البوكليت بالإجابة مع الشرح

المراجعة النهائية

في

الفيزياء

للثانوية العامة

وتحتوي على

- امتحانات بوكليت الوزارة
- امتحان بوكليت الازهر
- امتحان الازهر ٢٠١٧م
- امتحان السودان ٢٠١٧م
- امتحانات دليل التقويم ٢٠١٧م
-

اعداد أ/ أحمد الصباغ

اخصائى تدريس الفيزياء والكيمياء

01093531294
01123236646

الفصل الاول

التيار الكهربي وقانون اوم وقانونا كيرشوف

س١ اكتب المصطلح العلمي :-

فرق الجهد بين طرفي العمود عنما تكون الدائرة الخارجية مفتوحة

او الشغل الكلي المبذول لنقل شحنة مقدارها واحد كولوم داخل وخارج المصدر (خلال الدائرة كلها)

الحل القوة الدافعة الكهربية

س٢ ما النتائج المترتبة على كل مما يأتي :

أ- زياد طول موصل الى الضعف ونقص مساحة مقطعه الى النصف بالنسبة لمقاومته الكهربية

الحل تزداد مقاومة الموصل الى 4 امثال مقاومته الاولي $R \alpha \frac{L}{A}$

ب- زيادة طول موصل الى الضعف ونقص مساحة مقطعه الى النصف بالنسبة للتوصيلية الكهربية

الحل تظل ثابته لان التوصيلية الكهربية تعتمد على نوع المادة ودرجة حرارتها

س٣ علل لما يأتي

- زيادة فرق الجهد بين طرفي بطارية بزيادة المقاومة الكلية للدائرة

الحل لانة بزيادة المقاومة الكلية تقل شدة التيار فيقل الجهد المفقود Ir طبقا للعلاقة $V_{B\,ثابت} - Ir_{يقل} = V_{1\,يزداد}$

ويزداد فرق الجهد بين طرفي العمود

س٤ اذكر خاصيتين فقط من خصائص توصيل المقاومات على التوالي

الحل تزداد المقاومة الكلية حيث $R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$ ويقل التيارالصادر من البطارية

فرق الجهد الكلي = مجموع فروق الجهد بين طرفي كل مقاومة $V = V_1 + V_2 + V_3$

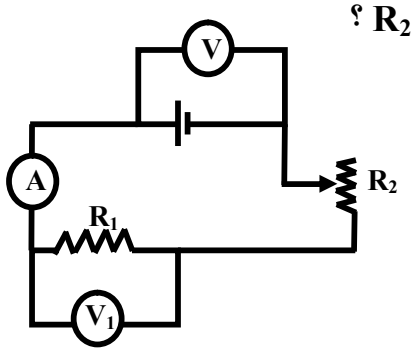
س٥ اذكر عاملين فقط يمكنهما زيادة كل من :

شدة التيار الكهربي المار في دائرة مغلقة

الحل أ- زيادة القوة الدافعة الكهربية للمصدر ب- تقليل مقاومة الدائرة

س٦ اختر الاجابة الصحيحة :

أ- ماذا يحدث لقراءة الاجهزة المبينة بالشكل عند زيادة قيمة المقاومة المتغيرة R_2 ؟



	قراءة الاميتر(A)	قراءة الفولتميتر (V_1)	قراءة الفولتميتر (V)
١	تقل	تقل	تزداد
٢	لا تتغير	تقل	لا تتغير
٣	تقل	تقل	تقل
٤	تقل	تزداد	تزداد

الحل الاختيار (١) لانه عند زيادة R_s فإن R_{eq} تزداد حيث $R_{eq} = R_1 + R_2$ فيقل I ← تقل قراءة الاميتر

ويزداد V لان $Ir_{يقل} - V_B = V_{يزداد}$ ويقل V_1 لان $V_{1\,يقل} = IR_{1\,يقل}$

لاحظ ان العامل المؤثر على قراءة الفولتميتر هو شدة التيار

ب- عند توصيل مقاومتين R , 4R على التوازي مع بطارية تكون القدرة المستنفذة في المقاومة R ..... القدرة المستنفذة في المقاومة 4R .....(اربع امثال – ضعف – تساوي – ربع)

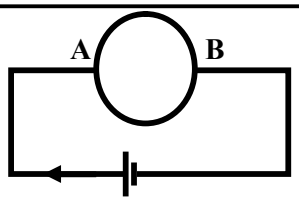
الحل

$$R_1 = R \qquad R_2 = 4R$$

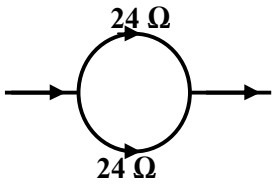
$$\frac{P_{W1}}{P_{W2}} = \frac{R_2}{R_1} \qquad \frac{P_{W1}}{P_{W2}} = \frac{4R}{R}$$

$$P_{W1} = 4P_{W2}$$

ج- تم تشكيل سلك منتظم المقطع مقاومته 48 Ω على هيئة حلقة مغلقة ثم وصلت بطارية بين طرفي قطرها كما بالشكل فإن المقاومة المكافئة بين النقطتين A , B .....(96 Ω - 48 Ω - 24 Ω - 12 Ω)



الحل مقاومة سلك الحلقة 48 Ω ، التيار يقسم الحلقة الى قسمين متساويين في المقاومة كل قسم 24 Ω وتكون المقاومتان توازي



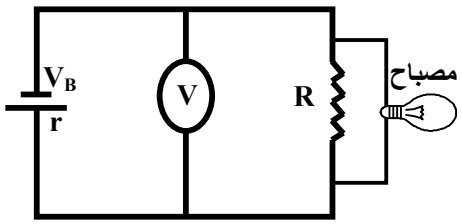
$$R_{eq} = {}^{24}/_{2} = 12\Omega$$

د- في الدائرة المقابلة

اذا احترقت فتيلة المصباح فإن قراءة الفولتميتر.....

(تزداد – تقل – تظل كما هي)

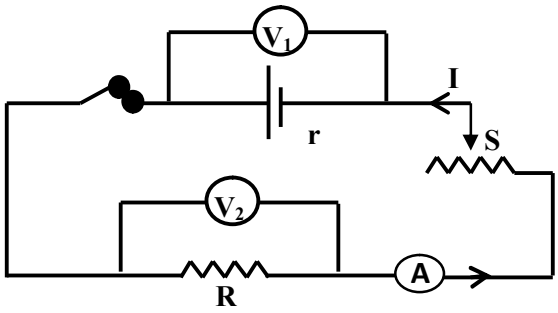
الحل تظل كما هي (لثبوت فرق الجهد للمصباح وهو القوة الدافعة الكهربية للبطارية)



س٧ في الدائرة الموضحة بالشكل المقابل :-

أ - ايهما اكبر في القيم العددية V_2 , V_1

ب- ماذا يحدث لكل من قراءة الاميتر والفولتميتر V_2 عند زيادة المقاومة S ؟ ولماذا ؟



الحل

V_1 اكبر من V_2

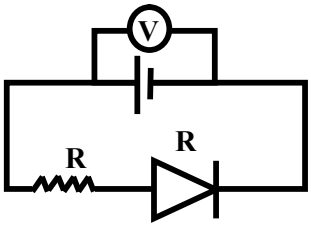
بزيادة S تقل قراءة الاميتر ويقل V_2 **لاحظ ان** $R_{eq} = R + S$ **مقاومة خارجية**

بزيادة S تزداد R_{eq} ويقل I $V_{1\,\text{يزداد}} = V_{B\,\text{ثابت}} - Ir_{\text{ثابت يقل}}$ $V_{2\,\text{يقل}} = IR_{\text{ثابت}}$

س٨ ماذا يحدث لقراءة الفولتميترعند :

أ- عكس قطبي البطارية

ب- استبدال الدايود بسلك عديم المقاومة



الحل :- أ- تزداد قراءة الفولتميتر

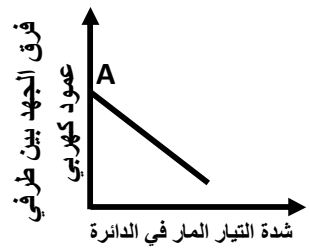
لانه قبل عكس قطبي البطارية $V = V_B - Ir$ بعد عكس قطبي البطارية $I = 0$ فيصبح $V = V_B$

ب- قراءة الفولتميتر تقل

لانه عند استبدال الدايود بسلك عديم المقاومة فان R_{eq} تقل حيث يصبح $R_{eq} = R$ ويزداد I

$$V_{1\,\text{يقل}} = V_{B\,\text{ثابت}} - Ir_{\text{ثابت يزداد}}$$

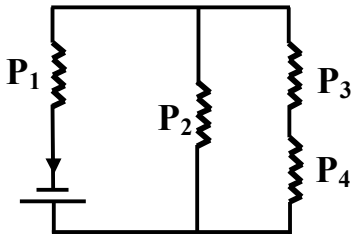
س٩ اوجد ما تدل عليه النقطة A



الحل تدل النقطة A على القوة الدافعة الكهربية للعمود V_B

ملحوظة ميل الخط المستقيم = المقاومة الداخلية للعمود

س١٠ عدة مصابيح كهربية متماثلة متصلة بعمود كهربي ومرقمة كما بالشكل



أ- رتب هذه المصابيح تنازليا حسب شدة اضاءتها

ب- سجل ما يحدث لشدة اضاءة المصابيح المرقمة P_1 , P_3 في حالة احتراق فتيلة المصباح P_2 :

ج- سجل ما يحدث لشدة اضاءة المصابيح المرقمة P_1 , P_3 في حالة استبدال المصباح P_4 بمكثف :

الحل

أ- $P_1 > P_2 > P_3 = P_4$

لان التيار الكلي يمر بالمصباح P_1 ثم يتجزأ التيار . الفرع الذي به المصباح P_2 يأخذ التيار الاكبر والفرع الذي به P_3 و P_4 يأخذ الجزء الاقل من التيار و $P_3 = P_4$ لان لهما نفس التيار ونفس المقاومة

ب- P_1 يقل و P_3 و P_4 يزداد

لانه عند احتراق P_2 فان المقاومة الكلية تزداد ويقل التيار الكلي الصادر من البطارية والذي يمر في P_1 فتقل اضاءة P_1 ولكن اضاءة P_3 و P_4 تزداد لانه اصبح يمر بهما التيار الكلي الصادر من البطارية

ج- P_1 يقل تدريجيا حتى يثبت P_3 يقل تدريجيا حتى ينعدم

لانه عند استبدال P_4 بمكثف فان اضاءة P_3 تقل تدريجيا ثم تنعدم لان المكثف لا يسمح بمرور التيار المستمر فيعمل كمفتاح OFF وتزداد المقاومة الكلية ويقل التيار الكلي والذي يمر في P_1 فتقل اضاءة P_1 وتزداد اضاءة P_2 لانه اصبح يمر به التيار الكلي الصادر من البطارية

س١١ اكمل المقارنة

وجه المقارنة	توصيل عدد n من المصابيح المتماثلة معا على التوالي	توصيل عدد n من المصابيح المتماثلة معا على التوازي
شدة التيار المار في كل مصباح	.....	.....

الحل

توصيل المصابيح على التوالي	توصيل المصابيح على التوازي
يمر بكل منهما نفس شدة التيار الكلي المار في الدائرة (I)	يتجزأ بينهما التيار الكلي الناتج من المصدر بالتساوي (I/n)

س١٢ متى تكون قراءة فولتميتر بين قطبي عمود كهربي قيمة عظمى

اومتى يكون الفرق بين قراءة فولتميتر موضوع بين طرفي عمود والقوة الدافعة الكهربية لنفس العمود = صفر

الحل

عندما تكون الدائرة مفتوحة أي $I = 0$

المسائل

س١ سلكان من النحاس A , B لهما نفس المقاومة فإذا كان طول السلك A اربعة امثال طول السلك B فكم تكون النسبة بين قطري السلك A و B على الترتيب

الحل

$L_1 = 4L_2$ $\quad \frac{r_1}{r_2} = \cdots$

$\frac{L_1}{L_2} = \frac{r_1^2}{r_2^2}$ $\quad \frac{4L_2}{L_2} = \frac{r_1^2}{r_2^2}$

$\frac{r_1}{r_2} = \frac{2}{1}$

لاحظ ان :

$R = \frac{\rho_e L}{A}$ $\quad RA = \rho_e L$ $\quad R\pi r^2 = \rho_e L$

النسبة بين قطري السلكين مثل النسبة بين نصفي قطري السلكين

س٢ : مقاومة من الكربون مساحة مقطعها $10\ mm^2$ وطولها $2\ m$ احسب :

أ- قيمتها اذا علمت ان المقاومة النوعية للكربون $1.5 \times 10^{-5}\ \Omega m$

ب- شدة التيار المار بها عند توصيلها بطرفي بطارية قوتها الدافعة 15 V ومقاومتها الداخلية 2 Ω

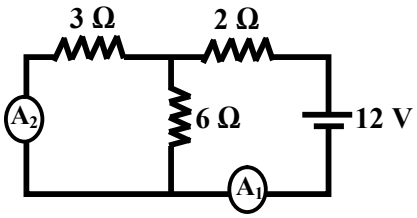
الحل

$L = 2\ m \quad A = 10 \times 10^{-6}\ m^2$

أ- $R = \frac{\rho_e L}{A} = \frac{1.5\times10^{-5}\times2}{10\times10^{-6}} = 3\ \Omega$ $\quad \rho_e = 1.5 \times 10^{-5}$

ب- $I = \frac{V_B}{R_{eq}+r} = \frac{15}{3+2} = 3\ A$

س٣ في الدائرة الموضحة ما قراءة الاميتر : A_1 و A_2



الحل 3 , 6 توازي $R_1 = \frac{3\times6}{3+6} = 2\ \Omega$

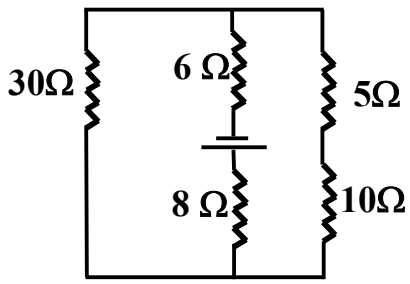
2 , 2 توالي $R_{eq} = 2+2 = 4\ \Omega$

$I = \frac{V_B}{R_{eq}+r} = \frac{12}{4} = 3A$

قراءة A_1 = 3 امبير ، قراءة A_2 هو التيار المار في المقاومة 3 Ω

$I_1 = \frac{2}{3} I = \frac{2}{3} \times 3 = 2\ A$ $\quad$ قراءة A_2 = 2 امبير

س٤ في الدائرة المقابلة



اذا علمت ان شدة التيار المار في المقاومة 30 اوم = 1 امبير

والمقاومة الداخلية للبطارية r = 2 Ω

أ- احسب المقاومة الكلية للدائرة

ب- احسب القوة الدافعة الكهربية للبطارية

الحل

10 , 5 توالي $R_1 = 5+10 = 15\ \Omega$

30 , 15 توازي $R_2 = \frac{15\times30}{15+30} = 10$

8 , 6 , 10 توالي $R_{eq} = 8+6+10 = 24$

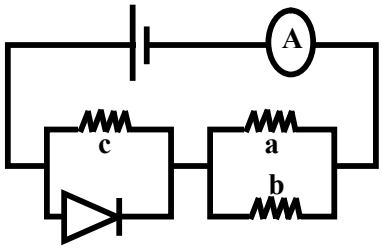
نحسب تيار المقاومتان 5 , 10

$I_1R_1 = I_2R_2$

$1 \times 30 = I_2 \times 15$ $\quad I_2 = 2\ A$

$I = 1+2 = 3$ $\quad I = \frac{V_B}{R_{eq}+r}$ $\quad V_B = 78\ V$

س٥ تتكون الدائرة الكهربية المبينة بالشكل من عمود كهربي قوته الدافعة الكهربية V_B ومقاومته الداخلية مهملة وثلاث مقاومات اومية متماثلة (a , b , c) ودايود مقاومته له نفس قيمة المقاومة الاومية لاي منها اوجد النسبة بين قراءة الاميتر قبل وبعدعكس قطبي العمود



الحل

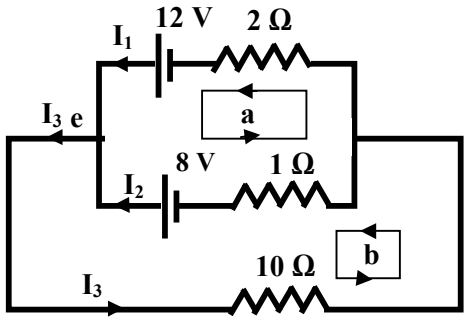
قبل عكس قطبي الدايود يكون الدايود موصل اماميا فيسمح بمرور التيار ويصبح :

$$R = R_{eq} \qquad I_1 = \frac{V_B}{R_{eq}+r} \qquad I_1 = \frac{V_B}{R}$$

بعد عكس الدايود يكون موصل خلفيا فلا يسمح بمرور التيار خلاله فتصبح :

$$R = 1.5 \qquad I_2 = \frac{V_B}{R_{eq}+r} \qquad I_2 = \frac{V_B}{1.5R}$$

س٦ في الدائرة الكهربية المبينة بالشكل استخدم قانونا كيرشوف لايجاد شدة التيار المار خلال المقاومة 10 Ω



الحل

عند النقطة (e) بتطبيق قانون كيرشوف الاول : (1) $I_1 + I_2 = I_3$

المسار (a) $\Sigma V_B = \Sigma IR$

$12-8 = 2I_1 - I_2$

$4 = 2I_1 - I_2 \quad (2)$

المسار (b) $\Sigma V_B = \Sigma IR$

$8 = I_2 - 10I_3 \quad (3)$

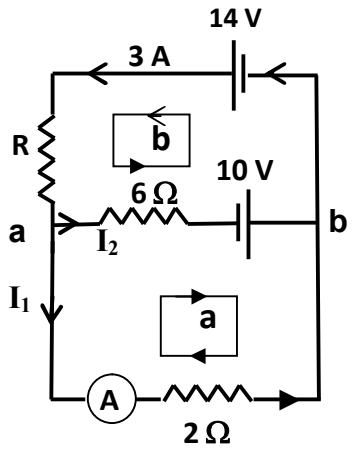
بترتيب المعادلات

$$I_1 + I_2 - I_3 = 0$$
$$2I_1 - I_2 + 0\ I_3$$
$$0\ I_1 + I_2 - 10I_3 = 8$$

باستخدام الاله الحاسبة

$I_1 = {}^{13}/_{8}$ A $\qquad I_2 = {}^{-3}/_{4}$ A $\qquad I_3 = {}^{7}/_{8}$ A

س٧ في الدائرة الموضحة بالشكل المقابل



وملتزما بقيم التيار واتجاهه وباستخدام قوانين كيرشوف اوجد كل من :-

أ- قيمة المقاومة R

ب- قراءة الاميتر A

(علما بأن المقاومة الداخلية المستخدمة مهملة)

الحل

عند النقطة (a)

$3 = I_1 + I_2$

$\Sigma V_B = \Sigma IR$ **المسار(1)**

$10 = 6I_2 - 2I_1$

$6 = 2I_1 + 2I_2$ **وبضرب المعادلة الاولي في (2)**

$16 = 8\ I_2 \quad I_2 = 2A$

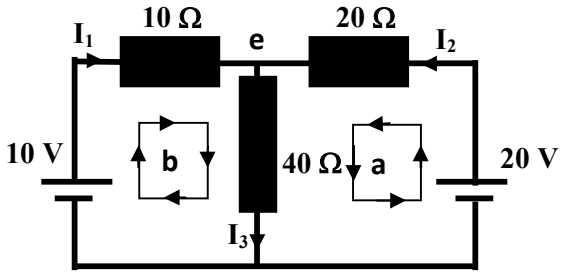
ويصبح $I_1 = 3\text{-}2 = 1\ A$ **قراءة الاميتر = 1 امبير**

$\Sigma V_B = \Sigma IR$ **المسار (2)**

$14+10 = 3R + 6 \times 2$

$24 = 3R + 12 \quad 12 = 3R \quad R = 4\Omega$

س٨ في الدائرة المقابلة



أ- احسب شدة التيار الكهربي المار في المقاومة 40 Ω

ب- احسب القدرة المستنفذه في الدائرة الكهربية

الحل

أ- عند النقطة e

$I_1 + I_2 = I_3$ (1)

من المسار (a)

$\Sigma V_B = \Sigma IR$ (2)

$20 = 20I_2 + 40I_3$

من المسار (b)

$\Sigma V_B = \Sigma IR$ (3)

$10 = 10I_1 + 40I_3$

بترتيب المعادلات

$$I_1 + I_2 - I_3 = 0$$
$$0I_1 + 20I_2 + 40\ I_3 = 20$$
$$10\ I_1 + 0I_2 + 40I_3 = 10$$

باستخدام الاله الحاسبة :

$I_1 = -\ {}^1/_7\ A \quad , \quad I_2 = {}^3/_7\ A \quad , \quad I_3 = {}^2/_7\ A$

ب-

$P_t = I_1^2\ R_1 + I_2^2\ R_2 + I_3^2\ R_3$

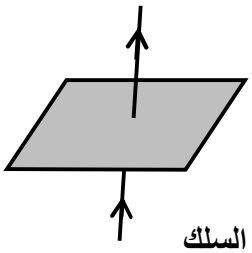
$P_t = [\ (-{}^1/_7)^2 \times 10 + ({}^3/_7)^2 \times 20 + ({}^2/_7)^2 \times 40\ ]$

$P_t = 7.14$ **watt**

الفصل الثاني

التأثير المغناطيسي واجهزة القياس

س١ : في التجربة الموضحة بالشكل تم نثر برادة حديد على لوح ورقي افقي يخترقه سلك مستقيم رأسيا ماذا يحدث لبرادة الحديد في الحالات الاتية :



أ- عند امرار تيار كهربي في السلك وطرق اللوح برفق

ب- زيادة شدة التيار في السلك مع استمرار الطرق

الحل

أ- تصبح برادة الحديد على شكل دوائر صغيرة منتظمة مركزها السلك وتتزاحم كلما اقتربنا من السلك

ب- تتزاحم خطوط المجال المغناطيسي وتكون اكثر ازدحاما عن الحالة الاولي

س٢ قارن بين خصائص خطوط المجال المغناطيسي عند مركز ملف دائري وعند محور ملف حلزوني

عند مركز ملف دائري ← خطوط قصيرة متوازية عمودية على الملف – تختلف كثافتها من نقطة لاخرى – تفقد دائريتها كلما اقتربنا من المركز – تشبة خطوط الفيض لمغناطيس قصير على شكل قرص مصمت

عند محور ملف حلزوني ← خطوط طويلة متوازية تمثل مسارات مغلقة – تشبة خطوط المجال لمغناطيس على شكل قضيب

س٣ اذكر استخداما لكل من:

أ - قاعدة اليد اليسرى لفلمنج ب- قاعدة اليد اليمني لامبير

الحل

أ- تحديد اتجاه القوة المؤثرة على سلك يمر به تيار كهربي وموضوع عمودي على مجال مغناطيسي

ب- تحديد اتجاه المجال المغناطيسي الناشيء عن مرور تيار في سلك مستقيم او تحديد قطبية الملف الحلزوني

س٤ اذكر اسم القاعدة المستخدمة في تحديد الاتي :-

أ- القوة المغناطيسية بين سلكين مستقيمين متوازيين يمر بكل منهما تيار كهربي

ب- عزم ثنائي القطب المغناطيسي لملف

ج- المجال المغناطيسي لملف دائري او حلزوني

الحل

أ- فلمنج لليد اليسري

ب- البريمة اليمني لاحظ ان اتجاه عزم ثنائي القطب مثل اتجاه الفيض المغناطيسي لملف دائري

ج- البريمة اليمني

س٥ متي تكون القيم الاتية تساوي صفر

أ- عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي

ب- كثافة الفيض المغناطيسي عند منتصف المسافة بين سلكين متوازيين يحملان تيارين كهربين

ج – كثافة الفيض المغناطيسي عند محور ملف حلزوني

د- القوة المؤثرة على سلك يمر به تيار موضوع عمودي على مجال مغناطيسي

الحل

أ- عندما يكون مستوي الملف عمودي على خطوط المجال

ب- اذا كان التياران متساويان في الشدة وفي اتجاه واحد

ج- عندما يكون الملف ملفوفا لفا مزدوجا

د- عندما يكون السلك موازيا للمجال $\theta = 0$

س٦ اشرح لماذا لا يتأثر ملف مستطيل موضوع عموديا على اتجاه مجال مغناطيسي بعزم ازدواج عند امرار تيار كهربي خلاله بالرغم من تأثر اضلاعه بقوي مغناطيسية

الحل لان شرط الازدواج وجود قوتين متساويتين ومتوازيتين ومتضادتين وخط عملهما ليس واحد وفي هذه الحالة تكون القوتين متزنتين فلا يتولد ازدواج (طول ذراع العزم = صفر)

س٧- اكتب العلاقة الرياضية التي تستخدم لحساب كل من :

أ- عزم ثنائي القطب المغناطيسي لملف يمر به تيار كهربي

ب- كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز ملف دائري يمر به تيار كهربي

ج- شدة التيار المار في دائرة الاوميتر والتي تجعل مؤشر الجلفانومتر بداخله ينحرف الى نهاية تدريجه

د- قانون امبير الدائري

هـ - كثافة الفيض عند مركز لفة دائرية

الحل

أ- $|\overrightarrow{m_d}| = IAN$ ب- $B = \frac{\mu IN}{2r}$ ج- $I_g = \frac{V_B}{R_{eq}}$

د- $B = \frac{\mu I}{2\pi d}$ هـ - $B = \frac{\mu I}{2r}$

س٨ قارن بين

أ- تدريج الجلفانومتر الحساس وتدريج الاميتر من حيث موضع صفر التدريج

ب- اجهزة القياس التناظرية واجهزة القياس الرقمية من حيث طريقة بيان القراءة

الحل

أ - موضع الصفر في الجلفانومتر ← عند منتصف التدريج

موضع الصفر في الاميتر ← اقصي الجهة اليسري

ب- اجهزة القياس التناظرية ← مؤشر يتحرك على تدريج اجهزة القياس الرقمية ← ارقام تظهر على الشاشة

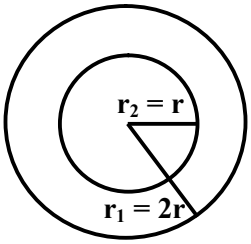
س ٩- ما جهاز القياس الكهربي الذي مدي تدريجه يكون من صفر الى ما لا نهاية ؟

الحل

الاوميتر لاحظ ان وذلك عندما تكون الدائرة مفتوحة المقاومة المقاسة (مقاومة الهواء)

س١٠- متى تكون كثافة الفيض المغناطيسي الناشئ عند المركز المشترك لحلقتين معدنيتين موضوعتين في مستوي واحد تساوي صفرا اذا كانا يحملان تيارين كهربين وقطر احدهما يساوي نصف قطر الحلقة الاخري

الحل



نجعل تيار الحلقة الخارجية ضعف تيار الحلقة الداخلية وعكسه في الاتجاه

لاحظ ان $B_{2\text{داخلية}} = B_{1\text{ خارجية}}$

$I_{2\text{داخلية}} = I_{1\text{ خارجية}}$ $\frac{I_1}{2r} = \frac{I_2}{r}$ $\frac{\mu I_1 N_1}{2r_1} = \frac{\mu I_2 N_2}{2r_2}$

س ١١- وضح كيف يمكنك تحويل جلفانومتر مقاومة ملفه R_g واقصي شدة تيار يتحملها ملفه I_g الى فولتميتر لقياس فرق جهد اقصاه $V_g < V$

الحل

نصل ملف الجلفانومتر بمقاومة كبيرة على التوالي تسمي مضاعف الجهد R_m

س ١٢- ما الفكرة او الطريقة العلمية التي تمكن العلماء بها من ....؟

زيادة مدي قياس الجلفانومتر لشدة التيار

الحل

توصيل الجلفانومتر على التوازي مع مقاومة صغيرة جدا تسمي مجزئ التيار

س١٣- علل عدم انتظام تدريج الاوميتر

الحل

لان شدة التيار في الاوميتر تتناسب عكسيا مع المقاومة الكلية للدائرة وليس مع المقاومة الخارجية فقط (R_x)

س١٤- مامعنى قولنا ان

أ- قيمة مضاعف الجهد في فولتميتر = $1000\ \Omega$

ب- حساسية جلفانومتر $5^o/\mu A$

ج- حساسية الجلفانومتر لكل قسم 5 امبير / قسم

الحل

أ- اي ان المقاومة الكبيرة التي توصل على التوالي مع الجلفانومتر لتحويلة الى فولتميتر = $1000\ \Omega$

ب- النسبة بين زاوية انحراف المؤشر الى شدة التيار المار بالجلفانومتر = $5^o/\mu A$

ج- النسبة بين اقصى تيار يمكن قياسه بواسطة الجلفانومتر الى عدد الاقسام 5 امبير / قسم

س١٥- اكتب المفهوم العلمي

أ- النسبة بين مقاومة الاميتر الى مقاومة الجلفانومتر قبل تعديلة ليصبح اميتر

ب- يساوي عزم ثنائي القطب العمودي على ملف مكون من لفة واحدة ومساحة $1m^2$ =2 نيوتن.م/تسلا

الحل

أ- حساسية الجلفانومتر   ب- شدة التيار التيار المار في الملف يساوي 2A

س١٦- اختر الاجابة الصحيحة

أ- يتكون تدريج جلفانومتر حساس من عشرين قسما وينحرف مؤشره الى منتصف التدريج عند مرور تيارا كهربيا شدته 0.1 ميللي امبير في ملفه فإن حساسية الجهاز تساوي :

(20 ميكرو امبير/قسم - 10 ميكرو امبير/قسم - 5 ميكرو امبير/قسم - 2 ميكرو امبير/قسم)

الحل

اقصي شدة تيار = الحساسية لكل قسم × عدد الاقسام

$10^{-3} \times 2 \times 0.1$ = الحساسية لكل قسم × 20

الحساسية لكل قسم = 10^{-5} امبير/قسم

الحساسية لكل قسم = $10^{6} \times 10^{-5} = 10$ ميكروامبير/قسم

- -

ب- اذا كانت حساسية الجلفانومتر 500 ميكروامبير/قسم وكان التدريج مكون من عشرة اقسام فإن اقصي قراءة للجلفانومتر هي ....(50 ميكروامبير – 5 مللي امبير – 20 مللي امبير)

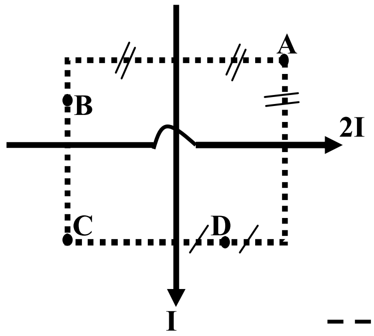
الحل

اقصي شدة تيار = الحساسية لكل قسم × عدد الاقسام

اقصي شدة تيار = $500 \times 10 = 5000$ ميكروامبير = $5000 \times 10^{-3} = 5$ مللي امبير

ج- يبين الشكل المقابل سلكين معزولين متعامدين يمر بهما تيارات I , 2I كثافة الفيض المغناطيسي تنعدم عند النقطة

(A – B – C – D)

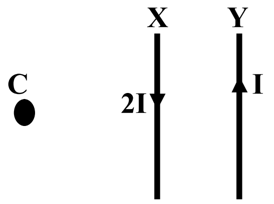


الحل

لان النقطة D بجوار السلك الاقل تيار

- -

د- يمر تياران 2I ,I في سلكين متوازيين كما بالشكل عند تحريك السلك Y مبتعدا عن السلك X فإن كثافة الفيض المغناطيسي عند المنطقة C .... (تقل – لا تتغير – تزداد)



الحل

$B_t = B_X - B_Y$

وعند تحريك السلك Y ناحية اليمين فيقل B_Y ويزداد B_t طبقا للعلاقة السابقة

- -

هـ - يمر تيار كهربي شدته I في كل من سلكين مستقيمين ومتوازيين فاذا زادت شدة التيار في كل منهما الى الضعف وقلت المسافة بينهما الى النصف فان القوة المتبادلة بينهما تزداد الى ....

(الضعف / اربع امثالها / ثمانية امثالها

الحل ثمانية امثالها $f \alpha 8$ $F \alpha \frac{2\times2}{\frac{1}{2}}$ $F \alpha \frac{I_1 I_2}{d}$

- -

و- تكون محصلة عزم الازدواج المؤثر على ملف الجلفانومتر عندما يستقر مؤشره امام قراءة معينة مساويا ......

$(BIAN – BIAN^2 – zero)$

الحل

لانه عند الاتزان يكون عزم ازدواج الملفان الزنبركيان = عزم ازدواج ملف الجلفانومتر نتيجة مرور التيار الكهربي به

- -

ل- النسبة بين مقاومة الاميتر ومقاومة مجزئ التيار داخله ....الواحد الصحيح

(اكبر من / اقل من / يساوي)

الحل

اقل من **لاحظ ان** $R_g > R_s > R_{eq}$ $R_{eq} = \frac{R_g R_s}{R_g + R_s}$

- -

ي- اذا كانت المقاومة الكلية لاميتر R فإن مقاومة مجزئ التيار داخله تكون..............

(اقل من R – اكبر من R – تساوي R)

- -

ك- تتعين قيمة مجزئ التيار من العلاقة........

$\left(\frac{I_g R_g}{I_g - I} - \frac{I_g R_g}{I_g + I} - \frac{V_g}{I - I_g} \right)$

الحل $\frac{V_g}{I - I_g}$ حيث $V_g = I_g R_g$

ن- وصلت مقاومة $2000\ \Omega$ مع طرفي اوميتر فانحرف مؤشره الى منتصف تدريج التيار .كم تكون قيمة المقاومة التي تتصل بطرفي الاوميتر فتجعل مرشره ينحرف الى ربع تدريج التيار ؟

($4000\ \Omega$ - <u>$6000\ \Omega$</u> - $8000\ \Omega$ - $10000\ \Omega$)

<u>الحل</u>

لاحظ ان المؤشر اذا انحرف الى منتصف التدريج فإن المقاومة المقاسة حينئذ تساوي مقاومة الاوميتر أي ان :

$I = {}^{1}/_{4}\ I_g \qquad R_{eq} = 2000$

$\frac{I_g}{I} = \frac{R_{eq}+R_X}{R_{eq}} \qquad \frac{I_g}{\frac{1}{4}I_g} = \frac{2000+R_X}{2000}$

$4 = \frac{2000+R_X}{2000} \qquad R_X = 6000$

<u>س١٧- ضع كلمة اكبر من - اقل من - يساوي</u>

أ- مقاومة الجلفانومتر..................مقاومته بعد زيادة مداه وتقليل حساسيته كأميتر

<u>الحل</u> اكبر من لان مقاومة الجلفانومتر R_g ومقاومة الاميتر $\frac{R_gR_s}{R_g+R_s}$

ب- كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز حلقة دائرية نصف قطرها r وتحمل تيار كهربي شدته I

.. كثافة الفيض عند نقطة على بعد r من سلك مستقيم يحمل تيار شدته 3I

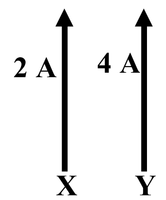
<u>الحل</u> اكبر من لان

$B_{حلقة} = \frac{\mu I N}{2r} \leftarrow B = \frac{4\pi\times10^{-7}\times I\times1}{2r} \leftarrow B_{حلقة} = \frac{6.28\times10^{-7}\ I}{r}$

$B_{سلك} = \frac{\mu I}{2r} \leftarrow B = \frac{4\pi\times10^{-7}\times3\ I}{r} \leftarrow B_{سلك} = \frac{6\times10^{-7}\ I}{r}$

ج- القوة التي يؤثر بها السلك X على السلك Y.............

القوة التي يؤثر بها السلك Y على السلك X

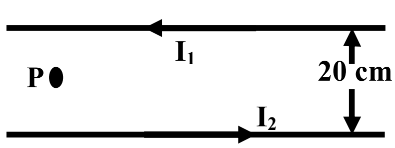


<u>الحل</u>

تساوي لان القوي المتبادلة تعتمد على حاصل ضرب تيار السلكين وليس تيار سلك واحد فقط

المسائل

س١ سلكان مستقيمان ومتوازيان المسافة بينهما في الهواء 20cm يمر في السلك الاول تيار شدته I_1 وفي السلك الثاني تيار شدته $I_2 = 10A$ في الاتجاه الموضح بالشكل المقابل فإذا علمت ان كثافة الفيض الكلية عند النقطة P عند منتصف المسافة بين السلكين هي 6×10^{-5} تسلا احسب القوة المتبادلة بينهما اذا كان طول كل منهما 50cm (معامل النفاذية المغناطيسية للهواء $4\pi \times 10^{-7} Wb/A.m$)

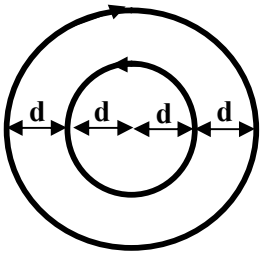


<u>الحل</u> نحسب اولا : I_2

$B_t = B_1 + B_2$

$6 \times 10^{-5} = \frac{\mu I_1}{2\pi d_1} + \frac{\mu I_2}{2\pi d_2} \qquad 6\times 10^{-5} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times I_1}{2\pi\times10\times10^{-2}} + \frac{4\pi\times10^{-7}\times I_2}{2\pi\times10\times10^{-2}} \qquad I_1 = 20A$

$F = \frac{\mu I_1 I_2 L}{2\pi d} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times 20\times10\times50\times10^{-2}}{2\pi\times20\times10^{-2}} = 10^{-4}\ N$



س٢- حلقتان دائريتان من النحاس متحدتا المركز يمر بكل منهما نفس شدة التيار الكهربي (I) كما بالشكل ما التغير اللازم اجراءه لشدة التيار في الحلقة الداخلية لجعل المركز المشترك للحلقتين نقطة تعادل ؟ فسر اجابتك ؟

الحل $N_1 = 1$ $r_1 = d$ الملف الاصغر ، $N_2 = 1$ $r_2 = 2d$ الملف الاكبر

لجعل المركز المشترك نقطة تعادل يجب ان يكون :

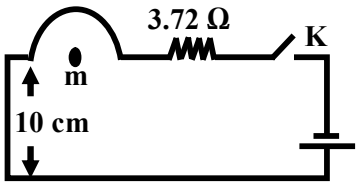
$$B_1 = B_2 \qquad \frac{\mu I_1 N_1}{2r_1} = \frac{\mu I_2 N_2}{2r_2}$$

$$\frac{I_1}{r_1} = \frac{I_2}{r_2} \qquad \frac{I_1}{d} = \frac{I_2}{2d}$$

$$I_1 = {}^1/_2\, I_2$$

نقلل شدة تيار الحلقة الداخلية بحيث تساوي نصف تيار الحلقة الخارجية

س ٣ في الدائرة المقابلة



سلك على شكل نصف حلقة قطرها 3.14 cm متصلة على التوالي مع مقاومة قدرها 3.72 Ω واسلاك توصيل مهملة المقاومة ومصدر قوته الدافعة الكهربية 24 V ومقاومته الداخلية 2 Ω عند غلق المفتاح K كانت كثافة الفيض الكلية عند المركز m 2.4×10^{-5} تسلا (اعتبران : $\pi = 3.14$) احسب :

١- شدة التيار المار في الدائرة

٢- مقاومة سلك الحلقة

٣- المقاومة النوعية لمادة سلك الحلقة اذا كان نصف قطر السلك 0.1 cm

ج: (١)

$$B_{ملف} = \frac{uIN}{2r} = \frac{4\pi\times10^{-7}\, I\times\frac{1}{2}}{2\times3.14\times10^{-2}} = 10^{-5}\, I$$

$$B_{سلك} = \frac{\mu I}{2\pi d} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times I}{2\times\pi\times0.1} = 2\times10^{-6}\, I$$

$$B_t = B_{سلك 1} + B_{ملف 2}$$

$$2.4 \times 10^{-5} = 10^{-5}\, I + 2 \times 10^{-6}\, I$$

$$2.4 \times 10^{-5} = I\,(10^{-5} + 2\times 10^{-6}) \qquad I = 2\ A$$

(٢) $I = \frac{V_B}{R_{eq}+r}$ $\quad 2 = \frac{24}{R_{eq}+2}$ $\quad R_{eq} = 10\ \Omega$

(٣) $R_{حلقة} = 10 - 3.72 = 6.28\ \Omega$ $\quad \rho_e = \frac{RA}{L} = \frac{R\pi r^2_{نق السلك}}{N2\pi r_{نق الملف}} = \frac{6.28\times\pi\times(0.1\times10^{-2})^2}{\frac{1}{2}\times2\times\pi\times3.14\times10^{-2}} = 2\times10^{-4}\ \Omega.m$

س ٤ ملف مستطيل مكون من لفة واحدة ابعادها 10 cm و 20 cm قابل للدوران حول محور موازي لطوله في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.4 T فاذا مر تيار شدته 2A احسب كل من :-

أ- عزم الازدواج المؤثر على الملف عندما يميل على مستواه بزاوية 60° على خطوط المجال المغناطيسي

ب- القوة المغناطيسية المؤثرة على احد الضلعيين الموازيين لمحور الدوران في الحالة السابقة .

الحل

$$A = 10 \times 20 \times 10^{-4} = 0.02 \qquad N = 1 \qquad B = 0.4 \qquad I = 2A$$

أ - $\tau = BIAN\sin\theta$ **(حيث θ بين العمودي والملف والمجال)**

$$\tau = 0.4 \times 2 \times 0.02 \times 1 \sin30 = 0.008\ N.m$$

ب- $F = BIL\sin\theta = 0.4 \times 2 \times 20 \times 10^{-3} \sin90 \quad F = 0.16\ N$

س٥ جلفانومتر حساس مقاومة ملفه R اوم واقصى تيار يتحمله ملفه 10 mA وصل مع ملف الجلفانومتر مجزئ تيار مقاومته 0.1 R اوم لتحويله الى اميتر احسب اقصى تيار يمكن ان يقيسها الاميتر .

الحل

$R_g = R$ $\quad I_g = 10 \times 10^{-3} = 0.01$ $\quad R_s = 0.1R$

$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$ $\quad 0.1\ R = \frac{0.01 \times R}{I - 0.01}$

$0.1 = \frac{0.01}{I - 0.01}$ $\quad 0.1\ I - 0.001 = 0.01$

$0.1\ I = 0.1 + 0.001$ $\quad 0.1\ I = 0.011$

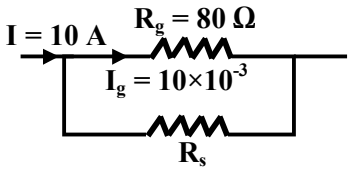
$I = 0.11\ A$

س٦ جلفانومتر مقاومة ملفه 80 Ω ينحرف مؤشره الى نهاية تدريجه بمرور تيار كهربي شدته 10 mA احسب :

أ- مقاومة المجزئ التي تجعله يقيس تيار شدته 10 A

ب- مقاومة المضاعف التي تجعله يقيس فرق جهد 10 V

الحل



أ- $R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$ $\quad R_s = \frac{(10 \times 10^{-3}) \times 80}{10 - (10 \times 10^{-3})} = 0.08\ \Omega$

ب- $R_m = \frac{V - V_g}{I_g} = \frac{V - I_g R_g}{I_g}$ $\quad R_m = \frac{10 - (10 \times 10^{-3} \times 80)}{(10 \times 10^{-3})} = 920\ V$

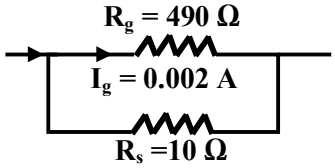
س ٧ جلفانومتر حساس مقاومة ملفه 490 Ω يعطي مؤشره اقصي انحراف عندما يمر بملفه تيار شدته 0.002 A اتصل ملفه بمقاومه مجزئ للتيار قيمتها 10 Ω لتحويله الى اميتر احسب:

١- مقاومة الاميتر ٢- اقصي قراءة للاميتر

٣- ما قيمة مضاعف الجهد المطلوب لتحويل هذا الاميتر الى فولتميتر يقيس حتي 20 V

الحل

أ- مقاومة الاميتر $R_{eq} = \frac{R_g R_s}{R_g + R_s}$ $\quad R_{eq} = \frac{490 \times 10}{490 + 10} = 9.8\Omega$



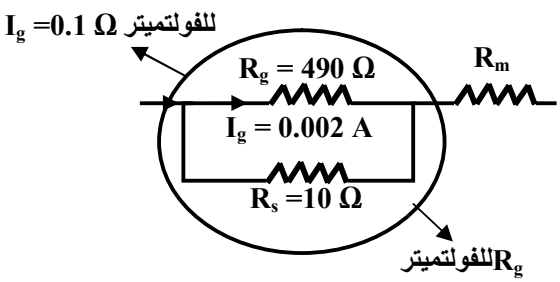
ب- $R_s = \frac{I_g I_g}{I - I_g}$ $\quad 10 = \frac{0.002 \times 490}{I - 0.002}$ $\quad I = 0.1\ A$

ج- لتحويل الجهاز الاميتر الى فولتميتر

$R_g = \frac{490 \times 10}{490 + 10} = 9.8$ $\quad I = 0.1\ A$

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

$R_m = \frac{20 - 0.1 \times 9.8}{0.1} = 190.2\ \Omega$



س ٨ اوميتر مقاومته 3000 Ω يشير مؤشره الى صفر التدريج عند مرور تيار I في دائرته اوجد شدة التيار الذي يمر في دائرته بدلالة I عند توصيل مقاومة خارجية قيمتها 12000 Ω بين طرفي الجهاز

الحل

$R_{eq} = 3000\ \Omega$ مقاومة الاوميتر

$R_X = 12000$ خارجية

$\frac{I_g}{I} = \frac{R_{eq}+R_X}{R_{eq}}$ $\frac{I_g}{I} = \frac{3000+12000}{3000} = 5$ $I = {}^1/_5\ I_g$ قراءة الجهاز (اقصي تيار "قراءة")

لاحظ ان : Ig اقصي تيار يمر في الاوميتر عند عدم توصيل اي مقاومة خارجية ،I التيار المار عند توصيل مقاومة خارجية

لاحظ ان I_g اكبر من I في الاوميتر ، I_g اقل من I في الاميتر

س ٩

أ- اشرح كيف يمكن تحويل ميكروامتير مقاومة ملفه 250 Ω الى اوميتر بدون رسم

ب- الجدول التالي يوضح قراءة الميكروامتير وقيمة المقاومة الخارجية المتصلة بدائرته R_X استنتج من الجدول قيمة المقاومة العيارية اللازمة لذلك

$R_X(\Omega)$	$I\ (\mu A)$
0	200
7500	100
∞	0

ج- اوجد قيمة كل من القوة الدافعة الكهربية للعمود المستخدم مع اهمال مقاومته الداخلية وكذلك قيمة المقاومة الخارجية R_X التي تجعل مؤشره ينحرف الى 50 μA مستعينا بالجدول السابق

د- ما وظيفة المقاومة العيارية المستخدمة في الاوميتر

الحل

أ- يوصل الميكروامتير على التوالي بمقاومة عيارية (ثابتة) R_C ومقاومة متغيرة (ريوستات) R_V وعمود كهربي

ب- من الجدول نلاحظ ان : $I_g = 200 \times 10^{-6}$ اقصى تيار

$I = 100 \times 10^{-6}$ قراءة $R_X = 7500$

$\frac{I_g}{I} = \frac{R_{eq}+R_X}{R_{eq}}$ $\frac{200\times10^{-6}}{100\times10^{-6}} = \frac{R_{eq}+7500}{R_{eq}}$ $2R_{eq} = R_{eq} + 7500$ $R_{eq} = 7500\ \Omega$

المقاومة العيارية = مقاومة الاوميتر – مقاومة الميكروامتير

$R_C = 7500 - 250 = 7250$

ج- لحساب V_B

$V_B = I_g R_{eq} = 200 \times 10^{-6} \times 7500$ $V_B = 1.5\ V$

لحساب ..... = R_X

$I = 50 \times 10^{-6}$

$\frac{I_g}{I} = \frac{R_{eq}+R_X}{R_{eq}}$ $\frac{200\times10^{-6}}{50\times10^{-6}} = \frac{7500+R_X}{7500}$ $4\times7500 = 7500 + R_X$ $R_X = 22500\ \Omega$

د- وظيفة المقاومة العيارية : جعل المؤشر ينحرف الى نهاية تدريج الاميتر وبداية تدريج الاوميتر

الفصل الثالث

الحث الكهرومغناطيسي

س١ اذكر تطبيقا واحدا لـــ :

أ- الحث المتبادل بين ملفين **ب- التيارات الدوامية** **ج- الحث الذاتي**

الحل أ- الحث المتبادل ← المحول الكهربي **ب- التيارات الدوامية ← افران الحث**

ج- الحث الذاتي ← مصباح الفلورسنت

س٢ ما الفكرة العلمية التي بنى عليها عمل :

١- المحرك الكهربي **٢- المولد الكهربي**

الحل

أ- المحرك الكهربي ← عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار وموضوع في مجال مغناطيسي

ب- المولد ← الحث الكهرومغناطيسي

س٣ ما الفكرة او الطريقة التي تمكن العلماء بها من .....؟

أ- تقليل تيارات الحث في القلب المعدني للمحول الكهربي

الحل

تقسيم القلب المعدني الى شرائح معزولة

ب- تقويم اتجاه التيار الناتج من الدينامو

الحل

استبدال الحلقتين بمقوم التيار حيث عندما يبدأ التيار في تغير اتجاهة كل نصف دورة فان نصفي نصفي الحلقة يتبادلان التلامس مع الفرشتين

س ٤ اذكر اسم القاعدة التي تحدد :-

أ- المجال المغناطيسي داخل ملف حلزوني يحمل تيار كهربي لحظة قطع التيار عنه

الحل قاعدة لنز لان الفيض المتولد في هذه اللحظة ناتج عن انهيار التيار

ب- اتجاه التيار المستحث في ملف

الحل قاعدة لنز

ج- اتجاه التيار المستحث في سلك مستقيم

الحل قاعدة فلمنج لليد اليمنى

س٥ ما معنى قولنا ان

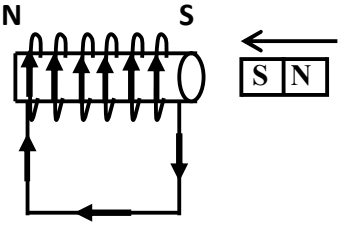
أ- ق.د. ك المستحثة في الملف عندما تتغير فيه شدة التيار بمعدل واحد امبير/ثانية = 0.2 V

الحل اي ان معامل الحث الذاتي للملف = 0.2 هنري

س٦ - وضح بالرسم كامل البيانات احد حالات تجربة فاراداي في الحث الكهرومغناطيسي مسجلا على الرسم :

أ- اتجاه الحركة النسبية بين المغناطيس والملف **ب- اتجاه التيار المستحث في الملف** **ج- قطبية نهايتي الملف**

الحل



س٧ متى تكون القيم الاتية مساوية للصفر

أ- متوسط القوة الدافعة الكهربية المتولدة في ملف الدينامو اثناء الدوران

ب- القوة الدافعة الكهربية المستحثة في ملف لحظة غلق او فتح دائرته

ج- انعدام القدرة الكهربية المستنفذة في الملف الابتدائي لمحول كهربي مثالي رغم توصيله بمصدر متردد

د- التيار المار في الموتور (المحرك) اثناء الدوران

الحل

أ- عندما يدور الملف دورة كاملة

ب- عندما يكون الملف ملفوفا لفا مزدوجا

ج- عند فتح دائرة الملف الثانوي

د- عندما يكون الملف عمودي على المجال حيث تلامس الفرشتان المادة العازلة والتي توجد بين نصفي الحلقة

س ٨ اختر الاجابة الصحيحة

أ- في لحظة تولد القو الدافعة الكهربية العظمى في ملف الدينامو تكون الزاوية بين مستوي الملف واتجاه الفيض المغناطيسي ..... **$(90^o - 45^o - \underline{0^o})$**

الحل **لاحظ ان الزاوية بين العمودي على الملف والمجال = 90^o**

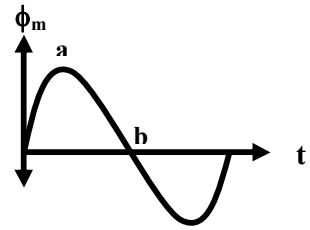
ب- في اللحظة التي يكون فيها ملف دينامو التيار المتردد موازيا لاتجاه الفيض المغناطيسي يكون الفيض المغناطيسي خلال الملف (ϕ) والقوة الدافعة المستحثة (E) في الملف :

	(ϕ)	(E)
١	قيمة عظمي	صفر
٢	صفر	قيمة عظمي
٣	قيمة عظمي	قيمة عظمي
٤	صفر	صفر

الحل

عندما يكون الملف موازي للمجال يكون ϕ_m = صفر

عظمي = $\frac{\Delta \phi_m}{\Delta t}$ ، عظمي = emf



لاحظ ان :

	ϕ_m	$\frac{\Delta}{\Delta t}$	emf	وضع الملف
a	عظمي	صفر	صفر	عمودي على المجال
b	صفر	عظمي	عظمي	موازي للمجال

س٩ اذكر احد العوامل التي يمكنها : -

أ- زيادة الحث الذاتي لملف

الحل أ- زيادة معامل نفاذية القلب – زيادة عدد اللفات – زيادة مساحة الملف – نقص طول الملف $L = \frac{\mu N^2 A}{L}$

ب- زيادة القوة الدافعة العظمي في ملف الدينامو

الحل - زيادة عدد اللفات – زيادة مساحة اللفة – زيادة كثافة الفيض – زيادة السرعة الزاوية $emf_{max} = NABw$

ج-زيادة معامل الحث المتبادل بين ملفين متجاورين

الحل تقريب الملفين – وضع قلب حديدي

د- تقليل فقد الطاقة الكهربية خلال المحول الكهربي

الحل صناعة القلب الحديدي من الحديد المطاوع السيليكوني – جعل القلب على شكل شرائح بينهما مادة عازلة – صناعة اسلاك الملفين من النحاس

هـ - زيادة قدرة المحرك الكهربي

الحل استبدال الملف بعدة ملفات بين مستوياتها زاويا صغيرة متساوية ومتصلة بحلقة مشقوقة الى عدة شقوق بحيث يكون عدد الشقوق ضعف عدد الملفات

و- نقل القدرة الكهربية من اماكن انتاجها الى اماكن توزيعها باقل فقد ممكن فى الطاقة الكهربية

الحل رفع الجهد قبل نقلة - تقليل مقاومة الاسلاك

س ١٠ علل لما يأتي:

أ- توجد اسطوانة مشقوقة الى نصفين معزولين متصلة بطرفى المحرك الكهربي

الحل حتي تغير اتجاه التيار كل نصف دورة فتغير القوة اتجاهها ويستمر الدوران

ب- يوجد ملف حث فى دائرة مصباح الفلورسنت

الحل - حتي يختزن الطاقة الكهربية على شكل طاقة مغناطيسية ثم يفرغها الى الغاز الخامل الذي يتأين ثم تصطدم الايونات مع المادة الفلورسية المبطنة للمصباح فتحدث وميضا

ج- تتولد التيارات الدوامية فى القلب الحديدي للمحول الكهربي

الحل لسهولة ترتيب جزيئاته وذلك لتقليل الطاقة الكهربية المفقودة على شكل طاقة ميكانيكية التي تستغل في ترتيب جزيئات القلب الحديدي

د- استمرار دوران ملف الموتور الكهربى فى اتجاه واحد

الحل نصفا الحلقة تعمل على تغير اتجاه التيار كل نصف دورة فتغير القوة اتجاهها ويستمر عزم الازدواج ويعمل القصور الذاتي على استمرار الدوران عند مرور الملف بالوضع العمودي

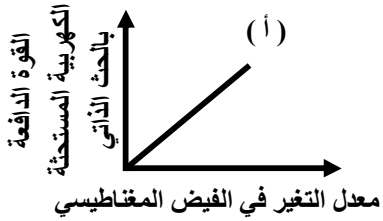
هـ - صناعة قلب المحول من الحديد المطاوع السيليكوني

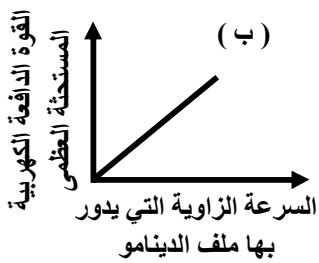
الحل بسبب الفيض المغناطيسي المتغير الذي يقطع ذرات القلب الحديدي

س١١ اكمل الحث الذاتي لملف حلزوني .....الحث الذاتي له عندما نضغط على اتجاه محوره وتتقارب لفاته

الحل اقل من لان عند الضغط على الملف يقل طول الملف L ومعامل الحث يتناسب عكسيا مع طول الملف $L = \frac{\mu N^2 A}{L}$

س ١٢ اوجد ما يدل عليه الميل :-





الحل أ- عدد اللفات $\text{slope} = \frac{\text{emf}}{\frac{\Delta\phi_m}{W}} = N$ ب- $\text{slope} = \frac{\text{emf}}{W} = NAB$

س١٣- ما النتائج المترتبة على نقل الطاقة الكهربية لمسافات كبيرة مباشرة دون استخدام محولات كهربية ؟

الحل فقد طاقة كبيرة اثناء النقل في الاسلاك على شكل طاقة حرارية

س١٤ قارن بين

وجه المقارنة	الدينامو	الموتور
دور الاسطوانة المتصلة بالملف ومشقوقة الى نصفين معزولين		

الحل في الدينامو ← توحيد اتجاه التيار حيث عندما يبدأ التيار في تغير اتجاهه كل نصف دورة فإن نصفا الحلقة يتبادلان التلامس مع الفرشتين

في الموتور←تغير اتجاه التيار كل نصف دورة حتي تغير القوة اتجاهه ويستمر الدوران

س ١٥ اكتب المفهوم العلمي

١- النسبة بين الطاقة الكهربية المكتسبة في الملف الثانوي في المحول الكهربي الى الطاقة الكهربية المعطاة للملف الابتدائي

الحل كفاءة المحولη

س ١٦ ما النتائج المترتبة على

أ- توصيل الملف الابتدائي لمحول كهربي خافض الجهد مع مصباح (x) ومصدر تيار مستمر وتوصيل مصباح (y) بين طرفي ملفه الثانوي

الحل - يضئ المصباح (x) ولا يضئ المصباح (y) لعدم حدوث حث متبادل بين الملفين

ب- فتح دائرة مغناطيس كهربي

الحل – تحدث شرارة عند موضع فتح الدائرة لتولد emf مستحثة بالحث الذاتي تستطيع ان تؤين جزيئات الهواء

س ١٧ ما المقصود بكل من :-

أ- المحول المثالي

الحل المحول الذي لا يفقد اي طاقة حيث يصبح فيه الطاقة الكهربية المعطاه للملف الابتدائي تساوى الطاقة الكهربية الناتجة فى الملف الثانوي

ب- الهنري

الحل هو القوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة في الملف الثانوي عندما يتغير شدة التيار في الملف الابتدائي بمعدل 1 A/S
او هو القوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة في الملف عندما يتغير شدة التيار فيه بمعدل 1 A/S

س ١٨ متى يحدث الاتي :-

أ- emf اللحظية في ملف الدينامو = emf الفعالة الناتجة من نفس الدينامو

الحل عندما يصنع مستوى الملف زاوية 45 درجة مع المجال المغناطيسي

ب- - emf اللحظية في ملف الدينامو = emf العظمى

الحل عندما يكون مستوى الملف موازي للمجال المغناطيسي (الزاوية بين العمودي على الملف والمجال 90 درجة)

ج- - emf اللحظية في ملف الدينامو = نصف emf العظمى

الحل عندما يكون الزاوية بين العمودي على الملف والمجال 30 درجة
او عندما يكون الزاوية بين الملف والمجال 60 درجة

س١٩ أيهما اكبر قيمة ؟ ولماذا ؟

زمن نمو التيار في السلك المستقيم أم زمن نموه عند اعادة تشكيله على شكل ملف حلزوني واتصاله بنفس البطارية

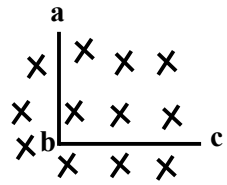
الحل زمن نموالتيار في الملف اكبر لتولد emf مستحثة بالحث الذاتي بينما لا يتولد تيار مستحث في السلك المستقيم

س ٢٠ اذكر خاصيتين فقط ٢- القلب الحديدي في المحول الكهربي
يتكون من الحديد المطاوع السيليكوني - على شكل شرائح بينها مادة عازلة

س٢١ اذكر وظيفة - الفرشتان في المحرك الكهربي

الحل
احد الفرشتان ينقل التيار من الدائرة الخارجية الى الملف والاخري العكس

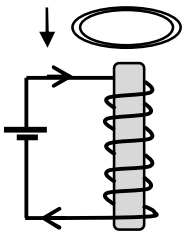
س ٢٢ في الشكل المقابل سلك على شكل زاوية قائمة



كيف يتحرك السلك حتي :-
أ- يتولد تيار مستحث في السلك ab فقط
ب- يتولد تيار مستحث في السلك bc فقط
ج- لا يتولد تيار مستحث في اي من السلكين

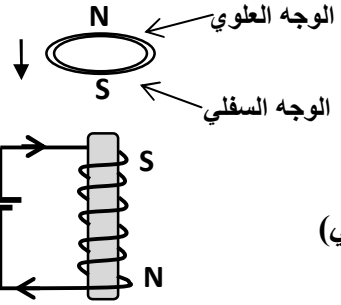
الحل
أ- اذا تحرك السلك ناحية اليمين او اليسار يتولد تيار مستحث في السلك ab(عمودي على المجال)
ولا يتولد في السلك bc(موازي للمجال)
ب- اذا تحرك السلك الى اعلى او اسفل يتولد تيار مستحث في السلك bc ولا يتولد في السلك ab
ج- اذا تحرك السلك الى خارج الصفحة او داخل الصفحة لا يتولد تيار مستحث (موازي للمجال)

س ٢٣- :- يبين الشكل حلقة معدنية تسقط سقوطا حرا باتجاه الملف الحلزوني



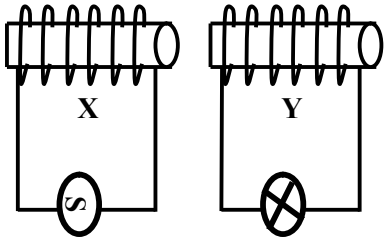
أ- حدد اتجاه التيار المستحث في الحلقة عند النظر الي وجهها العلوي
ب- ما القاعدة المستخدمة في تحديد اتجاه التيار المستحث
ج- اذكر طريقة لتغيير اتجاه التيار المستحث في الحلقة عند اسقاطها مرة اخرى

الحل



أ- عكس عقارب الساعة لتكون قطب شمالي في الوجه العلوي
لاحظ ان الوجه الذي يقترب من الملف يكون قطب جنوبي
لانه يقترب من القطب الجنوبي للملف الحلزوني
ب- قاعدة لنز
ج- عكس قطبي البطارية حيث تنعكس اقطاب الملف الحلزوني (المغناطيس الكهربي)

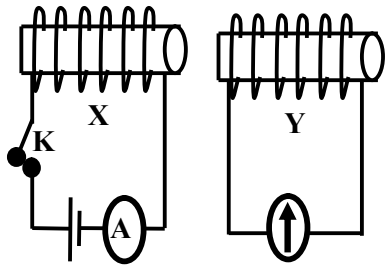
س٢٤ في الدائرة الموضحة بالشكل المقابل :



الملف X متصل بدينامو تيار متردد والملف Y متصل بمصباح متوهج
ماذا يحدث لاضاءة المصباح عند :
ا- زيادة تردد الدينامو ؟ ب- ادخال ساق من الحديد المطاوع في كل من الملفين ؟

الحل
أ- تزداد شدة الاضاءة لزيادة معدل التغير في الفيض والذي يخترق الملف الثانوي (الذي به المصباح)
ب-" نفس الاجابة "لزيادة معدل التغير في الفيض لزيادة معامل النفاذية المغناطيسية

س٢٥- في الدائرة الموضحة بالشكل المقابل :



الملف X متصل على التوالي بعمود كهربي واميتر ومفتاح والملف Y متصل بجلفانومتر حساس وصفر تدريجه عند المنتصف

أ- لماذا ينحرف مؤشر الجلفانومتر لحظة غلق المفتاح ؟

ب- اذكر احد التعديلات التي يمكن ان تجربها على الملفين لزيادة مقدار انحراف مؤشر الجلفانومتر

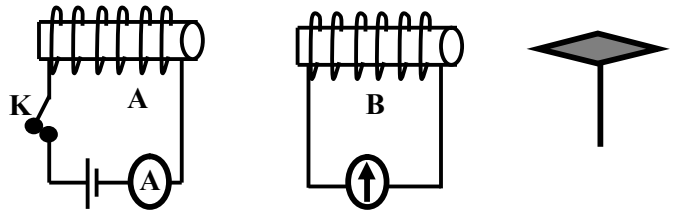
الحل

- أ- ينحرف مؤشر الجلفانومتر لحظيا ثم يعود الى الصفر لتولد emf مستحثة عكسية بالحث المتبادل

ب- لزيادة مقدار الانحراف نضع قلب من الحديد داخل الملفين

ملحوظة : لحظة الغلق ينحرف مؤشر الاميتر تدريجيا حتي يثبت عند قيمة معينة لتولد emf مستحثة عكسية بالحث الذاتي

س٢٦- في الشكل المقابل ما نوع القطب المغناطيسي للابرة المغناطيسية المقابل للملف B في الحالات الاتية



لحظة قفل دائرة الملف A

خطوات الحل

١- لحظة غلق المفتاح يمر تيار كهربي في الملف A

فيتكون مغناطيس كهربي تعين اقطابه بقاعدة امبير لليد اليمنى

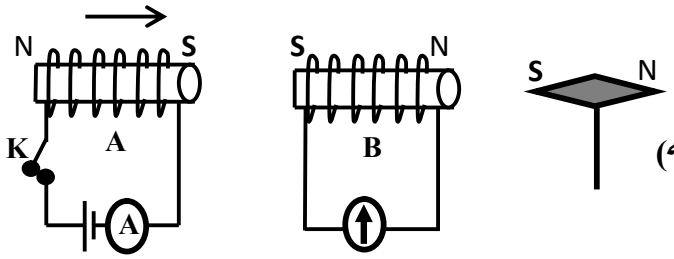
٢- وحيث ان الفيض المغناطيسي يزداد لحظة الغلق

فيعني ذلك ان المغناطيسي الكهربي كأنه يقترب من الملف B

فيتكون فى الملف B عند الطرف الايسر قطب جنوبي (قطب مشابه)

وعند الطرف الايسر قطب N الذي يجذب نحوه

القطب الجنوبي للابرة المغناطيسية



المسائل

س ١ ملفان متجاوران A , B عدد لفاتهما 400 , 1000 على الترتيب فإذا مر تيار شدته 5 A في الملف A نتج عنه فيض web 8×10^{-4} في الملف A وفيض web 3×10^{-4} في الملف B اوجد :

أ- معامل الحث الذاتي للملف A **ب- معامل الحث المتبادل بين الملفين**

ج- متوسط القوة الدافعة في الملف B عندما ينعدم التيار في الملف A خلال 0.1 ثانية

الحل

$N_1 = 400$ | $N_2 = 1000$

$\Delta I_1 = 5$ $\quad \Delta \phi m_1 = 8 \times 10^{-4}$ | $\Delta \phi m_2 = 3 \times 10^{-4}$

أ- معامل الحث الذاتي

$$emf_1 = -N_1 \frac{\Delta \phi_{m1}}{\Delta t} \qquad emf_1 = -L \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$$

$$N_1 \Delta \phi m_1 = L \Delta I_1 \qquad 400 \times 8 \times 10^{-4} = L \times 5 \qquad L = 0.064 \text{ H}$$

ب- معامل الحث المتبادل

$$emf_2 = -N_2 \frac{\Delta \phi_{m2}}{\Delta t} \qquad emf_2 = -M \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$$

$$N_2 \Delta \phi m_2 = M \Delta I_1 \qquad 1000 \times 3 \times 10^{-4} = M \times 5 \qquad M = 0.06 \text{ H}$$

ج-

$$emf_2 = -M \frac{\Delta I_1}{\Delta t} \qquad emf_2 = 0.06 \times \frac{5}{0.1} = 3 \text{ V}$$

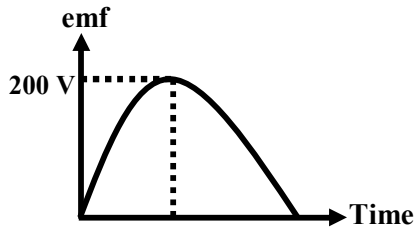
س٢ سلك مستقيم طوله 0.2 m موضوع عموديا على اتجاه مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.2 T تحرك السلك بسرعة منتظمة 4 m/s فتولدت بين طرفيه قوة دافعة مستحثة 0.08 V احسب الزاوية بين اتجاه حركة السلك واتجاه المجال المغناطيسي

الحل

$$L = 0.2 \quad B = 0.2 \quad V = 4$$

$$emf = 0.08 \qquad emf = -BLV\sin\theta \qquad \sin\theta = \frac{emf}{BLV} = \frac{0.08}{0.2\times0.2\times4} \qquad \theta = 30^{o}$$

س٣- يبين الشكل البياني
القوة الدافعة الكهربية emf المتولدة
في ملف الدينامو استخدم البيانات في الشكل لايجاد متوسط القوة الدافعة الكهربية خلال $^{1}/_{4}$ دورة من دورات ملفه



الحل

من الرسم $emf_{max} = 100$

$$emf_{متوسطة} = \frac{-2emf_{max}}{\pi} = \frac{2\times100}{\pi}$$

س٤ دينامو تيار متردد يتكون ملفه من 420 لفة مساحة مقطعه $3\times10^{-3}\ m^2$ ومقاومة اجزاءه 5 Ω يدور في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.5 تسلا فإذا بدأ الملف الدوران من الوضع العمودي على خطوط الفيض المغناطيسي ويصل الى النهاية العظمي للقوة الدافعة الكهربية التأثيرية بعد $^{1}/_{200}$ ثانية $(\pi = \frac{22}{7})$

أ- احسب متوسط القوة الدافعة الكهربية خلال فترة $^{1}/_{200}$ ثانية

ب- احسب القيمة الفعالة للتيار المتولد عند توصيل طرفي مقاومة اومية 245 Ω بفرشتي الدينامو

الحل

أ-

$$emf_{متوسطة} = -N\frac{\Delta\emptyset_m}{\Delta t} = -N\frac{\Delta B.A}{\Delta T}$$

$$emf = -\frac{420\times0.5\times3\times10^{-3}}{\frac{1}{200}} = 126\ V$$

ب-

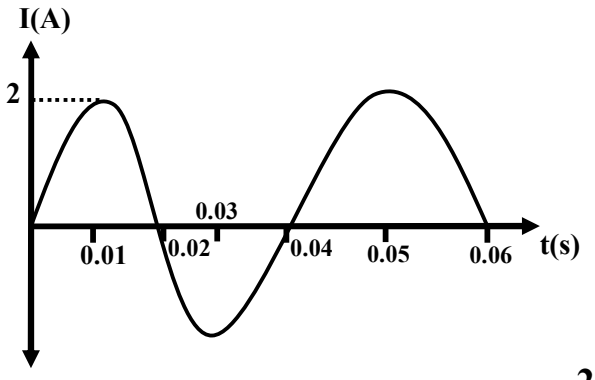
$$emf_{max} = NBA\ 2\pi f$$

$$emf_{max} = 420\times0.5\times3\times10^{-3}\times2\times{}^{22}/_{7}\times50$$

$$emf_{max} = 198\ V$$

$$emf_{eff} = 0.707\ (emf)_{max} = 0.707\times198 = 140\ V$$

$$I_{eff} = \frac{V_{eff}}{R} = \frac{140}{245+5} = 0.56\ A$$



س٥ ـ الشكل المقابل :

يبين العلاقة بين شدة التيار (I) الناتج من دينامو بسيط مقاومة ملفه 10 Ω وزمن دوران ملفه (t) اوجد كل من :-

أ- القيمة الفعالة لشدة التيار

ب- القيمة الفعالة للقوة الدافعة الكهربية

ج- السرعة الزاوية

د- كثافة الفيض المغناطيسي

اذا كانت عدد لفات الملف 100 لفة ومساحة مقطعها $20\ cm^2$

الحل

من الرسم: $I_{max} = 2 \quad R = 10 \quad T = 0.04 \quad f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.04} = 25Hz$

أ- $I_{eff} = I_{max} \times 0.707 = 2 \times 0.707 \qquad I_{eff} = 1.414$

ب- $emf_{eff} = I_{eff}\, R = 1.414 \times 10 = 14.14$

ج- $\omega = 2\pi f = 2 \times {}^{22}/_{7} \times 25 = 157\ Rad/s$

د- $A = 25 \times 10^{-4} \qquad N = 100$

$emf_{max} = emf_{eff} \times 0.707 = 14.14 \times 0.707 = 20\ v$

$$B = \frac{emf_{max}}{NA\omega} = \frac{20}{100 \times 20 \times 10^{-4} \times 157} = 0.64\ T$$

س٦- محول كهربي متصل بمصدر متردد 220 V يمر في ملفه الابتدائي تيار قيمته الفعالة 10A اذا كانت القدرة الناتجة في الملف الثانوي 1980 W وفرق الجهد المستحث بين طرفيه 22 V اوجد :

١ ـ كفاءة المحول **٢ ـ مقاومة دائرة الملف الثانوي**

الحل

$V_P = 220 \qquad I_P = 10 \qquad P_S = 1980$

$V_S = 22 \qquad \eta = \frac{P_S}{P_P} \times 100 \qquad \eta = \frac{P_S}{I_P V_P} \times 100$

$$\eta = \frac{1980}{10 \times 220} \times 100 = 90\%$$

$P_S = \frac{V_S^2}{R} \qquad R = \frac{V_S^2}{P_S} \qquad R_S = \frac{22^2}{1980} = 0.24\ \Omega$

الفصل الرابع

دوائر التيار المتردد

س١ ما المقصود بكل من:-

أ- عرف المفاعلة السعوية

الحل الممانعة التي يلاقيها التيار المتردد اثناء مروره في مكثف بسبب سعته

ب- الذبذبات المضمحلة :

الحل هي ذبذبات تتولد في الدائرة المهتزة عند تبادل الطاقة حيث تقل سعة اهتزازها تدريجيا حتي تنعدم بسبب تناقص الشحنات الكهربية بسبب مقاومة اسلاك الملف والدائرة

ج- سعة المكثف

النسبة الشحنة المتراكمة على احد لوحي المكثف وفرق الجهد بين لوحيه

د- الفاراد

هو سعة المكثف اذا شحم المكثف يشحنه مقدارها 1 C فيكون فرق الجهد بين لوحيه 1 V

س ٢ ماذا نعني بقولنا ان .....؟

تردد تيار متردد = 50 هرتز

الحل - أي أن عدد الذبذبات الكاملة التي يحدثها التيار المتردد في الثانية تساوي 50 ذبذبة

س٣ متي تكون القيم الاتية تساوي صفر

زاوية الطور بين الجهد الكلي والتيار المتردد في دائرة LCR

الحل عندما تتساوي المفاعلة الحثية مع المفاعلة السعوية $X_L = X_C$ أو $V_L = V_C$

س ٤بم تفسر .....؟

أ- استخدام الاميتر الحراري في قياس كلا من التيار المتردد والتيار المستمر

الحل لان الاميتر الحراري يعتمد علي التأثير الحراري للتيار الكهربي والطاقة الحرارية المتولدة لا تتوقف على اتجاه التيار

ب- عدم مرور تيار كهربي خلال دائرة تحتوي على بطارية ومكثف

الحل لان المكثف لحظة غلق الدائرة يشحن لحظيا وتتراكم على لوحيه الشحنات الكهربية حتي يصبح فرق الجهد بين طرفيه مساويا لفرق الجهد بين طرفي العمود

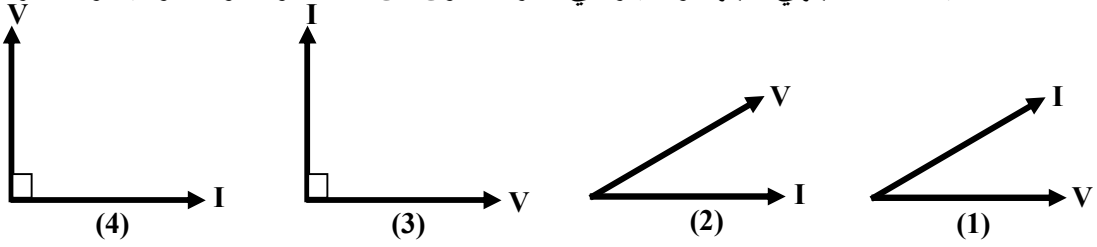
حل اخر : لان المفاعلة السعوية للمكثف تصبح ما لانهاية لان تردد التيار المستمر = صفر حيث $X_C = \frac{1}{2\pi fC}$

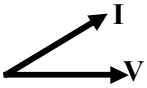
ج- عدم انتظام تدريج الاميتر الحراري

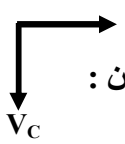
الحل لان الطاقة الحرارية المتولدة في السلك تتناسب طرديا مع مربع شدة التيار

س ٥ اختر الاجابه الصحيحة

أ- اي الاشكال الاتية تمثل متجهي الجهد والتيار في دائرة تتكون من مكثف ومقاومة اومية ومصدر متردد ؟



الحل  لان الجهد يتأخرعن التيار حيث $\tan\theta = \frac{-X_C}{R}$ **لاحظ ان** الدائرة اذا احتوت على مكثف فقط فإن :

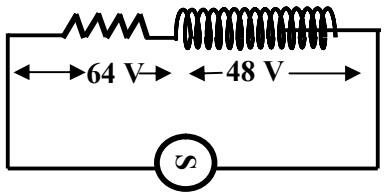


ب- عندما تكون زاوية الطور بين الجهد الكلي والتيار في دائرة LCR = zero تكون النسبة $\frac{X_L}{X_C}$ = ...

(zero – 1 – 2)

الحل عندما تكون الدائرة في حالة رنين يكون : $X_L = X_C$ فيصبح $\frac{X_L}{X_C} = 1$

ج-- في الدائرة المقابلة



يكون جهد المصدر مساويا .....

(112 V - 80 V - 16 V)

الحل

$V = \sqrt{V_R^2 + V_L^2}$ $V = \sqrt{64^2 + 48^2} = 80\ V$

لاحظ اننا نتعامل مع متجهات

د - تدل قراءة الاميتر الحراري على قيمة شدة التيار (العظمي – الفعالة – المتوسطة)

س٦- كيف تزيد من تردد دائرة التوليف الى الضعف من خلال تغيير حث الملف فقط ؟

الحل نقلل معامل الحث الى الربع $f \alpha \frac{1}{\sqrt{L}}$

س ٧ قارن بين

أ- توصيل المكثفات على التوالي وتوصيل المكثفات على التوازي من حيث المفاعلة الكلية

الحل مكثفات توالي : $X_C = X_{C1} + X_{C2} + X_{C3}$

مكثفات توازي : $\frac{1}{X_C} = \frac{1}{X_{C1}} + \frac{1}{X_{C2}} + \frac{1}{X_{C3}}$

ب- الدائرة المهتزة ودائرة الرنين في اجهزة الراديو من حيث الوظيفة

الحل الدائرة المهتزة

تبادل الطاقة المختزنة في الملف على هيئة مجال مغناطيسي وفي المكثف على هيئة مجال كهربي لاحداث اهتزازات كهربية سريعة جدا

دائرة الرنين في اجهزة الراديو :

١- اجهزة الاستقبال اللاسلكي لاختيار محطة الاذاعة المراد سماعها

ج- توصيل الملفات على التوالي وتوصيل ملفات الحث على التوازي من حيث حساب المفاعلة الكلية

الحل أ- ملفات توالي : $L = L_1 + L_2 + L_3$

ملفات توازي : $\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3}$

د- الاميتر الحراري والاميتر ذو الملف المتحرك من حيث الفكرة العلمية التي بني عليها عملهما

الحل - الاميتر الحراري ، التأثير الحراري للتيار الكهربي / الاميتر ذو الملف المتحرك ، التأثير المغناطيسي للتيار الكهربي

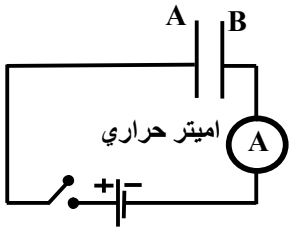
س ٨ قارن بين

وجه المقارنة	الاميتر الحراري	الاميتر ذو الملف المتحرك
سبب حركة المؤشر على التدريج		

الحل

الاميتر الحراري	الاميتر ذو الملف المتحرك
التمدد في سلك البلاتين – ايريديوم والناتج عن التأثير الحراري للتيار الكهربي	عزم الازدواج المتولد في الملف نتيجة مرور التيار الكهربي

س٩ - في الدائرة الكهربية المقابلة عند غلق المفتاح K

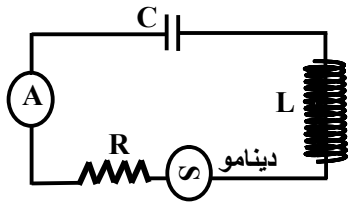


ا- يرتفع تدريجيا جهد اللوح .....
ب- ينخفض تدريجيا جهد اللوح.....
ج- عندما يشحن المكثف تصبح قراءة الاميتر.....
د- عند استبدال البطارية بمصدر متردد
فإن فرق الجهد بين لوحي المكثف يتفق في الطور مع.....

الحل

أ - A لانه متصل بالقطب الموجب **ب- B لانه متصل بالقطب السالب**
ج- صفر لان المكثف يعمل كمفتاح off او X_C له ما لانهاية حيث تردد التيار المستمر = صفر
د- الشحنة على لوحي المكثف
حيث بزيادة فرق جهد المصدر تزداد الشحنة تدريجيا وعندما يقل فرق جهد المصدر تقل الشحنة على لوحي المكثف

س١٠- الدائرة المبينة بالشكل في حالة رنين وضح ما يحدث عند زيادة تردد الدينامو لكل من :



أ- المقاومة الاومية R **ب- قراءة الاميتر الحراري A**

الحل

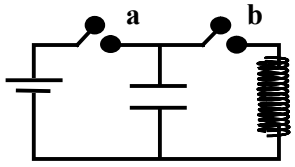
أ- المقاومة الاومية لا تتغير لان R لا تعتمد على f $R = \frac{\rho_e L}{A}$

ب- عند زيادة التردد f فان المعاوقة تزداد ويقل شدة التيار حيث $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$ و $I = \frac{V_{\text{مصدر متردد دينامو}}}{Z_{\text{معاوقة}}}$

س١١- بين بالرسم طريقة توصيل الدائرة المهتزة باستخدام مصدر مستمر ثم وضح
أ- ما هي نظرية عمل الدائرة المهتزة
ب- لماذا يضمحل التيار في الدائرة المهتزة بعد خروج المصدر الكهربي منها ؟
ج- ما نوع التيار المار في الدائرة المهتزة بعد خروج المصدر الكهربي منها ؟

الحل

الدائرة المهتزة



أ- نظرية العمل : تبادل الطاقة المخزونة في المكثف على شكل مجال كهربي مع الطاقة المخزونة في الملف على شكل مجال مغناطيسي
ب- يضمحل التيار: بعد خروج المصدر بسبب مقاومة اسلاك الملف واسلاك الدائرة حيث يستنفذ الطاقة الكهربية على شكل طاقة حرارية
ج- يتكون تيار مستحث طردي بالحث الذاتي

ملاحظات : (١) اهمية الدائرة المهتزة : هو احداث اهتزازات كهربية سريعة
(٢) اذا استبدل المصدر المستمر بأخر متردد لا تعمل الدائرة لان المكثف يشحن ثم يفرغ تلقائيا
(٣) لكي نجعل الدائرة تستمر في العمل نعمل على تعويض المكثف بشحنات كهربية جديدة

المسائل

س ١ احسب قيمة معامل الحث الذاتي لملف يتكون من 400 لفة ومساحة مقطعه $25\ cm^2$ وطوله 10 cm
(علما بأن : معامل النفاذية المغناطيسية للوسط $4\pi \times 10^{-7} Wb/A.m$)

الحل

$$N = 400 \qquad A = 25 \times 10^{-4} \qquad L = 10 \times 10^{-2} = 0.1$$

$$L = \frac{\mu N^2 A}{L} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 400^2 \times 25 \times 10^{-4}}{0.1} = 5 \times 10^{-3} H$$

س ٢ مصدر تيار متردد جهده 20 V وتردده $^{400}/_{11}$ يتصل بملف حث حثه الذاتي L ومقاومته الاومية 12Ω اذا مر بالملف تيار قيمته الفعالة 1A احسب معامل حثه الذاتي

الحل

$$V = 20 \qquad f = {}^{400}/_{11} \qquad R = 12 \qquad I = 1$$

$$Z = \frac{V}{I} = \frac{20}{1} = 20$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} \qquad 20 = \sqrt{12^2 + X_L^2}$$

$$X_L = 16$$

$$L = \frac{X_L}{2\pi f} = \frac{16}{2 \times \frac{22}{7} \times \frac{400}{11}} = 0.07\ H$$

لاحظ ان الملف الذي له مقاومة اومية يعامل مثل الملف المتصل بمقاومة اومية

س ٣- ملف دينامو تيار متردد تردد دورانه 50 Hz مهمل المقاومة الاومية ويتصل طرفيه بمكثف سعته 70 μF فمر في الدائرة تيارا قيمته الفعالة 7.07 A اوجد القيمة العظمي للقوة الدافعة المتولدة من الدينامو

الحل

$$f = 50 \qquad c = 70 \times 10^{-6} \qquad I_{eff} = 7.07\ A$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi fc} = \frac{1}{2\pi \times 70 \times 10^{-6} \times 50} = 45.45\Omega$$

$$I_{eff} = I_{max} \times 7.07$$

$$7.07 = I_{max} \times 7.07 \qquad I_{max} = \frac{7.07}{0.707} = 10\ A$$

$$V_{max} = I_{max} \times X_C = 10 \times 45.45 = 454.5\ V$$

لاحظ ان : اذا لم يذكر نوع التيار المار في دائرة التيار المتردد فيكون التيار الفعال I_{eff}

س٤ مولد تيار متردد يعطي فرقا في الجهد بين طرفيه 30 فولت وتردده 400 هرتز يتصل على التوالي مع ملف حثه الذاتي 0.06 هنري ومكثف سعته 5 ميكرو فاراد فإذا كانت المقاومة الاومية في الدائرة 90 اوم

أ- احسب معاوقة الدائرة ب- احسب القدرة المستنفذه في الدائرة

الحل

$V = 30 \quad f = 400 \quad L = 0.06 \quad R = 90 \quad C = 5 \times 10^{-6}$

$X_L = 2\pi fL = 2 \times {}^{22}/_{7} \times 400 \times 0.06 = 150.86\ \Omega$

$X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\times\frac{22}{7}\times400\times5\times10^{-6}} = 79.55\ \Omega$

$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)} = \sqrt{90^2 + (150.86 - 79.55)^2} = 114.83\ \Omega$

$I = \frac{V}{Z} = \frac{30}{114.83} = 0.26\ A$

$P_W = I^2R = 0.26^2 \times 90 = 6.08\ W$

لاحظ ان : القدرة المستنفذة تكون في المقاومة الاومية فقط على شكل طاقة حرارية ، لا تستنفذ الطاقة الكهربية في الملف او المكثف لان الملف يخزن الطاقة الكهربية على شكل مجال مغناطيسي والمكثف يخزن الطاقة الكهربية على شكل مجال كهربي

س ٥ يتصل ملف حث عديم المقاومة على التوالي مع مصدر تيار متردد قوته الدافعة الكهربية 260 V واميتر حراري فكانت قراءة الاميتر 2 A فإذا علمت ان النسبة بين فرق الجهد بين طرفي الاميتر وفرق الجهد بين طرفي الملف $\frac{5}{12}$ احسب مقاومة الاميتر الحراري

الحل

لاحظ ان : الاميتر الحراري له مقاومة اومية R اي ان الدائرة تحتوي على عنصرين ملف حث عديم المقاومة ومقاومة اومية (مقاومة الاميتر الحراري)

$\frac{V_R}{V_L} = \frac{5}{12} \qquad \frac{R}{X_L} = \frac{5}{12} \qquad X_L = \frac{12R}{5} \qquad Z = \frac{V}{I} = \frac{260}{2} = 130\Omega$

$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} \qquad 130 = \sqrt{R^2 + (\frac{12R}{5})^2} \qquad 130 = \sqrt{R^2 + \frac{144R^2}{25}} \qquad 130 = \sqrt{R^2 + (1 + \frac{144}{25})}$

$130 = \sqrt{R^2 + \frac{169}{25})} \qquad 130 = R \times \frac{13}{5} \qquad R = \frac{130\times5}{13} \qquad R = 50\ \Omega$

س ٦ مصدر تيار متردد (350 Hz – 5 V) يتصل بملف حثه الذاتي 680 mH ومقاومة اومية 2.2 KΩ على التوالي

أ- اوجد معاوقة الدائرة للتيار

ب- عبر بالمتجهات في الشكل عن فرق الجهد بين طرفي المصدر وفرق الجهد عبر الملف بالنسبة لمتجه التيار في الدائرة

الحل

أ-

المفاعلة الحثية $X_L = 2\pi fL$

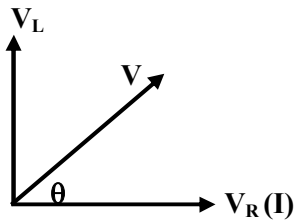
$X_L = 2 \times {}^{22}/_{7} \times 350 \times 680 \times 10^{-3}$

$X_L = 1.5 \times 10^3\ \Omega$

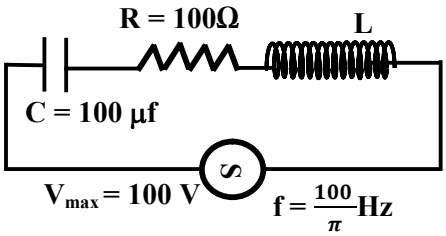
$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{(2.2 \times 10^3)^2 + (1.5 \times 10^3)^2}$

$Z = 2660.1\ \Omega$

ب-



س٧ في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل



عندما تكون شدة التيار المار فيها اكبر ما يمكن احسب كل من :

أ- الحث الذاتي للملف

ب-- المعاوقة الكلية للدائرة

ج- شدة التيار المار في الدائرة

د- القدرة المستنفذة في الدائرة

الحل

أ -عندما يكون شدة التيار المار في الدائرة اكبر ما يمكن تكون الدائرة في حالة رنين ويكون :

$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ $\frac{100}{\pi} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L\times100\times10^{-6}}}$ $L = 0.25$ H

ب- لحساب المعاوقة (لاحظ ان الدائرة في حالة رنين) : $Z = 100\ \Omega$ $Z = R$

ج- $I_{max} = \frac{V_{max}}{Z} = \frac{100}{100} = 1$ A

لاحظ ان التيار المار في الدائرة هو التيار الفعال $I_{eff} = I_{max} \times 0.707 = 1 \times 0.707 = 0.707$ A

د- القدرة المستنفذة تكون في المقاومة الاومية فقط $P_w = (I_{eff})^2 R$ $P_w = (0.707)^2 \times 100 = 50$ w

---

س ٨ تتكون دائرة الرنين في جهاز استقبال من ملف حثه الذاتي 10 mH ومكثف متغير السعة ومقاومة مقدارها 50 Ω وعند استقبال امواج لاسلكية ترددها 980 KHz تولد عبر الدائرة فرق في الجهد يساوي 10^{-4} V اوجد :

أ- سعة المكثف اللازمة لحدوث الرنين ب- شدة التيار المار بالدائرة في هذه الحالة

الحل

أ- $V = 10^{-4}$ $f = 980 \times 10^3$ $L = 10 \times 10^{-3} = 0.01$ $R = 50$

$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

$980 \times 10^3 = \frac{1}{2\pi\sqrt{0.01 \times C}}$

$(980 \times 10^3)^2 = \frac{1}{4\pi^2 \times 0.01 \times C}$

$C = \frac{1}{4\pi^2 \times 0.01 \times (980 \times 10^3)^2}$

$C = 2.637 \times 10^{-12}$ F

ب- حيث ان الدائرة في حالة رنين $Z = R = 50\ \Omega$

$I = \frac{V}{Z} = \frac{10^{-4}}{50} = 2 \times 10^{-6}$ A

الفصل الخامس

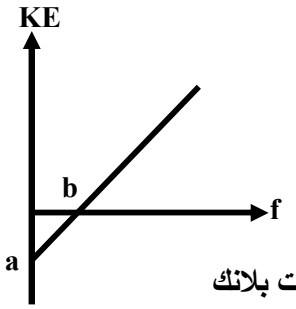
ازداوجية الموجة والجسيم

س١ - اختر الاجابة الصحيحة

أ- في ظاهرة كومتون ما الكمية التي زادت لفوتون اشعة X بعد تصادمه مع الالكترون الحر ؟

(الطاقة – كمية الحركة – الطول الموجي – التردد)

الحل الطول الموجي لاحظ ان في تأثير كومتون الطول الموجي يزداد بينما التردد والطاقة والكتلة وكمية التحرك تقل وسرعة الفوتون ثابتة



ب- في الشكل البياني المقابل تمثل KE طاقة الحركة العظمي للالكترون المنبعث في الظاهرة الكهروضوئية f تردد الضوء الساقط على الفلز النسبة بين قيمة a الى قيمة b تمثل :

(ثابت بلانك – التردد الحرج – دالة الشغل – طاقة الفوتون)

الحل b← التردد الحرج υ_C a ← دالة الشغل E_W

$h = \frac{E_W}{\upsilon_C} = \frac{a}{b}$ ثابت بلانك

ج- اول من افترض الفوتون هو العالم .....(بلانك – اينشتاين – كمبتون)

د- تحرير الالكترونات من سطح المعدن عند سقوط ضوء ضعيف الشدة عليه طبقا للتصور الكلاسيكي يتوقف على .....

أ- تردد الضوء الساقط بصرف النظر عن شدته

ب- شدة الضوء الساقط بصرف النظر عن تردده

ج- زمن تعرض السطح للضوء بصرف النظر عن تردده وشدته

س ٢ -اكتب التعبير الرياضي الذي يعبرعن :

أ- قانون فين ب- معادلة دي برولي ج-قانون بقاء الكتلة –الطاقة د- قانون اينشتين للتأثير الكهروضوئي

الحل أ- قانون فين ← $\frac{\lambda_{m1}}{\lambda_{m2}} = \frac{T_2}{T_1}$

ب- $\lambda = \frac{h}{P_L}$

ج- $E = m.c^2$

د- $E = E_W + K.E$

س٣- كيف فسر العالم البرت اينشتين الظاهرة الكهروضوئية ؟

الحل

١- الضوء عبارة عن كمات صغيرة من الطاقة تسمي فوتونات

٢- لكل سطح دالة شغل وهي اقل طاقة تلزم لتحرر الالكترون من سطح المعدن دون اكسابه طاقة حركة

٣- اذا كانت طاقة الضوء الساقط اقل من E_W لاتتحرر الكترونات

٤- اذا كانت طاقة الضوء الساقط = E_W يتحرر الكترون ولا يتحرك $K.E = 0$

٥- اذا كانت طاقة الضوء الساقط اكبر من دالة الشغل تتحرر الكترونات وتتحرك بطاقة حركة $K.E = E - E_W$

٦- تتحرر الالكترونات من سطح المعدن يكون لحظيا

٧- يتوقف تحرر الالكترونات من سطح المعدن على تردد الضوء الساقط وليس على شدته

س٤- متى تكون الاتية = صفرا

أ- كتلة الفوتون ب- شدة اشعاع جسم متوهج

الحل أ- عندما يكون ساكنا ب- عند الاطوال الموجية الطويلة جدا

س ٥-قارن بين

أ- الميكروسكوب الالكتروني والميكروسكوب الضوئي من حيث استخدام كل منهما

الحل أ- الميكروسكوب الالكتروني : رصد الاجسام الصغيرة التي لا يستطيع الضوء العادي ان يرصدها مثل الفيروسات حيث ابعادها اقل من λ للضوء المرئي

لاحظ ان ابعاد الفيروسات اقل من λ للضوء المرئي فلا يمكن رؤيتها بالميكروسكوب الضوئي ، ابعاد الفيروسات اكبر من λ المصاحب للالكترون فيمكن رؤيتها بالميكروسكوب الالكتروني

ب- قارن بين انبوبة اشعة الكاثود والخلية الكهروضوئية .(من حيث نوع الطاقة المسببة لتحرر الالكترون من المهبط)

الحل (١) انبوبة اشعة الكاثود ← طاقة حرارية الخلية الكهروضوئية ← طاقة ضوئية

ج- قارن بين

وجه المقارنة	تأثير زيادة تردد الضوء	تأثير زيادة شدة الضوء
معدل انبعاث الالكترونات بتأثير الضوء الساقط على سطح معدن		

الحل تأثير زيادة تردد الضوء ← لا يتغير معدل انبعاث الالكترونات

تأثير زيادة شدة الضوء ← يزداد معدل انبعاث الالكترونات

د- قارن بين

وجه المقارنة	نظرية الكم	النظرية الموجية
كيفية التعبير عن شدة الاشعاع		

الحل

نظرية الكم	النظرية الموجية
الاشعاع هو فيض هائل من الفوتونات تزداد طاقتها بزيادة التردد فتقل شدة الاشعاع	الاشعاع موجات كهرومغناطيسية لذلك تزداد شدة الاشعاع كلما زاد التردد

س ٦- وضح الدور الذي ساهم به في نظرية ازدواجية الموجة والجسيم :

أ- كومتون ب- دي برولي

الحل أ- اثبت الخاصية الجسيمية للفوتون حيث اثبت ان له كتلة وكمية تحرك

ب- اثبت ان للالكترون طبيعة موجية حيث تصاحبه موجات اثناء حركته تعين طولها الموجي من العلاقة $\lambda = \frac{h}{P_L}$

س٧- ما دور كل من :

أ- الشبكة في انبوبة اشعة الكاثود ب- بندقية الالكترونات في الميكروسكوب الالكتروني

أ- التحكم في شدة الالكترونات (عدد الالكترونات) المنبعثة من الكاثود

ب- انتاج الالكترونات ودفعها الى الشاشة

س ٨- ما النموذج الفيزيائي المتبع في دراسة :

أ- الخواص الموجية للضوء

الحل النموذج الماكروسكوبي (الموجي) (مثال لتلك الخواص – الانعكاس – الانكسار – الحيود – التداخل)

ب- الخواص الجسيمية للضوء

الحل النموذج الميكروسكوبي (الجسيمي) مثال لتلك الخواص الظاهرة الكهروضوئية – اشعاعالجسم الاسود – تأثير كمتون)

س ٩- وضح ماذا يحدث للالكترونات المنبعثة من المهبط في الخلية الكهروضوئية عند زيادة كل من :

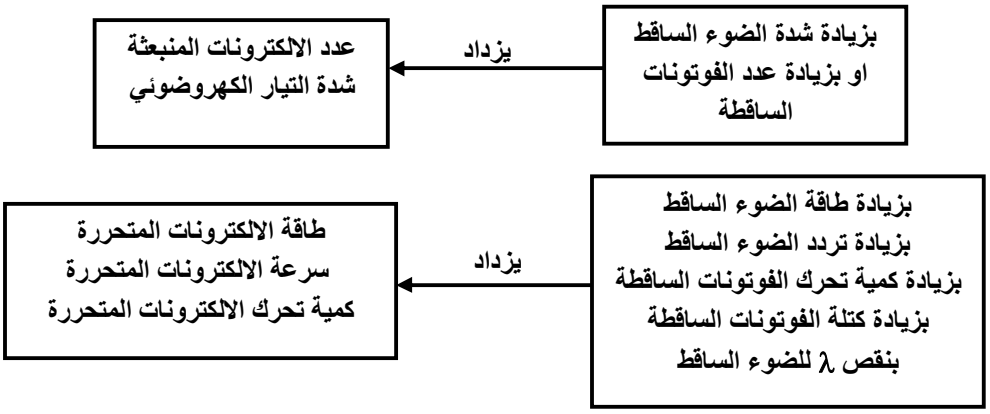
أ- زيادة شدة الضوء الساقط **ب-زيادة تردد الضوء الساقط**

الحل

أ- بزيادة شدة الاضاءة (عدد الفوتونات الساقطة) يزداد عدد الالكترونات المتحررة

ب- بزيادة تردد الضوء الساقط (طاقة الضوء الساقط) تزداد طاقة الالكترونات المنبعثة

لاحظ ان : اذا كان طاقة الضوء الساقط اكبر من E_W فإنه :



س ١٠-- اكتب العلاقة الرياضية التي تستخدم في حساب طاقة حركة الالكترون

أ- المنبعث من سطح معدني عند سقوط الضوء عليه

ب- المنبعث من سطح معدني كما انبوبة CRT

ج- المشتت نتيجة اصطدام فوتون له طاقة عالية

الحل

أ- $K.E = E - E_W$ **ب- $K.E = e\,V$** **ج- $K.E = E_{\text{ساقط}} - E_{\text{مشتت}}$**

س١١- علل

أ- استخدام التصوير الحراري في البحث الجنائي

الحل لان الاثر الحراري لشخص ما يبقي فترة زمنية بعد انصرافه

ب- عدم قدرة الضوء المرئي على النفاذ خلال كثير من المواد

الحل لان الطول الموجي للضوء المرئي اكبر من المسافات البينية لذرات تلك المواد

س١٢- اذكر الفكرة العلمية التي يعتمد عليها

أ- عمل انبوبة اشعة الكاثود

الحل التاثير الكهروحراري او الانبعاث الايوني الحراري

ب- مجال اكتشاف الادلة الجنائية

الحل الاستشعار عن بعد حيث يبقي الاثر الحراري لشخص فترة بعد انصرافه

س ١٣-اذكر اثنين من الظواهر الفيزيائية التي عجزت عن تفسيرها فروض النظرية الكلاسيكية

الحل الظواهر التي عجزت النظرية الكلاسيكية عن تفسيرها : تأثير كمتون – اشعاع الجسم الاسود – التأثير الكهروضوئي

س١٤- كيف امكن :-

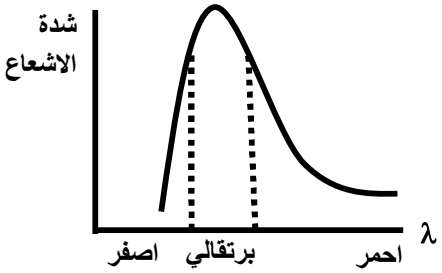
التعرف عن بعد على الموارد الطبيعية تحت سطح الارض

الحل - تصوير سطح الارض بإستخدام مناطق الطيف المختلفة ومن بينها الاشعة تحت الحمراء المنبعثة من سطح الارض

س١٥- اذكر الظاهرة التي اثبتت ان الفوتونات لها كمية تحرك

الحل ظاهرة كومتون

س١٦- الرسم البياني التالي يبين العلاقة بين شدة الاشعاع الصادر من قطعة حديد عند درجة معينة والطول الموجي للاشعاع الصادر عنها



أ- يكون اللون الغالب على هذا الاشعاع .....

ب- اذا ارتفعت درجة الحرارة تدريجيا يتحول اللون الغالب الي اللون.....

ج- اذا انخفضت درجة الحرارة تدريجيا يتحول اللون الغالب الى اللون.....

د- طبقا للنظرية الكلاسيكية شدة الاشعاع تتناسب طرديا مع.....

الحل

أ- البرتقالي لان الطول الموجي المصاحب لاقصى شدة اشعاعية (قمة المنحنى) توجد في منطقة الضوء البرتقالي

ب- الاصفر لان $\lambda_m \alpha \frac{1}{T}$

ج- الاحمر لان $\lambda_m \alpha \frac{1}{T}$ **د- التردد**

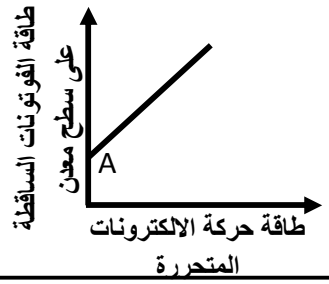
س ١٧-اذا تصادم فوتون من اشعة جاما مع الكترون حر ماذا يطرأ عليه من تغير في خصائصه

أ - الجسيمية ب- الموجية

أ- الخصائص الجسيمية : كتلته تقل و كمية تحركه تقل

ب- الخصائص الموجية : λ **تزداد ،** υ **يقل**

س١٨- ماذا تدل علية النقطة A



الحل النقطة A تدل على دالة الشغل حيث $E = E_w + K.E$

س ١٩- اكتب المصطلح

أ- كم من الطاقة مركز في حيز صغير جدا وله كتلة وكمية تحرك

الحل الفوتون

ب- طاقة الفوتونات الساقطة على مساحة ما في الثانية الواحدة

الحل القدرة الضوئية

المسائل

س ١ محطة اذاعة قدرتها 100 kw تثبت على موجة ترددها 92.4 MHz فإذا كان ثابت بلانك يساوي 6.625×10^{-34} J.s

احسب : أ- طاقة الفوتون الواحد المنبعث منها ب- عدد الفوتونات المنبعثة في الثانية

الحل

$\upsilon = 92.4 \times 10^{3}$ $P_w = 100 \times 10^{3} = 10^{5}$

أ- $E = h\upsilon = 6.625 \times 10^{-34} \times 92.4 \times 10^{3} = 6.1215 \times 10^{-26}$ J

ب- $\phi_L = \frac{P_w}{h\upsilon} = \frac{100\times10^{3}}{6.1215\times10^{-26}} = 1.63\times10^{30}$ فوتون/ثانية

س٢ سقط فوتون من اشعة جاما طاقته 6.62×10^{5} eV على الكترون حر فتشتت في اتجاه معين بطاقة 5×10^{5} eV

احسب :أ- الزيادة في طاقة حركة الالكترون بوحدة الجول

ب- النقص في كتلة الفوتون ($h = 6.625 \times 10^{-34}$ J.s , $C = 3 \times 10^{8}$)

الحل

$E = 6.62 \times 10^{5}$ eV ساقط $E = 5 \times 10^{5}$ eV مشتت

أ- $\Delta K.E = E_{ساقط} - E_{مشتت} = 6.62 \times 10^{5} - 5 \times 10^{5} = 1.62 \times 10^{5}$ eV

$K.E = 1.62 \times 10^{5} \times 1.6 \times 10^{-19} = 2.592 \times 10^{-14}$ J

ب- $\Delta m = \frac{E_1}{C^2} - \frac{E_2}{C^2}$ $\Delta m = \frac{6.62\times10^{5}\times1.6\times10^{-19}}{(3\times10^{8})^2} - \frac{5\times10^{5}\times1.6\times10^{-19}}{(3\times10^{8})^2}$

$\Delta m = 2.88\times10^{-31}$ kg

$\Delta m = m_1$ ساقط $- m_2$

حل اخر لحساب النقص في الكتلة للفوتون الساقط

$\Delta m = \frac{\Delta E}{C_2} = \frac{2.592\times10^{-14}}{(3\times10^{8})^2} = 2.88\times10^{-31}$ kg

---

س٣ اصطدم فوتون من اشعة اكس تردده 6×10^{14} Hz بالكترون حر فحدث تشتت لكل منهما واصبح تردد الفوتون المشتت 2×10^{14} Hz فاذا علمت ان كتلة الالكترون 9.1×10^{-31} kg وثابت بلانك 6.625×10^{-34} j.s

فاحسب مقدار التغير في كل من :-

أ- طاقة الفوتون اشعة X ب- سرعة الالكترون بعد التصادم ج- الطول الموجي للالكترون المشتت

الحل

$\upsilon = 2\times10^{14}$ مشتت $\upsilon = 6\times10^{14}$ ساقط

أ- التغير في طاقة الفوتون $\Delta E = E_1 - E_2$

$\Delta E = h(\upsilon_1 - \upsilon_2) = 6.625 \times 10^{-34}(6\times10^{14} - 2\times10^{14})$ $\Delta E = 2.65\times10^{-19}$ J

ب- $K.E = \Delta E = 2.65\times10^{-19}$ J

$K.E = {}^1/_2\, mV^2$ $V = \sqrt{\frac{2K.E}{m}} = \sqrt{\frac{2\times2.65\times10^{-19}}{9.1\times10^{-31}}} = 763.16\times10^{3}$ m/s

ج- $\lambda = \frac{h}{mv}$ $\lambda = \frac{6.625\times10^{-34}}{9.1\times10^{-31}\times763.16\times10^{3}} = 9.53\times10^{-10}$ m

الفصل السادس

الاطياف الذرية

س١ـ اذكر وظيفة

أـ المطياف

الحل المطياف او الاسبكترومتر: قياس درجة حرارة النجوم وما بها من غازات – الحصول على طيف نقي

بـ المنشور الثلاثي في المطياف

الحل يعمل على تحليل الضوء الابيض الى الوان الطيف وهو في وضع النهاية الصغري للانحراف وتقوم العدسة الشيئية بتجميع كل لون في بؤرة خاصة به

جـ الفتيلة في انبوبة كولدج

الحل مصدر للالكترونات التي تصطدم بذرات الهدف

س ٢ـاكتب المصطلح العلمي

أـ نوع اشعة X التي تخرج من ذرة الهدف في انبوبة كولدج نتيجة انتقال الكترون من مستوي اعلى الى مستوي قريب من النواة

بـ خاصية للاشعة السينية تحدث عند مرورها خلال المواد وتساعد في دراسة تركيبها البلوري

جـ مجموعة من طيف ذرة الهيدروجين تقع في المنطقة فوق البنفسجية

دـ طيف الامتصاص الخطي في الشمس

الحل

أـ الطيف الخطي **بـ الحيود** **جـ مجموعة ليمان** **دـ خطوط فرنهوفر**

س٣ـ علل لما يأتي

أـ وجود خطوط سوداء في الطيف الشمسي عند تحليله

الحل لان عنصري الهيليوم والهيدروجين يمتصان الاطوال الموجية الخاصة بهما وتترك مكانها خطوط مظلمة تعرف بخطوط فرنهوفر

بـ وجود مجموعات طيف غير مرئي لغاز الهيدروجين

الحل لان متسلسلة بالمر فقط تقع في منطقة الضوء المنظور لكن باقي المتسلسلات تقع في منطقة الاشعة فوق بنفسجية او تحت الحمراء

جـ تستخدم اشعة X في دراسة التركيب البللوري للمواد

لانه تحيد عند مرورها في البلورات ثم تتداخل لتكون هدب مضيئة ومظلمة

س ٤ـقارن بين ـ الطيف المستمر والطيف الخطي من حيث : التعريف مع ذكر مثال

الحل **الطيف المستمر :** طيف يتضمن توزيع مستمر للترددات او الاطوال الموجية او طيف يحتوي على كل الترددات الممكنة في مدي مناسب **مثال** طيف الشمس – طيف الارض – الضوء المرئي – طيف اشعة اكس المستمر

الطيف الخطي : طيف يحتوي على اطوال موجية محددة او طيف يتضمن توزيع غير متصل للترددات او الاطوال الموجية

مثال مجموعات طيف ذرة الهيدروجين – خطوط فرونهوفر – اشعة اكس المميزة – اشعة الليزر

س٥ـ اكتب العلاقة الرياضية التي تستخدم لحساب اقصر طول موجي لمدي الطيف المتصل للاشعة السينية الناتجة من انبوبة كولدج

الحل $e.v = \frac{hc}{\lambda_{متصل}}$ **لاحظ ان لحساب** λخطي $\Delta E = \frac{hc}{\lambda_{خطي}}$

س٦- اشرح كيف ينتج الطيف الخطى للاشعة السينية فى ذرة الهدف

الحل عندما يصطدم احد الالكترونات المعجلة والصادرة من الفتيلة بالكترون قريب من نواة ذرة الهدف فإن الكترون الهدف يصعد الى مستوي طاقة اعلى او يترك ويحل محله الكترون اخر ويفقد الفرق في الطاقة على شكل طيف خطي مميز لذرة الهدف

س٧- اذكر عاملا يمكنه تقليل اقصر طول موجي للاشعة السينية الناتجة من انبوبة كولدج

الحل اقصر طول موجي ← طيف مستمر يمكن تقليله بزيادة فرق الجهد

س٨- ماذا يحدث عند :-

استخدام الموليبدنيوم (عدده الذري 42) كمادة للهدف في انبوبة كولدج بدلا من التنجستن (عدده الذري 74) بالنسبة للاطوال الموجية للاشعة السينية الناتجة ؟

الحل يقل الطول الموجي للطيف الخطي ويظل الطيف المستمر كما هو

س ٩- كيف تستطيع زيادة :-

أ- شدة الاشعة السينية المتولدة في انبوبة كولدج

عن طريق زيادة شدة تيار الفتيلة فتزداد عددالالكترونات المتحررة من الفتيلة والتي تصطدم بعدد اكبر من ذرات الهدف

ب- قوة نفاذية الاشعة السينية المتولدة فى انبوبة كولدج

عن طريق تقليل الطول الموجي عن طريق زيادة فرق الجهد بين الفتيلة والهدف - او زيادة العدد الذري لمادة الهدف

س١٠- ما الفكرة او الطريقة العلمية التى تمكن العلماء بها من .....؟

- التعرف على وجود الهيليوم والهيدروجين في الغلاف الغازي للشمس

الحل - عن طريق التحليل الطيفي لاشعاع الشمس والذي تظهر فيه خطوط طيف امتصاص تدل على وجود غازي الهيليوم والهيدروجين

س ١١- كيف يمكن الحصول على طيف نقي من طيف احد العناصر الكيميائية

الحل باستخدام المطياف حيث يقوم المنشور وهو في وضع النهاية الصغري للانحراف بتحليل الطيف حيث تقوم العدسة الشيئية بتجميع كل لون في بؤرة يمكن رؤيتها بالعدسة العينية

س١٢- ما هي الظاهرة الضوئية التي يبنى عليها عمل كل من دراسة التركيب البللوري باستخدام اشعة اكس

الحل ظاهرة الحيود

س١٣- اختر الاجابة الصحيحة

أ- يستخدم لتسخين فتيلة الكاثود في انبوبة اشعة الكاثود (تيار متردد فقط – تيار مستمر فقط – تيار متردد او مستمر)

الحل تيار متردد مستمر لان كل منهما له تأثير حراري يعمل على تسخين الفتيلة

ب- تقدر طاقة اي مستوي رتبته n في ذرة الهيدروجين بالمقدار.....

($-\frac{13}{n^2}$ ev / $-\frac{13}{n}$ ev / $-\frac{13}{n^2}$ J)

ج- الخاصية المشتركة بين فوتونات الليزر وفوتونات اشعة (X) انها .....

(مترابطة – احادية الطول الموجي – لها نفس السرعة – لها نفس الطاقة)

الحل لهما نفس السرعة لان كل منهما فوتونات

س ١٤ - اكمل

أ- الاطوال الموجية لطيف ذرة الهيدروجين الموجودة ضمن سلسلة ليمان .....الاطوال الموجية ضمن سلسلة بالمر

الحل اقل من لان سلسلة ليمان اكبر طاقة

ب- سرعة الفوتونات المنبعثة من ذرات الهيدروجين في مجموعة بالمر .....سرعة الفوتونات المنبعثة في مجموعة باشن

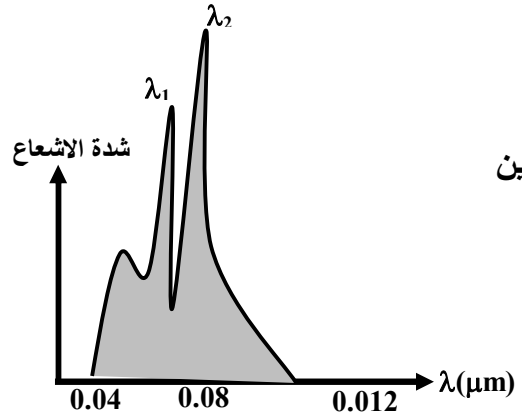
الحل تساوي لان كل من السلسلتين عبارة عن فوتونات سرعتها تساوي سرعة الضوء

س١٥: الشكل المقابل :

يوضح الطيف المميز لاشعة اكس عند استخدام هدف من مادة المولبيدنيوم الناتجة عن هبوط الكترونات مادة الهدف من المستويين n = 2 و n = 3 الى المستوي n =1 اي من الخطين λ_1 او λ_2 يمثل الانتقال من

أ- n =2 الي n = 1

ب- n = 3 الى n = 1



الحل : أ - λ_2

ب- λ_1 لان $\lambda \alpha \frac{1}{\Delta E}$ حيث فرق الجهد بين المستويين n = 1 ← n = 3 اكبر

المسائل

س١- احسب اكبر طول موجي في منطقة الضوء المرئي ينبعث من ذرة الهيدروجين

الحل عندما يعود الالكترون من المستوي الثالث الى المستوي الثاني

$\Delta E = E_3 - E_2$ $\Delta E = \frac{-13.6}{3^2} - (\frac{-13.6}{2^2})$

$\Delta E = \frac{17}{9}$ e.v

$\Delta E = \frac{hc}{\lambda}$ $\frac{17}{9} \times 1.6 \times 10^{-19} = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{\lambda}$ $\lambda = 6.58 \times 10^{-7}$ m

---

س٢عند تحليل طيف ذرة الهيدروجين لوحظ وجود خط طيفي ازرق في مدي الطيف المرئي طوله الموجي 434.1 nm

أ- اكتب المعادلة الرياضية التي تستخدم لتحديد طاقة الغلاف في ذرة الهيدروجين ثم احسب طاقة المستوي الذي انتقل اليه الالكترون ليشع هذا الخط الطيفي

ب- حدد مستوي الطاقة الذي انتقل منه الالكترون في ذرة الهيدروجين ليشع هذا الطول الموجي

أ- ينتقل الالكترون الى المستوي الثاني في مجموعة بالمر المرئية :

$E_n = \frac{-13.6}{n^2}$ $E_2 = \frac{-13.6}{2^2} = -3.4$ e.v

ب- يعود الالكترون من المستوي n الى المستوي الثاني :

$\Delta E = \frac{-13.6}{n^2} - (-3.4)$ $\frac{hc}{\lambda} = [\frac{-13.6}{n^2} - (-3.4)] \times 1.6 \times 10^{-19}$

$\frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{1.6\times10^{-19}\times434.1\times10^{-9}} = \frac{-13.6}{n^2} + 3.4$ $2.8615 = \frac{-13.6}{n^2} + 3.4$

$\frac{13.6}{n^2} = 3.4 - 2.8615$ n = 5

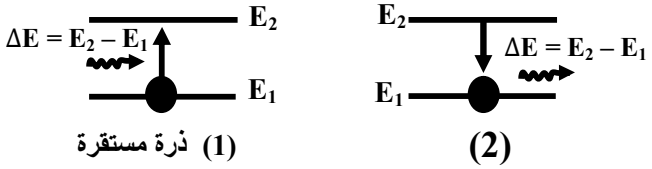
الفصل السابع

الليزر

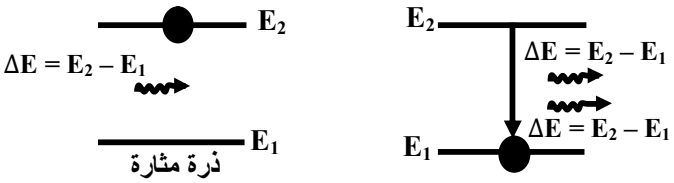
س١- قارن بالرسم فقط مع كتابة البيانات

الانبعاث المستحث والانبعاث التلقائي من حيث كيفية الحدوث

الحل الانبعاث التلقائى :

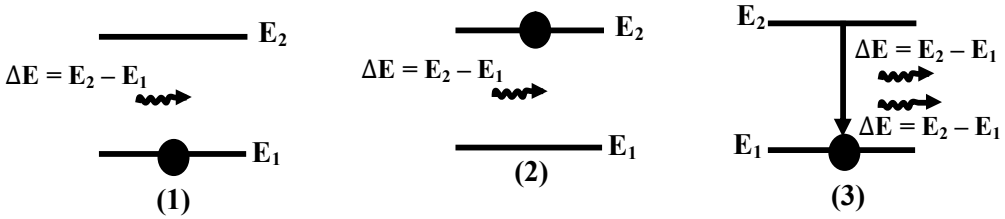


الانبعاث المستحث



س٢- اشرح الخطوات التي تمر بها ذرة في مستواها الارضي E_1 حتي تصل الى مرحلة الانبعاث المستحث مع التعبيرعن كل خطوة بشكل تخطيطي كامل البيانات

الحل



(١) سقوط فوتون طاقته E_2-E_1 على ذرة مستقرة في المستوي E_1 فتمتص الذرة الفوتون وتصعد الى المستوي E_2
(٢) سقوط فوتون اخر طاقته E_2-E_1 على الذرة المثارة في المستوي E_2 قبل انتهاء فترة العمر
(٣) يعود الالكترون الى المستوي E_1 وينطلق فوتون مع الفوتون الساقط لهما نفس الطاقة والاتجاه

س٣- ما الدور الذي يقوم به :-

أ- التجويف الرنينى فى جهاز الليزر ؟

الحل الوعاء الحاوي لعملية التكبير والتنشيط حيث يعمل على انعكاس شعاع الفوتونات مرات متتالية وفي كل مرة يحدث انبعاثات مستحثة فيتضخم شعاع الفوتونات ويخرج من المرأة شبة المنفذة

ب- الاشعة المرجعية فى التصوير المجسم

الحل تتداخل مع الاشعة المنعكسة من الجسم والتي لها نفس الطول الموجي فتتكون هدب تداخل والمعروفة باسم الهولوجرام

ج- الليزر في الطب

الحل لحام شبكية العين – علاج طول وقصر النظر

س٤- ما النتائج المترتبة على كل مما يأتى :

-مرور فوتون طاقته E بذرة في مستوي معين طاقته اكبر بمقدار E عن المستوي الارضي

الحل يدفع هذا الفوتون الذرة الى ان تشع طاقة اثارتها على شكل فوتون اخر له نفس تردد واتجاه وطور الفوتون الساقط

س٥- علل :

أ- يستخدم الليزر في التصوير المجسم (ثلاثي الابعاد)

الحل لان الليزر فوتوناته مترابطة

ب - لماذا تستخدم اشعة الليزر في عمليات الانفصال الشبكي ؟

الحل لانها اشعة متناهية الدقة تنتج عنها طاقة حرارية تكفي للحام الجزء المقطوع في وقت قصير

ج- - اختيار غازي الهيليوم والنيون لانتاج الليزر

لتقارب طاقة المستويات شبه المستقرة لهما حتى عندما يصطدم الهيليوم بالنيون يصل النيون الى وضع الاسكان المعكوس

د- لا تخضع اشعة الليزر لقانون التربيع العكسي

لان فوتونات الليزر مترابطة تحتفظ بشدتها لمسافات طويلة

س٦- اختر الاجابة الصحيحة

أ- يستخدم شعاع الليزر كمصدر للطاقة لاثارة ذرات المادة الفعالة في ليزر .....

(الغازات – البلورات الصلبة – الصبغات السائلة – اشباه الموصلات)

ب- الخاصية المشتركة بين فوتونات الليزر وفوتونات اشعة (X) انها .....

(مترابطة – احادية الطول الموجي – لها نفس السرعة – لها نفس الطاقة

الحل لهما نفس السرعة لان كل منهما فوتونات

ج- يمكن لحزمة من الليزر الاحمر ان تصل لمسافة اكبر من تلك التي تصلها حزمة من الضوء الازرق العادي والتي لها نفس الشدة لان :

١- طاقة شعاع الليزر الاحمر اكبر من طاقة شعاع الضوء الازرق العادي

٢- كتلة فوتون الليزر الاحمر اقل من كتلة شعاع الضوء الازرق العادي

٣- سرعة شعاع الليزر الاحمر اكبر من سرعة شعاع الضوء الازرق العادي

٤- زاوية تفرق شعاع الليزر الاحمر اقل من زاوية تفرق شعاع الضوء الازرق العادي

د- في ليزر الهليوم- نيون تكون طاقة فوتون الليزر المنبعث من ذرة النيون..... طاقة الفوتون الذي اثار ذرة النيون عند اصطدامها بذرة هيليوم مثارة (اقل من – تساوي – اكبر من)

هـ - اذا سقط شعاع من ضوء الليزر على احد اوجه منشور ثلاثي فإنه يخرج .....

(على استقامته دون انفراج – منحرف عن مساره بزاوية انفراج كبيرة - منحرف عن مساره دون انفراج)

الحل منحرف عن مساره دون انفراج لاحظ انه لا يحدث انفراج لانه عبارة عن طول موجي واحد تقريبا

و- اختر في ليزر الهيليوم نيون تنبعث فوتونات الانبعاث المستحث من ذرات النيون نتيجة عودتها من المستوي شبه المستقر الى المستوي .... (E_0 / E_2 / E_1)

ل - قدرة اشعة الليزر للوصول الى مسافات بعيدة تشير الى كبر .....

(شدته – طوله الموجي – تردده – تفرقه)

س ٧-هي الظاهرة الضوئية التي يبني عليها عمل كل من

التصوير الهالوجرافي باستخدام اشعة الليزر

الحل التداخل

س٨- ما الفكرة او الطريقة العلمية التي تمكن العلماء بها من .....؟

تكوين صورة ثلاثية الابعاد من الصورة المشفرة على الهولوجرام

الحل امرار اشعة ليزر حيث فوتوناتها مترابطة لها نفس الطول الموجي للاشعة المرجعية المستخدمة في تكوين الهولوجرام والنظر خلالها بالعين المجردة

س٩- اذكر مثالا لوسط فعال لانتاج الليزر يتم اثارته بالطاقة :

أ- الضوئية ب- الكهربية

الحل ضوئية ← بالمصابيح الوهاجة كما في ليزر الياقوت

او← باستخدام شعاع ليزر في الصبغات السائلة

الكهربية ← مثل التفريغ الكهربي في ليزر الهيليوم نيون

← او الترددات الراديوية

س ١٠-قارن بين التصوير المستوى والتصوير المجسم .(من حيث نوع المعلومات المسجلة على الفيلم الحساس .

الحل

التصوير المستوي← يسجل الاختلاف في الشدة الضوئية فقط ولا يسجل الاختلاف في طور الاشعة المنعكسة من الجسم

التصوير المجسم ← يسجل الاختلاف في الشدة الضوئية ولا يسجل ايضا الاختلاف في طور الاشعة المنعكسة من الجسم

س١١- اكتب العلاقة الرياضية التي توضح - فرق الطور بين الاشعة المتوازية المترابطة التي تنعكس عن الجسم المراد تصويرة بدلالة فرق المسار بينهما

الحل الاختلاف في الطور = فرق المسير $\times \frac{2\pi}{\lambda}$

س١٢- اكتب المصطلح العلمي

أ- الحالة التي يكون فيها عدد ذرات الوسط الفعال في مستويات الاثارة العليا اكبر من عددها في مستوي الطاقة الادنى

ب- عملية اثارة الوسط الفعال باستخدام المصابيح الوهاجة

الحل

أ- الاسكان المعكوس ب- الضخ الضوئي

س١٣- ما المقصود بقولنا ان : فوتونات الليزر مترابطة

الحل فوتونات الليزر تخرج من المصدر في نفس اللحظة وتحتفظ بفرق طور ثابت اثناء الانتشار لمسافات طويلة

س١٤- اذكر اهم تحولات الطاقة داخل انبوبة الليزر

تستخدم الطاقة الكهربية في اثارة ذرات الهيليوم الى المستوى E3

ثم تصطدم ذرات الهيليوم بذرات النيون فتعمل على اثارتها ووصول ذرات النيون الى وضع الاسكان المعكوس

ثم يحدث انبعاث مستحث لذرات النيون المثارة وهي في المستوى E2

ثم يعمل التجويف الرنيني على تضخيم شعاع الفوتونات ليخرج من المراة شبع المنفذة على شكل شعاع ليزر (طاقة ضوئية)

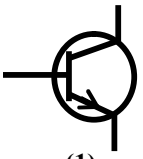
تنتج الطاقة الحرارية نتيجة الفوتونات العشوائية

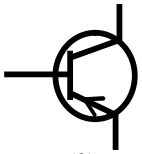
الفصل الثامن

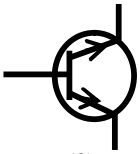
الالكترونيات الحديثة

س اختر الاجابة الصحيحة

أ- يكون رمز الترانزستور من النوع PnP في الدوائر الكهربية بهذا الشكل :


(1)


(2)


(3)

الحل الشكل الثاني لان السهم يشير الى القاعدة

ب- تطعيم بلورة السيليكون بشوائب من الالومنيوم يؤدي الى زيادة في .....

(جهدها الموجب – جهدها السالب – الالكترونات الحرة – الفجوات الموجبة)

س- علل :

أ- يفضل الارسال الاذاعي الرقمي عن الارسال الاذاعي التناظري

الحل لانه في الارسال الاذاعي الرقمي يتم تحويل الاشارات الكهربية الى شفرة غير متصلة من 0 , 1 فيتم التغلب على الضوضاء الكهربية والناتجة عن الحركة العشوائية للالكترونات على عكس الارسال الاذاعي التناظري الذي يتأثر بالضوضاء الكهربية

ب- سمك القاعدة في الترانزستور صغير

الحل - حتي يكون عدد الفجوات بها قليل وما يستهلك من تيار الباعث لملء فجوات القاعدة يكون قليل ويصبح تيار الباعث يساوي تقريبا تيار المجمع

ج- وجود عيوب في الصوت والصورة في الارسال التناظري

الحل بسبب الحركة العشوائية للالكترونات والتي تسبب تشويش

علل- نقاء الصورة عند استخدام اجهزة ارسال واستقبال رقمية

الحل - لانها لا تتأثر بالتشويش وذلك لان المعلومة لا تكمن في قيمة الاشارة لكن في الشفرة اذا كانت 1 أو 0

س وضح سبب :

أ- مرور تيار الانتشار فى الوصلة الثنائية

انتقال الالكترونات الحرة من المنطقة الاعلى كثافة من البلورة n الى المنطقة الاقل كثافة الى البلورة p

ب- زيادة التوصيلية الكهربية لبلورة السليكون النقية عند تطعيمها بذرات الالمونيوم

الحل أ- بسبب انتقال الالكترونات الحرة من المنطقة n الى p والفجوات من p الى n

ب- لان ذرات الالومنيوم تعمل على زيادة تركيز الفجوات الموجبة

ج- تفضل الالكترونات الرقمية على الالكترونات التناظرية

الحل لان الالكترونات الرقمية لا تتاثر بالتشويش حيث تحول الاشارات الكهربية الى شفره غير متصلة من 0 , 1 وهي بالتالي تتغلب على الضوضاء الكهربية الناتجة عن الحركة العشوائية للالكترونات

س- ما النتائج المترتبة على توصيل الوصلة الثنائية بمصدر تيار متردد ذو جهد مناسب ؟

الحل تعمل على تقويم التيار حيث تسمح بمرور انصاف الذبذبات الموجبة عندما يكون التوصيل اماميا ولا تسمح بمرور انصاف الذبذبات السالبة عندما يكون التوصيل عكسيا

س ما الفكرة العلمية التي

أ- بني عليها عمل الوصلة الثنائية كمفتاح ؟

الحل تسمح بمرور التيار عندما يكون التوصيل امامي مفتاح on ولا تسمح بمرور التيار عندما يكون التوصيل عكسي مفتاحoff

ب- تقويم التيار المتردد بإستخدام بلورات اشباه الموصلات

الحل - بإستخدام الوصلة الثنائية حيث تسمح بمرور التيار في اتجاه حيث يكون التوصيل امامي وتمنع مروره في الاتجاه المعاكس حيث يكون التوصيل عكسي

س - اكتب المعادلة الرياضية

أ- التي تستخدم في حساب تركيز الفجوات الموجبة في البلورة من النوع n

الحل $P = \frac{n_1^2}{N_D}$

ب- قانون فعل الكتلة لبلورة سيليكون مطعمه بذرات من الفوسفور عند الاتزان الحراري

الحل $np = n_i^2 \rightarrow N_D p = n_i^2$

س اكتب المصطلح العلمي

أ- عملية استبدال بعض ذرات السيليكون في بلورته بذرات عنصر اخر ثلاثي او خماسي التكافؤ

الحل التطعيم

ب- ذرة شائبة عند اضافتها لبلورة سيليكون تزيد من كثافة الالكترونات الحرة

الحل الشائبة المعطية

ج- حاصل ضرب تركيز الالكترونات × تركيز الفجوات يساوي مقدار ثابت

الحل قانون فعل الكتلة في اشباه الموصلات

د- نظام الكتروني يقوم بتحويل الاشارات الكهربية المتصلة الى اشارات رقمية في اجهزة الارسال اللاسلكي

الحل المحول التناظري الرقمي

هـ - وحدات بناء الانظمة الالكترونية

الحل النبائط الالكترونية

س- اذكر استخداما لكل من :-

أ- الترانزستور

مفتاح on او off

ب- اشباه الموصلات الغير نقية

محسات للعوامل البيئية مثل الضغط والحرارة والاشعاع

ج- البوابات المنطقية

وسائل الاتصال الحديثة مثل دوائر الحاسب الالي

د- لمحول التناظري الرقمي في محطات الارسال التليفزيوني

تحويل الاشارات الكهربية المتصلة الى اشارات رقمية

س اذكر عاملين فقط يمكنهما زيادة كل من :

التوصيلية الكهربية لبلورة من السيليكون

الحل أ- زيادة درجة الحرارة ب- اضافة شوائب (التطعيم)

س ما معنى قولنا ان ـ معامل التكبير لترانزستور = 99

الحل ـ أي ان النسبة بين تيار المجمع الى تيار القاعدة = 99

س متى تكون القيم الاتية تساوي صفر

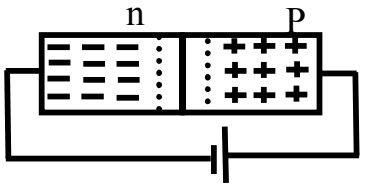
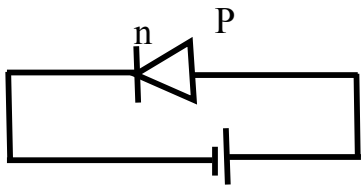
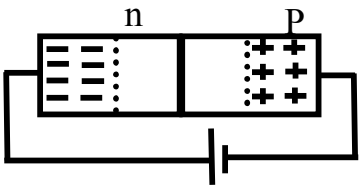
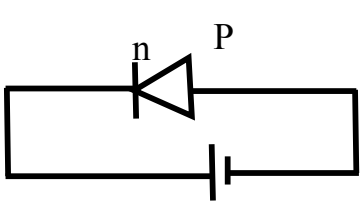
ـ فرق الجهد بين المجمع والباعث في ترانزستور npn والباعث مشترك التوصيل

الحل ـ عندما يكون جهد القاعدة سالب

حيث يكون فرق الجهد للبطارية = فرق الجهد بين طرفي المقاومة R_C ($V_{CC} = I_C R_C$)

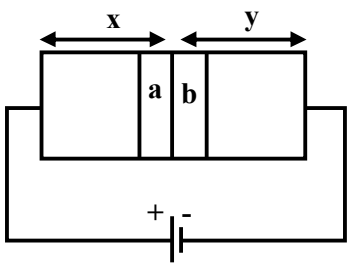
س قارن بين

أـ التوصيل الامامي والتوصيل العكسي في الوصلة الثنائية .(بالرسم مكتمل البيانات)

وجه المقارنة	التوصيل الامامي	التوصيل العكسي او الخلفي
المجال الداخلي	يكون في عكس اتجاه المجال الخارجي (مجال البطارية)	يكون في نفس اتجاه المجال الخارجي (مجال البطارية)
مقاومة الدايود	تقل	تزداد
شدة التيار	كبير	صغير
طريقة التوصيل	  تشبة في عملها مفتاح on	  تشبة في عملها مفتاح off

---

س يوضح الشكل المقابل وصلة ثنائية موصلة عكسيا بطرفي بطارية في هذه الحالة



مانوع ؟ أـ البللورة x ب- البللورة y

ج- الشحنات المتكونة في النقطة a د- الشحنات المتكونة في المنطقة b

الحل

أ- x ← n – type

ب- y ← p – type

ج- منطقة a ← موجبة الشحنة

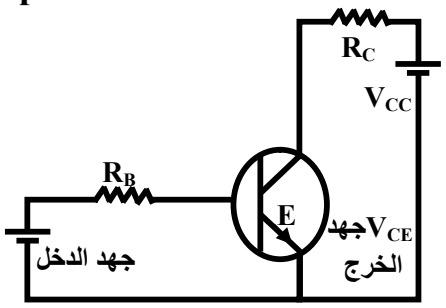
د- منطقة b ← سالبة الشحنة

ب- بوابة OR و بوابة AND من حيث احتمالات انتاج خرج (١)

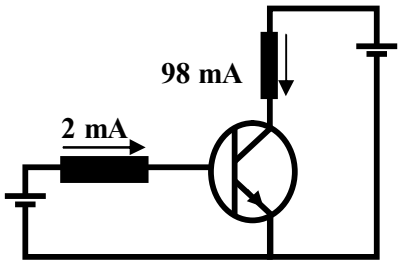
الحل بوابة OR ← تعطي خرج (1) اذا كان احد الدخلين (1) او كل منهما (1)

بوابة AND ← تعطي خرج (1) اذا كان كل من الدخلين (1) فقط

س- ارسم شكلا مكتمل البيانات لدائرة الترانزستور npn يستخدم كمفتاح في حالة غلق (on)



س يبين الشكل دائرة ترانزستور كمفتاح :



أ- هل الترانزستور الموضح بالشكل في حالة فتح (off) ام غلق (on) ؟

ب- من البيانات المعطاة اوجد قيمة الثابتين : β_e ، α_e

أ- مفتاح on لان القاعدة موصلة بالقطب الموجب $I_B = 2mA$ $I_C = 98\ mA$

$$B_e = \frac{I_C}{I_B} = {}^{98}/_{2} = 49$$

$$\alpha_e = \frac{B_e}{1+B_e} = \frac{49}{49+1} = \frac{49}{50} = 0.98$$

س حول العدد الثنائي 59 الى رقم عشري ؟

59	← بالقسمة على 2	29	← بالقسمة على 2	14	← بالقسمة على 2	7	← بالقسمة على 2	3	← بالقسمة على 2	1
1		1		0		1		1		1

$(111011)_2 = 59$

س اوجد العدد العشري الذي يكافئ الرقم الثنائي $(111011)_2$

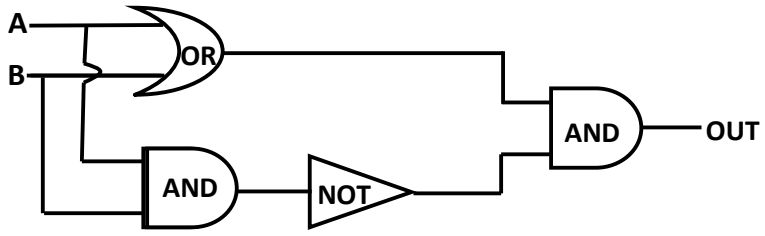
$$(2^5\times1) + (2^4\times1) + (2^3\times1) + (2^2\times0) + (2^1\times1) + (2^0\times1) = (111011)_2$$

$$59 = 32 + 16 + 8 + 0 + 2 + 1$$

س مستعينا بالدائرة الالكترونية الاتية الموضحة بالشكل :-

١- اكمل الجدول التحقق التالي

٢- حول الناتج بترتيب الخرج تتابعيا الى رقم عشري مع بيان طريقة الحل



A	B	OUT
0	0	... .
1	0	.....
0	1	... .
1	1	.....

الرسم البياني

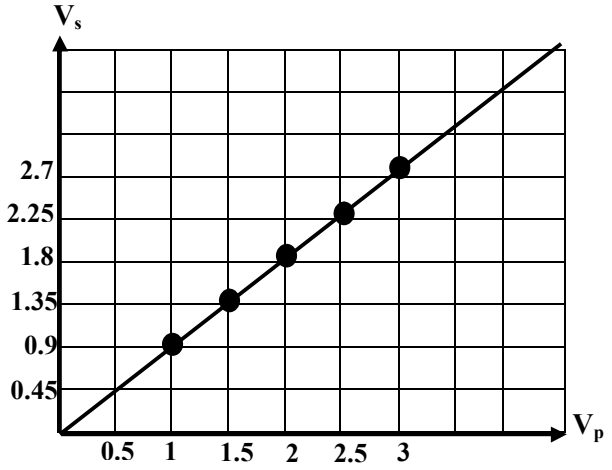
س١ يتصل الملف الابتدائي لمحول كهربي بمصدر تيار متغير الجهد وسجلت فيه الجهد الكهربي عبر كل لفة من لفات ملفه الابتدائي V_1 وايضا الجهد الكهربي عبر كل لفة من لفات ملفه الثانوي V_2 في الجدول الاتي :-

الجهد الكهربي عبر كل لفة من لفات الملف الابتدائي (V_p) فولت	1	1.5	2	2.5	3
الجهد الكهربي عبر كل لفة من لفات الملف الثانوي (V_s) فولت	0.90	1.35	1.80	2.25	2.70

أ- ارسم خطا بيانيا يمثل العلاقة بين الجهد الكهربي عبر كل لفة من لفات الملف الثانوي على المحور الراسي والجهد الكهربي عبر كل لفة من لفات الملف الابتدائي على المحور الافقي

ب- من الشكل البياني اوجد ميل الخط المستقيم وكفاءة المحول الكهربي

ج- في احد المحاولات وجد ان القدرة الكهربية الناتجة من المحول الثانوي 360 W فكم تكون القدرة الكهربية المستمدة من المصدر في هذه الحالة ؟



$$slope = \frac{\Delta V_s}{\Delta V_p} = \frac{1.35-0.9}{1.5-1} = 0.9$$

$$\eta = slope \times 100 = 0.9 \times 100 = 90\ \%$$

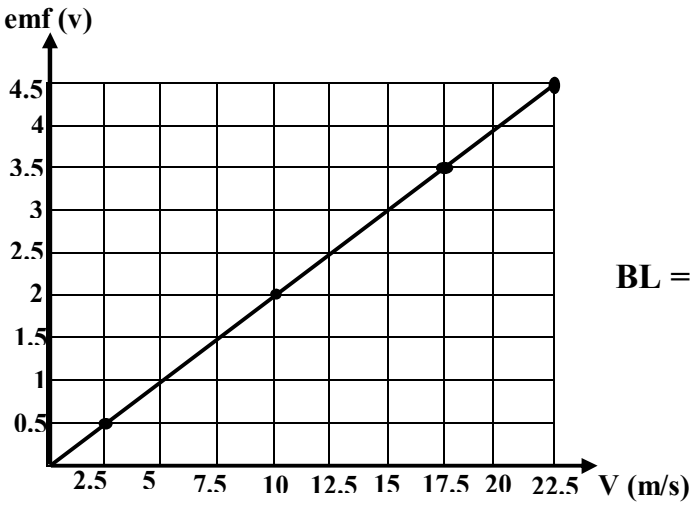
$$\eta = \frac{P_s}{P_p} \quad \frac{90}{100} = \frac{360}{P_p} \quad P_p = 400\ w$$

س٢ سلك مستقيم طوله 50 cm يتحرك عموديا على مجال مغناطيسي منتظم والجدول يوضح العلاقة بين سرعة السلك V والقوة الدافعة المستحثة المتولدة بين طرفيه

V (m/s)	2.5	10	17.5	22.5
emf (V)	0.5	2	3.5	4.5

أ- ارسم العلاقة بيانيا بين (emf) على المحور الرأسي و (V) على المحور الافقي في ورقة الرسم البياني

ب- من الرسم البياني اوجد قيمة كثافة الفيض المغناطيسي



$$slope = \frac{\Delta emf}{\Delta V} = BL$$

$$slope = \frac{2-0.5}{10-2.5} = \frac{1.5}{7.5} = 0.2$$

$$BL = 0.2 \qquad B \times 50 \times 10^{-2} = 0.2 \qquad B = \frac{0.2}{50\times10^{-2}}$$

$$B = 0.4\ T$$