حلول

حل أسئلة الوحدة العاشرة

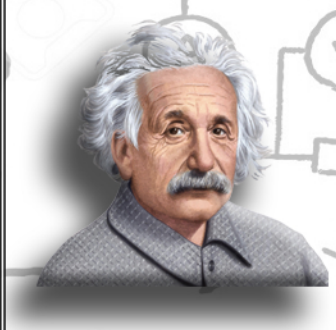
الثاني عشر متقدم

إعداد الأستاذ/ رامي عبد الفتاح

0507292077

قناة التيليجرام

@einstien_gulf_in_physics



سلسلة أينشتاين الخليج

37) عند اي تردد ستصل مفاعله مكثف سعته $10.0\mu F$ الي $X_C=200\Omega$ ؟

$$X_C = \frac{1}{2\pi f\, C} \quad \Rightarrow \quad f = \frac{1}{2\pi\, C\, X_C} = \frac{1}{(2\pi)(10\times 10^{-6})(200)} = 79.6\ Hz$$

---

38) مكثف سعته $C=5.00.10^{-6}F$ متصل بمصدر تيار متردد اقصي قيمه له $10.0V$ وتردده $f=100\ Hz$

اوجد مفاعله المكثف واقصي تيار في الدائره ؟

$$X_C = \frac{1}{2\pi f\, C} = \frac{1}{(2\pi)(5\times 10^{-6})(100)} = 318.3\ \Omega$$

$$I_{C,max} = \frac{V_m}{X_C} = \frac{10}{318.3} = 0.0314\ A$$

---

39) دائره موصله علي التوالي تحتوي علي مقاوم $100.0\ \Omega$ ومحث معامل حثه $0.500\ H$ ومكثف سعته

$0.400\ \mu F$ ومصدر قوه دافعه كهربائيه متغيرة مع الزمن يعطي جهدا مقداره $40.0\ V$

a) ما تردد الرنين الزاوي للدائره ؟

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{L\, C}} = \frac{1}{\sqrt{(0.5)(0.4\times 10^{-6})}} = 2236\ Hz$$

b) ما التيار الذي سيتدفق عبر الدائره عند تردد الرنين ؟

$$I = \frac{V_{emf}}{R} = \frac{40}{100} = 0.4\ A$$

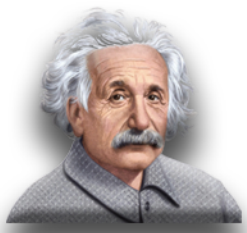
---

40) مكثف متغير مستخدم في دائرة محث ومكثف ومقاوم ينتج ترددا مقداره $5.0\ MHz$ عند ضبط سعته $15\ pF$

ماذا سيكون تردد الرنين عند زيادة السعه الي $380\ pF$ ؟

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L\, C}} \Rightarrow f\ \alpha\ \frac{1}{\sqrt{C}} \quad \Rightarrow \quad \frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{C_1}{C_2}}$$

$$f_2 = (5\ MHz)\left(\sqrt{\frac{15\ pF}{380\ pF}}\right) = 1\ MHz$$



سلسلة أينشتاين الخليج

إعداد الأستاذ/ رامي عبد الفتاح

41) اوجد ثابت الطور ومعاوقة دائرة المحث والمكثف والمقاوم الموضحه في الشكل اذا كان تردد مصدر القوة الدافعه المتغيره مع الزمن هو 1.00 kHz و C=100 μF و L=10.0 mH و R=100 Ω ؟

$$X_L = 2\pi\, f\, L = (2\pi)(1\times 10^{3})(10\times 10^{-3}) = 20\pi\ \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi\, f\, C} = \frac{1}{(2\pi)(1\times 10^{3})(100\times 10^{-6})} = 1.592\ \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{(100)^2 + (20\pi - 1.592)^2} = 117.3\ \Omega$$

$$\emptyset = tan^{-1}\left(\frac{X_L - X_C}{R}\right) = tan^{-1}\left(\frac{20\pi - 1.592}{100}\right) = 0.549\ rad$$

---

42) ما تردد الرنين لدائرة المحث والمكثف والمقاوم الموصله علي التوالي اذا كان C=4.00μF و L=5.00 mH و R=1.00 kΩ ؟ وما اقصي تيار في الدائرة اذا كان V_m=10.0 V عند تردد الرنين ؟

$$f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{L\, C}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{(5\times 10^{-3})(4\times 10^{-6})}} = 1125.4\ Hz$$

$$I_m = \frac{V_m}{R} = \frac{10}{1000} = 0.001\ A$$

---

43) في دائرة محث ومكثف ومقاوم علي التوالي V=(12.0 V)(sin ωt) و R=10.0 Ω و L=2.00 H و C=10.0 μF اوجد القيمه العظمي للجهد **عبر المحث** في حاله الرنين، اذا كانت القيمه العظمي للجهد للدائرة باكملها هو 12.0 V ؟

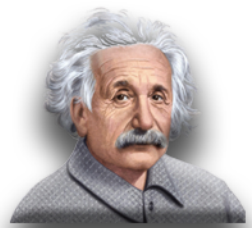
$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{L\, C}} = \frac{1}{\sqrt{(2)(10\times 10^{-6})}} = 223.6\ Hz$$

$$X_L = \omega\, L = 223.6 \times 2 = 447\ \Omega$$

$$I_m = \frac{V_m}{R} = \frac{12}{10} = 1.2\ A$$

$$V_L = I_m\, .X_L = 1.2 \times 447 = 536.7\ V$$

إعداد الأستاذ/ رامي عبد الفتاح



44) مصدر تيار متردد V_m=220 V و f=60.0 Hz موصل في دائرة توصيل محث ومكثف ومقاوم علي التوالي

حيث R=50.0 Ω و L=0.200 H و C=0.0400mF اوجد كلا من:

a) المفاعله الحثيه

$$X_L = 2\pi\, f\, L = (2\pi)(60)(0.2) = 24\pi\ \Omega$$

b) المفاعله السعويه

$$X_C = \frac{1}{2\pi\, f\, C} = \frac{1}{(2\pi)(60)(0.04\times 10^{-3})} = 66.3\ \Omega$$

c) معاوقه الدائره

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{(50)^2 + (24\pi - 66.3)^2} = 50.82\ \Omega$$

d) اقصي تيار عبر الدائرة عند هذا التردد

$$I_m = \frac{V_m}{Z} = \frac{220}{50.82} = 4.329\ A$$

e) اقصي فرق جهد عبر كل مكون للدائرة

$$V_R = I_m.R = 4.329 \times 50 = 216.45\ V$$

$$V_C = I_m.X_C = 4.329 \times 66.3 = 287.01\ V$$

$$V_L = I_m.X_L = 4.329 \times 24\pi = 326.4\ V$$

---

45) تتكون دائرة توصيل المحث والمكثف والمقاوم علي التوالي الموضحه في الشكل من R=2.20 Ω

و L=9.10mH و C=2.27 mF و V_m=110 V و $\omega = 377\ rad/s$

a) ما اقصي تيار I_m في الدائرة ؟

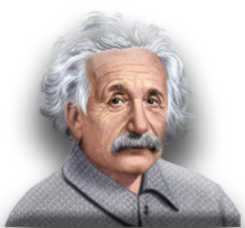
$$X_L = \omega\, L = (377)\,(9.1\times 10^{-3}) = 3.43\ \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{\omega\, C} = \frac{1}{(377)(2.27\times 10^{-3})} = 1.17\ \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{(2.2)^2 + (3.43 - 1.17)^2} = 3.15\ \Omega$$

$$I_m = \frac{V_m}{Z} = \frac{110}{3.15} = 34.9\ A$$

إعداد الأستاذ/ رامي عبد الفتاح



b) ما ثابت الطور ϕ بين الجهد والتيار ؟

$$\emptyset = tan^{-1}\left(\frac{X_L - X_C}{R}\right) = tan^{-1}\left(\frac{3.43 - 1.17}{2.2}\right) = 0.8\,rad$$

c) اذا كان من الممكن تغيير السعه C فما قيمة C التي ستسمح بحدوث قيمه قصوي للتيار وما مقدار هذا التيار I_m ومقدار زاوية الطور ϕ بين التيار والجهد ؟

$$I_m = \frac{V_m}{R} = \frac{110}{2.2} = 50\,A$$

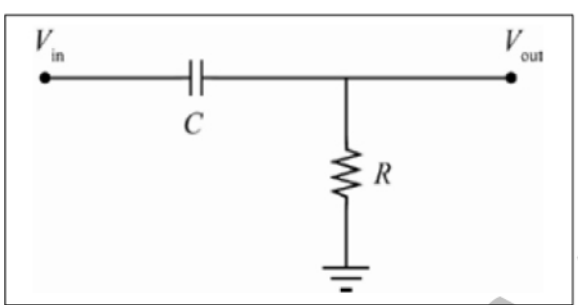
$$\emptyset = 0$$

$$X_L = X_C \quad \Rightarrow \quad C = \frac{1}{\omega^2 L} = \frac{1}{(377)^2(9.1 \times 10^{-3})} = 7.73 \times 10^{-4} F$$

---

46) صمم مرشح امرار ترددات عاليه مكونا من مقاوم ومكثف يمرر اشارة ذات تردد 5.00 kHz ونسبه فرق الجهد الخارج الي الداخل فيه $\frac{V_{out}}{V_{in}}$=0.500 وقيمه المعاوقة 1.00 kΩ عند الترددات العاليه جدا

a) ما المكونات التي ستستخدمها ؟



b) ما طور V_{out} بالنسبه الي V_{in} عند التردد 5.00 kHz ؟

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{1}{2} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + X_C^2}}$$

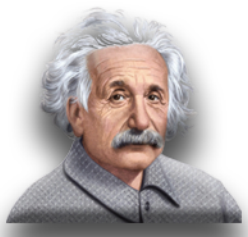
$$2R = \sqrt{R^2 + X_C^2} \quad \text{بالتربيع}$$

$$4R^2 - R^2 = X_C^2 \quad \text{بالجذر}$$

$$X_C = \sqrt{3}\,R$$

$$\phi = tan^{-1}\left(\frac{X_L - X_C}{R}\right) = tan^{-1}\left(\frac{-X_C}{R}\right) = tan^{-1}\left(\frac{-\sqrt{3}\,R}{R}\right) = -1.0472\,rad$$

إعداد الأستاذ رامي عبد الفتاح



48) ما اقصي قيمه لجهد التيار المتردد حيث القيمه الفعاله له تساوي

(a) 110 V

$$V_{max} = \sqrt{2}\, V_{rms} = 110\sqrt{2} = 155.6V$$

(b) 220 V

$$V_{max} = \sqrt{2}\, V_{rms} = 220\sqrt{2} = 311V$$

---

50) مجفف شعر يحمل الملصق 110 V, 1250 W ما اقصي تيار في مجفف الشعر مفترضا انه يعمل كمقاوم ؟

$$\langle P \rangle = I\, V \quad \Rightarrow \quad I = \frac{\langle P \rangle}{V} = \frac{1250}{110} = 11.4\ A$$

---

51) موالف راديو مقاومته 1.00 $\Omega\mu$ وسعته 25.0 nF ومعامل حثه 3.00 mH ؟

a) اوجد تردد الرنين لهذا الموالف ؟

$$f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{L\,C}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{(3\times10^{-3})(25\times10^{-9})}} = 1.84\times10^{4}\ Hz$$

b) احسب القدرة في الدائرة اذا كانت الاشارة عند تردد الرنين تنتج قوة دافعة كهربائية بمقدار V_{rms}=1.50 mV ؟

$$\langle P \rangle = \frac{V_{rms}^2}{R} = \frac{(1.5\times10^{-3})^2}{1\times10^{-6}} = 2.25\ W$$

---

52) تحتوي دائرة علي مقاوم 100 Ω ومحث 0.050 H ومكثف سعته 0.400 μF ومصدر قوة دافعه موصل علي التوالي تتوافق القوة الدافعه الكهربائيه المتغيرة مع الزمن مع V_{rms}=50.0 V عند تردد مقدار 2000 Hz .

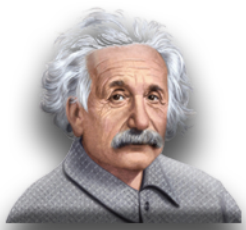
a) اوجد التيار المار في الدائرة ؟

$$X_L = 2\pi\, f\, L = (2\pi)(2000)(0.05) = 628.32\ \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi\, f\, C} = \frac{1}{(2\pi)(2000)(0.4\times10^{-6})} = 198.94\ \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{(100)^2 + (628.32 - 198.9)^2} = 440.91\ \Omega$$

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z} = \frac{50}{440.91} = 0.1134\ A$$



إعداد الأستاذ/ رامي عبد الغني

b) اوجد انخفاض الجهد عبر كل مكون في الدائرة ؟

$$V_R = I_{rms}.R = 0.1134 \times 100 = 11.34\,V$$

$$V_C = I_{rms}.X_C = 0.1134 \times 198.9 = 22.56\,V$$

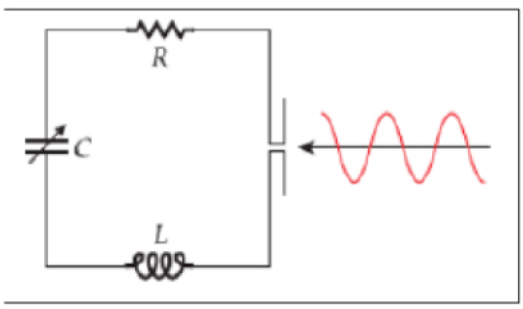
$$V_L = I_{rms}.X_L = 0.1134 \times 628.32 = 71.25\,V$$

c) ما مقدار القدره التي يتم سحبها من مصدر القوة الدافعه الكهربائيه ؟

$$\langle P \rangle = I_{rms}^2 . R = 0.1134^2 \times 100 = 1.286\,W$$

---

53) يوضح الشكل دائرة هوائي FM حيث L=8.22 μH و C متغير (يمكن ضبط المكثف لاستقبال محطة معينة) تنتج اشاره من محطة راديو قوه دافعه قيمتها العظمي 12.9 μV وتردد 88.7 MHz في الهوائي ؟



a) ما قيمه C_o للحصول علي افضل استقبال لهذه المحطه ؟

$$X_L = X_C \Rightarrow C = \frac{1}{(2\pi f)^2 L} = \frac{1}{(2\pi)^2(88.7\times10^6)^2(8.22\times10^{-6})} = 3.9167 \times 10^{-13} F$$

b) تنتج اشاره محطه راديو اخري قوه دافعه كهربائيه بالقيمه العظمي نفسها 12.9 μV لكن بتردد 88.5 MHz في الهوائي عند ضبط الدائره لتحسين الاستقبال عند تردد مقدار 88.7 MHz ما قيمه المقاومه R_o اللازمه لتقليل التيار الناتج عن الاشاره من هذه المحطه بمقدار النصف (مقارنة بالتيار عند التردد 88.5 MHz)؟

(فى حالة الرنين) $I_2 = \frac{1}{2} I_1$ (فى حالة عدم الرنين)

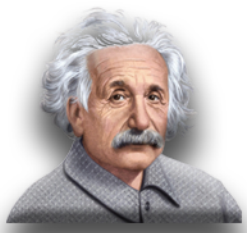
$$\frac{V}{Z} = \frac{1}{2} \times \frac{V}{R} \quad \Rightarrow \quad 2R = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$X_L = 2\pi f L = (2\pi)(88.5\times10^6)(8.22\times10^{-6}) = 4570.83\,\Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{(2\pi)(88.5\times10^6)(3.9167\times10^{-13})} = 4591.511\,\Omega$$

$$4R^2 = R^2 + (4570.83 - 4591.511)^2$$

$$3R^2 = 427.715 \quad \Rightarrow \quad \boldsymbol{R = 11.95\,\Omega}$$



إعداد الأستاذ/ رامي عبد الفتاح

54) يحدث نقل الطاقه الكهربائيه عند اعلي جهد ممكن لتقليل الفقد.

؟ 10.0 بمعامل الجهد برفع تقليله يمكن الذي الطاقه في الفقد مقدار ما

$$P_{sent} = I\,.V \implies I = \frac{P_{sent}}{V} \qquad \because P_{Loss} = I^2\,R = \left(\frac{P_{sent}}{V}\right)^2 R \qquad \therefore P_{loss}\,\alpha\,\frac{1}{V^2}$$

$$\frac{P_{loss,2}}{P_{loss,1}} = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^2 = \left(\frac{V}{10V}\right)^2 = \frac{1}{100} \quad \Rightarrow \quad P_{loss,2} = \frac{1}{100}\;P_{loss,1}$$

---

55) ملف لولبي طوله 12cm و(n=290 لفة/cm) يحيط به ملف (N = 31) يعملان كمحول .

a) اوجد القيمه الفعاله للجهد في الملف اذا كانت القيمه الفعاله لجهد للملف اللولبي هو 120 V وكان تردده 60Hz

$$n = \frac{N}{l} \;\Rightarrow\; N_p = n_p\,l_p = 290 \times 10^2 \times 0.12 = 3840$$ لفه

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} \quad \Rightarrow \quad V_s = \left(\frac{31}{3480}\right) \times 120 = 1.07\,V$$

b) ما الجهد في الملف اذا كان التردد 0 Hz (تيار مستمر) ؟

لعدم توصيل الملف (P) بمصدر جهد متردد يكون $V_s = 0$ V

---

56) محول مكون من 800 لفة في الملف الابتدائي و40 لفة في الملف الثانوي .

a) ماذا سيحدث اذا مر جهد متردد مقداره 100 V عبر الملف الابتدائي ؟

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} \quad \Rightarrow \quad V_s = \left(\frac{40}{800}\right) \times 100 = 50\,V$$

b) اذا كان التيار المتردد الابتدائي هو 5.00 A فما التيار الناتج في الملف الثانوي ؟

$$\frac{I_s}{I_p} = \frac{N_p}{N_s} \quad \Rightarrow \quad I_s = \left(\frac{800}{40}\right) \times 5 = 100\,A$$

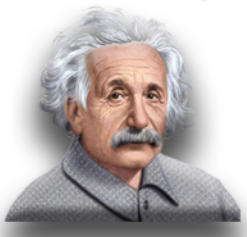
c) ماذا سيحدث اذا تدفق تيار مستمر عند جهد 100 V في الملف الابتدائي ؟

فى حالة توصيل التيار المستمر بالملف الابتدائى لن يحدث شئ فى الملف الثانوى ويكون $V_s = 0$ V

d) اذا كان التيار المستمر الابتدائي هو 5.00 A فما التيار الناتج في الملف الثانوي ؟

فى حالة توصيل التيار المستمر بالملف الابتدائى لن يحدث شئ فى الملف الثانوى ويكون $I_s = 0$ A

إعداد الأستاذ/ رامي عبد الفتاح



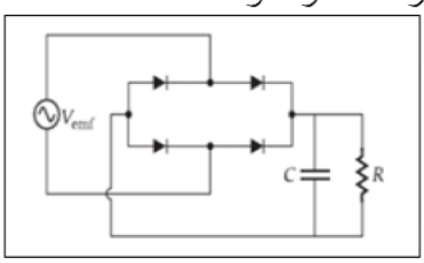
57) يحتوي محول علي ملف ابتدائي من 200 لفه وملف ثانوي مكون من 120 لفة وينتج الملف الثانوي تيارا (I) عبر مقاوم 1.00 kΩ اذا كان الجهد V_{rms}=75.0 V عبر الملف الابتدائي . فما القدره المتبددة في المقاوم ؟

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} \quad \Rightarrow \quad V_{s,rms} = \left(\frac{120}{200}\right) \times 75 = 45\ V$$

$$\langle P \rangle = \frac{V_{s,rms}^2}{R} = \frac{(45)^2}{1000} = 2.025\ W$$

---

58) بالنظر الي مقوم الموجه الكامله المرشحه الموضح في الشكل اذا كان مقدار تردد مصدر القوه الدافعه الكهربائيه المتغيرة مع الزمن هو 60 Hz فما تردد التيار الناتج ؟



$$f = 2\ f_s = 2 \times 60 = 120\ Hz$$

---

59) بذل جهد V_{rms}=110V عند تردد مقداره 60 Hz للملف الابتدائي لمحول وكان $\frac{N_p}{N_s} = 11$

a) ما اقصي قيمة للجهد في الملف الثانوي للمحول ؟

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} \quad \Rightarrow \quad V_{s,rms} = \left(\frac{1}{11}\right) \times 110 = 10\ V$$

$$V_{s,max} = \sqrt{2} \times V_{s,rms} = 10\sqrt{2} = 14.14\ V$$

---

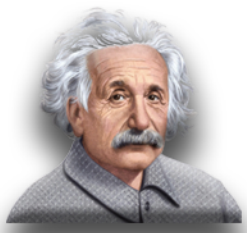
60) يمكن اعتبار محرك مكنسة كهربائيه كملف حث L=100 mH وكان جهد التيار المتردد عند تردد 60.0 Hz هو V_{rms}=115 V فما سعة المكثف للحصول علي اقصي قدرة ناتجه للمكنسة الكهربائيه ؟

$$X_L = X_C \Rightarrow C = \frac{1}{(2\pi f)^2\ L} = \frac{1}{(2\pi)^2(60)^2(100 \times 10^{-3})} = 7.04 \times 10^{-5} F$$

---

61) عندما تلف قرص الراديو لضبطه علي محطه ما فانك تضبط مكثفا متغيرا في دائرة محث ومكثف افترض انك قمت بضبطه عند تردد 1000 kHz و L= 10.0 mH في دائره الضبط. عند ضبطك للمحطه ما سعه المكثف ؟

$$X_L = X_C \Rightarrow C = \frac{1}{(2\pi f)^2\ L} = \frac{1}{(2\pi)^2(1000 \times 10^3)^2(10 \times 10^{-3})} = 2.53 \times 10^{-12} F$$



سلسلة أينشتاين الخليج

إعداد الأستاذ/ رامي عبد الفتاح

62) دائرة RLC متصلة بمصدر جهدا 12.0 V عند تردد f_0 وفيها L=7 mH و R=100 Ω و C=0.0500 mF

a) ما تردد الرنين لهذه الدائرة ؟

$$f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{L\,C}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{(7\times10^{-3})(0.05\times10^{-3})}} = 269\ Hz$$

b) ما متوسط القدرة المتبدده في المقاوم عند تردد الرنين هذا ؟

$$\langle P\rangle = \frac{V_{s,rms}^2}{R} = \frac{(12)^2}{100} = 1.44\ W$$

---

63) ما اقصي قيمة للتيار والجهد عند توصيل مصباح كهربائي قدرته 60 W بمقيس حائط مكتوب عليه 110 V ؟

$$\langle P\rangle = I_{rms}\,V_{rms} \quad \Rightarrow \quad I_{rms} = \frac{\langle P\rangle}{V_{rms}} = \frac{60}{110} = 0.545\ A$$

$$I_{max} = \sqrt{2}\times I_{rms} = 0.545\ \sqrt{2} = 0.77\ A$$

$$V_{max} = \sqrt{2}\times V_{rms} = 110\ \sqrt{2} = 155.6\ V$$

---

64) مصدر قوة دافعه كهربائيه تردده 360 Hz موصل في دائره مكونه من مكثف ومحث معامل حثه 25 mH

ومقاوم 0.80 Ω ما قيمة C اللازمه لكي يكون التيار والجهد متفقين في الطور ؟

$$X_L = X_C \ \Rightarrow C = \frac{1}{(2\pi\,f)^2\,L} = \frac{1}{(2\pi)^2(360)^2(25\times10^{-3})} = 7.8\ \times10^{-6}F$$

---

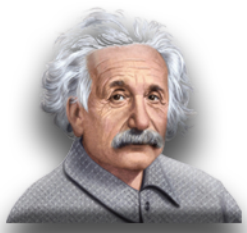
66) محول (N_p=400,N_s=20) متوسط القدرة 1200W بجهد أقصاه 60.0 V ما اقصي تيار في الملف الابتدائي

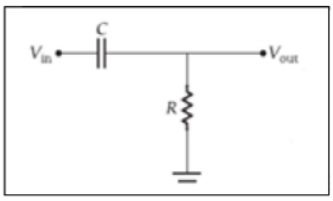
$$\langle P\rangle = \frac{P_{max}}{2} = \frac{(V_m\cdot I_m)_s}{2} \quad \Rightarrow \quad I_{s,max} = \frac{2\times1200}{60} = 40\ A$$

$$\frac{I_{p,max}}{I_{s,max}} = \frac{N_s}{N_p}$$

$$I_{p,max} = \left(\frac{20}{400}\right)\times40 = 2\ A$$

إعداد الأستاذ/ رامي عبد الفتاح





68) في مرشح امرار ترددات عاليه مكون من مقاوم ومكثف R=10.0 kΩ و C=0.0470μF ما التردد لهذه الدائره إذا كان $20\log\left(\frac{V_{out}}{V_{in}}\right) = -3.00$ ؟

$$\frac{20\log\left(\frac{V_{out}}{V_{in}}\right)}{20} = \frac{-3.00}{20} \quad \Rightarrow \quad \log\left(\frac{V_{out}}{V_{in}}\right) = -0.15 \quad \Rightarrow \quad \frac{V_{out}}{V_{in}} = 10^{-0.15}$$

$$10^{-0.15} = \frac{1}{\sqrt{1+\frac{1}{\omega^2 R^2 C^2}}} = \frac{1}{\sqrt{1+\frac{1}{\omega^2 (10\times10^3)^2 (0.047\times10^{-6})^2}}}$$

$$\omega = 2132.7\ Hz \quad \Rightarrow \quad f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{2132.7}{2\pi} = 339\ Hz$$

---

69) ملف حث مقاومته مجهولة متصل بمصدر تيار مستمر وعند جهد V=10.0 V يكون التيار المار 1.00 A

وبعد ذلك وصل الملف نفسه بمصدر تيار متردد V_{rms}=10 V وعند التردد 20 Hz كان التيار I_{rms}=0.800 A

a) احسب مقاومه المقاوم ؟

عند التوصيل بالتيار المستمر يكون $R = \frac{V}{I} = \frac{10}{1} = 10\ \Omega$

b) احسب المفاعلة الحثيه للمقاوم ؟

$$Z = \frac{V_{rms}}{I_{rms}} = \frac{10}{0.8} = 12.5\ \Omega$$

$$Z = \sqrt{(R)^2 + (X_L)^2} \quad \Rightarrow \quad X_L = \sqrt{Z^2 - R^2} = \sqrt{12.5^2 - 10^2} = 7.5\Omega$$

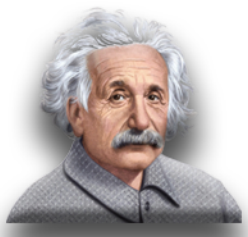
c) احسب معامل حث المقاوم ؟

$$X_L = 2\pi f L \quad \Rightarrow \quad L = \frac{X_L}{2\pi f} = \frac{7.5}{(2\pi)(20\times10^3)} = 5.97\times10^{-5}\ H$$

d) احسب تردد مصدر طاقه التيار المتردد الذي عنده تتجاوز المفاعلة الحثيه للمقاوم مقاومته ؟

$$R = X_L = 2\pi f L \quad \Rightarrow \quad f = \frac{R}{2\pi L} = \frac{10}{2\pi \times 5.97\times10^{-5}} = 2.67\times10^4\ Hz$$

إعداد الأستاذ/ رامي عبد الفتاح



70) في دائرة RLC وصل مقاوم $20.0\ \Omega$ ومحث معامل حثه $10.0\ mH$ ومكثف سعته $5.00\mu F$ علي التوالي بمصدر تيار متردد جهده $V_{rms}=10.0\ V$ وتردده $f=100\ Hz$ احسب ما يلي :

a) سعة التيار ؟

$$X_L = 2\pi\, f\, L = (2\pi)(100)(10\times10^{-3}) = 2\pi\ \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi\, f\, C} = \frac{1}{(2\pi)(1000)(5\times10^{-6})} = 318.31\ \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{(20)^2 + (2\pi - 318.31)^2} = 312.67\ \Omega$$

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z} = \frac{10}{312.67} = 0.032\ A$$

$$I_{max} = \sqrt{2}\times I_{rms} = 0.032\sqrt{2} = 0.045\ A$$

b) الطور بين التيار والجهد ؟

$$\emptyset = tan^{-1}\left(\frac{X_L - X_C}{R}\right) = tan^{-1}\left(\frac{2\pi - 318.31}{20}\right) = -1.5067\ rad$$

c) اقصي جهد عبر كل مكون ؟

$$V_{R,max} = I_{max}.R = 0.045\ \times 20 = 0.905\ V$$

$$V_{C,max} = I_{max}.X_C = 0.045\ \times 318.31 = 14.41\ V$$

$$V_{L,max} = I_{max}\,.X_L = 0.045\ \times 2\pi = 0.284\ V$$

---

71) حلقه سلكيه قطرها $5.00\ cm$ تحمل تيارا $2.00\ A$ ما كثافة الطاقه للمجال المغناطيسي عند مركز الحلقه ؟

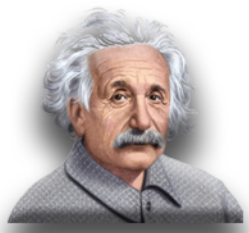
$$B = \frac{\mu_o\, I}{2\, r} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times2}{2\times0.025} = 5.03\times10^{-5}T$$

$$u_B = \frac{B^2}{2\,\mu_o} = \frac{5.03\times10^{-5}}{2\times4\pi\times10^{-7}}$$

b) ما التيار الذي يجب ان يتدفق في سلك مستقيم لانتاج كثافة الطاقه نفسها عند نقطه تبعد $4.00\ cm$ عن السلك

$$B = \frac{\mu_o\, I}{2\pi\, r} \quad \Rightarrow \quad I = \frac{2\pi\, r\, B}{\mu_o} = \frac{2\pi\times0.04\times5.03\times10^{-5}}{4\pi\times10^{-7}} = 10.053A$$

إعداد الأستاذ/ رامي عبد الفتاح



72) يعمل مصباح كهربائي شدته 75000 W عند تيار مقداره I_{rms}=200 A وجهد مقداره V_{rms}=440 V في دائره تيار متردد ترددها 60.0 Hz اوجد المقاومه R والحث الذاتي L لهذا الصباح.

$$\langle P \rangle = I_{rms}^2 R \quad \Rightarrow \quad R = \frac{\langle P \rangle}{I_{rms}^2} = \frac{75000}{200^2} = 1.875\ \Omega$$

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z} \quad \Rightarrow \quad Z = \frac{440}{200} = 2.2\ \Omega$$

$$Z = \sqrt{(R)^2 + (X_L)^2} \quad \Rightarrow \quad X_L = \sqrt{Z^2 - R^2} = \sqrt{2.2^2 - 1.875^2} = 1.15\ \Omega$$

$$X_L = 2\pi f L \quad \Rightarrow \quad L = \frac{X_L}{2\pi f} = \frac{1.15}{(2\pi)(60)} = 3.1 \times 10^{-3}\ H$$

---

74) مقاوم 100 Ω وصل مع مكثف 4.00 μF ومصدر قوة دافعه كهربائيه متغيرة مع الزمن V_{rms}=40.0 V

a) عند اي تردد سيكون انخفاض الجهد عبر المكثف مساويا لانخفاض الجهد عبر المقاوم ؟

$$V_C = V_R \quad \Rightarrow \quad I X_C = I R \quad \Rightarrow \quad R = \frac{1}{2\pi f C}$$

$$f = \frac{1}{2\pi R C} = \frac{1}{(2\pi)(100)(4 \times 10^{-6})} = 397.9\ Hz$$

b) ما القيمه الفعاله للتيار عبر الدائره عندما يحدث ذلك ؟

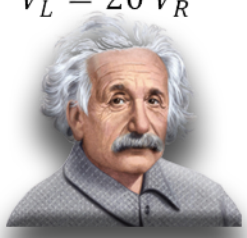
$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z} = \frac{V_{rms}}{\sqrt{(R)^2 + (X_c)^2}} \Rightarrow \quad I_{rms} = \frac{40}{\sqrt{(100)^2 + (100)^2}} = 0.283\ \Omega$$

---

76) لديك ملف حث L=1.00 H ومجموعه مقاومات ومكثفات صمم دائرة RLC تحدث رنينا عند تردد 60.0 Hz لتعمل علي تكبير الجهد عبر المكثف او المحث بمعامل 20.0 ضعف الجهد عبر المقاوم. ما قيمة سعة المكثف والمقاوم المستخدم لهذا الغرض.

$$X_L = X_C \quad \Rightarrow \quad C = \frac{1}{(2\pi f)^2 L} = \frac{1}{(2\pi)^2 (60)^2 (1)} = 7.04 \times 10^{-6} F$$

$$V_L = 20\, V_R \quad \Rightarrow \quad I X_L = 20\, I R \quad \Rightarrow \quad R = \frac{2\pi f L}{20} = \frac{2\pi \times 60 \times 1}{20} = 18.8\ \Omega$$



سلسلة أينشتاين الخليج

إعداد الأستاذ/ رامي عبد الفتاح

77) ω_B لمرشح امرار ترددات منخفضه مكون من مقاوم ومكثف هو 200 Hz عند اي تردد سيكون $\frac{V_{out}}{V_{in}} = 0.1$

$$\omega_B = \frac{1}{RC} = 200\ Hz \quad \Rightarrow \quad (RC)^2 = \left(\frac{1}{200}\right)^2 = 2.5 \times 10^{-5}$$

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{1}{\sqrt{1+\omega^2 R^2 C^2}} = 0.1 \quad \Rightarrow \quad 0.1^2 = \frac{1}{1+(\omega^2 \times 2.5 \times 10^{-5})}$$

$$\omega = 1990\ Hz \quad \Rightarrow \quad f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1990}{2\pi} = 316.7\ Hz$$

---

78) ملف L=42.1 mH متصل بمصدر تيار متردد V_{emf}=19.1 V عند f=605 Hz ما قيمه المفاعله الحثية ؟

$$X_L = 2\pi\, f\, L = (2\pi)(605)(42.1 \times 10^{-3}) = 1.6 \times 10^2 \Omega$$

---

79) ملف حث L=52.5 mH متصل بمصدر تيار متردد V_{emf}=19.9 V عند f=669 Hz ما اقصي تيار بالدائره

$$I = \frac{V_L}{X_L} = \frac{V_L}{2\pi\, f\, L} = \frac{19.9}{(2\pi)(669)(52.5 \times 10^{-3})} = 9.02 \times 10^{-2} A$$

---

80) محث معامل حثه L متصل بمصدر طاقه تيار متردد يعطي قوة دافعة كهربائيه جهدها V_{emf}=20.7 V عند تردد f=733 Hz اذا كانت مفاعله الحث تساوي 81.52 Ω فما قيمه L؟

$$X_L = 2\pi\, f\, L \quad \Rightarrow \quad L = \frac{X_L}{2\pi\, f} = \frac{81.52}{(2\pi)(733)} = 1.77 \times 10^{-2}\ H$$

---

81) ملف حث معامل حثه L متصل بمصدر طاقه تيار متردد يعطي قوه دافعه كهربائيه جهدها V_{emf}=21.5 V عند تردد f=797 Hz اذا كان اقصي تيار في الدائره هو 0.1528 A فما قيمه L ؟

$$V_L = I\,.\,X_L = I\,.\,2\pi\, f\, L \quad \Rightarrow \quad L = \frac{V_L}{2\pi\, f\, L} = \frac{21.5}{(2\pi)(797)(0.1528)} = 2.81 \times 10^{-2} H$$

إعداد الأستاذ/ رامي عبد الفتاح