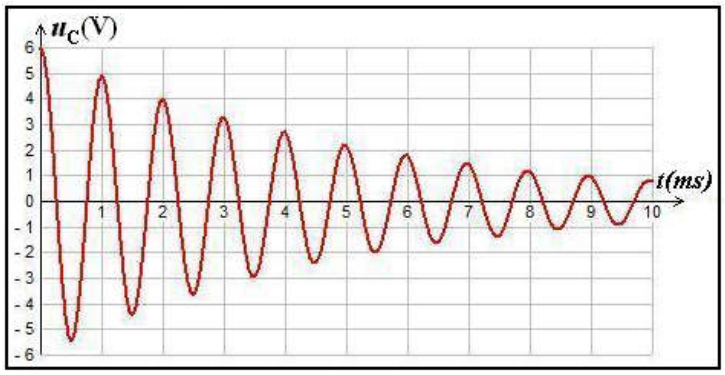
2 éme Bac (PC)	ثنائي القطب RLC	

التمرين 1

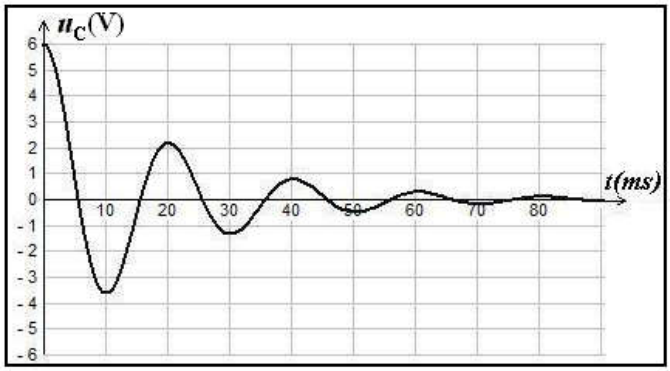
نشحن مكثفا سعته $C = 0,25\mu F$ بواسطة مولد قوته الكهرمحركة $E = 6V$ ونركبه عند اللحظة $t = 0$ بين مربطي وشيعة معامل تحريضها الذاتي L ومقاومتها r . نعاين بواسطة راسم التذبذب تغيرات التوتر $u_C(t)$ بين مربطي المكثف ، فنحصل على الشكل أسفله



1) ما نظام التذبذبات الملاحظ ؟
2) كيف تفسر خمود التذبذبات ؟
3) أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$ بين مربطي المكثف.
4) عين مبيانيا شبه الدور T للتذبذبات .
5) نعتبر المقاومة r للوشيعة منعدمة .
1.5) أكتب في هذه الحالة المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$.
2.5) حل هذه المعادلة هو: $u_C(t) = U_m \cos(\alpha t + \varphi)$. ما تعبير كل من U_m و φ و α ؟
3.5) استنتج تعبير كل من الشحنة $q(t)$ للمكثف وشدة التيار $i(t)$ المار في الدارة .
4.5) أعط تعبير الدور الخاص T_0 للتذبذبات .
6) أحسب قيمة معامل التحريض الذاتي L للوشيعة ، علما أن شبه الدور يساوي الدور الخاص .
7) لصيانة التذبذبات ، نركب على التوالي في الدارة RLC مولدا يزودها بتوتر $u_g = R_0 i$. ما قيمة المقاومة R_0 التي تمكن من الحصول على ذبذبات جيبية .

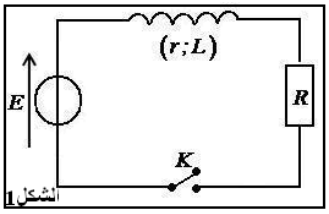
التمرين 2

نشحن مكثفا سعته $C = 10\mu F$ كليا بواسطة مولد قوته الكهرمحركة $E = 6V$ ونفرغه في وشيعة (b) معامل تحريضها L ومقاومتها r، وعاينا على شاشة راسم التذبذب المنحنى المقابل والممثل لتغيرات التوتر u_C بين مربطي المكثف بدلالة الزمن



1) أرسم تبيانية التركيب التجريبي المستعمل .علل خمود التذبذبات.
2) عين مبيانيا قيمة شبه الدور T ، واستنتج قيمة معامل التحريض L للوشيعة باعتبار شبه الدور يساوي الدور الخاص .(نأخذ $\pi^2 = 10$)
3) ما نوع الطاقة المخزونة في الدارة عند اللحظة $t = 25ms$ ؟ علل جوابك .
4) نركب الوشيعة (b) والمكثف السابق على التوالي مع مولد يزود الدارة بتوتر يتناسب أطرادا مع شدة التيار المار فيه $(u = ki)$. 5) تكون التذبذبات مصانة عندما تأخذ k القيمة $k = 50(SI)$. أوجد r مقاومة الوشيعة .

التمرين 3



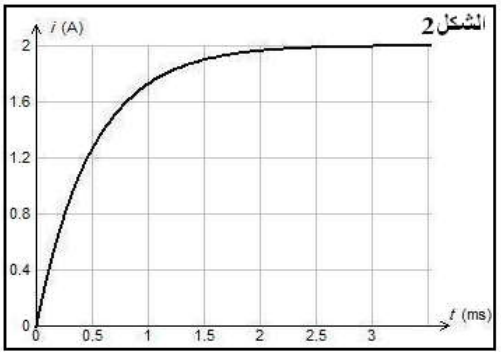
1) استجابة ثنائي القطب RL لرتبة توتر صاعدة .

يشتغل محرك السيارات التي تستخدم البنزين (Essence) كوقود ، بفضل شرارات تحدث على مستوى الشمعات (Les bougies) . يرتبط تكون الشرارات بغلق وفتح دارة كهربائية تحتوي أساسا على وشيعة (L, r) وبطارية السيارة وقاطع التيار إلكتروني .

يمثل الشكل (1) النموذج المبسط لهذه الدارة حيث R تمثل مقاومة باقي عناصر الدارة .

معطيات : القوة الكهرمحركة للبطارية $E = 12V$ والمقاومة المكافئة لباقي عناصر الدارة $R = 5,5\Omega$.

نغلق قاطع التيار K عند اللحظة $t=0$ ، يمثل منحنى الشكل(2) تغيرات شدة التيار الكهربائي المار في الدارة بدلالة الزمن .



1.1) أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار المار في الدارة .

2.1) حل المعادلة التفاضلية هو $i(t)=A(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$. أوجد تعبير كل من A و τ .

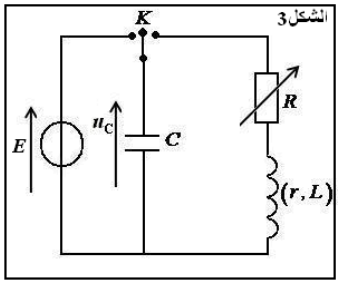
3.1) ما تأثير الوشيعة على إقامة التيار عند غلق الدارة .

4.1) عين مبيانيا قيمة ثابتة الزمن τ .

5.1) حدد قيمة كل من r و L .

2) التذبذبات الحرة في دارة RLC متوالية .

لدراسة التذبذبات الكهربائية ، ننجز التركيب الممثل في الشكل(3) والمتكون من وشيعة معامل تحريضها $L=0,1H$ ومقاومتها r وموصل أومي مقاومته R قابلة للضبط ومكثف سعته C ومولد قوته الكهرمحركة E .



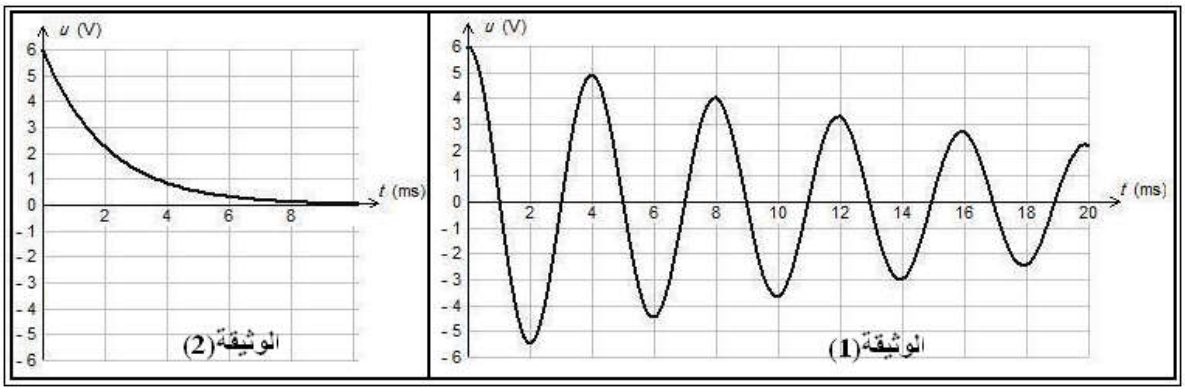
نشحن المكثف ثم نؤرجح قاطع التيار عند اللحظة $t=0$ إلى الموضع 2 . تمثل الوثيقتان (1) و (2) أسفله تغيرات التوتر u_C بين مربطي المكثف بدلالة الزمن بالنسبة لقيمتين مختلفتين للمقاومة R .

1.2) أقرن بكل وثيقة نظام التذبذبات الموافق .

2.2) حدد قيمة T شبه دور التذبذبات .

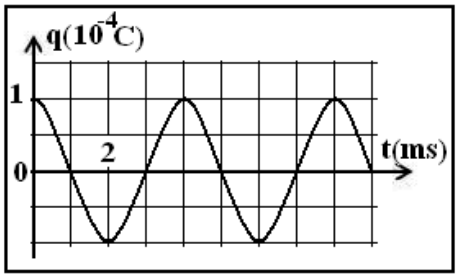
3.2) نعتبر أن شبه الدور T يقارب الدور الخاص T_0 للتذبذبات الكهربائية الحرة غير المخمدة . استنتج قيمة C .

4.2) حدد في حالة الوثيقة (1) قيمة الطاقة الكهربائية المبددة بمفعول جول في الدارة بين اللحظتين $t=0$ و $t_1=8ms$.



التمرين 4

نعتبر دارة مكونة من وشيعة معامل تحريضها الذاتي L ومقاومتها مهملة ، مركبة مع مكثف سعته C تم شحنه مسبقا بتوتر $E=250V$



يمثل الشكل المقابل تغيرات شحنة المكثف $q(t)$ بدلالة الزمن .

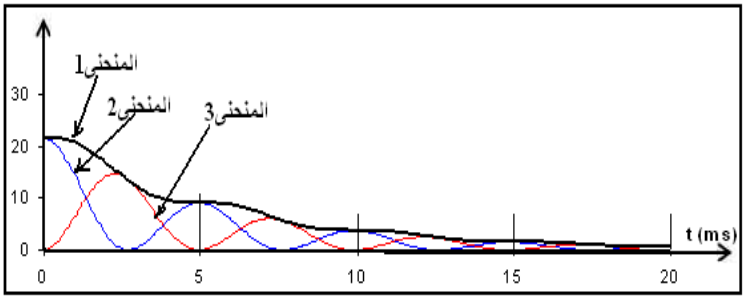
1) أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة $q(t)$ ثم استنتج تعبير الدور الخاص T_0 .

2) أوجد مبيانيا قيمة T_0 والشحنة القصوية Q_m للمكثف ، ثم استنتج قيمة كل من C و L

3) أكتب تعبير الشحنة $q(t)$ ثم استنتج تعبيري $u_C(t)$ و $i(t)$.

التمرين 5

نعتبر التركيب التجريبي الممثل جانبه . نؤرجح قاطع التيار إلى الموضع 2 ونعاين التوتر بين مربطي كل من المكثف والموصل الأومي وبمعالجة معلوماتية ، نحصل على الرسم التذبذبي الممثل لتغيرات E_e و E_m و E الطاقات المخزونة على التوالي في المكثف والوشيعة والدارة .



1) إعط تعبير E_e و E_m و E .

2) أقرن كل منحنى بالطاقة التي يمثلها . علل جوابك .

3) أحسب الطاقة المبددة بمفعول جول خلال $10ms$ الأولى .

4) لصيانة التذبذبات ، نضيف للدارة RLC دارة متكاملة وخطية .

1.4) ما دور جهاز الصيانة الذي تمت إضافته .

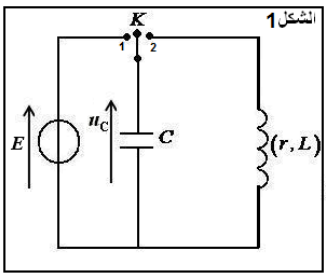
2.4) أرسم تبيانة ممثلا عليها كيفية ربط هذا الجهاز .

2 éme Bac (PC)	**ثنائي القطب RLC**	

التمرين 1

1) شحن مكثف

نشحن مكثفا سعته $C = 25\mu F$ بمولد قوته الكهرمحركة $E = 10V$ ومقاومته الداخلية مهملة، حتى الوصول إلى النظام الدائم



(الشكل1) .

1.1) أحسب الشحنة Q_0 المكثف

2.1) استنتج الطاقة التي يختزنها .

2) دراسة الدارة المثالية

نعتبر مقاومة الدارة مهملة في هذا الجزء.

بعد شحن المكثف ، نضع قاطع التيار في الموضع (2) في لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ ، فيفرغ المكثف في الوشيعة ذات معامل التحريض $L = 120mH$ ، ونعاين تغيرات التوتر بين مربطي المكثف بواسطة راسم التذبذب ذاكراتي

1.2) مثل تركيب كاشف التذبذب على تبيانة الشكل1 .

2.2) أرسم هيئة الشكل التذبذبي المحصل عليه ثم أعط تفسيرا طاقيا له .

3.2) أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها $q(t)$ شحنة المكثف. أحسب T_0 الدور الخاص للتذبذبات .

4.2) تعبير الشحنة $q(t) = Q_m \cos(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi)$. حدد Q_m و φ .

5.2) أحسب القيمة القصوى لشدة التيار ثم استنتج تعبير شدة التيار بدلالة الزمن .

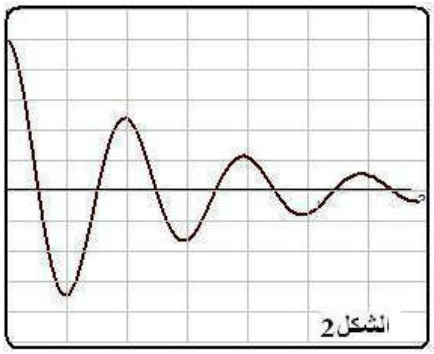
6.2) أعط تعبير الطاقة المختزنة في كل من المكثف والوشيعة عند لحظة t ثم تعبير الطاقة الكلية E_T للدارة المتذبذبة LC

7.2) بين أن الطاقة الكلية للدارة المتذبذبة ثابتة وأحسب قيمتها .

3) دراسة الدارة الحقيقية

في الواقع، للوشيعة مقاومة داخلية r غير مهملة :

نعاين التوتر $u_C(t)$ بواسطة راسم تذبذب ذاكراتي يسمح بمعاينة ظواهر تحدث خلال مدة وجيزة دون أن تتكرر، فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل 2 حيث : الحساسية الرأسية : $2V/div$ و الحساسية الأفقية : $5ms/div$



1.3) لماذا نحتاج إلى استعمال هذا الجهاز الذاكراتي عوض كاشف التذبذب العادي ؟

2.3) إعط تفسيرا طاقيا للظاهرة الملاحظة في الرسم التذبذبي المحصل عليه

3.3) قارن شبه الدور T والدور الخاص T_0 .

4.3) أحسب الطاقة المبددة خلال الذبذبة الأولى .