سلسلة أينشتاين الخليج في الفيزياء حل أسئلة وزارية

٢٠٢٠

المراجعات النهائية

الفيزياء

للثانوية العامة

مراجعة للأفكار الأساسية في مسائل المنهج كله

إعداد الأستاذ /

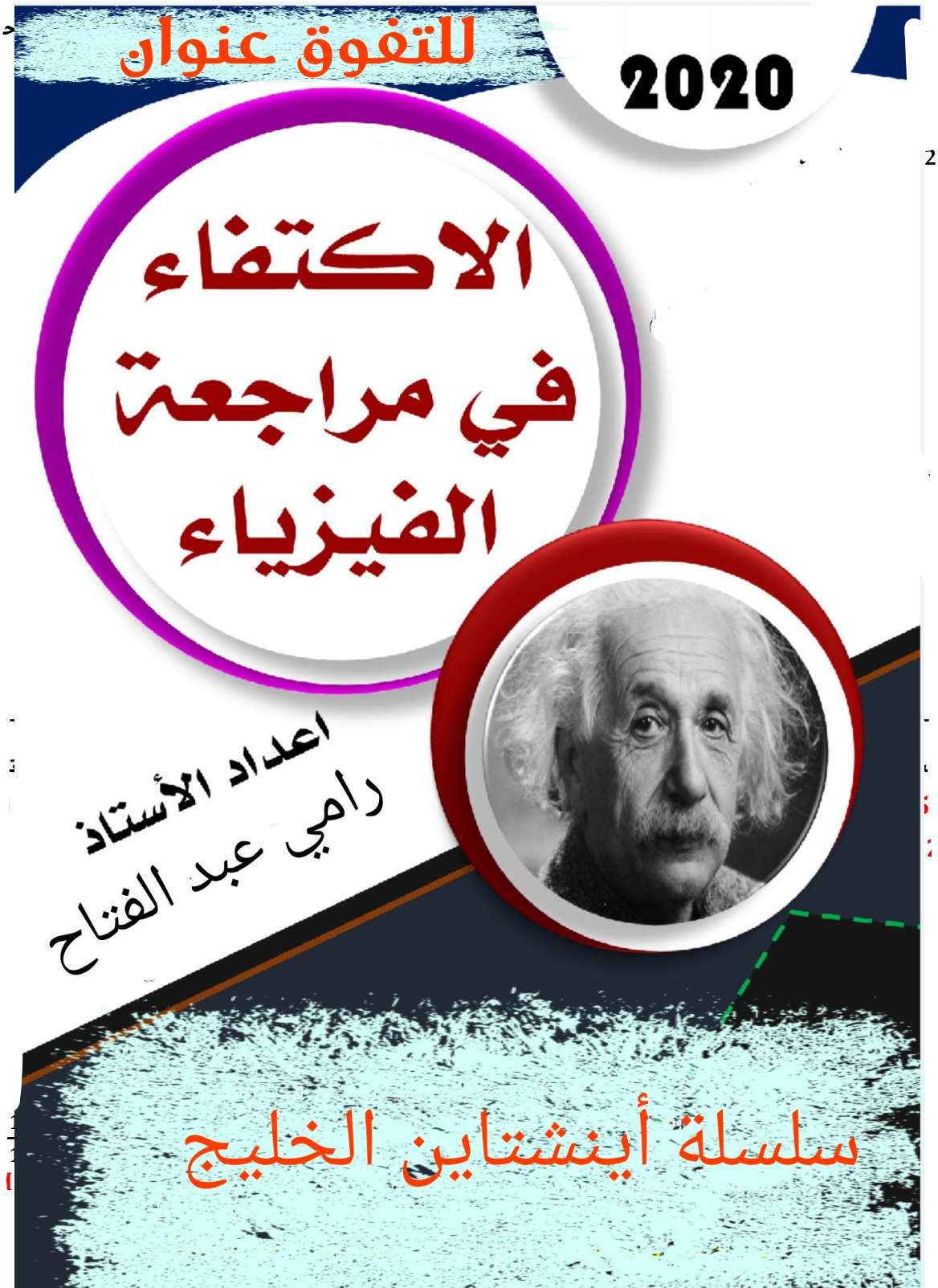
رامي عبد الفتاح

حقوق الطبع محفوظة



المراجعات النهائية

مراجعة على الأفكار الأساسية فى مسائل المنهج



(47) ملف دائري مساحة مقطعه $0.045\ m^2$ وعدد لفاته 150 لفة ومقاومته $0.9\ \Omega$ ومستواه عمودي علي مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه $8\times10^{-5}\ T$ أوجد كمية الشحنة الكهربية التي تسري في الملف عند إبعاده عن المجال خلال $0.3\ s$.

الحـــل

$$\because\ e.m.f = -N\frac{\Delta\phi_m}{\Delta t} \rightarrow \therefore\ I\,R = -N\frac{\Delta\phi_m}{\Delta t}$$

$$\therefore\ \frac{Q}{t}R = N\frac{B.A}{\Delta t} \rightarrow \therefore\ Q = N\frac{B.A}{R}$$

$$\therefore\ Q = 150\times\frac{8\times10^{-5}\times0.045}{0.9} = 6\times10^{-4}\ C$$

---

(48) ملف عدد لفاته 25 لفة ملفوف حول أنبوبة مجوفة مساحة مقطعها $1.8\ cm^2$ بحيث كانت مساحة كل لفة تساوي مساحة مقطع الأنبوبة ، تأثر الملف بمجال مغناطيسي منتظم عمودي علي مستوي الملف فإذا زادت كثافة الفيض المغناطيسي من صفر إلي $0.55\ T$ في زمن قدره $0.75\ s$. احسب :

1- مقدار القوة الدافعة المستحثة في الملف .

2- شدة التيار المستحث في الملف إذا كانت مقاومة الملف $3\ \Omega$.

الحـــل

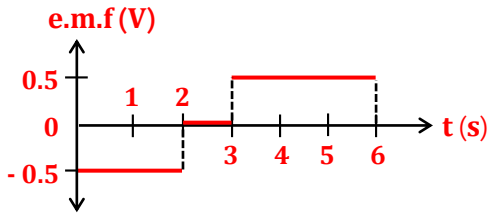
$$e.m.f = -N\frac{\Delta\phi_m}{\Delta t} = -25\times\frac{(0.55-0)\times1.8\times10^{-4}}{0.75}$$

$$\therefore\ e.m.f = -3.3\times10^{-3}\ V$$

$$I = \frac{e.m.f}{R} = \frac{3.3\times10^{-3}}{3} = 1.1\times10^{-3}\ V$$

---

(49) الشكل المقابل : يبين العلاقة بين e.m.f والزمن لملف عدد لفاته 250 لفة .



1- مثل بيانيًا العلاقة بين تغير الفيض المغناطيسي مع الزمن .

2- ما الفترة الزمنية التي يتولد خلالها تيار مستحث يؤدي إلي زيادة الفيض المغناطيسي ؟

الحـــل

$$(e.m.f)_1 = -N\frac{\Delta\phi_{m1}}{\Delta t} \rightarrow -0.5 = -250\times\frac{\Delta\phi_{m1}}{2}$$

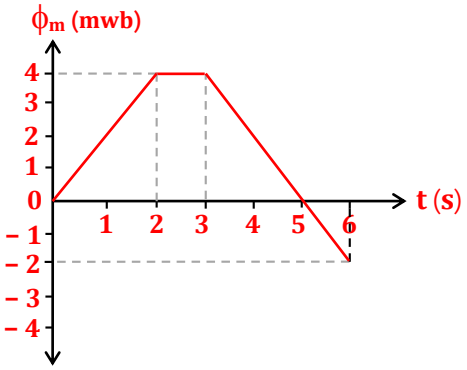
$$\therefore\ \Delta\phi_{m1} = 4\times10^{-3}\ wb$$

$$(e.m.f)_2 = -N\frac{\Delta\phi_{m2}}{\Delta t} \rightarrow 0 = -250\times\frac{\Delta\phi_{m2}}{1}$$

$$\therefore\ \Delta\phi_{m2} = 0$$

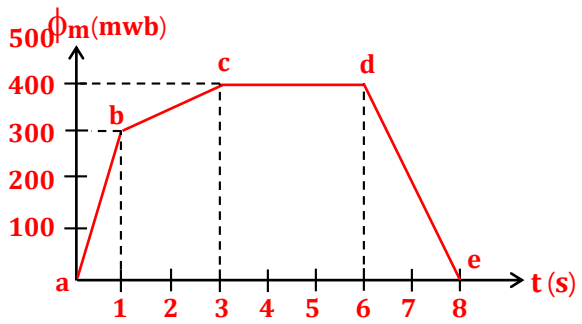
$$(e.m.f)_3 = -N\frac{\Delta\phi_{m3}}{\Delta t} \rightarrow 0.5 = -250\times\frac{\Delta\phi_{m3}}{3}$$

$$\therefore\ \Delta\phi_{m3} = -6\times10^{-3}\ wb$$



■ في أول ثانيتين يتولد تيار مستحث يؤدي إلي زيادة الفيض المغناطيسي .

(50) في الشـــكل البياني المقابل : يتغير الفيض المغناطيســي المار بملف عدد لفاته 1000 لفة حســب الخط البياني المرســوم . احســب ق.د.ك المستحثة في كل مرحلة ، ثم ارسم خطًا بيانيًا يوضح العلاقة بين e.m.f المتولدة في كل مرحلة و الزمن .



الحـــل

▪ خلال المرحلة (ab) :

$$e.m.f = -N\frac{d\phi_m}{dt} = -1000\times\frac{300\times10^{-3}}{1} = -300\ V$$

▪ خلال المرحلة (bc) :

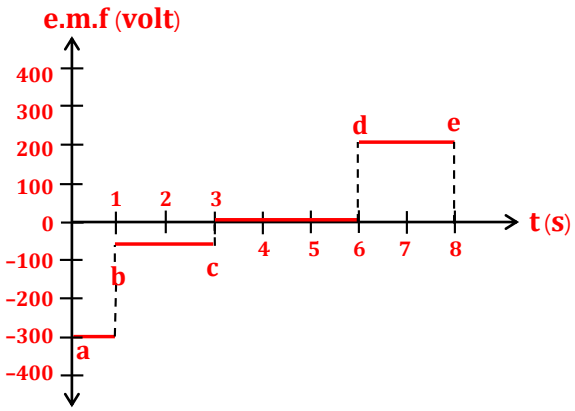
$$e.m.f = -N\frac{d\phi_m}{dt} = -1000\times\frac{100\times10^{-3}}{2} = -50\ V$$

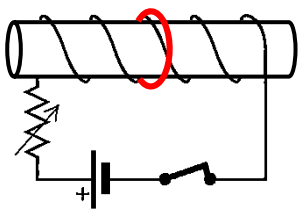
▪ خلال المرحلة (cd) :

$$e.m.f = -N\frac{d\phi_m}{dt} = -1000\times\frac{0}{4} = 0\ V$$

▪ خلال المرحلة (de) :

$$e.m.f = -N\frac{d\phi_m}{dt} = -1000\times\frac{-400\times10^{-3}}{2} = 200\ V$$





(51) في الدائرة الكهربية الموضحة : حلقة معدنية نصف قطرها (r) و مستواها يتعامد علي محور ملف لولبي مساحة وجهه $27\times10^{-4}\ m^2$ و طوله 0.75 m و عدد لفاته 1500 لفة . فإذا تغيرت شدة التيار المار في الدائرة من 7.2 A إلي 2.4 A خلال 0.3 s ، احسب :

1- التغير في الفيض المغناطيسي الذي يجتاز الملف .

2- القوة الدافعة التأثيرية المتولدة في الحلقة .

3- شدة التيار المستحث المار في الحلقة إذا كانت مقاومتها 5 Ω .

الحـــل

$$\Delta B = \mu\frac{N.\Delta I}{L} = 4\times\pi\times10^{-7}\times\frac{1500\times(7.2-2.4)}{0.75} = 12\times10^{-3}\ T$$

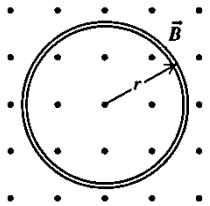
$$d\phi_m = dB.A = 12\times10^{-3}\times27\times10^{-4} = 3.25\times10^{-5}\ wb$$

$$e.m.f = -N\frac{d\phi_m}{dt} = -1\times\frac{3.25\times10^{-5}}{0.3}$$

$$\therefore e.m.f = 1.085\times10^{-4}\ V$$

$$\therefore I = \frac{e.m.f}{R} = \frac{1.085\times10^{-4}}{5} = 2.17\times10^{-5}\ A$$

(52) في الشكل المقابل : حلقة دائرية نصف قطرها 4.8 cm و مقاومتها 0.16 Ω وضعت في مجال مغناطيسي منتظم عموديًا علي الصفحة إلي الخارج ، فإذا كانت كثافة الفيض المغناطيسي تتناقص بمعدل 0.68 T/s . حدد اتجاه التيار المستحث المتولد في الحلقة ، ثم احسب معدل الطاقة الكهربية المستنفذة فيها .



الحل

$$e.m.f = -N\frac{\Delta B.A}{\Delta t} = -1\times 0.68\times \pi\times (4.8\times10^{-2})^2$$

$$\therefore e.m.f = 4.92\times10^{-3}\ V$$

$$P_W = \frac{e.m.f^2}{R} = \frac{(4.92\times10^{-3})^2}{0.16} = 1.5\times10^{-4}\ W$$

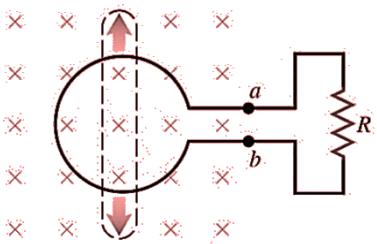
- يكون اتجاه التيار المستحث في الحلقة في عكس اتجاه حركة عقارب الساعة حتي يتولد عنه مجال مغناطيسي في الاتجاه الذي يؤدي إلي زيادة الفيض المغناطيسي أي عموديًا علي الصفحة إلي الخارج .

---

(53) في الشكل المقابل : ملف دائري مرن قطره 6.5 cm موضوع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 1.35 T ، فإذا سُحِبَ الملف في اتجاه الاسهم كما هو موضح بالرسم حتي أصبحت مساحته صفرًا خلال 0.25 s :

1- أوجد ق.د.ك المستحثة المتوسطة المتولدة في الدائرة .

2- حدد اتجاه التيار المستحث في المقاومة (R) .



الحل

$$e.m.f = -N\frac{B.\Delta A}{\Delta t} = -1\times\frac{1.35\times(0-\pi\times(3.25\times10^{-2})^2)}{0.25} = 17.9\times10^{-3}\ V$$

- يكون اتجاه التيار المستحث في المقاومة من (a → b) حسب قاعدة لنز.

---

(54) ملفان متجاوران A ، B عدد لفاتهما 400 لفة ، 1000 لفة علي الترتيب فإذا مر تيار شدته 5 A في الملف A فينتج عنه فيض مغناطيسي 8×10^{-4} wb في الملف A و فيض مغناطيسي 3×10^{-4} wb في الملف B أوجد :

1- معامل الحث الذاتي للملف A .

2- معامل الحث المتبادل بينهما .

3- متوسط ق.د.ك المستحثة في الملف B عندما ينعدم التيار في الملف A خلال 0.1 s .

الحل

$$e.m.f = -L\frac{\Delta I_1}{\Delta t} = -N_1\frac{\Delta \phi_{m1}}{\Delta t}$$

$$\therefore L = N_1\frac{\Delta \phi_m}{\Delta I_1} = 400\times\frac{8\times10^{-4}}{5} = 0.064\ H$$

$$e.m.f = -M\frac{\Delta I_1}{\Delta t} = -N_2\frac{\Delta \phi_{m2}}{\Delta t}$$

$$\therefore M = N_2\frac{\Delta \phi_{m2}}{\Delta I_1} = 1000\times\frac{3\times10^{-4}}{5} = 0.06\ H$$

$$e.m.f = -M\frac{\Delta I_1}{\Delta t} = -0.06\times\frac{0-5}{0.1} = 3\ V$$

(57) سلك طوله $200\,cm$ استخدم لتوليد ق.د.ك مستحثة بطريقتين مختلفتين ، الأولي بتحريكه عموديًا علي مجال مغناطيسي كثافة فيضه $0.8\ T$ و بسرعة $100\ cm/s$ و الثانية بتشكيله كملف دائري نصف قطر لفته $\frac{2}{\pi}\ cm$ ثم بتحريك قضيب مغناطيسي بداخله يولد فيضًا مغناطيسيًا قدره $6\times10^{-4}\ wb$ في $0.1\ min$. احسب ق.د.ك المستحثة المتولدة في الحالتين

الحـــل

$$e.m.f = B\,L\,v = 0.8 \times 200 \times 10^{-2} \times 100 \times 10^{-2} = -1.6\ V$$

$$N = \frac{L}{2\,\pi\,r} = \frac{200}{2\times\pi\times\frac{2}{\pi}} = 50 \text{ لفة}$$

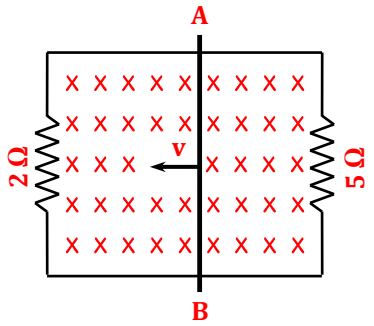
$$e.m.f = -N\frac{\Delta\phi_m}{\Delta t} = -50 \times \frac{6\times10^{-4}}{0.1\times60} = -5\times10^{-3}\ V$$

---

(58) في الشكل المقابل : موصل AB طوله $0.2\ m$ ينزلق علي موصلين متوازيين في دائرة مغلقة بسرعة $8\ m/s$ عموديًا علي مجال مغناطيسي منتظم شدته $2.5\ T$. احسب :

1- شدة التيار المستحث في المقاومتين $5\ \Omega$ ، $2\ \Omega$.

2- القوة المغناطيسية المؤثرة علي الموصل AB . و حدد اتجاهها .



الحـــل

$$e.m.f = B.L.v$$

$$e.m.f = 2.5 \times 0.2 \times 8 = 4\ V$$

$$I_{2\Omega} = \frac{e.m.f}{R} = \frac{4}{2} = 2\ A$$

$$I_{5\Omega} = \frac{e.m.f}{R} = \frac{4}{5} = 0.8\ A$$

$$F = B.I_T.L = 2.5 \times 2.8 \times 0.2 = 1.4\ N$$

أن اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة علي السلك جهة اليمين .

---

(59) دائرة كهربية تتكون من سلكين سميكين متوازيين المسافة بينهما $50\ cm$ و مقاومة مقدارها $3\ \Omega$ وضع قضيب معدني عموديًا علي السلكين المتوازيين بحيث يغلق هذه الدائرة الكهربية ، فإذا كانت المساحة المحصورة بين السلكين عمودية علي فيض مغناطيسي كثافته $0.15\ T$. احسب قيمة القوة اللازمة لتحريك القضيب المعدني لتكسبه سرعة منتظمة مقدارها $200\ cm/s$.

الحـــل

$$F = B\,I\,L = B\frac{e.m.f}{R}L = B\frac{B\,L\,v}{R}L = \frac{B^2\,L^2\,v}{R}$$

$$\therefore F = \frac{B^2\,L^2\,v}{R} = \frac{(0.15)^2\times(50\times10^{-2})^2\times200\times10^{-2}}{3} = 3.75\times10^{-3}\ V$$

(74) مكثف سعته $0.1\ \mu F$ يتصل لوحاه بمصدر تيار متردد تردده $500\ Hz$ فإذا كانت القيمة الفعالة لشدة التيار هي $6\ mA$ فاحسب فرق الجهد بين لوحي المكثف و إذا تغير فرق الجهد بين لوحي المكثف إلي $15\ V$ و التردد إلي $50\ Hz$. احسب القيمة الفعالة لشدة التيار وكذلك شدته العظمي .

الحـــــل

$$X_C = \frac{1}{2\,\pi\,f\,C} = \frac{1}{2\times\pi\times500\times0.1\times10^{-6}} = 3183.098\ \Omega$$

$$V_C = I\,X_C = 6\times10^{-3}\times3183.098 = 19\ V$$

- بعد تغيير فرق الجهد و التردد :

$$X_C = \frac{1}{2\,\pi\,f\,C} = \frac{1}{2\times\pi\times50\times0.1\times10^{-6}} = 31830.98\ \Omega$$

$$I = \frac{V}{X_C} = \frac{15}{31830.98} = 4.71\times10^{-4}\ A$$

$$I_{max} = I_{eff}\times\sqrt{2} = 4.71\times10^{-4}\times\sqrt{2} = 6.66\times10^{-4}\ A$$

---

(75) تيار متردد قوته الدافعة الكهربية $80\ V$ وتردده $50\ Hz$ يمر في ملف حثه الذاتي $\frac{21}{220}\ H$ ومقاومة $40\ \Omega$ علي التوالي . احسب:

1- المعاوقة .

2- فرق الجهد بين كل من المقاومة و الملف ، وهل يمكن جمع الجهود جبريًا ؟

الحـــــل

$$X_L = 2\,\pi\,f\,L = 2\times\frac{22}{7}\times50\times\frac{21}{220} = 30\ \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L{}^2} = \sqrt{40^2 + 30^2} = 50\ \Omega$$

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{80}{50} = 1.6\ A$$

$$V_R = I\,R = 40\times1.6 = 64\ V$$

$$V_L = I\,X_L = 30\times1.6 = 48\ V$$

$$V_T = V_R + V_L = 64 + 48 = 112\ V \quad \rightarrow \quad \text{المجموع الجبري لفرق الجهد}$$

- وهو أكبر من ق.د.ك للمصدر وهذا لا يمكن أن يكون صحيحًا ، أي أنه لا يمكن أن تجمع الجهود جبريًا ولكنها تجمع جمع متجهات .

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

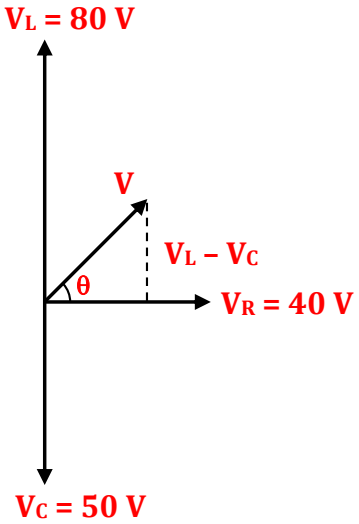
(76) دائرة تيار متردد تحتوي علي ملف و مقاومة و مكثف متصلة معًا علي التوالي فإذا كان فرق الجهد عبر الملف 80 V و عبر المقاومة 40 V و عبر المكثف 50 V و كان التيار في الدائرة 2 A .

1- ارسم مخطط الجهد و احسب الجهد الكلي .

2- احسب زاوية الطور ، و ما خواص الدائرة ؟

3- احسب القدرة الحقيقية علي هيئة حرارة .

4- احسب معاوقة الدائرة .



الحـــل

$$V = \sqrt{V_R^{\,2} + (V_L - V_C)^2} = \sqrt{40^2 + (80-50)^2} = 50\ V$$

$$\tan\theta = \frac{V_L - V_C}{V_R} = \frac{80-50}{40} = \frac{3}{4}$$

$$\therefore \theta = 37^o$$ مودلين

$$R = \frac{V_R}{I} = \frac{40}{2} = 20\ \Omega$$

$$P_W = I^2 R = 2^2 \times 20 = 80\ watt$$

$$Z = \frac{V}{I} = \frac{50}{2} = 25\ \Omega$$

---

(77) مصدر متردد قوته الدافعة الكهربية 200 V ، و تردده 50 Hz وصل علي التوالي مع مكثف سعته $\frac{100}{3\pi}\ \mu F$ و مصباح مكتوب عليه (100 V – 25 Watt) فهل يضئ المصباح ؟ أم تنصهر فتيلته و ينطفئ ؟ برهن لما تقول .

الحـــل

$$I_{مصباح} = \frac{P_W}{V} = \frac{25}{100} = 0.25\ A$$

$$R = \frac{V}{I} = \frac{100}{0.25} = 400\ \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\times\pi\times 50\times\frac{100}{3\pi}\times 10^{-6}} = 300\ \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^{\,2}} = \sqrt{400^2 + 300^2} = 500\ \Omega$$

$$\therefore I_{دائرة} = \frac{V}{Z} = \frac{200}{500} = 0.4\ A$$

$$\because I_{دائرة} > I_{مصباح}$$

∴ تحترق فتيلة المصباح و ينطفئ .

(78) ملف حلزوني عندما اتصل طرفاه بمصدر تيار مستمر قوته الدافعة الكهربية 12 V مر في الدائرة تيار شدته 1 A و عندما استبدل هذا المصدر بمصدر تيار متردد (50 Hz – 12 V) مر في الدائرة تيار شدته 0.6 A و عندما اتصل مكثف مع الملف علي التوالي في هذه الدائرة عادت شدة التيار إلي 1 A مرة أخري (مع إهمال المقاومة الداخلية للمصدرين) احسب :

(أ) الحث الذاتي للملف . (ب) سعة المكثف .

(جـ) فرق الطور بين التيار و الجهد في دائرة التيار المتردد الأخيرة .

الحـــل

عند توصيله بمصدر مستمر :

$$R = \frac{V}{I} = \frac{12}{1} = 12\ \Omega$$

عند توصيله بمصدر متردد :

$$Z = \frac{V}{I} = \frac{12}{0.6} = 20\ \Omega$$

$$Z^2 = R^2 + X_L^2 \rightarrow 20^2 = 12^2 + X_L^2$$

$$\therefore X_L = 16\ \Omega$$

$$\therefore L = \frac{X_L}{2\pi f} = \frac{16}{2\pi \times 50} = 0.051\ H$$

∵ شدة التيار عادت إلي قيمتها الأولي بعد توصيل المكثف .

∴ الدائرة في حالة رنين .

$$\therefore X_C = X_L = 16\ \Omega$$

$$\therefore C = \frac{1}{2\pi f X_C} = \frac{1}{2\times\pi\times50\times16} = 1.99\times10^{-4}\ F$$

زاوية الطور = صفر ، لأن الدائرة في حالة رنين .

---

(79) جهد متردد 100 V و تردده 50 Hz يعمل في دائرة تحتوي علي مقاومة عديمة الحث 30 Ω و ملف حث عديم المقاومة معامل حثه الذاتي $\frac{0.4}{\pi}$ H علي التوالي . احسب :

(أ) شدة التيار المار.

(ب) زاوية الطور.

(جـ) فرق الجهد عبر مكونات الدائرة .

الحـــل

$$X_L = 2\pi f L = 2\times\pi\times50\times\frac{0.4}{\pi} = 40\ \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^{\ 2}} = \sqrt{30^2 + 40^2} = 50\ \Omega$$

$$\therefore I = \frac{V}{Z} = \frac{100}{50} = 2\ A$$

$$\tan\theta = \frac{X_L}{R} = \frac{40}{30} \rightarrow \therefore \theta = 53.13^o$$ حولها

$$V_R = I R = 2\times30 = 60\ V$$

$$V_L = I X_L = 2\times40 = 80\ V$$

(80) دائرة تيار متردد تتكون من مصدر تردده 50 Hz و مكثف سعته $\frac{700}{22}$ μF و مقاومة أومية 50 Ω و ملف حث عديم المقاومة وكلها موصلة علي التوالي . قيس فرق الجهد بين أجزاء الدائرة فوجد أن فرق الجهد عبر المكثف = فرق الجهد علي ملف الحث يساوي 20 V . احسب :

(أ) معامل الحث الذاتي للملف . (ب) شدة التيار المار في الدائرة .

(جـ) النهاية العظمي للقوة الدافعة للمصدر. (د) زاوية الطور.

الحـــل

$$f_o^2 = \frac{1}{4\pi^2 L C}$$

$$\therefore L = \frac{1}{4\pi^2 f_o^2 C} = \frac{1}{4\pi^2 \times 50^2 \times \frac{700}{22} \times 10^{-6}} = 0.3184 \text{ H}$$

∵ فرق الجهد عبر المكثف = فرق الجهد عبر الملف .

∴ الدائرة في حالة رنين .

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2 \times \pi \times 50 \times \frac{700}{22} \times 10^{-6}} = 100 \ \Omega$$

$$I = \frac{V_C}{X_C} = \frac{20}{100} = 0.2 \text{ A}$$

$$V = I R = 0.2 \times 50 = 10 \text{ V}$$

$$V_{max} = V_{eff} \times \sqrt{2} = 10 \times \sqrt{2} = 14.14 \text{ V}$$

- زاوية الطور= صفر ، لأن الدائرة في حالة رنين .

---

(81) دائرة توالي تتكون من مكثف مفاعلته 30 Ω و مقاومة 44 Ω و ملف مفاعلته الحثية 90 Ω و مقاومته 36 Ω . وتمد الدائرة من مصدر جيبي تردده 60 Hz ، و جهده 200 V . احسب :

(أ) شدة تيار الدائرة . (ب) فرق الجهد عبر كل عنصر في الدائرة .

الحـــل

$$R_T = R + R_L = 44 + 36 = 80 \ \Omega$$

$$Z = \sqrt{R_T^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$= \sqrt{80^2 + (90 - 30)^2} = 100 \ \Omega$$

$$\therefore I = \frac{V}{Z} = \frac{200}{100} = 2 \text{ A}$$

$$V_R = I R = 2 \times 44 = 88 \text{ V}$$

$$V_C = I X_C = 2 \times 30 = 60 \text{ V}$$

$$Z_L = \sqrt{R_L^2 + X_L^2} = \sqrt{36^2 + 90^2} = 96.93 \ \Omega$$

$$V_L = I Z_L = 2 \times 96.93 = 193.86 \text{ V}$$

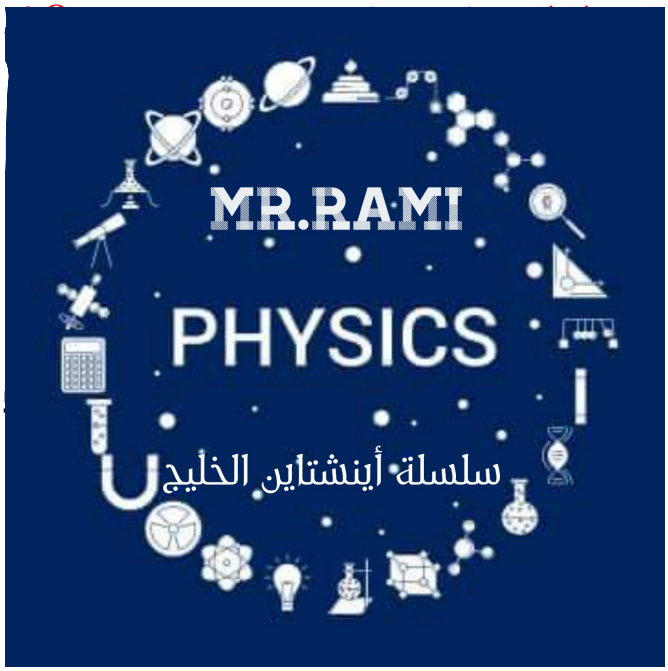
(82) دائرة كهربية يتصل فيها علي التوالي مصدر متردد وسلك مقاومته $40\ \Omega$ وملف حثه الذاتي $\frac{7}{20}\ H$ ومكثف مفاعلته السعوية $246\ \Omega$. احسب تردد المصدر إذا تخلف فرق الجهد عن التيار بزاوية ظلها (-2.85) .

الحـــل

$$\tan\theta = \frac{X_L - X_C}{R} \quad \rightarrow \quad -2.85 = \frac{X_L - 246}{40}$$

$$\therefore X_L = 132\ \Omega$$

$$\therefore f = \frac{X_L}{2\pi L} = \frac{132}{2\pi \times \frac{7}{20}} = 60\ Hz$$



Rami2020

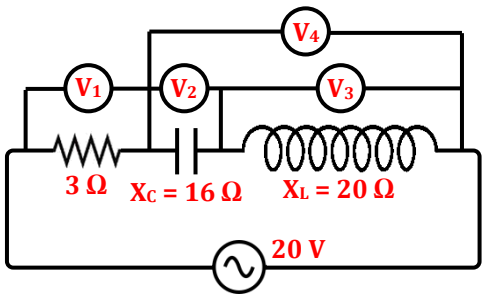
---

(84) مستخدمًا الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل ، احسب :

(أ) المعاوقة الكلية للدائرة .

(ب) شدة التيار المار بالدائرة .

(جـ) قراءة كل من الفولتميترات الأربعة .



الحـــل

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{3^2 + (20 - 16)^2} = 5\ \Omega$$

$$\therefore I = \frac{V}{Z} = \frac{20}{5} = 4\ A$$

$$V_1 = I\,R = 4 \times 3 = 12\ V$$

$$V_2 = I\,X_C = 4 \times 16 = 64\ V$$

$$V_3 = I\,X_L = 4 \times 20 = 80\ V$$

$$V_4 = V_3 - V_2 = 80 - 64 = 16\ V$$