💎ورقة عمل 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 مهتزة i=0 فعندئذ تكون قيمة الشحنة النقطية تساوي:

A)+qmax B)-qmax

C)A+B. D)0

2)يكون تفريغ الدارة المهتزة دوريا وغير متخامد وباتجاهيين متعاكسين وغير متخامد عندما يكون قيمة المقاومة R:

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

3)يكون تفريغ الدارة المهتزة لا دوريا وباتجاه واحد عندما يكون قيمة المقاومة R:

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

4)دارة مهتزة مؤلفة من ذاتية قيمتها 32mH ومن مكثفة سعتها 2nF فاذا علمت أن طول اهتزاز الموجة 2000m فتكون سرعة انتشار موجة الاهتزاز هي:

A)400m/s. B)4m/s C)40m/s D)0.4m/s

5)دارة مهتزة مؤلفة من ذاتية قيمتها 0.64H ومن مكثفة سعتها 1nF فان قيمة دور الاهتزازت الكهربائية للدارة المهتزة:

A)16x10^-5 s. B)16x10^+5 s

C)6x10^-5 s. D)6x10^+5s.

6)يشحن مكثفة بشحنة 0.4c بتوتر كهربائي ثابت 20V فيكون الطاقة -1-

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المختزنة في المكثفة قيمتها:

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

السؤال الثاني:

كيف يتم فصل تيارات عالية التواتر وكيف يتم فصل تيارات منخفضة التواتر؟

السؤال الثالث:

نشكل دارة كهربائية تحتوي على التسلسل وشيعة لها مقاومة ومكثفة مشحونة سعتهاCومقاومة أوميةRo المطلوب:

1-كتابة عبارة التوتر الكهربائي بين طرفي كل جزء من الدارة مع رسم؟

2-أستنتج معادلة التي تصف اهتزاز الشحنة فيه؟

السؤال الرابع:

أستنتج بالعلاقات المناسبة أن طاقة الدارة المهتزة مقدار ثابت في كل لحظة مع رسم الخطوط البيانية؟

السؤال الخامس: حل المسائل التالية:

المسألة الأولى:

مكثفة سعتها $4\mu F$إذا طبق بين لبوسيها فرق كمون 400Vشحن كل من لبوسيها بشحنة مقدارها0.2 ميلي كولوم وشيعة مقاومتها مهملة طولها0.4متر وطول سلكها800: متر لفاتها متلاصقة بطبقة واحدة والمطلوب

1-أحسب ذاتية الوشيعة؟

2-أحسب تواتر ودور الاهتزازت الكهربائية المارة فيها؟

3-أحسب شدة التيار الأعظمي المار في الدارة؟

4-أستنتج التابع الزمني للشدة اللحظية للتيار المار في الدارة؟

4-كتابة التابع الزمني للشحنة الكهربائية؟

5-أحسب الطاقة الكلية للدارة؟

6-أحسب شحنة المكثفة عندما تكون الطاقة الكهرطيسية المختزنة في -2-

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الوشيعة مساوية أربع أمثال الطاقة الكهربائية المختزنة في المكثفة واحسب الطاقة الكهربائية المختزنة في المكثفة عندئذ؟

7-أحسب ذاتية الوشيعة عندما تكون الطاقة الكهربائية المختزنة في المكثفة مساوية تسع أضعاف الطاقة الكهرطيسية المختزنة في الوشيعة وأحسب الطاقة الكهرطيسية المختزنة في الوشيعة عندئذ؟

8- أحسب طول موجة الاهتزازي الذي تشعه الدارة علماً أن سرعة موجة الاهتزاز هي c=3x10^-8m//s؟

9-احسب تواتر الاهتزازت الكهربائية المارة فيها إذا ضاعفنا شحنة المكثفة السابقة؟

10- نستبدل المكثفة السابقة بأخرى سعتهاC'أحسب سعة المكثفة C' اذا علمت أن دور الاهتزاز الكهربائي الجديدS-3^2x10؟

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

حل ورقة عمل الدارات المهتزة والتيارات عالية التواتر ★

السؤال الأول:

① A+B . ② مهملة .
③ كبيرة ④ 400 m/s
⑤ 16×10^{-5} S ⑥ 0،004 J

السؤال الثاني:

① وشيعة لها مقاومة:

$$Z_L = \sqrt{r^2 + x_L^2}$$

x_L ردية الوشيعة

$$x_L = L\omega = L2\pi f$$

تبدي الوشيعة ممانعة كبيرة للتيارات عالية التواتر لأن Z_L تناسب طردي

على تيار كهربائي شدته منتقة صغيرة جداً .

② مكثفة:

$$x_c = \frac{1}{\omega c} = \frac{1}{2\pi f c}$$ ردية المكثفة

تبدي المكثفة ممانعة صغيرة للتيارات عالية التواتر $x_c \sim f$ تناسب عكسي

على تيار كهربائي شدته منتقة كبيرة جداً .

السؤال الثالث:

① نختار اتجاه موجب للتيار كهربائي

بتطبيق قانون كيرشوف:

$$u_{AB} + u_{BC} + u_{EC} + u_{AE} = 0$$

عبارات توتر كهربائي لكل طرف من الدارة،

$u_{AB} = 0$ نعتبر مقاومة سلك مهملة

$u_{BC} = L\frac{di}{dt} + ri$ وشيعة لها مقاومة

$u_{EC} = R_0 i$ مقاومة أومية

$u_{AE} = \frac{q}{C}$ مكثفة

$$0 + L\frac{di}{dt} + ri + R_0 i + \frac{q}{C} = 0 \quad (2)$$

$$i = \frac{dq}{dt} = (\bar{q})'_t$$

$$\frac{di}{dt} = (\bar{q})''_t$$

$$r + R_0 = R$$

$$\Rightarrow L(\bar{q})''_t + R(\bar{q})'_t + \frac{q}{C} = 0$$

$$(\bar{q})''_t + \frac{R}{L}(\bar{q})'_t + \frac{q}{LC} = 0$$

وهي معادلة التي تصف اهتزاز الشحنة الكهربائية في الدارة مهتزة .

السؤال الرابع:

$$E = E_c + E_L$$ كهربائية، كهرطيسية

$$E_c = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C}$$

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

$$E_c = \frac{1}{2}\frac{q^2_{max}}{C}\cos^2(\omega t + \varphi) \quad (1)$$

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

$$i = -\omega_0 q_{max}\sin(\omega_0 t + \varphi) \quad (2)$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

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

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{16\times10^{-2}\times4\times10^{-6}}}$$

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{64\times10^{-8}}} = \frac{1}{16\pi\times10^{-4}}$$

$$\text{تواتر } f = \frac{10000}{50} = 200\ HZ$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{200} = \frac{10^{-2}}{2}$$

$$T = 5\times10^{-3}\ S$$

$$I_{max} = \omega_0 q_{max} \quad (3)$$

$$= 2\pi f\, q_{max} = 2\pi\times200\times2\times10^{-4}$$

$$I_{max} = 8\pi\times10^{-2}$$

$$I_{max} = 0{,}25\ A$$

$$i = \omega q_{max}\cos(\omega t + \frac{\pi}{2}) \quad (4)$$

$$i = 0{,}25\cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$$

(شروط البدء: $t=0$, $q=q_{max}$)

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

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

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{5\times10^{-3}} = \frac{2\pi}{50\times10^{-4}}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{16\pi\times10^{-4}} = \frac{10000}{8}$$

$$\omega = 1250\ rad\,s^{-1}$$

$$i = 0{,}25\cos(1250t + \frac{\pi}{2})$$

$$E = \frac{1}{2}\frac{q_{max}^2}{C} \quad (5)$$

$$E = \frac{1}{2}\times\frac{(2\times10^{-4})^2}{4\times10^{-6}} = 5\times10^{-3}$$

(2) $E_L = \frac{1}{2}L\omega^2 q_{max}^2\sin^2(\omega t+\theta)$

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

$$\frac{1}{C} = \omega^2 L$$

$$E_L = \frac{q_{max}^2}{2C}\sin^2(\omega t+\theta) \quad -(2)$$

نعوض (1) و (2) في:

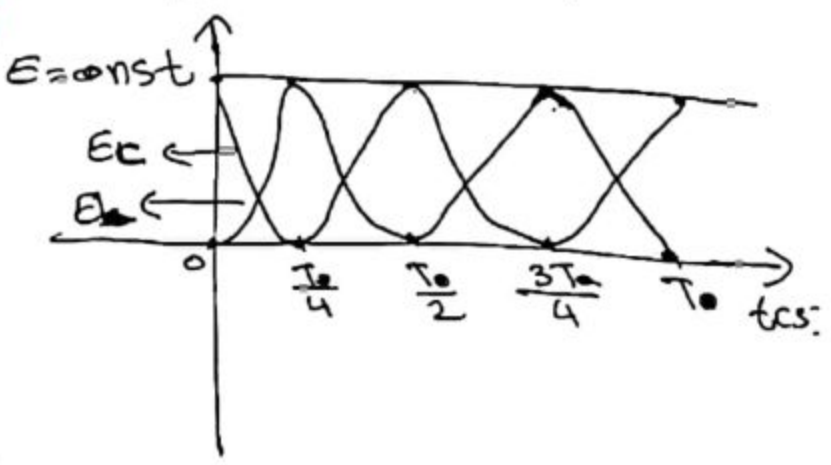
$$E = \frac{q_{max}^2}{2C}\left[\cos^2(\omega t+\theta) + \sin^2(\omega t+\theta)\right]$$

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

وبشكل مماثل:

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

المخطط بياني:



السؤال الخامس:

الحالة الأولى:

$$C = 4\times10^{-6}\ F \qquad q = 0{,}2\times10^{-3}\ C$$

$$U = 400\ V \qquad q = 2\times10^{-4}\ C$$

$$l = 4\times10^{-1}\ m$$

$$l' = 800\ m$$

$$L = 10^{-7}\frac{l'^2}{l} = 10^{-7}\times\frac{(800)^2}{4\times10^{-1}} \quad (1)$$

$$L = 16\times10^{-2}\ H = 0{,}16\ H$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$E_L = \frac{1}{2} L I^2$

$E_L = \frac{1}{2} \times 16\times10^{-2} \times (\frac{1}{12})^2$

$E_L = \frac{8}{2} \times 10^{-2} \times \frac{1}{12\times4\times3}$

$E_L = \frac{1}{18} \times 10^{-2}\ J$

$c = 3\times10^8\ m/s$ (8)

$c = \lambda f$

$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3\times10^8}{2\times10^2}$

$\lambda = 1{,}5 \times 10^{8-2}$

$\lambda = 1{,}5\times10^6\ m$

$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$; $C' = 2C$ (9)

$f' = \frac{1}{2\pi\sqrt{L\,2C}} = \frac{1}{\sqrt{2}} f$

$f' = \frac{1\times200}{\sqrt{2}}$

$f' = 100\sqrt{2} = 141{,}42\ HZ$

$T = 2\pi\sqrt{LC}$ (10)

$T = 2\times10^{-3}\ S$

$T^2 = 40\ L\ C$

$C = \frac{T^2}{40L} = \frac{(2\times10^{-3})^2}{40\times0{,}16}$

$C = \frac{4\times10^{-6}}{4\times16\times10^{-1}} = 6{,}25\times10^{-5}\ F$

(3)

$E_L = 9E_C$ (6)

$\frac{1}{2} L I^2 = 4\times\frac{1}{2}\times\frac{q^2}{C}$

$q^2 = \frac{C L I^2}{4}$

$q^2 = \frac{4\times10^{-6}\times16\times10^{-2}\times(0{,}25)^2}{4}$

$q^2 = 1\times10^{-8}$

$q = 10^{-4}\ C$

$E_C = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C}$

$E_C = \frac{1}{2}\times\frac{(10^{-4})^2}{4\times10^{-6}}$

$E_C = \frac{10^{-8}}{2\times4\times10^{-6}}$

$E_C = \frac{1}{8}\times10^{-8+6}$

$E_C = 1{,}25\times10^{-3}\ J$

$E_C = 9E_L$ (7)

$\frac{1}{2}\frac{q^2}{C} = 9\times\frac{1}{2}\times L I^2$

$I^2 = \frac{\frac{q^2}{C}}{9L}$

$I^2 = \frac{q^2}{9CL}$

$I^2 = \frac{(2\times10^{-4})^2}{9\times4\times10^{-6}\times16\times10^{-2}}$

$I^2 = \frac{4\times10^{-8}}{9\times64\times10^{-8}}$

$I^2 = \frac{1}{9\times16} \Rightarrow I = \frac{1}{12}\ A$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner