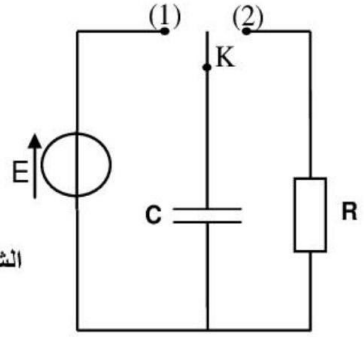
الكهرباء (4,5 نقط) :

يهدف هذا التمرين إلى التحقق التجريبي من قيمة السعة C لمكثف وتحديد معامل التحريض L لوشيعة وإلى دراسة تركيب تجريبي بسيط يمكن من استقبال موجة AM .



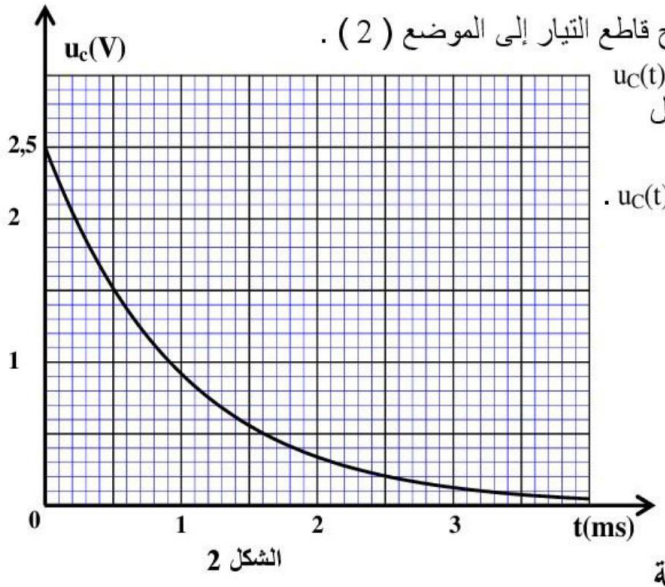
الشكل 1

1- دراسة ثنائي القطب RC خاضع لرتبة توتر

في مرحلة أولى ، تم إنجاز التركيب التجريبي الممثل في الشكل (1) والمكوّن من :

- مكثف سعته C ؛
- موصل أومي مقاومته $R=10^6\ \Omega$ ؛
- مولد قوته الكهرمحركة E ومقاومته الداخلية مهملة ؛
- قاطع التيار K ذي موضعين.

نشحن المكثف كليا ثم ، عند اللحظة t=0 ، نؤرجح قاطع التيار إلى الموضع (2) .
نعاين بواسطة عدة معلوماتية ملائمة تغير التوتر $u_C(t)$ بين مربطي المكثف ، فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل 2.



الشكل 2

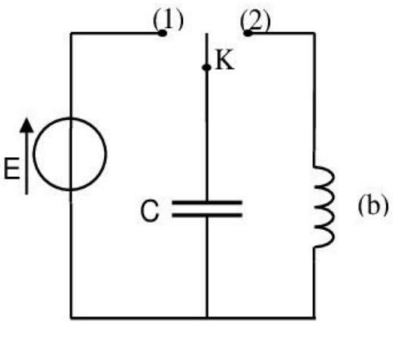
0,5 | 1.1- أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$.

0,25 | 1.2- أوجد تعبير τ ليكون $u_C(t)=U_{max}.e^{-\frac{t}{\tau}}$ حلا للمعادلة التفاضلية السابقة.

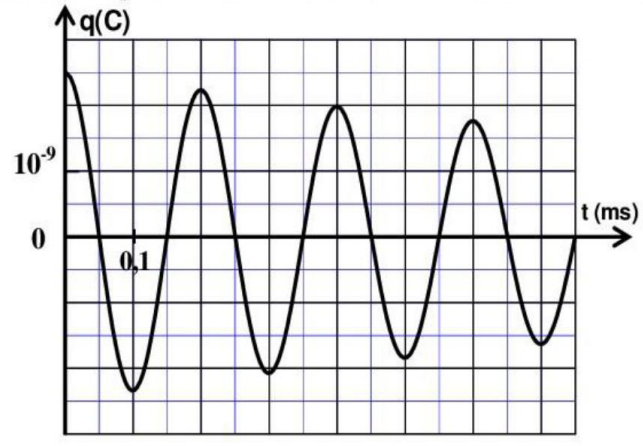
0,5 | 1.3- بيّن أن سعة المكثف هي $C\approx 1\ nF$.
$(1\ nF=10^{-9}\ F)$

2- دراسة التذبذبات الحرة في دارة RLC متوالية

في مرحلة ثانية ، نعوض الموصل الأومي السابق بوشيعة (b) معامل تحريضها L ومقاومتها r. (الشكل 3)
بعد شحن المكثف كليا ، نؤرجح عند اللحظة t = 0 قاطع التيار K إلى الموضع 2 .
نعاين تغيرات الشحنة q(t) للمكثف بواسطة نفس العدة المعلوماتية فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل 4 .



الشكل 3



الشكل 4

0,25 | 2.1- أي نظام من الأنظمة الثلاثة للتذبذب يبيّنه الشكل 4 ؟

0,5 | 2.2- أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة q(t) للمكثف .

0,5 | 2.3- باعتبار أن شبه الدور T يساوي الدور الخاص T_0 للمتذبذب ، **أوجد قيمة المعامل** L .

0,5 | 2.4- أحسب الطاقة المبددة بمفعول جول في الدارة بين اللحظتين $t_1 = 0$ و $t_2 = 2T$.

3 - استقبال إشارة مضمنة الوسع

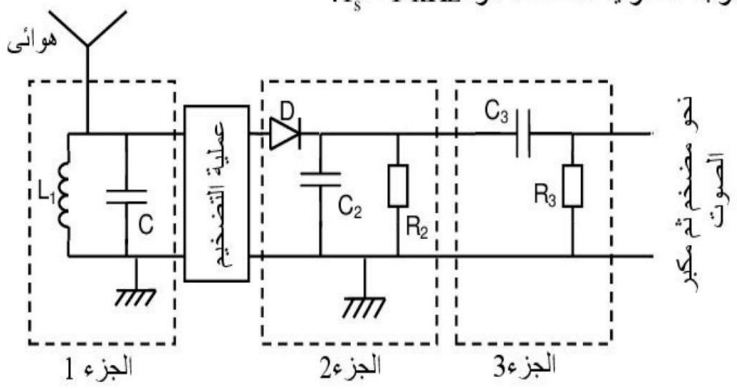
ننجز التركيب المبسط لجهاز استقبال موجة AM الممثل في الشكل 5 والمكون من ثلاثة أجزاء رئيسية . يتكون الجزء 1 من تجميع على التوازي لوشيعة ، معامل تحريضها $L_1 = 1{,}1\,mH$ ومقاومتها مهملة ، مع المكثف المدروس سابقا.

0,25 3.1- ما هو دور الجزء 3 في عملية إزالة التضمين ؟

0,5 3.2- ما قيمة التردد f_0 للموجة الهرتزية التي سيلتقطها هذا الجهاز المبسط ؟

0,75 3.3- نحصل على كشف الغلاف بجودة عالية باستعمال مكثف سعته $C_2 = 4{,}7\,nF$ وموصل أومي مقاومته R_2 .

من بين الموصلات الأومية ذات المقاومات التالية : $0{,}1\,k\Omega$ و $1\,k\Omega$ و $150\,k\Omega$ ، حدد قيمة R_2 الملائمة علما أن تردد الموجة الصوتية المضمّنة هو $f_s = 1\,kHz$.



الشكل 5