توقعات ..

الرسالة في الفيزياء

إعداد وتنقيح

الأستاذ / عبد الرفاعي

بسم الله الرحمن الرحيم

(رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ)

صدق الله العظيم

سبحان الله وبحمده .. سبحان الله العظيم

كلمتان خفيفتان على اللسان ثقيلتان في الميزان
حبيبتان إلى الرحمن

أدعية للمذاكرة والامتحان

قبل المذاكرة: اللهم يا معلم موسى علمني ... ويا مفهم سليمان فهمني

ويا مؤتي لقمان الحكمة وفصل الخطاب اتني الحكمة وفصل الخطاب
اللهم إني أسألك فهم النبيين، و حفظ المرسلين، و الملائكة المقربين، اللهم اجعل ألسنتنا عامرة بذكرك، و قلوبنا بخشيتك، و أسرارنا بطاعتك، إنك على كل شيء قدير، حسبنا الله و نعم الوكيل..

بعد المذاكرة: اللهم إني أستودعك ما قرأت وما حفظت وما تعلمت،

فرده عند حاجتي إليه، إنك على كل شيء قدير، حسبنا الله ونعم الوكيل..

يوم الامتحان: اللهم إني توكلت عليك، و سلمت أمري إليك,

لا ملجأ ولا منجا منك إلا إليك..

دخول الفصل : رب أدخلني مدخل صدق، و أخرجني مخرج صدق، واجعل لي من لدنك سلطانا نصيرا..

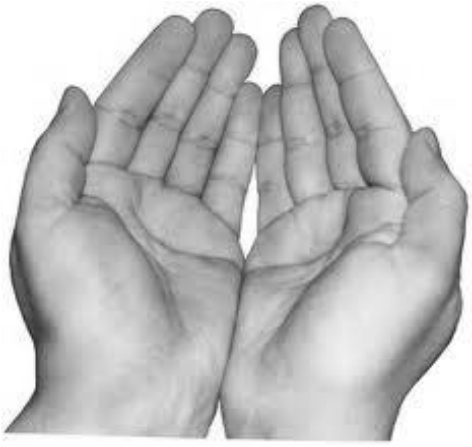
قبل البدء بالحل: رب اشرح لي صدري، و يسر لي أمري,

واحلل عقدة من لساني يفقه قولي، بسم الله الفتاح ,
اللهم لا سهل إلا ما جعلته سهلا و أنت تجعل الحزن إذا شئت سهلا
يا أرحم الراحمين ...
أثناء الامتحان :لا إله إلا أنت سبحانك إني كنت من الظالمين
يا حي يا قيوم برحمتك أستغيث، رب إني مسني الضر
وأنت ارحم الراحمين...

عند النسيان: ربنا لا تؤاخذنا ان نسينا او اخطأنا

اللهم راد الضالة، وهادي الضلالة، انت تهدي من الضلالة
اردد علي ضالتي بقدرتك وسلطانك فإنها من عطائك وفضلك
اللهم يا جامع الناس ليوم لا ريب فيه اجمع علي ضالتي..

بعد الانتهاء: الحمد لله الذي هدانا لهذا و ما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله



أ / عبد الرفاعي

ملخص الفيزياء الكهربية

التعريفات الهامة

* **التيار الكهربى** : هو فيض من الشحنات الكهربية يسرى فى موصل عند وجود فرق جهد أو بطارية
* **الاتجاه التقليدى للتيار الكهربى** : و هو يعبر عن مرور الشحنات الكهربية الموجبة من الطرف الموجب إلى الطرف السالب للموصل وهو الاتجاه المأخوذ به
* **الاتجاه الحديث للتيار الكهربى** : هو سريان الإلكترونات من الطرف السالب للطرف الموجب
* **شدة التيار الكهربى**: هى كمية الكهربية مقدرة بالكولوم التى تمر خلال مقطع معين من الموصل في الثانية الواحدة
* **الأمبير** : هو شدة التيار المار في دائرة كهربية عندما يكون معدل سريان الكهربية خلال مقطع الموصل واحد كولوم في الثانية
* **الكولوم** : هو كمية الكهربية التى تمر عبر مقطع معين من الموصل فى الثانية الواحدة عندما تكون شدة التيار الكهربى واحد أمبير
* **فرق الجهد بين نقطتين** : يقدر بالشغل المبذول لنقل وحدة الشحنات من إحدى النقطتين إلي الأخرى
* **الفولت** : هو فرق الجهد بين نقطتين عندما يلزم بذل شغل قدره واحد جول لنقل وحدة الشحنات الكهربية بين هاتين النقطتين
* **القوة الدافعة الكهربية** : هى الشغل الكلى المبذول لنفل وحدة الشحنات فى الدائرة الكهربية أى داخل المصدر وخارجه (أو هى فرق الجهد بين قطبى عمود فى حالة عدم مرور تيار كهربى)
* **المقاومة الكهربية** :_هى مقاومة المواد لمرور التيار الكهربى بها - أو هى النسبة بين فرق الجهد بين طرفيه وشدة التيار المار فيه
* **الأوم** : هو مقاومة موصل يسمح بمرور تيار شدته واحد أمبير عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه واحد فولت
* **نص قانون أوم** : شدة التيار الكهربي المار في موصل تتناسب طرديا مع فرق الجهد بين طرفية عند ثبوت درجة حرارة الموصل
* **المقاومة النوعية لموصل** : هى مقاومة موصل طوله واحد متر ومساحة مقطعه واحد متر2
* **التوصيلية الكهربية لمادة** : هى مقلوب المقاومة النوعية

****

* **الفيض المغناطيسى** : يقدر بالعدد الكلى لخطوط الفيض الساقطة على مساحة معينة
* **كثافة الفيض المغناطيسى** : تقاس بعدد خطوط الفيض المغناطيسى التى تمر عمودياً بوحدة المساحات المحيطة بتلك النقطة
* **معامل النفاذ يه** :هى قدرة الوسط على امرار المغناطيس فيه
* **قاعدة إبهام اليد اليمنى لأمبير**: عندما تقبض اليد اليمنى على السلك بحيث يشير الإبهام إلى اتجاه مرور التيار الكهربى فإن باقى الأصابع الملتفة على السلك تحدد اتجاه المجال المغناطيسى
* **قاعدة البريمة اليمنى لماكسويل** : عند دوران بريمة يمنى بحيث يشير اتجاه اندفاعها الى اتجاه التيار الكهربى فى سلك مستقيم فإن اتجاه دوران البريمة يمثل اتجاه المجال المغناطيسى

هذه القاعدة تطبق على الملف الدائرى واللولبى بعد عكس الاتجاهات

* **قاعدة حركة عقارب الساعة** : (دائرى – لولبى) عند النظر إلى أحد طرفى الملف فإن الوجه الذى فيه اتجاه التيار مع اتجاه حركة عقارب الساعة يكون هذا الوجه (قطب جنوبى) والعكس
* **قاعدة فلمنج لليد اليسرى** " نجعل كل من الإبهام والسبابة والوسطى متعامدة على بعضهما البعض فعندما يشير الوسطى إتجاه التيار والسبابة إتجاه المجال فإن الإبهام يشير إلى إتجاه القوة المغناطيسية وبالتالى إتجاه حركة السلك "
* **التسلا " وحدة كثافة الفيض "**: هى كثافة الفيض المغناطيسى التى تولد قوة مقدارها واحد نيوتن على سلك طوله 1 متر ويمر به تيار شدته واحد أمبير ، موضوع عموديا على خطوط الفيض المغناطيسى "
* **الجلفانومتر ذو الملف المتحرك (الجلفانومتر الحساس)** : هو جهاز يستخدم لقياس شدة التيارات الكهربية المستمرة الضعيفة (أقل من واحد ميكرو أمبير) وتحديد اتجاهها

❋ **حساسية الجلفانومتر** : تساوى عددياً مقدار زاوية الانحراف التى تحدث لملف الجلفانومتر عندما يمر به تيار كهربى شدته الوحدة

❋ **الأميتر** : هو جهاز يستخدم لقياس شدة التيار المستمر (الكبيرة والصغيرة) مباشرة بالأمبيرات .

❋ **مجزئ التيار** : هو مقاومة صغيرة توصل على التوازى مع ملف الجلفانومتر لزيادة مداه وجعله صالحاً لقياس تيار أكبر مما يتحمله بمفرده

❋ **حساسية الأميتر** : هى النسبة بين شدة التيار قبل توصيل المجزئ إلى شدة التيار بعد توصيل المجزئ

❋ **الأميتر متعدد المدى** : هو جهاز يستخدم لقياس. تيارات متفاوتة الشدة

❋ **الفولتميتر** : هو جهاز يستخدم لقياس فرق الجهد المستمر مباشرة بالفولتات .

❋ **مضاعف الجهد** : هو مقاومة كبيرة توصل على التوالى مع ملف الجلفانومتر لزيادة مداه وجعله صالحاً لقياس فرق جهد أكبر مما يتحمله بمفرده

❋ **حساسية الفولتميتر** : هى النسبة بين فرق الجهد قبل توصيل المضاعف إلى فرق الجهد بعد توصيل المضاعف

❋ **الأوموميتر** : **هو جهاز يستخدم لقياس قيمة مقاومة مجهولة بطريقة مباشرة.**

❋ **المقاومة العيارية** هى مقاومة توصل مع الجلفانومتر لتحويله إلى أوموميتر لضبط المؤشر لنهاية التدريج المحدد له

****

❋ **الحث الكهرومغناطيسى**: هو ظاهرة تولد قوة دافعه كهربية مستحثة نتيجة قطع موصل لخطوط الفيض.

❋ **نص قانون فاراداى**: مقدار القوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة فى ملف تتناسب طرديا مع معدل التغير فى خطوط الفيض.

❋ **قاعدة لنز**: يكون اتجاه التيار الكهربى المستحث بحيث يعاكس (يقاوم) دائما التغير المسبب له

❋ **قاعدة فلمنج لليد اليمنى لتحديد اتجاه التيار المستحث فى السلك المستقيم**:
اجعل أصابع اليد اليمنى الإبهام والسبابة والوسطى متعامدة على بعضها بحيث(تشير السبابة إلى اتجاه المجال - ويشير الإبهام إلى اتجاه الحركة - فإن الوسطى يشير إلى اتجاه التيار المستحث)

❋ **الحث المتبادل**: هو التأثير الكهرومغناطيسى الحادث بين ملفين متجاورين أو متداخلين يمر بأحدهما تيار متغير الشدة فيتأثر به الآخر ويقاوم التغير الحادث فى فيض الملف الأول وكذلك فى تياره.

❋ **معامل الحث المتبادل بين ملفين**: وهو القوة الدافعة المستحثة المتولدة فى أحد الملفين عند تغير شدة التيار بالملف الآخر بمعدل واحد أمبير فى الثانية

❋ **الحث الذاتي** : (هو التأثير الكهرومغناطيسى المتولد فى نفس الموصل أثناء تغير شدة التيار المار فيه زيادة أو نقصا) وهو يقاوم التغير المسبب له حسب قاعدة لنز

❋ **معامل الحث الذاتى**: وهو القوة الدافعة المستحثة المتولدة فى ملف عند تغير شدة التيار به بمعدل واحد أمبير فى الثانية

❋ **الهنرى**: هو مقدار الحث المتبادل بين ملفين يتولد فى أحدهما ق.د.ك. كهربية مستحثة مقدارها 1 فولت عند تغير شدة التيار فى الملف الآخر بمعدل 1 أمبير فى الثانية
أو هو مقدار الحث الذاتى فى ملف يتولد فيه ق.د.ك. مستحثة مقدارها 1 فولت عند تغير شدة التيار فى نفس الملف بمعدل 1 أمبير فى الثانية

❋ **التيار المتردد**: هو التيار الذى يتغير طبقا لمنحنى جيبى مع الزمن
أو التيار الذى تتغير شدته من الصفر إلى نهاية عظمى كل ربع دورة ويغير اتجاهه كل نصف دورة
أو التيار الذى يغير اتجاهه وشدته من صفر إلى نهاية عظمى ثم إلى الصفر كل نصف دورة

❋ **القيمة الفعالة للتيار المتردد** :هى شدة التيار المستمر الذى يولد نفس الطاقة الحرارية التى يولدها التيار المتردد عندما يمر كلاً منهما على حدة فى نفس المقاومة ولنفس الزمن .

❋ **المقوم المعدنى**: هو باسطوانة معدنية مشقوقة إلى نصفين بينهما مادة عازلة ويثبت النصفان على محور الدوران ويكون مستوى الشق عمودى على مستوى الملف.

التعليلات الهامة

1- **بعض المواد توصل التيار الكهربى والبعض الآخر عازل له** .

✹ المواد الموصلة توصل (لوفرة الإلكترونات الحرة) العازلة تكون عازلة (لندرة الإلكترونات الحرة).

2- **لا يشحن سلك عند مرور تيار كهربى فيه**

✹ لأن كمية الشحنات الداخلة من طرف = الخارجة من الطرف الآخر .

3- **ترتفع درجة حرارة موصل عند مرور تيار كهربى فيه** .

✹ نتيجة الاحتكاك بين إلكترونات السلك ببعضها من جانب وبإلكترونات التيار من جانب آخر

4- **تزداد مقاومة سلك عند رفع درجة حرارته** .

✹ لزيادة سعة اهتزازة الجزئيات فيزداد تصادم الإلكترونات التى تنقل التيار .

5- **كلما زاد طول لسلك زادت مقاومته** .

✹ السلك الطويل عبارة عن عدة مقاومات موصلة على التوالى . (يمكن عكس التعليل)

6- **كلما زادت المساحة قلت المقاومة** .

✹ السلك ذو المساحة الكبيرة عبارة عن عدة مقاومات موصلة على التوازى .

7- **يوجد لقطعة معدنية على شكل متوازى مستطيلات مقاومتان فى نفس درجة الحرارة وللمكعب مقاومة واحدة** .

✹ المتوازى لاختلاف طول ضلعيه وبالتالى يوصل بطريقتين مختلفتان .

✹ المكعب أضلاعه متساوية فلذلك يوصل بأى وجه يعطى مقاومة ثابتة.

8- **المقاومة النوعية صفة مميزة للمادة عند ثبوت درجة الحرارة** .

✹ لا يوجد مادتان لهما نفس ρ ولأنها تتوقف على نوع المادة ولا تختلف إلا باختلاف درجة الحرارة

9- **تكون E دائماً أكبر من V للعمود**

✹ يرجع ذلك لوجود مقاومة داخلية يستهلك فيها شغل لنقل كمية كهربية داخل العمود .

10- **وجود ريوستات فى دائرة قانون أوم**

✹حتى يمكن التحكم فى المقاومة وبالتالى نتحكم فى شدة التيار .

11- **توصل المصابيح فى المنازل على التوازى**

✹حتى تقل المقاومة الكلية لها وذلك يعمل على توفير القدرة المستنفذة أو حتى إذا انطفئ مصباح لا تنطفئ بقية المصابيح .

12- **كابل الكهرباء عبارة عن مجموعة أسلاك من النحاس مغلفة بمادة عازلة**

✹ مجموعة أسلاك حتى تعمل كمقاومات موصلة على التوازى (مقاومة صغيرة) والنحاس لصغر مقاومته النوعية

13- **تزداد القدرة الكهربية المسحوبة من المصدر وذلك عند توصيل عدة مقاومات على التوازى**

صغر المقاومة الكلية يؤدى لزيادة التيار المسحوب من المصدر وبالتالى تزداد القدرة المستنفذة $I^2 R$

14- **علل معامل التوصيل الكهربي للنحاس كبير**

بسبب صغر المقاومة النوعية للنحاس حيث يتناسب معامل التوصيل الكهربي عكسيا مع المقاومة النوعية $\sigma = \frac{1}{\rho}$

15- **تزداد كفاءة البطارية كلما قلت مقاومته الداخلية**

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

****

16- **عدم تحرك سلك مستقيم حر الحركة يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي**

لأن اتجاه التيار في السلك المستقيم يكون موازيا لخطوط الفيض المغناطيسي أي أن $\theta = 0^\circ$ ولذلك فإن $F = B I L \sin 0 = 0$

17- **قد لا يدور ملف يمر به تيار كهربي موضوع في مجال مغناطيسي**

18- **قد لا يتولد عزم ازدواج على ملف يمر به تيار موضوع في فيض مغناطيسي**

لأن المجال يكون عمودي على مستوى الملف وتكون $\theta = 0^\circ$ فتكون $\sin \theta = \sin 0 = 0$ فيكون عزم الازدواج المؤثر يساوي صفر ، حيث تكون القوتان المؤثرتان على جانبي الملف متساويتان في المقدار وفي الاتجاه

19- **يتناقص عزم الازدواج المؤثر في ملف مستطيل يمر فيه تيار كهربي معلق بين قطبي مغناطيس أثناء دورانه ابتداء من الوضع الذي يكون فيه مستواه منطبقا على المجال المغناطيسي**

لأن عزم الازدواج يساوي $Sin\theta$ $\tau = BIAN$ فمع استمرار الدوران من الوضع الأفقي تقل زاوية الدوران θ فيقل $Sin\theta$

وكذلك يقل البعد العمودي بين القوتين المؤثرتين على الضلعين الرأسيين تدريجيا فيقل عزم الازدواج تدريجيا

20- **ينصح ببناء المساكن بعيد عن مناطق الجهد (الضغط) الكهربي العالي**

لأن الضغط العالي يؤثر على صحة الإنسان وعلى البيئة

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

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

22- **في الجلفانومتر ذي الملف المتحرك تستخدم أقطاب مغناطيسية مقعرة** .

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

23- **أقسام تدريج الأوميتر غير متساوية**

لأن شدة التيار تتناسب عكسيا مع حاصل جمع ثلاث مقاومات إحداهما فقط متغيرة وهي المقاومة المجهولة المراد قياسها

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

لتعمل على: **1-** إمرار التيار وخروجه في ملف الجلفانومتر

2- توليد ازدواج يقاوم الازدواج الناشئ عن مرور التيار الكهربي في الملف

3- إرجاع المؤشر إلى صفر التدريج عند انقطاع التيار

25- **توصل مقاومة عيارية في الأوميتر**

لمعايرة الجهاز أي ضبط مؤشر الجهاز على أقصي شدة للتيار الذي يتحمله الجلفانوميتر أي صفر تدريج الأوميتر

26- **توصل مقاومة صغيرة على التوازي مع ملف الجلفانوميتر ذو الملف المتحرك (ما وظيفة) مجزئ التيار**

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

27- **علل تدريج الأوميتر عكس تدريج الأميتر**

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

28- **علل كبر مقاومة الفولتميتر**

حتى لا يسحب الفولتميتر تيارا كبيرا من الدائرة الأصلية وبالتالي لا يحدث تغيرا في فرق الجهد المطلوب قياسه وحتى يقيس فرق جهد كبير

29- **علل يجب أن تكون القوة الدافعة الكهربية للعمود المتصل بالأوميتر ثابتة**

حتى يظل فرق الجهد ثابتا ومعلوما حيث أن عمله يقوم على أساس أن شدة التيار المار بالدائرة تتناسب تناسبا عكسيا مع مقاومة الدائرة فقط مما يلزم ثبوت العوامل الأخرى وهي ق د ك للعمود ، فيمكننا معايرة الأميتر ليعطي قيمة المقاومة مباشرة ، فمع زيادة المقاومة تقل شدة التيار المار بالدائرة وتقل قراءة الأميتر

30- **ملفات المقاومة القياسية ملفوفة لفا مزدوجا** . لتلافي الحث الذاتي ، حيث يكون اتجاه التيار في نصف عدد اللفات عكس اتجاهه في النصف الآخر ، فيتولد مجالان مغناطيسيان متساويان في المقدار متضادان في الاتجاه يلاشي كلا منهما الآخر

31- **انحراف بوصلة عند وضعها بالقرب من سلك يمر به تيار كهربى**

- لأن السلك يتولد حوله مجال مغناطيسى .

32- **زيادة كثافة الفيض فى محور ملف نتيجة وضع ساق من حديد داخله**

- لأن معامل نفاذية الحديد أكبر من الهواء .

33- **يمر تيار كهربى مستمر فى سلكين متوازيين ولا توجد لهما نقطة تعادل**.

- لأن التيار فى السلكين متساوى ومتضاد فى الاتجاه .

34- **إذا اختلف كثافة الفيض على جانبى موصل فإنه يتحرك** .

- لأن خطوط الفيض تتزاحم فى جانب عنها في الجانب الآخر فتكون محصلة قوى التنافر جهة الجانب الأقل فى كثافة الفيض

35-**عدم تحرك سلك يمر به تيار وموضوع فى مجال مغناطيسى والسلك حر الحركة** .

✹ السلك يوازى المجال (صفر = θ ، صفر = F) .

36-**عدم تحرك سلك مستطيل به تيار وموضوع فى مجال مغناطيسى** .

✹ الملف عمودى على خطوط الفيض ($\theta = 90^{o}$ ، صفر = τ) .

37-**يمر تيار كهربى فى ملف ولا يوجد له مجال مغناطيسى**.

✹ الملف ملفوف لفاً مزدوجاً .

38- **مادة سلك التعليق فى الجلفانومتر من البرونز الفسفورى**

✹ لأن معامل مرونته قليل وبالتالى تزداد حساسيته للتيارات الصغيرة

****

39- **عدم تولد ق . د . ك مستحثة في سلك مستقيم يتحرك في داخل مجال مغناطيسي** .

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

$emf = BLv \sin 0 = 0$

40- **علل ينمو التيار الكهربي في سلك مستقيم أسرع من نموه في ملف ذو قلب حديدي**

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

41- **علل قد لا تمغنط ساق من الحديد ملفوف حولها ملف يمر به تيار كهربي**

لأن الملف يكون ملفوفا لفا مزدوجا حيث يكون اتجاه التيار في نصف عدد اللفات عكس اتجاهه في النصف الآخر فيتكون مجالان مغناطيسيان في المقدار متضادتان في الاتجاه يلاشي كل منهما الآخر

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

42- **علل لا يوجد محول كفاءته** 100 ٪ **او علل لا يوجد محول مثالي**

لأنه يحدث فقد في الطاقة الكهربية للأسباب الآتية :

1- جزء من الطاقة الكهربية يتحول إلى طاقة حرارية في الأسلاك ، وللحد منها تستخدم أسلاك مقاومتها النوعية صغيرة (أسلاك نحاسية غليظة)

2- جزء من الطاقة الكهربية يتحول إلى طاقة حرارية في القلب الحديدي بسبب التيارات الدوامية ، وللحد منها يصنع القلب الحديدي من شرائح معزولة من الحديد المطاوع السليكوني ، لكبر مقاومته النوعية

3- جزء من الطاقة الكهربية يتحول إلى طاقة ميكانيكية تستنفذ في تحريك الجزيئات المغناطيسية للقلب الحديدي ، وللحد منها يصنع قلب المحول من الحديد المطاوع ، لسهولة حركة جزيئاته المغناطيسية

43- **يستخدم محول رافع للجهد عند محطة توليد الكهربية ويستخدم محول خافض عند مناطق توزيع الطاقة الكهربية**

عند محطة توليد الكهربية يتم رفع الجهد إلى قيمة عالية تبلغ مئات الآلاف من الفولتات حتى تقل شدة التيار إلى قيمة منخفضة جدا وبذلك يقل الفقد في الطاقة الكهربية عبر أسلاك النقل ، حيث أن **الفقد في الطاقة** $= I^2 R$ حيث (I) شدة التيار الكهربي في الأسلاك ، (R) مقاومة أسلاك النقل ،

44- **بينما يستخدم محول خافض للجهد عند مناطق توزيع الطاقة الكهربية** ، حيث يكون فرق الجهد على الملف الثانوي **220** فولت ، وهو جهد التشغيل لمصابيح الإضاءة ، وكثير من الأجهزة الكهربية المستخدمة في المنازل والمصانع

45- **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

46- **علل لا يعمل المحول الكهربي بالتيار المستمر**

لأن عمل المحول الكهربي يعمل على أساس الحث المتبادل بين الملفين الابتدائي والثانوي ، مما يلزم أن يقطع الملف الثانوي فيض متغير القيمة والتيار المستمر تيار ثابت الشدة

47- **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 الأفقي وبعد عبوره الوضع الراسي

معلومات عامة هاااااااااااااااااااااااامة خلي بالك منها

1- **إذا تحركت إلكترونات** أى موصل بأى طريقة يقال بأنه قد مر تيار كهربى.

2- **البطارية تستمد** قوتها الدافعة من **التفاعلات الكيميائية** وتقوم **بدفع** الإلكترونات داخل الموصل .

3- **التيار يشبة** فى سريانه الماء فلذلك يسلك أسهل الطرق للمرور فيها فإذا كان لدينا **سلك مهمل المقاومة** متصل على **التوازى** مع عدة مقاومات فإن التيار يسرى فى **السلك فقط** دون المقاومات

4- **شرط** انتقال تيار كهربى من نقطة لأخرى أن يكون هناك فرق فى الجهد

5- **طريقة تعريف الكمية الفيزيائية**

- نضع القانون ثم نكتب عليه معنى كل رمز . - نضع المقام مساوياً الواحد .

- مثال القدرة $P_w = \frac{W}{t} = = \frac{W}{1} \frac{\text{الشغل}}{\text{الزمن}}$

القدرة هى الشغل المبذول فى وحدة الزمن

6- **طريقة تعريف الوحدة**

- نكتب القانون ونساوى كل كمية بالواحد الصحيح من الوحدة $\therefore A = \frac{Kol}{Sec}$ $I = \frac{Q}{t}$

- الأمبير شدة التيار عندما تكون كمية الكهربية واحد كولوم فى زمن قدره واحد ثانية .

7- **كيفية اختزال المقاومات :**

① نبدأ الاختزال من الجزء المغلق فى الدائرة بعيداً عن المصدر
② إذا مر التيار الكهربى فى فرع دون أن يتجزأ فإن التوصيل توالى
③ إذا تجزأ التيار فإن التوصيل توازى
④ عند اختزال جزء يحذف وتضاف المقاومة الكلية

أولاً وظائف هامه :

1- وظيفة القلب الحديدى فى الملفات تجميع وتركيز خطوط الفيض أى زيادة معدل قطع خطوط الفيض ويفضل أن يكون على شكل شرائح معزوله عن بعضها للتقليل من التيارات الدواميه
2- وظيفة الأنبوبة الحلزونية فى أفران الحث التبريد لأن الملف المصمت ينصهر
3- وظيفة المكثف فى ملف رومكورف سحب شحنات التيار الطردى مما يؤدى
(سرعة اضمحلال التيار – إبطاء نمو التيار – حماية المسمار والصفيحه من التآكل)
4- المقطع فى ملف رومكورف غلق وفتح الدائرة أوتوماتيكياً
5- فرشتا الكربون فى الدينامو نقل التيار للدائرة الخارجية
6- المقوم المعدنى وتعدد الملفات فى المولد الكهربى لجعل التيار موحد الاتجاه وثابت الشدة (أى يصبح تيار مستمر)

ثانياً إستخدامات :

1- أفران الحث صهر الفلزات
2- ملف رومكورف (التفريغ الكهربى للغازات – ملفات الإشعال الداخلى للسيارات)
3- الدينامو المولد الكهربى تحويل الطاقة الحركية لطاقه كهربية
4- المحول الكهربى (رفع أوخفض جهد الأجهزه المنزلية – وينقل الطاقه من اماكن التوليد لأماكن الإستهلاك)
5- الموتور المحرك الكهربى تحويل الطاقة الكهربية لطاقه حركية

ثالثاً وحدات قياس :

1- معامل الحث المتبادل او الذاتى [الهنرى = فولت . ثانيه / أمبير]
2- السرعة الزاويه [استرديان / ثانيه أو زاوية نصف قطريه / ثانيه]

رابعاً شروط تولد ق.د.ك مستحثة هى:

1- وجود مجال مغناطيسى
2- وجود موصل فى هذا المجال المغناطيسى
3- حدوث تغير فى الفيض المغناطيسى

العوامل التى يتوقف عليها كلاً من :

العوامل التى تتوقف عليها المقاومة الكهربية

① المقاومة تتناسب طردياً مع طول الموصل
② المقاومة تتناسب عكسياً مع مساحة مقطع الموصل
③ المقاومة تعتمد على نوع مادته
④ المقاومة تتناسب طردياً مع درجة الحرارة (للفلزات)

العوامل التى تتوقف عليها المقاومة النوعية لمادة موصل والتوصيلية الكهربية

المقاومة النوعية والتوصيلية الكهربية لمادة موصل ثابتة عند جميع الظروف ولا تتغير إلا بتغير (درجة الحرارة - ونوع المادة)

■ **العوامل التى تتوقف عليها كثافة الفيض حول سلك مستقيم**

① كثافة الفيض تتناسب طردياً مع شدة التيار $B \alpha I$
② كثافة الفيض تتناسب عكسياً مع المسافة بين السلك والنقطة $B \alpha \frac{1}{d}$

■ **العوامل التى تتوقف عليها كثافة الفيض عند مركز ملف دائرى**

① كثافة الفيض تتناسب طردياً مع شدة التيار $B \alpha I$
② كثافة الفيض تتناسب طردياً مع عدد اللفات $N \alpha B$
③ كثافة الفيض تتناسب عكسياً مع نصف قطر الملف $B \alpha \frac{1}{r}$

■ **العوامل التى تتوقف عليها كثافة الفيض على محور ملف لولبى**

① كثافة الفيض تتناسب طردياً مع شدة التيار $B \alpha I$
② كثافة الفيض تتناسب طردياً مع عدد اللفات $N \alpha B$
③ كثافة الفيض تتناسب عكسياً مع طول الملف $B \alpha \frac{1}{L}$

■ **العوامل التى تتوقف عليها القوة المؤثرة على سلك مستقيم يمر به تيار وموضوع فى مجال مغناطيسى**

① طول السلك L $F \alpha L$ ② شدة التيار I $F \alpha I$ ③ كثافة الفيض $F \alpha B$

■ **العوامل التى تتوقف عليها الإزدواج**

① عدد اللفات ② شدة التيار ③ مساحة الملف ④ كثافة الفيض ..... طردياً
⑤ عزم الإزدواج يعتمد على الزاوية الزاوية المحصورة بين الملف وخطوط الفيض

العوامل التى تتوقف عليها ق.د.ك المستحثة المتولدة فى ملف

① القوة الدافعة المستحثة تتناسب طردياً مع عدد لفات الملف N $\varepsilon \propto N$
② القوة الدافعة المستحثة تتناسب طردياً مع المعدل الزمنى لقطع الموصل لخطوط الفيض .
(تعتمد على وجود معامل نفاذية – وسرعة حركة الملف أو المغناطيس طردياً) $\varepsilon \propto \frac{\Delta \varphi}{\Delta t}$

العوامل التى تتوقف عليها ق.د.ك المستحثة المتولدة فى سلك مستقيم

① كثافة الفيض
② طول السلك $\varepsilon \propto L$
③ سرعة حركة السلك $\varepsilon \propto V$
④ الزاوية المحصورة بين اتجاه سرعة حركة السلك واتجاه كثافة الفيض

العوامل المؤثرة على معامل الحث المتبادل M بين ملفين

① معامل النفاذية المغناطيسية لقلب أى من الملفين
② حجم كل من الملفين وعدد لفاتهما
③ المسافة الفاصلة بين الملفين

العوامل المؤثرة على معامل الحث الذاتى L

① معامل النفاذية المغناطيسية لقلب الملف
② أبعاده الهندسية (عدد لفاته ومساحة مقطعه) ③ المسافات بين اللفات (طول الملف)

العوامل التى تتوقف عليها التيارات الدوامية

① معدل التغير فى المجال المغناطيسى المولد لهذه التيارات ② المقاومة النوعية لمادة الكتلة المعدنية

العوامل التى تتوقف عليها ق.د.ك المستحثة المتولدة فى ملف الدينامو

① عدد لفات الملف طردياً ② مساحة الملف طردياً ③ كثافة الفيض طردياً
④السرعة الزاوية طردياً ⑤ الزاوية المحصورة بين العمودى على الملف وخطوط الفيض المغناطيسى .

اتجاه التيار المستحث في سلك مستقيم يقطع خطوط الفيض

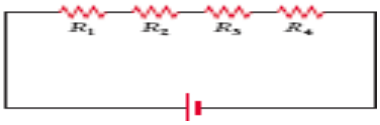
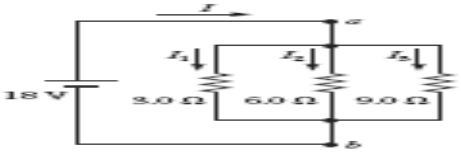
1- اتجاه حركة السلك بالنسبة للمجال 2- اتجاه المجال المغناطيسي (اتجاه خطوط الفيض المغناطيسي)

اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم يمر به تيار

1- اتجاه التيار في السلك 2- اتجاه المجال المغناطيسي

المقارنات الهامة

مقارنة بين التوصيل على التوالى والتوازى

وجه المقارنة	التوصيل على التوالى	التوصيل على التوازى
الغرض	الحصول على مقاومة كبيرة من عدة مقاومات صغيرة	الحصول على مقاومة صغيرة من عدة مقاومات كبيرة
السبب العلمى	المقاومة تتناسب طرديا مع الطول وفى التوصيل على التوالى يزداد طول المسار أمام التيار	المقاومة تتناسب عكسياً مع المساحة وفى التوصيل على التوازى تزداد المساحة أمام التيار
طريقة التوصيل	كما بالرسم التالى بحيث يكون هناك مسار واحد فقط أمام التيار (خط واحد)	كما بالرسم التالى بحيث يكون هناك أكثر من مسار أمام التيار (أكثر من خط)
الرسم		
شدة التيار	ثابتة لا تتجزأ $I = I_1 = I_2 = I_3$	تتجزأ ويكون $I = I_1 + I_2 + I_3$
فرق الجهد	يتجزأ ويكون $V = V_1 + V_2 + V_3$	ثابت لا يتجزأ ويكون $V = V_1 = V_2 = V_3$
الإثبات الرياضى	انظر مذكرة الشرح ولاحظ أن استنتاج المقاومة الكلية جاء من القانون الذى يتجزأ مع التعويض بقيمة الكمية من قانون أوم وأخذ العامل المشترك وحذف الثوابت	
القانون الرياضى	$R = R_1 + R_2 + R_3$	$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$
ملاحظات هامة	1- المقاومة الكلية تزداد وتكون أكبر من أكبر مقاومة 1- فى حالة توصيل عدة مقاومات متساوية فإن $R = r \times N$ 3- فى حالة توصيل مقاومتين على التوالى فإن $R = R_1 + R_2$	1- المقاومة الكلية تقل وتكون أصغر من أصغر مقاومة 2- فى حالة توصيل عدة مقاومات متساوية فإن $R = \frac{r}{N}$ 3- فى حالة توصيل مقاومتين $R = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$

دائرة تحتوى على مقاومة داخلية ودائرة لا تحتوى على مقاومة داخلية

وجه المقارنة	دائرة لا تحتوى على مقاومة داخلية	دائرة تحتوى على مقاومة داخلية
شدة التيار	$I = \frac{V}{R}$	$I = \frac{E}{R + r}$
فرق الجهد والقوة الدافعة	$V_{\text{بطارية}} = V_{\text{مقاومة}} = E_{\text{مصدر}}$	$V_{\text{بطارية}} = V_{\text{مقاومة}} = E_{\text{مصدر}}$ $V = V_B - I\,r$
ملاحظات	1- صفر = $I\,r$ ← $V_B = V$	2- المقدار ($I\,r$) يسمى الهبوط فى الجهد.

مقارنة بين المجال الناشئ عن (سلك مستقيم – ملف دائرى – ملف لولبى)

وجه المقارنة	كثافة الفيض حول سلك مستقيم	كثافة الفيض عند مركز ملف دائرى	كثافة الفيض على محور ملف لولبى
التجربة والمشاهدة	انظر المذكرة		
شكل خطوط الفيض	دوائر متحدة المركز مركزها السلك نفسه تتزاحم بالقرب من السلك ويقل التزاحم بالبعد عنه	دوائر فقدت دائريتها وتحولت لأشكال بيضاوية تكاد تستقيم فى المنتصف	خطوط مستقيمة متوازية أى تشبة مجال قضيب منتظم تنحنى فى الخارج
تحديد اتجاه المجال	أولاً الطريقة العملية باستخدام بوصلة توضع بالقرب من السلك أو عند مركز الملف الدائرى أو بالقرب من أحد وجهى ملف لولبى (على محوره) واتجاه انحراف البوصلة يدلك على المجال		
	ثانيا الطرق النظرية		
	أمبير لليد اليمن البريمة اليمنى لماكسويل	أمبير لليد اليمنى البريمة اليمنى لماكسويل عقارب الساعة	أمبير لليد اليمنى البريمة اليمنى لماكسويل عقارب الساعة
العوامل	انظر العوامل السابقة (انظر القانون واستخرج العوامل)		
القانون	$B = \frac{\mu}{2\Pi} \cdot \frac{I}{d}$	$\therefore B = \mu \frac{NI}{2r}$	$\therefore \mathbf{B} = \mu \frac{N}{L} I$

قاعدة أمبير لليد اليمنى وقاعدة فلمنج لليد اليسرى

وجه المقارنة	قاعدة أمبير لليد اليمنى	قاعدة فلمنج لليد اليسرى
الاستخدام	تعيين اتجاه المجال المغناطيسي المتولد حول سلك مستقيم يمر به تيار كهربي	تعيين اتجاه الحركة والقوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم يمر به تيار كهربي عمودي على المجال المغناطيسي
النص	نقبض على السلك باليد اليمنى بحيث يشير الإبهام لاتجاه التيار في السلك فإن اتجاه دوران بقية الأصابع يشير لاتجاه المجال المغناطيسي المتولد	اجعل أصابع اليد اليسرى الإبهام والسبابة والوسطى متعامدة على بعضها البعض بحيث يشير الوسطى لاتجاه التيار الكهربي ويشير السبابة لاتجاه المجال فإن الإبهام يشير لاتجاه القوة المغناطيسية (الحركة)

يقول أينشتاين: " **المعرفة ليست المعلومات، فمصدر المعرفة الوحيد هو التجربة والخبرة** ".
فالمعرفة ليست مجرد مجموعة من المعلومات التي يمكن لأي منا الحصول عليها دون أي جهد يذكر، بل المعرفة الحقيقية هي العمل باجتهاد لاكتساب الخبرات.
يقول أينشتاين: "**عليك أن تتعلم قواعد اللعبة أولاً، ثم عليك أن تتعلم كيف تلعب أفضل من الآخرين**"
وله مقولة أخرى بنفس المعنى يقول فيها أننا بمجرد أن ندرك حدود إمكانياتنا تكون الخطوة التالية هي السعي لتخطي هذه الحدود. فلا يستطيع تحقيق المستحيل إلا أولئك الذين يؤمنون بما يراه الآخرون غير معقول!

قارن بين الأميتر والفولتميتر

الأميتر	الفولتميتر
1- يستخدم لقياس شدة التيار مباشرة 2- يوصل في الدائرة علي التوالي 3- يوصل ملفه مع مقاومة صغيرة علي التوازي تسمي مجزي التيار 4- المقاومة الكلية للجهاز صغيرة	1- يستخدم لقياس فرق الجهد مباشرة 2- يوصل في الدائرة علي التوازي 3- يوصل ملفه مع مقاومة كبيرة علي التوالي تسمي مضاعف الجهد 4- المقاومة الكلية للجهاز كبيرة

ما الفرق بين قاعدة فلمنج لليد اليمنى وقاعدة فلمنج لليد اليسرى

وجه المقارنة	قاعدة فلمنج لليد اليمنى	قاعدة فلمنج لليد اليسرى
الاستخدام	تعيين اتجاه التيار المستحث المتولد في سلك مستقيم يقطع خطوط الفيض المغناطيسي عموديا	تعيين اتجاه الحركة والقوة المغناطيسية المؤثرة على سلك مستقيم يمر به تيار كهربي عمودي على المجال المغناطيسي
النص	اجعل أصابع اليد اليمنى الإبهام والسبابة والوسطى متعامدة على بعضها البعض بحيث يشير الإبهام لاتجاه حركة السلك ويشير السبابة لاتجاه المجال فإن الوسطى يشير لاتجاه التيار المستحث	اجعل أصابع اليد اليسرى الإبهام والسبابة والوسطى متعامدة على بعضها البعض بحيث يشير الوسطى لاتجاه التيار الكهربي ويشير السبابة لاتجاه المجال فإن الإبهام يشير لاتجاه القوة المغناطيسية (الحركة)

اذكر في صورة جدول الفرق بين المحول الرافع للجهد والمحول الخافض له

وجه المقارنة	المحول الرافع	المحول الخافض
1- الغرض منه	رفع ق ء ك المترددة	خفض ق د ك المترددة
2- الملف الثانوي	عدد لفاته كبيرة	عدد لفاته صغيرة
3- الملف الابتدائي	عدد لفاته صغيرة	عدد لفاته كبيرة
4- شدة التيار الناتج	أقل	أكبر
5- أماكن الاستخدام	في محطات توليد الكهرباء	في أماكن استهلاك الكهرباء

قارن بين التيار المستحث العكسي والتيار المستحث الطردي

تيار مستحث عكسي	تيار مستحث طردي
يحدث في لحظات زيادة معدل قطع خطوط الفيض المغناطيسي ويحدث في اللحظات الآتية : 1- عند تقريب أو إدخال الملف الابتدائي في الملف الثانوي 2- في لحظه قفل الدائرة الابتدائية وهو داخل الملف الثانوي 3- عند زيادة شدة التيار فجأة في الملف الابتدائي وهو داخل الملف الثانوي	يحدث في لحظات نقص معدل قطع خطوط الفيض المغناطيسي ويحدث في اللحظات الآتية : 1- عند إبعاد أو خروج الملف الابتدائي من الملف الثانوي 2- في لحظه فتح الدائرة الابتدائية وهو داخل الملف الثانوي 3- عند إنقاص شدة التيار فجأة في الملف الابتدائي وهو داخل الملف الثانوي

يقول أينشتاين: " **ليست الفكرة في أني فائق الذكاء، بل كل ما في الأمر أني أقضي وقتاً أطول في حل المشاكل!**

يقول أينشتاين: " **ليس لدي أي موهبة خاصة. لدي فقط حبي للاستطلاع!** "

فلا تمنع نفسك من السؤال ولا تتوقف عنه،

قارن بين دينامو التيار المتردد ودينامو التيار موحد الاتجاه تقريبا

دينامو التيار المتردد	دينامو التيار موحد الاتجاه ثابت الشدة تقريبا
1- ينتج عنه تيار متغير الشدة والاتجاه 2- يتصل قطبا الدينامو بحلقتين معدنيتين بحيث تتصل كل فرشاة بحلقة منهما دائما 3- يتغير اتجاه التيار في الدائرة الخارجية كل نصف دورة 4- يتغير مقدار القوة الدافعة الناتجة مع دوران الملف بتغير الزاوية بين العمودي على الملف والمجال	1- ينتج عنه تيار ثابت الشدة وثابت الاتجاه تقريبا 2- تستبدل الحلقتين المعدنيتين باسطوانة معدنية مشقوقة لعدد كبير من الأجزاء بينها زوايا صغيرة عددها يساوي ضعف عدد الملفات 3- يظل اتجاه التيار في الدائرة الخارجية ثابت خلال الدورة كاملة 4- يثبت مقدار القوة الدافعة الناتجة لأن في كل لحظة يكون أحد الملفات موازيا للمجال ويتصل جزءا الاسطوانة الخاصة به بقطبي الدينامو

قارن بين الدينامو والموتور

وجه المقارنة	الديـــــــــــــنامو	الموتـــــــــــــور
1- الغرض منه	تحويل الطاقة الديناميكية إلى طاقة كهربية	تحويل الطاقة الكهربية إلى طاقة ميكانيكية
2- فكرة العمل	الحث الكهرومغناطيسي	عزم الازدواج
3- القاعدة المستخدمة	فلمنج لليد اليمنى لتحديد اتجاه التيار	فلمنج لليد اليسرى لتحديد اتجاه الحركة
4- وضع مستوى الملف عند البدء	عمودي على المجال	موازيا للمجال
5- الاستخدام	توليد الطاقة الكهربية للإضاءة وغيرها	توليد الحركة لإدارة الآلات
6- الدائرة الخارجية	تتصل الفرشتان بالجهاز المراد وصول التيار إليه	تتصل الفرشتان بمصدر للتيار الكهربي

الاساس العلمي لـ (الفكرة العلمية)

الفـــــكرة العلمية (الأســـاس العلـــمي)

الجهاز أو الخاصية	الأســـــــــــــــاس العلمي
الدينـامو	الحث الكهرومغناطيسي (عندما يتحرك ملف بحيث يقطع خطوط الفيض المغناطيسي تتولد فيه ق د ك مستحثة وتيار كهربي مستحث)
المحرك الكهربي	عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربي موضوع بين قطبي مغناطيس
الجلفانومتر	عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربي موضوع بين قطبي مغناطيس
المحول الكهربي	الحث المتبادل بين ملفين
أفران الحث	التيارات الدوامية
مصباح الفلورسنت	الحث الذاتي (الحث الكهرومغناطيسي)
ملف رومكورف	الحث المتبادل بين ملفين (الحث الكهرومغناطيسي)

يقول أينشتاين: "**الشخص الذي لا يرتكب أي أخطاء لم يجرب أي شيء جديد**"!
وله كلمة أخرى يقول فيها أن الطريقة الوحيدة لعدم ارتكاب الأخطاء هي عدم القيام بأي أشياء جديدة!
يقول أينشتاين: " **لا أفكر أبداً في المستقبل، لأنه سيأتي قريباً في كل الأحوال** "!
يقول أينشتاين: " **لا تكافح من أجل النجاح، بل كافح من أجل القيمة** "

ماهي شروط كل من :

ماهي شروط كل من :

الجهاز أو الخاصية	الشـــــــــــــــــــــــــروط
تولد تيارات دوامية	وجود قالب معدني مصمت في مجال مغناطيسي متغير وليكن ناتج عن تيار متردد
الحصول على تيار مستحث في ملف	حدوث تغير في الفيض الذي يقطع الملف فيتولد في الملف ق د ك مستحثة وأن تكون الدائرة مغلقة ليمر بها التيار المستحث المتولد

اذكر الكميات الفيزيائية التي تستخدم في قياسها الوحدات التالية واكتب وحدة مكافئة لها :

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

بسم الله الرحمن الرحيم

(رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ)

صدق الله العظيم

اذكر وظيفة لكل من :

اذكر وظيفة لكل من :

الجهاز أو الخاصية أو القاعدة	الوظـــــــــــــــــــــيـفة
زوج الملفات في الجلفانومتر	1- وصلات للتيار 2- توليد ازدواج اللي مضاد للعزم المغناطيسي 3- إرجاع الملف والمؤشر لوضع الصفر بعد انقطاع التيار
المقاومة المتغيرة في الأوميتر	إكمال المقاومة اللازمة لمعايرة الأوميتر لجعل المؤشر ينحرف لأقصى قيمة له للتيار وبداية تدريج المقاومة قبل توصيل أي مقاومة خارجية
المقاومة العيارية في الوميتر	تجعل مؤشر الجهاز ينحرف لأقصى تدريج للتيار وبداية تدريج المقاومة قبل توصيل أي مقاومة خارجية
قاعدة أمبير لليد اليمنى	تحدد اتجاه المجال الناتج عن مرور تيار كهربي في سلك مستقيم
قاعدة البريمة اليمنى	تحدد اتجاه المجال الناتج عن مرور تيار كهربي في ملف دائري
قاعدة فلمنج لليد اليسرى	تحدد اتجاه القوة المؤثرة على (حركة) سلك مستقيم يمر به تيار موضوع عموديا على مجال مغناطيسي منظم (في الموتور)
القلب المصنوع من الحديد المطاوع في الجلفانومتر	يعمل على زيادة وتركيز خطوط الفيض المغناطيسي في الحيز الذي يدور فيه الملف لكبر نفاذيته المغناطيسية
مجزئ التيار	يجعل مقاومة الجهاز ككل صغيرة جدا ليقيس شدة تيار أكبر
المقاومة المضاعفة للجهد	يجعل مقاومة الجهاز ككل كبيرة جدا بحيث لا يسحب تيار يذكر من الدائرة الرئيسية فيقيس فرق جهد أكبر
الأوميتر	قياس مقاومة مجهولة بطريقة مباشرة
قاعدة فلمنج لليد اليمنى	تحدد اتجاه التيار المستحث الناتج عند قطع سلك مستقيم لخطوط الفيض المغناطيسي (في الدينامو
الاسطوانة المعدنية المشقوقة إلى نصفين معزولين في الدينامو	تعمل على تقويم التيار المتردد ، حيث يتبادل نصفي الاسطوانة وضعيهما بالنسبة لفرشتي الكربون ليكون التيار في الدائرة الخارجية موحد الاتجاه
أفران الحث	تستخدم في صهر المعادن وتعتمد على التيارات الدوامية
الدينامو	يعمل على تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربية وتوليد التيار
دينامو التيار المقوم	الحصول على تيار موحد الاتجاه ثابت الشدة تقريبا
المحولات الرافعة للجهد عند محطات التوليد الكهربي	ترفع فرق الجهد المتردد عبر الأسلاك الناقلة وبذلك تقل شدة التيار عبر الأسلاك فتقل الطاقة المفقودة عبر الأسلاك
الموتور	يعمل على تحويل الطاقة الكهربية إلى طاقة ميكانيكية (حركية) لتشغيل الآلات الكهربية
فرشتا الكربون في الدينامو	يعتبرا قطبا الدينامو يخرج من خلالهما التيار المستحث للدائرة الخارجية

اذكر تطبيقا لكل مما يأتي :

الخاصية	التطبيقات
التيارات الدوامية	فرن الحث الذي يستخدم في صهر المعادن
الحث المتبادل	المحول الكهربي الذي يستخدم في رفع أو خفض القوة الدافعة الكهربية المترددة
الحث الذاتي	إضاءة مصباح الفلورسنت

ما معني قولنا ان :

1- المقاومة النوعية للنحاس = 2×10^{-6} أوم . متر .

معني ذلك أن مقاومة سلك من النحاس طوله واحد متر ومساحه مقطعه واحد متر مربع = 2×10^{-6} أوم

2- التوصيلية الكهربية للفضة تساوي 6×10^{7} سيمون . متر$^{-1}$

معني ذلك أن مقاومة سلك من الفضة طوله واحد متر و مساحة مقطعه واحد متر مربع = $\frac{1}{6 \times 10^{7}}$ أوم

3- سلك طوله واحد متر ومساحة مقطعه واحد متر مربع مقاومته 7×10^{-6} أوم.

معنى ذلك أن المقاومة النوعية للموصل = 7×10^{-6} أوم . متر

3- القوة الدافعة الكهربية لمصدر 4 فولت .

معني ذلك أن الفرق في الجهد بين قطبي العمود في حالة عدم مرور تيار كهربي = 4 فولت

أو معني ذلك أن مقدار الشغل الكلي المبذول لنقل كمية من الكهربية مقدارها 1 كولوم في الدائرة كلها داخل و خارج المصدر = 4 جول

4- شدة التيار الكهربى = 100 مللى أمبير

معني ذلك أن كمية الكهربية المارة في مقطع معين من موصل في الدائرة في الثانية الواحدة تســـــــاوي 100 مللي كولوم

5- فرق الجهد بين طرفي موصل = 10 فولت

معني ذلك أن مقدار الشغل المبذول لنقل كمية من الكهربية مقدارها 1 كولوم بين هاتين النقطتين = 10 جو ل

6- كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة ما = 0.1 نيوتن / أمبير . متر . أو (تســـلا)

معني ذلك أن مقدار القوة التي يؤثر بها مجال مغناطيسي علي سلك طوله متر واحد يحمل تيار شدته واحد أمبير موضوع عمودي علي المجال تساوي 0.1 نيوتن

أو الفيض المغناطيسي لوحدة المساحات المحيطة بتلك النقطة = 0.1 وبـــر

7- حساسية الجلفانومتر ذو الملف المتحرك = 2° لكل أمبير

معني ذلك أن مقدار زاوية انحراف ملف الجلفانومتر عندما يمر به تيار كهربي شدته واحد أمبير = 2 درجة

8- الحث الذاتي لملف = 0.5 هنري.

معني ذلك أن : إذا تغيرت شدة التيار في الملف بمعدل واحد أمبير في الثانية تتولد بين طرفي الملف ق د ك مستحثة مقدارها 0.5 فولت

9- القيمة الفعالة لشدة التيار المتردد = 5 أمبير.

معني ذلك أن مقدار شدة التيار المستمر الذي يولد نفس كمية الحرارة التي يولدها التيار المتردد في نفس المقاومة خلال نفس الزمن = 5 أمبير

10- معامل الحث الذاتي لملف = 40 ميللى هنري ؟

أي أن : إذا تغيرت شدة التيار في الملف بمعدل واحد أمبير في الثانية تتولد بين طرفي الملف ق د ك مستحثة مقدارها 40 مللي فولت

11- كفاءة المحول الكهربى = 90 %

معني ذلك أن النسبة بين القدرة المستمدة من الملف الثانوي إلي القدرة المعطاه للملف الابتدائي = 90 / 100

ويعني أيضا أن القدرة المفقودة تساوي 10 %

12- معامل الحث الذاتي لملف = 4 ميكرو هنري

معنى ذلك أن : إذا تغيرت شدة التيار في الملف بمعدل واحد أمبير في الثانية تتولد بين طرفي الملف ق د ك مستحثة مقدارها 4 ميكروفولت

13- معامل الحث المتبادل بين ملفين = 0.1 هنري

معني ذلك أنه تتولد ق0د0ك مستحثه مقدارها 0.1 فولت في الملف الثانوي عندما تتغير شدة التيار في الملف الابتدائي بمعدل واحد أمبير / ثانية

14- القيمة الفعالة للقوة الدافعة الكهربية المترددة = 240 فولت

معني ذلك أن مقدار القوة الدافعة الكهربية للتيار المستمر الذي يولد نفس الطاقة الحرارية التي يولدها التيار المتردد في نفس الموصل و في نفس الزمن = 240 فولت

15- الشغل (الطاقة) المفقود من محول عند التشغيل = 10 %

أي أن كفاءة المحول 90 % أي أن النسبة بين قدرة الملف الثانوي وقدرة الملف الابتدائي = $\frac{90}{100}$

ماذا يحدث مع ذكر السبب ؟

13- استبدال الحلقتين المعدنيتين في الدينامو باسطوانة معدنية جوفاء مشقوقة إلى نصفين معزولين .

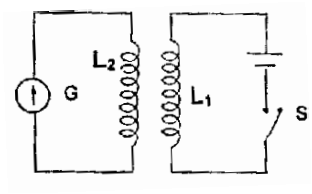
يتم تقويم التيار المتردد وتحويله إلى تيار موحد الاتجاه غير ثابت الشدة

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

14- ماذا يحدث مع ذكر السبب في حالة مرور تيار كهربي عالي التردد في ملف يحيط بقطعة معدنية .

تنتج طاقة حرارية تعمل على تسخين الملف والقطعة المعدنية

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



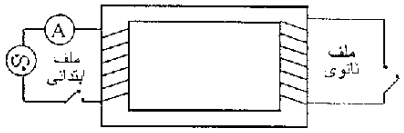
15- ما النتائج المترتبة على كل مما يأتي ؟

غلق المفتاح S في الدائرة المرسومة .

يمر التيار الكهربي في دائرة الملف L_1 فتتولد ق د ك مستحثة $(emf)_2$ في الملف الثانوي L_2 تبعا لقانون فاراداي ويتولد تيار مستحث في الملف L_2 فينحرف مؤشر الجلفانومتر

16- ماذا يحدث مع ذكر السبب عند ..... ؟ غلق دائرة الملف الابتدائى وفتح دائرة الملف الثانوي فى المحول المرسوم أمامك .

لا يمر تيار بالملف الابتدائي ولا تسحب طاقة كهربية منه



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

17- ماذا يحدث عند استخدام عدة ملفات بينها زوايا صغيرة متساوية في الدينامو

نحصل على تيار مستمر موحد الاتجاه ثابت الشدة تقريبا

السبب : زيادة عدد الملفات يقلل من التغير في شدة التيار وتثبت الشدة وتقسم الاسطوانة إلى عدد يساوي ضعف عدد الملفات لتقويم التيار

18- ماذا يحدث عند استخدام عدة ملفات بينها زوايا صغيرة متساوية فى المحرك (الموتور)

تزداد كفاءة المحرك ويدور بسرعة ثابتة

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

19- ماذا يحدث لقراءة الفولتميتر المتصل بطرفي 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 ويقل المقدار Ir فتزيد قراءة الفولتميتر V

20- ماذا يحدث عند توصيل المحول الكهربى بجهد مستمر

لا يمر تيار في الملف الثانوي

السبب : لأن فكرة عمل المحول تبنى على الحث المتبادل بين ملفين ويلزم لذلك تيار متردد نتغير الشدة والاتجاه يولد فيض متغير يقطع الملف الثانوي ، أما التيار المستمر لا يولد فيض متغير إلا لحظات فتح أو غلق الدائرة أو زيادة ونقص شدة التيار

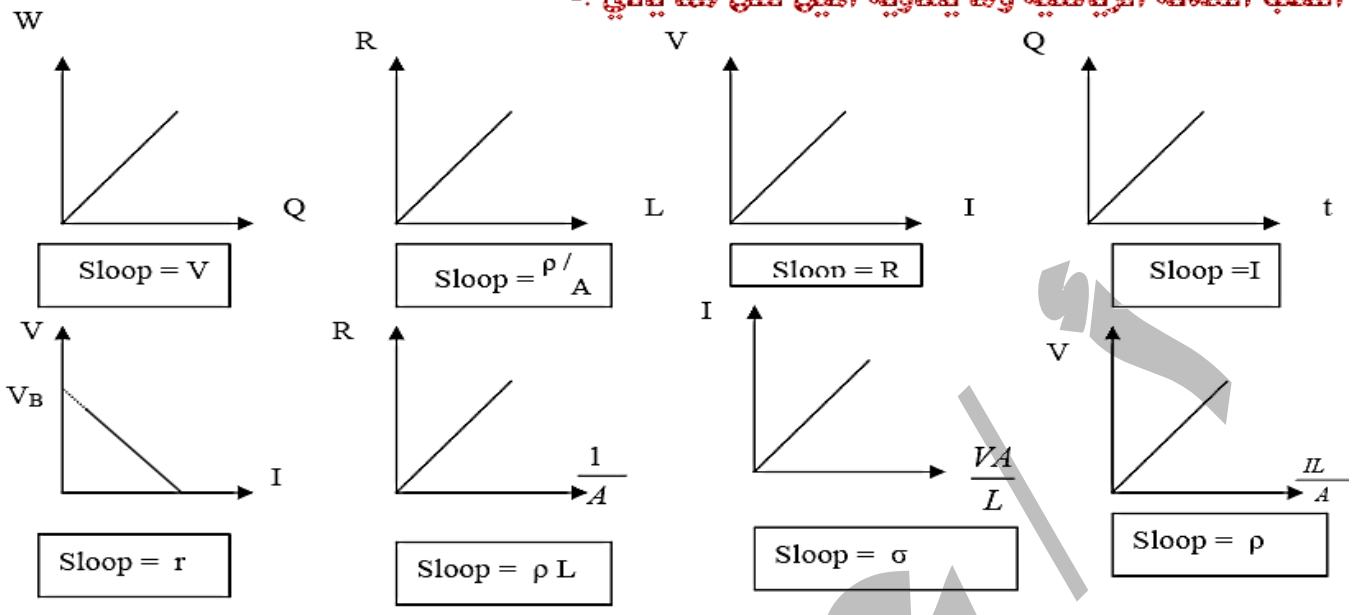
21

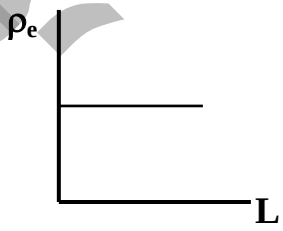
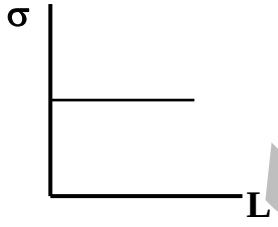
27- عند غلق دائرة الملف الثانوي في المحول وغلق الملف الابتدائي

يمر تيار في الملف الابتدائي ويتم سحب طاقة من المصدر

السبب : بسبب الحث المتبادل تتكون 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 ويتم سحب الطاقة ويمر التيار الأصلي بالملف الابتدائي

اكتب العلاقة الرياضية وما يساويه الميل لكل مما يأتي :-



المقاومة النوعية وطول السلك	التوصيلية الكهربية وطول السلك
	

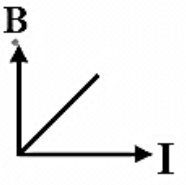
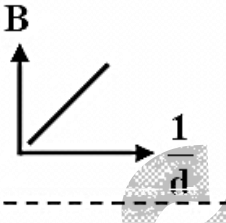
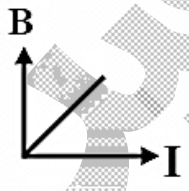
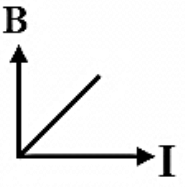
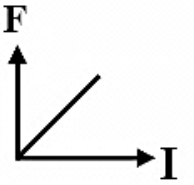
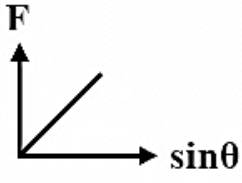
كلا منهما علاقة ثابتة لا تتغير بتغير الطول ولا المساحة لانهم صفة مميزة للمادة تتوقف علي

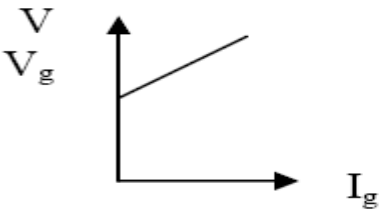
1-نوع المادة 2- درجة الحرارة

الميل في كلا منهما = صفر slope = 0

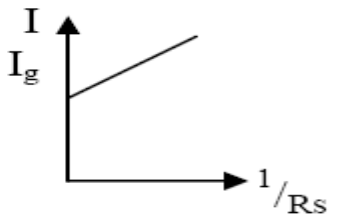
(لكي تكون ناجحا ؟؟؟؟ عليك أن تقرر بكل دقة ما الذي تريد أن تحققه)..

(ثم تدفع الثمن اللازم للحصول على ما تريد) أ / عيد الرفاعي

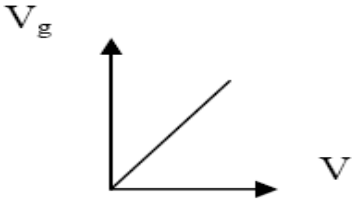
العلاقة بين	الشكل البياني	القانون ودلالة الميل
كثافة الفيض المغناطيسي B الناتج من مرور تيار في سلك مستقيم وشدة التيار I		$B = \mu \frac{I}{2\pi d}$ $\therefore slope = \frac{B}{I} = \frac{\mu}{2\pi d}$
كثافة الفيض المغناطيسي B الناتج عن مرور تيار في سلك مستقيم ومقلوب بعد النقطة عن السلك $\frac{1}{d}$		$B = \mu \frac{I}{2\pi d}$ $\therefore slope = Bd = \frac{\mu I}{2\pi}$
كثافة الفيض المغناطيسي B عند مركز ملف دائري وشدة التيار I		$B = \mu \frac{IN}{2r}$ $\therefore slope = \frac{B}{I} = \frac{\mu N}{2r}$
كثافة الفيض المغناطيسي B عند نقطة على محور ملف حلزوني وشدة التيار I		$B = \mu \frac{IN}{\ell}$ $\therefore slope = \frac{B}{I} = \frac{\mu N}{\ell}$ $\therefore slope = \mu n$
القوة المغناطيسية F وشدة التيار I		$F = BI\ell \sin\theta$ $\therefore slope = \frac{F}{I} = B\ell$ (السلك عمودي على الفيض)
القوة المغناطيسية F وجيب الزاوية بين السلك والفيض المغناطيسي sinθ		$F = BI\ell \sin\theta$ $\therefore slope = \frac{F}{\sin\theta} = BI\ell$



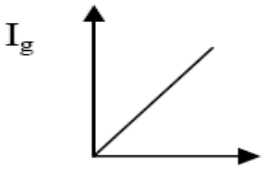
Sloop = $R_m + R_g$



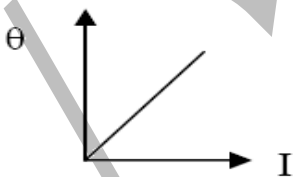
Sloop= V_g



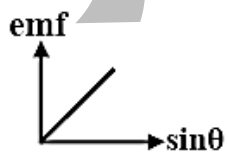
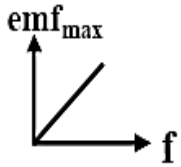
حساسية الفولتميتر



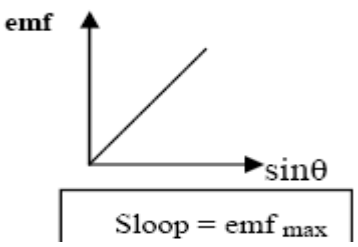
حساسية الأميتر sloop

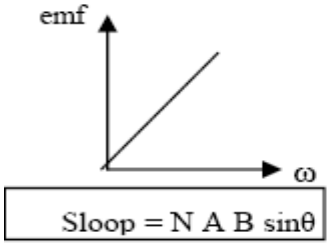


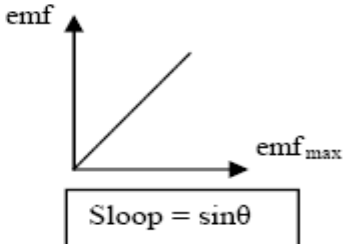
حساسية الجلفانومتر = sloop

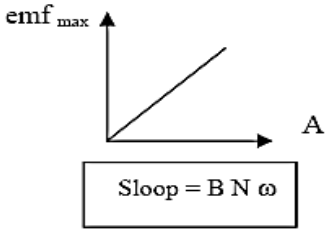
العلاقة بين	الشكل البياني	القانون ودلالة الميل
القوة الدافعة الكهربية المستحثة (emf) في سلك مستقيم يقطع فيض مغناطيسي وجيب الزاوية بين اتجاه سرعة القطع والفيض (sinθ)		$emf = B\ell \sin\theta$ $\therefore slope = \frac{emf}{\sin\theta} = B\ell V$ $\therefore V = \frac{slope}{B\ell}$
القوة الدافعة الكهربية المستحثة $(emf)_{max}$ وعدد الدورات في الثانية (f)		$emf_{max} = NAB \times 2\pi f$ $\therefore slope = \frac{emf_{max}}{f} = NBA \times 2\pi$ $\therefore B = \frac{slope}{NA \times 2\pi}$

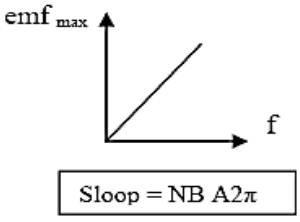
الحياة مليئة بالحجارة فلا تتعثر بها بل أجمعها وابن سلما – أ/عيد الرفاعي

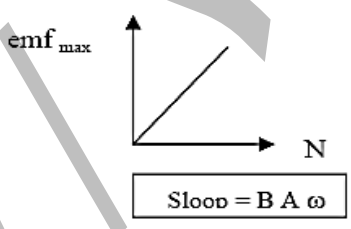


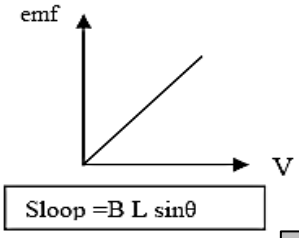


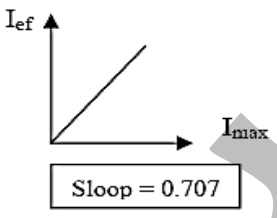


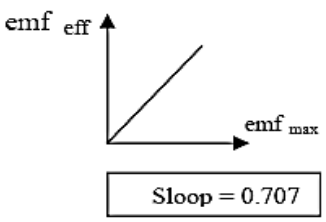












خـــــد بالك

القاعدة المستخدمة لتعيين اتجاه التيار المستحثة

1- في سلك مستقيم : تستخدم قاعدة فلمنج لليد اليمنى

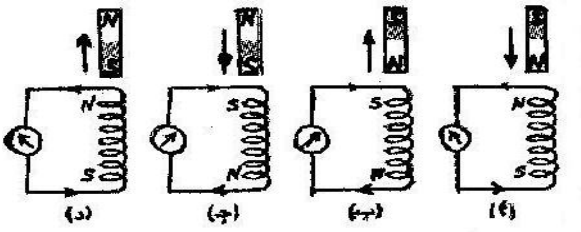
2- في ملف الدينامو : تستخدم قاعدة فلمنج لليد اليمنى

3- **في ملف حلزوني :** تستخدم قاعدة لنـــز

حبة متنـــوع

1- **ما المقصود بقاعدة لنـــــز؟ وكيف يمكن تحقيقها ؟**

قاعدة لنز : **تنص على** : يكون اتجاه التيار الكهربي المستحث بحيث يعاكس التغير المسبب له0



تحقيق قاعدة لنـــــز

1- **عند تقريب القطب الشمالي للمغناطيس** من الملف يتولد في الملف تيار كهربي مستحث في اتجاه يكون قطبا شماليا عند طرف الملف

المواجه للقطب الشمالي للمغناطيس ، فتعمل قوة التنافر بين القطبين المتشابهين على مقاومة حركة تقريب هذا القطب

2- **عند إبعاد القطب الشمالي للمغناطيس** عن الملف يتولد في الملف

تيار كهربي مستحث في اتجاه يكون قطبا جنوبيا عند طرف الملف

المواجه للقطب الشمالي للمغناطيس ، فتعمل قوة التجاذب بين القطبين المختلفين على الاحتفاظ بالمغناطيس ، أي مقاومة حركة إبعاد القطب المؤثر

2- مللي أميتر مقاومة ملفه Rg **أقصى تيار يتحمله** Ig . **وصل ملفه بمجزئ تيار مقاومته** Rs

أوجد : 1- المقاومة الكلية 2- شدة التيار الكلي التي يمكن قياسها بواسطته.

1- المقاومة الكلية

$$R' = \frac{R_g R_S}{R_g + R_S}$$

2- شدة التيار الكلي التي يمكن قياسها بواسطته.

$$R_S = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \quad \Rightarrow \quad \therefore IR_S - I_g R_S = I_g R_g \quad \Rightarrow \quad \therefore IR_S = I_g (R_g + R_S)$$

$$I = \frac{I_g (R_g + R_S)}{R_S}$$

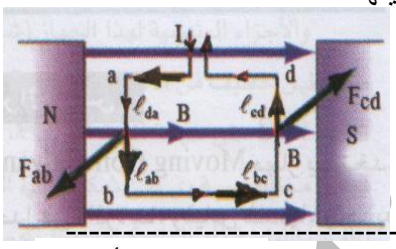
3- **اثبت أن عزم الازدواج (τ) المحصل على ملف مستطيل مساحة وجهه (A) وعدد لفاته (N) ويمر به تيار كهربي شدته (I) موضوع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه (B) بحيث يكون مستوى الملف موازيا لخطوط المجال المغناطيسي يساوي** $\tau = B\,I\,A\,N$

1- نفرض ملف مستطيل abcd مستواه يوازي خطوط الفيض للمجال المغناطيسي المنتظم

2- الضلعان (ad , bc) موازيين لخطوط الفيض المغناطيسي فتكون القوة المؤثرة على كل منهما صفر

3- الضلعين (cd , ab) عموديين على خطوط الفيض المغناطيسي ، لذا يتأثران بقوتين متساويتين في المقدار ومتضادتين في الاتجاه وتكون متوازيتين ، وقيمة كل منهما $F = BI\ell_{cd}$ وبينهما مسافة عمودية تُمثل بطول الضلع ℓ_{ad} = أو ℓ_{bc} ولذا يتأثر الملف بازدواج يعمل على دوران الملف حول محوره ، وتكون قيمة عزم الازدواج هي :

عزم الازدواج = إحدى القوتين × البعد العمودي بينهما



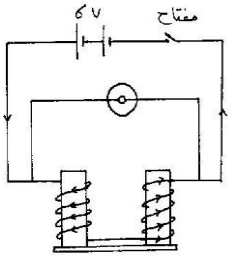
$$\tau = BI\ell_{cd}.\ell_{bc} = BIA$$

حيث A هي مساحة مقطع الملف = $\ell_{bc}.\ell_{cd}$

4- وإذا كان الملف يحتوي على عدد N من اللفات فإن العزم الكلي يساوي :

$$\tau = BIAN$$

4- **اشرح تجربة لبيان الحث الذاتي لملف مع الرسم**



1- نصل ملف مغناطيسي كهربي قوي عدد لفاته كبير على التوالي مع بطارية ومفتاح

نلاحظ :يمر تيار كهربي في الملف كما بالرسم نتيجة إمرار تيار كهربي في الملف يتولد في الملف مجال مغناطيسي قوي حيث تعمل كل لفة كمغناطيس قصير تقطع خطوط فيضه اللفات المجاورة له

عند فتح الدائرة : يلاحظ مرور شرر كهربي بين طرفي المفتاح

التفسير

أن قطع التيار الكهربي في دائرة الملف يؤدي إلى تلاشي المجال المغناطيسي للفاته ، فيتغير المعدل الزمني لقطع خطوط الفيض، فتتولد فيها ق د ك مستحثة ناتجة عن الحث الذاتي للملف نفسه وهي تعمل تبعا لقاعدة لنز على توليد تيار تأثيري في نفس اتجاه التيار الأصلي (طردية) وهو الذي تمر شحناته على هيئة شرر عند طرفي المفتاح

5- ما المقصود بكل من : المقاومة المضاعفة للجهد ـ مجزئ التيار ؟ وما فائدة كل منهما ؟

استنبط رياضيا العلاقة الدالة على قيمة المقاومة المضاعفة للجهد فقط .

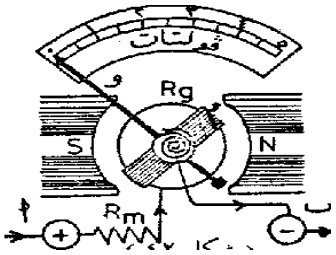
المقاومة المضاعفة للجهد :

هو مقاومة كبيرة توصل على التوالي مع ملف الجلفانومتر لتحويله إلى فولتميتر يقيس فرق جهد أكبر

فائدتها : يجعل مقاومة الجهاز ككل كبيرة جدا بحيث لا يسحب تيار يذكر من الدائرة الرئيسية فيقيس فرق جهد أكبر

مجزئ التيار : هو مقاومة صغيرة توصل على التوازي مع ملف الجلفانومتر لتحويله إلى أميتر يقيس شدة تيار أكبر

فائدته : جعل مقاومة الجهاز ككل صغيرة جدا ليقيس شدة تيار أكبر



استنتاج قانون المقاومة المضاعفة للجهد

1- عندما يمر تيار كهربي في الجهاز فإن شدة التيار المار في ملف الجلفانومتر هي نفسها شدة التيار المار في مقاومة مضاعف الجهد حيث أنهما موصلان على التوالي

2- إذا كانت I_g هي شدة التيار التي تجعل مؤشر الجهاز ينحرف

3- إلى نهاية تدريجه فإن :

4- **فرق الجهد على ملف الجهاز** V_g $\quad V_g = I_g R_g$ .....(1)

حيث R_g هي مقاومة ملف الجهاز

5- يقاس فرق الجهد الكلي المراد قياسه V كما يلي :

$V = V_g + V_m \qquad V_g = I_g R_g \ , \ V_m = I_g R_m$

$V = V_g + I_g R_m$

$V - V_g = I_g R_m$

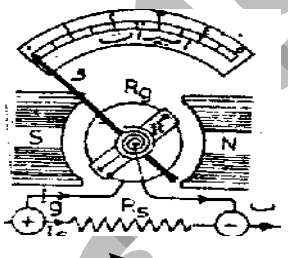
$$R_m = \frac{V - V_g}{I_g}$$

6- لديك جلفانومتر ذو ملف متحرك مقاومة ملفه Rg **أوم وأقصى شدة تيار يتحمله ملفه** Ig **أمبير ، وضح كيف تستخدمه : مع استنتاج القانون المستخدم في إحدى الحالتين السابقتين فقط**

1- كأميتر لقياس تيار $I_g < I$: يتم توصيل ملف الجلفانومتر بمقاومة صغيرة على التوازي تجعل مقاومة الجهاز ككل صغيرة جدا حتى لا تعوق مرور التيار ويمكن قياس شدة تيار أكبر

2- كفولتميتر لقياس فرق جهد $V_g < V$: : يتم توصيل ملف الجلفانومتر بمقاومة كبيرة على التوالي تجعل مقاومة الجهاز ككل كبيرة جدا حتى لا يسحب تيار من الدائرة ويمكن قياس فرق جهد أكبر

استنتاج قانون الأميتر :



1- عند مرور تيار كهربي شدته I **في الجهاز فإن :**

(أ) الجزء الأكبر من شدة التيار يمر في المجزئ I_s

(ب) الجزء الأصغر من شدة التيار يمر في الملف I_g

حيث لا يتحمل الملف سوى تيارات صغيرة جدا

2- مجزئ التيار يتصل مع الملف على التوازي

فرق الجهد بين طرفي المجزئ = فرق الجهد بين طرفي الملف

مجزئ التيار

$I = I_g + I_s \qquad V_g = V_s$

$V_s = I_s R_s \qquad V_g = I_g R_g$

$I_g R_g = I_s R_s$

$I_g R_g = (I - I_g) R_s \qquad I_s = I - I_g$

حيث :

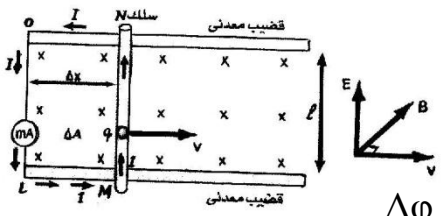
R_s مقاومة مجزئ التيار

R_g مقاومة ملف الجلفانومتر

$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$$

7- استنتج قانونا لحساب مقدار القوة الدافعة المستحثة المتولدة في سلك مستقيم يتحرك عموديا على خطوط فيض مغناطيسي

نفرض سلك طوله ℓ يتحرك بسرعة ثابتة **v** عموديا على مجال مغناطيسي كثافة فيضه **B** فقطع مسافة Δx في زمن قدره Δt



فيكون : التغير في المساحة يكون $\Delta A = \ell \Delta x$

التغير في الفيض يكون $\Delta \phi_m = B\Delta A$

$\Delta \phi_m = B\ell\Delta x$

وحيث أن القوة الدافعة المستحثة emf تحسب من العلاقة

$$\text{emf} = -\frac{\Delta\varphi_m}{\Delta t} \quad \Rightarrow \quad \text{emf} = -\frac{B\ell\Delta x}{\Delta t} \quad \Rightarrow \quad \text{emf} = -B\ell v$$

الإشارة السالبة تدل على أن اتجاه القوة الدافعة الكهربية المستحثة تتبع قاعدة لنز أي تكون بحيث **تعاكس** التغير المسبب لها

وبالتالي يكون مقدار القوة الدافعة الكهربية هي : $emf = B\ell v$

إذا كان اتجاه السرعة يصنع زاوية θ مع اتجاه كثافة الفيض فإن : $\text{emf} = B\ell v \ \text{Sin}\theta$

8- استنتاج قانون الدينامو (قيمة ق د ك اللحظية في ملف الدينامو)

1- نفرض ملف مساحته **A** يدور بسرعة **V** بحيث يصنع العمودي على الملف زاوية **θ** مع اتجاه كثافة الفيض **B**

* القوة الدافعة الكهربية في كل جانب من الملف الدوار تتعين من العلاقة $\text{emf} = B\ell v \ \text{Sin}\theta$

2- عندما يدور الملف في دائرة نصف قطرها r تكون السرعة الخطية $v = \omega r$

حيث ω السرعة الزاوية ، **فيكون :** $emf = B\ell\omega r \ \ Sin\theta$

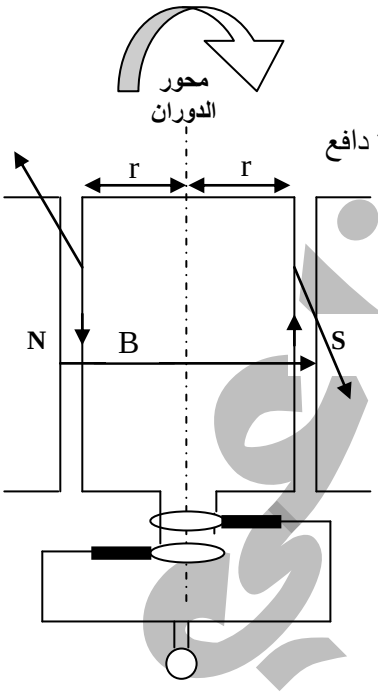
3- يتولد في الجانب الآخر المقابل قوة دافعة مستحثة مماثلة ولا يتولد في الجانبين الآخرين أية قوة دافع مستحثة

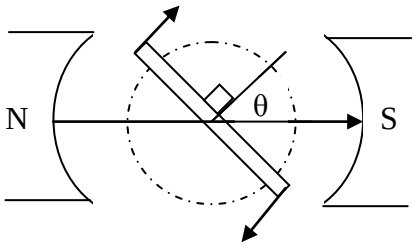
* وتكون القوة الدافعة المستحثة الكلية $emf = 2B\ell\omega r \ \ Sin\theta$

* وإذا كان الملف مكون من عدد **N** من اللفات فإن : $emf = 2NB\ell\omega r \ \ Sin\theta$

* وحيث أن مساحة الملف $A = (\ell)(2r)$

* فإن القوة الدافعة الكهربية المستحثة : ـــ $\boxed{emf = NBA\omega \ \ Sin\theta}$





القوانين الرياضية

قوانين الوحدة الرابعة

(١) شدة التيار (I) (أمبير) $I = \frac{Q}{t} = \frac{n \times 1.6 \times 10^{-19}}{t}$

(٢) قانون أوم (أوم) $R = \frac{V}{I}$

(٣) المقاومة الكهربية لموصل (أوم) $R = \rho_e \frac{L}{A} = \rho_e \frac{L}{\pi r^2}$

(٤) التوصيلية الكهربية $\Omega^{-1}m^{-1}$ أوم$^{-1}$.م$^{-1}$ $\sigma = \frac{1}{\rho} = \frac{L}{R.A}$

(٥) توصيل المقاومات على التوالى $R = R_1 + R_2 + R_3 + ...$

(٦) توصيل المقاومات على التوازى $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + ...$

(٧) الشغل الكهربى (الطاقة) (جول) $W = Q.V = I.V.t = I^2.R.t = \frac{V^2 t}{R}$

(٨) توصيل مقاومتان على التوازى $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

(١٠) قانون أوم للدائرة المغلقة $V_B = I(R + r) = V + Ir$

(١١) حساب تيار الفرع لمقاومات توازى $I_1 = \frac{V_{كلى}}{R_1}$

(١٢) كثافة الفيض بالقرب من سلك مستقيم به تيار (تسلا) $B = \frac{\mu I}{2\pi d}$
كهربى على بعد d من محور السلك .

(١٣) كثافة الفيض لملف دائرى r نصف قطر الملف ، N عدد اللفات $B = \frac{\mu I N}{2r}$

(١٤) كثافة الفيض لملف لولبى $B = \frac{\mu I N}{L}$

L طول الملف ، N عدد اللفات = $\frac{\text{طول السلك}}{\text{محيط اللفة الواحدة}}$

مهما كان الألم مريراً ومهما كان القادم مجهولا . افتح عينك للأحلام و الطموح . . فغداً يوم جديد وغداً أنت شخص جديد... لا تحاول إن تجلس .و إن تضحك الآخرين بسخرية من هذا. . الشخص أو ذاك فقد تحفر في قلبه جرحا . . لن تشعر به . . . . و صديقك يعيش به حتى آخر يوم من عمره فهل على الدنيا أقبح من إن تنام و إن ينامون ... وصديقك .. يئن من جرحك ؟! ! و يتوجع من كلماتك ؟؟؟؟ أ/عيد

(١٥) القوة المغناطيسية على سلك $F = B.I.L \sin\theta$

θ الزاوية بين اتجاه المجال والسلك

(١٦) القوة بين سلكين متوازيين بهما تيار كهربى $F = \frac{\mu I_1 I_2 L}{2\pi d}$

(١٧) حساسية الجلفانومتر (زاوية الانحراف لكل واحد أمبير) $\frac{\theta}{I}$

(١٨) قانون الأوميتر (تحويل الجلفانومتر) R_s مقاومة مجزئ التيار $R_s = \frac{I_g \cdot R_g}{I - I_g}$

(١٩) قانون الفولتميتر ، R_m مضاعف الجهد. $R_m = \frac{V - I_g R_g}{I_g}$

(٢٠) قانون الأوميتر (قبل توصيل R مجهولة) I_g أقصى تيار يقيسه (r المقاومة الداخلية للعمود) $I_g = \frac{V_B}{R_g + R_1 + R_2 + r}$

(٢١) قانون الأوميتر (بعد توصيل R مجهولة) $I = \frac{V_B}{R_g + R_1 + R_2 + r + R_{مجهول}}$

$(R_2 + R_1)$ المقاومة الثابتة ومتغيرة

(٢٢) ق. ى. ك المستحثة فى ملف $emf = -N\frac{\Delta\phi_m}{\Delta t}$

(٢٤) ق. ى. ك بالحث المتبادل $(emf)_2 = -M\frac{\Delta I_1}{\Delta t} = -N_2\frac{\Delta\phi_m}{\Delta t}$

M معامل الحث المتبادل

(٢٥) ق. ى. ك بالحث الذاتى $emf = -L\frac{\Delta I}{\Delta t} = -N\frac{\Delta\phi_m}{\Delta t}$

(٢٦) ق. ى. ك اللحظية فى الدينامو $emf = BA.N\omega \sin\varphi$

السرعة الزاوية ω (f التردد) $\omega = 2\pi f$

(٢٧) القيمة الفعالة لشدة التيار المتردد $I_{eff} = 0.707\, I_{max}$

(٢٩) فى المحول الكهربى المثالى $\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} = \frac{I_p}{I_s}$

(٣٠) كفاءة المحول $\eta = \frac{V_s \cdot I_s}{V_p \cdot I_p} \times 100$

$$\eta = \frac{V_S\, N_P}{V_P\, N_S} \times 100$$

امثلة محلولة

جلفانومتر حساس مقاومة ملفه 20 أوم أقصى تيار يقيسه 1 مللي أمبير وصلت معه مقاومة 5 أوم على التوازي بحيث كونا معا جهازا واحدا ثم وصلت مقاومة 1000 أوم على التوالي معه واستخدم لقياس فرق جهد . كم يكون أقصى فرق جهد يقيسه ؟

الحـــــــــــــــــــــــــــــــل

$$R_S = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \quad \Rightarrow \quad \therefore 5 = \frac{1\times10^{-3}\times 20}{I - 1\times10^{-3}} \quad \Rightarrow \quad \therefore I = 5\times10^{-3} \quad A$$

يتحول الأميتر إلى فولتميتر فيكون إقصى تيار للأميتر هو I_g للفولتميتر وكذلك المقاومة الكلية للأمينر هي R_g للفولتمينر

$$R_g = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{20\times5}{20+5} = 4 \quad \Omega$$

$$V = I_g R_g + I_g R_m = 5\times10^{-3}\times4 + 5\times10^{-3}\times1000 = 5.02 \quad V$$

ملفان متجاوران A ، B عدد لفات A = 400 لفة وعدد لفات B = 1000 لفة وعند مرور تيار شدته 5 أمبير في الملف A يتولد فيض 4×10^{-4} وبر في الملف A ويتولد فيض 2×10^{-4} وبر في الملف B احسب :

1- معامل الحث الذاتي للملف A 2- معامل الحث المتبادل للملفين

3- متوسط ق د ك في الملف B عندما ينعدم التيار في الملف A في 0.1 ثانية

الحـــــــــــــــــــــــــــــــل

معامل الحث الذاتي للملف A

$$emf = -L\frac{\Delta I}{\Delta t} \quad \Rightarrow \quad emf = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t} \quad \Rightarrow \quad \therefore L\Delta I = N\Delta\phi$$

$$L\times5 = 400\times4\times10^{-4} \quad \Rightarrow \quad \therefore L = 0.032 \quad H$$

معامل الحث المتبادل للملفين

$$(emf)_2 = -M\frac{\Delta I_1}{\Delta t} \quad \Rightarrow \quad emf = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t} \quad \Rightarrow \quad \therefore M\Delta I_1 = N\Delta\phi$$

$$M\times5 = 1000\times2\times10^{-4} \quad \Rightarrow \quad \therefore m = 0.04 \quad H$$

متوسط ق د ك في الملف B عندما ينعدم التيار في الملف A في 0.1 ثانية

$$(emf)_2 = -M\frac{\Delta I_1}{\Delta t} \quad \Rightarrow \quad emf = -0.04\times\frac{0-5}{0.1} = 2 \quad V$$

سلك معدني ملفوف في شكل ملف دائري نصف قطره 7 سم وعدد لفاته 4 لبات عندما يمر به تيار كهربي تنشأ عند مركزه مجال مغناطيسي كثافة فيضه 3.52×10^{-5} تسلا ، فإذا شد السلك ليصبح سلكا مستقيما وأمر به نفس التيار ووضع في اتجاه يميل بزاوية $30°$ على اتجاه مجال مغناطيسي كثافته 1.5 تسلا احسب القوة المؤثرة على السلك

الحـــــــــــــــــــــــــــــــــل

$$B=\frac{\mu NI}{2r}$$

شدة التيار المار في الملف

$$3.52\times10^{-5}=\frac{4\times(\frac{22}{7})\times10^{-7}\times I\times4}{2\times0.07}= \quad\Rightarrow\quad \therefore I=0.98 \quad A$$

طول السلك بعد شد الملف واحويله لسلك مستقيم

$$\ell=2\pi r\times N=2\times\frac{22}{7}\times0.07\times4=1.76 \quad m$$

القوة المؤثرة على السلك

$$F=BI\ell Sin\theta=1.5\times.98\times1.76\times Sin30=1.29 \quad N$$

ملف دائري قطره 22 سم وعدد لفاته 49 لفة يمر به تيار يولد عند مركزه مجالا مغناطيسيا كثافته 7×10^{-5} تسلا احسب شدة التيار الكهربي المار فيه ، وإذا أبعدت لفاته عن بعضها بانتظام لتكون ملفا لولبيا طوله 11 سم احسب كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة على محوره $\pi=\frac{22}{7}$

الحـــــــــــــــــــــــــــــــــل

$$B=\frac{\mu NI}{2r}$$

الملف الدائري

$$7\times10^{-5}=\frac{4\times(\frac{22}{7})\times10^{-7}\times I\times49}{2\times0.11}= \quad\Rightarrow\quad \therefore I=0.25 \quad A$$

الملف اللولبي

$$B=\frac{\mu NI}{2r} \quad\Rightarrow\quad B=\frac{4\times(\frac{22}{7})\times10^{-7}\times0.25\times49}{0.11}= \quad\Rightarrow\quad \therefore I=1.4\times10^{-4} \quad T$$

سلك طوله 2 متر مقاومته 5 أوم وفرق الجهد بين طرفيه 10 فولت احسب كل من :

1- كثافة الفيض على بعد 2 سم من محوره $\mu=4\pi\times10^{-7}$

2- إذا لف السلك على هيئة حلقة دائرية احسب كثافة الفيض في مركزه

3- إذا وضعت هذه الحلقة في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.4 تسلا احسب عزم الازدواج المؤثر عليها إذا كان مستواها يصنع 60 درجة مع المجال $\pi=\frac{22}{7}$

$$I=\frac{V}{R}=\frac{10}{5}=2 \quad A$$

1- كثافة الفيض على بعد 2 سم من محور السلك

$$B=\frac{\mu I}{2\pi d}=\frac{4\pi\times10^{-7}\times2}{2\pi\times2\times10^{-2}}=2\times10^{-5} \quad T$$

2- كثافة الفيض في مركز الملف الدائري نحسب نصف قطر الملف $\ell=2\pi r\times N$

$$2=2\pi r\times1 \quad\Rightarrow\quad \therefore r=\frac{1}{\pi}$$

$$B=\frac{\mu NI}{2r}=\frac{4\pi\times10^{-7}\times1\times2}{2\times\frac{1}{\pi}}=\frac{4\times(\frac{22}{7})^2\times10^{-7}\times2}{2}=3.95\times10^{-6} \quad T$$

$\tau = BIANSin\theta = BI \times \pi r^2 \times N \times Sin\theta$

3- عزم الازدواج المؤثر على الحلقة

$$\tau = 0.4 \times 2 \times \frac{22}{7} \times (\frac{7}{22})^2 \times 1 \times Sin30 = 0.127 \quad N.m$$

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 :

1- عدد لفات الملف الثانوي . 2- شدة التيار في كل من الملفين .

$$\eta = \frac{V_S N_P}{V_P N_S} \quad \Rightarrow \quad \therefore \frac{80}{100} = \frac{120 \times 4000}{3000 \times N_S} \quad \Rightarrow \quad \therefore N_S = 200 \quad لفة$$

$$P_S = I_S V_S \quad \Rightarrow \quad \therefore 15000 = I_S \times 120 \quad \Rightarrow \quad \therefore I_S = 125 \quad A$$

$$\eta = \frac{V_S I_S}{V_P I_P} \quad \Rightarrow \quad \therefore \frac{80}{100} = \frac{120 \times 125}{3000 \times I_P} \quad \Rightarrow \quad \therefore I_P = 6.25 \quad A$$

إذا كانت شدة التيار الناتجة من الدينامو تعطى من العلاقة $I = 100Sin18000t$ احسب ما يأتي :

1- شدة التيارالفعالة 2- الزمن الدوري 3- شدة التيار بعد 0.005 ثانية من بدء الدوران وما وضع الملف في هذه الحالة

**الحـــ

سلكان متوازيان A , B يمر فيهما تيار شدته 2 A ، 5 A على الترتيب في نفس الاتجاه والمسافة بينهما 20 سم في الهواء وطولهما المتقابل 2 متر احسب القوة المتبادلة بينهما $\mu = 4\pi \times 10^{-7}$

**الحـــ

مللي أميتر مقاومته 5 أوم أقصى تيار يتحمله ملفه 15 مللي أمبير ، يراد تحويله إلى أوميتر باستخدام عمود قوته الدافعة الكهربية 1.5 فولت ومقاومته الداخلية 1 أوم . احسب قيمة المقاومة العيارية اللازمة وكذلك المقاومة الخارجية التي تجعل مؤشره ينحرف إلى 10 مللي أمبير وكذلك شدة التيار المار به إذا وصل بمقاومة خارجية مقدارها 400 أوم

المقاومة العيارية

$$I = \frac{V_B}{R_g + R_C + r} \quad \Rightarrow \quad \therefore 15 \times 10^{-3} = \frac{1.5}{5 + R_C + 1} \quad \Rightarrow \quad \therefore R_C = 94 \quad \Omega$$

المقاومة الخارجية

$$= \frac{V_B}{R_g + R_C + r + R} \quad \Rightarrow \quad \therefore 10 \times 10^{-3} = \frac{1.5}{5 + 94 + 1 + R} \quad \Rightarrow \quad \therefore R = 50 \quad \Omega$$

شدة التيار $I = \frac{V_B}{R_g + R_C + r + R} \Rightarrow \therefore I = \frac{1.5}{5+94+1+400} \Rightarrow \therefore I = 3\times10^{-3} \quad A$

جلفانومتر مقاومة ملفه 30 أوم احسب مقاومة مجزئ التيار اللازم لإنقاص حساسيته للثلث . وما مقدار المقاومة المكافئة للأميتر والمجزئ حينئذ ؟

الحـــــــــــــــــــــــــل

إنقاص الحساسية للثلث يعني زيادة شدة التيار التي يقيسها لثلاثة أمثال أي أن : $I = 3I_g$

مقاومة مجزئ التيار $R_S = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{I_g \times 30}{3I_g - I_g} = 15 \quad \Omega$

المقاومة المكافئة للأميتر والمجزئ $R' = \frac{R_S R_g}{R_S + R_g} = \frac{15\times30}{15+30} = 10 \quad \Omega$

جلفانومتر مقاومة ملفه 0.1 أوم يقرأ عند نهاية تدريجه تيارا شدته 5 أمبير أردنا زيادة قراءته بمقدار 10 أمثال . ما قيمة مقاومة مجزئ التيار اللازمة

الحـــــــــــــــــــــــــل

بعد زيادة القراءة بمقدار 10 أمثال فإن : $I = 11I_g$

مقاومة مجزئ التيار $R_S = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{I_g \times 0.1}{11I_g - I_g} = 0.01 \quad \Omega$

حـــــــــــــــــــــل آخـــــــــر

بعد زيادة القراءة بمقدار 10 أمثال فإن : $I = 10\times5+5 = 55A$

مقاومة مجزئ التيار $R_S = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{5\times0.1}{55-5} = 0.01 \quad \Omega$

- خير جليس بالزمان كتاب، تلهو به ان خانك الاحباب.

- ولا تكن كقمة الجبل ترى الناس صغارا ويراها الناس صغيرة.

أ / عيد الرفاعي

ملخص الفيزياء الحديثة

التعريفات الهامة

فيزياء الكم الفرع من الفيزياء التي يمكن بواسطتها تفسير ظواهر الطبيعة غير المرئية كالتي علي مستوي الذرة أو الجزيء

قانون فين الطول الموجي المصاحب لأقصي شدة إشعاع λ_{max} يتناسب عكسيا مع درجة حرارة المصدر المشع

الاستشعار عن بعد ظاهرة تستخدم في الكشف الجنائي ورصد الأجسام المتحركة في الظلام

الظاهرة الكهروضوئية ظاهرة انبعاث إلكترونات من أسطح بعض الفلزات عند سقوط ضوء له تردد معين عليها

التردد الحرج أقل تردد للضوء الساقط يكفي لتحرير الإلكترونات من سطح المعدن دون إكسابه طاقة حركة .

دالة الشغل الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون من سطح الفلز

الفوتون كم من الطاقة مركز في حيز صغير جدا له كتلة وله كمية تحرك

الجسم الأسود هو الجسم المثالي في الامتصاص ومثالي أيضا عند الإشعاع

جهد الإيقاف أقل جهد سالب علي المصعد في الخلية الكهروضوئية يكفي لمنع مرور التيار الكهروضوئي في دائرة الخلية

الطبيعة المزدوجة للجسيم هي الخصائص الموجية للجسيمات الأولية

الطبيعة المزدوجة للموجات الكهرومغناطيسية هي الخصائص الجسيمية للموجات الكهرومغناطيسية

الطبيعة المزدوجة هي الخصائص الموجية للجسيمات الأولية و الخصائص الجسيمية للموجات الكهرومغناطيسية

حاجز جهد السطح : أقل جهد يكفى لمنع خروج آي إلكترون من سطح المعدن .

عملية الاستثارة هي عملية انتقال الإلكترون إلى مستوي أعلي عندما يمتص فوتون طاقته = الفرق في الطاقة بين المستوي الأرضي

عملية الاسترخاء هي عودة الإلكترون إلى المستوي الأرضي وفقد طاقة إثارته في صورة فوتون طاقته = الفرق في الطاقة بين المستويين

مجموعة ليمان سلسلة من خطوط الطيف تقع في منطقة الأشعة فوق البنفسجية تنتج عند عودة الإلكترون في ذرة الهيدروجين من أي مستوي طاقة خارجي إلى المستوي الأول K .

مجموعة بالمر سلسلة من خطوط الطيف تقع في منطقة الضوء المرئي ناتجة من عودة الإلكترون من أي مستوي خارجي إلى المستوي الثاني L

مجموعة باشن سلسلة من خطوط الطيف تقع في منطقة الأشعة تحت الحمراء تنتج عند عودة الإلكترون من أي مستوي طاقة خارجي الي المستوي الثالث M)

مجموعة براكت سلسلة من خطوط الطيف تقع في منطقة الأشعة تحت الحمراء تنتج عند عودة الإلكترون من أي مستوي طاقة خارجي إلى المستوي الرابع N

مجموعة فوند سلسلة من خطوط الطيف تقع في أقصي منطقة الأشعة تحت الحمراء تنتج عند عودة الإلكترون من أي مستوي طاقة خارجي إلى المستوي الخامس (O) وهي أكبر الأطوال الموجية وأقلها تردد .

نظرية ماكسويل .هرتز إذا تحرك جسيم مشحون بشحنة كهربية متأثرا بعجله فإنه يفقد طاقته تدريجيا علي شكل إشعاع كهرومغناطيسي

الطيف (**الاسبكتروميتر**) جهاز يستخدم للحصول علي طيف نقي بتحليل الضوء إلي مكوناته المرئية وغير المرئية

الطيف المستمر طيف يتكون من جميع الأطوال الموجية ويتضمن توزيعا مستمرا (متصلا) للترددات يكون طيف شريطي

الطيف الخطي طيف يتضمن توزيعا غير مستمر للترددات أو الأطوال الموجية

طيف الانبعاث هو الطيف الناتج عن انتقال الذرات المثارة من مستوي اعلي إلى مستوي أدني

خطوط فرنهوفر خطوط سوداء في الطيف المستمر للشمس عبارة عن أطياف امتصاص للعناصر الغازية الموجودة في جو الشمس

الأشعة السينية أشعة كهرومغناطيسية غير مرئية طولها الموجي قصير جدا (10^{-13} - 10^{-18}) طاقتها عالية تقع بين الأطوال الموجية للأشعة الفوق بنفسجية وأشعة جاما

او (أشعة غير مرئية صادرة من هدف ما نتيجة اصطدام إلكترونات طاقة حركتها عالية بالهدف)

ليزر :- تعني تضخيم (تكبير) شدة الضوء بواسطة الانبعاث المستحث

الانبعاث التلقائي : انطلاق إشعاع من ذرة مثارة عند انتقالها من مستوي أعلي إلي مستوي أدني للطاقة بعد انقضاء فترة العمر لها

الانبعاث المستحث :- انطلاق إشعاع من ذرة مثارة نتيجة إثارتها بفوتون له نفس طاقة الفوتون المسبب لإثارتها .

النقاء الطيفي هو أن يكون اتساع الخط الطيفي أقل ما يمكن والفوتونات لها طول موجي واحد تقريبا .

او (خاصية اتفاق فوتونات الليزر في التردد)

الترابط في مصادر الليزر :- هو تنطلق الفوتونات من المصدر في نفس اللحظة وتحتفظ فيما بينها بفرق طور ثابت أثناء الانتشار لمسافات طويلة . مما يجعلها أكثر شدة وأكثر تركيز . (خاصية اتفاق فوتونات الليزر في الطور)

الشدة في مصادر الليزر :- تعني أشعة الليزر الساقطة علي وحدة المساحات من السطح تحتفظ بشدة ثابتة و لا تخضع لقانون التربيع العكسي .

حالة الإسكان المعكوس وهي الحالة التي يكون فيها عدد الذرات في مستويات الإثارة العليا اكبر من عددها في المستويات الأدنى (الأرضية)

الوسط الفعال هي المادة الفعالة لإنتاج الليزر

مصادر الطاقة هي المسؤولة عن إكساب ذرات أو أيونات الوسط الفعال الطاقة اللازمة لإثارتها لتوليد الليزر

عملية الضخ : هو عملية إمداد المادة الفعالة بالطاقة اللازمة لإثارتها وإحداث حالة الإسكان المعكوس .
او (هوالطاقة التي يتم ضخها قد تكون طاقة ضوئية أو كهربية أو حرارية أو كيميائية)

الضخ الضوئي : - عملية إثارة الوسط الفعال بالطاقة الضوئية .

التجويف الرنيني هو الوعاء الحاوي والمنشط لعملية التكبير

الإسكان المعكوس : - تراكم ذرات المادة الفعالة المثارة في مستوي طاقة عالي شبه مستقر بحيث يصبح عددها في هذا المستوي اكبر من عددها في المستوي الأرضي .

العناصر الأساسية لإنتاج الليزر: - المادة الفعالة - التجويف الرنيني - مصدر طاقة الإثارة

نظرية عمل الليزر : - 1- الوصول بذرات الوسط الفعال إلي وضع الإسكان المعكوس .
2- انطلاق الطاقة من الذرات المثارة بالانبعاث المستحث .
3- تضخيم الإشعاع المنطق بواسطة الانبعاث المستحث داخل التجويف الرنيني .

الأشعة المرجعية :- أشعة لها نفس الطول الموجي للأشعة المستخدمة في تصوير الجسم وتلتقي معها عند اللوح الفوتوغرافي

الرسالة الكاملة (**الهولوجرام**) : صورة مشفرة لهدب التداخل الناتجة من تداخل الأشعة المرجعية والأشعة الصادرة عن الجسم

البلورة ترتيب هندسي منتظم للذرات في الحالة الجامدة

طاقة التأين : - الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون من قوة جذب النواه ليترك الذرة

طاقة الربط :- الفرق بين طاقة التأين وطاقة الإلكترون المقيد داخل الذرة .

الاتزان الحراري :- الحالة التي يكون عندها عدد الروابط المكسورة يساوي عدد الروابط المتكونة خلال ثانية.

الذرة المعطية : ذرة شائبة عند وجودها في بلورة عنصر رباعي تعمل علي توفير إلكترون حر .

التطعيم (**إضافة شوائب**) يقصد بالتطعيم إضافة كمية قليلة من ذرات مادة أخرى إلى بلورة شبة الموصل بهدف زيادة عدد الإلكترونات الحرة أو الفجوات الموجبة .

النبائط الإلكترونية هي وحدات البناء التي تبني عليها كل الأنظمة الإلكترونية

قانون فعل الكتلة :- حاصل ضرب تركيز الفجوات الموجبة × تركيز الإلكترونات الحرة = مقدار ثابت لا يتوقف علي نوع الشائبة

الوصلة الثنائية عبارة عن بلورة من شبه موصل مطعمة بحيث يصبح جزئية من البلورة من النوع (n - type) والآخر من النوع (p - type)

تيار الانتشار :- تيار يعمل علي دفع الفجوات P إلي المنطقة n كما يدفع الإلكترونات n إلي المنطقة P

تيار الانسياب : - التيار الناشئ عن فرق الجهد علي جانبي موضع تلامس البلورتين n , P

الجهد الحاجز : أقصي فرق جهد علي جانبي الوصلة الثنائية يكفي لمنع انتشار مزيد من الإلكترونات من البلورة n إلي البلورة P

التوصيل بطريقة الانحياز الأمامي يتم فيه توصيل الطرف (P - type) بالطرف الموجب للبطارية .
والطرف (n - type) بالطرف السالب للبطارية . فينشأ عن البطارية مجال كهربي اتجاهه عكس اتجاه المجال الداخلي في المنطقة الفاصلة فيضعفه ويسمح بمرور التيار الكهربي

التوصيل بطريقة الانحياز العكسي فيه يتم توصيل الطرف (P - type) بالطرف السالب للبطارية .
والطرف (n - type) بالطرف الموجب للبطارية فينشأ عن البطارية مجال اتجاهه في نفس اتجاه المجال الداخلي في المنطقة الفاصلة فيقويه . ويمنع مرور التيار

الترانزيستور عبارة عن بلورة من مادة شبه موصلة يتم تطعيمها بحيث تصبح المنطقة الوسطي منها شبه موصل (P) أو (n) (والمنطقتان الخارجيتان تكونان من نوعية مخالفة للمنطقة الوسطي .

معامل تكبير التيار α_e (**نسبة توزيع التيار**) التغير في شدة تيار المجمع ΔI_C إلى التغير في شدة تيار الباعث ΔI_E عند جهد معين (V_{CB})

معامل تكبير الترانزيستور (**ثابت التوزيع**) β_e هي النسبة بين التغير في شدة تيار المجمع ΔI_C إلى التغير في شدة تيار القاعدة ΔI_B عند فرق جهد معين بين الباعث والمجمع (في حالة الباعث المشترك)

$$\beta_e = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$$

الإلكترونيات التناظرية : هي الإلكترونات التي تتعامل مع الكميات الطبيعية كما هي .

الإلكترونيات الرقمية : إلكترونيات تحول الإشارات الكهربية إلي شفرة أساسها قيمتان هما 1 , 0

البوابات المنطقية أجزاء من الدوائر الإلكترونية للأجهزة الكهربية الحديثة تقوم بالعمليات المنطقية علي أساس الإلكترونيات الرقمية

الذاكرة المؤقتة (RAM) فيها يتم الاحتفاظ بالرقم (0) أو الرقم (1) إلى أن يزول التيار فيزول ما تم تخزينه

الاحتفاظ بالبيانات (Data) فيها تخزن البيانات علي القرص الصلب ولا يتم محوها منه إلا بتعليمات من المستخدم

الدوائر الإلكترونية هي المكونات الإلكترونية التي تمثل المسار المغلق للدائرة

مكونات غير فعالة مثل المقاومة R - المكثف C - ملف الحث L - الدايود n p - وهي تغير من الإشارة ولا تكبرها

مكونات فعالة مثل الترانزيستور حيث لها إمكانية تكبير الإشارة

الدوائر منفصلة :- هي الدوائر تكون مكوناتها الأساسية منفصلة ويتم لحامها معا أو توصيلها كل علي حدة .

الدوائر المتكاملة دوائر يتم فيها تجميع كل المكونات الإلكترونية فوق شريحة جاهزة من السيليكون تحدد عليها أماكن تلك المكونات دون توصيلها منفصلة حسب وظيفة كل دائرة

قانون مور : السعة والسرعة للكمبيوتر يتضاعفان كل ثمانية عشر شهراً .

الانتشار الانتقائي (**الانتشار المستوي**) : هو الفكرة الأساسية للدوائر المتكاملة وتعتمد علي تجميع كل مكونات الدائرة المطلوبة فوق شريحة جاهزة من السيليكون تحدد عليها أماكن تلك المكونات دون توصيلها منفصلة حسب وظيفة كل دائرة .

التكامل الصغير : إذا احتوت الشريحة التي في مساحة رأس الدبوس علي مائة ترانزيستور

التكامل المتوسط : إذا احتوت الشريحة التي في مساحة رأس الدبوس علي آلف ترانزيستور

التكامل الكبير: إذا احتوت الشريحة التي في مساحة رأس الدبوس علي عشرة آلاف ترانزيستور

التكامل متناهي الكبر: إذا احتوت الشريحة التي في مساحة رأس الدبوس علي مائة ألف ترانزيستور

التكامل الفائق : إذا احتوت الشريحة التي في مساحة رأس الدبوس علي أكثر من مائة ألف ترانزيستور

الجهد الحاجز لوصلة ثنائية = 0.3 v أي أن أقصي فرق جهد علي جانبي موضع التلامس للبلورتين واللازم لمنع عبور المزيد من الإلكترونات من البلورة السالبة إلي البلورة الموجبة = 0.3v

نسبة توزيع التيار في الترانزيستور α e = 0.99 أي أن نسبة تيار المجمع إلي تيار الباعث عند ثبوت فرق الجهد بين القاعدة والمجمع = 0.99

نسبة تكبير التيار في الترانزيستور βe = 200 أي أن نسبة تيار المجمع إلي تيار القاعدة عند ثبوت فرق الجهد بين الباعث والمجمع = 200

- اجمل هندسة في العالم مد جسر الامل فوق بحر من الياس.
- يسخر من الجروح كل من لا يعرف الألم

✓ لا تجعل ثقتك في الناس عمياء لانك ستبكي يوما على سذاجتك.
✓ الكلام كالدواء اذا قللت منه نفع وان اكثرت منه قتل.
✓ لا تبصق في بئر فقد تشرب منه يوما.

الفـــــــكرة العلمية (الأســـــاس العلـــــمي)

الجهاز أو الخاصية	الأســـــــــــــــــــــــــــــاس العلمي
عمل الليزر	الانبعاث المستحث والوصول إلى حالة الاسكان المعكوس والتضخيم
الميكروسكوب الالكتروني	الخاصية المزدوجة للإلكترون والتحكم في الطول الموجي المصاحب لحركته
هوائيات الأقمار الصناعية	التوصيل الكهربي الفائق وانعدام المقاومة في درجات الحرارة المنخفضة جدا
أنبوبة أشعة الكاثود	التأثير الكهروضوئي -- التأثير الكهروحراري
مصابيح الإضاءة العادية	الانبعاث التلقائي
مصابيح الليزر	الانبعاث المستحث والوصول إلى حالة الإسكان المعكوس والتضخيم
الخلية الكهروضوئية	التأثير الكهروضوئي وانطلاق الإلكترونات من سطح الفلز عند سقوط الضوء عليه بتردد أكبر من التردد الحرج
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 والكود 0 , 1
أشباه الموصلات عير النقية	تطعيم بلورات أشباه الموصلات النقية ببعض ذرات لعنصر خماسي أو عنصر ثلاثي
الترانزستور كمفتاح	إذا كان الدخل كبير يكون الخرج صغير ، وإذا كان الدخل صغير يكون الخرج كبير حيث : إذا كان فرق الجهد 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)
الترانزيستور كمكبر	توصيل الباعث مع القاعدة توصيلا أماميا بينما يوصل المجمع مع القاعدة توصيلا عكسيا وبذلك يكون معامل التكبير β e كبير جدا
البوابات المنطقية	تحويل الإشارة الكهربية إلي شفرة أساسها (1 , 0)
الدوائر المتكاملة	الجبر الثنائي الذي يعتمد علي (1 , 0)

ماهي شروط كل من :

الجهاز أو الخاصية	الشـــــــــــــــــــــــــــــروط
الانبعاث الكهروضوئي	سقوط فوتون على سطح معدني بتردد أكبر من التردد الحرج وطاقته أكبر من دالة الشغل للسطح
الانبعاث المستحث	1- سقوط فوتون على ذرة مثارة قبل انتهاء فترة إثارتها 2- طاقة الفوتون الساقط = طاقة الفوتون المسبب لإثارتها 3- توفر الاسكان المعكوس
أشباه الموصلات التي تصنع منها النبائط	حساسة للعوامل الطبيعية مثل الضوء الحرارة والضغط والتلوث الذري والكيميائي لتستخدم كمحسات

اذكر وظيفة لكل من :

الجهاز أو الخاصية أو القاعدة	الوظـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــيـــفة
الأشعة المرجعية	تعمل على إعادة المعلومات الفقودة والتي تعبرعن فرق المسير والبعد الثالث (تتداخل مع الأشعة التي تترك الجسم المضاء على اللوح الفوتوجرافي مكونة هدب تسمى شفرات تحمل جميع المعلومات)
المجالات الكهربية والمغناطيسية في أنبوبة أشعة الكاثود	توجيه الحزمة الإلكترونية حتى تمسح الشاشة نقطة بنقطة حتى تكتمل الصورة
الشبكة في أنبوبة أشعة الكاثود	التحكم في شدة تيار الإلكترونات وشدة الإشارة الكهربية المرسلة
المدفع الإلكتروني في أنبوبة أشعة الكاثود	يتكون من : 1- الكاثود : تسخن فتيلته بإسقاط الضوء عليه وتكون مصدر الإلكترونات 2- الأنود : يحمل بجهد موجب يجذب الإلكترونات ويكسبها طاقة حركية عالية
الكاثود في أي جهاز	يتم تسخين الفتيلة فيسخن الكاثود فتنطلق الإلكترونات (مصدر الإلكترونات)
الأنود في أي جهاز	يكسب الإلكترونات طاقة حركية عالية ليزيد من سرعتها حيث يحمل بجهد كهربي موجب عالي
الهولوجرافي	التصوير ثلاثي الأبعاد (المجسم)
الموجات الميكرومترية	الرادار
الأشعة تحت الحمراء	1- الاستشعار عن بعد لتصوير الأرض ومعرفة خيراتها 2- المجالات العسكرية والرؤية في الظلام 3- مجال الأدلة الجنائية
الوصلة الثنائية (الدايود)	تقويم التيار المتردد تقويما نصف موجيا --- تستخدم في شاحن المحمول
المطياف (الاسبكترومتر)	الحصول على طيف نقي
أنبوبة كولدج	توليد الأشعة السينية

اذكر تطبيقا لكل مما يأتي :

الخاصية	التطبيقات
ظاهرة كومتون	التأثير الكهروضوئي
الليزر	1- في مجال الطب كعلاج شبكية العين علاج قصر النظر وطول النظر التشخيص والعلاج بواسطة المناظير 2- مجال التصوير ثلاثي الأبعاد 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

علل لما يأتي

1- لم تستطع الفيزياء الكلاسيكية تفسير منحنيات بلانك

لأن الفيزياء الكلاسيكية تعتبر الإشعاع موجات كهرومغناطيسية وبالتالي فإن شدة الإشعاع تزداد بزيادة التردد ولكن من منحنيات بلانك نجد أن شدة الإشعاع تقل في الترددات العالية

2- لم تستطع الفيزياء الكلاسيكية تفسير الظاهرة الكهروضوئية

لأن الفيزياء الكلاسيكية تفسر انبعاث الإلكترونات من سطح المعدن نتيجة لامتصاص سطح المعدن لفوتونات الضوء الساقطة علية والتي تعمل علي زيادة طاقة الإلكترون وسرعته ومنها نجد أن سرعة الإلكترون تزداد بزيادة شدة الضوء الساقط علي السطح ولكن النتائج العملية أثبتت أن انطلاق الإلكترونات لا يتوقف علي شدة الضوء ولكن تتوقف علي تردد الضوء ثم تزداد طاقة الإلكترون بزيادة شدة الضوء بشرط أن يكون تردد الضوء أكبر من التردد الحرج .

3- الإشعاع الكهرومغناطيسي للأرض يقع في أقصي منطقة الأشعة تحت الحمراء

لأن درجة حرارتها صغيرة والطول الموجي الذي تبلغ عنده شدة الإشعاع نهاية عظمي يتناسب عكسيا مع درجة الحرارة $\lambda_{max} = 9.66\ \mu m$ لذلك معظم الإشعاع الصادر عن الأرض يقع في منطقة الأشعة تحت الحمراء

4- تزاح قمة شدة الإشعاع نحو الطول الموجي الأقل بارتفاع درجة الحرارة

وفقا لقانون فين كلما زادت درجة الحرارة علي تدريج كلفن يقل الطول الموجي عند أقصي شدة إشعاع

5- لا يتوقف جهد الإيقاف في الخلية الكهروضوئية علي شدة الضوء الساقط

لأن الإلكترونات لا تنطلق من سطح المعدن إلا إذا كان تردد الضوء الساقط أكبر من التردد الحرج مهما بلغت شدته (لاحظ أن الذرة لا تمتص إلا فوتون واحد)

6- يمكن أن تنطلق الإلكترونات الكهروضوئية مكتسبة طاقة حركة

يحدث ذلك عندما تكون طاقة الفوتون الساقط أكبر من دالة الشغل للسطح الفرق في الطاقة يتحول الي طاقة حركة وفقا للعلاقة

$$\frac{1}{2}mV^2 = \Delta E = h\nu - h\nu_c$$

7- يمكن أن تسقط فوتونات علي سطح معدني ولا تسبب انطلاق إلكترونات

يكون ذلك عندما تكون طاقة الفوتون الساقط أقل من دالة الشغل

8- عند سقوط فوتون أشعة X علي إلكترون حر تزداد سرعة الإلكترون ويغير اتجاهه

وفقا لظاهرة كومبتون فإن الإلكترون يكتسب جزء من طاقة الفوتون الساقط علي شكل طاقة حركة ويحدث له تشتت .

9- القوة التي يؤثر بها شعاع ضوئي تؤثر علي إلكترون حر بينما لا يظهر تأثيرها علي سطح حائط

لأن القوة التي يؤثر بها الفوتون تتعين من العلاقة $F = \frac{2P_w}{C}$ وهي صغيرة جدا لذلك تؤثر علي الأجسام الصغيرة جدا مثل الإلكترون الحر ولا يظهر تأثيرها علي الأجسام الكبيرة مثل السطح .

10- عند انشطار النواة تعطي كمية هائلة من الطاقة

من العلاقة $E = m C^2$ نجد أن النقص في الكتلة يتحول إلى طاقة كبيرة جدا
لأن الكتلة مضروبة في مربع سرعة الضوء وهي كبيرة جدا (9×10^{16})

11- لا يصلح الميكروسكوب الضوئي في تكبير الفيروسات بينما يصلح الميكروسكوب الإلكتروني

لان أقصر طول موجي للضوء المرئي أكبر من أبعاد الفيروس لذلك لا تتكون صورة للفيروس بهذا الضوء بينما الطول الموجي المصاحب لشعاع الإلكترونات يكون أقل من أبعاد الفيروس (لاحظ أن شرط التكبير أن يكون الطول الموجي للأشعة المستخدمة في التكبير أقل من أبعاد الجسم المراد تكبيره)

12- لأشعة X قدرة عالية علي النفاذيه خلال المواد

لان الطول الموجي لأشعة X صغير جدا وأقل من المسافات البينية بين الذرات فينفذ خلالها

13- **احتمالية تواجد الإلكترون قريبا جدا أو بعيدا جدا من النواة يساوي صفرا** .
لأن حركة الإلكترون داخل الذرة تخضع لدالة تعبر عن احتمالية تواجده وقيمتها دائما موجبة Ψ^2
لذلك احتمالية تواجد الإلكترون قريبا جدا أو بعيدا جدا من النواة يساوي صفرا .

14- **الذرة مستقرة عند الاتزان الحراري**
لأن عمليتي الاستثارة والاسترخاء متلازمتان ومتعادلتان عند الاتزان الحراري لذلك الذرة مستقرة

15-**يقل الطول الموجي للإلكترون بزيادة سرعته**
لأنه وفقا لعلاقة دى برولي $\lambda = \frac{h}{P_L} = \frac{h}{mV}$ نجد أن الطول الموجي يتناسب عكسيا مع سرعة الإلكترون

16- **الفوتون (الضوء) ذو طبيعة مزدوجة**
لأن له تردد وطول موجي وينكسر وينعكس ويتداخل ويحيد وهي خصائص الأمواج كما أن له كتلة أثناء حركته وله كمية تحرك وهي خصائص الجسيمات

17-**تغطي الشاشة في أنبوبة أشعة الكاثود بمادة فلوريسية** .
لكي تحدث ضوء عند اصطدام الإلكترونات بها

18- **تختلف شدة الضوء علي الشاشة في أنبوبة أشعة الكاثود**
يرجع ذلك إلى اختلاف شدة الإشارة المرسلة التي تتحكم في شدة تيار الإلكترونات

19- **تختلف الطاقة اللازمة لانبعاث الإلكترون من السطح**
تختلف الطاقة باختلاف مكان الإلكترون في السطح

20- **في تجربة رذرفورد لا يتغير مسار أغلب الدقائق** .
لأن الذرة معظمها فراغ لذا تنفذ دقائق ألفا دون أن تعاني أي انحراف

21 - **انحراف أو ارتداد نسبة ضئيلة من دقائق ألفا في تجربة رزرفورد**.
نتيجة اقترابها من جسيم مماثل لها في الشحنة (النواة) فتتنافر معه ويحدث لها انحراف

22 - **استنتج رزرفورد أن معظم الذرة فراغ**
لنفاذ معظم جسيمات ألفا دون أن تعاني أي انحراف

23 - **فشل تصور رزرفورد في تفسير استقرار الذرة**

24- **تعارض نموذج رزرفورد مع نظرية ماكسويل - وهرتز**
لأنه تبعا لنظرية ماكسويل - هرتز فإن الإشعاع الكهرومغناطيسي ناتج عن حركة الإلكترون حول النواة في مدار دائري مما يترتب عليه أن تقل طاقة حركته تدريجيا فتتغلب قوة الجذب علي قوة الطرد المركزي فيتخذ الإلكترون مسارا حلزونيا حتى يسقط علي النواة وهذا يتعارض مع الواقع

25 - **فشل نظرية رزرفورد في تفسير الطيف الخطي للعناصر**
لأنه حسب تصور رزرفورد فإن الإشعاع ناتج عن حركة الإلكترون حول النواة مما يترتب عليه أن الطيف يحتوي علي طيف مستمر (يحتوي علي جميع الترددات) وهذا خلاف الواقع حيث أن الطيف الناتج طيف خطي يشتمل علي أطوال موجية محددة مميزة لنوع العنصر

26 - **مجموعة ليمان في طيف ذرة الهيدروجين أعلاها طاقة بينما مجموعة فوند أقلها طاقة**

26- **مجموعة ليمان في طيف ذرة الهيدروجين أقلها طول موجي بينما مجموعة فوند أكبرها طول موجي**
لان الفرق في الطاقة بين المستوي الأول والمستويات الخارجية كبير لذلك عودة الإلكترون من أي مستوي طاقة إلى المستوي K يعطي فوتون له أعلي طاقة وبالتالي أكبر تردد وأقصر طول موجي بينما عودة الإلكترون إلى المستوي O يعطي فوتون له أقل طاقة وبالتالي أقل تردد وأكبر طول موجي (الفرق في الطاقة بين المستوي O والمستويات الخارجية صغير)

27 - **يمكن رؤية مجموعة بالمر لطيف ذرة الهيدروجين بينما لا يمكن رؤية مجموعة فوند** .

لان مجموعة بالمر تقع في منطقة الطيف المرئي بينما مجموع فوند تقع في أقصي منطقة الأشعة تحت الحمراء لذلك فهي غير مرئية)

28- **يجب أن يكون منشور المطياف في وضع النهاية الصغرى للانحراف**

حتى يحرف كل لون بزاوية تختلف عن الأخر فلا يحدث خلط بينهما وبالتالي يمكن الحصول علي طيف نقي

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

لان الطيف الخطي يحدث عند عودة الذرات إلى حالة الاسترخاء وليس عودة الجزيئات لان الجزيئات لا تثار

30- **ظهور خطوط مظلمة في الطيف الخطي الشمسي تعرف بخطوط فرنهوفر**

لان الطيف المستمر الناتج عن الشمس عند مرور علي الغازات والأبخرة الموجودة في الغلاف الجوي للشمس فإن كل عنصر يمتص من الطيف المستمر أطياف الانبعاث الخاصة به فيظهر مكانها خطوط سوداء تسمي خطوط فرنهوفر

31- **يعتمد الطول الموجي للطيف المميز لأشعة X علي نوع مادة الهدف وليس علي فرق الجهد المسلط بين الكاثود والهدف**

لأنه ينتج عند عودة أحد الإلكترونات من المستويات الخارجية ليحل محل أخر في المستوي القريب من النواة وفرق الطاقة بين المستويات يختلف من عنصر لأخر لذا يكون مميز ولا علاقة لفرق الجهد به

32- **أشعة X المتولدة في أنبوبة كولدج لها أقصي حد من التردد**

يرجع ذلك إلى أن الطاقة التي تكتسبها الإلكترونات قبل اصطدامها مع الهدف تكون عالية جدا فتظهر علي شكل طيف له طاقة عالية وبالتالي تردد عالي

33- **يوجد طيف مستمر للأشعة السينية**

لان الإلكترونات تفقد طاقتها علي دفعات لذلك يكون الطيف محتويا علي جميع الترددات الممكنة

34- **يوجد طيف خطي للأشعة السينية مميزا لمادة الهدف**

لأنه ينتج عند اصطدام أحد الإلكترونات المعجلة بأحد الإلكترونات القريبة من نواة ذرة مادة الهدف مما يترتب عليه عودة أحد الإلكترونات من المستويات الخارجية ليحل محل أخر في المستوي القريب من النواة وفرق الطاقة بين المستويين يظهر علي شكل طيف له تردد محدد يختلف من عنصر لأخر لذا يكون مميز

35- **تستخدم الأشعة السينية في دراسة التركيب البلوري للمواد**

لأنها قابلة للحيود عند مرورها بين المسافات البينية بين الذرات لان الطول الموجي لها قصير

36- **تستخدم الأشعة السينية في الكشف عن العيوب التركيبية في المواد المستخدمة في الصناعات المعدنية**

لقدرتها الكبيرة علي النفاذ خلال المسافات الصغيرة جدا

37- **تستخدم الأشعة السينية في تشخيص الكسور في العظام**

لان المسافات بين الخلايا العظمية صغيرة جدا لا تسمح لأشعة X بالنفاذ ولكنها تنفذ خلال موضع الكسور فتشخصها

- **الليزر أفضل من الضوء العادي لملاحظة تداخل الضوء في تجربة ينج** ؟

لأن أشعة الليزر وحيدة الطول الموجي فلا يحدث تداخل بين هدب الضوء اذا كان ضوء خليط كالضوء الأبيض

38-**النقاء الطيفي لأشعة الليزر** .

لأن فوتونات الليزر لها نفس التردد وغير مختلطة بترددات أخري .

39- **لا تخضع أشعة الليزر لقانون التربيع العكسي في الضوء** .

لأنها متوازية فلا يحدث لها انحراف كما لا تتغير شدتها ببعد المسافة كما في الضوء العادي .

40- **اختيار غازي الهليوم والنيون كمادة فعالة في ليزر** (He - Ne)

لتقارب قيم مستويات الطاقة شبه المستقرة في كل منهما

41- **تنتقل أشعة الليزر إلي مسافات طويلة دون فقد ملحوظ في الطاقة** .

لأنها متوازية فلا يحدث لها انحراف فلا تفقد طاقتها مهما زادت المسافة المقطوعة

42- **وجود مرآة عاكسة وأخري شبه منفذة في ليزر الهليوم - نيون** .
حتى تحدث انعكاسات متتالية للفوتونات علي المرأتين فيتضخم شلال الفوتونات وعندما تصل شدته إلي حد معين ينفذ جزء منه من المرأة شبه المنفذة

43- **يشترط في مصادر الليزر أن يصل الوسط الفعال لوضع الإسكان المعكوس ولا يتطلب ذلك في مصادر الضوء العادي** .
لان أسس الفعل الليزري تواجد أكبر عدد من الذرات في مستوي إثارة شبه مستقر حتى يكون الانبعاث المستحث هو السائد

44- **لا يمكن تكوين صور ثلاثية الأبعاد إلا باستخدام أشعة الليزر** .
لان شرط الحصول علي صور ثلاثية الأبعاد استخدام فوتونات مترابطة توضح اختلاف كل من شدة الضوء وفرق الطور لهدب التداخل الناتجة عنها وهذا الشرط متوفر في أشعة الليزر دون غيرها .

45- **تستخدم أشعة الليزر في علاج انفصال شبكية العين** .
لدقتها المتناهية فتعمل طاقتها الحرارية علي إحداث بؤر التهاب غير صديدي تؤدي إلي التحام جزء الشبكية المنفصل

46- **تستخدم أشعة الليزر في توجيه الصواريخ** .
لأنها متوازية لا تتغير شدتها مهما زادت المسافة المقطوعة فتظل قوية دون فقد لذلك تكون مناسبة لتوصيل الإشارة إلي الصواريخ

47- **لا نري المسافات البينية بين الذرات أو الجزيئات بالعين المجردة** .
لأن المسافات البينية بين الذرات أو الجزيئات أقل من الطول الموجي للضوء المرئي الذي تحس به العين

48- **تعود الذرة المثارة إلي مستوي أدني للطاقة بعد زمن متناهي الصغر** .
لأنه كلما زادت طاقة المستوي يقل احتمال وجود الإلكترون فيه

49- **لا يتواجد الإلكترون بين مستويين من مستويات الطاقة**
لأن طاقة أي إلكترون تتوقف علي رتبة المستوي وهي دائما مقدار صحيح

50- **لا تسمي ذرة سبه الموصل التي كسرت أحد روابطها أيونا**
لأن الفجوة الناتجة مكان الإلكترون المنطلق تقتنص بسرعة إلكترون أخر من إحدى الروابط أو من الإلكترونات الحرة فتعود الذرة متعادلة وتنتقل الفجوة إلي رابطة أخري

51- **بلورة السيليكون النقية عازلة تماما في درجة الصفر كلفن**
لأنه عند درجات الحرارة المنخفضة جداً لا يمكن أن تتكسر رابطة وتكون الروابط بين الذرات في البلورة سليمة ولا توجد في هذه الحالة إلكترونات حرة .

52- **عند ارتفاع درجة حرارة شبة الموصل تزداد توصيليته الكهربية**
لأن ارتفاع درجة الحرارة يعمل علي زيادة عدد الروابط المكسورة وزيادة عدد الإلكترونات يؤدي إلي زيادة التوصيلية

53- **لا تستمر زيادة عدد الإلكترونات الحرة أو الفجوات الموجبة بزيادة درجة الحرارة ولكن تصل إلي حد معين فقط** .
عند الاتزان الحراري لا تحدث زيادة في عدد الإلكترونات الحرة أو الفجوات الموجبة
لأنه عند درجة حرارة معينة يكون عدد الروابط المكسورة يساوي عدد الروابط الملتئمة ويحدث الاتزان الحراري

54- **لا يفضل تسخين شبه الموصل النقي لزيادة توصيليته للتيار الكهربي**
لأن زيادة درجة الحرارة عن حد معين يعمل علي تفكك الشبكة البلورية وكسر الروابط وبالتالي تحطم الشبكة البلورية

55- **شبه الموصل الغير نقي يوصل التيار بدرجة أكبر من شبه الموصل النقي في درجة الحرارة العادية**
وجود شائبة من الأنتيمون في بلورة سيليكون يزيد من توصيليتها
لأن شبة الموصل الغير نقي يحتوي علي شوائب تعمل علي زيادة عدد الإلكترونات أو الفجوات مما يؤدي إلي زيادة التوصيلية الكهربية

56- **بلورة شبه الموصل من النوع P أو n متعادلة كهربيا**
لأن البلورة الغير نقية ما هي إلا ذرات متعادلة ولا يوجد نقص أو زيادة في الإلكترونات بها

57- **تستخدم أشباه الموصلات كمحسات لقياس درجة الحرارة أو التلوث البيئي**
لحساسيتها العالية للعوامل المحيطة بها مثل الضوء والحرارة والتلوث البيئي

58- **يمر تيار كهربي في الوصلة الثنائية في حالة التوصيل الأمامي** .
لأن مجال البطارية يكون عكس المجال الداخلي فيضعفه ويقل الجهد الحاجز ولذلك يمر التيار

59- **لا تسمح الوصلة الثنائية بمرور تيار كهربي خلالها في حالة التوصيل العكسي**
لأن مجال البطارية يكون في نفس اتجاه المجال الداخلي فيقويه ويزيد الجهد الحاجز فتزيد مقاومة الوصلة ولا يمر تيار

60- **يمكن تشبيه عمل الوصلة الثنائية بمفتاح للدائرة** .
لأنه في حالة توصيلها توصيلاً أمامياً تسمح بمرور التيار (مفتاح مغلق)
وفي حالة توصيلها خلفيا لا تسمح بمرور التيار (مفتاح مفتوح)

61- **يستخدم الاوميتر للتأكد من سلامة الوصلة الثنائية** .
لأن مقاومة الوصلة تكون صغيرة جدا في حالة توصيلها أماميا وكبيرة جدا في حالة التوصيل الخلفي

62- **تختلف الوصلة الثنائية عن المقاومة الكهربية العادية**
لأن المقاومة الأومية لا تتغير قيمتها بتغير اتجاه التيار بينما الوصلة الثنائية
تعطي قرأه كبيرة جدا في اتجاه وقرأه صغيرة جدا في الاتجاه العكسي

63- **تستخدم الوصلة الثنائية في تقويم التيار المتردد** .
لأن الوصلة الثنائية تسمح بمرور التيار في الأنصاف الموجبة للجهد المتردد
و لا تسمح بمروره في الأنصاف السالبة وبذلك يكون التيار موحد الاتجاه

64 - **يجب أن يكون سمك القاعدة في الترانزيستور صغير جداً** .
حتى لا يستهلك نسبة عالية من التيار في عملية الالتئام (ملء الفجوات الموجبة)
وتستمر الإلكترونات في حركتها لتصل إلي المجمع

65 - **يستخدم الترانزيستور كمكبر**
لأن نسبة تيار المجمع إلي تيار القاعدة كبيرة جدا فأي تغير في تيار القاعدة يظهر مكبراً في تيار المجمع

66- **يستخدم الترانزيستور كمفتاح**
في حالة الترانزيستور من النوع n P n إذا كان جهد القاعدة موجبا يكون الترانزيستور في وضع on
وإذا كان سالبا يكون الترانزيستور في وضع off

67- **ثابت التوزيع** αe **قريب من الواحد الصحيح بينما نسبة التكبير** βe **كبيرة جدا** .
لأن القاعدة تستنفذ تياراً لملء فجواتها فتصبح $I_E \approx I_c$ وبالتالي تكون α_e قريبة من الواحد
بينما المقدار $(1 - \alpha_e)$ (المقام) يكون صغيراً جداً فتكون β_e كبيرة .

68- **يفضل استخدام الإلكترونيات الرقمية عن الإلكترونيات التناظرية في الأجهزة الإلكترونية** .
لأنه في الإلكترونيات الرقمية ليست المعلومة في قيمة الإشارة ولكنها في الشفرة أو الكود التي لا تتأثر بالإشارة الكهربية الغير منتظمة الموجودة في الجو (الضوضاء الكهربية) وكذلك الإلكترونيات الرقمية يمكن نقلها إلي مسافات كبيرة دون أن تتأثر

ماذا يحدث مع ذكر السبب إن أمكن

1- **لشدة التيار الكهروضوئي إذا زادت شدة الشعاع الضوئي الساقط علي سطح الفلز علما بأن تردد هذا الشعاع أكبر من التردد الحرج**
تزداد شدة التيار الكهروضوئي لأن تردد الشعاع الساقط أكبر من التردد الحرج

2- **عند سقوط شعاع ضوئي ذو تردد كبير علي سطح فلز بتردد أقل من التردد الحرج**
لا يحدث انبعاث لأي إلكترونات كهروضوئية لان تردد الضوء أقل من التردد الحرج
فتكون طاقته غير كافية لتحرير الإلكترون من قوة جذب النواة

3- **سقوط فوتون من أشعة جاما (γ) علي إلكترون حر**
يقل تردد الفوتون ويحدث له تشتت وتزداد طاقة حركة الإلكترون وسرعته ويحدث له تشتت

4- **لشدة الإشعاع عند الأطوال الموجية القصيرة جدا أو الطويلة جدا** . تقل شدة الإشعاع بدرجة كبيرة وتكاد تنعدم وفقا لمنحني بلانك

5- **لعدد الفوتونات المنبعثة بالإشعاع عند الترددات الكبيرة جدا**
تقل وفقا لمنحني بلانك

6- **عند ارتفاع درجة حرارة المصدر المشع بالنسبة للطول الموجي الذي يصدر عنده أقصي شدة إشعاع**
يزاح الطول الموجي الذي تبلغ عنده شدة الإشعاع قيمه عظمي نحو الطول الموجي الأقصر وفقا لقانون فين

7- **عند سقوط ضوء علي سطح فلز بتردد أعلي من التردد الحرج**

8- **عند سقوط ضوء طاقته أكبر من دالة الشغل لسطح الفلز**
تنطلق إلكترونات كهروضوئية من سطح الفلز مكتسبة طاقة حركة تساوي الفرق بين طاقة الفوتون ودالة الشغل

9- **عند امتصاص الذرة لفوتون طاقته تساوي الفرق بين مستويي طاقة لها**
تثار الذرة من المستوي الأقل طاقه إلى المستوي الأعلى طاقة

10- **امتصاص الذرة لفوتون طاقته أكبر من طاقة التأين لها**
يتحرر الإلكترون مكتسبا طاقة حركة تساوي الفرق بين طاقة الفوتون وطاقة التأين وتتحول الذرة إلى أيون موجب

11- **عند زيادة سرعة (كمية تحرك) جسيم بالنسبة للطول الموجي المصاحب له**
يقل الطول الموجي المصاحب لحركته وفقا لعلاقة دى برولي

12- **عند انتقال الذرة من مستوي طاقة أعلي الي مستوي طاقة أدني**
تشع الذرة فوتون طاقته تساوي الفرق في الطاقة بين المستويين

13- **انتهاء فترة العمر لذرة مثارة**
تعود للمستوي الأرضي وينطلق فوتون له نفس طاقة وتردد الفوتون المسبب للإثارة

14- **مرور فوتون طاقته** ($h\upsilon = E_2 - E_1$) **بذرة مثارة في المستوي الأعلى** E_2 .
تعود الذرة للمستوي الأرضي E_1 وينطلق فوتونان لهما نفس الطاقة والتردد والاتجاه والطور

15- **اتفاق فوتونات الليزر في التردد** .
يكون الاتساع الطيفي لها أقل ما يمكن وتتركز الشدة عند تردد محدد .

16- **خروج أشعة الليزر متوازية دون انحراف** .
تنتقل الأشعة لمسافات كبيرة دون فقد يذكر في الطاقة .

17- **وجود غاز النيون مفردا في أنبوبة الليزر** .
لا يستطيع الوصول لحالة الإسكان المعكوس وبالتالي لا يتولد أشعة ليزر

18- **عدم وجود تجويف رنيني في نهايتي الوسط الفعال** .
لا تحدث انعكاسات متكررة للفوتونات ولذلك لا تتضخم الفوتونات

19- **عند سقوط فوتون ذو طاقة عالية على إلكترون حر** ؟
يقل تردد الفوتون ويغير اتجاهه وتزداد سرعة الإلكترون ويغير اتجاهه

السبب : الخاصية الجسيمية للفوتون

20- **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 والنيون

21- **عند سقوط شعاع ضوئي عالي الشدة على سطح معدني 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 تحرر الإلكترون

22- **عند سقوط شعاع ضوئي عالي الشدة على سطح معدني 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 تحرر الإلكترون

23- **عند زيادة فرق الجهد بين الأنود والكاثود في الميكروسكوب الإلكتروني**

تزداد قوة تكبير الميكروسكوب وقدرته التحليلية السبب : بزيادة فرق الجهد تزيد طاقة الإلكترون فتزيد سرعته فيقل الطول الموجي لحركته الموجية عن تفاصيل الجسم المراد تكبيره تبعا لمبدأ دي براولي

24- **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

25- **عند تصادم إلكترون ذو طاقة عالية جدا بإلكترونات حول ذرات الهدف في أنبوبة كولدج**

تنطلق أشعة X (الطيف المتصل ـ أشعة الكابح)

السبب : تفقد الإلكترونات المتصادمة جزء من طاقتها في شكل موجات كهرومغناطيسية وهي تمثل أشعة X

26- **عند هبوط الإلكترونات في ذرة الهيدروجين من مستويات أعلى إلى المستوى الثاني**

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

السبب : تفقد الذرات طاقة تساوي الفرق بين طاقة المستويين في صورة طيف $\Delta E = E_2 - E_1 = h\upsilon$

الدور الذي يقوم به كل مما يأتي :

1- **فرق الجهد العالي بين طرفي أنبوبة التفريغ في ليزر الهليوم - نيون** .

يعمل علي إثارة ذرات الهليوم إلي مستويات الإثارة العليا

2- **ذرات الهليوم في ليزر الهليوم - نيون** .

تعمل علي نقل الطاقة إلي ذرات النيون فتثار إلي المستويات العليا والوصول إلي حالة الإسكان المعكوس

3- **أول مجموعة من ذرات النيون التي تهبط تلقائياً عند توليد أشعة الليزر** .

ينتج عنها فوتونات تنتشر عشوائيا داخل الأنبوبة في جميع الاتجاهات فتسبب انبعاث مستحث لباقي ذرات النيون المثارة والتي لم تنقضي فترة العمر لها .

4- **مجموعة الأشعة المتبقية داخل الأنبوبة بعد خروج جزء منها من خلال المرأة شبه المنفذة عند توليد أشعة الليزر** .

تعمل علي استمرار عملية الانبعاث المستحث

5- **التجويف الرنيني في الليزر الغازي** .

يعمل علي تضخيم شلال الفوتونات بواسطة الانعكاسات المتتالية بين المرآتين .

6- **الأشعة المرجعية في الهولوجرافي** .

تلتقي مع الأشعة الصادرة من الجسم المضاء حاملة المعلومات عند اللوح الفوتوغرافي(الهولوجرام) فتتداخل معها مكونة هدب التداخل

7- **أشعة الليزر في التصوير ثلاثي الأبعاد (الهولوجرافي)**
عند إضاءة الهولوجرام بأشعة ليزر لها نفس الطول الموجي لشعاع الليزر المستخدم في التسجيل علي الهولوجرام والنظر إليها نري صورة مجسمة للجسم (ثلاثية الأبعاد)

8- **أشعة الليزر في الاتصالات** . تعمل كبديل للكابلات لتوصيل الإشارات الكهربية .

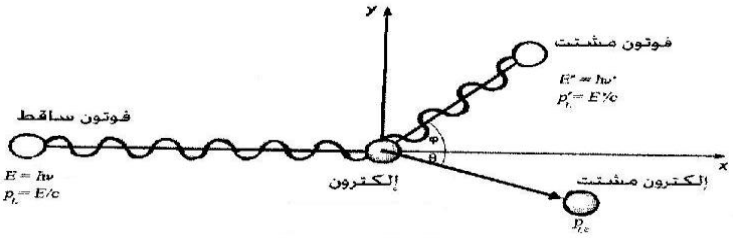
حبة اسئلة متنوعة

1- **ما المقصود بالأشعة المرجعية ؟ أو ما أهمية الأشعة المرجعية ؟**
هي اشعة متوازية لها نفس الطول الموجي لأشعة الليزر المستخدمة وهي تتداخل مع الأشعة التي تترك الجسم حاملة المعلومات على اللوح الفوتوغرافي للحصول على ما فقد من المعلومات والاحتفاظ بالمعلومات وبعد التحميض تظهر هدب التداخل مشفرة تسمى الهولوجرام

2- **التردد الحرج**
هو أقل تردد يلزم لانبعاث الإلكترونات من سطح الفلز عند سقوط الضوء عليه ، ولكل سطح معدني تردد حرج معين

3- **ماذا نعني بأن دالة الشغل لسطح معدني** = $2\times10^{11}\ joul$
معنى ذلك أن الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون من سطح المعدن = $2\times10^{11}\ joul$

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



5- **التجويف الرنيـــــني**
وهو الوعاء الحاوي والمنشط لعملية التكبير . وينقسم إلى :

(**أ**) **تجويف رنيني خارجي** : على شكل مرآتين يحصران بينهما المادة الفعالة بحيث تكون الانعكاسات المتعددة بينهما هي الأساس في عملية التكبير الضوئي كما في الليزرات الغازية

(**ب**) **تجويف رنيني داخلي** : يتم طلاء نهايتي المادة الفعالة لتعملا كمرآتين يحصران بينهما المادة الفعالة . وتكون إحدى المرآتين شبه منفذة لتسمح بمرور بعض أشعة الليزر المتولدة . كما في الليزرات الصلبة مثل ليزر الياقوت

6- **الإسكان المعكوس** هو تراكم ذرات النيون المثارة في مستوى طاقة يتميز بفترة عمر طويلة نسبيا وهذا المستوى يسمى بالمستوى شبه المستقر ، ويكون عدد الذرات المثارة في منسوب الإثارة شبه المستقر أكبر من عدد الذرات غير المثارة

7- **الطيف الخطي** : هو الطيف الذي يتضمن توزيعا غير مستمر للترددات أو الأطوال الموجية (يحتوي على بعض الأطوال الموجية موزعة توزيعا غير مستمر)

8- **الطيف المستمر** : هو الطيف الذي يتكون من جميع الترددات أو الأطوال الموجية موزعة توزيعا مستمرا

9- **الدوائر المتكاملة**
هي تجميع كل المكونات المطلوبة من ترانزستورات ووصلات ثنائية وغيرها في شريحة رقيقة واحدة من السيليكون وتقوم بجميع الوظائف معا وبذلك تقلل الحجم والوزن وتزيد السرعة والسعة مثل اللوحة الأم في الكمبيوتر

ملحوظة : صفات (خصائص الدوائر المكتاملة)
حجمها صغير -- وزنها خفيف -- زيادة السعة والسرعة

10- **الذرة الشائبة**

هي الدرة التي يطعم بها شبه الموصل النقي لزيادة التوصيلية الكهربية وهي إما ان تكون خماسية التكافؤ (مانحة) أو ثلاثية التكافؤ (مستقبلة)

11- **التكبير في الترانزستور** = 99

معنى ذلك أن النسبة بين تيار المجمع وتيار القاعدة = 99

12- **نسبة تيار المجمع في الترانزستور** = 0.99

معنى ذلك أن النسبة بين تيار المجمع وتيار الباعث = 0.99

مقارنات هامة

وجه المقارنة	الضوء الأحمر	الضوء البنفسجي
التردد	أقل	أكبر
الطول الموجي	أكبر	أقل

مقارنة بين الضوء الأحمر والضوء البنفسجي
وماتنساش إن الأضواء الأخرى بينها لازم تراعي الترتيب التصاعدي للتردد وتطبق الفروق دي بينها
(الترتيب هو :)
أحمر -- برتقالي -- أصفر -- أخضر -- أزرق -- نيلي -- بنفسجي)

قارن بين الميكروسكوب الضوئي الميكروسكوب الإلكتروني

وجه المقارنة	الميكروسكوب الضوئي	الميكروسكوب الإلكتروني
الأشعة المستخدمة	أشعة ضوئية من مصدر ضوئي	أشعة إلكترونية ذات طاقة كبيرة .
العدسات المستخدمة	عدسات زجاجية	عدسات إلكترونية وتفضل المغناطيسية .
حدود الاستخدام	يكبر الأجسام التي طولها أكبر من أصغر طول موجة للضوء المرئي	يكبر الأجسام الدقيقة جدا مثل الفيروسات والتي طولها أصغر من طول موجة الضوء
قوة التكبير	صغيرة نسبيا حوالي 200 مرة .	كبيرة تصل إلى 100ألف مرة
الصورة النهائية	تسقط علي العين مباشرة .	تستقبل علي شاشة فلوريسية .

قارن الإلكترون و الفوتون

الإلكترون	الفوتون
1- جسيم مادي له طبيعة موجية	كمه من الطاقة طاقته = $h\upsilon$
2- له كتلة سكون	له كتلة أثناء حركته فقط = $\frac{h\upsilon}{C^2}$
3- له شحنة سالبة ويمكن تعجيله (تغير سرعته) في المجال الكهربي	موجات كهر ومغناطيسية غير مشحونة ولا يمكن تعجيله
إذا أوقف عن الحركة يحتفظ بنفسه كمادة ويفقد طاقة حركته	تفني مادته ويتحول إلى طاقة يمتصها الجسم
كمية تحركه $m\,v$, h/λ	كمية تحركه = $\frac{h}{\lambda}$, $m\,v$, , $\frac{h\upsilon}{C}$

قارن بين إشعاع الأرض وإشعاع الشمس

وجه المقارنة	إشعاع الأرض	إشعاع الشمس
التردد	منخفض	عالي
الطول الموجي	كبير	صغير

1- **ث ع** 2007) **الطيف المستمر والطيف الخطي (المميز) لأشعة أكس (من حيث علاقة الطول الموجي بفرق الجهد بين الهدف والفتيلة في أنبوبة كولدج)**

الطيف الخطي المميز	الطيف المستمر
ينشأ من اصطدام إلكترون منبعث من فتيلة الأنبوبة بإلكترون في أحد مستويات الطاقة القريبة من النواة	ينشأ من تأثير المجال الكهربي لذرات الهدف علي الإلكترون المنبعث من الفتيلة وإكسابه طاقة حركة بواسطة فرق الجهد بين الانود والكاثود .
يحتوي علي خطوط طيفية مميزة لمادة الهدف	لا تحتوي علي أي خطوط طيفية مميزة لمادة الهدف
لا تنتهي عند طول موجي معين	تنتهي عند طول موجي معين
لا يتوقف الطول الموجي علي فرق الجهد بين قطبي الأنبوبة	يقل الطول الموجي بزيادة فرق الجهد بين قطبي الأنبوبة $\lambda\alpha \frac{1}{Ve}$

متسلسلة أطياف فوند ومتسلسلة أطياف ليمان

وجه المقارنة	متسلسلة ليمان	متسلسلة فوند
المنطقة التي تقع فيها	منطقة الأشعة فوق البنفسجية	أقصي المنطقة تحت الحمراء
الطول الموجي	ذات أطوال موجية قصيرة	أكبر الأطوال الموجية
التردد	ذات ترددات عالية	أقلها من حيث التردد

قارن بين مجموعة ليمان ومجموعة فوند ومجموعة بالمر

وجه المقارنة	مجموعة ليمان	مجموعة فوند	مجموعة بالمر
المستوى الذي تعود إليه الذرة	المستوى الأول	المستوى الخامس	المستوى الثاني
الطول الموجي	قصير جدا	طويل جدا	أطول من ليمان وأقصر من فوند
التردد	كبير جدا	منخفض جدا	أقل من ليمان وأكبر من فوند
منطقة الطيف الذي تقع فيه الأشعة	الأشعة فوق البنفسجية	الأشعة تحت الحمراء	الطيف المرئي

قارن بين الدوائر المنفصلة والدوائر المتكاملة من حيث فكرة العمل

الدوائر المنفصلة	الدوائر المتكاملة
وحدات يتم لحامها أو توصيلها كل على حدة	تجمع كل المكونات المطلوبة فوق شريحة من السليكون تحدد عليها هذه المكونات دون توصيلها ولكن حسب وظيفة الدائرة

مقارنة بين الانبعاث المستحث والانبعاث التلقائي

الانبعاث التلقائي	الانبعاث المستحث
يحدث نتيجة انتقال الذرة المثارة في مستوي الإثارة إلي مستوي أقل في الطاقة وتشع فرق الطاقة بين المستويين علي هيئة فوتونات تشع تلقائيا بعد انتهاء زمن بقائها في حالة الإثارة	يحدث نتيجة انتقال الذرة المثارة في مستوي الإثارة شبه المستقر إلي مستوي أقل في الطاقة وتشع فوتونات طاقتها تساوي فرق الطاقة بين المستويين وذلك بتأثير فوتونات خارجية لها نفس طاقة الفوتونات المنبعثة ويتم ذلك قبل انتهاء فترة بقائها في حالة الإثارة
الفوتونات المنبعثة ذات خطوط طيفية باتساع كبير نسبيا لخط الطيف فهي أقل في نقائها الطيفي	الاتساع الطيفي لخطوط طيف الفوتونات المنبعثة قليل ولذا تتميز بالنقاء الطيفي
تتحرك الفوتونات المنبعثة بصورة عشوائية تتمثل في انفراج زاوي كبير .	تتحرك الفوتونات المنبعثة في اتجاه واحد وبأقل انفراج زاوي وهذا نتيجة ترابطها أي انطلاقها بنفس الطور وفي نفس الاتجاه
تتناسب شدة الإشعاع عكسيا مع مربع المسافة التي يقطعها الضوء وذلك نتيجة عدم ترابط الفوتونات (تخضع لقانون التربيع العكسي)	يحتفظ الشعاع بشدته لمسافات طويلة نتيجة لترابط الفوتونات (لا تخضع لقانون التربيع العكسي)
هو الإشعاع السائد في مصادر الضوء العادي	هو الانبعاث السائد في مصادر الليزر

مقارنة بين شعاع الضوء العادي وشعاع الليزر

الضوء العادي	أشعة الليزر
يتكون من فوتونات مختلفة الطاقة والتردد	يتكون من فوتونات متماثلة في الطاقة والتردد
فوتوناته غير متفقة في الطور	فوتوناته متفقة في الطور
طاقته محدودة	طاقته عالية جدا
يخضع لقانون التربيع العكسي	لا يخضع لقانون التربيع العكسي
يحتوي علي طيف مستمر	يحتوي علي طيف خطي وحيد الطول الموجي (نقي)
زاوية انفراج الأشعة كبيرة	زاوية الانفراج للأشعة صغيرة جدا
الأشعة غير مترابطة وغير متماسكة وغير مركزة	الأشعة مترابطة ومتماسكة ومركزة
يفقد جزء من طاقته كلما زادت المسافة المقطوعة	يسير لمسافات بعيدة جداً محتفظا بطاقته مركزة

مقارنة بين ليزر الياقوت وليزر الهليوم نيون

وجه المقارنة	ليزر الياقوت	ليزر He - Ne
الوسط الفعال	مادة صلبة	ذرات غازية
مصدر الطاقة	طاقة ضوئية (مصابيح وهاجة)	طاقة كهربية (التفريغ الكهربي تحت فرق جهد عالي مستمر)
التجويف الرنيني	تجويف رنيني خارجي	تجويف رنيني خارجي

قارن بين فكرة عمل الإلكترونيات التناظرية والإلكترونيات الرقمية

الإلكترونيات التناظرية	الإلكترونيات الرقمية
1- يقوم الجهاز فيها بتحويل الكميات الفيزيائية إلى إشارات كهربية 2- يصعب تصميم الدائرة 3- قابلة للشوشرة مثلا : الميكروفون يحول الصوت إلى إشارة كهربية ، كاميرا الفيديو تحول الصورة إلى إشارة كهربية التليفزيون : في الإرسال يحول الصوت والصورة إلى إشارة كهربية ثم إشارة كهرومغناطيسية ، وعند الاستقبال يقوم جهاز الاستقبال بتحويل الإشارة الكهرومغناطيسية إلى إشارة كهربية في الهوائي ثم صوت وصورة في جهاز التليفزيون	1- تعتمد فكرة عملها على النظام الثنائي وتحويل الإشارة الكهربية إلى شفرة أساسها (1 , 0) 2- يسهل تصميم الدائرة 3- غير قابلة للشوشرة مثلا : * في الإرسال يتم تحويل الإشارات الكهربية المتصلة إلى إشارات رقمية بجهاز يسمى محمل تناظري رقمي * عند الاستقبال يتم تحويل الإشارة الرقمية إلى إشارة تناظرية عن طريق محمول رقمي تناظري

قارن بين أنواع أشباه الموصلات الغير نقية من حيث (نوع الشوائب ـ حاملات الشحنة)

	بلورة من النوع P	بلورة من النوع n
تركيز حاملات الشحنة	تركيز الفجوات الموجبة أكبر من تركيز الإلكترونات الحرة	تركيز الإلكترونات الحرة أكبر من تركيز الفجوات الموجبة
نوع الذرة الشائبة	ذرات مستقبلة لعنصر ثلاثي تصبح أيونا سالبا	ذرة معطية لعنصر خماسي تصبح أيونا موجباً
حاملات الشحنة	الفجوات	الإلكترونات

قارن بين الإلكترون المقيد الإلكترون الحر

الإلكترون المقيد	الإلكترون الحر
* لا يستطيع مغادرة الذرة إلا بطاقة تكفي لتحريره * يحتل مستوي طاقة مناسب له * توجد قوي تجاذب بينه وبين النواة	* يتحرك حركة عشوائية داخل البلورة وغيابه يسبب ظهور شحنة موجبة * عددها يتساوي مع عدد الفجوات الموجبة * لا يرتبط بقوي تجاذب مع النواة

قارن بين الوصلة الثنائية المقاومة الأومية

	الوصلة الثنائية	المقاومة الأومية
التكوين	بللورتين P,nمتلامستين	ملف من سلك
وسائل مرور التيار	الإلكترونات الحرة والفجوات الموجبة	الإلكترونات الحرة
شدة التيار المار	يمر التيار في اتجاه واحد ولا يمر في الاتجاه العكسي	يمر التيار في الاتجاهين
أثر الحرارة	ارتفاع درجة الحرارة يسبب نقص المقاومة وزيادة التوصيلية الكهربية	ارتفاع درجة الحرارة يعمل علي زيادة المقاومة ونقص التوصيلية الكهربية

قارن بين التوصيل الأمامي والتوصيل العكسي في الوصلة الثنائية [p – N]

وجه المقارنة	التوصيل الأمامي	التوصيل العكسي
الجهد الحاجز	صغير	كبير
مقاومة الوصلة	صغيرة	كبيرة
شدة التيار	كبيرة	صغيرة
المجال الناشئ عن البطارية	المجال الناشئ عن البطارية في عكس اتجاه المجال الداخلي في المنطقة الفاصلة	المجال الناشئ عن البطارية في نفس اتجاه المجال الداخلي في المنطقة الفاصلة

	الباعث	المجمع
نوع البللورة	(n-type)	(n-type)
نوع التوصيل مع القاعدة	أمامي	عكسي
جهد الحاجز مع القاعدة	صغير	كبير

قارن بين الترانزستور كمفتاح في حالة On وفي حالة Off

وجه المقارنة	ترانزستور في حالة On توصيل	ترانزستور في حالة Off قطع
جهد القاعدة (الدخل)	كبير أو موجب	صغير أو سالب
جهد المجمع (الخرج)	صغير	كبير
مرور التيار I_C	يمر تيار I_C	لا يمر تيار I_C

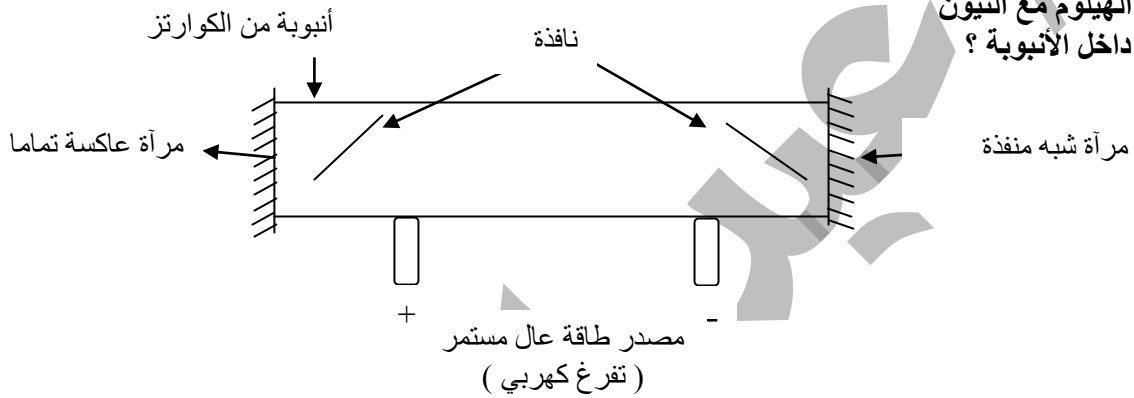
تيار الإنتشار	تيار الانسياب
تيار يتولد عند تلامس بلورتين مختلفتين من النوع P, n ويعمل علي دفع الفجوات من البلورة P إلي البلورة n ودفع الإلكترونات من البلورة n إلي البلورة P	تيار يتولد من المجال الكهربي علي جانبي موضع تلامس P , n ويكون في عكس اتجاه تيار الانتشار

الدوائر المنفصلة	الدوائر المتكاملة
يتم لحام مكوناتها الأساسية معاً أو كل منها علي حدة	تجمع كل المكونات فوق شريحة رقيقة من السيليكون يحدد عليها أماكن تلك المكونات

يمكن يفكر يجيبه :

ارسم جهاز ليزر الهيليوم نيون ، ثم أجب عن الأسئلة الآتية :

1- ما وظيفة المرآتين
2- ما دور كل من الهيليوم والنيون
3- 3- ما دور مصدر الكهربية العالي الجهد
4- ما سبب اختيار الهيلوم مع النيون
5- ما قيمة الضغط داخل الأنبوبة ؟



1- وظيفة المرآتين : تعملان على تضخيم الشدة الضوئية حيث تؤديان إلى انعكاس الفوتونات المنبعثة عدة انعكاسات متتالية لتصطدم بذران النيون التي لم تنته فترة العمر لها فيستحثها على العودة ويحدث الانبعاث المستحث
4- **دور الهيليوم** : تثار ذراته بفعل مصدر الجهد العالي المستمر فتنقل الطاقة إلى ذرات النيون لتستثار ذرات النيون وذلك بالتصادم غير المرن معها
دور النيون : هي الوسط الفعال الذي يحدث بها الانبعاث المستحث لإنتاج الليزر لاحتوائها على مستوى الطاقة شبه المستقر
3- دور مصدر الكهرباء العالي الجهد المستمر : يعطي الطاقة لذرات الهيليوم لأستثارتها
4- سبب اختيار الهيليوم مع النيون : تقارب مستويات الإثارة لكل منهما
5- الضغط داخل الأنبوبة = 0.6 مم زئبق

كيف يمكنك التمييز بين كل زوج مما يلي :

1- دور أول 2007 متسلسلة أطياف بالمـــر ومتسلسلة ليـــمان

(أ) **متسلسلة بالـمر** : تقع في منطقة الضوء المنظور (ترى بالعين)

(ب) **متسلسلة ليمـان** : تقع في منطقة الأشعة فوق البنفسجية غير المنظور (لا ترى بالعين)

2- دور أول 2007 شعاع الضـوء العادي وشعاع الليـــزر

(أ) **في حالة شعاع الضوء العادي** : فإن شدة الضوء سوف تقل كلما زادت المسافة بين مصدر الضوء والحائل تبعا لقانون التربيع العكسي

(ب) **في حالة شعاع الليزر** : فإن شدة الضوء تظل ثابتة مهما زادت المسافة بين المصدر والحائل (لا يخضع لقانون التربيع العكسي)

3- المقاومة الأومية والوصلة الثنائية

باستخدام الأوميتر : نصل كل منهما بالأوميتر ونعكس التوصيل

(أ) **في حالة المقاومة الأومية** : قراءة الأوميتر لا تتغير إذا انعكس اتجاه التيار

(ب) **في حالة الوصلة الثنائية (الدايود)** : قراءة الأوميتر تكون عالية في اتجاه وصغيرة في الاتجاه العكسي

علل لما يأتي

تنحرف أشعة المهبط بتأثير كل من المجال الكهربي والمجال المغناطيسي .

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

علل تستخدم الأشعة السينية في دراسة التركيب البلوري للمواد

لأن الأشعة 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 التداخل في الشق المزدوج وهو يشبه محزوز الحيود ، حيث تتكون هدب مضيئة ومظلمة 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 ولذلك 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 وليس على فرق الجهد المسلط بين الكاثود والهدف

لأنه كلما زاد العدد الذري للعنصر (مادة الهدف) ينقص الطول الموجي للإشعاع المميز . ولذلك يتوقف الطول الموجي المميز على نوع مادة الهدف وليس على فرق الجهد بين الكاثود والأنود

علل يحتوي الطيف المتصل للأشعة السينية على جميع الأطوال الموجية الممكنة

لأن الإلكترونات تفقد طاقتها على دفعات وبدرجات متفاوتة

علل الأشعة السينية عالية الطاقة

لأن طولها الموجي قصير أي عالية التردد وتقع بين الأطوال الموجية للأشعة فوق البنفسجية وأشعة جاما

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

لأن الغازات والأبخرة الموجودة في الجو الخارجي للشمس درجة حرارتها أقل من درجة الحرارة في باطن الشمس ، فتمتص هذه الأبخرة والغازات من ضوء الشمس خطوط الطيف المميزة لها ، فيظهر مكانها خطوط سوداء وهي خطوط فرونهوفر فيمكن بمعرف هذه الأطوال الموجية أن نعرف العناصر المكونة للغلاف الشمسي

وجود خطوط مظلمة في الطيف الشمسي معروفة بخطوط فرونهوفر .

ظهور خطوط سوداء مظلمة في الطيف الشمسي .

لأن الغازات والأبخرة الموجودة في الجو الخارجي للشمس درجة حرارتها أقل من درجة الحرارة في باطن الشمس ، فتمتص هذه الأبخرة والغازات من ضوء الشمس خطوط الطيف المميزة لها ، فيظهر مكانها خطوط سوداء وهي خطوط فرونهوفر

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 ولذلك فإن هذه الذرات تمتص من الضوء الساقط عليها نفس الأطوال الموجية التي يمكن أن تشعها عند الحصول على طيف الانبعاث الخاص بها ، ولذا تختفي بعض الأطوال الموجية ويظهر مكانها خطوط مظلمة

علل يعتبر السليكون من أشباه الموصلات النقية

لأن مادة السليكون تكون عازلة تماما عند درجة صفر كلفن ، وعند رفع درجة حرارتها تنكسر بعض الروابط وتنطلق الإلكترونات الحرة فتصبح موصلة للتيار الكهربي

علل المسافة بين الذرات تمثل نقطة الاتزان بين قوى التجاذب وقوى التنافر بين الذرات وبعضها البعض

لأن ذرات أو جزيئات المادة تتقارب مع بعضها لمسافات معينة بفعل قوى التجاذب بينها ، فإذا تقاربت أكثر من ذلك نجد أن قوى التنافر تمنع هذا التقارب

علل يعتبر السليكون من أشباه الموصلات النقية

لأن مادة السليكون تكون عازلة تماما عند درجة صفر كلفن ، وعند رفع درجة حرارتها تنكسر بعض الروابط وتنطلق الإلكترونات الحرة فتصبح موصلة للتيار الكهربي

يجب أن يكون سمك القاعدة في الترانزستور صغير .

حتى يكون تيار المجمع أكبر كثيرا من تيار القاعدة أي يمر معظم تيار الباعث إلى المجمع

الوصلة الثنائية تستخدم في تقويم التيار المتردد تقويما نصف موجي فقط

لأنه عند توصيل الوصلة الثنائية توصيلا أماميا فإن مقاومتها لمرور التيار تكون صغيرة جدا فتسمح بمرور التيار أما إذا وصلت توصيلا عكسيا فإن مقاومتها لمرور التيار تكون كبيرة جدا فلا تسمح بانتقال تيار تقريبا ، وبذلك فإنها تسمح بمرور التيار في اتجاه واحد فقط أي تعمل على تقويم التيار المتردد

مرور تيار ضعيف نسبيا في وصلة ثنائية في حالة التوصيل العكسي.

لأن 1- تنجذب الإلكترونات الحرة في البلورة السالبة n نحو القطب الموجب للبطارية وتبتعد عن المنطقة الفاصلة

3- تنجذب الفجوات في البلورة الموجبة P نحو القطب السالب للبطارية وتبتعد عن المنطقة الفاصلة

4- نتيجة لذلك تتسع المنطقة الفاصلة الخالية من حاملات الشحنة ويزداد الجهد الحاجز تدريجيا حتى يقترب من جهد البطارية وبذلك لا تسمح الوصلة إلا بمرور تيار كهربي ضئيل جدا ، وتكون مقاومة الوصلة الثنائية للتيار العكسي كبيرة جدا

علل يعتبر الإلكترون داخل الذرة إلكترونا مقيداً ما سر استقرار الذرة ؟

لأنه لا يستطيع مغادرة الذرة من تلقاء نفسه بل يحتاج إلى طاقة خارجية لتحرره ، هذه الطاقة تسمى **طاقة التأين** أي أن **طاقة الإلكترون داخل الذرة أقل من طاقته وهو حر** ، فيبقى داخل الذرة ، **وهذا هو سر استقرار الذرة**

وكذلك يحكم الإلكترون داخل الذرة ميكانيكا الكم أي أن احتمال سقوط الإلكترون على النواة يساوي صفر وكذلك وجوده عند ما لا نهاية

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

لأن التسخين يعمل على زيادة كسر الروابط وبالتالي تحطيم البلورة

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

لأن ارتباط الالكترونات بذراتها يكون قوي جدا لدرجة يصعب كسرها حيث تكون جميع الروابط بين الذرات في البلورة سليمة ولا توجد إلكترونات حرة

علل في درجة الحرارة العادية يكون الجرمانيوم أو السليكون موصل للكهرباء (شبة موصل)

لأن الطاقة الحرارية تؤدي إلي كسر بعض الروابط وتحرير نسبة ضئيلة من الإلكترونات فتكون بلورة الجرمانيوم موصلة بدرجة ما

أي أن ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلي زيادة الطاقة الحرارية فتنكسر بعض الروابط فتتحرر بعض الإلكترونات لتصبح البلورة موصلة بدرجة ما

علل لا نسمي الذرة التي كسرت أحد روابطها أيونا

لأن الفجوة سرعان ما تقتنص إلكترونا حرا إما من رابطة مجاورة أو من الإلكترونات الحرة فتعود الذرة متعادلة كما كانت وتنتقل الفجوة إلى رابطة أخرى ، وهكذا

علل بلورة الجرمانيوم من النوع السالب n متعادلة كهربيا

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

علل بلورة الجرمانيوم من النوع الموجب P متعادلة كهربية

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

علل تزداد التوصيلية الكهربية لشبة الموصل الرباعي التكافؤ بتطعيمه بنسبه ضئيلة من شوائب لعنصر ثلاثي التكافؤ

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

علل لا نري 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 إلي بلورة الجرمانيوم أو السليكون النقية ؟

لأن درجة التوصيل الكهربي للسليكون تزداد بتطعيمه بنسبة ضئيلة من الزرنيخ أو الأنتيمون أو الفوسفور تنتشر ذراته بين ذرات السليكون و عندئذ تصبح بلورة سالبة أو بتطعيمه بنسبة ضئيلة من الجاليوم أو البـــــورون أو الألومونيوم تنتشر ذراته بين ذرات السليكون و عندئذ تصبح بلورة موجبة

علل يشبه عمل الوصلة الثنائية عمل مفتاح

لأن عندما يكون التوصيل في الوصلة الثنائية أماميا تكون المقاومة صغيرة فيمر التيار كما لو كان المفتاح مغلقا بينما عندما يكون التوصيل عكسيا تكون المقاومة كبيرة جدا فلا يمر تيار تقريبا كما لو كان المفتاح مفتوحا

تفضل الإلكترونيات الرقمية على الإلكترونيات التناظرية

لأن في الطبيعة توجد إشارات كهربية غير منتظمة وغير مفيدة تسمى الضوضاء الكهربية تنتج من الحركة العشوائية للإلكترونات وهي تسبب تداخلا في الإشارات التي تحمل المعلومات وتشوشها ، وهذه الضوضاء تضاف دائما إلى الإشارات التي تحمل المعلومات ويصعب التخلص منها

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

علل ظهور نقاط بيضاء وسوداء على الشاشة إذا كانت المحطة التليفزيونية ضعيفة (أو الإذاعية)

لأن في الطبيعة توجد إشارات كهربية غير منتظمة وغير مفيدة تسمى الضوضاء الكهربية تنتج من الحركة العشوائية للإلكترونات وهي تسبب تداخلا في الإشارات التي تحمل المعلومات وتشوشها ، وهذه الضوضاء تضاف دائما إلى الإشارات التي تحمل المعلومات ويصعب التخلص منها فتظهر في حالة المحطات الضعيفة بوضوح

علل عندما تطورت التكنولوجيا إلى الترانزستور وظهور الدوائر المتكاملة أدى ذلك إلى ظهور الحاسب الشخصي

لأن هذا لتطور أدى إلى زيادة سرعة الكمبيوتر وزيادة سعته وقدرته على التعامل مع حسابات أكثر تعقيدا في زمن أقل وتقليل حجمه ووزنه وتكلفته

ما الأساس العلمي الذي بنى علية استخدام أشعة X في دراسة التركيب البلوري للمواد

بني على أساس قدرة أشعة X على الحيود خلال المسافات البينية لجزيئات المواد

ما الأساس العلمي الذي بنى علية استخدام أشعة X في فحص كسور العظام

بني على أساس قدرة أشعة X على النفاذ من المواد بدرجات متفاوتة

ما الأساس العلمي (فكرة) الدوائر المتكاملة ؟ تبنى فكرة عملها على تجميع كل المكونات المطلوبة فوق شريحة من السليكون تحدد عليها اماكن هذه المكونات دون توصيلها

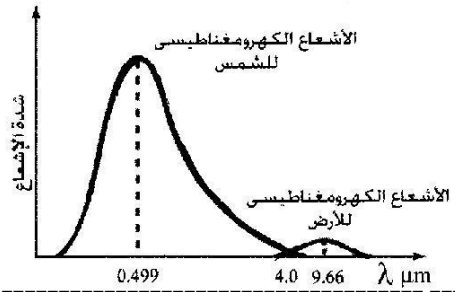
اشرح الأساس العلمي الذي يعتمد عليه عمل النبائط الإلكترونية كمحسات

أشباه الموصلات تتميز بحساسيتها للعوامل المحيطة مثل الضوء والحرارة والضغط والتلوث الذري والتلوث الكيميائي ، لذا تستخدم لقياس هذه العوامل

ما هو الأساس العلمي الذي بني عليه عمل البوابات المنطقية

تبنى فكرة عملها على أساس الجبر الثنائي للإلكترونيات الرقمية وهي عناصر رقمية من دوائر إلكترونية يمكنها القيام بعمليات منطقية مثل العكس والتوافق والاختيار

من منحنى شدة الإشعاع والطول الموجي المنبعث من الأجسام الساخنة الموضحة بالشكل احسب درجة حرارة الأرض علما بأن درجة حرارة الشمس



من قانو فين فإن : $\lambda_m \propto 1/T \quad \Rightarrow \quad \therefore \lambda_m . T = Const$

$\lambda_{m1} . T_1 = \lambda_{m2} . T_2 \quad \Rightarrow \quad \therefore 0.499 \times 10^{-6} \times 6000 = 9.66 \times 10^{-6} \times T_2$

$\therefore T_2 = 310°K = 37°C$

1- احسب القوة التى يؤثر بها شعاع قدرته 1 w على سطح الحائط علما بان سرعة الضوء تساوى 3×10^{8} m/s

$$F = \frac{2P_W}{C} = 0.67X10^{-10}\ N$$

2- احسب كتلة الفوتون وكمية تحركه اذا كان $h = 6.625x10^{-34}J.S$ $c= 3x10^{8}m/s$ $\lambda = 380nm$

3- تعرض إلكترون لفرق جهد مقداره 20KV احسب سرعته عند التصادم مع المصعد من قانون بقاء الطاقة حيث شحنة الالكترون 1.6×10^{-19} كولوم وكتلته $9.1\times10^{-31}Kg$ ثم احسب الطول الموجى لهذا الإلكترون وكمية حركتة ؟

$$\frac{1}{2}\ m_e v^2 = eV$$

$$v=\sqrt{\frac{2eV}{m}}\ \therefore v=\sqrt{\frac{2\times1.6\times10^{-19}\times20000}{9.1\times10^{-31}}}=83.86m/s$$

$$\lambda=\frac{h}{mv}=\frac{6.625\times10^{-34}}{9.1\times10^{-31}\times83.86\times10^{6}}=8.68\times10^{-12}m$$

$$\lambda=\frac{h}{PL}\therefore PL=\frac{h}{\lambda}\therefore PL=\frac{6.625\times10^{-34}}{8.68\times10^{-12}}=7.63\times10^{-23}\ kg.m/s$$

5-إذا كانت أقل مسافة يمكن رصدها بمجهر إلكترونى 1 نانومتر (1nm) احسب سرعة الإلكترون ثم جهد المصعد

أقل مسافة $= \lambda$

$$\because \lambda=\frac{h}{mv}\therefore v=\frac{h}{m\lambda}\therefore v=728.0219\times10^{3}m/s$$

$$\frac{1}{2}mv^2=eV\therefore\frac{1}{2}9.1\times10^{-31}\times(728.0219\times10^{3})^2=1.6\times10^{-19}\times V$$

$$\therefore V=1.5\ \text{volt}$$

6- احسب كتلة الفوتونات في حالة x- RAY وفى حالة ray γ إذا كان الطول الموجى لأشعة X هو 100nm والطول الموجى لأشعة جاما هو 0.05nm

فى حالة $x-rays$

$$c=\lambda\times\upsilon$$

$$\upsilon=\frac{c}{\lambda}=\frac{3\times10^{8}}{100\times10^{-9}}=3\times10^{15}Hz$$

$$m=\frac{h\upsilon}{c^2}=\frac{6.635\times10^{-34}\times3\times10^{15}}{(3\times10^{8})^2}=2.2\times10^{-35}kg$$

$c = \lambda \times \upsilon$

$$\upsilon = \frac{c}{\lambda} = \frac{3\times10^{8}}{0.05\times10^{-9}} = 10^{19}\,Hz$$

$$m = \frac{h\,\upsilon}{c^{2}} = \frac{6.635\times10^{-34}\times10^{19}}{(3\times10^{8})^{2}} = 7.36\times10^{-32}\,kg$$

8- محطة إذاعة تبث على موجة ترددها (ميجا هيرتز 92.4MHZ) احسب طاقة الفوتون الواحد المنبعث من هذه المحطة ثم احسب عدد الفوتونات المنبعثة فى الثانية اذا كانت قدرة المحطة 100 KW علما بان ثابت بلانك

6.625×10^{-34} J.S

الميجا هيرتز = 10^{6} هيرتز

$$E = h\upsilon \therefore E = 6.625\times10^{-34}\times18.2\times10^{6} = 6.1215\times10^{-26}\ \mathbf{J}$$

PW = 100×10^{3} W

$$Pw = \frac{\text{الطاقة}}{\text{الزمن}}$$

$$\therefore Pw = \frac{n\,h\,\upsilon}{t} \therefore 100\times10^{3} = \frac{n\times6.625\times10^{-34}\times92.4\times10^{6}}{1}$$

$$n = \frac{n\times6.625\times10^{-34}\times92.4\times10^{6}}{100\times10^{3}} = 1.6\times10^{30}$$ **فوتون**

9- احسب القوة يؤثر بها شعاع قدرته 100kw على جسم كتلته 10 kg ماذا يحدث اذا كان الجسم إلكترون ولماذا ؟

الحل

$F = 2p_{W/C} = 6.67\times10^{-4}$ N

وإذا كان هذا الجسم إلكترون نجد أن الإلكترون تزداد سرعته ويتغير اتجاهه بينما الفوتون تردده يقل ويغير اتجاهه

10- احسب الطول الموجى المصاحب لحركة بروتون يتحرك بسرعة 3.3×10^{5} m / s

وكتلة البروتون 1.7×10^{-27}Kg وثابت بلانك يساوى 6.6×10^{-34} J.S

الحل

$$\lambda = \frac{h}{mv} \quad \frac{6.6\times10^{-34}}{1.7\times10^{-27}\times3.3\times10^{5}} = = 1.176\times10^{-12}\,\mathbf{m}$$

11- احسب مقدار السرعة التى تنبعث بها فوتو إلكترونات من سطح معدن الطول الموجى الحرج له 600nm عندما تسقط عليه أشعة طولها الموجى $4.2 \times 10^{-7}m$ علما بأن كتلة الإلكترون تساوى $9.1\times 10^{-31}Kg$ وثابت بلانك يساوى J.S 6.6×10^{-34}

الحل : $\upsilon_c = \frac{c}{\lambda_c} \therefore \upsilon_c = \frac{3\times10^8}{600\times10^{-9}} = 5\times10^{14}\ HZ$ ،

$$\upsilon = \frac{c}{\lambda} = \frac{3\times10^8}{4.2\times10^{-7}} = 7.1428\times10^{14}\ HZ$$

فى العلاقة $\frac{1}{2}m_e v^2 = h\upsilon - h\upsilon_c$

$$\frac{1}{2}\times9.1\times10^{-31}\times v^2 = 6.625\times10^{-34}\times7.1428\times10^{14} - 6.625\times10^{-34}\times5\times10^{14}$$

$$\therefore v^2 = 3.12\times10^{11} \therefore v = \sqrt{3.12\times10^{11}} = 558570.58\ m/s$$

12- انبعثت فوتوإلكترونات من سطح فلز بطاقة قصوى قدرها J 5×10^{-19} وذلك عندما سقطت عليها اشعة طولها الموجى 200 nm احسب:

1- دالة الشغل (الجهد) للفلز . 2- الطول الموجى للفلز .

3- فرق الجهد اللازم لايقاف انبعاث الالكترونات من الفلز .

الحل :

$$h\upsilon - h\upsilon_c = \frac{1}{2}mv^2 \qquad h\upsilon_c = h\upsilon - \frac{1}{2}mv^2 \qquad h\upsilon_c = h\frac{c}{\lambda} - \frac{1}{2}mv^2$$

دالة الشغل $E_w = h\upsilon_c = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^8}{200\times10^{-9}} - 5\times10^{-19} = 4.9375\times10^{-19}$ J

$$E_W = h\upsilon = h\frac{c}{\lambda_c} \quad \therefore \lambda_c = \frac{hc}{E_W} \qquad \therefore \lambda_c = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^8}{4.9375\times10^{-19}} = 4\times10^{-7}m$$

$$\therefore V_s = \frac{5\times10^{-19}}{1.6\times10^{-19}} = 3.125V \quad = eV_S$$

14- تحررت إلكترونات من سطح معدن بسرعة $4.6 \times 10^5 m/s$ فإذا كان طول موجة الضوء المستخدم 623mm وكتلة الإلكترون $9.1x10^{-31}kg$ وسرعة الضوء = $3\times10^8 m/s$ و ثابت بلانك $6.625\times10^{-34}J.S$ فأحسب

1- دالة الشغل لهذا السطح 2- التردد الحرج لهذا السطح

الحل

$\therefore \frac{1}{2}mV^2 = h\upsilon - h\upsilon_c$

$\therefore \frac{1}{2}mV^2 = h\upsilon - E_w \quad \therefore \frac{1}{2}mV^2 = h\frac{C}{\lambda} - E_w$

$\therefore E_W = 22.1962 \times 10^{-20}\,J \quad \frac{1}{2} \times 9.1 \times 10^{-31} \times (4.6 \times 10^5)^2 = 6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times \frac{3 \times 10^8}{623 \times 10^{-9}} - E_W$

15- إذا كانت الطاقة اللازمة لتحرر إلكترون من سطح فلز 3.968×10^{-19} J وعند سقوط ثلاثة أضواء أحادية اللون أطوالها الموجية على الترتيب

3100A - 5000A - 6200A أى من هذه الأضواء أحادية اللون يؤدى سقوطه على هذا الفلز الى تحرر الإلكترون ؟ وفى حالة وجود تحرر للإلكترونات احسب كل من

أ- طاقة الإلكترون المتحرر .

ب- سرعة هذا الإلكترون .

علما بأن كتلة الإلكترون 9.1×10^{-31}kg وثابت بلانك 6.625×10^{-34}J.S , 1m= 10^{10}A □

طريقة الحل :

أوجد طاقة الفوتون الساقط بإستخدام العلاقة $E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$ وقارن قيمة هذه الطاقة بدالة الشغل :-

إذا كانت أكبر فإن الضوء المستخدم يستطيع أن يحرر إلكترون ويكسبه طاقة ولحساب سرعة الإلكترونات استخدم العلاقة

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

واذا كانت الطاقة أقل من دالة الشغل فإن الضوء الساقط لايحرر الالكترون

واذا كانت الطاقة تساوى دالة الشغل فإن الضوء الساقط يحرر الالكترون فقط

1- إذا كانت الطاقة اللازمة لآنطلاق الطيف المميز للأشعة السينية تساوى 1.9875×10^{-34}جول فإحسب الطول الموجى لهذا الإشعاع علما بأن شحنة الإلكترون = 1.6×10^{-19} كولوم

وثابت بلانك = 6.625×10^{-34} J.S

الحل $\Delta E = h\nu = h\frac{c}{\lambda} \therefore \lambda = \frac{hc}{\Delta E \times \lambda} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{1.9875 \times 10^{-12}} = 10^{-13} m$

3- احسب أقل طول موجى للاشعة السينية المتولدة من أنبوبة كولدج عند فرق جهد يساوى 10000v - 50000 v علما بأن شحنة الإلكترون = 1.6×10^{-19} كولوم وثابت بلانك = 6.625×10^{-34} J.S وسرعة الضوء تساوى $3x10^8$ m / s

الحل

استخدم القانون

$$\therefore \lambda = \frac{hc}{eV}$$

السابق مرتين والجواب ($12.4X10^{-11}m$ - $2.48x10^{-11}$ m) $eV = hv = \frac{hc}{\lambda}$

1- احسب الطول الموجى لطيف ذرة الهيدروجين عند هبوط الإلكترون من المستوى الرابع E = -85 الكترون فولت الى المستوى الأول E = -1.36 إلكترون فولت

الحل :-

$$E_4 - E_1 = h\nu = h\frac{c}{\lambda}$$

$$\therefore -0.85 - (-13.6) \times 1.6 \times 10^{-19} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{\lambda}$$

$$\therefore \lambda = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{12.75 \times 1.6 \times 10^{-19}} = 0.97426 \times 10^{-7} m$$

2- احسب أطول وأقصر طول موجى فى سلسلة ليمان لطيف ذرة الهيدروجين

العلاقة بين فرق الطاقة والطول الموجى علاقة عكسية

اطول طول موجى ينبعث عند إنتقال الالكترون من المستوى L إلى المستوى k

$E_2 - E_1 = \frac{hc}{\lambda}$

$$\therefore (-3.4 - (-13.6) \times 1.6 \times 10^{-19} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times \times 10^8}{\lambda}$$

$$\therefore \lambda = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{10.2 \times 1.6 \times 10^{-19}} = 121.78 \times 10^{-9} m$$

وهذا هو أطول طول موجى

أقصر طول موجى (أكبر طاقة) ينبعث عند انتقال الإلكترون من مستوى طاقة فى مالانهاية ∞ إلى المستوى k

$$\therefore (-0 - (-13.6) \times 1.6 \times 10^{-19} = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times \times 10^8}{\lambda}$$

$$\therefore \lambda = \frac{6.625 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{13.6 \times 1.6 \times 10^{-19}} = 99.337 \times 10^{-8} m$$

وهذا هو أقصر طول موجى

3- إذا كان أقصر طول موجى فى إحدى مسلسلات طيف ذرة الهيدروجين هو 8212A فما هى هذه السلسلة وما أطول طول موجى فيها

$$E_\infty - E_n = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{8212\times10^{-10}} = 0.00242\times10^{-16} \quad \therefore -E_n = 0.00242\times10^{-16}\,J$$

$$\mathbf{E_n}\ \frac{-13.6}{n^2} =$$

$$\therefore 0.00242 = \frac{13.6\times1.6\times10^{-19}}{n^2}$$

$$\frac{13.6\times1.6\times10^{-19}}{0.00242\times10^{-16}} = 8.9917\ \ \mathbf{n^2} = \therefore n = \sqrt{8.9917}\ \therefore n = 3$$

هذه السلسلة تنتمى إلى المستوى الثالث (M) مجموعة باشن

∴ أطول طول موجى ينبعث عند إنتقال الإلكترون من مستوى الطاقة E_4 الى المستوى E_3

$$= \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{\lambda}\times1.6\times10^{-19}\mathbf{(-0.85-(-1.51)}$$ **)**

$$\lambda = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{(-0.85+1.51)\times1.6\times10^{-19}} = 18.821\times10^{-7}\,m$$

أ / عيد الرفاعي

قوانين الوحدة الخامسة

(١) طاقة الفوتون $E = h\upsilon$

h ثابت بلانك = 6.625×10^{-34} J.S ، υ = التردد

(٢) دالة الشغل لسطح (الطاقة اللازمة لانبعاث الالكترون) $E_w = h\upsilon_c$

(٣) طاقة الإلكترون المنبعث بالضوء الساقط $\frac{1}{2}mv^2 = h\upsilon - h\upsilon_c$

حيث υ_c = التردد الحرج للسطح

(٤) قوة تأثير حزمة من الفوتونات (شعاع) على سطح $F = \frac{2P_w}{c}$

(٥) قدرة الشعاع $P_w = \frac{h\upsilon}{c} \cdot \phi_L$

حيث ϕ_L معدل سقوط الفوتونات

(٦) معادلة دى برولى (حساب λ) $\lambda = \frac{h}{P_L} = \frac{h}{mv}$

(٧) كتلة الفوتون (المتحرك) $m = \frac{h\upsilon}{c^2} = \frac{h}{c\lambda}$

(٩) عند انتقال الإلكترون فى ذرة الهيدروجين من مستوى أعلى إلى مستوى أدنى

فرق الطاقة = $\Delta E = E_{2\,\text{خارجى}} - E_{1\,\text{داخلى}} = h\upsilon = \frac{hc}{\lambda}$

حيث ev الطاقة بالإلكترون فولت = جول 1.6×10^{-19} ، n رقم المستوى

(١٠) طاقة أى مستوى فى ذرة الهيدروجين (بالإلكترون فولت) $E_m = \frac{-13.6}{n^2}$ (e.v)

(١١) فى أنبوبة توليد أشعة X لحساب λ (الطيف المستمر) $e.v = h\upsilon = \frac{hc}{\lambda}$

حيث e شحنة الإلكترون ، v فرق الجهد بين المصعد والمهبط

(١٢) حساب طول المحيط فى ذرة الهيدروجين $n\lambda = 2\pi r$

λ طول الموجة الموقوفة المصاحبة لحركة الإلكترون فى الذرة ،

n رقم المستوى ، r نصف قطر المدار

(١٣) فى شبه الموصل النقى تركيز الإلكترونات = تركيز الفجوات $n = p$ كلما زادت n تقل p (قانون فعل الكتلة) $n \cdot p = ni^2$

(١٤) شبه الموصل من النوع السالب n-type ، N_D^+ تركيز الشوائب المعطية (Donor)

$n = P + N_D^+ \quad \therefore n > p \quad \Rightarrow \quad \therefore n \approx N_P^+ \Rightarrow P = \frac{ni^2}{N_D^+}$

(١٥) شبه الموصل من النوع الموجب P-type ، N_A^- تركيز الشوائب المستقبلة (Acceptor)

$P = n + N_A^- \quad \therefore p > n \quad \Rightarrow \quad \therefore p \approx N_A^- \Rightarrow n = \frac{ni^2}{N_A^-}$

(١٦) فى الترانزستور $I_E = I_C + I_B$

(α_e) هى نسبة ما يصل من تيار الباعث إلى الجمع

$$\alpha_e = \frac{I_C}{I_E} \quad \Rightarrow \quad I_C = \alpha_e \cdot I_B$$

(١٧) β_e هى تكبير التيار فى الترانزستور $\beta_e = \frac{I_C}{I_B} = \frac{\alpha_e \cdot I_E}{I_E - I_C} = \frac{\alpha_e \cdot I_E}{I_E(1-\alpha_e)} = \frac{\alpha_e}{1-\alpha_e}$

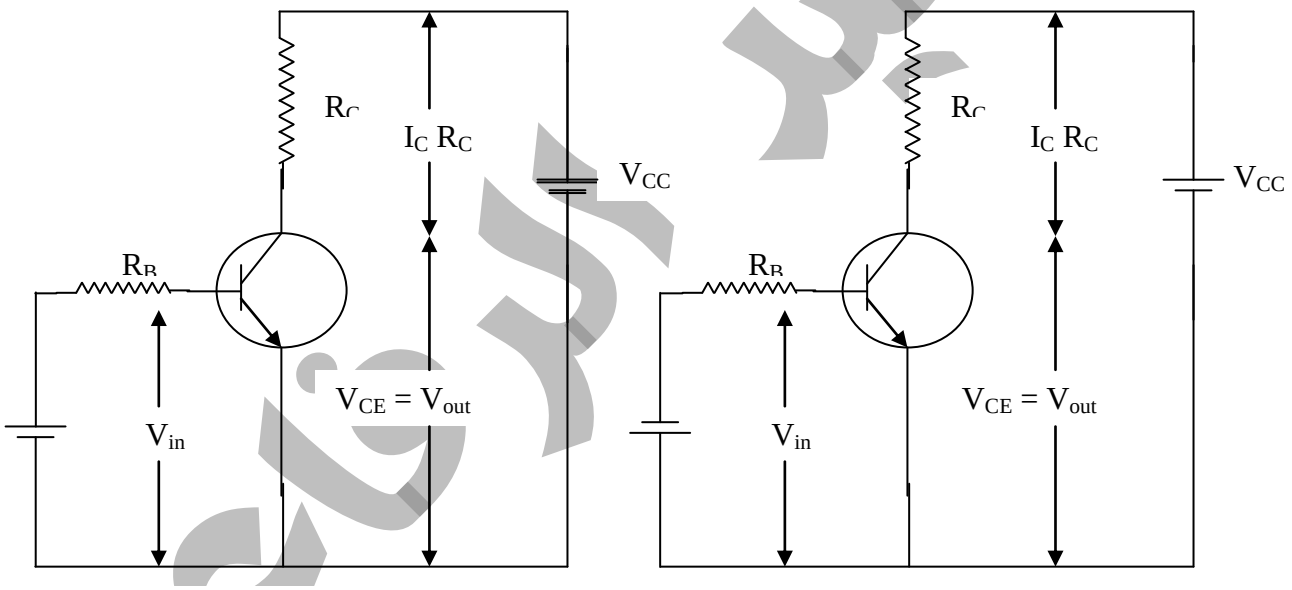
(١٨) $\beta_e = \frac{\alpha_e}{1-\alpha_e}$ ، $\alpha_e = \frac{\beta_e}{1+\beta_e}$

(١٩) الترانزستور كمفتاح $V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C$

حيث V_{CC} = جهد البطارية ، V_{CE} فرق الجهد بين الباعث والمجمع (وهو الخرج)

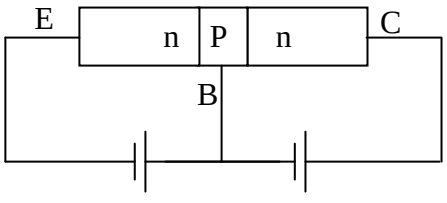
I_C تيار المجمع ، R_C مقاومة دائرة المجمع .

فإذا كان الباعث مشترك والقاعدة موجبة يمر تيار ويكون I_C كبير أى $I_C R_C$ كبير ، وحسب العلاقة يكون الخرج V_{CE} صغير ، وإذا كانت القاعدة سالبة أو مفتاح مفتوح يكون I_B صغير ، I_C صغير فيكون الخرج V_{CE} كبير .

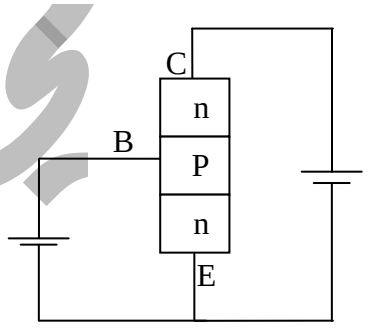


ترانزستور كمفتاح في حالة قطع توصيل OFF

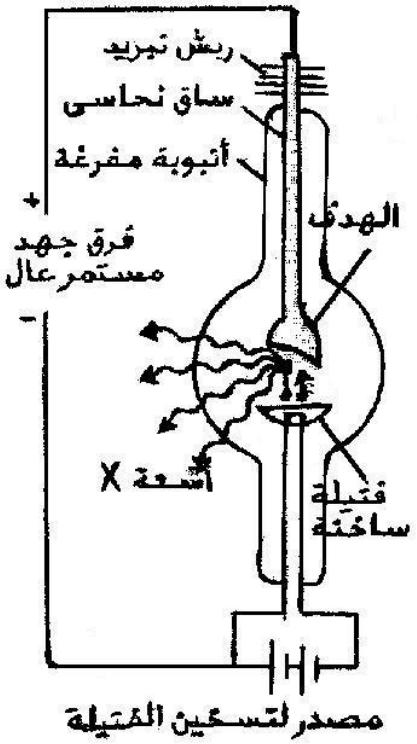
ترانزستور كمفتاح في حالة توصيل ON



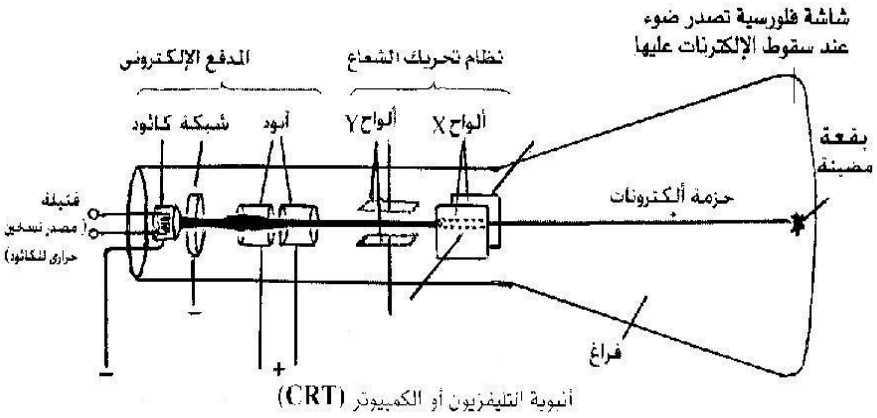
الترانزستور كمكبر والقاعدة مشتركة



الترانزستور كمكبر والباعث مشترك



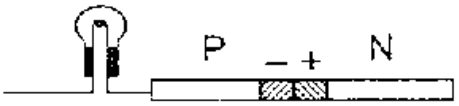
أنبوبة كولدج لتوليد الأشعة السينية



أنبوبة التليفزيون أو الكمبيوتر (CRT)

أنبوبة أشعة الكاثود

في الشكل الموضح وصلة ثنائية موصلة على التوالي مع مصباح كهربي صغير يعمل على فرق جهد قدره 3 فولت :

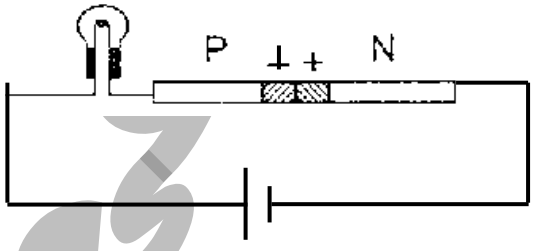


1- أكمل رسم الدائرة الكهربية موضحا كيفية توصيل بطارية مناسبة مع المجموعة السابقة لكي يضيء المصباح

2- فسر سبب إضاءة المصباح .

3- اشرح ماذا يطرأ على إضاءة المصباح الكهربي إذا عكس توصيل قطبي البطارية بالدائرة .

الإجـــــــــابة



1- يتم البلورة الموجبة بالقطب الموجب والبلورة السالبة بالقطب السالب (توصيل أمامي)

2- **سبب إضاءة المصباح**

عند التوصيل الأمامي يقل الجهد الحاجز ، ويكون المجال الناشئ عن البطارية عكس اتجاه المجال الداخلي في المنطقة الانتقالية فيضعفه ، وتتمكن بعض الإلكترونات من عبور المنطقة الفاصلة لتملأ الفجوات فيمر بالوصلة تيار كبير نسبيا ، وتكون مقاومة الوصلة الثنائية للتيار الأمامي صغيرة جدا فيضيء المصباح

3- **إذا عكس توصيل قطبي البطارية بالدائرة**

ينطفئ المصباح

السبب : يكون المجال الناشئ عن البطارية في نفس اتجاه المجال الداخلي في المنطقة الانتقالية ، وبذلك لا تسمح الوصلة إلا بمرور تيار كهربي ضئيل جدا ، وتكون مقاومة الوصلة الثنائية للتيار العكسي كبيرة جدا فلا يضيء المصباح

يا قارئ خطي لا تبكي على موتي ... فاليوم أنا معك وغداً
في التراب فإن عشت فإني معك ..... وإن مت فلنذكرى !
و يا مارا على قبري ... لا تعجب من أمري .... بالأمس كنت
معك ... وغداً أنت معي ... أمـــــوت ويبقى كل ما كتبته
ذكـــــرى فياليت ... كل من قرأ كلماتي ... دعالـــي...
(أ / عيد الرفاعي)

إذا لم تجد لك حاقدا فاعلم انك إنسان فاشل

تم بحمد الله تعالي

بسم الله الرحمن الرحيم
﴿وَقَالُوا الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي هَدَانَا لِهَذَا وَمَا كُنَّا لِنَهْتَدِيَ لَوْلَا أَنْ هَدَانَا اللَّهُ﴾
صدق الله العظيم

مع تمنياتي بالنجاح والتوفيق

أ / عيد الرفاعي

مدرس الفيزياء
اولاد صقر - شرقية
ت / 01061158101