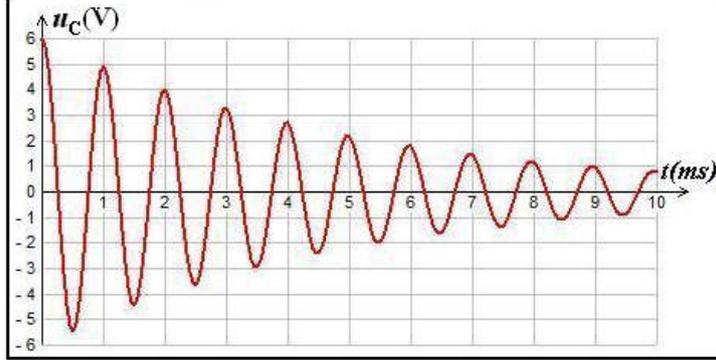


## التمرين 1

نشحن مكثفا سعته  $C = 0,25\mu F$  بواسطة مولد قوته الكهرومحرركة  $E = 6V$  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 شبة 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  $\alpha$  و  $\varphi$ ؟

(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.

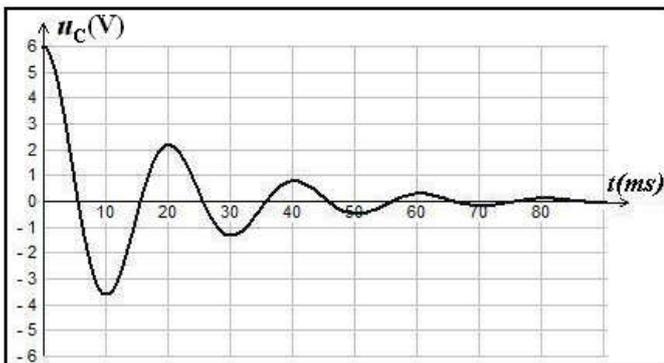
(6) أحسب قيمة معامل التحريض الذاتي  $L$  للوشيعة، علما أن شبة الدور يساوي الدور الخاص.

(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 جيبيية.

## التمرين 2

نشحن مكثفا سعته  $C = 10\mu F$  كليا بواسطة مولد قوته الكهرومحرركة  $E = 6V$  ونفرغه في وشيعة  $(b)$  معامل تحريضها  $L$



ومقاومتها  $r$ ، وعائنا 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 شبة الدور  $T$ ، واستنتج قيمة معامل التحريض

$L$  للوشيعة باعتبار شبة الدور يساوي الدور الخاص

(نأخذ  $\pi^2 = 10$ ).

(3) ما نوع الطاقة المخزونة في الدارة عند اللحظة  $t = 25ms$ ؟

علل جوابك.

(4) نركب للوشيعة  $(b)$  والمكثف السابق على التوالي مع مولد يزود

الدارة بتوتر يتناسب أطرادا مع شدة التيار المار فيه  $(u = ki)$ .

(5) تكون التذبذبات مصانة عندما تأخذ القيمة  $k = 50(SI)$ . أوجد مقاومة الوشيعة.

## التمرين 3

(1) استجابة ثنائي القطب  $RL$  لرتبة توتر صاعدة.

يشغل محرك السيارات التي تستخدم البنزين (Essence) كوقود، بفضل شرارات تحدث على

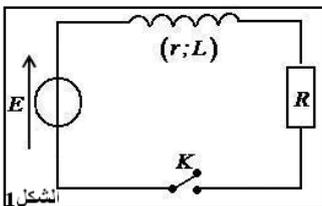
مستوى الشمعات (Les bougies). يرتبط تكون الشرارات بفتح دارة كهربائية تحتوي

أساسا على وشيعة  $(L, r)$  وبطارية السيارة وقاطع التيار إلكتروني.

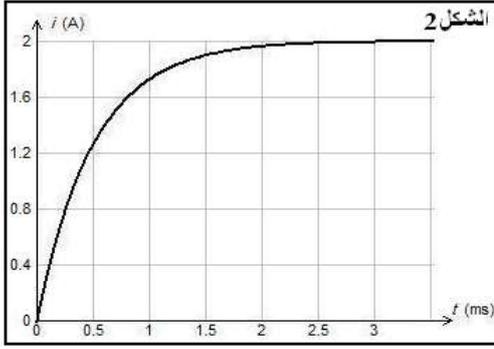
يمثل الشكل (1) النموذج المبسط لهذه الدارة حيث  $R$  تمثل مقاومة باقي عناصر الدارة.

معطيات: القوة الكهرومحرركة 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

$\tau$  و  $A$  .

(3.1) ما تأثير الوشيجة على إقامة التيار عند غلق الدارة .

(4.1) عين مبيانيا قيمة ثابتة الزمن  $\tau$  .

(5.1) حدد قيمة كل من  $L$  و  $r$  .

(2) التذبذبات الحرة في دارة  $RLC$  متواليية

لدراسة التذبذبات الكهربائية ، ننجز التركيب الممثل في الشكل (3) والمكون من وشيجة 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  $R$  .

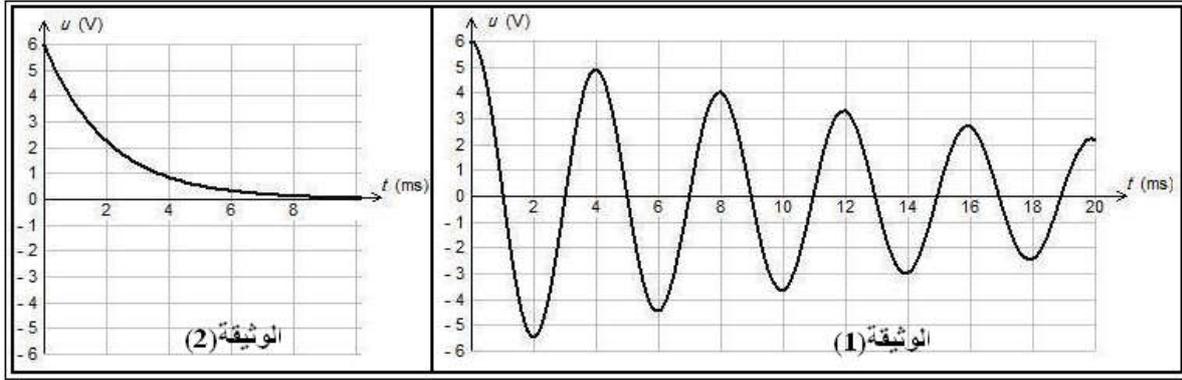
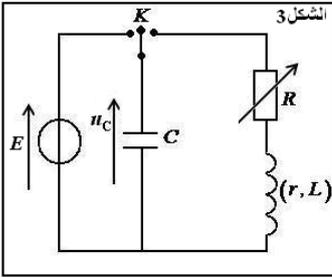
(1.2) أقرن بكل وثيقة نظام التذبذبات الموافق .

(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 المبذدة بمفعول جول في الدارة بين اللحظتين  $t = 0$  و  $t_1 = 8ms$  .



#### التمرين 4

نعتبر دارة مكونة من وشيجة معامل تحريضها الذاتي  $L$  ومقاومتها مهملة ، مركبة مع

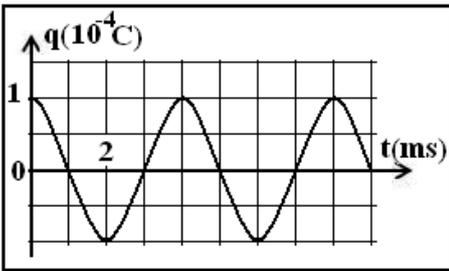
مكثف سعته  $C$  تم شحنه مسبقا بتوتر  $E = 250V$

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 القصوى  $Q_m$  للمكثف ، ثم استنتج قيمة كل من  $L$  و  $C$

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



#### التمرين 5

نعتبر التركيب التجريبي الممثل جانبه . نؤرجح قاطع التيار إلى

الموضع 2 ونعاین 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 والوشيجة والدارة .

(1) إعط تعبير  $E_e$  و  $E_m$  و  $E$  .

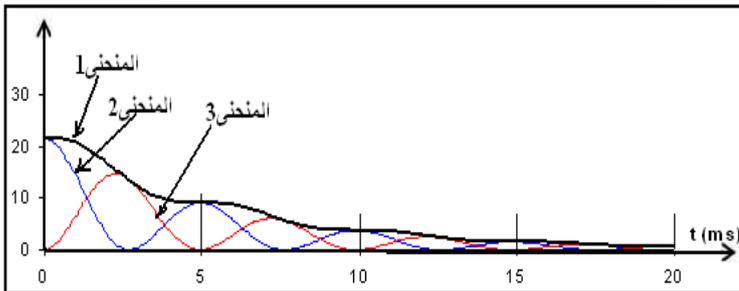
(2) أقرن كل منحنى بالطاقة التي يمثلها . علل جوابك .

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

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

(1.4) ما دور جهاز الصيانة الذي تمت إضافته .

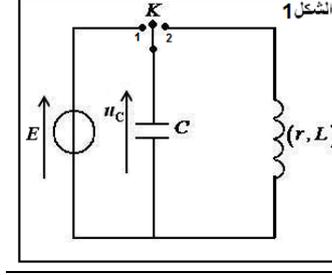
(2.4) أرسم تبيانة ممثلا عليها كيفية ربط هذا الجهاز .



## التمرين 1

## (1) شحن مكثف

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



(الشكل 1).

(1.1) أحسب الشحنة  $Q_0$  المكثف

(2.1) استنتج الطاقة التي يخزنها .

## (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 الوشيعية ذات معامل التحريض

، ونعاين تغيرات التوتر بين مربطي المكثف بواسطة راسم التذبذب ذاكراتي  $L = 120mH$ 

(1.2) مثل تركيب كاشف التذبذب على تبيانة الشكل 1 .

(2.2) أرسم هيئة الشكل التذبذبي المحصل عليه ثم أعط تفسيراً طاقياً له .

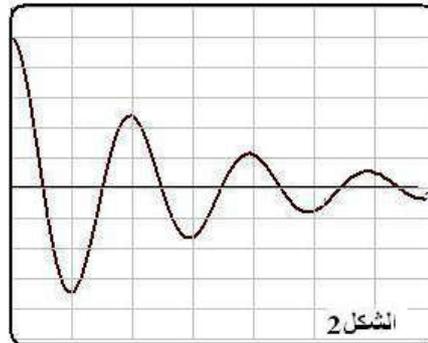
(3.2) أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها  $q(t)$  شحنة المكثف. أحسب  $T_0$  الدور الخاص للتذبذبات .(4.2) تعبير الشحنة  $q(t) = Q_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$  . حدد  $Q_m$  و  $\varphi$  .

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

(6.2) أعط تعبير الطاقة المخزنة في كل من المكثف والوشيعية 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، للوشيعية مقاومة داخلية  $r$  غير مهملة :نعين التوتر  $u_C(t)$  بواسطة راسم تذبذب ذاكراتي يسمح بمعاينة ظواهر تحدث خلال مدة وجيزة دون أن تتكرر، فنحصل على المنحنىالممثل في الشكل 2 حيث : الحساسية الرأسية :  $2V / div$  و الحساسية الأفقية :  $5ms / div$ 

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

(2.3) أعط تفسيراً طاقياً 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 .