حل ورقة نشاط الدارة المهتزة

نشاط 1

تمرين 1

$I_{max} = \omega_0 q_{max}$ (*)

$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{10^{-2} \times 1 \times 10^{-6}}} = \frac{1}{\sqrt{10^{-8}}}$

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

$q_{max} = C \times U_{max} = 1 \times 10^{-6} \times 100$

$= 10^{-4}\ C$

نعوضه في (*):

$I_{max} = 10^{+4} \times 10^{-4} = 1\ A$

تمرين 2

$E = \frac{1}{2} C U_{max}^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-5} \times 36$

$= 36 \times 10^{-5}\ J$

تمرين 3

$f_0 = \frac{1}{T_0} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{10^{-3} \times 10^{-9}}}$

$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{10^{-12}}} = \frac{10^6}{2\pi} = \frac{32\pi \times 10^4}{2\pi}$

$f_0 = 16 \times 10^4\ Hz$ $\quad 32\pi = 100$

تمرين 4

$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

$\omega_0' = \frac{1}{\sqrt{LC'}} = \frac{1}{\sqrt{L \times 2C}} = \frac{1}{\sqrt{2}\sqrt{LC}}$ (ω_0)

$\omega_0' = \frac{\omega_0}{\sqrt{2}}$

تمرين 5

$\lambda = \frac{c}{\text{كوية}} \times T_0$ (*)

$T_0 = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi\sqrt{10^{-3} \times 10^{-12}}$

$T_0 = 2 \times 10^{-7}\ s$

نعوضه في (*):

$\lambda = 3 \times 10^8 \times 2 \times 10^{-7} = 60\ m$

تمرين 6

$f_0 = \frac{1}{T_0} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

$f_0' = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{L}{8} \times 2C}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{1}{4}LC}}$

$f_0' = 2\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 2 \times f_0$

تزداد مثلينه

نشاط 2

1) معدومة

2) كهرطيسية - عظمى

3) عظمى

نشاط 3

1) لأنها تتلقى طاقة من المولد.

2) تتطلب مماثة ذاتية

$X_L = \omega L = 2\pi f L$

نلاحظ أنه المماثة تتناسب طرديا مع تواتر التيار ومنه أجل تيارات عالية التواتر تكون المماثة كبيرة.

3) منه أجل دارة مهتزة غير متخامدة (حالة مثالية) تكون U_{max} ثابتة. بسبب إهمال مقاومات الدارة.

(نقاط 4) توتر المكثفة يعبر عنه بالعلاقة $U = \frac{q}{C}$

توتر الوشيعة يعبر عنه بالعلاقة $U = ri + L\frac{di}{dt}$

توتر الناقل الأومي يعبر عنه بالعلاقة $U = R_0 i$

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

طاقة الوشيعة العظمى $E = \frac{1}{2}LI_{max}^2$

(نقاط 5) 1) حساب ^{131} من الكتاب

2) $q = q_{max}\cos w_0 t$

$i = (q)'_t = -w_0 q_{max}\sin w_0 t$

$i = w_0 q_{max}\cos(w_0 t + \frac{\pi}{2})$

$i = I_{max}\cos(w_0 t + \frac{\pi}{2})$

3) $(q)''_t = -\frac{1}{LC}q$ --- (1)

وهي معادلة تفاضلية من المرتبة الثانية تقبل حلاً جيبياً من الشكل:

$q = q_{max}\cos(w_0 t + \bar{\varphi})$ -- (2)

للتأكد من أن المعادلة (2) حل للمعادلة (1) نشتق المعادلة (2) مرتين بالنسبة للزمن

$(q)'_t = -w_0 q_{max}\sin(w_0 t + \bar{\varphi})$

$(q)''_t = -w_0^2 q_{max}\cos(w_0 t + \bar{\varphi})$

$(q)''_t = -w_0^2 \bar{q}$ --- (3)

بمطابقة (1) و(3) نجد أن:

2/

$w_0^2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow w_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ لأن $w_0 > 0$

لأن L,C مقادير موجبة

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

$T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$ علاقة طومسون

وهي دور الحركة المهتزة غير المتخامدة

T_0 تقاس بـ (S)

L ذاتية الوشيعة (H)

C سعة المكثفة (F)

(نقاط 6) 1) $f_0 = \frac{1}{T_0} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ (*)

$L = \frac{10^{-7}\times \ell^2}{\ell} = \frac{10^{-7}\times 1600}{20\times 10^{-2}}$

$L = 8\times 10^{-4}$ H

$C = \frac{q_{max}}{U_{max}} = \frac{0.4\times 10^{-6}}{200} = \frac{4\times 10^{-7}}{2\times 10^2}$

$C = 2\times 10^{-9}$ F

نعوض بـ (*):

$\Rightarrow f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{8\times 10^{-4}\times 2\times 10^{-9}}}$

$f_0 = \frac{1}{8\pi\sqrt{10^{-13}}} = \frac{1}{8}\times 10^6$

$f_0 = 125\times 10^3$ Hz

2) $E = \frac{1}{2} C U_{max}^2 = \frac{1}{2} \times 20 \times 10^{-6} \times 25 \times 10^{4}$

$E = 2{,}5\ J$

3) $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{1 \times 10^{-6} \times 10^{-8}}}$

$\omega_0 = 10^{7}\ rad.s^{-1}$

نشاط 6

1) أعظمي.

2) معدومة.

نشاط 8

1) مقاومة مهملة:

التفريغ جيبي تتناوب سعته الاهتزازية ثابتة ودوره T_0

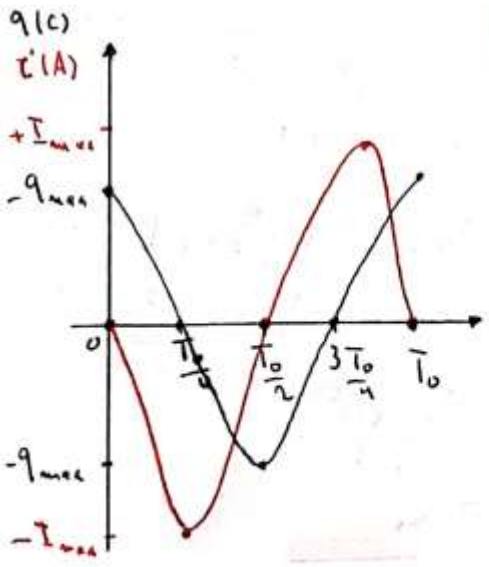
مقاومة صغيرة: التفريغ دوري متخامد باتجاهين وشبه دور

مقاومة كبيرة: التفريغ لادوري باتجاه واحد

2) تابع الشدة متقدمة على تابع الطور مع تابع الشحنة

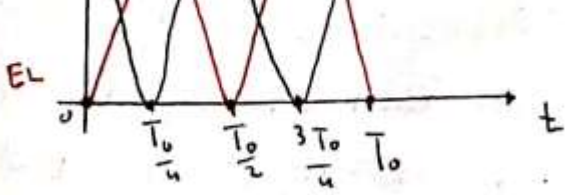
نشاط 9

1)

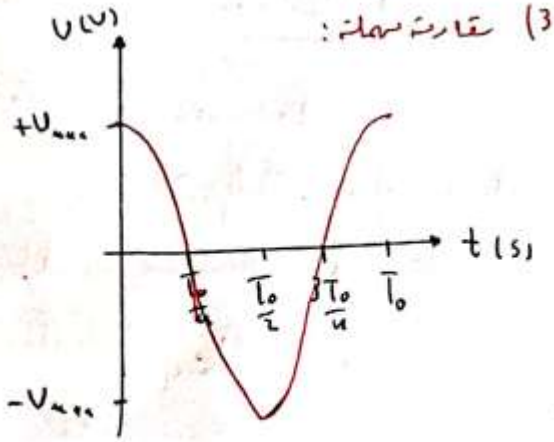


3

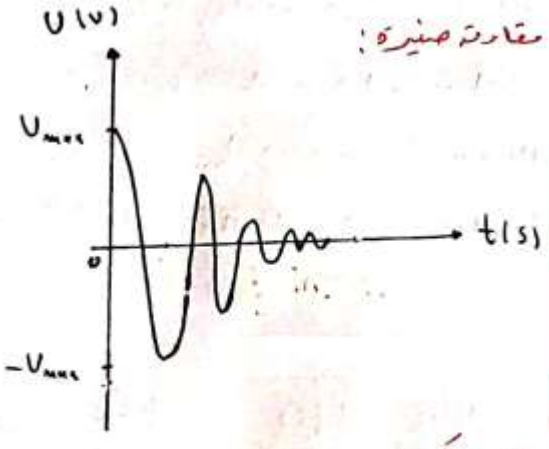
2)



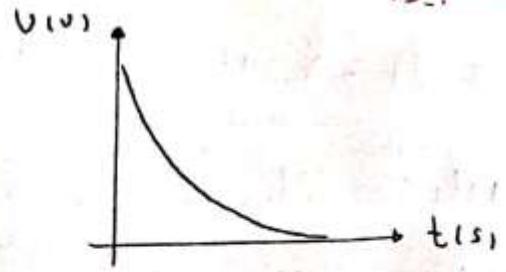
3) مقاومة مهملة:



مقاومة صغيرة:



مقاومة كبيرة:



نشاط 10

1) عمله منه للتاب

2) يوصل الدارة إلى وشيعة معلمة المقاومة ومكشفة عليه التقرع حيث يمرن المكشفة التيار عالية التواتر لأنه معاندتها صغيرة لهذا التيار بينما يمرن الذاتية التيار منخفضة التواتر لأنه معاندة الذاتية صغيرة لهذا التيار.

نشاط 11

1- مقاومة مهملة:

تتفرغ شحنة المكشفة عبر الوشيعة عليه شكل تفريغ دوري متناوب جيبي تتناقص سعة الاهتزاز U_{max} ثابتة

2 - مقاومة صغيرة:

تتفرغ شحنة المكشفة عبر الوشيعة على شكل تفريغ دوري متناوب متناقص تتناقص سعة الاهتزاز U_{max} حتى تنعدم بسبب تبدد الطاقة تدريجياً على شكل طاقة حرارية بفعل جول مما يسبب تخامد الاهتزاز

نشاط 12

T_0(s)	-	U(V)	-	q(C)	-	C(F)
		مقوط		كولوم		فاراد

E(J) - f_0(Hz) - ω_0(rad.s^{-1})

نشاط 13

1) تبدد طاقة المكشفة بالمقاومة دفعة واحدة في أثناء تفريغ شحنتها الأولى عبر الوشيعة ومقاومة الدارة.

2) تبدد طاقة المكشفة تبددا تدريجياً على شكل طاقة حرارية بفعل جول مما يؤدي إلى تخامد الاهتزاز.

---

3) $X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C}$

نلاحظ أنه المماثة تتناسب عكسا مع تواتر التيار ممنه أجل تيارات منخفضة التواتر تكون المماثة كبيرة.

نشاط 14

سألة (1): 1) $U_{max} = \frac{q_{max}}{C} = \frac{10^{-4}}{10^{-6}}$

$U_{max} = 100\,V$

2) $T_0 = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi\sqrt{10^{-2} \times 10^{-6}} = 2\pi \times 10^{-4}\,s$

$f_0 = \frac{1}{T_0} = \frac{1}{2\pi \times 10^{-4}} = \frac{10^{+4}}{2\pi} = \frac{32\pi \times 100}{2\pi}$

$= 1600\,Hz$

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

$\omega_0 = 2\pi f_0 = 2\pi \times 1600 = 10^4\,rad.s^{-1}$

$\Rightarrow i = 10^4 \times 10^{-4} \cos(10^4 t + \frac{\pi}{2})$

$i = 1 \cos(10^4 t + \frac{\pi}{2})$

سألة 2: 1) $T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} = \frac{2\pi}{10^5} = 2\pi \times 10^{-5}\,s$

2) $T_0 = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow 2\pi \times 10^{-5} = 2\pi\sqrt{10^{-3} C}$

نربع الطرفين: $10^{-10} = 10^{-3} C \Rightarrow C = \frac{10^{-10}}{10^{-3}} = 10^{-7}\,F$

$U_{max} = \frac{q_{max}}{C} = \frac{10^{-6}}{10^{-7}} = 10\,V$

3) $I_{max} = \omega_0 q_{max} = 10^5 \times 10^{-6} = 0.1\,A$

4) $L = 10^{-7} \times \frac{l'^2}{l} \Rightarrow 10^{-3} = 10^{-7} \frac{l'^2}{10 \times 10^{-2}}$

$\Rightarrow l'^2 = \frac{10^{-3} \times 10 \times 10^{-2}}{10^{-7}} = 10^{+3}$

$l' = 10\sqrt{10}\,m$