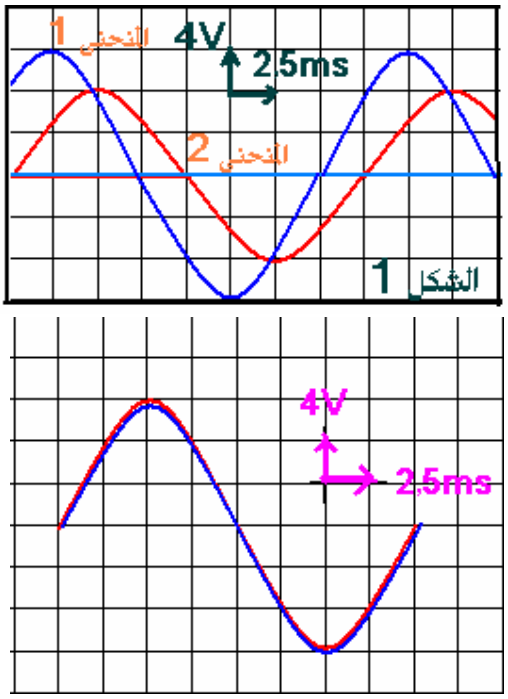
تمارين وحلول في التذبذبات القسرية في دارة RLC متوالية

تمرين①

يغذي مولد بتوتر كهربائي متناوب u(t) تردده N وقيمته الفعالة U موصلا أوميا مقاومته R = 100Ω ، مكثفا سعته C = 20µF و وشيعة معامل تحريضها L قابل للتغيير ، كلها مركبة على التوالي

1) نثبت معامل التحريض L للوشيعة في القيمة L_1 ، ثم نعاين بواسطة راسم التذبذب التوتر u(t) بين قطبي المولد والتوتر $u_R(t)$ بين مربطي الموصل الأومي فنحصل على الرسم التذبذبي (الشكل (1))



1.1) بين أن المنحنى1 يمثل التوتر u(t)

1.2) حدد التردد N والقيمة المطلقة $|\varphi|$ لفرق الطور بين u(t) و $u_R(t)$

13) عند أصل التواريخ تكون $u_R(t)$ قصوية ، اكتب تعبيري u(t) و i(t) شدة التيار الكهربائي المار في الدارة .

14)أوجد قيمة الممانعة Z للدارة واستنتج القيمة L_1 .

2)نغير معامل التحريض L . عند القيمة L_2 نحصل على الرسم التذبذبي (الشكل (2))

12) أعط تعليلا للرسم التذبذبي المحصل عليه .

22) احسب L_2 .

32) احسب معامل الجودة للدارة.

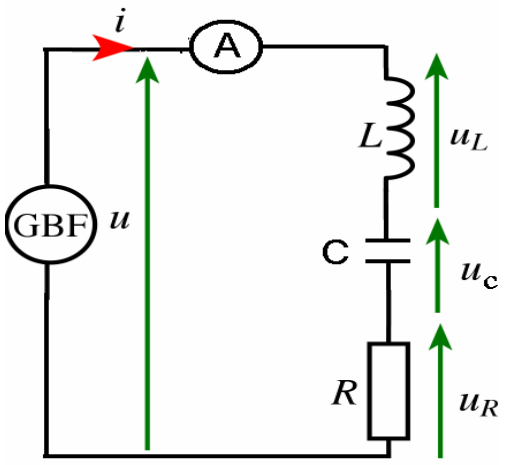
42) استنتج قيمة التوتر الفعال U_C بين طرفي المكثف .

52)أوجد تعبير كل من : i'(t) و $u_b(t)$ و $u_c(t)$ ، حيث i'(t) شدة التيار المار في الدارة و $u_b(t)$ التوتر بين طرفي الوشيعة و $u_c(t)$ التوتر بين طرفي المكثف (نأخذ بعين الاعتبار نتائج السؤال: 3)

تمرين ②

تشمل دارة كهربائية على ثنائيات القطب التالية مركبة على التوالي :

- مولد كهربائي يزود الدارة بتوتر جيبي قيمته الفعالة U = 15 V ثابتة وتردده N قابل للضبط .
- مكثف سعته C = 5µF
- موصل أومي ، مقاومته R .
- وشيعة معامل تحريضها L ومقاومتها مهملة.
- أمبيرمتر مقاومته مهملة .(شكل 1)



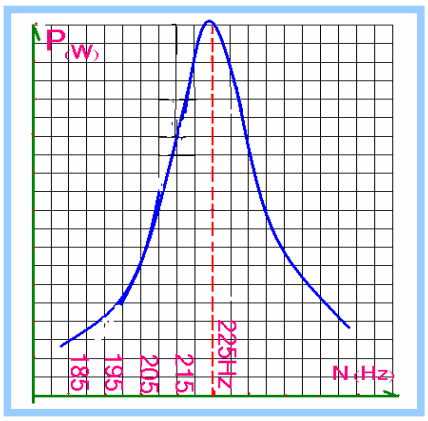
(1

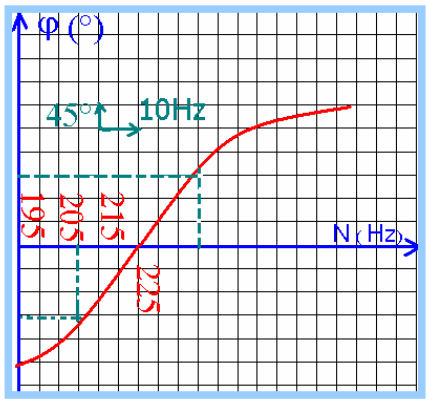
11) باستعمال لإنشاء فرينيل ، أوجد عبارتي كل من الممانعة Z لثنائي القطب RLC المتوالي ومعامل القدرة بدلالة N, L,C , R .

21) عبر عن القدرة المتوسطة P المستهلكة من طرف ثنائي القطبRLC بدلالة : N,U,C,R ثم بدلالة R و I حيث تمثل I الشدة الفعالة للتيار.

31) بالنسبة ل $N=N_0$. تأخذ القدرة المتوسطة P القيمة القصوية P_0 . استنتج N_0 بدلالة L و C.

14) نسمي N_1 وN_2 الترددان اللذان تأخذان فيهما القدرة المتوسطة: $P = P_0 / 2$
أوجد $\Delta N = N_2 - N_1$. مع ($N_2 > N_1$) واستنتج N_0 بدلالة L و C و N_0 .
2) نقيس شدة التيار الفعالة I بالنسبة لكل تردد N ، ثم نخط المنحنى P بدلالة N و φ بدلالة N
(أنظر الوثيقة) حيث يمثل φ فرق الطور بين u(t) و i(t) .





12) أعط تأويلا للمنحنيين السابقين ، مبرزا الظاهرة الفيزيائية المدروسة .
22) استنتج إذن قيم R و L و Q معامل الجودة.
32) نرمز ب U_L للقيمة الفعالة للتوتر بين الوشيعة . أوجد الكسر: U_L/U عندما تكون القدرة المتوسطة قصوية
قارن بين : U_L / U و Q .
42) أوجد مبيانيا ثم بالحساب القيمة القصوية لمعامل القدرة عندما تكون القدرة المتوسطة $P = P_0/2$ ، ما
العلاقة التي تربط بين I و I_0 حيث I تمثل الشدة الفعالة للتيار عندما تكون $P = P_0/2$ و I_0 شدة التيار الفعالة
عند الرنين ؟

تمرين③

نعتبر جهازا كهربائيا يمكن تشبيهه بثنائي قطب RL مركب على التوالي . يشتغل هذا الجهاز بطريقة عادية
عندما يمربه تيار جيبي تردده N=50Hz وشدته الفعالة: I = 2A .

1) نطبق بين مربطي الجهاز توترا جيبيا : (V) $u(t) = 110\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ فيمر في الدارة تيار كهربائي
شدته اللحظية : (A) $i(t) = 2\sqrt{2}\cos 100\pi t$
11) أوجد الممانعة Z لثنائي القطب RL
21) احسب المقاومة R و معامل التحريض L .
31) أنجز إنشاء فرينيل لهذه الدارة باستعمال السلم : $1cm \leftrightarrow 5V$

2)نركب على التوالي الجهاز السابق مع مكثف ذي سعة قابلة للضبط ، ونطبق بين طرفي التجميع توترا جيبيا
تردد N = 50Hz وقيمته الفعالة U =100V .
12) بين أن هناك قيمتين C_1 وC_2 لسعة المكثف تضمنان تشغيلا عاديا للجهاز ، احسب C_1 وC_2 .
22) أنجز إنشاء فرينيل للحالتين السابقتين باعتماد السلم التالي : $1cm \leftrightarrow 20V$
32) نشغل الجهاز تشغيلا عاديا حيث سعة المكثف C = 68µF والقيمة الفعالة للتوتر U =55V أنجز إنشاء
فرينيل في هذه الحالة باستعمال السلم : $1cm \leftrightarrow 20V$