الكهرباء و المغناطيسية

4 الدارات المهتزة والتيارات عالية التواتر

فيزياء

الثالث الثانوي العلمي

ورقة عمل (9) A

أولاً : اختر الإجابة الصحيحة ممّا يأتي : /30 درجة /

(1) تتألف دارة مهتزّة من مكثفة مشحونة سعتها (C) ووشيعة ذاتيتها (L) دورها الخاص (T_0) .
نستبدل الوشيعة بوشيعة أخرى ذاتيتها ($L` = 3L$ ) والمكثفة بمكثفة أخرى ( $C` = 3C$) فيصبح دورها الخاص :

a) $T_0` = 9T_0$ ، b) $T_0` = 3T_0$
c) $T_0` = \frac{1}{3}T_0$ ، d) $T_0` = T_0$

(2) تتألف دارة مهتزّة من مكثفة مشحونة سعتها (C) ووشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها (L) وتواترها الخاص (f_0) . استبدلنا بالوشيعة وشيعة أخرى ذاتيتها $L` = \frac{L}{4}$ فيصبح التواتر الخاص :

a) $f` = \frac{f}{2}$ ، b) $f` = \frac{f}{4}$
c) $f` = 2f$ ، d) $f` = 4f$

(3) تتألف دارة مهتزّة من مكثفة مشحونة سعتها (C) وذاتيتها (L) وطاقتها (E) . نستبدل الذاتية بذاتية أخرى بحيث ($L` = 2L$ ) فتصبح طاقة الدارة ( $E`$) :

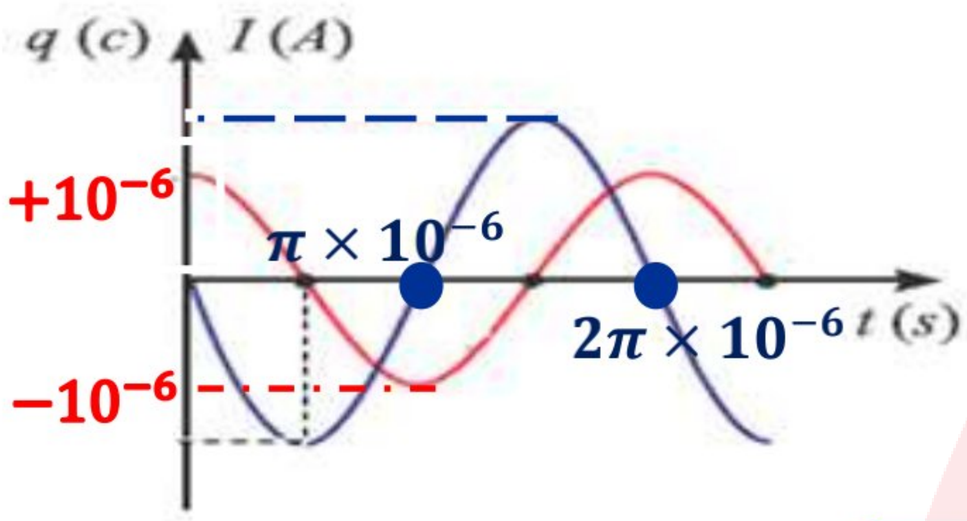
a) $E` = 4L\, I_{max}^2$ ، b) $E` = 2L\, I_{max}^2$
c) $E` = L\, I_{max}^2$ ، d) $E` = \frac{1}{2}L\, I_{max}^2$

ثانياً : أجب عن السؤالين الآتيين : /40 درجة /

(1) أعطِ تفسيراً علمياً لكلٍ مما يأتي باستخدام العلاقات الرياضية المناسبة .

a) تُبدي الوشيعة ممانعة كبيرة للتيارات عالية التواتر .
b) تُبدي المكثفة ممانعة صغيرة للتيارات عالية التواتر .

(2) يُمثل الشكل الرسم البياني للتابعين (الشحنة وشدة التيار) بدلالة الزمن للدارة (L , C)



a) احسب التواتر الخاص للاهتزازات الكهربائية .
b) اكتب التابع الزمني لشحنة المكثفة ولشدة التيار .
ما فرق الطور بينهما .
c) ما قيمة شحنة المكثفة عندما تنعدم شدة التيار ؟

ثالثاً : أجب عن أحد السؤالين الآتيين: /20 درجة /

(1) المعادلة التفاضلية لدارة تحتوي على (R , L , C) هي

$$L(\overline{q})``_t + R(\overline{q})`_t + \frac{1}{C}\,\overline{q} = 0$$

a) كيف نحصل على دارة مهتزة تفريغها جيبي ؟
b) استنتج عبارة الدور الخاص للاهتزازات الحرة غير المتخامدة في الدارة الكهربائية (L , C) (علاقة تومسون) .

(2) استنتج بالرموز عبارة الطاقة في الدارة الكهربائيةالمهتزة (L , C) وبرهن أنها ثابتة . . ثم ارسم الخطوط البيانية لكلٍ من (E_L , E_c) موضحاً تغيراتها خلال دور واحد .

رابعاً : حل المسألة الآتية : /90 درجة /

دارة مهتزة تتألف من مكثفة سعتها $(C = 10^{-9}\ F)$ ووشيعة مهملة المقاومة لفاتها متلاصقة بطبقة واحدة طولها $(\ell = 25cm)$ وذاتيتها $(L = 10^{-3}\ H)$ نشحن المكثفة بتوتر كهربائي $(100\ V)$ ثم نصلها في اللحظة ($t = 0$) بين طرفي الوشيعة .
والمطلوب :

(1) احسب الشحنة الكهربائية العظمى للمكثفة . والطاقة الكهربائية المختزنة فيها في اللحظة $t = 0$.
(2) احسب الدور الخاص للتفريغ المهتز في الدارة .
(3) اكتب التابع الزمني للشحنة اللحظية ، والتابع الزمني للشدّة اللحظية
(4) احسب طول سلك الوشيعة .

انتهت الأسئلة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الكهرباء و المغناطيسية

4 الدارات المهتزة والتيارات عالية التواتر

فيزياء

الثالث الثانوي العلمي

حل ورقة عمل (9) A

أولاً : اختر الإجابة الصحيحة ممّا يأتي : /30 درجة/

① الجواب b $T_0^{`} = 3T_0$

② الجواب c $f^{`} = 2f$

③ الجواب d $E^{`} = \frac{1}{2} L\, I_{max}^2$

ثانياً : أجب عن السؤالين الآتيين : /40 درجة/

① a $X_L = \sqrt{r^2 + \omega^2\ L^2}$

المقاومة r صغيرة

$X_L = \omega\ L$

بما أنَّ $\omega = 2\pi f$

$X_L = 2\pi f\ L$

لما كانت f كبيرة فإنَّ X_L كبيرة .

b $X_C = \frac{1}{\omega\ C}$

إذاً $\omega = 2\pi f$ $X_C = \frac{1}{2\pi f_0 C}$

في التيارات عالية التواتر f كبيرة فإنَّ X_C صغيرة فالممانعة صغيرة .

② a التواتر الخاص $f_0 = \frac{1}{T_0}$

من الشكل $T_0 = 2\pi \times 10^{-6}\ \ Hz$

$f_0 = \frac{1}{2\pi \times 10^{-6}} \Rightarrow f_0 = \frac{1}{2\pi} \times 10^6\ Hz$

b تابع الشحنة $\bar{q} = q_{max}\ cos\ \omega_0 t$

من المنحني $q_{max} = 10^{-6}\ c$

$\omega_0 = 2\pi f_0 \Rightarrow \omega_0 = 2\pi \left(\frac{1}{2\pi} \times 10^6\right)$

$\omega_0 = 10^6 rad.s^{-1}$

$\Rightarrow \bar{q} = 10^{-6}\ cos\ 10^6\ t \quad c$

- تابع شدة التيار $\bar{\imath} = I_{max} \cos(\omega_0 t + \frac{\pi}{2})$

حيث $I_{max} = \omega_0 q_{max} = 10^6 \times 10^{-6}$

$I_{max} = 1\ \ A$

تابع شدة التيار $\bar{\imath} = 1\ \cos(10^6\ t + \frac{\pi}{2})\ \ A$

أو باشتقاق تابع الشحنة $\bar{\imath} = \frac{\overline{dq}}{dt} = (\bar{q})_t^{`}$

$\bar{\imath} = -\ 10^{+6}\ (\ 10^{-6}\ \sin 10^6\ t\ )$

$\bar{\imath} = 1\ \cos(10^6\ t + \frac{\pi}{2})\ \ A$

- فرق الطور بينهما $\varphi = \frac{\pi}{2}\ rad$.

المدرِّس زياد درويش
0933371991

الفيزياء مع زياد درويش

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

c عندما تنعدم شدة التيار تكون شحنة المكثفة عظمى $(10^{-6})\ C$.

ثالثاً : أجب عن أحد السؤالين الآتيين: /20 درجة /

مـــن الـــكـــتـــاب ..

رابعاً : حل المسألة الآتية: /90 درجة /

①

$$q_{max} = C\ U_{max}$$

$$\Rightarrow q_{max} = 10^{-9} \times 100$$

$$\Rightarrow q_{max} = 10^{-7}\ C$$

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

-

$$\Rightarrow E_C = \frac{1}{2} \times \frac{(10^{-7})^2}{10^{-9}}$$

$$\Rightarrow E_C = 5 \times 10^{-6}\ J$$

---

②

$$T_0 = 2\pi\sqrt{L\ .\ C}$$

$$\Rightarrow T_0 = 2\pi\sqrt{10^{-3} \times\ 10^{-9}}$$

$$T_0 = 2\pi \times 10^{-6}\ s$$

---

③

$$\bar{q} = q_{max}\ cos\ \omega_0 t$$

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} \Rightarrow \omega_0 = \frac{2\pi}{2\pi\times10^{-6}}$$

$$\Rightarrow \omega_0 = 10^6\ rad.s^{-1}$$

$$\Rightarrow \bar{q} = 10^{-7} cos 10^6\ t \qquad C$$

- تابع الشدة

$$\bar{\imath} = I_{max}\cos(\omega_0 t + \frac{\pi}{2})$$

$$I_{max} = \omega_0 q_{max} \Rightarrow I_{max} = 10^6 \times 10^{-7}$$

$$\Rightarrow I_{max} = 10^{-1} \quad A$$

$$\Rightarrow \bar{\imath} = 10^{-1}\cos\left(10^6 t + \frac{\pi}{2}\right) A$$

④

$$L = 4\pi \times 10^{-7}\ \frac{N^2 S}{\ell}$$

$$N = \frac{\ell`}{2\pi r} \quad , \quad S = \pi r^2$$

$$\Rightarrow L = 4\pi \times 10^{-7}\ \frac{(\frac{\ell`}{2\pi r})^2 .\ \pi r^2}{\ell}$$

$$\Rightarrow L = 10^{-7} \times \frac{\ell`^2}{\ell}$$

$$\Rightarrow \ell` = \sqrt{\frac{L\ .\ \ell}{10^{-7}}}$$

$$\Rightarrow \ell` = \sqrt{\frac{10^{-3} \times 25\ \times 10^{-2}}{10^{-7}}}$$

$$\Rightarrow \ell` = 50 \quad m$$

انتهى الحل

المدرّس زياد درويش
0933371991

الفيزياء مع زياد درويش

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner