

## الفكرة العلمية (الأساس العلمي)

الجهاز أو الخاصية	الأساس العلمي
الجلفانومتر	عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربائي موضوع موازيا لفيض مغناطيسي
الأوميتير	التأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي وعزم الازدواج والتناسب العكسي بين شدة التيار والمقاومة
الأميتير	التأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي وعزم الازدواج وتوصيل مجزئ للتيار (مقاومة صغيرة على التوازي) يمر به معظم التيار لجعله يقيس شدة تيار أكبر
الفولتميتير	التأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي وعزم الازدواج وتوصيل مضاعف للجهد (مقاومة كبيرة على التوالي) لجعله يقيس فرق جهد أكبر
المحرك الكهربائي (الموتور)	عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربائي موضوع موازيا لفيض مغناطيسي
الدينامو	الحث المغناطيسي (عندما يتحرك ملف بحيث يقطع خطوط الفيض المغناطيسي تتولد فيه ق د ك مستحثة وتيار كهربائي مستحث)
المحول الكهربائي	الحث المتبادل بين ملفين
أفران الحث	التيارات الدوامية
مصباح الفلوروسنت	الحث الذاتي (الحث الكهرومغناطيسي)
أنبوبة أشعة الكاثود	التأثير الكهروضوئي - التأثير الهروحراري
الخلية الكهروضوئية	التأثير الكهروحراري (الانبعاث الأيونى الحراري)
الرؤية الليلية باستخدام الأشعة تحت الحمراء	تحليل الإشعاع الحراري
الاستشعار عن بعد	بقاء الإشعاع الحراري لشخص في المكان لفترة بعد انصرافه
استخدام الأشعاع الحراري في مجال الأدلة الجنائية	بقاء الإشعاع الحراري لشخص في المكان لفترة بعد انصرافه
الميكروسكوب الإلكتروني	الخاصية المزدوجة للإلكترون والتحكم في الطول الموجي المصاحب لحركته
الاسبكتروجراف (المطياف)	تحليل الضوء عند سقوطه على منشور في وضع النهاية الصغرى للانحراف
الأشعة السينية (أشعة X)	تناقص طاقة الإلكترونات المعجلة عند اصطدامها بالإلكترونات الخارجية لذرات الهدف
استخدام الأشعة السينية في معرفة التركيب البلوري للمواد	قدراتها على الحيود
استخدام الأشعة السينية في الكشف عن كسور العظام والكشف عن جودة المصنوعات	قدرة الأشعة السينية على النفاذ بدرجات متفاوتة خلال الأجسام
عمل الليزر (الفعل الليزري)	الانبعاث المستحث والوصول إلى حالة الإسكان المعكوس والتضخيم
مصابيح الاضاءة العادية	الانبعاث التلقائي
مصابيح الليزر	الانبعاث المستحث والوصول إلى حالة الإسكان المعكوس والتضخيم
الهولوجرافيا (التصوير ثلاثي الأبعاد)	أشعة الليزر والأشعة المرجعية (التداخل بين الأشعة المرجعية والأشعة التي تترك الجسم المضاء وتكوين الشفرات)
عمل الكمبيوتر	الإلكترونيات الرقمية والجبر الثنائي و الكود 0 و 1
البوابات المنطقية	تبني فكرة عملها على أساس الجبر الثنائي للإلكترونيات الرقمية وهي عناصر رقمية من دوائر إلكترونية يمكنها القيام بعمليات منطقية مثل العكس والتوافق والاختيار
اشباه الموصلات غير النقية	درجة التوصيل الكهربائي للسليكون تزداد بتطعيمه بنسبة ضئيلة من الزرنيخ أو الأنثيمون أو الفوسفور تنتشر ذراته بين ذات السليكون وعندئذ تصبح بلورة سالبة أو

بنطعيمه بنسبة ضئيلة من الجاليوم أو البورون أو الالومنيوم تنتشر ذراته بين ذرات السليكون وعندئذ تصبح بلورة موجبة	
النبايط الالكترونية كمحسات	أشباه الموصلات تتميز بحساسيتها للعوامل المحيطة مثل الضوء والحرارة والضغط والتلوث الذري والتلوث الكيميائي لذا تستخدم لقياس هذه العوامل
الترانزستور كمفتاح	إذا كان الدخل كبير يكون الخرج صغير وإذا كان الدخل صغير يكون الخرج كبير حيث : إذا كان فرق جهد على القاعدة موجب يمر تيار $I_B$ ويكون $I_C$ كبير وتكون الدائرة في حالة on (توصيل) وإذا كان فرق الجهد على القاعدة سالب أو صغير ينقطع تيار القاعدة ولا يمر تيار أي يكون $I_C = 0$ وتكون الدائرة في حالة off (عدم توصيل)

## اذكر وظيفة لكل من :

الوظيفة	الجهاز أو الخاصية أو القاعدة
تحدد اتجاه المجال الناتج عن مرور تيار كهربائي في سلك مستقيم	قاعدة أمبير لليد اليمنى
تحدد اتجاه المجال الناتج عن مرور تيار كهربائي في ملف دائري	قاعدة البريمة اليمنى
1- وصلات للتيار 2- توليد ازدواج اللي مضاد للعزم المغناطيسي 3- إرجاع الملف و المؤشر لوضع الصفر بعد انقطاع التيار	زوج الملفات في الجلفانومتر
إكمال المقاومة اللازمة لمعايرة الأوميتير لجعل المؤشر ينحرف لأقصى قيمة له للتيار و بداية تدريج المقاومة قبل توصيل أي مقاومة خارجية	المقاومة المتغيرة (الريوستات) في الأوميتير
تجعل مؤشر الجهاز ينحرف لأقصى تدريج و بداية تدريج المقاومة قبل توصيل أي مقاومة خارجية	المقاومة العيارية في الأوميتير
تحدد اتجاه القوة المؤثرة على (حركة) سلك مستقيم يمر به تيار موضوع عموديا على مجال مغناطيسي منتظم (في الموتور)	قاعدة فلمنج لليد اليسرى
يعمل على زيادة و تركيز خطوط الفيض المغناطيسي في الحيز الذي يدور فيه الملف لكبر نفاذيته المغناطيسية	قلب الحديد المطاوع في الجلفانومتر
يجعل مقاومة الجهاز ككل صغيرة جداً ليقاس شدة تيار اكبر و إنقاص حساسية الأميتر	مجزيء التيار
يجعل مقاومة الجهاز ككل كبيرة جداً بحيث لا يسحب تيار يذكر من الدائرة الرئيسية فيقيس فرق جهد اكبر	المقاومة المضاعفه للجهد
قياس مقاومة مجهولة بطريقة مباشرة	الأوميتير
تحدد اتجاه التيار المستحث في سلك مستقيم يقطع عموديا خطوط الفيض المغناطيسي و كذلك تعيين اتجاه التيار المستحث في ملف الدينامو	قاعدة فلمنج لليد اليمنى
تحديد اتجاه المستحث في الملفات الحلزونية و تحديد قطبية الملف عند توليد ق د ك مستحثه به	قاعدة لنز
تعمل على تقويم التيار المتردد ، حيث يتبادل نصفي الاسطوانة وضعيهما بالنسبة لفرشتي الكربون ليكون التيار في الدائرة الخارجية موحد الاتجاه	الاسطوانة المعدنية المشقوقة إلى نصفين معزولين في الدينامو
تعمل على تحويل التيار المتردد إلى تيار مستمر أي موحد الاتجاه ثابت الشدة تقريبا <u>السبب</u> : في كل لحظة يكون أحد الملفات موازيا لخطوط الفيض و به ق د ك نهاية عظمى و يكون جزء الاسطوانة المتصلان به ملامسين للفرشتين فدائما يخرج للدائرة الخارجية ق د ك عظمى	استخدام عدة من الملفات بينها زوايا صغيرة متساوية في الدينامو و تقسيم الاسطوانة لعدد من الأجزاء ضعف عدد الملفات
تجعل ملف المحرك يستمر في الدوران في اتجاه واحد <u>السبب</u> : نصفا الاسطوانة يستبدلا وضعهما بالنسبة لفرشتي الجرافيت كل نصف دورة فيتغير اتجاه التيار في الملف مما يجعل اتجاه الازدواج واحد في نصفي الدورة للملف فيدور في اتجاه واحد	الاسطوانة المعدنية المشقوقة إلى نصفين معزولين في المحرك
تجعل المحرك لا يعمل أي لا يدور الملف	الحلقتان المعدنيتان في المحرك

السبب : كل حلقة معدنية ملامسة لنفس الفرشاة من الجرافيت دائما و بالتالي يكون اتجاه التيار في الملف واحد في نصفي الدورة للملف فيتغير اتجاه الازدواج كل نصف دورة و يتذبذب الملف و بالتالي لا يدور	
تستخدم في صهر المعادن و تعتمد على التيارات الدرامية	أفران الحث
يعمل على تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربية و توليد التيار	الدينامو
الحصول على تيار موحد الاتجاه ثابت الشدة تقريبا	دينامو التيار المقوم
رفع أو خفض كدك المترددة لتشغيل كثير من الأجهزة الكهربائية كالجرس الكهربائي	المحول الكهربائي
ترفع فرق الجهد التردد عبر الاسلاك الناقلة و بذلك تقل شدة التيار عبر الاسلاك فتقل الطاقة المفقودة عبر الاسلاك	المحولات الرافعة للجهد عند محطات التوليد الكهربائي
يعمل على تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية (حركية) لتشغيل الآلات الكهربائية	الموتور
يعتبر قطبا الدينامو يخرج من خلالهما التيار المستحث للدائرة الخارجية	فرشتا الكربون في الدينامو
تعمل على إعادة المعلومات المفقودة و التي تعبر عن فرق المسير و البعد الثالث (تتداخل مع الأشعة التي تترك الجسم المضاء على اللوح الفوتوجرافي مكونة هدب تسمى شفرات تحمل جميع المعلومات)	الاشعة المرجعية
توجيه الحزمة الإلكترونية حتى تلمس الشاشة نقطة بنقطة حتى تكتمل الصورة	المجالات الكهربائية و المغناطيسية في أنبوبة الكاثود
التحكم في شدة تيار الإلكترونات الإشارة الكهربائية المرسله	الشبكة في أنبوبة اشعة الكاثود
يتكون من : 1- الكاثود : تسخن فتيلته بإسقاط الضوء عليه و تكون مصدر الإلكترونات 2- الأنود : يحمل بجهد موجب يجذب الإلكترونات و يكسبها طاقة حركية عالية	المدفع الإلكتروني في أنبوبة أشعة الكاثود
يتم تسخين الفتيلة فيسخن الكاثود فتنتقل الإلكترونات (مصدر الإلكترونات)	الكاثود في أي جهاز
يكسب الإلكترونات طاقة حركية عالية ليزيد من سرعتها حيث يحمل بجهد كهربائي موجب عالي	الأنود في أي جهاز
التصوير ثلاثي الأبعاد (المجسم)	الهولوجرافي
الرادار	الموجات الميكرومترية
1- الاستشعار عن بعد لتصوير الأرض و معرفة خيراتها 2- المجالات العسكرية و الرؤية في الظلام 3- مجال الأدلة الجنائية	الاشعة تحت الحمراء
الحصول على طيف نفي	المطياف (الاسبكترومتر)
توليد الأشعة السينية	أنبوبة كولدج
التخلص من الحرارة الشديدة الناتجة أي التبريد	الريش المعدنية في أنبوبة كولدج
يكسب الإلكترونات المنبعثة من الكاثود طاقة حركية عالية ليزيد من سرعتها لتصطدم بذرات الهدف و إنتاج الأشعة السينية المتصلة	فرق الجهد العالي في أنبوبة كولدج
في عمل شاشات الكمبيوتر و التلفزيون	أنبوبة اشعة الكاثود CRT
تقويم التيار المتردد تقويماً نصف موجياً .. تستخدم في شاحن المحمول.. كمبرح	الوصلة الثنائية (الدايود)
كمكبر .. كمبرح في الدوائر الإلكترونية	الترانزستور

أذكر تطبيقاً لكل مما يأتي :

التطبيقات

الخاصية

التأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي	الجلفانومتر ذو الملف المتحرك .. الأميتر .. الفولتميتر .. الأوميتر
التيارات الدوامية	فرن الحث الذي يستخدم في صهر المعادن
الحث المتبادل	المحول الكهربائي الذي يستخدم في رفع أو خفض القود الدافعة الكهربائية المترددة
الحث الذاتي	إضاءة مصباح الفلورسنت
التيار المتردد	الدائرة المهتزة في دوائر الإرسال .. دائرة الرنين للإستقبال
التأثير الحراري للتيار الكهربائي	الأميتر الحراري
الإنبعاث الأيوني الحراري	أنبوبة أشعة الكاثود
ظاهرة كومتون	التأثير الكهروضوئي
الليزر	1- في مجال الطب كعلاج شبكية العين علاج قصر النظر التشخيص و العلاج بواسطة المناظير 2- مجال التصوير ثلاثي البعد 3- مجال الاتصالات 4- المجالات العسكرية 5- أعمال المساحة
الأشعة السينية	1- تستخدم في دراسة التركيب البلوري للمواد 2- تستخدم في الكشف عن العيوب التركيبية في المواد المستخدمة في الصناعات المعدنية 3- تستخدم في التشخيصات الطبية مثل تصوير العظام لتحديد الكسور أو الشروخ
حيود الأشعة السينية	تحديد التركيب البلوري للمواد
الجبر التثائي	البوابات المنطقية و الكمبيوتر

ما هي العوامل التي يتوقف عليها كل من

العوامل	الخاصية
1- طول الموصل : تتناسب المقاومة طردياً مع طوله $R \propto L$ 2- مساحة مقطع الموصل : تتناسب المقاومة تناسباً عكسياً مع مساحة مقطع الموصل $R \propto \frac{l}{A}$ 3- نوع مادة الموصل : تتوقف مقاومة الموصل على نوع مادته $P_e = R \frac{A}{L}$ $R = P_e \frac{l}{A}$	مقاومة موصل
1- كثافة الفيض المغناطيسي $F \propto B$ 2- شدة التيار المار بالسلك $F \propto I$ 3- طول السلك $F \propto L$ العلاقة التي يحسب منها القوة $F = BIL$ لو ما قالش عمودي ضيف $\sin \theta$ إوعى تنسى	القوة المؤثرة على سلك يمر به تيار عمودي على مجال مغناطيسي
1- الشكل الهندسي للملف (مساحة الملف) $I A N$ 2- شدة التيار المار بالملف 3- عدد لفات الملف	عزم ثنائي القطب لملف

1- شدة التيار $I$ : تتناسب كثافة الفيض تناسباً طردياً مع شدة التيار المار في السلك $B \propto I$ 2- المسافة $d$ : تتناسب كثافة الفيض تناسباً عكسياً مع بعد النقطة عن السلك $B \propto \frac{1}{d}$	كثافة الفيض المغناطيسي حول سلك مستقيم
---	---------------------------------------

$B = \frac{\mu I}{2\pi d}$	
1- عدد لفات الملف الدائري $B \propto N$ 2- شدة التيار المار في الملف الدائري $B \propto I$ 3- نصف قطر الملف الدائري $B \propto \frac{1}{r}$ $B = \frac{\mu N I}{2r}$	كثافة الفيض المغناطيسي $B$ عند مركز ملف دائري
1- شدة التيار المار $I$ : تتناسب كثافة الفيض تناسباً طردياً مع شدة التيار $B \propto I$ 2- عدد اللفات في وحدة الأطوال من الملف $B \propto n$ $B \propto n I$ $B = \mu n I$ حيث $\mu$ النفاذية المغناطيسية الوسط وهي للهواء $4\pi \times 10^{-7}$ وبر / أمبير 0 متر و تكتب تكتب العلاقة السابقة أحياناً على الصورة الآتية $B = \mu \frac{NI}{L}$	كثافة الفيض في ملف لولبي
1- كثافة الفيض المغناطيسي $\tau \propto B$ 2- شدة التيار المار في الملف $\tau \propto I$ 3- مساحة مقطع الملف $\tau \propto A$ 4- عدد لفات الملف $\tau \propto N$ 5- جيب الزاوية بين العمودي على مستوى الملف و خطوط الفيض المغناطيسي $\tau \propto \sin \theta$ $\tau = B I A N \sin \theta$	عزم الازدواج المؤثر على الملف
1- اتجاه التيار في السلك 2- اتجاه المجال المغناطيسي	اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم يمر به تيار
1- كثافة الفيض المغناطيسي أو (الفيض المغناطيسي الذي يقطع الموصل عمودياً) 2- سرعة الحركة النسبية (حركة الملف بالنسبة للمغناطيس أو حركة المغناطيس بالنسبة للملف) 3- عدد لفات الملف	ق د ك المستحثة في ملف
1- المسافة الفاصلة بين الملفين 2- حجم الملف و عدد لفاته 3- وجود قلب من الحديد	معامل الحث المتبادل
1- الشكل الهندسي للملف 2- طول الملف 3- عدد لفات الملف 4- مساحة مقطع الملف 5- النفاذية المغناطيسية لقلب الملف	معامل الحث الذاتي
1- اتجاه حركة السلك بالنسبة للمجال 2- اتجاه المجال المغناطيسي (اتجاه خطوط الفيض المغناطيسي)	اتجاه التيار المستحث في سلك مستقيم يقطع خطوط الفيض
1- سرعة الحركة النسبية بين السلك و المجال المغناطيسي 2- كثافة الفيض المغناطيسي المؤثر 4- طول السلك الذي يقطع خطوط الفيض المغناطيسي	القوة الدافعة الكهربيه المستحثة في سلك مستقيم
1- تردد التيار $(f)$ : تتناسب المفاعله الحثية لملف طردياً مع التردد $X_L \propto f$ 2- معامل الحث الذاتي للملف $(L)$ : تتناسب المفاعله الحثية للملف طردياً مع معامل الحث الذاتي له	المفاعلية الحثية لملف

المفاعلة السعوية لمكثف	1- تردد التيار (F) : تتناسب المفاعلة السعوية للمكثف عكسياً مع التردد $X_c \propto \frac{1}{F}$
	2- سعة المكثف (C) : تتناسب المفاعلة السعوية للمكثف عكسياً مع سعة المكثف $X_c \propto \frac{1}{C}$
تردد التيار في الدائرة المهتزة أو دائرة الرنين	1- معامل الحث الذاتي للملف 2- سعة المكثف
الطول الموجي للطيف الخطي المميز لأشعة X	العدد الذري للعنصر نوع مادة الهدف فرق الطاقة بين طاقتي المستويين الداخليين القريبين من نواة ذرة الهدف
الطول الموجي للطيف المتصل لأشعة X	فرق الجهد بين الأنود و الكاثود
الطول الموجي لإشعاع جسم	درجة الحرارة بالكلفن
طاقة الفوتون	تردد الفوتون الطول الموجي للفوتون
الطاقة الحركية للإلكترونات في التأثير الكهروضوئي	طاقة الفوتون الساقط دالة الشغل لمادة الهدف (التردد الحرج)
دالة الشغل لهدف بأنبوبية كولدج	نوع مادة الهدف التردد الحرج
الطول الموجي المصاحب لحركة الإلكترون	سرعة الإلكترون كمية حركة الإلكترون
الطول الموجي المصاحب لحركة جسيم	كتلة الجسيم سرعة الجسيم كمية حركة الجسيم
قدرة الفوتونات	تردد الفوتونات معدل سقوط الفوتونات على السطح $\Phi_1$ $P_w = h v \Phi_1$
قوة تأثير الفوتونات على السطح	تردد الفوتونات معدل سقوط الفوتونات على السطح $\Phi_1$ $F = 2 \frac{h v}{C} \Phi_1$
الطاقة الناتجة من تحول مادة	كتلة المادة المتحولة $E = m C^2$
التوصيلية الكهربائية لبلورة n	تركيز الشوائب الخماسية المضافة
التوصيلية الكهربائية لبلورة P	تركيز الشوائب الثلاثية المضافة

متى تكون القيم الآتية مساوية للصفر (تتعدم) (أو تقترب من الصفر)

م	الخاصية أو الكمية الفيزيائية	تتعدم عندما
1	الجهد (الشغل) المفقود من بطارية	في حالة عدم مرور تيار اي الدائرة المفتوحة (أو انعدام المقاومة الداخلية للعمود)
2	الفرق بين القوة الدافعة الكهربائية لعمود و فرق الجهد بين قطبيه	عندما يكون التياران في اتجاهين متضادين و شدة تيار الأول = شدة تيار الثاني
3	كثافة الفيض لسلكين متوازيين يمر بهما تيار	عندما يكون التياران في اتجاه واحد و شدة تيار الأول = شدة تيار الثاني
4	كثافة الفيض في منتصف المسافة بين سلكين مستقيمين متوازيين يمر بهما تيار	عندما يكون التياران في اتجاه واحد
5	كثافة الفيض بين سلكين مستقيمين متوازيين يمر بهما تيار	عندما يكون التياران في اتجاه واحد
6	القوة المغناطيسية على سلك مستقيم يمر به تيار موضوع داخل مجال مغناطيسي	عندما يكون السلك موازياً لخطوط الفيض حيث $\theta = 0$ $F = BIL \sin 0 = 0$

7	كثافة الفيض في محور (مركز) مشترك لملفين يمر بهما تيار	إذا كان التياران بهما في اتجاهين متضادين بحيث تتساوى كثافتا الفيض لكل منهما و يتضادان في الاتجاه فتكون المحصلة صفر
8	عزم الازدواج في ملف يمر به تيار موضوع داخل مجال مغناطيسي	عندما يكون مستوى الملف عمودي على المجال حيث $\theta = 0 \quad \tau = BIAN \sin 0 = 0$
9	عزم الازدواج في ملف الموتور (المحرك)	
10	كثافة الفيض في محور ملف حلزوني	عندما يكون الملف ملفوفاً مزدوجاً فيكون المجال الناشئ عن التيار في الفرع الأول عكسه في الفرع الثاني فيلاشي كل منهما الآخر
11	الحث الذاتي لملف	عندما يكون الملف ملفوفاً لفا مزدوجاً فيكون الحث الناشئ عن التيار في الفرع الأول عكسه في الفرع الثاني فيلاشي كل منهما الآخر فينعدم الحث
12	ق دك أو التيار المستحث في سلك مستقيم يتحرك في مجال مغناطيسي	عندما يتحرك السلك موازياً لخطوط الفيض حيث $\theta = 0 \quad emf = Blv \sin 0 = 0$
13	ق دك أو تيار المستحث في سلك مستقيم يتحرك عمودياً في مجال مغناطيسي	عندما تكون دائرة السلك مفتوحة حيث شرط مرور تيار مسار مغلق
14	ق دك في ملف الدينامو (ملف مستطيل) أثناء دورانه داخل مجال مغناطيسي	عندما يكون مستوى الملف عمودي على المجال حيث $\theta = 0 \quad emf = NBA\omega \sin 0 = 0$
15	الفاقد في الجهد عبر الخطوط الناقلة للطاقة الكهربائية	عند استخدام موصلات فائقة ذات درجات حرارة تقترب من صفر كلفن
16	القوة الدافعة الكهربائية في ملف حلزوني داخل مجال مغناطيسي	في حالة عدم تغير الفيض المغناطيسي (ثبات المجال)
17	Emf العكسية في ملف حث يتصل ببطارية	عند وصول شدة التيار للقيمة الثابتة التي يحددها قانون أوم
18	زاوية الطور في دائرة تيار متردد بها مقاومة أومية و ملف حث و مكثف RLC	إذا كانت المفاعلة الحثية للملف مساوية للمفاعلة السعوية للمكثف أي : المعاوفه تساوي المقاومة الأومية فقط
19	معدل نمو التيار المتردد في ملف حث	لحظة وصول التيار لقيمته العظمى
20	شدة التيار بملف يتصل بمصدر متردد	عندما يكون تردد التيار المتردد كبير جداً أو : لحظة غلق دائرة الملف
21	شدة التيار في الملف الابتدائي للمحول رغم اتصاله بالمصدر الكهربائي	عندما تكون دائرة الملف الثانوي مفتوحة حيث يتولد في الملف الابتدائي ق دك مستحثة مترددة مع ق دك للمصدر فينعدم التيار به
22	كتلة الفوتون	عندما يكون ساكناً
23	طاقة حركة الكترون متحرر من سطح معدني بتأثير سقوط الضوء عليه	عندما تكون طاقة الضوء الساقط على المعدن مساوية لدالة الشغل أي أن تردد الضوء الساقط = التردد الحرج للمعدن
24	شدة التيار الكهروضوئي رغم رغم زيادة شدة الضوء الساقط على المعدن عدد الإلكترونات المنبعثة من سطح معدني يسقط عليه ضوء	عندما تكون طاقة الضوء الساقط على المعدن أقل من دالة الشغل أي أن تردد الضوء الساقط أقل من التردد الحرج للمعدن
25	شدة الإشعاع في منحنى بلانك عدد الفوتونات في منحنى بلانك	عند الأطوال الموجية الكبيرة جداً أو القصيرة جداً
26	فرق الطور بين فوتونان منبعثان من ذرة مثارة	في الانبعاث المستحث

27	زاوية الإنفراج بين اشعة ضوئية	إذا كان الضوء ليزر نظراً لشدتها
28	جهد الخرج في دائرة ترانزستور OR	إذا كان كل المدخلات صفر
29	جهد الخرج في دائرة ترانزستور AND	إذا كان أحد المدخلات أو كلاهما صفر
30	جهد الخرج في دائرة ترانزستور NOT	إذا كان المدخل 1

متى تكون القيم الآتية نهاية عظمى

م	الخاصية أو الكمية الفيزيائية	عظمى عندما
1	فرق الجهد بين قطبي بطارية	في الدائرة المفتوحة (عدم مرور تيار) أو إنعدام المقاومة الداخلية للبطارية
2	القوة المغناطيسية على سلك يمر به تيار موضوع داخل مجال مغناطيسي	عندما يكون السلك عمودياً على خطوط الفيض حيث $\theta = 90$ $F = BIl \sin 90 = BIl$
3	emf العكسية في ملف حث يتصل ببطارية	لحظة غلق الدائرة حيث تتكون emf متساوية مع ق د ك للمصدر
4	عزم الازدواج في ملف يمر به تيار موضوع داخل مجال مغناطيسي	عندما يكون مستوى الملف موازياً للمجال حيث $\theta = 90$ $\tau = BIAN \sin 90 = BIAN$
5	عزم الازدواج في ملف الموتور (المحرك)	عندما يكون مستوى الملف موازياً للمجال حيث $\theta = 90$ $\tau = BIAN \sin 90 = BIAN$
6	ق د ك في ملف الدينامو (ملف مستطيل) أثناء دورانه داخل مجال مغناطيسي	عندما يكون مستوى الملف موازياً للمجال حيث $\theta = 90$ $emf = NBA\omega \sin 90 = NBA\omega$
7	تردد فوتون صادر من ذرة الهيدروجين المثارة	في مجموعة لييمان عندما تعود الذرة من مالانهاية للمستوى الأول
8	الطول الموجي لفوتون صادر من ذرة الهيدروجين المثارة	في مجموعة فوند عندما تعود الذرة من المستوى السادس للمستوى الخامس
9	جهد الخرج في دائرة ترانزستور AND	إذا كان كل المدخلات 1
10	جهد الخرج في دائرة ترانزستور OR	إذا كان أحد المدخلات أو جميعها 1
11	جهد الخرج في دائرة ترانزستور NOT	إذا كان جهد الدخل 0

ما هي شروط كل من :

الشروط	الجهاز أو الخاصية
تساوي عزم ازدواج اللي مع عزم ازدواج المحرك وجود قالب معدني مصمت في مجال مغناطيسي متغير و ليكن ناتج عن تيار متردد	الاتزان في الجلفانومتر تولد تيارات دوامية
تساوي المفاعلة الحثية للملف مع المفاعلة السعوية للمكثف حدوث تغير في الفيض الذي يقطع الملف فيتولد في الملف ق د ك مستحثه و ان تكون الدائرة مغلقة ليمر بها التيار المستحث المتولد	الحصول على دائرة رنين أو مهتزة الحصول على تيار مستحث في ملف
سقوط فوتون على سطح معدني بتردد أكبر من التردد الحرج و طاقته أكبر من دالة الشغل للسطح	الانبعاث الكهروضوئي
3- سقوط فوتون على ذرة مثارة قبل انتهاء فترة إثارتها 4- طاقة الفوتون الساقط = طاقة الفوتون المسبب لإثارتها	الانبعاث المستحث



انبعاث إلكترونات من سطح معدني	أن يكون تردد الضوء الساقط أكبر من التردد الحرج أي أن طاقة الضوء الساقط أكبر من دالة الشغل
رؤية تفاصيل تركيب جسم دقيق	أن يكون الطول الموجي للموجات الساقطة على الجسم أصغر من تفاصيل الجسم
الحصول على الطيف الخطي المميز لعنصر ما (الأشعة السينية)	أن يصطدم إلكترون بأحد إلكترونات مادة الهدف القريبة من النواة
لكي تصدر الذرة إشعاعاً مستحثاً	أن يسقط فوتون طاقته $(h\nu = E_2 - E_1)$ على ذرة مثارة بالفعل $E_2$ قبل انتهاء فترة العمر له
الإسكان المعكوس	احتواء الذرة على مستوى شبه مستقر يتميز بطول فترة العمر تتراكم فيه الذرات المثارة
الفعل الليزري	أن تصل ذرات أو جزيئات الوسط الفعال إلى حالة الإسكان المعكوس لحدوث الانبعاث المستحث
الحصول على صورة مجسمة	استخدام أشعة ليزر لها نفس الطول الموجي للأشعة التي تترك الجسم المضاع تتداخل معا على اللوح الفوتوغرافي
اشباه الموصلات التي تصنع منها النبائط لتستخدم كمحسات	حساسية للعوامل الطبيعية مثل الضوء الحرارة و الضغط و التلوث الذري و الكيميائي
دائرة ترانزستور في حالة On	يكون جهد الدخل (جهد القاعدة موجب كبير) (1)
دائرة ترانزستور في حالة Off	يكون جهد الدخل (جهد القاعدة سالب صغير) (0)
مرور تيار في وصلة ثنائية	تكون في حالة التوصيل الأمامي فتوصل البلورة $n$ بالقطب السالب و البلورة $p$ بالموجب
عدم مرور تيار في وصلة ثنائية	تكون في حالة التوصيل العكسي

### علل لما يأتي

علل - توصيل المقاومات على التوالي

للحصول على مقاومة مكافئة أكبر من أكبر مقاومة من المقاومات المتصلة

علل - توصيل المقاومات على التوازي

للحصول على مقاومة مكافئة أقل من أقل مقاومة من المقاومات المتصلة

علل - لا توصل الأجهزة المنزلية على التوالي

لأن : 1- توصيل الأجهزة على التوالي يجعل المقاومة الكلية للشبكة الكهربائية كبيرة مما يضعف شدة التيار بها

2- عند توصيل الجهاز على التوالي ، فإن عندما يتلف أحد الأجهزة ، ينقطع التيار عن باقي الأجهزة

علل - توصيل الأجهزة المنزلية على التوازي

لأن : 1- توصيل الأجهزة على التوازي يجعل المقاومة الكلية للشبكة الكهربائية صغيرة فلا يعوق مرور التيار

2- عند التوصيل على التوازي ، فإن إذا تلف أحد الأجهزة ، لا ينقطع التيار عن باقي الأجهزة

علل - إذا فتحت دائرة منبع كهربائي فإن فرق الجهد بين قطبيه يساوي القوة الدافعة الكهربائية له

لأن في هذه الحالة لا يحدث سحب تيار كهربائي في دائرته ، حيث  $V_B = V + I r$  فعندما تكون شدة التيار

صفر ينعدم الحد  $I r$  فيصبح  $V_B = V$

علل - كلما زاد طول السلك زادت مقاومته

لأن زيادة الطول يمثل توصيلاً على التوالي للمقاومات

علل - التوصيلية الكهربائية لمادة موصل خاصة فيزيائية مميزة لها

لأن لكل مادة مقاومة نوعية خاصة بها عند ثبوت درجة الحرارة ، فلا تختلف للمادة الواحدة ، بينما تختلف من مادة

لأخرى و حيث أن التوصيلية الكهربائية مقلوب المقاومة النوعية فإن التوصيلية الكهربائية خاصة مميزة للمادة .

علل - تقل مقاومة موصل عند زيادة مساحة مقطعه

لأن زيادة مساحة المقطع يمثل توصيلاً على التوازي للمقاومات فتقل الكلية

علل - المقاومة النوعية لمادة موصل خاصة فيزيائية مميزة لها

لأن لكل مادة مقاومة نوعية خاصة بها عند ثبوت درجة الحرارة ، فلا تختلف للمادة الواحدة ، بينما تختلف من

مادة لأخرى

علل - لابد من بذل شغل لنقل الشحنات الكهربائية من نقطة لأخرى

لوجود فرق في الجهد بين النقطتين فيلزم بذل شغل لنقل الشحنات الكهربائية بينهما

علل - تسمح بعض المواد بتوصيل التيار الكهربائي ، بينما البعض الآخر عازل للكهربائية لأن المواد الموصلة تحتوي على وفرة من الإلكترونات الحرة تسمح بانتقال الكهرباء ، فلا تحتوي على هذا الإلكترونات الحرة ، فلا تسمح بانتقال الكهرباء .

علل - إذا احترق مصباح من مصابيح المنزل فإن المصابيح الأخرى تظل مضيئة

لأن المصابيح في المنزل متصلة على التوازي

علل - عند زيادة قدرة الأجهزة الكهربائية المستخدمة في المنازل تزداد شدة التيار المار في المنصهر العام لأن القدرة الكهربائية تتعين من العلاقة :  $P = V I$  و لذلك مع ثبوت فرق الجهد تتناسب القدرة الكهربائية طردياً مع شدة التيار

علل - في الدوائر الكهربائية المتصلة على التوازي تستخدم أسلاك سميكة عند طرفي البطارية بينما تستخدم أسلاك أقل سمكاً عند طرفي كل مقاومة في الدائرة

لأن توصيل المقاومات على التوازي يجعل المقاومة الكلية تقل فتكون شدة التيار في الدائرة أكبر ما يمكن عند مدخل و مخرج التيار (أي عند قطبي البطارية) بينما تقل قيمتها عند المرور في كل مقاومة على حدة .

علل - يفضل النحاس لعمل أسلاك التوصيل الكهربائي

لصغر مقاومته النوعية و كبر توصيلته الكهربائية

علل - يزداد فرق الجهد بين قطبي بطاري عند زيادة مقاومة دوائرها (المقاومة الخارجية)

لأن كلما زادت المقاومة الخارجية للدائرة قلت شدة التيار فيقل مقدار الشغل المفقود منها عند التشغيل حيث يقل الجهد المفقود تبعاً للعلاقة  $V_B = V + I r$  فيزداد فرق الجهد بين قطبي البطارية

علل - الفولت = جول / كولوم

لأن فرق الجهد هو الشغل المبذول لنقل كمية كهربائية 1 كولوم بين نقطتين أي أن :  $V = \frac{W}{Q}$  وبالتالي فإن

$$Volt = \frac{J}{C}$$

علل - يقل فرق الجهد بين قطبي العمود عن القوة الدافعة الكهربائية له عند غلق الدائرة

لأن فرق الجهد بين قطبي البطارية يتعين من العلاقة  $V = V_B - I r$  فعند غلق الدائرة يحدث فقد في الجهد نتيجة فقد جزء من الشغل المبذول بسبب المقاومة الداخلية للعمود مقداره  $(I r)$  فيقل  $V$  عن  $V_B$

علل - يتساوى فرق الجهد بين قطبي العمود مع قوته الدافعة في الدائرة المفتوحة

لأن فرق الجهد بين قطبي البطارية يتعين من العلاقة  $V = V_B - I r$  فعند فتح الدائرة يكون الفقد في الجهد صفر  $(I r = 0)$  فيكون  $V = V_B$

علل - مضاعفة نصف قطر سلك من النحاس يؤدي إلى نقصان مقاومته الكهربائية إلى الربع

لأن المقاومة الكهربائية لموصل تتناسب عكسياً مع مربع نصف قطره

$$R = P_e \frac{L}{A} = P_e \frac{L}{\pi r^2}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2} = \frac{(2r_1)^2}{r_1^2} = \frac{4r_1^2}{r_1^2} = \frac{4}{1} \quad \therefore R_2 = \frac{1}{4} R_1$$

علل - إذا جعل سلك على شكل متوازي مستطيلات تختلف مقاومة الأضلاع و إذا جعل نفس السلك على شكل مكعب تتساوى مقاومة الأضلاع

لأن المقاومة تتناسب طردياً مع طول السلك ، لذلك تختلف مقاومة الضلاع في متوازي المستطيلات لاختلاف أطوال أضلاعه ، بينما تتساوى مقاومة الأضلاع في المكعب لتساوي أطوال أضلاعه .

علل - معامل التوصيل الكهربائي للنحاس الكبير

لأن المقاومة النوعية للنحاس صغيرة ، و حيث أن معامل التوصيل الكهربائي هو مقلوب المقاومة النوعية ، فإن معامل التوصيل الكهربائي للنحاس كبير

علل للحصول على مقاومة صغيرة من مجموعة مقاومات كبيرة نوصل المجموعة على التوازي

علل - تقل المقاومة المكافئة لعدة مقاومات عند توصيلها على التوازي

لأن التوصيل على التوازي يمثل زيادة في مساحة المقطع ، و حيث أن  $R \propto \frac{1}{A}$  فتقل المقاومة المكافئة ، و كذلك تُحسب المقاومة الكلية من العلاقة :

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

علل - تزداد القدرة المسحوبة من مصدر كهربائي إذا وصلت مقاومة على التوازي مع مقاومة أخرى في دائرة المصدر

لأن القدرة الكهربائية المسحوبة من المصدر تتعين من العلاقة :  $P_W = V_B I$  فعند توصيل مقاومة على التوازي مع أخرى تقل المقاومة الكلية فتزداد شدة التيار فتزداد القدرة المسحوبة .

علل - تزداد كفاءة البطارية كلما قلت مقاومته الداخلية

لأن كلما قلت المقاومة الداخلية للبطارية قل مقدار الشغل المفقود منها عند التشغيل حيث يقل الجهد المفقود تبعاً للعلاقة الآتية  $V = V_B - Ir$  فتزيد كفاءة البطارية

علل - إذا مر تيار كهربائي في كل من ملف دائري و سلك مستقيم موضوع داخل الملف و على امتداد محوره فإن السلك لن يتأثر بقوة مغناطيسية

علل - إذا مر تيار كهربائي في كل من ملف حلزوني و سلك مستقيم منطبق على محور الملف فإن السلك لن يتأثر بقوة مغناطيسية

لأن اتجاه التيار في السلك المستقيم يكون موازياً لخطوط الفيض المغناطيسي الناشيء عن مرور التيار في الملف الحلزوني أي أن  $\theta = 0$  و لذلك فإن  $F = B I L \sin \theta = 0$

علل لا ينحرف ملف مستطيل الشكل يحمل تياراً كهربائياً موضوع عمودياً على مجال مغناطيسي

علل قد لا يدور ملف يمر به تيار كهربائي موضوع في مجال مغناطيسي

علل قد لا يتولد عزم ازدواج على ملف يمر به تيار موضوع في فيض مغناطيسي

لأن المجال يكون عمودي على مستوى الملف و تكون  $\theta = 0$  فتكون

$\sin \theta = \sin 0 = 0$  فيكون عزم الازدواج المؤثر يساوي صفر ، حيث تكون القوتان المؤثرتان على جانبي الملف متساويتان في المقدار و متضادتان في الاتجاه

علل - تزداد كثافة الفيض المغناطيسي عند محور ملف حلزوني (لولبي) يمر به تيار كهربائي بوضع ساق من الحديد بداخله

لأن معامل النفاذية المغناطيسية للحديد أكبر من معامل النفاذية للهواء ، فيعمل الحديد على تركيز الفيض المغناطيسي

علل - يوصل مع الجلفانومتر ذي الملف المتحرك مقاومه كبيرة على التوالي

لجعل مقاومة الفولتميتر عالية فلا يسحب الفولتميتر تياراً كبيراً من الدائرة الأصلية فلا يحدث تغيراً في فرق الجهد المراد قياسه

علل - في الجلفانومتر ذي الملف المتحرك تستخدم أقطاب مغناطيسية مقعرة

لجعل خطوط الفيض المغناطيسي بين القطبين على هيئة انصاف أقطار مما يجعل كثافة الفيض المغناطيسي ثابتة في الحيز الذي يتحرك فيه الملف فيجعل انحراف المؤشر متناسب مع شدة التيار في الملف

علل - أقسام تدريج الأوميتير غير متساوية

لأن شدة التيار تتناسب عكسياً مع حاصل جمع ثلاث مقاومات إحداها فقط متغيرة و هي المقاومة المجهولة المراد قياسها

علل - يتحرك السلك المستقيم عندما يمر به تيار كهربائي مستمر عندما يوضع عمودي على مجال مغناطيسي منتظم

لأنه يتولد عن مرور التيار في السلك مجال مغناطيسي يكون في منطقة ما في نفس اتجاه المجال المغناطيسي المؤثر ، فتزداد كثافة الفيض ، بينما في المنطقة المقابلة للمنطقة السابقة يكون اتجاه المجالان في اتجاهين متضادين فتقل كثافة الفيض ، و يتحرك السلك من المنطقة الأكبر كثافة إلى المنطقة الأقل كثافة

علل يتركز ملف الجلفانومتر على حوامل من العقيق (ما دور حوامل العقيق في الجلفانومتر الحساس)

لمنع الاحتكاك الذي يعوق حركة الملف عند مرور التيار الكهربائي فيه

علل - يوجد داخل الملف للجلفانومتر اسطوانة من الحديد المطاوع

لتعمل على تركيز و تكثيف الفيض المغناطيسي داخل الملف لأن معامل النفاذية المغناطيسية للحديد عالية و لكي تساعد على أن تكون خطوط الفيض المغناطيسي في اتجاه انصاف الأقطار

علل - وجود زوج من الملفات الزنبركية في الجلفانومتر ذو الملف المتحرك

لتعمل علي : 1- إمرار التيار و خروجه في ملف الجلفانومتر

2- توليد ازدواج يقاوم الازدواج الناشيء عن مرور التيار الكهربى في الملف

3- إرجاع المؤشر إلى صفر التدرىج عند انقطاع التيار

علل - توصل مقاومة عيارية في الأوميتير

لمعايرة الجهاز أي ضبط مؤشر الجهاز على أقصى شدة للتيار الذي يتحملة الجلفانومتر أي صفر تدرىج الأوميتير

علل - توصل مقاومة صغيرة على التوازي مع ملف الجلفانومتر ذو الملف المتحرك (ما وظيفة) مجزىء التيار في

مجزىء التيار يجعل مقاومة الأميتر ككل صغيرة جدا لا تتغير شدة التيار المراد قياسه بعد إدخال الأميتر في الدائرة على التوالي

علل - يوصل الأميتر في الدائرة على التوالي

حتى يمر فيه نفس التيار المار في الدائرة الكهربائية فيقيس شدة التيار في الدائرة كلها

علل - صغر مقاومة الميتر

حتى لا تتغير شدة التيار المار في الدائرة الكهربائية بعد إدخال الأميتر فيها على التوالي و حتى يقيس شدة تيار كبيرة

علل - تدرىج الميتر منتظم

لأن زاوية انحراف الملف  $\theta$  تتناسب طردياً مع شدة التيار I

علل - كبر مقاومة الفولتميتر

حتى لا يسحب الفولتميتر تيارا كبيرا من الدائرة الأصلية و بالتالي لا يحدث تغيراً في فرق الجهد المطلوب قياسه و حتى يقيس فرق جهد كبير

علل صول الفولتميتر على التوازي مع الجزء المطلوب قياس فرق الجهد عليه في الدائرة الكهربائية

حتى يكون فرق الجهد بين طرفي الفولتميتر مساوياً لفرق الجهد المراد قياسه

علل تدرىج الأوميتير عكس تدرىج الأميتر

لأن شدة التيار تتناسب عكسياً مع المقاومة فمع زيادة المقاومة تقل شدة التيار

علل - يجب أن تكون القوة الدافعة الكهربائية للعمود المتصل بالأوميتير ثابتة

حتى يظل فرق الجهد ثابتاً و معلوماً حيث أن عمله يقوم على أساس أن شدة التيار المار بالدائرة تتناسب عكسياً مع مقاومة الدائرة فقط مما يلزم ثبوت العوامل الأخرى و هي ق د ك للعمود ، فيمكننا معايرة الأميتر ليعطي قيمة المقاومة مباشرة ، فمع زيادة المقاومة تقل شدة التيار المار بالدائرة و تقل قراءة الأميتر

علل لا يصلح الجلفانومتر لقياس تيار متردد

لأن : 1- الجلفانومتر بني على أساس التأثيرات المغناطيسية للتيار الكهربى عند ثبوت شدة و اتجاه التيار حيث  $(I \propto \theta)$  بينما التيار المتردد متغير الشدة و الاتجاه ، حيث يتغير اتجاهه عدة مرات في الثانية الواحدة ، و نتيجة القصور الذاتي يتذبذب الوشر عند صفر التدرىج

2- القصور الذاتي للمؤشر يمنعه من سرعة متابعة تردد التيار فلا ينحرف المؤشر

علل يمر تيار كهربى في ملف و لا يوجد بداخله مجال مغناطيس

علل لا تمغنط ساق من الحديد إذا لف حوله سلك معدني معزول ملفوف مزدوجا يمر به تيار كهربى مستمر

علل قد لا تمغنط ساق من الحديد ملفوف حولها ملف يمر به تيار كهربى

لأن الملف يكون ملفوفاً لفا مزدوجاً حيث يكون اتجاه التيار في نصف عدد اللفات عكس اتجاهه في النصف الآخر فيتكون مجالان مغناطيسيان في المقدار متضادان في الاتجاه يلاشي كل منهما الآخر

علل - يتناقص عزم الازدواج المؤثر على ملف مستطيل يمر به تيار كهربى معلق بين قطبي مغناطيس أثناء دورانه ابتداءً من الوضع الذي يكون فيه مستواه موازيا للمجال المغناطيسى

لأنه بدوران الملف من الوضع الموازي للفيض يقل البعد العمودي بين القوتين الناتج منهما ازدواج فيتناقص عزم الازدواج ، و كذلك تقل الزاوية بين العمودي على مستوى الملف و خطوط الفيض تدريجياً مع الدوران و حيث أن  $\tau \propto \sin \theta$  فيقل عزم الازدواج

علل تنافر سلكين مستقيمين متوازيين يمر بهما تيار كهربى

لأن المجالان الناشئان حول السلكين يكونا بين السلكين في اتجاه واحد فتكون محصلة كثافة الفيض بين السلكين أكبر منها خارج السلكين فيتحرك السلكان للخارج من المنطقة التي فيها كثافة الفيض أكبر للأقل كثافة فيض .

علل - تجاذب سلكين مستقيمين متوازيين يمر بهما تيار كهربى

لأن المجالان الناشئان حول السلكين يكونا بين السلكين في اتجاهين متضادين فتكون محصلة كثافة الفيض بين السلكين أقل منها خارج السلكين فيتحرك السلكان للداخل من المنطقة التي فيها كثافة الفيض أكبر للأقل كثافة فيض

علل - ينصح ببناء المساكن بعيد عن مناطق الجهد (الضغط) الكهربى العالى

لأن الضغط العالى يؤثر على صحة الإنسان و على البيئة حيث ينشأ عن التيار الكهربى مجالات مغناطيسية تزداد شدتها قرب المحطات الكهربائية

علل ملفات المقاومة القياسية ملفوفة لفا مزدوجا

لتلافي الحث الذاتى ، حيث يكون اتجاه التيار في نصف عدد اللفات عكس اتجاهه في النصف الاخر ، فيتولد مجالان مغناطيسيان متساويان في المقدار متضادان في الاتجاه يلاشي كلا منهما الاخر .

علل - قدج لا تتولد ق د ك مستحثة في ملف لحظة مرور أو قطع التيار عنه

لأن السلك المكون منه الملف يكون ملفوفا لفا مزدوجا فيه الحث الذاتى ، حيث يكون اتجاه التيار في نصف عدد اللفات عكس اتجاهه في النصف الاخر ، فيتولد مجالان مغناطيسيان متساويان في المقدار متضادان في الاتجاه يلاشي كل منهما الاخر

علل قد لا تتولد ق د ك مستحثة في سلك مستقيم يتحرك في داخل مجال مغناطيسى

لأن السلك يكون موازيا لخطوط الفيض المغناطيسى فلا يقطع خطوط الفيض أي أن  $\theta = 0$  فتكون  $emf = BLv \sin 0 = 0$

علل - يستفاد من التيارات الدوامية في صهر المعادن

لأن عند مرور التيار المتردد في ملف حول قطع معدنية مصممة يتولد عدة تيارات دوامية لها تأثيرات حرارية يستفاد منها في أفران الحث لصهر المعادن

علل-تزداد ق د ك المستحثة المتولدة في ملف إذا كان قلبه مصنوعا من الحديد المطاوع

لأن الحث الذاتى يتوقف على معامل نفاذية الوسط المغناطيسية ، وهو للحديد عالى جدا فيزيد الحث الذاتى بوجود قلب من الحديد داخل الملف

علل - يصنع قلب المحول الكهربى من عدة صفائح رقيقة من الحديد المطاوع السيليكونى معزولة عن بعضها

لسهولة حركة جزيئاته المغناطيسية و كبر مقاومته النوعية فيحد من الطاقة الكهربائية المفقودة في تحريك جزيئاته المغناطيسية ، و على ذلك يمكن الحد من التيارات الدوامية .

علل ق د ك المستحثة المتولدة بالحث الذاتى في الملف أكبر منها في سلك مستقيم

لأن عند نمو التيار في ملف لولبى نجد أن خطوط الفيض المتزايدة حول إحدى اللفات تخترق اللفة المجاورة لها و يتولد فيها ق د ك مستحثة عكسية و هكذا في كل اللفات ، و حيث أن اللفات متصلة على التوالي ، فإن القوة الدافعة المستحثة العكسية المحصلة تزداد عن تلك المتولدة في سلك مستقيم

علل ينمو التيار الكهربى في سلك مستقيم أسرع من نموه في ملف ذو قلب حديدي

لأن في حالة السلك المستقيم تتولد ق د ك عكسية صغيرة تؤول للصفى ، بينما في حالة الملف تتولد ق د ك عكسية كبيرة نتيجة الحث الذاتى تقاوم نمو التيار الأصلي ، أما في حالة الملف ذو القلب الحديدي فإن القلب

الحديدي يجمع خطوط الفيض و يقويها فتتولد ق د ك عكسية أكبر من الحالتين السابقتين تقاوم التيار بقدر أكبر

علل - بطء انقطاع التيار في دائرة تحتوى على ملف حث لحظة فتح الدائرة

لأن معدل تغير الفيض المغناطيسى الناتج عن مرور التيار فيه يقل فتتولد في الملف ق د ك مستحثة طردية لتعويض النقص في الفيض ينتج عنها تيار مستحث طردى في نفس اتجاه التيار الاصلى فينقطع ببطء

علل لا يصل التيار إلى قيمته الثابتة التي يحددها قانون أوم في نفس لحظة إمراره في دائرة ، كما لا ينعدم في نفس اللحظة التي يقطع فيها

لأن : تتولد ق د ك مستحثة بالحث الذاتي تكون :

عكسية : لحظة توصيل التيار فتقاوم توصيل التيار فتقاوم سرعة وصول التيار إلى النهاية العظمى (القيمة الثابتة) لأنها عكس اتجاه التيار الأصلي

طردية : لحظة قطع التيار فتقاوم سرعة إنعدام التيار في نفس اتجاه التيار الأصلي

علل متوسط ق د ك في ملف دينامو خلال 1/4 دورة = متوسط ق د ك المتولدة خلال 1/2 دورة

لأن تضاعف التغير في الفيض في 1/2 دورة يقابله تضاعف الزمن الحادث فيه فيكون المعدل الزمني للتغير في الفيض كما هو

علل حدوث شرارة كهربية مكان قطع دائرة تحتوي على ملف حث

تتولد ق د ك مستحثة طردية لقطع التيار ينتج عنها تيار مستحث طردي يسري بين طرفي السلك فتحدث شرارة كهربية بسبب كبر مقاومة الهواء للكهربية

علل يفقد جزء من الطاقة في المحول عند انتقالها من الملف الابتدائي إلى الملف الثانوي

علل لا يوجد محول كفاءته 100% علل لا يوجد محول مثالي

لأنه يحدث فقد في الطاقة الكهربائية للأسباب الآتية :

1- جزء من الطاقة الكهربائية يتحول إلى طاقة حرارية في السلاك ، و للحد منها تستخدم أسلاك مقاومتها النوعية صغيرة (أسلاك نحاسية غليظة)

2- جزء من الطاقة الكهربائية يتحول إلى طاقة حرارية في القلب الحديدي بسبب التيارات الدوامية ، و للحد منها يصنع القلب الحديدي من شرائح معزولة من الحديد المطاوع السليكوني ، لكبر مقاومته النوعي

3- جزء من الطاقة الكهربائية يتحول إلى طاقة ميكانيكية تستنفذ في تحريك الجزينات المغناطيسية للقلب الحديدي ، و للحد منها يصنع المحول من الحديد المطاوع ، لسهولة حركة جزيناته المغناطيسية

علل تكون القوة الدافعة الكهربائية المستحثة المتولدة في ملف الدينامو نهاية عظمى عندما يكون مستوى الملف موازياً للمجال

لأن الزاوية بين العمودي على الملف و خطوط الفيض  $\theta = 90^\circ$  و بذلك فإن

$$\varepsilon = N A B w \sin 90 = N B A w = \varepsilon_{max}$$

علل الاسطوانة المعدنية التي يتصل بها طرفا الملف في الدينامو لتوليد تيار موحد الاتجاه عبارة عن اسطوانة مشقوقة إلى نصفين معزولين تماماً عن بعضهما

لتلافي حدوث التيارات الدوامية ، حيث تحدث التيارات الدوامية في القطعة المعدنية المصممة

علل المحول الرافع للجهد خافض لشدة التيار

الطاقة الكهربائية المستنفذة في الملف الابتدائي = الطاقة الكهربائية المستنفذة في الملف الثانوي  $V_p I_p t = V_s I_s t$

$$V_s I_s t$$

أي أن قدرة الدخل = قدرة الخرج  $V_p I_p = V_s I_s$

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{I_p}{I_s}$$

أي أن فرق الجهد بين طرفي الملف الثانوي يتناسب عكسياً مع شدة التيار المار به ، فيرفع الجهد تنخفض شدة التيار

علل تصنع ملفات المحول الكهربائي من اسلاك نحاس

لصغر المقاومة النوعية للنحاس فتكون المقاومة للملفات صغيرة ، و تقل الطاقة المفقودة على شكل حرارة فيها

علل يستخدم محول رافع للجهد عند محطة توليد الكهرباء و يستخدم محول خافض عند مناطق توزيع الطاقة الكهربائية عند محطة توليد الكهرباء

يتم رفع الجهد إلى قيمة عالية تبلغ مئات الآلاف من الفولتات حتى تقل شدة التيار إلى قيمة منخفضة جدا و بذلك يقل الفقد في الطاقة الكهربائية عبر اسلاك النقل ، حيث أن الفقد في الطاقة  $I^2 R$  حيث (I) شدة التيار الكهربائي في السلاك ، (R) مقاومة أسلاك النقل ،

بينما يستخدم محول خافض للجهد عند مناطق توزيع الطاقة الكهربائية : حيث يكون فرق الجهد علنا لملف الثانوي 220 فولت ، وهو جهد التشغيل لمصابيح الإضاءة ، و كثير من الأجهزة الكهربائية في المنازل و المصانع

علل يصنع القلب الحديدي في المحول من شرائح معزولة من الحديد المطاوع السليكوني لكبر المقاومة النوعية له فيحد من التيارات الدوامية بالإضافة إلى أن معامل النفاذية المغناطيسية للحديد عالية فيعمل على تركيز الفيض المغناطيسي  
علل يستمر ملف الموتور في الدوران عند مروره بالوضع الرأسي رغم أن عزم الازدواج في هذا الوضع يساوي صفر

بسبب القصور الذاتي للملف أثناء دورانه من الوضع العمودي و بعد عبوره الوضع الرأسي  
علل لا يعمل المحول الكهربائي بالتيار المستمر

لأن عمل المحول الكهربائي يعمل على أساس الحث المتبادل بين الملفين الابتدائي و الثانوي ، مما يلزم أن يقطع الملف الثانوي فيض كتحريك القيمة و التيار المستمر تيار ثابت الشدة .  
علل يصنع القلب الحديدي في المحول من الحديد المطاوع لسهولة حركة جزئياته المغناطيسية و كبر مقاومته النوعية فيحد من الطاقة الكهربائية المفقودة في تحريك جزئياته المغناطيسية و كذلك الحد من التيارات الدوامية

علل لا تتولد التيارات الدوامية في الكتل المعدنية إلا إذا كان المجال المغناطيسي المؤثر عليها متغير الشدة لأن التيارات الدوامية تيارات مستحثة تنتج فقط من تغير عدد خطوط الفيض التي تخترق على القطعة المعدنية  
علل - انعدام التيار المستحث في السلك المستقيم أسرع منه في ملف قلبه هوائي و انعدام الملف ذو القلب الهوائي أسرع منه في ملف ملفوف حول قلب من الحديد المطاوع

لأن في الملف تتولد ق د ك مستحثة طردية في كل لفة من الملف تزداد بزيادة عدد اللفات تولد تيار مستحث طردية في نفس اتجاه التيار الصلي فيستغرق انعدام التيار في الملف وقتاً أطول منه في السلك المستقيم ، و في الملف ذو القلب الحديدي يزداد الحث الذاتي لكبر النفاذية المغناطيسية للحديد المطاوع فتزداد ق د ك المستحثة المتولدة بالملف و يزداد زمن انعدام التيار

علل - القوة الدافعة المستحثة الطردية أكبر دائماً من القوة الدافعة المستحثة العكسية لأن معدل انهيار التيار أكبر من معدل نمو التيار دائماً

علل - تتولد ق د ك مستحثة بين طرفي سلك يقطع عمودياً فيض مغناطيسي لأن الفيض المغناطيسي يؤثر على الإلكترونات الحرة لذرات السلك المتحرك فتندفع من أحد طرفي السلك إلى الطرف الآخر أي ينشأ فرق الجهد بين طرفي السلك فتتولد ق د ك مستحثة بين طرفيه

علل للتيارات الدوامية فوائد و اضرار

لأن المجال المغناطيسي المتغير حول الكتلة المعدنية لقلب الملف يولد تيارات دوامية بها و هي تيارات مستحثة لها تأثيرات حرارية لها فوائد و أضرار مثل : (أ) الفوائد في أفران الحث لصهر المعادن (ب) الضرر: تعتبر إحدى صور فقد الطاقة الكهربائية في شكل طاقة حرارية  
علل يتصل أطراف ملفات الدينامو بأسطوانة معدنية مجوفة مشقوقة إلى عدد من الأجزاء إلى عدد من الأجزاء يساوي ضعف عدد الملفات

لنحصل على ق د ك عظمى في كل لحظة و تيار موحد الاتجاه ثابت الشدة تقريبا ، حيث تلامس الفرشتين دائماً جزئي الاسطوانة المتصلتين بالملف الموازي للفيض المغناطيسي

علل الطاقة المستنفذة عند مرور تيار كهربائي متردد في مقاومة أومية لا يساوي صفر لأن الطاقة الكهربائية المستنفذة على شكل حرارة خلال الدورة الكاملة نتيجة حركة الشحنة الكهربائية تساوي مجموع الطاقة المستنفذة خلال نصف الدورة ، حيث أن الطاقة الكهربائية المستنفذة تتناسب مع مربع شدة التيار  
علل تنتقل القدرة الكهربائية من محطة توليد الكهرباء إلى المستهلك تحت فرق جهد مرتفع و تيار ضعيف

لأنه يستخدم عند محطات توليد الكهرباء محولات رافعة للجهد حتى تقل شدة التيار إلى قيمة منخفضة جداً و بذلك يقل الفقد في الطاقة الكهربائية عبر أسلاك النقل ، حيث أن الفقد في القدرة  $R = I^2$  حيث  $I$  شدة التيار الكهربائي في الأسلاك ،  $R$  مقاومة أسلاك النقل

علل لا يعمل المحول إذا كانت دائرة ملفه الثانوي مغلقاً رغم اتصال ملفه الابتدائي بالمصدر المتردد

لان الحث الذاتي للملف الابتدائي يعمل على توليد قوة دافعة كهربية مستحثة قدرها

$$V_p = -N_p \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

تتنزن مع القوة الدافعة للمصدر فلا يمر تيار كهربى به

علل يعمل المحول عند غلق دائرة ملفه الثانوي فقط

لأن الفيض المغناطيسى الناتج عند مرور التيار في الملف الابتدائي يقطع لفات الملف الثانوي فيتولد في الملف الثانوي ق د ك مستحثة بالحث المتبادل ، يتولد عن هذا التيار المستحث مجال مغناطيسى بالملف الثانوي تقطع خطوطه لفات الملف الابتدائي فيتولد في الملف الابتدائي تيار مستحث ضد التيار المستحث الذاتي به فيقضى عليه و يمر تيار المصدر

علل يستمر ملف الموتور في الدوران عند مروره بالوضع الرأسي رغم أن زعم الازدواج في هذا الوضع = صفر بسبب القصور الذاتي المؤثر على الملف

علل متوسط ق د ك المتولدة خلال دورة كاملة في الدينامو = صفر

لأن ق د ك في نصف الدورة الاول الموجب يساوي ق د ك في نصف الدورة الثاني السالب ، و لكن بإشارة مخالفة ، فيكون المتوسط صفر

علل ليس هناك تأثير للبحث الذاتي للملف إذا كانت أسلاكه ملفوفة لفا مزدوجا

لأن الحث الناتج عن مرور التيار في أحد الفرعين ضد الحث الناتج عن مرور التيار في الرفع الآخر فيلاشي كل منهما الآخر فينعدم الحث الذاتي بالملف

علل لزيادة قدرة الموتور تم استخدام عدة ملفات بينها زوايا صغيرة

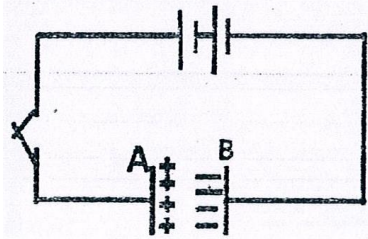
ليكون دائما أحد الملفات موازيا لخطوط الفيض في وضع أقصى عزم ازدواج في كل لحظة و تلامس قطعتي الاسطوانة المشقوقه الخاصة بهذا الملف بالفرشتين  $F_1, F_2$

علل لا تتولد التيارات الدوامية في الكتل المعدنية إلا إذا كان المجال المغناطيسى المؤثر عليها متغير الشدة لأن التيارات الدوامية عبارة عن تيارات مستحثة تنتج بتأثير التغيير في خطوط الفيض على القطعة المعدنية المصمتة

علل عند الترددات العالية تكون الدائرة التي تحتوي على مكثف مع مصدر متردد دائرة مغلقة

لأن المفاعله السعوية تتعين من العلاقة  $X_c = \frac{1}{2\pi FC}$  أي تتناسب المفاعله السعوية للمكثف عكسياً مع تردد التيار ، و بالتالي عند الترددات العالية تكون المفاعله السعوية صغيرة جدا تكاد تنعدم فتصبح الدائرة مغلقة و يمر بها تيار كبير جدا

علل لا يسمح المكثف بمرور التيار المستمر



لأن عند توصيل مكثف بالبطارية حيث يتصل اللوح (A) بالقطب الموجب و اللوح (B) بالقطب السالب للبطارية كما بالشكل فإن شحنة سالبة تنتقل من القطب السالب إلى اللوح (B) و يقل جهده و تؤثر شحنة اللوح (B) السالبة على اللوح (A) فتجذب نحوها الشحنة الموجبة إلى السطح (A) القريب من (B) و تطرد شحنة سالبة إلى الوجه البعيد حيث تنتقل إلى القطب الموجب للبطارية و يرتفع جهد (A)

و عندما يتساوى فرق الجهد بين اللوحين مع فرق الجهد بين قطبي البطارية يقف انتقال الشحنات و يتم شحن المكثف معنى ذلك يمر تيار لحظي في الدائرة ثم يقف ويشحن المكثف و يكون الشحنة = سعة المكثف × فرق الجهد

علل - يُشد سلك سبيكة الايريديوم و البلاطين على لوحة من مادة لها نفس معامل التمدد للسلك مع عزله منها للتغلب على الخطأ الصفري في دلالة الميتر الحراري فعند مرور التيار الكهربى يسخن كل من السلك و اللوحة و يتمددان بنفس المقدار

علل وجود المسمار المحوي في الميتر الحراري لضبط المؤشر عند صفر التدريج قبل استخدامه سلك الايريديوم البلاطيني يتاثر بحرارة الجو ارتفاعا و انخفاضاً و ذلك يسبب خطأ في دلالة الأميتر

علل يستغرق الأميتر الحراري وقتا حتى يستقر المؤشر على قراءة تدل على شدة التيار

لأنه يعمل بالتاثير الحراري للتيار الكهربى فعند مرور التيار الكهربى يسخن السلك و يستغرق وقتا حتى تتساوي كمية الحرارة المتولدة فيه مع المفقوده منه ، فيثبت المؤشر

علل يستخدم الأميتر الحراري لقياس كل من التيار المستمر و القيمة الفعالة للتيار المتردد



لأن فكرة عمل الأميتر الحراري هي التأثير الحراري للتيار الكهربائي و أن كل من التيار المستمر و القيمة الفعالة للتيار المتردد لهما نفس التأثير الحراري

علل حدوث خطأ صفري في دلالة الأميتر الحراري

لأن سلك الايرديوم البلايني يتأثر بحرارة الجو ارتفاعا و انخفاضاً فتتضاف حرارة الجو مع الحرارة الناتجة عن مرور التيار به فيحدث الخطأ في القياس

علل تدرج الأميتر الحراري غير منتظم و اقسامه ليست متساوية و يزداد اتساعها كلما زادت شدة التيار

لأن فكرة عمله تبني على التأثير الحراري للتيار الكهربائي و أن كمية الحرارة المتولدة في السلك تتناسب طردياً مع مربع شدة التيار  $I^2$  و ليس مع شدة التيار

علل لا يستخدم الأميتر (الجلفانومتر) ذو الملف المتحرك في قياس شدة التيار المتردد

لأن الأميتر ذو الملف المتحرك تعتمد فكرة عمله على ثبات شدة و اتجاه المجال المغناطيسي ، بينما التيار المتردد تتغير شدته و اتجاهه باستمرار فيتذبذب الملف و يعمل القصور الذاتي على عدم انحراف المؤشر في حالة التردد العالي

علل يفضل التيار المتردد عن التيار المستمر

لأنه يتميز بما يلي : (مميزات التيار المتردد)

1- يمكن رفع أو خفض القوة الدافعة للتيار المتردد حسب الحاجة و ذلك باستخدام المتحولات الكهربائية  
2- يمكن نقل الطاقة الكهربائية المترددة من مصادر التوليد إلى أماكن الاستهلاك عبر الأسلاك لمسافات بعيدة دون فقد كبير نسبياً و ذلك باستخدام المحولات

3- يمكن تحويل التيار المتردد إلى تيار مستمر

علل لا تستهلك قدرة (طاقة) كهربائية في المكثف

لأن المكثف يخزن الطاقة في شكل مجال كهربائي ثم يعيدها إلى المصدر الكهربائي عند التفريغ

علل لا تستهلك قدرة (طاقة) كهربائية في الملف

لأن الملف يخزن الطاقة في شكل مجال مغناطيسي ثم يعيدها إلى المصدر الكهربائي عند التفريغ

علل لا تستهلك قدرة (طاقة) كهربائية في المكثف بينما القدرة الحقيقية المستهلكة تكون في المقاومة الأومية فقط

لأن المكثف يخزن الطاقة في شكل مجال كهربائي ثم يعيدها إلى المصدر الكهربائي عند التفريغ و الملف يخزن الطاقة في شكل مجال مغناطيسي و بالتالي تكون القدرة المستهلكة الحقيقية في المقاومة الأومية فقط

علل عند الترددات العالية تكون الدائرة التي تحتوي على ملف مع مصدر متردد دائرة مفتوحة

لأن المفاعلة الحثية للملف تتعين من العلاقة  $X_L = 2\pi FL$  أي تتناسب المفاعلة الحثية للملف طردياً مع تردد التيار و بالتالي عند الترددات العالية تكون المفاعلة الحثية كبيرة جداً يكاد ينعدم معها التيار فتصبح الدائرة مفتوحة و لا يمر بها تيار

علل عند زيادة عدد لفات ملف حث تزداد المفاعلة الحثية له للتيار المتردد

لأن المفاعلة الحثية تتناسب طردياً مع معامل الحث الذاتي للملف تبعاً للعلاقة  $X_L = 2\pi FL$  و أن معامل الحث الذاتي للملف يتناسب طردياً مع مربع عدد اللفات تبعاً للعلاقة  $L = \frac{\mu N^2 A}{l}$  و بالتالي تتناسب المفاعلة الحثية للملف طردياً مع مربع عدد لفات الملف

علل اتخاذ الجسم الأسود أساساً في تفسير ظاهرة الإشعاع لبلانك

لأن الجسم الأسود هو الذي يمتص كل ما يسقط عليه من أشعة ذات أطوال موجية مختلفة فهو ممتص مثالي ثم يعيد إشعاعه بصورة مثالية أي يكون باعثاً مثالياً أيضاً

علل الضوء الصادر من المصادر المشعة يكون متغيراً

لأن المصدر المشع لا يشع كل الأطوال الموجية بنفس المقدار لذا يتغير الضوء تبعاً للطول الموجي الصادر الذي يتوقف على درجة حرارة المصدر

علل إشعاع الجسم الأسود يثبت الخاصية الجسمية للضوء

لأن من تفسير بلانك أن الإشعاع يتكون من كميات الطاقة (الفوتونات) و أن الفوتون له كتلة و كمية حركة أي أن الفوتونات في سلوكها في بعض الأحيان تعمل كجسيمات

علل يقل الطول الموجي للمصاحب للإلكترون لزيادة سرعته

لأن الطول الموجي يتناسب عكسيا مع سرعة الإلكترون  $\lambda \propto \frac{1}{v}$  .

علل الميكروسكوب الإلكتروني له قوة تحليلية كبيرة لأن الإلكترونات بإمكانها أن تحمل طاقة حركة عالية جدا وبالتالي يمكن الحصول على أطوال موجبة قصيرة جدا فيكون معامل تكبيره كبير جدا بحيث يستطيع أن يرصد أجساما صغيرة لا يستطيع الضوء العادي أن يرصدها

علل يستطيع الميكروسكوب الإلكتروني تكبير الفيروسات

لأن الميكروسكوب الإلكتروني يمتاز بقوة تحليلية كبيرة جدا حيث إن الإشعاع الإلكتروني يمكن تعجيله بفرق جهد كبير ، و بزيادة سرعته يقل الطول الموجي له إلى أن يكون أقل من تفاصيل الفيروس فيمكن تكبيره

أغسطس 1998 لا يصلح الميكروسكوب الضوئي لرؤية تفاصيل الفيروسات

لأن طول الفيروس أصغر من أقصر طول موجي للضوء المرئي ، و شرط التكبير هو أن يكون الطول الموجي للضوء المستخدم أقل من طول الجسم المراد تكبيره .

علل يقل الطول الموجي للمصاحب لحركة الإلكترون بزيادة كمية الحركة

لأن الطول الموجي يتناسب عكسيا مع كمية حركة الإلكترون  $\lambda \propto \frac{1}{P_L}$  .

علل تنحرف أشعة المهبط بتأثير كل من المجال الكهربائي و المجال المغناطيسي

لأنها عبارة عن إلكترونات سالبة الشحنة فتتأثر بكل من المجالات الكهربائية و المغناطيسية

علل تستخدم الأشعة السينية في دراسة التركيب البلوري للمواد

لأن الشعبة السينية لها قابلية للحيود عند مرورها في البلورات ، حيث يحدث تداخل بين الموجات التي تنفذ من بين الذرات كما لو كانت فتحات عديدة ، مثلما يحدث في الشق المزدوج و هو يشبه محزوز الحيود ، حيث تتكون هدب مضيئة و مظلمة تبعا لفرق المسار بين الموجات المتداخلة .

علل تستخدم الأشعة السينية في الكشف عن العيوب التركيبية في المواد المستخدمة في الصناعات المعدنية

لأن لها قدرة على النفاذ و لذلك فهي تستخدم في الكشف عن العيوب التركيبية في المواد المستخدمة في الصناعات المعدنية

علل يعتمد الطول الموجي للطيف المميز في الأشعة السينية على نوع مادة الهدف و ليس على فرق الجهد المسلط بين الكاثود و الهدف

لأنه كلما زاد العدد الذري للعنصر (مادة الهدف) ينقص الطول الموجي للإشعاع المميز . و لذلك يتوقف الطول الموجي المميز على نوع مادة الهدف و ليس على فرق الجهد بين الكاثود و الأنود

علل يحتوي الطيف المتصل للأشعة السينية على جميع الأطوال الموجية الممكنة

لأن الإلكترونات تفقد طاقتها على دفعات و بدرجات متفاوتة

علل الأشعة السينية عالية الطاقة

لأن طولها الموجي قصير أي عالية التردد و تقع بين الأطوال الموجية للأشعة فوق البنفسجية و أشعة جاما

علل للأشعة السينية قدرة عالية على النفاذ

لأن طولها الموجي قصير أي عالية التردد و طاقتها كبيرة جدا

علل أمكن للعلماء بدراسة الطيف الشمسي التعرف على عناصر كثيرة في جو الشمس

لأن الغازات و الأبخرة الموجودة في الجو الخارجي للشمس درجة حرارتها أقل من درجة الحرارة في باطن الشمس ، فتمتص هذه الأبخرة و الغازات من ضوء الشمس خطوط الطيف المميزة ، فيظهر مكانها خطوط سوداء و هي خطوط فرونهورف فيمكن بمعرفه هذه الأطوال الموجية أن نعرف أنا لعناصر المكونة للغلاف الشمسي

علل وجود خطوط مظلمة في الطيف الشمسي معروفة بخطوط فرونهورف

لأن الغازات و الأبخرة الموجودة في الجو الخارجي للشمس درجة حرارتها أقل من درجة الحرارة في باطن الشمس ، فتمتص هذه الأبخرة و الغازات من ضوء الشمس خطوط الطيف المميزة لها ، فيظهر مكانها خطوط سوداء و هي خطوط فرونهورف

علل لا يصدر الطيف الخطي من المادة إلا إذا كانت في صورة ذرات منفصلة أو في الحالة الغازية تحت ضغط منخفض

نتيجة سهولة إثارة الذرات من مستوى أدنى إلى مستوى أعلى عندما تكون المادة في الحالة الغازية و لذلك فإن هذه الذرات تمتص من الضوء الساقط عليها نفس الأطوال الموجية التي يمكن أن تشعها عند الحصول على طيف الانبعاث الخاص بها ، أما الجسم الصلب يمتص الطاقة لكسر الروابط أولاً  
 علل أشعة الليزر لا تخضع لقانون التربيع العكسي في الضوء ؟

لأن أشعة الليزر عبارة عن حزمة رفيعة جداً موحدة الاتجاه و أقرب ما تكون إلى التوازي أي أن زاوية انفرجها صغيرة جداً كما أنها لا تفقد شدتها مع زيادة طولها عن المصدر إلا ببطء شديد  
 علل تسير أشعة الليزر في خطوط مستقيمة أقرب ما تكون إلى التوازي ؟

لأن زاوية انفرج أشعة الليزر تكون صغيرة جداً أي أن الأشعة شديدة التركيز  
 علل التعدد في درجات اللون الواحد للضوء العادي عند رؤيته بالعين المجردة  
 لأن كل خط من خطوط الطيف الضوئي في مصادر نالضوء العادية يحتوي على مدى كبير من الأطوال الموجية و تتفاوت في شدتها من طول موجي لآخر

علل اختيار عنصري الهيليوم و النيون لعمل الليزر لتقارب قيم طاقة مستويات الإثارة شبه المستقرة في كل منهما

علل يعتبر شعاع الليزر ضء أحادي الطول الموجي

لأن مصادر الليزر تنتج خطاً طيفياً واحداً له مدى ضئيل جداً من الأطوال الموجية و تتركز الشدة عند هذا الطول الموجي المحدد

علل أشعة الليزر ذات تركيز عال (عالية الشدة) و لا تعاني من التشتت أو الانتشار

لأن الليزر ينتج عن الانبعاث المستحث للفوتونات فيكون للفوتونات نفس التردد و نفس الطور و الاتجاه و تكون الفوتونات مترابطة عالية الشدة و لا تعاني من التشتت أو الانتشار

علل وجود مرآة عاكسة و أخرى شبه منقذة عند نهايتي اسطوانة الليزر

لأن أثناء حركة الفوتونات بين المرآتين داخل الأنبوبة ، تصطدم ببعض ذرات النيون في مستوى الإثارة شبه المستقر ، و التي لم تنتهي فترة العمر لها ، فتحتها على إطلاق فوتونات لها نفس طاقة و اتجاه الفوتونات المصدمة بها فيتضاعف عدد الفوتونات المتحركة داخل الأنبوبة بين المرآتين .

علل يشترط في مصادر الليزر أن يصل الوسط الفعال لوضع الأسكان المعكوس

لأن وضع الإسكان المعكوس هو الحالة التي يكون فيها عدد الذرات المثارة أكبر من عدد الذرات الغير مثارة و بذلك يكون الوسط الفعال مناسب لحدوث انبعاث مستحث و ينضخم العدد بالانعكاسات المتتالية

علل يعتبر ليزر الهيليوم نيون مثلاً لتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ضوئية وحرارية

لأن فيه تثار ذرات الهيليوم عن طريق التفريغ الكهربائي (طاقة كهربائية) ثم تصطدم ذرات الهيليوم بذرات النيون فتنتقل الطاقة لذرات النيون التي عندما تهبط بالانبعاث المستحث ينتج شعاع الليزر و هو طاقة ضوئية ، و عند الهبوط للمستوى الأرضي تشع حرارة كذلك الفوتونات الغير موازية لمحور الأنبوبة تصطدم بالجدار مكونة طاقة حرارية

علل تفضل الإلكترونيات الرقمية على الإلكترونيات التناظرية

لأن في الطبيعة توجد إشارات كهربائية غير منتظمة و غير مفيدة تسمى الضوضاء الكهربائية تنتج من الحركة العشوائية للإلكترونات و هي تسبب تداخلاً في الإشارات التي تحمل المعلومات و تشوشها ، و هذه الضوضاء تضاف دائماً إلى الإشارات التي تحمل المعلومات و يصعب التخلص منها

أما في حالة الإلكترونيات الرقمية فإن المعلومات ليست هي قيمة الإشارة و لكن المعلومة تكمن في الشفرة أو الكود هل تحتوي على (0 أو 1) و لا يهم إن كانت قيمة الجهد المخصص للحالة 0 أو للحالة 1 مضاف إليه ضوضاء

علل يعتبر السيلكون من أشباه الموصلات النقية

لأن مادة السيلكون تكون عازلة تماماً عند درجة صفر كلفن ، و عند رفع درجة حرارتها تنكسر بعض الروابط و تنطلق الإلكترونات الحرة فتصبح موصلة للتيار الكهربائي

علل تزداد درجة التوصيل الكهربائي للجرمانيوم بنطعيمه بنسبة من الزرنيخ

لأن عند استبدال بعض ذرات الجرمانيوم بذرات الأنتيمون أو الزرنيخ الخماسية التكافؤ (الشائبة) فإن كل ذرة أنتيمون أو زرنيخ ترتبط بأربع ذرات جرمانيوم مجاورة بواسطة أربع روابط تساهمية و يبقى الإلكترون الخامس حراً غير مرتبط فينتقل طليقاً داخل البلورة و نتيجة لذلك تصبح البلورة موصلة للكهرباء بدرجة أكبر علل الوصلة الثنائية تستخدم في تقويم التيار المتردد تقويماً نصف موجي فقط

لأنه عند توصيل الوصلة الثنائية توصيلاً أمامياً فإن مقاومتها لمرور التيار تكون صغيرة جداً فتسمح بمرور التيار أما إذا وصلت توصيلاً عكسياً فإن مقاومتها لمرور التيار تكون كبيرة جداً فلا تسمح بانتقال تقريباً ، و بذلك فإنها تسمح بمرور التيار في اتجاه واحد فقط أي تعمل على تقويم التيار المتردد .

علل مرور تيار ضعيف نسبياً في وصلة ثنائية في حالة التوصيل العكسي  
لأن 1- تنجذب الإلكترونات الحرة في البلورة السالبة  $n$  نحو القطب الموجب للبطارية و تبتعد عن المنطقة الفاصلة

2- تنجذب الفجوات في البلورة الموجبة  $p$  نحو القطب السالبة للبطارية و تبتعد عن المنطقة الفاصلة  
3- نتيجة لذلك الوصلة المنطقة الفاصلة الخالية من حاملات الشحنة و يزداد الجهد الحاجز تدريجياً حتى يقترب من جهد البطارية و بذلك لا تسمح الوصلة إلا بمرور تيار كهربائي ضئيل جداً ، و تكون مقاومة الوصلة الثنائية للتيار العكسي كبيرة جداً

علل لا يفضل استخدام التسخين للمادة شبه الموصلة النقية لرفع درجة توصيلها للتيار الكهربائي

لأن التسخين يعمل على زيادة كسر الروابط و بالتالي تحطيم البلورة

علل يجب أن يكون سمك القاعدة في الترانزستور صغير

حتى لا تستهلك القاعدة نسبة كبيرة من تيار الباعث فيكون تيار المجمع أكبر كثيراً من تيار القاعدة أي يمر معظم تيار الباعث إلى المجمع و تزداد نسبة التكبير

علل في درجات الحرارة المنخفضة (الصفير المطلق) يكون الجرمانيوم أو السيليكون رديء التوصيل للكهرباء (تكون البلورة النقية عازلة)

لأن ارتباط الإلكترونات بذراتها يكون قوياً جداً لدرجة يصعب كسرها حيث تكون جميع الروابط بين الذرات في البلورة سليمة و لا توجد إلكترونات حرة

علل في درجة الحرارة العادية يكون الجرمانيوم أو السيليكون موصل للكهرباء (شبه موصل)

لأن الطاقة الحرارية تؤدي إلى كسر بعض الروابط و تحرير نسبة ضئيلة من الإلكترونات فتكون بلورة الجرمانيوم موصلة بدرجة ما ، أي أن ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى زيادة الطاقة الحرارية فتتكسر بعض الروابط فتحرر بعض الإلكترونات لتصبح البلورة موصلة بدرجة ما

علل لا نسمي الذرة التي كسرت أحد روابطها أيوناً

لأن الفجوة سرعان ما تقتنص إلكترونات حرة إما من رابطة مجاورة أو من الإلكترونات الحرة فتعود الذرة متعادلة كما كانت و تنتقل الفجوة إلى رابطة أخرى و هكذا

علل بلورة الجرمانيوم من النوع السالب  $n$  متعادلة كهربياً

لأن الشحنات الموجبة لذرات الزرنيخ (المعطي) تتعادل مع الشحنات السالبة للإلكترونات المتحررة

علل بلورة الجرمانيوم من النوع الموجب  $p$  متعادلة كهربياً

لأن مجموع الشحنات الموجبة للفجوات تتعادل مع مجموع الشحنات السالبة للإلكترونات المتحررة

علل تزداد التوصيلية الكهربائية لشبه الموصل الرباعي التكافؤ بتطعيمه بنسبة ضئيلة من شوائب لعنصر ثلاثي التكافؤ

لأن عند استبدال بعض ذرات الجرمانيوم بذرات الجاليوم (الشائبة) ترتبط بثلاث ذرات جرمانيوم مجاورة بثلاث روابط تساهمية و يبقى مكان خالي في الرابطة الرابعة فيبدو و كأن البلورة بها فجوة في مكان الإلكترون الناقص فينتقل أحد إلكترونات رابطة مجاورة للفجوة تاركاً مكانه فجوة جديدة و هكذا تبدو الفجوات و كأنها تتجول داخل البلورة و نتيجة لذلك تصبح البلورة موصلة للكهرباء بدرجة أكبر

علل لا نرى المسافات البينية بين ذرات أو جزيئات المادة

لأن المسافة البينية أصغر بكثير من الطول الموجي لفوتونات الضوء المرئي الذي تحس العين به

علل تضاف شوائب عنصرية إلى بلورة الجرمانيوم أو السيليكون النقية ؟

لأن درجة التوصيل الكهربائي للسيليكون تزداد بتطعيمه بنسبة ضئيلة من الزرنيخ أو الأنتيمون أو الفوسفور تنتشر ذراته بين ذرات السيليكون و عندئذ تصبح بلورة سالبة أو بتطعيمه بنسبة ضئيلة من الجاليوم أو البوربون أو الألومونيوم تنتشر ذراته بين ذرات السيليكون و عندئذ تصبح بلورة موجبة

علل يشبه عمل الوصلة الثنائية عمل مفتاح

لأن عندما يكون التوصيل في الوصلة الثنائية أمامياً تكون المقاومة كبيرة فيمر التيار كما لو المفتاح مغلقاً بينما عندما يكون التوصيل عكسياً تكون المقاومة كبيرة جداً فلا يمر تيار تقريباً كما لو كان المفتاح مفتوحاً علل ظهور نقاط بيضاء و سوداء على الشاشة إذا كانت المحطة التلفزيونية ضعيفة (أو الأداعية)

لأن في الطبيعة توجد إشارات كهربية غير منتظمة و غير مفيدة تسمى الضوضاء الكهربائية تنتج من الحركة العشوائية للإلكترونات و هي تسبب تداخلاً في الإشارات التي تحمل معلومات و تشوشها ، و هذه الضوضاء تضاف دائماً إلى الإشارات التي تحمل المعلومات و يصعب التخلص منها فتظهر في حالة المحطات الضعيفة بوضوح علل الأجهزة الرقمية أفضل من الأجهزة التناظرية

لأن الأجهزة الرقمية لا يوجد بها مؤشر يدل انحرافه على القيمة المقاسة ، و لكن الجهاز يحدد القيمة بأعداد رقمية على الشاشة مباشرة، و لا توجد فيه أخطاء مثل فقد المغناطيس لجزء من شدته أو فقد الزنبرك جزءاً من مرونته أو خطأ في قياس زاوية الانحراف نتيجة وضع العين بالنسبة للمؤشر

علل يستخدم محول تناظري رقمي في الطرف المرسل في أجهزة اللإلكترونيات الرقمية ، بينما يستخدم محمول رقمي تناظري في الطرف المستقبل

لأن عند الإرسال : يقوم المحول التناظري الرقمي بتحويل الإشارات الكهربائية التي تصله إلى إشارات رقمية و عند الاستقبال : يقوم المحول الرقمي التناظري بتحويل الإشارات الرقمية إلى إشارات تناظرية ، و ذلك حتى يتخلص من الضوضاء والشوائب الكهربية التي تسبب التشوش

### ماذا يحدث مع ذكر السبب

إذا وصلت الأجهزة الكهربائية بالمنازل على التوالي

تزداد المقاومة الكلية للشبكة الكهربائية ، و إذا تلف أحد الأجهزة ينقطع التيار عن باقي الأجهزة استبدال الحلقين المعدنيين في الدينامو باسطوانة معدنية جوفاء مشقوقة إلى نصفين معزولين

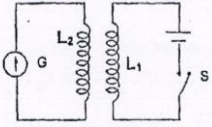
يتم تقويم التيار المتردد و تحويله إلى تيار موحد الاتجاه غير ثابت الشدة

السبب : نصفي الاسطوانة تستبدل وضعيهما بالنسبة للفرشتين كل نصف دورة فيخرج التيار الموجب من نفس الفرشاة دائماً فيكون التيار موحد الاتجاه في الدائرة الخارجية

ماذا يحدث مع ذكر السبب في حالة مرور تيار كهربى على التردد في ملف يحيط بقطعة معدنية

تنتج طاقة حرارية تعمل على تسخين الملف و القطعة المعدنية

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



ما النتائج المترتبة على كل مما يأتي

غلق المفتاح S في الدائرة المرسومة

يمر التيار الكهربى في دائرة الملف  $L_1$  فتتولد ق د ك مستحثة  $(emf)_2$

في الملف الثانوي  $L_2$  تبعاً لقانون فاراداي و يتولد تيار مستحث في الملف  $L_2$  فينحرف مؤشر الجلفانومتر

ماذا يحدث مع ذكر السبب عند .....؟ غلق دائرة الملف الابتدائي و فتح دائرة الملف الثانوي في المحول

المرسوم أمامك

لا يمر تيار بالملف الابتدائي و لا تسحب طاقة كهربية منه

السبب : لأن الحث الذاتي للملف يعمل على توليد قوة دافعة كهربية عكسية تتزن مع

القوة الدافعة للمصدر و تكاد تساويها في المقدار فتكاد أن توقف مرور التيار الأصلي

ماذا يحدث عند استخدام عدم ملفات بينها زوايا صغيرة متساوية في الدينامو

تحصل على تيار مستمر موحد الاتجاه ثابت الشدة تقريباً

السبب : زيادة عدد الملفات يقلل من التغير في شدة التيار و تثبت الشدة و تقسم الاسطوانة إلى عدد يساوي

ضعف عدد الملفات لتقويم التيار

ماذا يحدث عند استخدام عدة ملفات بينها زوايا صغيرة متساوية في المحرك (الموتور)

تزداد كفاءة المحرك و يدور بسرعة ثابتة

السبب : يكون في كل لحظة أحد الملفات مواز للمجال فيكون عزم الازدواج أقصى قيمة فتثبت سرعة الدوران

ماذا يحدث لقراءة الفولتميتر المتصل بطرفى بطارية عند زيادة المقاومة الخارجية في الدائرة

تزداد قراءة الفولتميتر

**السبب:** تبعا للعلاقة  $V = V_B - Ir$  فإن بزيادة المقاومة الخارجية تقل شدة التيار في الدائرة و يقل المقدار  $Ir$  فتزيد قراءة الفولتميتر  $V$

ماذا يحدث عند توصيل المحول الكهربى بجهد مستمر لا يمر تيار في الملف الثانوي

**السبب:** لأن فكرة عمل المحول تبني على الحث المتبادل بين ملفين و يلزم لذلك تيار متردد متغير الشدة و الاتجاه يولد فيض متغير يقطع الملف الثانوي ، أما التيار المستمر لا يولد فيض متغير إلا لحظات فتح أو غلق الدائرة أو زيادة و نقص شدة التيار عند سقوط فوتون ذو طاقة عالية على إلكترون حر ؟

يقل تردد الفوتون و يغير اتجاهه و تزداد سرعة الإلكترون و يغير اتجاهه

**السبب:** الخاصية الجسيمية للفوتون عند اصطدام ذرات الهيليوم بذرات النيون في التجويف الرنيني لجهاز الليزر تنتقل الطاقة من ذرات الهيليوم إلى ذرات النيون فتثار ذرات النيون

**السبب:** تقارب مستويات الإثار لكل من الهيليوم و النيون

عند سقوط شعاع ضوئى على الشدة على سطح معدنى بتردد أقل من التردد الحرج لا تنبعث إلكترونات من سطح المعدن

**السبب:** تردد الضوء الساقط أقل من التردد الحرج فيتكون طاقة الفوتون أقل من دالة الشغل للسطح فلا تقوى على تحرير الإلكترون

عند سقوط شعاع ضوئى على الشدة على سطح معدنى بتردد أكبر من التردد الحرج تنبعث إلكترونات من سطح المعدن

**السبب:** تردد الضوء الساقط أكبر من التردد الحرج فيتكون طاقة الفوتون أكبر من دالة الشغل للسطح فتعمل على تحرير الإلكترون

عند زيادة فرق الجهد بين الأنود و الكاثود في الميكروسكوب الإلكتروني

تزداد قوة تكبير الميكروسكوب و قدرته التحليلية

**السبب:** بزيادة فرق الجهد تزيد طاقة الإلكترون فتزيد سرعته فيقل الطول الموجي لحركته الموجية عن تفاصيل الجسم المراد تكبيره تبعا لمبدأ دي براولي

عند غلق دائرة الملف الثانوي في المحول و غلق الملف الابتدائي

يمر تيار في الملف الابتدائي و يتم سحب طاقة من المصدر

**السبب:** بسبب الحث المتبادل ق د ك مستحثة في الملف الثانوي ينشأ عنها فيض مغناطيسي تقطع خطوطه لفات الملف الابتدائي فينشأ بالملف الابتدائي تيار مستحث ضد التيار المستحث الذاتي فيقضي عليه و يتم سحب الطاقة و يمر التيار الصلي بالملف الابتدائي

عند تصادم إلكترون له طاقة عالية جدا بإلكترون في مستوى طاقة قريب من نواة ذرة هدف ثقيل في أنبوبة كولدج (عند اختراق إلكترون لذرات مادة الهدف)

تنطلق أشعة  $X$  (الطيف المميز)

**السبب:** إلكترون ذرة الهدف ينطلق للخارج ويحل محله إلكترون من مستوى أعلى الذي يفقد جزء من طاقته في شكل أشعة سينية

عند تصادم إلكترون ذو طاقة عالية جدا بإلكترونات حول ذرات الهدف في أنبوبة كولدج تنطلق اشعة  $X$  (الطيف المتصل - أشعة الكابح)

**السبب:** تفقد الإلكترونات المتصادمة جزء من طاقتها في شكل موجات كهرومغناطيسية و هي تمثل أشعة  $X$  عند هبوط الإلكترونات في ذرة الهيدروجين من مستويات أعلى إلى المستوى الثاني

تنبعث فوتونات طاقتها حسب المستويات الأعلى العائدة منها و تقع في منطقة الضوء المنظور (مجموعة بالمر)

**السبب:** تفقد الذرات طاقة تساوي الفرق بين طاقة المستويين في صورة طيف

$$\Delta E = E_2 - E_1 = hv$$

ماذا يحدث عند إكساب مصعد خلية كهروضوئية جهد سالب يزيد تدريجياً في دائرتها

تقل شدة التيار المار في دائرة الصعد حتى يتوقف مرور التيار عند جهد معين يسمى جهد الايقاف

يمر فوتون طاقته  $(hv = E_2 - E_1)$  بذرة مثارة في منسوب الطاقة الأعلى  $E_2$  يحدث الانبعاث المستحث و ينطلق فوتونان لهما نفس التردد و متفقين في الطور و مترابطان أي ينتج شعاع الليزر

ماذا يحدث مع ذكر السبب عند مرور الضوء الصادر من باطن الشمس خلال الطبقة الخارجية لجو الشمس؟

تظهر خطوط سوداء هي خطوط فرونفهر لأن الغازات المكونة لغلاف الشمس الخارجي تمتص من طيف الشمس الطيف الذري الخاص بها فيبدو مكانها خطوط سوداء

ماذا يحدث مع ذكر السبب عند استخدام أشعة الليزر كأشعة مرجعية في التصوير الهالوجرافي؟

تظهر المعلومات المفقودة مثل فرق المسار و يظهر البعد الثالث للصورة لأن الأشعة المرجعية تلتقي مع الأشعة التي تترك الجسم حاملة المعلومات الأخرى غير الشدة الضوئية مثل فرق المسار ، و يتم اللقاء عند اللوح الفوتوغرافي و يحدث تداخل ضوئي ، و بعد التحميص تظهر هدب التداخل و يتكون الهولوجرام (الصورة المشفرة)

ماذا يحدث عند زيادة قدرة شعاع ضوئي ساقط على سطح للضعف بالنسبة للقوة التي يؤثر بها على هذا

السطح

تزيد القوة المؤثرة للضعف

السبب : القوة تتعين من العلاقة الآتية  $F = 2 \frac{P_w}{c}$  أي تتناسب القوة المؤثرة طردياً مع قدرة الشعاع

الضوئي

ماذا يحدث عند سقوط فوتون طاقته أكبر من  $h\nu_c$  على سطح معدن مع ذكر السبب

ينطلق من سطح المعدن إلكترون تبعاً للظاهرة الكهروضوئية بطاقة حركة  $\frac{1}{2} mv^2$

السبب : طاقة الفوتون الساقط على السطح المعدني أكبر من دالة الشغل للسطح

عند زيادة شدة الضوء الساقط على سطح فلز عندما يكون تردده أقل من التردد الحرج

لا تنبعث إلكترونات من سطح المعدن

السبب : طاقة الضوء الساقط أقل من دالة الشغل للسطح

عندما ترتفع درجة حرارة الجسم السود (بالنسبة للطول الموجي الذي عنده تكون الشدة نهاية عظمى)

يقبل الطول الموجي

السبب : تبعاً لقانون الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة إشعاع عكسياً مع درجة الحرارة على تدرج كلفن

عند تطعيم بلورة السيلكون النقية بأحد عناصر المجموعة الخامسة

يزداد توصيل البلورة للكهربية حيث ترتبط ذرة العنصر الخامس بأربع ذرات من السيلكون بأربع روابط

تساهمية و يبقى الإلكترون الخامس بدون ارتباط (حر) فيتجول بحرية داخل البلورة و تصبح البلورة موصلة

لكهربية بدرجة أكبر و تسمى البلورة من النوع السالب

توصيل الوصلة الثنائية توصيلاً عكسياً في دائرة كهربية

يزداد الجهد الحاجز و تزداد مقاومة الوصلة للتيار الكهربائي فيمر تيار ضعيف جداً

تطعيم بلورة الجرمانيوم النقية ببعض ذرات الجاليوم

يزداد توصيل البلورة للكهربية حيث ترتبط ذرة العنصر الثلاثي بثلاث ذرات من السيلكون بثلاث روابط

تساهمية و يبقى مكان خالي من الارتباط يسمى فجوة فيتحرك إلكترون من رابطة مجاورة لملء الفجوة و هكذا

تصبح البلورة موصلة للكهربية بدرجة أكبر و تسمى البلورة من النوع الموجب

توصيل الوصلة الثنائية في دائرة كهربية توصيلاً أمامياً

يقبل الجهد الحاجز و تقل مقاومة الوصلة للتيار الكهربائي فيمر تيار أكبر شدة

أشرح

أشرح كيف يمكن إثبات أن مقاومة المكافئة لثلاث مقاومات متصلة معاً على التوالي تتعين من العلاقة الآتية :

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

- 1- تندمج مجموعة المقاومات المتصلة على التوالي في دائرة تشتمل على بطارية و اميتر و يروستات و مفتاح موصلة جميعا على التوالي
- 2- تغلق الدائرة و نعدل من مقاومة الريوستات لليمر تيار كهربى مناسب شدته  $I$  امبير ، و نقيس فرق الجهد بين طرفي المقاومة  $R_1$  و ليكن  $V_1$  ، و فرق الجهد بين طرفي المقاومة  $R_2$  و ليكن  $V_2$  ، و فرق الجهد بين طرفي المقاومة  $R_3$  و ليكن  $V_3$  ، ثم نقيس فرق الجهد بين طرفي المجموعة و ليكن  $V$  نلاحظ ان فرق الجهد بين طرفي المجموعة يساوي مجموع فروق الجهد على المقاومات بالدائرة (و هذا طبقا لقانون كيرشوف)

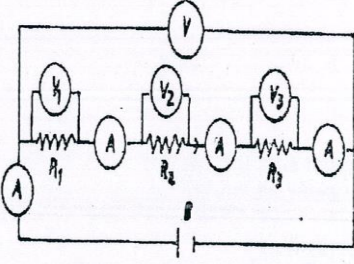
$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

$$IR' = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

$$IR' = I(R_1 + R_2 + R_3)$$

$$\therefore R' = R_1 + R_2 + R_3$$

أي أن المقاومة المكافئة  $R'$  لمجموعة من المقاومات المتصلة على التوالي تساوي مجموع هذه المقاومات في حالة مقاومات متساوية القيمة فإن  $R' = NR$  حيث  $R$  قيمة المقاومة الواحدة



صالح