💎أختبار بحث الدارات المهتزة والتيارات عالية التواتر💎

🦅(الدرس الرابع بوحدة الكهرباء والمغناطيسية)🦅

السؤال الأول: أختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي وانقلها إلى ورقة إجابتك:

1)في لحظة ما قيمة تابع الشدة اللحظية لمكثفة مشحونة في دارة مهتزةi=-Imax فعندئذ تكون قيمة الشحنة النقطية تساوي:

A)+qmax B)_qmax

C)0 D)كل مما سبق غلط.

2)دارة مهتزة تحوي مكثفة سعته0.2F وذاتيتها0.8Hفيكون تواتر التيار فيها:

A)4HZ. B)40HZ. C)400HZ. D)0.4HZ.

3)يشحن مكثفة سعتها0.2mFبتوتر كهربائي ثابت 20V فيكون الطاقة المختزنة في المكثفة قيمتها:

A)0.004J. B)0.04J. C)0.4J D)4J

4)دارة مهتزة مؤلفة من ذاتية قيمتها2mH ومن مكثفة سعتها2nF فاذا علمت أن سرعة اهتزاز الموجة الاهتزاز 2x10^8m/s فتكون طول موجة الاهتزاز هي:

A)2500m. B)0.25m C)2.5m D)250m

5)يكون تفريغ الدارة المهتزة دوريا متخامدا وباتجاهيين متعاكسين عندما يكون قيمة المقاومة R:

A)كبيرة. B)صغيرة. C)لانهائية. D)مهملة.

السؤال الثاني:

انطلاقاً من المعادلة التفاضلية:**q"t=-q/LC**

استنتج عبارة الدور الخاص للاهتزازات الكهربائية الحرة غير المتخامدة (علاقة تومسون) في دارة مهتزة تحوي على التسلسل مكثفة مشحونة سعتها C ,

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ووشيعة مهملة المقاومة؟

السؤال الثالث:

تتألف دارة اهتزاز كهربائي من مكثفة مشحونة ووشيعة مهملة المقاومة ، نغلق الدارة ، المطلوب :

1- اكتب تابع الشحنة بشكله العام ، وكيف يصبح تابع الشحنة ، وتابع شدة التيار المار في الدارة باعتبار مبدأ الزمن لحظةَ إغلاق الدارة .

2- ارسم المنحنيات البيانية لكل من الشحنة والشدة بدلالة الزمن ، ماذا تستنتج؟

السؤال الرابع:

دارة مهتزة تحوي على التسلسل مكثفة مشحونة سعتها C ووشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها L , يعطى التابع الزمني للشحنة بشكله المختزل بالعلاقة :

q=qmax cos(w0t) استنتج علاقة الطاقة الكلية في هذه الدارة؟

السؤال الخامس:أجب عن أحد السؤالين الاتيين:

1-أشرح كيف يتم تبادل الطاقة بين المكثفة والوشيعة خلال دور واحد؟

2_-في دارة (R,L,C) بيّن مع الرسم نوع التفريغ في حالة مقاومة كبيرة وصغيرة ومهملة؟

السؤال السادس:حل المسائل التالية:

المسألة الأولى:

تتألف دارة مهتزة من مكثفة سعته 20nF إذا طبق بين لبوسيها فرق كمون 200Vشحن كل من لبوسيها بشحنة قدرها 20nCووشيعة مقاومتها مهملة طوله 20cm وطول سلكها 100m لفاتها متلاصقة بطبقة واحدة المطلوب

1_حساب ذاتية الوشيعة؟

2_احسب دور وتواتر الاهتزازت الكهربائية المارة فيها؟

3_ احسب شدة التيار الأعظمي المار في الدارة؟

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

4_احسب الطاقة الكلية المختزنة للدارة؟

المسألة الثانية:

نطبق بين لبوسي المكثفة سعتها فاراد(10^-8) فرقا في الكمون Umax فتشحن بشحنة عظمى qmax=0.01C ثم نصلها في اللحظة t=0 بوشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها 0.01H لتكون دارة مهتزة المطلوب:

1-حساب فرق الكمون مطبق بين لبوسي المكثفة؟

2-كتابة التابع الزمني للشحنة الكهربائية في هذه الدارة؟

3- حساب دور وتواتر للاهتزازات الكهربائية في الدارة؟

4-حساب طول موجة الاهتزاز الكهربائي إذا علمت أن سرعة الاهتزاز c=3x10^8m/s

المسألة الثالثة:

تتألف دارة مهتزة من مكثفة سعتهاCوقيمة عظمى للشحنة1mc ووشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها 10mH وطولها 20cm فيكون النبض الخاص للاهتزازات الكهربائية فيه $10^4 rad/s$ المطلوب:

1-حساب طول سلك الوشيعة؟

2-حساب سعة المكثفة؟

3-حساب شدة التيار الاعظمي؟

4-حساب قيمة الطاقة الكلية الكهربائية؟

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ملخص نموذجي الاقتران درس الدارات المهتزة وتيارات عالية التواتر:

المثال الأول:

① 0 ② 0,4 Hz

③ 0,4 J ④ 2500 m

⑤ صيغة

المثال الثاني:

① $q = q''(t) = -\frac{q}{LC}$

معادلة تفاضلية من الرتبة الثانية تقبل حل جيبي من الشكل:

$q = q_{max} \cos(\omega_0 t + \varphi)$

حيث q_{max} ثابت موجب بالمعادلة.

$q' = i = -\omega_0 q_{max} \sin(\omega_0 t + \varphi)$

$q'' = i' = -\omega_0^2 q_{max} \cos(\omega_0 t + \varphi)$

② $q'' = -\omega_0^2 q$

بمقارنة ① و ②

$\omega_0^2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

$\frac{2\pi}{T_0} = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

$\Rightarrow T = 2\pi\sqrt{LC}$

المثال الثالث:

① $q = q_{max} \cos(\omega_0 t + \varphi)$

تابع الشحنة الكهربائية بالشكل العام

لمعادلة تفاضلية الدارة:

شروط البدء: $t = 0$, $q = q_{max}$

$q_{max} = q_{max} \cos(0 + \varphi)$

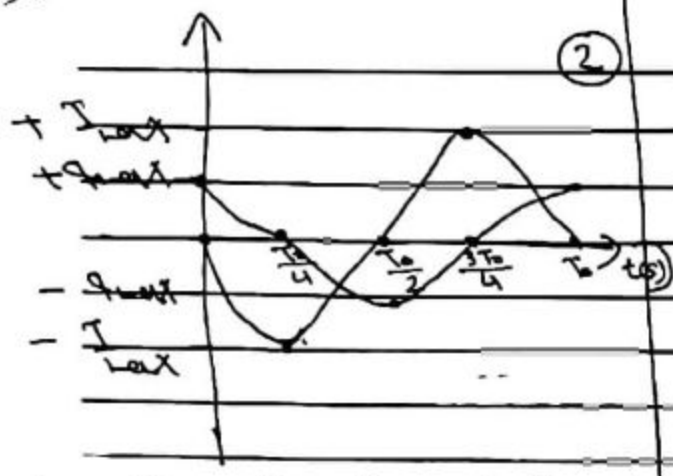
$\cos\varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0$ rad

$q = q_{max} \cos(\omega_0 t)$

$i = \left(\frac{dq}{dt}\right)$

$i = -\omega_0 q_{max} \sin(\omega_0 t)$

$i = +\omega_0 q_{max} \cos(\omega_0 t + \frac{\pi}{2})$



② الاضطرابات الشحنة تكون عظمى عندما شدة التيار معدومة والعكس صحيح تابع التيار يتقدم بالطور على تابع الشحنة بـ $\frac{\pi}{2}$ rad

المثال الرابع:

$E = E_c + E_L$ ✱

$E_c = \frac{q^2}{2C}$ طاقة كهربائية

$q = q_{max} \cos(\omega_0 t)$

$E_c = \frac{q_{max}^2}{2C} \cos^2(\omega_0 t)$ — ①

$E_L = \frac{1}{2} L i^2$ طاقة كهرطيسية

$i = -\omega_0 q_{max} \sin(\omega_0 t)$

$E_L = \frac{L \omega_0^2 q_{max}^2}{2} \sin^2(\omega_0 t)$

$\omega_0^2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow \frac{1}{C} = \omega_0^2 L$

$\Rightarrow E_L = \frac{q_{max}^2}{2C} \sin^2(\omega_0 t)$ — ②

نعوض ① و ② في ✱:

$E = \frac{q_{max}^2}{2C} \left(\cos^2(\omega_0 t) + \sin^2(\omega_0 t)\right)$

$E = \frac{q_{max}^2}{2C} = \frac{1}{2} I_{max}^2$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الـ الـ الظاهرة (هذا الدينا الوحيد في الأخير)

② حالة مقاومة كبيرة.

يكون تفريغ دورياً وبانجاه واحد

حالة مقاومة صغيرة

يكون تفريغ وشحن دوري متناوب متناكس ومتخامد

③ حالة مقاومة معدومة

يكون تفريغ دورياً وغير متخامد وبتذبذب متناكس وفي حالة مثالية.

I. دراسة التذبذب الحر:

مسألة أولى:

$U = 200V$

$q = 20 \times 10^{-9} C = 2 \times 10^{-8} C$

$l = 20cm = 0,2m$ / $C = 2 \times 10^{-8} F$

$l' = 100m$

① $L = 10^{-7} l'^{-2} l$

$L = 10^{-7} \times \frac{(100)^2}{(0,2)^2} = \frac{10^{-7} \times 10^4}{4 \times 10^{-2}}$

$L = \frac{10^{-3}}{4 \times 10^{-2}} = 25 \times 10^{-3}$ H

① حساب دور التذبذب:

$T = 2\pi\sqrt{LC}$

$T = 2\pi\sqrt{25 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^{-8}}$

$T = 2\pi\sqrt{2,5 \times 2 \times 10^{-10}} \times \frac{1}{10}$

$T = 10 \times 10^{-5}\sqrt{2}$

$T = 10^{-4}\sqrt{2}$ s

$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{10^{-4}\sqrt{2}}$

$f = \frac{1}{\sqrt{2}} \times 10^4$ Hz

③ $I_{max} = \omega_0 q_{max}$

$I_{max} = 2\pi f q_{max}$

$I_{max} = 2\pi \frac{1}{\sqrt{2}} \times 10^4 \times 2 \times 10^{-8}$

$I_{max} = 2\pi\sqrt{2} \times 10^{-4}$

$I_{max} = 8,88 \times 10^{-4}$ A

④ $E = \frac{1}{2} C U^2_{max}$

$E = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-8} \times (200)^2$

$E = 4 \times 10^{-6}$ J

II. دراسة التذبذب الحر:

$C = 10^{-8}$ F

شروط البدء: ($t=0$) $q_{max} = 0,01\ C$

$L = 10^{-3}$ H

① $C = \frac{q_{max}}{U_{max}}$

$U_{max} = \frac{q_{max}}{C} = \frac{10^{-2}}{10^{-8}}$

$U_{max} = 10^6$ V

② $q = q_{max} \cos(\omega_0 t + \varphi)$

$q_{max} = 10^{-2}$ C

حساب ω_0: $\omega_0 = \frac{2\pi}{T} = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{10^{-2} \times 10^{-8}}} = 10^5$ rad s^{-1}

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

حالة البداية: $t=0$ $q=q_{max}$

$q_{max}=q_{max}\cos(0+\varphi)$

$\cos\varphi=1 \Rightarrow \varphi=0\,rad$

$q=10^{-2}\cos(10^5 t)$

③ حساب الدور الخاص:

$T_0=2\pi\sqrt{LC}$

$T=2\pi\sqrt{10^{-2}\times10^{-8}}$

$T=2\pi\times10^{-5}\,s$

حساب التواتر:

$f=\frac{2\pi}{T}=\frac{2\pi}{2\pi\times10^{-5}}$

$f=10^{+5}\,Hz$

④ $V=C=3\times10^8\,ms^{-1}$

$V=\lambda f$

$\lambda=\frac{V}{f}=\frac{3\times10^8}{10^{+5}}$

$\lambda=3000\,m$

المسألة الثالثة:

$q_{max}=10^{-3}\,C$

$L=10\times10^{-3}\,H=10^{-2}\,H$

$l=20\,cm=0,2\,m$

$\omega_0=10^4\,rad\,s^{-1}$

① $L=10^{-7}\frac{l^{-2}}{l}$

$l^{-2}=\frac{Ll}{10^{-7}}=\frac{10^{-2}\times2\times10^{-1}}{10^{-7}}$

$l^{-2}=2\times10^4$

$l^2=\frac{1}{2\times10^4}=0,5\times10^{-4}\,m$

② $\omega_0^2=\frac{1}{LC}$

$C=\frac{1}{L\omega_0^2}=\frac{1}{10^{-2}\times10^8}$

$C=10^{-6}\,F$

③ $I_{max}=\omega_0 q_{max}$

$I_{max}=10^4\times10^{-3}$

$I_{max}=10\,A$

④ $E=\frac{1}{2}\frac{q_{max}^2}{C}$

$E=\frac{1}{2}\times\frac{(10^{-3})^2}{(10^{-6})}$

$E=5\times10^{-1}\times10^{-6}\times10^{+6}$

$E=0,5\,J$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner