سعيد محي تومان

المـــاسية

في حلول الأسئلة الوزارية

- للأعوام 2013-2017
- كافة الأدوار مع التمهيدي
- وأسئلة النازحين وخارج القطر
- أحيائي – تطبيقي

المـــاسية

للصف السادس الاعدادي

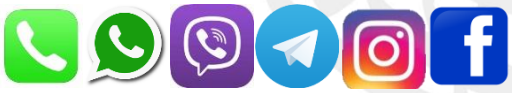
لمادة الفيزياء

أعداد المدرس: سعيد محي تومان

مقدمة

بتوفيق من الله سبحانه وتعالى تم انجاز هذا العمل والذي اسميته (الماسية في الحلول النموذجية للاسئلة الوزارية) حيث يتضمن حلول كافة الاسئلة الوزارية في الفيزياء وللاعوام من (2013 – 2017) وبثلاثة ادوار [الدور الاول – الدور الثاني – الدور الثالث] فضلا عن اسئلة التمهيدي واسئلة خارج القطر والنازحين للاعوام المذكورة اعلاه (بحدود 40 نسخة وزارية محلولة) ليكن عونا ومساعدا لكم ابنائي واحبائي طلبة السادس العلمي.

اعزائي الطلبة هذه الملزمة اعدت وفقا لمنهج التطبيقي لذلك على طلبة الفرع التطبيقي قراءة الملزمة كاملة كما هي وبدون حذف اي سؤال منها اما بالنسبة الى طلبة الفرع الاحيائي فيتم حذف الفصل الرابع (الموجات الكهرومغناطيسية) والفصل التاسع (النظرية النسبية) بالاضافة الى عدم قراءة بعض الاسئلة في مختلف الفصول والتي وضعت عليها عبارة للتطبيقي فقط بين هلالين وبلون بنفسجي . نسأل الله العلي القدير لكم الدرجات العالية والمعدل العالي الذي يرضي طموحكم ويحقق امانيكم فقلوبنا معكم وثقتنا بكم عالية في التفوق والنجاح فانتم نواة المستقبل وبصيص الامل الذي طالما انتظرناه . واخيرا ان كان هنالك خطا او سهو فالعيب مني فلا يوجد كامل الا الله سبحانه وتعالى ونحن بشر نصيب مرة ونخطئ مرات لذا نستميحكم عذرا ونساله سبحانه وتعالى ان تعم الفائدة والمنفعة للجميع وان يقدرنا على مساعدتكم خدمة لوطننا الجريح والله ولي التوفيق. نسالكم الدعاء . **يمكنكم التواصل معي على :**



سعيد محي تومان

مدرس الفيزياء في اعدادية الرميثة للبنين واعدادية الرميثة للبنات

Mobile : 07801081592

telegram : @saeedmuhi1

instagram : saeedmuhi

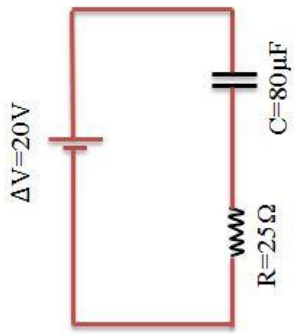
facebook : saeedmuhi72@ or www.facebook.com/saeedmuhi

الفصل الاول
(المتسعات)

2013

الدور الاول//

س/ من المعلومات الموضحة في الدائرة الكهربائية في الشكل احسب :



1) المقدار الاعظم لتيار الشحن لحظة اغلاق المفتاح .

2) مقدار فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة بعد مدة من اغلاق المفتاح (بعد اكتمال عملية الشحن)

3) الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي المتسعة.

4) الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة .

الحل

1) $I=\frac{\Delta V}{R}=\frac{20}{25}=0.8A$

2) $\Delta V_C=20V$

3) $Q=C.\Delta V=80\times 20=1600\mu C$

4) $PE=\frac{1}{2}\Delta V.Q=\frac{1}{2}\times 20\times 1600\times 10^{-6}=16000\times 10^{-4}J=16\times 10^{-3}J$

س/ ماذا يحصل ؟ ولماذا ؟ للطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي متسعة ذات سعة ثابتة عند مضاعفة مقدار فرق الجهد الكهربائي بين صفيحتي المتسعة .

ج/ الطاقة المختزنة تصبح أربعة أمثال ما كانت عليه لان الطاقة المختزنة تتناسب طرديا مع مربع فرق الجهد بثبوت سعة المتسعة وفقا للعلاقة ($PE=\frac{1}{2}C\times\Delta V^2$)

س/ اذكر فائدتين عمليتين تتحققان من إدخال مادة عازلة كهربائيا تملأ الحيز بين صفيحتي متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين بدلا من الفراغ ؟

ج/ 1) زيادة سعة المتسعة وفقا للعلاقة : $C_k=k\ C$.

2) منع الانهيار الكهربائي المبكر للعازل بين صفيحتيها عند تسليط فرق جهد كبير بين صفيحتيها.

الدور الثاني//

س/ متسعتان ($C_1=12\mu F, C_2=6\mu F$) مربوطتان مع بعضهما على التوازي فاذا شحنت مجموعتهما بشحنة كلية ($180\mu C$) بوساطة مصدر للفولطية المستمرة ثم فصلت عنه :

1) احسب لكل متسعة مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتيها والطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتيها.

2) ادخل لوح من مادة عازلة كهربائيا ثابت عزلها (4) بين صفيحتي المتسعة الثانية ، فما مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل متسعة وفرق جهد كل متسعة بعد ادخال العازل؟

الحل

1) $C_{eq}=C_1+C_2=12+6=18\mu F$, $\Delta V_T=\frac{Q_T}{C_{eq}}=\frac{180}{18}=10V$

$Q_1=C_1.\Delta V_1=12\times10=120\mu C$, $Q_2=C_2.\Delta V_2=6\times10=60\mu C$

$PE_1=\frac{1}{2}\Delta V_1.Q_1=\frac{1}{2}\times10\times120\times10^{-6}=6\times10^{-4}J$

$PE_2=\frac{1}{2}\Delta V_2.Q_2=\frac{1}{2}\times10\times60=3\times10^{-4}J$

2) $C_{2k}=k\,C_2=4\times6=24\mu F$, $C_{eqk}=C_1+C_{2k}=12+24=36\mu F$

$Q_{Tk}=Q_T=600\mu C$, $\Delta V_{Tk}=\frac{Q_{Tk}}{C_{eqk}}=\frac{180}{36}=5V=\Delta V_1=\Delta V_{2k}$

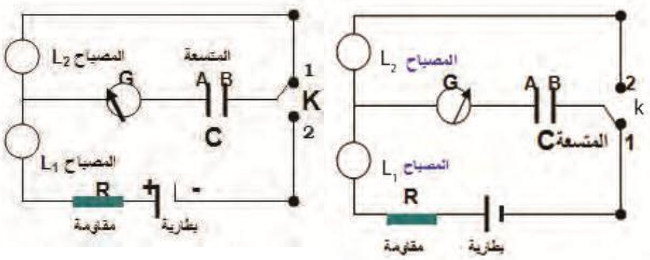
$Q_1=C_1.\Delta V_1=12\times5=60\mu C$, $Q_{2k}=C_{2k}.\Delta V_k=24\times5=120\mu C$

س/ يحدد مقدار أقصى فرق جهد كهربائي يمكن أن تعمل عنده المتسعة ؟

ج/ لمنع الانهيار الكهربائي المبكر للعازل بين الصفيحتين نتيجة لعبور الشرارة الكهربائية خلاله فتتفرغ المتسعة من جميع شحنتها وهذا يعني تلف المتسعة .

س/ ارسم مخططا لدائرة كهربائية (مع التأشير على أجزائها) توضح فيها عملية شحن المتسعة وتفريغ المتسعة.

ج/



الدور الثالث//

س/ دائرة كهربائية متوالية الربط تحتوي على مصباح كهربائي مقاومته (r=5Ω) ومقاومة مقدارها (R=10Ω) وبطارية مقدار فرق الجهد بين قطبيها (ΔV=12V) ، ربطت في الدائرة متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها (3μF) ، ما مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي المتسعة والطاقة المختزنة في مجالها الكهربائي لو ربطت المتسعة على التوازي مع المصباح ؟

الحل

$$I=\frac{\Delta V}{R+r}=\frac{12}{10+5}=\frac{12}{15}=0.8A \quad , \quad \Delta V=I.r=0.8\times5=4V$$

$$\therefore\ Q=C.\Delta V=3\times4=12\mu C$$

$$PE=\frac{1}{2}\Delta V.Q=\frac{1}{2}\times4\times12\times10^{-6}=24\times10^{-6}J$$

س/ اشرح نشاط يبين تأثير إدخال العازل الكهربائي بين صفيحتي متسعة مشحونة ومفصولة عن البطارية في مقدار فرق الجهد الكهربائي بينهما (تجربة فراداي) ، وما تاثيرة في سعة المتسعة ؟

أدوات النشاط :

متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين (العازل بينهما هواء) غير مشحونة ، بطارية فولطيتها مناسبة ، جهاز فولطميتر (V) ، أسلاك توصيل ، لوح من مادة عازلة كهربائيا (ثابت عزلها K) .

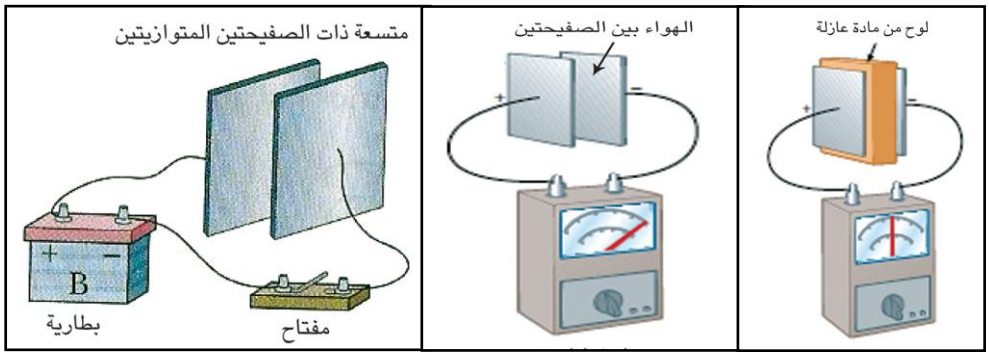
خطوات النشاط :

- نربط احد قطبي البطارية بإحدى الصفيحتين ثم نربط القطب الآخر بالصفيحة الثانية ستتشحن إحدى الصفيحتين بالشحنة الموجبة (+Q) والأخرى بالشحنة السالبة (−Q) .
- نفصل البطارية عن الصفيحتين .
- نربط الطرف الموجب للفولطميتر (V) بالصفيحة الموجبة ونربط طرفه السالب بالصفيحة السالبة نلاحظ انحراف مؤشر الفولطميتر عند قراءة معينة ويعني ذلك تولد فرق جهد كهربائي (ΔV) بين صفيحتي المتسعة المشحونة في الحالة التي يكون فيها الهواء هو العازل بينهما .
- ندخل اللوح العازل بين صفيحتي المتسعة المشحونة نلاحظ حصول نقصان في قراءة الفولطميتر (ΔV) .

الاستنتاج :

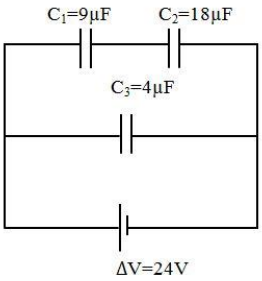
نستنتج من النشاط إدخال مادة عازلة كهربائيا ثابت عزلها (k) بين صفيحتي المتسعة المشحونة يتسبب في إنقاص فرق الجهد الكهربائي بينهما بنسبة مقدارها ثابت العزل (k) فتكون ($\Delta V_K=\frac{\Delta V}{k}$) ونتيجة لنقصان

فرق الجهد بين الصفيحتين تزداد سعة المتسعة طبقا للمعادلة ($C=\frac{Q}{\Delta V}$) بثبوت مقدار الشحنة Q أي ان سعة المتسعة بوجود العازل الكهربائي تزداد بالعامل (k) فتكون ($C_k=kC$) .



2014

الدور الاول//



س/ ثلاث متسعات ربطت مع بعضها كما في الشكل ، ربطت المجموعة بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها (24V) . ادخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (k) بين صفيحتي المتسعة الثالثة (C_3) (والمجموعة مازالت متصلة بالبطارية) وكانت الشحنة الكلية للمجموعة (336μC) ، ما مقدار ؟

1) ثابت العزل . 2) الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل متسعة بعد ادخال المادة العازلة في المتسعة الثالثة. **(تطبيقي فقط)**

الحل

$$1)\ C_{1,2}=\frac{C_1C_2}{C_1+C_2}=\frac{9\times18}{9+18}=\frac{9\times18}{9(1+2)}=\frac{18}{3}=6\mu F$$

$$C_{eqk}=\frac{Q_{Tk}}{\Delta V_{Tk}}=\frac{336}{24}=14\mu F\ ,\ C_{eqk}=C_{1,2}+C_{3k}\Rightarrow 14=6+C_{3k}\Rightarrow C_{3k}=8\mu F$$

$$k=\frac{C_{3k}}{C_3}=\frac{8}{4}=2$$

$$2)\ Q_{1,2}=C_{1,2}.\Delta V_{1,2}=6\times24=144\mu C=Q_1=Q_2\ ,\ Q_{3k}=C_{3k}.\Delta V_{3k}=8\times24=192\mu C$$

س/ ما الفائدة العملية من وجود المتسعة في اللاقطة الصوتية وفي منظومة المصباح الومضي؟

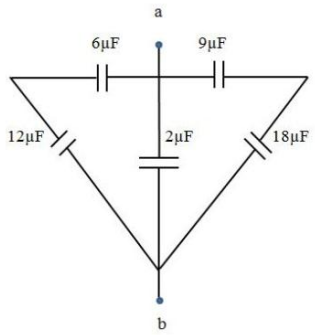
ج/ في اللاقطة الصوتية تحول الذبذبات الميكانيكية الى ذبذبات كهربائية وبالتردد نفسه . اما في المصباح الومضي فهي تجهز المصباح بطاقة تكفي لتوهجه بضوء ساطع عند تفريغها من شحنتها .

س/ ماذا يحصل لمقدار المجال الكهربائي والشحنة المختزنة في اي من صفيحتي متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين ربطت صفيحتيها بين قطبي بطارية تجهز فرق جهد ثابت لو ابعدت الصفيحتان عن بعضهما قليلا مع بقاء البطارية موصولة بهما .

ج/ يقل المجال الكهربائي بزيادة البعد بين الصفيحتين ويقل مقدار الشحنة المختزنة في أي من الصفيحتين.

الدور الثاني//

س/ في الشكل المجاور : **(للتطبيقي فقط)**



1) احسب مقدار السعة المكافئة للمجموعة.

2) اذا سلط فرق جهد كهربائي مستمر (24V) بين النقطتين (a , b) فما مقدار الشحنة الكلية المختزنة في المجموعة؟

الحل

1) $C_{1,2}=\frac{C_1.C_2}{C_1+C_2}=\frac{6\times12}{6+12}=\frac{72}{18}=4\mu F$, $C_{4,5}=\frac{C_4.C_5}{C_4+C_5}=\frac{9\times18}{9+18}=6\mu F$

$\therefore C_{eq}=C_{1,2}+C_3+C_{4,5}=4+2+6=12\mu F$

2) $Q_T=C_{eq}.\Delta V_T=12\times24=288\mu C$

س/ اذكر ثلاث تطبيقات عملية للمتسعة، ووضح الفائدة العملية من استعمال تلك المتسعة في كل تطبيق.

ج/ 1) المتسعة الموضوعة في منظومة المصباح الومضي في آلة التصوير : تجهز المصباح بطاقة تكفي لتوهجه بصورة مفاجئة بضوء ساطع في أثناء تفريغ المتسعة

2) المتسعة الموضوعة في اللاقطة الصوتية : تعمل على تحويل الذبذبات الميكانيكية إلى ذبذبات كهربائية وبالتردد نفسه .

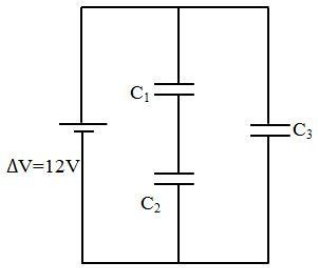
3) المتسعة الموضوعة في جهاز تحفيز وتنظيم حركة عضلات القلب : تحفز قلب المريض وتعيد انتظام عمله.

س/ متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين ، الهواء عازل بين صفيحتيها ربطت بين قطبي بطارية . ادخل عازل كهربائي بين صفيحتيها ثابت عزله (k=4) والمتسعة مازالت موصولة بالبطارية ماذا يحصل لكل من الكميات الاتية للمتسعة مع ذكر السبب ؟ (a) فرق الجهد بين صفيحتيها . (b) سعتها .

ج/ (a) فرق الجهد بين صفيحتيها يبقى ثابت لانها متصلة بالبطارية.

(b) تزداد سعتها الى اربعة امثال ماكانت عليه ($C_k=kC=4C$) .

الدور الثالث//



س/ من الشكل المجاور حيث ان مقادير ($C_1=20\mu F, C_2=30\mu F, C_3=18\mu F$) احسب مقدار :1) السعة المكافئة للمجموعة . 2) الشحنة الكلية المختزنة في المجموعة . 3- فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة C_1 . **(للتطبيقي فقط)**

الحل

1) $C_{1,2}=\dfrac{C_1C_2}{C_1+C_2}=\dfrac{20\times30}{20+30}=\dfrac{600}{50}=12\mu F$, $C_{eq}=C_{1,2}+C_3=12+18=30\mu F$

2) $Q_T=C_{eq}\times\Delta V_T=30\times12=360\mu C$

3) $\Delta V_T=\Delta V_{1,2}=\Delta V_3=12V$

$Q_{1,2}=C_{1,2}.\Delta V=12\times12=144\mu C=Q_1=Q_2$

$\therefore\ \Delta V_1=\dfrac{Q_1}{C_1}=\dfrac{144}{20}=7.2V$

س/ اختر الاجابة الصحيحة لاثنين فقط من بين الاقواس :

متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها (40μF) الهواء يملأ الحيز بين صفيحتيها ، اذا ادخلت مادة عازلة بين صفيحتيها ازدادت سعتها بمقدار (70μF) فان ثابت عزل تلك المادة يساوي

(1.4 , 0.71 , 2.75 , 2.2)

س/ ماذا يحصل ؟ ولماذا ؟ للطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي متسعة ذات سعة ثابتة عند مضاعفة مقدار فرق الجهد الكهربائي بين صفيحتي المتسعة .

ج/ الطاقة المختزنة تصبح أربعة أمثال ما كانت عليه لان الطاقة المختزنة تتناسب طرديا مع مربع فرق الجهد بثبوت سعة المتسعة وفقا للعلاقة ($PE=\dfrac{1}{2}C\times\Delta V^2$)

2015

الدور الاول//

س/ متسعتان ($C_1=4\mu F$) و ($C_2=8\mu F$) موصولتان على التوازي فاذا شحنت مجموعتهما بشحنة كلية مقدارها ($600\mu C$) بوساطة مصدر للفولطية المستمرة ثم فصلت عنه ، احسب :

1) الشحنة المختزنة على اي من صفيحتي كل متسعة .

2) ادخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (k) بين صفيحتي المتسعة الثانية فاصبحت شحنتها ($480\mu C$) ، فما مقدار ثابت العزل (k) ؟

الحل

$$1)\ C_{eq}=C_1+C_2=4+8=12\mu F \quad , \quad \Delta V=\frac{Q_T}{C_{eq}}=\frac{600}{12}=50V$$

$$Q_1=C_1.\Delta V=4\times 50=200\mu C \quad , \quad Q_2=C_2.\Delta V=8\times 50=400\mu C2$$

$$2)\ Q_{Tk}=Q_1+Q_{2k} \Rightarrow 600=Q_1+480 \Rightarrow Q_1=600-480=120\mu C$$

$$\Delta V_1=\frac{Q_1}{C_1}=\frac{120}{4}=30V=\Delta V_{2k} \quad , \quad C_{2k}=\frac{Q_{2k}}{\Delta V_{2k}}=\frac{480}{30}=16\mu F$$

$$k=\frac{C_{2k}}{C_2}=\frac{16}{8}=2$$

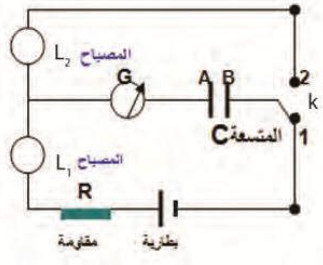
س/ اذكر نشاط يوضح كيفية شحن المتسعة مع رسم الدائرة الكهربائية اللازمة لإجراء هذا النشاط ؟

ج/ أدوات النشاط

بطارية فولطيتها مناسبة ، كلفانومتر (G) صفره في وسط التدريجة ، متسعة (C) ذات الصفيحتين المتوازيتين (A&B) ، مفتاح مزدوج (K) ، مقاومة ثابتة (R) ، مصباحين (L_1&L_2) ، أسلاك توصيل

خطوات النشاط

- نربط الدائرة الكهربائية كما في الشكل بحيث يكون المفتاح (K) في الموقع (1) وهذا يعني ان المتسعة مربوطة إلى البطارية لكي تتشحن.



- نلاحظ انحراف مؤشر الكلفانومتر لحظيا إلى احد جانبي صفر التدريجة (نحو اليمين مثلا) ويعود بسرعة إلى الصفر مع ملاحظة توهج المصباح L_1 بضوء ساطع لبرهة من الزمن ثم ينطفئ وكأن البطارية غير مربوطة بالدائرة .
- ان سبب رجوع مؤشر الكَلفانوميتر (G) الى الصفر هو بعد اكتمال شحن المتسعة يتساوى جهد كل صفيحة مع قطب البطارية المتصل بها اي ان المتسعة اصبحت مشحونة بكامل شحنتها وعندها يكون فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة يساوي فرق الجهد بين قطبي البطارية فينعدم فرق الجهد على طرفي المقاومة في الدائرة مما يجعل التيار في الدائرة يساوي صفر. لذا تعد المتسعة مفتاح مفتوح في دائرة التيار المستمر . وبسبب كون صفيحتي المتسعة معزولتين عن بعضهما فالالكترونات تتراكم على الصفيحة B المربوطة بالقطب السالب للبطارية لذا تشحن بالشحنة السالبة (−Q) في حين تشحن الصفيحة A المربوطة بالقطب الموجب بالشحنة الموجبة (+Q) وبالمقدار نفسه بطريقة الحث .

وعمليا ان تيار الشحن (I) يبدا بمقدار كبير لحظة اغلاق دائرة الشحن ومقداره يساوي ($I=\frac{\Delta V}{R}$) ويتناقص مقداره الى الصفر بسرعة عند اكتمال شحنها .

الاستنتاج

ان تيارا لحظيا قد انساب في الدائرة يسمى تيار الشحن يبدأ بمقدار كبير لحظة اغلاق الدائرة ويتناقص مقداره الى الصفر بسرعة بعد اكتمال شحن المتسعة.

الدور الثاني//

س/ متسعتان من ذوات الصفيحتين المتوازيتين ($C_1=6\mu F, C_2=12\mu F$) مربوطتان مع بعضهما على التوالي ربطت مجموعتهما بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها (12V) وكان الهواء عازلا بين صفيحتي كل منهما ، اذا ادخل بين صفيحتي كل منهما لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (3) يملأ الحيز بينهما (وما زالت المجموعة متصلة بالبطارية) ، جد مقدار: 1) فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة بعد ادخال العازل. 2) الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل منهما بعد ادخال العازل.

الحل

1) $C_{1k}=k\,C_1=3\times3=9\mu F$, $C_{2k}=k\,C_2=3\times6=18\mu F$

$$C_{eqk}=\frac{C_{1k}.C_{2k}}{C_{1k}+C_{2k}}=\frac{9\times18}{9+18}=\frac{9\times18}{9(1+2)}=6\mu F$$

$$Q_{Tk}=C_{eqk}.\Delta V_T=6\times12=72\mu C=Q_{1k}=Q_{2k}$$

$$\Delta V_{1k}=\frac{Q_{1k}}{C_{1k}}=\frac{72}{9}=8V \quad , \quad \Delta V_{2k}=\frac{Q_{2k}}{C_{2k}}=\frac{72}{18}=4V$$

2) $Q_{1k}=Q_{2k}=72\mu C$

س/ ما تاثير المجال الكهربائي المنتظم في المواد العازلة غير القطبية الموضوعة بين صفيحتي متسعة مشحونة ؟

ج/ يعمل المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة على ازاحة مركزي الشحنتين الموجبة والسالبة في الجزيئة الواحدة بازاحة ضئيلة وهذا يعني انها تكتسب بصورة مؤقتة عزوما كهربائية ثنائية القطب بطريقة الحث الكهربائي وبهذا يتحول الجزيء الى دايبول كهربائي يصطف باتجاه المجال الكهربائي ويصبح العازل مستقطب

س/ المتسعة الموضوعة في دائرة التيار المستمر تعد مفتاحا مفتوحا ؟

ج/ لأنه بعد اكتمال شحن المتسعة يتساوى فرق الجهد بين صفيحتيها مع فرق جهد البطارية ($\Delta V_c=\Delta V_{battery}$) وهذا يجعل فرق الجهد على طرفي المقاومة في الدائرة يساوي صفر وعند ذلك يكون تيار الدائرة يساوي صفر.

الدور الثالث//

س/ متسعتان من ذوات الصفيحتين المتوازيتين سعتاهما ($C_1=3\mu F, C_2=6\mu F$) مربوطتان على التوالي شحنت المجموعة بشحنة كلية مقدارها ($72\mu C$) احسب مقدار :

1) فرق الجهد الكلي بين طرفي المجموعة. 2) فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة.

3) الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي كل متسعة.

الحل

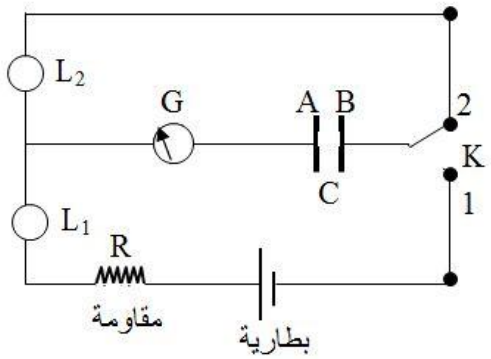
$$1)\ C_{eq}=\frac{C_1C_2}{C_1+C_2}=\frac{3\times6}{3+6}=\frac{18}{9}=2\mu F \quad \therefore \quad \Delta V_T=\frac{Q_T}{C_{eq}}=\frac{72}{2}=36V$$

$$2)\ \Delta V_1=\frac{Q_1}{C_1}=\frac{72}{3}=24V \quad , \quad \Delta V_2=\frac{Q_2}{C_2}=\frac{72}{6}=12V$$

$$PE_1=\frac{1}{2}\Delta V_1.Q_1=\frac{1}{2}\times24\times72\times10^{-6}=864\times10^{-6}J$$

$$PE_2=\frac{1}{2}\Delta V_2.Q_2=\frac{1}{2}\times12\times72\times10^{-6}=432\times10^{-6}J$$

س/ ارسم مخططا لدائرة كهربائية (مع التأشير على أجزائها) توضح فيها عملية تفريغ المتسعة من شحنتها.



س/ ماذا يحصل لمقدار المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة عند ادخال مادة عازلة بين صفيحتيها ؟ ولماذا ؟

ج/ يقل مقدار المجال الكهربائي بين صفيحتيها وذلك بسبب تولد مجال كهربائي داخل العازل (E_d) معاكس للمجال الأصلي بين صفيحتي المتسعة (E) فيكون المجال المحصل ($E_K=E-E_d$) لذلك يقل بنسبة ثابت العزل للمادة ($E_k=\frac{E}{k}$) .

2016

الدور الاول//

س/ متسعتان من ذوات الصفيحتين المتوازيتين ($C_1=120\mu F, C_2=30\mu F$) مربوطتان مع بعضهما على التوالي ومجموعتهما ربطت بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها ($20V$) فاذا فصلت المجموعة عن البطارية وادخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (2) بين صفيحتي المتسعة الثانية ، احسب مقدار فرق الجهد والطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي كل متسعة بعد ادخال العازل.

الحل

$$C_{eqk}=\frac{C_1C_2}{C_1+C_2}=\frac{120\times30}{120+30}=\frac{120\times30}{30(4+1)}=\frac{120}{5}=24\mu F$$

$$Q_T=C_{eqk}.\Delta V_T=24\times20=480\mu C=Q_{Tk}=Q_1=Q_{2k}$$

$$C_{2k}=kC_2=2\times30=60\mu C \quad , \quad \Delta V_1=\frac{Q_1}{C_1}=\frac{480}{120}=4V \quad , \quad \Delta V_{2k}=\frac{Q_{2k}}{C_{2k}}=\frac{480}{60}=8V$$

$$PE_1=\frac{1}{2}\Delta V_1.Q_1=\frac{1}{2}\times4\times480\times10^{-6}=960\times10^{-6}J$$

$$PE_{2k}=\frac{1}{2}\Delta V_{2k}.Q_{2k}=\frac{1}{2}\times8\times480\times10^{-6}=1920\times10^{-6}J$$

س/ المتسعة الموضوعة في دائرة التيار المستمر تعد مفتاحا مفتوحا ؟

ج/ لأنه بعد اكتمال شحن المتسعة يتساوى فرق الجهد بين صفيحتيها مع فرق جهد البطارية ($\Delta V_c=\Delta V_{battery}$) وهذا يجعل فرق الجهد على طرفي المقاومة في الدائرة يساوي صفر وعند ذلك يكون تيار الدائرة يساوي صفر .

س/ ممَ تتألف المتسعة الالكتروليتية ؟ وبماذا تمتاز؟

ج/ تتألف المتسعة الالكتروليتية من صفيحتين إحداهما من الألمنيوم والأخرى عجينة الكتروليتية وتتولد المادة العازلة نتيجة التفاعل الكيميائي بين الألمنيوم والالكتروليت وتلف الصفائح بشكل اسطواني . تمتاز بأنها تتحمل فرق جهد كهربائي عالي.

الدور الثاني//

س/ متسعتان ($C_1=6\mu F, C_2=12\mu F$) مربوطتان مع بعضهما على التوازي فاذا شحنت مجموعتهما بشحنة كلية مقدارها ($180\mu C$) بوساطة مصدر للفولطية المستمرة فاذا فصلت المجموعة عن البطارية وادخل لوح من مادة عازلة كهربائيا ثابت عزلها (4) بين صفيحتي المتسعة الاولى ، جد مقدار الشحنة المختزنة بين صفيحتي كل متسعة وفرق جهد كل متسعة قبل وبعد ادخال العازل.

الحل

$$C_{eq} = C_1 + C_2 = 6 + 12 = 18\mu F \quad , \quad \Delta V = \frac{Q_T}{C_{eq}} = \frac{180}{18} = 10V = \Delta V_1 = \Delta V_2$$

$$Q_1 = C_1.\Delta V = 6 \times 10 = 60\mu C \quad , \quad Q_2 = C_2.\Delta V = 12 \times 10 = 120\mu C$$

$$C_{1k} = k\,C_1 = 4 \times 6 = 24\mu F \quad , \quad C_{eqk} = C_{1k} + C_2 = 24 + 12 = 36\mu F$$

$$\Delta V_{Tk} = \frac{Q_{Tk}}{C_{eqk}} = \frac{180}{36} = 5V = \Delta V_{1k} = \Delta V_2$$

$$Q_{1k} = C_{1k}.\Delta V_k = 24 \times 5 = 120\mu C \quad , \quad Q_2 = C_2.\Delta V_2 = 12 \times 5 = 60\mu C$$

س/ علل . نقصان مقدار السعة المكافئة لمجموعة المتسعات المربوطة على التوالي .

ج/ وذلك بسبب زيادة البعد بين صفيحتي المتسعة المكافئة للمجموعة المتوالية ($C\alpha\frac{1}{d}$) بثبوت المساحة السطحية المتقابلة ونوع العازل .

س/ اختر الاجابة الصحيحة : متسعة مقدار سعتها (20nF) ولكي تختزن طاقة في مجالها الكهربائي مقدارها ($256\times10^{-8}J$) يتطلب ربطها بمصدر فرق جهده مستمر يساوي
(500V , 150V , *16V*, 12V).

الدور الثالث//

س/ دائرة كهربائية متوالية الربط تحتوي مصباح كهربائي مقاومته (r=6Ω) ومقاومة مقدارها (R=14Ω) وبطارية مقدار فرق الجهد بين قطبيها (4V) ، ربطت في الدائرة متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها (2μF) ما مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي المتسعة والطاقة الكهربائية المختزنة في مجالها الكهربائي لو ربطت المتسعة ؟ 1) على التوازي مع المصباح .

2) على التوالي مع المصباح والمقاومة والبطارية في الدائرة نفسها (بعد فصل المتسعة عن الدائرة الاولى وافراغها من جميع شحنتها).

الحل

$$1-\quad I=\frac{\Delta V}{R+r}=\frac{4}{14+6}=\frac{4}{20}=0.2A \qquad 2-\quad \Delta V_C=\Delta V_{battery}=4V$$

$$\Delta V=I.r=0.2\times 6=1.2V \qquad \therefore Q=C.\Delta V_{battery}=2\times 4=8\mu C$$

$$\therefore Q=C.\Delta V=2\times 1.2=2.4\mu C \quad , \qquad PE=\frac{1}{2}\Delta V.Q=\frac{1}{2}\times 4\times 8\times 10^{-6}=16\times 10^{-6}J$$

$$PE=\frac{1}{2}\Delta V.Q=\frac{1}{2}\times 1.2\times 2.4\times 10^{-6}=1.44\times 10^{-6}J$$

س/ اشرح نشاط يبين تأثير إدخال العازل الكهربائي بين صفيحتي متسعة مشحونة ومفصولة عن البطارية في مقدار فرق الجهد الكهربائي بينهما (تجربة فراداي) ، وما تاثيرة في سعة المتسعة ؟

أدوات النشاط

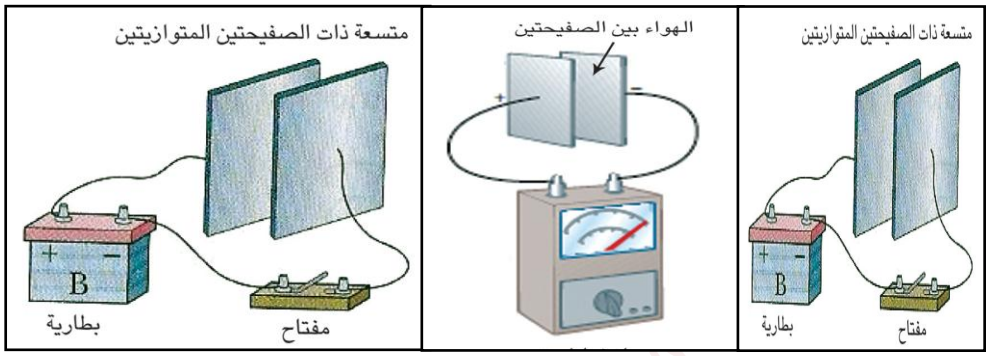
متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين (العازل بينهما هواء) غير مشحونة ، بطارية فولطيتها مناسبة ، جهاز فولطميتر (V) ، أسلاك توصيل ، لوح من مادة عازلة كهربائيا (ثابت عزلها K) .

خطوات النشاط

- نربط احد قطبي البطارية بإحدى الصفيحتين ثم نربط القطب الآخر بالصفيحة الثانية ستتشحن إحدى الصفيحتين بالشحنة الموجبة (+Q) والأخرى بالشحنة السالبة (−Q) .
- نفصل البطارية عن الصفيحتين .
- نربط الطرف الموجب للفولطميتر (V) بالصفيحة الموجبة ونربط طرفه السالب بالصفيحة السالبة نلاحظ انحراف مؤشر الفولطميتر عند قراءة معينة ويعني ذلك تولد فرق جهد كهربائي (ΔV) بين صفيحتي المتسعة المشحونة في الحالة التي يكون فيها الهواء هو العازل بينهما .
- ندخل اللوح العازل بين صفيحتي المتسعة المشحونة نلاحظ حصول نقصان في قراءة الفولطميتر (ΔV) .

الاستنتاج :

نستنتج من النشاط إدخال مادة عازلة كهربائيا ثابت عزلها (k) بين صفيحتي المتسعة المشحونة يتسبب في إنقاص فرق الجهد الكهربائي بينهما بنسبة مقدارها ثابت العزل (k) فتكون ($\Delta V_K = \frac{\Delta V}{k}$) ونتيجة لنقصان فرق الجهد بين الصفيحتين تزداد سعة المتسعة طبقا للمعادلة ($C = \frac{Q}{\Delta V}$) بثبوت مقدار الشحنة Q أي ان سعة المتسعة بوجود العازل الكهربائي تزداد بالعامل (k) فتكون ($C_k=kC$) .



س/ ما الكمية الفيزيائية التي تقاس بوحدة (Volt/m) ؟

ج/ المجال الكهربائي او انحدار الجهد.

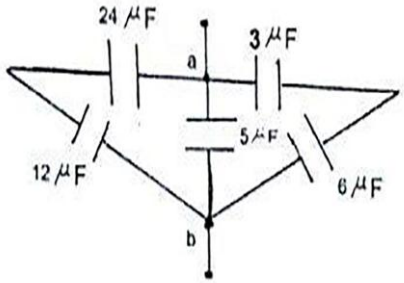
2017

الدور الاول (تطبيقي)//

س/ في الشكل المجاور : (1) احسب مقدار السعة المكافئة للمجموعة.

(2) اذا كانت الشحنة الكلية المختزنة في المجموعة **(للتطبيقي فقط)** (300μC) ، جد مقدار فرق الجهد المستمر بين النقطتين (a) و (b) .

(3) ما مقدار الشحنة المختزنة في كل متسعة؟



الحل

$$1)\quad C_{1,2} = \frac{C_1.C_2}{C_1+C_2} = \frac{24\times12}{24+12} = \frac{24\times12}{12(2+1)} = 8\mu F$$

$$C_{4,5} = \frac{C_4.C_5}{C_4+C_5} = \frac{3\times6}{3+6} = \frac{18}{9} = 2\mu F$$

$\therefore\ C_{eq} = C_{1,2} + C_3 + C_{4,5} = 8 + 5 + 2 = 15\mu F$

$2)\ \Delta V_T = \frac{Q_T}{C_{eq}} = \frac{300}{15} = 20V$

$3)\ Q_{1,2} = C_{1,2}.\Delta V = 8 \times 20 = 160\mu C = Q_1 = Q_2$

$Q_3 = C_3.\Delta V = 5 \times 20 = 100\mu C$

$Q_{4,5} = C_{4,5}.\Delta V = 2 \times 20 = 40\mu C = Q_4 = Q_5$

س/ ماذا يحصل عند الضغط على احد مفاتيح الحاسوب؟ وضح ذلك.

ج/ يقل البعد بين صفيحتي المتسعة فتزداد سعتها وهذا يجعل الدوائر الالكترونية الخارجية تتعرف على المفتاح الذي تم الضغط عليه.

س/ ما تاثير ؟ ادخال عازل كهربائي بين صفيحتي متسعة مشحونة ومعزولة عن البطارية على كل من :

a) فرق الجهد الكهربائي بين صفيحتيها. b) سعة المتسعة.

ج/ a) يقل لان $(\Delta V_K = \frac{\Delta V}{k})$. b) تزداد لان $(C_K = kC)$.

الدور الاول (احيائي)//

س/ دائرة كهربائية متوالية الربط تحتوي مصباح كهربائي مقاومته $(r=20\Omega)$ ومقاومة مقدارها $(R=40\Omega)$ وبطارية مقدار فرق الجهد بين قطبيها $(12V)$ ، ربطت في الدائرة متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين على التوالي مع المصباح فكان مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي المتسعة $(20\mu C)$ ، جد مقدار :

(1) سعة المتسعة . (2) الطاقة الكهربائية المختزنة في مجالها الكهربائي.

الحل

$1)\ C = \frac{Q}{\Delta V} = \frac{20}{12} = \frac{5}{3} = 1.66\mu F$

$2)\ PE = \frac{1}{2}\Delta V.Q = \frac{1}{2} \times 12 \times 20 \times 10^{-6} = 12 \times 10^{-5} J$

س/ ما المقصود بـ ؟ قوة العزل الكهربائي لمادة.

ج/ اقصى مقدار لمجال كهربائي يمكن ان تتحمله تلك المادة قبل حصول الانهيار الكهربائي لها . وتعد قوة العزل الكهربائي لمادة بانها مقياس لقابليتها في الصمود امام المجال الكهربائي المسلط عليها.

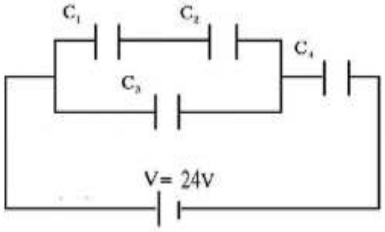
س/ المتسعة الموضوعة في اللاقطة الصوتية ، مم تتالف؟

ج/ تتالف من صفيحتين احداهما صلبة ثابتة والاخرى مرنة حرة الحركة والصفيحتان تكونان عند فرق جهد كهربائي ثابت.

س/ علل . ازدياد مقدار السعة المكافئة لمجموعة المتسعات المربوطة على التوازي.

ج/ وذلك لزيادة المساحة السطحية المتقابلة لصفيحتي المتسعة المكافئة للتوازي بثبوت البعد والعازل.

الدور الثاني (تطبيقي)//



س/ في الشكل ادناه ، احسب مقدار : **(للتطبيقي فقط)**

1) السعة المكافئة للمجموعة.

2) الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل متسعة.

3) الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة (C_4) .

علما ان : $(C_1=3\mu F)$ ، $(C_2=6\mu F)$ ، $(C_3=16\mu F)$ ، $(C_4=9\mu F)$. وان فرق الجهد الكلي $(\Delta V=24V)$.

الحل

$$1)\ C_{1,2}=\frac{C_1C_2}{C_1+C_2}=\frac{3\times6}{3+6}=\frac{18}{9}=2\mu F$$

$$C_{1.2.3}=C_{1,2}+C_3=2+16=18\mu F$$

$$C_{eq}=\frac{C_{1,2,3}C_4}{C_{1,2,3}+C_4}=\frac{18\times9}{18+9}=\frac{18\times9}{9(2+1)}=6\mu F$$

$$2)\ Q_T=C_{eq}.\Delta V_T=6\times24=144\mu C=Q_4=Q_{1,2,3}$$

$$\Delta V_{1,2,3}=\frac{Q_{1,2,3}}{C_{1,2,3}}=\frac{144}{18}=8V=\Delta V_3=\Delta V_{1,2}$$

$$Q_3=C_3.\Delta V_3=16\times8=128\mu C\ ,\ Q_{1,2}=C_{1,2}.\Delta V_{1,2}=2\times8=16\mu C=Q_1=Q_2$$

$$\Delta V_4=\frac{Q_4}{C_4}=\frac{144}{9}=16V\ ,\ PE_4=\frac{1}{2}\Delta V_4.Q_4=\frac{1}{2}\times16\times144\times10^{-6}=1152\times10^{-6}J$$

س/ ربطت المتسعة C_1 بين قطبي بطارية ، وضح ماذا يحصل لمقدار كل من فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة C_1 والشحنة المختزنة فيها لو ربطت متسعة أخرى C_2 غير مشحونة مع المتسعة C_1 (مع بقاء البطارية مربوطة في الدائرة) . وكانت طريقة الربط على التوازي مع C_1 ؟

ج/ فرق الجهد بين صفيحتيها يبقى ثابت ، وبما ان سعتها ثابتة لذلك فالشحنة تبقى ثابتة لثبوت فرق الجهد والسعة وفقا للعلاقة ($Q_1=C_1\times\Delta V$) .

س/ ما الفائدة العملية من المتسعة الموضوعة في اللاقطة الصوتية؟

ج/ تحول الذبذبات الميكانيكية الى ذبذبات كهربائية وبالتردد نفسه.

الدور الثاني (احيائي)//

س/ متسعتان ($C_1=3\mu F, C_2=6\mu F$) مربوطتان مع بعضهما على التوازي ، فاذا شحنت مجموعتهما بشحنة كلية ($900\mu C$) بوساطة مصدر للفولطية المستمرة ثم فصلت عنه :

(1) احسب لكل متسعة مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتيها والطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتيها.

(2) ادخل لوح من مادة عازلة كهربائيا ثابت عزلها (3) بين صفيحتي المتسعة الاولى ، فما مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل متسعة وفرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة بعد ادخال العازل؟

الحل

1) $C_{eq}=C_1+C_2=3+6=9\mu F$, $\Delta V=\frac{Q_T}{C_{eq}}=\frac{900}{9}=100V$

$Q_1=C_1.\Delta V=3\times100=300\mu C$, $Q_2=C_2.\Delta V=6\times100=600\mu C$

$PE_1=\frac{1}{2}\Delta V.Q_1=\frac{1}{2}\times100\times300\times10^{-6}=15\times10^{-3}J$

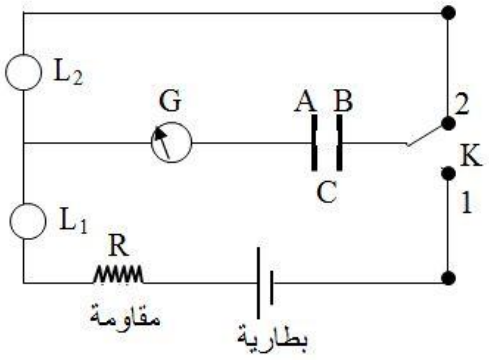
$PE_2=\frac{1}{2}\Delta V.Q_2=\frac{1}{2}\times100\times600=30\times10^{-3}J$

2) $C_{1k}=k\,C_1=3\times3=9\mu F$, $C_{eqk}=C_{1k}+C_2=9+6=15\mu F$

$\Delta V_{Tk}=\frac{Q_{Tk}}{C_{eqk}}=\frac{900}{15}=60V=\Delta V_{1k}=\Delta V_2$

$Q_{1k}=C_{1k}.\Delta V_{1k}=9\times60=540\mu C$, $Q_{2k}=C_2.\Delta V_2=6\times60=360\mu C$

س/ ارسم مخططا لدائرة كهربائية (مع التأشير على أجزائها) توضح فيها عملية تفريغ المتسعة من شحنتها.



س/ ماذا يحصل ؟ وضح ذلك . للطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي متسعة ذات سعة ثابتة عند مضاعفة مقدار فرق الجهد الكهربائي بين صفيحتي المتسعة .

ج/ الطاقة المختزنة تصبح أربعة أمثال ما كانت عليه لان الطاقة المختزنة تتناسب طرديا مع مربع فرق الجهد بثبوت سعة المتسعة وفقا للعلاقة ($PE = \frac{1}{2} C \times \Delta V^2$).

الدور الثالث (تطبيق)//

س/ لديك ثلاث متسعات سعاتها ($C_3=18\mu F$, $C_2=9\mu F$, $C_1=6\mu F$) ومصدرا للفولطية المستمرة فرق الجهد بين قطبيه ($12V$) ، وضح مع رسم مخطط للدائرة الكهربائية كيفية ربط المتسعات الثلاث مع بعضها للحصول على : اصغر مقدار للسعة المكافئة ، وما مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي كل متسعة؟ وما مقدار فرق الجهد بين طرفي كل متسعة ؟ وما مقدار الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة الثالثة (C_3)؟

الحل

اصغر مقدار للسعة المكافئة عند ربط المتسعات على التوالي لذلك :

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} = \frac{1}{6} + \frac{1}{9} + \frac{1}{18} = \frac{3+2+1}{18} = \frac{6}{18} = \frac{1}{3} \Rightarrow C_{eq} = 3\mu F$$

$$Q_T = C_{eq}.\Delta V_T = 3 \times 12 = 36\mu C = Q_1 = Q_2 = Q_3$$

$$\Delta V_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{36}{6} = 6V \ , \ \Delta V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{36}{9} = 4V \ , \ \Delta V_3 = \frac{Q_3}{C_3} = \frac{36}{18} = 2V$$

$$PE_3 = \frac{1}{2}\Delta V_3.Q_3 = \frac{1}{2} \times 2 \times 36 \times 10^{-6} = 36 \times 10^{-6} J$$

س/ علل . يقل مقدار المجال الكهربائي بين صفيحتي متسعة مشحونة ومفصولة عن المصدر عند ادخال مادة عازلة بين صفيحتيها .

ج/ بسبب تولد مجال كهربائي داخل العازل (E_d) يعاكس بالاتجاه للمجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة (E) فيكون المجال الكهربائي المحصل ($E_k=E-E_d$).

س/ اذكر تطبيقين عمليين للمتسعة ، ثم وضح الفائدة العملية من استعمال كل متسعة في كل تطبيق.

ج/ 1) المتسعة الموضوعة في منظومة المصباح الومضي : تجهز المصباح بطاقة تكفي لتوهجه بصورة مفاجئة بضوء ساطع.

2) المتسعة الموضوعة في اللاقطة الصوتية : تحول الذبذبات الميكانيكية الى ذبذبات كهربائية وبالتردد نفسه.

الدور الثالث (احيائي)//

س/ متسعتان ($C_1=3\mu F, C_2=6\mu F$) من ذوات الصفائح المتوازية مربوطتان مع بعضهما على التوالي وربطت مجموعتها مع نضيدة فرق الجهد الكهربائي بين قطبيها ($12V$) .

a) احسب مقدار فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة والطاقة المختزنة فيها .

b) ادخل لوح عازل كهربائي ثابت عزله (4) بين صفيحتي المتسعة C_1 (مع بقاء البطارية مربوطة بين طرفي المجموعة) ، فما مقدار فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة بعد إدخال العازل ؟

الحل

$$1)\ C_{eq}=\frac{C_1C_2}{C_1+C_2}=\frac{3\times6}{3+6}=\frac{18}{9}=2\mu F\ ,\ Q_T=C_{eq}.\Delta V_T=2\times12=24\mu C$$

$$\Delta V_1=\frac{Q_1}{C_1}=\frac{24}{3}=8V\quad ,\quad \Delta V_2=\frac{Q_2}{C_2}=\frac{24}{6}=4V$$

$$PE_1=\frac{1}{2}\Delta V_1.Q_1=\frac{1}{2}\times8\times24\times10^{-6}=96\times10^{-6}J$$

$$PE_2=\frac{1}{2}\Delta V_2.Q=\frac{1}{2}\times4\times24\times10^{-6}=48\times10^{-6}J$$

$$2)\ C_{1k}=k\,C_1=4\times3=12\mu F\ ,\ C_{eqk}=\frac{C_{1k}C_2}{C_{1k}+C_2}=\frac{12\times6}{12+6}=\frac{12\times6}{6(2+1)}=4\mu F$$

$$Q_{Tk}=C_{eqk}.\Delta V_{Tk}=4\times12=48\mu C$$

$$\Delta V_{1k}=\frac{Q_{1k}}{C_{1k}}=\frac{48}{12}=4V\quad ,\quad \Delta V_2=\frac{Q_2}{C_2}=\frac{48}{6}=8V$$

س/علل . المتسعة الموضوعة في دائرة التيار المستمر تعد مفتاحا مفتوحا.

ج/ لأنه بعد اكتمال شحن المتسعة يتساوى فرق الجهد بين صفيحتيها مع فرق جهد البطارية ($\Delta V_c=\Delta V_{battery}$) وهذا يجعل فرق الجهد على طرفي المقاومة في الدائرة يساوي صفر وعند ذلك يكون تيار الدائرة يساوي صفر.

س/ مم تتالف المتسعة متغيرة السعة ذات الصفائح الدوارة؟

ج/ تتالف من مجموعتين من الصفائح بشكل انصاف اقراص احدى المجموعتين ثابتى والاخرى يمكنها الدوران حول محور ثابت ، تربط المجموعتان بين قطبي بطارية عند شحنها.

التمهيدي

2013//

س/ متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين البعد بين صفيحتيها (0.5cm) وكل من صفيحتيها مربعة الشكل طول ضلع كل منها (10cm) ويفصل بينهما الفراغ(علما ان سماحية الفراغ $(\epsilon_o=8.85\times10^{-12}C^2/N.m^2$ ما مقدار:1) سعة المتسعة. 2) الشحنة المختزنة في اي من صفيحتيها بعد تسليط فرق جهد (10V) بينهما.

الحل

$$1-\ A=10cm\times10cm=100cm^2=100\times10^{-4}=10^{-2}m^2\ ,\ d=0.5cm=0.5\times10^{-2}=5\times10^{-3}m$$

$$C=\frac{\varepsilon_o A}{d}=\frac{8.85\times10^{-12}\times10^{-2}}{5\times10^{-3}}=1.77\times10^{-11}F$$

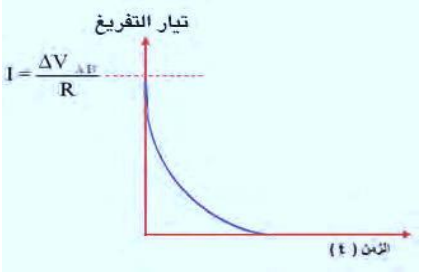
$$2-\ Q=C.\Delta V=1.77\times10^{-11}\times10=1.77\times10^{-10}C$$

س/ علل . يقل مقدار المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة عند إدخال مادة عازلة بين صفيحتيها ؟

ج/ وذلك بسبب تولد مجال كهربائي داخل العازل (E_d) معاكس للمجال الأصلي بين صفيحتي المتسعة (E) فيكون المجال المحصل ($E_K=E-E_d$) لذلك يقل بنسبة ثابت العزل للمادة ($E_k=\frac{E}{k}$) .

س/ارسم مخططا بيانيا تبين فيه العلاقة بين تيار التفريغ للمتسعة والزمن المستغرق للتفريغ.

ج/



2014/

س/ متسعتان من ذوات الصفيحتين المتوازيتين ($C_1=12\mu F, C_2=6\mu F$) مربوطتان مع بعضهما على التوالي ، ربطت مجموعتهما بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها (24V) ادخل بين صفيحتي كل منهما لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (2) يملأ الحيز بينهما (وما زالت المجموعة متصلة بالبطارية) فما مقدار فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة بعد ادخال العازل ؟

الحل

$$C_{1k} = k\,C_1 = 2\times 6 = 12\mu F \quad , \quad C_{2k} = k\,C_2 = 2\times 12 = 24\mu F$$

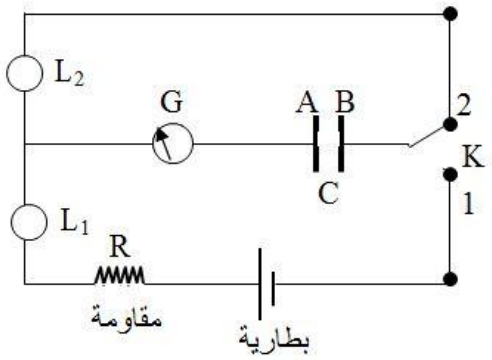
$$C_{eqk} = \frac{C_{1k}.C_{2k}}{C_{1k}+C_{2k}} = \frac{12\times 24}{12+24} = \frac{12\times 24}{12(1+2)} = 8\mu F$$

$$Q_{Tk} = C_{eqk}.\Delta V_T = 8\times 24 = 192\mu C = Q_{1k} = Q_{2k}$$

$$\Delta V_{1k} = \frac{Q_{1k}}{C_{1k}} = \frac{192}{12} = 16V \quad , \quad \Delta V_{2k} = \frac{Q_{2k}}{C_{2k}} = \frac{192}{24} = 8V$$

س/ ارسم مخططا لدائرة كهربائية (مع التأشير على أجزائها) توضح فيها عملية تفريغ المتسعة من شحنتها.

ج/



س/ علل . نقصان مقدار السعة المكافئة لمجموعة المتسعات المربوطة على التوالي .

ج/ وذلك بسبب زيادة البعد بين صفيحتي المتسعة المكافئة للمجموعة المتوالية ($C\alpha\frac{1}{d}$) بثبوت المساحة السطحية المتقابلة ونوع العازل .

//2015

س/ دائرة كهربائية متوالية الربط تحتوي مصباح كهربائي مقاومته (r=5Ω) ومقاومة مقدارها (R=10Ω) وبطارية مقدار فرق الجهد بين قطبيها (ΔV=4V) ، ربطت في الدائرة متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها (3μF) ، ما مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي المتسعة والطاقة الكهربائية المختزنة في مجالها الكهربائي لو ربطت المتسعة : 1) على التوازي مع المصباح .

2) على التوالي مع المصباح والمقاومة والبطارية في الدائرة نفسها (بعد فصل المتسعة عن الدائرة الاولى وافراغها من شحنتها).

الحل

$$1-\quad I=\frac{\Delta V}{R+r}=\frac{4}{10+5}=\frac{4}{15}A \qquad 2-\quad \Delta V_C=\Delta V_{battery}=4V$$

$$\Delta V=I.r=\frac{4}{15}\times 5=\frac{4}{3}V \qquad \therefore Q=C.\Delta V_{battery}=3\times 4=12\mu C$$

$$\therefore\ Q=C.\Delta V=3\times\frac{4}{3}=4\mu C \qquad PE=\frac{1}{2}\Delta V.Q=\frac{1}{2}\times 4\times 12\times 10^{-6}=24\times 10^{-6}J$$

$$PE=\frac{1}{2}\Delta V.Q=\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}\times 4\times 10^{-6}=\frac{8}{3}\times 10^{-6}J=2.66\times 10^{-6}J$$

س/ علل . يقل مقدار المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة عند إدخال مادة عازلة بين صفيحتيها ؟

ج/ وذلك بسبب تولد مجال كهربائي داخل العازل (E_d) معاكس للمجال الأصلي بين صفيحتي المتسعة (E) فيكون المجال المحصل ($E_K=E-E_d$) لذلك يقل بنسبة ثابت العزل للمادة ($E_k=\frac{E}{k}$) .

//2016

س/ متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها (8μF) ربطت بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها (10V) . 1) ما مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي المتسعة .

2) اذا فصلت المتسعة عن البطارية وادخل لوح عازل كهربائي بين صفيحتيها ثابت العزل له يساوي (2) ، جد مقدار فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة ومقدار سعة المتسعة في حالة العازل بين صفيحتيها .

الحل

1) $Q = C.\Delta V = 8 \times 10 = 80\mu C$

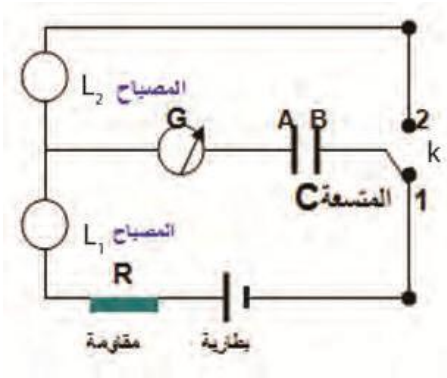
2) $C_k = kC = 2 \times 8 = 16\mu F$, $\Delta V_k = \frac{Q}{C_k} = \frac{80}{16} = 5V$

س/ وضح بنشاط مع رسم الدائرة الكهربائية لطريقة شحن المتسعة ، ثم وضح برسم بياني يمثل تيار الشحن.

ج/ أدوات النشاط

بطارية فولطيتها مناسبة ، كلفانومتر (G) صفره في وسط التدريجة ، متسعة (C) ذات الصفيحتين المتوازيتين (A&B) ، مفتاح مزدوج (K) ، مقاومة ثابتة (R) ، مصباحين (L_1&L_2) ، أسلاك توصيل

خطوات النشاط



- نربط الدائرة الكهربائية كما في الشكل بحيث يكون المفتاح (K) في الموقع (1) وهذا يعني ان المتسعة مربوطة إلى البطارية لكي تتشحن
- نلاحظ انحراف مؤشر الكلفانومتر لحظيا إلى احد جانبي صفر التدريجة (نحو اليمين مثلا) ويعود بسرعة إلى الصفر مع ملاحظة توهج المصباح L_1 بضوء ساطع لبرهة من الزمن ثم ينطفئ وكأن البطارية غير مربوطة بالدائرة .
- ان سبب رجوع مؤشر الكَلفانوميتر (G) الى الصفر هو بعد اكتمال شحن المتسعة يتساوى جهد كل صفيحة مع قطب البطارية المتصل بها اي ان المتسعة اصبحت مشحونة بكامل شحنتها وعندها يكون فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة يساوي فرق الجهد بين قطبي البطارية فينعدم فرق الجهد على طرفي المقاومة في الدائرة مما يجعل التيار في الدائرة يساوي صفر. لذا تعد المتسعة مفتاح مفتوح في دائرة التيار المستمر . وبسبب كون صفيحتي المتسعة معزولتين عن بعضهما فالالكترونات تتراكم على الصفيحة B المربوطة بالقطب السالب للبطارية لذا تشحن بالشحنة السالبة (Q−) في حين تشحن الصفيحة A المربوطة بالقطب الموجب بالشحنة الموجبة (Q+) وبالمقدار نفسه بطريقة الحث .

وعمليا ان تيار الشحن (I) يبدا بمقدار كبير لحظة اغلاق دائرة الشحن ومقداره يساوي ($I = \frac{\Delta V}{R}$) ويتناقص مقداره الى الصفر بسرعة عند اكتمال شحنها .

الاستنتاج :

ان تيارا لحظيا قد انساب في الدائرة يسمى تيار الشحن يبدأ بمقدار كبير لحظة اغلاق الدائرة ويتناقص مقداره الى الصفر بسرعة بعد اكتمال شحن المتسعة.

والمخطط البياني الموضح يبين العلاقة بين تيار شحن المتسعة والزمن المستغرق لشحن المتسعة .

2017احيائي//

س/ متسعتان من ذوات الصفيحتين المتوازيتين سعتاهما ($C_1=3\mu F, C_2=6\mu F$) مربوطتان مع بعضهما على التوالي ، ربطت مجموعتهما بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها (12V) .

1) احسب مقدار فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة.

2) ادخل بين صفيحتي كل منهما لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (2) يملأ الحيز بينهما (ومازالت المجموعة متصلة بالبطارية) ، جد مقدار فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة بعد ادخال العازل.

الحل

$$C_{eq}=\frac{C_1C_2}{C_1+C_2}=\frac{3\times6}{3+6}=\frac{18}{9}=2\mu F\ ,\ Q_T=C_{eq}.\Delta V_T=2\times12=24\mu C=Q_1=Q_2$$

$$\Delta V_1=\frac{Q_1}{C_1}=\frac{24}{3}=8V\quad ,\quad \Delta V_2=\frac{Q_2}{C_2}=\frac{24}{6}=4V$$

$$2)\ C_{1k}=kC_1=2\times3=6\mu F\quad ,\quad C_{2k}=kC_2=2\times6=12\mu F$$

$$C_{eqk}=\frac{C_{1k}.C_{2k}}{C_{1k}+C_{2k}}=\frac{6\times12}{6+12}=\frac{6\times12}{6(1+2)}=4\mu F$$

$$Q_{Tk}=C_{eqk}.\Delta V_T=4\times12=48\mu C=Q_{1k}=Q_{2k}$$

$$\Delta V_{1k}=\frac{Q_{1k}}{C_{1k}}=\frac{48}{6}=8V\quad ,\quad \Delta V_{2k}=\frac{Q_{2k}}{C_{2k}}=\frac{48}{12}=4V$$

س/ ما مميزات المتسعة ذات الورق المشمع ؟

ج/ تمتاز : 1- بصغر حجمها 2- كبر مساحة صفائحها

س/ ما العوامل المؤثرة في سعة المتسعة ؟ اكتب علاقة رياضية توضح ذلك.

ج/ تعتمد على :

1) المساحة السطحية (A) المتقابلة للصفيحتين وتتناسب معها طرديا ($C\alpha A$).

2) البعد (d) بين الصفيحتين وتتناسب معه عكسيا ($C\alpha \frac{1}{d}$)

3) نوع الوسط العازل بين الصفيحتين حيث تزداد سعة المتسعة بادخال عازل غير الفراغ او الهواء. ($c=\varepsilon_0 A/d$).

س/ علل . يحدد مقدار أقصى فرق جهد كهربائي يمكن أن تعمل عنده المتسعة ؟

ج/ لمنع الانهيار الكهربائي المبكر للعازل بين الصفيحتين نتيجة لعبور الشرارة الكهربائية خلاله فتتفرغ المتسعة من جميع شحنتها وهذا يعني تلف المتسعة .

2017تطبيقي//

س/ متسعتان ($C_1=6\mu F, C_2=3\mu F$) من ذوات الصفائح المتوازية مربوطتان مع بعضهما على التوالي وربطت مجموعتهما مع نضيدة فرق الجهد الكهربائي بين قطبيها (12V) .

1- احسب مقدار فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة.

2- ادخل لوح عازل كهربائي ثابت عزله (2) بين صفيحتي المتسعة الثانية C_2 (مع بقاء البطارية مربوطة بين طرفي المجموعة) ، فما مقدار فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة بعد ادخال العازل ؟

الحل

$$C_{eq}=\frac{C_1 C_2}{C_1+C_2}=\frac{6\times 3}{6+3}=\frac{18}{9}=2\mu F\ ,\ Q_T=C_{eq}.\Delta V_T=2\times 12=24\mu C=Q_1=Q_2$$

$$\Delta V_1=\frac{Q_1}{C_1}=\frac{24}{6}=4V\quad ,\quad \Delta V_2=\frac{Q_2}{C_2}=\frac{24}{3}=8V$$

$$2)\quad C_{2k}=k\,C_2=2\times 3=6\mu F\ ,\ C_{eqk}=\frac{C_1.C_{2k}}{C_1+C_{2k}}=\frac{6\times 6}{6+6}=\frac{36}{12}=3\mu F$$

$$Q_{Tk}=C_{eqk}.\Delta V_T=3\times 12=36\mu C=Q_1=Q_{2k}$$

$$\Delta V_1=\frac{Q_1}{C_1}=\frac{36}{6}=6V\quad ,\quad \Delta V_{2k}=\frac{Q_{2k}}{C_{2k}}=\frac{36}{6}=6V$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين القوسين :

متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها C قربت صفيحتيها من بعضهما حتى صار البعد بينهما ($\frac{1}{3}$) ما كان عليه ، فان مقدار سعتها الجديدة يساوي : [($\frac{1}{3}$C) ، $\frac{1}{9}$C ، (3C) ، (9C)]

س/ اذكر ثلاث تطبيقات عملية للمتسعة .

ج/ 1) المتسعة الموضوعة في منظومة المصباح الومضي في آلة التصوير .

2) المتسعة الموضوعة في اللاقطة الصوتية .

3) المتسعة الموضوعة في جهاز تحفيز وتنظيم حركة عضلات القلب .

س/ علل . يحدد مقدار أقصى فرق جهد كهربائي يمكن أن تعمل عنده المتسعة ؟

ج/ لمنع الانهيار الكهربائي المبكر للعازل بين الصفيحتين نتيجة لعبور الشرارة الكهربائية خلاله فتتفرغ المتسعة من جميع شحنتها وهذا يعني تلف المتسعة .

خاص

الدور الاول/2013//

س/ متسعتان من ذوات الصفيحتين المتوازيتين ($C_1=26\mu F, C_2=18\mu F$) مربوطتان على التوازي ومجموعتهما ربطت بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها (50V) اذا ادخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (k) بين صفيحتي المتسعة الاولى ومازالت المجموعة متصلة بالبطارية فكانت الشحنة الكلية للمجموعة ($3500\mu C$) ما مقدار ؟ 1) ثابت العزل (k).

2) الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي كل متسعة بعد ادخال المادة العازلة .

الحل

1) $C_{eqk}=\frac{Q_{TK}}{\Delta V}=\frac{3500}{50}=70\mu C$

$C_{eqk}=C_{1k}+C_2 \quad \Rightarrow \quad C_{1k}=C_{eqk}-C_2=70-18=52\mu C$

$k=\frac{C_{1k}}{C_1}=\frac{52}{26}=2$

$Q_{1k}=C_{1k}.\Delta V=52\times 50=2600\mu C \quad , \quad Q_2=C_2.\Delta V=18\times 50=900\mu C$

س/ علامَ يعتمد مقدار سعة المتسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين.

ج/ تعتمد على :1) المساحة السطحية (A) المتقابلة للصفيحتين وتتناسب معها طرديا ($C\alpha A$).

2) البعد (d) بين الصفيحتين وتتناسب معه عكسيا ($C\alpha \frac{1}{d}$)

3) نوع الوسط العازل بين الصفيحتين حيث تزداد سعة المتسعة بادخال عازل غير الفراغ او الهواء.

س/ عند مضاعفة مقدار فرق الجهد الكهربائي بين صفيحتي متسعة ذات سعة ثابتة ، وضح ماذا يحصل لمقدار الشحنة المختزنة (Q) في أي من صفيحتيها ؟

ج/ تتضاعف الشحنة لأنها تتناسب طرديا مع فرق الجهد بثبوت السعة وفقا للعلاقة التالية ($Q=C\times\Delta V$).

الدور الاول/الانبار/2014//

س/ ما مقدار الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي لمتسعة سعتها (5μF) اذا شحنت لفرق جهد كهربائي (4000V) ، وما مقدار القدرة التي نحصل عليها عند تفريغها بزمن (10μs)؟

الحل

$$PE_{electric}=\frac{1}{2}C\,(\Delta V)^{2}=\frac{1}{2}\times5\times10^{-6}(4000)^{2}=2.5\times10^{-6}\times16\times10^{6}=40J$$

$$P=\frac{PE_{electric}}{t}=\frac{40}{10\times10^{-6}}=4\times10^{6}\,watt$$

س/ اذكر فائدتين عمليتين تتحققان من إدخال مادة عازلة كهربائيا تملأ الحيز بين صفيحتي متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين بدلا من الفراغ ؟

ج/ 1) زيادة سعة المتسعة وفقا للعلاقة : $C_k=k\,C$.

2) منع الانهيار الكهربائي المبكر للعازل بين صفيحتيها عند تسليط فرق جهد كبير بين صفيحتيها.

الدور الاول/2014//

س/ متسعتان ($C_1=3\mu F, C_2=6\mu F$) من ذوات الصفائح المتوازية مربوطتان مع بعضهما على التوالي وربطت مجموعتهما مع نضيدة فرق الجهد الكهربائي بين قطبيها (6V) .

1) ما مقدار السعة المكافئة؟

2) احسب مقدار فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة.

الحل

$$1)\ C_{eq}=\frac{C_1C_2}{C_1+C_2}=\frac{3\times6}{3+6}=\frac{18}{9}=2\mu F$$

$$2)\ Q_T=C_{eq}.\Delta V_T=2\times6=12\mu C=Q_1=Q_2$$

$$\Delta V_1=\frac{Q_1}{C_1}=\frac{12}{3}=4V\quad,\quad \Delta V_2=\frac{Q_2}{C_2}=\frac{12}{6}=2V$$

س/ في أي نوع من انواع العوازل الكهربائية تظهر شحنات سطحية على وجهيها ؟ ذاكرا العلاقة الرياضية للمجال الكهربائي المتولد من هذه الشحنات .

ج/ العوازل غير القطبية . $E_k=E-E_d$

س/ علل . المتسعة الموضوعة في دائرة التيار المستمر تعد مفتاحا مفتوحا ؟

ج/ لأنه بعد اكتمال شحن المتسعة يتساوى فرق الجهد بين صفيحتيها مع فرق جهد البطارية ($\Delta V_c=\Delta V_{battery}$) وهذا يجعل فرق الجهد على طرفي المقاومة في الدائرة يساوي صفر وعند ذلك يكون تيار الدائرة يساوي صفر .

الدور الثاني/2014//

س/ متسعتان من ذوات الصفيحتين المتوازيتين ($C_1=6\mu F, C_2=2\mu F$) مربوطتان مع بعضهما على التوازي ومجموعتهما ربطت بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها (12V) ، احسب مقدار :

1) شحنة كل متسعة والشحنة الكلية .

2) ادخل لوح عازل كهربائي ثابت عزله (2) بين صفيحتي المتسعة الاولى (مع بقاء البطارية مربوطة بين طرفي المجموعة) ، فما مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل متسعة بعد ادخال المادة العازلة والشحنة الكلية؟

الحل

$$1)\ Q_1=C_1.\Delta V_1=6\times12=72\mu C\quad,\quad Q_2=C_2.\Delta V_2=2\times12=24\mu C$$

$$Q_T=Q_1+Q_2=72+24=96\mu C$$

$$2)\ C_{1k}=kC_1=2\times6=12\mu F$$

$$Q_{1k}=C_{1k}.\Delta V_k=12\times12=144\mu C\quad,\quad Q_2=C_2.\Delta V_k=2\times12=24\mu C$$

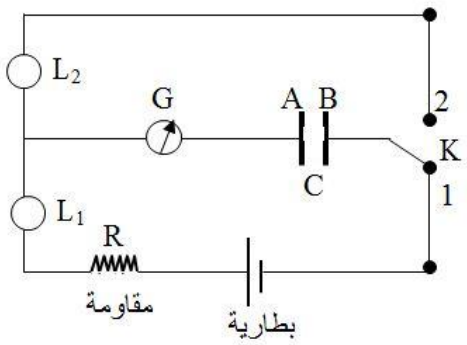
$$Q_{Tk}=Q_{1k}+Q_2=144+24=168\mu C$$

س/ عند مضاعفة مقدار فرق الجهد الكهربائي بين صفيحتي متسعة ذات سعة ثابتة ، وضح ماذا يحصل لمقدار الشحنة المختزنة (Q) في أي من صفيحتيها ؟

ج/ تتضاعف الشحنة لأنها تتناسب طرديا مع فرق الجهد بثبوت السعة وفقا للعلاقة التالية ($Q=C\times\Delta V$).

س/ ارسم مخططا لدائرة كهربائية (مع التأشير على أجزائها) توضح فيها عملية شحن المتسعة .

ج/



الدور الاول/2015//

س/ متسعتان ($C_1=9\mu F, C_2=3\mu F$) مربوطتان مع بعضهما على التوازي فاذا شحنت مجموعتهما بشحنة كلية مقدارها ($288\mu C$) بوساطة مصدر للفولطية المستمرة ثم فصلت عنه ، احسب (لكل متسعة) .

1) مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتيها.

2) ادخل لوح من مادة عازلة كهربائيا ثابت عزلها (5) بين صفيحتي المتسعة الثانية فما مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل متسعة وفرق جهد كل متسعة بعد وضع العازل؟

الحل

1) $C_{eq}=C_1+C_2=9+3=12\mu F$, $\Delta V=\frac{Q_T}{C_{eq}}=\frac{288}{12}=24V$

$Q_1=C_1.\Delta V=9\times 24=216\mu C$, $Q_2=C_2.\Delta V=3\times 24=72\mu C$

2) $C_{2k}=kC_2=5\times 3=15\mu F$, $C_{eqk}=C_1+C_{2k}=9+15=24\mu F$

$\Delta V_k=\frac{Q_{Tk}}{C_{eqk}}=\frac{288}{24}=12V=\Delta V_1=\Delta V_{2k}$

$Q_1=C_1.\Delta V_k=9\times 12=108\mu C$, $Q_{2k}=C_{2k}.\Delta V_k=15\times 12=180\mu C$

س/ ما العامل الذي يتغير في المتسعة الموضوعة في لوحة المفاتيح في جهاز الحاسوب أثناء استعمالها ؟ وضح ذلك.

ج/ البعد بين الصفيحتين (يقل البعد عند الضغط على المفتاح) فتزداد سعتها وهذا يجعل الدوائر الالكترونية الخارجية تتعرف على المفتاح الذي تم الضغط عليه .

س/ ماذا يحصل ؟ ولماذا ؟ للشحنة المختزنة في اي من صفيحتي متسعة ذات سعة ثابتة عند مضاعفة مقدار فرق الجهد الكهربائي بين صفيحتيها.

ج/ تتضاعف الشحنة المختزنة في اي من الصفيحتين وذلك للعلاقة الطردية مع فرق الجهد الكهربائي بثبوت سعة المتسعة .

$$Q\alpha\Delta V \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1}=\frac{\Delta V_2}{\Delta V_1} \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1}=\frac{2\Delta V_1}{\Delta V_1} \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1}=2 \Rightarrow Q_2=2Q_1$$

الدور الاول/2015//

س/ متسعة سعتها (2μF) والبعد بين لوحيها (0.1mm) شحنت بمصدر فرق جهده (30V) .

1) احسب شحنة المتسعة ومقدار المجال الكهربائي بين صفيحتيها.

2) اذا فصلت المتسعة عن المصدر وادخل عازل بين صفيحتيها اصبحت الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي للمتسعة (3×10^{-4}J) احسب فرق الجهد للمتسعة بعد وضع العازل وثابت العزل للمادة العازلة.

الحل

1) $Q=C.\Delta V=2\times30=60\mu$, $E=\frac{\Delta V}{d}=\frac{30}{0.1\times10^{-3}}=300000V/m$

2) $PE_k=\frac{1}{2}\Delta V_k.Q \Rightarrow 3\times10^{-4}=\frac{1}{2}\Delta V_k\times60\times10^{-6} \Rightarrow \Delta V_k=\frac{3\times10^{-4}}{3\times10^{-5}}=10V$

$k=\frac{\Delta V}{\Delta V_K}=\frac{30}{10}=3$

س/ ماذا يحصل ؟ ولماذا ؟ لمقدار فرق الجهد بين صفيحتي متسعة C_1 ربطت بين قطبي بطارية والشحنة المختزنة فيها لو ربطت متسعة أخرى C_2 غير مشحونة مع المتسعة C_1 (مع بقاء البطارية في الدائرة). وكانت طريقة الربط على التوالي .

ج/ فرق الجهد بين صفيحتيها سيقل لان فرق الجهد الكلي سيتوزع على المتسعتين

$\Delta V_t=\Delta V_1+\Delta V_2 \Rightarrow \Delta V_1=\Delta V_t-\Delta V_2$

شحنتها سوف تقل بسبب نقصان فرق جهدها على وفق العلاقة : ($Q_1=C_1.\Delta V_1$) حيث $Q_1\alpha\Delta V_1$ بثبوت السعة.

الدور الثاني/2015//

س/ متسعة سعتها (15μF) مشحونة بفرق جهد (300V) وربطت على التوازي مع متسعة اخرى غير مشحونة فاصبح فرق الجهد على طرفي المجموعة (100V) احسب :

1) سعة المتسعة الثانية . 2) شحنة كل متسعة بعد الربط .

3) اذا وضع بين صفيحتي المتسعة الاولى مادة عازلة اصبح فرق جهد المجموعة (75V) جد ثابت عزل تلك المادة.

الحل

1) $Q_1 = C_1 + \Delta V_1 = 15 \times 300 = 4500\mu C$, $Q_T = Q_1 + Q_2 = 4500 + 0 = 4500\mu C$

$C_{eq} = \frac{Q_T}{\Delta V_T} = \frac{4500}{100} = 45\mu F$, $C_{eq} = C_1 + C_2 \Rightarrow 45 = 15 + C_2 \Rightarrow C_2 = 45 - 15 = 30\mu F$

2) $Q_1 = C_1.\Delta V = 15 \times 100 = 1500\mu C$, $Q_2 = C_2.\Delta V = 30 \times 100 = 3000\mu C$

3) $C_{eqk} = \frac{Q_{Tk}}{\Delta V_k} = \frac{4500}{75} = 60\mu F$, $C_{eqk} = C_{1k} + C_2 \Rightarrow 60 = C_{1k} + 30$

$\therefore C_{1k} = 60 - 30 = 30\mu F$, $k = \frac{C_{1k}}{C_1} = \frac{30}{15} = 2$

س/ علل . يقل مقدار المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة عند إدخال مادة عازلة بين صفيحتيها ؟

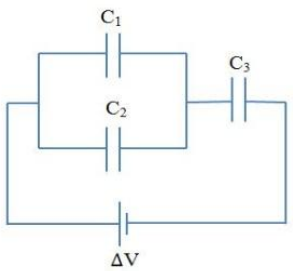
ج/ وذلك بسبب تولد مجال كهربائي داخل العازل (E_d) معاكس للمجال الأصلي بين صفيحتي المتسعة (E) فيكون المجال المحصل ($E_K = E - E_d$) لذلك يقل بنسبة ثابت العزل للمادة ($E_k = \frac{E}{k}$) .

س/ ما الغرض من المتسعة الموضوعة في منظومة المصباح الومضي في الة التصوير ؟

فائدتها : تجهز المصباح بطاقة تكفي لتوهجه بضوء ساطع عند تفريغها من شحنتها .

الدور الثالث/2015//

س/ ثلاث متسعات مربوطة كما في الشكل ($C_1=80\mu F, C_2=40\mu F, C_3=60\mu F$) ، ($\Delta V=90V$) احسب مقدار : 1) السعة المكافئة للمجموعة. **(للتطبيقي فقط)**



2) الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل متسعة

الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة (C_3) .

الحل

1) $C_{1,2} = C_1 + C_2 = 80 + 40 = 120\mu F$

$$C_{eq} = \frac{C_{1,2}C_3}{C_{1,2} + C_3} = \frac{120 \times 60}{120 + 60} = \frac{120 \times 60}{60(2+1)} = \frac{120}{3} = 40\mu F$$

2) $Q_T = C_{eq}.\Delta V_T = 40 \times 90 = 3600\mu C = Q_3 = Q_{1,2}$

$$\Delta V_{1,2} = \frac{Q_{1,2}}{C_{1,2}} = \frac{3600}{120} = 30V = \Delta V_1 = \Delta V_2$$

$Q_1 = C_1.\Delta V_1 = 80 \times 30 = 2400\mu C$, $Q_2 = C_2.\Delta V_2 = 40 \times 30 = 1200\mu C$

$\Delta V_3 = \Delta V_T - \Delta V_{1,2} = 90 - 30 = 60V$

3) $PE_3 = \frac{1}{2}\Delta V_3.Q_3 = \frac{1}{2} \times 60 \times 3600 \times 10^{-6} = 108 \times 10^{-3} J$

س/ يحدد مقدار أقصى فرق جهد كهربائي يمكن أن تعمل عنده المتسعة ؟

ج/ لمنع الانهيار الكهربائي المبكر للعازل بين الصفيحتين نتيجة لعبور الشرارة الكهربائية خلاله فتتفرغ المتسعة من جميع شحنتها وهذا يعني تلف المتسعة .

س/ اذكر فائدتين عمليتين تتحققان من إدخال مادة عازلة كهربائيا تملأ الحيز بين صفيحتي متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين بدلا من الفراغ ؟

ج/ 1) زيادة سعة المتسعة وفقا للعلاقة : $C_k = k\ C$.

2) منع الانهيار الكهربائي المبكر للعازل بين صفيحتيها عند تسليط فرق جهد كبير بين صفيحتيها.

الدور الاول/2016//

س/ لديك ثلاث متسعات سعاتها ($C_1=8\mu F$, $C_2=12\mu F$, $C_3=24\mu F$) ومصدرا للفولطية فرق الجهد بين طرفيه (6V) . وضح مع رسم مخطط للدائرة الكهربائية ، كيفية ربط المتسعات الثلاث مع بعضها للحصول على :

1) اكبر مقدار للسعة المكافئة ، وما مقدار الشحنة المختزنة في كل متسعة والشحنة المختزنة في المجموعة؟

2) اصغر مقدار للسعة المكافئة، وما مقدار الشحنة المختزنة في كل متسعة والشحنة المختزنة في المجموعة؟

الحل

1) ي ز وا ت

$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3 = 8 + 12 + 24 = 44\mu F$

$Q_1 = C_1.\Delta V = 8 \times 6 = 48\mu C$, $Q_2 = C_2.\Delta V = 12 \times 6 = 72\mu C$, $Q_3 = C_3.\Delta V_3 = 24 \times 6 = 144\mu C$

$Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 48 + 72 + 144 = 264\mu C$

2) ي ل ا ز

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} = \frac{1}{8} + \frac{1}{12} + \frac{1}{24} = \frac{3+2+1}{24} = \frac{6}{24} = \frac{1}{4} \Rightarrow C_{eq} = 4\mu F$$

$Q_T = C_{eq}.\Delta V_T = 4 \times 6 = 24\mu C = Q_1 = Q_2 = Q_3$

س/ علل . يقل مقدار المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة عند إدخال مادة عازلة بين صفيحتيها ؟

ج/ وذلك بسبب تولد مجال كهربائي داخل العازل (E_d) معاكس للمجال الأصلي بين صفيحتي المتسعة (E) فيكون المجال المحصل ($E_K = E - E_d$) لذلك يقل بنسبة ثابت العزل للمادة ($E_k = \frac{E}{k}$) .

الدور الثاني/2016//

س/ متسعتان ($C_1=8\mu F, C_2=12\mu F$) مربوطتان مع بعضهما على التوازي شحنت مجموعتهما بشحنة كلية مقدارها ($640\mu C$) بوساطة مصدر للفولطية المستمرة ثم فصلت عنه فاذا ادخل لوح من مادة عازلة كهربائيا ثابت عزلها (2) بين صفيحتي المتسعة الثانية فما مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل متسعة والطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي كل متسعة قبل وبعد ادخل العازل؟

الحل

$C_{eq} = C_1 + C_2 = 8 + 12 = 20\mu F$, $\Delta V = \frac{Q_T}{C_{eq}} = \frac{640}{20} = 32V$

$Q_1 = C_1.\Delta V = 8 \times 32 = 256\mu C$, $Q_2 = C_2.\Delta V = 12 \times 32 = 384\mu C$

$PE_1 = \frac{1}{2}\Delta V.Q_1 = \frac{1}{2} \times 32 \times 256 \times 10^{-6} = 4096 \times 10^{-6} J$

$PE_2 = \frac{1}{2}\Delta V.Q_2 = \frac{1}{2} \times 32 \times 384 \times 10^{-6} = 6144 \times 10^{-6} J$

$C_{2k} = k\,C_2 = 2 \times 12 = 24\mu F$, $C_{eqk} = C_1 + C_{2k} = 8 + 24 = 32\mu F$

$$\Delta V_k = \frac{Q_{Tk}}{C_{eqk}} = \frac{640}{32} = 20V = \Delta V_1 = \Delta V_{2k}$$

$$Q_1 = C_1.\Delta V_k = 8\times 20 = 160\mu C \quad , \quad Q_{2k} = C_{2k}.\Delta V_k = 24\times 20 = 480\mu C$$

$$PE_1 = \frac{1}{2}\Delta V_k.Q_1 = \frac{1}{2}\times 20\times 160\times 10^{-6} = 16\times 10^{-4} J$$

$$PE_{2k} = \frac{1}{2}\Delta V_k.Q_{2k} = \frac{1}{2}\times 20\times 480\times 10^{-6} = 48\times 10^{-4} J$$

س/ كيف تفسر ازدياد مقدار السعة المكافئة لمجموعة المتسعات المربوطة على التوازي ؟

ج/ وذلك بسبب زيادة المساحة السطحية المتقابلة لصفيحتي المتسعة المكافئة للمجموعة المتوازية ($C\alpha A$) بثبوت البعد بين الصفيحتين ونوع العازل .

الدور الثالث/2016//

س/ ما مقدار الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي لمتسعة سعتها (5μF) اذا شحنت لفرق جهد كهربائي (4000V) ؟ وما مقدار القدرة التي نحصل عليها عند تفريغها بزمن (10μs) ؟

الحل

$$PE_{electric} = \frac{1}{2}C\,(\Delta V)^2 = \frac{1}{2}\times 5\times 10^{-6}(4000)^2 = 2.5\times 10^{-6}\times 16\times 10^{6} = 40J$$

$$P = \frac{PE_{electric}}{t} = \frac{40}{10\times 10^{-6}} = 4\times 10^{6}\,watt$$

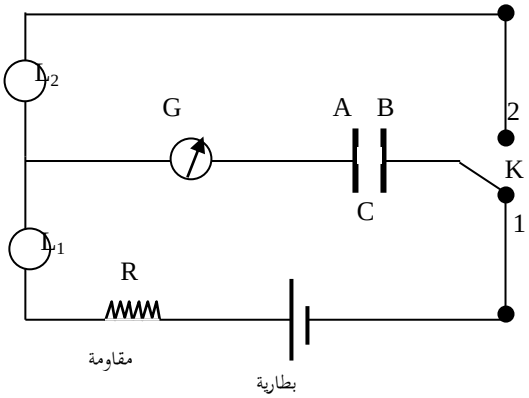
س/ اذكر نشاط يوضح كيفية شحن المتسعة مع رسم الدائرة الكهربائية اللازمة لاجراء هذا النشاط .

ج/ **أدوات النشاط**

بطارية فولطيتها مناسبة ، كلفانومتر (G) صفره في وسط التدريجة ، متسعة (C) ذات الصفيحتين المتوازيتين (A&B) ، مفتاح مزدوج (K) ، مقاومة ثابتة (R) ، مصباحين (L_1&L_2) ، أسلاك توصيل

خطوات النشاط

- نربط الدائرة الكهربائية كما في الشكل بحيث يكون المفتاح (K) في الموقع (1) وهذا يعني ان المتسعة مربوطة إلى البطارية لكي تتشحن.



- نلاحظ انحراف مؤشر الكلفانومتر لحظيا إلى احد جانبي صفر التدريجة (نحو اليمين مثلا) ويعود بسرعة إلى الصفر مع ملاحظة توهج المصباح (L_1) بضوء ساطع لبرهة من الزمن ثم ينطفئ وكأن البطارية غير مربوطة بالدائرة .
- ان سبب رجوع مؤشر الكَلفانوميتر (G) الى الصفر هو بعد اكتمال شحن المتسعة يتساوى جهد كل صفيحة مع قطب البطارية المتصل بها اي ان المتسعة اصبحت مشحونة بكامل شحنتها وعندها يكون فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة يساوي فرق الجهد بين قطبي البطارية فينعدم فرق الجهد على طرفي المقاومة في الدائرة مما يجعل التيار في الدائرة يساوي صفر. لذا تعد المتسعة مفتاح مفتوح في دائرة التيار المستمر . وبسبب كون صفيحتي المتسعة معزولتين عن بعضهما فالالكترونات تتراكم على الصفيحة B المربوطة بالقطب السالب للبطارية لذا تشحن بالشحنة السالبة (−Q) في حين تشحن الصفيحة A المربوطة بالقطب الموجب بالشحنة الموجبة (+Q) وبالمقدار نفسه بطريقة الحث .

وعمليا ان تيار الشحن (I) يبدا بمقدار كبير لحظة اغلاق دائرة الشحن ومقداره يساوي ($I = \frac{\Delta V}{R}$) ويتناقص مقداره الى الصفر بسرعة عند اكتمال شحنها .

الاستنتاج

ان تيارا لحظيا قد انساب في الدائرة يسمى تيار الشحن يبدأ بمقدار كبير لحظة اغلاق الدائرة ويتناقص مقداره الى الصفر بسرعة بعد اكتمال شحن المتسعة.

والمخطط البياني الموضح يبين العلاقة بين تيار شحن المتسعة والزمن المستغرق لشحن المتسعة .

الدور الاول/2017(تطبيقي)//

س/ متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها (5μF) ربطت بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها (30V). 1) ما مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي المتسعة.

2) اذا فصلت المتسعة عن البطارية وادخل لوح عازل بين صفيحتيها هبط فرق الجهد بين صفيحتيها الى (15V) ، ما مقدار ثابت العزل للوح العازل ؟ وما مقدار سعة المتسعة في حالة العازل بين صفيحتيها؟

الحل

1) $Q = C.\Delta V = 5 \times 30 = 150\mu C$

2) $\Delta V_k = \frac{\Delta V}{k} \Rightarrow k = \frac{\Delta V}{\Delta V_k} = \frac{30}{15} = 2$

$C_k = k\,C = 2 \times 5 = 10\mu F$

س/ ما الفائدة العملية من المتسعة الموضوعة في جهاز منظومة المصباح الومضي في الة التصوير (الكاميرا).

فائدتها : تجهز المصباح بطاقة تكفي لتوهجه بضوء ساطع عند تفريغها من شحنتها .

الدور الاول/2017(احيائي)//

س/ ما الغرض من المتسعة الموضوعة في اللاقطة الصوتية؟

ج/ تحول الذبذبات الميكانيكية الى ذبذبات كهربائية وبالتردد نفسه

الدور الاول/2017(تطبيقي)//

س/ ثلاث متسعات (C_1=5μF,C_2=10μF,C_3=30μF) ربطت مع بعضها كما في الشكل ادناه ،

احسب مقدار : 1) الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل متسعة.

2) الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة الثالثة (C_3).

الحل

1) $C_{1,2} = C_1 + C_2 = 5 + 10 = 15\mu F$

$C_{eq} = \frac{C_{1,2}C_3}{C_{1,2} + C_3} = \frac{15 \times 30}{15 + 30} = \frac{450}{45} = 10\mu F$

$Q_T = C_{eq}.\Delta V_T = 10 \times 6 = 60\mu C = Q_3 = Q_{1,2}$ ، $\Delta V_{1,2} = \frac{Q_{1,2}}{C_{1,2}} = \frac{60}{15} = 4V$

$Q_1 = C_1.\Delta V_1 = 5 \times 4 = 20\mu C$ ، $Q_2 = C_2.\Delta V_2 = 10 \times 4 = 40\mu C$

2) $\Delta V_3 = \frac{Q_3}{C_3} = \frac{60}{30} = 2V$ ، $PE_3 = \frac{1}{2}\Delta V_3.Q_3 = \frac{1}{2} \times 2 \times 60 \times 10^{-6} = 6 \times 10^{-5} J$

س/ يلاحظ على كل متسعة كتابة تحدد مقدار اقصى فرق جهد كهربائي تعمل فيه المتسعة ، فهل ترى ذلك ضروريا؟ وضح ذلك.

ج/ نعم ضروريا جدا . لانه عند الاستمرار في زيادة مقدار فرق الجهد المسلط بين صفيحتيها يتسبب في ازدياد مقدار المجال الكهربائي بين الصفيحتين الى حد كبيرا جدا قد يحصل عنده الانهيار الكهربائي للعازل نتيجة لعبور الشرارة الكهربائية خلاله فتتفرغ المتسعة من شحنتها وهذا يعني تلف المتسعة.

س/ ما الفائدة العملية من المتسعة الموضوعة في منظومة المصباح الومضي في الة التصوير (الكاميرا)؟

فائدتها : تجهز المصباح بطاقة تكفي لتوهجه بضوء ساطع عند تفريغها من شحنتها .

الدور الاول/2017(احيائي)//

س/ ثلاث متسعات من ذوات الصفيحتين المتوازيتين سعاتها حسب الترتيب ($C_1=6\mu F, C_2=9\mu F, C_3 18\mu F$) مربوطة مع بعضها على التوالي ، ربطت المجموعة بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها (100V) . ما مقدار فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة والطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي كل متسعة؟

الحل

$$\frac{1}{C_{eq}}=\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}+\frac{1}{C_3}=\frac{1}{6}+\frac{1}{9}+\frac{1}{18}=\frac{3+2+1}{18}=\frac{6}{18}=\frac{1}{3} \Rightarrow C_{eq}=3\mu F$$

$$Q_T=C_{eq}.\Delta V_T=3\times 100=300\mu C=Q_1=Q_2=Q_3$$

$$\Delta V_1=\frac{Q_1}{C_1}=\frac{300}{6}=50V, \Delta V_2=\frac{Q_2}{C_2}=\frac{300}{9}=\frac{100}{3}V, \Delta V_3=\frac{Q_3}{C_3}=\frac{300}{18}=\frac{50}{3}V$$

$$PE_1=\frac{1}{2}\Delta V_1.Q_1=\frac{1}{2}\times 50\times 300\times 10^{-6}=75\times 10^{-4}J$$

$$PE_1=\frac{1}{2}\Delta V_2.Q_2=\frac{1}{2}\times\frac{100}{3}\times 300\times 10^{-6}=50\times 10^{-4}J$$

$$PE_1=\frac{1}{2}\Delta V_3.Q_3=\frac{1}{2}\times\frac{50}{3}\times 300\times 10^{-6}=25\times 10^{-4}J$$

س/ اختر الجواب الصحيح من بين الاقواس مما ياتي :

متسعة مقدار سعتها (60μF) لكي تختزن طاقة في مجالها الكهربائي مقدارها (4.8J) يتطلب ربطها بمصدر فرق جهده مستمر يساوي : (250V , 400V , 350V , 600V).

س/ ما الفرق بين العوازل القطبية والعوازل غير القطبية ؟

ت	عازل جزيئاته قطبية	عازل جزيئاته ليست قطبية
1)	لها عزم ثنائي قطبي دائم .	لها عزم ثنائي قطبي مؤقت .
2)	التباعد ثابت بين شحناتها الموجبة والسالبة .	لا يوجد تباعد ثابت بين شحناتها الموجبة والسالبة
3)	تصطف بموازاة خطوط المجال المؤثر وتحافظ على اتجاهها بعد زوال المجال الخارجي .	يصبح لها عزم ثنائي قطبي وهي داخل المجال ويزول هذا العزم بعد زوال المجال الخارجي .

س/ هل يمكن؟ مع التوضيح : ان يستعمل الموصل الكروي المنفرد المعزول لتخزين الشحنات الكهربائية.

ج/ كلا . لأنه يخزن كمية محددة من الشحنات الكهربائية وان الاستمرار باضافة الشحنات له سيؤدي الى زيادة جهده الكهربائي على بعد معين (r) عن مركز الشحنة وفقا للعلاقة ($V = k\frac{Q}{r}$) وبالتالي سوف يزداد فرق الجهد بينه وبين الهواء فيزداد المجال الكهربائي الى الحد الذي قد يحصل عنده التفريغ الكهربائي خلال الهواء المحيط به .

الدور الثاني/2017(تطبيقي)//

س/ متسعتان ($C_1=4\mu F, C_2=12\mu F$) ربطتا على التوالي مع بعضهما ، ثم ربطت مجموعتهما بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها (80V) ، فاذا فصلت المتسعتان عن بعضهما وعن البطارية دون حدوث ضياع بالطاقة واعيد ربطهما على التوازي بحيث ان الصفائح المتماثلة الشحنة مربوطة مع بعضها ، فما مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل متسعة بعد اعادة الربط ؟

الحل

$$C_{eq} = \frac{C_1C_2}{C_1+C_2} = \frac{4\times12}{4+12} = \frac{48}{16} = 3\mu F$$

$$Q_T = C_{eq}.\Delta V_T = 3\times80 = 240\mu C = Q_1 = Q_2$$

$$Q_T = Q_1 + Q_2 = 240+240 = 480\mu C \quad , \quad C_{eq} = C_1 + C_2 = 4+12 = 16\mu F$$

$$\Delta V_T = \frac{Q_T}{C_{eq}} = \frac{480}{16} = 30V = \Delta V_1 = \Delta V_2$$

$$Q_1 = C_1.\Delta V = 4\times30 = 120\mu C \quad , \quad Q_2 = C_2.\Delta V = 12\times30 = 360\mu C$$

س/ ما الفائدة العملية من استعمال المتسعة الموضوعة في اللاقطة الصوتية؟

ج/ تحول الذبذبات الميكانيكية الى ذبذبات كهربائية وبالتردد نفسه

الدور الثاني/2017(احيائي)//

س/ متسعتان ($C_1=12\mu F, C_2=6\mu F$) مربوطتان مع بعضهما على التوازي فاذا شحنت مجموعتهما بشحنة كلية (180μC) بوساطة مصدر للفولطية المستمرة ثم فصلت عنه وادخل لوح من مادة عازلة كهربائيا ثابت عزلها (4) بين صفيحتي المتسعة الثانية ، فما مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل متسعة والطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي كل متسعة بعد ادخال العازل؟

الحل

$C_{2k} = k\,C_2 = 4\times 6 = 24\mu F \quad , \quad C_{eqk} = C_1 + C_{2K} = 12 + 24 = 36\mu F$

$\Delta V_{Tk} = \dfrac{Q_{Tk}}{C_{eqk}} = \dfrac{180}{36} = 5V = \Delta V_1 = \Delta V_{2k}$

$Q_1 = C_1.\Delta V_1 = 12\times 5 = 60\mu C \quad , \quad Q_{2k} = C_{2k}.\Delta V_k = 24\times 5 = 120\mu C$

$PE_1 = \dfrac{1}{2}\Delta V_1.Q_1 = \dfrac{1}{2}\times 5\times 60\times 10^{-6} = 15\times 10^{-5} J$

$PE_{2k} = \dfrac{1}{2}\Delta V_{2k}.Q_{2k} = \dfrac{1}{2}\times 5\times 120\times 10^{-6} = 30\times 10^{-5} J$

س/ ما العوامل المؤثرة في سعة المتسعة ؟ اكتب علاقة رياضية توضح ذلك.

ج/ يعتمد على :

1) المساحة السطحية (A) المتقابلة للصفيحتين وتتناسب معها طرديا ($C\alpha A$).

2) البعد (d) بين الصفيحتين وتتناسب معه عكسيا ($C\alpha \dfrac{1}{d}$)

3) نوع الوسط العازل بين الصفيحتين حيث تزداد سعة المتسعة بادخال عازل غير الفراغ او الهواء. ($c=\varepsilon_0 A/d$).

الدور الثاني/2017(تطبيقي)//

س/ متسعتان ($C_1=12\mu F, C_2=6\mu F$) مربوطتان مع بعضهما على التوازي فاذا شحنت مجموعتهما بشحنة كلية ($180\mu C$) بوساطة مصدر للفولطية المستمرة ثم فصلت عنه :

1) احسب لكل متسعة مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتيها والطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتيها.

2) ادخل لوح من مادة عازلة كهربائيا ثابت عزلها (4) بين صفيحتي المتسعة الثانية ، فما مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل متسعة والطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي كل متسعة بعد ادخال العازل ؟

الحل

1) $C_{eq} = C_1 + C_2 = 12 + 6 = 18\mu F \quad , \quad \Delta V = \dfrac{Q_T}{C_{eq}} = \dfrac{180}{18} = 10V$

$Q_1 = C_1.\Delta V = 12\times 10 = 120\mu C \quad , \quad Q_2 = C_2.\Delta V = 6\times 10 = 60\mu C$

$$PE_1 = \frac{1}{2}\Delta V.Q_1 = \frac{1}{2}\times 10\times 120\times 10^{-6} = 6\times 10^{-4}\,J$$

$$PE_2 = \frac{1}{2}\Delta V.Q_2 = \frac{1}{2}\times 10\times 60 = 3\times 10^{-4}\,J$$

2) $C_{2k} = k\,C_2 = 4\times 6 = 24\mu F$, $C_{eqk} = C_1 + C_{2k} = 12 + 24 = 36\mu F$

$$Q_{Tk} = Q_T = 600\mu C \quad , \quad \Delta V_k = \frac{Q_{Tk}}{C_{eqk}} = \frac{180}{36} = 5V = \Delta V_1 = \Delta V_{2k}$$

$$Q_1 = C_1.\Delta V_1 = 12\times 5 = 60\mu C \quad , \quad Q_{2k} = C_{2k}.\Delta V_{2k} = 24\times 5 = 120\mu C$$

$$PE_1 = \frac{1}{2}\Delta V_1.Q_1 = \frac{1}{2}\times 5\times 60\times 10^{-6} = 15\times 10^{-5}\,J$$

$$PE_{2k} = \frac{1}{2}\Delta V_{2k}.Q_{2k} = \frac{1}{2}\times 5\times 120 = 30\times 10^{-5}\,J$$

س/ ما الفرق بين العوازل القطبية والعوازل غير القطبية ؟

ت	عازل جزيئاته قطبية	عازل جزيئاته ليست قطبية
1)	لها عزم ثنائي قطبي دائم .	لها عزم ثنائي قطبي مؤقت .
2)	التباعد ثابت بين شحناتها الموجبة والسالبة .	لا يوجد تباعد ثابت بين شحناتها الموجبة والسالبة
3)	تصطف بموازاة خطوط المجال المؤثر وتحافظ على اتجاهها بعد زوال المجال الخارجي .	يصبح لها عزم ثنائي قطبي وهي داخل المجال ويزول هذا العزم بعد زوال المجال الخارجي .

س/ علل . يحدد اقصى فرق جهد كهربائي يمكن ان تعمل عنده المتسعة.

ج/ لمنع الانهيار الكهربائي المبكر للعازل بين الصفيحتين نتيجة لعبور الشرارة الكهربائية خلاله فتتفرغ المتسعة من جميع شحنتها وهذا يعني تلف المتسعة .

الدور الثاني/2017(احيائي)//

س/ متسعتان من ذوات الصفيحتين المتوازيتين (C_1=26μF,C_2=18μF) مربوطتان على التوازي ومجموعتهما ربطت بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها (50V) ، اذا ادخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (k) بين صفيحتي المتسعة الاولى ومازالت المجموعة متصلة بالبطارية فكانت الشحنة الكلية للمجموعة (3500μC) ما مقدار ؟ 1) ثابت العزل (k).

2) الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي كل متسعة بعد ادخال المادة العازلة .

الحل

1) $C_{eqk}=\frac{Q_{TK}}{\Delta V}=\frac{3500}{50}=70\mu C$

$C_{eqk}=C_{1k}+C_2 \quad \Rightarrow \quad C_{1k}=C_{eqk}-C_2=70-18=52\mu C$

$k=\frac{C_{1k}}{C_1}=\frac{52}{26}=2$

$Q_{1k}=C_{1k}.\Delta V=52\times 50=2600\mu C \quad , \quad Q_2=C_2.\Delta V=18\times 50=900\mu C$

س/ اذكر فائدتين عمليتين تتحققان من إدخال مادة عازلة كهربائيا تملأ الحيز بين صفيحتي متسعة بدلا من الهواء ؟

ج/ 1) زيادة سعة المتسعة وفقا للعلاقة : $C_k=k\,C$.

2) منع الانهيار الكهربائي المبكر للعازل بين صفيحتيها عند تسليط فرق جهد كبير بين صفيحتيها.

س/ متسعة مقدار سعتها (60μF) ، ما مقدار فرق جهد المصدر المستمر اللازم ربطه بين صفيحتيها لكي تختزن طاقة في مجالها الكهربائي مقدارها (4.8J)؟

الحل

$PE=\frac{1}{2}C.(\Delta V)^2 \Rightarrow 4.8=\frac{1}{2}\times 60\times 10^{-6}(\Delta V)^2 \Rightarrow (\Delta V)^2=\frac{4.8}{3\times 10^{-5}}=16\times 10^4$

$\therefore \ \Delta V=400V$

الدور الثالث/2017(تطبيقي)//

س/ متسعتان من ذوات الصفيحتين المتوازيتين ($C_1=16\mu F, C_2=24\mu F$) مربوطتان مع بعضهما على التوازي ومجموعتهما ربطت بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها (90V) ، فصلتا عن المصدر ثم ادخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (3) بين صفيحتي المتسعة الاولى ، ما مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل متسعة بعد ادخال المادة العازلة؟

الحل

$C_{eq}=C_1+C_2=16+24=40\mu F$

$Q_T=C_{eq}.\Delta V_T=40\times 90=3600\mu C=Q_{Tk}$

$C_{1k}=k\,C_1=3\times 16=48\mu F \quad , \quad C_{eqk}=C_{1k}+C_2=48+24=72\mu F$

$$\Delta V_{Tk}=\frac{Q_{Tk}}{C_{eqk}}=\frac{3600}{72}=50V$$

$$Q_{1k}=C_{1k}.\Delta V_{1k}=48\times 50=2400\mu C \quad , \quad Q_2=C_2.\Delta V_2=24\times 50=1200\mu C$$

س/ ما مصدر الطاقة الكهربائية المجهزة للجهاز الطبي (The defibrillator) المستعمل لتوليد الصدمة الكهربائية لغرض تحفيز وإعادة انتظام عمل قلب المريض .

ج/ الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة الموضوعة في الجهاز.

الدور الثالث/2017(احيائي)//

س/ متسعتان من ذوات الصفيحتين المتوازيتين ($C_1=12\mu F, C_2=6\mu F$) مربوطتان على التوالي ، ربطت مجموعتهما بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها (24V) ، ادخل بين صفيحتي كل منهما لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (2) يملأ الحيز بينهما (ومازالت المجموعة متصلة بالبطارية) ، فما مقدار فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة قبل وبعد ادخال العازل؟

الحل

1) $C_{eq}=\frac{C_1.C_2}{C_1+C_2}=\frac{12\times 6}{12+6}=\frac{12\times 6}{6(2+1)}=4\mu F$, $Q_T=C_{eq}.\Delta V_T=4\times 24=96\mu C$

$$\Delta V_1=\frac{Q_1}{C_1}=\frac{96}{12}=8V \quad , \quad \Delta V_2=\frac{Q_2}{C_2}=\frac{96}{6}=16V$$

2) $C_{1k}=kC_1=2\times 12=24\mu F$, $C_{2k}=kC_2=2\times 6=12\mu F$

$$C_{eqk}=\frac{C_{1k}.C_{2k}}{C_{1k}+C_{2k}}=\frac{24\times 12}{24+12}=\frac{24\times 12}{12(2+1)}=8\mu F \text{ , } Q_{Tk}=C_{eqk}.\Delta V_T=8\times 24=192\mu C$$

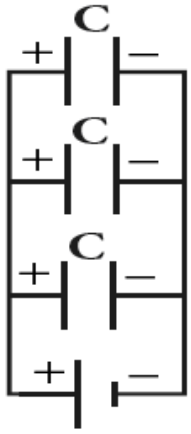
$$\Delta V_{1k}=\frac{Q_{1k}}{C_{1k}}=\frac{192}{24}=8V \quad , \quad \Delta V_{2k}=\frac{Q_{2k}}{C_{2k}}=\frac{192}{12}=16V$$

س/ فسر ازدياد مقدار السعة المكافئة لمجموعة المتسعات المربوطة على التوازي.

ج/ وذلك بسبب زيادة المساحة السطحية المتقابلة لصفيحتي المتسعة المكافئة للمجموعة المتوازية ($C\alpha A$) بثبوت البعد بين الصفيحتين ونوع العازل .

س/ لديك ثلاث متسعات متماثلة سعة كل منهما (C) ومصدر للفولطية المستمرة فرق الجهد بين قطبيه ثابت المقدار . ارسم مخططا لدائرة كهربائية تبين فيه الطريقة المناسبة لربط المتسعات الثلاث جميعها في الدائرة للحصول على اكبر مقدار للطاقة الكهربائية يمكن خزنه في المجموعة ، ثم اثبت ان الترتيب الذي تختاره هو الأفضل .

ج/ نربط المتسعات على التوازي مع بعضها بين قطبي البطارية للحصول على سعة مكافئة كبيرة المقدار



$$C_{eq} = C + C + C = 3C$$

$$PE = \frac{1}{2} C.(\Delta V)^2 \quad \Rightarrow \quad PE \alpha C$$

$$\therefore \frac{PE_T}{PE} = \frac{C_{eq}}{C} \quad \Rightarrow \quad \frac{PE_T}{PE} = \frac{3C}{C}$$

$$\frac{PE_T}{PE} = 3 \quad \Rightarrow \quad PE_T = 3PE$$

أي ان الطاقة المختزنة بين صفيحتي المتسعة المكافئة للمجموعة تصبح ثلاثة امثال الطاقة المختزنة للمتسعة الواحدة.

الفصل الثاني

(الحث الكهرومغناطيسي)

2013

الدور الاول//

س/ ملفان متجاوران ملفوفان حول حلقة مقفلة من الحديد المطاوع ، ربط بين طرفي الملف الابتدائي بطارية فرق الجهد بين طرفيها (80V) ومفتاح على التوالي ، فاذا كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي (0.4H) ومقاومته (16Ω) احسب مقدار :

1- المعدل الزمني لتغير التيار في دائرة الملف الابتدائي لحظة اغلاق الدائرة.

2- معامل الحث المتبادل بين الملفين اذا تولدت قوة دافعة كهربائية محتثة بين طرفي الملف الثانوي مقدارها (50V) لحظة اغلاق المفتاح في دائرة الملف الابتدائي.

3- التيار الثابت المنساب في دائرة الملف الابتدائي بعد اغلاق الدائرة.

الحل

1) $V_{app} = I_{ins}R_1 + L_1\frac{\Delta I_1}{\Delta t} \Rightarrow 80 = 0 + 0.4\frac{\Delta I_1}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta I_1}{\Delta t} = \frac{80}{0.4} = 200A/s$

2) $\varepsilon_{ind2} = -M\frac{\Delta I_1}{\Delta t} \Rightarrow -50 = -M\times 200 \Rightarrow M = \frac{-50}{-200} = 0.25H$

3) $I_{const} = \frac{V_{app}}{R} = \frac{80}{16} = 5A$

س/ ماذا يحصل ؟ ولماذا ؟ اذا تحرك جسيم مشحون بشحنة (+q) باتجاه عمودي على خطوط مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيض $(\vec{B})$؟

ج/ سوف يتحرك الجسيم على مسار دائري بتاثير قوة مغناطيسية عمودية على متجه السرعة للجسيم وفقا للعلاقة الاتية: $\left[\vec{F}_B = q(\vec{v}\times\vec{B})\right]$

س/ علامَ يعتمد مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة المضادة ε_{back} في المحرك الكهربائي للتيار المستمر؟ (للتطبيقي فقط).

ج/ يعتمد على :1) سرعة دوران النواة (أي المعدل الزمني للتغير بالفيض المغناطيسي لوحدة الزمن)

2) عدد لفات الملف .

س/ هل يمكن ؟ وكيف ؟ جعل التيار الخارج من مولد التيار المستمر ذي الملف الواحد اقرب إلى تيار النضيدة؟ (للتطبيقي فقط).

ج/ نعم يمكن وذلك بزيادة عدد الملفات حول النواة بحيث تحصر بينها زوايا متساوية القياس .

الدور الثاني//

س/ ملف مقاومته (12Ω) وكانت الفولطية الموضوعة في دائرته $(240V)$ وكان مقدار الطاقة المغناطيسية المختزنة في الملف عند ثبوت التيار $(360J)$. احسب مقدار:

1) معامل الحث الذاتي للملف . 2) القوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي الملف لحظة غلق الدائرة.

3) المعدل الزمني لتغير التيار لحظة ازدياد التيار في الدائرة الى (80%) من مقداره الثابت .

الحل

$$1)\ I_{const}=\frac{V_{app}}{R}=\frac{240}{12}=20A$$

$$PE=\frac{1}{2}L(I)^2 \Rightarrow 360=\frac{1}{2}L(20)^2 \Rightarrow 360=\frac{1}{2}L\times 400 \Rightarrow 360=200L$$

$$\therefore\ L=\frac{360}{200}=\frac{18}{10}=1.8H$$

$$2)\ \varepsilon_{ind}=V_{app}=240V$$

$$3)\ I_{ins}=80\%\,I_{const}=0.8\times 20=16A$$

$$V_{app}=I_{ins}R+L\frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow 240=16\times 12+1.8\frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow 240=192+1.8\frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$1.8\frac{\Delta I}{\Delta t}=240-192 \Rightarrow \frac{\Delta I}{\Delta t}=\frac{48}{1.8}=\frac{480}{18}=\frac{80}{3}=26.6A/sec$$

س/ ما المقصود بالمجال الكهربائي غير المستقر؟

ج/ هو المجال الذي ينشأ بوساطة التغيرات الحاصلة في المجال المغناطيسي (كما يحصل في تولد الموجات الكهرومغناطيسية في الفراغ).

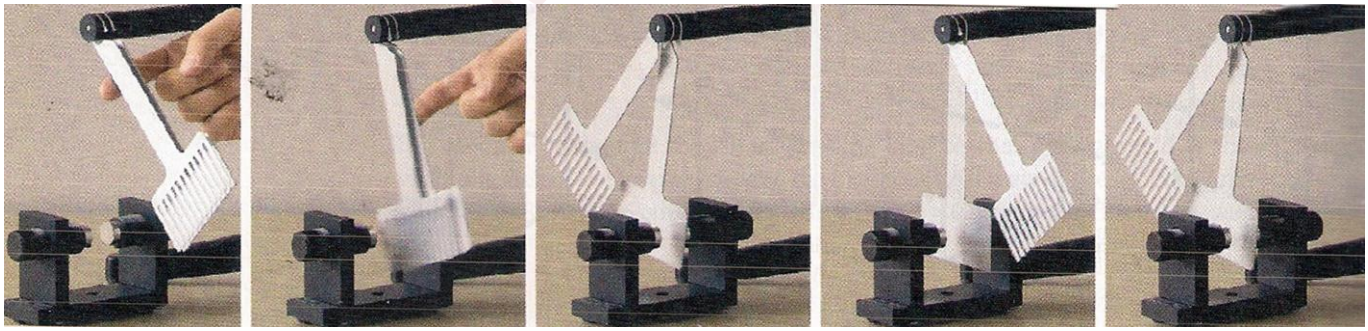
س/ اشرح نشاط يوضح كيفية تقليل تأثير التيارات الدوامة المتولدة في الموصلات ، وماذا نستنتج من هذا النشاط ؟ (للتطبيقي فقط).

أدوات النشاط:

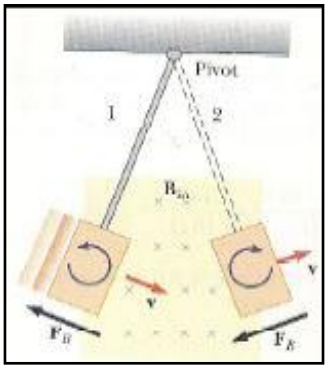
بندولان متماثلان كل منهما بشكل صفيحة مصنوعة من مادة موصلة ضعيفة التمغنط (ليست فيرومغناطيسية من الألمنيوم مثلا) مثبتة بطرف ساق خفيفة من المادة نفسها إحدى الصفيحتين مقطعة بشكل شرائح معزولة عن بعضها مثل أسنان المشط والأخرى كاملة (غير مقطعة) ، مغناطيس دائم قوي (كثافة فيضه عاليه) ، حامل .

خطوات النشاط:

- نزيح الصفيحتين بإزاحة متساوية إلى احد جانبي موقع استقرارهما.
- نترك الصفيحتين تهتزان في ان واحد بحرية بين قطبي المغناطيس .
- نجد ان البندول الذي يتألف من الصفيحة الكاملة (غير المقطعة) يتوقف عن الحركة في أثناء مروره خلال الفجوة بين القطبين المغناطيسيين في حين الصفيحة المقطعة بشكل أسنان المشط تمر بين القطبين المغناطيسيين وتعبر إلى الجانب الآخر وتستمر بالاهتزاز على جانبي منطقة المجال المغناطيسي ذهابا وإيابا ولكن بتباطؤ قليل. (لاحظ الشكل).



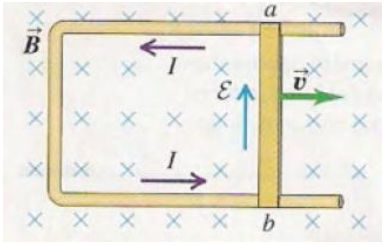
الاستنتاج:



تتولد تيارات دوامة كبيرة المقدار في الصفيحة غير المقطعة في أثناء دخولها المجال المغناطيسي بين القطبين فتكون باتجاه معين نتيجة حصول تزايد في الفيض المغناطيسي الذي يخترقها لوحدة الزمن ($\frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t}$) (على وفق قانون فراداي) وتكون باتجاه معاكس في أثناء خروجها من المجال نتيجة حصول تناقص في الفيض المغناطيسي ($\frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t}$) فتتولد في الحالتين قوة مغناطيسية

$\vec{F}_B$ تعرقل حركة الصفيحة (على وفق قانون لنز) وبالنتيجة تتلاشى سعة اهتزاز الصفيحة وتتوقف عن الاهتزاز لاحظ الشكل في حين ان التيارات الدوامة المتولدة في الصفيحة المقطعة بشكل شرائح تكون صغيرة المقدار جدا فيكون تأثيرها في اهتزاز الصفيحة ضعيفا جدا.

الدور الثالث//



س/ في الشكل ادناه : افرض ان الساق الموصلة طولها (0.2m) ومقدار السرعة التي يتحرك بها (3m/sec) والمقاومة الكلية للدائرة (الساق والسكة) مقدارها (0.3Ω) وكثافة الفيض المغناطيسي (0.8T) احسب مقدار :

1) القوة الكهربائية المحتثة على طرفي الساق. 2) التيار المحتث في الحلقة. 3) القوة الساحبة للساق. 4) القدرة المتبددة في المقاومة الكلية للدائرة.

الحل

1) $\varepsilon_{motional} = \nu B\ell = 3\times 0.8\times 0.2 = 0.48V$

2) $I_{ind} = \dfrac{\varepsilon_{motional}}{R} = \dfrac{0.48}{0.3} = \dfrac{48}{30} = 1.6A$

3) $F_{pull} = IB\ell = 1.6\times 0.8\times 0.2 = 0.256N$

4) $P_{dissipated} = I^2R = (1.6)^2\times 0.3 = 2.56\times 0.3 = 0.768watt$

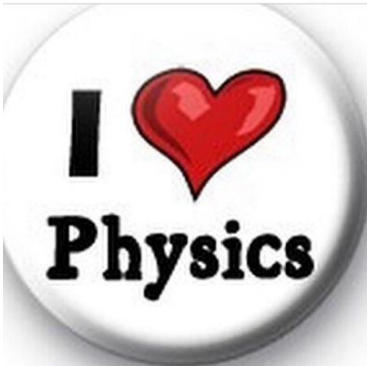
س/ اذكر بعض المجالات التي تستثمر فيها التيارات الدوامة . (للتطبيقي فقط).

1- في مكابح بعض القطارات الحديثة ذات الوسادة الهوائية.

2- في كاشفات المعادن المستعملة حديثا في نقاط التفتيش الامنية وخاصة في المطارات.

س/ ما الفائدة العملية من تطبيق قانون لنز؟

ج/ 1) لتحديد اتجاه التيار المحتث في دائرة كهربائية مقفلة . 2) يعد قانون لنز تطبيقا لقانون حفظ الطاقة.



2014

الدور الاول//

س/ ملفان متجاوران بينهما ترابط مغناطيسي تام ، كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي (0.4H) ومقاومته (15Ω) ومعامل الحث الذاتي للملف الثانوي (0.9H) والفولطية الموضوعة في دائرة الملف الابتدائي (60V) ، احسب مقدار : 1) المعدل الزمني لتغير التيار في دائرة الملف الابتدائي لحظة ازدياد التيار فيها الى (80%) من مقداره الثابت . 2) القوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي الملف الثانوي في تلك اللحظة.

الحل

$$1)\ I_{ins}=80\%I_{const}=\frac{80}{100}\times\frac{V_{app}}{R}=\frac{80\times60}{100\times15}=3.2A$$

$$V_{app}=I_{ins}R+L_1\frac{\Delta I}{\Delta t}\ \Rightarrow\ 60=3.2\times15+0.4\frac{\Delta I}{\Delta t}\ \Rightarrow\ 60-48=0.4\frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$\therefore\ \frac{\Delta I}{\Delta t}=\frac{12}{0.4}=30A/s$$

$$2)\ M=\sqrt{L_1L_2}=\sqrt{0.4\times0.9}=\sqrt{0.36}=0.6H$$

$$\therefore\ \varepsilon_{ind2}=-M\frac{\Delta I}{\Delta t}=-0.6\times30=-18V$$

س/ ساق طولها (2m) تتحرك بانطلاق (12m/sec) باتجاه عمودي على مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه (0.2T) ، ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية الحركية المحتثة على طرفي الساق ؟

الحل

$$\varepsilon_{motional}=\nu B\ell=12\times0.2\times2=4.8V$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة مما ياتي من بين الاقواس : عندما تقل السرعة الزاوية لدوران ملف نواة المحرك الكهربائي نتيجة لازدياد الحمل الموصول مع ملفه تتسبب في هبوط مقدار: (للتطبيقي فقط)

(*القوة الدافعة الكهربائية المحتثة المضادة* ، الفولطية الموضوعة على طرفي ملف النواة ، التيار المنساب في دائرة المحرك).

س/ يغلي الماء داخل الاناء المعدني الموضوع على السطح العلوي لطباخ حثي ولا يغلي الماء الذي في داخل اناء زجاجي موضوع مجاور له وعلى السطح العلوي للطباخ نفسه. (للتطبيقي فقط).

ج/ يوضع تحت السطح العلوي للطباخ ملف سلكي ينساب فيه تيار متناوب ويحث هذا التيار مجالاً مغناطيسياً متناوباً ينتشر نحو الخارج وبمرور التيار المتناوب خلال قاعدة الإناء المصنوع من المعدن تتولد تيارات دوامة في قاعدة الإناء فيغلي الماء الموضوع فيه . بينما الوعاء المصنوع من الزجاج لا تتولد تيارات دوامة في قاعدته (لان الزجاج مادة عازلة) فلا تتولد حرارة فيه ولا يسخن الماء الذي يحتويه .

الدور الثاني//

س/ ملف معامل حثه الذاتي (2.5mH) وعدد لفاته (600) لفة ينساب فيه تيار مستمر (5A) ، احسب :

1) مقدار الفيض المغناطيسي الذي يخترق اللفة الواحدة .

2) الطاقة المختزنة في المجال المغناطيسي للملف.

3) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس اتجاه التيار خلال (0.2sec).

الحل

$$L = 2.5mH = 2.5\times10^{-3} = 25\times10^{-4}\,H$$

$$1)\quad N\Phi_B = L\,I \;\Rightarrow\; \Phi_B = \frac{L\,I}{N} = \frac{25\times10^{-4}\times5}{600} = \frac{125}{6}\times10^{-6} = 20.8\times10^{-6}\,wb$$

$$2)\quad PE = \frac{1}{2}L\,I^2 = \frac{1}{2}\times25\times10^{-4}\times(5)^2 = \frac{625\times10^{-4}}{2} = 312.5\times10^{-4}\,J$$

$$3)\quad \Delta I = -2I = -2\times5 = -10A$$

$$\varepsilon_{ind} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t} = -25\times10^{-4}\times\frac{-10}{0.2} = 125\times10^{-3}\,V$$

س/ ملف يتالف من (50) لفة متماثلة ومساحة اللفة الواحدة ($20cm^2$) فاذا تغيرت كثافة الفيض المغناطيسي الذي يخترق الملف من (0.0T) الى (0.8T) خلال زمن (0.4s) ، ما معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف؟

الحل

$$1)\quad \Delta B = B_2 - B_1 = 0.8 - 0 = 0.8T \quad , \quad A = 20cm^2 = 20\times10^{-4} = 2\times10^{-3}m^2$$

$$\varepsilon_{ind} = -NA\frac{\Delta B}{\Delta t}\cos\theta = -50\times 2\times 10^{-3}\times\frac{0.8}{0.4}\cos 0 = -0.2V$$

$$2)\ I_{ind} = \frac{\varepsilon_{ind}}{R} = \frac{0.2}{80} = 25\times 10^{-4}A$$

س/ في معظم الملفات يصنع القلب بشكل سيقان متوازية من الحديد المطاوع معزولة عن بعضها البعض عزلا كهربائيا ومكبوسة كبسا شديدا ، بدلا من قلب من الحديد مصنوع كقطعة واحدة ، ما الفائدة العملية من ذلك؟ (للتطبيقي فقط).

ج/لتقليل تأثير التيارات الدوامة فتقل خسارة القدرة الناتجة عنها وبذلك تقل الطاقة الحرارية الناتجة عنها. وهذا مما يزيد من كفاءة المحولة مثلا ولا تسرع في تلفها.

س/ ماذا يحصل ؟ ولماذا ؟ لو تغير التيار المنساب في احد ملفين متجاورين

ج/ يتولد تيار محتث في الملف الاخر على وفق ظاهرة الحث المتبادل بين ملفين متجاورين فاذا تغير التيار المنساب في الملف الابتدائي لوحدة الزمن يتغير تبعا لذلك الفيض المغناطيسي الذي يخترق الملف الثانوي لوحدة الزمن وعلى وفق قانون فراداي في الحث الكهرومغناطيسي تتولد نتيجة لذلك قوة دافعة كهربائية محتثة في الملف الثانوي (ε_{ind2}) ذو عدد لفات (N_2). $(\varepsilon_{ind2} = -M\frac{\Delta I_1}{\Delta t})$.

الدور الثالث//

س/ ملف لمولد دراجة هوائية نصف قطره $(2cm)$ وعدد لفاته (100) لفة يدور داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه $(\frac{1}{\pi}T)$ وكان اعظم مقدار للفولطية المحتثة على طرفي الملف $(32V)$ والقدرة العظمى المجهزة للحمل المربوط مع المولد $(24W)$ ما مقدار ؟

1) السرعة الزاوية التي تدور بها نواة المولد. 2) المقدار الاعظم للتيار المنساب في الحمل.

الحل

$$A = \pi r^2 = \pi(2cm)^2 = 4\pi cm^2 = 4\pi\times 10^{-4}m^2$$

$$1)\ \varepsilon_{max} = NA\omega B \Rightarrow 32 = 100\times 4\pi\times 10^{-4}\times\omega\times\frac{1}{\pi} \Rightarrow \omega = \frac{32}{4\times 10^{-2}} = 800rad/s$$

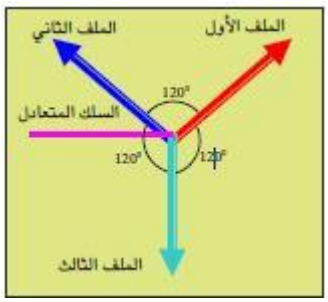
$$2)\ P_{max} = \varepsilon_{max}I_{max} \Rightarrow 24 = 32I_{max} \Rightarrow I_{max} = \frac{24}{32} = \frac{3}{4} = 0.75A$$

س/ ماذا يحصل ؟ ولماذا ؟ لجسيم مشحون بشحنة موجبة (+q) عندما يتحرك بسرعة مقدارها ($\vec{v}$) باتجاه عمودي على خطوط مجال كهربائي منتظم .

ج/ سوف يتاثر هذا الجسيم بقوة كهربائية ($\vec{F}_E$) بمستو مواز لخطوط المجال الكهربائي وفقا للعلاقة الاتية :

($\vec{F}_E = q\vec{E}$)

س/ ممَ يتالف مولد التيار المتناوب ذي الاطوار الثلاثة ؟ وما الفائدة العملية منه ؟ موضحا ذلك بالرسم .



ج/1) يتألف من ثلاث ملفات حول النواة تربط ربطا نجميا . (للتطبيق فقط)

2) تفصل بين الملفات زوايا متساوية قياس كل منها 120°.

3) تربط احدى أطراف الملفات الثلاثة مع سلك يسمى بالسلك المتعادل او (الخط الصفري).

4) ينقل التيار الخارج من هذا المولد بثلاثة خطوط .

اما الفائدة العملية منه هي الحصول على تيار متناوب ذا مقدار اكبر من التيار الذي يجهزه مولد التيار المتناوب احادي الطور.

2015

الدور الاول//

س/ ملف عدد لفاته (50) لفة ومساحة اللفة الواحدة ($25cm^2$) يدور داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه ($\frac{2}{\pi}$T) وبسرعة زاوية منتظمة مقدارها (10π rad/sec) ، احسب

1) اعظم مقدار للقوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف.

2) القوة الدافعة الكهربائية الانية في الملف بعد مرور (1/60 sec) من الوضع الذي كان مقدارها يساوي صفرا.

الحل

$$A = 25cm^2 = 25\times10^{-4}m^2$$

1) $$\varepsilon_{max} = NA\omega B = 50\times25\times10^{-4}\times10\pi\times\frac{2}{\pi} = 2.5V$$

2) $$\varepsilon_{ins} = \varepsilon_{max}\sin(\omega t) = 2.5\sin(10\pi\times\frac{1}{60}) = 2.5\sin(\frac{\pi}{6}) = 2.5\times0.5 = 1.25V$$

س/ علامَ يعتمد مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة المضادة في المحرك ε_{back} ؟ (للتطبيقي فقط)

ج/ يعتمد على :1) سرعة دوران النواة (أي المعدل الزمني للتغير بالفيض المغناطيسي لوحدة الزمن)

2) عدد لفات الملف .

س/ وضح كيف يمكنك عمليا معرفة فيما إذا كان مجالا مغناطيسيا ام مجالا كهربائيا موجود في حيز معين؟

ج/ يتم ذلك بقذف جسيم مشحون داخل المجال ، فإذا انحرف الجسيم بموازاة المجال فأن المجال الموجود في الحيز هو مجال كهربائي . أما إذا انحرف الجسيم المشحون باتجاه عمودي على المجال فإن المجال الموجود هو مجال مغناطيسي ، اما اذا لم ينحرف الجسيم المشحون فان المجال الموجود هو مجال مغناطيسي .

الدور الثاني//

س/ حلقة موصلة دائرية مساحتها $(520cm^2)$ ومقاومتها (5Ω) موضوعة في مستوي الورقة سلط عليها مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه $(0.15T)$ باتجاه عمودي على مستوي الحلقة ، سحبت الحلقة من جانبيها بقوتي شد متساويتين فبلغت مساحتها $(20cm^2)$ خلال فترة زمنية $(0.3s)$ احسب مقدار التيار المحتث في الحلقة .

الحل

$$\Delta A = A_2 - A_1 = 20 - 520 = -500cm^2 = -500\times10^{-4} = -5\times10^{-2}m^2$$

$$\varepsilon_{ind} = -NB\frac{\Delta A}{\Delta t}\cos\theta = -1\times0.15\times\frac{-5\times10^{-2}}{0.3}\cos0 = 25\times10^{-3}V$$

$$I_{ind} = \frac{\varepsilon_{ind}}{R} = \frac{25\times10^{-3}}{5} = 5\times10^{-3}A$$

س/ ما الفائدة العملية من تطبيق قانون لنز؟

ج/ 1) لتحديد اتجاه التيار المحتث في دائرة كهربائية مقفلة . 2) يعد قانون لنز تطبيقا لقانون حفظ الطاقة.

س/ اكتب العلاقة الرياضية التي تعطى فيها الفولطية في دائرة تيار مستمر تحتوي ملفا وبطارية ومفتاحا في الحالات الاتية : (a) عند انسياب تيار متزايد المقدار في الملف .

(b) عند انسياب تيار متناقص المقدار في الملف.

ج/ (a) $V_{app} - \varepsilon_{ind} = I_{ins}R$, (b) $V_{app} + \varepsilon_{ind} = I_{ins}R$

س/ علام يعتمد معامل الحث المتبادل بين ملفين يتوافر بينهما ترابط مغناطيسي تام ؟

ج/ يعتمد فقط على ثوابت الملفين (L_1,L_2) .

الدور الثالث//

س/ اذا كانت الطاقة المغناطيسية المختزنة في ملف تساوي (75J) عندما كان مقدار التيار المنساب فيه (10A) ، احسب مقدار :1- معامل الحث الذاتي للمحث .

2- معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس التيار خلال (0.2s).

الحل

$$1)\ PE=\frac{1}{2}LI^2 \Rightarrow 75=\frac{1}{2}L\times(10)^2 \Rightarrow 75=\frac{1}{2}L\times100 \Rightarrow L=\frac{75}{50}=1.5H$$

$$2)\ \Delta I=-2I=-2\times10=-20A$$

$$\varepsilon_{ind}=-L\frac{\Delta I}{\Delta t}=-1.5\times\frac{-20}{0.2}=150V$$

س/ ما المقصود بقوة لورنز ؟ واين تستثمر؟

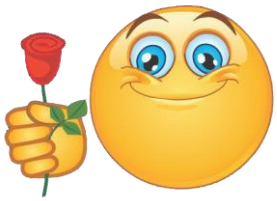
ج/ هي محصلة قوتين كهربائية ($\vec{F}_E$) ومغناطيسية ($\vec{F}_B$) يؤثر فيها مجالين منتظمين ومتعامدين مع بعضهما احدهما مجال كهربائي ($\vec{E}$) والاخر مجال مغناطيسي ($\vec{B}$) على جسيم يتحرك بصورة عمودية على المجالين. تستثمر في انبوبة الاشعة الكاثودية للتحكم في مسار الحزمة الالكترونية الساقطة على الشاشة.

س/ ما المقصود بـ ؟ القوة الدافعة الكهربائية الحركية .

ج/ هي فرق الجهد الكهربائي المتولد على طرفي ساق موصلة تتحرك بسرعة ($\vec{v}$) داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه ($\vec{B}$) وهي حالة خاصة من حالات الحث الكهرومغناطيسي .

س/ علل . اذا تغير تيار كهربائي منساب في احد ملفين متجاورين يتولد تيار محتث في الملف الآخر.

ج/ على وفق ظاهرة الحث المتبادل بين ملفين متجاورين فاذا تغير التيار المنساب في الملف الابتدائي لوحدة الزمن ($\frac{\Delta I_1}{\Delta t}$) يتغير تبعا لذلك الفيض المغناطيسي الذي يخترق الملف الثانوي لوحدة الزمن ($\frac{\Delta\Phi_{B2}}{\Delta t}$) والذي عدد لفاته N_2 فتتولد نتيجة لذلك قوة دافعة كهربائية محتثة في الملف الثانوي (ε_{ind2}) تولد تيارا محتثا في دائرة الملف الثانوي المقفلة .



2016

الدور الاول//

س/ ملف سلكي دائري نصف قطره (2cm) وعدد لفاته (100) لفة يدور داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه ($\frac{1}{2\pi}$T) بسرعة زاوية منتظمة مقدارها (15π rad/sec) وكان اعظم مقدار للتيار المنساب في الحمل (0.5A) ، احسب مقدار : 1- المقدار الاعظم للقوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف.

2- القدرة العظمى المجهزة للحمل المربوط مع الملف.

الحل

$$A = \pi r^2 = \pi(2cm)^2 = 4\pi cm^2 = 4\pi\times10^{-4}m^2$$

$$1)\ \varepsilon_{max} = NA\omega B \Rightarrow \varepsilon_{max} = 100\times4\pi\times10^{-4}\times15\pi\times\frac{1}{2\pi} = 3000\pi\times10^{-4} = 0.3\pi V$$

$$2)\ P_{max} = \varepsilon_{max} I_{max} = 0.3\pi\times0.5 = 0.15\pi watt$$

س/ ما الذي يتطلب توافره في دائرة مقفلة لتوليد ؟ (a) تيار كهربائي . (b) تيار محتث

ج/ (a) يتطلب توافر مصدر للقوة الدافعة الكهربائية تجهزها بطارية مثلا او يجهزها مولد في تلك الدائرة.

(b) توافر قوة دافعة كهربائية محتثة والتي تتولد بوساطة تغير الفيض المغناطيسي الذي يخترق تلك الدائرة لوحدة الزمن.

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس مما ياتي :

عندما تدور حلقة موصلة حول محور شاقولي موازٍ لوجهها ومار من مركزها والمحور عمودي على فيض مغناطيسي افقي ومنتظم فان قطبية القوة الدافعة الكهربائية المحتثة تكون دالة جيبية تتغير مع الزمن وتنعكس مرتين خلال كل: (ربع دورة ، نصف دورة ، دورة واحدة ، دورتين) .

س/ ماذا يحصل ؟ ولماذا ؟ لو سحبت صفيحة من النحاس افقيا بين قطبي مغناطيس كهربائي كثافة فيضه منتظمة. (للتطبيقي فقط).

ج/ تتولد تيارات دوامة على سطح الصفيحة نتيجة للحركة النسبية بينها وبين كثافة الفيض المغناطيسي.

الدور الثاني//

س/ ملف معامل حثه الذاتي (0.4H) ومقاومته (20Ω) وضعت عليه فولطية مستمرة مقدارها (200V) احسب مقدار المعدل الزمني لتغير التيار :

a) لحظة غلق الدائرة. b) لحظة ازدياد التيار الى (40%) من مقداره الثابت.

الحل

$$a)\ V_{app} = L\frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow 200 = 0.4\frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{200}{0.4} = 500A/\sec$$

$$b)\ I_{ins} = 40\%\, I_{const} = \frac{40}{100}\times\frac{V_{app}}{R} = \frac{40\times 200}{100\times 20} = 4A$$

$$V_{app} = I_{ins}R + L\frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow 200 = 4\times 20 + 0.4\frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow 200 - 80 = 0.4\frac{\Delta I}{\Delta t}$$

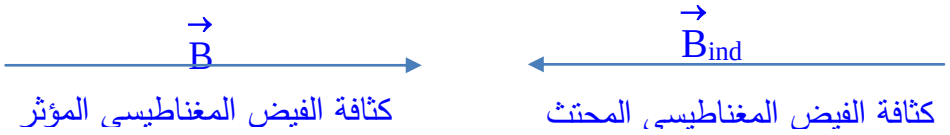
$$\therefore \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{120}{0.4} = 300A/s$$

س/ هل يمكن للمجال المغناطيسي ان يولد تيارا كهربائيا في حلقة موصلة مقفلة ؟ وضح ذلك .

ج/ نعم عند حصول تغير في الفيض المغناطيسي الذي يخترق الحلقة خلال وحدة الزمن.

س/ كيف تعمل التيارات الدوامة على كبح اهتزاز الصفيحة المعدنية المهتزة عموديا على مجال مغناطيسي منتظم؟ (للتطبيقي فقط).

ج/ بسبب تولد التيارات المحتثة الدوامة في الصفيحة والتي تعمل على توليد مجال مغناطيسي محتث $(\vec{B}_{ind})$ معاكس لاتجاه المجال المغناطيسي المؤثر $(\vec{B})$ ونتيجة لذلك تتولد قوة تنافر مغناطيسية معرقلة لاتجاه حركة الصفيحة داخل المجال المغناطيسي فتعمل على كبح اهتزازها (على وفق قانون لنز) :



س/ ما الذي يحدد مقدار التيار المنساب في دائرة المحرك ؟ (للتطبيقي فقط).

ج/ الفرق بين الفولطية الموضوعة والقوة الدافعة الكهربائية المحتثة المضادة في المحرك حسب العلاقة: $\left(I = \frac{V_{app} - \varepsilon_{back}}{R}\right)$.

الدور الثالث//

س/ ملف سلكي دائري الشكل عدد لفاته (50) لفة ونصف قطره (20cm) وضع بين قطبي مغناطيس كهربائي فإذا تغيرت كثافة الفيض المغناطيسي المارة خلال الملف من (0.0T) إلى (0.6T) خلال زمن قدره (πsec) . ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف عندما يكون ؟

1) متجه مساحة اللفة الواحدة من الملف بموازاة متجه كثافة الفيض المغناطيسي .

2) متجه كثافة الفيض المغناطيسي يصنع زاوية قياسها (37^0) مع مستوي الملف .

الحل

$$A = \pi r^2 = \pi \times (20cm)^2 = 400\pi cm^2 = 400\pi \times 10^{-4} = 4\pi \times 10^{-2} m^2$$

$$\Delta B = B_2 - B_1 = 0.6 - 0.0 = 0.6T$$

1) $$\varepsilon_{ind} = -NA\frac{\Delta B}{\Delta t}\cos\theta = -50 \times 4\pi \times 10^{-2} \times \frac{0.6}{\pi} \times \cos 0 = -1.2V$$

2) $$\theta = 90° - 37° = 53°$$

$$\varepsilon_{ind} = -NA\frac{\Delta B}{\Delta t}\cos\theta = -50 \times 4\pi \times 10^{-2} \times \frac{0.6}{\pi} \times \cos 53° = -1.2 \times 0.6 = -0.72V$$

س/ علامَ يعتمد مقدار ذروة الفولطية (الفولطية العظمى) المتولدة على طرفي ملف يدور بسرعة زاوية منتظمة داخل مجال مغناطيسي منتظم؟

ج/ يعتمد على :

1- عدد لفات الملف (N) 2- مساحة اللفة الواحدة (A) 3- كثافة الفيض المغناطيسي (B)

4- السرعة الزاوية (ω).

س/ هل يمكن تقليل خسائر الطاقة التي تسببها التيارات الدوامة المتولدة في قلب الحديد للملفات او المحولات ؟ وضح ذلك. **(للتطبيقي فقط).**

ج/ نعم . بان يصنع القلب بشكل صفائح من الحديد المطاوع معزولة عن بعضها ومكبوسة كبسا شديدا وترتب بموازاة الفيض المغناطيسي (Φ_B) المتغير الذي يخترقها فتزداد بذلك المقاومة الكهربائية إلى حد كبير داخل تلك الصفائح ويقل تبعا لذلك مقدار التيارات الدوامة.

س/ ما الكمية الفيزيائية التي تقاس بوحدة ($weber/m^2$) ؟

ج/ كثافة الفيض المغناطيسي.

2017

الدور الاول (تطبيقي)//

س/ ملفان متجاوران ملفوفان حول حلقة مقفلة من الحديد المطاوع ، ربط بين طرفي الملف الابتدائي بطارية فرق الجهد بين طرفيها (40V) ومفتاح على التوالي ، فاذا كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي (0.1H) ومقاومته (20Ω) ومعامل الحث الذاتي للملف الثانوي (0.4H) ، جد مقدار :

1) معامل الحث المتبادل بين الملفين.

2) المعدل الزمني لتغير التيار في دائرة الملف الابتدائي لحظة اغلاق الدائرة.

3) القوة الدافعة الكهربائية المحتثة بين طرفي الملف الثانوي لحظة اغلاق المفتاح في دائرة الملف الابتدائي.

3- التيار الثابت المنساب في دائرة الملف الابتدائي بعد اغلاق الدائرة.

الحل

1) $M=\sqrt{L_1L_2}=\sqrt{0.1\times0.4}=\sqrt{0.04}=0.2H$

$$V_{app}=I_{ins}R_1+L_1\frac{\Delta I_1}{\Delta t}\Rightarrow 40=0+0.1\frac{\Delta I_1}{\Delta t}\Rightarrow \frac{\Delta I_1}{\Delta t}=\frac{40}{0.1}=400A/s$$

2) $\varepsilon_{ind2}=-M\frac{\Delta I_1}{\Delta t}=-0.2\times400=-80V$

3) $I_{const}=\frac{V_{app}}{R}=\frac{40}{20}=2A$

س/ اختر الاجابة الصحيحة مما ياتي : مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي ساق موصلة تتحرك نسبة إلى مجال مغناطيسي في حالة سكون لا يعتمد على:

(طول الساق ، *قطر الساق* ، كثافة الفيض المغناطيسي ، وضعية الساق نسبة للفيض المغناطيسي).

س/ كيف يمكن تقليل مقدار الطاقة المتبددة التي تسببها التيارات الدوامة في قلب الحديد للملفات او المحولة؟ (للتطبيقي فقط)

ج/ وذلك بان يصنع القلب بشكل صفائح معزولة عن بعضها ومكبوسة كبسا شديدا ترتب بموازاة الفيض المغناطيسي المتغير الذي يخترقها.

س/ كيف يمكن جعل التيار الخارج من مولد التيار المستمر ذي الملف الواحد اقرب الى تيار النضيدة (ثابت المقدار تقريبا)؟ (للتطبيقي فقط)

ج/ وذلك بزيادة عدد الملفات حول النواة بحيث تحصر بينها زوايا متساوية القياس.

الدور الاول (احيائي)//

س/ ملف معامل حثه الذاتي (0.5H) وضعت عليه فولطية مستمرة مقدارها (100V) فكان مقدار التيار الثابت المنساب في دائرة الملف بعد اغلاق الدائرة (5A) ، احسب مقدار :

1) المعدل الزمني لتغير التيار في الملف لحظة اغلاق الدائرة .

2) المعدل الزمني لتغير التيار في دائرة الملف لحظة ازدياد التيار الى (3A).

الحل

$$1)\ V_{app} = L\frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow 100 = 0.5\frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{100}{0.5} = \frac{1000}{5} = 200A/s$$

$$2)\ R = \frac{V_{app}}{I_{const}} = \frac{100}{5} = 20\Omega$$

$$V_{app} = I_{ins}R + L\frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow 100 = 3\times 20 + 0.5\frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow 100 = 60 + 0.5\frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$\therefore \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{40}{0.5} = \frac{400}{5} = 80A/s$$

س/ ما المقصود بـ ؟ المجالات الكهربائية غير المستقرة.

ج/ هي المجالات التي تنشا من التغيرات الحاصلة في الفيض المغناطيسي.

س/ وضح بنشاط ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي ذاكرا الاستنتاج الذي توصلت اليه من خلال النشاط.

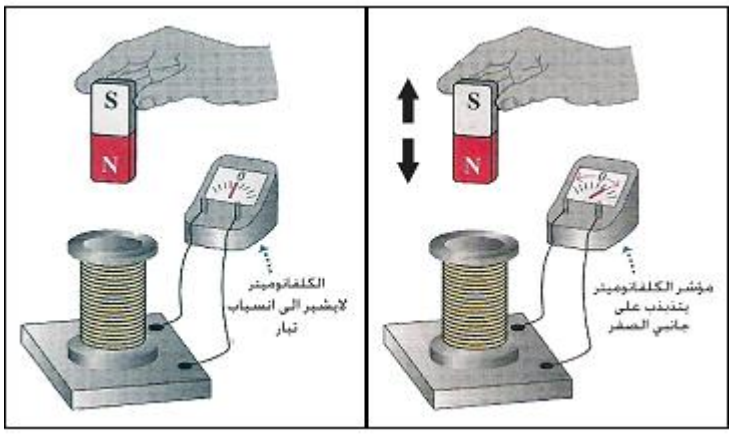
ج/

أدوات النشاط :

ملفان سلكيان مجوفان مختلفان في أقطارهما (يمكن ادخال احدهما في الآخر) ، كَلفانوميتر صفره في وسط التدريجة ، ساق مغناطيسية ، أسلاك توصيل ، بطارية ، مفتاح كهربائي .

خطوات النشاط :

- نربط طرفي احد الملفين بوساطة أسلاك التوصيل مع طرفي الكَلفانوميتر .
- نجعل الساق المغناطيسية وقطبها الشمالي مواجها للملف وفي حالة سكون نسبة للملف سنجد ان مؤشر الكَلفانوميتر يبقى ثابتا عند صفر التدريجة أي لا يشير إلى انسياب تيار كهربائي في دائرة الملف (لاحظ الشكل).



- ندفع الساق المغناطيسية نحو وجه الملف (أي في حالة اقتراب من الملف) نجد ان المؤشر ينحرف باتجاه معين وعند سحب الساق بعيدا عن وجه الملف ينحرف المؤشر باتجاه معاكس وهذا يدل على انسياب تيار محتث في الحالتين (اقتراب او ابتعاد الساق عن وجه الملف) (لاحظ الشكل) .

ألاستنتاج :

1- تُستحث قوة دافعة كهربائية (ε_{ind}) وينساب تيار محتث (I_{ind}) في دائرة كهربائية مقفلة (حلقة موصلة او ملف سلكي) فقط عند حصول تغير في الفيض المغناطيسي الذي يخترق تلك الدائرة لوحدة الزمن على الرغم من عدم توافر بطارية في تلك الدائرة .

2- تكون قطبية القوة الدافعة الكهربائية المحتثة (ε_{ind}) واتجاه التيار المحتث (I_{ind}) في الدائرة الكهربائية باتجاه معين عند تزايد الفيض المغناطيسي الذي يخترقها ويكونان باتجاه معاكس عند تناقص هذا الفيض .

الدور الثاني (تطبيقي)//

س/ ملف لمولد نصف قطره (2cm) وعدد لفاته (100) لفة يدور داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه ($\frac{1}{2\pi}$ T) وكان اعظم مقدار للفولطية المحتثة على طرفي الملف (20V) ، والمقدار الاعظم للتيار المنساب في الحمل (0.8A) ، ما مقدار ؟ 1) السرعة الزاوية التي تدور بها نواة المولد .

2) القدرة العظمى المجهزة للحمل المربوط مع المولد.

الحل

$$A = \pi r^2 = \pi(2cm)^2 = 4\pi cm^2 = 4\pi \times 10^{-4} m^2$$

1) $\varepsilon_{max} = NA\omega B \Rightarrow 20 = 100 \times 4\pi \times 10^{-4} \times \omega \times \frac{1}{2\pi} \Rightarrow \omega = \frac{20}{2 \times 10^{-2}} = 1000 rad/s$

2) $P_{max} = \varepsilon_{max} I_{max} = 20 \times 0.8 = 16 watt$

س/ هل يمكن توليد تيار محتث متناوب بوساطة اوتار القيثار الكهربائي ؟ وضح ذلك.

ج/ نعم يمكن ذلك . حيث تتمغنط هذه الاوتار اثناء اهتزازها بوساطة ملفات سلكية يحتوي كل منها بداخله ساق مغناطيسية توضع هذه الملفات بمواضع مختلفة تحت الاوتار وعندما تهتز هذه الاوتار يستحث تيار كهربائي متناوب تردده يساوي تردد الاوتار.

س/ علام يعتمد مقدار القوة الدافعة الكهربائية الحركية المتولدة على طرفي ساق موصلة تتحرك داخل مجال مغناطيسي منتظم؟

ج/ تعتمد على : 1- السرعة (v) التي تتحرك بها الساق .

2- مقدار كثافة الفيض المغناطيسي (B) . 3- طول الساق (ℓ)

4- وضعية الساق نسبة للفيض المغناطيسي اي الزاوية (θ) المحصورة بين متجه السرعة ($\vec{v}$) ومتجه كثافة الفيض المغناطيسي ($\vec{B}$).

س/ ما الفائدة العملية من مولد التيار المتناوب ذي الاطوار الثلاثة؟ (للتطبيقي فقط)

ج/ يجهز تيارا متناوبا ذا مقدار اكبر من التيار الذي يجهزه مولد التيار المتناوب الاحادي الطور.

الدور الثاني (احيائي)//

س/ ملف سلكي دائري الشكل عدد لفاته (50) لفة ونصف قطره (20cm) وضع بين قطبي مغناطيس كهربائي فإذا تغيرت كثافة الفيض المغناطيسي المارة خلال الملف من (0.0T) إلى (0.6T) خلال زمن مقداره (3sec) . ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف عندما يكون ؟

1) متجه مساحة اللفة الواحدة من الملف بموازاة متجه كثافة الفيض المغناطيسي .

2) متجه كثافة الفيض المغناطيسي يصنع زاوية قياسها (37^0) مع مستوي الملف .

الحل

$A = \pi r^2 = \pi \times (20cm)^2 = 400\pi cm^2 = 400\pi \times 10^{-4} = 4\pi \times 10^{-2} m^2$

$\Delta B = B_2 - B_1 = 0.6 - 0.0 = 0.6T$

1) $\varepsilon_{ind} = -NA\frac{\Delta B}{\Delta t}\cos\theta = -50\times 4\pi\times 10^{-2}\times\frac{0.6}{3}\times\cos 0 = -0.4\pi V$

2) $\theta = 90° - 37° = 53°$

$$\varepsilon_{ind} = -NA\frac{\Delta B}{\Delta t}\cos\theta = -50\times 4\pi\times 10^{-2}\times\frac{0.6}{3}\times\cos 53° = -0.4\pi\times 0.6 = -0.24\pi V$$

س/ ماذا يحصل اذا تحرك جسيم مشحون بشحنة موجبة بسرعة $(\vec{v})$ باتجاه عمودي على خطوط مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه $(\vec{B})$. وضح ذلك.

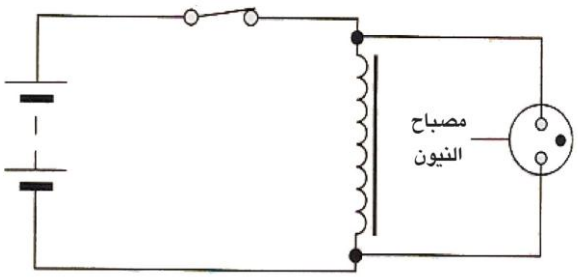
ج/ سيتاثر الجسيم بقوة مغناطيسية بمستوي عمودي على الفيض المغناطيسي وينحرف الجسيم عن مساره الاصلي ويتخذ مسارا دائريا.

س/ اشرح نشاطا توضح فيه تولد قوة الدافعة الكهربائية المحتثة الذاتية على طرفي الملف.

أدوات النشاط

بطارية ذات فولطية (9V) ، مفتاح ، ملف سلكي في جوفه قلب من الحديد المطاوع ، مصباح نيون يحتاج (80V) ليتوهج .

خطوات النشاط



- نربط الملف والمفتاح والبطارية على التوالي مع بعض
- نربط مصباح النيون على التوازي مع الملف . لاحظ الشكل
- نغلق دائرة الملف والبطارية بوساطة المفتاح ، لا نلاحظ توهج المصباح.
- نفتح دائرة الملف والبطارية بوساطة المفتاح ، نلاحظ توهج مصباح النيون بضوء ساطع لبرهة قصيرة من الزمن على الرغم من فصل البطارية عن الدائرة.

الاستنتاج

أولا: عدم توهج مصباح النيون لحظة اغلاق المفتاح كان بسبب الفولطية الموضوعة على طرفيه لم تكن كافية لتوهجه ، وذلك لان نمو التيار من الصفر إلى مقداره الثابت يكون بطيئا نتيجة لتولد قوة دافعة كهربائية محتثة في الملف تعرقل المسبب لها وفقا لقانون لنز.

ثانيا: توهج مصباح النيون لحظة فتح المفتاح كان بسبب تولد فولطية كبيرة على طرفيه تكفي لتوهجه وذلك بسبب تولد قوة دافعة كهربائية محتثة ذاتية كبيرة المقدار على طرفي الملف نتيجة التلاشي السريع للتيار فيعمل الملف في هذه الحالة كمصدر طاقة يجهز المصباح بفولطية تكفي لتوهجه.

الدور الثالث (تطبيقي)//

س/ حلقة موصلة دائرية مساحتها ($220cm^2$) ومقاومتها (8Ω) موضوعة في مستوي الورقة سلط عليها مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه ($0.16T$) باتجاه عمودي على مستوي الحلقة ، سحبت الحلقة من جانبيها بقوتي شد متساويتين فبلغت مساحتها ($20cm^2$) خلال فترة زمنية ($0.4s$) احسب مقدار التيار المحتث في الحلقة .

الحل

$$\Delta A = A_2 - A_1 = 20 - 220 = -200cm^2 = -200\times10^{-4} = -2\times10^{-2}m^2$$

$$\varepsilon_{ind} = -NB\frac{\Delta A}{\Delta t}\cos\theta = -1\times0.16\times\frac{-2\times10^{-2}}{0.4}\cos0 = 8\times10^{-3}V$$

$$I_{ind} = \frac{\varepsilon_{ind}}{R} = \frac{8\times10^{-3}}{8} = 1\times10^{-3}A$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس :

في دائرة الاهتزاز الكهرومغناطيسي عند اللحظة التي تكون فيها الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة باعظم مقدار يكون فيها مقدار التيار مساويا :

(صفرا ، اعظم مقدار ، نصف مقداره الاعظم ، يساوي 0.707 من مقداره الاعظم).

س/ علام يعتمد مقدار معامل الحث الذاتي لملف.

ج/ يعتمد على : (1) عدد لفات الملف. (2) حجم الملف. (3) الشكل الهندسي للملف .

(4) النفوذية المغناطيسية للوسط في جوف الملف.

س/ لا نشعر بسخونة السطح العلوي للطباخ الحثي عند لمسه باليد. (للتطبيقي فقط)

ج/ لعدم تولد تيارات دوامة على السطح العلوي من الطباخ الحثي.

س/ ما الذي يحدد مقدار التيار المنساب في دائرة المحرك؟

ج/ الفرق بين الفولطية الموضوعة والقوة الدافعة الكهربائية المحتثة المضادة في المحرك حسب العلاقة: $(I = \frac{V_{app} - \varepsilon_{back}}{R})$.

الدور الثالث (احيائي)//

س/ ملف معامل حثه الذاتي (2H) ينساب فيه تيار مستمر مقداره (15A) ، جد مقدار :

1) الطاقة المغناطيسية المختزنة في المجال المغناطيسي للملف.

2) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس التيار خلال (0.1H).

الحل

$$1)\ PE = \frac{1}{2} L I^2 = \frac{1}{2} \times 2 (15)^2 = 225J$$

$$2)\ \Delta I = -2I = -2 \times 15 = -30V$$

$$\varepsilon_{ind} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t} = -2 \times \frac{-30}{0.1} = 600V$$

س/ ميز بين المجالات الكهربائية المستقرة والمجالات الكهربائية غير المستقرة.

ج/ المجالات الكهربائية المستقرة تنشا بوساطة الشحنات الكهربائية الساكنة . اما المجالات الكهربائية غير المستقرة فهي تنشا بوساطة التغيرات الحاصلة في الفيض المغناطيسي.

س/ علام يعتمد مقدار معامل الحث الذاتي لملف.

ج/ يعتمد على : (1) عدد لفات الملف. (2) حجم الملف. (3) الشكل الهندسي للملف .

(4) النفوذية المغناطيسية للوسط في جوف الملف.

س/ ما المقصود بـــ ؟ قوة لورنز.

ج/ هي محصلة قوتين كهربائية ($\vec{F}_E$) ومغناطيسية ($\vec{F}_B$) يؤثر فيها مجالين منتظمين ومتعامدين مع بعضهما احدهما مجال كهربائي ($\vec{E}$) والاخر مجال مغناطيسي ($\vec{B}$) على جسيم يتحرك بصورة عمودية على المجالين.

التمهيدي

//2013

س/ ملف مستطيل الشكل عدد لفاته (50) لفة ومساحته ($4\times10^{-3}m^2$) يدور بسرعة زاوية منتظمة مقدارها (15π rad/sec) داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه ($0.8wb/m^2$) احسب :

1) المقدار الاعظم للقوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف.

2) القوة الدافعة الكهربائية الانية المحتثة في الملف بعد مرور ($\frac{1}{90}$sec) من الوضع الذي كان مقدارها يساوي صفرا.

الحل

1) $\varepsilon_{max} = NA\omega B = 50\times4\times10^{-3}\times15\pi\times0.8 = 2.4\pi V$

2) $\varepsilon_{ins} = \varepsilon_{max}\sin(\omega t) = 2.4\pi\sin(15\pi\times\frac{1}{90}) = 2.4\pi\sin(\frac{\pi}{6}) = 2.4\pi\times\frac{1}{2} = 1.2\pi V$

س/ علامَ يعتمد مقدار فرق الجهد الكهربائي بين طرفي ساق تتحرك عموديا على مجال مغناطيسي منتظم؟

ج/ يعتمد على :

1- السرعة (v) التي تتحرك بها الساق .

2- مقدار كثافة الفيض المغناطيسي (B) .

3- طول الساق (ℓ).

س/ ماذا يحصل اذا تغير الفيض المغناطيسي لوحدة الزمن الذي يخترق حلقة موصلة ؟

ج/ تتولد قوة دافعة كهربائية محتثة .

س/ ما المقصود بقوة لورنز ؟

ج/ هي محصلة قوتين كهربائية ($\vec{F}_E$) ومغناطيسية ($\vec{F}_B$) يؤثر فيها مجالين منتظمين ومتعامدين مع بعضهما احدهما مجال كهربائي ($\vec{E}$) والاخر مجال مغناطيسي ($\vec{B}$) على جسيم يتحرك بصورة عمودية على المجالين.

2014//

س/ ملف سلكي دائري الشكل عدد لفاته (60) لفة ونصف قطره (20cm) وضع بين قطبي مغناطيس كهربائي فإذا تغيرت كثافة الفيض المغناطيسي المارة خلال الملف من (0.0T) إلى (0.5T) خلال زمن قدره (πsec) . ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف عندما يكون ؟

1) متجه مساحة اللفة الواحدة من الملف بموازاة متجه كثافة الفيض المغناطيسي .

2) متجه كثافة الفيض المغناطيسي يصنع زاوية قياسها (30^0) مع مستوي الملف .

الحل

$$A=\pi r^2=\pi\times(20cm)^2=400\pi cm^2=400\pi\times10^{-4}=4\pi\times10^{-2}m^2$$

$$\Delta B=B_2-B_1=0.5-0.0=0.5T$$

1) $$\varepsilon_{ind}=-NA\frac{\Delta B}{\Delta t}\cos\theta=-60\times4\pi\times10^{-2}\times\frac{0.5}{\pi}\times\cos0=-1.2V$$

2) $$\theta=90°-30°=60°$$

$$\varepsilon_{ind}=-NA\frac{\Delta B}{\Delta t}\cos\theta=-60\times4\pi\times10^{-2}\times\frac{0.5}{\pi}\times\cos60°=-1.2\times\frac{1}{2}=-0.6V$$

س/ علامَ يعتمد مقدار التيار المنساب في دائرة المحرك الكهربائي للتيار المستمر؟ (للتطبيقي فقط).

ج/ يعتمد على الفرق بين الفولطية الموضوعة والقوة الدافعة الكهربائية المحتثة المضادة في المحرك حسب العلاقة: $(I=\frac{V_{app}-\varepsilon_{ind}}{R})$.

س/ ما الفائدة العملية من قانون لنز؟

ج/ 1) لتحديد اتجاه التيار المحتث في دائرة كهربائية مقفلة . 2) يعد قانون لنز تطبيقا لقانون حفظ الطاقة.

2015//

س/ اختر الاجابة الصحيحة مما ياتي : وحدة قياس كثافة الفيض المغناطيسي هي :

(weber.s , weber/s , weber) . ج/ ولا واحدة.

س/ علل . عند تغير تيار كهربائي منساب في ملف يتولد تيار محتث في ملف اخر مجاور له .

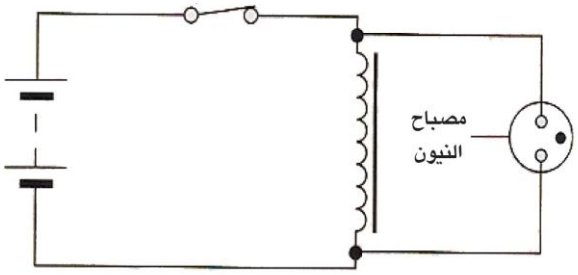
ج/ على وفق ظاهرة الحث المتبادل بين ملفين متجاورين فاذا تغير التيار المنساب في الملف الابتدائي لوحدة الزمن ($\frac{\Delta I_1}{\Delta t}$) يتغير تبعا لذلك الفيض المغناطيسي الذي يخترق الملف الثانوي لوحدة الزمن ($\frac{\Delta \Phi_{B2}}{\Delta t}$) والذي عدد لفاته N_2 فتتولد نتيجة لذلك قوة دافعة كهربائية محتثة في الملف الثانوي (ε_{ind2}) تولد تيارا محتثا في دائرة الملف الثانوي المقفلة .

س/ اشرح تجربة توضح ظاهرة الحث الذاتي لمحث.

أدوات النشاط

بطارية ذات فولطية (9V) ، مفتاح ، ملف سلكي في جوفه قلب من الحديد المطاوع ، مصباح نيون يحتاج (80V) ليتوهج .

خطوات النشاط



- نربط الملف والمفتاح والبطارية على التوالي مع بعض
- نربط مصباح النيون على التوازي مع الملف . لاحظ الشكل
- نغلق دائرة الملف والبطارية بوساطة المفتاح ، لا نلاحظ توهج المصباح.
- نفتح دائرة الملف والبطارية بوساطة المفتاح ، نلاحظ توهج مصباح النيون بضوء ساطع لبرهة قصيرة من الزمن على الرغم من فصل البطارية عن الدائرة.

الاستنتاج

أولا: عدم توهج مصباح النيون لحظة اغلاق المفتاح كان بسبب الفولطية الموضوعة على طرفيه لم تكن كافية لتوهجه ، وذلك لان نمو التيار من الصفر إلى مقداره الثابت يكون بطيئا نتيجة لتولد قوة دافعة كهربائية محتثة في الملف تعرقل المسبب لها وفقا لقانون لنز.

ثانيا: توهج مصباح النيون لحظة فتح المفتاح كان بسبب تولد فولطية كبيرة على طرفيه تكفي لتوهجه وذلك بسبب تولد قوة دافعة كهربائية محتثة ذاتية كبيرة المقدار على طرفي الملف نتيجة التلاشي السريع للتيار فيعمل الملف في هذه الحالة كمصدر طاقة يجهز المصباح بفولطية تكفي لتوهجه.

//2016

س/ ملف معامل حثه الذاتي (0.1H) وعدد لفاته (400) لفة ينساب فيه تيار مستمر (2A)،احسب :

1) مقدار الفيض المغناطيسي الذي يخترق اللفة الواحدة .

2) الطاقة المختزنة في المجال المغناطيسي للملف.

3) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس اتجاه التيار خلال (0.2sec).

الحل

$$1)\quad N\Phi_B = L\,I \;\Rightarrow\; \Phi_B = \frac{L\,I}{N} = \frac{0.1\times 2}{400} = 0.5\times 10^{-3}\,wb$$

$$2)\quad PE = \frac{1}{2}L\,I^2 = \frac{1}{2}\times 0.1\times (2)^2 = 0.2J$$

$$3)\quad \Delta I = -2I = -2\times 2 = -4A \quad , \quad \varepsilon_{ind} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t} = -0.1\times\frac{-4}{0.2} = 2V$$

س/ علامَ يعتمد مقدار القوة الدافعة الكهربائية الحركية المتولدة على طرفي ساق تتحرك داخل مجال مغناطيسي منتظم ؟

ج/ تعتمد على : 1- السرعة (v) التي تتحرك بها الساق .

2- مقدار كثافة الفيض المغناطيسي (B) . 3- طول الساق (ℓ)

4- وضعية الساق نسبة للفيض المغناطيسي اي الزاوية (θ) المحصورة بين متجه السرعة ($\vec{v}$) ومتجه كثافة الفيض المغناطيسي ($\vec{B}$).

س/ علل . لا نشعر بسخونة السطح العلوي للطباخ الحثي عند لمسه باليد ؟ (للتطبيقي فقط).

ج/ لعدم تولد تيارات دوامة على السطح العلوي من الطباخ الحثي.

س/ ما المقصود بقوة لورنز ؟ واين تستثمر؟

ج/ هي محصلة قوتين كهربائية ($\vec{F}_E$) ومغناطيسية ($\vec{F}_B$) يؤثر فيها مجالين منتظمين ومتعامدين مع بعضهما احدهما مجال كهربائي ($\vec{E}$) والاخر مجال مغناطيسي ($\vec{B}$) على جسيم يتحرك بصورة عمودية على المجالين. تستثمر في انبوبة الاشعة الكاثودية للتحكم في مسار الحزمة الالكترونية الساقطة على الشاشة.

2017 احيائي//

س/ اذا كانت الطاقة المغناطيسية المختزنة في ملف تساوي (180J) عندما كان مقدار التيار المنساب فيه (12A) ، احسب : 1) مقدار معامل الحث الذاتي للمحث .

2) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس التيار خلال (0.1s).

الحل

$$1)\ PE=\frac{1}{2}LI^2 \Rightarrow 180=\frac{1}{2}L\times(12)^2 \Rightarrow 180=\frac{1}{2}L\times144 \Rightarrow L=\frac{180}{72}=2.5H$$

$$2)\ \Delta I=-2I=-2\times12=-24A$$

$$\varepsilon_{ind}=-L\frac{\Delta I}{\Delta t}=-2.5\times\frac{-24}{0.1}=600V$$

س/ ما الفائدة العملية من تطبيق قانون لنز؟

ج/ 1) لتحديد اتجاه التيار المحتث في دائرة كهربائية مقفلة . 2) يعد قانون لنز تطبيقا لقانون حفظ الطاقة.

س/ اختر الاجابة الصحيحة مما ياتي : وحدة قياس كثافة الفيض المغناطيسي هي :

(weber.s , weber/m^2 , weber/s , weber) .

2017تطبيقي//

س/ ملف معامل حثه الذاتي (5mH) ينساب فيه تيار مستمر (8A) ، احسب مقدار :

1) الطاقة المختزنة في المجال المغناطيسي للملف.

2) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس اتجاه التيار خلال (0.5sec).

الحل

$$1)\ PE=\frac{1}{2}LI^2=\frac{1}{2}\times5\times10^{-3}\times(8)^2=5\times10^{-3}\times32=0.16J$$

$$2)\ \Delta I=-2I=-2\times8=-16A \quad , \quad \varepsilon_{ind}=-L\frac{\Delta I}{\Delta t}=-5\times10^{-3}\times\frac{-16}{0.5}=0.16V$$

س/ علامَ يعتمد مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة المضادة ε_{back} في المحرك الكهربائي للتيار المستمر؟ (للتطبيقي فقط).

ج/ يعتمد على :

1) سرعة دوران النواة (أي المعدل الزمني للتغير بالفيض المغناطيسي لوحدة الزمن)

2) عدد لفات الملف .

س/ علل . يتوهج مصباح النيون المربوط على التوازي مع ملف بضوء ساطع لبرهة قصيرة من الزمن لحظة فتح المفتاح على الرغم من فصل البطارية عن الدائرة

ج/ يتوهج وذلك بسبب تلاشي التيار من مقداره الثابت الى الصفر يكون سريعاً جداً وهذا يؤدي الى توليد قوة دافعة كهربائية محتثة ε_{ind} كبيرة المقدار على طرفي الملف فيعمل الملف في هذه الحالة كمصدر طاقة تجهز المصباح بفولطية تكفي لتوهجه.

خاص

الدور الاول/2013//

س/ ملف لمولد دائري الشكل مساحته $(4\pi\times10^{-4}m^2)$ وعدد لفاته (60) لفة يدور داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه $(\frac{1}{\pi}T)$ بسرعة زاوية مقدارها (500rad/sec) وكان المقدار الاعظم للتيار المنساب في الحمل (0.5A) جد مقدار :1) اعظم مقدار للفولطية المحتثة على طرفي الملف .

2) القدرة العظمى المجهزة للحمل المربوط مع المولد.

الحل

$$1)\ \varepsilon_{max}=NA\omega B \Rightarrow \varepsilon_{max}=60\times4\pi\times10^{-4}\times500\times\frac{1}{\pi}=12V$$

$$2)\ P_{max}=\varepsilon_{max}I_{max}=12\times0.5=6watt$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة مما ياتي : مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي ساق موصلة تتحرك نسبة إلى مجال مغناطيسي في حالة سكون لا يعتمد على:

(*قطر الساق* ، طول الساق ، كثافة الفيض المغناطيسي).

س/ علل . يتوهج مصباح النيون المربوط على التوازي مع ملف بضوء ساطع لبرهة قصيرة من الزمن لحظة فتح المفتاح على الرغم من فصل البطارية عن الدائرة ، ولا يتوهج عند اغلاق المفتاح.

ج/ يتوهج وذلك بسبب تلاشي التيار من مقداره الثابت الى الصفر يكون سريعاً جداً وهذا يؤدي الى توليد قوة دافعة كهربائية محتثة ε_{ind} كبيرة المقدار على طرفي الملف فيعمل الملف في هذه الحالة كمصدر طاقة تجهز المصباح بفولطية تكفي لتوهجه.

في لحظة اغلاق المفتاح لا يتوهج المصباح بسبب ان الفولطية الموضوعة على طرفية لم تكن كافية لتوهجه لان نمو التيار من الصفر الى مقداره الثابت بطيئاً مما يؤدي الى تولد قوة دافعة كهربائية محتثة ε_{ind} في الملف بقطبية معاكسة لقطبية الفولطية الموضوعة تعرقل المسبب لها على وفق قانون لنز ، لذا تكون الفولطية المتولدة صغيرة المقدار على طرفي الملف لا تكفي لتوهج المصباح.

س/ اذكر بعض المجالات التي تستثمر فيها التيارات الدوامة . (للتطبيقي فقط).

1) في مكابح بعض القطارات الحديثة ذات الوسادة الهوائية.

2) في كاشفات المعادن المستعملة حديثا في نقاط التفتيش الامنية وخاصة في المطارات.

س/ ما المقصود بقانون لنز ؟

ج/ التيار المحتث في دائرة كهربائية مقفلة يمتلك اتجاها بحيث ان مجاله المغناطيسي المحتث يكون معاكسا بتأثيره للتغير في الفيض المغناطيسي الذي ولد هذا التيار.

الدور الاول (الانبار)/2014//

س/ افرض ان ساق موصلة طولها (0.1m) تتحرك بسرعة مقدارها (2.5m/s) داخل مجال مغناطيسي منتظم (0.6T) على سكة موصلة على شكل حرف (U) ، احسب مقدار :

1) التيار المحتث في الحلقة اذا كانت المقاومة الكلية للدائرة (الساق والسكة) مقدارها (0.03Ω) .

2) القدرة المتبددة في المقاومة الكلية.

الحل

1) $\varepsilon_{motional} = \nu B \ell = 2.5 \times 0.6 \times 0.1 = 0.15V \quad , \quad I_{ind} = \frac{\varepsilon_{motional}}{R} = \frac{0.15}{0.03} = 5A$

2) $P_{disspated} = I^2 R = (5)^2 \times 0.03 = 25 \times 0.03 = 0.75watt$

س/ علل . يغلي الماء داخل الاناء المعدني الموضوع على السطح العلوي لطباخ حثي ولا يغلي الماء الذي في داخل اناء زجاجي موضوع مجاور له وعلى السطح العلوي للطباخ نفسه. (للتطبيقي فقط).

ج/ يوضع تحت السطح العلوي للطباخ ملف سلكي ينساب فيه تيار متناوب ويحث هذا التيار مجالاً مغناطيسياً متناوباً ينتشر نحو الخارج وبمرور التيار المتناوب خلال قاعدة الإناء المصنوع من المعدن تتولد تيارات دوامة في قاعدة الإناء فيغلي الماء الموضوع فيه . بينما الوعاء المصنوع من الزجاج لا تتولد تيارات دوامة في قاعدته (لان الزجاج مادة عازلة) فلا تتولد حرارة فيه ولا يسخن الماء الذي يحتويه .

س/ وضح كيف يمكنك عمليا معرفة فيما إذا كان مجالا مغناطيسيا ام مجالا كهربائيا موجود في حيز معين؟

ج/ يتم ذلك بقذف جسيم مشحون داخل المجال ، فإذا انحرف الجسيم بموازاة المجال فأن المجال الموجود في الحيز هو مجال كهربائي . أما إذا انحرف الجسيم المشحون باتجاه عمودي على المجال فإن المجال الموجود هو مجال مغناطيسي، اما اذا لم ينحرف الجسيم المشحون فان المجال الموجود هو مجال مغناطيسي .

الدور الاول/2014//

س/ ملف معامل حثه الذاتي (1.8H) وعدد لفاته (600) لفة ينساب فيه تيار مستمر (20A)،احسب مقدار :

1) الفيض المغناطيسي الذي يخترق اللفة الواحدة . 2) الطاقة المختزنة في المجال المغناطيسي للملف.

3) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس اتجاه التيار خلال (0.1sec).

الحل

$$1)\quad N\Phi_B = L\,I \;\Rightarrow\; \Phi_B = \frac{L\,I}{N} = \frac{1.8\times 20}{600} = 0.06wb$$

$$2)\quad PE = \frac{1}{2}L\,I^2 = \frac{1}{2}\times 1.8\times (20)^2 = 0.9\times 400 = 360J$$

$$3)\quad \Delta I = -2I = -2\times 20 = -40A \quad , \quad \varepsilon_{ind} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t} = -1.8\times\frac{-40}{0.1} = 720V$$

س/ ما المقصود بالمجالات الكهربائية غير المستقرة؟

ج/ المجالات الكهربائية غير المستقرة هي المجالات التي تنشأ بوساطة التغيرات الحاصلة في المجال المغناطيسي (كما يحصل في تولد الموجات الكهرومغناطيسية في الفراغ).

س/ ما الفائدة العملية من تطبيق قانون لنز؟

ج/ 1) لتحديد اتجاه التيار المحتث في دائرة كهربائية مقفلة . 2) يعد قانون لنز تطبيقا لقانون حفظ الطاقة.

س/ ما الذي يحدد مقدار التيار المنساب في دائرة المحرك ؟ (للتطبيقي فقط).

ج/ الفرق بين الفولطية الموضوعة والقوة الدافعة الكهربائية المحتثة المضادة في المحرك حسب العلاقة:

$$I = \frac{V_{app} - \varepsilon_{back}}{R}$$

الدور الثاني/2014//

س/ اذا كانت الطاقة المختزنة في ملف تساوي (0.02J) عندما كان مقدار التيار المنساب فيه (4A) ، جد مقدار : 1) معامل الحث الذاتي للمحث.

2) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس التيار خلال (0.25s)

الحل

$$1)\ PE = \frac{1}{2} L I^2 \Rightarrow 0.02 = \frac{1}{2} L \times (4)^2 \Rightarrow 0.02 = \frac{1}{2} L \times 16 \Rightarrow L = \frac{0.02}{8} = 25 \times 10^{-4} H$$

$$2)\ \Delta I = -2I = -2 \times 4 = -8A$$

$$\varepsilon_{ind} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t} = -25 \times 10^{-4} \times \frac{-8}{0.25} = 0.08V$$

س/ علل . يتوهج مصباح النيون المربوط على التوازي مع ملف بضوء ساطع لبرهة قصيرة من الزمن لحظة فتح المفتاح على الرغم من فصل البطارية عن الدائرة .

ج/ يتوهج وذلك بسبب تلاشي التيار من مقداره الثابت الى الصفر يكون سريعاً جداً وهذا يؤدي الى توليد قوة دافعة كهربائية محتثة ε_{ind} كبيرة المقدار على طرفي الملف فيعمل الملف في هذه الحالة كمصدر طاقة تجهز المصباح بفولطية تكفي لتوهج .

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس مما ياتي : معامل الحث الذاتي لملف لا يعتمد على (عدد لفات الملف ، الشكل الهندسي للملف ، *المعدل الزمني للتغير في التيار المنساب في الملف* ، النفوذية المغناطيسية للوسط في جوف الملف).

س/ علامَ يعتمد مقدار القوة الدافعة الكهربائية الحركية على طرفي ساق موصلة تتحرك عموديا على اتجاه كثافة الفيض المغناطيسي؟

ج/ يعتمد على : 1- السرعة (v) التي تتحرك بها الساق . 2- مقدار كثافة الفيض المغناطيسي (B) .
3- طول الساق (ℓ).

الدور الاول/2015//

س/ ملفان متجاوران بينهما اقتران مغناطيسي تام كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي (0.1H) ومقاومته (20Ω) ومعامل الحث الذاتي للملف الثانوي (0.9H) طبقت على الملف الابتدائي فولطية مستمرة ، عند اغلاق دائرة الملف الابتدائي ووصول التيار الى (40%) من مقداره الثابت كانت الفولطية المحتثة في الملف الابتدائي (18V) احسب مقدار :1) معامل الحث المتبادل بين الملفين.

2) الفولطية الموضوعة في دائرة الملف الابتدائي. 3) المعدل الزمني لتغير التيار في دائرة الملف الابتدائي

4) القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في دائرة الملف الثانوي.

الحل

1) $M=\sqrt{L_1L_2}=\sqrt{0.1\times0.9}=\sqrt{0.09}=0.3H$

2) $I_{ins}=40\%\,I_{const}=\frac{40}{100}\times\frac{V_{app}}{R}=\frac{40V_{app}}{100\times20}=0.02V_{app}$

$V_{app}=I_{ins}R+\varepsilon_{ind1}\ \Rightarrow\ V_{app}=0.02V_{app}\times20+18\ \Rightarrow V_{app}=0.4V_{app}+18$

$V_{app}-0.4V_{app}=18\ \Rightarrow\ 0.6V_{app}=18\ \Rightarrow\ V_{app}=\frac{18}{0.6}=30V$

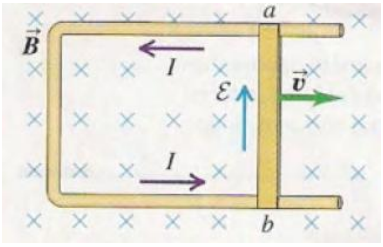
3) $\varepsilon_{ind1}=L_1\frac{\Delta I}{\Delta t}\ \Rightarrow\ 18=0.1\frac{\Delta I}{\Delta t}\ \Rightarrow\ \frac{\Delta I}{\Delta t}=\frac{18}{0.1}=180A/sec$

4) $\varepsilon_{ind2}=-M\frac{\Delta I}{\Delta t}=-0.3\times180=-54V$

س/ لماذا يعد قانون لنز تطبيقا لقانون حفظ الطاقة؟

ج/ لأنه في حالتي اقتراب المغناطيس او ابتعاده نسبة إلى الحلقة الموصلة يتطلب انجاز شغل ميكانيكي للتغلب اما على قوة التنافر (في حالة الاقتراب) او قوة التجاذب (في حالة الابتعاد) ويتحول هذا الشغل المنجز إلى نوع آخر من الطاقة في الحمل (عندما تكون الحلقة مربوطة إلى حمل).

الدور الاول/2015//



س/ افرض ان الساق الموصلة في الشكل المجاور طولها (2m) ومقدار السرعة التي يتحرك بها (2m/sec) والمقاومة الكلية للدائرة (الساق والسكة) مقدارها (0.4Ω) وكان مقدار التيار المحتث في الحلقة (7A) جد مقدار :

1) القوة الكهربائية المحتثة على طرفي الساق.

2) كثافة الفيض المغناطيسي. 3) القوة الساحبة للساق. 4) القدرة المتبددة في المقاومة الكلية للدائرة.

الحل

1) $\varepsilon_{motional} = I_{ind}.R = 7\times 0.4 = 2.8V$

2) $\varepsilon_{motional} = \nu B\ell \Rightarrow 2.8 = 2B\times 2 \Rightarrow B = \frac{2.8}{4} = 0.7T$

3) $F_{pull} = IB\ell = 7\times 0.7\times 2 = 9.8N$

4) $P_{dissipated} = I^2R = (7)^2\times 0.4 = 49\times 0.4 = 19.6watt$

س/ علامَ يعتمد مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة المضادة في المحرك الكهربائي للتيار المستمر؟

ج/ يعتمد على : **(للتطبيقي فقط).**

1) سرعة دوران النواة (أي المعدل الزمني للتغير بالفيض المغناطيسي لوحدة الزمن)

2) عدد لفات الملف .

س/ هل يمكن ؟ ولماذا ؟ جعل التيار الخارج من مولد التيار المستمر ذي الملف الواحد اقرب إلى تيار النضيدة؟ (للتطبيقي فقط).

ج/ نعم . وذلك بزيادة عدد الملفات حول النواة بحيث تحصر بينها زوايا متساوية القياس وذلك لجعل التيار المنساب في الدائرة الخارجية للملف باتجاه واحد .

س/ كيف يمكن تقليل مقدار الطاقة المتبددة التي تسببها التيارات الدوامة في قلب من الحديد للملفات ؟

ج/ وذلك بان يصنع القلب بشكل صفائح من الحديد المطاوع معزولة عن بعضها عزلا كهربائيا ومكبوسة كبسا شديدا وترتب بموازاة الفيض المغناطيسي (Φ_B) المتغير الذي يخترقها بدلا من قلب مصنوع كقطعة واحدة فتزداد بذلك المقاومة الكهربائية إلى حد كبير داخل تلك الصفائح ويقل تبعا لذلك مقدار التيارات الدوامة.

الدور الثاني/2015//

س/ اذا كانت الطاقة المختزنة في ملف معامل حثه الذاتي (0.6H) وعدد لفاته (100) لفة هي (4.8J) احسب : 1) مقدار الفيض المغناطيسي الذي يخترق اللفة الواحدة.

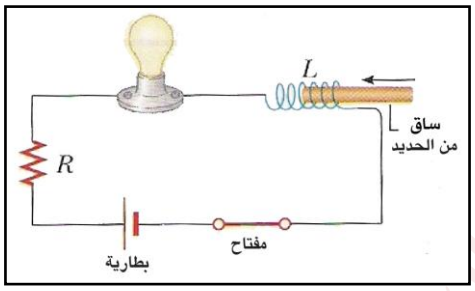
2) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس التيار خلال (0.24s).

الحل

$$1)\quad PE=\frac{1}{2}LI^2 \Rightarrow 4.8=\frac{1}{2}\times 0.6(I)^2 \Rightarrow I^2=\frac{4.8}{0.3}=16 \Rightarrow I=4A$$

$$N\Phi_B=LI \Rightarrow \Phi_B=\frac{LI}{N}=\frac{0.6\times 4}{100}=0.024wb$$

$$3)\quad \Delta I=-2I=-2\times 4=-8A \quad , \quad \varepsilon_{ind}=-L\frac{\Delta I}{\Delta t}=-0.6\times\frac{-8}{0.24}=\frac{480}{24}=20V$$



س/ اختر الاجابة الصحيحة : في الشكل ملف محلزن مجوف مربوط على التوالي مع مصباح كهربائي ومقاومة وبطارية ومفتاح وعندما كان المفتاح في الدائرة مغلقا كانت شدة توهج المصباح ثابتة . اذا ادخلت ساق من الحديد المطاوع في جوف الملف فان توهج المصباح في اثناء دخول الساق:

(يزداد ، يقل ، يبقى ثابتا ، يزداد ثم يقل)

س/ ما الغرض من زيادة عدد ملفات نواة المولد الكهربائي البسيط للتيار المستمر؟

ج/ لجعل التيار الخارج منه اقرب الى تيار النضيدة أي ثابت المقدار تقريبا وبمتوسط قيمة اعلى من (0.636) من قيمته العظمى .

الدور الثالث/2015//

س/ ملف لمولد دراجة هوائية نصف قطره (2cm) وعدد لفاته (60) لفة يدور داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه ($\frac{1}{2\pi}$T) وكان اعظم مقدار للفولطية المحتثة على طرفي الملف (16V) والقدرة العظمى المجهزة للحمل المربوط مع المولد (10w) ، ما مقدار ؟

1- السرعة الزاوية التي تدور بها نواة المولد . 2- المقدار الاعظم للتيار المنساب في الحمل .

الحل

$$A = \pi r^2 = \pi(2cm)^2 = 4\pi cm^2 = 4\pi\times10^{-4}m^2$$

$$1)\ \varepsilon_{max} = NA\omega B \Rightarrow 16 = 60\times4\pi\times10^{-4}\times\omega\times\frac{1}{2\pi}$$

$$\therefore\ \omega = \frac{16}{12\times10^{-3}} = \frac{4}{3}\times10^3 rad/s$$

$$2)\ P_{max} = \varepsilon_{max} I_{max} \Rightarrow 10 = 16 I_{max} \Rightarrow I_{max} = \frac{10}{16} = 0.625A$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس مما ياتي : معامل الحث الذاتي لملف لا يعتمد على (عدد لفات الملف ، الشكل الهندسي للملف ، *المعدل الزمني للتغير في التيار المنساب في الملف* ، النفوذية المغناطيسية للوسط في جوف الملف).

س/ وضح كيف يمكنك عمليا معرفة فيما إذا كان مجالا مغناطيسيا موجودا في حيز معين؟(للتطبيقي فقط)

ج/ يتم ذلك بقذف جسيم مشحون داخل المجال فإذا انحرف الجسيم المشحون باتجاه عمودي على المجال او اذا لم ينحرف الجسيم المشحون فهذا دليل على وجود المجال المغناطيسي.

س/ ما المقصود بـ : المجالات الكهربائية المستقرة والمجالات الكهربائية غير المستقرة؟

ج/ المجالات الكهربائية المستقرة هي مجالات تنشأ بوساطة الشحنات الكهربائية الساكنة .

بينما المجالات الكهربائية غير المستقرة هي مجالات تنشا بوساطة التغيرات الحاصلة في المجال المغناطيسي (كما يحصل في تولد الموجات الكهرومغناطيسية في الفراغ).

الدور الاول/2016//

س/ افرض ان ساق موصلة طولها (1.6m) تنزلق على سكة موصلة بشكل حرف (U) باتجاه عمودي على فيض مغناطيسي منتظم كثافته (0.8T) بتاثير قوة ساحبة ثابتة (0.064N) وكان مقدار المقاومة الكلية للدائرة (128Ω)،احسب : 1) القوة الدافعة الكهربائية المحتثة الحركية. 2) السرعة التي تنزلق بها الساق على السكة.

الحل

$$1)\ F_{pull} = IB\ell \Rightarrow 0.064 = I\times0.8\times1.6 \Rightarrow I = \frac{0.064}{0.8\times1.6} = 0.05A$$

$$\varepsilon_{motional} = IR = 0.05\times128 = 6.4V$$

$$\varepsilon_{motional} = \nu B\ell\sin\theta \Rightarrow 6.4 = \nu\times0.8\times1.6\sin90° \Rightarrow \nu = \frac{6.4}{0.8\times1.6} = 5m/sec$$

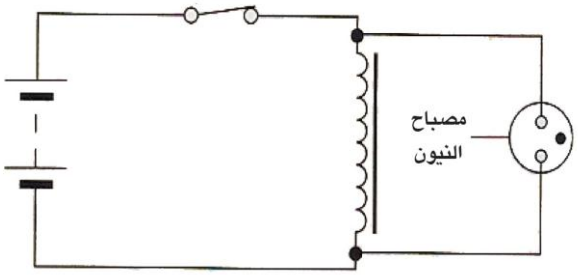
س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس مما ياتي : معامل الحث الذاتي لملف لا يعتمد على (عدد لفات الملف ، الشكل الهندسي للملف ، *المعدل الزمني للتغير في التيار المنساب في الملف* ، النفوذية المغناطيسية للوسط في جوف الملف).

س/ وضح بنشاط تولد القوة الدافعة الكهربائية المحتثة الذاتية على طرفي الملف.

أدوات النشاط

بطارية ذات فولطية (9V) ، مفتاح ، ملف سلكي في جوفه قلب من الحديد المطاوع ، مصباح نيون يحتاج (80V) ليتوهج .

خطوات النشاط

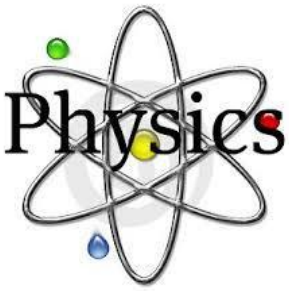


- نربط الملف والمفتاح والبطارية على التوالي مع بعض
- نربط مصباح النيون على التوازي مع الملف . لاحظ الشكل
- نغلق دائرة الملف والبطارية بوساطة المفتاح ، لا نلاحظ توهج المصباح.
- نفتح دائرة الملف والبطارية بوساطة المفتاح ، نلاحظ توهج مصباح النيون بضوء ساطع لبرهة قصيرة من الزمن على الرغم من فصل البطارية عن الدائرة.

الاستنتاج

أولا: عدم توهج مصباح النيون لحظة اغلاق المفتاح كان بسبب الفولطية الموضوعة على طرفيه لم تكن كافية لتوهجه ، وذلك لان نمو التيار من الصفر إلى مقداره الثابت يكون بطيئا نتيجة لتولد قوة دافعة كهربائية محتثة في الملف تعرقل المسبب لها وفقا لقانون لنز.

ثانيا: توهج مصباح النيون لحظة فتح المفتاح كان بسبب تولد فولطية كبيرة على طرفيه تكفي لتوهجه وذلك بسبب تولد قوة دافعة كهربائية محتثة ذاتية كبيرة المقدار على طرفي الملف نتيجة التلاشي السريع للتيار فيعمل الملف في هذه الحالة كمصدر طاقة يجهز المصباح بفولطية تكفي لتوهجه.



الدور الثاني/2016//

س/ اذا كانت الطاقة المغناطيسية المختزنة في ملف تساوي (360J) عندما كان مقدار التيار المنساب فيه (20A) ، احسب :1) مقدار معامل الحث الذاتي للملف .

2) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس التيار خلال (0.1sec).

الحل

$$1)\ PE=\frac{1}{2}L\,I^2 \Rightarrow 360=\frac{1}{2}L\times(20)^2 \Rightarrow 360=\frac{1}{2}L\times 400 \Rightarrow L=\frac{360}{200}=1.8H$$

$$2)\ \Delta I=-2I=-2\times 20=-40A$$

$$\varepsilon_{ind}=-L\frac{\Delta I}{\Delta t}=-1.8\times\frac{-40}{0.1}=720V$$

س/ ما الفائدة العملية من تطبيق قانون لنز؟ وكيف يعد قانون لنز تطبيقا لقانون حفظ الطاقة؟

ج/ 1) لتحديد اتجاه التيار المحتث في دائرة كهربائية مقفلة . 2) يعد قانون لنز تطبيقا لقانون حفظ الطاقة.

ويعد القانون تطبيقا لقانون حفظ الطاقة لانه في حالتي اقتراب المغناطيس او ابتعاده نسبة إلى الحلقة الموصلة يتطلب انجاز شغل ميكانيكي للتغلب اما على قوة التنافر (في حالة الاقتراب) او قوة التجاذب (في حالة الابتعاد) ويتحول هذا الشغل المنجز إلى نوع آخر من الطاقة في الحمل (عندما تكون الحلقة مربوطة إلى حمل).

س/ اين تستثمر ظاهرة الحث المتبادل؟ وضح ذلك .

ج/ في استعمال جهاز التحفيز المغناطيسي خلال الدماغ . اذ يسلط تيار متغير مع الزمن على الملف الابتدائي الذي يمسك على منطقة دماغ المريض فالمجال المغناطيسي المتغير المتولد بوساطة هذا الملف يخترق دماغ المريض مولدا قوة دافعة كهربائية محتثة فيه وهذه بدورها تولد تيارا محتثا يشوش الدوائر الكهربائية في الدماغ وبهذه الطريقة تعالج بعض الامراض النفسية مثل الكابة.

الدور الثالث/ 2016//

س/ ملف سلكي دائري عدد لفاته (60) لفة ونصف قطره (20cm) وضع بين قطبي مغناطيس كهربائي فاذا تغيرت كثافة الفيض المغناطيسي المارة خلال الملف من (0.0T) الى (0.5T) خلال زمن قدره (π s) ، ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف عندما يكون :

1) متجه مساحة اللفة الواحدة من الملف بموازاة متجه كثافة الفيض المغناطيسي .

2) متجه كثافة الفيض المغناطيسي يصنع زاوية قياسها (30^0) مع مستوي الملف .

الحل

$$A=\pi r^2=\pi\times(20cm)^2=400\pi cm^2=400\pi\times10^{-4}=4\pi\times10^{-2}m^2$$

$$\Delta B=B_2-B_1=0.5-0.0=0.5T$$

$$1)\quad \varepsilon_{ind}=-NA\frac{\Delta B}{\Delta t}\cos\theta=-60\times4\pi\times10^{-2}\times\frac{0.5}{\pi}\times\cos0=-1.2V$$

$$2)\quad \theta=90°-30°=60°$$

$$\varepsilon_{ind}=-NA\frac{\Delta B}{\Delta t}\cos\theta=-60\times4\pi\times10^{-2}\times\frac{0.5}{\pi}\times\cos60°=-1.2\times\frac{1}{2}=-0.6V$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة : معامل الحث الذاتي لملف لا يعتمد على:

(عدد لفات الملف ، *المعدل الزمني للتغير في التيار المنساب في الملف* ، النفوذية المغناطيسية للوسط في جوف الملف ، الشكل الهندسي للملف).

س/ هل يمكن ؟ مع التوضيح : معرفة فيما اذا كان مجالا مغناطيسيا ام مجالا كهربائيا موجود في حيز معين.

ج/ نعم وذلك بقذف جسيم مشحون داخل المجال فاذا انحرف الجسيم بموازاة المجال فان المجال الموجود في الحيز هو مجال كهربائي اما اذا انحرف الجسيم المشحون باتجاه عمودي على المجال فان المجال مغناطيسي اما اذا لم ينحرف الجسيم المشحون فان المجال الموجود هو مجال مغناطيسي .

الدور الاول/2017(تطبيقي)//

س/ ملف معامل حثه الذاتي (1.8H) ينساب فيه تيار مستمر (20A) ، احسب مقدار :

1) الطاقة المختزنة في المجال المغناطيسي للملف.

2) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس اتجاه التيار خلال (0.3s).

الحل

$$1)\ PE=\frac{1}{2}LI^2=\frac{1}{2}\times1.8\times(20)^2=0.9\times400=360J$$

$$2)\ \Delta I=-2I=-2\times20=-40V$$

$$\varepsilon_{ind}=-L\frac{\Delta I}{\Delta t}=-1.8\times\frac{-40}{0.3}=240V$$

س/ ما الفائدة العملية من تطبيق قانون لنز؟

ج/ 1) لتحديد اتجاه التيار المحتث في دائرة كهربائية مقفلة . 2) يعد قانون لنز تطبيقا لقانون حفظ الطاقة.

س/ ما المقصود بـــ ؟ ظاهرة الحث الذاتي.

ج/ هي ظاهرة توليد قوة دافعة كهربائية محتثة في ملف نتيجة للمعدل الزمني لتغير التيار المنساب في الملف نفسه.

الدور الاول/2017(احيائي)//

س/ ملف سلكي دائري عدد لفاته (60) لفة ونصف قطره (20cm) وضع بين قطبي مغناطيس كهربائي فاذا تغيرت كثافة الفيض المغناطيسي المارة خلال الملف من (0.0T) الى (0.5T) خلال زمن قدره (π s) ، ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف عندما يكون :

1) متجه مساحة اللفة الواحدة من الملف بموازاة متجه كثافة الفيض المغناطيسي .

2) متجه كثافة الفيض المغناطيسي يصنع زاوية قياسها (30^0) مع مستوي الملف .

الحل

$$A = \pi r^2 = \pi \times (20cm)^2 = 400\pi cm^2 = 400\pi \times 10^{-4} = 4\pi \times 10^{-2} m^2$$

$$\Delta B = B_2 - B_1 = 0.5 - 0.0 = 0.5T$$

$$1)\quad \varepsilon_{ind} = -NA\frac{\Delta B}{\Delta t}\cos\theta = -60 \times 4\pi \times 10^{-2} \times \frac{0.5}{\pi} \times \cos 0 = -1.2V$$

$$2)\quad \theta = 90° - 30° = 60°$$

$$\varepsilon_{ind} = -NA\frac{\Delta B}{\Delta t}\cos\theta = -60 \times 4\pi \times 10^{-2} \times \frac{0.5}{\pi} \times \cos 60° = -1.2 \times \frac{1}{2} = -0.6V$$

س/ علل . يعد قانون لنز تطبيقا لقانون حفظ الطاقة؟

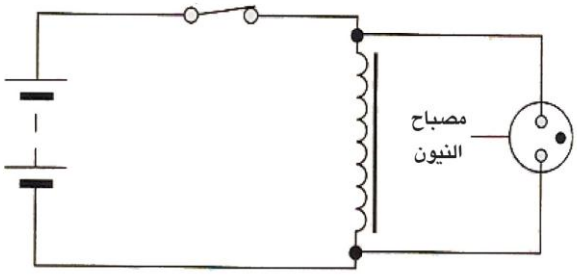
ج/ لانه في حالتي اقتراب المغناطيس او ابتعاده نسبة إلى الحلقة الموصلة يتطلب انجاز شغل ميكانيكي للتغلب اما على قوة التنافر (في حالة الاقتراب) او قوة التجاذب (في حالة الابتعاد) ويتحول هذا الشغل المنجز إلى نوع آخر من الطاقة في الحمل (عندما تكون الحلقة مربوطة إلى حمل).

س/ اشرح نشاطا توضح فيه تولد القوة الدافعة الكهربائية المحتثة الذاتية على طرفي الملف.

أدوات النشاط

بطارية ذات فولطية (9V) ، مفتاح ، ملف سلكي في جوفه قلب من الحديد المطاوع ، مصباح نيون يحتاج (80V) ليتوهج .

خطوات النشاط



- نربط الملف والمفتاح والبطارية على التوالي مع بعض
- نربط مصباح النيون على التوازي مع الملف . لاحظ الشكل
- نغلق دائرة الملف والبطارية بوساطة المفتاح ، لا نلاحظ توهج المصباح.
- نفتح دائرة الملف والبطارية بوساطة المفتاح ، نلاحظ توهج مصباح النيون بضوء ساطع لبرهة قصيرة من الزمن على الرغم من فصل البطارية عن الدائرة.

الاستنتاج

أولا: عدم توهج مصباح النيون لحظة اغلاق المفتاح كان بسبب الفولطية الموضوعة على طرفيه لم تكن كافية لتوهجه ، وذلك لان نمو التيار من الصفر إلى مقداره الثابت يكون بطيئا نتيجة لتولد قوة دافعة كهربائية محتثة في الملف تعرقل المسبب لها وفقا لقانون لنز.

ثانيا: توهج مصباح النيون لحظة فتح المفتاح كان بسبب تولد فولطية كبيرة على طرفيه تكفي لتوهجه وذلك بسبب تولد قوة دافعة كهربائية محتثة ذاتية كبيرة المقدار على طرفي الملف نتيجة التلاشي السريع للتيار فيعمل الملف في هذه الحالة كمصدر طاقة يجهز المصباح بفولطية تكفي لتوهجه.

س/ اختر الجواب الصحيح من بين الاقواس : وحدة قياس كثافة الفيض المغناطيسي هي :

(weber.s , $weber/m^2$, weber/s , weber).

الدور الاول/2017(تطبيقي)//

س/ ملف لمولد دراجة هوائية نصف قطره (2cm) وعدد لفاته (100) لفة يدور داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه ($\frac{1}{\pi}$ T) وكان اعظم مقدار للفولطية المحتثة على طرفي الملف (32V) والقدرة العظمى المجهزة للحمل المربوط مع المولد (24w) ، ما مقدار :

1) السرعة الزاوية التي تدور بها نواة المولد. 2) المقدار الاعظم للتيار المنساب في الحمل.

الحل

$$A=\pi r^2=\pi(2cm)^2=4\pi cm^2=4\pi\times10^{-4}m^2$$

$$1)\quad \varepsilon_{max}=NA\omega B \Rightarrow 32=100\times4\pi\times10^{-4}\times\omega\times\frac{1}{\pi} \Rightarrow \omega=\frac{32}{4\times10^{-2}}=800rad/s$$

$$2-\quad P_{max}=\varepsilon_{max}I_{max} \Rightarrow 24=32I_{max} \Rightarrow I_{max}=\frac{24}{32}=\frac{3}{4}=0.75A$$

س/ ما الفائدة العملية من تطبيق قانون لنز؟

ج/ 1) لتحديد اتجاه التيار المحتث في دائرة كهربائية مقفلة . 2) يعد قانون لنز تطبيقا لقانون حفظ الطاقة.

الدور الاول/2017(احيائي)//

س/ ملفان متجاوران ملفوفان حول حلقة مقفلة من الحديد المطاوع ربط بين طرفي الملف الابتدائي بطارية فرق الجهد بين طرفيها (80V) ومفتاح على التوالي ، فاذا كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي (0.2H) ومقاومته (8Ω) ، احسب مقدار :

1) المعدل الزمني لتغير التيار في دائرة الملف الابتدائي لحظة ازدياد التيار فيها الى (60%) من مقداره الثابت.

2) القوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي الملف الثانوي في تلك اللحظة اذا علمت ان معامل الحث المتبادل بين الملفين (0.3H).

الحل

$$1)\ I_{ins}=60\%I_{const}=\frac{60}{100}\times\frac{V_{app}}{R}=\frac{60\times80}{100\times8}=6A$$

$$V_{app}=I_{ins}R+L_1\frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow 80=6\times8+0.2\frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow 80-48=0.2\frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$\therefore\ \frac{\Delta I}{\Delta t}=\frac{32}{0.2}=160A/s$$

$$2)\ \varepsilon_{ind2}=-M\frac{\Delta I}{\Delta t}=-0.3\times160=-48V$$

س/ ما المقصود بقانون لنز؟ وما الفائدة العملية من تطبيقه ؟

ج/ التيار المحتث في دائرة كهربائية مقفلة يمتلك اتجاها بحيث ان مجاله المغناطيسي المحتث يكون معاكسا بتأثيره للتغير في الفيض المغناطيسي الذي ولد هذا التيار.

اما الفائدة العملية من تطبيقه فهي :

1) لتحديد اتجاه التيار المحتث في دائرة كهربائية مقفلة . 2) يعد قانون لنز تطبيقا لقانون حفظ الطاقة.

س/ وضح بنشاط ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي.

ج/

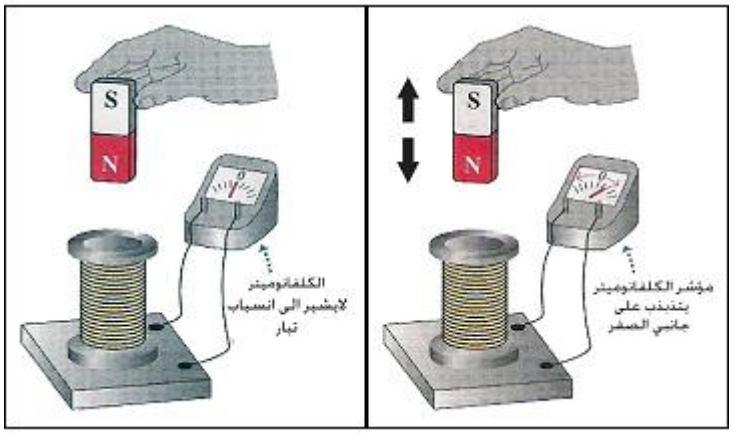
أدوات النشاط :

ملفان سلكيان مجوفان مختلفان في أقطارهما (يمكن ادخال احدهما في الآخر) ، كَلفانوميتر صفره في وسط التدريجة ، ساق مغناطيسية ، أسلاك توصيل ، بطارية ، مفتاح كهربائي .

خطوات النشاط :

اولا:

- نربط طرفي احد الملفين بوساطة أسلاك التوصيل مع طرفي الكَلفانوميتر .
- نجعل الساق المغناطيسية وقطبها الشمالي مواجها للملف وفي حالة سكون نسبة للملف سنجد ان مؤشر الكَلفانوميتر يبقى ثابتا عند صفر التدريجة أي لا يشير إلى انسياب تيار كهربائي في دائرة الملف (لاحظ الشكل).



- ندفع الساق المغناطيسية نحو وجه الملف (أي في حالة اقتراب من الملف) نجد ان المؤشر ينحرف باتجاه معين وعند سحب الساق بعيدا عن وجه الملف ينحرف المؤشر باتجاه معاكس وهذا يدل على انسياب تيار محتث في الحالتين (اقتراب او ابتعاد الساق عن وجه الملف) (لاحظ الشكل) .

ألاستنتاج :

1- تُستحث قوة دافعة كهربائية (ε_{ind}) وينساب تيار محتث (I_{ind}) في دائرة كهربائية مقفلة (حلقة موصلة او ملف سلكي) فقط عند حصول تغير في الفيض المغناطيسي الذي يخترق تلك الدائرة لوحدة الزمن على الرغم من عدم توافر بطارية في تلك الدائرة .

2- تكون قطبية القوة الدافعة الكهربائية المحتثة (ε_{ind}) واتجاه التيار المحتث (I_{ind}) في الدائرة الكهربائية باتجاه معين عند تزايد الفيض المغناطيسي الذي يخترقها ويكونان باتجاه معاكس عند تناقص هذا الفيض .

الدور الثاني/2017(تطبيقي)//

س/ ملف معامل حثه الذاتي (1.8mH) وعدد لفاته (600) لفة ينساب فيه تيار (20A) ، احسب:

1) مقدار الفيض المغناطيسي الذي يخترق اللفة الواحدة.
2) الطاقة المختزنة في المجال المغناطيسي للملف.
3) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس اتجاه التيار خلال (0.1s).

الحل

$$L = 1.8mH = 1.8\times10^{-3} = 18\times10^{-4}H$$

$$1)\ N\Phi_B = LI \Rightarrow \Phi_B = \frac{LI}{N} = \frac{18\times10^{-4}\times20}{600} = 6\times10^{-5}wb$$

$$2)\ PE = \frac{1}{2}LI^2 = \frac{1}{2}\times18\times10^{-4}\times(20)^2 = 0.36J$$

$$3)\ \Delta I = -2I = -2\times20 = -40A$$

$$\varepsilon_{ind} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t} = -18\times10^{-4}\times\frac{-40}{0.1} = 0.72V$$

س/ علام يعتمد مقدار معامل الحث الذاتي لملف.

ج/ يعتمد على : (1) عدد لفات الملف. (2) حجم الملف. (3) الشكل الهندسي للملف .

(4) النفوذية المغناطيسية للوسط في جوف الملف.

س/ وضح بنشاط كيفية تقليل تاثير التيارات الدوامة المتولدة في الموصلات. (للتطبيقي فقط).

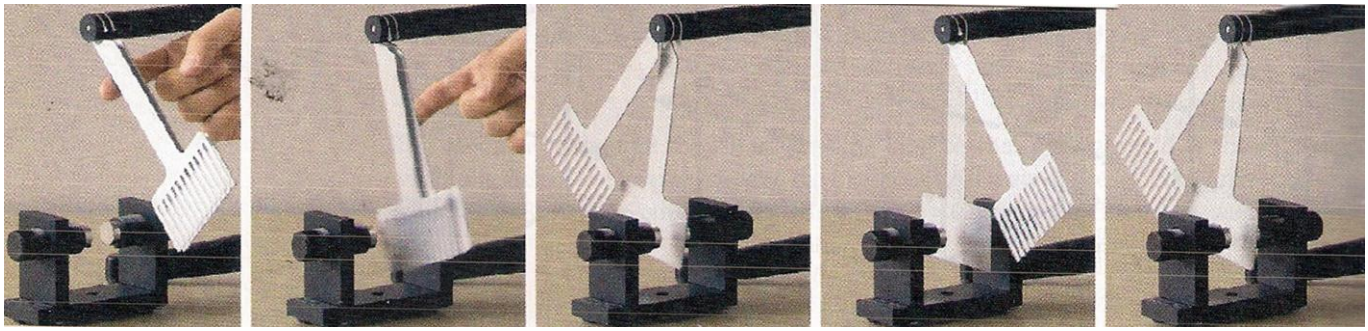
أدوات النشاط

بندولان متماثلان كل منهما بشكل صفيحة مصنوعة من مادة موصلة ضعيفة التمغنط (ليست فيرومغناطيسية من الألمنيوم مثلا) مثبتة بطرف ساق خفيفة من المادة نفسها إحدى الصفيحتين مقطعة بشكل شرائح معزولة عن بعضها مثل أسنان المشط والأخرى كاملة (غير مقطعة) ، مغناطيس دائم قوي (كثافة فيضه عاليه) ، حامل .

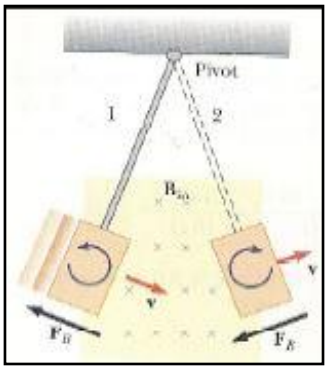
خطوات النشاط

- نزيح الصفيحتين بإزاحة متساوية إلى احد جانبي موقع استقرارهما.
- نترك الصفيحتين تهتزان في ان واحد بحرية بين قطبي المغناطيس .

- نجد ان البندول الذي يتألف من الصفيحة الكاملة (غير المقطعة) يتوقف عن الحركة في أثناء مروره خلال الفجوة بين القطبين المغناطيسيين في حين الصفيحة المقطعة بشكل أسنان المشط تمر بين القطبين المغناطيسيين وتعبر إلى الجانب الآخر وتستمر بالاهتزاز على جانبي منطقة المجال المغناطيسي ذهابا وإيابا ولكن بتباطؤ قليل. (لاحظ الشكل).



الاستنتاج:



تتولد تيارات دوامة كبيرة المقدار في الصفيحة غير المقطعة في أثناء دخولها المجال المغناطيسي بين القطبين فتكون باتجاه معين نتيجة حصول تزايد في الفيض المغناطيسي الذي يخترقها لوحدة الزمن ($\frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t}$) (على وفق قانون فراداي) وتكون باتجاه معاكس في أثناء خروجها من المجال نتيجة حصول تناقص في الفيض المغناطيسي ($\frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t}$) فتتولد في الحالتين قوة مغناطيسية $\vec{F}_B$ تعرقل حركة الصفيحة (على وفق قانون لنز) وبالنتيجة تتلاشى سعة اهتزاز الصفيحة وتتوقف عن الاهتزاز لاحظ الشكل في حين ان التيارات الدوامة المتولدة في الصفيحة المقطعة بشكل شرائح تكون صغيرة المقدار جدا فيكون تأثيرها في اهتزاز الصفيحة ضعيفا جدا.

الدور الثاني/2017(احيائي)//

س/ اذا كانت الطاقة المغناطيسية المختزنة في ملف تساوي (360J) عندما كان مقدار التيار المنساب فيه (20A) ، احسب : 1) مقدار معامل الحث الذاتي للملف.

2) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس التيار خلال (0.1s).

الحل

$$1)\ PE=\frac{1}{2}LI^2 \Rightarrow 360=\frac{1}{2}L\times(20)^2 \Rightarrow 360=\frac{1}{2}L\times 400 \Rightarrow L=\frac{360}{200}=1.8H$$

$$2)\ \Delta I=-2I=-2\times 20=-40A\ ,\ \varepsilon_{ind}=-L\frac{\Delta I}{\Delta t}=-1.8\times\frac{-40}{0.1}=720V$$

س/ وضح كيف يمكنك عمليا معرفة فيما اذا كان مجالا مغناطيسيا ام مجالا كهربائيا موجودا في حيز معين؟

ج/ بقذف جسيم مشحون داخل المجال فاذا انحرف الجسيم بموازاة المجال فان المجال الموجود في الحيز هو مجال كهربائي اما اذا انحرف الجسيم المشحون باتجاه عمودي على المجال فان المجال مغناطيسي اما اذا لم ينحرف الجسيم المشحون فان المجال الموجود هو مجال مغناطيسي .

س/ اذكر نص قانون لنز.

ج/ التيار المحتث في دائرة كهربائية مقفلة يمتلك اتجاها بحيث ان مجاله المغناطيسي المحتث يكون معاكسا بتأثيره للتغير في الفيض المغناطيسي الذي ولد هذا التيار.

الدور الثاني/2017(تطبيقي)//

س/ ملفان متجاوران بينهما ترابط تام كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي (0.2H) ومقاومته (10Ω) ومعامل الحث الذاتي للملف الثانوي (0.8H) والفولطية الموضوعة في دائرة الملف الابتدائي (40V) ، احسب مقدار:
التيار الآني والمعدل الزمني لتغير التيار في دائرة الملف الابتدائي لحظة ازدياد التيار فيها إلى (60%) من مقداره الثابت والقوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي الملف الثانوي في تلك اللحظة .

الحل

$$I_{ins} = 60\%I_{const} = \frac{60}{100}\times\frac{V_{app}}{R} = \frac{60\times 40}{100\times 10} = 2.4A$$

$$V_{app} = I_{ins}R + L_1\frac{\Delta I}{\Delta t} \quad \Rightarrow \quad 40 = 2.4\times 10 + 0.2\frac{\Delta I}{\Delta t} \quad \Rightarrow \quad 40 - 24 = 0.2\frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$\therefore \ \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{16}{0.2} = 80A/s$$

$$M = \sqrt{L_1L_2} = \sqrt{0.2\times 0.8} = \sqrt{0.16} = 0.4H$$

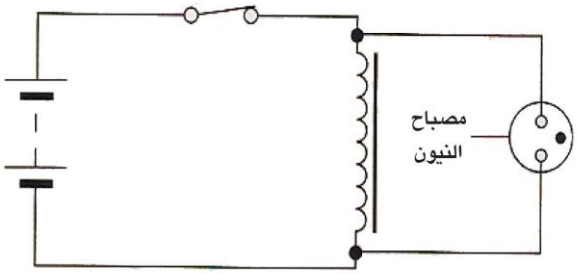
$$\therefore \ \varepsilon_{ind2} = -M\frac{\Delta I}{\Delta t} = -0.4\times 80 = -32V$$

س/ اذكر نشاط يوضح تولد القوة الدافعة الكهربائية المحتثة الذاتية على طرفي ملف.

أدوات النشاط

بطارية ذات فولطية (9V) ، مفتاح ، ملف سلكي في جوفه قلب من الحديد المطاوع ، مصباح نيون يحتاج (80V) ليتوهج .

خطوات النشاط



- نربط الملف والمفتاح والبطارية على التوالي مع بعض
- نربط مصباح النيون على التوازي مع الملف . لاحظ الشكل
- نغلق دائرة الملف والبطارية بوساطة المفتاح ، لا نلاحظ توهج المصباح.
- نفتح دائرة الملف والبطارية بوساطة المفتاح ، نلاحظ توهج مصباح النيون بضوء ساطع لبرهة قصيرة من الزمن على الرغم من فصل البطارية عن الدائرة.

الاستنتاج

أولا: عدم توهج مصباح النيون لحظة اغلاق المفتاح كان بسبب الفولطية الموضوعة على طرفيه لم تكن كافية لتوهجه ، وذلك لان نمو التيار من الصفر إلى مقداره الثابت يكون بطيئا نتيجة لتولد قوة دافعة كهربائية محتثة في الملف تعرقل المسبب لها وفقا لقانون لنز.

ثانيا: توهج مصباح النيون لحظة فتح المفتاح كان بسبب تولد فولطية كبيرة على طرفيه تكفي لتوهجه وذلك بسبب تولد قوة دافعة كهربائية محتثة ذاتية كبيرة المقدار على طرفي الملف نتيجة التلاشي السريع للتيار فيعمل الملف في هذه الحالة كمصدر طاقة يجهز المصباح بفولطية تكفي لتوهجه.

س/ وضح كيف تستثمر التيارات الدوامة في مكابح بعض القطارات الحديثة؟ (للتطبيقي فقط)

ج/ توضع ملفات سلكية (كل منها يعمل كمغناطيس كهربائي) مقابل قضبان السكة. ففي الحركة الاعتيادية لا ينساب تيار كهربائي في تلك الملفات ولإيقاف القطار عن الحركة تغلق الدائرة الكهربائية لتلك الملفات فينساب تيار كهربائي في الملفات وهذا التيار يولد مجالاً مغناطيسياً قوياً يمر خلال قضبان الحديد للسكة ، ونتيجة للحركة النسبية بين المجال مغناطيسي والقضبان تتولد تيارات دوامة فيها ، وعلى وفق قاون لنز تولد هذه التيارات مجالاً مغناطيسياً يعرقل تلك الحركة وهو السبب الذي ولدها ، فيتوقف القطار عن الحركة .

الدور الثاني/2017(احيائي)//

س/ ملف مقاومته (12Ω) وكانت الفولطية الموضوعة في دائرته (240V) وكان مقدار الطاقة المغناطيسية المختزنة في الملف عند ثبوت التيار (360J) . احسب مقدار:

1) معامل الحث الذاتي للملف . 2) القوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي الملف لحظة غلق الدائرة.

3) المعدل الزمني لتغير التيار لحظة ازدياد التيار في الدائرة الى (80%) من مقداره الثابت .

الحل

$$1)\ I_{const}=\frac{V_{app}}{R}=\frac{240}{12}=20A$$

$$PE=\frac{1}{2}L(I)^2 \Rightarrow 360=\frac{1}{2}L(20)^2 \Rightarrow 360=\frac{1}{2}L\times 400 \Rightarrow 360=200L$$

$$\therefore\ L=\frac{360}{200}=\frac{18}{10}=1.8H$$

$$2)\ \varepsilon_{ind}=V_{app}=240V$$

$$3)\ I_{ins}=80\%\,I_{const}=0.8\times 20=16A$$

$$V_{app}=I_{ins}R+L\frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow 240=16\times 12+1.8\frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow 240=192+1.8\frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$1.8\frac{\Delta I}{\Delta t}=240-192 \Rightarrow \frac{\Delta I}{\Delta t}=\frac{48}{1.8}=\frac{480}{18}=\frac{80}{3}=26.6A/sec$$

الدور الثالث/2017(تطبيقي)//

س/ ملف لمولد دراجة هوائية مساحته ($100cm^2$) وعدد لفاته (500) لفة يدور داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه (0.8T) وكانت السرعة الزاوية التي تدور بها نواة المولد (800rad/sec) والقدرة العظمى المجهزة للحمل المربوط مع المولد (1600W) ، ما المقدار الاعظم للتيار المنساب في الحمل؟

الحل

$$\varepsilon_m=NA\omega B=500\times 100\times 10^{-4}\times 800\times 0.8=3200V$$

$$P_m=I_m\varepsilon_m \Rightarrow 1600=I_m\times 3200 \Rightarrow I_m=\frac{1600}{3200}=0.5A$$

س/ وضح كيف يمكن استثمار التيارات الدوامة في ايقاف القطارات الحديثة عن الحركة؟ (للتطبيقي فقط)

ج/ توضع ملفات سلكية (كل منها يعمل كمغناطيس كهربائي) مقابل قضبان السكة. ففي الحركة الاعتيادية لا ينساب تيار كهربائي في تلك الملفات ولإيقاف القطار عن الحركة تغلق الدائرة الكهربائية لتلك الملفات فينساب تيار كهربائي في الملفات وهذا التيار يولد مجالاً مغناطيسياً قوياً يمر خلال قضبان الحديد للسكة ، ونتيجة للحركة النسبية بين المجال مغناطيسي والقضبان تتولد تيارات دوامة فيها ، وعلى وفق قانون لنز تولد هذه التيارات مجالاً مغناطيسياً يعرقل تلك الحركة وهو السبب الذي ولدها ، فيتوقف القطار عن الحركة .

س/ علل . يغلي الماء داخل الاناء المعدني الموضوع على السطح العلوي لطباخ حثي ولا يغلي الماء الذي في داخل اناء زجاجي موضوع مجاور له وعلى السطح العلوي للطباخ نفسه. (للتطبيقي فقط)

ج/ يوضع تحت السطح العلوي للطباخ ملف سلكي ينساب فيه تيار متناوب ويحث هذا التيار مجالاً مغناطيسياً متناوباً ينتشر نحو الخارج وبمرور التيار المتناوب خلال قاعدة الإناء المصنوع من المعدن تتولد تيارات دوامة في قاعدة الإناء فيغلي الماء الموضوع فيه . بينما الوعاء المصنوع من الزجاج لا تتولد تيارات دوامة في قاعدته (لان الزجاج مادة عازلة) فلا تتولد حرارة فيه ولا يسخن الماء الذي يحتويه.

الدور الثالث/2017(احيائي)//

س/ ملفان متجاوران بينهما ترابط مغناطيسي تام ، كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي (0.1H) ومقاومته (12Ω) ومعامل الحث الذاتي للملف الثانوي (0.4H) والفولطية الموضوعة في دائرة الملف الابتدائي (36V) ، احسب القوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي الملف الثانوي لحظة ازدياد التيار في دائرة الملف الابتدائي الى (75%) من مقداره الثابت.

الحل

$$I_{const} = \frac{V_{app}}{R} = \frac{36}{12} = 3A$$

$$I_{ins} = 75\% I_{const} = \frac{75}{100} \times 3 = 2.25A$$

$$V_{app} = I_{ins}R + L\frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow 36 = 2.25 \times 12 + 0.1\frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow 36 = 27 + 0.1\frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$\therefore \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{36-27}{0.1} = \frac{9}{0.1} = 90A/s$$

$$M = \sqrt{L_1 L_2} = \sqrt{0.1 \times 0.4} = \sqrt{0.04} = 0.2H$$

$$\varepsilon_{ind2} = -M\frac{\Delta I}{\Delta t} = -0.2 \times 90 = -18V$$

س/ ما المقصود بـ ؟ المجالات الكهربائية غير المستقرة.

ج/ وهي مجالات تنشا بوساطة التغيرات الحاصلة في المجال المغناطيسي (كما يحصل في تولد الموجات الكهرومغناطيسية في الفراغ).

الفصل الثالث
التيار المتناوب

2013

الدور الاول//

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومتسعة ذات سعة صرف مقدارها ($\frac{500}{\pi}\mu F$) ومحث صرف ومصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه (100V) بتردد (50Hz) ، كانت القدرة الحقيقية في الدائرة (400W) وعامل القدرة فيها 0.8 وللدائرة خصائص سعوية . احسب مقدار :

1- التيار في فرع المقاومة والتيار في فرع المتسعة . 2- التيار الكلي .

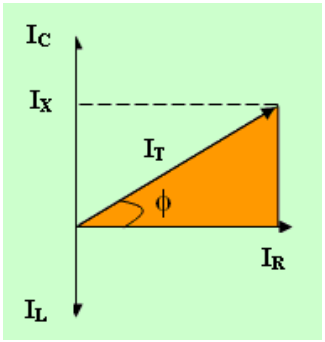
3- زاوية فرق الطور بين التيار الكلي والفولطية مع رسم مخطط المتجهات الطورية للتيارات .

الحل

1) $P_{real} = I_R V \Rightarrow 400 = I_R \times 100 \Rightarrow I_R = \frac{400}{100} = 4A$

$X_C = \frac{1}{2\pi f C} \Rightarrow X_C = \frac{1}{2\pi \times 50 \times \frac{500}{\pi} 10^{-6}} = 20\Omega$

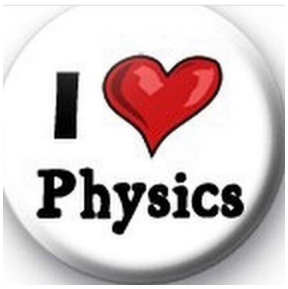
$I_C = \frac{V}{X_C} = \frac{100}{20} = 5A$



2) $pf = \cos\varphi = \frac{I_R}{I_T} \Rightarrow 0.8 = \frac{4}{I_T} \Rightarrow I_T = \frac{4}{0.8} = 5A$

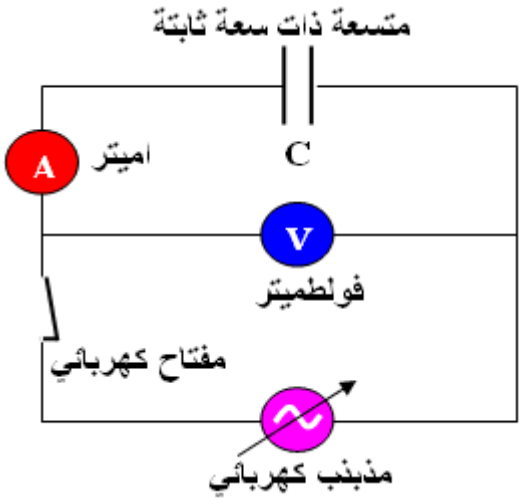
3) $I_T^2 = I_R^2 + (I_X)^2 \Rightarrow (5)^2 = (4)^2 + (I_X)^2 \Rightarrow 25 = 16 + (I_X)^2 \Rightarrow I_X^2 = 25 - 16 = 9$

$\therefore I_X = 3A \quad , \quad \tan\phi = \frac{I_X}{I_R} = \frac{3}{4} \Rightarrow \phi = 37°$



س/ اشرح نشاطا يوضح تأثير تغير مقدار تردد فولطية المصدر في مقدار رادة السعة لمتسعة؟

أدوات النشاط



اميتر ، فولطميتر ، متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين ، مذبذب كهربائي وأسلاك توصيل ، مفتاح كهربائي .

خطوات النشاط

- نربط دائرة كهربائية عملية (تتألف من المتسعة والاميتر والمذبذب الكهربائي على التوالي ، ونربط الفولطميتر على التوازي بين صفيحتي المتسعة) .
- نغلق الدائرة ونبدأ بزيادة تردد المذبذب الكهربائي مع المحافظة على بقاء مقدار فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة ثابتا (بمراقبة قراءة الفولطميتر) سنلاحظ ازدياد قراءة الاميتر (ازدياد التيار المنساب في الدائرة مع ازدياد تردد فولطية المصدر)

الاستنتاج

نستنتج من النشاط ان رادة السعة تتناسب عكسيا مع تردد فولطية المصدر ($X_C \alpha \frac{1}{f}$) بثبوت سعة المتسعة.

الدور الثاني//

س/ مقاومة (60Ω) ربطت على التوازي مع متسعة ذات سعة خالصة وربطت هذه المجموعة عبر قطبي مصدر للفولطية المتناوبة بتردد ($100Hz$) فأصبحت الممانعة الكلية للدائرة (48Ω) والقدرة الحقيقية ($960W$) فما مقدار ؟ 1) سعة المتسعة . 2) عامل القدرة في الدائرة. 3) القدرة الظاهرية (المجهزة للدائرة) 4) ارسم مخطط المتجهات الطورية للتيارات .

الحل

$$1)\ P_{real} = I_R^2\, R \quad \Rightarrow \quad 960 = I_R^2 \times 60 \quad \Rightarrow \quad I_R^2 = \frac{960}{60} = 16 \ , \ \therefore \ I_R = 4A$$

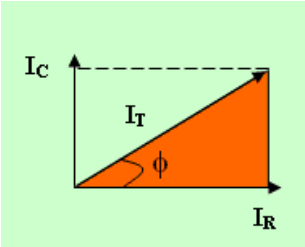
$$V = I_R\, R = 4 \times 60 = 240V \quad , \quad I_T = \frac{V}{Z} = \frac{240}{48} = 5A$$

$$I_T^2 = I_R^2 + I_C^2 \quad \Rightarrow \quad (5)^2 = (4)^2 + I_C^2 \quad \Rightarrow \quad 25 = 16 + I_C^2$$

$$I_C^2 = 25 - 16 = 9 \quad \Rightarrow \quad I_C = 3A \quad , \quad X_C = \frac{V}{I_C} = \frac{240}{3} = 80\Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f\, C} \quad \Rightarrow \quad 80 = \frac{1}{2\pi \times 100C} \quad \Rightarrow \quad 16000\pi C = 1$$

$$\therefore \; C = \frac{1}{16000\pi} = \frac{1}{16\pi} \times 10^{-3} F$$



$$2)\; Pf = \frac{I_R}{I_T} = \frac{4}{5} = 0.8 \quad , \quad 3)\; P_{app} = I_T V = 5 \times 240 = 1200VA$$

س/ ما الذي تمثله كل من الاجزاء الموجبة والاجزاء السالبة في منحني القدرة الانية في دائرة تيار متناوب تحتوي فقط متسعة ذات سعة صرف.

ج/ الاجزاء الموجبة من المنحني تمثل مقدار القدرة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة (المتسعة تشحن) عندما تنقل القدرة من المصدر إلى المتسعة .

الاجزاء السالبة من المنحني تمثل مقدار القدرة المعادة للمصدر (المتسعة تفرغ شحنتها) عندما تعاد جميع هذه القدرة إلى المصدر.

س/ علامَ يعتمد مقدار عامل النوعية في دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرف ومحث صرف ومتسعة ذات سعة صرف (R – L – C).

ج/ يعتمد على مقدار : 1) المقاومة (R) 2) معامل الحث الذاتي (L) 3) سعة المتسعة (C)

الدور الثالث//

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومحث صرف ومتسعة ذات سعة صرف ومصدرا للفولطية المتناوبة مقدار فرق الجهد بين طرفيه (100V) بتردد (50Hz) وكان مقدار القدرة الحقيقية المستهلكة في الدائرة (400w) ومقدار رادة السعة (20Ω) ومعامل الحث الذاتي للمحث ($\frac{1}{2\pi}$H) احسب مقدار :

1) التيار المنساب في كل من فرع المقاومة وفي فرع المتسعة وفي فرع المحث والتيار الرئيس في الدائرة .

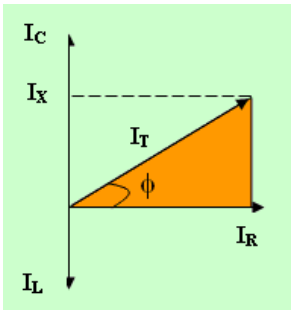
2) ارسم مخطط المتجهات الطورية .

3) قياس زاوية فرق الطور بين متجه الطور للتيار الرئيس ومتجه الطور للفولطية . وما هي خواص هذه الدائرة ؟

4) عامل القدرة في الدائرة . 5) الممانعة الكلية في الدائرة .

الحل

1) $P_{real} = I_R V \Rightarrow 400 = I_R \times 100 \Rightarrow I_R = \frac{400}{100} = 4A$



خواص الدائرة سعوية

$X_L = 2\pi FL = 2\pi \times 50 \times \frac{1}{2\pi} = 50\Omega$

$I_C = \frac{V}{X_C} = \frac{100}{20} = 5A \quad , \quad I_L = \frac{V}{X_L} = \frac{100}{50} = 2A$

$I_T^2 = I_R^2 + (I_C - I_L)^2 = (4)^2 + (5-2)^2 = 16 + 9 = 25 \Rightarrow I_T = 5A$

3) $\tan\varphi = \frac{I_C - I_L}{I_R} = \frac{5-2}{4} = \frac{3}{4} \Rightarrow \phi = 37°$

4) $pf = \frac{I_R}{I_T} = \frac{4}{5} = 0.8$, 5) $Z = \frac{V}{I_T} = \frac{100}{5} = 20\Omega$

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي محث صرف ومتسعة ذات سعة صرف ومقاومة صرف (L – C – R) عندما تكون الممانعة الكلية للدائرة باصغر مقدار وتيار هذه الدائرة باكبر مقدار فان مقدار عامل القدرة فيها: (اكبر من الواحد الصحيح ، اقل من الواحد الصحيح ، صفرا ، يساوي واحد صحيح)

س/ لماذا يفضل استعمال محث صرف في التحكم بتيار التفريغ في مصباح الفلورسينت ولا تستعمل مقاومة صرف؟

ج/ لان المحث عندما يكون صرف لا يستهلك (لا يبدد) قدرة ($P_{dissipated}=0$) بينما المقاومة تبدد قدرة ($P_{dissipated}=I^2R$).

2014

الدور الاول//

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي (مقاومة صرف ومحث صرف ومتسعة ذات سعة صرف) ومصدرا للفولطية المتناوبة وكان مقدار رادة الحث (40Ω) ومقدار رادة السعة (32Ω) والقدرة الحقيقية المستهلكة في الدائرة (1920w) ومقاومة الدائرة (120Ω) احسب مقدار:

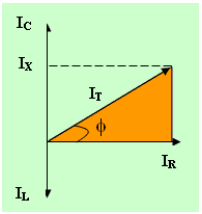
1) فولطية المصدر . 2) تيار الدائرة . 3) ممانعة الدائرة .

4) التيار المنساب في كل من فرع المتسعة وفي فرع المحث . 5) ارسم مخطط المتجهات الطورية.

الحل

1) $P_{real} = I_R^2 R \Rightarrow 1920 = I_R^2 \times 120 \Rightarrow I_R^2 = \frac{1920}{120} = 16A \Rightarrow I_R = 4A$

$V = I_R R = 4 \times 120 = 480V$



3) $I_C = \frac{V}{X_C} = \frac{480}{32} = 15A \quad , \quad I_L = \frac{V}{X_L} = \frac{480}{40} = 12A$

2) $I_T^2 = I_R^2 + (I_C - I_L)^2 = (4)^2 + (15-12)^2 = 16 + 9 = 25 \Rightarrow I_T = 5A$

4) $Z = \frac{V_T}{I} = \frac{480}{5} = 96\Omega$

س/ وضح كيف يتغير مقدار كل من المقاومة ورادة الحث ورادة السعة اذا تضاعف التردد الزاوي للمصدر في دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على مقاومة ومتسعة ومصدر.

ج/ مقدار R ثابت لا يتغير مع تغير التردد الزاوي (ω).

اما مقدار رادة السعة (X_C) فيقل إلى نصف ما كان عليه بمضاعفة التردد الزاوي لان:

$X_C = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow X_C \alpha \frac{1}{\omega}$ C ت بـ ث بو

$\frac{X_{C2}}{X_{C1}} = \frac{\omega_1}{\omega_2} \Rightarrow \frac{X_{C2}}{X_{C1}} = \frac{\omega_1}{2\omega_1} \Rightarrow X_{C2} = \frac{1}{2} X_{C1}$

س/ هل يمكن ان تستعمل اجهزة قياس التيار المستمر في دوائر التيار المتناوب ؟ وضح ذلك .

ج/ لا يمكن ذلك . لان معظم اجهزة قياس التيار المستمر تقيس المقدار المتوسط للتيار المتناوب لذا فان مؤشرها يقف عند تدريجة الصفر عند وضعها في دائرة التيار المتناوب.

الدور الثاني//

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط فيها ملف مقاومته (20Ω) ومتسعة سعتها ($50\mu F$) ومصدر للفولطية المتناوبة مقدارها ($100V$) بتردد ($\frac{100}{\pi} Hz$) ، كانت القدرة الحقيقية (المستهلكة) في هذه الدائرة تساوي القدرة الظاهرية (المجهزة) ، احسب مقدار:

1) معامل الحث الذاتي للملف وتيار الدائرة . 2) رادة الحث ، رادة السعة.

3) زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية ومتجه الطور للتيار . 4) عامل النوعية للدائرة .

الحل

$$1)\ f_r=\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}\ \Rightarrow\ \frac{100}{\pi}=\frac{1}{2\pi\sqrt{L\times50\times10^{-6}}}$$

$$(\frac{100}{\pi})^2=\frac{1}{4\pi^2\times L\times5\times10^{-5}}\ \Rightarrow\ \frac{10000}{\pi^2}=\frac{1}{4\pi^2\times5L\times10^{-5}}$$

$$200000L\times10^{-5}=1\ \Rightarrow\ 2L=1\ \Rightarrow\ L=\frac{1}{2}=0.5H\ ,\ I_r=\frac{V_T}{R}=\frac{100}{20}=5A$$

$$2)\ X_L=2\pi f_rL=2\pi\times\frac{100}{\pi}\times0.5=100\Omega=X_C$$

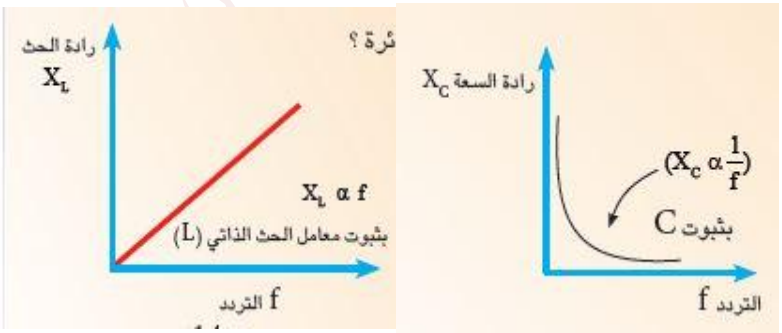
$$3)\ \phi=0\quad ,\quad 4)\ pf=1$$

س/ علل . يكون منحني القدرة الانية في دائرة التيار المتناوب عندما يكون الحمل فيها مقاومة صرفا موجبا دائما ؟

ج/ لان الفولطية والتيار يكونان في طور واحد حيث يكونان موجبان معا وسالبان معا وحاصل ضربهما يساوي كمية موجبة على وفق العلاقة الاتية : $P=I\ V$.

س/ بين بوساطة رسم مخطط بياني ، كيف تتغير كل من رادة الحث مع تردد التيار ورادة السعة مع تردد الفولطية؟

ج/



الدور الثالث//

س/ مصدر للفولطية المتناوبة تردده الزاوي $(100\pi\ rad/s)$ وفرق الجهد بين قطبيه $(100V)$ ربط بين قطبيه على التوالي متسعة سعتها $(\frac{50}{\pi}\mu F)$ وملف معامل حثه الذاتي $(\frac{1.6}{\pi}H)$ ومقاومته (30Ω) ما مقدار :

1- الممانعة الكلية وتيار الدائرة . 2- فرق الجهد عبر كل من المقاومة والمحث والمتسعة .

3- زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية ومتجه الطور للتيار ، ما هي خصائص هذه الدائرة؟

الحل

$$X_L=\omega L=100\pi\times\frac{1.6}{\pi}=160\Omega\ ,\ X_C=\frac{1}{\omega C}=\frac{1}{100\pi\times\frac{50}{\pi}\times10^{-6}}=\frac{1000}{5}=200\Omega$$

1) $Z^2=R^2+(X_L-X_C)^2=(30)^2+(160-200)^2=900+1600=2500\ \Rightarrow Z=50\Omega$

$$I=\frac{V_T}{Z}=\frac{100}{50}=2A$$

2) $V_R=IR=2\times30=60V$

$V_L=IX_L=2\times160=320V$, $V_C=IX_C=2\times200=400V$

3) $\tan\phi=\frac{X_L-X_C}{R}=\frac{160-200}{30}=-\frac{40}{30}=-\frac{4}{3}\ \Rightarrow\ \phi=-53^o$

خواص الدائرة سعوية لان $X_C>X_L$

س/ علل . يزداد عامل النوعية في الدائرة الرنينية المتوالية الربط كلما كانت مقاومة هذه الدائرة صغيرة المقدار؟

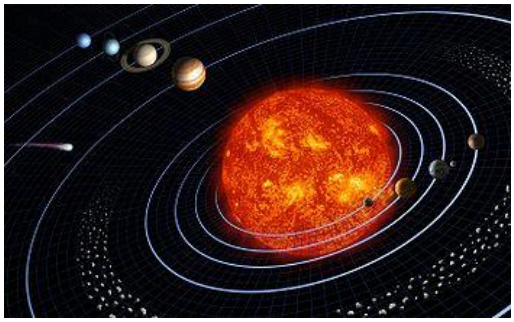
ج/ لانه عندما تكون المقاومة في الدائرة صغيرة المقدار تجعل منحني القدرة المتوسطة حادا فيكون عرض نطاق التردد الزاوي ($\Delta\omega$) صغيرا فيزداد عامل النوعية لهذه الدائرة.

س/ ربط مصباح كهربائي على التوالي مع محث صرف ومصدر للتيار المتناوب ، عند أي من الترددات الزاوية العالية ام الواطئة يكون المصباح اكثر توهجا ؟ (بثبوت مقدار فولطية المصدر) ، وضح ذلك.

ج/ عند الترددات الزاوية المنخفضة (الواطئة) تقل (X_L) فيزداد التيار في هذه الدائرة لذا يكون المصباح اكثر توهجا.

$X_L=\omega L\ \Rightarrow\ X_L\ \alpha\ \omega$, $L=const$

$I_L=\frac{V}{X_L}\ \Rightarrow\ I_L\alpha\frac{1}{X_L}$, $L=const$



2015

الدور الاول//

س/ دائرة اهتزاز كهرومغناطيسي تتألف من متسعة ذات سعة صرف سعتها $\left(\frac{100}{\pi}\mu F\right)$ ومحث صرف معامل حثه الذاتي $\left(\frac{10}{\pi}mH\right)$ احسب : 1) التردد الطبيعي لهذه الدائرة .

2) التردد الزاوي الطبيعي لهذه الدائرة .

الحل

$$C=\frac{100}{\pi}\mu F=\frac{100}{\pi}\times10^{-6}=\frac{1}{\pi}\times10^{-4}F \ , \ L=\frac{10}{\pi}mH=\frac{10}{\pi}\times10^{-3}=\frac{1}{\pi}\times10^{-2}H$$

$$1)\ f=\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}=\frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{1}{\pi}\times10^{-4}\times\frac{1}{\pi}\times10^{-2}}}=\frac{1}{2\pi\times\frac{1}{\pi}\times10^{-3}}=500Hz$$

$$2)\ \omega=2\pi f=2\pi\times500=1000\pi\,rad/s$$

س/ علل . يفضل استعمال التيار المتناوب في الدوائر الكهربائية؟

ج/ لسهولة نقله الى مسافات بعيدة باقل خسائر بالطاقة بفولطية عالية وتيار واطئ باستخدام المحولات الكهربائية.

س/ ما الذي تمثله كل من الاجزاء الموجبة والاجزاء السالبة في منحني القدرة الانية في دائرة تيار متناوب تحتوي محثا صرفا.

ج/ الاجزاء الموجبة من المنحني تمثل مقدار القدرة المختزنة في المجال المغناطيسي للمحث عندما تنقل القدرة من المصدر إلى المحث . والاجزاء السالبة من المنحني تمثل مقدار القدرة المعادة للمصدر عندما تعاد جميع هذه القدرة إلى المصدر.

الدور الثاني//

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي ملفا مقاومته (40Ω) ومعامل حثه الذاتي $\left(\frac{1}{\pi}H\right)$ ومتسعة ذات سعة صرف ومصدرا للفولطية المتناوبة تردده $(50Hz)$ وفرق الجهد بين طرفيه $(100V)$ كان مقدار عامل القدرة فيها (0.8) وللدائرة خصائص حثية ، احسب مقدار : 1) التيار في الدائرة . 2) زادة السعة للمتسعة.

الحل

$$1)\ pf=\frac{R}{Z}\ \Rightarrow\ 0.8=\frac{40}{Z}\ \Rightarrow\ Z=\frac{40}{0.8}=\frac{400}{8}=50\Omega$$

$$I=\frac{V_T}{Z}=\frac{100}{50}=2A$$

$$2)\ X_L=2\pi f\,L=2\pi\times50\times\frac{1}{\pi}=100\Omega$$

$$Z^2=R^2+X^2\ \Rightarrow\ 2500=1600+X^2\ \Rightarrow\ X^2=2500-1600=900$$

$$\therefore\ X=30\Omega\ ,\ X=X_L-X_C\ \Rightarrow\ 30=100-X_C\ \Rightarrow\ X_C=100-30=70\Omega$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة مما ياتي من بين قوسين : عامل النوعية يعطى بالعلاقة:

$$.(QF=\frac{1}{R}\times\sqrt{\frac{C}{L}}\ ,\ QF=\frac{1}{R}\times\sqrt{\frac{L}{C}}\ ,\ QF=R\times\sqrt{LC}\ ,\ QF=R\times\sqrt{\frac{C}{L}}\ )$$

س/ ما الذي تمثله كل من الاجزاء الموجبة والاجزاء السالبة في منحني القدرة الانية في دائرة تيار متناوب تحتوي فقط محثا صرفا.

ج/ الاجزاء الموجبة من المنحني تمثل مقدار القدرة المختزنة في المجال المغناطيسي للمحث عندما تنقل القدرة من المصدر إلى المحث . والاجزاء السالبة من المنحني تمثل مقدار القدرة المعادة للمصدر عندما تعاد جميع هذه القدرة إلى المصدر.

الدور الثالث//

س/ ربط ملف بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة ، المقدار المؤثر لفرق الجهد بين قطبيه (200V) بتردد (50Hz) وكان تيار الدائرة (2A) ومقاومة الملف (60Ω) ، احسب مقدار :1) معامل الحث الذاتي للملف.

2) زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية ومتجه الطور للتيار مع رسم مخطط طوري للممانعة.

3) القدرة الحقيقية والقدرة الظاهرية.

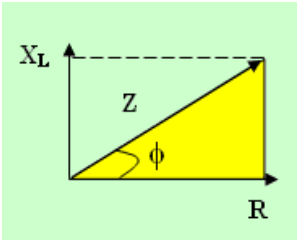
الحل

$$Z=\frac{V_T}{I}=\frac{200}{2}=100\Omega$$

$$Z^2=R^2+X_L^2\ \Rightarrow\ 10000=3600+X_L^2\ \Rightarrow\ X_L^2=10000-3600=6400\ \Rightarrow\ X_L=80\Omega$$

$$X_L=2\pi f\,L\ \Rightarrow\ 80=2\pi\times50L\ \Rightarrow\ 80=100\pi L$$

$$\therefore L=\frac{80}{100\pi}=\frac{4}{5\pi}H$$



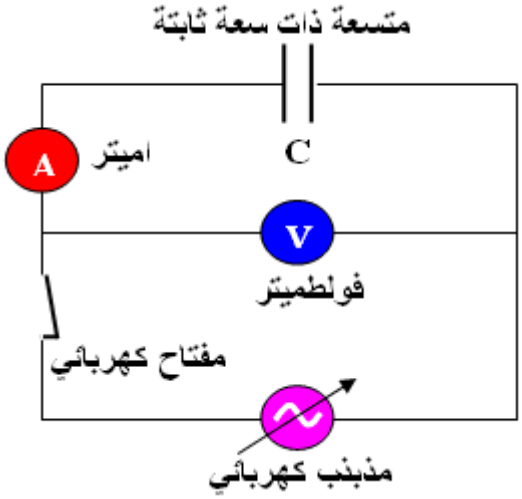
2) $\tan\phi=\frac{X_L}{R}=\frac{80}{60}=\frac{4}{3} \Rightarrow \phi=53°$

3) $P_{real}=I^2R=(2)^2\times60=4\times60=240watt$

$P_{app}=IV_T=2\times200=400VA$

س/ اشرح نشاطا يوضح تأثير تغير مقدار تردد فولطية المصدر في مقدار رادة السعة لمتسعة؟

أدوات النشاط



اميتر ، فولطميتر ، متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين ، مذبذب كهربائي وأسلاك توصيل ، مفتاح كهربائي .

خطوات النشاط

- نربط دائرة كهربائية عملية (تتألف من المتسعة والاميتر والمذبذب الكهربائي على التوالي ، ونربط الفولطميتر على التوازي بين صفيحتي المتسعة) .
- نغلق الدائرة ونبدأ بزيادة تردد المذبذب الكهربائي مع المحافظة على بقاء مقدار فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة ثابتا (بمراقبة قراءة الفولطميتر) سنلاحظ ازدياد قراءة الاميتر (ازدياد التيار المنساب في الدائرة مع ازدياد تردد فولطية المصدر)

الاستنتاج

نستنتج من النشاط ان رادة السعة تتناسب عكسيا مع تردد فولطية المصدر ($X_C\alpha\frac{1}{f}$) بثبوت سعة المتسعة.

2016

الدور الاول//

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط فيها ملف مقاومته (500Ω) ومتسعة سعتها (0.5μF) ومصدر للفولطية المتناوبة مقدارها (100V) بتردد زاوي (1000 rad/s) ، فكانت الممانعة الكلية للدائرة (500Ω) ، جد مقدار: 1) كل من رادة الحث ورادة السعة . 2) زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية ومتجه الطور للتيار .

3) سعة المتسعة التي تجعل متجه الطور للفولطية الكلية يتأخر عن متجه الطور للتيار بزاوية فرق الطور ($\frac{\pi}{4}$).

الحل

$$1)\ X_C=\frac{1}{\omega_r C}=\frac{1}{1000\times 0.5\times 10^{-6}}=\frac{10000}{5}=2000\Omega$$

$$\because X_L=X_C \Rightarrow X_L=2000\Omega$$

$$2)\ \phi=0$$

$$\tan\phi=\frac{X}{R} \Rightarrow \tan(-\frac{\pi}{4})=\frac{X}{500} \Rightarrow -1=\frac{X}{500} \Rightarrow X=-500\Omega$$

$$X=X_L-X_C \Rightarrow -500=2000-X_C \Rightarrow X_C=2000+500=2500\Omega$$

$$X_C=\frac{1}{\omega C} \Rightarrow C=\frac{1}{\omega X_C}=\frac{1}{1000\times 2500}=0.04\times 10^{-5}F$$

س/ ماذا يحصل ؟ ولماذا ؟ لتوهج مصباح كهربائي ربط على التوالي مع متسعة ذات سعة صرف ومصدرا للتيار المتناوب عند الترددات الزاوية العالية بثبوت مقدار فولطية المصدر.

ج/ يزداد توهج المصباح لان عند الترددات الزاوية العالية تقل رادة السعة ويزداد التيار حسب العلاقة: $(I_C=\frac{V_C}{X_C})$.

س/ ما مقدار عامل القدرة في دائرة تيار متناوب (مع ذكر السبب) اذا كان الحمل فيها يتالف من ملف ومتسعة والدائرة متوالية الربط ليست في حالة رنين.

ج/ لان زاوية فرق الطور بين الفولطية والتيار تكون $(0<\phi<90°)$ فان $(1>Pf>0)$ وذلك بسبب وجود ممانعة كلية بالدائرة (Z) وهي المعاكسة المشتركة للمقاومة والرادة.

الدور الثاني//

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على محث صرف ومقاومة صرف مقدارها (30Ω) ومتسعة ذات سعة صرف ومصدرا للفولطية المتناوبة تردده (50Hz) وفرق الجهد بين طرفيه (100V) ، وكان مقدار القدرة الحقيقية في الدائرة (120w) ومقدار رادة الحث (160Ω) وللدائرة خصائص سعوية ، جد مقدار:

1) التيار في الدائرة. 2) سعة المتسعة.

الحل

$$1)\ P_{real}=I^2R \Rightarrow 120=I^2\times 30 \Rightarrow I^2=\frac{120}{30}=4 \Rightarrow I=2A$$

$$2)\ Z=\frac{V_T}{I}=\frac{100}{2}=50\Omega$$

$$Z^2 = R^2 + X^2 \Rightarrow 2500 = 900 + X^2 \Rightarrow X^2 = 2500 - 900 = 1600 \Rightarrow X = 40\Omega$$

$$X = X_L - X_C \Rightarrow -40 = 160 - X_C \Rightarrow X_C = 160 + 40 = 200\Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} \Rightarrow 200 = \frac{1}{2\pi \times 50 C} \Rightarrow 20000\pi C = 1 \Rightarrow C = \frac{1}{20000\pi} = \frac{1}{2\pi} \times 10^{-4} F$$

س/ علامَ يعتمد مقدار عامل القدرة في دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرف ومحث صرف ومتسعة ذات سعة صرف (R – L – C).

ج/عامل القدرة (Pf) يعتمد على نسبة القدرة الحقيقة (P_{real}) إلى القدرة الظاهرية (P_{app}). $Pf = \frac{P_{real}}{P_{app}}$

س/ ما المقصود بـ (عامل النوعية) ؟ وعلامَ يعتمد ؟

ج/ هو نسبة التردد الزاوي الرنيني (ω_r) الى نطاق التردد الزاوي ($\Delta\omega$) حيث $(Qf = \frac{\omega_r}{\Delta\omega})$

ويعتمد على : مقدار المقاومة (R) وعلى معامل الحث الذاتي (L) وعلى سعة المتسعة (C) على وفق العلاقة الاتية: $Qf = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$.

الدور الثالث//

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومتسعة ذات سعة صرف مقدارها $(\frac{7}{22}mF)$ ومحث صرف ومصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه (60V) بتردد (50Hz) ، كانت القدرة الحقيقية في الدائرة (180w) وعامل القدرة (0.6) وللدائرة خصائص سعوية ، احسب مقدار :

1) التيار في فرع المقاومة والتيار في فرع المتسعة. 2) التيار الكلي.

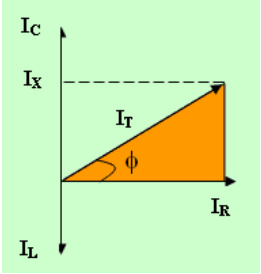
3) زاوية فرق الطور بين التيار الكلي والفولطية مع رسم مخطط المتجهات الطورية للتيارات.

الحل

$$1)\ P_{real} = I_R V \Rightarrow 180 = I_R \times 60 \Rightarrow I_R = \frac{180}{60} = 3A$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi \times 50 \times \frac{7}{22} \times 10^{-3}} = \frac{1}{2 \times \frac{22}{7} \times 50 \times \frac{7}{22} \times 10^{-3}} = 10\Omega$$

$$I_C = \frac{V}{X_C} = \frac{60}{10} = 6A$$



2) $pf=\frac{I_R}{I_T} \Rightarrow 0.6=\frac{3}{I_T} \Rightarrow I_T=\frac{3}{0.6}=5A$

3) $I_T^2=I_R^2+(I_X)^2 \Rightarrow (5)^2=(3)^2+I_X^2$

$25=9+I_X^2 \Rightarrow I_X^2=25-9=16$

$\therefore I_X=4A \quad , \quad \tan\phi=\frac{I_X}{I_R}=\frac{4}{3} \Rightarrow \phi=53°$

س/ علامَ يعتمد مقدار الممانعة الكلية لدائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرف ومحث صرف ومتسعة ذات سعة صرف (R – L – C).

ج/ يعتمد على: a) مقدار المقاومة (R) b) مقدار معامل الحث الذاتي (L)

c) مقدار سعة المتسعة (C). d– مقدار تردد مصدر الفولطية (f).

س/ ما الذي تمثله كل من الاجزاء الموجبة والاجزاء السالبة في منحني القدرة الانية في دائرة تيار متناوب تحتوي فقط متسعة ذات سعة صرف.

ج/ الاجزاء الموجبة من المنحني تمثل مقدار القدرة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة (المتسعة تشحن) عندما تنقل القدرة من المصدر إلى المتسعة .

الاجزاء السالبة من المنحني تمثل مقدار القدرة المعادة للمصدر (المتسعة تفرغ شحنتها) عندما تعاد جميع هذه القدرة إلى المصدر.

س/ ما الكمية الفيزيائية التي تقاس بوحدة (Volt. Amper)؟

ج/ القدرة الظاهرية.

2017

الدور الاول (تطبيقي)//

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف مقدارها (50Ω) ومحث صرف معامل الحث الذاتي له ($\frac{1}{5\pi}$ H)ومتسعة ذات سعة صرف ومصدرا للفولطية المتناوبة بتردد (100Hz) فكانت القدرة الحقيقية المستهلكة في الدائرة (3200w) وعامل القدرة (0.8) وللدائرة خصائص سعوية ، احسب مقدار :

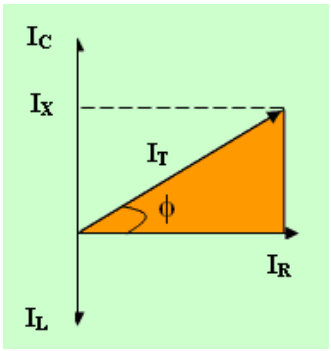
1) فولطية المصدر. 2) التيار الرئيس في الدائرة والتيار المنساب في فرع المحث وفي فرع المتسعة.

3) قياس زاوية فرق الطور بين متجه الطور للتيار الرئيس ومتجه الطور للفولطية مع رسم مخطط المتجهات الطورية للتيارات.

الحل

$$1)\ P_{real} = I_R^2 R \ \Rightarrow\ 3200 = I_R^2 \times 50 \ \Rightarrow I_R^2 = \frac{3200}{50} = 64$$

$$\therefore\ I_R = 8A\ ,\ V = I_R\, R = 8 \times 50 = 400V$$



$$2)\ Pf = \frac{I_R}{I_T} \ \Rightarrow\ I_T = \frac{I_R}{Pf} = \frac{8}{0.8} = 10A$$

$$X_L = 2\pi F L = 2\pi \times 100 \times \frac{1}{5\pi} = 40\Omega$$

$$I_L = \frac{V}{X_L} = \frac{400}{40} = 10A$$

$$I_T^2 = I_R^2 + I_X^2 \ \Rightarrow\ (10)^2 = (8)^2 + I_X^2 \ \Rightarrow\ 100 = 64 + I_X^2 \ \Rightarrow\ I_X^2 = 36$$

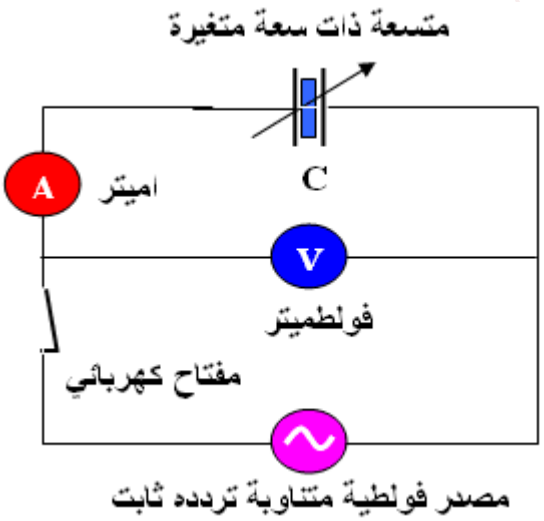
$$\therefore I_X = 6A\ ,\ I_X = I_C - I_L \ \Rightarrow\ 6 = I_C - 10 \ \Rightarrow\ I_C = 16A$$

$$3)\ \tan\phi = \frac{I_X}{I_R} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4} \ \Rightarrow\ \phi = 37°$$

س/ اشرح نشاطا توضح فيه تأثير تغير سعة المتسعة في مقدار رادة السعة.

أدوات النشاط

مصدر للفولطية المتناوبة تردده ثابت (ولكن يمكن تغيير مقدار فرق الجهد بين طرفيه) ، اميتر ، فولطميتر ، متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين متغيرة السعة ، مفتاح كهربائي



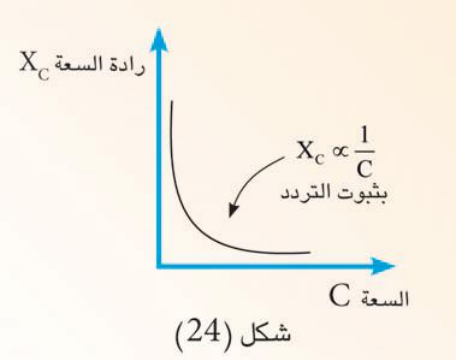
خطوات النشاط

- نربط دائرة كهربائية عملية (تتألف من المتسعة والاميتر ومصدر الفولطية على التوالي ونربط الفولطميتر على التوازي بين صفيحتي المتسعة) .
- نغلق الدائرة ونلاحظ قراءة الاميتر.
- نزيد مقدار سعة المتسعة تدريجيا (وذلك بإدخال لوح من مادة عازلة كهربائيا بين صفيحتي المتسعة) . نلاحظ ازدياد قراءة الاميتر(ازدياد التيار المنساب في الدائرة زيادة طردية مع ازدياد سعة المتسعة).

الاستنتاج :

نستنتج من النشاط ان رادة السعة تتناسب عكسيا مع مقدار سعة المتسعة ($X_C \alpha \frac{1}{C}$) بثبوت تردد فولطية المصدر .

والعلاقة البيانية بين رادة السعة والسعة علاقة عكسية بثبوت تردد فولطية المصدر عندما يكون الحمل في الدائرة متسعة ذات سعة صرف كما في الشكل :



شكل (24)

الدور الاول (احيائي)//

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط ، الحمل فيها ملف مقاومته (5Ω) ومعامل الحث الذاتي له (0.5H) ومتسعة متغيرة السعة ومصدر للفولطية المتناوبة مقدارها (50V) بتردد زاوي (200rad/s) كانت القدرة الحقيقية (المستهلكة) في هذه الدائرة تساوي القدرة الظاهرية (المجهزة) ، احسب مقدار :

1) كل من رادة الحث ورادة السعة. سعة المتسعة وتيار الدائرة.

3) زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية ومتجه الطور للتيار وما مقدار عامل القدرة؟

4) سعة المتسعة التي تجعل متجه الطور للفولطية الكلية يتاخر عن متجه الطور للتيار بزاوية فرق طور $(\frac{\pi}{4})$.

الحل

1) $X_L = \omega L = 200 \times 0.5 = 100\Omega \quad , \quad X_C = X_L = 100\Omega$

2) $X_C = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow C = \frac{1}{\omega X_C} = \frac{1}{200 \times 100} = 5 \times 10^{-5} F \quad , \quad I_r = \frac{V_T}{R} = \frac{50}{5} = 10A$

3) $\phi = 0 \quad , \quad pf = \cos 0 = 1$

4) $\tan \phi = \frac{X}{R} \Rightarrow \tan(-\frac{\pi}{4}) = \frac{X}{5} \Rightarrow -1 = \frac{X}{5} \Rightarrow X = -5\Omega$

$$-5 = 100 - X_C \quad \Rightarrow \quad X_C = 100 + 5 = 105\Omega$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} \quad \Rightarrow \quad C = \frac{1}{\omega X_C} = \frac{1}{200 \times 105} = \frac{1}{21000} = 0.047 \times 10^{-3} F$$

س/ ما الذي تمثله كل من الاجزاء الموجبة والاجزاء السالبة في منحني القدرة الانية في دائرة تيار متناوب تحتوي فقط متسعة ذات سعة صرف؟

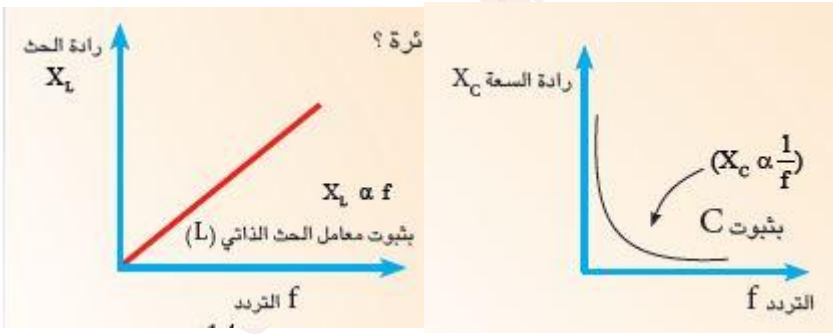
ج/ الاجزاء الموجبة من المنحني تمثل مقدار القدرة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة (المتسعة تشحن) عندما تنقل القدرة من المصدر إلى المتسعة .

الاجزاء السالبة من المنحني تمثل مقدار القدرة المعادة للمصدر (المتسعة تفرغ شحنتها) عندما تعاد جميع هذه القدرة إلى المصدر.

س/ ما تاثير تردد فولطية المصدر على كل من؟ 1) رادة السعة . 2) رادة الحث .
موضحا ذلك برسم المخطط البياني لكل منهما.

ج/ 1) رادة السعة تقل بزيادة التردد بثبوت سعة المتسعة (تناسب عكسي).

2) رادة الحث تزداد بزيادة التردد بثبوت معامل الحث الذاتي (تناسب طردي).



س/ علل . يفضل استعمال محث صرف في التحكم بتيار التفريغ في مصباح الفلورسنت ولا تستعمل مقاومة صرف.

ج/ لان المحث عندما يكون صرف لا يستهلك (لا يبدد) قدرة ($P_{dissipated}=0$) بينما المقاومة تبدد قدرة ($P_{dissipated}=I^2R$).

الدور الثاني (تطبيقي)//

مصدر للفولطية المتناوبة تردده (50Hz) ، ربط بين قطبيه على التوالي متسعة سعتها ($\frac{1}{6000\pi}$ F) وملف معامل حثه الذاتي ($\frac{1}{5\pi}$ H) ومقاومة (30Ω) وكان مقدار التيار المار في الدائرة (2A) ، جد مقدار :

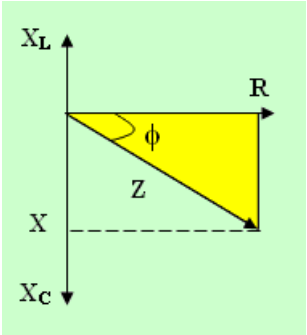
1) الممانعة الكلية ومقدار فرق جهد المصدر . 2) فرق الجهد عبر كل من المقاومة والمحث والمتسعة.

3) زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية ومتجه الطور للتيار . ما خصائص هذه الدائرة ؟ ارسم مخطط الممانعة.

الحل

1) $X_L = 2\pi \times 50 \times \frac{1}{5\pi} = 20\Omega$

$X_C = \frac{1}{2\pi FC} = \frac{1}{2\pi \times 50 \times \frac{1}{6000\pi}} = 60\Omega$



$X = X_L - X_C = 20 - 60 = -40\Omega$

$Z^2 = R^2 + X^2 = (30)^2 + (-40)^2 = 900 + 1600 = 2500$

$\therefore Z = 50\Omega \ , \ V = IZ = 2 \times 50 = 100V$

2) $V_R = IR = 2 \times 30 = 60V \ , V_L = IX_L = 2 \times 20 = 40V \ , V_C = IX_C = 2 \times 60 = 120V$

3) $\tan\phi = \frac{X}{R} = \frac{-40}{30} = \frac{-4}{3} \Rightarrow \phi = -53°$

س/علل . يقل عامل النوعية في الدائرة الرنينية المتوالية الربط كلما كانت مقاومة هذه الدائرة كبيرة المقدار؟

ج/ لانه عندما تكون المقاومة في الدائرة كبيرة المقدار تجعل منحني القدرة المتوسطة واسعا (عريضا) فيكون عرض نطاق التردد الزاوي $(\Delta\omega)$ كبيرا فيقل عامل النوعية لهذه الدائرة.

س/ هل يمكن ان تستعمل مقاييس التيار المستمر في دوائر التيار المتناوب ؟ وضح ذلك .

ج/ لا يمكن ذلك . لان معظم اجهزة قياس التيار المستمر تقيس المقدار المتوسط للتيار المتناوب لذا فان مؤشرها يقف عند تدريجة الصفر عند وضعها في دائرة التيار المتناوب.

الدور الثاني (احيائي)//

س/ مقاومة صرف مقدارها (15Ω) ، ربطت على التوالي مع ملف مهمل المقاومة معامل حثه الذاتي $(\frac{2}{5\pi}H)$ ومتسعة ذات سعة صرف ربطت المجموعة بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة تردده $(50Hz)$ وفرق الجهد بين طرفيه $(100V)$ وكانت رادة السعة (20Ω) ، احسب مقدار :

1) سعة المتسعة. 2) الممانعة الكلية وتيار الدائرة.

3) زاوية فرق الطور بين الفولطية الكلية والتيار مع رسم المخطط الطوري للمانعة.

الحل

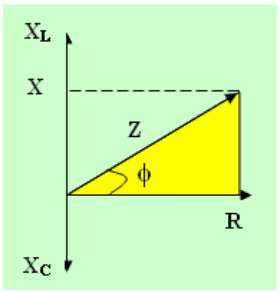
1) $X_C = \frac{1}{2\pi FC} \Rightarrow C = \frac{1}{2\pi F X_C} = \frac{1}{2\pi \times 50 \times 20} = \frac{1}{2\pi} \times 10^{-3} F$

2) $X_L = 2\pi FL = 2\pi \times 50 \times \frac{2}{5\pi} = 40\Omega \ , \ X = X_L - X_C = 40 - 20 = 20\Omega$

$$Z^2 = R^2 + X^2 = (15)^2 + (20)^2 = 225 + 400 = 625 \Rightarrow Z = 25\Omega$$

$$I = \frac{V_T}{Z} = \frac{100}{25} = 4A$$

$$3)\ \tan\phi = \frac{X}{R} = \frac{20}{15} = \frac{4}{3} \Rightarrow \phi = 53°$$



س/ علل . القدرة المتبددة بوساطة تيار متناوب له مقدار أعظم (I_m) لا تساوي القدرة التي ينتجها تيار مستمر يمتلك المقدار نفسه ؟

ج/ لان التيار المتناوب يتغير دوريا مع الزمن بين ($+I_m$) و ($-I_m$) ومقداره في أية لحظة لا يساوي دائما مقداره الأعظم وإنما فقط في لحظة معينة يتساوى مقداره الآني مع مقداره الأعظم لذلك ينتج قدرة متغيرة مع الزمن بينما التيار المستمر مقداره ثابت دائما فينتج قدرة ثابتة .

س/ ربط مصباح كهربائي على التوالي مع محث صرف ومصدر للتيار المتناوب ، عند أي من الترددات الزاوية العالية ام الواطئة يكون المصباح اكثر توهجا ؟ (بثبوت مقدار فولطية المصدر) ، وضح ذلك.

ج/ عند الترددات الزاوية المنخفضة (الواطئة) تقل (X_L) فيزداد التيار في هذه الدائرة لذا يكون المصباح اكثر توهجا.

$$X_L = \omega L \Rightarrow X_L \alpha \omega \quad , \quad L = const$$

$$I_L = \frac{V}{X_L} \Rightarrow I_L \alpha \frac{1}{X_L} \quad , \quad L = const$$

س/ علامَ يعتمد مقدار عامل النوعية في دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرف ومحث صرف ومتسعة ذات سعة صرف (R – L – C).

ج/ يعتمد على مقدار : 1) المقاومة (R) 2) معامل الحث الذاتي (L) 3) سعة المتسعة (C)

وفقا للعلاقة الاتية: $Qf = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$.

الدور الثالث (تطبيقي)//

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومتسعة ذات سعة صرف مقدارها $(\frac{1}{5000\pi}F)$ ومحث صرف ومصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه (400V) بتردد (100Hz) ، كانت القدرة الحقيقية في الدائرة (3200w) وعامل القدرة فيها (0.8) وللدائرة خواص سعوية ، احسب مقدار :

1) التيار في فرع المقاومة والتيار في فرع المتسعة. 2) التيار الكلي .

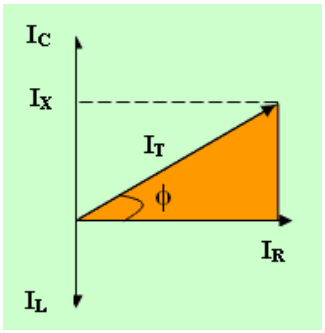
3) زاوية فرق الطور بين التيار الكلي والفولطية مع رسم مخطط المتجهات الطورية للتيارات.

الحل

$$1)\ P_{real} = I_R V \ \Rightarrow\ 3200 = I_R \times 400 \ \Rightarrow\ I_R = \frac{3200}{400} = 8A$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi FC} = \frac{1}{2\pi \times 100 \times \frac{1}{5000\pi}} = 25\Omega$$

$$\therefore I_C = \frac{V}{X_C} = \frac{400}{25} = 16A$$



$$2)\ Pf = \frac{I_R}{I_T} \ \Rightarrow\ I_T = \frac{I_R}{Pf} = \frac{8}{0.8} = 10A$$

$$I_T^2 = I_R^2 + I_X^2 \ \Rightarrow\ (10)^2 = (8)^2 + I_X^2$$

$$\therefore 100 = 64 + I_X^2 \ \Rightarrow\ I_X^2 = 36 \ \Rightarrow\ I_X = 6A$$

$$3)\ \tan\phi = \frac{I_X}{I_R} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4} \ \Rightarrow\ \phi = 37°$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة مما ياتي : في دائرة الاهتزاز الكهرومغناطيسي عند اللحظة التي تكون فيها الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة باعظم يكون فيها مقدار التيار مساويا :

(صفرا ، اعظم مقدار ، نصف مقداره الاعظم ، يساوي 0.707 من مقداره الاعظم). (تطبيقي فقط)

س/ ماذا يحصل لتوهج مصباح كهربائي عندما يربط على التوالي مع متسعة ذات سعة صرف ومصدرا للتيار المتناوب عند الترددات الزاوية العالية (بثبوت مقدار فولطية المصدر) ؟ وضح ذلك.

ج/ يزداد توهج المصباح لان عند الترددات الزاوية العالية تقل رادة السعة ويزداد التيار حسب العلاقة: $(I_C = \frac{V_C}{X_C})$.

الدور الثالث (احيائي)//

س/ دائرة تيار متناوب تحتوي مقاومة صرف ومتسعة صرف ومحث صرف مربوطة مع بعضها على التوالي ومجموعتها مربوطة مع مصدر للفولطية المتناوبة (100V) وكانت ($R=30\Omega$, $X_L=160\Omega$, $X_C=200\Omega$)، احسب مقدار:

1) الممانعة الكلية. 2) التيار المنساب في الدائرة.

3) زاوية فرق الطور بين متجه الفولطية الكلية ومتجه التيار وارسم المخطط الطوري للممانعة ، وما خصائص هذه الدائرة؟

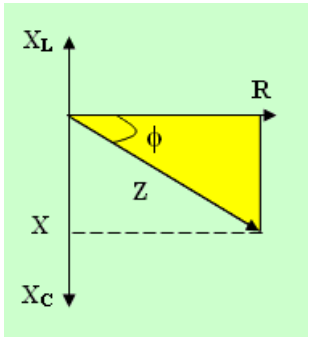
الحل

1) $X = X_L - X_C = 160 - 200 = -40\Omega$

$Z^2 = R^2 + X^2 = (30)^2 + (-40)^2 = 900 + 1600 = 2500 \Rightarrow Z = 50\Omega$

2) $I = \frac{V_T}{Z} = \frac{100}{50} = 2A$

3) $\tan\phi = \frac{X}{R} = \frac{-40}{30} = -\frac{4}{3} \Rightarrow \phi = -53°$



خصائص الدائرة سعوية لان : $X_C > X_L$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين القوسين : دائرة تيار متناوب تحتوي مذبذب كهربائي فرق جهده ثابت المقدار ، ربطت بين طرفيه متسعة ذات سعة صرف سعتها ثابتة المقدار عند ازدياد تردد فولطية المذبذب : (يزداد مقدار التيار في الدائرة ، يقل مقدار التيار في الدائرة ، ينقطع التيار في الدائرة ، اي من العبارات السابقة يعتمد ذلك على مقدار سعة المتسعة).

س/ علل . ازدياد مقدار رادة الحث في المحث بازدياد تردد التيار على وفق قانون لنز.

ج/ عند ازدياد تردد التيار في الدائرة يزداد المعدل الزمني للتغير في التيار $(\frac{\Delta I}{\Delta t})$ فتزداد بذلك القوة الدافعة الكهربائية المحتثة (ε_{ind}) في المحث والتي تعمل على عرقلة المسبب لها $(\varepsilon_{ind} \alpha -\frac{\Delta I}{\Delta t})$ وفقا لقانون لنز وبذلك تزداد رادة الحث التي تمثل تلك المعاكسة الي يبديها المحث للتغير في التيار.

س/ علامَ يعتمد التردد الزاوي في الدائرة الرنينية؟

ج/ يعتمد على الجذر التربيعي لمعامل الحث الذاتي وسعة المتسعة $(\omega_r = \frac{1}{\sqrt{L\,C}})$.

التمهيدي

//2013

دائرة اهتزاز كهرومغناطيسي تتألف من متسعة ذات سعة صرف سعتها $(\frac{50}{\pi}\mu F)$ ومحث صرف معامل حثه الذاتي $(\frac{5}{\pi}mH)$ احسب : 1- التردد الطبيعي لهذه الدائرة . 2- التردد الزاوي الطبيعي لهذه الدائرة .

الحل

$$C=\frac{50}{\pi}\mu F=\frac{50}{\pi}\times10^{-6}=\frac{5}{\pi}\times10^{-5}F \quad , \quad L=\frac{5}{\pi}mH=\frac{5}{\pi}\times10^{-3}H$$

$$1)\ f=\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}=\frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{5}{\pi}\times10^{-5}\times\frac{5}{\pi}\times10^{-3}}}=\frac{1}{2\pi\times\frac{5}{\pi}\times10^{-4}}=1000Hz$$

$$2)\ \omega=2\pi f=2\pi\times1000=2000\pi=6.28\times10^{3}rad/s$$

س/علامَ يعتمد مقدار الممانعة الكلية لدائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرف ومحث صرف ومتسعة ذات سعة صرف (R – L – C).

ج/ a) مقدار المقاومة (R) b– مقدار معامل الحث الذاتي (L) c– مقدار سعة المتسعة (C).

d) مقدار تردد مصدر الفولطية (f). وفق العلاقة الآتية : $Z=\sqrt{R^2+(2\pi f L-\frac{1}{2\pi f C})^2}$

س/ ما الذي تمثله كل من الاجزاء الموجبة والاجزاء السالبة في منحني القدرة الانية في دائرة تيار متناوب تحتوي فقط محث صرف ؟

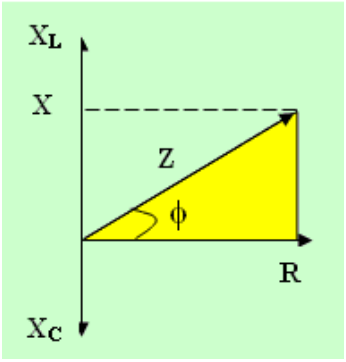
ج/ الاجزاء الموجبة من المنحني تمثل مقدار القدرة المختزنة في المجال المغناطيسي للمحث عندما تنقل القدرة من المصدر إلى المحث . والاجزاء السالبة من المنحني تمثل مقدار القدرة المعادة للمصدر عندما تعاد جميع هذه القدرة إلى المصدر.

2014//

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي ملف مقاومته (10Ω) ومعامل حثه الذاتي $(\frac{1}{\pi}H)$ ومقاومة صرف مقدارها (50Ω) ومتسعة ذات سعة صرف ومصدرا للفولطية المتناوبة تردده $(50Hz)$ وفرق الجهد بين طرفيه $(200V)$ كان مقدار عامل القدرة فيها (0.6) وللدائرة خواص حثية . احسب مقدار: 1) التيار في الدائرة . 2) سعة المتسعة .

3– ارسم مخطط الممانعة واحسب قياس زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية ومتجه الطور للتيار .

الحل



1) $R_T = R_L + R = 10 + 50 = 60\Omega$

$$pf = \frac{R_T}{Z} \Rightarrow 0.6 = \frac{60}{Z} \Rightarrow Z = \frac{60}{0.6} = \frac{600}{6} = 100\Omega$$

$$I = \frac{V_T}{Z} = \frac{200}{100} = 2A$$

2) $X_L = 2\pi f L = 2\pi \times 50 \times \frac{1}{\pi} = 100\Omega$

$$Z^2 = R_T^2 + X^2 \Rightarrow 10000 = 3600 + X^2 \Rightarrow X^2 = 10000 - 3600 = 6400$$

$$\therefore X = 80\Omega \quad , \quad X = X_L - X_C \Rightarrow 80 = 100 - X_C \Rightarrow X_C = 100 - 80 = 20\Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} \Rightarrow 20 = \frac{1}{2\pi \times 50C} \Rightarrow 2000\pi C = 1 \Rightarrow C = \frac{1}{2000\pi} = \frac{1}{2\pi} \times 10^{-3} F$$

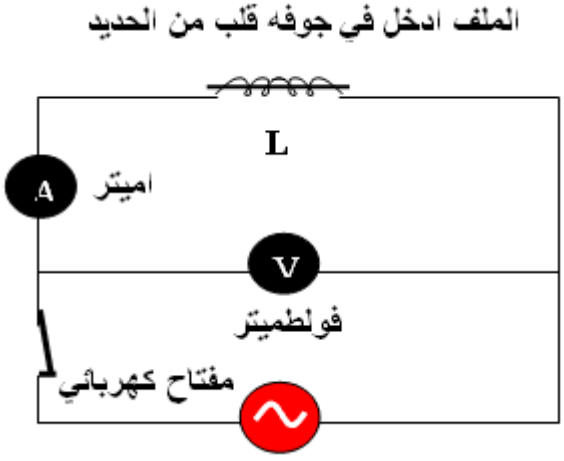
3) $\tan\phi = \frac{X}{R_T} = \frac{80}{60} = \frac{4}{3} = \Rightarrow \phi = 53°$

س/ اشرح نشاطا توضح فيه تأثير تغير معامل الحث الذاتي في مقدار رادة الحث؟

ج/

أدوات النشاط

مصدر للفولطية المتناوبة تردده ثابت ، قلب من الحديد المطاوع ، اميتر ، فولطميتر ، ملف مجوف مهمل المقاومة (محث) ، مفتاح كهربائي .

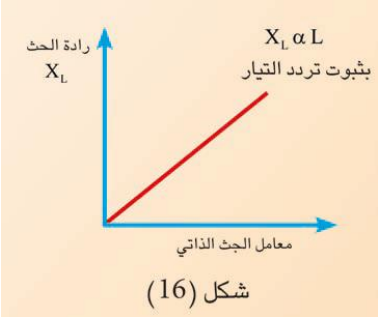


خطوات النشاط

- نربط دائرة كهربائية عملية (تتألف من الملف والاميتر ومصدر الفولطية على التوالي ، ونربط الفولطميتر على التوازي بين طرفي الملف .
- نغلق الدائرة ونلاحظ قراءة الاميتر .

- ندخل قلب الحديد تدريجيا في جوف الملف مع المحافظة على بقاء مقدار الفولطية بين طرفي الملف ثابتا (بمراقبة قراءة الفولطميتر) . سنلاحظ نقصان قراءة الاميتر في الدائرة وذلك بسبب ازدياد مقدار رادة الحث لان إدخال قلب الحديد في جوف الملف يزيد من معامل الحث الذاتي للملف .

الاستنتاج :



شكل (16)

نستنتج من النشاط ان رادة الحث تتناسب طرديا مع معامل الحث الذاتي للملف ($X_L \alpha L$) بثبوت تردد التيار.

من النشاط المذكور انفا يمكننا رسم مخططا بيانيا يمثل العلاقة الطردية بين رادة الحث (X_L) ومعامل الحث الذاتي (L) وكما موضح في الشكل :

2015//

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على ملف معامل حثه الذاتي ($\frac{1}{\pi}$H) ومقاومته (5Ω) ومتسعة مقدار سعتها ($\frac{1}{\pi}\mu$F) فاذا وضعت على الدائرة فولطية متناوبة مقدارها (10V) اصبحت الدائرة في حالة رنين ، احسب مقدار :1) التردد الرنيني. 2) تيار الدائرة. 3) عامل القدرة. 4) القدرة الظاهرية.

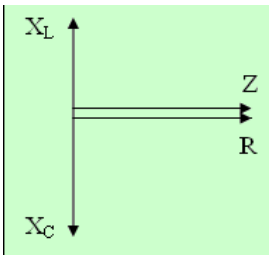
5) ارسم مخطط الممانعة للدائرة الرنينية

الحل

1) $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{1}{\pi}\times\frac{1}{\pi}\times10^{-6}}} = \frac{1}{2\pi\times\frac{1}{\pi}\times10^{-3}} = \frac{1000}{2} = 500Hz$

2) $I_r = \frac{V_T}{R} = \frac{10}{5} = 2A$, 3) $Pf = 1$

4) $P_{app} = I_r V_T = 2\times10 = 20VA$



س/ لماذا يفضل استعمال محث صرف في التحكم بتيار التفريغ في مصباح الفلورسينت ولا تستعمل مقاومة صرف.

ج/ لان المحث عندما يكون صرف لا يستهلك (لا يبدد) قدرة ($P_{dissipated}=0$) بينما المقاومة تبدد قدرة ($P_{dissipated}=I^2R$).

//2016

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرفا مقدارها (6Ω) ومتسعة صرفا رادة السعة لها (10Ω) ومحثا صرفا رادة الحث له (18Ω) والمجموعة مربوطة مع مصدر للفولطية المتناوبة (50V) ، احسب مقدار : 1- الممانعة الكلية. 2- التيار المنساب في الدائرة. 3- زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية ومتجه التيار. 4- ارسم المخطط الطوري للممانعة ، وما خصائص هذه الدائرة؟ 4- عامل القدرة.

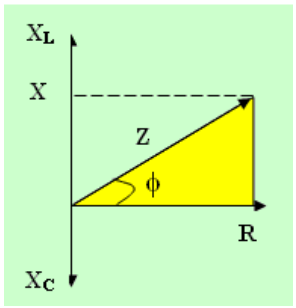
الحل

1) $Z^2 = R^2 + (X_L - X_C)^2 = (6)^2 + (18-10)^2 = 36 + 64 = 100 \Rightarrow Z = 10\Omega$

2) $I = \frac{V_T}{Z} = \frac{50}{10} = 5A$

3) $\tan\phi = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{18-10}{6} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3} \Rightarrow \phi = 53°$

5) $Pf = \frac{R}{Z} = \frac{6}{10} = 0.6$



خصائص هذه الدائرة حثية لان ($X_L > X_C$) .

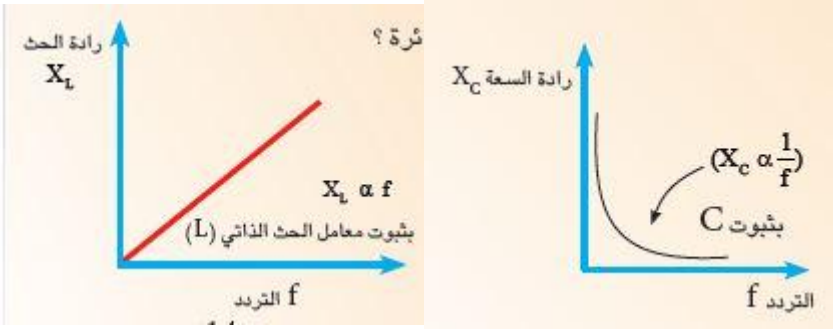
س/ ما العلاقة بين القدرة الحقيقية والقدرة الظاهرية في دوائر التيار المتناوب التي تحتوي على مقاومة صرف ومتسعة صرف ومحث صرف ؟

ج/

$P_{real} = P_{app} \cos\phi$

س/ بين بوساطة رسم مخطط بياني ، كيف تتغير كل من رادة الحث مع تردد التيار ورادة السعة مع تردد الفولطية.

ج/



2017احيائي//

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي (مقاومة صرف ومتسعة ذات سعة صرف ومحث صرف) ربطت المجموعة بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة ، فرق الجهد بين طرفيه (240V) ، وكان مقدار التيار المنساب في كل من فرع المتسعة (8A) وفرع المحث (12A) وفرع المقاومة (3A) ، جد مقدار :

1) التيار الرئيسي المنساب في الدائرة. 2) الممانعة الكلية في الدائرة.

3) زاوية فرق الطور بين التيار الكلي والفولطية مع رسم مخطط المتجهات الطورية للتيارات.

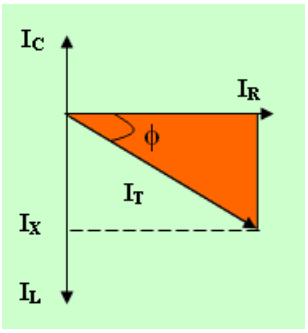
4) ما خصائص هذه الدائرة.

الحل

1) $I_T^2 = I_R^2 + (I_C - I_L)^2 = (3)^2 + (8-12)^2 = 9+16 = 25 \Rightarrow I_T = 5A$

2) $Z = \frac{V}{I_T} = \frac{240}{5} = 48\Omega$

3) $\tan\phi = \frac{I_C - I_L}{I_R} = \frac{8-12}{3} = -\frac{4}{3} \Rightarrow \phi = -53°$



خصائص الدائرة حثية لان ($I_L > I_C$) .

س/ ما مميزات دائرة رنين التوالي الكهربائية التي تحتوي (مقاومة صرف ومحث صرف ومتسعة ذات سعة صرف) ومذبذب كهربائي (اذكر ثلاث مميزات)؟

ج/ 1) تمتلك خواص مقاومة اومية صرف لان (Z=R).

2) عامل القدرة يساوي الواحد الصحيح لان (PF=cosØ=cos0=1).

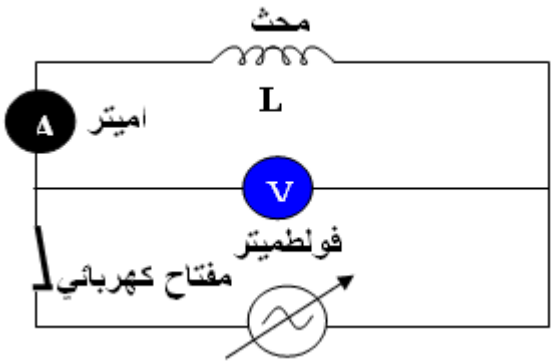
3) القدرة الحقيقية تساوي القدرة الظاهرية . ($P_{real}=P_{app}$).

س/ ما المقصود بـ : المقدار المؤثر للتيار المتناوب ، عامل النوعية.

ج/ المقدار المؤثر للتيار المتناوب : هو مقدار التيار المتناوب المساوي للتيار المستمر الذي لو انساب خلال مقاومة معينة فانه يولد التاثير الحراري نفسه الذي يولده التيار المتناوب المنساب خلال المقاومة نفسها وللفترة الزمنية نفسها. اما عامل النوعية فهو نسبة التردد الزاوي الرنيني (ω_r) الى نطاق التردد الزاوي ($\Delta\omega$).

س/ اشرح نشاط تأثير تغير تردد تيار الدائرة في مقدار رادة الحث مع رسم الدائرة الكهربائية ورسم المخطط البياني لتوضيح الاستنتاج ؟

أدوات النشاط



مذبذب كهربائي (مصدر فولطية متناوبة يمكن تغيير تردده) ، اميتر ، فولطميتر ، ملف مهمل المقاومة (محث) ، مفتاح كهربائي .

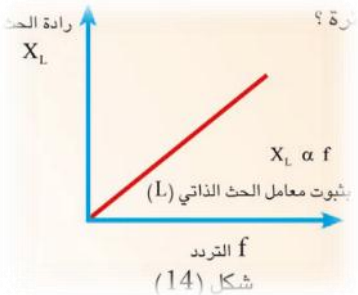
خطوات النشاط

- نربط دائرة كهربائية عملية (تتألف من الملف والاميتر والمذبذب الكهربائي على التوالي ، ونربط الفولطميتر على التوازي بين طرفي الملف .
- نغلق الدائرة ونبدأ بزيادة تردد المذبذب الكهربائي تدريجيا مع المحافظة على بقاء مقدار الفولطية ثابتا (بمراقبة قراءة الفولطميتر) سنلاحظ نقصان قراءة الاميتر في الدائرة وذلك بسبب ازدياد مقدار رادة الحث .

الاستنتاج

نستنتج من النشاط ان رادة الحث (X_L) تتناسب طرديا مع تردد تيار الدائرة (f) .بثبوت معامل الحث الذاتي للمحث (L) .

من النشاط المذكور انفا يمكننا رسم مخططا بيانيا يمثل العلاقة الطردية بين رادة الحث (X_L) وتردد التيار (f) وكما موضح في الشكل :



شكل (14)

2017تطبيقي//

س/ مقاومة (40Ω) ربطت على التوازي مع متسعة ذات سعة خالصة وربطت هذه المجموعة عبر قطبي مصدر للفولطية المتناوبة بتردد (100Hz) فأصبحت الممانعة الكلية للدائرة (32Ω) والتيار المار في المقاومة (4A) جد مقدار : 1) فولطية المصدر . 2) التيار الرئيس في الدائرة. 3) تيار المتسعة.
4) ارسم مخطط المتجهات الطورية للتيارات .

الحل

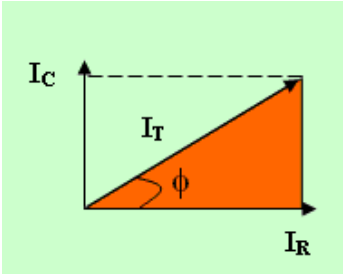
1) $V = I_R R = 4 \times 40 = 160V$

2) $I_T = \frac{V}{Z} = \frac{160}{32} = 5A$

3) $I_T^2 = I_R^2 + I_C^2 \Rightarrow (5)^2 = (4)^2 + I_C^2$

$25 = 16 + I_C^2 \Rightarrow I_C^2 = 25 - 16 = 9$

$\therefore I_C = 3A$



س/ ما مقدار عامل القدرة في دائرة تيار متناوب اذا كان الحمل فيها يتالف من محث صرف؟

ج/ عامل القدرة (Pf) يساوي صفر لان متجه الطور للفولطية يسبق متجه الطور للتيار بزاوية فرق طور ($\phi = 90°$)حيث ($Pf = \cos\phi = \cos 0 = 1$) .

خاص

الدور الاول/2013//

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي ملف مقاومته (30Ω) ومعامل حثه الذاتي ($\frac{1.6}{\pi}$H) ومتسعة ذات سعة صرف ومصدرا للفولطية المتناوبة تردده (50Hz) وفرق الجهد بين طرفيه (100V) كان عامل القدرة فيها (0.6) وللدائرة خواص سعوية . احسب مقدار: 1) التيار في الدائرة . 2) سعة المتسعة .

الحل

1) $Pf = \frac{R}{Z} \Rightarrow 0.6 = \frac{30}{Z} \Rightarrow Z = \frac{30}{0.6} = 50\Omega$, $I = \frac{V_T}{Z} = \frac{100}{50} = 2A$

$$2)\ X_L = 2\pi f L = 2\pi\times 50\times\frac{1.6}{\pi} = 160\Omega$$

$$Z^2 = R^2 + X^2 \ \Rightarrow\ (50)^2 = (30)^2 + X^2 \ \Rightarrow\ 2500 = 900 + X^2$$

$$X^2 = 2500 - 900 = 1600 \ \Rightarrow\ X = 40\Omega$$

$$X = X_L - X_C \ \Rightarrow\ -40 = 160 - X_C \ \Rightarrow\ X_C = 160 + 40 = 200\Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} \ \Rightarrow\ 200 = \frac{1}{2\pi\times 50C} \ \Rightarrow\ 20000\pi C = 1 \ \Rightarrow\ C = \frac{1}{2\pi}\times 10^{-4}F$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة مما ياتي : في دائرة الاهتزاز الكهرومغناطيسي ، عند اللحظة التي يكون فيها مقدار التيار صفرا، تكون الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة فيها:

(اعظم ما يمكن ، نصف مقداره الاعظم ، صفرا) .

س/ اثبت ان رادة الحث تقاس بالاوم.

ج/ $$X_L = 2\pi f L \ \Rightarrow\ X_L = Hz.Henry = \frac{1}{sec}.\frac{Volt.sec}{Ampere} = \frac{Volt}{Ampere} = ohm(\Omega)$$

الدور الاول/2014//

س/ ربطت متسعة سعتها $(\frac{4}{\pi}\mu F)$ بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه (2.5V) ، احسب مقدار كل من : رادة السعة وتيار الدائرة اذا كان تردد الدائرة : 1) 5Hz 2) $5\times10^5 Hz$.

الحل

$$C = \frac{4}{\pi}\mu = \frac{4}{\pi}\times 10^{-6}F$$

$$a)\ X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi\times 5\times\frac{4}{\pi}\times 10^{-6}} = \frac{10^5}{4} = 25\times10^3\Omega \ ,\ I = \frac{V_C}{X_C} = \frac{2.5}{25\times10^3} = 10^{-4}A$$

$$b)\ X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi\times 5\times10^5\times\frac{4}{\pi}\times 10^{-6}} = \frac{1}{4} = 0.25\Omega \ ,\ I = \frac{V_C}{X_C} = \frac{2.5}{0.25} = 10A$$

ما مقدار عامل القدرة في دائرة تيار متناوب (مع ذكر السبب) اذا كان الحمل فيها يتالف من :

1- مقاومة صرف 2- محث صرف

ج/1) عامل القدرة يساوي واحد لان زاوية فرق الطور (ϕ) بين متجه الطور للفولطية (V_R) ومتجه الطور للتيار (I_R) تساوي صفر لان : cos0=1 حيث $(Pf = \cos\phi = \cos 0 = 1)$.

2) عامل القدرة (Pf) يساوي صفر لان متجه الطور للفولطية يسبق متجه الطور للتيار بزاوية فرق طور (حيث $\phi = 90°$) . $(Pf = \cos\phi = \cos 0 = 1)$

س/ اثبت ان رادة الحث تقاس بالاوم.

$$X_L = 2\pi f L \quad \Rightarrow \quad X_L = Hz.Henry = \frac{1}{sec}.\frac{Volt.sec}{Ampere} = \frac{Volt}{Ampere} = ohm(\Omega)$$

الدور الاول/2014//

س/ مقاومة صرف مقدارها (4Ω) ربطت على التوالي مع ملف مهمل المقاومة معامل حثه الذاتي (0.5H) ومتسعة ذات سعة صرف ، ربطت المجموعة بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة تردده (50Hz) وفرق الجهد بين طرفيه (100V) احسب مقدار :1) سعة المتسعة التي تجعل الدائرة في حالة رنين.

2) عامل القدرة في الدائرة وزاوية فرق الطور بين الفولطية الكلية والتيار. 3) تيار الدائرة.

الحل

1) $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{L\,C}} \quad \Rightarrow \quad 50 = \frac{1}{2\pi\sqrt{0.5\,C}} \quad \Rightarrow \quad 2500 = \frac{1}{4\pi^2 \times 0.5C}$

$\therefore\ C = \frac{1}{5000\,\pi^2} = \frac{1}{5\pi^2} \times 10^{-3} F$

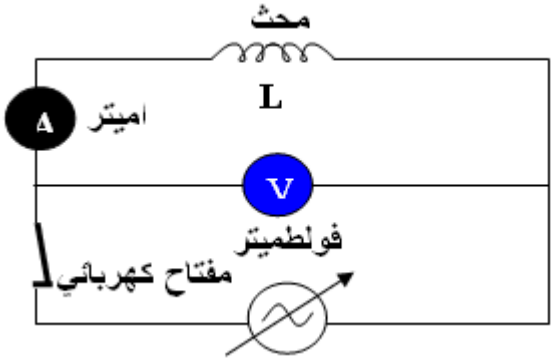
2) $Pf = 1 \quad , \quad \phi = 0$

3) $I_r = \frac{V_T}{R} = \frac{100}{4} = 25A$

س/ وضح بنشاط تأثير تغير تردد تيار (f) لمحث في مقدار رادة الحث (X_L) مع رسم المخطط البياني.

أدوات النشاط

مذبذب كهربائي (مصدر فولطية متناوبة يمكن تغيير تردده) ، اميتر ، فولطميتر ، ملف مهمل المقاومة (محث) ، مفتاح كهربائي .



خطوات النشاط

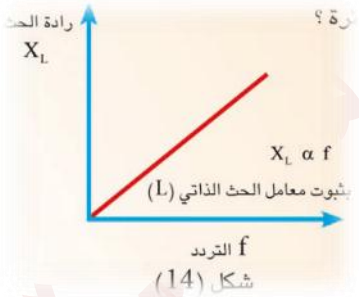
- نربط دائرة كهربائية عملية (تتألف من الملف والاميتر والمذبذب الكهربائي على التوالي ، ونربط الفولطميتر على التوازي بين طرفي الملف .

- نغلق الدائرة ونبدأ بزيادة تردد المذبذب الكهربائي تدريجيا مع المحافظة على بقاء مقدار الفولطية ثابتا (بمراقبة قراءة الفولطميتر) سنلاحظ نقصان قراءة الاميتر في الدائرة وذلك بسبب ازدياد مقدار رادة الحث .

الاستنتاج :

نستنتج من النشاط ان رادة الحث (X_L) تتناسب طرديا مع تردد تيار الدائرة (f) .بثبوت معامل الحث الذاتي للمحث (L) .

من النشاط المذكور انفا يمكننا رسم مخططا بيانيا يمثل العلاقة الطردية بين رادة الحث (X_L) وتردد التيار (f) وكما موضح في الشكل :



شكل (14)

الدور الثاني/2014//

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي ملفا مقاومته (30Ω) ومعامل حثه الذاتي (0.01H) ومتسعة ذات سعة صرف ومصدرا للفولطية المتناوبة ترددها ($\frac{500}{\pi}$Hz) وفرق الجهد بين طرفيها (200V) كان عامل القدرة فيها (0.6) وللدائرة خصائص سعوية ، احسب مقدار: 1) التيار في الدائرة . 2) سعة المتسعة .

3) ارسم مخطط الممانعة واحسب قياس زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية ومتجه الطور للتيار.

الحل

1) $pf = \frac{R_T}{Z} \Rightarrow 0.6 = \frac{30}{Z} \Rightarrow Z = \frac{30}{0.6} = \frac{300}{6} = 50\Omega$, $I = \frac{V_T}{Z} = \frac{200}{50} = 4A$

2) $X_L = 2\pi f L = 2\pi \times \frac{500}{\pi} \times 0.01 = 10\Omega$

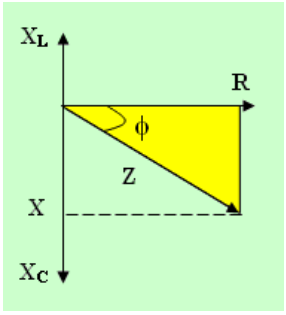
$$Z^2 = R^2 + X^2 \Rightarrow 2500 = 900 + X^2 \Rightarrow X^2 = 2500 - 900 = 1600$$

$$\therefore X = 40\Omega \quad , \quad X = X_L - X_C \Rightarrow -40 = 10 - X_C \Rightarrow X_C = 10 + 40 = 50\Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} \Rightarrow 50 = \frac{1}{2\pi \times \frac{500}{\pi} C}$$

$$50000C = 1 \Rightarrow C = \frac{1}{50000} = 2\times10^{-5}F$$

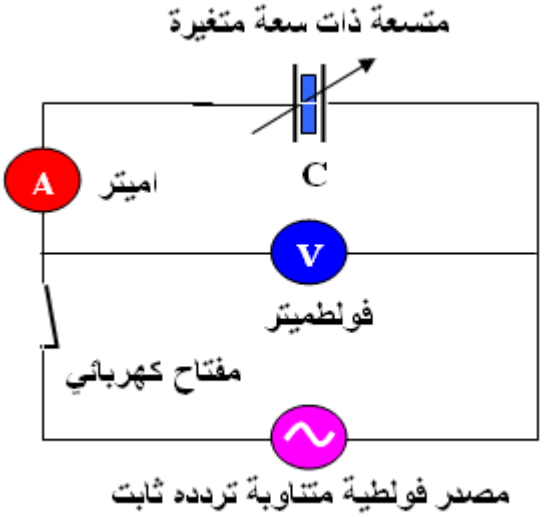
$$3)\ \tan\phi = \frac{X}{R} = \frac{-40}{30} = \frac{-4}{3} = \Rightarrow \phi = -53°$$



س/ وضح بنشاط تأثير تغير سعة المتسعة في مقدار رادة السعة لمتسعة ؟

أدوات النشاط

مصدر للفولطية المتناوبة تردده ثابت (ولكن يمكن تغيير مقدار فرق الجهد بين طرفيه) ، اميتر ، فولطميتر ، متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين متغيرة السعة ، مفتاح كهربائي



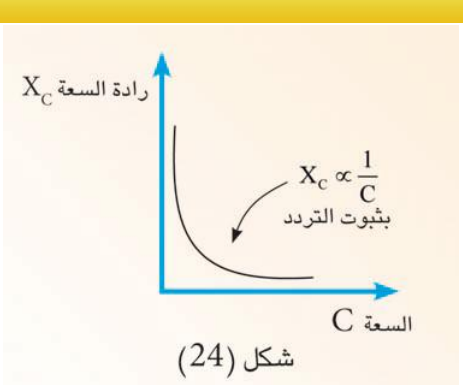
خطوات النشاط

- نربط دائرة كهربائية عملية (تتألف من المتسعة والاميتر ومصدر الفولطية على التوالي ونربط الفولطميتر على التوازي بين صفيحتي المتسعة) .
- نغلق الدائرة ونلاحظ قراءة الاميتر.
- نزيد مقدار سعة المتسعة تدريجيا (وذلك بإدخال لوح من مادة عازلة كهربائيا بين صفيحتي المتسعة) . نلاحظ ازدياد قراءة الاميتر(ازدياد التيار المنساب في الدائرة زيادة طردية مع ازدياد سعة المتسعة).

الاستنتاج

نستنتج من النشاط ان رادة السعة تتناسب عكسيا مع مقدار سعة المتسعة ($X_C \alpha \frac{1}{C}$) بثبوت تردد فولطية المصدر.

والعلاقة البيانية بين رادة السعة والسعة علاقة عكسية بثبوت تردد فولطية المصدر عندما يكون الحمل في الدائرة متسعة ذات سعة صرف كما في الشكل :



شكل (24)

الدور الاول/2015//

س/ ربط ملف معامل حثه الذاتي $\left(L=\frac{\sqrt{3}}{\pi}\,mH\right)$ بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فرق جهده (100V) فكانت زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية ومتجه الطور للتيار (60°) ومقدار التيار المنساب في الدائرة (10A) ما مقدار ؟ 1- مقاومة الملف 2- تردد الدائرة

الحل

1) $Z=\frac{V_T}{I}=\frac{100}{10}=10\Omega$

$\cos\phi=\frac{R}{Z} \Rightarrow \cos 60°=\frac{R}{10} \Rightarrow 0.5=\frac{R}{10} \Rightarrow R=5\Omega$

2) $\tan\phi=\frac{X_L}{R} \Rightarrow X_L=R\tan 60°=5\times\sqrt{3}=5\sqrt{3}\,\Omega$

$X_L=2\pi f L \Rightarrow 5\sqrt{3}=2\pi f\times\frac{\sqrt{3}}{\pi}\times10^{-3} \Rightarrow 5=2f\times10^{-3} \Rightarrow f=\frac{5000}{2}=2500Hz$

س/ ماذا يحصل ؟ ولماذا ؟ لتوهج مصباح كهربائي ربط على التوالي مع متسعة ذات سعة صرف ومصدرا للتيار المتناوب عند زيادة التردد الزاوي لفولطية المصدر مع بقاء مقدار الفولطية ثابتا .

ج/ يزداد توهج المصباح لان عند الترددات الزاوية العالية تقل زادة السعة ويزداد التيار حسب العلاقة : $\left(I_C=\frac{V_C}{X_C}\right)$.

الدور الاول/2015//

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومتسعة ذات سعة صرف ومحث صرف ربطت المجموعة بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه (120V) وكان مقدار المقاومة (40Ω) ورادة الحث (12Ω) ورادة السعة (20Ω) ، جد مقدار: 1) التيار المنساب في كل فرع من فروع الدائرة.

2) التيار الرئيس المنساب في الدائرة مع رسم مخطط متجهات الطور للتيارات.

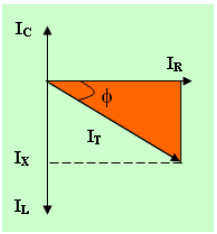
3) ما هي خصائص الدائرة؟ 4) القدرة الحقيقية والقدرة الظاهرية.

الحل

1) $I_R = \frac{V}{R} = \frac{120}{40} = 3A$, $I_C = \frac{V}{X_C} = \frac{120}{20} = 6A$, $I_L = \frac{V}{X_L} = \frac{120}{12} = 10A$

2) $I_T^2 = I_R^2 + (I_C - I_L)^2 = (3)^2 + (6-10)^2 = 9+16 = 25 \Rightarrow I_T = 5A$

4) $P_{real} = I_R V = 3\times120 = 360watt$, $P_{app} = I_T V = 5\times120 = 600VA$



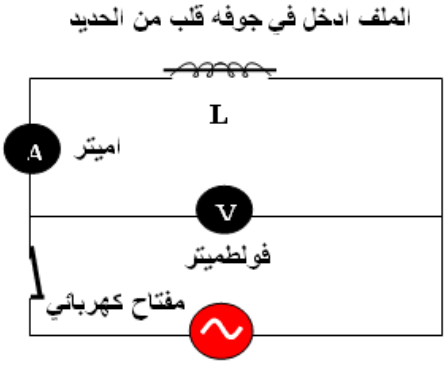
خواص الدائرة حثية لان ($I_L > I_C$).

س/ اشرح نشاطا توضح فيه تأثير تغير معامل الحث الذاتي في مقدار رادة الحث لمحث في دائرة تيار متناوب؟

ج/

أدوات النشاط

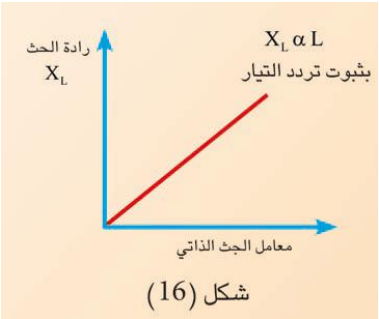
مصدر للفولطية المتناوبة تردده ثابت ، قلب من الحديد المطاوع ، اميتر ، فولطميتر ، ملف مجوف مهمل المقاومة (محث) ، مفتاح كهربائي .



خطوات النشاط

- نربط دائرة كهربائية عملية (تتألف من الملف والاميتر ومصدر الفولطية على التوالي ، ونربط الفولطميتر على التوازي بين طرفي الملف .
- نغلق الدائرة ونلاحظ قراءة الاميتر .

- ندخل قلب الحديد تدريجيا في جوف الملف مع المحافظة على بقاء مقدار الفولطية بين طرفي الملف ثابتا (بمراقبة قراءة الفولطميتر) . سنلاحظ نقصان قراءة الاميتر في الدائرة وذلك بسبب ازدياد مقدار رادة الحث لان إدخال قلب الحديد في جوف الملف يزيد من معامل الحث الذاتي للملف .



شكل (16)

الاستنتاج :

نستنتج من النشاط ان رادة الحث تتناسب طرديا مع معامل الحث الذاتي للملف ($X_L \alpha L$) بثبوت تردد التيار. من النشاط المذكور انفا يمكننا رسم مخططا بيانيا يمثل العلاقة الطردية بين رادة الحث (X_L) ومعامل الحث الذاتي (L) وكما موضح في الشكل :

الدور الثاني/2015//

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرفا (R=10Ω) ومحثا صرفا معامل حثه الذاتي (200μH) ومتسعة ذات سعة صرف (C=20nF) ومذبذب كهربائي مقدار فرق الجهد بين طرفيه (100V) والدائرة في حالة رنين ، احسب مقدار : 1) التردد الزاوي الرنيني. 2) التيار المنساب في الدائرة.

3) رادة الحث ورادة السعة والرادة المحصلة. 4) عامل القدرة وعامل الجودة.

الحل

1) $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{L\,C}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{200\times10^{-6}\times20\times10^{-9}}} = \frac{1}{2\pi\times2\times10^{-6}} = \frac{25}{\pi}\times10^{4}\,Hz$

2) $I_r = \frac{V_T}{R} = \frac{100}{10} = 10A$

3) $X_L = 2\pi f_r L = 2\pi\times\frac{25}{\pi}\times10^{4}\times200\times10^{-6} = 100\Omega = X_C \quad , \quad X = 0$

4) $Pf = 1 \quad , \quad Qf = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{1}{10}\sqrt{\frac{200\times10^{-6}}{20\times10^{-9}}} = \frac{1}{10}\sqrt{10000} = \frac{100}{10} = 10$

س/ علل ما ياتي . يفضل استعمال محث صرف في التحكم بتيار التفريغ في مصباح الفلورسينت ولا تستعمل مقاومة صرف.

ج/ لان المحث عندما يكون صرف لا يستهلك (لا يبدد) قدرة ($P_{dissipated}=0$) بينما المقاومة تبدد قدرة ($P_{dissipated}=I^2R$).

س/علامَ يعتمد مقدار الممانعة الكلية لدائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرفا ومحث صرفا ومتسعة ذات سعة صرف (R – L – C).

ج/ a) مقدار المقاومة (R) b- مقدار معامل الحث الذاتي (L) c- مقدار سعة المتسعة (C).

d) مقدار تردد مصدر الفولطية (f). وفق العلاقة الآتية : $Z=\sqrt{R^2+(2\pi f L-\frac{1}{2\pi f C})^2}$

الدور الثالث/2015//

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرفا ومتسعة ذات سعة صرف زادة السعة لها (20Ω) ومحثا صرفا ومصدرا للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه (120V) بتردد ($\frac{50}{\pi}$Hz) كانت القدرة الحقيقية في الدائرة (360w) وعامل القدرة فيها (0.6) وللدائرة خصائص حثية ، احسب مقدار :

1) التيار في فرع المقاومة والتيار في فرع المتسعة. 2) التيار الكلي.

3) زاوية فرق الطور بين التيار الكلي والفولطية مع رسم مخطط المتجهات الطورية للتيارات.

4) التيار في فرع المحث .

الحل

1) $P_{real}=I_R V \Rightarrow 360=I_R\times 120 \Rightarrow I_R=\frac{360}{120}=3A$

$I_C=\frac{V}{X_C}=\frac{120}{20}=6A$

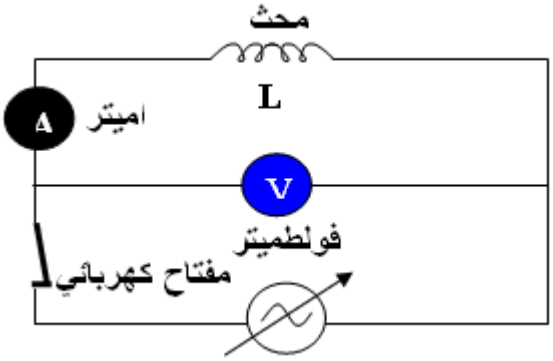
2) $pf=\frac{I_R}{I_T} \Rightarrow 0.6=\frac{3}{I_T} \Rightarrow I_T=\frac{3}{0.6}=5A$

3) $I_T^2=I_R^2+(I_X)^2 \Rightarrow (5)^2=(3)^2+I_X^2 \Rightarrow 25=9+I_X^2 \Rightarrow I_X^2=25-9=16$

$\therefore I_X=4A \quad , \quad \tan\phi=\frac{I_X}{I_R}=\frac{-4}{3} \Rightarrow \phi=-53°$

4) $I_X=I_C-I_L \Rightarrow -4=6-I_L \Rightarrow I_L=6+4=10A$

س/ وضح بنشاط تأثير تغير تردد تيار (f) في مقدار رادة الحث (X_L) مع رسم مخطط بياني ورسم الدائرة الكهربائية.



أدوات النشاط

مذبذب كهربائي (مصدر فولطية متناوبة يمكن تغيير تردده) ، اميتر ، فولطميتر ، ملف مهمل المقاومة (محث) ، مفتاح كهربائي .

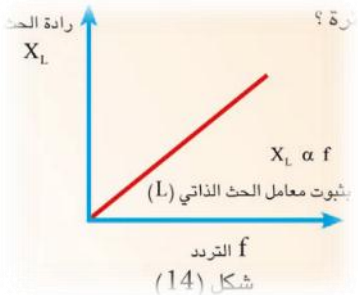
خطوات النشاط

- نربط دائرة كهربائية عملية (تتألف من الملف والاميتر والمذبذب الكهربائي على التوالي ، ونربط الفولطميتر على التوازي بين طرفي الملف .
- نغلق الدائرة ونبدأ بزيادة تردد المذبذب الكهربائي تدريجيا مع المحافظة على بقاء مقدار الفولطية ثابتا (بمراقبة قراءة الفولطميتر) سنلاحظ نقصان قراءة الاميتر في الدائرة وذلك بسبب ازدياد مقدار رادة الحث .

الاستنتاج

نستنتج من النشاط ان رادة الحث (X_L) تتناسب طرديا مع تردد تيار الدائرة (f) .بثبوت معامل الحث الذاتي للمحث (L) .

من النشاط المذكور انفا يمكننا رسم مخططا بيانيا يمثل العلاقة الطردية بين رادة الحث (X_L) وتردد التيار (f) وكما موضح في الشكل :



شكل (14)

الدور الاول/2016//

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط ، الحمل فيها ملف مقاومته (500Ω) ومعامل حثه الذاتي (0.2H) ومتسعة متغيرة السعة ومصدر للفولطية المتناوبة مقدارها (400V) بتردد ($\frac{5000}{\pi}$Hz) احسب مقدار :

1) سعة المتسعة التي تجعل الدائرة في حالة رنين. 2) كل من رادة الحث ورادة السعة. 3) عامل النوعية.

4) سعة المتسعة التي تجعل متجه الطور للفولطية الكلية يتاخر عن متجه الطور للتيار بزاوية فرق طور ($\frac{\pi}{4}$).

الحل

$$1)\ f_r=\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}\ \Rightarrow\ \frac{5000}{\pi}=\frac{1}{2\pi\sqrt{0.2C}}\ \Rightarrow\ \frac{25\times10^6}{\pi^2}=\frac{1}{4\pi^2\times0.2C}$$

$$2\times10^7C=1\ \Rightarrow\ C=\frac{1}{2\times10^7}=5\times10^{-8}F$$

$$2)\ X_L=2\pi f_rL=2\pi\times\frac{5000}{\pi}\times0.2=2000\Omega=X_C$$

$$3)\ Qf=\frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}=\frac{1}{500}\sqrt{\frac{0.2}{5\times10^{-8}}}=\frac{1}{500}\sqrt{\frac{1\times10^8}{25}}=\frac{1}{500}\times2000=4$$

$$4)\ \tan\phi=\frac{X}{R}\ \Rightarrow\ -\tan\frac{\pi}{4}=\frac{X}{500}\ \Rightarrow\ -1=\frac{X}{500}\ \Rightarrow\ X=-500\Omega$$

$$X=X_L-X_C\ \Rightarrow\ -500=2000-X_C\ \Rightarrow\ X_C=2000+500=2500\Omega$$

$$X_C=\frac{1}{2\pi fC}\ \Rightarrow\ C=\frac{1}{2\pi fX_C}=\frac{1}{2\pi\times\frac{5000}{\pi}\times2500}=\frac{1}{25\times10^6}=0.04\times10^{-6}F$$

س/ ماذا يحدث ؟ لتوهج مصباح كهربائي ربط على التوالي مع متسعة ذات سعة صرف ومصدرا للتيار المتناوب عند زيادة التردد الزاوي لفولطية المصدر .

ج/ يزداد توهج المصباح لان عند الترددات الزاوية العالية تقل رادة السعة ويزداد التيار حسب العلاقة: ($I_C=\frac{V_C}{X_C}$)

س/ من شرط الرنين الكهربائي اثبت ان : $(\omega_r = \frac{1}{\sqrt{LC}})$.

ج/

$$X_L = X_C \quad \Rightarrow \quad \omega_r L = \frac{1}{\omega_r C} \quad \Rightarrow \quad \omega_r^2 LC = 1 \quad \Rightarrow \quad \omega_r^2 = \frac{1}{LC}$$

$$\therefore \quad \omega_r = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

الدور الثاني/2016//

س/ مصدر للفولطية المتناوبة تردده الزاوي (500 rad/s) وفرق الجهد بين طرفيه (300V) ربط بين قطبيه على التوالي متسعة سعتها (20μF) وملف معامل حثه الذاتي (0.2H) ومقاومته (150Ω) ما مقدار ؟

1) الممانعة الكلية وتيار الدائرة . 2) فرق الجهد عبر كل من المقاومة والمحث والمتسعة .

3) عامل القدرة زاوية فرق الطور بين الفولطية الكلية والتيار. 4) القدرة الحقيقية والقدرة الظاهرية.

الحل

$$X_L = \omega L = 500 \times 0.2 = 100\Omega \quad , \quad X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{500 \times 20 \times 10^{-6}} = \frac{1000}{10} = 100\Omega$$

1) $\because \quad X_L = X_C \quad \Rightarrow \quad Z = R = 150\Omega$

$$I = \frac{V_T}{R} = \frac{300}{150} = 2A$$

2) $V_R = IR = 2 \times 150 = 300V \quad , \quad V_L = IX_L = 2 \times 100 = 200V = V_C$

3) $Pf = 1 \quad , \quad \phi = 0$

4) $P_{real} = I^2 R = (2)^2 \times 150 = 4 \times 150 = 600watt = P_{app}$

س/ متسعة ذات سعة صرف ربطت الى مصدر فولطية متناوبة متغير التردد ، وضح ما عمل المتسعة عند الترددات العالية جدا وعند الترددات الواطئة جدا لفولطية المصدر ؟

ج/ عند الترددات العالية جدا تعمل المتسعة عمل مفتاح مغلق (تعد المتسعة خارج الدائرة) لان عند الترددات العالية جدا نقل رادة السعة وقد تصل إلى الصفر (رادة السعة تتناسب عكسيا مع التردد $X_C \alpha \frac{1}{f}$) . اما عند الترددات الواطئة جدا فتعمل عمل مفتاح مفتوح كما يحصل عند وجود المتسعة في دائرة التيار المستمر لأنه عند الترددات الواطئة جدا تزداد رادة السعة إلى مقدار كبير جدا قد يقطع تيار الدائرة (رادة السعة تتناسب عكسيا مع التردد $X_C \alpha \frac{1}{f}$) .

س/ علامَ يعتمد التردد الطبيعي لدائرة الاهتزاز الكهرومغناطيسي ؟ (للتطبيقي فقط).

ج/ يعتمد على : 1- معامل الحث الذاتي للمحث 2- سعة المتسعة .

الدور الثالث/2016//

س/ مقاومة (30Ω) ربطت على التوازي مع متسعة ذات سعة خالصة وربطت هذه المجموعة عبر قطبي مصدر للفولطية المتناوبة بتردد (50Hz) فأصبحت الممانعة الكلية للدائرة (24Ω) والقدرة الحقيقية (480W) فما مقدار سعة المتسعة ؟ ارسم مخطط المتجهات الطورية للتيارات .

الحل

$$P_{real} = I_R^2 R \Rightarrow 480 = I_R^2 \times 30 \Rightarrow I_R^2 = \frac{480}{30} = 16 \Rightarrow I_R = 4A$$

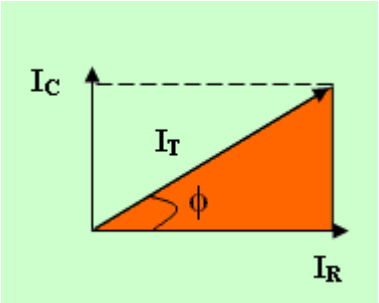
$$V = I_R R = 4 \times 30 = 120V \quad , \quad I_T = \frac{V}{Z} = \frac{120}{24} = 5A$$

$$I_T^2 = I_R^2 + I_C^2 \Rightarrow (5)^2 = (4)^2 + I_C^2 \Rightarrow 25 = 16 + I_C^2 \Rightarrow I_C^2 = 25 - 16 = 9 \Rightarrow I_C = 3A$$

$$X_C = \frac{V}{I_C} = \frac{120}{3} = 40\Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} \Rightarrow 40 = \frac{1}{2\pi \times 50C} \Rightarrow 4000\pi C = 1$$

$$\therefore C = \frac{1}{4000\pi} = \frac{25}{\pi} \times 10^{-5} F$$



س/ ربط مصباح كهربائي على التوالي مع متسعة ذات سعة صرف ومصدر للتيار المتناوب ، عند أي من الترددات الزاوية العالية ام الواطئة يكون المصباح اكثر توهجا ؟ وضح ذلك .

ج/ عند الترددات الزاوية العالية تقل رادة السعة (X_C) فيزداد التيار في الدائرة بثبوت الفولطية لذا يكون المصباح اكثر توهجا.

$$X_C = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow X_C \alpha \frac{1}{\omega} \quad , \quad C = const$$

$$I_C = \frac{V}{X_C} \Rightarrow I_C \alpha \frac{1}{X_C} \Rightarrow I_C \alpha \omega \quad , \quad C = const$$

الدور الاول/2017 (تطبيقي)//

س/ ملف مهمل المقاومة (محث صرف) معامل حثه الذاتي $(\frac{100}{\pi} mH)$ ربط بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه (15V) ، احسب كل من الرادة الحثية والتيار في الدائرة عندما يكون تردده :

1) (f=10Hz) 2) (f=100MHz).

الحل

1) $f = 10Hz$

$$X_L = 2\pi f L = 2\pi \times 10 \times \frac{100}{\pi} \times 10^{-3} = 2\Omega \ , \ I = \frac{V}{X_L} = \frac{15}{2} = 7.5A$$

2) $f = 100MHz$

$$X_L = 2\pi f L = 2\pi \times 100 \times 10^{6} \times \frac{100}{\pi} \times 10^{-3} = 2 \times 10^{7}\Omega$$

$$I = \frac{V}{X_L} = \frac{15}{2 \times 10^{7}} = 7.5 \times 10^{-7} A$$

س/ ما المقصود بـــ ؟ عامل القدرة.

ج/ هو نسبة القدرة الحقيقية الى القدرة الظاهرية.

س/ لماذا يفضل استعمال التيار المتناوب في الدوائر الكهربائية؟

ج/ لسهولة نقله الى مسافات بعيدة باقل خسائر بالطاقة بفولطية عالية وتيار واطئ باستخدام المحولات الكهربائية.

الدور الاول/2017 (احيائي)//

س/ مصدر للفولطية المتناوبة ، ربط بين طرفيه مقاومة صرف مقدارها (100Ω) ، فرق الجهد بين طرفي المصدر يعطى بالعلاقة : ($V_R=424.2\sin 200\pi t$) .

1) اكتب العلاقة التي يعطى بها التيار. 2) احسب المقدار المؤثر للفولطية والمقدار المؤثر للتيار.

الحل

1) $I_m = \frac{V_m}{R} = \frac{424.2}{100} = 4.242A \ , \ I_R = I_m \sin(\omega t) = 4.242 \sin(200\pi t)$

2) $V_{eff} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{424.2}{\sqrt{2}} = \frac{300\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 300V \ , \ I_{eff} = \frac{V_{eff}}{R} = \frac{300}{100} = 3A$

س/ ما مميزات دائرة رنين التوالي الكهربائية التي تحتوي (مقاومة ومحث صرف ومتسعة ذات سعة صرف ومذبذب كهربائي؟

ج/ 1) ترددها (f) يساوي التردد الرنيني (f_r) وهذا يجعل ($X_L=X_C$) وعندئذ تكون الرادة ($X=0$) وكذلك ($V_L=V_C$) وعندئذ تكون فولطية الرادة ($V_X=0$).

2) تمتلك خواص مقاومة اومية صرف لان ($Z=R$).

3) متجه الطور للفولطية الكلية ومتجه الطور للتيار يكونان بطور واحد اي ان زاوية فرق الطور (ϕ) بينهما تساوي صفر.

4) عامل القدرة (Pf) يساوي الواحد الصحيح لان (PF=cosØ=cos0=1).

5) القدرة الحقيقية تساوي القدرة الظاهرية . ($P_{real}=P_{app}$).

6) التيار المنساب فيها يكون باكبر مقدار لان ممانعتها (Z) تكون باقل مقدار . ويعتمد مقدار التيار على مقدار المقاومة ($I_r=\frac{V}{R}$).

الدور الاول/2017 (تطبيقي)//

س/ مقاومة (30Ω) ربطت على التوازي مع متسعة ذات سعة خالصة وربطت هذه المجموعة عبر قطبي مصدر للفولطية المتناوبة بتردد ($50Hz$) فأصبحت الممانعة الكلية للدائرة (24Ω) والقدرة الحقيقية ($480W$) فما مقدار سعة المتسعة ؟ ارسم مخطط المتجهات الطورية للتيارات .

الحل

$$P_{real}=I_R^2 R \Rightarrow 480=I_R^2\times 30 \Rightarrow I_R^2=\frac{480}{30}=16 \Rightarrow I_R=4A$$

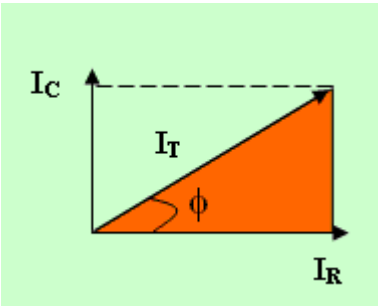
$$V=I_R R=4\times 30=120V \quad , \quad I_T=\frac{V}{Z}=\frac{120}{24}=5A$$

$$I_T^2=I_R^2+I_C^2 \Rightarrow (5)^2=(4)^2+I_C^2 \Rightarrow 25=16+I_C^2 \Rightarrow I_C^2=25-16=9 \Rightarrow I_C=3A$$

$$X_C=\frac{V}{I_C}=\frac{120}{3}=40\Omega$$

$$X_C=\frac{1}{2\pi f C} \Rightarrow 40=\frac{1}{2\pi\times 50C} \Rightarrow 4000\pi C=1$$

$$\therefore C=\frac{1}{4000\pi}=\frac{25}{\pi}\times 10^{-5}F$$



س/ ما الذي تمثله كل من الاجزاء الموجبة والاجزاء السالبة في منحني القدرة الانية في دائرة تيار متناوب تحتوي فقط : a) محث صرف b) متسعة ذات سعة صرف.

ج/ a) الاجزاء الموجبة من المنحني تمثل مقدار القدرة المختزنة في المجال المغناطيسي للمحث عندما تنقل القدرة من المصدر إلى المحث والاجزاء السالبة من المنحني تمثل مقدار القدرة المعادة للمصدر عندما تعاد جميع هذه القدرة إلى المصدر.

b) الاجزاء الموجبة من المنحني تمثل مقدار القدرة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة (المتسعة تشحن) عندما تنقل القدرة من المصدر إلى المتسعة والاجزاء السالبة من المنحني تمثل مقدار القدرة المعادة للمصدر (المتسعة تفرغ شحنتها) عندما تعاد جميع هذه القدرة إلى المصدر.

الدور الاول/2017 (احيائي)//

س/ مصدر للفولطية المتناوبة تردده الزاوي (1000rad/s) وفرق الجهد بين قطبيه (200V) ، ربط بين قطبيه على التوالي متسعة سعتها (20μF) وملف معامل حثه الذاتي (0.01H) ومقاومته (30Ω) ،ما مقدار:

1) الممانعة الكلية في الدائرة. 2) فرق الجهد عبر كل من المقاومة والمحث والمتسعة.

3) زاوية فرق الطور بين المتجه الطوري للفولطية الكلية والمتجه الطوري للتيار ، وما خصائص هذه الدائرة؟

4) عامل القدرة. استفد من : $(\tan 53^\circ = \frac{4}{3})$.

الحل

1) $X_L = \omega L = 1000 \times 0.01 = 10\Omega$, $X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{1000 \times 20 \times 10^{-6}} = 50\Omega$

$X = X_L - X_C = 10 - 50 = -40\Omega$

$Z^2 = R^2 + X^2 = (30)^2 + (-40)^2 = 900 + 1600 = 2500 \Rightarrow Z = 50\Omega$

2) $I = \frac{V}{Z} = \frac{200}{50} = 4A$, $V_R = IR = 4 \times 30 = 120V$

$V_L = I X_L = 4 \times 10 = 40\Omega$, $V_C = I X_C = 4 \times 50 = 200V$

3) $\tan\phi = \frac{X}{R} = \frac{-40}{30} = \frac{-4}{3} \Rightarrow \phi = -53^\circ$

خصائص الدائرة سعوية لان $(X_C > X_L)$.

س/ ما الفرق بين خواص منحني القدرة في دائرة تيار متناوب تحتوي مقاومة صرف مرة ومحث صرف مرة اخرى؟

ج/ منحني القدرة لدائرة المقاومة منحني موجب دائما وبشكل منحني الجيب تمام يتغير بين المقدار الاعظم للقدرة والصفر لذا فان القدرة المتوسطة تساوي نصف القدرة العظمى . بينما منحني القدرة لدائرة المحث يتغير كدالة جيبية تردده ضعف تردد التيار او الفولطية حيث يتغير بين قيمة عظمى موجبة وقيمة عظمى سالبة فهو يحتوي اجزاء موجبة واجزاء سالبة متساوية المساحة لذا فان القدرة المتوسطة لدورة كاملة او لعدد صحيح من الدورات يساوي صفر.

الدور الثاني/2017 (تطبيقي)//

س/ مقاومة صرف مقدارها (4Ω) ربطت على التوالي مع ملف مهمل المقاومة معامل حثه الذاتي (0.5H) ومتسعة ذات سعة صرف ، ربطت المجموعة بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة تردده (50Hz) وفرق الجهد بين طرفيه (100V) ، احسب مقدار : 1) سعة المتسعة التي تجعل الممانعة الكلية في الدائرة (4Ω).

2) عامل القدرة في الدائرة وزاوية فرق الطور بين الفولطية الكلية والتيار. 3) تيار الدائرة.

4) كل من القدرة الحقيقة (المستهلكة) والقدرة الظاهرية (المجهزة).

الحل

$$1)\ f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow f^2 = \frac{1}{4\pi^2 LC} \Rightarrow C = \frac{1}{4\pi^2 L f^2} = \frac{1}{4\pi^2 \times 0.5 \times (50)^2}$$

$$\therefore\ C = \frac{2}{\pi^2} \times 10^{-4} F$$

$$2)\ pf = 1\ ,\ \phi = 0\ ,\ 3)\ I_r = \frac{V_T}{R} = \frac{100}{4} = 25A$$

$$4)\ P_{real} = I^2 R = (25)^2 \times 4 = 25 \times 25 \times 4 = 2500watt\ ,\ P_{app} = P_{real} = 2500VA$$

س/ علام يعتمد مقدار عامل النوعية.

س/ ماذا يعني ان المنحني الموجب للقدرة في دائرة التيار المتناوب تحتوي مقاومة صرف فقط ؟

ج/ يعني ان القدرة تستهلك باجمعها في المقاومة بشكل طاقة حرارية .

الدور الثاني/2017 (احيائي)//

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي ملف مقاومته (20Ω) ومتسعة سعتها (50μF) ومصدر للفولطية المتناوبة مقدارها (100V) بتردد زاوي (200rad/s) ، كانت القدرة الحقيقة (المستهلكة) تساوي القدرة الظاهرية (المجهزة) احسب مقدار : 1) معامل الحث الذاتي للملف وتيار الدائرة. 2) كل من رادة الحث ورادة السعة.

3) زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية ومتجه الطور للتيار وما مقدار عامل القدرة؟

4) عامل النوعية للدائرة.

الحل

$$1)\ \omega_r = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow \omega^2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow L = \frac{1}{\omega^2 C} = \frac{1}{(200)^2 \times 50 \times 10^{-6}}$$

$$\therefore\ L = \frac{1}{200 \times 200 \times 50 \times 10^{-6}} = 0.5H\ ,\ I_r = \frac{V_T}{R} = \frac{100}{20} = 5A$$

2) $X_L = \omega L = 200 \times 0.5 = 100\Omega$, $X_C = X_L = 100\Omega$

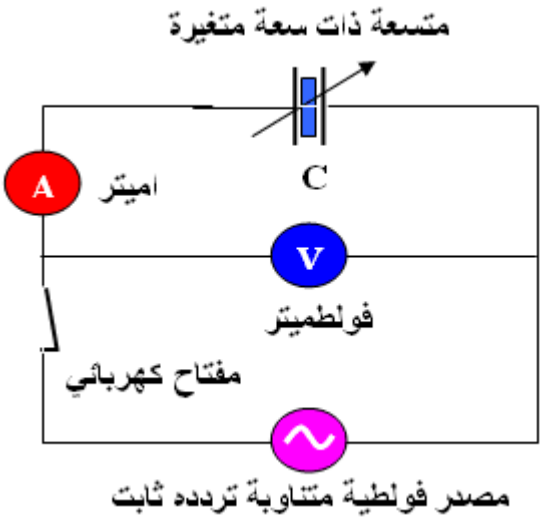
3) $\phi = 0$, $pf = 1$

4) $Qf = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{1}{200}\sqrt{\frac{0.5}{50\times10^{-6}}} = \frac{1}{200}\sqrt{10^4} = \frac{100}{200} = 0.5$

س/ اذكر بنشاط يوضح تاثير تغيير سعة المتسعة في مقدار الرادة السعوية.

أدوات النشاط

مصدر للفولطية المتناوبة تردده ثابت (ولكن يمكن تغيير مقدار فرق الجهد بين طرفيه) ، اميتر ، فولطميتر ، متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين متغيرة السعة ، مفتاح كهربائي



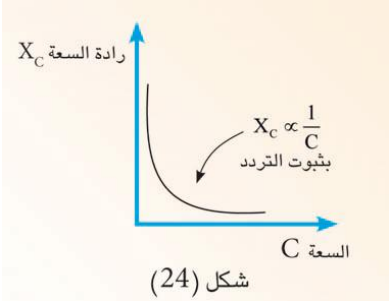
خطوات النشاط

- نربط دائرة كهربائية عملية (تتألف من المتسعة والاميتر ومصدر الفولطية على التوالي ونربط الفولطميتر على التوازي بين صفيحتي المتسعة) .
- نغلق الدائرة ونلاحظ قراءة الاميتر.
- نزيد مقدار سعة المتسعة تدريجيا (وذلك بإدخال لوح من مادة عازلة كهربائيا بين صفيحتي المتسعة) . نلاحظ ازدياد قراءة الاميتر(ازدياد التيار المنساب في الدائرة زيادة طردية مع ازدياد سعة المتسعة).

الاستنتاج

نستنتج من النشاط ان رادة السعة تتناسب عكسيا مع مقدار سعة المتسعة ($X_C \alpha \frac{1}{C}$) بثبوت تردد فولطية المصدر.

والعلاقة البيانية بين رادة السعة والسعة علاقة عكسية بثبوت تردد فولطية المصدر عندما يكون الحمل في الدائرة متسعة ذات سعة صرف كما في الشكل :



شكل (24)

س/ ما الذي تمثله كل من الاجزاء الموجبة والاجزاء السالبة في منحني القدرة الانية في دائرة تيار متناوب تحتوي محث صرف ؟

ج/ a) الاجزاء الموجبة من المنحني تمثل مقدار القدرة المختزنة في المجال المغناطيسي للمحث عندما تنقل القدرة من المصدر إلى المحث والاجزاء السالبة من المنحني تمثل مقدار القدرة المعادة للمصدر عندما تعاد جميع هذه القدرة إلى المصدر.

الدور الثاني/2017 (تطبيقي)//

س/ اختر الجواب الصحيح من بين الاقواس : دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي محثا صرف ومتسعة ذات سعة صرف ومقاومة صرف (R – L – C) تكون لهذه الدائرة خواص حثية اذا كانت :

(رادة الحث X_L اكبر من رادة السعة X_C ، رادة الحث X_L تساوي رادة السعة X_C ، ***رادة السعة X_C اكبر من رادة الحث X_L***).

س/ ربط ملف بين قطبي بطارية فرق الجهد بينهما (20V) وكان تيار الدائرة (5A) ، فإذا فصل الملف عن البطارية وربط بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة المقدار المؤثر لفرق الجهد بين قطبيه (20V) بتردد $(\frac{100}{\pi}\,Hz)$ كان تيار هذه الدائرة (4A) احسب مقدار: 1) معامل الحث الذاتي للملف .

2) زاوية فرق الطور بين الفولطية الكلية والتيار الكلي مع رسم مخطط طوري للممانعة .

3) عامل القدرة . 4) كل من القدرة الحقيقية والقدرة الظاهرية. علما ان $(\tan 37° = \frac{3}{4})$.

الحل

اذا كان المصدر مستمر فان :

$$R = \frac{V}{I} = \frac{20}{5} = 4\Omega$$

اذا كان المصدر متناوب :

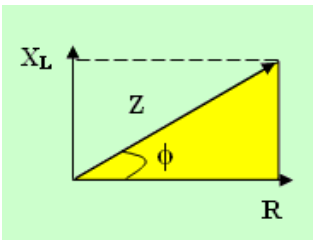
$$1)\ Z = \frac{V_T}{I} = \frac{20}{4} = 5\Omega$$

$$Z^2 = R^2 + X_L^2 \ \Rightarrow\ 25 = 16 + X_L^2 \ \Rightarrow\ X_L^2 = 25 - 16 = 9 \ \Rightarrow\ X_L = 3\Omega$$

$$X_L = 2\pi f\, L \ \Rightarrow\ 3 = 2\pi \times \frac{100}{\pi} L \ \Rightarrow\ 3 = 200L \ \Rightarrow\ L = \frac{3}{200} = 0.015H$$

$$2)\ \tan\phi = \frac{X_L}{R} = \frac{3}{4} \ \Rightarrow\ \phi = 37° \quad , \quad 3)\ pf = \frac{R}{Z} = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$4-\ P_{real} = I^2R = (4)^2 \times 4 = 64watt \quad , \quad P_{app} = I V_T = 4 \times 20 = 80VA$$



س/ اثبت ان كل من رادة الحث تقاس بالاوم.

ج/

$$X_L = 2\pi f L \quad \Rightarrow \quad X_L = Hz.Henry = \frac{1}{sec}.\frac{Volt.sec}{Ampere} = \frac{Volt}{Ampere} = ohm(\Omega)$$

الدور الثاني/2017 (احيائي)//

س/ مصدر للفولطية المتناوبة ربطت بين طرفيه مقاومة صرف مقدارها (100Ω) ، فرق الجهد بين طرفي المصدر يعطى بالعلاقة: $V_R=424.2\sin(200\pi t)$ 1) اكتب العلاقة التي يعطى بها التيار في هذه الدائرة .
2) احسب المقدار المؤثر للفولطية والمقدار المؤثر للتيار. 3) تردد المصدر والتردد الزاوي للمصدر.

الحل

$$1)\ I_m = \frac{V_m}{R} = \frac{424.2}{100} = 4.242A \ , \ I_R = I_m \sin(\omega t) = 4.242\sin(200\pi t)$$

$$2)\ V_{eff} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \frac{424.2}{\sqrt{2}} = \frac{300\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 300V \ , \ I_{eff} = \frac{V_{eff}}{R} = \frac{300}{100} = 3A$$

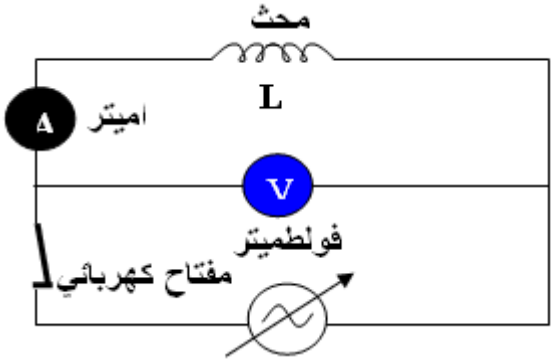
$$3)\ \omega = 200\pi\, rad/s \ , \ f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{200\pi}{2\pi} = 100Hz$$

س/ اختر العبارة الصحيحة من بين الاقواس مما ياتي : دائرة تيار متناوب متوالية الربط الحمل فيها يتالف من مقاومة صرف (R) يكون فيها مقدار القدرة المتوسطة لدورة كاملة او لعدد صحيح من الدورات :
(يساوي صفرا ومتوسط التيار يساوي صفرا ، يساوي صفرا ومتوسط التيار يساوي نصف المقدار الاعظم للتيار ، *نصف المقدار الاعظم ومتوسط التيار يساوي صفرا*).

س/ وضح بنشاط تأثير تغير تردد تيار (f) في مقدار الرادة الحثية (X_L).

أدوات النشاط :

مذبذب كهربائي (مصدر فولطية متناوبة يمكن تغيير تردده) ، اميتر ، فولطميتر ، ملف مهمل المقاومة (محث) ، مفتاح كهربائي .



خطوات النشاط :

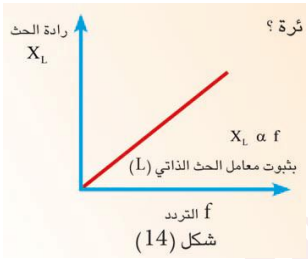
- نربط دائرة كهربائية عملية (تتألف من الملف والاميتر والمذبذب الكهربائي على التوالي ، ونربط الفولطميتر على التوازي بين طرفي الملف .

- نغلق الدائرة ونبدأ بزيادة تردد المذبذب الكهربائي تدريجيا مع المحافظة على بقاء مقدار الفولطية ثابتا (بمراقبة قراءة الفولطميتر) سنلاحظ نقصان قراءة الاميتر في الدائرة وذلك بسبب ازدياد مقدار رادة الحث .

الاستنتاج :

نستنتج من النشاط ان رادة الحث (X_L) تتناسب طرديا مع تردد تيار الدائرة (f) .بثبوت معامل الحث الذاتي للمحث (L) .

من النشاط المذكور انفا يمكننا رسم مخططا بيانيا يمثل العلاقة الطردية بين رادة الحث (X_L) وتردد التيار (f) وكما موضح في الشكل :



شكل (14)

الدور الثالث/2017 (تطبيقي)//

س/ مصدر للفولطية المتناوبة تردده الزاوي ($100\pi rad/sec$) وفرق الجهد بين قطبيه ($100V$) ، ربط بين قطبيه على التوالي متسعة سعتها ($\frac{50}{\pi}\mu F$) وملف معامل حثه الذاتي ($\frac{1.6}{\pi}H$) ومقاومته (30Ω) ، ما مقدار؟ 1) الممانعة الكلية وتيار الدائرة. 2) فرق الجهد عبر كل من المقاومة والمحث والمتسعة.

3) زاوية فرق الطور بين المتجه الطوري للفولطية الكلية والمتجه الطوري للتيار.

4) عامل القدرة ، وما خصائص هذه الدائرة؟

الحل

$$1)\ X_L = \omega L = 100\pi \times \frac{1.6}{\pi} = 160\Omega \ , \ X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \times \frac{50}{\pi} \times 10^{-6}} = \frac{1000}{5} = 200\Omega$$

$$X = X_L - X_C = 160 - 200 = -40\Omega$$

$$1)\ Z^2 = R^2 + X^2 = (30)^2 + (-40)^2 = 900 + 1600 = 2500 \Rightarrow Z = 50\Omega$$

$$I = \frac{V_T}{Z} = \frac{100}{50} = 2A \quad , \quad 2)\ V_R = IR = 2 \times 30 = 60V$$

$V_L = I X_L = 2\times160 = 320V$, $V_C = I X_C = 2\times200 = 400V$

3) $\tan\phi = \frac{X}{R} = -\frac{40}{30} = -\frac{4}{3} \Rightarrow \phi = -53^o$, 4) $Pf = \frac{R}{Z} = \frac{30}{50} = 0.6$

س/ ما مقدار عامل القدرة في دائرة تيار متناوب (مع ذكر السبب) اذا كان الحمل فيها يتالف من ؟

a) مقاومة صرف **b) محث صرف**

ج/ a) عامل القدرة يساوي واحد لان زاوية فرق الطور (ϕ) بين متجه الطور للفولطية (V_R) ومتجه الطور للتيار (I_R) تساوي صفر لان : cos0=1 حيث $(Pf = \cos\phi = \cos 0 = 1)$.

b) عامل القدرة (Pf) يساوي صفر لان متجه الطور للفولطية يسبق متجه الطور للتيار بزاوية فرق طور ($\phi = 90°$)حيث $(Pf = \cos\phi = \cos 0 = 1)$.

الدور الثالث/2017 (احيائي)//

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرف (R=500Ω) ومحث صرف (L=2H) ومتسعة ذات سعة صرف (C=0.5μF) ومذبذبا كهربائيا مقدار فرق الجهد بين طرفيه (100V) ثابتاً والدائرة في حالة رنين ، احسب مقدار:

1) التردد الزاوي الرنيني. 2) رادة الحث ورادة السعة والرادة المحصلة. 3) التيار المنساب في الدائرة.

4) الفولطية عبر كل من (المقاومة والمحث والمتسعة والرادة المحصلة).

5) زاوية فرق الطور بين الفولطية الكلية والتيار وعامل القدرة.

الحل

1) $\omega_r = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{2\times0.5\times10^{-6}}} = \frac{1}{10^{-3}} = 1000 rad/s$

2) $X_L = \omega_r L = 1000\times2 = 2000\Omega$, $X_C = X_L = 2000\Omega$, $X = 0$

3) $I_r = \frac{V_T}{R} = \frac{100}{500} = 0.2A$

4) $V_R = I R = 0.2\times500 = 100V$,

$V_L = I X_L = 0.2\times2000 = 400V$, $V_C = V_L = 400V$, $V_X = 0$

5) $\phi = 0$, $Pf = 1$

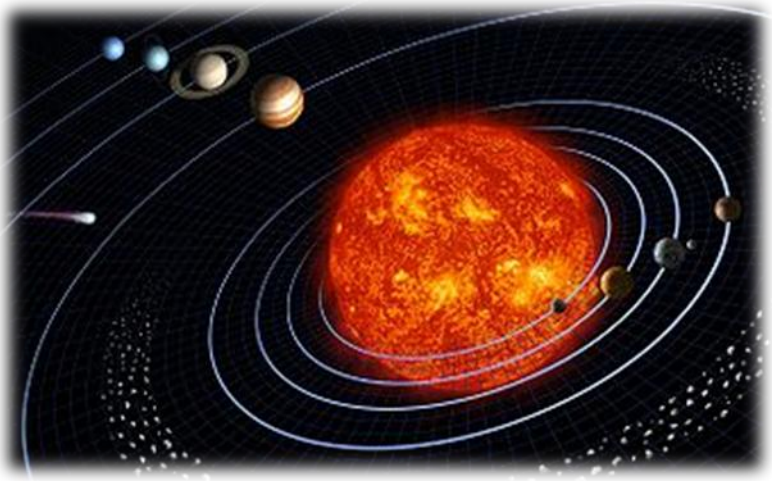
س/ لماذا لاتعد رادة الحث مقاومة ولا تخضع لقانون جول.

ج/ لانها لا تستهلك قدرة (القدرة المتوسطة تساوي صفر).

س/ ماذا يحصل لتوهج مصباح كهربائي ربط على التوالي مع متسعة ذات سعة صرف ومصدر للتيار المتناوب عند زيادة التردد الزاوي لفولطية المصدر مع بقاء مقدار الفولطية ثابتاً؟

ج/ يزداد توهج المصباح لان عند الترددات الزاوية العالية تقل رادة السعة ويزداد التيار حسب العلاقة: $(I_C = \frac{V_C}{X_C})$

سعيد محي تومان



الفصل الرابع

(الموجات الكهرومغناطيسية)

2013

الدور الاول//

س/ علامَ تعتمد سرعة انتشار الموجات الكهرومغناطيسية في الاوساط المختلفة؟

ج/ تعتمد على : 1) مقدار السماحية الكهربائية (ε) للوسط. 2) مقدار النفاذية المغناطيسية (μ) للوسط.

على وفق العلاقة : $v = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon\mu}}$

الدور الثاني//

س/ ما الفرق بين الصورة النشطة وغير النشطة؟

ج/ الصورة النشطة يعتمد فيها على مصدر طاقة مثبت على القمر نفسه ليقوم بعملية اضاءة الهدف وتسلم الاشعة المنعكسة عنه. اما الصورة غير النشطة ويعتمد فيها على مصدر الاشعاع المنبعث من الهدف نفسه.

س/ علامَ تعتمد قدرة الهوائي في الارسال او التسلم للموجات الكهرومغناطيسية؟

ج/ تعتمد على : 1) مقدار الفولطية المجهزة للهوائي. 2) تردد الإشارة المرسلة او المستلمة.

الدور الثالث//

س/ ما السبب ؟ ان يكون تسلم الموجات الراديوية في اثناء النهار لمدى اقل مما هو عليه في اثناء الليل .

ج/ لانه في اثناء النهار يكون انعكاس الموجات الراديوية من المنطقة السفلى (D – layer) والمسؤولة عن توهين الموجات الراديوية فيكون التسلم غير واضح . بينما في اثناء الليل يكون التسلم واضحا لان انعكاس الموجات الراديوية يكون من الطبقة العليا (F – layer) اذ تختفي الطبقة السفلى (D – layer) من طبقة الايونوسفير في اثناء الليل.

س/ علامَ تعتمد عملية الإرسال والتسلم للموجات الكهرومغناطيسية ؟

ج/ تعتمد على : 1) دائرة الاهتزاز الكهرومغناطيسي . 2) الهوائي .

2014

الدور الاول//

س/ ما المقصود بـ ؟ الموجة الحاملة ، الموجة المضمنة.

ج/ الموجة الحاملة : هي موجة كهرومغناطيسية (موجة راديو (R.F)) ذات تردد عالي يمكن توليدها باستعمال المذبذب الكهربائي اذ تحمل المعلومات مثل (الموجة السمعية ذات التردد الواطئ) وتنقل الطاقة إلى مسافات بعيدة عن مصدرها.

الموجة المضمنة : هي الموجة الناتجة عن تحميل الموجة الراديوية بالموجة ذات اشارات كهربائية نافعة (السمعية) وتبث بوساطة هوائي الارسال.

س/ ماذا يحصل ؟ عند ربط صفيحتي متسعة عبر مصدر للفولطية المتناوبة .

ج/ ان المجال الكهربائي (E) المتغير مع الزمن بين صفيحتيها يولد تيارا كهربائيا يسمى بتيار الازاحة (I_d) والذي بدوره يولد مجالا مغناطيسيا (B) متغير مع الزمن وعموديا عليه .

الدور الثاني//

س/ ماذا يتولد عندما يستقبل الهوائي الموجات الكهرومغناطيسية من الفضاء في دائرة التسلم؟

ج/ يتولد فيه تيار متناوب تردده يساوي تردد الموجات الكهرومغناطيسية.

س/ اذكر الفرق بين التضمين التماثلي والتضمين الرقمي ؟

ج/ التضمين التماثلي لا يمكن تشفيره بينما التضمين الرقمي يمكن تشفيره.

الدور الثالث//

س/ علل . يكون تسلم الموجات الراديوية في اثناء النهار لمدى اقل مما هو عليه في اثناء الليل .

ج/ لانه في اثناء النهار يكون انعكاس الموجات الراديوية من المنطقة السفلى (D – layer) والمسؤولة عن توهين الموجات الراديوية فيكون التسلم غير واضح . بينما في اثناء الليل يكون التسلم واضحا لان انعكاس الموجات الراديوية يكون من الطبقة العليا (F – layer) اذ تختفي الطبقة السفلى (D – layer) من طبقة الايونوسفير في اثناء الليل.

س/ هل كل الاسلاك الموصلة التي تحمل تيارا تشعة موجات كهرومغناطيسية ؟ وضح ذلك.

ج/ كلا ، فقط التي تحمل تياراً متردداً هي التي تشع موجات كهرومغناطيسية وذلك لأن حركة الشحنة في التيار المتردد (المتناوب) تتحرك بتعجيل تباطئي تارة وتسارعي تارة أخرى.

2015

الدور الاول//

س/ يكون تسلم الموجات الراديوية في اثناء النهار لمدى اقل مما هو عليه في اثناء الليل ، وضح ذلك.

ج/ لانه في اثناء النهار يكون انعكاس الموجات الراديوية من المنطقة السفلى (D – layer) والمسؤولة عن توهين الموجات الراديوية فيكون التسلم غير واضح . بينما في اثناء الليل يكون التسلم واضحا لان انعكاس الموجات الراديوية يكون من الطبقة العليا (F – layer) اذ تختفي الطبقة السفلى (D – layer) من طبقة الايونوسفير في اثناء الليل.

س/ اختر الجواب الصحيح من بين الاقواس مما ياتي : صور التحسس النائي التي يعتمد فيها على مصدر الطاقة من القمر نفسه تسمى صورة (نشطة ، غير نشطة ، الاشعاع المنبعث من الهدف نفسه).

س/ علامَ تعتمد قدرة الهوائي في الارسال او التسلم للموجات الكهرومغناطيسية؟

ج/ تعتمد على : 1) مقدار الفولطية المجهزة للهوائي. 2) تردد الإشارة المرسلة او المستلمة.

الدور الثاني//

س/ ما الفرق بين الصورة النشطة وغير النشطة؟

ج/ الصورة النشطة يعتمد فيها على مصدر طاقة مثبت على القمر نفسه ليقوم بعملية اضاءة الهدف وتسلم الاشعة المنعكسة عنه. اما الصورة غير النشطة ويعتمد فيها على مصدر الاشعاع المنبعث من الهدف نفسه.

س/ ما العوامل التي تحدد سرعة انتشار الموجات الكهرومغناطيسية في الاوساط المختلفة؟

ج/ تعتمد على : 1) مقدار السماحية الكهربائية (ε) للوسط. 2) مقدار النفاذية المغناطيسية (μ) للوسط.

على وفق العلاقة : $v = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon\mu}}$

الدور الثالث//

س/ عندما تنتشر الاشعة الكهرومغناطيسية في الفضاء او الأوساط المختلفة . ماذا يتذبذب؟ وضح ذلك.

ج/ كلا المجالين الكهربائي والمغناطيسي يتذبذبان بطور واحد ومتعامدان مع بعضهما وعموديان على خط مسار الموجة (خط انتشار الموجة الكهرومغناطيسية).

س/ اذكر انواع التضمين التماثلي .

ج/ 1) التضمين السعوي (AM) 2) التضمين الترددي (FM) 3) التضمين الطوري (PM) ؟

2016

الدور الاول//

س/ علل . اجهزة الراديو الصغيرة يختلف استقبالها لمحطات الاذاعة تبعا لاتجاهها .

ج/ وذلك لانه عند تغير موضع جهاز الراديو يتغير موضع مستوي الحلقة في هوائي الاستقبال للموجات الكهرومغناطيسية المراد تسلمها وافضل استقبال نحصل عليه عندما يكون مستوي الحلقة في دوائر الاستقبال عموديا على الفيض المغناطيسي لتلك الموجات.

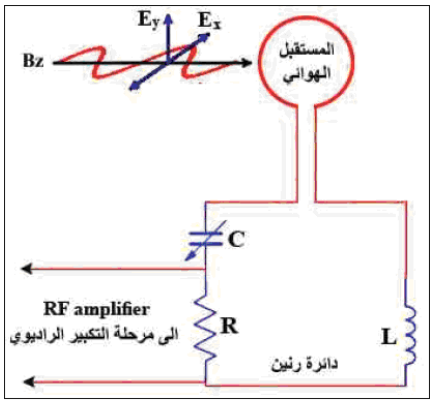
س/ ما الموجات الفضائية ؟ وما الفائدة العملية منها ؟

ج/ هي موجات دقيقة (microwave) تنتشر بخطوط مستقيمة ولا تنعكس من طبقة الايونوسفير بل تنفذ من خلالها تشمل الترددات التي تزيد عن (30MHz) (نطاق الترددات العالية جدا VHF) .

الفائدة العملية منها : تستثمر في عملية الاتصال بين القارات وذلك باستعمال اقمار صناعية في مدار متزامن مع دوران الارض حول محورها . تعمل كمعيدات (محطات لتقوية الاشارة وارسالها).

الدور الثاني//

س/ وضح بنشاط كيفية الكشف عن الموجات الكهرومغناطيسية بوساطة مجالها المغناطيسي مع رسم مخطط يمثل جهاز تسلم الموجات الكهرومغناطيسية بوساطة مجالها المغناطيسي.



شكل (18) مخطط يمثل جهاز تسلم الموجات الكهرومغناطيسية بوساطة مجالها المغناطيسي

- نربط دائرة كهربائية تتألف من دائرة مهتزة (ملف ومتسعة متغير) ومن هوائي مكون من سلك موصل بشكل حلقة.
- المجال المغناطيسي المتغير مع الزمن يولد قوة دافعة كهربائية محتثة في حلقة الهوائي .
- يتطلب ان يكون مستوي حلقة الهوائي عمودي على اتجاه الفيض المغناطيسي .
- التوليف مع الاشارة المستلمة في الهوائي عن طريق دائرة الرنين بوساطة تغير سعة المتسعة الموجودة في الدائرة.

الدور الثالث//

س/ ما الأجزاء الأساسية لجهاز الارسال للموجات الكهرومغناطيسية ؟

ج/1- دائرة اهتزاز كهرومغناطيسي : وتحتوي ملفا ومتسعة متغيرة السعة .

2- هوائي : ويحتوي ملفا يوضع مقابلا لملف دائرة الاهتزاز الكهرومغناطيسي ومتسعة متغيرة السعة متصلا بسلك معدني حر او موصلا بالأرض .

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : في عملية التضمين الترددي (FM) نحصل على موجة مضمنة بسعة : (ثابتة وتردد ثابت ، *ثابتة وتردد متغير* ، متغيرة وتردد متغير، متغيرة وتردد ثابت).

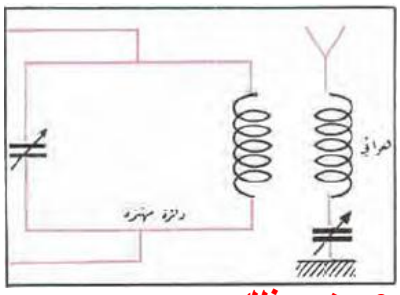
2017

الدور الاول//

س/ ما الفرق بين الصورة النشطة وغير النشطة؟

ج/ الصورة النشطة يعتمد فيها على مصدر طاقة مثبت على القمر نفسه ليقوم بعملية اضاءة الهدف وتسلم الاشعة المنعكسة عنه. اما الصورة غير النشطة ويعتمد فيها على مصدر الاشعاع المنبعث من الهدف نفسه.

س/ وضح مع الرسم الأجزاء التي تتالف منها دائرة الارسال للموجات الكهرومغناطيسية ؟



ج/1- دائرة اهتزاز كهرومغناطيسي : وتحتوي ملفا ومتسعة متغيرة السعة .

2- هوائي : ويحتوي ملفا يوضع مقابلا لملف دائرة الاهتزاز الكهرومغناطيسي ومتسعة متغيرة السعة متصلا بسلك معدني حر او موصلا بالأرض .

الدور الثاني//

س/ هل كل الاسلاك الموصلة التي تحمل تيارا تشعة موجات كهرومغناطيسية ؟ وضح ذلك.

ج/ كلا ، فقط التي تحمل تياراً متردداً هي التي تشع موجات كهرومغناطيسية وذلك لأن حركة الشحنة في التيار المتردد (المتناوب) تتحرك بتعجيل تباطئي تارة وتسارعي تارة أخرى.

س/ ما الفائدة العملية من تاريض احد اقطاب الهوائي في عملية ارسال وتسلم الموجات الكهرومغناطيسية؟

الدور الثالث//

س/ علامَ تعتمد عملية إرسال وتسلم الموجات الكهرومغناطيسية ؟

ج/ تعتمد على : 1) دائرة الاهتزاز الكهرومغناطيسي . 2) الهوائي .

س/ بماذا يختلف التضمين الرقمي عن التضمين التماثلي ؟

ج/ التضمين الرقمي يمكن تشفيره بينما التضمين التماثلي لا يمكن تشفيره.

التمهيدي

//2013

س/ ما الطول الموجي لموجات كهرومغناطيسية يشعها مصدر تردده (50Hz)؟

ج/

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3\times10^{8}}{50} = 6\times10^{6}\,m$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة مما ياتي من بين القوسين : في حال البث الاذاعي تقوم اللاقطة الصوتية : (بتحويل موجات الصوت المسموع الى موجات سمعية بالتردد نفسه ، بعملية التضمين الترددي ، بعملية التضمين السعوي ، بفصل الترددات السمعية عن الترددات الراديوية).

//2014

س/ ما المقصود بتيار الازاحة ؟ وبماذا يختلف عن تيار التوصيل؟

ج/ تيار الازاحة : هو تيار (I_d) يتناسب مع المعدل الزمني للتغير في المجال الكهربائي $(\frac{\Delta \vec{E}}{\Delta t})$. وهو تيار يرافق الموجة الكهرومغناطيسية المنتشرة في الفضاء بخلاف تيار التوصيل الذي ينتقل خلال الموصل فقط.

س/ علامَ تعتمد عملية الإرسال والتسلم للموجات الكهرومغناطيسية ؟

ج/ تعتمد على : 1) دائرة الاهتزاز الكهرومغناطيسي . 2) الهوائي .

//2015

س/ وقع انفجار على بعد (15km) من راصد ، ما الفترة الزمنية بين رؤية الراصد للانفجار وسماعه صوته؟ (اعتبر سرعة الصوت 340m/s).

الحل

$$t_c = \frac{d}{c} = \frac{15\times10^3}{3\times10^8} = 5\times10^{-5}\,sec = 0.00005\,sec$$

$$t_s = \frac{d}{v} = \frac{15\times10^3}{340} = \frac{3}{68}\times10^3 = 0.04411764\times10^3 = 44.11764\,sec$$

$$\therefore\ \Delta t = t_s - t_c = 44.11764 - 0.00005 = 44.11759\,sec$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة مما ياتي من بين الاقواس : الموجات الكهرومغناطيسية التي تستعمل في اجهزة الرادار هي : (موجات الاشعة السينية ، موجات اشعة كاما ، موجات الاشعة الدقيقة)

س/ ما العوامل التي تحدد سرعة انتشار الموجات الكهرومغناطيسية في الاوساط المختلفة؟

ج/ تعتمد على : 1) مقدار السماحية الكهربائية (ε) للوسط. 2) مقدار النفاذية المغناطيسية (μ) للوسط.

على وفق العلاقة : $v = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon\mu}}$

س/ ما المقصود بالتضمين ؟ وما انواعه ؟

ج/ هو تحميل اشارة المعلومات (صوت او صورة او مكالمة هاتفية) ذات التردد الواطئة (تسمى موجة محمولة) على موجة عالية التردد (تسمى موجة حاملة).

انواعه : (1) التضمين التماثلي ويشمل :

(a- التضمين السعوي b- التضمين الترددي c- التضمين الطوري)

(2) التضمين الرقمي .

س/ ماذا يتولد عند اعتراض موجة كهرومغناطيسية لهوائي المذياع ؟

ج/ يستقبل الهوائي الموجات الكهرومغناطيسية اذ تولد فيه تيارا متناوبا تردده يساوي تردد تلك الموجات الكهرومغناطيسية.

//2016

س/ ما المقصود بالتضمين ؟ وما انواعه ؟

ج/ هو تحميل اشارة المعلومات (صوت او صورة او مكالمة هاتفية) ذات التردد الواطئة (تسمى موجة محمولة) على موجة عالية التردد (تسمى موجة حاملة).

انواعه : (1) التضمين التماثلي ويشمل :

(a- التضمين السعوي b- التضمين الترددي c- التضمين الطوري)

(2) التضمين الرقمي .

س/ ما طرائق انتشار الموجات الراديوية في الجو؟

ج/ 1) الموجات الارضية . 2) الموجات السماوية 3) الموجات الفضائية.

2017تطبيقي//

س/ ما العوامل التي تحدد سرعة انتشار الموجات الكهرومغناطيسية في الاوساط المختلفة؟

ج/ تعتمد على : 1) مقدار السماحية الكهربائية (ε) للوسط. 2) مقدار النفاذية المغناطيسية (μ) للوسط.

على وفق العلاقة : $\nu = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon\mu}}$

س/ ما الفرق بين الموجات الارضية والموجات الفضائية من حيث كيفية انتشارها؟

ج/ الموجات الارضية تتخذ عند انتشارها مسارا قريبا جدا من سطح الارض وينحني مسار انتشارها مع انحناء سطح الارض بينما الموجات الفضائية تنتشر بخطوط مستقيمة ولا تنعكس عن طبقة الايونوسفير بل تنفذ من خلالها.

خاص

الدور الاول/2013//

س/ ما مدى الاطوال الموجية لتغطيه ارسال محطة (AM) اذاعية ترددها في المدى من (540Hz) الى (1600kHz)؟

الحل

$$f = 540kHz = 54\times10^4 \quad , \quad \therefore \lambda = \frac{c}{f} = \frac{3\times10^8}{54\times10^4} = 555.5m$$

$$f = 1600kHz = 16\times10^5 Hz \quad , \quad \therefore \lambda = \frac{c}{f} = \frac{3\times10^8}{16\times10^5} = 187.5m$$

المدى $(187.5m - 555.5m)$

س/ اذكر خمسا من المكونات الرئيسية للرادار؟ وما الفائدة العملية لكل منها ؟

ج/1- المذبذب : جهاز يولد اشارة كهربائية بتردد ثابت وذات قدرة واطئة.

2- المضمن : يعمل على تحميل الموجات السمعية على الموجات الراديوية.

3- المُرسل : يعمل على تقليل زمن النبضة الواصلة اليه من المضمن فيرسلها بنبضة ذات قدرة عالية إلى الهوائي.

4- مفتاح الارسال والاستقبال : مفتاح يعمل على فتح او اغلاق دائرة الارسال والاستقبال.

5- الهوائي : يقوم بارسال الموجات الرادارية (الموجات الدقيقة او الموجات الراديوية) بشكل حزم ضيقة موجهة إلى الهدف واستلامها بعد انعكاسها عن الهدف .

6- المُوقت : يتحكم زمنيا بعمل الاجزاء الرئيسة للرادار.

7- المُستقبل : يتسلم الموجات المنعكسة المتجمعة بوساطة الهوائي ويقوم بتكبيرها وعرضها على معالج الاشارة.

8- معالج الاشارة : يعمل على انتقاء الاشارات المنعكسة عن الاهداف الصغيرة المتحركة ويحجب الاشارات المنعكسة عن الاهداف الكبيرة والثابتة.

9- الشاشة : تعمل على اظهار الموجات المنعكسة عن الهدف على هيئة نقاط مضيئة.

(ملاحظة / نختار خمسة من المكونات اعلاه وفقا للسؤال).

الدور الاول/2014//

س/ علامَ تعتمد عملية الإرسال والتسلم للموجات الكهرومغناطيسية ؟

ج/ تعتمد على : 1) دائرة الاهتزاز الكهرومغناطيسي . 2) الهوائي .

س/ ما المقصود بـ ؟ التضمين السعوي . ، التضمين الترددي .

ج/ التضمين السعوي (AM): هو تغيير في سعة الموجة الحاملة كدالة خطية مع سعة الموجة المحمولة على وفق تردد الإشارة المحمولة .

اما التضمين الترددي (FM): فهو تغيير تردد الموجة الحاملة كدالة خطية مع تردد الموجة المحمولة على وفق سعة الموجة المحمولة .

الدور الاول/2014//

س/ ماذا تعني كلمة رادار ؟ وما الغرض من استعماله ؟

ج/ تعني الكشف وتحديد البعد بوساطة الموجات الراديوية. يستعمل لكشف اهداف متحركة او ثابتة وتحديد مواقعها.

س/ عندما تنتشر الاشعة الكهرومغناطيسية في الفضاء او الأوساط المختلفة . ماذا يتذبذب؟

ج/ كلا المجالين الكهربائي والمغناطيسي يتذبذبان بطور واحد ومتعامدان مع بعضهما وعمودان على خط مسار الموجة (خط انتشار الموجة الكهرومغناطيسية).

الدور الثاني/2014//

س/ هل يمكن ارسال الموجات السمعية من الهوائي الى مسافات بعيدة ؟ ولماذا ؟

ج/ كلا . لان ترددها واطئ وبالتالي فان طاقتها واطئة فتضمحل بسرعة ولا تقطع مسافات طويلة.

نعم . اذا تم تحميلها على موجة راديوية عالية التردد (عملية التضمين).

س/ علامَ تعتمد سرعة انتشار الموجات الكهرومغناطيسية في الاوساط المختلفة؟

ج/ تعتمد على : 1) مقدار السماحية الكهربائية (ε) للوسط. 2) مقدار النفاذية المغناطيسية (μ) للوسط.

على وفق العلاقة : $v = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon\mu}}$

الدور الاول/2015//

س/ ما الحقائق التي تمكن من خلالها العالم ماكسويل من ربط القوانين الخاصة بالمجالات الكهربائية والمجالات المغناطيسية؟

ج/ 1) الشحنة الكهربائية النقطية الساكنة في الفضاء تولد حولها مجالا كهربائيا تتبع خطوطه من او إلى موقع تلك الشحنة .

2) لا يتوافر قطب مغناطيسي منفرد (لذا فان خطوط المجال المغناطيسي تكون مغلقة).

3) المجال الكهربائي المتغير يولد حوله مجالا مغناطيسيا متغيرا مع الزمن وعموديا عليه ومتفقا معه في الطور.

4) المجال المغناطيسي المتغير مع الزمن يولد حوله مجالا كهربائيا متغيرا مع الزمن وعموديا عليه ومتفقا معه في الطور.

س/ كيف يمكن ان يحقق الهوائي ارسالا او استقبالا باكبر طاقة للاشارة ؟ ولماذا ؟

ج/ وذلك عندما يكون التيار في قيمته العظمى (I_{max}) عند منتصف الهوائي (نقطة تغذية قطبي الهوائي بتيار الإشارة المراد ارسالها) عندها تكون الممانعة قليلة في هذه النقطة وعالية عند نهايتي الهوائي .

الدور الاول/2015//

س/ اذكر المكونات الاساسية (الرئيسة) للرادار؟

ج/ 1- المذبذب. 2- المضمن. 3- المُرسل. 4- مفتاح الارسال والاستقبال.
5- الهوائي . 6- المُوقت 7- المُستقبل 8- معالج الاشارة 9- الشاشة .

س/ علامَ تعتمد عملية ارسال وتسلم الموجات الكهرومغناطيسية ؟

ج/ تعتمد على : 1) دائرة الاهتزاز الكهرومغناطيسي . 2) الهوائي .

الدور الثاني/2015//

س/ ما اهم خصائص الموجات الكهرومغناطيسية؟

ج/1) تنتشر في الفراغ بخطوط مستقيمة وتنعكس وتنكسر وتتداخل وتستقطب وتحيد عن مسارها.

2) تتألف من مجالين كهربائي ومغناطيسي متلازمين ومتغيرين مع الزمن وبمستويين متعامدين مع بعضهما وعموديين على خط انتشار الموجة ويتذبذبان بالطور نفسه.

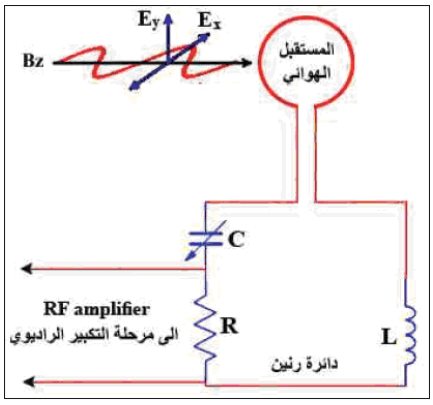
3) هي موجات مستعرضة لان المجالين الكهربائي والمغناطيسي يتذبذبان عموديا على خط انتشار الموجة الكهرومغناطيسية.

4) تنتشر في الفراغ بسرعة الضوء وعند انتقالها في وسط مادي تقل سرعتها تبعا للخصائص الفيزيائية لذلك الوسط. وتتولد نتيجة تذبذب الشحنات الكهربائية ويمكن توليد بعضا منها بوساطة مولد الذبذبات.

5) تتوزع طاقة الموجة الكهرومغناطيسية بالتساوي بين المجالين الكهربائي والمغناطيسي عند انتشارها بالفراغ.

س/ كيف يتم الكشف عن الموجة الكهرومغناطيسية بوساطة مجالها المغناطيسي ؟ وضح ذلك مع رسم الدائرة الكهربائية .

- نربط دائرة كهربائية تتألف من دائرة مهتزة (ملف ومتسعة متغير) ومن هوائي مكون من سلك موصل بشكل حلقة.
- المجال المغناطيسي المتغير مع الزمن يولد قوة دافعة كهربائية محتثة في حلقة الهوائي .
- يتطلب ان يكون مستوي حلقة الهوائي عمودي على اتجاه الفيض المغناطيسي .



شكل (18) مخطط يمثل جهاز تسلم الموجات الكهرومغناطيسية بوساطة مجالها المغناطيسي

- التوليف مع الاشارة المستلمة في الهوائي عن طريق دائرة الرنين بوساطة تغير سعة المتسعة الموجودة في الدائرة.

الدور الثالث/2015//

س/ علامَ تعتمد قدرة الهوائي في الارسال او التسلم للموجات الكهرومغناطيسية؟

ج/ تعتمد على : 1) مقدار الفولطية المجهزة للهوائي. 2) تردد الإشارة المرسلة او المستلمة.

س/ هل كل الاسلاك الموصلة التي تحمل تيارا تشع موجات كهرومغناطيسية ؟ اشرح ذلك.

ج/ كلا ، فقط التي تحمل تياراً متردداً هي التي تشع موجات كهرومغناطيسية وذلك لأن حركة الشحنة في التيار المتردد (المتناوب) تتحرك بتعجيل تباطئي تارة وتسارعي تارة أخرى.

الدور الاول/2016//

س/ ما الفرق بين التضمين السعوي والتضمين الترددي ؟

ج/التضمين السعوي (AM) : هو تغيير في سعة الموجة الحاملة كدالة خطية مع سعة الموجة المحمولة على وفق تردد الإشارة المحمولة (تردد ثابت وسعة متغيرة) .

اما التضمين الترددي (FM): فهو تغيير تردد الموجة الحاملة كدالة خطية مع تردد الموجة المحمولة على وفق سعة الموجة المحمولة (سعة ثابتة وتردد متغير) .

الدور الثاني/2016//

س/ كيف نحصل على صورة نشطة عن طريق التحسس النائي بحسب مصدر الطاقة؟

ج/ وذلك بالاعتماد على مصدر طاقة مثبت على القمر نفسه ليقوم بعملية اضاءة الهدف وتسلم الاشعة المنعكسة عنه.

س/ متى يحقق الهوائي ارسالا او استقبالا باكبر طاقة للاشارة ؟ ولماذا ؟

ج/ عندما يكون طول الهوائي نصف طول الموجة المرسلة او المستلمة لان فرق الطور بين التيار المتولد والقوة الدافعة الكهربائية يساوي (90°) فتكون الفولطية عند نهايتي الهوائي في قيمتها العظمى (V_{max}) ويكون التيار اقل ما يمكن عند النهايتين اما عند منتصف الهوائي (نقطة تغذية قطبي الهوائي بتيار الإشارة المراد ارسالها) يكون التيار في قيمته العظمى (I_{max}) والفولطية اقل ما يمكن وعندها تكون الممانعة قليلة في هذه النقطة في حين تكون الممانعة عالية عند نهايتي الهوائي لذا يمكن تغذية الهوائي بأعظم قدرة من الدائرة المهتزة مقارنة مع أي طول اخر.

الدور الثالث/2016//

س/ ما مميزات الموجات السماوية ؟

ج/ 1) تشمل جميع الترددات التي تقع بين (2 – 30)MHz .

2) يعتمد نوع الاتصالات في هذه الترددات على وجود طبقات الايونوسفير (وهي طبقات عالية التاين اذ تعكس الموجات السماوية الى الارض).

س/ متى يحقق الهوائي ارسالا او استقبالا باكبر طاقة للاشارة ؟ ولماذا ؟

ج/ عندما يكون طول الهوائي نصف طول الموجة المرسلة او المستلمة لان فرق الطور بين التيار المتولد والقوة الدافعة الكهربائية يساوي (90°) فتكون الفولطية عند نهايتي الهوائي في قيمتها العظمى (V_{max}) ويكون التيار اقل ما يمكن عند النهايتين اما عند منتصف الهوائي (نقطة تغذية قطبي الهوائي بتيار الإشارة المراد ارسالها) يكون التيار في قيمته العظمى (I_{max}) والفولطية اقل ما يمكن وعندها تكون الممانعة قليلة في هذه النقطة في حين تكون الممانعة عالية عند نهايتي الهوائي لذا يمكن تغذية الهوائي بأعظم قدرة من الدائرة المهتزة مقارنة مع أي طول اخر.

الدور الاول/2017//

س/ يكون تسلم الموجات الراديوية في اثناء النهار لمدى اقل مما هو عليه في اثناء الليل ، وضح ذلك.

ج/ لانه في اثناء النهار يكون انعكاس الموجات الراديوية من المنطقة السفلى (D – layer) والمسؤولة عن توهين الموجات الراديوية فيكون التسلم غير واضح . بينما في اثناء الليل يكون التسلم واضحا لان انعكاس الموجات الراديوية يكون من الطبقة العليا (F – layer) اذ تختفي الطبقة السفلى (D – layer) من طبقة الايونوسفير في اثناء الليل.

س/ ما الفائدة العملية من الرادار؟

ج/ يستعمل لكشف اهداف متحركة او ثابتة وتحديد مواقعها.

الدور الاول/2017//

س/ اختر العبارة الصحيحة لكل مما ياتي : تعكس طبقة الايونوسفير في الجو الترددات الراديوية التي تكون (*ضمن المدى (2 – 30) MHz* ، ضمن المدى (30 – 40) MHz ، اكثر من 40MHz) .

س/ ما الفرق بين الصورة النشطة وغير النشطة؟

ج/ الصورة النشطة يعتمد فيها على مصدر طاقة مثبت على القمر نفسه ليقوم بعملية اضاءة الهدف وتسلم الاشعة المنعكسة عنه. اما الصورة غير النشطة ويعتمد فيها على مصدر الاشعاع المنبعث من الهدف نفسه.

الدور الثاني/2017//

س/ ماذا تعني كلمة (رادار)؟ وما الفائدة العملية من الرادار؟

ج/ تعني الكشف وتحديد البعد بوساطة الموجات الراديوية. يستعمل لكشف اهداف متحركة او ثابتة وتحديد مواقعها.

س/ علامَ تعتمد قدرة الهوائي على الارسال او الاستلام؟

ج/ تعتمد على : 1) مقدار الفولطية المجهزة للهوائي. 2) تردد الإشارة المرسلة او المستلمة.

الدور الثاني/2017//

س/ اختر الجواب الصحيح من بين الاقواس مما ياتي : صور التحسس النائي التي يعتمد فيها على مصدر الطاقة من القمر نفسه تسمى(صور غير نشطة ، صور نشطة ، صور الاشعاع المنبعث من الهدف نفسه).

س/ ما الفرق بين التضمين الترددي والتضمين السعوي ؟

ج/ التضمين الترددي (FM): فهو تغيير تردد الموجة الحاملة كدالة خطية مع تردد الموجة المحمولة على وفق سعة الموجة المحمولة (سعة ثابتة وتردد متغير) . اما التضمين السعوي (AM) : هو تغيير في سعة الموجة الحاملة كدالة خطية مع سعة الموجة المحمولة على وفق تردد الإشارة المحمولة (تردد ثابت وسعة متغيرة) .

الدور الثالث/2017//

س/ ما الفرق بين الصورة النشطة والصورة غير النشطة؟

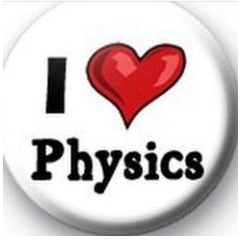
ج/ الصورة النشطة يعتمد فيها على مصدر طاقة مثبت على القمر نفسه ليقوم بعملية اضاءة الهدف وتسلم الاشعة المنعكسة عنه. اما الصورة غير النشطة ويعتمد فيها على مصدر الاشعاع المنبعث من الهدف نفسه.

س/ كيف يمكن ان يحقق الهوائي ارسالا او استقبالا باكبر طاقة للاشارة ؟ ولماذا ؟

ج/ وذلك عندما يكون التيار في قيمته العظمى (I_{max}) عند منتصف الهوائي (نقطة تغذية قطبي الهوائي بتيار الإشارة المراد ارسالها) عندها تكون الممانعة قليلة في هذه النقطة وعالية عند نهايتي الهوائي .

س/ ما المقصود بـ ؟ التضمين التماثلي.

ج/ هو تغيير لاحد خواص موجة التيار عالي التردد (سعة التذبذب – تردد التذبذب – طور التذبذب).



الفصل الخامس

البصريات الفيزيائية

2013

الدور الاول//

س/ ما سبب رؤية السماء زرقاء من على سطح الارض وبلا نجوم نهارا؟

ج/ بسبب حدوث ظاهرة الاستطارة (تشتت الالوان) وذلك بسبب وجود الغلاف الجوي.

س/ علامَ تعتمد زاوية الدوران البصري في المواد النشطة بصريا؟

ج/ تعتمد على : 1) نوع المادة 2) سمكها 3) تركيز المحلول 4) طول موجة الضوء المار خلالها.

س/ هل يمكن ؟ ولماذا ؟ للضوء الصادر عن المصادر غير المتشاكهة ان يتداخل؟

ج/ نعم يحصل التداخل البناء والتداخل الاتلاف ولكن بسرعة كبيرة جدا لا تدركها العين لان كلا من المصدرين يبعث موجات باطوار عشوائية متغيرة وبسرعة فائقة جدا فلا يمكن الحصول على فرق ثابت في الطور بين الموجات المتداخلة في أي نقطة من نقاط الوسط لذا تشاهد العين اضاءة مستديمة بسبب صفة دوام الأبصار .

الدور الثاني//

س/ علامَ يعتمد ؟ التداخل في الاغشية الرقيقة .

ج/ يعتمد على : 1) سمك الغشاء. 2) انقلاب الطور.

س/ ما المقصود بـ ؟ الضوء المستقطب .

ج/ الضوء المستقطب : هو الضوء الذي يتذبذب مجاله الكهربائي بمستوي واحد فقط عمودي على خط انتشاره.

الدور الثالث//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : الموجات الطولية لا يمكنها اظهار: (الانكسار، *الاستقطاب* ، الانعكاس ، الحيود) .

س/ ما السبب في حصول الهدب المضيئة والهدب المظلمة في تجربة يونك ؟

ج/ بسبب حيود وتداخل موجات الضوء معا والصادرة عن الشق المزدوج في التجربة.

س/ ما المقصود بـ ؟ الضوء المستقطب .

ج/ الضوء المستقطب : هو الضوء الذي يتذبذب مجاله الكهربائي بمستوي واحد فقط عمودي على خط انتشاره.

2014

الدور الاول//

س/ في حالة استقطاب الضوء بالانعكاس تحت اي شرط :

a) لا يحصل استقطاب في الضوء . **b) يحصل استقطاب استوائي كلي .**

ج/ a) عندما تكون زاوية سقوط الضوء تساوي صفر.

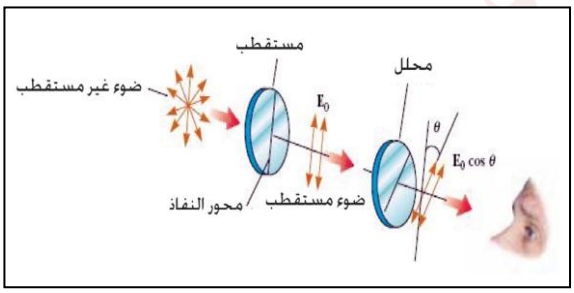
b) عندما تكون زاوية السقوط تساوي زاوية الاستقطاب (زاوية بروستر).

س/ ماذا يحصل في عرض المنطقة المركزية المضيئة لنمط الحيود من شق واحد عندما نجعل عرض الشق يضيق أكثر ؟ وضح ذلك .

ج/ يزداد عرض الهدب المركزي المضيء ويكون باقل شدة على وفق العلاقة الآتية: $(\ell\alpha\frac{1}{\sin\theta})$.

الدور الثاني//

س/ اشرح بخطوات نشاطا توضح فيه استقطاب الموجات الضوئية مع الاستنتاج .



أدوات النشاط:

شريحتان من التورمالين ، مصدر ضوئي

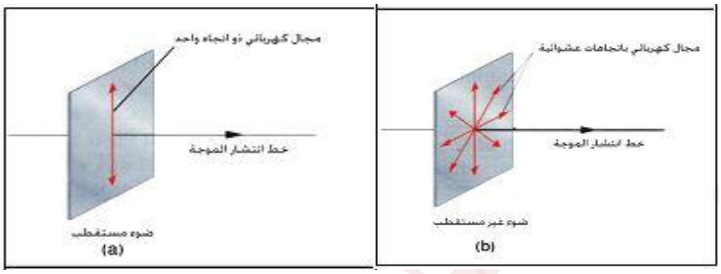
خطوات النشاط:

- خذ شريحة من التورمالين وضعها في طريق مصدر الضوء.
- قم بتدوير الشريحة حول المحور المار من وسطها والعمودي عليها .
- ضع شريحتين من التورمالين كما موضح في الشكل.
- قم بتثبيت احداهما وتدوير الشريحة الاخرى ببطء حول الحزمة الضوئية .

الاستنتاج :

1- ان الضوء غير المستقطب هو موجات مستعرضة يهتز مجالها الكهربائي في الاتجاهات جميعها وبلورة التورمالين تترتب فيها الجزيئات بشكل سلسلة طويلة اذ لا يسمح بمرور الموجات الضوئية الا اذا كان مستوي اهتزاز مجالها الكهربائي عمودي على خط السلسلة بينما تقوم بامتصاص باقي الموجات وهذه العملية تسمى الاستقطاب والموجات الضوئية تمسى موجات ضوئية مستقطبة .

2- في حالة الضوء المستقطب يكون تذبذب المجال الكهربائي للموجات الكهرومغناطيسية باتجاه واحد ، اما في حالة الضوء غير المستقطب فيكون تذبذب مجالها الكهربائي باتجاهات عشوائية وفي مستويات متوازية عمودية على خط انتشار الموجة.



الدور الثالث//

س/ ما الشرط الذي يتوافر في الفرق بطول المسار البصري بين موجتين متشاكهتين متداخلتين في حالة:

a) التداخل البناء . **b) التداخل الاتلافي.**

ج/

a) $\Delta\ell = m\lambda$

أي ان فرق المسار البصري صفر او أعداد صحيحة الأطوال الموجية $(\Delta\ell = 0, \lambda, 2\lambda, 3\lambda, ...)$

b) $\Delta\ell = (m + \frac{1}{2})\lambda$

أي ان فرق المسار البصري أعداد فردية من أنصاف طول الموجة $(\Delta\ell = \frac{1}{2}\lambda, \frac{3}{2}\lambda, \frac{5}{2}\lambda.....)$.

س/ علامَ تعتمد زاوية الدوران البصري في الاستقطاب بالامتصاص الانتقائي؟

ج/ تعتمد على : 1) نوع المادة 2) سمكها 3) تركيز المحلول 4) طول موجة الضوء المار خلالها.

2015

الدور الاول//

س/ علل . تلون بقع الزيت الطافية على سطح الماء بالوان زاهية؟

ج/ وذلك بسبب التداخل بين موجات الضوء الابيض المنعكسة عن السطح الامامي والسطح الخلفي للغشاء الزيتي الرقيق.

س/ علامَ يعتمد نوع التداخل في تجربة شقي يونك ؟

ج/ يعتمد على فرق المسار البصري بين الموجتين المتداخلتين.

الدور الثاني//

س/ اشرح نشاطا توضح فيه الحيود في موجات الضوء؟

أدوات النشاط :

لوح زجاج ، دبوس ، دهان اسود ، مصدر ضوئي احادي اللون.

خطوات النشاط :

- ادهن لوح الزجاج بالدهان الأسود.
- اعمل شقا رفيعا في لوح الزجاج باستعمال رأس الدبوس.
- انظر من خلال الشق إلى المصدر الضوئي ستلاحظ مناطق مضيئة تتخللها مناطق معتمة وان المنطقة الوسطى عريضة وشديدة الإضاءة وان الهدب المضيئة تقل شدتها ويتناقص عرضها بالتدريج عند الابتعاد عن الهداب المركزي المضيء .
- ان ظهور مناطق مضيئة واخرى مظلمة على جانبي الفتحة تدل على ان الضوء يحيد عن مساره .

الدور الثالث//

س/ اذا كان البعد بين الشقين في تجربة يونك (0.22mm) وبعد الشاشة عنهما يساوي (1.1m) وكان البعد بين الهدب الرابع المضيء عن الهدب المركزي يساوي (10mm) ، احسب طول موجة الضوء المستعمل.

الحل

$$\lambda = \frac{d\,y_m}{m\,L} = \frac{0.22\times10^{-3}\times10\times10^{-3}}{4\times1.1} = \frac{22\times10^{-7}}{4\times11\times10^{-1}} = 5\times10^{-7}\,m$$

س/ ما الفرق بين المصادر المتشاكهة والمصادر غير المتشاكهة في الضوء ؟

ج/ المصادر المتشاكهة تبعث موجات باطوار ثابتة (فرق الطور ثابت) بين الموجات المتداخلة بينما الموجات غير المتشاكهة تبعث موجات باطوار عشوائية متغيرة وبسرعة فائقة جدا فلا يمكن الحصول على فرق ثابت في الطور بين الموجات المتداخلة في اي نقطة من نقاط الوسط.

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : اغشية الزيت الرقيقة وغشاء فقاعة صابون الماء تبدو ملونة بالوان زاهية نتيجة الانعكاس و: (الانكسار، التداخل ، الحيود ، الاستقطاب) .

2016

الدور الاول//

س/ اشرح نشاطا توضح فيه تجربة شقي يونك مبينا كيفية حساب الطول الموجي للضوء المستعمل .

ج/ استعمل يونك في تجربته حاجزا ذا شق ضيق اضيء بضوء احادي اللون ومن ثم يسقط الضوء على حاجزا اخر موضوع امام الحاجز الاول يحتوي على شقين متماثلين ضيقين يسميان بالشق المزدوج يقعان على بعدين متساويين عن شق الحاجز الأول ثم وضع على بعد بضعة أمتار منهما شاشة

الاستنتاج :

ظهور مناطق مضيئة واخرى معتمة (مظلمة) على الشاشة وعلى التعاقب سميت بهُدب التداخل.

لحساب الطول الموجي للضوء المستعمل نطبق العلاقة : $(\lambda = \frac{y_m d}{m L})$.

الدور الثاني//

س/ علل . تعاني الموجات المنعكسة عن السطح الامامي للغشاء الرقيق انقلابا بالطور مقداره (π rad)؟

ج/ لان كل موجة تنعكس عن سطح وسط له معامل انكسار اكبر من معامل انكسار الوسط الذي قدمت منه يحصل لها انقلابا بالطور بمقدار (180°).

س/ لو اجريت تجربة يونك تحت سطح ، كيف يكون تأثير ذلك في طراز التداخل؟

ج/ طول موجة الضوء في الماء اقصر عما هي في الهواء على وفق العلاقة الآتية: ($\lambda_n = \frac{\lambda}{n}$) وبما ان الحزم المضيئة والمظلمة تتناسب مواقعها مع الطول الموجي (λ) فان الفواصل بين هدب التداخل ستقل.

الدور الثالث//

س/ عند اضاءة شقي يونك بضوء احادي اللون طوله الموجي ($6\times10^{-7}m$) وكان البعد بين الشقين ($0.3mm$) ، جد مقدار البعد بين مركزي هدابين مضيئين متتاليين في نمط التداخل المتكون على الشاشة علما ان بعد الشاشة عن الشقين ($1.5m$).

الحل

$$\Delta y = \frac{\lambda L}{d} = \frac{6\times10^{-7}\times1.5}{0.3\times10^{-3}} = 3\times10^{-3}m$$

س/ كم يجب ان يكون السمك البصري للغشاء الرقيق لكي نحصل على التداخل البناء للضوء احادي اللون الساقط على الغشاء؟

ج/ يجب ان يكون السمك البصري للغشاء اعداد فردية من ارباع طول الموجة .

$$nt = 1(\frac{1}{4}\lambda), 3(\frac{1}{4}\lambda), 5(\frac{1}{4}\lambda).....$$

س/ ضع كلمة (صح) او (خطأ) امام العبارة مع تصحيح الخطأ ان وجد دون ان تغير ما تحته خط :

تزداد زاوية حيود الضوء مع زيادة الطول الموجي للضوء المستعمل . (صح)

2017

دور اول (تطبيقي)//

س/ ماذا يحصل للضوء الساقط على غشاء رقيق (مثل غشاء فقاعة الصابون)؟

ج/ ينعكس الضوء عن السطح الامامي للغشاء فيعاني انقلابا بالطور مقداره (π rad) وينعكس عن السطح الخلفي للغشاء فيتقطع زيادة على ذلك مسارا بصريا يساوي ضعف السمك البصري للغشاء فيحصل تداخل بين الموجتين المنعكستين عن السطح الامامي والسطح الخلفي وحسب مقدار فرق الطور فتتلون فقاعة الصابون بالوان زاهية .

س/ ما تاثير زيادة زاوية سقوط على السطح العاكس في درجة الاستقطاب؟

ج/ تزداد درجة الاستقطاب.

دور اول (احيائي)

اختر الاجابة الصحيحة من بين القوسين: تعزى الوان فقاعات الصابون الى ظاهرة :(التداخل ، الحيود ، الاستقطاب ، الاستطارة).

س/ لو اجريت تجربة يونك تحت سطح ، كيف يكون تأثير ذلك في طراز التداخل؟

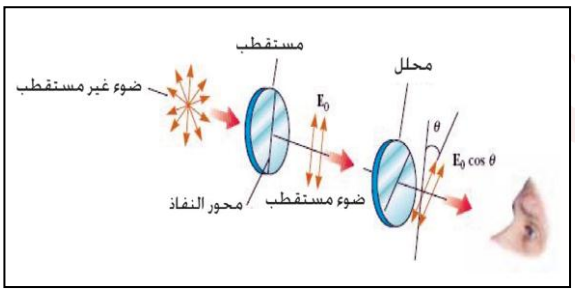
ج/ طول موجة الضوء في الماء اقصر عما هي في الهواء على وفق العلاقة الآتية: ($\lambda_n = \frac{\lambda}{n}$) وبما ان الحزم المضيئة والمظلمة تتناسب مواقعها مع الطول الموجي (λ) فان الفواصل بين هدب التداخل ستقل.

س/ ماذا يحصل في عرض المنطقة المركزية المضيئة لنمط الحيود من شق واحد عندما نجعل عرض الشق يضيق أكثر ؟ وضح ذلك .

ج/ يزداد عرض الهدب المركزي المضيء ويكون باقل شدة على وفق العلاقة الآتية: ($\ell \alpha \frac{1}{\sin\theta}$) .

دور ثاني (تطبيقي)

س/ اشرح نشاطا توضح فيه استقطاب موجات الضوء.



أدوات النشاط:

شريحتان من التورمالين ، مصدر ضوئي

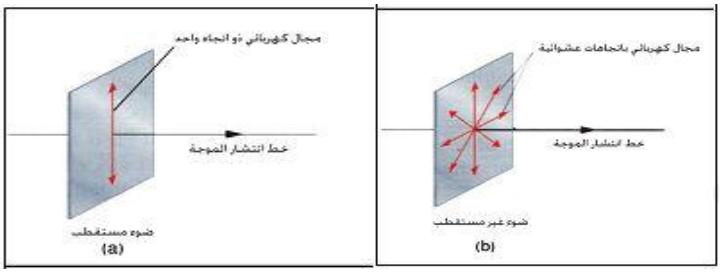
خطوات النشاط:

- خذ شريحة من التورمالين وضعها في طريق مصدر الضوء.
- قم بتدوير الشريحة حول المحور المار من وسطها والعمودي عليها .
- ضع شريحتين من التورمالين كما موضح في الشكل.
- قم بتثبيت احداهما وتدوير الشريحة الاخرى ببطء حول الحزمة الضوئية .

الاستنتاج :

1) ان الضوء غير المستقطب هو موجات مستعرضة يهتز مجالها الكهربائي في الاتجاهات جميعها وبلورة التورمالين تترتب فيها الجزيئات بشكل سلسلة طويلة اذ لا يسمح بمرور الموجات الضوئية الا اذا كان مستوي اهتزاز مجالها الكهربائي عمودي على خط السلسلة بينما تقوم بامتصاص باقي الموجات وهذه العملية تسمى الاستقطاب والموجات الضوئية تمسى موجات ضوئية مستقطبة .

2) في حالة الضوء المستقطب يكون تذبذب المجال الكهربائي للموجات الكهرومغناطيسية باتجاه واحد ، اما في حالة الضوء غير المستقطب فيكون تذبذب مجالها الكهربائي باتجاهات عشوائية وفي مستويات متوازية عمودية على خط انتشار الموجة.



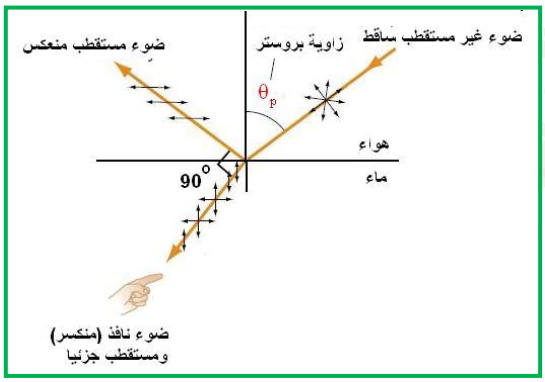
دور ثاني (احيائي)

س/ علل . حصول الهدب المضيئة والهدب المظلمة في تجربة يونك ؟

ج/ بسبب ظاهرة حيود وتداخل موجات الضوء .

س/ اختر العبارة الصحيحة من بين القوسين: في حيود الضوء من شق واحد فان شرط تكون الهدب المضيء الاول (غير المركزي) ان يكون عرض الشق مساويا إلى: (λ ، $\frac{3\lambda}{2\sin\theta}$ ، $\frac{\lambda}{2\sin\theta}$ ، $\frac{\lambda}{2}$).

س/ كيف يحصل استقطاب الضوء بالانعكاس ؟ مع الرسم.



ج/ عند سقوط الضوء على سطوح عاكسة كالمرايا المستوية او كسطح ماء في بحيرة فان الضوء المنعكس يكون مستقطبا جزئيا وفي مستوي موازي لمستوي السطح العاكس في حين الضوء المنكسر في الوسط الثاني يكون في مستوي سقوط الاشعة . وتعتمد درجة الاستقطاب على زاوية السقوط فاذا كانت زاوية سقوط الضوء تساوي صفر لايحدث استقطاب في حين تزداد درجة الاستقطاب بزيادة زاوية السقوط الى ان يصل الى استقطاب كلي عند زاوية معينة تسمى زاوية بروستر ويكون الشعاع المنكسر مستقطبا جزئيا وتكون الزاوية بين الشعاع المنعكس والمنكسر قائمة (90°).

دور ثالث (تطبيقي)

س/ اشرح نشاطا توضح فيه كيفية حصول ظاهرة حيود الضوء؟

أدوات النشاط

لوح زجاج ، دبوس ، دهان اسود ، مصدر ضوئي احادي اللون.

خطوات النشاط :

- ادهن لوح الزجاج بالدهان الأسود.
- اعمل شقا رفيعا في لوح الزجاج باستعمال رأس الدبوس.
- انظر من خلال الشق إلى المصدر الضوئي ستلاحظ مناطق مضيئة تتخللها مناطق معتمة وان المنطقة الوسطى عريضة وشديدة الإضاءة وان الهدب المضيئة تقل شدتها ويتناقص عرضها بالتدريج عند الابتعاد عن الهداب المركزي المضيء .
- ان ظهور مناطق مضيئة واخرى مظلمة على جانبي الفتحة تدل على ان الضوء يحيد عن مساره .

دور ثالث (احيائي)//

س/ علل . ظهور قرص الشمس بلون الضوء الاحمر عند شروق الشمس وعند غروبها؟

ج/ وذلك بسبب قلة استطارة الضوء الاحمر حيث ان شدة الاستطارة تتناسب عكسيا مع الاس الرابع للطول الموجي.

س/ وضح بنشاط تجربة شقي يونك في الضوء .

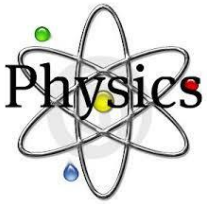
ج/ استعمل يونك في تجربته حاجزا ذا شق ضيق اضيء بضوء احادي اللون ومن ثم يسقط الضوء على حاجزا اخر موضوع امام الحاجز الاول يحتوي على شقين متماثلين ضيقين يسميان بالشق المزدوج يقعان على بعدين متساويين عن شق الحاجز الأول ثم وضع على بعد بضعة أمتار منهما شاشة.

التمهيدي

2013//

س/ ما المقصود بالموجات المتشاكهة في الضوء ؟

ج/هي الموجات المتساوية في التردد ومتساوية (او متقاربة) في السعة وفرق الطور بينها ثابت .



س/ اشرح نشاطا توضح فيه ظاهرة حيود الضوء؟

أدوات النشاط

لوح زجاج ، دبوس ، دهان اسود ، مصدر ضوئي احادي اللون.

خطوات النشاط :

- ادهن لوح الزجاج بالدهان الأسود.
- اعمل شقا رفيعا في لوح الزجاج باستعمال رأس الدبوس.
- انظر من خلال الشق إلى المصدر الضوئي ستلاحظ مناطق مضيئة تتخللها مناطق معتمة وان المنطقة الوسطى عريضة وشديدة الإضاءة وان الهدب المضيئة تقل شدتها ويتناقص عرضها بالتدريج عند الابتعاد عن الهداب المركزي المضيء .
- ان ظهور مناطق مضيئة واخرى مظلمة على جانبي الفتحة تدل على ان الضوء يحيد عن مساره .

//2014

س/ ماذا يحصل للضوء الساقط على غشاء رقيق (مثل غشاء فقاعة الصابون)؟

ج/ ينعكس قسم من موجات الضوء عن السطح الامامي للغشاء وتعاني انقلابا بالطور مقداره (π rad) لان كل موجة تنعكس عن وسط معامل انكساره اكبر من الوسط الذي قدمت منه يحصل لها انقلابا بالطور مقداره ($180°$) اما القسم الاخر من الضوء فان موجاته تنفذ في الغشاء وتعاني انكسارا . وعند انعكاسها عن السطح الخلفي للغشاء لا تعاني انقلابا في الطور بل تقطع زيادة على ذلك مسارا بصريا يساوي ضعف السمك البصري للغشاء فيحصل تداخل بين الموجتين المنعكستين عن السطح الامامي والسطح الخلفي وحسب مقدار فرق الطور .

س/ علامَ تعتمد درجة الاستقطاب في الضوء بطريقة الانعكاس؟

ج/ تعتمد على زاوية السقوط .

//2015

س/ اذا كانت الزاوية الحرجة للاشعة الضوئية لمادة العقيق الازرق المحاطة بالهواء (34.4^0) ، احسب زاوية الاستقطاب للاشعة الضوئية لهذه المادة . علما بان ($\tan 60.5=1.77$, $\sin 34.4^0=0.563$).

الحل

$$n=\frac{1}{\sin\theta_C}=\frac{1}{\sin 34.4^\circ}=\frac{1}{0.565}=1.77\ ,\ \tan\theta_P=n \Rightarrow \tan\theta_P=1.77 \Rightarrow \theta_P=60.5^\circ$$

س/ علل . ضوء الشمس والمصابيح الاعتيادية غير مستقطب ؟

ج/ لان اهتزاز المجال الكهربائي لضوء الشمس والمصابيح يكون باتجاهات عشوائية وبمستويات متوازية عمودية على خط الانتشار .

س/ هل تظهر الاهداب في تجربة شقي يونك اذا كان المصدرين الضوئيين غير متشاكهين ؟ ولماذا ؟

ج/ لا تظهر . لان التداخل البناء والاتلاف يحصل بسرعة كبيرة جدا لا تدركها العين لان كلا من المصدرين يبعث موجات باطوار عشوائية متغيرة وبسرعة فائقة جدا فلا يمكن الحصول على فرق ثابت في الطور بين الموجات المتداخلة في أي نقطة من نقاط الوسط فتشاهد العين اضاءة مستديمة بسبب صفة دوام الأبصار .

//2016

س/ علامَ يعتمد مقدار زاوية الدوران البصري في المواد النشطة بصريا؟

ج/ يعتمد على : 1) نوع المادة 2) سمكها 3) تركيز المحلول 4) طول موجة الضوء المار خلالها.

س/ علل . ظهور هدب مضيئة وهدب مظلمة في تجربة شقي يونك ؟

ج/ بسبب ظاهرة حيود وتداخل موجات الضوء .

//2017احيائي

س/ ما سبب ظهور قرص الشمس بلون احمر اثناء شروق الشمس وغروب الشمس؟

ج/ وذلك بسبب قلة استطارة الضوء الاحمر حيث ان شدة الاستطارة تتناسب عكسيا مع الاس الرابع للطول الموجي.

س/ هل يمكن للضوء الصادر عن المصادر غير المتشاكهة ان يتداخل؟ وضح ذلك .

ج/ نعم يحصل التداخل البناء والتداخل الاتلاف ولكن بسرعة كبيرة جدا لا تدركها العين لان كلا من المصدرين يبعث موجات باطوار عشوائية متغيرة وبسرعة فائقة جدا فلا يمكن الحصول على فرق ثابت في الطور بين الموجات المتداخلة في أي نقطة من نقاط الوسط لذا تشاهد العين اضاءة مستديمة بسبب صفة دوام الأبصار .

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس :

الموجات الطولية لا يمكنها اظهار: (الانكسار ، الانعكاس ، الحيود ، *الإستقطاب*) .

2017تطبيقي//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : تزداد زاوية حيود الضوء مع :

(نقصان الطول الموجي للضوء المستعمل ، *زيادة الطول الموجي للضوء المستعمل* ، بثبوت الطول الموجي للضوء المستعمل).

س/ ما الفرق بين التداخل البناء والتداخل الاتلافي من حيث فرق المسار البصري لكل منهما بين موجتين ضوئيتين متشاكهتين ؟

ج/ في التداخل البناء يكون فرق المسار البصري صفر او أعداد صحيحة الأطوال الموجية ($\Delta\ell = 0, \lambda, 2\lambda, 3\lambda, ...$) اي ان : ($\Delta\ell = m\lambda$) .

اما في التداخل الاتلافي فيكون فرق المسار البصري أعداد فردية من أنصاف طول الموجة ($\Delta\ell = \frac{1}{2}\lambda, \frac{3}{2}\lambda, \frac{5}{2}\lambda.....$). اي ان : ($\Delta\ell = (m + \frac{1}{2})\lambda$).

خاص

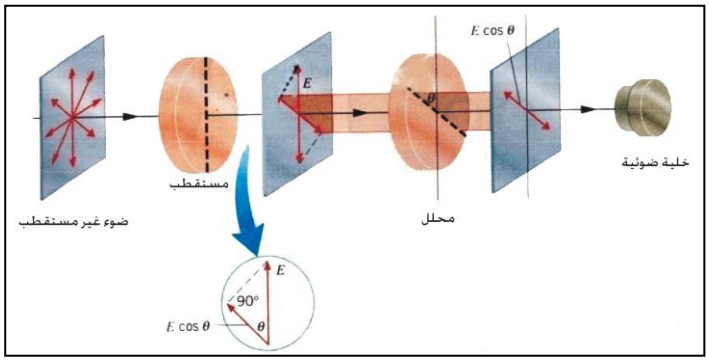
الدور الاول/2013//

س/ اشرح نشاطا توضح فيه تأثير المادة المستقطبة في شدة الضوء النافذ من خلالها؟ (للتطبيقي فقط).

أدوات النشاط

مصدر ضوئي احادي اللون ، شريحتان من مادة التورمالين.

خطوات النشاط



- نضع المصدر الضوئي امام اللوح المستقطب ثم نضع اللوح الثاني المحلل خلفه نلاحظ تناقص شدة الضوء النافذ خلال اللوحين.
- نقوم بتدوير اللوح المحلل حتى تنعدم شدة الضوء تماما .

الاستنتاج

1- الضوء الاعتيادي النافذ من خلال اللوح المستقطب قد استقطب استوائيا وقلت شدته ، وعند نفوذه من اللوح المحلل قلت شدته اكثر.

2- عند تدوير اللوح المحلل وعند وضع معين له نجد ان شدة الضوء تختفي تماما عند النظر من خلاله وهذا يدل على ان الضوء المستقطب قد حجبه المحلل بالكامل .

الدور الاول/2014//

س/ متى يحصل التداخل المستديم بين موجتين ضوئيتين؟

ج/ 1) ان تكون الموجتان متشاكهتين.

2) اذا كان اهتزازهما في مستوي واحد وفي وسط واحد وتتجهان نحو نقطة واحدة وفي ان واحد.

س/ ما سبب زرقة السماء عندما تكون الشمس فوق الافق نهارا ؟ وضح ذلك .

ج/ سبب ذلك يعود الى ظاهرة الاستطارة في الضوء . فعند سقوط ضوء الشمس (الضوء المرئي) (الذي تتراوح اطواله الموجية λ بين (400nm – 700nm) على جزيئات الهواء التي اقطارها d تقارب معدل الطول الموجي لمكونات الضوء المرئي أي ان ($d \leq \lambda$) فان الاطوال الموجية القصيرة من ضوء الشمس (الضوء الازرق) يستطار بمقدار اكبر من الأطوال الموجية الطويلة (الضوء الاحمر) لذلك عندما ننظر إلى السماء نحو الأعلى فإننا نراها زرقاء بسبب استطارة الضوء الأزرق.

س/ علامَ تعتمد فاصلة الهدب (Δy) (البعد بين هدبين متتاليين) في تجربة يونك؟

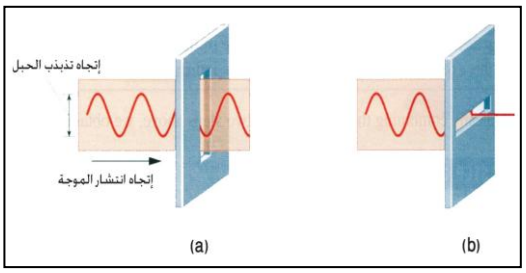
ج/ تعتمد على : 1) الطول الموجي للضوء الاحادي اللون المستعمل(علاقة طردية).

2) بعد الشاشة عن حاجز الشقين (علاقة طردية). 3) البعد بين الشقين (علاقة عكسية).

الدور الاول/2014//

س/ اذكر نشاط يوضح استقطاب الموجات؟

أدوات النشاط:



حبل مثبت من احد طرفيه بجدار ، حاجز ذو شق .

خطوات النشاط :

- نمرر الطرف السائب للحبل عبر شق الحاجز، بحيث نجعل الشق طوليا نحو الأعلى وعموديا مع الحبل.
- نشد الحبل ثم ننتره لتوليد موجة مستعرضة منتقلة فيه . نشاهد ان الموجة المستعرضة قد مرت من خلال الشق.
- نجعل الشق بوضع افقي ثم نشد الحبل وننتره ، نشاهد ان الموجة المستعرضة المتولدة في الحبل لا يمكنها المرور من خلال الشق.

الاستنتاج :

يمكن التوصل إلى النتيجة نفسها مع موجات الضوء ، اذا استعملنا شريحة من التورمالين وهي مادة شفافة تسمح بمرور موجات الضوء الذي يكون تذبذب مجاله الكهربائي بالاتجاه العمودي وتحجب موجات الضوء الذي يكون تذبذب مجاله الكهربائي بالاتجاه الأفقي وذلك بامتصاصها داخليا.

الدور الثاني/2014//

س/ ما المقصود بالموجات المتشاكهة في الضوء ؟

ج/هي الموجات المتساوية في التردد ومتساوية (او متقاربة) في السعة وفرق الطور بينها ثابت .

س/ علامَ يعتمد ؟ التداخل في الاغشية الرقيقة .

ج/ يعتمد على : 1) سمك الغشاء. 2) انقلاب الطور

الدور الاول/2015//

س/ اشرح بنشاط ظاهرة حيود الضوء .

أدوات النشاط :

لوح زجاج ، دبوس ، دهان اسود ، مصدر ضوئي احادي اللون.

خطوات النشاط :

- ادهن لوح الزجاج بالدهان الأسود.
- اعمل شقا رفيعا في لوح الزجاج باستعمال رأس الدبوس.
- انظر من خلال الشق إلى المصدر الضوئي ستلاحظ مناطق مضيئة تتخللها مناطق معتمة وان المنطقة الوسطى عريضة وشديدة الإضاءة وان الهدب المضيئة تقل شدتها ويتناقص عرضها بالتدريج عند الابتعاد عن الهداب المركزي المضيء .
- ان ظهور مناطق مضيئة واخرى مظلمة على جانبي الفتحة تدل على ان الضوء يحيد عن مساره .

س/ ما نوع التداخل في الاغشية الرقيقة اذا كان سمك الغشاء البصري $(\frac{1}{2}\lambda , \frac{3}{4}\lambda)$؟

ج/ التداخل بناء اذا كان سمك الغشاء البصري $(\frac{3}{4}\lambda)$. بينما يكون اتلاف اذا كان سمك الغشاء البصري $(\frac{1}{2}\lambda)$.

س/ ما المقصود بالموجات المتشاكهة في الضوء ؟

ج/هي الموجات المتساوية في التردد ومتساوية (او متقاربة) في السعة وفرق الطور بينها ثابت .

الدور الاول/2015//

س/ ما المقصود بـ ؟ ظاهرة الاستطارة .

ج/ هي ظاهرة حيود الضوء بوساطة جسيمات اقطارها تقارب الطول الموجي الضوء المرئي الساقط عليها.

س/ لو استعمل الضوء الابيض في تجربة يونك ، كيف يظهر لون الهداب المركزي المضيء ؟ وكيف تظهر بقية الهدب المضيئة على جانبي الهداب المركزي المضيء ؟

ج/ يظهر الهدب المركزي بلون ابيض وعلى كل من جانبيه تظهر اطياف مستمرة للضوء الابيض يتدرج كل طيف من اللون البنفسجي إلى اللون الاحمر.

س/ وضح ماذا يحصل للضوء الساقط على غشاء رقيق (مثل غشاء فقاعة الصابون)؟

ج/ ينعكس قسم من موجات الضوء عن السطح الامامي للغشاء وتعاني انقلابا بالطور مقداره (π rad) لان كل موجة تنعكس عن وسط معامل انكساره اكبر من الوسط الذي قدمت منه يحصل لها انقلابا بالطور مقداره ($180°$) اما القسم الاخر من الضوء فان موجاته تنفذ في الغشاء وتعاني انكسارا . وعند انعكاسها عن السطح الخلفي للغشاء لا تعاني انقلابا في الطور بل تقطع زيادة على ذلك مسارا بصريا يساوي ضعف السمك البصري للغشاء فيحصل تداخل بين الموجتين المنعكستين عن السطح الامامي والسطح الخلفي وحسب مقدار فرق الطور .

الدور الثاني/2015//

س/ لماذا تستطار موجات الضوء القصيرة بنسبة اكبر من موجات الضوء الطويلة؟

ج/ لان شدة الاستطارة تتناسب عكسيا مع الاس الرابع للطول الموجي . ($I\alpha \frac{1}{\lambda^4}$).

س/ ما التغير الذي يحصل في فاصلة الهدب في تجربة شقي يونك عندما يقل البعد بين الشقين ؟ وضح ذلك .

ج/ تزداد فاصلة الهدب لانها تتناسب عكسيا مع البعد بين الشقين وفقا للعلاقة الاتية : $\Delta y = \frac{L\lambda}{d}$

الدور الثالث/2015//

س/ عند اضاءة شقي يونك بضوء طوله الموجي ($5\times10^{-7}m$) وكان البعد بين الشقين ($1mm$) وبعد الشاشة عن الشقين ($2m$) ، جد البعد بين مركزي هدابين مضيئين متتاليين في نمط التداخل المتكون على الشاشة.

الحل

$$\Delta y = \frac{\lambda L}{d} = \frac{5\times10^{-7}\times 2}{1\times10^{-3}} = 10^{-3}m$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس :

الموجات الطولية لا يمكنها اظهار: (الانكسار ، الانعكاس ، الحيود ، *الاستقطاب*) .

س/ ما شرط الحصول على الهدب المعتمة (الهدب المظلمة) والهدب المضيئة في تجربة الشق الواحد؟

ج/ الشرط اللازم للحصول على هدب معتم $\ell \sin\theta = m\lambda$

الشرط اللازم للحصول على هدب مضيء $\ell \sin\theta = (m+\frac{1}{2})\lambda$

الدور الاول/2016//

س/ مصدران ضوئيان موضوعان الواحد جنب الآخر معا اسقطت موجات الضوء الصادر منهما على شاشة. لماذا لا يظهر نمط التداخل من تراكب موجات الضوء الصادرة عنهما على الشاشة.

ج/ الضوء الصادر من المصدرين الضوئيين يتألف من موجات عدة مختلفة الطول الموجي باطوار عشوائية متغيرة أي لا يوجد تشاكه بين المصدرين فالضوء الصادر عن المصدرين لا يحقق فرق طور ثابت بمرور الزمن لذا من المحال مشاهدة طراز التداخل.

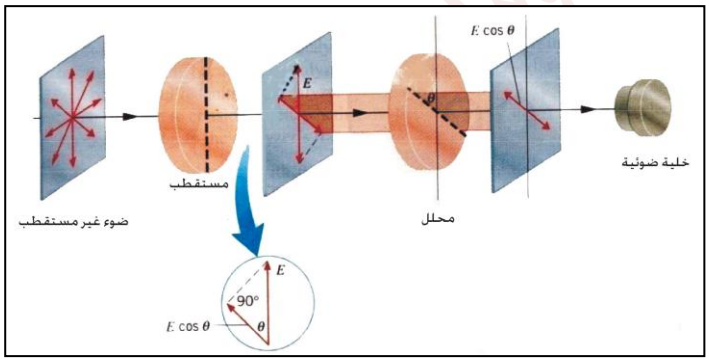
الدور الثاني/2016//

س/ وضح بنشاط تأثير المادة المستقطبة في شدة الضوء المستقطب النافذ من خلالها؟ (للتطبيقي فقط).

أدوات النشاط:

مصدر ضوئي احادي اللون ، شريحتان من مادة التورمالين.

خطوات النشاط:



- نضع المصدر الضوئي امام اللوح المستقطب ثم نضع اللوح الثاني المحلل خلفه نلاحظ تناقص شدة الضوء النافذ خلال اللوحين.
- نقوم بتدوير اللوح المحلل حتى تنعدم شدة الضوء تماما .

الاستنتاج:

1- الضوء الاعتيادي النافذ من خلال اللوح المستقطب قد استقطب استوائيا وقلت شدته ، وعند نفوذه من اللوح المحلل قلت شدته اكثر.

2- عند تدوير اللوح المحلل وعند وضع معين له نجد ان شدة الضوء تختفي تماما عند النظر من خلاله وهذا يدل على ان الضوء المستقطب قد حجبه المحلل بالكامل.

س/ ماذا يحصل للابعاد بين هدب التداخل في تجربة شقي يونك عندما يقل البعد بين الشقين ؟ ولماذا ؟

ج/ تزداد الابعاد بين الهدب لانها تتناسب عكسيا مع البعد بين الشقين وفقا للعلاقة الاتية : $(\Delta y = \frac{L\lambda}{d})$

الدور الثالث/2016//

س/ لو اجريت تجربة يونك تحت سطح ، كيف يكون تأثير ذلك في طراز التداخل؟

ج/ طول موجة الضوء في الماء اقصر عما هي في الهواء على وفق العلاقة الآتية: $(\lambda_n = \frac{\lambda}{n})$ وبما ان الحزم المضيئة والمظلمة تتناسب مواقعها مع الطول الموجي (λ) فان الفواصل بين هدب التداخل ستقل.

س/ هل يمكن ؟ مع التوضيح : للضوء الصادر عن المصادر غير المتشاكهة ان يتداخل؟

ج/ نعم يحصل التداخل البناء والتداخل الاتلاف ولكن بسرعة كبيرة جدا لا تدركها العين لان كلا من المصدرين يبعث موجات باطوار عشوائية متغيرة وبسرعة فائقة جدا فلا يمكن الحصول على فرق ثابت في الطور بين الموجات المتداخلة في أي نقطة من نقاط الوسط لذا تشاهد العين اضاءة مستديمة بسبب صفة دوام الأبصار .

الدور الاول (تطبيقي)/2017//

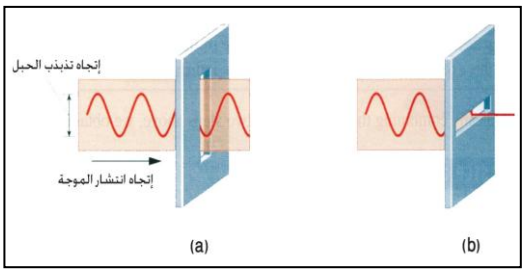
س/ لو اجريت تجربة يونك تحت سطح ، كيف يكون تأثير ذلك في نمط التداخل؟

ج/ طول موجة الضوء في الماء اقصر عما هي في الهواء على وفق العلاقة الآتية: $(\lambda_n = \frac{\lambda}{n})$ وبما ان الحزم المضيئة والمظلمة تتناسب مواقعها مع الطول الموجي (λ) فان الفواصل بين هدب التداخل ستقل.

س/ اشرح بنشاط يوضح استقطاب الموجات؟

أدوات النشاط:

حبل مثبت من احد طرفيه بجدار ، حاجز ذو شق .



خطوات النشاط :

- نمرر الطرف السائب للحبل عبر شق الحاجز، بحيث نجعل الشق طوليا نحو الأعلى وعموديا مع الحبل.
- نشد الحبل ثم ننتره لتوليد موجة مستعرضة منتقلة فيه . نشاهد ان الموجة المستعرضة قد مرت من خلال الشق كما في الشكل (a).
- نجعل الشق بوضع افقي ثم نشد الحبل وننتره ، نشاهد ان الموجة المستعرضة المتولدة في الحبل لا يمكنها المرور من خلال الشق كما في الشكل (b).

الاستنتاج :

ان الموجة المستعرضة تمر من الشق اذا كان تذبذب الموجة المستعرضة بالاتجاه العمودي على الشق وتحجب الموجات المستعرضة المتذبذبة افقيا مع الشق.

س/ ما نوع التداخل في الاغشية الرقيقة اذا كان سمك الغشاء البصري $(\frac{3}{4}\lambda, \frac{2}{4}\lambda)$؟

ج/ عندما سمك الغشاء $(\frac{3}{4}\lambda)$ التداخل بناء . وعندما $(\frac{2}{4}\lambda)$ التداخل اتلاف.

س/ ما التغير الذي يحصل في عرض المنطقة المركزية المضيئة في نمط الحيود من شق واحد عندما نجعل عرض الشق يضيق أكثر؟

ج/ يزداد عرض الهدب المركزي المضيء ويكون باقل شدة على وفق العلاقة الآتية: $(\ell\alpha\frac{1}{\sin\theta})$.

الدور الاول (احيائي)/2017//

س/ اضيء شقي يونك بضوء اخضر طوله الموجي (500nm) وكان البعد بين الشقين (2.5mm) بعد الشاشة عن الشقين (2m) ما مقدار البعد بين مركزي هدابين مضيئين متتاليين في نمط التداخل المتكون على الشاشة ؟

الحل

$$\Delta y = \frac{\lambda L}{d} = \frac{500\times10^{-9}\times2}{2.5\times10^{-3}} = 400\times10^{-6} = 4\times10^{-4}\,m$$

س/ ما اهم خصائص الموجات الكهرومغناطيسية؟

ج/1) تنتشر في الفراغ بخطوط مستقيمة وتنعكس وتنكسر وتتداخل وتستقطب وتحيد عن مسارها.

2) تتألف من مجالين كهربائي ومغناطيسي متلازمين ومتغيرين مع الزمن وبمستويين متعامدين مع بعضهما وعموديين على خط انتشار الموجة ويتذبذبان بالطور نفسه.

3) هي موجات مستعرضة لان المجالين الكهربائي والمغناطيسي يتذبذبان عموديا على خط انتشار الموجة الكهرومغناطيسية.

4) تنتشر في الفراغ بسرعة الضوء وعند انتقالها في وسط مادي تقل سرعتها تبعا للخصائص الفيزيائية لذلك الوسط. وتتولد نتيجة تذبذب الشحنات الكهربائية ويمكن توليد بعضا منها بوساطة مولد الذبذبات.

5) تتوزع طاقة الموجة الكهرومغناطيسية بالتساوي بين المجالين الكهربائي والمغناطيسي عند انتشارها بالفراغ.

س/ ما الغرض من محزز الحيود ؟

ج/ 1) دراسة الاطياف 2) تحليل مصادر الضوء 3) قياس الطول الموجي للضوء

س/ لو استعمل الضوء الابيض في تجربة يونك ، كيف يظهر لون الهدب المركزي المضيء ؟ وكيف تظهر بقية الهدب المضيئة على جانبي الهداب المركزي المضيء؟

ج/ يظهر الهدب المركزي بلون ابيض وعلى كل من جانبيه تظهر اطياف مستمرة للضوء الابيض يتدرج كل طيف من اللون البنفسجي إلى اللون الاحمر.

س/ علامَ يعتمد نوع التداخل في الاغشية الرقيقة؟

ج/ يعتمد على : 1) سمك الغشاء. 2) انقلاب الطور.

س/ اختر الجواب الصحيح من بين الاقواس : نمط التداخل يتولد عندما يحصل :

(الانكسار، الحيود ، الانعكاس ، الاستقطاب).

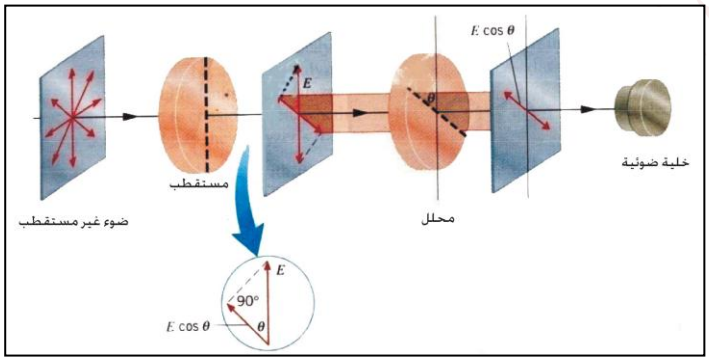
الدور الاول (تطبيقي)/2017//

س/ وضح بنشاط تأثير المادة المستقطبة في شدة الضوء المستقطب النافذ منها؟

أدوات النشاط:

مصدر ضوئي احادي اللون ، شريحتان من مادة التورمالين.

خطوات النشاط:



- نضع المصدر الضوئي امام اللوح المستقطب ثم نضع اللوح الثاني المحلل خلفه نلاحظ تناقص شدة الضوء النافذ خلال اللوحين.
- نقوم بتدوير اللوح المحلل حتى تنعدم شدة الضوء تماما .(لاحظ الشكل)

الاستنتاج :

1- الضوء الاعتيادي النافذ من خلال اللوح المستقطب قد استقطب استوائيا وقلت شدته ، وعند نفوذه من اللوح المحلل قلت شدته اكثر.

2- عند تدوير اللوح المحلل وعند وضع معين له نجد ان شدة الضوء تختفي تماما عند النظر من خلاله وهذا يدل على ان الضوء المستقطب قد حجبه المحلل بالكامل (لاحظ الشكل).

س/ اختر العبارة الصحيحة من بين الاقواس : اغشية الزيت الرقيقة وغشاء فقاعة صابون الماء ملونة زاهية نتيجة الانعكاس و: (الحيود ، التداخل ، الاستقطاب).

الدور الاول (احيائي)/2017//

س/ علامَ تعتمد فاصلة الهدب في تجربة يونك؟

ج/ تعتمد على : 1) الطول الموجي للضوء الاحادي اللون المستعمل(علاقة طردية).

2) بعد الشاشة عن حاجز الشقين (علاقة طردية). 3) البعد بين الشقين (علاقة عكسية).

س/ هل يمكن ؟ مع التوضيح : للضوء الصادر عن المصادر غير المتشاكهة ان يتداخل؟

ج/ نعم يحصل التداخل البناء والتداخل الاتلاف ولكن بسرعة كبيرة جدا لا تدركها العين لان كلا من المصدرين يبعث موجات باطوار عشوائية متغيرة وبسرعة فائقة جدا فلا يمكن الحصول على فرق ثابت في الطور بين الموجات المتداخلة في أي نقطة من نقاط الوسط لذا تشاهد العين اضاءة مستديمة بسبب صفة دوام الأبصار .

الدور الثاني (تطبيقي)/2017//

س/ ما المقصود بـــ ؟ المواد النشطة بصريا.

ج/ هي مواد لها القابلية على تدوير مستوي الاستقطاب للضوء المستقطب عند مروره من خلالها بزاوية تسمى زاوية الدوران البصري.

س/ ما الشرط الذي يتوافر في الفرق بطول المسار البصري بين موجتين متشاكهتين متداخلتين في حالة:

a) التداخل البناء . b) التداخل الاتلافي.

ج/

a) $\Delta\ell = m\lambda$

أي ان فرق المسار البصري صفر او أعداد صحيحة الأطوال الموجية $(\Delta\ell = 0, \lambda, 2\lambda, 3\lambda, ...)$

b) $\Delta\ell = (m + \frac{1}{2})\lambda$

أي ان فرق المسار البصري أعداد فردية من أنصاف طول الموجة $(\Delta\ell = \frac{1}{2}\lambda, \frac{3}{2}\lambda, \frac{5}{2}\lambda.....)$.

الدور الثاني (احيائي)/2017//

س/ ضوء ابيض تتوزع مركبات طيفه بوساطة محزز حيود فإذا كان للمحزز (2000line/cm) . ما قياس زاوية حيود المرتبة الأولى للضوء الأحمر ذي الطول الموجي (λ=640nm) اذا علمت ان ($\sin 7.5^o$=0.128).

الحل

$$\lambda = 640nm = 640\times10^{-7}cm \quad , \quad d = \frac{W}{N} = \frac{1cm}{2000} = 5\times10^{-4}cm$$

$$d\sin\theta = m\lambda \quad \Rightarrow \quad \sin\theta = \frac{m\lambda}{d} = \frac{1\times640\times10^{-7}}{5\times10^{-4}} = 0.128$$

$$\therefore \quad \theta = \sin^{-1}(0.128) = 7.5^\circ$$

س/ ما سبب حصول انقلاب في طور الموجة المنعكسة عن السطح الامامي للغشاء الرقيق؟

س/ اختر الجواب الصحيح من بين الاقواس : حزمة الضوء غير المستقطبة هي التي تكون تذبذب مجالاتها الكهربائية : (تحصل في اتجاهات محددة ، *تحصل في الاتجاهات جميعها* ، مقتصرة على مستوي واحد ، التي يمكنها المرور خلال اللوح القطيب).

س/ لو اجريت تجربة يونك تحت سطح ، كيف يكون تأثير ذلك في طراز التداخل؟

ج/ طول موجة الضوء في الماء اقصر عما هي في الهواء على وفق العلاقة الآتية: ($\lambda_n = \frac{\lambda}{n}$) وبما ان الحزم المضيئة والمظلمة تتناسب مواقعها مع الطول الموجي (λ) فان الفواصل بين هدب التداخل ستقل.

الدور الثاني (تطبيقي)/2017//

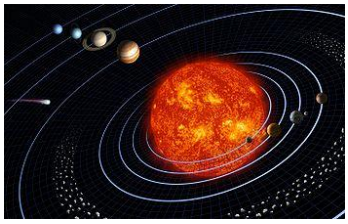
س/ علل . تلون بقع الزيت الطافية على سطح الماء والاغشية الرقيقة لفقاعة الصابون بالوان الطيف الشمسي؟

ج/ وذلك بسبب التداخل بين موجات الضوء الابيض المنعكسة عن السطح الامامي والسطح الخلفي للغشاء الزيتي الرقيق.

س/ اذا كانت الزاوية الحرجة للاشعة الضوئية لمادة العقيق الازرق المحاطة بالهواء (34.4^0) ، احسب زاوية الاستقطاب للاشعة الضوئية لهذه المادة . علما بان ($\tan60.5=1.77$, $\sin34.4^0=0.563$).

الحل

$$n = \frac{1}{\sin\theta_C} = \frac{1}{\sin34.4^\circ} = \frac{1}{0.565} = 1.77 \ , \ \tan\theta_P = n \ \Rightarrow \ \tan\theta_P = 1.77 \ \Rightarrow \ \theta_P = 60.5^\circ$$



الدور الثاني (احيائي)/2017//

س/ اختر العبارة الصحيحة من بين الاقواس : اغشية الزيت الرقيقة وغشاء فقاعة الصابون تبدو ملونة بالوان زاهية نتيجة : (الانكسار والحيود ، الانعكاس والحيود ، الحيود والتداخل ، *الانعكاس والتداخل*)

س/ ماذا يحصل لو اجريت تجربة يونك تحت سطح ، كيف يكون تأثير ذلك في طراز التداخل؟

ج/ طول موجة الضوء في الماء اقصر عما هي في الهواء على وفق العلاقة الآتية: ($\lambda_n = \frac{\lambda}{n}$) وبما ان الحزم المضيئة والمظلمة تتناسب مواقعها مع الطول الموجي (λ) فان الفواصل بين هدب التداخل ستقل.

الدور الثالث (تطبيقي)/2017//

س/ اختر العبارة الصحيحة من بين القوسين: في حيود الضوء من شق واحد فان شرط تكون الهدب المضيء الثاني ان يكون عرض الشق مساويا إلى: ($\frac{5\lambda}{2\sin\theta}$ ، $\frac{3\lambda}{2\sin\theta}$ ، $\frac{\lambda}{2\sin\theta}$ ، $\frac{\lambda}{2}$).

س/ وضح كيف يمكن للضوء الصادر عن المصادر غير المتشاكهة ان يتداخل ، وهل يوجد فارق بين المصادر المتشاكهة وغير المتشاكهة؟ وضح ذلك.

ج/ يحصل التداخل البناء والتداخل الاتلاف ولكن بسرعة كبيرة جدا لا تدركها العين لان كلا من المصدرين يبعث موجات باطوار عشوائية متغيرة وبسرعة فائقة جدا فلا يمكن الحصول على فرق ثابت في الطور بين الموجات المتداخلة في أي نقطة من نقاط الوسط لذا تشاهد العين اضاءة مستديمة بسبب صفة دوام الأبصار وهذا هو الفرق بين المصادر المتشاكهة والمصادر غير المتشاكهة.

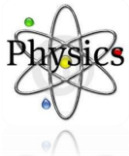
الدور الثالث (احيائي)/2017//

س/ علل . ما سبب تكون هدب مضيئة وهدب مظلمة في تجربة شقي يونك؟

ج/ بسبب ظاهرة حيود وتداخل موجات الضوء .

س/ مصدران ضوئيان موضوعان الواحد جنب الآخر معا اسقطت موجات الضوء الصادر منهما على شاشة . لماذا لا يظهر نمط التداخل من تراكب موجات الضوء الصادر عنهما على الشاشة.

ج/ الضوء الصادر من المصدرين الضوئيين يتألف من موجات عدة مختلفة الطول الموجي باطوار عشوائية متغيرة أي لا يوجد تشاكه بين المصدرين فالضوء الصادر عن المصدرين لا يحقق فرق طور ثابت بمرور الزمن لذا من المحال مشاهدة طراز التداخل.



الفصل السادس

(الفيزياء الحديثة)

2013

الدور الاول//

س/ سقط ضوء طول موجته تساوي $(2\times10^{-7}m)$ على سطح مادة دالة شغلها تساوي $(5.395\times10^{-19}J)$ فانبعثت الكترونات ضوئية من السطح جد مقدار :

1) الانطلاق الأعظم للالكترونات الضوئية المنبعثة من سطح المادة .

2) طول موجة دي برولي المرافقة للالكترونات الضوئية المنبعثة ذات الانطلاق الأعظم .

الحل

$$1)\quad E=\frac{hc}{\lambda}=\frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{2\times10^{-7}}=9.945\times10^{-19}\,J$$

$$KE_{max}=E-w=9.945\times10^{-19}-5.395\times10^{-19}=4.55\times10^{-19}\,J$$

$$KE_{max}=\frac{1}{2}m_e\upsilon_{max}^2\quad\Rightarrow\quad\upsilon_{max}^2=\frac{2KE_{max}}{m_e}=\frac{2\times4.55\times10^{-19}}{9.1\times10^{-31}}=\frac{9.1\times10^{-19}}{9.1\times10^{-31}}=10^{12}$$

$$\therefore\ \upsilon_{max}=10^{6}\,m/s$$

$$2)\quad \lambda=\frac{h}{m_e\upsilon_{max}}=\frac{6.63\times10^{-34}}{9.1\times10^{-31}\times10^{6}}=0.728\times10^{-9}\,m$$

س/ ايسلك الضوء سلوك الجسيمات ام يسلك سلوك الموجات؟

ج/ ان بعض التجارب يمكن تفسيرها عند سلوك الضوء سلوك الجسيمات أي ان الضوء يظهر صفة جسيمية والبعض الاخر يمكن تفسيرها عند سلوك الضوء سلوك الموجات أي ان الضوء يظهر صفة موجية فالضوء الذي يمكنه اخراج الالكترونات من المعادن كما في الظاهرة الكهروضوئية بمعنى ان الضوء يسلك سلوك الجسيمات فان نفس هذا الضوء يمكن ان يحدث حيودا بمعنى ان الضوء يسلك سلوك الموجات.

الدور الثاني//

س/ سقط ضوء طوله موجته يساوي ($3\times10^{-7}m$) على سطح معدن فوجد ان جهد الايقاف اللازم لايقاف الالكترونات الضوئية المنبعثة ذات الطاقة الحركية العظمى يساوي (1.658V) . احسب مقدار طول موجة العتبة لهذا المعدن .

الحل

$$E=\frac{hc}{\lambda}=\frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{3\times10^{-7}}=6.63\times10^{-19}J$$

$$KE_{max}=V_s e=1.658\times1.6\times10^{-19}=2.653\times10^{-19}J$$

$$w=E-KE_{max}=6.63\times10^{-19}-2.653\times10^{-19}=3.977\times10^{-19}J$$

$$\lambda_o=\frac{hc}{w}=\frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{3.977\times10^{-19}}=\frac{19.89}{3.977}\times10^{-7}\approx5\times10^{-7}m$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : افترض انه قيس موضع جسيم بدقة تامة ، أي ان ($\Delta x=0$) ، فان اقل لادقة في زخم هذا الجسيم تساوي :($\frac{h}{4\pi}$ ، $\frac{h}{2\pi}$ ، ما لانهاية ، صفر) اذ ان (h) هو ثابت بلانك.

الدور الثالث//

س/ الكترون طاقته الحركية تساوي ($9.1\times10^{-9}J$) ، اذا كانت اللادقة في زخمه تساوي (0.5%) من زخمه الاصلي فما هو اقل لادقة في موضعه ؟

الحل

$$KE=\frac{1}{2}m\upsilon^2 \Rightarrow \upsilon^2=\frac{2KE}{m}=\frac{2\times9.1\times10^{-9}}{9.1\times10^{-31}}=2\times10^{22} \Rightarrow \upsilon=1.4\times10^{11}m/s$$

$$p=m\upsilon=9.1\times10^{-31}\times1.4\times10^{11}=12.74\times10^{-20}kg.m/s$$

$$\Delta p=5\%p=\frac{5}{100}\times12.74\times10^{-20}=63.7\times10^{-22}kg.m/s$$

$$\Delta x\Delta p=\frac{h}{4\pi} \Rightarrow \Delta x(63.7\times10^{-22})=\frac{6.63\times10^{-34}}{4\times3.14}$$

$$\Delta X=\frac{0.5\times10^{-34}}{63.7\times10^{-22}}=0.0078\times10^{-12}m$$

س/ علام تدل قيمة كبيرة لـ $|\psi|^2$ لجسيم في مكان وزمان معينين ؟

ج/ ان احتمالية كبيرة لـ $|\psi|^2$ تعني احتمالية كبيرة لوجود الجسيم في المكان والزمان المعينين.

2014

الدور الاول//

س/ كثافة الاحتمالية لايجاد الجسيم في نقطة ولحظة معينتين تتناسب :

(***طرديا مع*** $|\psi|^2$ ، طرديا مع $|\psi|$ ، عكسيا مع $|\psi|$) .

س/ من خلال دراستك لنشاط الظاهرة الكهروضوئية ، ماذا يحصل :

1) عند زيادة شدة الضوء الساقط (لتردد معين مؤثر) . 2) في حالة عكس قطبية فولطية المصدر ، اي في حالة ان يكون اللوح الباعث موجبا واللوح الجامع سالب و(ΔV) سالبة . 3) عند زيادة سالبية جهد اللوح الجامع تدريجيا .

ج/1) يزداد تيار الاشباع . 2) يهبط التيار تدريجيا الى اقل قيم. 3) يقل التيار المار في الدائرة الى الصفر.

الدور الثاني//

س/ يتوقف تحرير الالكترونات الضوئية من سطح معدن عندما يزيد طول موجة الضوء الساقط عليه عن (500nm) فإذا أضيء سطح المعدن نفسه بضوء طول موجته (300nm) فما الطاقة الحركية العظمى التي تنبعث بها الالكترونات الضوئية من سطح المعدن؟

الحل

$$\lambda = 300nm = 300\times10^{-9} = 3\times10^{-7}\,m \quad , \quad \lambda_o = 500nm = 500\times10^{-9}\,m = 5\times10^{-7}\,m$$

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{3\times10^{-7}} = 6.63\times10^{-19}\,J$$

$$w = \frac{hc}{\lambda_o} = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{5\times10^{-7}} = 3.978\times10^{-19}\,J$$

$$KE_{max} = E - w = 6.63\times10^{-19} - 3.978\times10^{-19} = 2.652\times10^{-19}\,J$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس الموجات المرافقة لحركة جسيم مثل الالكترون هي:

(موجات ميكانيكية طولية ، موجات ميكانيكية مستعرضة ، موجات مستعرضة ، *موجات مادية*).

الدور الثالث//

س/ سقط ضوء على سطح مادة دالة شغلها $(1.67\times10^{-19}J)$ فانبعثت الكترونات ضوئية من السطح بانطلاق اعظم مقداره $(2\times10^{6}m/s)$ ، جد مقدار : 1- طول موجة الضوء الساقط .

2- طول موجة دي برولي المرافقة للالكترونات الضوئية المنبعثة ذوات الانطلاق الاعظم .

الحل

$$1)\ KE_{max}=\frac{1}{2}m_e\upsilon_{max}^2=\frac{1}{2}\times9.11\times10^{-31}(2\times10^{6})^2=\frac{1}{2}\times9.11\times10^{-31}\times4\times10^{12}$$

$$=18.22\times10^{-19}\,J$$

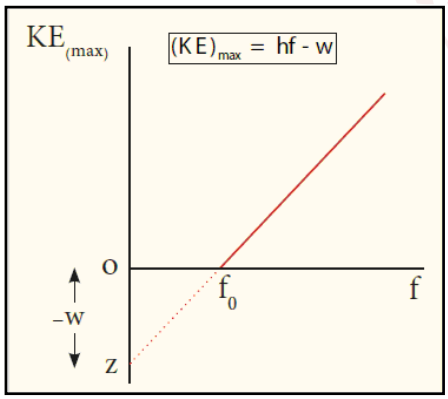
$$KE_{max}=\frac{hc}{\lambda}-w\ \Rightarrow\ 18.22\times10^{-19}=\frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{\lambda}-1.67\times10^{-19}$$

$$18.22\times10^{-19}+1.67\times10^{-19}=\frac{19.89\times10^{-26}}{\lambda}\ \Rightarrow\ 19.89\times10^{-19}\lambda=19.89\times10^{-26}$$

$$\therefore\ \lambda=\frac{19.89\times10^{-26}}{19.89\times10^{-19}}=10^{-7}\,m$$

$$2)\ \lambda=\frac{h}{m_e\upsilon_{max}}=\frac{6.63\times10^{-34}}{9.11\times10^{-31}\times2\times10^{6}}=\frac{6.63\times10^{-34}}{18.22\times10^{-25}}=0.363\times10^{-9}\,m$$

س/ وضح برسم بياني العلاقة بين الطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضوئية المنبعثة من سطح معدن وتردد الضوء الساقط ، ما الذي يمثله ميل الخط المستقيم ؟



ج/ ميل الخط المستقيم يمثل قيمة ثابت بلانك (h).

2015

الدور الاول//

س/ اذا كان طول موجة دي برولي المرافقة لجسيم كتلته (m) هو (λ) فاثبت ان الطاقة الحركية للجسيم تعطى بالعلاقة الاتية : $KE = \frac{h^2}{2m\lambda^2}$

ج/

$$\lambda = \frac{h}{m\nu} \Rightarrow \nu = \frac{h}{m\lambda}$$

$$\because KE = \frac{1}{2}m\nu^2 \Rightarrow KE = \frac{1}{2}m(\frac{h}{m\lambda})^2 = \frac{1}{2}m\frac{h^2}{m^2\lambda^2} = \frac{h^2}{2m\lambda}$$

س/ علل . عادة يفضل استعمال خلية كهروضوئية نافذتها من الكوارتز بدلا من الزجاج في تجربة الظاهرة الكهروضوئية.

ج/ وذلك لكي تمرر النافذة المصنوعة من الكوارتز الاشعة فوق البنفسجية زيادة على الضوء المرئي وبذلك يكون مدى الترددات المستعملة في التجربة اوسع.

س/ ما المقصود بـ ؟ دالة الشغل لمعدن .

ج/ وهي اقل طاقة يرتبط بها الالكترون بالمعدن وقيمتها بحدود بضعة الكترون – فولط (eV)

الدور الثاني//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : العبارة (من المستحيل ان نقيس انيا (في الوقت نفسه) الموضع بالضبط وكذلك الزخم الخطي بالضبط لجسيم) هي تعبير عن:

(قانون ستيفان – بولتزمان ، قانون ازاحة فين ، *مبدأ اللادقة لهايزنبرك* ، قانون فاراداي) .

س/ ما الكمية التي يهتم بدراستها الميكانيك الكمي ، وماذا يقصد بها؟

ج/ دالة الموجة وهي الكمية التي تغيراتها تشكل الموجات المادية وهي صيغة رياضية قيمتها المرافقة لجسيم متحرك في نقطة معينة في الفضاء ولزمن معين تتعلق باحتمالية (ارجحية) وجود الجسيم في ذلك المكان والزمان حيث ان كثافة الاحتمالية اي الاحتمالية لوحدة الحجم لايجاد الجسيم الذي يوصف بدالة الموجة (ψ) في نقطة معينة في الفضاء ولزمن معين تتناسب طرديا مع قيمة $|\psi|^2$ في ذلك المكان والزمان المعينين. .

س/ علل . ما النظرة الحديثة لطبيعة الضوء؟

ج/ النظرة الحديثة لسلوك الضوء تاخذ السلوك الثنائي (المزدوج) وترى ان طاقة الاشعاع تنبعث بشكل فوتونات يقودها باتجاه سيرها مجال موجي. ويجب التاكيد على ان الضوء في حالة معينة او ظرف معين يظهر اما بصفة جسيمية واما بصفة موجية ولكن ليس كلاهما في ان واحد أي ان كل من النظرية الموجية للضوء والنظرية الجسيمية له تكمل بعضها الاخر.

الدور الثالث//

س/ سقط ضوء تردده (10^{15}Hz) على سطح معدن دالة شغله تساوي (4×10^{-19}J) فانبعثت الكترونات ضوئية من السطح جد مقدار : 1) الطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضوئية المنبعثة من سطح المعدن . 2) جهد الايقاف اللازم لايقاف الالكترونات المنبعثة ذات الطاقة الحركية العظمى .

الحل

$$1)\ KE_{max} = hf - w = 6.63\times10^{-34}\times10^{15} - 4\times10^{-19} = 2.63\times10^{-19}\,J$$

$$2)\ V_S = \frac{KE_{max}}{e} = \frac{2.63\times10^{-19}}{1.6\times10^{-19}} = 1.643V$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : العبارة (في كل نظام ميكانيكي لابد من وجود موجات ترافق (تصاحب) حركة الجسيمات المادية) هي تعبير عن:

(اقتراح بلانك ، مبدأ اللادقة لهايزنبرك ، *فرضية دي برولي* ، قانون لنز).

2016

الدور الاول//

س/ ما تاثير زيادة شدة الضوء الساقط بتردد ثابت مؤثر على سطح معدن معين على كل من ؟

طاقة الفوتون ، جهد الايقاف ، تيار الاشباع

ج/ طاقة الفوتون لا تتاثر بزيادة شدة الضوء الساقط ، جهد الايقاف لا يتاثر بزيادة شدة الضوء الساقط ، تيار الاشباع يزداد بزيادة شدة الضوء الساقط ويتناسب معه طرديا .

س/ اختر العبارة الصحيحة من بين الاقواس : الموجات المرافقة لحركة جسيم مثل الالكترون هي:

(موجات ميكانيكية طولية ، موجات ميكانيكية مستعرضة ، موجات كهرومغناطيسية ، *موجات مادية*)

س/ كيف يمكننا رياضيا تفسير السلوك المزدوج للفوتون؟

ج/

$$E = hf \quad \ldots\ldots\ldots (1)$$

$$E = mc^2 \ldots\ldots\ldots (2)$$

$$\therefore hf = mc^2 \quad \Rightarrow \quad h\frac{c}{\lambda} = mc^2 \quad \Rightarrow \quad \frac{h}{\lambda} = mc \quad \Rightarrow \quad \lambda = \frac{h}{mc}$$

$$\therefore \quad \lambda = \frac{h}{P}$$

الدور الثاني//

س/ سقط ضوء تردده $(0.75\times10^{15}Hz)$ على سطح معدن فكان جهد القطع اللازم لايقاف الالكترونات الضوئية المنبعثة ذات الطاقة الحركية العظمى $(0.3V)$ ، جد مقدار تردد العتبة لهذا المعدن .

الحل

$$KE_{max} = V_s e = 0.3\times1.6\times10^{-19} = 0.48\times10^{-19}J$$

$$KE_{max} = hf - hf_o \quad \Rightarrow \quad KE_{max} = h(f - f_o)$$

$$0.48\times10^{-19} = 6.63\times10^{-34}(0.75\times10^{15} - f_o)$$

$$\therefore \frac{0.48\times10^{-19}}{6.63\times10^{-34}} = 0.75\times10^{15} - f_o \quad \Rightarrow \quad 0.072\times10^{15} = 0.75\times10^{15} - f_o$$

$$\therefore \quad f_o = 0.75\times10^{15} - 0.072\times10^{15} = 0.678\times10^{15}Hz$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : افترض انه قيس موضع جسيم بدقة تامة ، أي ان $(\Delta x=0)$ ، فان اقل لادقة في زخم هذا الجسيم تساوي :($\frac{h}{4\pi}$ ، $\frac{h}{2\pi}$ ، 0 ، ما لانهاية) .

الدور الثالث//

س/ سقط ضوء تردده $(3\times10^{15}Hz)$ على سطح مادة معينة فكان مقدار الانطلاق الاعظم للالكترونات الضوئية المنبعثة من سطح المادة $(2\times10^{6}m/s)$ جد مقدار :

1) دالة الشغل للمادة .

2) طول موجة دي برولي المرافقة للالكترونات الضوئية المنبعثة ذات الانطلاق الاعظم.

الحل

1) $KE_{max} = \frac{1}{2} m_e \upsilon_{max}^2 = \frac{1}{2} \times 9.11\times10^{-31}(2\times10^{6})^2 = \frac{1}{2} \times 9.11\times10^{-31} \times 4\times10^{12}$

$= 18.22\times10^{-19}\,J$

$KE_{max} = hf - w \Rightarrow 18.22\times10^{-19} = 6.63\times10^{-34}\times3\times10^{15} - w$

$18.22\times10^{-19} = 19.89\times10^{-19} - w \Rightarrow w = 19.89\times10^{-19} - 18.22\times10^{-19}$

$\therefore\ w = 1.67\times10^{-19}\,J$

2) $\lambda = \frac{h}{m_e \upsilon_{max}} = \frac{6.63\times10^{-34}}{9.11\times10^{-31}\times2\times10^{6}} = \frac{6.63\times10^{-34}}{18.22\times10^{-25}} = 0.363\times10^{-9}\,m$

س/ ما المقصود بـ ؟ الميكانيك الكمي .

ج/ هو احد فروع علم الفيزياء مخصص (مكرس) لدراسة حركة الاشياء والتي تاتي بحزم صغيرة جدا او كمات.

س/ ما الكمية الفيزيائية التي تقاس بوحدة ($watt/m^2$) ؟

ج/ شدة الاشعاع.

2017

الدور الاول (تطبيقي)//

س/1) جد مقدار انطلاق الكترون والذي يجعل طول موجة دي برولي المرافقة له تساوي ($1.098\times10^{-6}m$)

2) اقل خطا في موضع الالكترون اذا كان الخطا في انطلاقه يساوي (0.05%) من انطلاقه الاصلي.

الحل

1) $\lambda = \frac{h}{m_e \nu_{max}} \Rightarrow \nu_{max} = \frac{h}{m_e \lambda} = \frac{6.63\times10^{-34}}{9.11\times10^{-31}\times1.098\times10^{-6}} = \frac{6.63}{10}\times10^{3}$

$= 663\,m/s$

2) $\Delta\upsilon = 0.05\%\upsilon = \frac{0.05}{100}\times663 = 3315\times10^{-4}\,m/s$

$$\Delta x\Delta p=\frac{h}{4\pi}\ \Rightarrow\ \Delta x=\frac{h}{4\pi\Delta p}=\frac{h}{4\pi m\Delta\upsilon}=\frac{6.63\times10^{-34}}{4\pi\times9.11\times10^{-31}\times3315\times10^{-4}}$$

$$\therefore\ \Delta x=\frac{2}{4\pi\times911}=\frac{1}{6.28\times911}=\frac{1}{5721.08}=0.00017m$$

س/ ما تاثير زيادة تردد الضوء الساقط (بشدة ثابتة) على سطح معدن معين في كل من :

[طاقة الفوتون ، جهد الايقاف (الايقاف) ، التيار الكهروضوئي]

ج/ طاقة الفوتون تزداد ، جهد الايقاف يزداد ، التيار الكهروضوئي لا يتاثر.

الدور الاول (احيائي)//

س/ جد طول موجة دي برولي المرافقة لالكترون تم تعجيله خلال فرق جهد مقداره (50V).

الحل

$$KE_{max}=Ve=50\times1.6\times10^{-19}=80\times10^{-19}J$$

$$KE_{max}=\frac{1}{2}m_e\upsilon_{max}^2\Rightarrow\upsilon_{max}^2=\frac{2KE_{max}}{m_e}=\frac{2\times80\times10^{-19}}{9.11\times10^{-31}}=\frac{160}{9.11}\times10^{12}=0.17\times10^{14}$$

$$\therefore\ \upsilon_{max}=0.41\times10^{7}\,m/s$$

$$\lambda=\frac{h}{m_e\upsilon_{max}}=\frac{6.63\times10^{-34}}{9.11\times10^{-31}\times0.41\times10^{7}}=1.77\times10^{-10}m$$

س/ ماذا يحصل ؟ وضح . لذروة التوزيع الموجي للاشعاع المنبعث من الجسم الاسود عند ارتفاع درجة الحرارة المطلقة ذاكرا العلاقة الرياضية لذلك.

ج/ تنزاح نحو الطول الموجي الاقصر عند ارتفاع درجة الحرارة المطلقة ($\lambda_m T=2.898\times10^{-3}$).

الدور الثاني (تطبيقي)//

س/ سقط ضوء تردده ($3\times10^{15}Hz$) على سطح مادة فاذا كان تردد العتبة للمادة ($0.25\times10^{15}Hz$) ، فانبعثت الكترونات ضوئية من السطح احسب مقدار :

1) الانطلاق الاعظم للالكترونات الضوئية المنبعثة من السطح.

2) طول موجة دي برولي المرافقة للالكترونات الضوئية المنبعثة ذوات الانطلاق الاعظم .

الحل

1) $E = hf = 6.63\times10^{-34}\times3\times10^{15}\,J = 19.89\times10^{-19}\,J$

$w = hf_o = 6.63\times10^{-34}\times0.25\times10^{15} = 1.6575\times10^{-19}\,J$

$KE_{max} = E - w = 19.89\times10^{-19} - 1.6575\times10^{-19} = 18.23\times10^{-19}\,J$

$KE_{max} = \frac{1}{2}m_e\upsilon_{max}^2 \Rightarrow \upsilon_{max}^2 = \frac{2KE_{max}}{m_e} = \frac{2\times18.23\times10^{-19}}{9.11\times10^{-31}} = 4\times10^{12}$

$\therefore \upsilon_{max} = 2\times10^6\,m/s$

2) $\lambda = \frac{h}{m_e\upsilon_{max}} = \frac{6.63\times10^{-34}}{9.11\times10^{-31}\times2\times10^6} = 0.364\times10^{-9}\,m$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : عند مضاعفة شدة الضوء الساقط بتردد معين مؤثر في سطح معدن معين يتضاعف مقدار:

(الطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضوئية المنبعثة، زخم الفوتون ، جهد الايقاف ، *تيار الاشباع*)

الدور الثاني (احيائي)//

س/ بروتون طاقته الحركية تساوي $(1.6\times10^{-13}J)$ ، اذا كانت اللادقة في زخمه تساوي (5%) من زخمه الاصلي ، فما هي اقل لادقة في موضعه ؟ علما ان كتلة البروتون $(1.67\times10^{-27}kg)$.

الحل

$KE = \frac{1}{2}m\upsilon^2 \Rightarrow \upsilon^2 = \frac{2KE}{m} = \frac{2\times1.6\times10^{-13}}{1.67\times10^{-27}} = 1.9\times10^{14} \Rightarrow \upsilon = 1.37\times10^7\,m/s$

$p = m\upsilon = 1.67\times10^{-27}\times1.37\times10^7 = 2.3\times10^{-20}\,kg.m/s$

$\Delta p = 5\%p = \frac{5}{100}\times2.3\times10^{-20} = 11.5\times10^{-22}\,kg.m/s$

$\Delta x\Delta p = \frac{h}{4\pi} \Rightarrow \Delta x = \frac{h}{4\pi\Delta p} = \frac{6.63\times10^{-34}}{4\times3.14\times11.5\times10^{-22}} = 0.0459\times10^{-12}\,m$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : اي من الكميات الاتية تعد ثابتة وفق النظرية النسبية :

(*سرعة الضوء* ، الكتلة ، الزمن ، الطول).

الدور الثالث (تطبيقي)//

س/ جد طول موجة دي برولي المرافقة لالكترون تم تعجيله خلال فرق جهد مقداره (50V).

الحل

$$KE_{max} = Ve = 50\times1.6\times10^{-19} = 80\times10^{-19}\,J$$

$$KE_{max} = \frac{1}{2}m_e\upsilon_{max}^2 \Rightarrow \upsilon_{max}^2 = \frac{2KE_{max}}{m_e} = \frac{2\times80\times10^{-19}}{9.11\times10^{-31}} = \frac{160}{9.11}\times10^{12} = 0.17\times10^{14}$$

$$\therefore\ \upsilon_{max} = 0.41\times10^{7}\,m/s$$

$$\lambda = \frac{h}{m_e\upsilon_{max}} = \frac{6.63\times10^{-34}}{9.11\times10^{-31}\times0.41\times10^{7}} = 1.77\times10^{-10}\,m$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : يمكن فهم الظاهرة الكهروضوئية على اساس:

(النظرية الكهرومغناطيسية ، تداخل الموجات الضوئية ، حيود الموجات الضوئية ، *ولا واحدة منها*).

الدور الثالث (احيائي)//

س/ يتوقف تحرير الالكترونات الضوئية من سطح مادة عندما يزيد طول موجة الضوء الساقط عليه عن (600nm) ، فإذا أضيء سطح المعدن نفسه بضوء طول موجته (300nm) ، فما الطاقة الحركية العظمى التي تتبعث بها الالكترونات الضوئية من سطح المعدن؟

الحل

$$\lambda = 300nm = 300\times10^{-9} = 3\times10^{-7}\,m \quad , \quad \lambda_o = 600nm = 600\times10^{-9}\,m = 6\times10^{-7}\,m$$

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{3\times10^{-7}} = 6.63\times10^{-19}\,J$$

$$w = \frac{hc}{\lambda_o} = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{6\times10^{-7}} = 3.315\times10^{-19}\,J$$

$$KE_{max} = E - w = 6.630\times10^{-19} - 3.315\times10^{-19} = 3.315\times10^{-19}\,J$$

س/ ما النظرة الحديثة لطبيعة الضوء؟

ج/ النظرة الحديثة لسلوك الضوء تاخذ السلوك الثنائي (المزدوج) وترى ان طاقة الاشعاع تنبعث بشكل فوتونات يقودها باتجاه سيرها مجال موجي. ويجب التاكيد على ان الضوء في حالة معينة او ظرف معين يظهر اما بصفة جسيمية واما بصفة موجية ولكن ليس كلاهما في ان واحد أي ان كل من النظرية الموجية للضوء والنظرية الجسيمية له تكمل بعضها الاخر.

التمهيدي

2013//

س/ سقط ضوء طوله الموجي ($3\times10^{-7}m$) على معدن الصوديوم ، فاذا كانت دالة الشغل للصوديوم تساوي ($3.9\times10^{-19}J$) ما مقدار الطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضوئية المنبعثة ؟

الحل

$$KE_{max}=\frac{hc}{\lambda}-w=\frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{3\times10^{-7}}-3.9\times10^{-19}=6.63\times10^{-19}-3.90\times10^{-19}$$
$$=2.73\times10^{-19}J$$

س/ ماذا يحصل عند زيادة شدة الضوء الساقط (لتردد معين مؤثر) على سطح فلزي معين في الظاهرة الكهروضوئية؟

ج/ يزداد تيار الاشباع.

2014//

س/ يتحرك إلكترون بانطلاق مقداره (663m/s)،جد : 1) طول موجة دي برولي المرافقة للإلكترون.

2) اقل خطأ في موضع الإلكترون إذا كان الخطأ في انطلاقه يساوي (0.04%) من انطلاقه الاصلي.

الحل

$$1)\quad \lambda=\frac{h}{m\upsilon}=\frac{6.63\times10^{-34}}{9.11\times10^{-31}\times663}=0.001\times10^{-3}m=1\times10^{-6}m$$

$$2)\quad \Delta\upsilon=0.04\%\upsilon=\frac{0.04}{100}\times663=0.04\times6.63$$

$$\Delta x\Delta p=\frac{h}{4\pi}\quad\Rightarrow\quad \Delta x=\frac{h}{4\pi\Delta p}=\frac{h}{4\pi m\Delta\upsilon}=\frac{6.63\times10^{-34}}{4\pi\times9.11\times10^{-31}\times0.04\times6.63}$$

$$\therefore\ \Delta x=\frac{10^{-34}}{0.16\pi\times9.11\times10^{-31}}=\frac{1}{1.46\pi}\times10^{-3}=\frac{1}{4.59}\times10^{-3}=0.217\times10^{-3}m$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : عند مضاعفة شدة الضوء الساقط بتردد معين مؤثر في سطح معدن معين يتضاعف مقدار:

(جهد الايقاف ، زخم الفوتون ، تيار الاشباع ، الطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضوئية المنبعثة).

//2015

س/ ما الفائدة العملية من الخلية الكهروضوئية؟

ج/ 1) قياس شدة الضوء 2) تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية.

س/ ما العلاقة بين اللادقة في قيس موضع الجسم واللادقة في قياس زخم الجسم في مبدأ اللادقة؟

ج/ $(\Delta X \Delta P \geq \frac{h}{4\pi})$.

//2016

س/ اذا كانت اللادقة في زخم كرة تساوي $(2\times10^{-5}kg.m/s)$ جد اللادقة في موضع الكرة .

الحل

$$\Delta x\Delta p \geq \frac{h}{4\pi} \Rightarrow \Delta x \geq \frac{h}{4\pi\Delta p} \Rightarrow \Delta x \geq \frac{6.63\times10^{-34}}{4\times3.14\times2\times10^{-5}} \Rightarrow \Delta x \geq 0.25\times10^{-29}\,m$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : عند مضاعفة شدة الضوء الساقط بتردد معين مؤثر في سطح معدن معين يتضاعف مقدار:

(زخم الفوتون – جهد الايقاف – تيار الاشباع – الطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضوئية المنبعثة).

//2017احيائي

س/ سقط ضوء طوله الموجي $(3\times10^{-7}m)$ على سطح مادة دالة شغلها تساوي $(3.68\times10^{-19}J)$ ، جد مقدار : 1) الطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضوئية المنبعثة . 2) طول موجة العتبة للمادة .

الحل

$$1)\ KE_{max} = \frac{hc}{\lambda} - w = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{3\times10^{-7}} = 6.63\times10^{-19}\,J$$

$$w = \frac{hc}{\lambda_o} \Rightarrow \lambda_o = \frac{hc}{w} = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{3.68\times10^{-19}} = \frac{19.89}{3.68}\times10^{-7} = 5.4\times10^{-7}\,m$$

س/ جد طول موجة دي برولي المرافقة لالكترون يتحرك بانطلاق ($6\times10^{6}m/s$) .

الحل

$$\lambda=\frac{h}{m_e\upsilon_{max}}=\frac{6.63\times10^{-34}}{9.11\times10^{-31}\times6\times10^{6}}=0.1212\times10^{-9}m$$

2017تطبيقي//

س/ اذا كانت اللادقة في زخم الالكترون تساوي ($3.5\times10^{-24}kg.m/s$) ، جد اللادقة في موضع الالكترون

الحل

$$\Delta x\Delta p\geq\frac{h}{4\pi}\Rightarrow\Delta x\geq\frac{h}{4\pi\Delta p}\Rightarrow\Delta x\geq\frac{6.63\times10^{-34}}{4\times3.14\times3.5\times10^{-24}}\Rightarrow\Delta x\geq\frac{663}{43.96}\times10^{-10}$$

$$\therefore\ \Delta x\geq15.08\times10^{-10}m$$

س/ هل يمكن ملاحظة الطبيعة الموجية للاجسام الاعتيادية المتحركة في حياتنا اليومية في العالم البصري ، مثل سيارة متحركة ؟ وضح ذلك .

ج/ كلا لا يمكن . وذلك لان الطول الموجي المرافق او المصاحب لحركة الاجسام الاعتيادية في حياتنا اليومية مثل السيارة المتحركة يكون من الصغر بحيث ان سلوكها الموجي مثل التداخل والحيود لا يمكن ملاحظته لان كتلة الجسم كبيرة نسبيا وبالتالي فان طول موجة دي برولي المرافقة له تكون صغيرة جدا ($\lambda=\frac{h}{mv}$) أي ان العلاقة عكسية مما يجعل الخصائص الموجية للاجسام الكبيرة نسبيا مهملة.

خاص

الدور الاول/2013//

س/ قيس انطلاق الكترون فوجد بانه يساوي ($6\times10^{3}m/s$) فاذا كان الخطأ في انطلاقه يساوي (0.003%) من انطلاقه الأصلي جد اقل لادقة في موضع هذا الالكترون مع العلم بان كتلة الالكترون تساوي ($9.11\times10^{-31}kg$) وثابت بلانك يساوي ($6.63\times10^{-34}J.s$).

الحل

$$\Delta v = 0.003\%v = \frac{0.003}{100} \times 6 \times 10^3 = 0.18 m/s$$

$$\Delta p = m\Delta v = 9.11 \times 10^{-31} \times 0.18 = 1.64 \times 10^{-31} kg.m/s$$

$$\Delta x \Delta p = \frac{h}{4\pi} \Rightarrow \Delta x = \frac{h}{4\pi \Delta p} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{4 \times 3.14 \times 1.64 \times 10^{-31}} = 0.3219 \times 10^{-4} m$$

س/ علل . عادة يفضل استعمال خلية كهروضوئية نافذتها من الكوارتز بدلا من الزجاج في تجربة الظاهرة الكهروضوئية.

ج/ وذلك لكي تمرر النافذة المصنوعة من الكوارتز الاشعة فوق البنفسجية زيادة على الضوء المرئي وبذلك يكون مدى الترددات المستعملة في التجربة اوسع.

الدور الاول/2014//

س/ قيس انطلاق الكترون فوجد بانه يساوي $(6\times10^3 m/s)$ فاذا كان الخطأ في انطلاقه يساوي (0.003%) من انطلاقه الأصلي جد اقل لادقة في موضع هذا الالكترون مع العلم بان كتلة الالكترون تساوي $(9.11\times10^{-31} kg)$ وثابت بلانك يساوي $(6.63\times10^{-34} J.s)$.

الحل

$$\Delta v = 0.003\%v = \frac{0.003}{100} \times 6 \times 10^3 = 0.18 m/s$$

$$\Delta p = m\Delta v = 9.11 \times 10^{-31} \times 0.18 = 1.64 \times 10^{-31} kg.m/s$$

$$\Delta x \Delta p = \frac{h}{4\pi} \Rightarrow \Delta x = \frac{h}{4\pi \Delta p} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{4 \times 3.14 \times 1.64 \times 10^{-31}} = 0.3219 \times 10^{-4} m$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : يمكن فهم الظاهرة الكهروضوئية على اساس:

(النظرية الكهرومغناطيسية ، تداخل الموجات الضوئية ، حيود الموجات الضوئية ، *ولا واحدة منها*).

الدور الاول/2014//

س/ جد طول موجة دي برولي المرافقة لكرة كتلتها $(0.3315kg)$ تتحرك بانطلاق مقداره $(2m/s)$ مع العلم ان ثابت بلانك $(h=6.63\times10^{-34} J.s)$.

الحل

$$\lambda = \frac{h}{m\upsilon} = \frac{6.63\times10^{-34}}{0.3315\times2} = \frac{6.63\times10^{-34}}{0.663} = 10^{-33}\,m$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : العبارة (من المستحيل ان نقيس انيا (في الوقت نفسه) الموضع بالضبط وكذلك الزخم الخطي بالضبط لجسيم) هي تعبيرعن:

(قانون ازاحة فين ، مبدأ اللادقة لهايزنبرك ، قانون ستيفان – بولتزمان) .

س/ علل . عادة يفضل استعمال خلية كهروضوئية نافذتها من الكوارتز بدلا من الزجاج في تجربة الظاهرة الكهروضوئية.

ج/ وذلك لكي تمرر النافذة المصنوعة من الكوارتز الاشعة فوق البنفسجية زيادة على الضوء المرئي وبذلك يكون مدى الترددات المستعملة في التجربة اوسع.

س/ ماذا يقصد بالجسم الاسود وكيف يمكننا تمثيله عليا؟

ج/ الجسم الاسود : هو نظام مثالي يمتص جميع الاشعاعات الساقطة عليه (وهو ايضا مشع مثالي عندما يكون مصدرا للاشعاع) . ويمكننا تمثيله عمليا بفتحة ضيقة داخل فجوة (او جسم اجوف).

الدور الثاني/2014//

س/ جد طول موجة دي برولي المرافقة لالكترون تم تعجيله خلال فرق جهد مقداره (100V).

الحل

$$KE_{max} = Ve = 100\times1.6\times10^{-19} = 1.6\times10^{-17}\,J$$

$$KE_{max} = \frac{1}{2}m_e\upsilon_{max}^2 \quad \Rightarrow \quad \upsilon_{max}^2 = \frac{2KE_{max}}{m_e} = \frac{2\times1.6\times10^{-17}}{9.11\times10^{-31}} = \frac{3.2}{9.11}\times10^{14} = 0.35\times10^{14}$$

$$\therefore \ \upsilon_{max} = 0.59\times10^{7}\,m/s$$

$$\lambda = \frac{h}{m_e\upsilon_{max}} = \frac{6.63\times10^{-34}}{9.11\times10^{-31}\times0.59\times10^{7}} = 1.23\times10^{-10}\,m$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : عند مضاعفة شدة الضوء الساقط بتردد معين مؤثر في سطح معدن معين يتضاعف مقدار:

(زخم الفوتون – جهد الايقاف – تيار الاشباع – الطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضوئية المنبعثة).

الدور الاول/2015//

س/ يتوقف تحرير الالكترونات الضوئية من سطح معدن عندما يزيد طول موجة الضوء الساقط عليه عن (500nm) فإذا أضيء سطح المعدن نفسه بضوء طول موجته (300nm) فما مقدار جهد القطع اللازم لايقاف الالكترونات الضوئية المنبعثة ذات الطاقة الحركية العظمى ؟

الحل

$$\lambda = 300nm = 300\times10^{-9} = 3\times10^{-7}m \quad , \quad \lambda_o = 500nm = 500\times10^{-9}m = 5\times10^{-7}m$$

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{3\times10^{-7}} = 6.63\times10^{-19}J$$

$$w = \frac{hc}{\lambda_o} = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{5\times10^{-7}} = 3.978\times10^{-19}J$$

$$KE_{max} = E - w = 6.63\times10^{-19} - 3.978\times10^{-19} = 2.652\times10^{-19}J$$

$$V_s = \frac{KE_{max}}{e} = \frac{2.652\times10^{-19}}{1.6\times10^{-19}} = 1.6575V$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : يمكن فهم الظاهرة الكهروضوئية على اساس:

(النظرية الكهرومغناطيسية ، تداخل الموجات الضوئية ، حيود الموجات الضوئية ، *ولا واحدة منها*).

س/ كيف يمكن الحصول على اقل (ادنى) لادقة لاحدى الكميتين (Δx) او (Δp) في علاقة مبدأ اللادقة؟

ج/ يمكن ذلك عن طريق جعل حاصل ضرب الكميتين (Δx) و (Δp) مساويا إلى ($\frac{h}{4\pi}$).

الدور الاول/2015//

س/ يتحرك إلكترون بانطلاق مقداره (663m/s) جد : 1- طول موجة دي برولي المرافقة للإلكترون.

2- اقل خطأ في موضع الإلكترون إذا كان الخطأ في انطلاقه يساوي (0.04%) من انطلاقه الاصلي.

الحل

$$1)\quad \lambda = \frac{h}{m\upsilon} = \frac{6.63\times10^{-34}}{9.11\times10^{-31}\times663} = 0.001\times10^{-3}m = 1\times10^{-6}m$$

$$2)\quad \Delta\upsilon = 0.04\%\upsilon = \frac{0.04}{100}\times663 = 0.04\times6.63$$

$$\Delta x\Delta p=\frac{h}{4\pi}\Rightarrow \Delta x=\frac{h}{4\pi\Delta p}=\frac{h}{4\pi m\Delta\upsilon}=\frac{6.63\times10^{-34}}{4\pi\times9.11\times10^{-31}\times0.04\times6.63}$$

$$\therefore\ \Delta x=\frac{10^{-34}}{0.16\pi\times9.11\times10^{-31}}=\frac{1}{1.46\pi}\times10^{-3}=\frac{1}{4.59}\times10^{-3}=0.217\times10^{-3}\,m$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين لاقواس : احدى الظواهر التالية تعد احد الادلة التي تؤكد ان للضوء سلوكا جسيميا : (الحيود ، التداخل ، الظاهرة الكهروضوئية ، الاستقطاب) .

الدور الثاني/2015//

س/ يتحرك إلكترون بانطلاق مقداره (663m/s) جد : 1- طول موجة دي برولي المرافقة للإلكترون.

2- اقل خطأ في موضع الإلكترون إذا كان الخطأ في انطلاقه يساوي (0.005%) من انطلاقه الاصلي.

الحل

$$1)\ \ \lambda=\frac{h}{m\upsilon}=\frac{6.63\times10^{-34}}{9.11\times10^{-31}\times663}=0.001\times10^{-3}\,m=1\times10^{-6}\,m$$

$$b-\ \ \Delta\upsilon=0.005\%\upsilon=\frac{0.005}{100}\times663=0.005\times6.63$$

$$\Delta x\Delta p=\frac{h}{4\pi}\Rightarrow \Delta x=\frac{h}{4\pi\Delta p}=\frac{h}{4\pi m\Delta\upsilon}=\frac{6.63\times10^{-34}}{4\pi\times9.11\times10^{-31}\times0.005\times6.63}$$

$$\therefore\ \Delta x=\frac{10^{-3}}{0.02\pi\times9.11}=\frac{5}{3.14\times9.11}=\frac{5}{28.6}=0.175m$$

الدور الثالث/2015//

س/ قيس انطلاق الكترون فوجد بانه يساوي $(6\times10^{3}m/s)$ فاذا كان الخطأ في انطلاقه يساوي (0.003%) من انطلاقه الأصلي ، جد اقل لادقة في موضع هذا الالكترون . مع العلم بان كتلة الالكترون تساوي $(9.11\times10^{-31}kg)$ وثابت بلانك يساوي $(6.63\times10^{-34}J.s)$.

الحل

$$\Delta v=0.003\%v=\frac{0.003}{100}\times6\times10^{3}=0.18m/s$$

$$\Delta p = m\Delta v = 9.11\times10^{-31}\times0.18 = 1.64\times10^{-31}\,kg.m/s$$

$$\Delta x\Delta p = \frac{h}{4\pi} \quad \Rightarrow \quad \Delta x = \frac{h}{4\pi\Delta p} = \frac{6.63\times10^{-34}}{4\times3.14\times1.64\times10^{-31}} = 0.3219\times10^{-4}\,m$$

س/ اختر الجواب الصحيح : اذا كان طول موجة دي برولي المرافقة لالكترون كتلته (m) يتحرك بانطلاق مقداره (v) يساوي (λ) ، فاذا انخفض انطلاقه إلى ($\frac{v}{2}$) ، فان طول موجة دي برولي المرافقة له تصير:

$(\frac{\lambda}{2}\ ,\ \frac{\lambda}{4}\ ,\ 4\lambda\ ,\ 2\lambda)$

الدور الاول/2016//

س/ سقط ضوء طول موجته يساوي (100nm) على سطح مادة دالة الشغل لها تساوي ($1.67\times10^{-19}J$) فانبعثت الكترونات ضوئية من سطح المعدن ، جد : 1) الانطلاق الأعظم للالكترونات الضوئية المنبعثة من سطح المعدن . 2) طول موجة دي برولي المرافقة للالكترونات الضوئية المنبعثة ذوات الانطلاق الأعظم .

الحل

$$\lambda = 100nm = 100\times10^{-9} = 10^{-7}\,m$$

$$1)\ KE_{max} = E - w = \frac{hc}{\lambda} - w = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{10^{-7}} - 1.67\times10^{-19}$$

$$= 19.89\times10^{-19} - 1.67\times10^{-19} = 18.22\times10^{-19}\,J$$

$$KE_{mzx} = \frac{1}{2}m_e\upsilon_{max}^2 \quad \Rightarrow \quad 18.22\times10^{-19} = \frac{1}{2}\times9.11\times10^{-31}\upsilon_{max}^2$$

$$\therefore\ \upsilon_{max}^2 = \frac{36.44\times10^{-19}}{9.11\times10^{-31}} = 4\times10^{12} \quad \Rightarrow \quad \upsilon_{max} = 2\times10^{6}\,m/s$$

$$2)\ \lambda = \frac{h}{m_e\upsilon_{max}} = \frac{6.63\times10^{-34}}{9.11\times10^{-31}\times2\times10^{6}} = \frac{663}{1822}\times10^{-9} = 0.364\times10^{-9}\,m$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : العبارة (من المستحيل ان نقيس انيا (في الوقت نفسه) الموضع بالضبط وكذلك الزخم الخطي بالضبط لجسيم) هي تعبير عن :

(قانون فاراداي ، مبدأ اللادقة لهايزنبرك ، قانون استيفان – بولتزمان) .

س/ ما المقصود بـ (قانون ازاحة فن) ؟ اكتب العلاقة التي يعطى بها القانون .

ج/ قانون الازاحة لفن : ان ذروة التوزيع الموجي للاشعاع المنبعث من الجسم الأسود تنزاح نحو الطول الموجي الأقصر عند ارتفاع درجة الحرارة المطلقة (تناسب عكسي) .وصيغته الرياضية هي :

$(\lambda_m T = 2.898\times10^{-3})$

الدور الثاني/2016//

س/ كيف تفسر عدم ملاحظتنا لمبدأ اللادقة في حياتنا ومشاهدتنا اليومية الاعتيادية في العالم البصري مثلا كرة قدم متحركة؟

ج/ وذلك بسبب القيمة الصغيرة جدا لثابت بلانك $(6.63\times10^{-34}J.s)$ حيث ان مبدا اللادقة هو $(\Delta x\Delta p \geq \frac{h}{4\pi})$.

س/ علامَ يعتمد جهد القطع في الخلية الكهروضوئية؟

ج/ يعتمد على : 1- تردد الضوء الساقط 2- نوع مادة سطح المعدن الباعث.

الدور الثالث/2016//

س/ سقط ضوء طوله الموجي (600nm) على معدن الصوديوم ، فاذا كانت دالة الشغل للصوديوم تساوي (1.8eV) ، جد : 1) الطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضوئية المنبعثة بوحدة الجول.

2) جهد الايقاف اللازم لايقاف اعظم الالكترونات طاقة حركية.

الحل

$\lambda = 600nm = 600\times10^{-9} = 6\times10^{-7}\,m\ ,\ w = 1.8eV = 1.8\times1.6\times10^{-19} = 2.88\times10^{-19}\,J$

$$1)\ KE_{max} = \frac{hc}{\lambda} - w = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{6\times10^{-7}} - 2.88\times10^{-19}$$

$$= 3.315\times10^{-19} - 2.880\times10^{-19} = 0.435\times10^{-19}\,J$$

$$2)\ V_s = \frac{KE_{max}}{e} = \frac{0.435\times10^{-19}}{1.6\times10^{-19}} = 0.271V$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : العبارة (من المستحيل ان نقيس انيا (في الوقت نفسه) الموضع بالضبط وكذلك الزخم الخطي بالضبط لجسيم) هي تعبير عن :

(قانون فاراداي ، *مبدأ اللادقة لهايزنبرك* ، قانون استيفان – بولتزمان) .

الدور الاول/2017(تطبيقي)//

س/ يتوقف تحرير الالكترونات الضوئية من سطح معدن عندما يزيد طول موجة الضوء الساقط عليه عن (500nm) فإذا أضيء سطح المعدن نفسه بضوء طول موجته (300nm) فما الطاقة الحركية العظمى التي تنبعث بها الالكترونات الضوئية من سطح المعدن؟

الحل

$$\lambda = 300nm = 300\times10^{-9} = 3\times10^{-7}\,m \quad , \quad \lambda_o = 500nm = 500\times10^{-9}\,m = 5\times10^{-7}\,m$$

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{3\times10^{-7}} = 6.63\times10^{-19}\,J$$

$$w = \frac{hc}{\lambda_o} = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{5\times10^{-7}} = 3.978\times10^{-19}\,J$$

$$KE_{max} = E - w = 6.63\times10^{-19} - 3.978\times10^{-19} = 2.652\times10^{-19}\,J$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : العبارة (في كل نظام ميكانيكي لابد من وجود موجات ترافق (تصاحب) حركة الجسيمات المادية) هي تعبير عن:

(اقتراح بلانك ، قانون لنز ، *فرضية دي برولي* ، مبدأ اللادقة لهايزنبرك).

الدور الاول/2017(احيائي)//

س/ جد طول موجة دي برولي المرافقة لالكترون تم تعجيله خلال فرق جهد مقداره (100V).

الحل

$$KE_{max} = Ve = 100\times1.6\times10^{-19} = 1.6\times10^{-17}\,J$$

$$KE_{max} = \frac{1}{2}m_e\upsilon_{max}^2 \quad \Rightarrow \quad \upsilon_{max}^2 = \frac{2KE_{max}}{m_e} = \frac{2\times1.6\times10^{-17}}{9.11\times10^{-31}} = \frac{3.2}{9.11}\times10^{14} = 0.35\times10^{14}$$

$$\therefore \ \upsilon_{max} = 0.59\times10^{7}\,m/s$$

$$\lambda = \frac{h}{m_e\upsilon_{max}} = \frac{6.63\times10^{-34}}{9.11\times10^{-31}\times0.59\times10^{7}} = 1.23\times10^{-10}\,m$$

س/ علل . عدم ملاحظتنا لمبدأ اللادقة في حياتنا الاعتيادية اي في العالم البصري؟

ج/ وذلك بسبب القيمة الصغيرة جدا لثابت بلانك ($6.63\times10^{-34}J.s$) حيث ان مبدا اللادقة هو ($\Delta x\Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$) .

س/ ما فرضيات اينشتين في النظرية النسبية الخاصة ؟

ج/(1) ان قوانين الفيزياء يجب ان تكون واحدة في جميع اطر الاسناد القصورية.

(2) سرعة الضوء في الفراغ مقدار ثابت ($c=3\times10^{8}m/sec$) في جميع اطر الاسناد القصورية بغض النظر عن سرعة المراقب او سرعة الحدث.

الدور الاول/2017(تطبيقي)//

س/ قيس انطلاق الكترون فوجد بانه يساوي ($663m/s$)، جد:1) طول موجة دي برولي المرافقة للالكترون .

2) اقل لادقة في موضع هذا الالكترون اذا كان الخطأ في انطلاقه يساوي (0.05%) من انطلاقه الأصلي ، جد . مع العلم بان كتلة الالكترون ($9.11\times10^{-31}kg$) وثابت بلانك يساوي ($6.63\times10^{-34}J.s$).

الحل

$$1)\quad \lambda=\frac{h}{m\upsilon}=\frac{6.63\times10^{-34}}{9.11\times10^{-31}\times663}=0.001\times10^{-3}m=1\times10^{-6}m$$

$$2)\quad \Delta\upsilon=0.05\%\upsilon=\frac{0.05}{100}\times663=3315\times10^{-4}m/s$$

$$\Delta x\Delta p=\frac{h}{4\pi}\quad\Rightarrow\quad \Delta x=\frac{h}{4\pi\Delta p}=\frac{h}{4\pi m\Delta\upsilon}=\frac{6.63\times10^{-34}}{4\times3.14\times9.11\times10^{-31}\times3315\times10^{-4}}$$

$$\therefore\ \Delta x=\frac{10^{-36}}{114.4216\times5\times10^{-35}}=0.001748\times10^{-1}=1.748\times10^{-4}m$$

س/ ما اقتراح العالم بلانك والمتعلق باشعاع وامتصاص الطاقة بالنسبة للجسم الاسود؟

ج/ افترض العالم بلانك ان الجسم الاسود يمكن ان يشع ويمتص طاقة على شكل كمات محددة ومستقلة من الطاقة تعرف باسم الفوتونات وهذا يعني ان الطاقة هي مكماة .

س/ ما الكمية التي يهتم بدراستها الميكانيك الكمي ؟ وماذا يقصد بها؟

ج/ دالة الموجة وهي الكمية التي تغيراتها تشكل الموجات المادية وهي صيغة رياضية قيمتها المرافقة لجسيم متحرك في نقطة معينة في الفضاء ولزمن معين تتعلق باحتمالية (ارجحية) وجود الجسيم في ذلك المكان والزمان حيث ان كثافة الاحتمالية اي الاحتمالية لوحدة الحجم لايجاد الجسيم الذي يوصف بدالة الموجة (ψ) في نقطة معينة في الفضاء ولزمن معين تتناسب طرديا مع قيمة $|\psi|^2$ في ذلك المكان والزمان المعينين.

الدور الاول/2017(احيائي)//

س/ اذا علمت ان الطول الموجي المقابل لذروة الاشعاع المنبعث من نجم بعيد يساوي (600nm) ، فما درجة حرارة سطحه؟ اعتبر النجم يشع كجسم اسود.

الحل

$$\lambda_m T = 2.898\times10^{-3} \quad \Rightarrow \quad T = \frac{2.898\times10^{-3}}{600\times10^{-9}} = \frac{2898\times5}{3} = 4830°K$$

س/ سقط ضوء طول موجته (300nm) على سطح مادة دالة الشغل لها (3.43×10^{-19}J) فانبعثت الكترونات ضوئية من سطح المعدن ، جد : 1) الطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضوئية المنبعثة .

2) جهد القطع اللازم لايقاف اعظم الالكترونات طاقة حركية.

الحل

$$\lambda = 300nm = 300\times10^{-9} = 3\times10^{-7}\,m\ ,$$

$$1)\ KE_{max} = \frac{hc}{\lambda} - w = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{3\times10^{-7}} - 3.43\times10^{-19}$$

$$= 6.63\times10^{-19} - 3.43\times10^{-19} = 3.2\times10^{-19}\,J$$

$$2)\ V_s = \frac{KE_{max}}{e} = \frac{3.2\times10^{-19}}{1.6\times10^{-19}} = 2V$$

الدور الثاني/2017(تطبيقي)//

س/ سقط ضوء طول موجته (300nm) على سطح معدن دالة الشغل له (3.43×10^{-19}J) ، احسب :

1) جهد الايقاف . 2) اكبر طول موجي يستطيع تحرير الكترونات من سطح المعدن.

الحل

$$\lambda = 300nm = 300\times10^{-9} = 3\times10^{-7}\,m\ ,$$

$$1)\ KE_{max} = \frac{hc}{\lambda} - w = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{3\times10^{-7}} - 3.43\times10^{-19}$$

$$= 6.63\times10^{-19} - 3.43\times10^{-19} = 3.2\times10^{-19}\,J$$

$$\therefore\ V_s = \frac{KE_{max}}{e} = \frac{3.2\times10^{-19}}{1.6\times10^{-19}} = 2V$$

$$2)\ w = \frac{hc}{\lambda_o} \quad \Rightarrow \quad \lambda_o = \frac{hc}{w} = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{3.43\times10^{-19}} = \frac{19.89}{3.43}\times10^{-7} = 5.79\times10^{-7}\,m$$

س/ ما اقتراح العالم بلانك والمتعلق باشعاع وامتصاص الطاقة بالنسبة للجسم الاسود؟

ج/ افترض العالم بلانك ان الجسم الاسود يمكن ان يشع ويمتص طاقة على شكل كمات محددة ومستقلة من الطاقة تعرف باسم الفوتونات وهذا يعني ان الطاقة هي مكماة .

س/ ما المقصود بـ ؟ مبدأ اللادقة لهايزنبرك.

ج/ من المستحيل ان نقيس انيا (في الوقت نفسه) الموضع بالضبط وكذلك الزخم الخطي بالضبط لجسيم.

الدور الثاني/2017(احيائي)//

س/ سقط ضوء طوله الموجي (300nm) على معدن الصوديوم ، فاذا كانت دالة الشغل للصوديوم تساوي (3.2eV) ، جد:

1) الطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضوئية المنبعثة بوحدة جول. 2) طول موجة العتبة للصوديوم.

الحل

$$\lambda = 300nm = 300\times10^{-9} = 3\times10^{-7}\,m\ ,\ w = 3.2eV = 3.2\times1.6\times10^{-19} = 5.12\times10^{-19}\,J$$

$$1)\ KE_{max} = \frac{hc}{\lambda} - w = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{3\times10^{-7}} - 5.12\times10^{-19}$$

$$= 6.63\times10^{-19} - 5.12\times10^{-19} = 1.51\times10^{-19}\,J$$

$$2)\ \ w = \frac{hc}{\lambda_o} \Rightarrow \lambda_o = \frac{hc}{w} = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{5.12\times10^{-19}} = \frac{19.89}{5.12}\times10^{-7} = 3.88\times10^{-7}\,m$$

س/ علل . عادة يفضل استعمال خلية كهروضوئية نافذتها من الكوارتز بدلا من الزجاج في تجربة الظاهرة الكهروضوئية.

ج/ وذلك لكي تمرر النافذة المصنوعة من الكوارتز الاشعة فوق البنفسجية زيادة على الضوء المرئي وبذلك يكون مدى الترددات المستعملة في التجربة اوسع.

س/ اذكر نص قانون ستيفان بولتزمان؟

ج/ المعدل الزمني للطاقة التي يشعها الجسم الاسود لوحدة المساحة (الشدة) تتناسب طرديا مع المساحة تحت المنحني وان هذه المساحة تتناسب طرديا مع الاس الرابع لدرجة الحرارة المطلقة (عدا الصفر المطلق) للاجسام السوداء.

الدور الثاني/2017(تطبيقي)//

س/ يتوقف تحرير الالكترونات الضوئية من سطح معدن عندما يزيد طول موجة الضوء الساقط عليه عن (500nm) فإذا أضيء سطح المعدن نفسه بضوء طول موجته (300nm) ، فما مقدار جهد القطع اللازم لايقاف الالكترونات الضوئية المنبعثة ذات الطاقة الحركية العظمى؟

الحل

$$\lambda = 300nm = 300\times10^{-9} = 3\times10^{-7}\,m \quad , \quad \lambda_o = 500nm = 500\times10^{-9}\,m = 5\times10^{-7}\,m$$

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{3\times10^{-7}} = 6.63\times10^{-19}\,J$$

$$w = \frac{hc}{\lambda_o} = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{5\times10^{-7}} = 3.978\times10^{-19}\,J$$

$$KE_{max} = E - w = 6.63\times10^{-19} - 3.978\times10^{-19} = 2.652\times10^{-19}\,J$$

$$V_s = \frac{KE_{max}}{e} = \frac{2.652\times10^{-19}}{1.6\times10^{-19}} = 1.6575V$$

س/ ما النظرة الحديثة لطبيعة الضوء؟

ج/ النظرة الحديثة لسلوك الضوء تاخذ السلوك الثنائي (المزدوج) وترى ان طاقة الاشعاع تنبعث بشكل فوتونات يقودها باتجاه سيرها مجال موجي. ويجب التاكيد على ان الضوء في حالة معينة او ظرف معين يظهر اما بصفة جسيمية واما بصفة موجية ولكن ليس كلاهما في ان واحد أي ان كل من النظرية الموجية للضوء والنظرية الجسيمية له تكمل بعضها الاخر.

الدور الثاني/2017(احيائي)//

س/ بروتون طاقته الحركية تساوي ($3.2\times10^{-19}J$) ، اذا كانت اللادقة في زخمه تساوي (5%) من زخمه الاصلي ، فما هي اقل لادقة في موضعه ؟ اعتبر كتلة البروتون تساوي ($1.6\times10^{-27}kg$).

الحل

$$KE = \frac{1}{2}m\upsilon^2 \quad \Rightarrow \quad \upsilon^2 = \frac{2KE}{m} = \frac{2\times3.2\times10^{-13}}{1.6\times10^{-27}} = 4\times10^{14} \quad \Rightarrow \quad \upsilon = 2\times10^{7}\,m/s$$

$$p = m\upsilon = 1.6\times10^{-27}\times2\times10^{7} = 3.2\times10^{-20}\,kg.m/s$$

$$\Delta p = 5\%p = \frac{5}{100}\times 3.2\times 10^{-20} = 16\times 10^{-22}\,kg.m/s$$

$$\Delta x\Delta p = \frac{h}{4\pi} \Rightarrow \Delta x = \frac{h}{4\pi\Delta p} = \frac{6.63\times 10^{-34}}{4\times 3.14\times 16\times 10^{-22}} = \frac{0.5}{16}\times 10^{-12} = 0.03125\times 10^{-12}\,m$$

س/ ما اهم تطبيقات الظاهرة الكهروضوئية؟

ج/1) الخلية الكهروضوئية والتي بوساطتها يمكننا قياس شدة الضوء وتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية كما في الخلايا الشمسية. 2) تستثمر في كاميرات التصوير الرقمية.

3) اظهار تسجيل الموسيقى المصاحبة لصور الافلام المتحركة السينمائية.

س/ ضع كلمة (صح) او كلمة (خطا) مع تصحيح الخطا ان وجد دون ان تغير ما تحته خط.

العبارة (في كل نظام ميكانيكي لابد من وجود موجات ترافق حركة الجسيمات المادية) هي تعبير عن فرضية دي برولي . (صح)

س/ ما المقصود بـ ؟ الميكانيك الكمي.

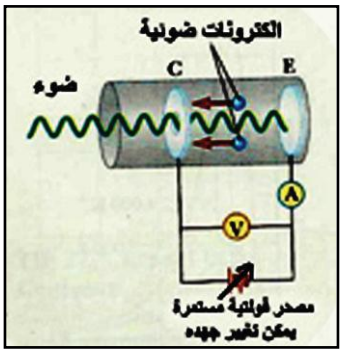
ج/ هو فرع من الفيزياء مخصص (مكرس) لدراسة حركة الاشياء والتي تاتي بحزم صغيرة جدا او كمات.

الدور الثالث/2017(تطبيقي)//

س/ وضح بنشاط تجربة لدراسة الظاهرة الكهروضوئية .

أدوات النشاط :

خلية كهروضوئية ، فولطميتر(V) ، اميتر(A) ، مصدر فولطية مستمرة يمكن تغيير جهده ، اسلاك توصيل ، مصدر ضوئي .



خطوات النشاط :

- نربط الدائرة الكهربائية كما في الشكل (5) .
- عند وضع الأنبوبة بالظلام نلاحظ قراءة الاميتر تساوي صفرا أي لا يمر تيار في الدائرة الكهربائية.
- عند اضاءة اللوح الباعث للالكترونات بضوء ذي تردد مؤثر نلاحظ انحراف مؤشر الاميتر دلالة على مرور تيار كهربائي في الدائرة الكهربائية ان هذا التيار يظهر نتيجة انبعاث الالكترونات الضوئية من اللوح الباعث (السالب) ليستقبلها اللوح الجامع (الموجب) فينساب التيار الكهروضوئي في الدائرة الكهربائية .
- عند زيادة الجهد الموجب للوح الجامع (أي بزيادة فرق الجهد ΔV) بين اللوحين الجامع والباعث) نلاحظ زيادة التيار الكهروضوئي حتى يصل إلى مقداره الاعظم الثابت وبذلك يكون المعدل الزمني للالكترونات الضوئية المنبعثة من اللوح الباعث والواصلة إلى اللوح الجامع مقدارا ثابتا فيسمى التيار في الدائرة الكهربائية في هذه الحالة بتيار الاشباع .
- وعند زيادة شدة الضوء الساقط لتردد معين مؤثر فان تيار الاشباع يزداد فلو تضاعفت شدة الضوء الساقط فان تيار الاشباع يتضاعف ايضا.
- في حالة عكس قطبية فولطية المصدر أي في حالة ان يكون اللوح الباعث موجبا واللوح الجامع سالبا و (ΔV) سالبا سوف يهبط تدريجيا التيار إلى قيم اقل لان معظم الالكترونات الضوئية سوف تتنافر مع اللوح الجامع السالب وتصل فقط الالكترونات الضوئية التي لها طاقة حركية اكبر من القيمة ($e\,\Delta V$) إلى اللوح الجامع .

- عند زيادة سالبية اللوح الجامع تدريجيا فانه وعند قيمة جهد معين (V_s) أي عندما ($\Delta V=-V_s$) فاننا نلاحظ ان تيار الدائرة يساوي صفر ، ان هذا الجهد يسمى جهد القطع او الايقاف .

س/ ما الفائدة العملية من الخلية الكهروضوئية؟

ج/1) قياس شدة الضوء 2) تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية.

الدور الثالث/2017(احيائي)//

س/ يتوقف تحرير الالكترونات الضوئية من سطح معدن عندما يزيد طول موجة الضوء الساقط عليه عن (500nm) فإذا أضيء سطح المعدن نفسه بضوء طول موجته (300nm) ، فما مقدار جهد القطع اللازم لايقاف الالكترونات الضوئية المنبعثة ذات الطاقة الحركية العظمى؟

الحل

$$\lambda = 300nm = 300\times10^{-9} = 3\times10^{-7}m \quad , \quad \lambda_o = 500nm = 500\times10^{-9}m = 5\times10^{-7}m$$

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{3\times10^{-7}} = 6.63\times10^{-19}J$$

$$w = \frac{hc}{\lambda_o} = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{5\times10^{-7}} = 3.978\times10^{-19}J$$

$$KE_{max} = E - w = 6.63\times10^{-19} - 3.978\times10^{-19} = 2.652\times10^{-19}J$$

$$V_s = \frac{KE_{max}}{e} = \frac{2.652\times10^{-19}}{1.6\times10^{-19}} = 1.6575V$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : يمكن فهم الظاهرة الكهروضوئية على اساس:

(النظرية الكهرومغناطيسية ، تداخل الموجات الضوئية ، حيود الموجات الضوئية ، *ولا واحدة منها*).

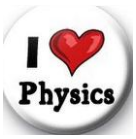
س/ من هو العالم الذي قدم تفسيرا ناجحا للظاهرة الكهروضوئي؟ وعلى ماذا اعتمد؟

ج/ العالم اينشتين حيث اعتمد في تفسيره على مبدأ بلانك وهو ان الموجات الكهرومغناطيسية هي مكماة واقترح ان الضوء يعد كسيل من الفوتونات.

س/ ما هما فرضيتا اينشتين في النظرية النسبية الخاصة ؟

ج/(1) ان قوانين الفيزياء يجب ان تكون واحدة في جميع اطر الاسناد القصورية.

(2) سرعة الضوء في الفراغ مقدار ثابت ($c=3\times10^8 m/sec$) في جميع اطر الاسناد القصورية بغض النظر عن سرعة المراقب او سرعة الحدث.



الفصل السابع

(الكترونيات الحالة الصلبة)

2013

الدور الاول//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : منطقة القاعدة في الترانزستور تكون :

(واسعة وقليلة الشوائب ، واسعة وكثيرة الشوائب ، *رقيقة وقليلة الشوائب* ، رقيقة وكثيرة الشوائب)

س/ ماذا يحصل ؟ ولماذا ؟ للتيار المتناوب لو وضع في طريقه ثنائي بلوري pn؟

ج/ يعمل على تحويل التيار المتناوب إلى تيار معدل بنصف موجة. فعند ربط الثنائي بمصدر للفولطية المتناوبة فان احد نصفي الموجة (القطبية الموجبة) تجعل انحيازه بالاتجاه الامامي فيسمح للتيار ان ينساب في الدائرة اما النصف الثاني للموجة فانه يجعل انحياز الثنائي بالاتجاه العكسي وعندئذ لا يسمح للتيار ان ينساب في الدائرة.

س/ ما المقصود بـ ؟ 1) مستوي فيرمي . 2) الزوج الكترون – فجوة .

1) مستوي فيرمي : مستوي افتراضي يقع في الحيز بين حزمة التكافؤ وحزمة التوصيل يحدد امكانية اشغال الالكترونات او عدم اشغالها لبقية مستويات الطاقة.

2) الزوج الكترون – فجوة : الكترون وحيز فارغ في حزمة التكافؤ في الموقع الذي انتقل منه الالكترون يسمى هذا الموقع بالفجوة وتكون موجبة اذ يمثل حوامل الشحنة في شبه الموصل.

الدور الثاني//

س/ في دائرة الترانزستور كمضخم ذي القاعدة المشتركة (القاعدة مؤرضة) اذا كان تيار الجامع ($I_C=1.96\times10^{-3}A$) وتيار القاعدة ($I_B=0.04\times10^{-3}A$) وربح القدرة ($G=490$) ، جد مقدار :

1) ربح التيار. 2) ربح الفولطية.

الحل

$$I_E = I_B + I_C = 0.04\times10^{-3} + 1.96\times10^{-3} = 2\times10^{-3}\,A$$

$$1)\ \alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{1.96\times10^{-3}}{2\times10^{-3}} = 0.98$$

$$2)\ G = \alpha . A_V \ \Rightarrow\ 490 = 0.98A_V \ \Rightarrow\ A_V = \frac{490}{0.98} = \frac{1000}{2} = 500$$

س/ انسياب تيار كبير في دائرة الثنائي البلوري pn عندما تزداد فولطية الانحياز بالاتجاه الامامي؟

ج/ عندما يحيز الثنائي البلوري باتجاه امامي تضيق منطقة الاستنزاف ويقل مقدار حاجز الجهد للملتقى وتقل ممانعة الملتقى فينساب تيار كبير في دائرة الثنائي البلوري.

الدور الثالث//

س/ ما نوع حاملات الشحنة التي تقوم بعملية التوصيل الكهربائي خلال الترانزستور pnp ؟ وما علاقة تيار الباعث بتيار الجامع ؟

ج/ الفجوات هي التي تتحرك من الباعث إلى الجامع خلال الترانزستور pnp وهي الحاملات الأغلبية للشحنة.

ان تيار الجامع (I_C) يكون دائما اقل من تيار الباعث (I_E) بمقدار تيار القاعدة (I_B) . أي ان :

$$I_C = I_E - I_B .$$

س/ ما السبب كون المعادن تمتلك قابلية توصيل كهربائية عالية؟

ج/ لان الكترونات التكافؤ حرة الحركة في المادة الموصلة نتيجة لانعدام ثغرة الطاقة المحظورة بين حزمتي التكافؤ والتوصيل وتداخل حزمة التكافؤ مع حزمة التوصيل.

س/ علام يعتمد ؟ مقدار جهد الحاجز الكهربائي في الثنائي البلوري pn .

ج/ يعتمد على : 1) نوع مادة شبه الموصل المستعملة .

2) نسبة الشوائب المطعمة بها (ويزداد بزيادة نسبة الشوائب)

3) درجة حرارة المادة (يزداد بزيادة درجة الحرارة).

2014

الدور الاول//

س/ كيف تتولد الفجوة في شبه الموصل؟

ج/ تتولد من انتزاع الكترون واحد من ذرة السليكون او الجرمانيوم نتيجة تاثير حراري او تاثير ضوئي ، او تتولد من انتزاع الكترون واحد من ذرة السليكون او الجرمانيوم نتيجة تطعيم المادة شبه الموصلة بشائب قابل.

س/ علل . يحيز الثنائي البلوري pn المتحسس للضوء باتجاه عكسي قبل سقوط الضوء عليه؟

ج/ لكي يكون التيار المنساب فيه ضعيفا جدا فيهمل (وهو تيار الالكترونات والفجوات المتولد بالتاثير الحراري) وهذا يعني ان التيار في دائرة هذا الثنائي يساوي صفرا في حالة عدم توافر تاثير ضوئي في الثنائي.

س/ ما الفرق بين الباعث والجامع في الترانزستور ؟ من حيث : طريقة الانحياز ، نسبة الشوائب؟

ج/

	الباعث	الجامع
طريقة الانحياز	يحيز دائما انحيازا اماميا ملتقى (الباعث – قاعدة).	يحيز دائما انحيازا عكسيا ملتقى (الجامع – قاعدة).
نسبة الشوائب	منطقة الباعث تطعم دائما بنسبة عالية من الشوائب.	منطقة الجامع تكون نسبة الشوائب فيها متوسطة.

الدور الثاني//

س/ علام يعتمد ؟ مقدار التيار المنساب في دائرة الثنائي البلوري pn المتحسس للضوء؟

ج/ شدة الضوء الساقط على الملتقى pn ويتناسب معه طرديا.

س/ علل . عند درجة حرارة الصفر المطلق وفي الظلمة تكون حزمة التوصيل في شبه الموصل النقي خالية من الالكترونات ؟

ج/ عند درجة حرارة الصفر المطلق (0k) وفي انعدام تاثير الحرارة او الضوء فان :

1) حزمة التكافؤ تكون مملوءة بالالكترونات . 2) حزمة التوصيل تكون خالية من الالكترونات.

س/ ماذا يحصل ؟ ولماذا ؟ عند وضع فولطية اشارة متناوبة بين طرفي دائرة الدخول في دائرة المضخم pnp ذي الباعث المشترك (الباعث المؤرض) .

ج/ سوف تعمل على تغير جهد القاعدة وان أي تغير صغير في جهد القاعدة سيكون كافيا لاحداث تغير كبير في تيار دائرة (الجامع – قاعدة) وبما ان هذا التيار ينساب خلال حمل مقاومته (RL) كبيرة المقدار فهو يولد فرق جهد كبير المقدار عبر مقاومة الحمل والذي يمثل فرق جهد الاشارة الخارجة وان الاشارة الخارجة من دائرة الجامع تكون بطور معاكس لطور الاشارة الداخلة لان تيار الجامع يتغير باتجاه معاكس لتغير تيار القاعدة.

الدور الثالث//

س/ في دائرة الترانزستور ذي الباعث المشترك ، اذا علمت ان مقدار ربح التيار (9) وربح الفولطية (4500) وتيار الجامع (0.27mA) ، احسب مقدار : 1) تيار القاعدة. 2) تيار الباعث. 3) ربح القدرة.

الحل

$$1)\ \alpha=\frac{I_C}{I_B}\ \Rightarrow\ I_B=\frac{I_C}{\alpha}=\frac{0.27}{9}=0.03mA$$

$$2)\ I_E=I_B+I_C=0.03+0.27=0.3mA$$

$$3)\ G=\alpha.A_V=9\times4500=40500$$

س/ ماذا يحصل عند تسليط مجال كهربائي كبير المقدار على المادة العازلة او تعرضها لتاثير حراري كبير؟

ج/ ان ذلك يتسبب في انهيار العازل فينساب تيار قليل جدا خلاله.

2015

الدور الاول//

س/ بعد تطعيم بلورة شبه الموصل (مثل السليكون) بشوائب ثلاثية التكافؤ (مثل البورون) ما نوع البلورة التي نحصل عليها ؟ وهل ان شحنتها ستكون موجبة ام سالبة ام متعادلة كهربائيا؟

ج/ نحصل على بلورة شبه موصلة نوع p الحاملات الاغلبية للشحنة هي الفجوات الموجبة وان شحنة البلورة ستكون متعادلة كهربائيا وذلك لانها تمتلك عددا من الشحنات الموجبة (الفجوات في حزمة التكافؤ) مساويا إلى عدد الشحنات السالبة (الالكترونات الحرة في حزمة التوصيل والايونات السالبة للشوائب ثلاثية التكافؤ).

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : عند زيادة حاجز الجهد في الثنائي البلوري pn المحيز انحيازا اماميا ، فان مقدار التيار الامامي في دائرته : (يزداد ، يقل ، يبقى ثابتا ، يزداد وينقص).

الدور الثاني//

س/ في دائرة الترانزستور كمضخم ذي القاعدة المشتركة (القاعدة مؤرضة) اذا كان تيار الجامع (5.88mA) ، وربح التيار (0.98) ومقاومة الدخول (1000Ω) ومقاومة الخروج (800kΩ) احسب مقدار :

1) تيار الباعث. 2) ربح الفولطية.

الحل

$$1)\ \alpha=\frac{I_C}{I_E}\ \Rightarrow\ I_E=\frac{I_C}{\alpha}=\frac{5.88}{0.98}=6mA\ ,\ 2)\ A_V=\alpha\frac{R_{out}}{R_{in}}=0.98\times\frac{800000}{1000}=784$$

س/ ما الفائدة العملية من استعمال الثنائي المعدل للتيار المتناوب؟

ج/ يعمل على تحويل التيار المتناوب إلى تيار معدل بنصف موجة (تيار معدل باتجاه واحد).

الدور الثالث//

س/ علام يعتمد مقدار التيار المنساب في دائرة الثنائي البلوري pn المتحسس للضوء؟

ج/ يعتمد على شدة الضوء الساقط على الملتقى pn ويتناسب معه طرديا.

س/ هل تمتلك المعادن قابلية توصيل كهربائي عالية ؟ وضح ذلك.

ج/ نعم تمتلك قابلية توصيل كهربائي عالية . لان الكترونات التكافؤ حرة الحركة في المادة الموصلة نتيجة لانعدام ثغرة الطاقة المحظورة بين حزمتي التكافؤ والتوصيل وتداخل حزمة التكافؤ مع حزمة التوصيل.

س/ علل . ممانعة ملتقى (الجامع – قاعدة) في الترانزستور تكون عالية بينما ممانعة ملتقى (الباعث – قاعدة) واطئة؟

ج/ بسبب الانحياز العكسي لملتقى (الجامع – قاعدة) تتسع منطقة الاستنزاف ويزداد حاجز الجهد عبر الجامع فتكون ممانعة ملتقى الجامع عالية . وبسبب الانحياز الامامي لملتقى (الباعث – القاعدة) تضيق منطقة الاستنزاف ويقل حاجز الجهد عبر الباعث فتكون ممانعة ملتقى الباعث واطئة.

2016

الدور الاول//

س/ في دائرة الترانزستور كمضخم ذي القاعدة المشتركة (القاعدة مؤرضة) اذا كان ربح القدرة (768) وربح التيار (0.98) وتيار الباعث (3mA) ، جد مقدار : 1- تيار القاعدة. 2- ربح الفولطية.

الحل

$$1)\ \alpha = \frac{I_C}{I_E} \Rightarrow 0.98 = \frac{I_C}{3} \Rightarrow I_C = 0.98 \times 3 = 2.94mA$$

$$I_E = I_B + I_C \Rightarrow 3 = I_B + 2.94 \Rightarrow I_B = 3 - 2.94 = 0.06mA$$

$$2)\ G = \alpha . A_V \Rightarrow 768 = 0.98 \times A_V \Rightarrow A_V = \frac{768}{0.98} = 783.67$$

س/ علل . الاشارة الخارجة تكون بالطور نفسه مع الاشارة الداخلة في المضخم pnp ذي القاعدة المشتركة.

ج/ لان تيار الجامع يتغير باتجاه تيار الباعث نفسه.

الدور الثاني//

س/ علل . انسياب تيار كبير في دائرة الثنائي البلوري pn عندما تزداد فولطية الانحياز بالاتجاه الامامي؟

ج/ عندما يحيز الثنائي البلوري باتجاه امامي تضيق منطقة الاستنزاف ويقل مقدار حاجز الجهد للملتقى وتقل ممانعة الملتقى فينساب تيار كبير في دائرة الثنائي البلوري.

س/ ايهما افضل لزيادة التوصيل الكهربائي لاشباه الموصلات النقية عملية التشويب ام التاثير الحراري؟ وضح ذلك.

ج/ عملية التشويب . لانه يكون بالامكان السيطرة على قابلية التوصيل الكهربائي في شبه الموصل وزيادتها بنسبة كبيرة نتيجة لازدياد حاملات الشحنة (الالكترونات – الفجوات) بالبلورة مقارنة مع ما يحصل في التاثير الحراري.

س/ ما الفرق بين الباعث والجامع في الترانزستور من حيث ؟ ممانعة الملتقى ، نسبة الشوائب؟

ج/

	الباعث	الجامع
ممانعة الملتقى	(الباعث – قاعدة) ممانعة الدخول صغيرة بسبب الربط الامامي.	(الجامع – قاعدة) ممانعة الدخول كبيرة بسبب الربط العكسي.
نسبة الشوائب	منطقة الباعث تطعم دائما بنسبة عالية من الشوائب.	منطقة الجامع تكون نسبة الشوائب فيها متوسطة.

الدور الثالث//

س/ ماذا يحصل ؟ ولماذا ؟ للتيار المتناوب لو وضع في طريقه ثنائي بلوري pn؟

ج/ يعمل على تحويل التيار المتناوب إلى تيار معدل بنصف موجة. فعند ربط الثنائي بمصدر للفولطية المتناوبة فان احد نصفي الموجة (القطبية الموجبة) تجعل انحيازه بالاتجاه الامامي فيسمح للتيار ان ينساب في الدائرة اما النصف الثاني للموجة فانه يجعل انحياز الثنائي بالاتجاه العكسي وعندئذ لا يسمح للتيار ان ينساب في الدائرة.

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : مستوي فيرمي هو: (معدل قيمة كل مستويات الطاقة ، *اعلى مستوي طاقة مشغول عند 0K* ، اعلى مستوي طاقة مشغول عند درجة 0°C ، مستوي الطاقة في قمة حزمة التكافؤ).

س/ علل . الاشارة الخارجة من دائرة الجامع في المضخم pnp ذي الباعث المشترك تكون بطور معاكس لطور الاشارة الداخلة في دائرة الباعث فرق الطور (180º) .

ج/ لان تيار الجامع يتغير باتجاه معاكس لتغير تيار القاعدة.

س/ ضع كلمة (صح) او (خطا) مع تصحيح الخطا ان وجد دون ان تغير ما تحته خط ؟

بلورة السليكون نوع n تكون سالبة الشحنة . ج/ خطأ (متعادلة الشحنة)

2017

الدور الاول (تطبيقي)//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : تتولد منطقة الاستنزاف في الثنائي (pn) بوساطة :

(a – اعادة الالتحام ، b– التناضح ، c– التاين ، d– جميع الاحتمالات السابقة (a ، b ، c)).

س/ ما المقصود بالدوائر المتكاملة ؟ وما الغرض من استعمالها ؟

ج/ هي جهاز (نبيطة) صغيرة جدا يحتوي الالاف من العناصر المعقدة التي تصنع بعملية واحدة حيث تصنع عناصرها على شريحة صغيرة منفردة من رقاقة السليكون (Si) وهذه العناصر تشمل الثنائيات البلورية والترانزستورات والمقاومات والمكثفات لتكون منظومات الكترونية تؤدي وظيفة معينة.

تستعمل للسيطرة على الاشارات الكهربائية في كثير من الاجهزة الكهربائية.

س/ علام يعتمد جهد الحاجز الكهربائي في الثنائي البلوري pn ؟

ج/ يعتمد على :1) نوع مادة شبه الموصل المستعملة .

2) نسبة الشوائب المطعمة بها (ويزداد بزيادة نسبة الشوائب)

3) درجة حرارة المادة (يزداد بزيادة درجة الحرارة).

الدور الاول (احيائي)//

س/ هل يمكن جعل شبه الموصل النقي (السليكون مثلا) يمتلك قابلية توصيل كهربائي بوساطة التاثير الحراري؟ وضح ذلك.

ج/ عند ارتفاع درجة حرارة شبه الموصل النقي (مثل السليكون) الى درجة حرارة الغرفة (300k) تكتسب الكترونات التكافؤ طاقة كافية لكسر بعض الاواصر التساهمية (مصدرها طاقة حرارية) تمكنها من الانتقال من حزمة التكافؤ الى حزمة التوصيل عبر ثغرة الطاقة المحظورة وعندئذ تكون هذه الكترونات حرة في حركتها خلال حزمة التوصيل.

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : عند زيادة حاجز الجهد في الثنائي البلوري pn المحيز انحيازا اماميا ، فان مقدار التيار الامامي في دائرته : (يزداد ، يقل ، يبقى ثابتا ، يزداد وينقص).

س/ ماذا يحصل ؟ وضح . لموقع مستوي فيرمي عند تطعيم شبه الموصل النقي باضافة شوائب.

ج/ ينزاح موقع مستوي فيرمي نحو الاسفل او نحو الاعلى وتتحدد تلك الازاحة على نوع الشائبة المضافة.

التوضيح:

عند اضافة ذرات خماسية التكافؤ (ذرات مانحة) يزداد تركيز الالكترونات الحرة في حزمة التوصيل ويقل تركيز الفجوات لذا فان الذرات المانحة تضيف مستوي طاقة جديد (المستوي المانح) فيرتفع مستوي فيرمي مقتربا من حزمة التوصيل .

اما عند اضافة شوائب ثلاثية (ذرات قابلة) فانها تضيف مستوي طاقة جديد (المستوي القابل) ضمن ثغرة الطاقة فينخفض مستوي فيرمي مقتربا من حزمة التكافؤ.

س/ علل . ممانعة ملتقى (الجامع – قاعدة) في الترانزستور تكون عالية بينما ممانعة ملتقى (الباعث – قاعدة) واطئة؟

ج/ بسبب الانحياز العكسي لملتقى (الجامع – قاعدة) تتسع منطقة الاستنزاف ويزداد حاجز الجهد عبر الجامع فتكون ممانعة ملتقى الجامع عالية . وبسبب الانحياز الامامي لملتقى (الباعث – قاعدة) تضيق منطقة الاستنزاف ويقل حاجز الجهد عبر الباعث فتكون ممانعة ملتقى الباعث واطئة.

الدور الثاني (تطبيقي)//

س/ في دائرة الترانزستور ذي الباعث المشترك ، اذا كان تيار الباعث يساوي $(I_E=0.4mA)$ وتيار القاعدة $(I_B=40\mu A)$ ومقاومة الدخول $(R_{in}=100\Omega)$ ومقاومة الخروج $(R_{out}=50k\Omega)$ احسب مقدار :

1) ربح التيار (α) 2) ربح الفولطية (A_V)

الحل

$$I_E = 0.4mA = 0.4\times10^{-3} = 4\times10^{-4}A \quad , \quad I_B = 40\mu A = 40\times10^{-6} = 4\times10^{-5}A$$

$$R_{out} = 50k\Omega = 50\times1000 = 5\times10^{4}\Omega$$

$$I_E = I_B + I_C \Rightarrow I_C = I_E - I_B = 4\times10^{-4} - 4\times10^{-5} = 4\times10^{-4} - 0.4\times10^{-4} = 3.6\times10^{-4}A$$

$$1)\ \alpha = \frac{I_C}{I_B} = \frac{3.6\times10^{-4}}{4\times10^{-5}} = 9$$

$$2)\ A_V = \alpha\frac{R_{out}}{R_{in}} = 9\times\frac{5\times10^{4}}{100} = 4500$$

س/ علام يعتمد مقدار التيار المنساب في دائرة الثنائي البلوري pn المتحسس للضوء؟

ج/ يعتمد على شدة الضوء الساقط على الملتقى pn ويتناسب معه طرديا.

الدور الثاني (احيائي)//

س/ ما المقصود بـ (المستوي المانح)؟ وكيف يتولد ؟

ج/ المستوي المانح : مستوي طاقة يقع ضمن ثغرة الطاقة المحظورة وتحت حزمة التوصيل مباشرة ويفصل بينهما مستوي فيرمي . يتولد المستوي المانح بوساطة الذرات المانحة اذ تشغله الالكترونات التي حررتها الذرات المانحة.

س/ ماذا يحصل ؟ وضح ذلك . لكل من عرض منطقة الاستنزاف ومقدار حاجز الجهد ومقاومة الملتقى في طريقة الانحياز الامامي للثنائي البلوري (pn).

ج/ تتنافر الالكترونات الحرة في المنطقة (N) مع القطب السالب للبطارية مندفعة نحو الملتقى مكتسبة طاقة من البطارية تمكنها من التغلب على حاجز الجهد الكهربائي وتعبر الملتقى (pn) الى المنطقة (P) وفي نفس الوقت تتنافر الفجوات في المنطقة (P) مع القطب الموجب للبطارية نحو الملتقى (pn) مكتسبة طاقة من البطارية تمكنها من التغلب على حاجز الجهد وتعبر الملتقى (pn) الى المنطقة (N) وبذلك تضيق منطقة الاستنزاف ويقل حاجز الجهد للملتقى (pn) لان اتجاه المجال الكهربائي المسلط على الثنائي معاكسا لاتجاه المجال الكهربائي لحاجز الجهد واكبر منه فتقل مقاومة الملتقى فينساب تيار كبير خلال الملتقى (pn) يسمى التيار الامامي.

س/ عدد مراحل تصنيع عناصر الدوائر المتكاملة.

ج/ 1) الطبقة الاساسية. 2) الطبقة الفوقية نوع (N). 3) الطبقة العازلة.

س/ علامَ يعتمد معدل توليد الازواج (الكترون – فجوة) في شبه الموصل النقي؟

1) درجة حرارة مادة شبه الموصل النقي. 2) نوع مادة شبه الموصل.

الدور الثالث (تطبيقي)//

س/ علام يعتمد جهد الحاجز الكهربائي في الثنائي البلوري pn ؟

ج/ يعتمد على :1) نوع مادة شبه الموصل المستعملة .

2) نسبة الشوائب المطعمة بها (ويزداد بزيادة نسبة الشوائب)

3) درجة حرارة المادة (يزداد بزيادة درجة الحرارة).

س/ ما الغرض من استعمال الثنائي المعدل للتيار؟

ج/ يعمل على تحويل التيار المتناوب إلى تيار معدل بنصف موجة (تيار معدل باتجاه واحد).

س/ علل . الاشارة الخارجة من دائرة الجامع في المضخم pnp ذي الباعث المشترك تكون بطور معاكس لطور الاشارة الداخلة في دائرة الباعث (فرق الطور بينهما 180°) .

ج/ لان تيار الجامع يتغير باتجاه معاكس لتغير تيار القاعدة.

الدور الثالث (احيائي)//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : ربح التيار (α) في المضخم pnp ذي الباعث المشترك هو نسبة : $(\frac{I_E}{I_C} \ ، \ \frac{I_B}{I_C} \ ، \ \frac{I_C}{I_B} \ ، \ \frac{I_C}{I_E})$.

س/ ما الفرق بين الايون الموجب والفجوة في اشباه الموصلات .(اذكر نقطتين فقط).

الايون الموجب	الفجوة الموجبة
1- يتكون من ذرة شائبة مانحة خماسية التكافؤ مثل الانتيمون فقدت الكترونها الخامس.	1- هي موقع خالي من الالكترون نشأ من انتزاع الكترون واحد من ذرة السليكون او الجرمانيوم نتيجة تاثير حراري او اكتساب طاقة. او تنشأ من انتزاع الكترون واحد من ذرة السليكون او الجرمانيوم نتيجة تطعيم المادة شبه الموصلة بشائب قابل.
2- يرتبط مع اربع ذرات سليكون مجاورة له لذا فان الذرة الشائبة تصير ايونا موجبا.	2- تكون حرة الحركة.
3- لا يعد من حاملات الشحنة لانه لا يشارك في عملية التوصيل الكهربائي لشبه الموصل المطعم لانه يرتبط مع الهيكل البلوري ارتباطا وثيقا.	3- لها دور في التوصيل الكهربائي وهي الحاملات الرئيسة في المادة شبه الموصلة نوع p وثانوية في المادة شبه الموصلة نوع N.

س/ علامَ يعتمد ؟ عدد الالكترونات الحرة المنتقلة إلى حزمة التوصيل في بلورة شبه الموصل نوع (n) بثبوت درجة الحرارة؟

ج/ نسبة الذرات المانحة المطعمة بها البلورة (الشوائب خماسية التكافؤ).

س/ كيف يربط الثنائي الباعث للضوء ؟ وما الغرض من استعماله؟

ج/ يربط بطريقة الانحياز الامامي . الغرض من استعماله هو تحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة ضوئية.

التمهيدي

2013

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : منطقة الاستنزاف في الثنائي البلوري في الجهة n تحتوي فقط : (الكترونات حرة ، فجوات ، *ايونات موجبة* ، ايونات سالبة) .

س/ بماذا تتميز حزم الطاقة في المواد الموصلة (المعادن مثلا)؟

ج/ تتميز بما يأتي :

1) تتداخل حزمة التكافؤ مع حزمة التوصيل.

2) تنعدم ثغرة الطاقة المحظورة بين حزمة التكافؤ وحزمة التوصيل .

3) تقل قابلية التوصيل الكهربائي في المعادن بارتفاع درجة حرارتها نتيجة لازدياد مقاومتها الكهربائية.

2014

س/ في دائرة الترانزستور كمضخم ذي القاعدة المشتركة (القاعدة مؤرضة) اذا كان تيار الباعث (I_E=3mA) ، وتيار الجامع (I_C=2.94mA) ومقاومة الدخول (R_{in}=500Ω) ومقاومة الخروج (R_{out}= 400kΩ) ، احسب:

1) ربح التيار (α). 2) ربح الفولطية (A_V).

الحل

1) $\alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{2.94}{3} = 0.98$

2) $A_V = \alpha \frac{R_{out}}{R_{in}} = 0.98 \times \frac{400000}{500} = 784$

س/ علل . سبب تولد منطقة الاستنزاف في الثنائي البلوري pn .

ج/ لان الالكترونات الحرة في المنطقة n القريبة من الملتقى pn تنتشر (تنضح) إلى المنطقة p عبر الملتقى (وعندئذ تلتحم الالكترونات مع الفجوات القريبة من الملتقى) فتتولد منطقة رقيقة على جانبي الملتقى تحتوي ايونات موجبة في المنطقة n وايونات سالبة في المنطقة p وتكون خالية من حاملات الشحنة تسمى منطقة الاستنزاف.

2015//

س/ علل . يسلك شبه الموصل النقي سلوك العازل عند درجات حرارية منخفضة جدا تقارب (صفر كلفن) وانعدام الضوء ؟

ج/ لان : 1) حزمة التكافؤ مملوءة بالكترونات التكافؤ.

2) حزمة التوصيل خالية من الالكترونات. 3) ثغرة الطاقة المحظورة ضيقة نسبيا.

س/ ما الفائدة العملية من الثنائي البلوري ؟

ج/ وذلك لغرض : 1) التحكم باتجاه التيار 2) لتغيير او تحسين اشكال الاشارات الخارجة.

س/ ما الفرق بين الثنائي الباعث للضوء والثنائي المتحسس للضوء من حيث التحيز والاستعمال.

الثنائي الباعث للضوء	الثنائي المتحسس للضوء
انحياز امامي	انحياز عكسي
يستعمل في الحاسبات والساعات الرقمية لاظهار الارقام كما يستعمل كدليل لتبيان اشتغال الاجهزة الكهربائية وفي الاسلحة الموجهة.	يستعمل في كاشفات الضوء وكمقياس لشدة الضوء .

2016//

س/ علام يعتمد مقدار جهد الحاجز الكهربائي في الثنائي البلوري pn ؟

ج/ يعتمد على :1) نوع مادة شبه الموصل المستعملة .

2) نسبة الشوائب المطعمة بها (ويزداد بزيادة نسبة الشوائب)

3) درجة حرارة المادة (يزداد بزيادة درجة الحرارة).

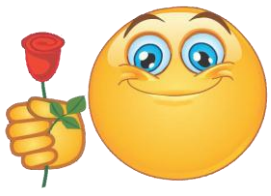
س/ بماذا تتصف حزم الطاقة في المواد العازلة؟

ج/ تتصف بما ياتي :1- حزمة التكافؤ مملوءة بالكترونات التكافؤ.

2- حزمة التوصيل خالية من الالكترونات. 3- ثغرة الطاقة المحظورة واسعة نسبيا.

س/ انسياب تيار كبير في دائرة الثنائي البلوري pn عندما تزداد فولطية الانحياز بالاتجاه الامامي؟

ج/ عندما يحيز الثنائي البلوري باتجاه امامي تضيق منطقة الاستنزاف ويقل مقدار حاجز الجهد للملتقى وتقل ممانعة الملتقى فينساب تيار كبير في دائرة الثنائي البلوري.



2017احيائي//

س/ في دائرة الترانزستور كمضخم ذي القاعدة المشتركة (القاعدة مؤرضة) ، اذا كان ربح القدرة (G=768) وتيار الباعث ($I_E=20\times10^{-3}A$) ، ومقدار تكبير الفولطية (ربح الفولطية) ($A_V=784$) ، جد تيار القاعدة (I_B) .

الحل

$$G=\alpha.A_V \Rightarrow \alpha=\frac{G}{A_V}=\frac{768}{784}=0.98$$

$$\alpha=\frac{I_C}{I_E} \Rightarrow 0.98=\frac{I_C}{20\times10^{-3}} \Rightarrow I_C=19.6\times10^{-3}A$$

$$I_E=I_B+I_C \Rightarrow 20\times10^{-3}=I_B+19.6\times10^{-3} \Rightarrow I_B=20\times10^{-3}-19.6\times10^{-3}$$

$$\therefore I_B=0.4\times10^{-3}A$$

س/ علل . سبب تولد منطقة الاستنزاف في الثنائي البلوري pn .

ج/ لان الالكترونات الحرة في المنطقة n القريبة من الملتقى pn تنتشر (تنضح) إلى المنطقة p عبر الملتقى (وعندئذ تلتحم الالكترونات مع الفجوات القريبة من الملتقى) فتتولد منطقة رقيقة على جانبي الملتقى تحتوي ايونات موجبة في المنطقة n وايونات سالبة في المنطقة p وتكون خالية من حاملات الشحنة تسمى منطقة الاستنزاف.

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : تتولد الازواج الكترون – فجوة في شبه الموصل النقي بوساطة : (اعادة الالتحام ، التاين ، التطعيم ، التاثير الحراري).

2017تطبيقي//

س/ في دائرة الترانزستور كمضخم ذي القاعدة المشتركة (القاعدة مؤرضة) ، اذا كان تكبير الفولطية (ربح الفولطية) يساوي ($A_V=784$) وتيار الباعث ($I_E=3\times10^{-3}A$) وتيار القاعدة ($I_B=0.06\times10^{-3}A$) جد مقدار ربح القدرة (G) .

الحل

$$I_E=I_B+I_C \Rightarrow I_C=I_E-I_B=3\times10^{-3}-0.06\times10^{-3}=2.94\times10^{-3}A$$

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{2.94\times10^{-3}}{3\times10^{-3}} = 0.98 \quad , \quad G = \alpha.A_V = 0.98\times784 = 768.32$$

س/ ما الفرق بين شبه الموصل نوع n وشبه الموصل نوع p من حيث نوع الشائبة المطعمة فيه ؟

	شبه الموصل نوع n	شبه الموصل نوع p
نوع الشائبة المطعمة فيه	شوائب ذراتها خماسية التكافؤ (انتيمون Sb مثلا)	شوائب ذراتها ثلاثية التكافؤ (البورون B مثلا)

خاص

الدور الاول/2013//

س/ علام يعتمد مقدار التيار المنساب في دائرة الثنائي البلوري pn المتحسس للضوء؟

ج/ يعتمد على شدة الضوء الساقط على الملتقى pn ويتناسب معه طرديا.

س/ علل : ممانعة ملتقى (الجامع – قاعدة) في الترانزستور تكون عالية بينما ممانعة ملتقى (الباعث – قاعدة) تكون واطئة؟

ج/ بسبب الانحياز العكسي لملتقى (الجامع – قاعدة) تتسع منطقة الاستنزاف ويزداد حاجز الجهد عبر الجامع فتكون ممانعة ملتقى الجامع عالية . وبسبب الانحياز الامامي لملتقى (الباعث – القاعدة) تضيق منطقة الاستنزاف ويقل حاجز الجهد عبر الباعث فتكون ممانعة ملتقى الباعث واطئة.

س/ في ذرة الهيدروجين ما المقصود بمستوي الطاقة الصفري (E=0) ؟ وما اقل مقدار طاقة يمكن ان يملكه الالكترون في هذه الذرة ؟

ج/ هو اعلى مستوي للطاقة في الذرة . اما اقل مقدار للطاقة يمكن ان يمتلكه الالكترون يساوي ($-13.6eV$) .

الدور الاول/2014//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : فرق الطور بين الاشارة الخارجة والاشارة الداخلة في المضخم pnp ذي القاعدة المشتركة يساوي :(صفرا ، 90° ، 180° ، 270°).

س/ علام يعتمد المعدل الزمني لتوليد الازواج (الكترون – فجوة) في شبه الموصل النقي؟

ج/ يعتمد على : 1) درجة حرارة مادة شبه الموصل النقي. 2) نوع مادة شبه الموصل.

س/ علل . سبب تولد منطقة الاستنزاف في الثنائي البلوري pn .

ج/ لان الالكترونات الحرة في المنطقة n القريبة من الملتقى pn تنتشر (تنضح) إلى المنطقة p عبر الملتقى (وعندئذ تلتحم الالكترونات مع الفجوات القريبة من الملتقى) فتتولد منطقة رقيقة على جانبي الملتقى تحتوي ايونات موجبة في المنطقة n وايونات سالبة في المنطقة p وتكون خالية من حاملات الشحنة تسمى منطقة الاستنزاف.

الدور الاول/2014//

س/ علل : لا يعد الايون الموجب المتولد عند اضافة شائبة من النوع المانح إلى بلورة شبه موصل نقية من نواقل الشحنة؟

ج/ لان هذا الايون الموجب يرتبط مع اربع ذرات مجاورة ويرتبط مع الهيكل البلوري ارتباطا وثيقا فلا يتحرك ولا يعد من حاملات الشحنة ولا يشارك في عملية التوصيل الكهربائي لشبه الموصل المطعم.

س/ ما الفرق بين الباعث والجامع في الترانزستور من حيث : طريقة الانحياز ، نسبة الشوائب؟

ج/

	الباعث	الجامع
طريقة الانحياز	يحيز دائما انحيازا اماميا ملتقى (الباعث – قاعدة).	يحيز دائما انحيازا عكسيا ملتقى (الجامع – قاعدة).
نسبة الشوائب	منطقة الباعث تطعم دائما بنسبة عالية من الشوائب.	منطقة الجامع تكون نسبة الشوائب فيها متوسطة.

س/ ما المقصود بـ ؟ مستوي فيرمي .

ج/ مستوي فيرمي وهو مستوي افتراضي يقع في الحيز بين حزمة التكافؤ وحزمة التوصيل يحدد امكانية اشغال الالكترونات او عدم اشغالها لبقية مستويات الطاقة.

الدور الثاني/2014//

س/ في دائرة الترانزستور ذي الباعث المشترك اذا كان تيار الباعث يساوي (I_E=0.4mA) وتيار القاعدة (I_B=40μA) ومقاومة الدخول (R_{in}=100Ω) ومقاومة الخروج (R_{out}=50kΩ) احسب مقدار :

1) ربح التيار (α).

2) ربح الفولطية (A_V).

الحل

$I_E = 0.4mA = 0.4\times10^{-3} = 4\times10^{-4}A \quad , \quad I_B = 40\mu A = 40\times10^{-6} = 4\times10^{-5}A$

$R_{out} = 50k\Omega = 50\times1000 = 5\times10^{4}\Omega$

$I_E = I_B + I_C \Rightarrow I_C = I_E - I_B = 4\times10^{-4} - 4\times10^{-5} = 4\times10^{-4} - 0.4\times10^{-4} = 3.6\times10^{-4}A$

1) $\alpha = \frac{I_C}{I_B} = \frac{3.6\times10^{-4}}{4\times10^{-5}} = 9$

2) $A_V = \alpha\frac{R_{out}}{R_{in}} = 9\times\frac{5\times10^{4}}{100} = 4500$

س/ علل : المادة العازلة لا تمتلك قابلية توصيل كهربائية؟

ج/ وذلك لان ثغرة الطاقة المحظورة في المادة العازلة واسعة نسبيا (مقدارها حوالي 5eV) لذا فان الكترونات حزمة التكافؤ لا تستطيع عبور ثغرة الطاقة المحظورة والانتقال إلى حزمة التوصيل عندما تكون الطاقة المجهزة اقل من ثغرة الطاقة المحظورة وبالنتيجة تبقى حزمة التكافؤ مملوءة بالالكترونات وحزمة التوصيل خالية من الالكترونات.

الدور الاول/2015//

س/ ما تاثير ارتفاع درجة الحرارة في قابلية التوصيل الكهربائي للموصلات واشباه الموصلات؟ وضح ذلك.

ج/ تقل قابلية التوصيل الكهربائي في الموصلات بارتفاع درجة حرارتها نتيجة لازدياد مقاومتها الكهربائية . اما اشباه الموصلات فعند ارتفاع درجة حرارتها تزداد قابلية التوصيل الكهربائي بسبب زيادة تركيز تولد الازواج (الكترون – فجوة).

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : الالكترونات الحرة في شبه الموصل النقي وبدرجة حرارة الغرفة تشغل : (حزمة التكافؤ ، حزمة التوصيل ، المستوي القابل ، ثغرة الطاقة المحظورة).

س/ لماذا تسمى بلورة شبه الموصل بعد تطعيمها بشوائب خماسية التكافؤ بشبه الموصل نوع N واحيانا بالبلورة السالبة؟

ج/ لان الحاملات الاغلبية للشحنة هي الالكترونات السالبة والحاملات الاقلية للشحنة هي الفجوات الموجبة.

س/ بماذا تتميز الدوائر المتكاملة عن الدوائر الكهربائية الاعتيادية (المنفصلة)؟

ج/ تتميز بكونها : 1- صغيرة الحجم 2- تستهلك قدرة قليلة جدا

3- سريعة العمل 4- خفيفة الوزن 5- رخيصة الثمن

6- تؤدي الكثير من الوظائف التي تؤديها الدوائر الكهربائية العادية التي تتالف من اجزاء منفصلة وصلت.

الدور الاول/2015//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : التيار المنساب في شبه الموصل النقي ناتج عن :
(الالكترونات الحرة فقط ، الفجوات فقط ، الايونات السالبة ، *الالكترونات والفجوات كليهما*).

س/ ما المقصود بـ ؟ مستوي فيرمي .

ج/ هو مستوي افتراضي يقع في الحيز بين حزمة التكافؤ وحزمة التوصيل يحدد امكانية اشغال الالكترونات او عدم اشغالها لبقية مستويات الطاقة.

س/ علام يعتمد مقدار جهد الحاجز الكهربائي في الثنائي البلوري pn ؟

ج/ يعتمد على :1) نوع مادة شبه الموصل المستعملة .

2) نسبة الشوائب المطعمة بها (ويزداد بزيادة نسبة الشوائب).

3) درجة حرارة المادة (يزداد بزيادة درجة الحرارة).

س/ هل يمكن ؟ ولماذا ؟ ان يكون تيار الجامع اكبر من تيار الباعث في الترانزستور npn ذو القاعدة المشتركة؟

ج/ كلا لا يمكن . وذلك بسبب حصول عملية اعادة الالتحام التي تحصل في منطقة القاعدة بين الفجوات والالكترونات فيكون : ($I_C = I_E - I_B$).

الدور الثاني/2015//

س/ بماذا تتصف حزم الطاقة في المواد العازلة والموصلة وشبه الموصلة؟

ج/ في المواد العازلة تمتاز بما يلي :

1- حزمة التكافؤ مملوءة بالالكترونات. 2- حزمة التوصيل خالية من الالكترونات.

3- ثغرة الطاقة المحظورة واسعة نسبيا.

في المواد الموصلة تمتاز بما يلي :

1- تتداخل حزمة التكافؤ مع حزمة التوصيل. 2- تنعدم ثغرة الطاقة المحظورة بين حزمتي التكافؤ والتوصيل.

3- تقل قابلية التوصيل الكهربائي بارتفاع درجة الحرارة نتيجة لازدياد مقاومتها الكهربائية.

في المواد شبه الموصلة تمتاز بما يلي :

1- حزمة التكافؤ مملوءة بالكترونات التكافؤ.

2- حزمة التوصيل خالية من الالكترونات. 3- ثغرة الطاقة المحظورة ضيقة نسبة للمواد العازلة.

س/ ما الغرض من استعمال الثنائي المتحسس للضوء؟

ج/1) تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كهربائية. 2) استعماله في كاشفات الضوء. 3) كمقياس لشدة الضوء.

س/ علام يعتمد مقدار حاجز الجهد في الثنائي pn ؟

ج/ يعتمد على :1) نوع مادة شبه الموصل المستعملة . 2) نسبة الشوائب المطعمة بها (ويزداد بزيادة نسبة الشوائب). 3) درجة حرارة المادة (يزداد بزيادة درجة الحرارة).

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : ربح التيار (α) في المضخم pnp ذي الباعث المشترك هو نسبة : ($\frac{I_E}{I_C}$ ، $\frac{I_B}{I_C}$ ، $\frac{I_C}{I_B}$ ، $\frac{I_C}{I_E}$).

الدور الثالث/2015//

س/ علل . الايون الموجب المتولد عند اضافة شائبة من نوع المانح إلى بلورة شبه موصل نقية لا يعد من حاملات الشحنة؟

ج/ لان هذا الايون الموجب يرتبط مع اربع ذرات مجاورة ويرتبط مع الهيكل البلوري ارتباطا وثيقا فلا يتحرك ولا يعد من حاملات الشحنة ولا يشارك في عملية التوصيل الكهربائي لشبه الموصل المطعم.

س/ علام يعتمد عدد الالكترونات الحرة المنتقلة من حزمة التكافؤ الى حزمة التوصيل في بلورة شبه موصلة نوع (n) بثبوت درجة الحرارة ؟

ج/ نسبة الذرات المانحة المطعمة بها البلورة (الشوائب خماسية التكافؤ).

س/ ما الفرق بين الايون الموجب والفجوة الموجبة في اشباه الموصلات بذكر نقطتين فقط .

الايون الموجب	الفجوة الموجبة
1- يتكون من ذرة شائبة مانحة خماسية التكافؤ مثل الانتيمون فقدت الكترونها الخامس.	1- هي موقع خالي من الالكترون نشأ من انتزاع الكترون واحد من ذرة السليكون او الجرمانيوم نتيجة تاثير حراري او اكتساب طاقة. او تنشأ من انتزاع الكترون واحد من ذرة السليكون او الجرمانيوم نتيجة تطعيم المادة شبه الموصلة بشائب قابل.
2- يرتبط مع اربع ذرات سليكون مجاورة له لذا فان الذرة الشائبة تصير ايونا موجبا.	2- تكون حرة الحركة.
3- لا يعد من حاملات الشحنة لانه لا يشارك في عملية التوصيل الكهربائي لشبه الموصل المطعم لانه يرتبط مع الهيكل البلوري ارتباطا وثيقا.	3- لها دور في التوصيل الكهربائي وهي الحاملات الرئيسة في المادة شبه الموصلة نوع p وثانوية في المادة شبه الموصلة نوع N.

الدور الاول/2016//

س/ ما الفرق بين الايون الموجب والفجوة في اشباه الموصلات ؟

الايون الموجب	الفجوة الموجبة
1- يتكون من ذرة شائبة مانحة خماسية التكافؤ مثل الانتيمون فقدت الكترونها الخامس.	1- هي موقع خالي من الالكترون نشأ من انتزاع الكترون واحد من ذرة السليكون او الجرمانيوم نتيجة تاثير حراري او اكتساب طاقة. او تنشأ من انتزاع الكترون واحد من ذرة السليكون او الجرمانيوم نتيجة تطعيم المادة شبه الموصلة بشائب قابل.
2- يرتبط مع اربع ذرات سليكون مجاورة له لذا فان الذرة الشائبة تصير ايونا موجبا.	2- تكون حرة الحركة.
3- لا يعد من حاملات الشحنة لانه لا يشارك في عملية التوصيل الكهربائي لشبه الموصل المطعم لانه يرتبط مع الهيكل البلوري ارتباطا وثيقا.	3- لها دور في التوصيل الكهربائي وهي الحاملات الرئيسة في المادة شبه الموصلة نوع p وثانوية في المادة شبه الموصلة نوع N.

س/ انسياب تيار كهربائي كبير في دائرة الثنائي pn عندما تزداد فولطية الانحياز الامامي؟

ج/ عندما يحيز الثنائي البلوري باتجاه امامي تضيق منطقة الاستنزاف ويقل مقدار حاجز الجهد للملتقى وتقل ممانعة الملتقى فينساب تيار كبير في دائرة الثنائي البلوري.

الدور الثاني/2016//

س/ علل : ممانعة ملتقى (الجامع – قاعدة) في الترانزستور تكون عالية بينما ممانعة ملتقى (الباعث – قاعدة) تكون واطئة؟

ج/ بسبب الانحياز العكسي لملتقى (الجامع – قاعدة) تتسع منطقة الاستنزاف ويزداد حاجز الجهد عبر الجامع فتكون ممانعة ملتقى الجامع عالية . وبسبب الانحياز الامامي لملتقى (الباعث – القاعدة) تضيق منطقة الاستنزاف ويقل حاجز الجهد عبر الباعث فتكون ممانعة ملتقى الباعث واطئة.

س/ تحت أي ظروف تسلك اشباه الموصلات النقية سلوك العوازل؟ وبماذا تمتاز حزم الطاقة عند هذه الظروف؟

ج/ عند درجات حرارية منخفضة جدا (عند درجة الصفر كَلفن 0K) وفي حالة انعدام الضوء.

وتمتاز حزم الطاقة بما يلي : 1) حزمة التكافؤ مملوءة بالكترونات التكافؤ. 2) حزمة التوصيل خالية من الالكترونات. 3) ثغرة الطاقة المحظورة ضيقة نسبة للمواد العازلة.

الدور الثالث/2016//

س/ علامَ تعتمد عملية تصنيع الدوائر المتكاملة؟

ج/ تعتمد على تقنية الانتشار في المستوي الواحد حيث يتم تنفيذ جميع الخطوات العملية اللازمة لتصنيعها على سطح واحد لشريحة السليكون.

س/ ما الفرق بين شبه موصل نوع n وشبه موصل نوع p من حيث :

(نوع الشائبة المطعمة فيه ، حاملات الشحنة الاغلبية وحاملات الشحنة الأقلية) .

	شبه الموصل نوع n	شبه الموصل نوع p
نوع الشائبة المطعمة فيه	شوائب ذراتها خماسية التكافؤ (انتيمون Sb مثلا)	شوائب ذراتها ثلاثية التكافؤ (البورون B مثلا)
حاملات الشحنة الاغلبية (الرئيسة).	الالكترونات في حزمة التوصيل نتيجة التطعيم والتاثير الحراري.	الفجوات الموجبة في حزمة التكافؤ نتيجة التطعيم والتاثير الحراري.
حاملات الشحنة الاقلية .	الفجوات نتيجة التاثير الحراري.	الالكترونات نتيجة التاثير الحراري.

الدور الاول (2017) تطبيقي//

س/ ما الذي يحدد اشغال الكترونات مستوي معين من مستويات الطاقة المسموح بها للالكترونات؟ وما المقصود بها؟

ج/ مستوي فيرمي : وهو اعلى مستوي طاقة مسموح به يمكن ان يشغله الالكترون عند درجة حرارة الصفر المطلق (0k).

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : الالكترونات الحرة في شبه الموصل النقي وبدرجة حرارة الغرفة تشغل : (حزمة التكافؤ ، حزمة التوصيل ، المستوي القابل ، ثغرة الطاقة المحظورة).

س/ تحت أي ظروف تسلك اشباه الموصلات سلوك العوازل؟

ج/ عند درجات حرارية منخفضة جدا (عند درجة الصفر كَلفن 0K) وفي حالة انعدام الضوء.

الدور الاول (2017) احيائي//

س/ ما الغرض من استعمال الثنائي المتحسس للضوء؟

ج/1) تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كهربائية. 2) استعماله في كاشفات الضوء.

3) كمقياس لشدة الضوء.

س/ علام يعتمد حاجز الجهد في الثنائي (pn) ؟

ج/ يعتمد على :1) نوع مادة شبه الموصل المستعملة .

2) نسبة الشوائب المطعمة بها (ويزداد بزيادة نسبة الشوائب).

3) درجة حرارة المادة (يزداد بزيادة درجة الحرارة).

الدور الاول (2017) تطبيقي//

س/ ما الذي يحدد اشغال الكترونات مستوي معين من مستويات الطاقة المسموح بها للالكترونات؟ وما المقصود بها؟

ج/ مستوي فيرمي : وهو اعلى مستوي طاقة مسموح به يمكن ان يشغله الالكترون عند درجة حرارة الصفر المطلق (0k).

س/ لماذا تسمى بلورة شبه الموصل بعد تطعيمها بشوائب خماسية التكافؤ بشبه الموصل نوع N واحيانا بالبلورة السالبة؟ وهل ان شحنة هذه البلورة سالبة ؟ بين ذلك.

ج/ لان الحاملات الاغلبية للشحنة هي الالكترونات السالبة والحاملات الاقلية للشحنة هي الفجوات الموجبة.

س/ بعد تطعيم بلورة شبه الموصل (مثل السليكون) : بشوائب خماسية التكافؤ (مثل الانتيمون) ما نوع البلورة التي نحصل عليها . اتكون شحنتها موجبة ؟ ام سالبة ؟ ام متعادلة كهربائيا ؟

ج/ نحصل على بلورة شبه موصل نوع N الحاملات الاغلبية للشحنة هي الالكترونات الحرة وان شحنة البلورة ستكون متعادلة كهربائيا وذلك لانها تمتلك عددا من الشحنات السالبة (الالكترونات الحرة في حزمة التوصيل) مساويا الى عدد الشحنات الموجبة (الفجوات في حزمة التكافؤ والايونات الموجبة للشوائب خماسية التكافؤ).

الدور الاول (2017) احيائي//

س/ انسياب تيار كبير في دائرة الثنائي البلوري pn عندما تزداد فولطية الانحياز بالاتجاه الامامي؟

ج/ عندما يحيز الثنائي البلوري باتجاه امامي تضيق منطقة الاستنزاف ويقل مقدار حاجز الجهد للملتقى وتقل ممانعة الملتقى فينساب تيار كبير في دائرة الثنائي البلوري.

س/ يقع مستوي فيرمي في شبه الموصل نوع P عند درجة حرارة (0K).

(اسفل المستوي المانح ، اسفل المستوي القابل ، منتصف المسافة بين قمة حزمة التكافؤ والمستوي القابل ، منتصف المسافة بين قعر حزمة التوصيل والمستوي المانح) .

س/ علام يعتمد حاجز الجهد في الثنائي (pn) ؟

ج/ يعتمد على :1) نوع مادة شبه الموصل المستعملة .

2) نسبة الشوائب المطعمة بها (ويزداد بزيادة نسبة الشوائب).

3) درجة حرارة المادة (يزداد بزيادة درجة الحرارة).

الدور الثاني (2017) تطبيقي//

س/ اختر الجواب الصحيح من بين الاقواس : منطقة الاستنزاف في الثنائي البلوري في الجهة (n) تحتوي فقط: (الكترونات حرة ، فجوات ، ايونات موجبة ، ايونات سالبة).

س/ ما المقصود بـ ؟ الفجوة في شبه الموصل.

ج/ موقع خال من الالكترونات تسلك سلوك شحنة موجبة لها مقدار شحنة الالكترون.

الدور الثاني (2017) احيائي//

س/ بعد تطعيم بلورة شبه الموصل (مثل السليكون) بشوائب ثلاثية التكافؤ (مثل البورون) ما نوع البلورة التي نحصل عليها ؟ وهل ان شحنتها ستكون موجبة ام سالبة ام متعادلة كهربائيا؟ ولماذا ؟

ج/ نحصل على بلورة شبه موصلة نوع p الحاملات الاغلبية للشحنة هي الفجوات الموجبة وان شحنة البلورة ستكون متعادلة كهربائيا وذلك لانها تمتلك عددا من الشحنات الموجبة (الفجوات في حزمة التكافؤ) مساويا إلى عدد الشحنات السالبة (الالكترونات الحرة في حزمة التوصيل والايونات السالبة للشوائب ثلاثية التكافؤ).

س/ علل . عندما يحيز الثنائي البلوري (pn) عكسيا تتسع منطقة الاستنزاف ويزداد حاجز الجهد للملتقى (pn).

ج/ وذلك بسبب انجذاب الالكترونات الحرة في المنطقة (n) نحو القطب الموجب للبطارية مبتعدة عن الملتقى (pn) وفي الوقت نفسه تنجذب الفجوات في المنطقة (p) نحو القطب السالب للبطارية مبتعدة عن الملتقى (pn).

الدور الثاني (2017) تطبيقي//

س/ ما الفرق بين شبه موصل نوع n وشبه موصل نوع p من حيث :

(نوع الشائبة المطعمة فيه ، حاملات الشحنة الاغلبية وحاملات الشحنة الأقلية ، المستوي الذي تولده كل شائبة وموقعه).

	شبه الموصل نوع n	شبه الموصل نوع p
نوع الشائبة المطعمة فيه	شوائب ذراتها خماسية التكافؤ (انتيمون Sb مثلا)	شوائب ذراتها ثلاثية التكافؤ (البورون B مثلا)
حاملات الشحنة الاغلبية (الرئيسة).	الالكترونات في حزمة التوصيل نتيجة التطعيم والتاثير الحراري.	الفجوات الموجبة في حزمة التكافؤ نتيجة التطعيم والتاثير الحراري.
حاملات الشحنة الاقلية .	الفجوات نتيجة التاثير الحراري.	الالكترونات نتيجة التاثير الحراري.
المستوي الذي تولده كل شائبة وموقعه.	المستوي المانح يقع ضمن ثغرة الطاقة المحظورة وتحت حزمة التوصيل مباشرة والمستوي المانح تشغله الالكترونات التي حررتها الذرات المانحة ونتيجة لذلك يرتفع مستوي فيرمي ويقترب من حزمة التوصيل.	المستوي القابل يقع ضمن ثغرة الطاقة المحظورة وفوق حزمة التكافؤ مباشرة ونتيجة لذلك ينخفض مستوي فيرمي ويقترب من حزمة التكافؤ.

س/ بماذا تتميز دائرة المضخم pnp ذي الباعث المشترك (الباعث المؤرض)؟

ج/ تتميز بان :

1) ربح التيار (α) عاليا لان ربح التيار هو نسبة تيار الخروج (تيار الجامع I_C) إلى تيار الدخول (تيار القاعدة I_B) أي ان : ($\alpha = \frac{I_C}{I_B}$) .

2) ربح الفولطية (A_V) كبيرا لان فولطية الخروج اكبر من فولطية الدخول أي ان : ($A_V = \frac{V_{out}}{V_{in}}$) .

3) ربح القدرة (G) يكون كبيرا جدا حيث ربح القدرة هو نسبة القدرة الخارجة إلى القدرة الداخلة او ربح القدرة يساوي ربح التيار مضروبا في ربح الفولطية أي ان : ($G = \alpha . A_V$ or $G = \frac{P_{out}}{P_{in}}$).

4) الاشارة الخارجة تكون بطور معاكس للاشارة الداخلة فرق الطور (180^o) وسبب ذلك هو ان تيار الجامع يتغير باتجاه معاكس لتغير تيار القاعدة.

الدور الثاني (2017) احيائي//

س/ ضع كلمة (صح) او كلمة (خطا) مع تصحيح الخطا ان وجد دون تغيير ما تحته خط.

بلورة السليكون نوع (n) تكون موجبة الشحنة. ج/ خطا . (متعادلة الشحنة).

س/ ماذا يحصل لمنطقة الاستنزاف وحاجز الجهد في الثنائي (pn) عندما يكون محيزا بالاتجاه العكسي ، وضح ذلك.

ج/ تتسع منطقة الاستنزاف ويزداد حاجز الجهد للملتقى (pn). وذلك بسبب انجذاب الالكترونات الحرة في المنطقة (n) نحو القطب الموجب للبطارية مبتعدة عن الملتقى (pn) وفي الوقت نفسه تنجذب الفجوات في المنطقة (p) نحو القطب السالب للبطارية مبتعدة عن الملتقى (pn).

س/ ما المقصود بـــ ؟ مستوي فيرمي .

ج/ هو مستوي افتراضي يقع في الحيز بين حزمة التكافؤ وحزمة التوصيل يحدد امكانية اشغال الالكترونات او عدم اشغالها لبقية مستويات الطاقة.

الدور الثالث (2017) تطبيقي//

س/ في دائرة الترانزستور ذو الباعث المشترك اذا كان تيار الباعث يساوي $I_E=(0.4)mA$ وتيار القاعدة $I_B=(40)\mu A$ ومقاومة الدخول $R_{in}=100\Omega$ ومقاومة الخروج $R_{out}=50k\Omega$. احسب:

1) ربح التيار (α) 2) ربح الفولطية (A_V) 3) ربح القدرة (G).

الحل

$$I_E = 0.4mA = 0.4\times10^{-3} = 4\times10^{-4}A \quad , \quad I_B = 40\mu A = 40\times10^{-6} = 4\times10^{-5}A$$

$$R_{out} = 50k\Omega = 50\times1000 = 5\times10^{4}\Omega$$

$$I_E = I_B + I_C \quad \Rightarrow \quad I_C = I_E - I_B = 4\times10^{-4} - 4\times10^{-5} = 4\times10^{-4} - 0.4\times10^{-4} = 3.6\times10^{-4}A$$

$$1- \quad \alpha = \frac{I_C}{I_B} = \frac{3.6\times10^{-4}}{4\times10^{-5}} = 9$$

$$2- \quad V_{out} = I_C R_{out} = 3.6\times10^{-4}\times5\times10^{4} = 18V \quad , \quad V_{in} = I_B R_{in} = 4\times10^{-5}\times100 = 4\times10^{-3}V$$

$$A_V = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{18}{4\times10^{-3}} = 4500$$

$$3- \quad G = \alpha \times A_V = 9\times4500 = 40500$$

س/ اختر الجواب الصحيح من بين الاقواس : منطقة الاستنزاف في الثنائي البلوري في الجهة (n) تحتوي فقط: (الكترونات حرة ، فجوات ، ايونات موجبة ، ايونات سالبة).

س/ علامَ تعتمد فكرة الشاشات الرقمية؟

ج/ تعتمد على تركيب مجموعة من الثنائيات على شكل مكون من سبع اضلاع اذ يمكن اظهار الرقم المضيء من (9 – 0) بتوزيع التيار الكهربائي على الثنائي المستعمل لغرض معين.

الدور الثالث (2017) احيائي//

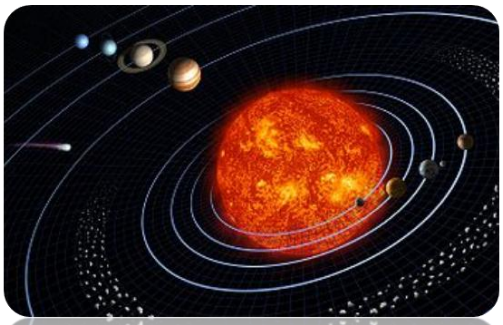
س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : الالكترونات الحرة في شبه الموصل النقي وبدرجة حرارة الغرفة تشغل : (حزمة التكافؤ ، *حزمة التوصيل* ، المستوي القابل ، ثغرة الطاقة المحظورة).

س/ بماذا تتميز الدوائر المتكاملة عن الدوائر الكهربائية الاعتيادية (المنفصلة)؟

ج/ تتميز بكونها : 1) صغيرة الحجم 2) تستهلك قدرة قليلة جدا 3) سريعة العمل 4) خفيفة الوزن
5) رخيصة الثمن. 6) تؤدي الكثير من الوظائف التي تؤديها الدوائر الكهربائية العادية التي تتالف من اجزاء منفصلة وصلت.

س/ تحت أي ظروف تسلك اشباه الموصلات النقية سلوك العوازل؟ وبماذا تمتاز حزم الطاقة عند هذه الظروف ؟

ج/ عند درجات حرارية منخفضة جدا (عند درجة الصفر كَلفن 0K) وفي حالة انعدام الضوء.
وتمتاز حزم الطاقة بما يلي : 1) حزمة التكافؤ مملوءة بالكترونات التكافؤ.
2) حزمة التوصيل خالية من الالكترونات. 3) ثغرة الطاقة المحظورة ضيقة نسبة للمواد العازلة.



الفصل الثامن

(الاطياف الذرية والليزر)

2013

الدور الاول//

س/ ما الفرق بين طاقة المستوي الارضي وطاقة المستوي الذي يليه (الاعلى منه) لنظام ذري في حالة الاتزان الحراري اذا كانت درجة حرارة الغرفة (16°C) ؟ علما ان ثابت بولتزمان ($k = 1.38\times10^{-23} J/k$).

الحل

$$T = C + 273 = 16 + 273 = 289°k \ , \ \Delta E = kT = 1.38\times10^{-23}\times289 = 398.82\times10^{-23} J$$

س/ في انتاج الاشعة السينية يصنع الهدف من مادة درجة انصهارها عالية جدا ، علل ذلك .

ج/ لكي يتحمل الحرارة العالية والناتجة عن تصادم الالكترونات السريعة جدا والمعجلة بالهدف الفلزي مثل التنكَستن والمولبدينيوم.

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : يمكن استعمال عملية الضخ الكهربائي عندما يكون الوسط الفعال في الحالة : (الصلبة ، الغازية ، السائلة ، أي وسط فعال)

الدور الثاني//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس: طيف ذرة الهيدروجين هو طيف :

(مستمر، خطي ،امتصاص خطي ، حزمي).

س/ علل : تكون الاطوال الموجية في طيف الامتصاص لعنصر ما موجودة ايضا في طيف انبعاثه.

ج/ لانه عندما يمر الضوء المنبعث من مصدر طيفه مستمر خلال بخار غير متوهج (او مادة نفاذة) يمتص من الطيف المستمر الاطوال الموجية التي يبعثها هو فيما لو كان متوهجا وعندها نحصل على طيف امتصاص.

س/ ما اهم المكونات الرئيسة التي يشترط وجودها في اجهزة الليزر؟

ج/ (1) الوسط الفعال (2) المرنان (3) تقنية الضخ .

س/ ما المقصود بتوزيع بولتزمان ؟ ذاكرا العلاقة الرياضية .

ج/ توزيع بولتزمان : ان معظم الذرات او الجزيئات او الايونات لنظام ذري في حالة اتزان حراري تكون في المستويات الواطئة للطاقة ونسبة قليلة منها تكون متهيجة في المستويات العليا للطاقة .

$$(\frac{N_2}{N_1}=\exp\left[\frac{-(E_2-E_1)}{kT}\right]).$$

الدور الثالث//

س/ اذا كان فرق الجهد المطبق بين قطبي انبوبة توليد الاشعة السينية $(12.44\times10^{3}V)$ لتوليد اقصر طول موجة تسقط على هدف الكرافيت في جهاز (تاثير كومبتن) ، وكانت زاوية استطارة الاشعة السينية $(90°)$ ، فما طول موجة الاشعة السينية المستطارة؟

الحل

$$\lambda_{min}=\frac{hc}{eV}=\frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{1.6\times10^{-19}\times12.44\times10^{3}}=\frac{19.89}{19.90}\times10^{-10}=10\times10^{-11}m$$

$$\lambda'-\lambda=\frac{h}{m_e c}(1-\cos\theta)\ \Rightarrow\ \lambda'-10\times10^{-11}=0.24\times10^{-11}(1-\cos90°)$$

$$\lambda'-10\times10^{-11}=0.24\times10^{-11}(1-0)\ \Rightarrow \lambda'=0.24\times10^{-11}+10\times10^{-11}=10.24\times10^{-11}m$$

س/ ما اسس عمل الليزر؟

ج/1) الامتصاص المحتث. 2) الانبعاث التلقائي. 3) الانبعاث المحفز .

س/ ما المقصود بـ ؟ خطوط فرانهوفر .

ج/ وهي خطوط سوداء تظهر في الطيف الشمسي المستمر اكتشفها العالم فرانهوفر وعددها (600) خط.

2014

الدور الاول//

س/ احسب مقدار فرق الجهد المطبق بين قطبي انبوبة توليد الاشعة السينية لتوليد اقصر طول موجة تسقط على هدف الكَرافيت في جهاز (تاثير كومبتن) وكانت زاوية استطارة الاشعة السينية (90^0) وطول موجة الاشعة السينية المستطارة $(10.24\times10^{-11}m)$.

الحل

$$\lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e c}(1-\cos\theta) \Rightarrow 10.24\times10^{-11} - \lambda = 0.24\times10^{-11}(1-\cos 90°)$$

$$10.24\times10^{-11} - \lambda = 0.24\times10^{-11}(1-0) \Rightarrow 10.24\times10^{-11} - \lambda = 0.24\times10^{-11}$$

$$\therefore \lambda = 10.24\times10^{-11} - 0.24\times10^{-11} = 10\times10^{-11}\,m$$

$$\lambda = \frac{hc}{eV} \Rightarrow V = \frac{hc}{e\lambda} = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{1.6\times10^{-19}\times10\times10^{-11}} = \frac{19.89}{16}\times10^{4} = 1.24\times10^{4}\,V$$

س/ اذكر اهم المصادر الضوئية المستعملة في دراسة الاطياف؟

ج/ 1) مصادر حرارية وهي المصادر التي تشع ضوءا نتيجة ارتفاع درجة حرارتها مثل الشمس ومصابيح التنكَستن والاقواس الكهربائية.

2) مصادر تعتمد التفريغ الكهربائي خلال الغازات مثل انابيب التفريغ الكهربائي عند ضغط منخفض.

س/ وضح كيف يمكن الحصول على التوزيع المعكوس؟

ج/ اذا كان النظام الذري غير متزن حراريا فان عدد الذرات في المستويات العليا للطاقة اكثر من عدد الذرات في المستويات الواطئة للطاقة وهذا يخالف توزيع بولتزمان أي ان التوزيع في هذه الحالة يكون بشكل معكوس لذا تسمى هذه العملية بالتوزيع المعكوس والتي تزيد من احتمالية الانبعاث المحفز التي هي اساس توليد الليزر وتحصل عندما يكون هناك شدة ضخ كافية ويتحقق ذلك بوجود مستوي طاقة ذات زمن عمر اطول نسبيا ويسمى هذا المستوي بالمستوي شبه المستقر.

الدور الثاني//

س/ ما المقصود بتوزيع بولتزمان ؟

ج/ توزيع بولتزمان : ان معظم الذرات او الجزيئات او الايونات لنظام ذري في حالة اتزان حراري تكون في المستويات الواطئة للطاقة ونسبة قليلة منها تكون متهيجة في المستويات العليا للطاقة . اي ان ($N_1 > N_2$).

س/ مم يتكون كل من الطيف الخطي البراق للصوديوم والطيف الخطي للهيدروجين؟

ج/ الطيف الخطي البراق للصوديوم يتكون من خطين اصفرين براقين قريبين جدا من بعضهما يقعان في المنطقة الصفراء للطيف المرئي ، اما الطيف الخطي للهيدروجين فيتكون من اربعة خطوط براقة (احمر ، اخضر ، نيلي ، بنفسجي) .

س/ علل : تاثير كومبتن هو من احدى الادلة التي تؤكد السلوك الدقائقي للاشعة الكهرومغناطيسية .

ج/ لانه بعد سقوط فوتون الاشعة السينية على هدف الكَرافيت يتصادم مع الكترون حر من الكترونات ذرات مادة الهدف فيفقد الفوتون مقدرا من طاقته ويكتسبها هذا الالكترون بعد التصادم بشكل طاقة حركية تمكنه من الافلات من مادة الهدف (أي ان الفوتون يسلك سلوك الجسيمات) .

س/ ما طريقة الضخ المناسبة في ليزر الهيليوم – نيون ؟ وما الوسط الفعال له ؟

ج/ طريقة التفريغ الكهربائي . والوسط الفعال خليط من غازي الهيليوم والنيون موضوعين في انبوبة زجاجية بنسبة معينة .

الدور الثالث//

س/ ما الوسط الفعال ؟ وما طريقة الضخ المناسبة له في ليزرات اشباه الموصلات ؟

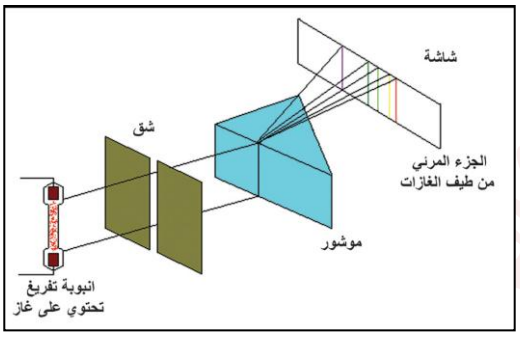
ج/ يتكون الوسط الفعال لهذه الليزرات من مواد شبه موصلة مانحة وقابلة . تقنية الضخ الكهربائي .

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : يحدث الفعل الليزري عند حدوث انبعاث:

(*تلقائي ومحفز* ، محفز وتلقائي ، تلقائي فقط ، محفز فقط).

س/ وضح بنشاط انواع الاطياف؟

ادوات النشاط



موشور زجاجي ، وحاجز ذو شق للحصول على حزمة متوازية تسقط على الموشور ، شاشة بيضاء ، انابيب تفريغ تحتوي غاز مثل (النيون ، الهيدروجين ، بخار الزئبق) ، مصباح كهربائي خويطي ، مصدر للتيار الكهربائي.

خطوات النشاط

- نربط الانبوب الذي يحتوي الهيدروجين بالدائرة الكهربائية المناسبة لكي يتوهج غاز الهيدروجين .
- ضع الموشور الزجاجي في مسار الحزمة المنبعثة من انبوب غاز الهيدروجين. ثم نغير موقع وزاوية سقوط الحزمة المنبعثة حتى نحصل على اوضح طيف ممكن على الشاشة.
- لاحظ شكل ولون الطيف الظاهر على الشاشة .
- كرر الخطوات السابقة باستعمال انابيب الغازات الاخرى والمصباح الكهربائي الخويطي.
- لاحظ شكل ولون الاطياف المختلفة على الشاشة.

الاستنتاج:

ان الطيف الناتج من تحليل الاشعاعات المنبعثة من الغازات يختلف باختلاف نوع الغاز.

2015

الدور الاول//

س/ ما تردد الفوتون المنبعث عند انتقال الكترون ذرة الهيدروجين من مستوي الطاقة $(E_4=-0.85ev)$ إلى مستوي الطاقة $(E_2=-3.4ev)$؟

الحل

$$\Delta E = E_4 - E_2 = -0.85 - (-3.4) = -0.85 + 3.4 = 2.55eV$$

$$\therefore \Delta E = 2.55eV = 2.55 \times 1.6 \times 10^{-19} = 4.08 \times 10^{-19} J$$

$$hf = \Delta E \Rightarrow f = \frac{\Delta E}{h} = \frac{4.08 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}} = 0.615 \times 10^{15} Hz$$

س/ كيف تستثمر الاشعة السينية للتعرف على اساليب الرسامين والتمييز بين اللوحات الحقيقية والمزيفة؟

ج/ ان الالوان المستعملة في اللوحات القديمة تحتوي على عدد كبير من المركبات المعدنية التي تمتص الاشعة السينية واما الالوان المستعملة في اللوحات الحديثة فهي مركبات عضوية تمتص الاشعة السينية بنسبة اقل.

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : قدرة الضخ عالية عندما تعمل منظومة الليزر بنظام:

(ثلاثة مستويات ، مستويين ، اربعة مستويات).

س/ ما المكونات الرئيسة التي يشترط وجودها في اجهزة الليزر؟ وضح واحدا منها.

ج/ (1) الوسط الفعال: هو ذرات او جزيئات او ايونات المادة بحالتها الغازية او السائلة او الصلبة والتي يمكن ان يحصل فيها التوزيع المعكوس عندما يجهز الوسط الفعال بالشدة الكافية لتهيجه.

(2) المرنان. (3) تقنية الضخ.

الدور الثاني//

س/ ما مقدار الزيادة الحاصلة في طول موجة الفوتون المستطار (في تاثير كومبتن) اذا استطار بزاوية (60^0)؟

الحل

$$\Delta\lambda = \frac{h}{m_e c}(1-\cos\theta) \quad \Rightarrow \quad \Delta\lambda = 0.24\times10^{-11}(1-\cos 60°)$$

$$\Delta\lambda = 0.24\times10^{-11}(1-\frac{1}{2}) = 0.12\times10^{-11}\,m$$

س/ ما الفائدة العملية لليزر ثنائي اوكسيد الكاربون؟

ج/ يستعمل في الجراحة العامة ويمتاز بامكانية عالية لتبخير الانسجة الحية وقطعها.

س/ علل : في انتاج الاشعة السينية يصنع الهدف من مادة درجة انصهارها عالية جدا.

ج/ لكي يتحمل الحرارة العالية والناتجة عن تصادم الالكترونات السريعة جدا والمعجلة بالهدف الفلزي مثل التنكَستن والمولبدينيوم.

س/ ليزر الياقوت ، ما الوسط الفعال له ؟ وما طريقة الضخ المناسبة له ؟ واي من نظام مستويات الطاقة يعمل به؟

ج/ الوسط الفعال يتكون من بلورة اسطوانية صلدة من الياقوت ، طريقة الضخ الضوئي (المصباح الومضي) ، يعمل بنظام المستويات الثلاثة.

الدور الثالث//

س/ ما تردد الفوتون المنبعث عند انتقال الكترون ذرة الهيدروجين من مستوي الطاقة $(E_5=-0.54ev)$ إلى مستوي الطاقة $(E_3=-1.51ev)$؟

الحل

$$\Delta E = E_5 - E_3 = -0.54-(-1.51) = -0.54+1.51 = 0.97eV$$

$$\therefore\ \Delta E = 0.97eV = 0.97\times1.6\times10^{-19} = 1.552\times10^{-19}\,J$$

$$hf = \Delta E \quad \Rightarrow \quad f = \frac{\Delta E}{h} = \frac{1.552\times10^{-19}}{6.63\times10^{-34}} = 0.234\times10^{15}\,Hz$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس: طيف ذرة الهيدروجين هو طيف:(مستمر، امتصاص خطي، خطي ، حزمي)

س/ مم يتكون الطيف المستمر؟ وكيف يمكن الحصول عليه؟

ج/ يتكون من مدى واسع من الترددات (الاطوال الموجية) الواقعة ضمن المدى المرئي المتصلة مع بعضها والمتدرجة . ونحصل عليه من الاجسام الصلبة المتوهجة او السوائل المتوهجة او الغازات المتوهجة تحت ضغط عالٍ جدا.

س/ علل : يفضل استعمال الليزر على الطرائق الاعتيادية في عمليات القطع واللحام والتثقيب.

ج/ بما ان حزمة اشعة الليزر كثيفة ضيقة مركزة يمكن حصر حرارتها في بقع صغيرة لذا يمكن استعمالها (في فتح ثقب صغير ، في الالكترونيات الدقيقة ، في لحام المواد الصلبة). **(للتطبيقي فقط).**

2016

الدور الاول//

س/ اذا كان الفرق بين مستوي الطاقة المستقر(الارضي) ومستوي الطاقة الذي يليه (الاعلى منه) يساوي (0.025ev) لنظام ذري في حالة الاتزان الحراري وعند درجة حرارة الغرفة ، جد درجة حرارة تلك الغرفة . علما ان ثابت بولتزمان ($k = 1.38\times10^{-23} J/k$).

الحل

$$\Delta E = kT \Rightarrow T = \frac{\Delta E}{k} = \frac{0.025\times1.6\times10^{-19}}{1.38\times10^{-23}} = \frac{0.025\times1.6\times10^{4}}{1.38} = 289.85 = 290°k$$

$$T = C + 273 \Rightarrow C = T - 273 = 290 - 273 = 17°C$$

س/ وضح كيف يحصل الانبعاث المحفز عند حدوث الفعل الليزري ؟

ج/ عندما يؤثر فوتون في ذرة متهيجة وهي في مستوي الطاقة (E_2) طاقته مساوية تماما الى فرق الطاقة بين المستوي (E_2) والمستوي الاوطا (E_1) فانه يحفز الالكترونات غير المستقرة على النزول الى المستوي (E_1) وانبعاث فوتون مماثل للفوتون المحفز بالطاقة والتردد والطور والاتجاه اي الحصول على فوتونين متشاكهين.

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : تعتمد عملية قياس المدى باستعمال اشعة الليزر على احد خواصه وهي : (التشاكه ، الاستقطاب ، احادية الطول الموجي ، *الاتجاهية*).

س/ ماذا يحصل ؟ ولماذا ؟ عند اعتراض بخار لغاز غير متوهج ونفاذ لضوء منبعث من مصدر طيفه مستمر.

ج/ نحصل على طيف امتصاص . لان البخار يمتص من الطيف المستمر الاطوال الموجية التي يبعثها لو كان متوهجا.

الدور الثاني//

س/ ايهما افضل لتوليد الليزر منظومة المستويات الثلاثة ام منظومة المستويات الاربعة ولماذا؟

ج/ منظومة المستويات الاربعة افضل من منظومة المستويات الثلاثة لتوليد الليزر . لان التوزيع المعكوس في منظومة المستويات الاربعة اسهل مما هو عليه في منظومة المستويات الثلاثة.

س/ ماذا يحصل عند اعتراض هدف الكَرافيت النقي لحزمة اشعة سينية ؟

ج/ تستطار الاشعة بزوايا مختلفة وان الاشعة المستطارة ذات طول موجي (λ') اطول بقليل من الطول الموجي (λ) لحزمة الاشعة الساقطة وان التغير في الطول الموجي $(\lambda' - \lambda)$ يزداد بزيادة زاوية الاستطارة (θ)مع انبعاث الكترون في الجانب الاخر للهدف .

س/ ما الفائدة العملية من دراسة الطيف الخطي البراق ؟

ج/ الكشف عن وجود عنصر مجهول في مادة او معرفة مكونات سبيكة.

الدور الثالث//

س/ احسب عدد الذرات في مستوي الطاقة الاعلى بدرجة حرارة الغرفة اذا كان عدد ذرات المستوي الارضي (400) ذرة .

الحل

$$\frac{N_2}{N_1} = \exp\left[\frac{-(E_2 - E_1)}{kT}\right] \Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = \exp\left[-\frac{kT}{kT}\right] \Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = e^{-1}$$

$$\therefore \frac{N_2}{400} = 0.37 \Rightarrow N_2 = 0.37 \times 400 = 148$$

س/ اذكر خصائص اشعة الليزر ؟

ج/1) احادي الطول الموجي (احادي اللون) 2) التشاكه 3) الاتجاهية 4) السطوع .

س/ علامَ يعتمد مقدار ؟ اقصر طول موجي لفوتون الاشعة السينية ذاكرا العلاقة الرياضية .

ج/ يعتمد على فرق الجهد المسلط على طرفي انبوبة الاشعة السينية (تناسب عكسي) وفقا للعلاقة: $(\lambda_{min} = \frac{hc}{Ve})$.

س/ ما المقصود بتاثير كومبتن ؟

ج/ عند سقوط حزمة من الاشعة السينية (فوتونات) ذات طول موجي معلوم (λ) على هدف الكرافيت النقي فان الاشعة تستطار بزوايا مختلفة وان الاشعة المستطارة ذات طول موجي (λ') اطول بقليل من الطول الموجي (λ) لحزمة الاشعة الساقطة وان التغير في الطول الموجي ($\lambda' - \lambda$) يزداد بزيادة زاوية الاستطارة (θ) مع انبعاث الكترون من الجانب الاخر للهدف.

2017

الدور الاول (تطبيقي)//

س/ احسب عدد الذرات في مستوي الطاقة الاعلى في درجة حرارة الغرفة اذا كان عدد ذرات مستوي الطاقة الارضي (600) ذرة؟

الحل

$$\frac{N_2}{N_1} = \exp\left[\frac{-(E_2 - E_1)}{kT}\right] \Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = \exp\left[-\frac{kT}{kT}\right] \Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = e^{-1}$$

$$\therefore \frac{N_2}{600} = 0.37 \Rightarrow N_2 = 0.37 \times 600 = 222$$

س/ علامَ يتوقف اعظم تردد لفوتون الاشعة السينية؟ وضح ذلك رياضيا.

ج/ يتوقف على فرق الجهد المسلط على طرفي انبوبة الاشعة السينية.

$$KE_{max} = Ve$$

$$KE_{max} = h f_{max}$$

$$\therefore h f_{max} = Ve \Rightarrow f_{max} = \frac{Ve}{h}$$

الدور الاول (احيائي)//

س/ ما تردد الفوتون المنبعث عند انتقال الكترون ذرة الهيدروجين من مستوي الطاقة $(E_5 = -0.54eV)$ إلى مستوي الطاقة $(E_2 = -3.4eV)$؟

الحل

$$\Delta E = E_5 - E_2 = -0.54 - (-3.4) = -0.54 + 3.40 = 2.86\,eV$$

$$\therefore\ \Delta E = 2.86\,eV = 2.86\times1.6\times10^{-19} = 4.576\times10^{-19}\,J$$

$$hf = \Delta E \quad \Rightarrow \quad f = \frac{\Delta E}{h} = \frac{4.576\times10^{-19}}{6.63\times10^{-34}} = 0.69\times10^{15}\,Hz$$

س/ قارن بين الطيف المستمر والطيف الخطي من حيث كيفية الحصول على كل منهما؟

ج/ الطيف المستمر نحصل عليه من الاجسام الصلبة المتوهجة والسائلة المتوهجة او الغازات المتوهجة عند ضغط عال جدا. بينما الطيف الخطي نحصل عليه من توهج الغازات والابخرة عند الضغط الاعتيادي او الواطئ.

س/ ما المكونات الرئيسة لمنظومات الليزرات الغازية؟

ج/ 1) انبوبة التفريغ تحتوي على الوسط الغازي الفعال.

2) مجهز القدرة يساعد على تهيج الوسط الفعال عبر قطبين كهربائيين.

3) المرنان يساعد على زيادة التوزيع العكسي في الوسط الفعال بوساطة التغذية الراجعة.

س/ اذكر نص تاثير كومبتن ذاكرا العلاقة الرياضية له؟

ج/ مقدار الزيادة في الطول الموجي لفوتونات الاشعة السينية المستطارة بوساطة الالكترونات الحرة لذرة الهدف مقارنة بالطول الموجي للفوتونات الساقطة يعتمد على زاوية الاستطارة (θ).

$$\left[\lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e c}(1-\cos\theta)\right].$$

الدور الثاني (تطبيقي)//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : يحدث الفعل الليزري عند حدوث انبعاث:

(تلقائي ومحفز . ، محفز وتلقائي ، محفز فقط ، تلقائي فقط).

س/ وضح كيف يمكن الحصول على التوزيع المعكوس؟

ج/ اذا كان النظام الذري غير متزن حراريا فان عدد الذرات في المستويات العليا للطاقة اكثر من عدد الذرات في المستويات الواطئة للطاقة وهذا يخالف توزيع بولتزمان أي ان التوزيع في هذه الحالة يكون بشكل معكوس لذا تسمى هذه العملية بالتوزيع المعكوس والتي تزيد من احتمالية الانبعاث المحفز التي هي اساس توليد الليزر وتحصل عندما يكون هناك شدة ضخ كافية ويتحقق ذلك بوجود مستوي طاقة ذات زمن عمر اطول نسبيا ويسمى هذا المستوي بالمستوي شبه المستقر.

س/ هل يمكن؟ وضح ذلك : ان تتاثر الاشعة السينية بالمجالات الكهربائية والمغناطيسية.

ج/ كلا لانها دقائق غير مشحونة.

س/ علامَ يعتمد مقدار الزيادة في الطول الموجي لفوتونات الاشعة السينية المستطارة بوساطة الالكترونات الحرة؟

ج/ مقدار زاوية الاستطارة (θ).

الدور الثاني (احيائي)//

س/ ما الفرق بين طاقة المستوي الارضي وطاقة المستوي الذي يليه (الاعلى منه) بوحدات (eV) لنظام ذري في حالة الاتزان الحراري اذا كانت درجة حرارة غرفة (16^oC) علما ان ثابت بولتزمان (k) يساوي $(1.38\times10^{-23}J/^ok)$

الحل

$$T = C + 273 = 16 + 273 = 289°k$$

$$\Delta E = kT = 1.38\times10^{-23}\times289 = 398.82\times10^{-23}J$$

$$\therefore\ \Delta E = \frac{398.82\times10^{-23}}{1.6\times10^{-19}} = 249.26\times10^{-4}eV$$

س/ تاثير كومبتن هو من احدى الادلة التي تؤكد السلوك الدقائقي للاشعة الكهرومغناطيسية .

ج/ لانه بعد سقوط فوتون الاشعة السينية على هدف الكَرافيت يتصادم مع الكترون حر من الكترونات ذرات مادة الهدف فيفقد الفوتون مقدرا من طاقته ويكتسبها هذا الالكترون بعد التصادم بشكل طاقة حركية تمكنه من الافلات من مادة الهدف (أي ان الفوتون يسلك سلوك الجسيمات) .

س/ ما طيف الامتصاص؟ وكيف نحصل عليه؟

ج/ طيف الامتصاص: وهو طيف مستمر تتخلله خطوط او حزم معتمة . ويمكن الحصول عليه بامرار الضوء المنبعث من مصدر طيفه مستمر خلال بخار غير متوهج (او مادة نفاذة) يمتص من الطيف المستمر الاطوال الموجية التي يبعثها فيما لو كان متوهجا.

س/ ما طريقة الضخ المناسبة لليزر الياقوت؟ واي نظام لمستويات الطاقة يعمل به؟

ج/ طريقة الضخ الضوئي (المصباح الومضي) ، يعمل بنظام المستويات الثلاثة.

الدور الثالث (تطبيقي)//

س/ ما مقدار الزيادة الحاصلة في طول موجة الفوتون المستطار (في تاثير كومبتن) اذا استطار بزاوية (90^o)؟

الحل

$$\Delta\lambda = \frac{h}{m_e c}(1-\cos\theta) \quad \Rightarrow \quad \Delta\lambda = 0.24\times10^{-11}(1-\cos 90°)$$

$$\Delta\lambda = 0.24\times10^{-11}(1-0) = 0.24\times10^{-11}\,m$$

س/ ما هو ليزر الهيليوم – نيون؟ وما هو الوسط الفعال له؟ وما طريقة الضخ المناسبة له؟

ج/ من الليزرات الغازية الذرية . اما الوسط الفعال له فهو خليط من غازي النيون والهيليوم موضوعين في انبوبة زجاجية بنسب معينة وتحت ضغط (8 – 12)Torr) وذرات النيون مسؤولة مباشرة عن توليد الليزر في حين ذرات الهيليوم لها دور مساعد في ميكانيكية تهيج ذرات النيون. يتم ضخ الوسط الفعال الغازي بوساطة التفريغ الكهربائي بتسليط فولطية عالية تتراوح بين (2-4)kv) على طرفي الانبوبة الزجاجية.

س/ اذكر المكونات الرئيسة لـ (الليزرات الغازية).

ج/ 1) انبوبة التفريغ تحتوي على الوسط الغازي الفعال.

2) مجهز القدرة يساعد على تهيج الوسط الفعال عبر قطبين كهربائيين.

3) المرنان يساعد على زيادة التوزيع العكسي في الوسط الفعال بوساطة التغذية الراجعة.

س/ اذكر سلاسل طيف ذرة الهيدروجين.

ج/1) سلسلة لايمان . 2) سلسلة بالمر . 3) سلسلة باشن . 4) سلسلة براكت . 5) سلسلة فوند

الدور الثالث (احيائي)//

س/ ما هي خطوط (فرانهوفر)؟ وما سبب ظهورها ؟

ج/ وهي خطوط سوداء تظهر في الطيف الشمسي المستمر اكتشفها العالم فرانهوفر وعددها (600) خط . سبب ظهورها ان الغازات حول الشمس وفي جو الارض الاقل توهجا من غازات باطن الشمس تمتص من الطيف المستمر للشمس الاطوال الموجية التي تبعثها هذه الغازات فيما لو كانت متوهجة ومن هذه الخطوط امكن معرفة الغازات التي تمتص هذا الضوء.

س/ ميز بين اشعة الليزر عن اشعة الضوء الاعتيادية من حيث الاتجاهية والسطوع.

ج/

الليزر	الضوء الاعتيادي
1) موجات متوازية مع بعضها لمسافات بعيدة بانفراجية قليلة.	1) موجات الضوء عشوائية بالاتجاهات كافة اي انفراجية كبيرة وشدة قليلة.
2) اشعة الليزر تتركز في مساحة صغيرة لقلة الانفراجية وسطوع كبير.	اشعة الضوء لا تتركز في مساحة لكبر انفراجيتها لذلك قليلة السطوع.

س/ هل يتحقق التوزيع المعكوس عندما تكون الطاقة الحرارية (kT) مساوية لطاقة الفوتون الساقط ؟ وضح ذلك رياضيا.

الحل

$$\frac{N_2}{N_1}=\exp\left[\frac{-(E_2-E_1)}{kT}\right]$$

$$\because\ E_2-E_1=hf\quad,\quad kT=hf$$

$$\therefore\ \frac{N_2}{N_1}=\exp\left[-\frac{hf}{hf}\right]\ \Rightarrow\ \frac{N_2}{N_1}=e^{-1}\ \Rightarrow\ \frac{N_2}{N_1}=0.37\ \Rightarrow\ N_2=0.37N_1$$

$$\because\ N_2<N_1$$

لذلك لا يتحقق التوزيع المعكوس.

س/ ما مقدار اعظم تردد لفوتون الاشعة السينية المتولد اذا سلط فرق جهد مقداره (30kV) على قطبي الأنبوبة؟

الحل

$$f_{max}=\frac{eV}{h}=\frac{1.6\times10^{-19}\times30\times10^{3}}{6.63\times10^{-34}}=\frac{48}{6.63}\times10^{18}=7.239\times10^{18}\,Hz$$

التمهيدي

//2013

س/ ما مقدار الزيادة الحاصلة في طول موجة الفوتون المستطار (في تاثير كومبتن) اذا استطار بزاوية (90^0)؟

الحل

$$\Delta\lambda=\frac{h}{m_e c}(1-\cos\theta)\quad\Rightarrow\quad\Delta\lambda=0.24\times10^{-11}(1-\cos90^\circ)$$

$$\Delta\lambda=0.24\times10^{-11}(1-0)=0.24\times10^{-11}m$$

س/ اذكر انواع الاطياف ؟

ج/ (a) اطياف الانبعاث :

(1) طيف انبعاث مستمر (2) طيف انبعاث خطي براق (3) طيف انبعاث حزمي براق.

(b) اطياف الامتصاص : (1) طيف امتصاص مستمر. (2) طيف امتصاص خطي.

س/ ما خصائص اشعة الليزر ؟

ج/1) احادي الطول الموجي (احادي اللون) 2) التشاكه 3) الاتجاهية 4) السطوع .

//2014

س/ عدد انواع الاطياف ؟

ج/ (a) اطياف الانبعاث :

(1) طيف انبعاث مستمر (2) طيف انبعاث خطي براق (3) طيف انبعاث حزمي براق.

(b) اطياف الامتصاص : (1) طيف امتصاص مستمر. (2) طيف امتصاص خطي.

س/ ما هي خطوط فرانهوفر؟ وما سبب ظهورها ؟

ج/ وهي خطوط سوداء تظهر في الطيف الشمسي المستمر اكتشفها العالم فرانهوفر وعددها (600) خط .

سبب ظهورها ان الغازات حول الشمس وفي جو الارض الاقل توهجا من غازات باطن الشمس تمتص من الطيف المستمر للشمس الاطوال الموجية التي تبعثها هذه الغازات فيما لو كانت متوهجة ومن هذه الخطوط امكن معرفة الغازات التي تمتص هذا الضوء.

س/ علل : يفضل استعمال الليزر على الطرائق الاعتيادية في عمليات القطع واللحام والتثقيب.

ج/ بما ان حزمة اشعة الليزر كثيفة ضيقة مركزة يمكن حصر حرارتها في بقع صغيرة لذا يمكن استعمالها (في فتح ثقب صغير ، في الالكترونيات الدقيقة ، في لحام المواد الصلبة). **(للتطبيقي فقط).**

س/ عدد سلاسل طيف ذرة الهيدروجين . وكيف يمكن الحصول على كل سلسلة ؟

ج/1) سلسلة لايمان: تنتج عند انتقال الكترون ذرة الهيدروجين من المستويات العليا للطاقة الى المستوي الاول للطاقة $(E_1)(n=1)$ ومدى ترددتها تقع في المنطقة فوق البنفسجية وهي سلسلة غير مرئية.

2) سلسلة بالمر: وتنتج عند انتقال الكترون ذرة الهيدروجين من المستويات العليا للطاقة الى مستوي الطاقة الثاني $(E_2)(n=2)$ ومدى ترددتها تقع في المنطقة المرئية وتمتد حتى المنطقة فوق البنفسجية.

3) سلسلة باشن: وتنتج عند انتقال الكترون ذرة الهيدروجين من المستويات العليا للطاقة الى مستوي الطاقة الثالث $(E_3)(n=3)$ ومدى ترددتها تقع في المنطقة تحت الحمراء وهي سلسلة غير مرئية.

4) سلسلة براكت: وتنتج من انتقال الكترون ذرة الهيدروجين من المستويات العليا للطاقة الى مستوي الطاقة الرابع $(E_4)(n=4)$ ومدى ترددتها تقع في المنطقة تحت الحمراء وهي سلسلة غير مرئية.

5) سلسلة فوند: وتنتج عند انتقال الكترون ذرة الهيدروجين من مستويات الطاقة العليا الى مستوي الطاقة الخامس $(E_5)(n=5)$ ومدى ترددتها تقع في المنطقة تحت الحمراء وهي سلسلة غير مرئية.

//2015

س/ ما تردد الفوتون المنبعث عند انتقال الكترون ذرة الهيدروجين من مستوي الطاقة $(E_4=-0.85ev)$ إلى مستوي الطاقة $(E_2=-3.4ev)$؟

الحل

$$\Delta E = E_4 - E_2 = -0.85 - (-3.4) = -0.85 + 3.4 = 2.55eV$$

$$\therefore \Delta E = 2.55eV = 2.55 \times 1.6 \times 10^{-19} = 4.08 \times 10^{-19} J$$

$$hf = \Delta E \Rightarrow f = \frac{\Delta E}{h} = \frac{4.08 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}} = 0.615 \times 10^{15} Hz$$

س/ علل : يصنع الهدف الفلزي في انبوبة الاشعة السينية من التنكَستن؟

ج/ لان درجة انصهاره عالية جدا وعدده الذري كبير .

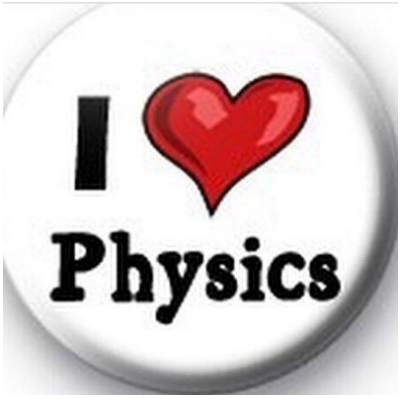
س/ ما الفائدة العملية من وجود مرآتان داخل المرنان؟

ج/ تسمح المراة ذات الانعكاس الجزئي بنفوذية معينة من الضوء الساقط عليها خارج المرنان اما بقية الضوء فتعكسه مرة اخرى داخل المرنان لادامة عملية التضخيم.

س/ ما هي خطوط فرانهوفر؟ وما سبب ظهورها ؟

ج/ وهي خطوط سوداء تظهر في الطيف الشمسي المستمر اكتشفها العالم فرانهوفر وعددها (600) خط .

سبب ظهورها ان الغازات حول الشمس وفي جو الارض الاقل توهجا من غازات باطن الشمس تمتص من الطيف المستمر للشمس الاطوال الموجية التي تبعثها هذه الغازات فيما لو كانت متوهجة ومن هذه الخطوط امكن معرفة الغازات التي تمتص هذا الضوء.



2016//

س/ ما مقدار الزيادة الحاصلة في طول موجة الفوتون المستطار (في تاثير كومبتن) اذا استطار بزاوية (90^0)؟

الحل

$$\Delta\lambda = \frac{h}{m_e c}(1-\cos\theta) \quad \Rightarrow \quad \Delta\lambda = 0.24\times10^{-11}(1-\cos 90°)$$

$$\Delta\lambda = 0.24\times10^{-11}(1-0) = 0.24\times10^{-11}\,m$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة : يمكن استعمال عملية الضخ الكهربائي عندما يكون الوسط الفعال في الحالة: (الصلبة ، السائلة ، الغازية. ، أي وسط فعال) .

س/ ما خصائص شعاع الليزر ؟

ج/ 1) احادي الطول الموجي (احادي اللون) 2) التشاكه 3) الاتجاهية 4) السطوع .

2017احيائي//

س/ ما مميزات شعاع الليزر؟

ج/ 1) احادي الطول الموجي (احادي اللون) 2) التشاكه 3) الاتجاهية 4) السطوع .

س/ علل : في انتاج الاشعة السينية يصنع الهدف من مادة درجة انصهارها عالية جدا.

ج/ لكي يتحمل الحرارة العالية والناتجة عن تصادم الالكترونات السريعة جدا والمعجلة بالهدف الفلزي مثل التنكَستن والمولبدينيوم.

س/ عدد انواع الاطياف ؟

ج/ (a) اطياف الانبعاث :

(1) طيف انبعاث مستمر (2) طيف انبعاث خطي براق (3) طيف انبعاث حزمي براق.

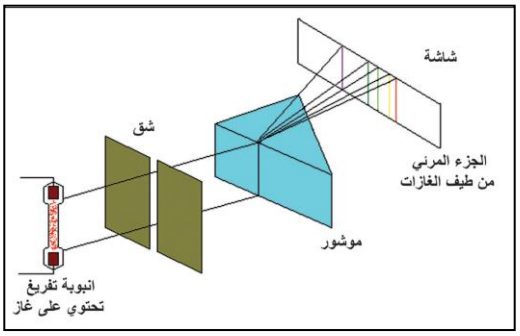
(b) اطياف الامتصاص : (1) طيف امتصاص مستمر. (2) طيف امتصاص خطي.

2017تطبيقي//

س/ علل : في انتاج الاشعة السينية يصنع الهدف من مادة درجة انصهارها عالية جدا.

ج/ لكي يتحمل الحرارة العالية والناتجة عن تصادم الالكترونات السريعة جدا والمعجلة بالهدف الفلزي مثل التنكَستن والمولبدينيوم.

س/ وضح بنشاط انواع الاطياف ، وماذا نستنتج من هذا النشاط؟



ادوات النشاط:

موشور زجاجي ، وحاجز ذو شق للحصول على حزمة متوازية تسقط على الموشور ، شاشة بيضاء ، انابيب تفريغ تحتوي غاز مثل (النيون ، الهيدروجين ، بخار الزئبق) ، مصباح كهربائي خويطي ، مصدر للتيار الكهربائي.

خطوات النشاط:

- نربط الانبوب الذي يحتوي الهيدروجين بالدائرة الكهربائية المناسبة لكي يتوهج غاز الهيدروجين .
- ضع الموشور الزجاجي في مسار الحزمة المنبعثة من انبوب غاز الهيدروجين. ثم نغير موقع وزاوية سقوط الحزمة المنبعثة حتى نحصل على اوضح طيف ممكن على الشاشة.
- لاحظ شكل ولون الطيف الظاهر على الشاشة .
- كرر الخطوات السابقة باستعمال انابيب الغازات الاخرى والمصباح الكهربائي الخويطي.
- لاحظ شكل ولون الاطياف المختلفة على الشاشة.

الاستنتاج:

ان الطيف الناتج من تحليل الاشعاعات المنبعثة من الغازات يختلف باختلاف نوع الغاز.

خاص

الدور الاول/2013//

س/ علامَ تعتمد شدة الاشعة السينية ؟

ج/ تعتمد على عدد الفوتونات المنبعثة عند طول موجي معين (شدة الاشعة السينية تتناسب طرديا مع عدد الفوتونات).

س/ ما تاثير كومبتن ؟ ذاكرا النص والصيغة الرياضية التي استندت عليها في اجابتك ؟

ج/ عند سقوط حزمة من الاشعة السينية (فوتونات) ذات طول موجي معلوم (λ) على هدف الكرافيت النقي فان الاشعة تستطار بزوايا مختلفة وان الاشعة المستطارة ذات طول موجي (λ') اطول بقليل من الطول الموجي (λ) لحزمة الاشعة الساقطة وان التغير في الطول الموجي ($\lambda' - \lambda$) يزداد بزيادة زاوية الاستطارة (θ) مع انبعاث الكترون من الجانب الاخر للهدف. $\lambda^{-} - \lambda = \frac{h}{m_e c}(1-\cos\theta)$

س/ ما الوسط الفعال لكل من ؟ ليزر الياقوت ، ليزر ثنائي اوكسيد الكاربون .

ج/ الوسط الفعال لليزر الياقوت هو بلورة اسطوانية صلدة من الياقوت . بينما الوسط الفعال لليزر ثنائي اوكسيد الكاربون خليط من غاز ثنائي اوكسيد الكاربون وغاز النتروجين وغاز الهليوم بنسب معينة.

س/ ما المقصود بـ ؟ الطيف المستمر.

ج/ هو طيف يحتوي مدى واسع من الاطوال الموجية الواقعة ضمن المدى المرئي المتصلة مع بعضها والمتدرجة .

الدور الاول/2014//

س/ اذا كان فرق الطاقة بين المستويين يساوي (kT) عند درجة حرارة الغرفة ، احسب عدد الالكترونات (N_2) بدلالة (N_1) .

الحل

$$\frac{N_2}{N_1} = \exp\left[\frac{-(E_2-E_1)}{kT}\right] \Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = \exp\left[-\frac{kT}{kT}\right] \Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = e^{-1}$$

$$\therefore \frac{N_2}{N_1} = 0.37 \Rightarrow N_2 = 0.37 N_1$$

س/ بماذا يتميز ليزر ثنائي اوكسيد الكاربون ؟ وما هي طريقة الضخ المناسبة له ؟

ج/ يتميز بكبر القدرة الخارجة منه . تقنية الضخ الكهربائي .

الدور الاول/2014//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : تكون قدرة الضخ عالية عندما تعمل منظومة الليزر بنظام : (ثلاثة مستويات ، مستويين ، اربعة مستويات).

س/ كيف تستثمر الاشعة السينية للتعرف على اساليب الرسامين والتمييز بين اللوحات الحقيقية والمزيفة؟

ج/ ان الالوان المستعملة في اللوحات القديمة تحتوي على عدد كبير من المركبات المعدنية التي تمتص الاشعة السينية واما الالوان المستعملة في اللوحات الحديثة فهي مركبات عضوية تمتص الاشعة السينية بنسبة اقل.

الدور الثاني/2014//

س/ ما اسس عمل الليزر؟

ج/1) الامتصاص المحتث. 2) الانبعاث التلقائي. 3) الانبعاث المحفز .

س/ علل : تكون الاطوال الموجية في طيف الامتصاص لعنصر ما موجودة ايضا في طيف انبعاثه.

ج/ لانه عندما يمر الضوء المنبعث من مصدر طيفه مستمر خلال بخار غير متوهج (او مادة نفاذة) يمتص من الطيف المستمر الاطوال الموجية التي يبعثها هو فيما لو كان متوهجا وعندها نحصل على طيف امتصاص.

س/ ما نوع طيف ذرة الهيدروجين ؟

ج/ طيف خطي براق .

س/ علامَ تعتمد شدة الاشعة السينية ؟

ج/ تعتمد على عدد الفوتونات المنبعثة عند طول موجي معين (شدة الاشعة السينية تتناسب طرديا مع عدد الفوتونات).

الدور الاول/2015//

س/ ما مقدار اعظم تردد لفوتون الاشعة السينية المتولد اذا سلط فرق جهد مقداره (50kV) على قطبي الانبوبة ؟

الحل

$$f_{max}=\frac{eV}{h}=\frac{1.6\times10^{-19}\times50\times10^{3}}{6.63\times10^{-34}}=\frac{80}{6.63}\times10^{18}=12.06\times10^{18}\,Hz$$

س/ ما الفرق بين طاقة المستوي الارضي وطاقة المستوي الذي يليه (الاعلى منه) لنظام ذري في حالة الاتزان الحراري اذا كانت درجة حرارة الغرفة ($27^{0}C$) ؟

الحل

$$T = C + 273 = 27 + 273 = 300°k \ , \ \Delta E = kT = 1.38\times10^{-23}\times300 = 414\times10^{-23}J$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : تكون قدرة الضخ عالية عندما تعمل منظومة الليزر بنظام : (ثلاثة مستويات ، مستويين ، اربعة مستويات ، اي عدد من المستويات).

س/ ما هي خطوط فرانهوفر؟ وما سبب ظهورها ؟

ج/ وهي خطوط سوداء تظهر في الطيف الشمسي المستمر اكتشفها العالم فرانهوفر وعددها (600) خط . سبب ظهورها ان الغازات حول الشمس وفي جو الارض الاقل توهجا من غازات باطن الشمس تمتص من الطيف المستمر للشمس الاطوال الموجية التي تبعثها هذه الغازات فيما لو كانت متوهجة ومن هذه الخطوط امكن معرفة الغازات التي تمتص هذا الضوء.

الدور الاول/2015//

س/ ما الليزر ؟ وما الذي يميزه عن المصادر الضوئية الاخرى ؟

ج/ الليزر هو تضخيم الضوء بالانبعاث المحفز للاشعاع . ويمتاز بما يلي :

1) احادي الطول الموجي (احادي اللون) 2) التشاكه 3) الاتجاهية 4- السطوع

س/ كيف يمكن الكشف عن وجود عنصر مجهول في مادة ما او معرفة مكونات سبيكة بالطرائق الطيفية؟

ج/ وذلك من خلال اخذ عينة من تلك المادة وتبخيرها في قوس كاربوني لجعلها متوهجة ثم يسجل طيفها الخطي بوساطة المطياف ويقارن الطيف الحاصل مع الاطياف القياسية الخاصة بطيف كل عنصر.

الدور الثاني/2015//

س/ احسب مقدار فرق الجهد اللازم تسليطه على قطبي انبوبة الاشعة السينية لكي ينبعث فوتون باقصر طول موجي ($4.5\times10^{-7}m$) .

الحل

$$\lambda_{min} = \frac{hc}{Ve} \Rightarrow V = \frac{hc}{\lambda_{min}e} = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{4.5\times10^{-7}\times1.6\times10^{-19}} = \frac{19.89}{7.2} = 2.7625V$$

الدور الثالث/2015//

س/ علام يعتمد مقدار الزيادة في الطول الموجي لفوتونات الاشعة السينية المستطارة بوساطة الالكترونات الحرة؟

ج/ يعتمد على زاوية الاستطارة .

س/ وضح كيف يمكن الحصول على التوزيع المعكوس؟

ج/ اذا كان النظام الذري غير متزن حراريا فان عدد الذرات في المستويات العليا للطاقة اكثر من عدد الذرات في المستويات الواطئة للطاقة وهذا يخالف توزيع بولتزمان أي ان التوزيع في هذه الحالة يكون بشكل معكوس لذا تسمى هذه العملية بالتوزيع المعكوس والتي تزيد من احتمالية الانبعاث المحفز التي هي اساس توليد الليزر وتحصل عندما يكون هناك شدة ضخ كافية ويتحقق ذلك بوجود مستوي طاقة ذات زمن عمر اطول نسبيا ويسمى هذا المستوي بالمستوي شبه المستقر.

س/ مم يتالف كل من الطيف الخطي البراق للصوديوم والطيف الخطي البراق للهيدروجين؟

ج/ الطيف الخطي البراق للصوديوم يتكون من خطين اصفرين براقين قريبين جدا من بعضهما يقعان في المنطقة الصفراء للطيف المرئي ، اما الطيف الخطي للهيدروجين فيتكون من اربعة خطوط براقة (احمر ، اخضر ، نيلي ، بنفسجي) .

الدور الاول/2016//

س/ وضح رياضيا انه لا يتحقق التوزيع المعكوس عندما تكون الطاقة الحرارية (kT) مساوية لطاقة الفوتون الساقط (علما ان $e^{-1}=0.37$).

الحل

$$\frac{N_2}{N_1}=\exp\left[\frac{-(E_2-E_1)}{kT}\right]$$

$$\because\ E_2-E_1=hf\quad,\quad kT=hf$$

$$\therefore\ \frac{N_2}{N_1}=\exp\left[-\frac{hf}{hf}\right]\ \Rightarrow\ \frac{N_2}{N_1}=e^{-1}\ \Rightarrow\ \frac{N_2}{N_1}=0.37\ \Rightarrow\ N_2=0.37N_1$$

$$\because\ N_2<N_1$$

لذلك لا يتحقق التوزيع المعكوس.

س/ ما المقصود بـ (الطيف الحزمي البراق)؟ وكيف يمكن الحصول عليه؟

الطيف الحزمي البراق :هو طيف يحتوي حزمة او عددا من الحزم الملونة على ارضية سوداء وتتكون كل حزمة من عدد كبير من الخطوط المتقاربة وهو صفة مميزة للمواد جزيئية التركيب . ويمكن الحصول عليه من مواد متوهجة جزيئية التركيب كغاز ثنائي اوكسيد الكاربون في انبوبة تفريغ تحتوي املاح الباريوم او املاح الكالسيوم والمتوهجة بوساطة قوس كاربوني.

س/ علل : في انتاج الاشعة السينية يصنع الهدف من مادة ذات درجة انصهار عالية جدا وعدد ذري كبير.

ج/ لكي يتحمل الحرارة العالية والناتجة عن تصادم الالكترونات السريعة جدا والمعجلة بالهدف الفلزي اما العدد الذري الكبير فهو لزيادة كفاءة الاشعة السينية.

الدور الثاني/2016//

س/ اذا كان فرق الجهد المطبق بين قطبي انبوبة توليد الاشعة السينية (25kV) لتوليد اقصر طول موجة تسقط على هدف من الكَرافيت في (جهاز تاثير كومبتن) وكانت زاوية استطارة الاشعة السينية (60^0) ، فما طول موجة الاشعة السينية المستطارة ؟

علما ان $(h=6.63\times10^{-34}J.s\ ,\ e=1.6\times10^{-19}C\ ,\ c=3\times10^{8}m/s\ ,\ m_e=9.11\times10^{-31}kg)$

الحل

$$\lambda=\frac{hc}{eV}=\frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{1.6\times10^{-19}\times25000}=\frac{19.89\times10^{-26}}{4\times10^{-15}}=5\times10^{-11}m$$

$$\lambda'-\lambda=\frac{h}{m_e c}(1-\cos\theta)\ \Rightarrow\ \lambda'-5\times10^{-11}=0.24\times10^{-11}(1-\cos60°)$$

$$\lambda'-5\times10^{-11}=0.24\times10^{-11}(1-\frac{1}{2})\ \Rightarrow\ \lambda'-5\times10^{-11}=0.24\times10^{-11}(\frac{1}{2})$$

$$\lambda'=0.12\times10^{-11}+5\times10^{-11}=5.12\times10^{-11}m$$

س/ علل : تاثير كومبتن هو من احدى الادلة التي تؤكد السلوك الدقائقي للاشعة الكهرومغناطيسية .

ج/ لانه بعد سقوط فوتون الاشعة السينية على هدف الكَرافيت يتصادم مع الكترون حر من الكترونات ذرات مادة الهدف فيفقد الفوتون مقدرا من طاقته ويكتسبها هذا الالكترون بعد التصادم بشكل طاقة حركية تمكنه من الافلات من مادة الهدف (أي ان الفوتون يسلك سلوك الجسيمات) .

س/ ما المقصود بطيف الامتصاص؟ وكيف نحصل عليه؟

ج/ طيف الامتصاص: وهو طيف مستمر تتخلله خطوط او حزم معتمة . ويمكن الحصول عليه بامرار الضوء المنبعث من مصدر طيفه مستمر خلال بخار غير متوهج (او مادة نفاذة) يمتص من الطيف المستمر الاطوال الموجية التي يبعثها فيما لو كان متوهجا.

الدور الثالث/2016//

س/ توصف اشعة الليزر بالشدة العالية ، علل ذلك .

ج/ لان طاقة موجات اشعة الليزر تتركز في مساحة صغيرة وذلك لقلة انفراجيتها مما يجعل شعاع الليزر ذا شدة سطوع عالية جدا.

س/ كيف تستثمر الاشعة السينية للتعرف على اساليب الرسامين والتمييز بين اللوحات الحقيقية والمزيفة؟

ج/ ان الالوان المستعملة في اللوحات القديمة تحتوي على مركبات معدنية تمتص الاشعة السينية واما الالوان المستعملة في اللوحات الحديثة تحتوي على مركبات عضوية تمتص الاشعة السينية بنسبة اقل.

الدور الاول/2017(تطبيقي)//

س/ ما خصائص شعاع الليزر ؟

ج/ 1) احادي الطول الموجي (احادي اللون) 2) التشاكه 3) الاتجاهية 4) السطوع .

س/ لماذا يعد تاثير كومبتن احد الادلة التي تؤكد السلوك الدقائقي للاشعة الكهرومغناطيسية .

ج/ لانه بعد سقوط فوتون الاشعة السينية على هدف الكَرافيت يتصادم مع الكترون حر من الكترونات ذرات مادة الهدف فيفقد الفوتون مقدرا من طاقته ويكتسبها هذا الالكترون بعد التصادم بشكل طاقة حركية تمكنه من الافلات من مادة الهدف (أي ان الفوتون يسلك سلوك الجسيمات) .

الدور الاول/2017(احيائي)//

س/ ما اسس عمل الليزر؟

ج/1) الامتصاص المحتث. 2) الانبعاث التلقائي. 3) الانبعاث المحفز .

س/ ما المقصود بالطيف الحزمي البراق؟

الطيف الحزمي البراق :هو طيف يحتوي حزمة او عددا من الحزم الملونة على ارضية سوداء وتتكون كل حزمة من عدد كبير من الخطوط المتقاربة وهو صفة مميزة للمواد جزيئية التركيب .

الدور الاول/2017(تطبيقي)//

س/ ما التصوير المجسم (الهولوغرافي)؟وبماذا يتميز عن التصوير العادي؟

ج/ التصوير المجسم يعد من افضل تقنيات فن التصوير الذي بوساطته يمكن الحصول على صور مجسمة واقرب ما تكون إلى الحقيقة وذات ثلاثة ابعاد (طول وعرض وارتفاع) اذ يتم تسجيل سعة الموجات الضوئية المنعكسة من الجسم وطورها ليظهر بثلاثة ابعاد على شبكية العين بينما في التصوير الاعتيادي يتم تسجيل شدة الاشعة فقط.

الدور الاول/2017(احيائي)//

س/ ما اهم المكونات الرئيسة التي يشترط وجودها في اجهزة الليزر؟ ثم وضح واحدا منها.

ج/ (1) الوسط الفعال: هو ذرات او جزيئات او ايونات المادة بحالتها الغازية او السائلة او الصلبة والتي يمكن ان يحصل فيها التوزيع المعكوس عندما يجهز الوسط الفعال بالشدة الكافية لتهيجه.

(2) المرنان. (3) تقنية الضخ.

س/ علل . تعد الاشعة السينية ظاهرة كهروضوئية عكسية .

ج/ لان الاشعة السينية تتولد نتيجة لتحول طاقة الالكترونات المعجلة المنبعثة من الكاثود والساقطة على الهدف الى فوتونات اشعة سينية.

س/ تتضمن منظومات الليزرات الغازية ثلاثة مكونات رئيسة . ما هي؟

ج/ 1) انبوبة التفريغ تحتوي على الوسط الغازي الفعال.

2) مجهز القدرة يساعد على تهيج الوسط الفعال عبر قطبين كهربائيين.

3) المرنان يساعد على زيادة التوزيع العكسي في الوسط الفعال بوساطة التغذية الراجعة.

الدور الثاني/2017(تطبيقي)//

س/ ما مقدار اعظم تردد لفوتون الاشعة السينية المتولد ، اذا سلط فرق جهد مقداره (40kV) على قطبي الأنبوبة؟

الحل

$$f_{max}=\frac{eV}{h}=\frac{1.6\times10^{-19}\times40\times10^{3}}{6.63\times10^{-34}}=\frac{64}{6.63}\times10^{18}=9.653\times10^{18}\,Hz$$

س/ اختر الجواب الصحيح من بين الاقواس : تكون قدرة الضخ عالية عندما تعمل منظومة الليزر بنظام:

(ثلاثة مستويات ، مستويين ، اربعة مستويات).

الدور الثاني/2017(احيائي)//

س/ وضح رياضيا انه لايتحقق التوزيع المعكوس عندما تكون الطاقة الحرارية (kT) مساوية لطاقة الفوتون الساقط .

الحل

$$\frac{N_2}{N_1}=\exp\left[\frac{-(E_2-E_1)}{kT}\right]$$

$\because \quad E_2 - E_1 = hf \quad , \quad kT = hf$

$$\therefore \quad \frac{N_2}{N_1} = \exp\left[-\frac{hf}{hf}\right] \quad \Rightarrow \quad \frac{N_2}{N_1} = e^{-1} \quad \Rightarrow \quad \frac{N_2}{N_1} = 0.37 \quad \Rightarrow \quad N_2 = 0.37N_1$$

$\because \quad N_2 < N_1$

لذلك لا يتحقق التوزيع المعكوس.

س/ وضح كيف يمكن معرفة مكونات سبيكة ما بالطرائق الطيفية؟

ج/ وذلك من خلال اخذ عينة من تلك المادة وتبخيرها في قوس كاربوني لجعلها متوهجة ثم يسجل طيفها الخطي بوساطة المطياف ويقارن الطيف الحاصل مع الاطياف القياسية الخاصة بطيف كل عنصر.

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : عندما تثار الذرة بطاقة اشعاعية متصلة فان الذرة:

(تمتص الطاقة الاشعاعية كلها ، *تمتص الطاقة المناسبة لاثارة ذراتها* ، تمتص الطاقة بشكل مستمر).

س/ علل . لا تحتاج تقنية الضخ الكيميائي لتوليد الليزر الى وجود مصدر خارجي للقدرة.

ج/ لان التفاعل الكيميائي بين مكونات الوسط الفعال في هذه التقنية اساس توفير الطاقة اللازمة لتوليد الليزر.

الدور الثاني/2017(تطبيقي)//

س/ وضح كيف تستثمر الاشعة السينية في التعرف على اساليب الرسامين والتمييز بين اللوحات الحقيقية واللوحات المزيفة.

ج/ ان الالوان المستعملة في اللوحات القديمة تحتوي على مركبات معدنية تمتص الاشعة السينية واما الالوان المستعملة في اللوحات الحديثة تحتوي على مركبات عضوية تمتص الاشعة السينية بنسبة اقل.

الدور الثاني/2017(احيائي)//

س/ احسب عدد الذرات في مستوي الطاقة الاعلى في درجة حرارة الغرفة اذا كان عدد ذرات مستوي الطاقة الارضي (500) ذرة ؟

الحل

$$\frac{N_2}{N_1} = \exp\left[\frac{-(E_2 - E_1)}{kT}\right] \quad \Rightarrow \quad \frac{N_2}{N_1} = \exp\left[-\frac{kT}{kT}\right] \quad \Rightarrow \quad \frac{N_2}{N_1} = e^{-1}$$

$$\therefore \quad \frac{N_2}{500} = 0.37 \quad \Rightarrow \quad N_2 = 0.37 \times 500 = 185$$

س/ ما المقصود بـ (الطيف الحزمي البراق)؟ وكيف يمكن الحصول عليه؟

الطيف الحزمي البراق :هو طيف يحتوي حزمة او عددا من الحزم الملونة على ارضية سوداء وتتكون كل حزمة من عدد كبير من الخطوط المتقاربة وهو صفة مميزة للمواد جزيئية التركيب . ويمكن الحصول عليه من مواد متوهجة جزيئية التركيب كغاز ثنائي اوكسيد الكاربون في انبوبة تفريغ تحتوي املاح الباريوم او املاح الكالسيوم والمتوهجة بوساطة قوس كاربوني.

الدور الثالث/2017(تطبيقي)//

س/ اذا كان فرق الجهد المطبق بين قطبي انبوبة توليد الاشعة السينية $(1.24\times10^{4}V)$ لتوليد اقصر طول موجة تسقط على هدف الكرافيت في جهاز تاثير كومبتن وكانت زاوية استطارة الاشعة السينية (60^{o}) ، فما طول موجة الاشعة السينية المستطارة؟

الحل

$$\lambda_{min}=\frac{hc}{eV}=\frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{1.6\times10^{-19}\times1.24\times10^{4}}=10\times10^{-11}m$$

$$\lambda'-\lambda=\frac{h}{m_e c}(1-\cos\theta)\quad\Rightarrow\quad\lambda'-10\times10^{-11}=0.24\times10^{-11}(1-\cos60^{\circ})$$

$$\lambda'-10\times10^{-11}=0.24\times10^{-11}(1-\frac{1}{2})\quad\Rightarrow\quad\lambda'-10\times10^{-11}=0.24\times10^{-11}(\frac{1}{2})$$

$$\lambda'=0.12\times10^{-11}+10\times10^{-11}=10.12\times10^{-11}m$$

س/ ممَ يتكون الوسط الفعال لليزر النيديميوم ياك ؟ وباي نظام مستويات يعمل؟

ج/ يتكون الوسط الفعال من مادة اوكسيد اليتريوم المنيوم $(Y_3Al_5O_{12})$ المطعمة بايونات النيديميوم (Nd^{+3}) بنسبة تطعيم لا تتجاوز (1.5%) . ويعمل بنظام المستويات الرباعية داخل البلورة

س/ ما المقصود بـ ؟ الوسط الفعال .

ج/ الوسط الفعال: هو ذرات او جزيئات او ايونات المادة بحالتها الغازية او السائلة او الصلبة والتي يمكن ان يحصل فيها التوزيع المعكوس عندما يجهز الوسط الفعال بالشدة الكافية لتهيجه.

الدور الثالث/2017(احيائي)//

س/ لماذا ؟ يعد التصوير المجسم من افضل تقنيات فن التصوير.

ج/ لانه بوساطة هذا التصوير يمكن الحصول على صور مجسمة واقرب ما تكون الى الحقيقة وثلاثية الابعاد (طول وعرض وارتفاع) اذ تسجل سعة الموجات الضوئية المنعكسة من الجسم وطورها ليظهر بثلاثة ابعاد على شبكية العين.

س/ ما المكونات الرئيسة لمنظومات الليزرات الغازية؟

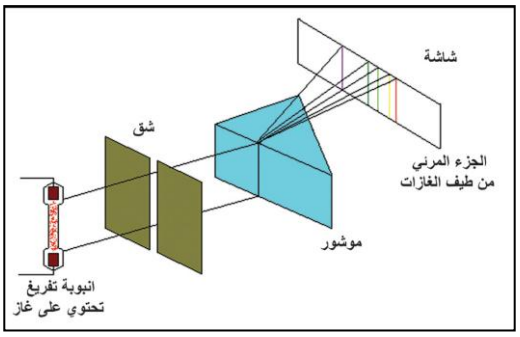
ج/ 1) انبوبة التفريغ تحتوي على الوسط الغازي الفعال.

2) مجهز القدرة يساعد على تهيج الوسط الفعال عبر قطبين كهربائيين.

3) المرنان يساعد على زيادة التوزيع العكسي في الوسط الفعال بوساطة التغذية الراجعة.

س/ وضح بنشاط عملي انواع الاطياف.

ادوات النشاط



موشور زجاجي ، وحاجز ذو شق للحصول على حزمة متوازية تسقط على الموشور ، شاشة بيضاء ، انابيب تفريغ تحتوي غاز مثل (النيون ، الهيدروجين ، بخار الزئبق) ، مصباح كهربائي خويطي ، مصدر للتيار الكهربائي.

خطوات النشاط

- نربط الانبوب الذي يحتوي الهيدروجين بالدائرة الكهربائية المناسبة لكي يتوهج غاز الهيدروجين .
- ضع الموشور الزجاجي في مسار الحزمة المنبعثة من انبوب غاز الهيدروجين. ثم نغير موقع وزاوية سقوط الحزمة المنبعثة حتى نحصل على اوضح طيف ممكن على الشاشة.
- لاحظ شكل ولون الطيف الظاهر على الشاشة .
- كرر الخطوات السابقة باستعمال انابيب الغازات الاخرى والمصباح الكهربائي الخويطي.
- لاحظ شكل ولون الاطياف المختلفة على الشاشة.

الاستنتاج

ان الطيف الناتج من تحليل الاشعاعات المنبعثة من الغازات يختلف باختلاف نوع الغاز.

الفصل التاسع

(النظرية النسبية)

2013

الدور الاول//

س/ هل يمكن ؟ ولماذا ؟ لجسم ما ان تصل سرعته الى سرعة الضوء في الفراغ؟

ج/ كلا . لان ذلك يجعل كتلة الجسم في المالانهاية ولا توجد لدينا في الوقت الحاضر قوانين لتفسير حركتها.

الدور الثاني//

س/ اذا كان طول مركبة فضائية (16m) عندما تكون ساكنة على سطح الارض و (9m) عند مرورها بسرعة بالنسبة لراصد ساكن على سطح الارض فما سرعة هذه المركبة الفضائية ؟

الحل

$$L=L_o\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow 9=16\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow \frac{9}{16}=\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow \frac{81}{256}=1-\frac{v^2}{c^2}$$

$$\frac{v^2}{c^2}=1-\frac{81}{256}=\frac{256-81}{256}=\frac{175}{256} \Rightarrow v^2=\frac{175}{256}c^2 \Rightarrow v=\frac{5\sqrt{7}}{16}c=0.3125\sqrt{7}\,c$$

س/ هل تتاثر كتلة ساق معدنية ساخنة جدا اذا تم تبريدها من درجة 2000°C الى درجة حرارة الغرفة ؟

ج/ نعم لان طاقة الجسم تتناسب مع الاس الرابع لدرجة حرارته المطلقة وان الكتلة في مفهوم النظرية النسبية الخاصة تتناسب مع الطاقة حسب قانون اينشتاين $E=mc^2$.

الدور الثالث//

س/ ما الفرق الاساسي بين تحويلات غاليلو والتحويلات النسبية؟

ج/ الفرق الاساسي هو معامل لورنتز (γ) حيث ($\gamma=\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$) وتأثيره في مقادير زخم وطول وكتلة الجسم والزمن المقاس .

2014

الدور الاول//

س/ ما الزيادة في كتلة بروتون ($m_0=1.6726\times10^{-27}kg$) اذا كانت سرعته ($0.9c$) ؟

الحل

$$\Delta m = m - m_o = \frac{m_o}{\sqrt{1-\frac{\upsilon^2}{c^2}}} - m_o = (\frac{1}{\sqrt{1-\frac{\upsilon^2}{c^2}}} - 1)m_o = (\frac{1}{\sqrt{1-\frac{(0.9c)^2}{c^2}}} - 1)m_o$$

$$\Delta m = (\frac{1}{\sqrt{1-0.81}} - 1)m_o = (\frac{1}{\sqrt{0.19}} - 1)m_o = (2.29-1)m_o = 1.29\times1.6726\times10^{-27}$$

$$\therefore\ \Delta m = 2.16\times10^{-27}kg$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : وفقا لنظرية اينشتاين النسبية الخاصة فان جميع قوانين الفيزياء واحدة في اطر القياس التي تكون سرعتها: (بتعجيل منتظم ، *منتظمة وثابتة* ، غير منتظمة ومتذبذبة).

الدور الثاني//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : الطاقة الحركية النسبية تساوي:

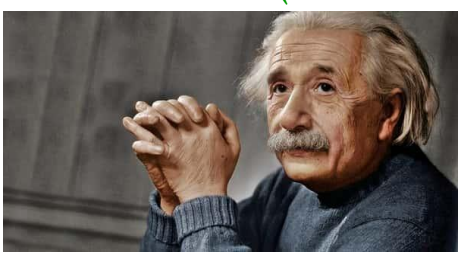
$$(\frac{1}{2}mv^2\ ،\ \frac{1}{2}mc^2\ ،\ (m-m_o)c^2\ ،\ (v^2-c^2)m_o)$$

س/ اذكر بعضا من استعمالات مبدأ معادلة اينشتاين : E=mc2 .

ج/ 1) في بناء وتشغيل المفاعلات النووية . 2) في انتاج الاسلحة النووية.

الدور الثالث//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : أي من الكميات التالية تعد ثابتة على وفق النظرية النسبية:(*سرعة الضوء* ، الزمن ، الكتلة ، الطول).



2015

الدور الاول//

س/ جسيم يتحرك بسرعة منتظمة ثابتة ($v=0.6c$) ، ما النسبة بين مقدار الزخم النسبي (P_{rel}) ومقدار الزخم الكلاسيكي (P_{cla}) ؟

الحل

$$P_{rel}=\frac{P_{cla}}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow \frac{P_{rel}}{P_{cla}}=\frac{1}{\sqrt{1-\frac{(0.6c)^2}{c^2}}} \Rightarrow \frac{P_{rel}}{P_{cla}}=\frac{1}{\sqrt{1-\frac{0.36c^2}{c^2}}}$$

$$\frac{P_{rel}}{P_{cla}}=\frac{1}{\sqrt{1-0.36}} \Rightarrow \frac{P_{rel}}{P_{cla}}=\frac{1}{\sqrt{0.64}}=\frac{1}{0.8}=\frac{5}{4}=1.25$$

الدور الثاني//

س/ جسم طوله ($2m$) في حالة سكون ، احسب طوله الذي يقيسه راصد ساكن عندما يتحرك الجسم بسرعة تعادل (0.7) من سرعة الضوء اي ($0.7c$) .

الحل

$$L=L_o\sqrt{1-\frac{\upsilon^2}{c^2}}=2\sqrt{1-\frac{(0.7c)^2}{c^2}}=2\sqrt{1-0.49}=2\sqrt{0.51}=2\times 0.714=1.428m$$

الدور الثالث//

س/ اذا كان طول مركبة فضائية ($25m$) عندما تكون ساكنة على سطح الارض و ($15m$) عند مرورها بسرعة بالنسبة لراصد ساكن على سطح الارض ، جد سرعة هذه المركبة .

الحل

$$L=L_o\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow 15=25\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow \frac{15}{25}=\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow 0.6=\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$$

$$0.36=1-\frac{v^2}{c^2} \Rightarrow \frac{v^2}{c^2}=1-0.36=0.64 \Rightarrow \frac{v}{c}=0.8 \Rightarrow v=0.8c$$

2016

الدور الاول//

س/ جسم طوله (5m) في حالة سكون ، احسب طوله الذي يقيسه راصد ساكن عندما يتحرك الجسم بسرعة تعادل (0.7) من سرعة الضوء اي (0.7c) .

الحل

$$L=L_o\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}=5\sqrt{1-\frac{(0.7c)^2}{c^2}}=5\sqrt{1-0.49}=5\sqrt{0.51}=5\times0.714=3.57m$$

الدور الثاني//

س/ هل يمكن لجسم ما ان تصل سرعته الى سرعة الضوء في الفراغ؟ ولماذا ؟

ج/ كلا . لان ذلك يجعل كتلة الجسم في المالانهاية ولا توجد لدينا في الوقت الحاضر قوانين لتفسير حركتها.

الدور الثالث//

س/ ما الفرق الاساسي بين تحويلات غاليلو والتحويلات النسبية؟

ج/ الفرق الاساسي هو معامل لورنتز (γ) حيث $\left(\gamma=\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}\right)$ وتأثيره في مقادير زخم وطول وكتلة الجسم والزمن المقاس .

س/ ما الكمية الفيزيائية التي تقاس بوحدة (eV/c) ؟

ج/ الزخم النسبي.

2017

الدور الاول (تطبيقي)//

س/ هناك مقولة (ان المادة لا تفنى ولا تستحدث) فهل تعتقد ان هذا صحيح؟

ج/ كلا . لانه يمكن تحويل الطاقة الى مادة او المادة الى طاقة.

الدور الثاني (تطبيقي)//

س/ ما فرضيتا اينشتين في النظرية النسبية الخاصة ؟

ج/(1) ان قوانين الفيزياء يجب ان تكون واحدة في جميع اطر الاسناد القصورية.

(2) سرعة الضوء في الفراغ مقدار ثابت ($c=3\times10^8 m/sec$) في جميع اطر الاسناد القصورية بغض النظر عن سرعة المراقب او سرعة الحدث.

الدور الثالث (تطبيقي)//

س/ هل تتاثر كتلة ساق معدنية ساخنة جدا اذا تم تبريدها من درجة 2000°C الى درجة حرارة الغرفة ؟

ج/ نعم لان طاقة الجسم تتناسب مع الاس الرابع لدرجة حرارته المطلقة وان الكتلة في مفهوم النظرية النسبية الخاصة تتناسب مع الطاقة حسب قانون اينشتاين $E=mc^2$.

التمهيدي

2014//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : اذا كنت في صاروخ متحرك بانطلاق 0.7c باتجاه نجم فباي انطلاق سوف يصلك ضوء هذا النجم؟ (اصغر من c ، اكبر من c ، *بسرعة الضوء في الفراغ*).

س/ هنالك قول يقول ان المادة لا تفنى ولا تستحدث فهل تعتقد ان هذا صحيح؟

ج/ كلا . لانه يمكن تحويل الطاقة الى مادة او المادة الى طاقة.

2015//

س/ ما سرعة جسيم طاقته الحركية النسبية ضعف طاقة كتلته السكونية ؟

الحل

$$KE_{rel}=(\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}-1)E_o \Rightarrow \frac{KE_{rel}}{E_o}=\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}-1 \Rightarrow \frac{2E_o}{E_o}=\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}-1$$

$$2=\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}-1 \Rightarrow 3=\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow 9=\frac{1}{1-\frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow 9-9\frac{v^2}{c^2}=1$$

$$9\frac{v^2}{c^2}=8 \Rightarrow \frac{v^2}{c^2}=\frac{8}{9} \Rightarrow v=\frac{\sqrt{8}}{3}c \Rightarrow v=\frac{2.8}{3}=0.93c$$

2016//

س/ سفينة فضائية طولها على الارض (30m) فكم يصبح طولها عندما تتحرك بسرعة (0.8c) ؟

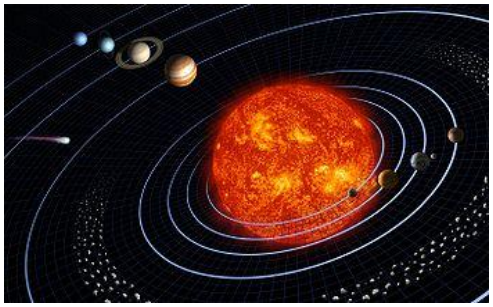
الحل

$$L=L_o\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}=30\sqrt{1-\frac{(0.8c)^2}{c^2}}=30\sqrt{1-0.64}=30\sqrt{0.36}=30\times0.6=18m$$

2017تطبيقي//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : الطاقة الحركية النسبية تساوي:

$((v^2-c^2)m_o$ ، $(m-m_o)c^2$ ، $\frac{1}{2}mc^2$ ، $\frac{1}{2}mv^2)$



خاص

الدور الاول/2013//

س/ اذكر فرضيتا اينشتاين في النظرية النسبية الخاصة؟

1- ان قوانين الفيزياء يجب ان تكون واحدة في جميع اطر الاسناد القصورية. فاي نوع من القياسات التي تجري في اطار اسناد في حالة سكون لابد ان تعطي نتيجة واحدة عندما تجري في اطار اسناد اخر يتحرك بسرعة منتظمة بالنسبة للاول.

2- سرعة الضوء في الفراغ مقدار ثابت ($c=3\times10^8 m/s$) في جميع اطر الاسناد القصورية بغض النظر عن سرعة المراقب او سرعة مصدر انبعاث الضوء.

الدور الاول/2014//

س/ اذكر فرضيتي اينشتاين في النظرية النسبية الخاصة؟

1- ان قوانين الفيزياء يجب ان تكون واحدة في جميع اطر الاسناد القصورية. فاي نوع من القياسات التي تجري في اطار اسناد في حالة سكون لابد ان تعطي نتيجة واحدة عندما تجري في اطار اسناد اخر يتحرك بسرعة منتظمة بالنسبة للاول.

2- سرعة الضوء في الفراغ مقدار ثابت ($c=3\times10^8 m/s$) في جميع اطر الاسناد القصورية بغض النظر عن سرعة المراقب او سرعة مصدر انبعاث الضوء.

الدور الاول/2014//

س/ اذا كان طول مركبة فضائية (25m) عندما تكون ساكنة على سطح الارض و (15m) عند مرورها بسرعة بالنسبة لراصد ساكن على سطح الارض ، فما سرعة هذه المركبة ؟

الحل

$$L=L_o\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow 15=25\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow \frac{15}{25}=\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow 0.6=\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$$

$$0.36=1-\frac{v^2}{c^2} \Rightarrow \frac{v^2}{c^2}=1-0.36=0.64 \Rightarrow \frac{v}{c}=0.8 \Rightarrow v=0.8c$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : اذا كنت في صاروخ متحرك بانطلاق 0.7c باتجاه نجم فباي انطلاق سوف يصلك ضوء هذا النجم؟ (اصغر من c ، اكبر من c ، بسرعة الضوء في الفراغ).

الدور الثاني/2014//

س/ ما كمية الطاقة التي يمكن الحصول عليها عند تحويل غرام واحد كليا من المادة الى طاقة ؟

الحل

$$E = mc^2 = 1\times10^{-3}\times(3\times10^{8})^2 = 10^{-3}\times9\times10^{16} = 9\times10^{13}J$$

الدور الاول/2015//

س/ سفينة فضائية طولها على الارض (25m) فكم يصبح طولها عندما تتحرك بسرعة مقدارها (0.8c)؟

الحل

$$L = L_o\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} = 25\sqrt{1-\frac{(0.8c)^2}{c^2}} = 25\sqrt{1-0.64} = 25\sqrt{0.36} = 25\times0.6 = 15m$$

الدور الاول/2015//

س/ هل يمكن ؟ ولماذا؟ ان تتاثر كتلة ساق معدنية ساخنة جدا اذا تم تبريدها من درجة 2000°C الى درجة حرارة الغرفة ؟

ج/ نعم . لان طاقة الجسم تتناسب مع الاس الرابع لدرجة حرارته المطلقة وان الكتلة في مفهوم النظرية النسبية الخاصة تتناسب مع الطاقة حسب قانون اينشتاين $E=mc^2$.

الدور الثاني/2015//

س/ ما السرعة المطلوبة لزيادة كتلة جسم ما بمقدار (25%) من كتلته السكونية ؟

الحل

$$\Delta m = 25\%m_o = \frac{25}{100}m_o = 0.25m_o$$

$$\Delta m = m - m_o \Rightarrow 0.25m_o = m - m_o \Rightarrow m = 1.25m_o \Rightarrow \frac{m_o}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = 1.25m_o$$

$$\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = 1.25 \Rightarrow \frac{1}{1-\frac{v^2}{c^2}} = 1.5625 \Rightarrow 1.5625 - 1.5625\frac{v^2}{c^2} = 1$$

$$1.56251\frac{v^2}{c^2} = 0.5625 \Rightarrow \frac{v^2}{c^2} = \frac{0.5625}{1.5625} = 0.36 \Rightarrow v^2 = 0.36c^2 \Rightarrow v = 0.6c$$

الدور الثالث/2015//

س/ ما سرعة الكترون اذا كانت طاقته الحركية النسبية تساوي (1.0Mev)؟

الحل

$$KE_{rel} = 1.0MeV = 1.0\times1.6\times10^{-13} = 1.6\times10^{-13}J$$

$$KE_{rel} = (\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} - 1)m_oc^2 \Rightarrow \frac{KE_{rel}}{m_oc^2} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} - 1$$

$$\frac{1.6\times10^{-13}}{9.1\times10^{-31}\times9\times10^{16}} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} - 1 \Rightarrow 1.95 = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} - 1 \Rightarrow 2.95 = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

$$8.7 = \frac{1}{1-\frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow 8.7 - 8.7\frac{v^2}{c^2} = 1 \Rightarrow \frac{v^2}{c^2} = \frac{7.7}{8.7} = 0.885 \Rightarrow v = 0.94c$$

الدور الاول/2016//

س/ برهن ان الزيادة المئوية لكتلة جسم تساوي (25%) اذا تحرك بسرعة تساوي (0.6) من سرعة الضوء.

الحل

$$\text{The ratio}=\frac{\Delta m}{m_o}\times 100\% = \frac{m_{rel}-m_o}{m_o} = \frac{\frac{m_o}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}-m_o}{m_o}$$

$$=(\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}-1)\times 100\% = (\frac{1}{\sqrt{1-\frac{(0.6c)^2}{c^2}}}-1)\times 100\%$$

$$=(\frac{1}{\sqrt{1-0.36}}-1)\times 100\% = (\frac{1}{\sqrt{0.64}}-1)\times 100\% = (\frac{1}{0.8}-1)\times 100\%$$

$$=(\frac{5}{4}-1)\times 100\% = \frac{1}{4}\times 100\% = 25\%$$

س/ ما الفرق بين تحويلات غاليلو والتحويلات النسبية؟

ج/ الفرق الاساسي هو معامل لورنتز (γ) حيث $(\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}})$ وتأثيره في مقادير زخم وطول وكتلة الجسم والزمن المقاس .

الدور الثاني/2016//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : اذا وضعت ساق بموازاة محور x وتحركت الساق بموازاة هذا المحور بانطلاق مقداره (0.6c) فكان طولها الظاهري 1m فان طولها في اطار اسناد ساكن يكون:
(0.5m ، 0.7m ، 1.666m ، *1.25m*).

الدور الثالث/2016//

س/ يرسل رواد فضاء رسالة الى محطة مراقبة على الارض يبلغونهم انهم سينامون ساعة واحدة ثم يعاودون الاتصال بهم بعد ذلك مباشرة فاذا كانت سرعة المركبة $(0.8c)$ بالنسبة للارض ، فما الزمن الذي يستغرقه رواد المركبة في النوم كما يقيسه مراقبون في محطة المراقبة على الارض؟

الحل

$$t=\frac{t_o}{\sqrt{1-\frac{\upsilon^2}{c^2}}}=\frac{1}{\sqrt{1-\frac{(0.8c)^2}{c^2}}}\frac{1}{\sqrt{1-\frac{0.64c^2}{c^2}}}=\frac{1}{\sqrt{0.36}}=\frac{1}{0.6}=1.66h$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : الطاقة النسبية الكلية تساوي:

$(m^2-m_oc^2\ ،\ Pc-m_oc^2\ ،\ (P_{rel})^2c^2+m_o^2c^4\ ،\ \underline{m_oc^2+(KE)_{rel}}\ )$.

س/ هل يمكن؟ مع التوضيح : لجسم ما ان تصل سرعته الى سرعة الضوء؟

ج/ كلا . لان ذلك يجعل كتلة الجسم في المالانهاية ولا توجد لدينا في الوقت الحاضر قوانين لتفسير حركتها.

الدور الاول/2017(تطبيقي)//

س/ سفينة فضائية طولها على الارض (25m) فكم يصبح طولها عندما تتحرك بسرعة مقدارها (0.8c)؟

الحل

$$L=L_o\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}=25\sqrt{1-\frac{(0.8c)^2}{c^2}}=25\sqrt{1-0.64}=25\sqrt{0.36}=25\times0.6=15m$$

الدور الاول/2017(تطبيقي)//

س/ ما سرعة جسيم طاقته الحركية النسبية تساوي ثمانية امثال طاقة كتلته السكونية؟

الحل

$$KE_{rel}=(\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}-1)E_o\ \Rightarrow\ \frac{KE_{rel}}{E_o}=\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}-1\Rightarrow\frac{8E_o}{E_o}=\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}-1$$

$$8=\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}-1\ \Rightarrow\ 9=\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}\ \Rightarrow\ 81=\frac{1}{1-\frac{v^2}{c^2}}\ \Rightarrow\ 81-81\frac{v^2}{c^2}=1$$

$$81\frac{v^2}{c^2}=80\ \Rightarrow\ \frac{v^2}{c^2}=\frac{80}{81}\ \Rightarrow\ v=\frac{\sqrt{80}}{9}c\ \Rightarrow\ v=\frac{8.9}{9}=0.99c$$

س/ ما الفرق بين تحويلات غاليلو والتحويلات النسبية؟

ج/ الفرق الاساسي هو معامل لورنتز (γ) حيث $\left(\gamma=\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}\right)$ وتأثيره في مقادير زخم وطول وكتلة الجسم والزمن المقاس .

الدور الثاني/2017(تطبيقي)//

س/ يرسل رواد فضاء رسالة الى محطة مراقبة على الارض يبلغونهم انهم سينامون ساعة واحدة ثم يعاودون الاتصال بهم بعد ذلك مباشرة فاذا كانت سرعة المركبة $(0.8c)$ بالنسبة للارض فما الزمن الذي يستغرقه رواد المركبة في النوم كما يقيسه مراقبون في محطة المراقبة على الارض.

الحل

$$t=\frac{t_o}{\sqrt{1-\frac{\upsilon^2}{c^2}}}=\frac{1}{\sqrt{1-\frac{(0.8c)^2}{c^2}}}\frac{1}{\sqrt{1-\frac{0.64c^2}{c^2}}}=\frac{1}{\sqrt{0.36}}=\frac{1}{0.6}=\frac{10}{6}=1.66h$$

س/ هل يمكن لجسم ان تصل سرعته الى سرعة الضوء في الفراغ؟

ج/ كلا . لان ذلك يجعل كتلة الجسم في المالانهاية ولا توجد لدينا في الوقت الحاضر قوانين لتفسير حركتها.

الدور الثاني/2017(تطبيقي)//

س/ ما السرعة المطلوبة لزيادة كتلة جسم ما بمقدار (25%) من كتلته السكونية؟

الحل

$$\Delta m=25\%m_o=\frac{25}{100}m_o=0.25m_o$$

$$\Delta m=m-m_o \Rightarrow 0.25m_o=m-m_o \Rightarrow m=1.25m_o \Rightarrow \frac{m_o}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}=1.25m_o$$

$$\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}=1.25 \Rightarrow \frac{1}{1-\frac{v^2}{c^2}}=1.5625 \Rightarrow 1.5625-1.5625\frac{v^2}{c^2}=1$$

$$1.56251\frac{v^2}{c^2}=0.5625 \Rightarrow \frac{v^2}{c^2}=\frac{0.5625}{1.5625}=0.36 \Rightarrow v^2=0.36c^2 \Rightarrow v=0.6c$$

الدور الثالث/2017(تطبيقي)//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : اذا وضعت ساق بموازاة محور x وتحركت الساق بموازاة هذا المحور بانطلاق مقداره (0.6c) فكان طولها الظاهري 1m فان طولها في اطار اسناد ساكن يكون:

(0.5m ، 0.7m ، 1.66m ، *1.25m*).

س/ هنالك قول ينص على ان (المادة لا تفنى ولا تستحدث) فهل تعتقد ان هذا صحيح؟ وضح ذلك.

ج/ كلا . لانه يمكن تحويل الطاقة الى مادة او المادة الى طاقة.

الفصل العاشر

(الفيزياء النووية)

2013

الدور الاول//

س/ ما تاثير ومخاطر الاشعاع النووي في جسم الانسان؟ وضح ذلك.

ج/ تعتمد درجة ونوع الضرر الذي يسببه الاشعاع النووي على عدة عوامل منها نوع الاشعاع (كاشعة كاما او جسيمات الفا ...الخ) وطاقة هذا الاشعاع والعضو الذي يتعرض لهذا الاشعاع (كبد او عظم او عين .....الخ) ، اذ ينتج التلف الاشعاعي في جسم الانسان من تاثير التاين في خلايا الجسم المختلفة ويؤدي الضرر في خلايا الجسم الاعتيادية الى تاثيرات مبكرة مثل التهاب الجلد او تاثيرات متاخرة مثل مرض السرطان (تاثيرات جسدية) . اما الاضرار التي تحدث في الخلايا التناسلية فيمكن ان تؤدي الى حدوث ولادات مشوهة ويمكن ان ينتقل الضرر الى الاجيال اللاحقة (تاثيرات وراثية).

س/ اختر الاجابة الصحيحة : عندما تعاني نواة تلقائيا انحلال بيتا الموجبة فان عددها الذري:

(يزداد بمقدار واحد ، يقل بمقدار واحد ، يقل بمقدار اربعة ، لا يتغير).

الدور الثاني//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : اذا افترضنا ان طاقة الربط النووية لنواة النيتروجين ($^{14}_{7}N$) تساوي (104.6MeV) فان معدل طاقة الربط النووية لكل نيوكليون لنواة النيتروجين بوحدات (MeV) يساوي : (7.47 ، 10.46 ، 2092 ، 1046).

س/ ما المقصود بـ ؟ الاندماج النووي (للتطبيقي فقط) ، الانحلال الاشعاعي .

ج/ هو تفاعل نووي تدمج فيه نواتان صغيرتان (خفيفتان بالكتلة) لتكوين نواة اثقل وتكون كتلة النواة الاثقل هي اقل من مجموع كتلتي النواتين الخفيفتين الاصليتين وفرق الكتلة يتحول الى طاقة متحررة وذلك على وفق علاقة اينشتاين الخاصة بتكافؤ (الكتلة – الطاقة).

اما الانحلال الاشعاعي : فهو انحلال بعض نوى العناصر غير المستقرة (المشعة) لكي تكون مستقرة من خلال اشعاعها .

س/ ما الطرائق التي تنحل بها بعض النوى تلقائيا بانحلال بيتا؟

ج/1) انبعاث جسيمة بيتا السالبة (الالكترون) .2) انبعاث جسيمة بيتا الموجبة (البوزترون) . 3) عملية الاسر الالكتروني

الدور الثالث//

س/ ما العائق الرئيس للحصول على طاقة مفيدة من الاندماج النووي؟ (للتطبيقي فقط).

ج/ هو وجود قوة كولوم الكهربائية التنافرية الكبيرة بين البروتونات والنوى المتفاعلة عندما تكون المسافة بينهم قصيرة.

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : في التفاعل النووي التالي: $({}^{4}_{2}He + {}^{9}_{4}Be \rightarrow {}^{A}_{6}C + {}^{1}_{0}n)$

تكون قيمة العدد (A) هي : (5 ، 9 ، *12* ، 13) .

س/ ما المقصود بـ ؟ الانشطار النووي . (للتطبيقي فقط).

ج/ هو تفاعل نووي تقسم فيه نواة ثقيلة (مثل نواة اليورانيوم ${}^{235}_{92}U$) الى نواتين متوسطتين بالكتلة وذلك عن طريق قصف هذه النواة الثقيلة بوساطة نيوترون بطيء (نيوترون حراري) ، وهو نيوترون ذو طاقة صغيرة حوالي (0.025eV).

2014

الدور الاول//

س/ ما الجسيم الذي يرافق الالكترون في انحلال بيتا السالبة التلقائي.

ج/ مضاد النيوترينو ($\bar{\nu}$) او (${}^{0}_{0}\bar{\nu}$).

س/ علل : تُعد النيوترونات قذائف مهمة في التفاعلات النووية.

ج/ وذلك لان شحنة النيوترون تساوي صفرا وهو بذلك يستطيع ان يدخل الى النواة بسهولة جدا (اكثر بكثير من جسيمات الفا او البروتونات مثلا) وذلك لعدم وجود قوة كولوم الكهربائية التنافرية بينه وبين النواة.

س / من اين تاتي الطاقة الهائلة من عملية الانشطار النووي؟ (للتطبيقي فقط).

ج/ تاتي هذه الطاقة من حقيقة كون ان مجموع الكتل الناتجة هي اقل من مجموع الكتل المتفاعلة اذ تتحول الكتلة المفقودة الى كتلة هائلة وفق علاقة اينشتاين في تكافؤ (الكتلة – الطاقة).

الدور الثاني//

س/ للنواة (${}^{12}_{6}C$) جد : 1) النقص الكتلي مقدرا بوحدة (u). 2) طاقة الربط النووية مقدرة بوحدة (Mev).
علما ان كتلة ذرة (${}^{12}_{6}C$) تساوي (12u) ، (c^2=931Mev/u).

الحل

$Z=6\ ,\ A=12\ ,\ N=A-Z=12-6=6$

1) $\Delta m = ZM_H + Nm_n - M = 6\times1.007825+6\times1.008665-12=6.04695+6.05199-12$
$=0.09894u$

2) $E_b=\Delta mc^2=0.09894\times931=92.113MeV$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : تتم عملية الانشطار النووي لنواة اليورانيوم ($^{235}_{92}U$) باستعمال: (بروتون ذي طاقة صغيرة ، نيوترون بطيء ، جسيمة الفا ذات طاقة صغيرة). (للتطبيقي فقط).

الدور الثالث//

س/ علل : تُعد النيوترونات قذائف مهمة في التفاعلات النووية.

ج/ وذلك لان شحنة النيوترون تساوي صفرا وهو بذلك يستطيع ان يدخل الى النواة بسهولة جدا (اكثر بكثير من جسيمات الفا او البروتونات مثلا) وذلك لعدم وجود قوة كولوم الكهربائية التنافرية بينه وبين النواة.

س/ ما الجسيم الذي ؟ a) عدده الكتلي يساوي واحد وعدده الذري يساوي صفر.

b) يطلق عليه مضاد الالكترون.

ج/ a) النيوترون (^1_0n). b) البوزترون (β^+) او ($^0_{+1}e$).

2015

الدور الاول//

س/ اذا علمت ان نصف قطر نواة البولونيوم ($^{216}_{84}Po$) يساوي ضعف نصف قطر نواة مجهولة (X) . جد العدد الكتلي للنواة المجهولة .

الحل

$R_{Po}=2R_X \Rightarrow r_o\sqrt[3]{A_{Po}}=2r_o\sqrt[3]{A_X} \Rightarrow A_{Po}=8A_X \Rightarrow 216=8A_X$

$\therefore A_X=\frac{216}{8}=27$

س/ ما المقصود بـ ؟ مضاد النيوترينو؟

ج/ هو جسيم يرافق انحلال بيتا السالبة ويرمز له ($\bar{\nu}$) او ($^{0}_{0}\bar{\nu}$) .

الدور الثاني//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : نصف قطر النواة (R) يتغير تغيرا :

(طرديا مع $A^{\frac{1}{3}}$ ، طرديا مع (A^3) ، عكسيا مع $A^{\frac{1}{3}}$ ، عكسيا مع (A^3)).

س/ اكمل المعادلات النووية الاتية : $^{12}_{6}C \rightarrow ^{12}_{6}C + ?$ ، $^{226}_{88}Ra \rightarrow ^{222}_{86}Rn + ?$

ج/ $^{12}_{6}C^{*} \rightarrow ^{12}_{6}C + ^{0}_{0}\gamma$ ، $^{226}_{88}Ra \rightarrow ^{222}_{86}Rn + ^{4}_{2}He$

الدور الثالث//

س/ اكمل المعادلات النووية الاتية : $^{41}_{20}Ca + ^{0}_{-1}e \rightarrow ^{41}_{19}K + ?$ ، $^{2}_{1}H + ^{9}_{4}Be \rightarrow ^{7}_{3}Li + ?$

ج/ $^{41}_{20}Ca + ^{0}_{-1}e \rightarrow ^{41}_{19}K + ^{0}_{0}\nu$ ، $^{2}_{1}H + ^{9}_{4}Be \rightarrow ^{7}_{3}Li + ^{4}_{2}He$

س/ ما المقصود بـ ؟ طاقة الربط النووية ؟

ج/ هي الطاقة المتحررة من جمع اعداد مناسبة من البروتونات والنيوترونات لتشكيل نواة معينة (او هي الطاقة اللازمة لتفكيك النواة الى مكوناتها من البروتونات والنيوترونات).

س/ متى تعاني النواة غير المستقرة انحلال الفا التلقائي؟

ج/ عندما تكون كتلة النواة وحجمها كبيرين نسبيا وعلى هذا الاساس فان انبعاث جسيمة (دقيقة) الفا من هذه النوى يساعدها على الحصول على استقرارية اكبر عن طريق تقليص حجمها وكتلتها.

2016

الدور الاول//

س/ للنواة ($^{64}_{29}Cu$) جد مقدار : a) شحنة النواة. b) نصف قطر النواة.(علما ان شحنة البروتون $1.6\times10^{-19}C$).

الحل

1) $q = Ze = 29\times1.6\times10^{-19} = 46.4\times10^{-19}\,C$

2) $R = r_o\sqrt[3]{A} = 1.2\times10^{-15}\sqrt[3]{64} = 1.2\times10^{-15}\times4 = 4.8\times10^{-15}\,m$

س/ ما الجسيم الذي ؟ a) عدده الكتلي يساوي واحد وعدده الذري يساوي صفر.

b) يطلق عليه مضاد الالكترون.

ج/ a) النيوترون (^1_0n). b) البوزترون (β^+) او ($^0_{+1}e$).

الدور الثاني//

س/ جد طاقة الربط النووية لنواة النتروجين ($^{14}_7N$) ومعدل طاقة الربط النووية لكل نيوكليون اذا علمت ان كتلة ذرة ($^{14}_7N$) تساوي (14.003074u) وكتلة ذرة الهيدروجين تساوي (1.007825u) وكتلة النيترون تساوي (1.008665u) . وان (c^2=931Mev/u).

الحل

$$Z=7 \quad , \quad A=14 \quad , \quad N=A-Z=14-7=7$$

$$E_b=(ZM_H+Nm_n-M)c^2=(7\times1.007825+7\times1.008665-14.003074)\times931$$

$$=0.112356\times931=104.603MeV$$

$$E_b'=\frac{E_b}{A}=\frac{104.603}{14}=7.472MeV/nucleon$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : عندما تعاني نواة تلقائيا انحلال بيتا الموجبة فان عددها الذري: (يزداد بمقدار واحد ، يقل بمقدار واحد ، لا يتغير ، يقل بمقدار اربعة).

الدور الثالث//

س/ اكمل المعادلات النووية الاتية : $^{240}_{94}Pu\rightarrow^{236}_{92}U+?$, $^{12}_6C^*\rightarrow^{12}_6C+?$

ج/ $^{240}_{94}Pu\rightarrow^{236}_{92}U+^4_2He$, $^{12}_6C^*\rightarrow^{12}_6C+^0_0\gamma$.

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : اذا افترضنا ان طاقة الربط النووية لنواة الديوترون (^2_1H) تساوي (2.223MeV) فان معدل طاقة الربط النووية لكل نيوكليون لنواة الديوترون بوحدات (MeV) يساوي : (2.223 ، 1.115 ، 4.446 ، 6.609).

ج/ الجواب هو (1.1115) وهو غير موجود ضمن الاختيارات اعلاه.

س/ ما المقصود بـ ؟ البوزترون ، الاندماج النووي (للتطبيقي فقط).

ج/ البوزترون : هو جسيم يمتلك جميع صفات الالكترون الا ان اشارة شحنته موجبة ويطلق عليه ايضا مضاد الالكترون.

اما الاندماج النووي فهو تفاعل نووي تدمج فيه نواتان صغيرتان (خفيفتان بالكتلة) لتكوين نواة اثقل وتكون كتلة النواة الاثقل هي اقل من مجموع كتلتي النواتين الخفيفتين الاصليتين وفرق الكتلة يتحول الى طاقة متحررة وذلك على وفق علاقة اينشتاين الخاصة بتكافؤ (الكتلة – الطاقة).

2017

الدور الاول (تطبيقي)//

س/ للنواة ($^{12}_{6}C$) ، جد مقدار شحنة النواة.

الحل

$$q = Ze = 6\times1.6\times10^{-19} = 9.6\times10^{-19}C$$

س/ تتم عملية الانشطار النووي لنواة اليورانيوم ($^{235}_{92}U$) باستعمال:

(بروتون ذو طاقة صغيرة ، جسيمة الفا ذات طاقة صغيرة ، ***نيوترون بطيء*** ، ولا واحدة منها).

س/ ماذا يحصل (وضح ذلك) اذا لم يسيطر على التفاعل النووي المتسلسل؟

ج/ سيؤدي ذلك الى انفجار عنيف مدمر مع انبعاث كمية هائلة من الطاقة .

الدور الاول (احيائي)//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : نصف قطر النواة (R) يتغير تغيرا :

(*طرديا مع* $A^{\frac{1}{3}}$ ، عكسيا مع $A^{\frac{1}{3}}$ ، طرديا مع (A^3) ، عكسيا مع (A^3)).

س/ ما المقصود بـ ؟ البوزترون .

ج/ البوزترون : هو جسيم يمتلك جميع صفات الالكترون الا ان اشارة شحنته موجبة ويطلق عليه ايضا مضاد الالكترون.

س/ كيف تستطيع النوى الثقيلة ان تصبح اكثر استقرارا ؟

ج/ اذا وجد تفاعلا نوويا معينا يستطيع ان ينقلها الى منطقة النوى المتوسطة . او اذا انشطرت النوى الثقيلة الى نوى متوسطة تصبح اكثر استقرارا وتتحرر طاقة.

الدور الثاني (تطبيقي)//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : تنحل نواة نظير البولونيوم ($^{218}_{84}Po$) تلقائيا الى نواة نظير الرصاص ($^{214}_{82}Pb$) بوساطة انحلال: (كاما ، بيتا السالبة ، بيتا الموجبة ، *الفا*).

س/ ما الطرائق التي تنحل بها بعض النوى تلقائيا بانحلال بيتا؟

ج/1) انبعاث جسيمة بيتا السالبة (الالكترون) .

2) انبعاث جسيمة بيتا الموجبة (البوزترون) . 3) عملية الاسر الالكتروني .

الدور الثاني (احيائي)//

س/ اختـــر الاجابـــة الصـــحيحة مـــن بـــين الاقـــواس : فـــي التفاعـــل النـــووي الاتـــي: $({}^{4}_{2}He + {}^{14}_{7}N \rightarrow {}^{A}_{8}O + {}^{1}_{1}H)$ تكون قيمة العدد (A) هي : (18 ، 17 ، 16 ، 9).

س/ ما قوانين الحفظ التي يجب ان تتحقق في التفاعلات النووية ؟

ج/ a) قانون حفظ (الطاقة – الكتلة). b) قانون حفظ الزخم الخطي. c) قانون حفظ الزخم الزاوي.

d) قانون حفظ الشحنة الكهربائية (او قانون حفظ العدد الذري).

e) قانون حفظ عدد النيوكليونات (او قانون حفظ العدد الكتلي).

الدور الثالث (تطبيقي)//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : تكون قيم معدل طاقة الربط النووية لكل نيوكليون : (اكبر لنوى العناصر الخفيفة ، اكبر لنوى العناصر الثقيلة ، اكبر لنوى العناصر المتوسطة. ، متساوية لجميع نوى العناصر).

س/ ما الجسيم الذي ؟ اولا) يرافق الالكترون في انحلال بيتا السالبة التلقائي .

ثانيا) يرافق البوزترون في انحلال بيتا الموجبة التلقائي.

ج/ اولا) مضاد النيوترينو $({}^{0}_{0}\bar{\nu}$ or $\bar{\nu})$. ثانيا) النيوترينو $({}^{0}_{0}\nu$ or $\nu)$

الدور الثالث (احيائي)//

س/ للنواة $({}^{56}_{26}Fe)$ ، جد نصف قطر النواة؟ مع العلم ان $(\sqrt[3]{7} = 1.913)$.

الحل

$$R = r_o \sqrt[3]{A} = 1.2\times10^{-15}\sqrt[3]{56} = 1.2\times10^{-15}\sqrt[3]{8\times7} = 1.2\times10^{-15}\times2\times\sqrt[3]{7}$$

$$= 2.4\times10^{-15}\times1.913 = 4.59\times10^{-15}\,m$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : كل مما ياتي من خصائص القوة النووية ما عدا انها: (تربط وتمسك بنيوكليونات النواة ، ذات مدى طويل جدا ، لا تعتمد على الشحنة ، الاقوى في الطبيعة).

س/ ما المقصود بـ ؟ مضاد النيوترينو؟

ج/ هو جسيم يرافق انحلال بيتا السالبة عدده الذري والكتلي يساويان صفر ويرمز له $(\bar{\nu})$ او $({}^{0}_{0}\bar{\nu})$.

التمهيدي

2013//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : في الفيزياء النووية تسمى عملية اندماج نواتين صغيرتين (خفيفتين بالكتلة) لتكوين نواة اثقل: (للتطبيقي فقط).

(انشطار نووي ، عملية الاسر الالكتروني ، انحلال بيتا الموجبة ، *اندماج نووي*).

س/ ماذا يحصل اذا لم يسيطر على التفاعل النووي المتسلسل؟

ج/ سيؤدي ذلك الى انفجار عنيف مدمر مع انبعاث كمية هائلة من الطاقة .

2014//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : نصف قطر النواة (R) يتغير تغيرا :

(*طرديا مع* $A^{\frac{1}{3}}$ ، طرديا مع (A^3) ، عكسيا مع $A^{\frac{1}{3}}$ ، عكسيا مع (A^3)).

س/ كيف تستطيع النوى الخفيفة والنوى الثقيلة ان تصبح اكثر استقرارا ؟

ج/ اذا وجد تفاعلا نوويا معينا يستطيع ان ينقلها الى منطقة النوى المتوسطة . او اذا توفرت نوى ثقيلة فتنشطر الى نوى متوسطة فتصبح اكثر استقرارا اما النوى الخفيفة تندمج لتكون نوى اثقل فتصبح اكثر استقرارا وبالحالتين تتحرر طاقة.

س/ ما الجسيم الذي ؟ a) عدده الكتلي يساوي واحد وعدده الذري يساوي صفر.

b) يرافق البوزترون في انحلال بيتا الموجبة التلقائي.

ج/ a) النيوترون $({}^{1}_{0}n)$. b) النيوترينو (ν) او $({}^{0}_{0}\nu)$.

2015//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : يكون معدل طاقة الربط النووية لكل نيوكليون :

(اكبر لنوى العناصر الخفيفة ، *اكبر لنوى العناصر المتوسطة* ، متساوية لجميع نوى العناصر).

س/ ما تاثير ومخاطر الاشعاع النووي في جسم الانسان؟ وضح ذلك.

ج/ تعتمد درجة ونوع الضرر الذي يسببه الاشعاع النووي على عدة عوامل منها نوع الاشعاع (كاشعة كاما او جسيمات الفا ...الخ) وطاقة هذا الاشعاع والعضو الذي يتعرض لهذا الاشعاع (كبد او عظم او عين .....الخ) ، اذ ينتج التلف الاشعاعي في جسم الانسان من تاثير التاين في خلايا الجسم

المختلفة ويؤدي الضرر في خلايا الجسم الاعتيادية الى تاثيرات مبكرة مثل التهاب الجلد او تاثيرات متاخرة مثل مرض السرطان (تاثيرات جسدية) . اما الاضرار التي تحدث في الخلايا التناسلية فيمكن ان تؤدي الى حدوث ولادات مشوهة ويمكن ان ينتقل الضرر الى الاجيال اللاحقة (تاثيرات وراثية).

س/ ما المقصود بالتفاعل النووي المتسلسل؟ (للتطبيقي فقط).

ج/ هو التفاعل النووي الذي يجعل عملية انشطار نوى اليورانيوم ($^{235}_{92}U$) وغيرها من النوى القابلة للانشطار ان تستمر بالتفاعل النووي المتسلسل.

//2016

س/ جد مقدار شحنة نواة الذهب ($^{198}_{79}Au$) علما ان شحنة البروتون ($1.6\times10^{-19}C$).

الحل

$$q = Ze = 79\times1.6\times10^{-19} = 126.4\times10^{-19}C$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : تتم عملية الانشطار النووي لنواة اليورانيوم ($^{235}_{92}U$) باستعمال:(بروتون ذو طاقة صغيرة ، جسيمة الفا ذات طاقة صغيرة ، نيوترون بطيء ، ولا واحدة منها). (للتطبيقي فقط).

س/ ما المقصود بالانحلال الاشعاعي ؟ وما انواعه الرئيسة ؟

ج/ الانحلال الاشعاعي : هو انحلال بعض نوى العناصر غير المستقرة (المشعة) لكي تكون مستقرة من خلال اشعاعها وانواعه هي : (1) انحلال الفا (2) انحلال بيتا (3) انحلال كَاما.

//2017احيائي

س/ ما مقدار قيمة العدد (A) في المعادلة النووية الاتية : $^{226}_{88}Ra \rightarrow ^{A}_{86}Rn + ^{4}_{2}He$

ج/ $226=A+4 \Rightarrow A=226-4=222$

س/ ما تاثير ومخاطر الاشعاع النووي في جسم الانسان؟ وضح ذلك.

ج/ تعتمد درجة ونوع الضرر الذي يسببه الاشعاع النووي على عدة عوامل منها نوع الاشعاع (كاشعة كاما او جسيمات الفا ...الخ) وطاقة هذا الاشعاع والعضو الذي يتعرض لهذا الاشعاع (كبد او عظم او عين .....الخ) ، اذ ينتج التلف الاشعاعي في جسم الانسان من تاثير التاين في خلايا الجسم المختلفة ويؤدي الضرر في خلايا الجسم الاعتيادية الى تاثيرات مبكرة مثل التهاب الجلد او تاثيرات متاخرة

مثل مرض السرطان (تاثيرات جسدية) . اما الاضرار التي تحدث في الخلايا التناسلية فيمكن ان تؤدي الى حدوث ولادات مشوهة ويمكن ان ينتقل الضرر الى الاجيال اللاحقة (تاثيرات وراثية).

س/ ما المقصود بـ ؟ طاقة الربط النووية ؟

ج/ هي الطاقة المتحررة من جمع اعداد مناسبة من البروتونات والنيوترونات لتشكيل نواة معينة (او هي الطاقة اللازمة لتفكيك النواة الى مكوناتها من البروتونات والنيوترونات).

2017تطبيقي//

س/ ما قيمة العدد (A) في التفاعل النووي الاتي : $^{4}_{2}He + ^{14}_{7}N \rightarrow ^{A}_{8}O + ^{1}_{1}H$

ج/ $4+14=A+1 \Rightarrow A=18-1=17$

س/ ما تاثير ومخاطر الاشعاع النووي على جسم الانسان؟ وضح ذلك.

ج/ تعتمد درجة ونوع الضرر الذي يسببه الاشعاع النووي على عدة عوامل منها نوع الاشعاع (كاشعة كاما او جسيمات الفا ...الخ) وطاقة هذا الاشعاع والعضو الذي يتعرض لهذا الاشعاع (كبد او عظم او عين .....الخ) ، اذ ينتج التلف الاشعاعي في جسم الانسان من تاثير التاين في خلايا الجسم المختلفة ويؤدي الضرر في خلايا الجسم الاعتيادية الى تاثيرات مبكرة مثل التهاب الجلد او تاثيرات متاخرة مثل مرض السرطان (تاثيرات جسدية) . اما الاضرار التي تحدث في الخلايا التناسلية فيمكن ان تؤدي الى حدوث ولادات مشوهة ويمكن ان ينتقل الضرر الى الاجيال اللاحقة (تاثيرات وراثية).

خاص

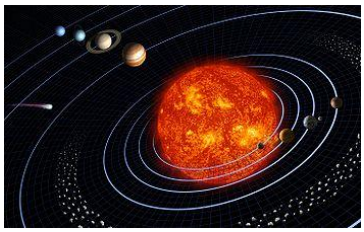
الدور الاول/2013//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : كل مما ياتي من خصائص القوة النووية ما عدا انها:

(لا تعتمد على الشحنة ، *ذات مدى طويل جدا* ، الاقوى في الطبيعة) .

س/ ما الشرط اللازم لنواة تنحل تلقائيا بوساطة انحلال الفا ؟

ج/ ان تكون قيمة طاقة الانحلال (Q_α) موجبة ، أي ان ($Q_\alpha > 0$).



الدور الاول/2014//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : في الفيزياء النووية تسمى عملية اندماج نواتين صغيرتين (خفيفتين بالكتلة) لتكوين نواة اثقل: (للتطبيقي فقط).

(انشطار نووي ، عملية الاسر الالكتروني ، انحلال بيتا الموجبة ، *اندماج نووي*).

س/ علل : تنبعث اشعة كَاما تلقائيا من نوى بعض العناصر المشعة.

ج/ غالبا ما تترك بعض النوى في حالة (او مستو) اثارة أي لديها طاقة فائضة وذلك بعد معاناتها انحلال الفا او انحلال بيتا حيث يمكن لمثل هذه النوى ان تتخلص من الطاقة الفائضة بانحلال كَاما التلقائي والوصول الى حالة اكثر استقرارا وذلك بانبعاث اشعة كَاما.

س/ جد قيمة العدد (A) في التفاعل النووي الاتي : $^{4}_{2}He + ^{9}_{4}Be \rightarrow ^{A}_{6}C + ^{1}_{0}n$

ج/ $4 + 9 = A + 1 \Rightarrow A=13 - 1 =12$

س/ اذكر ثلاثة من قوانين الحفظ التي يجب ان تتحقق في التفاعلات النووية .

ج/ قوانين الحفظ هي (اختر ثلاثة منها) :

a) قانون حفظ (الطاقة – الكتلة). b) قانون حفظ الزخم الخطي. c) قانون حفظ الزخم الزاوي.

d) قانون حفظ الشحنة الكهربائية (او قانون حفظ العدد الذري).

e) قانون حفظ عدد النيوكليونات (او قانون حفظ العدد الكتلي).

الدور الاول/2014//

س/ ما الطرائق التي تنحل بها بعض النوى تلقائيا بانحلال بيتا؟

ج/1) انبعاث جسيمة بيتا السالبة (الالكترون) .

2) انبعاث جسيمة بيتا الموجبة (البوزترون) . 3) عملية الاسر الالكتروني .

س/ ما المقصود بـ ؟ الانشطار النووي . (للتطبيقي فقط).

ج/ هو تفاعل نووي تقسم فيه نواة ثقيلة (مثل نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$) الى نواتين متوسطتين بالكتلة وذلك عن طريق قصف هذه النواة الثقيلة بوساطة نيوترون بطيء (نيوترون حراري) ، وهو نيوترون ذو طاقة صغيرة حوالي (0.025eV).

الدور الثاني/2014//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : كل مما ياتي من خصائص القوة النووية ما عدا انها:

(تربط وتمسك بنيوكليونات النواة ، لا تعتمد على الشحنة ، *ذات مدى طويل جدا* ، الاقوى في الطبيعة) .

س/ ماذا يحصل اذا لم يسيطر على التفاعل النووي المتسلسل؟

ج/ سيؤدي ذلك الى انفجار عنيف مدمر مع انبعاث كمية هائلة من الطاقة .

س/ اكمل المعادلة النووية الاتية : $^{2}_{1}H + ^{9}_{4}Be \rightarrow ^{7}_{3}Li + ?$

ج/ $^{2}_{1}H + ^{9}_{4}Be \rightarrow ^{7}_{3}Li + ^{4}_{2}He$

الدور الاول/2015//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : عندما تعاني نواة تلقائيا انحلال بيتا الموجبة فان عددها الذري:(يزداد بمقدار واحد ، *يقل بمقدار واحد* ، يقل بمقدار اربعة ، لا يتغير).

س/ لماذا تنبعث اشعة كَاما تلقائيا من نوى بعض العناصر المشعة ؟

ج/ لان بعض النوى غالبا ما تترك في حالة (او مستو) اثارة أي لديها طاقة فائضة وذلك بعد معاناتها انحلال الفا او انحلال بيتا حيث يمكن لمثل هذه النوى ان تتخلص من الطاقة الفائضة بانحلال كَاما التلقائي والوصول الى حالة اكثر استقرارا وذلك بانبعاث اشعة كَاما.

س/ ما المقصود بـ ؟ طاقة الربط النووية ؟

ج/ هي الطاقة المتحررة من جمع اعداد مناسبة من البروتونات والنيوترونات لتشكيل نواة معينة (او هي الطاقة اللازمة لتفكيك النواة الى مكوناتها من البروتونات والنيوترونات).

الدور الاول/2015//

س/ ما المقصود بـــ؟ التفاعل النووي المتسلسل. (للتطبيقي فقط).

ج/ هو التفاعل النووي الذي يجعل عملية انشطار نوى اليورانيوم ($^{235}_{92}U$) وغيرها من النوى القابلة للانشطار ان تستمر بالتفاعل النووي المتسلسل.

س/ وضح اهم الاستعمالات المفيدة والسلمية للاشعاع النووي والطاقة النووية؟

ج/ (1) في المجال الطبي : في القضاء على الفيروسات وفي تعقيم بعض المستلزمات الطبية.

(2) في المجال الزراعي : في دراسة فسلجة النبات وتغذيته وفي حفظ المواد الغذائية.

(3) في المجال الصناعي : في تسيير المركبات الفضائية وفي تسيير السفن البحرية والغواصات .

س/ اذكر خواص القوة النووية .

ج/ 1) تربط وتمسك بنيوكليونات النواة. 2) الاقوى في الطبيعة

3) ذات مدى قصير جدا. 4) لا تعتمد على الشحنة.

الدور الثاني/2015//

س/ اذا افترضنا بانه يتم تحرير طاقة مقدارها (200MeV) وذلك عند انشطار نواة واحدة من اليورانيوم ($^{235}_{92}U$) . جد عدد نوى اليورانيوم اللازمة لتحرير طاقة مقدارها ($3.2\times10^{12}J$).

الحل

$$\text{عدد النوى} = \frac{\text{الطاقة الكلية المحررة}}{\text{الطاقة التي تحررها نواة واحدة}}$$

$$\therefore \text{عدد النوى} = \frac{3.2\times10^{12}}{200\times1.6\times10^{-13}} = \frac{3.2\times10^{12}}{3.2\times10^{-11}} = 10^{23}\,\text{nucleon}$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : تنحل نواة نظير الراديوم ($^{226}_{88}Ra$) تلقائيا الى نواة نظير الرادون ($^{222}_{86}Rn$) بوساطة انحلال: (كَاما ، بيتا السالبة ، بيتا الموجبة ، الفا).

الدور الثالث/2015//

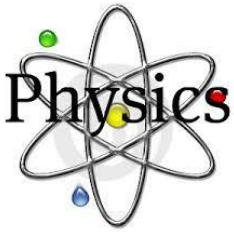
س/ للنواة ($^{56}_{26}Fe$) جد مقدار شحنة النواة علما ان شحنة البروتون ($1.6\times10^{-19}C$).

الحل

$$q = Ze = 26\times1.6\times10^{-19} = 41.6\times10^{-19}\,C$$

س/ علل : تنبعث اشعة كَاما تلقائيا من نوى بعض العناصر المشعة ؟

ج/ لان بعض النوى غالبا ما تترك في حالة (او مستو) اثارة أي لديها طاقة فائضة وذلك بعد معاناتها انحلال الفا او انحلال بيتا حيث يمكن لمثل هذه النوى ان تتخلص من الطاقة الفائضة بانحلال كَاما التلقائي والوصول الى حالة اكثر استقرارا وذلك بانبعاث اشعة كَاما.



الدور الاول/2016//

س/ بما ان النواة اساسا لا تحتوي الالكترونات فكيف يمكن للنواة ان تبعث الكترونا ؟ وضح ذلك.

ج/ عندما تبعث النواة الالكترون فهو نتاج انحلال احد نيوترونات النواة الى بروتون والكترون ومضاد النيوترينو.

ويعبر عن هذا الانحلال بالمعادلة النووية الاتية : $(\beta^- = {}^{0}_{-1}e)$, ${}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{1}_{1}P + \beta^- + {}^{0}_{0}\bar{\nu}$

ويحدث هذا الانحلال بسبب ان نسبة عدد نيوترونات الى عدد بروتونات النواة هي اكثر من النسبة اللازمة لاستقرارها.

س/ ماذا يحدث اذا لم تتم السيطرة على التفاعل النووي المتسلسل؟

ج/ سيؤدي ذلك الى انفجار عنيف مدمر مع انبعاث كمية هائلة من الطاقة .

الدور الثاني/2016//

س/ جد نصف قطر نواة البولونيوم $({}^{216}_{84}Po)$ بوحدة : a) المتر (m) b) الفيرمي (F).

الحل

a) $R = r_o \sqrt[3]{A} = 1.2\times10^{-15} \times \sqrt[3]{216} = 1.2\times10^{-15}\times 6 = 7.2\times10^{-15}\,m$

b) $R = \dfrac{7.2\times10^{-15}}{10^{-15}} = 7.2F$

س/ علل : تُعد النيوترونات قذائف مهمة في التفاعلات النووية.

ج/ وذلك لان شحنة النيوترون تساوي صفرا وهو بذلك يستطيع ان يدخل الى النواة بسهولة جدا (اكثر بكثير من جسيمات الفا او البروتونات مثلا) وذلك لعدم وجود قوة كولوم الكهربائية التنافرية بينه وبين النواة.

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : اذا افترضنا ان طاقة الربط النووية لنواة النيون $({}^{20}_{10}Ne)$ تساوي (161MeV) فان معدل طاقة الربط النووية لكل نيوكليون النواة بوحدات (MeV) يساوي : (16.6 ، 8.05 ، 1610 ، 3320).

الدور الثالث/2016//

س/ اذا علمت ان نصف قطر نواة البولونيوم $({}^{216}_{84}Po)$ يساوي ضعف نصف قطر نواة مجهولة (X) . جد العدد الكتلي للنواة المجهولة؟

الحل

$$R_{Po}=2R_X \Rightarrow r_o\sqrt[3]{A_{Po}}=2r_o\sqrt[3]{A_X} \Rightarrow A_{Po}=8A_X \Rightarrow 216=8A_X$$

$$\therefore A_X=\frac{216}{8}=27$$

س/ بما ان النواة اساسا لا تحتوي على الالكترونات فكيف يمكن للنواة ان تبعث الكترونا ؟ وضح ذلك.

ج/ عندما تبعث النواة الالكترون فهو نتاج انحلال احد نيوترونات النواة الى بروتون والكترون ومضاد النيوترينو ويعبر عن هذا الانحلال بالمعادلة النووية الاتية : $(\beta^- = {}^0_{-1}e)$ ، ${}^1_0n \rightarrow {}^1_1P+\beta^- + {}^{0-}_{0}\nu$

ويحدث هذا الانحلال بسبب ان نسبة عدد نيوترونات الى عدد بروتونات النواة هي اكثر من النسبة اللازمة لاستقرارها.

الدور الاول/2017(تطبيقي)//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : عندما تعاني نواة تلقائيا انحلال بيتا الموجبة فان عددها الذري : (يزداد بمقدار واحد ، يقل بمقدار واحد ، يقل بمقدار اربعة ، لا يتغير).

س/ علل : تنبعث اشعة كاما تلقائيا من نوى بعض العناصر المشعة ؟

ج/ لان بعض النوى غالبا ما تترك في حالة (او مستو) اثارة أي لديها طاقة فائضة وذلك بعد معاناتها انحلال الفا او انحلال بيتا حيث يمكن لمثل هذه النوى ان تتخلص من الطاقة الفائضة بانحلال كاما التلقائي والوصول الى حالة اكثر استقرارا وذلك بانبعاث اشعة كاما.

س/ في التفاعل النووي الاتي : $({}^4_2He + {}^{14}_7N \rightarrow {}^{17}_8O + {}^1_1H)$ ، جد قيمة طاقة التفاعل النووي بوحدة (MeV) ، بين نوعية التفاعل مع العلم ان الكتل الذرية لكل من :

${}^4_2He=4.002603(u)$, ${}^{17}_8O=16.999132(u)$, ${}^1_1H=1.007825(u)$, ${}^{14}_7N=14.003074(u)$

الحل

$${}^4_2He + {}^{14}_7N \rightarrow {}^{17}_8O + {}^1_1H$$
$$M_a \quad M_X \quad M_Y \quad M_b$$

$$Q=(M_a+M_X-M_Y-M_b)c^2$$
$$=(4.002603+14.003074-16.999132-1.007825)\times 931$$
$$=-0.001280\times 931=-1.192MeV$$

بما ان قيمة (Q) هي سالبة (Q < 0) لذلك فالتفاعل هو من نوع الماص للطاقة.

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : تنحل نواة نظير الراديوم (${}^{226}_{88}Ra$) تلقائيا الى نواة نظير الرادون (${}^{222}_{86}Rn$) بوساطة انحلال: (كاما ، بيتا السالبة ، بيتا الموجبة ، الفا).

س/ في انحلال بيتا السالبة (β^-) بما ان النواة اساسا لا تحتوي على الالكترونات ، فكيف يمكن للنواة ان تبعث الكترونا ؟ وضح ذلك.

ج/ عندما تبعث النواة الالكترون فهو نتاج انحلال احد نيوترونات النواة الى بروتون والكترون ومضاد النيوترينو.

ويعبر عن هذا الانحلال بالمعادلة النووية الاتية : $(\beta^- = {}^{0}_{-1}e)$, ${}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{1}_{1}P + \beta^- + {}^{0}_{0}\bar{\nu}$

ويحدث هذا الانحلال بسبب ان نسبة عدد نيوترونات الى عدد بروتونات النواة هي اكثر من النسبة اللازمة لاستقرارها.

الدور الاول/2017(احيائي)//

س/ علل : تنبعث اشعة كَاما تلقائيا من نوى بعض العناصر المشعة .

ج/ لان بعض النوى غالبا ما تترك في حالة (او مستو) اثارة أي لديها طاقة فائضة وذلك بعد معاناتها انحلال الفا او انحلال بيتا حيث يمكن لمثل هذه النوى ان تتخلص من الطاقة الفائضة بانحلال كَاما التلقائي والوصول الى حالة اكثر استقرارا وذلك بانبعاث اشعة كَاما.

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس: في التفاعل النووي الاتي: ${}^{4}_{2}He + {}^{9}_{4}Be \rightarrow {}^{A}_{6}C + {}^{1}_{0}n$

تكون قيمة العدد الكتلي (A) هي : (13 ، 5 ، 12 ، 6).

س/ ما الذي يفعله انحلال الفا في قيم العدد الكتلي والعدد الذري للنواة الام؟

ج/ العدد الكتلي للنواة الام ينقص بمقدار (4) والعدد الذري لها ينقص بمقدار (2).

الدور الثاني/2017(تطبيقي)//

س/ متى تعاني النواة غير المستقرة انحلال الفا التلقائي ؟ وما الذي يفعله انحلال الفا في قيم العدد الكتلي والعدد الذري للنواة الام ؟

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس: في التفاعل النووي الاتي: ${}^{4}_{2}He + {}^{14}_{7}N \rightarrow {}^{A}_{8}O + {}^{1}_{1}H$

تكون قيمة العدد (A) هي : (17 ، 12 ، 14 ، 13).

الدور الثاني/2017(احيائي)//

س/ اذا علمت ان نصف قطر نواة البولونيوم $({}^{216}_{84}Po)$ يساوي ضعف نصف قطر نواة مجهولة (X) . جد العدد الكتلي للنواة المجهولة؟

الحل

$$R_{Po} = 2R_X \Rightarrow r_o\sqrt[3]{A_{Po}} = 2r_o\sqrt[3]{A_X} \Rightarrow A_{Po} = 8A_X \Rightarrow 216 = 8A_X$$

$$\therefore A_X = \frac{216}{8} = 27$$

س/ ما الجسيم الذي ؟ 1) عدده الكتلي يساوي واحد وعدده الذري يساوي صفر.

2) يطلق عليه مضاد النيوترينو.

ج/ 1) النيوترون $({}_0^1n)$. 2) النيوترينو (ν) او $({}_0^0\nu)$.

الدور الثاني/2017(تطبيقي)//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : في الفيزياء النووية تسمى عملية اندماج نواتين صغيرتين (خفيفتين بالكتلة) لتكوين نواة اثقل: (للتطبيقي فقط).

(انشطار نووي ، عملية الاسر الالكتروني ، انحلال بيتا الموجبة ، *اندماج نووي*).

س/ علل : تنبعث اشعة كَاما تلقائيا من نوى بعض العناصر المشعة .

ج/ لان بعض النوى غالبا ما تترك في حالة (او مستو) اثارة أي لديها طاقة فائضة وذلك بعد معاناتها انحلال الفا او انحلال بيتا حيث يمكن لمثل هذه النوى ان تتخلص من الطاقة الفائضة بانحلال كَاما التلقائي والوصول الى حالة اكثر استقرارا وذلك بانبعاث اشعة كَاما.

الدور الثاني/2017(احيائي)//

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : كل مما ياتي من خصائص القوة النووية ما عدا واحدة:

(تربط وتمسك بنيوكليونات النواة ، لا تعتمد على الشحنة ، *ذات مدى طويل جدا* ، الاقوى في الطبيعة) .

س/ ضع كلمة (صح) او (خطأ) مع تصحيح الخطأ ان وجد دون ان تغير ما تحته خط :

عندما تعاني نواة تلقائيا انحلال بيتا الموجبة فان عددها الذري يزداد بمقدار (واحد).

ج/ خطا . يقل بمقدار واحد.

س/ جد طاقة الربط النووية لنواة $({}_6^{12}C)$ بوحدة (MeV) اذا علمت ان كتلة ذرة $({}_6^{12}C)$ تساوي (12u) وكتلة ذرة الهيدروجين (1.007825u) وكتلة النيوترون (1.008665u) ، ثم جد معدل طاقة الربط النووية لكل نيوكليون.

الحل

$$Z=6\ ,\ A=12\ ,\ N=A-Z=12-6=6$$

$$E_b=(ZM_H+Nm_n-M)c^2$$

$$=(6\times1.007825+6\times1.008665-12)\times931=0.09894\times931=92.113MeV$$

$$E_b'=\frac{E_b}{A}=\frac{92.113}{12}=7.676MeV$$

س/ ما المقصود بـ ؟ البوزترون .

ج/ البوزترون : هو جسيم يمتلك جميع صفات الالكترون الا ان اشارة شحنته موجبة ويطلق عليه ايضا مضاد الالكترون.

الدور الثالث/2017(تطبيقي)//

س/ ما الاجراء الاحترازي اللازم اتخاذه لكي نقي انفسنا مخاطر الاشعاع النووي الذي يمكن ان نتعرض له اضطراريا؟

ج/ وجوب تجنب التعرض للاشعاعات النووية اساسا وفي حالة التعرض لمثل هذه الاشعاعات اضطراريا يجب علينا:

a) تقليل زمن التعرض للاشعاع النووي الى اقل ما يمكن.

b) الابتعاد عن مصدر الاشعاع النووي اكثر ما يمكن.

c) استعمال الحواجز الواقية والملائمة (درع) بين الانسان ومصدر الاشعاع النووي (استعمال مادة الرصاص مثلا).

س/ اكتب المعادلة النووية لانحلال نواة البلوتونيوم $(^{240}_{94}Pu)$ تلقائيا الى نواة اليورانيوم $(^{236}_{92}U)$ بوساطة انحلال الفا.

ج/

$$^{240}_{94}Pu \rightarrow ^{236}_{92}U + ^{4}_{2}He$$

الدور الثالث/2017(احيائي)//

س/ جد طاقة الربط النووية لنواة $(^{126}_{52}Te)$ مقدرة بوحدة (MeV) اولا ، وبوحدة (J) ثانيا . اذا علمت ان كتلة ذرة $(^{126}_{52}Te)$(125.903322u) وكتلة ذرة الهيدروجين (1.007825 u) وكتلة النيوترون (1.008665 u).

الحل

$$Z = 52 \ , \ A = 126 \ , \ N = A - Z = 126 - 52 = 74$$

اولا :

$$E_b = (ZM_H + Nm_n - M)c^2 = (52 \times 1.007825 + 74 \times 1.008665 - 125.903322) \times 931$$
$$= (52.4069 + 74.64121 - 125.903322) \times 931 = 1.144788 \times 931 = 1065.798MeV$$

ثانيا :

$$E_b = 1065.798 \times 1.6 \times 10^{-13} = 1705.277 \times 10^{-13} J$$

س/ اختر الاجابة الصحيحة من بين الاقواس : عندما تعاني نواة تلقائيا انحلال بيتا الموجبة فان عددها الذري : (يزداد بمقدار واحد ، يقل بمقدار واحد ، يقل بمقدار اربعة ، لا يتغير).

س/ ما المقصود بـــ ؟ طاقة الربط النووية.

ج/ الطاقة المتحررة عند جمع اعداد مناسبة من البروتونات والنيوترونات لتشكيل نواة معينة او هي الطاقة اللازمة لتفكيك النواة الى مكوناتها من البروتونات والنيوترونات.

س/ لماذا ؟ تُعد النيوترونات قذائف مهمة في التفاعلات النووية.

ج/ وذلك لان شحنة النيوترون تساوي صفرا وهو بذلك يستطيع ان يدخل الى النواة بسهولة جدا (اكثر بكثير من جسيمات الفا او البروتونات مثلا) وذلك لعدم وجود قوة كولوم الكهربائية التنافرية بينه وبين النواة.

سعيد محي تومان