أهم المسائل

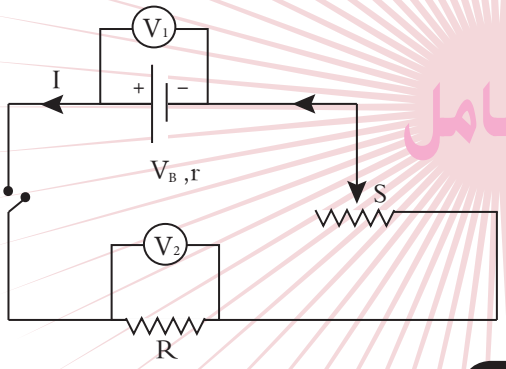
الشامل

١- دائرة كهربية كالموضحة بالشكل

١- اكتب العلاقة بين قراءة كل من V_1 ، V_2 وشدة التيار I المار بالدائرة .

ثم استنتج ماذا يحدث لقراءة كل من V_1 ، V_2 عند زيادة قيمة مقاومة الريوستات S

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



الحل

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

العلاقة بين I ، V_2 : $V_2 = IR$

عند زيادة قيمة مقاومة الريوستات تزيد المقاومة الكلية للدائرة فتقل شدة التيار الكلي ولذلك فإن :

يقل المقدار Ir فتزيد قراءة V_1

يقل المقدار IR فتقل قراءة V_2

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

٢- جلفانومتر مقاومة ملفه 5Ω يقيس تيار أقصى قيمة له $20mA$ احسب أقصى تيار يمكن أن يقيسه إذا وصل بمجزئ تيار مقاومته 0.1Ω ثم احسب مقدار مضاعف الجهد الذي يوصل بالجلفانومتر ليعمل كفولتميتر يقيس فرق جهد قدره $5V$

الحل

أقصى شدة تيار

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

$$= \frac{20\times10^{-3}\times5}{0.1} + 10^{-3}\times20 = 1.02A$$

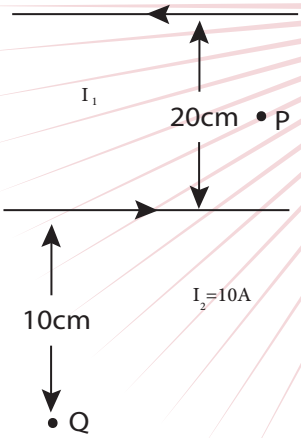
مضاعف الجهد

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

$$= \frac{5 - 5\times10^{-3}\times20}{10^{-3}\times20} = 245\ \Omega$$

٣- في الشكل المقابل : سلكان مستقيمان متوازيان المسافة بينهما 20سم يمر في الأول تيار شدته I_1 أمبير وفي الثاني تيار شدته $I_2 = 10$ أمبير حسب الاتجاه الموضح . فإذا علمت أن كثافة الفيض المغناطيسي الكلي (BT) عند النقطة (P) التي تقع في منتصف المسافة بين السلكين هو 6×10^{-5} تسلا . احسب كثافة الفيض المغناطيسي الكلي عند نقطة Q التي تبعد عن السلك الثاني مسافة 10 سم

(μ للهواء $= 4\pi \times 10^{-7}$ وبر / أمبير . متر)



الحل

عند نقطة P :

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

$$\therefore\ 6\times10^{-5} = \frac{4\pi\times10^{-7}}{2\pi\times0.1}(I_1 + 10)$$

$$\therefore\ I_1 = 20A$$

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

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

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

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

عند نقطة Q :

$$B_T = B_2 - B_1$$

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

---

٤ – محول كهربي خافض يعمل في نهاية الخطوط الناقلة للتيار المتردد يخفض الجهد الكهربي من 3000 فولت إلي 120 فولت . فإذا كانت القدرة الناتجة من المحول 15 كيلووات وكفاءته 80% وعدد لفات ملفه الابتدائي 4000 لفة . احسب :

١ – عدد لفات الملف الثانوي . **٢ – شدة التيار في كل من الملفين .**

الشامل

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

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

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

$$P_S = I_S V_S \Rightarrow$$

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

$$\Rightarrow \therefore \ I_S = 125 \ A$$

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

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

$$I_p = 6.25A$$

٥ – دينامو تيار متردد يولد تيار تردده $\frac{50}{\pi}$ هرتز وفرق الجهد الفعال بتن قطبيه $200\sqrt{2}$ فولت . فإذا كان ملف الدينامو على هيئة مستطيل طوله 40 سم وعرضه 30 سم وعدد لفاته 200 لفة . احسب :

١ – القيمة العظمى لفرق الجهد بتن قطبي الدينامو .

٢ – كثافة الفيض المغناطيسي المؤثر على الملف .

٣ – القيمة العظمى لكل من فرق الجهد وشدة التيار عندما يدور الملف حول محور مواز لطوله بسرعة خطية 24 م / ث وكانت مقاومة الملف 20 أوم .

الحل

١ – القيمة العظمى لفرق الجهد بين قطبي الدينامو

$$emf = \sqrt{2} \times (eme)_{eff}$$

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

٢ – كثافة الفيض المغناطيسي المؤثر على الملف

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

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

$$= 0.166 \quad T$$

٣ – القيمة العظمى لفرق الجهد وشدة التيار

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

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

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

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

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

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

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

٢- معامل الحث الذاتي للملف .

الحل

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

١- ق . د . ك المستحثة المتولدة في الملف

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

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

٢- معامل الحث الذاتي للملف

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

٧- ميكروأميتر أقصي تيار يقيسه 1 mA ومقاومته 40 أوم يراد تحويله إلي أوميتر باستخدام عمود جاف قوته الدافعة 1.5 فولت . أحسب المقاومة العيارية اللازمة لذلك لجعل المؤشر ينحرف إلي نهاية التدريج للتيار .

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

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

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

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

الحل

$$1\text{-}I_g = \frac{V_B}{R_g + R_c} \quad \therefore 10^{-3} = \frac{1.5}{R_c + 40} \Longrightarrow R_c = 1460\ \Omega$$

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

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

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

٨- عند سقوط ضوء أحادي اللون طوله الموجي 5000 أنجستروم على سطح فلز ،انبعثت منه إلكترونات بسرعة مقدارها 2.57×10^{5} م/ث . فإذا سقط ضوء آخر أحادي اللون طوله الموجي 6000 أنجستروم فهل تنبعث إلكترونات من سطح هذا الفلز؟ ولماذا؟ علما بأن ثابت بلانك 6.625×10^{-34} جول . ث و سرعة الضوء 3×10^{8} م/ث وكتلة الإلكترون 9.1×10^{-31} كجم

الحل

دالة الشغل لسطح الفلز :

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

$$\frac{1}{2}\times9.1\times10^{-31}(2.57\times10^{5})^2=6.625\times10^{-34}\times\frac{3\times10^{8}}{5000\times10^{-10}}-E_W$$

$$E_W=3.674\times10^{-19}\ \text{Joul}$$

طاقة الضوء الآخر :

$$E=h\frac{C}{\lambda}=6.625\times10^{-34}\times\frac{3\times10^{8}}{6000\times10^{-10}}$$

$$=3.3125\times10^{-9}\ \text{joul}$$

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

9- وصلت مقاومة 10.6 أوم بقطبى عمود كهربى فمر بها تيار شدته 125 ملى أمبير . وعندما استبدلت بمقاومة أخرى 1.9 أوم مار بها تيار شدته 0.5 أمبير . فما قيمة ق.د.ك للعمود الكهربى ؟

الحل

$$V_B=I_1(R_1+r)=0.125(10.6+r)\rightarrow(1$$

$$V_B=I_2(R_2+r)=0.5(1.9+r)\rightarrow(2$$

$$0.125\ (10.6+r)=0.5\ \ (1.9+r)$$

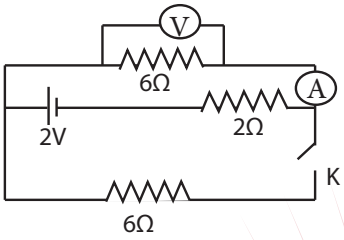
بالتعويض فى المعادلة 1 $r=1\Omega$

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

١٠- في الدائرة الموضحة أوجد قراءة كلاً من الأميتر والفولتميتر في الحالات الآتية :

١- عندما يكون المفتاح K مفتوحا .

٢- عند غلق المفتاح K .



الحل

١)عندما يكون المفتاح مفتوح

$$R=2+6=8\Omega$$

$$I=\frac{V_B}{R+r}=\frac{2}{8}=0.25A$$

$$V=IR_6=0.25\times6=1.5Volt$$

٢)عند غلق المفتاح .

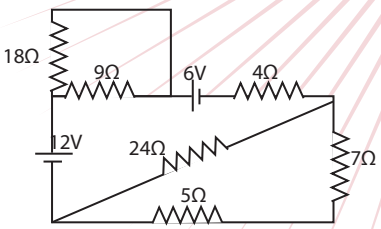
$$R_1=\frac{6\times6}{6+6}=3\Omega \quad \rightarrow R_T=3+2=5\Omega$$

$$I=\frac{V_B}{R}=\frac{2}{5}=0.4A$$

$$I_{فرع}=\frac{I_{كلي}\times R_{توازي}}{R_{فرع}} \rightarrow \therefore I_6=\frac{0.4\times3}{6}=0.2A$$

$$V=I_6R_6=0.2\times6=1.2V$$

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



الحل

5, 7 توالي

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

12, 29 توازي

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

18, 9 توازي

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

$$R_T=8+4+6$$

$$R_T=18\ \Omega$$

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

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

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

١٢- احسب مقاومة مجزئ التيار اللازم توصيله على التوازى مع أميتر مقاومة ملفه $0.04\ \Omega$ بحيث يسمح بمرور ربع التيار الكلى خلال ملف الأميتر .

الحل

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

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

الشامل

١٣- ملى أميتر مقاومته 40 أوم ويقيس شدة التيار أقصاه 20 ملي أمبير , أوجد :

١- مقاومة مجزئ التيار اللازم له ليقيس شدة تيار أقصاها 100 ملى أمبير .

٢- مقاومة مجزئ الجهد اللازم له ليقيس فروق جهد كهربى أقصاها 5 فولت .

الحل

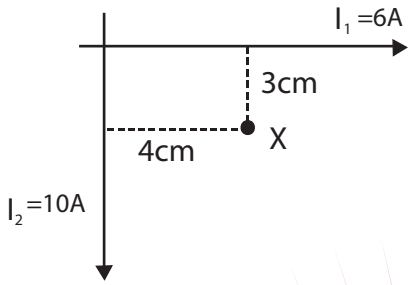
$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{20 \times 10^{-3} \times 40}{100 \times 10^{-3} - 20 \times 10^{-3}} = 10\ \Omega \quad (1)$$

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

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

$$R_m = 210\ \Omega$$

١٤- موصلان طويلان متعامدان كما في الشكل يمر في الاول تيار مقداره 6A باتجاه السيني الموجب ويمر في الثاني تيار 10 A باتجاه الصادي السالب احسب:
المجال المغناطيسي عند النقطة X مقدارا واتجاها
القوة التي يؤثر بها هذا المجال في جسيم الفا عندما يتحرك من النقطة X باتجاه عمودي داخل مستوى الصفحة



الحل

1) $B_1 = \mu \frac{I_1}{2\pi d_1} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 6}{2\pi \times 0.03} = 4 \times 10^{-5}\ T$

$B_2 = \mu \frac{I_1}{2\pi d_2} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10}{2\pi \times 0.04} = 5 \times 10^{-5}\ T$

$B_T = B_2 - B_1 = 5\times10^{-5} - 4\times10^{-5} = 10^{-5} T$

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

١٥-دينامو تيار متردد أبعاد ملفه 15 Cm ، 20 Cm مكون من 100 لفة يدور فى مجال مغناطيسى منتظم بسرعة 2400 دورة فى الدقيقة فإذا كانت كثافة الفيض بتن قطبى مغناطيس المجال 0.05 T ($\pi = 3.14$)

- احسب قيمة e.m.f المستحثة فى الملف فى الحالات الأتية :
(أ) عندما يكون مستوى الملف موازيا لإتجاه المجال .
(ب) عندما يكون مستوى الملف عموديا على إتجاه المجال
(ج) عندما يميل مستوى الملف على إتجاه المجال بزاوية 30°
(د) عندما تكون الزاوية بتن مستوى الملف والعمود على المجال 60°
(هـ) بعد $\frac{1}{9}$ دورة من اللحظة التى يكون فيها مستوى الملف عموديا على المجال
(و) بعد 0.01 S من الوضع العمودى على المجال.
(ز) احسب متوسط e.m.f المستحثة فى كل من الحالات الأتية :
١ – خلال ربع دورة من الوضع العمودى على المجال.
٢ – خلال نصف دورة من الوضع العمودى على المجال.
٣ – خلال دورة كاملة من الوضع العمودى.

الحل

(أ) $emf = -NAB2\pi f \sin\theta$

$emf = 100\times0.2\times0.15\times0.05\times2\times\frac{22}{7}\times\frac{2400}{60} = 37.7V$

(ب) $emf=0$

(جـ) $\theta=60$

$$emf=emf_{max}\ \sin 60$$
$$=32.66V$$

(د) $\theta=60$

$$emf=emf_{max}\ \sin 60$$
$$=32.66V$$

(هـ) $\theta=\frac{360}{9}=40$

$$emf=emf_{max}\ \sin\theta$$
$$=37.7\ \sin 40$$
$$=24.23V$$

(و) $\theta=2\pi ft$

$$=2\times 180\times\frac{2400}{60}\times 0.01=234$$
$$emf=37.7\ \sin 234$$
$$=-30.49V$$

(ز)

(١) $emf=-4NABf=24$

(٢) $emf=24$

(٣) $emf=0$

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

(أ) معامل الحث الذاتي للملف X.

(ب) معامل الحث المتبادل بتن الملفتن

(ج) مقدار e.m.f المتوسطه التي تتولد في الملف Y عندما ينعدم التيار في الملف X في زمن قدره 0.2s.

الحل

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

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

$$500\times 10^{-4}=L\times 6$$
$$L=8.3\times 10^{-3}\ H$$

(ب)

$$emf_2 = M\frac{\Delta I_1}{\Delta t}$$

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

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

$$M = 0.03H$$

(جـ)

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

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

١٧- اذا شكل سلك مستقيم طوله 60 Cm على شكل مستطيل ABCD بحيث كان طوله ضعف عرضه اوجد محصلة كثافة الفيض المغناطيس عند النقطة m عند مركزه

$\mu = 4\times10^{-7}$ web/A.m

الحل

$$B_T = B_1 + B_2 + B_3 - B_4$$

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

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

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

١- الفيض المغناطيسى الكلى الذى يقطع الملف .

٢- معامل الحث الذاتى للملف إذا عكس اتجاه التيار فى زمن قدره 0.1 S .

٣- متوسط القوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة فى الملف عند عكس اتجاه التيار.

الحل

١- $B = \mu \frac{NI}{L} = 0.02T$

$\varphi_m = BA = 0.02 \times 25 \times 10^{-4} = 5.02 \times 10^{-5}$ Web

لحساب معامل الحث الذاتى يمكن استخدام هذا القانون :

معامل الحث $L = \frac{\mu N^2 A}{\text{طول الملف } L} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 400 \times 400 \times 25 \times 10^{-4}}{0.1} = 5.02 \times 10^{-3} H$

٣- $emf = -N \frac{2BA}{\Delta t} = 0.4V$

١٩- وصل طرفا ملف حث الذاتى (4) هنري مع مقاومة مقدارها (6 أوم) ببطارية مقاومتها الداخلية مهملة ، وقوتها الدافعة الكهربائية (12 فولت) . احسب ما يأتي :

١) القيمة العظمى لتيار الدائرة .

٢) معدل نمو التيار في الدائرة عندما عندما تكون شدة التيار 1 امبير .

٣) معدل انهيار التيار في الدائرة عندما عندما تكون شدة التيار 1 امبير .

1- $I_{max} = \frac{V_B}{R} = \frac{12}{6} = 2A$ $\qquad \frac{\Delta I}{\Delta t} = 1.5$ A/s

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

$1 = \frac{12 - 4\frac{\Delta I}{\Delta t}}{6}$ $\qquad \frac{\Delta I}{\Delta t} = -1.5$ A/s

٢٠- ملف حلزوني قلبه هوائي طوله (44) سم وعدد لفاته (70) لفة ومساحة مقطعه العرضي $4\ cm^2$ ويحمل تياراً كهربائياً شدته (5) أمبير لف حوله ملف ثان معزول عدد لفاته (50) لفة ولا يحمل تياراً . فتحت دائرة الملف الأول فأصبح تيارها صفراً خلال (0.01) ثانية احسب :

١- متوسط القوة الدافعة الحثية المتولدة في الملف الثاني .

٢- معامل الحث المتبادل

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

الحل

$$B = \mu \frac{NI}{L} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 70 \times 5}{0.44} = 10^{-3} T$$

$$emf = \frac{N \Delta \varphi_{m2}}{\Delta t} = \frac{50 \times 10^{-3} \times 4 \times 10^{-4}}{0.01} = 2 \times 10^{-3} V$$

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

$$M = emf_2 \frac{\Delta t}{\Delta I} = 2 \times 10^{-3} \times \frac{0.01}{5} = 4 \times 10^{-6} H$$

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

١-ق. د. ك خلال ربع دورة من الوضع الرأسى للملف .

٢-ق . د . ك خلال نصف دورة من الوضع الافقى للملف .

٣-ق . د . ك خلال نصف دورة من الوضع الرأسى للملف .

٤-ق . د . ك خلال $\frac{3}{4}$ دورة من الوضع الأفقى للملف .

٥-ق . د . ك خلال ربع دورة من الوضع الأفقى للملف .

٦-ق . د . ك خلال $\frac{1}{8}$ دورة من الوضع الأفقى للملف .

٧-ق . د . ك بعد مضئ $\frac{1}{720}$ ثانية من الوضع الراسى للملف.

٨-ق . د . ك بعد مضئ $\frac{1}{720}$ ثانية من الوضع الأفقى للملف .

٩-ق . د . ك الفعالة .

١٠-احسب الزمن اللازم لوصول ق . د . ك = $(240V)$ اول مرة موجب .

١١-احسب الزمن اللازم لوصول ق . د . ك = $(240V)$ ثانى مرة .

١٢-احسب الزمن اللازم لوصول ق . د . ك = $(240V)$ اول مرة سالب .

١٣-عدد مرات وصول التيار الي الصفر خلال ثانية

١٤-عدد مرات وصول التيار الي نهاية عظمى خلال ثانية.

الحل

-١

$$emf = -N \frac{\Delta \varphi_m}{\Delta t} = \frac{50 \times 0.03 \times 0.6}{\frac{1}{4} \times \frac{1}{60}} =$$

2-emf=0

3-emf=-4NABf=4×50×0.03×0.6×60=216 V

4-emf=- $\frac{4}{3}$ NABf=$\frac{4}{3}$×50×0.03×0.6×60=72 V

4-emf=- $\frac{4}{3}$ NABf=$\frac{4}{3}$×50×0.03×0.6×60=72 V

5-emf=-4NABf=4×50×0.03×0.6×60=216 V

6- $\theta=360\times\frac{1}{8}=45°$

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

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

الشامل

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

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

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

8- $emf=emf_{max}\sin\theta=339.42\times\sin120=293.95V$

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

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

$240=339.42\sin\theta$

$\theta=45°$

$\theta=2\pi ft$ $\quad 45=2\times180\times60\times t$

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

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

$\theta = 2\pi ft \qquad 135 = 2\times180\times60\times t$

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

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

$\theta = 2\pi ft \qquad 225 = 2\times180\times60\times t$

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

عدد مرات وصول التيار للصفر = $2f+1$

$= 2\times60+1 = 121$ مرة

عدد مرات وصل التيار للقيمة العظمى =

$2f = 2\times60 = 120$ مرة

٢٢- محول كهربى يعمل على فرق جهد ($220\ V$) وله ملفان ثانويتان احدهما موصل بمروحة كهربية صغيرة تعمل على ($12\ V, 1\ A$) والاخر موصل بمسجل يعمل على ($10\ V, 0.5\ A$) فاذا كان عدد لفات الملف الابتدائى (2200) لفه احسب

١ – عدد لفات كل من الملفين الثانويتين

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

الحل

١- فى حالة اللمبة

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

$$N_{s1} = 120 \text{ لفة}$$

٢- فى حالة الساعة

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

$$N_{s2} = 100 \text{ لفة}$$

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

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

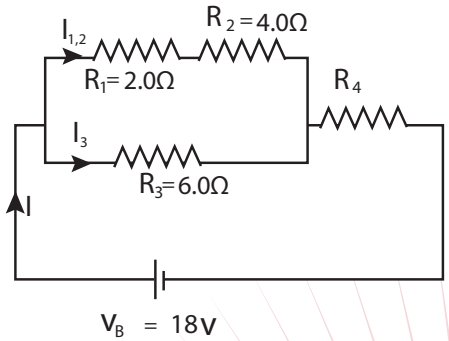
$$\frac{80}{100}\times I_p \times 220 = (1\times12) + (0.5\times10)$$

$$I_p = 0.09\ A$$

٢٣- في الدائرة الكهربائية الموضحة في الشكل إذا كانت شدة التيار ($I_3=0.75A$) وباستخدام البيانات علي الشكل أجب عما يلي:

١) احسب شدة التيار المار في المقاومة (R_1).

٢) احسب مقدار مقاومة المقاومة (R_4).



الحل

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

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

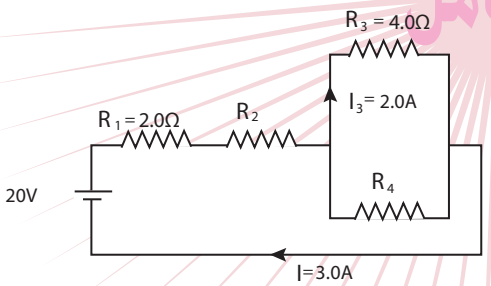
2) $I_4=I_R=0.75+0.75=1.5A$

$$V_B=V_3+V_4$$

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

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

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



الحل

$$V_1=I_1\,R_1=3\times2=6V$$

$$V_3=I_3\,R_3=2\times4=8V$$

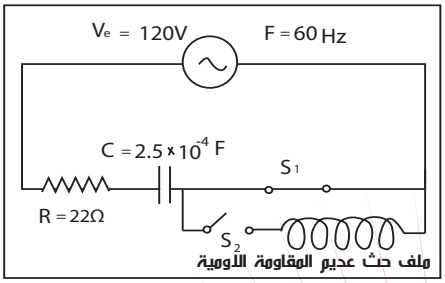
$$V_2=V_t-V_1-V_3$$

$$V_2=20-6-8=6\ V$$

$$R_2=\frac{V_2}{I_2}=\frac{6}{3}=2\Omega$$

$$R_4=\frac{V_3}{I_4}=\frac{8}{1}=8\Omega$$

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



الحل

نحسب أولاً معاوقة الدائرة

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

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

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

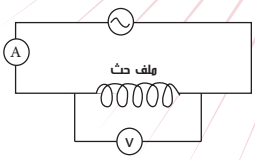
٢- عند فتح المفتاح (S_1) أولاً ثم أغلق المفتاح (S_2) أصبح فرق الجهد للمصدر وشدة التيار المار في الدائرة متفقان في الطور، احسب معامل الحث الذاتي للمحث النقي.

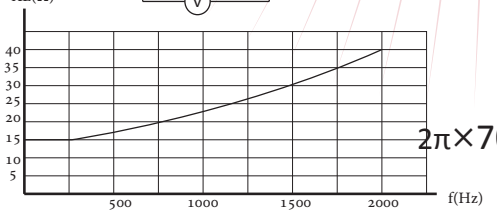
$$X_L=X_C \rightarrow 2\pi f\times L=X_C$$

الدائرة في حالة رنين

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

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





١- لماذا حصل الدارس على مثل هذا الخط البياني؟

جـ- لأن للملف مقاومة أومية كبير لا يمكن إهمالها $2\pi\times700$ مقارنة بالممانعة الحثية.

٢- مستخدماً الخط البياني احسب معامل الحث الذاتي للملف .

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

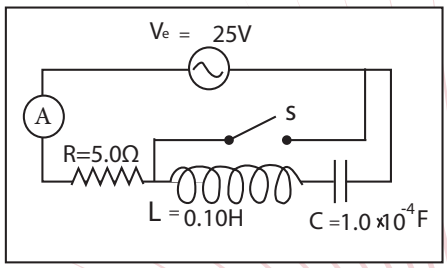
$$Z=\sqrt{(R^2+X_L^2)}$$

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

$$=13.2\Omega$$

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

٢٧- في الدائرة الكهربائية المجاورة ، إذا كان التيار في الدائرة يتفق مع فرق جهد المصدر في الطور فأجب عمّا يلي:



١- احسب تردد تيّار الدائرة .

بما أن الدائرة في حالة رنين فإن

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

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

$$f=50\ H_z$$

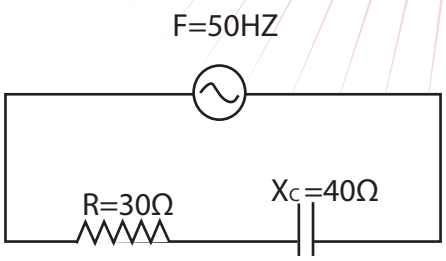
الشامل

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

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

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

٢٨- في الشكل المجاور ، فرق الجهد الفعال بين طرفي المصدر (100V) معتمدا على الشكل ، احسب:



١. سعة المكثّف

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

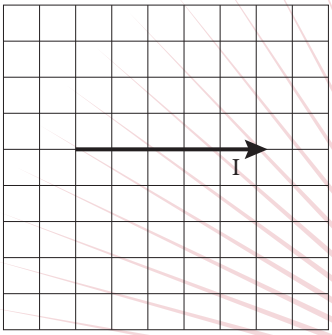
٢. شدة التيار الفعال المَار في الدائرة.

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

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

٢٩- دائرة كهربائية تشتمل على مكثف ومقاومة أومية وملف حثي عديم المقاومة تتصل على التوالي مع مصدر لتيار متردد. إذا كان ($V_{mR}=10.0V$) و ($V_{mL}=20.0V$) و ($V_{mc}=30.0V$) . أجب عمَا يلي:

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



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

الإجابة :

١- ارسم بنفسك

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

٢٣- إذا كانت الاشارة الكهربية فى قاعدة ترانزستور 200μm ومطلوب أن يكون تيار المجمع 10mA احسب α_e ,β_e

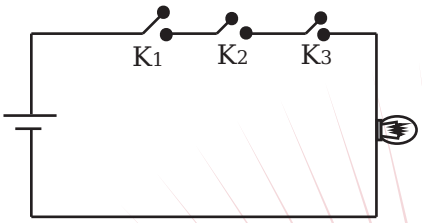
الحل

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

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

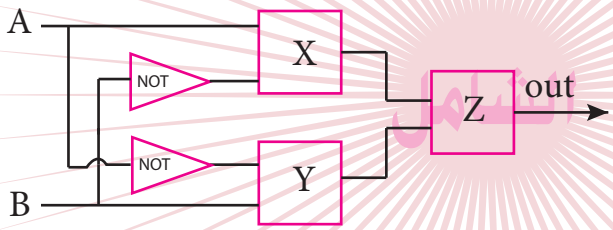
٢٤- ارسم دائرة كهربية مبسطة تصلح كبوابة توافق لها ثلاث مداخل ومخرج واحد ثم اكتب جدول التحقيق الخاص بها

الحل



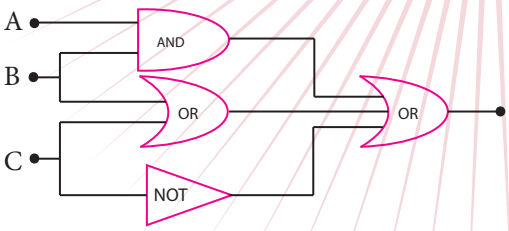
A	B	C	Out
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
1	0	0	0
1	1	1	1

٢٥- من جدول التحقق التالي استنتج أنوع البوبات X , Y , Z .



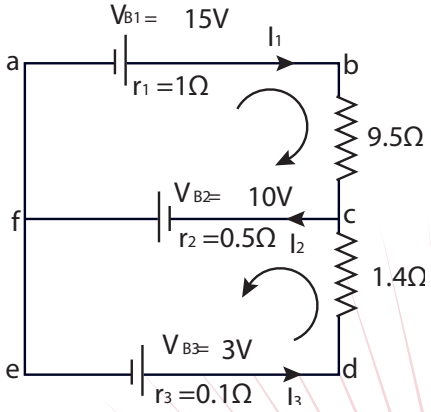
A	B	out
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

٢٦- اكمل جدول التحقق للدائرة التالية



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

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



الحل

نطبق قانون كيرتشوف الأول عند نقطة (2)

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

نطبق قانون كيرتشون الثانى فى الدائرة المغلقة abcfa

$$V_B = IR$$

$$15 + 10 = (1+9.5)\ I_1 + 0.5I_5$$

بالضرب فى(٢)

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

نطبق قانون كيرتشون الثانى فى الدائرة المغلقةfcdef

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

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

من المعادلة (1)والمعادلة(2)

$$50 = 21\ (I_2 - I_3) + I_2 = 22\ I_3 - 21\ I_1 \quad \rightarrow \quad (4)$$

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

$$50 = 22\ I_2 - 21\ I_3$$

بالجمع

$$I_2 = 8A$$

$$232 = 29I_2$$

بالتعويض فى المعادلة (2)

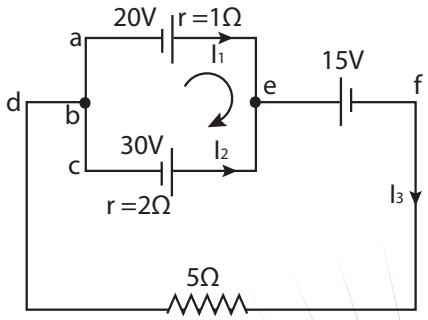
$$50 = 21\ I_1 + 8$$

$$I_1 = 2A$$

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

نلاحظ أن الاتجاهات المفروضة كانت صحيحة

٣٦- فى الدائرة الموضحة بالشكل احسب
١- شدة التيار المار فى كل بطارية
٢- فرق الجهد بين قطبى كل بطارية
٣- فرق الجهد عبر المقاومة 5Ω



الحل

نفرض اتجاه التيار كما بالشكل

نطبق قانون كيرتشوف الأول عند نقطة (e)

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

نطبق قانون كيرتشوف الثانى فى المسار المغلق (aecba)

$$20-30=I_1\times1-I_2\times2$$

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

نطبق قانون كيرتشوف الثانى فى المسار المغلق (aefdba)

$$20-15=I_1\times1-I_3\times5$$

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

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

الشامل

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

$$10=12I_1+10I_2$$

بالجمع

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

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

بالتعويض (2) نجد أن $I_2=3.82A$

اى البطارية 30V فى حالة تفريغ

والتيار $I_3=1.46A$

حساب فرق الجهد للبطارية 20V $V_1=20+2.35\times1=22.35V$

حساب فرق الجهد للبطارية 30V $V_2=30-2.82\times2=22.3V$

$$V_3=15V$$

$$V_R=5\times1.46=7.3V$$

خالص تمنياتى بدوام التوفيق والنجاح الباهر

أ/محمد الباسل