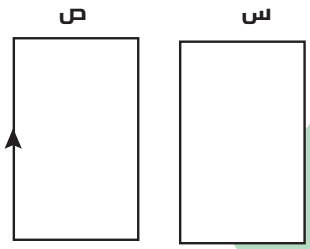
---

٧) بين ماذا يحدث لإضاءة المصباح الكهربائي في الدائرة المبينة في الشكل ، لحظة تحريك المغناطيس نحو الملف ، مع التعليل؟

الاجابة : تقل إضاءة المصباح لتولد تيار مستحث فى دائرة المصباح فى عكس اتجاه تيار البطارية وذلك نتيجة تقريب القطب الشمالى ويمكن تحديد اتجاهه بقاعدة لنز بالإضافة لقاعدة أمبير لليد اليمنى



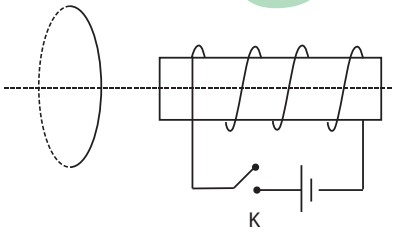
٨) (س و ص) ملفان متجاوران يقع مستواهما في مستوى الصفحة، الملف (ص) يحمل تياراً كهربائيا بالاتجاه المبين في الشكل ، حدد اتجاه التيار المستحث الناشيء في الملف (س) خلال زيادة تيار الملف (ص) . معللا إجابتك



الاجابة : سيمر تيار فى الملف (س) فى نفس اتجاه عقارب الساعة :لأن مجال الملف (ص) المؤثر على الملف (س) يكون عمودى على الصفحة للخارج فينشأ تيار مستحث فى الملف (س) فى نفس اتجاه عقارب الساعة بحيث يولد مجال مغناطيسى يعاكس التغير المسبب له .

---

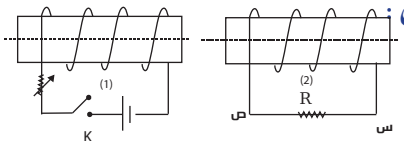
٩) حلقة فلزية مستواها عمودي على هذه الورقة ومجاورة لملف حلزونى . لاحظ الشكل المجاور . عند غلق المفتاح (K) ، حدد على الحلقة اتجاه التيار المستحث المتولد فيها .



الاجابة : سيكون تيار الحلقة فى عكس اتجاه عقارب الساعة للوجه المقابل للملف الحلزونى طبقا لقاعدة لنز وقاعدة عقارب الساعة

---

١٠) بين اتجاه التيار الحثي في المقاومة (R) المبينة في الدائرة (٢) من الشكل مع التعليل :
(أ) لحظة إغلاق الدارة (١).
(ب) لحظة زيادة قيمة المقاومة المتغيرة في الدارة (١) وهي مغلقة.



الاجابة : مرور التيار الكهربى بالملف (١) يولد مجال مغناطيسى .وعند غلق الدائرة يزداد التيار فيزداد المجال المغناطيسى الذى يخترق الملف (٢) فيتولد قطب مشابه له عن الوجه المقابل له.
وبتطبيق قاعدة أمبير لليد اليمنى على الملف (٢) سيكون اتجاه التيار من (س) إلى (ص) .
٢- عكس الحالة السابقة .

---

١١) 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 إذاً 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 أيضاً ، 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

---

١٢) 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 :

- الإلكترون المتحرك تصاحبه موجات خاصة حيث للإلكترون طبيعة مزدوجة موجية وجسيمية .
- يتوقف الطول الموجي للموجات المصاحبة للإلكترون على الطاقة المعطاة للإلكترون .
- كلما ازدادت الطاقة المعطاة للإلكترون كلما قل الطول الموجي المصاحب له وقد أمكن تزويد الإلكترونات بطاقة كبيرة ، وبذلك نحصل على موجات قصيرة الطول الموجي ، ويقل الطول الموجي كثيرا عن أقصر موجة في الضوء المنظور

---

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

التصور الكلاسيكي

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

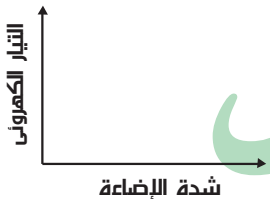
٢- الطاقة الحركية للإلكترونات المنطلقة (أو سرعتها) تزداد مع زيادة شدة الإضاءة

٣-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 :

١- لوحظ أن انطلاق الإلكترونات يتوقف على تردد الموجة الساقطة وليس شدتها ، حيث لا تنطلق هذه الإلكترونات إلا إذا كان تردد الضوء الساقط أعلى

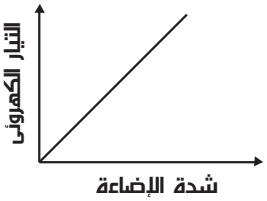
من قيمة حرجة (υ_C) مهما كانت الشدة



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

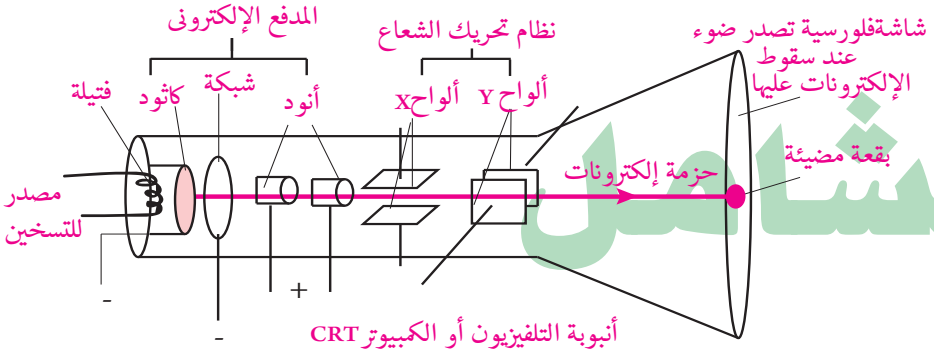
٣- تحرر الإلكترونات يتم لحظياحتى لو كانت شدة الإضاءة ضعيفة ولكن بشرط أن يكون تردد الضوء أكبر من الحد الحرج

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



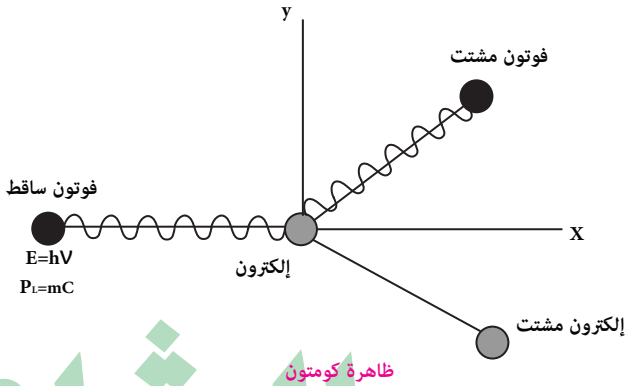
---

١٤)ارسم رسما كامل البيانات لأنبوبة أشعة الكاثود.



---

١٥) 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



ظاهرة كومتون

الخاصية الجسيمية للفوتون حيث يكون للفوتون كتلةوسرعة 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.

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

أولاً: (الطيف المتصل "المستمر")

ينشأ لأن سرعة الإلكترون تقل بمروره بالقرب أو 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 مستمراً 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 جداً 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).

---

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

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

٢- 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

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

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

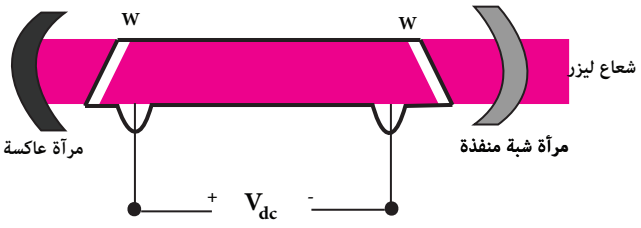
٥- تمتص جوانب الأنبوبة الفوتونات غير الموازية لمحور الأنبوبة ، ولذا ترتفع درجة حرارتها أي تتحول الفوتونات إلى طاقة حرارية

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

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

---

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



رسم تخطيطى لجهاز الليزر هليوم - نيون

تركيبه:

أنبوبة من زجاج الكوارتز بها خليط من غازي الهيليوم والنيون بنسبة *10:1* تحت ضغط 0.6 mm Hg . مرآتان مستويتان أو مقعرتان متوازيتان ومتعامدتين علي المحور الأنبوبة .

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

طريقة العمل :

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

---

١٩) اشرح بالتفصيل :الهولوجرام (التصوير المجسم) (التصوير ثلاثي الأبعاد)مبدئيا علينا أن نعلم أن الاشعة الضوئية المنعكسة عن الجسم تحمل معلومات مختلفة تخص الجسم من حيث السعة والشدة الضوئية والطور .

الصورة العادية المستوية (المسطحة) .

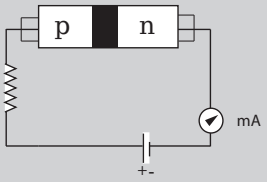
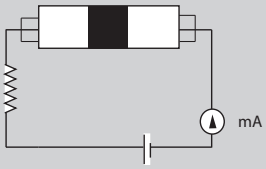
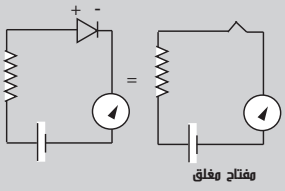
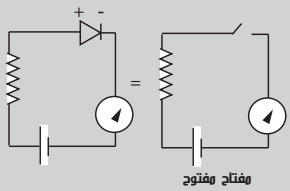
في التصوير العادي تتكون الصورة المستوية علي اللوح الفوتوغرافي بسبب اختلاف السعة والشدة الضوئية المنعكسة من علي سطح الجسم المراد تصويره وتختلف هذة الأشعة المنعكسة من الجسم عن بعضها في طول مسار الأشعة بسبب وجود أجزاء عميقة أو غائرة في الجسم المراد تصويره مما يؤدى لإختلاف هذه الأشعة في الطور و الصورة المسطحه 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 .

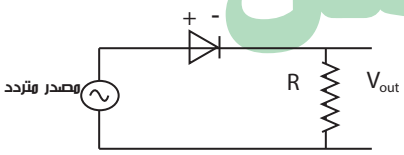
---

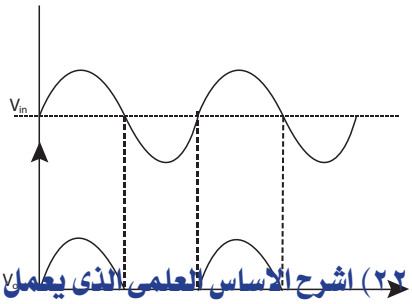
٢٠) مقارنة بين التوصيل الأمامي والتوصيل الخلفي للوصلة الثنائية (الدايود)

وجه المقارنة	التوصيل الأمامى	التوصيل الخلفى
طريقة التوصيل	توصيل البلورة السالبة بالقطب السالب واللورة الموجبة بالقطب الموجب	توصيل البلورة السالبة بالقطب الموجب والبلورة الموجبة بالقطب السالب
رسم		
الجهد الحاجز	مجال البطارية عكس المجال الداخلى فى المنطقة الفاصلة فيقل فرق الجهد بينهما	مجال البطارية والمجال الداخلى في نفس الاتجاه يزيد فرق الجهد بينهما المنطقة الفاصلة
المنطقة الفاصلة	يقل اتساعها	يزيد اتساعها
مرور التيار الكهربى	يمر تيار	لا يمر تيار
العمل		
قيمة المقاومة	المقاومة صغير عند قياسها	المقاومة كبير عند قياسها

٢١) اشرح مع الرسم التوضيحى كيفية قيام الوصلة الثنائية بتقويم التيار المتردد.

– الوصلة الثنائية تعمل على تقويم التيار المتردد تقويم نصف موجي، أي جعل التيار يسير في اتجاه واحد لأن التيار المتردد يمر في اتجاهين ولكن عند توصيله مع الوصلة الثنائية نجد في أنصاف الموجات الموجبة يكون التوصيل أمامي تسمح له بالمرور وفى الأنصاف السالبة يكون التوصيل خلفي فلا يمر تيار وبذلك يصبح التيار مقوم نصف موجي.





٢٢) اشرح الأساس العلمى الذى يعمل عليه الترانزستور كمفتاح

الاجابة : الترانزستور كمفتاح Switch

الدائرة توضح توصيل الترانزستور n p n كمفتاح حيث يكون

$$V_{CC} = V_{CE} + I_C . R_C \quad ..(1)$$

حيث V_{CC} جهد البطارية الرئيسية ، V_{CE} جهد الخروج وهو فرق الجهد بين الباعث والمجمع ، I_C تيار والمجمع ، R_C مقاومة دائرة المجمع

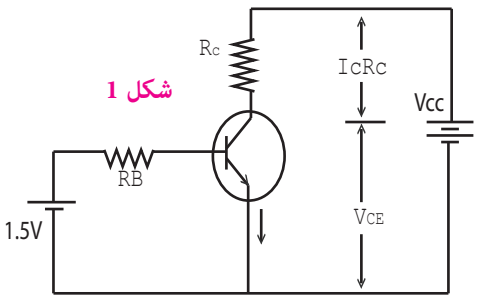
في الدائرة (أ) : الترانزستور n p n كمفتاح في حالة توصيل (غلق) on

حيث يتصل علي القاعدة جهد موجب وهي بلورة موجبة وبذلك يكون توصيل أمامي (باعث–قاعدة) يمر تيار I_B وحيث أن العلاقة $I_C = B_e . I_B$

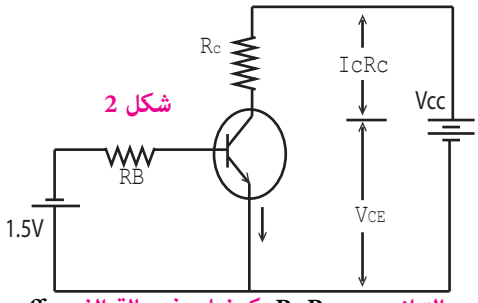
يكون تيار I_C كبيرة ويكون $I_C R_C$ كبير . أي يمر تيار في دائرة المجمع ولو كان بها مصباح كما بالدائرة (أو مقاومة)

يمر به التيار ويضيء أي أصبح الترانزستور مفتاح موصل (مغلق) يمر تيار

I_C من العلاقة (1) $= \frac{V_{cc} - V_{CE}}{R_C}$



الترانزيستور npn كمفتاح فى حالة الغلق On



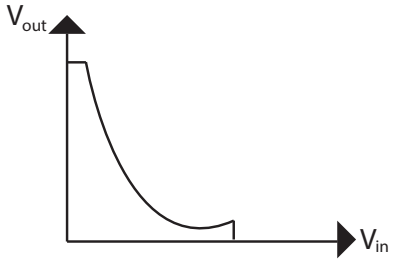
الترانزيستور PnP كمفتاح فى حالة الفتح off

حيث V_{cc} مقدار ثابت، عندما يكون $I_C R_C$ كبير يكون الخرج V_{CE} صغير.

أي الدخل وهو تيار القاعدة كبير يكون الخرج أي فرق الجهد بين الباعث والمجمع صغير.

في الدائرة (ب)_ الترانزستور مفتوح في حالة قطع التوصيل (فتح)off.

حيث تتصل القاعدة بجهد سالب وهى بلورة موجبة أو تفتح دائرة القاعدة فلا يمر تيار في دائرة القاعدة



I_B = صفر ويكون I_C = صفر

فلا يمر تيار في دائرة المجمع ولا في المصباح (المقاومة) R_C تعتبر دائرة مفتوحة (off) وحسب العلاقة (1) يكون V_{CE} كبير وهى الخرج (أي الدخل صغير I_B) يكون الخرج كبير أي يعتبر الترانزستور نبيطة عاكسة وهو استخدام أخر للترانزستور (كبوابة عاكس) .

---

٢٣) تجربة فارادى

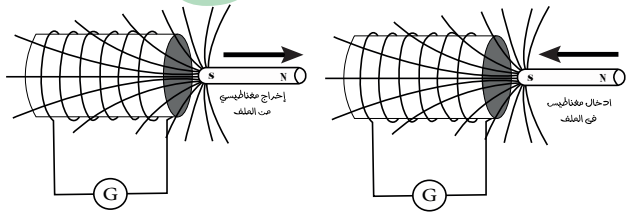
الغرض من التجربة :

١– توليد تيار كهربى مستحث فى ملف .

٢– تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربية.

خطوات التجربة والمشاهدة

وصل ملف من سلك نحاسى معزول بجلفانومتر حساس صفر تدريجه



الشامل

فى المنتصف وأغلق دائرته.

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

عند تحريك المغناطيس بعيداً عن الملف نلاحظ يتحرك مؤشر الجلفانومتر في الاتجاه المضاد

الاستنتاج:

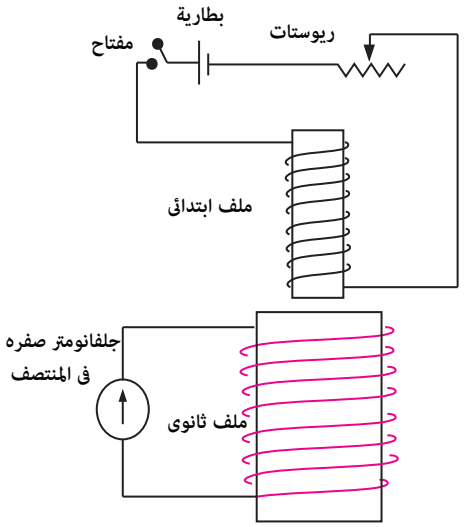
تتولد قوة دافعة مستحثة وتيار تأثيرى داخل الملف نتيجة للتغير في الفيض المغناطيس بداخله

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

اتجاه التيار التأثيرى يتوقف على اتجاه حركة المجال .

---

٢٤) تجربة لدراسة الحث المتبادل بين ملفتن



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

ينحرف مؤشرالجلفانومتر 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).

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

ينحرف مؤشرالجلفانومتر 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 حيث يكون :**حالات تولد قوة دافعة كهربية مستحثة فى الملف الثانوى بالحث المتبادل**

قوة دافعة كهربية مستحثة عكسية

١- لحظة غلق دائرة الملف الابتدائى . ٢-لحظة زيادة شدة التيار فى الملف الابتدائى .

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

قوة دافعة كهربية مستحثة طردية

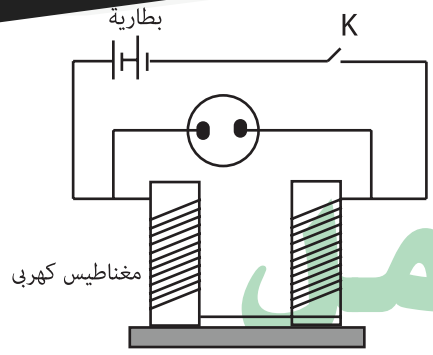
١- لحظة فتح دائرة الملف الابتدائى . ٢-لحظة نقص شدة التيار فى الملف الابتدائى .

٣-أثناء أبعاد أو إخراج الملف الابتدائى من الملف الثانوى

الشامل

٢٥) 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:ـ

١- عند لحظة غلق المفتاح .٢- عند لحظة فتح المفتاح .

المشاهدة

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

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 فإن:

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

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

الشامل

الشامل كتاب متكامل

يطلب من مؤسسة الشامل

01119494972 - 01015032895

الشامل

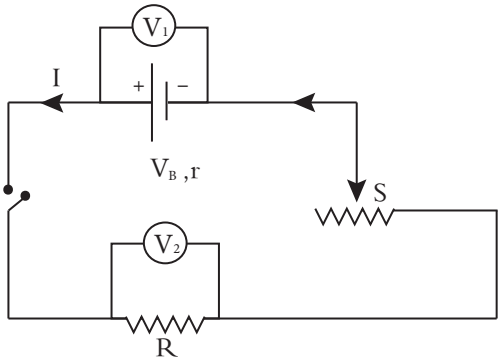
أهم المسائل

الشامل

١ـ دائرة كهربية كالموضحة بالشكل

١ـ اكتب العلاقة بين قراءة كل من V_2 ، V_1 وشدة التيار I المار بالدائرة ,
ثم استنتج ماذا يحدث لقراءة كل من V_2 ، V_1
عند زيادة قيمة مقاومة الريوستات S

٢ـ عند فتح المفتاح K ما هي قراءة كل من V_2 ، V_1 ؟



الحل

١- العلاقة بين I ، V_1 : $V_1 = V_B - Ir$

العلاقة بين I ، V_2 :

$$V_2 = IR$$

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

٢- عند فتح المفتاح K : $V_2 = 0$, $V_1 = V_B$

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

$$R_S = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \longrightarrow I = \frac{I_g R_g}{R_s} + I_g$$

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

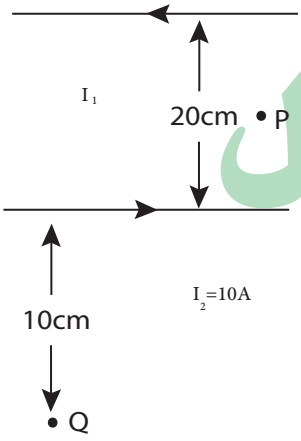
مضاعف الجهد

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

$$= \frac{5-5\times 10^{-3}\times 20}{20\times 10^{-3}} = 245\Omega$$

٣- في الشكل المقابل : سلكان مستقيمان متوازيان المسافة بينهما 20سم يمر في الأول تيار شدته I_1 أمبير وفي الثاني تيار شدته $I_2 = 10A$ حسب الاتجاه الموضح ، فإذا علمت أن كثافة الفيض المغناطيسي الكلي (BT) 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 :

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

$$\therefore \quad 6\times 10^{-5} = \frac{4\pi \times 10^{-7}}{2\pi \times 0.1}(I_1 + 10)$$

$$\therefore \quad I_1 = 20A$$

$$B_I = \frac{\mu I_1}{2\mu d_1}$$

$$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 20}{2\pi \times 0.3} = 1.333\times 10^{-5} T$$

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

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

عند نقطة Q :

$$B_T = B_2 - B_1$$

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

٤- 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 :

١- عدد لفات الملف الثانوي .

٢- شدة التيار في كل من الملفتن .

$$\text{الكفاءة} = \frac{V_S N_P}{V_P N_S}$$

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

$$\Rightarrow \therefore \quad N_S = 200$$

$$P_S = I_S V_S \Rightarrow$$

الشامل

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

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

$$\text{الكفاءة} = \frac{V_S I_s}{V_P I_p}$$

$$\Longrightarrow \frac{80}{100} = \frac{125 \times 120}{I_p \times 3000}$$

$$I_p = 6.25 A$$

٥ ـ دينامو تيار متردد يولد تيار تردده $50/\pi$ هرتز وفرق الجهد الفعال بين قطبيه $2\sqrt{200}$ 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 .

الحل

١– القيمة العظمى لفرق الجهد بين قطبي الدينامو

$$emf = \sqrt{2} \times emf_{eff}$$

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

٢– كثافة الفيض المغناطيسي المؤثر على الملف

$$emf_{max} = NBA \times 2\pi f = 640 V$$

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

$$= 0.166 \quad T$$

٣– القيمة العظمى لفرق الجهد وشدة التيار

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

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

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

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

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

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

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

٢ـ معامل الحث الذاتي للملف .

الحل

$$emf = -N \frac{\Delta \varphi}{\Delta t}$$

١– ق . د . ك المستحثة المتولدة في الملف

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

٢- معامل الحث الذاتي للملف

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

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

٧- 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 .

١- احسب المقاومة الخارجية (R_x) التي تجعل المؤشر ينحرف إلي $\frac{3}{4}$ التدريج .

٢- احسب المقاومة الخارجية (R_x) التي تجعل المؤشر ينحرف إلي $\frac{1}{2}$.

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

٤- ارسم من النتائج التي حصلت عليها تدريج المقاومة والتيار.

الحل

$$I = I_g = \frac{V_B}{R_g + R_c} \quad \therefore 10^{-3} = \frac{1.5}{R_c + 40} \Longrightarrow R_c = 1460\ \Omega$$

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

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

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

٨- عند سقوط ضوء أحادي اللون طوله الموجي 5000 أنجستروم على سطح فلز ،انبعثت منه إلكترونات بسرعة مقدارها 2.57×10^5 م/ث . فإذا سقط ضوء آخر أحادي اللون طوله الموجي 6000 أنجستروم 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

الحل

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

دالة الشغل لسطح الفلز :

$$\frac{1}{2} \times 9.1 \times 10^{-31} (2.57 \times 10^5)^2 = 6.625 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8}{5000 \times 10^{-10}} - E_W$$

$$E_W = 3.674 \times 10^{-19}\ Joul$$

طاقة الضوء الآخر :

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

$$= 3.3125 \times 10^{-9}\ joul$$

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

٩ـ وصلت مقاومة 10 .6 أوم بقطبى عمود كهربى فمر بها تيار شدته 125 مللى أمبير . وعندما استبدلت بمقاومة أخرى 1.9 أوم مار بها تيار شدته 0 .5أمبير . فما قيمة ق.د.ك للعمود الكهربى ؟

الحل

$$V_B=I_1(R_1+r)=0.125(10.6+r)\rightarrow(1$$
$$V_B=I_2(R_2+r)=0.5(1.9+r)\rightarrow(2$$
$$0.125\ (10.6+r)=0.5\ \ (1.9+r)$$

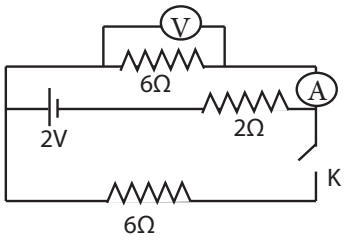
بالتعويض فى المعادلة 1 $r=1\Omega$

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

١٠ـ في الدائرة الموضحة أوجد قراءة كلاً من الأميتر و الفولتميتر في الحالات الآتية :

١ـعندما يكون المفتاح K مفتوحاً .

٢ـ عند غلـــق المفتاح K .



الحل

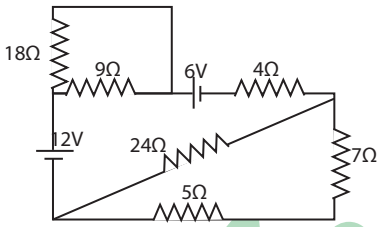
١)عندما يكون المفتاح مفتوح

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

٢)عند غلق المفتاح .

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

١١ـ فى الدائة المقابلة أوجد شدة التيار المار خلال البطارية 12V



الحل

5, 7 توالي

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

12, 29 توازي

$$R_2=\frac{12\times24}{12+24}=8\Omega$$

18, 9 توازي

$$R_3=\frac{9\times18}{9+18}=6\Omega$$
$$R_T=8+4+6$$

$$R_T = 18\ \Omega$$

$$I = \frac{V_{B1} - V_{B2}}{R_T}$$

$$I = \frac{12-6}{18}$$

$$I = \frac{1}{3} A$$

١٢ـ احسب مقاومة مجزئ التيار اللازم توصيله على التوازى مع أميتر مقاومة ملفه 0.04 Ω بحيث يسمح بمرور ربع التيار الكلى خلال ملف الأميتر .

الحل

$$\frac{1}{4} = \frac{Ig}{I} \qquad I = 4Ig$$

$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{I_g \times 0.04}{4I_g - I_g} = 0.013\ \Omega$$

١٣ـ 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 .

الحل

$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{20 \times 10^{-3} \times 40}{100 \times 10^{-3} - 20 \times 10^{-3}} = 10\ \Omega \quad (1)$$

$$R_m = \frac{V - V_g}{I_g} \quad (2)$$

$$= \frac{5 - (40 \times 10^{-3} \times 20)}{20 \times 10^{-3}}$$

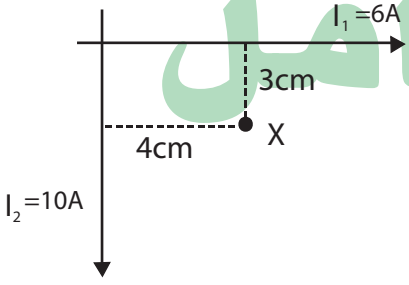
$$R_m = 210\ \Omega$$

١٤ـ موصلان طويلان متعامدان كما في الشكل

يمر في الاول تيار مقداره 6A باتجاه السيني الموجب ويمر في الثاني تيار 10 A باتجاه الصادي السالب احسب:

المجال المغناطيسي عند النقطة X مقدارا واتجاها

القوة التي يؤثر بها هذا المجال في جسيم الفا عندما يتحرك من النقطة X باتجاه عمودي داخل مستوى الصفحة .



الحل

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 التى يؤثر بها المجال على جسيم ألفا =صفر لأن جسيم ألفا يتحرك موازى لخطوط الفيض المغناطيس للمجال المغناطيسى المحصل .

١٥ـ دينامو تيار متردد أبعاد ملفه 15 Cm ، 20 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)

ـ 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^o

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

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

(و) بعد 0.01 S من الوضع العمودى على المجال.

(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.

الحل

(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) $\theta = 2\pi ft$

$= 2\times180\times\frac{2400}{60}\times0.01 = 234$

$emf = 37.7 \sin234$

$= -30.49V$

(ز)

(١) $emf=-4NABf=24V$

(٢) $emf=24V$

(٣) $emf=0$

١٦ـ ملفان متجاوران x.y عدد لفاتها 200.500 لفة علي الترتيب فإذا مر تيار شدتة 6A في الملف X فنتج عنه فيض قدره 10^{-4}weber في نفس الملف بينما يقطع الملف Y فيض قدرة 10^{-4}weber 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.

الحل

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

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

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

$L=8.3\times10^{-3}\ H$

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

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

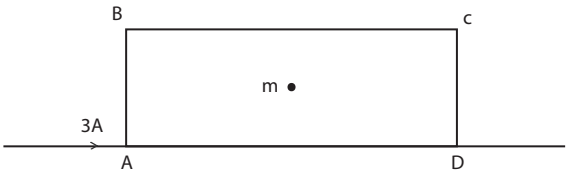
$200\times10^{-4}=M\times6$

$M=0.03H$

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

$= \frac{0.03\times6}{0.7} = 0.9\ V$

١٧ـ اذا شكل سلك مستقيم طوله 60 Cm على شكل مستطيل ABCD بحيث كان طوله ضعف عرضه اوجد محصلة كثافة الفيض المغناطيس عند النقطة m عند مركزه $\mu=4\times10^{-7}$ web/A.m



الحل

$B_T=B_1+B_2+B_3-B_4$

$B_T=\mu\frac{I_1}{2\pi d_1}+\mu\frac{I_2}{2\pi d_2}+\mu\frac{I_3}{2\pi d_3}-\mu\frac{I_4}{2\pi d_4}$

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

١٨ـ ملف حلزنى طوله 10Cm ومساحة مقطعه $25cm^2$ وعدد لفاته 400 يمر به تيار كهربى شدته 4A فإذا علمت أن $\mu=4\pi\times10^{-7}\ \frac{Web}{A.m}$ 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 عند عكس اتجاه التيار.

الحل

١- $B=\mu\frac{NI}{L}=0.02T$

$\varphi_m=BA=0.02\times25\times10^{-4}=5.02\times10^{-5}\ Web$

لحساب معامل الحث الذاتى يمكن استخدام هذا القانون :

معامل الحث $L=\frac{\mu N^2A}{\text{طول الملف}L}=\frac{4\pi\times10^{-7}\times400\times400\times25\times10^{-4}}{0.1}=5.02\times10^{-3}H$

٣- $emf=-N\frac{2BA}{\Delta t}=0.4V$

١٩ـ وصل طرفا ملف حث الذاتى (4) هنري مع مقاومة مقدارها (6 أوم) ببطارية مقاومتها الداخلية مهملة ، وقوتها الدافعة الكهربائية (12 فولت) . احسب ما يأتي :
١) القيمة العظمى لتيار الدائرة . ٢) معدل نمو التيار في الدائرة عندما عندما تكون شدة التيار 1 امبير .
٣) معدل انهيار التيار في الدائرة عندما عندما تكون شدة التيار 1 امبير .

1- $I_{max}=\frac{V_B}{R}=\frac{12}{6}=2A$

2- $I=\frac{V_B-emf}{R}=\frac{V_B-L\frac{\Delta I}{\Delta t}}{6}$

$1=\frac{12-4\frac{\Delta I}{\Delta t}}{6}$

$\frac{\Delta I}{\Delta t}=1.5\ A/s$

3- $I=\frac{V_B+emf}{R}=\frac{V_B+L\frac{\Delta I}{\Delta t}}{6}$

$\frac{\Delta I}{\Delta t}=-1.5\ A/s$

٢٠ـ ملف حلزوني قلبه هوائي طوله (44) سم وعدد لفاته (70) لفة ومساحة مقطعه العرضي $4\ cm^2$ ويحمل تياراً كهربائياً شدته (5) أمبير لف حوله ملف ثانٍ معزول عدد لفاته (50) لفة ولا يحمل تياراً . فتحت دائرة الملف الأول فأصبح تيارها صفراً خلال (0.01) ثانية احسب :
١ـ متوسط القوة الدافعة الحثية المتولدة في الملف الثاني . ٢ـ معامل الحث المتبادل

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

الحل

$B=\mu\frac{NI}{L}=\frac{4\pi\times10^{-7}\times70\times5}{0.44}=10^{-3}T$

$emf=\frac{N\Delta\varphi_{m2}}{\Delta t}=\frac{50\times10^{-3}\times4\times10^{-4}}{0.01}=2\times10^{-3}V$

$emf_2=-M\frac{\Delta I}{\Delta t}$

$M=emf_2\frac{\Delta t}{\Delta I}=2\times10^{-3}\times\frac{0.01}{5}=4\times10^{-6}H$

٢١ـ ملف مساحته ($0.03m^2$) مكون من (50) لفه يدور حول محور موازيا لطوله بمعدل (3600)دورة / دقيقة فى مجال منتظم كثافته ($0.6\ T$) احسب

١ـق. د. ك خلال ربع دورة من الوضع الرأسى للملف .
٢ـق . د . ك خلال نصف دورة من الوضع الافقى للملف .
٣ـق . د . ك خلال نصف دورة من الوضع الرأسى للملف .
٤ـق . د . ك خلال $\frac{3}{4}$ دورة من الوضع الأفقى للملف .
٥ـق . د . ك خلال ربع دورة من الوضع الأفقى للملف .
٦ـق . د . ك خلال $\frac{1}{8}$ دورة من الوضع الأفقى للملف .
٧ـق . د . ك بعد مضى $\frac{1}{720}$ ثانية من الوضع الراسى للملف.
٨ـق . د . ك بعد مضى $\frac{1}{720}$ ثانية من الوضع الأفقى للملف .
٩ـق . د . ك الفعالة .
١٠ـاحسب الزمن اللازم لوصول ق . د . ك = ($240V$)اول مرة موجب .
١١ـاحسب الزمن اللازم لوصول ق . د . ك = ($240V$) ثانى مرة .
١٢ـاحسب الزمن اللازم لوصول ق . د . ك = ($240V$)اول مرة سالب .
١٣ـعدد مرات وصول التيار الى الصفر خلال ثانية
١٤ـعدد مرات وصول التيار الى نهاية عظمى خلال ثانية.

الحل

١-

$$emf = -N\frac{\Delta\varphi_m}{\Delta t} = \frac{50\times0.03\times0.6}{\frac{1}{4}\times\frac{1}{60}} = 216V$$

$$2\text{-}emf=0$$

$$3\text{-}emf=-4NABf=4\times50\times0.03\times0.6\times60=216\ V$$

$$4\text{-}emf=-\frac{4}{3}NABf=\frac{4}{3}\times50\times0.03\times0.6\times60=72\ V$$

$$4\text{-}emf=-\frac{4}{3}NABf=\frac{4}{3}\times50\times0.03\times0.6\times60=72\ V$$

$$5\text{-}emf=-4NABf=4\times50\times0.03\times0.6\times60=216\ V$$

$$6\text{-}\ \theta=360\times\frac{1}{8}=45°$$

$$\Delta B=B_1-B_2=B\sin90-B\sin(45+90)=0.6-\frac{2\sqrt{3}}{10}=0.17T$$

$$emf\ -N\frac{\Delta\varphi_m}{\Delta t} = \frac{50\times0.17\times0.03}{\frac{1}{8}\times\frac{1}{60}} = 122.4V$$

$$7\text{-}\theta=2\pi ft=2\times180\times60\times\frac{1}{720}=30$$

$$emf=emf_{max}\sin\theta=339.42\sin30=169.71\ V$$

9- $\theta = 30 + 90 = 120$

8- $emf = emf_{max} \sin\theta = 339.42 \times \sin 120 = 293.95 V$

10- $emf_{eff} = \frac{emf_{max}}{\sqrt{2}} = 240\ V$

11- $emf_{inst} = emf_{max} \sin\theta$

$240 = 339.42 \sin\theta$

$\theta = 45°$

$\theta = 2\pi ft \qquad 45 = 2 \times 180 \times 60 \times t$

$t = \frac{1}{480}\ s$

12- $\theta = 45 + 90 = 135$

$\theta = 2\pi ft \qquad 135 = 2 \times 180 \times 60 \times t$

$t = \frac{1}{160}\ s$

13- $\theta = 45 + 180 = 225$

$\theta = 2\pi ft \qquad 225 = 2 \times 180 \times 60 \times t$

$t = \frac{1}{96}\ s$

عدد مرات وصول التيار للصفر $= 2f+1$

$= 2 \times 60 + 1 = 121$ مرة

عدد مرات وصل التيار للقيمة العظمى $=$

$= 2f = 2 \times 60 = 120$ مرة

٢٢- محول كهربى يعمل على فرق جهد (220 V) و له ملفان ثانويين احدهما موصل بمروحة كهربية صغيرة تعمل على (12 V ,1 A) و الاخر موصل بمسجل يعمل على (10 V, 0.5 A) فاذا كان عدد لفات الملف الابتدائى (2200) لفه احسب

١ – عدد لفات كل من الملفتن الثانويين

٢ – شدة تيار الملف الابتدائى عند تشغيل كل من المروحة و المسجل معا اذا كانت كفاءة المحول 80%

الحل

١– فى حالة اللمبة

$$\frac{V_p}{V_{s1}} = \frac{N_p}{N_{s1}} \qquad \frac{200}{12} = \frac{2200}{N_{s1}}$$

$N_{s1} = 120$ لفة

٢– فى حالة الساعة

$$\frac{V_p}{V_{s2}} = \frac{N_p}{N_{s2}} \qquad \frac{200}{12} = \frac{2200}{N_{s2}}$$

$N_{s2} = 100$ لفة

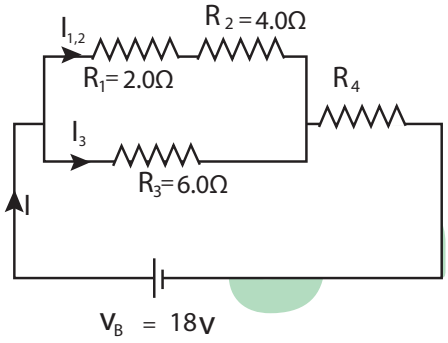
$$\eta P_p = P_{s1} + P_{s2}$$

$$\frac{80}{100} \times I_p V_p = I_{s1} V_{s1} + I_{s2} V_{s2}$$

$$\frac{80}{100} \times I_p \times 220 = (1 \times 12) + (0.5 \times 10)$$

$$I_p = 0.09\ A$$

٢٣ـ في الدائرة الكهربائية الموضحة في الشكل
إذا كانت شدة التيار ($I_3=0.75A$) وباستخدام البيانات علي الشكل أجب عما يلي:
١) احسب شدة التيار المار في المقاومة (R_1).
٢) احسب مقدار مقاومة المقاومة (R_4).



الحل

1) $V_3=I_3\,R_3=0.75\times6=4.5V=V_{1.2}$

$$I_{1.2}=\frac{V_{1.2}}{R_{1.2}}=\frac{4.5}{6}=0.75A=I_1=I_2$$

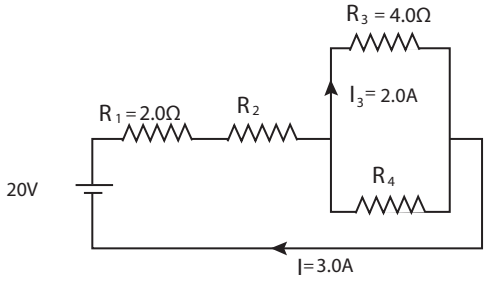
2) $I_4=I_R=0.75+0.75=1.5A$

$$V_B=V_3+V_4$$

$$18=(0.75\times6)+V_4 \Longrightarrow V_4=13.5V$$

$$R_4=\frac{V_4}{I}=\frac{13.5}{1.5}=9\Omega$$

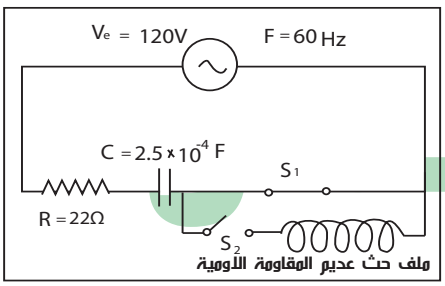
٢٤ـ اعتماداً على الشكل عليه احسب
مقدار المقاومة (R_2) ، (R_4)



الحل

$$V_1=I_1\,R_1=3\times2=6V$$
$$V_3=I_3\,R_3=2\times4=8V$$
$$V_2=V_t-V_1-V_3$$
$$V_2=20-6-8=6\,V$$
$$R_2=\frac{V_2}{I_2}=\frac{6}{3}=2\Omega$$
$$R_4=\frac{V_3}{I_4}=\frac{8}{1}=8\Omega$$

٢٥ـ ادرس الدائرة الكهربائية المجاورة
واستعن بالبيانات الواردة عليها ثم أجب عما يلي:
١ـ احسب الشدة الفعالة للتيار المتردد المار في الدائرة.



الحل

نحسب أولاً معاوقة الدائرة

$$z=\sqrt{(R^2+Xc^2)}$$

$$z=\sqrt{\left(22^2+\left(\frac{1}{2\pi\times60\times2.5\times10^{-4}}\right)^2\right)}=24.4\Omega$$

$$I_e=\frac{V_e}{Z}=\frac{120}{24.4}=4.9\ A$$

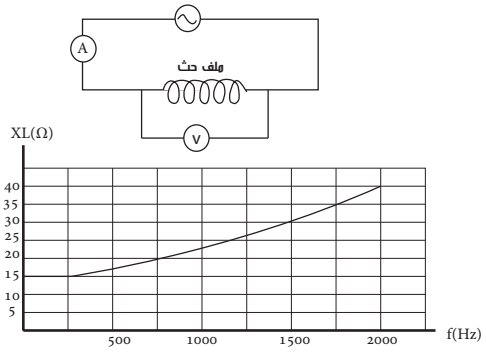
٢ـ عند فُتح المفتاح (S_1) أولاً ثم أغلق المفتاح (S_2) أصبح فرق الجهد للمصدر وشدة التيار المار في الدائرة متفقان في الطور، احسب معامل الحث الذاتي للمحث النقي.

$$X_L=X_C \rightarrow 2\pi f\times L=X_C$$

الدائرة في حالة رنين

$$2\pi\times60\times L=X_C \rightarrow L=\frac{10.6}{2\pi\times60}=0.028\ H$$

٢٦ـ أ) في محاولة لدراسة العلاقة بين الممانعة الحثية لملف وتردد التيار المار فيه استخدم متعلم الدائرة الموضحة في الشكل المجاور فحصل على الرسم البياني الذى يليه . أجب عما يلي:



١ – لماذا حصل الدارس على مثل هذا الخط البياني؟

جـ– لأن للملف مقاومة أومية كبير لا يمكن إهمالها مقارنة بالممانعة الحثية.

٢ – مستخدماً الخط البياني احسب معامل الحث الذاتي للملف .

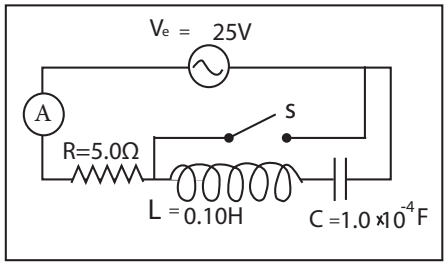
جـ – من الشكل $R=15\Omega$ وعندما $f=750HZ$ تساوى المعاوقة الكلية *20* أوم

$$Z=\sqrt{(R^2+X_L^2)}$$

$$X_L=\sqrt{(Z^2-R^2)}=\sqrt{(20^2-15^2)}=13.2\Omega$$

$$L=\frac{X_L}{2\pi f}=\frac{13.2}{2\pi\times700}=0.0030H$$

٢٧ـ في الدائرة الكهربائيّة المجاورة ، إذا كان التيّار في الدائرة يتفق مع فرق جهد المصدر في الطور فأجب عمّا يلي:



١ـ احسب تردد تيّار الدائرة .

بما أن الدائرة في حالة رنين فإن

$$1)\ f=\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}=\frac{1}{(2\pi\sqrt{(0-10)}\times1\times10^{-4}}$$

$$f=50\ H_z$$

٢ـ إذا أغلق المفتاح (S) ماذا يطرأ على شدّة التيار المار في المقاومة (R)؟ ولماذا؟

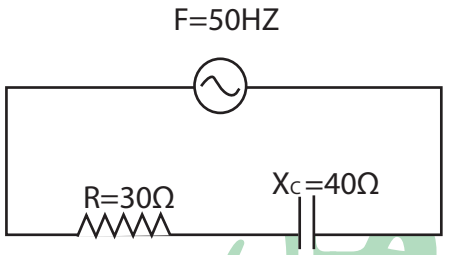
لا يتغير ، لأنه في حالة الرنين ($I=\frac{V_e}{R}$) ، وعند إغلاق المفتاح (S) تكون الممانعة الكلية = R

وبالتالي $I=\frac{V_e}{R}$. لذا لا تتغير شدّة التيار.

الشامل

٢٨ـ في الشكل المجاور ، فرق الجهد الفعّال بين طرفي المصدر (100V) معتمدا على الشكل ،

احسب:



١. سعة المكثّف

$$X_C=\frac{1}{2\pi fc} \quad C=\frac{1}{(2\pi\times50\times40)}=8\times10^{-5}\ F$$

٢. شدة التيار الفعال المّار في الدائرة.

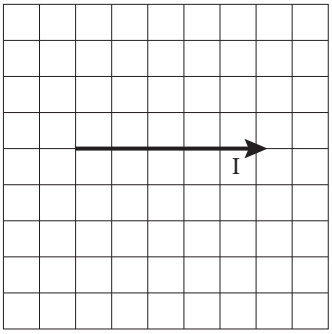
$$Z=\sqrt{(R^2+X_C^{\ 2})}=\sqrt{(30^2+40^2)}=50\Omega$$

$$I=\frac{V}{Z}=\frac{500}{50}=2\ A$$

٢٩ـ دائرة كهربائية تشتمل على مكثف ومقاومة أومية وملف حثي عديم المقاومة تتصل على التوالي مع مصدر لتيار متردد.

إذا كان (V_{mR}=10.0V) و (V_{mL}=20.0V) و (V_{mc}=30.0V) . أجب عمّا يلي:

١ـ على الشبكة المجاورة مثل بدقة المتجهات الطورية لفروق الجهد السابقة وفرق الجهد الكلي بين طرفي المصدر.



٢ـ هل الدائرة في حالة رنين مع المصدر؟ فسر إجابتك.

الإجابة :

١ – ارسم بنفسك

٢ – لا ، لأنه يوجد فرق في الطور بين التيار وفرق الجهد الكلي للمصدر

٢٣ـ إذا كانت الاشارة الكهربية فى قاعدة ترانزستور $200\mu m$ ومطلوب أن يكون تيار المجمع 10mA احسب β_e ,α_e

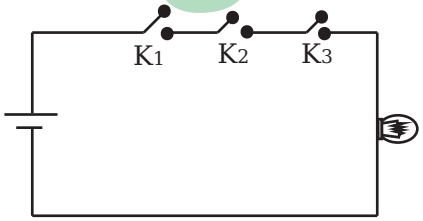
الحل

$$\beta_e=\frac{I_c}{I_B}=\frac{(10\times10^{-3})}{(200\times10^{-6})}=50$$

$$\beta_e=\frac{\alpha_e}{1-\alpha_e} \qquad 50=\frac{\alpha_e}{1-\alpha_e} \qquad \therefore \alpha_e=0.9804$$

٢٤ـ ارسم دائرة كهربية مبسطة تصلح كبوابة توافق لها ثلاث مداخل ومخرج واحد ثم اكتب جدول التحقيق الخاص بها

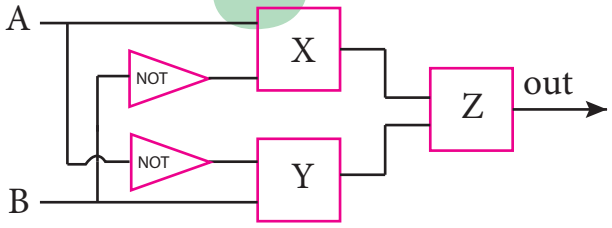
الحل



A	B	C	Out
0	0	0	0
0	0	1	0

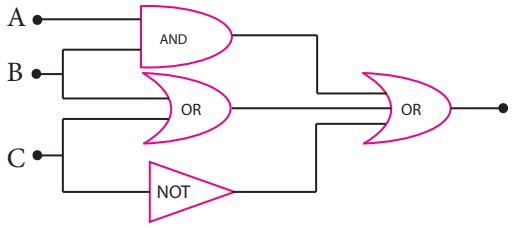
0	1	0	0
1	0	0	0
1	1	1	1

٢٥ـ من جدول التحقق التالى استنتج أنوع البوبات X , Y , Z .



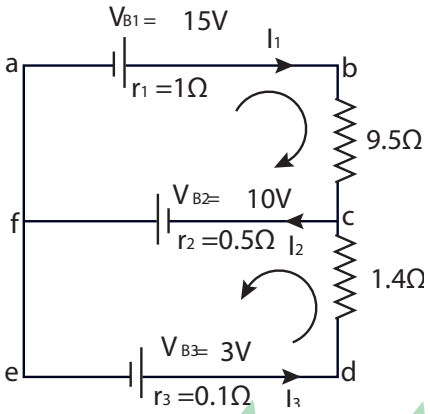
A	B	out
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

٢٦ – اكمل جدول التحقق للدائرة التالية



A	B	C	output
0	0	0	
1	0	0	
1	1	0	
0	1	1	
0	0	1	
1	0	1	
0	1	0	
1	1	1	

٣٥ـ فى الدائرة الموضحة بالشكل :
احسب قيم شدات التيارات I_1, I_2, I_3



الحل

نطبق قانون كيرتشوف الأول عند نقطة (2)

$$I_1 + I_3 = I_2 \quad \rightarrow \quad (1)$$

نطبق قانون كيرتشون الثانى فى الدائرة المغلقة **abcfa**

$$V_B = IR$$

بالضرب فى(٢) $\quad 15 + 10 = (1+9.5)\ I_1 + 0.5 I_5$

$$50 = 21\ I_1 + I_2 \quad \rightarrow \quad (2)$$

نطبق قانون كيرتشون الثانى فى الدائرة المغلقة fcdef

$$3 + 10 = 0.5I_2 + (0.1 + 1.4)I_3$$

$$26 = I_2 + 3I_3 \quad \rightarrow \quad (3)$$

من المعادلة (1)والمعادلة(2)

$$50 = 21(I_2 - I_3) + I_2 = 22I_3 - 21I1 \quad \rightarrow \quad (4)$$

من المعادلة (4) والمعادلة (3) بضرب المعادلة (3) × 4 وجمعها مع المعادلة

$$50 = 22I_2 - 21I_3$$

بالجمع $I_2 = 8A$

$$232 = 29I_2$$

بالتعويض فى المعادلة (2)

$$50 = 21I_1 + 8$$

$$I_1 = 2A$$

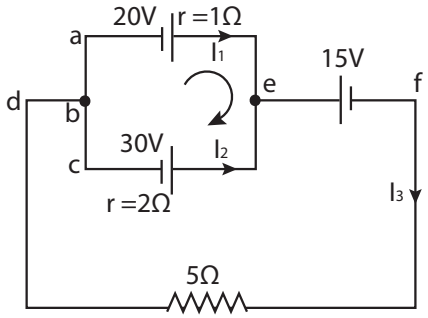
وبالتعويض فى المعادلة (١) نحسب $I_3 = 6A$

نلاحظ أن الاتجاهات المفروضة كانت صحيحة

٣٦ـ فى الدائرة الموضحة بالشكل احسب

١ـ شدة التيار المار فى كل بطارية ٢ـ فرق الجهد بين قطبى كل بطارية

٣ـ فرق الجهد عبر المقاومة 5Ω



الحل

نفرض اتجاه التيار كما بالشكل

نطبق قانون كيرتشوف الأول عند نقطة (e)

$$I_1 + I_2 = I_3 \quad \rightarrow \quad (1)$$

نطبق قانون كيرتشوف الثانى فى المسار المغلق (aecba)

$$20 - 30 = I_1 \times 1 - I_2 \times 2$$

$$-10 = I_1 - 2I_2 \quad \rightarrow \quad (2)$$

نطبق قانون كيرتشوف الثانى فى المسار المغلق (aefdba)

$$20 - 15 = I_1 \times 1 - I_3 \times 5$$

$$5 = I_1 + 5(I_1 + I_2) \quad \rightarrow (3)$$

بحل المعادلتين 2,3 بضرب المعادلة(2) × ٥ والمعادلة (٣) × ٢ ثم الجمع

$$-50 = 5I_1 - 10I_2$$

$$10 = 12I_1 + 10I_2$$

بالجمع

$$-40 = 17I_1 \qquad I_1 = -2.35A$$

ويكون اتجاه I_1 عكس ما هو مفروض اى البطارية 20V فى حالة شحنه

بالتعويض (2) نجد أن $I_2 = 3.82A$

اى البطارية 30V فى حالة تفريغ

والتيار $I_3 = 1.46A$

حساب فرق الجهد للبطارية $20V$ $V_1 = 20 + 2.35 \times 1 = 22.35V$

حساب فرق الجهد للبطارية $30V$ $V_2 = 30 - 2.82 \times 2 = 22.3V$

$$V_3 = 15V$$

$$V_R = 5 \times 1.46 = 7.3V$$

أسئلة كتاب المدرسة واجاباتها

الشامل

١- فى الدوائر الكهربية المتصلة على التوازى تستخدم اسلاك سميكة عند طرفى البطارية وتستخدم اسلاك أقل سمكا عند طرفى كل مقاومة فى الدائرة؟

٢- ماالمقصود بكلا من :القيمة الفعالة للتيار المتردد – التيارات الدوامية – حساسية الجلفانومتر– كفاءة المحول الكهربى .

٣- ماهى الفكرة العلمية التى يبنى عليها عمل كلا من :
الجلفانومتر الحساس – المحول الكهربى – مجزئ التيار فى الأميتر – المقاومة المضاعفة للجهد فى الفولتميتر

٤-علل: يعتبر المحول الخافض للجهد رافعا للتيار ،بينما المحول الرافع للتيار خافضا للجهد ؟

٥- يوجد محولات ثلاث نقاط اساسية يتم مراعاتها عند التصميم لتقليل الفقد فى الطاقة الكهربية ، وماهى هذة النقاط ومادورها فى فقد الطاقة؟

٦- لاتتولد التيارات الدوامية فى الكتل المعدنية إلا إذا كان المجال المغناطيسى المؤثر عليها متغير الشدة؟

٧- قارن بين دينامو التيار المتردد ودينامو التيار موحد الاتجاه ثابت الشدة تقريبا.

٨- علل: لزيادة قدرة الموتور تم استخدام عدة ملفات بينها زوايا صغيرة.

٩- أدمجت أطوال مختلفة من سلك مساحة مقطعه $0.1\ Cm^2$ فى دائرة كهربية لإيجاد مقاومة كل منها فكانت كالاتى

$L(m)$	2	4	6	10	14	16
$R(\Omega)$	5	10	15	25	35	40

اسم علاقة بيانية بين الطول (L) على المحور السينى ومقاومة السلك (R) على المحور الصادى ومن الرسم البيانى اوجد:
١ – مقاومة جزء من هذا السلك طوله $12m$.
٢ – المقاومة النوعية لمادة السلك . ٣– التوصيلية الكهربية لمادة السلك.

١٠– سلك طوله $30m$ ومساحة مقطعه $0.3\ Cm^2$ وصل على التوالى مع مصدر تيار مستمر وأميتر – تم قياس فرق الجهد بين طرفى السلك بواسطة فولتميتر فكان $0.8V$ فإذا كانت شدة التيار المار فى السلك $2A$ – احسب التوصيلية الكهربية للسلك؟

١١– ملف مستطيل الشكل عدد لفاته N لفة ومساحة سطه $A(m^2)$ وضع بحيث كان مستواه موازيا لخطوط الفيض الناشئة عن مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه $B(Tessla)$. بدأ الملف فى الدوران من هذا الوضع بسرعة زاوية ثابتة مقدارها W حتى أتم نصف دورة وضح بالرسم فقط دون شرح كيف تتغير قيمة القوة الدافعة الكهربية المتولدة بالتأثير مع زاوية الدوران خلال هذا النصف من الدورة ، وما أقصى قيمة للقوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة فى هذا الملف ؟

١٢– جلفانومتر مقاومتة ملفه 40Ω يقيس شدة تيار أقصاها $20mA$ أوجد مقاومة مجزئ التيار اللازمة لتحويله إلى أميتر يقيس شدة تيار أقصاها $100mA$ ، وإذا وصل ملف الجلفانومتر بمضاعف جهد مقاومته 210Ω احسب أقصى فرق جهد يمكن قياسه؟

١٣- قارن بين كلا مما يأتى

- المحول الرافع والمحول الخافض من حيث الغر منه وعدد لفات الملف الثانوى .
- الدينامو والموتور من حيث استخداماته.

١٤- لماذا يتم نقل الكهرباء خلال الأسلاك من محطات توليد الكهرباء تحت فرق جهد عال ؟

اختر الاجابة الصحيحة مع التعليل

- حتى نتمكن من استخدام المحولات
- حتى نتأكد من أن التيار الكهربى سوف يمر لمسافة كبيرة .
- لتقليل الفاقد فى الطاقة الكهربية .
- لتقليل مقاومة الأسلاك.

١٥- ماالمقصود بكل مما يأتى :

١- معامل الحث المتبادل بين ملفين $2H$.

٢ -كفاءة المحول 90% ٣ - التيارات الدوامية .

٤ - القيمة الفعالة لشدة التيار المتردد$=2A$

١٦- محول كهربى خافض ذو كفاءة 100%يراد استخدامه لتشغيل مصباح كهربى قدرته $24W$ ويعمل على فرق جهد $12V$باستخدام منبع كهربى قوته $240\ V$فإذا كانت عدد لفات الملف الثانوى 480لفة احسب:

١- شدة التيار المار فى الملفين الابتدائى والثانوى .

٢- عدد لفات الملف الابتدائى

١٧- عند مرور تيار كهربى فى سلك وضع عموديا على مجال مغناطيسى منتظم فإن السلك يتأثر بقوة أى الأجهزة التالية يبنى عمله على هذا التأثير :

١- المغناطيس الكهربى . ٢- المحرك الكهربى .

٣- المولد الكهربى ٤- المحول الكهربى .

١٨- احسب القوة الدافعة الكهربية لمصدر إذا كان الشغل المبذول لنقل $5C$ هو $100J$.

١٩- وصلت ثلاث مقاومات 10Ω , 20Ω , 30Ω بمصدر كهربى فمر تيار شدته $0.15A$, $0.2A$, $0.05A$ فى المقاومات على الترتيب احسب قيمة المقاومة المكافئة للدائرة مع توضيح طريقة التوصيل بالرسم .

٢٠- مصدر قوته الدافعة الكهربية $130V$ وصل على التوالى مع مقاومتان 400Ω, 300Ω قارن بين قراءتى فولتميتر مقاومته 200Ω إذا وصل بين طرفى كل مقاومة على حدة (مع إهمال المقاومة الداخلية للعمود).

٢١-سلك طوله $2m$ ومساحة مقطعه $0.1m^2$ وصل بمصدر قوته الدافعة $10V$ فمر تيار شدته $2A$ احسب المقاومة النوعية والتوصيلية الكهربية لمادته.

٢٢- سلكان من النحاس طول أحداهما $10m$ وكتلته $0.1Kg$ وطول الأخر $40m$ وكتلته $0.2Kg$ قارن بين مقاومتهما.

٢٣- سلك منتظم المقطع يمر به تيار شدته $0.1A$عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه $1.2V$فإذا جعل السلك على شكل مربع مغلق $abcd$ احسب المقاومة المكافئة للسلك إذا وصل المصدر بالنقطتين a,c وإذا وصل المصدر بالنقطتين a,d .

٢٤- تتصل محطة لتوليد الكهرباء بمصنع يبعد عنها مسافة 2.5Km بسلكين فإذا فرق الجهد بين طرفى السلكين عند المحطة 240V وبين الطرفين عند المصنع 220V وكان المصنع يستخدما تيارا شدته 80A احسب مقاومة المتر الواحد من السلك ونصف قطره إذا علمت أن المقاومة النوعية لمادة السلك أوم .م 1.57×10^{-8}

٢٥- بطارية سيارة قوتها الدافعة الكهربية 12V ومقاومتها الداخلية 0.5Ω ،احسب النسبة المئوية لفرق الجهد المفقود من هذة البطارية عند استخدامها فى اضاءة مصباح مقاومته 2Ω .

٢٦- عين كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة فى الهواء على بعد 0.1m من سلك مستقيم طويل يمر به تيار شدته 10A ، علما بأن معامل نفاذية الهواء $4\pi\times10^{-7}$ ($\frac{Web}{A.m}$).

٢٧- سلكان مستقيمان متوازيان يمر فى الأول تيار شدته 10A وفى الثانى تيار شدته $5A$ احسب كثافة الفيض المغناطيسى الكلى عند نقطة بين السلكين تبعد عن الأول 0.1m وعن الثانى 0.2m عندما يكون التيار فى السلكين فى نفس الاتجاه مرة وفى اتجاهين متضادين مرة أخرى .

٢٨- سلك مستقيم لف على شكل ملف دائرى من لفة واحدة وأمر به تيار كهربى فإذا لف السلك نفسه مرة أخرى على شكل ملف دائرى من أربع لفات ومر به نفس التيار ، قارن بين كثافتى الفيض عند مركز الملف فى كل من الحالتين.

٢٩- ملف حلزونى طوله 0.22 m ومساحة مقطعه $25\times10^{-4}m^2$ يحتوى على 300 لفة ماهى شدة التيار اللازم إمراره بالملف لتكون كثافة الفيض عند منتصف محوره 1.2×10^{-3} $\frac{Web}{m^2}$.وكم يكون الفيض الكلى لذى يمر بالملف ؟

٣٠- تيار كهربى شدته 20A يمر فى السلك مستقيم طوله 10cm فإذا وضع السلك فى مجال كثافة فيضه 2×10^{-3} $\frac{Web}{m^2}$ بحيث يصنع زاوية قدرها 30° مع اتجاه المجال .احسب القوة المؤثرة على السلك .

٣١- ملف مستطيل طوله 30cm وعرضه 20cm يتكون من 10 لفات يمر به تيار شدته 3A وضع فى مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه 0.1T و احسب عزم الازدواج المؤثر عليه عندما يكون مستوى الملف يهنع زاوية 50° مع اتجاه المجال .

٣٢- ملف دائرى عدد لفاته 100 لفة وشدة التيار المار به 10A وضع فى مجال مغناطيسى كثافة فيضه 0.2T فإذا كانت مساحة مقطع الملف $0.3m^2$ احسب النهاية العظمى لعزم الازدواج المؤثر على الملف محددا وضع الملف بالنسبة للمجال فى هذة الحالة.

٣٣- جلفانومتر ذو ملف متحرك عند مرور تيار فيه شدته 30mA كانت الزاوية بين الملف والمجال 60° احسب حساسية الجلفانومتر

٣٤- جلفانومتر مقاومة ملفه 5Ω يقيس تيار أقصى شدة له 20mA احسب أقصى تيار يمكن أن يقيسه إذا وصل بمجزئ تيار مقاومته 0.1Ω،ثم احسب مقدار مضاعف الجهد الذى يوصل بالجلفانومتر ليعمل كفولتميتر يقيس فرق جهد قدره 5V.

٣٥- مجزئ تيار مقاومته 0.1Ω ينقص حساسية أميتر إلى العشر ، أوجد مقاومة المجزئ الذى ينقص حساسية هذا الأميتر إى الربع .

٣٦- ناقش بالتفصيل المشكلة التى واجهت الفيزياء الكلاسيكية فى تفسير منحنيات شدة الاشعاع مع الطول الموجى للأجسام المتوهجة فى درجات الحرارة المنخفضة .

٣٧- اشرح كيف استطاع بلانك أن يفسر ظاهرة إشعاع الجسم الأسود ؟

٣٨- ماالمقصود بالظاهرة الكهروضوئية وكيف تم تفسيرها فى ضوء النظرية الكمية للإشعاع ؟

٣٩- تعتبر ظاهرة كومتون مثلا جيدا للطبيعة الجسيمية للموجات .ناقش ذلك بالتفصيل؟

٤٠- يعتبر الميكروسكوب الإلكترونى مثالا تطبيقيا للطبيعة الموجية للإلكترونات .اشرح فكرة عمل هذا الجهاز موضحا مايتميز به عن الميكروسكوب الضوئى العادى .ولماذا؟

٤١- علل :لايصدر الطيف الخطى من المادة إلا إذا كانت فى صورة ذرات منفصلة أو فى الحالة الغازية تحت ضغط منخفض

٤٢- ماهو الدور الذى يقوم به المجال الكهربى بين الكاثود والهدف فى توليد الأشعة السينية فى أنبوبة كولدج؟

٤٣- علل : يعتمد الطول الموجى للطيف المميز فى الأشعة السينية على نوع مادة الهدف ، وليس على فرق الجهد المسلط بين الكاثود والانود؟

٤٤- يشترط فى مصادر الليزر أثناء التشغيل أن يصل الوسط الفعال لوضع الإسكان المعكوس فى حين لايتطلب حدوث مثل ذلك فى مصادر الضوء العادية؟

٤٥- يعتبر التجويف الرنينى هو الوحدة المسئولة فى جهاز الليزر عن إتمام عمليتى الانبعاث المستحث والتضخيم الضوئى .وضح بالتفصيل ألية إتمام هاتين العمليتين؟

٤٦- وضح الدور الذى يقوم به كل عنصرى الهليوم والنيون فى انتاج ليزر الهيليوم نيون؟

٤٧- يعتبر ليزر الهيليوم مثالا لتحويل الطاقة الكهربية إلى طاقة ضوئية وطاقة حرارية وضح ألية هذا التحويل؟

٤٨- قارن بين التصوير العادى والتصوير الهولوجرافى من حيث اسلوب نقل البيانات المعبرة عن الصورة إلى اللوح الفوتوغرافى فى كل منهما.

٤٩- ماالمقصود بالمادة شبه الموصلة النقية ؟ وماهى خصائصها فى التوصيل الكهربى؟

٥٠- ناقش الطرق الممكنة لرفع كفاءة شبه الموصلة ، مع ذكر الخصائص التى تكتسبها المادة فى كل طريقة .

٥١ ناقش مفهوم كل من المصطلحات التالية

الفجوة – الذرة الشائبة – الجهد الحاجز

شبه موصل من النوع الموجب – تيار الانسياب

شبه موصل من النوع السالب– تيار الانتشار

٥٢- ناقش مفهوم الاتزان الديناميكى الحرارى لبلورة مادة شبه موصلة .

٥٣- قارن بين خصائص الوصلة الثنائية فى حالة التوصيل الأمامى والتوصيل الخلفى .

٥٤- اشرح مع الرسم التوضيحى كيفية قيام الوصلة الثنائية بتقويم التيار المتردد.

٥٥- اشرح الاساس العلمى الذى يعمل عليه الترانزستور كمفتاح

الشامل

٥٦- إذا كانت الطاقة اللازمة انزع إلكترون من سطح معدن هى $3.975\times10^{-19}\ J$ وعند سقوط ثلاث موجات كهرومغناطيسية أحادية الطول الموجى و أطوالها الموجية على الترتيب هى
($3100A^{o}$ - $5000A^{o}$ - $6000A^{o}$) كل حالة :
١- هل تنبعث إلكترون من سطح المعدن أم لا ؟
٢- فى حالة الانبعاث احسب طاقة حركة الالكترون المنبعث وسرعته
علما بأن ($h = 6.625\times10^{-34}\ J$, $m_e = 9.175 \times 10^{-31}\ Kg$)

٥٧- تعمل انبوبة كولدج لتوليد الاشعة السينة على فرق جهد $4000V$ فإذا كانت كفاءة النبوبة 2% احسب :
١- أقصر طول موجى للأشعة السينية الناتجة ($0.31\ A^{o}$)
٢- معدل الطاقة الكهربية المستخدمة فى الانبوبة ($200\ w$)
٣- معدل طاقة الاشعة السينية الناتجة ($24\ w$)

الاجابات النموذجية لأسئلة الكتاب المدرسى

(١) لأن شدة التيار فى دائرة التوازى تكون أكبر ما يمكن عند مدخل ومخرج التيار (أى عند قطبي البطارية) لذلك تستخدم أسلاك سميكة لها مقاومة اقل فلا تؤثر فى شدة التيار بينما يتجزأ التيار فى كل مقاومة على حدا

---

(٣) الفكرة العلمية لكل من :
الجلفانومتر الحساس : عزم الازدواج المغناطيسى المؤثر على ملف مستطيل يمر به تيار فى المجال المغناطيسى. المحول الكهربى : الحث المتبادل بين ملفين.
مجزيء التيار في الاميتر : تقليل مقاومة الأميتر حتى يقيس تيارات أكبر ولا يؤثر على شدة التيار المراد قياسها تأثير كبير.
مضاعف الجهد : زيادة مقاومة الفولتميتر حتى يقيس فرق جهد كبير ولا يسحب تيار كبير من القاومة المراد قياس فرق الجهد فيها فلا يؤثر على فرق الجهد المقاس.

---

(٤) طبقا لقانون بقاء الطاقة ، حيث القدرة الداخلة = القدرة الخارجة اى ان $I_p V_p = I_s V_s$ فيتناسب شدة التيار عكسيا مع فرق الجهد .

---

(٥) الاربع طرق لفقد الطاقة

سباب فقد الطاقة	كيفية التغلب عليه(طرق علاجها)
جزء من الطاقة الكهربية يستنفذ على شكل طاقة حرارية بسبب مقاومة الأسلاك	تستخدم اسلاك معدنية سميكة لها مقاومة نوعية صغيرة جدا مثل النحاس فتقل المقاومة فتقل الطاقة المستنفذة
جزء من الطاقة الكهربية يستنفذ على شكل طاقة حرارية بسبب تولد تيارات دوامية فى القلب الحديدى	يصنع القلب الحديدى من شرائح معزولة من الحديد المطاوع السيليكونى لكبر مقاومته النوعية
جزء من الطاقة الكهربية يتحول الى طاقة ميكانيكية تستنفذ فى ترتيب جزيئات القلب الحديدى.	يصنع القلب من الحديد المطاوع السيليكونى لسهولة ترتيب جزيئاته المغناطيسية .
جزء من الفيض المغناطيسى الناتج من الملف الابتدائى يتبدد ولا يصل الى الملف الثانوى .	نقرب الملفين من بعضهما او نلف الملف الثانوى حول الملف الابتدائى

(٦) لأن التيارات الدوامية تيارات مستحثة تنتج عن تغير الفيض المغناطيسى الذي يقطع الموصل حسب قانون فاراداى

---

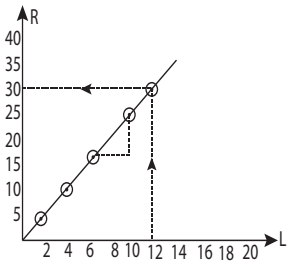
(٧)

دينامو التيار المتردد	دينامو التيار موحد الاتجاه تقريبا
١- ينتج عنه تيار متغير الشدة والاتجاه	١- ينتج عنه تيار ثابت الشدة وثابت الاتجاه تقريبا.
٢- يتصل قطبا الدينامو بحلقتين معدنيتين بحيث تتصل كل فرشاة بحلقة منهما دائما	٢- تستبدل الحلقتين المعدنيتين باسطوانة معدنية مشقوقة لعدد كبير من الأجزاء بينها زوايا صغيرة عددها يساوي ضعف عدد الملفات
٣- يتغير اتجاه التيار في الدائرة الخارجية كل نصف دورة	٣- يظل اتجاه التيار في الدائرة الخارجية ثابت خلال الدورة كاملة
٤- يتغير مقدار القوة الدافعة الناتجة مع دوران الملف بتغير الزاوية بين العمودي على الملف والمجال	٤- يثبت مقدار القوة الدافعة الناتجة لأن في كل لحظة يكون أحد الملفات موازٍ للمجال ويتصل جزءا الاسطوانة الخاصة به بقطبي الدينامو

(٨) يتم ذلك بعمل عدة ملفات حول القلب الحديدي بحيث يكون بين مستوياتها زوايا صغيرة و متساوية و تقسم الاسطوانة إلى عدد من الأجزاء عددها ضعف عدد الملفات و بذلك لا يصل عزم الازدواج إلى الصفر مما يؤدى إلى زيادة سرعة دوران الموتور .

---

٩) رسم بيانى:



١- من الرسم البيانى:

مقاومة 12 متر = 30 أوم

$$\rho_e = \frac{RA}{L} = \text{Slope} \times A$$

$$\frac{10}{4} \times 0.1 \times 10^{-4} = 2.5 \times 10^{-5}\ \Omega.m$$

$$\rho = \frac{1}{\rho_e} = \frac{1}{2.5 \times 10^{-5}} = 4 \times 10^{4}\ \Omega^{-1}\ m^{-1}$$

من الوضع الموازى فيكون *emf* قيمة عظمى فى البداية

$$emf_{max} = -NAB\omega$$

---

(١٢)

$$R_s = \frac{I_s R_s}{I - I_g} = \frac{40 \times 10^{-3} \times 20}{0.1 - (20 \times 10^{-3})} = 10\Omega$$

$$R_m = \frac{V - I_g R_g}{I_g} \quad 210 = \frac{V - 20 \times 10^{-3} \times 40}{20 \times 10^{-3}}$$

$$V = 5V$$

(١٣)

وجه المقارنة	المحول الرافع	المحول الخافض
١- الغرض منه	رفع ق ء ك المترددة	خفض ق د ك المترددة
٢- الملف الثانوي	عدد لفاته كبيرة	عدد لفاته صغيرة
٣- الملف الابتدائي	عدد لفاته صغيرة	عدد لفاته كبيرة
٤- شدة التيار الناتج	أقل	أكبر
٥- أماكن الاستخدام	في محطات توليد الكهرباء	في أماكن استهلاك الكهرباء

الدينامو : يستخدم لتوليد الطاقة الكهربية من الطاقة الديناميكية.

الموتور : يستخدم لتحويل الطاقة الكهربية إلى طاقة حركية فى إدارة الآلات والمحركات وغيرها.

(١٤) لتقليل الفاقد في الطاقة الكهربية حيث يقل التيار المار بالاسلاك

(١٥) ١- أي أن القوة الدافعة المستحثة المتولدة في الملف الثانوي = 2 فولت عند تغير شدة التيار فى الابتدائى بمعدل 1 أمبير/ ث.

٢ – أى أن النسبة بين الطاقة أو القدرة فى الملف الثانوي إلى الطاقة أو القدرة فى الابتدائي = 90 %

٣ – هى التيارات التى تنشأ داخل قالب معدنى مصمت عندما يوضع فى مجال مغناطيسى متغير الشدة أو يلف حولها سلك يمر به تيار متغير.

٤ – أى أن شدة التيار المستمر التى تعطى نفس الطاقة الحرارية للتيار المتردد فى نفس المقاومة ونفس الزمن تساوى 2 أمبير.

---

(١٦) قدرة المصباح (قدرة الثانوي)

$$I_S V_S = P_s$$

$$24 = I_s \times 12 \qquad \therefore I_s = 2A$$

$$\frac{N_s}{N_P} = \frac{I_P}{I_s} \qquad \therefore \frac{12}{240} = \frac{480}{N_P} = \frac{I_P}{2}$$

ومنها $N_P = 9600$ لفة, $I_P = 0.1A$

---

(١٧) المحرك الكهربي.

---

(١٨) $V = \frac{W}{Q} = \frac{100}{5} = 20V$ $\qquad W = Q.V$

---

(١٩)

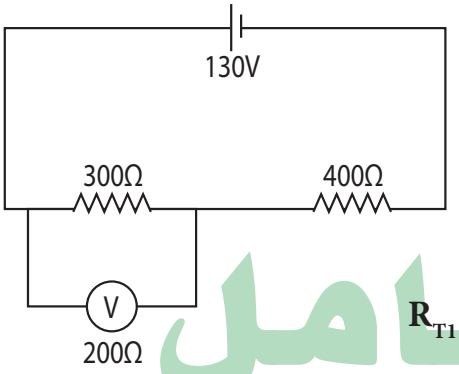
$$V_1 = I_1 R_1 = 10 \times 0.15 = 1.5V$$
$$V_2 = I_2 R_2 = 20 \times 0.2 = 4V$$
$$V_3 = I_3 R_3 = 30 \times 0.05 = 1.5V$$

اذا المقاومات 10,30 توازى لأن فرق الجهد متساوى ومعهم 20 أوم على التوالى كما بالشكل

$$R_{eq} = \frac{30 \times 10}{40} + 20 = 27.5\Omega$$

(٢٠) أولا عند توصيل الفولتميتر مع المقاومة 400 Ω

المقاومة المكافئة للفولتميتر والمقاومة 400 Ω



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

المقاومة المكافئة للدائرة كلها

$$R_T = R_{T1} + R_2 = 133\ \frac{1}{3} + 300 = 433\frac{1}{3}\ \Omega$$

شدة التيار الكلى

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

قراءة الفولتميتر = فرق الجهد بين طرفيه والمقاومة 400 Ω

$$V = I\,R_{T1} = 0.3 \times 133\,\frac{1}{3} = 40\ V$$

ثانيا عند توصيل الفولتميتر مع المقاومة 300 Ω

المقاومة المكافئة للفولتميتر والمقاومة 300 Ω

$$R_{T1} = \frac{R_1 R_V}{R_1 R_V} = \frac{300\times200}{300+200} = 133\ \Omega$$

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

$$V = I\,R_{T1} = 0.25 \times 120 = 30V$$

والمقاومة 300 Ω

النسبة بين قراءة الفولتميتر في الحالتين هي $\frac{4}{3}$

---

(٢٢)

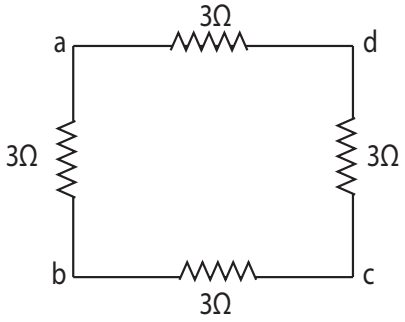
$$m=\rho.L.A \qquad \frac{A_1}{A_2} = \frac{m_1 L_2 \rho_2}{m_2 L_1 \rho_1} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

---

(٢٣)

$$R = \frac{V}{I} = \frac{1.2}{0.1} = 12\Omega$$



اذا كل ضلع من اضلاع المربع تكون مقاومته $3\Omega = \frac{12}{4}$

(1) عند توصيله بين a,c

$$\therefore R = \frac{6\times6}{12} = 3\Omega$$

(2) عند توصيله بين A,d.

$$\therefore R = \frac{3\times9}{12} = 2.25\Omega$$

-٢٤

$$R = \frac{V}{I} = \frac{20}{80} = 0.25\Omega$$

$\therefore R$ الواحد المتر تساوى

$$= \frac{0.25}{5000} = 5\times10^{-5}\ \Omega$$

$$R = \rho_e \frac{L}{A}$$

$$\therefore \quad 5\times10^{-5} = 1.57\times10^{-8}\times\frac{1}{3.14\times r^2}$$

$$\therefore r=0.01m$$

٢٥-

$$I=\frac{V_B}{R+r}=\frac{12}{2+0.5}=4.8\ A$$

فرق الجهد المفقود فى المقاومة الداخلية V_2

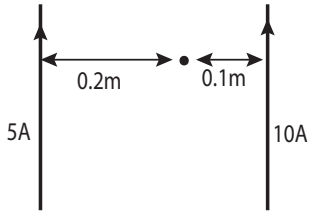
$$V_2=Ir=4.8\times0.5=2.4\ V$$

$$\text{المفقودة } V=\frac{Ir}{V_B}\times100=\frac{2.4}{12}\times100=20\%$$

٢٦-

$$B=\mu\frac{\mu I}{2\pi d}=2\times10^{-7}\times\frac{10}{0.1}=2\times10^{-5}\ T$$

٢٧- التيارين فى السلكين فى نفس الاتجاه



$$B_T=B_1-B_2=2\times10^{-7}\left(\frac{10}{0.1}-\frac{5}{0.2}\right)=15\times10^{-6}\ T$$

التيارين فى السلكين فى اتجاهين متضادين

$$B_T=B_1+B_2=2\times10^{-7}\left(\frac{10}{0.1}+\frac{5}{0.2}\right)=25\times10^{-6}\ T$$

٢٨-

$$B=\frac{\mu IN}{L}$$

$$\frac{B_1}{B_2}=\frac{N_1}{N_2}\times\frac{r_2}{r_2}=\frac{1}{4}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{16}$$

٢٩-

$$B=\frac{\mu IN}{L}\quad\therefore 1.2\times10^{-3}=\frac{4\times3.14\times10^{-7}\times I\times300}{0.22}$$

$$I=0.7A\ ,\varphi_m=B.A=1.2\times10^{-3}\times25\times10^{-4}=30\times10^{-7}Wb$$

٣٠-

$$F=BIL\sin\theta=2\times10^{-3}\times20\times0.1\times0.5=2\times10^{-3}\ N$$

٣١-

$$\tau=BIAN\sin\theta=0.1\times3\times600\times10^{-4}\times10\times\sin40=0.116\ N.m$$

٣٢- $\tau = BIAN\sin\theta = 0.2\times10\times100\times0.3\times\sin90 = 50\ N.m$

٣٣-

$$\frac{\theta}{I} = \frac{60}{30\times10^{-3}} = 2\ deg/mA = \text{الحساسية}$$

الشامل

٣٤-

$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \qquad 0.1 = \frac{20\times10^{-3}\times5}{I - 20\times10^{-3}} \qquad \therefore I = 1.02A$$

$$R_m = \frac{V - I_g R_g}{I_g} = \frac{5 - 20\times10^{-3}\times5}{20\times10^{-3}} = 245V$$

٣٥-

$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \qquad 0.1 = \frac{I_g R_g}{9I_g} \qquad \therefore R_s = 0.9\Omega$$

المجزئ اللازم لإنقاص الحساسية إلى الربع

$$R_s = \frac{I_g\times0.9}{3I_g} \qquad \therefore R_s = 0.3\Omega$$

الشامل

٣٦- **تعتبر الفيزياء الكلاسيكية أن الإشعاع موجاته كهرومغناطيسية**، فإن شدة الإشعاع تزداد كلما زاد التردد والطاقة لذلك لا تستطيع تفسير أن شدة الإشعاع تقل عند الترددات العالية فى منطقة الأشعة فوق البنفسجية (وكذلك فى درجات الحرارة المنخفضة والتردد المنخفض).

وكذلك تعتبر الفيزياء الكلاسيكية أن الجسم يمكن أن يهتز مع أى طاقة مهما كانت صغيرة. لذلك فشل العلماء فى تفسر توزيع الطاقة الإشعاعية.

٣٧- **وجد بلانك أن منحنى الاشعاع يتكرر مع كل الأجسام الساخنة وأن هذا الاشعاع يتألف من وحدات صغيرة أو دفقات من الطاقة تسمى فوتونات وهى مكماه أى ليست متصلة.** وتأخذ قيم υ h ومضاعفاتها وتزداد طاقتها بزيادة ترددها. ويتناقص عددها كلما زادت الطاقة وتصدر من متذبذب صغير أي من الذرات حيث لا تشع الذرة طالما بقيت فى نفس المستوى ولكن تشع عندما تنتقل من مستوى أعلى إلي أدنى وفرق الطاقة يبعث على هيئة فوتون طاقة υ h لذلك هناك فوتونات ذات طاقة أكبر وأخرى أقل طاقة. وتقل شدة الاشعاع فى الطول الموجى الصغير جدا لأن الذرة المثارة إلى مستويات عليا بطاقة عالية لا تهبط مرة واحدة والا كانت تشع إشعاعات كثيرة طاقتها عالية بل تهبط على مراحل فتشع فوتونات فى المنطقة المتوسطة – وكذلك لا تشع إشعاعات ذات طول موجى كبير جدا لأنها لا تشع إلا عندما تتجمع قدر كبير من الطاقة.

٣٨- **الظاهرة الكهروضوئية هى ظاهرة انبعاث الالكترونات من أسطح بعض الفلزات عند سقوط الضوء عليها ويصبح السطح موجب وتفسير آينشتين:**

١ – انطلاق الالكترونات يتوقف أساسا على تردد الموجة الساقطة على السطح .

٢ – إذا كانت طاقة الفوتون $h\upsilon$ تساوى حد معين وهو $h\upsilon_c$ أو ما يسمى دالة الشغل (E_W) فإن هذا الفوتون يستطيع بالكاد أن يحرر الإلكترون. $E_W = h\upsilon_c$

٣– إذا زادت طاقة الفوتون عن هذا الحد ينبعث إلكترون ومعه فرق الطاقة على هيئة طاقة حركة (K.E) ويتحرك بسرعة اكبر.

٤ – إذا كان طاقة الفوتون أقل من $h\upsilon_c$ لا يتحرر إلكترونات حتى لو سقط الضوء لمدة كبيرة فلا تتجمع الطاقة حتى تكفى للانبعاث

أو إذا زادت شدة الضوء. لأن الانبعاث يتوقف على نوع مادة السطح E_w ولا يتوقف على (شدة الضوء وزمن التعرض – فرق الجهد بين المهبط والمصعد)

معادلة أينشتين: $\frac{1}{2}mV^2 = h\upsilon - h\upsilon_c$

٣٩ـ ظاهرة كومتون التى توضح الخاصية الجسيمية(المادية) ~ للموجات عند سقوط فوتون عال التردد مثل أشعة x على إلكترون ساكن نجد تحرك الإلكترون وتشتت الفوتون كما بالشكل وتحرك الإلكترون وهو جسيم دليلا علي ان الفوتون له طبيعة جسيمية حيث يكون

(أ) مجموع طاقتي الفوتون والإلكترون قبل التصادم = مجموع طاقتى الفوتون المشتت والإلكترون المشتت بعد التصادم.

(ب) مجموع كميتى حركة الفوتون والالكترون قبل التصادم = مجموع كميتى حركة الفوتون المشتت والإلكترون بعد التصادم.

٤٠ـ فكرة عمل الميكروسكوب الإلكترونى الخاصية الموجية (الإلكترون) وللإلكترون موجة مصاحبة يمكن التحكم فى طولها الموجى وذلك بزيادة فرق الجهد تزيد السرعة فيقل λ المصاحب للموجة حسب علاقة دى برولى.

يتميز الميكروسكوب الالكتروني عن الميكروسكوب الضوئى فى أن له قوة تحليل كبيرة جدا فيمكن أن يكبر أى جسم مهما كان صغير وذلك بالتحكم فى الطول الموجى الصاحبة لحركة اللإلكترون حتى يكون دائما أقل من أبعاد الجسم فيكبره وهذا شرط التكبير بينما الميكروسكوب الضوئى لا يكبر الجسيم الذى أبعاده أقل من λ للضوء ولا يمكن التحكم فى λ للضوء لأنه غير مشحون .

٤١ـ لأن المادة لا تشع الأطياف المميزة لها إلا إذا كانت ذرات منفصلة حيث عندما تكتسب طاقة فى هذه الحالة تثار الذرة لمستويات عليا وعندما تهبط إلى المستوى الأقل تشع طيف مميز لها .

أما فى الحالة الصلبة والسائل فتعتبر جسما اسود فتمتص الطاقة وتعمل على تفكك الذرات وانفصالها..ولا تعطى طاقة للالكترونات فلا تثار، وعندما تشع المادة الصلبة الساخنة تشع إشعاع حرارى فقط ليس طيف مميز.

٤٢ـ اكساب الالكترونات المنبعثة من الفتيلة طاقة عالية تساوى = ev حيث v فرق الجهد العالي بينهما مما يسبب عند دخوله فى الذرة (الهدف) أعطاءها طاقة عالية جدا تتخلص منها الذرة بصورة أشعة x.

٤٣ـ حيث انه ناتج من اعادة ترتيب الالكترونات الداخلية لمادة الهدف

وذلك لأن الطيف المميز للأشعة السينية ناتج عن عودة الإلكترون من مستوي اعلي إلي مستوى أقل بعد خروج الإلكترون من المستوى القريب من النواة بسبب تصادم الإلكترون المعجل به فيهبط الإلكترون من مستوي الأعلى إلى الأدنى: $\Delta E = E_2 - E_1 = h\upsilon$

وهذا يعتمد أساسا على مادة الهدف ولكل مستوى طاقة معينة تتوقف على نوع مادته .

٤٤ـ لتكون معظم الذرات فى مستوى الاثارة وعندما يسقط الفوتون على الذرات المثارة جميعا فى مستوى معين شبه مستقر فيحث الذرات جميعا فى اتجاه واحد وبذلك يتضخم الشعاع لأن كل الذرات تكون مثارة فى نفس المستوي شبه المستقر .

,وايضا لعدم حدث اثارة مرة اخرى للذرات لو لم تكون فى حالة الاسكان المعكوس وبالتالى عدم حدوث الانبعاث المستحث

٤٥ـ لأن التجويف الرنينى تكون الذرات جميعها مثارة فى مستوى معتن حالة الإسكان المعكوس وعند انبعاث فوتون فى البداية تلقائى موازى محور الأنبوبة يعكس عدة انعكاسات فيحث ذرات كثيرة ويتضخم الشعاع بالانعكاسات المتكررة حتى يصبح بالغ الشدة ينفذ جزء منه المرآة الشبه عاكسة .

٤٦ـ الهليوم دوره هو نقل الطاقة من مصادر الطاقة لذرات النيون الغير مثارة

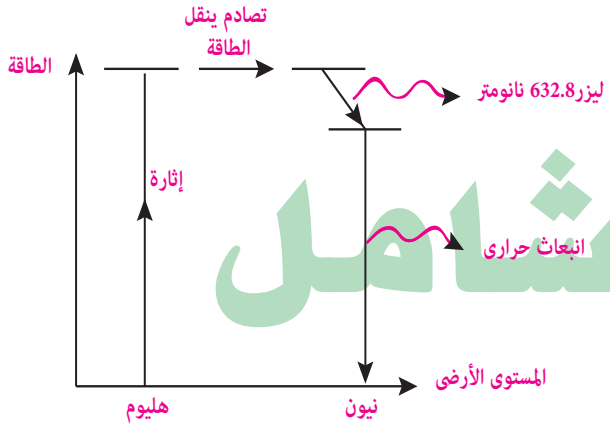
حيث يكتسب الطاقة من مصادر الطاقة حيث تثار ذرات الهليوم إلي المستوى شبه المستقر الذى طاقته تساوى طاقة المستوى شبه المستقر فى ذرات النيون وتصدم ذرات الهليوم المثارة بذرات النيون غير المثارة تصادم غير مرن فتنتقل الطاقة إلى ذرات النيون.

ذرات النيون هى الوسط الفعال لإنتاج الليزر حيث تشع الطيف المميز لليزر الهليوم نيون حيث تشع ذرة تلقائيا فوتون ضوئى والذى ينعكس عدة مرات ويتضخم شعاع الليزر.

٤٧ـ فى حالة ليزر الهليوم ـ نيون فإن الطاقة الكهربية

المعطاة تعمل على إثارة ذرات الهليوم إلى المستوى شبه المستقر الذى يساوى فى طاقته المستوى شبه المستقر فى ذرات النيون فتنتقل الطاقة من ذرات الهليوم إلى النيون بالتصادم ثم تهبط ذرات النيون إلى مستوى أقل تشع ضوئي مرئى هو شعاع الليزر (طاقة ضوية) ثم بعد ذلك تهبط ذرات النيون من هذا المستوى إلى المستوى الأرضي وفرق الطاقة على هيئة إشعاع حرارى.

الطاقة الكهربية = طاقة ضوئية شعاع الليزر + طاقة حرارية منبعثة



٤٨- مقارنة بين التصوير العادي والتصوير المجسم

التصوير العادي	التصوير المجسم
يتكون على لوح فوتوغرافي عادة .	يتكون على لوح يسمى الهلوجرام .
تنتج الصورة من اختلاف الشد الضوئية فقط	.تنتج الصورة من اختلاف في الشدة والطور وفرق المسار.
تظهر الصورة مستوية في بعد واحد .	تظهر الصورة مجسمة في أبعاد ثلاثة .
إذا تلف اللوح تفقد الصورة .	أي جزء من الهولوجرام يعطي الصورة كاملة
يستخدم الفلم الحساس لصورة واحدة .	يمكن التسجيل على الهولوجرام اكثر من صورة .
يستخدم ضوء عادي	يستخدم الليزر

٤٩ـ شبه الموصل النقي. هى مادة توصل التيار الكهربى فى درجات الحرارة العالية ولاتوصل فى الدرجات المنخفضة وهى بذلك لا تعتبر موصلات كما لا تعتبر عازلات – ويزيد التوصيل الكهربى بارتفاع درجة الحرارة حيث تتكسر روابط أكثر وتزيد عدد الالكترونات والفجوات .

٥٠ـ طرق رفع كفاءة المادة شبه الموصلة :

١ – رفع درجة الحرارة حيث تتكسر الروابط وتبعث إلكترونات وفجوات ويزيد التوصيل الكهربى

٢ – تطعيم شبه الموصل بعنصر خماسى التكافؤ يزيد تركيز الالكترونات عن الفجوات ويكون (بلورة سالبة). $n = p + N_D^+$

حيث N_D^+ تركيز الذرات الشائبة وتزيد التوصيل الكهربى.

٣– تطعيم شبه الموصل بعنصر ثلاثي التكافؤ يزيد تركيز الفجوات ويكون بلورة موجبة $P = n + N_A^-$ حيث N_A^- تركيز الذرات الشائبة وتزيد التوصيل الكهربي

٥١– **الفجوة الموجبة :** هى مكان فارغ فى الرابطة المكسورة في شبه الموصل كان يشغلها الإلكترون وتعمل عمل الشحنة الموجبة فى اقتناص إلكترون سالب لذلك تتحرك فى البلورة فى اتجاه عكس حركة الالكترونات.

٢– **الذرة الشائبة.** هى الذرة التى يطعم بها شبه الموصل النقى لزيادة التوصيل الكهربى وهى تكون إما مانحة (خماسية التكافؤ) او مستقبلة(ثلاثية التكافؤ).

٣– **الجهد الحاجز .** هو فرق الجهد بين البلورة السالبة والبلورة الموجبة وأقصى جهد كافى لمنع عبور مزيدا من الالكترونات بينهما.

٤ – **شبه موصل من النوع الموجب** هو بلورة شبه موصل مطعمة بعنصر ثلاثى التكافؤ وتكون حاملات الشحنة بها هى الفجوات و يكون تركيز الفجوات أكبر من تركيز الالكترونات. .

٥– **شبه موصل من النوع السالب.** هو بلورة شبه موصل مطعمة بعنصر خماسى التكافؤ وتكون حاملات الشحنة فيها هى الالكترونات وتركيز الإلكترونات أكبر من الفجوات.

٦– **تيار الانتشار :** هو التيار الناتج عن انتقال الالكترونات من المنطقة n إلي المنطقة p في الوصلة الثنائية .

٧- **تيار الانسياب** : هو ناتج عن منطقة المجال الكهربي داخل الوصلة الثنائية يدفع التيار في عكس اتجاه تيار الانتشار وعند الاتزان يتساوى التيار الأمامي والتيار العكسي لتكون المحصلة صفر .

٥٢- في بلوره شبه الموصل فى درجه حرارة معينه تتكسر الروابط وينتج الكترونات وفجوات وكلما زادت درجة الحرارة يزيد عدد الروابط التى تنكسر حتى يحدث اتزان ديناميكى حرارى أى عدد الروابط التى تنكسر يساوى عدد الروابط التي تلتئم والروابط التي تنكسر تحتاج إلى حرارة والتى تلتئم تعطى حرارة وعند الاتزان تثبت الحرارة أي كمية الحرارة الناتجة كسر الروابط تساوى كمية الحرارة اللازمة لتكوين روابطو يسمى اتزان حراري وحركة الالكترونات من كسر والتأم تسمى اتزان ديناميكى.

خالص التمنيات بدوام التوفيق والنجاح الباهر

أ/محمد الباسل

الشامل

الشامل

احرص على اقتناء سلسلة كتب

الشـــــامل

كتاب متكامل

فى المراجعة النهائية ونماذج الامتحانات

للصف الثالث الثانوى

الكيمياء والفيزياء والأحياء

طبقا لأخر تعديلات أقرتها وزارة التربية والتعليم

للتواصل مع مؤسسة الشامل

٠١٠١٥٠٣٢٨٩٥

٠١١١٩٤٩٤٩٧٢