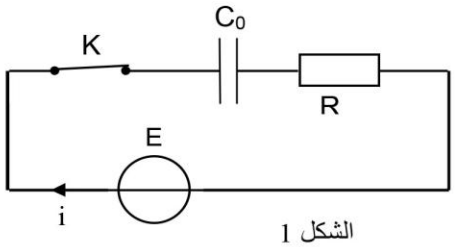
الكهرباء: (5 نقط)

تدخل الموصلات الأومية والمكثفات والوشيعات في تركيب عدد من أجهزة الاتصال والمركبات الإلكترونية المختلفة.
ندرس في هذا التمرين بعض ثنائيات القطب التي يتم توظيفها في إنجاز راديو بسيط AM بإمكانه استقبال قناة إذاعية على موجة ذات تردد f .

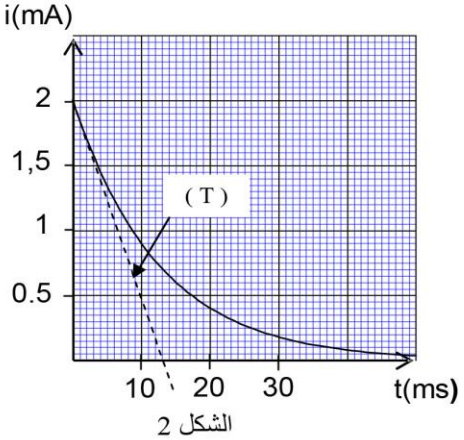
الجزء1 : شحن مكثف بواسطة مولد مؤمثل للتوتر



الشكل 1

يتكون التركيب التجريبي الممثل في الشكل1 من :
- مولد مؤمثل للتوتر قوته الكهرمحركة $E = 9V$.
- موصل أومي مقاومته R .
- مكثف سعته C_0 .
- قاطع التيار K .

عند اللحظة $t_0 = 0$ ، نغلق الدارة فيمر فيها تيار كهربائي شدته i تتغير بدلالة الزمن كما هو مبين في الشكل 2 (يمثل المستقيم (T) المماس للمنحنى عند أصل التواريخ).



الشكل 2

1.1 – انقل على ورقة التحرير تبيانة التركيب التجريبي ومثل عليها في الاصطلاح مستقبل :
- التوتر u_c بين مربطي المكثف. **(0,25 ن)**
- التوتر u_R بين مربطي الموصل الأومي. **(0,25 ن)**

1.2 – بيّن على التبيانة السابقة كيفية ربط جهاز راسم التذبذب الذاكراتي لمعاينة التوتر u_R **(0,5 ن)**

1.3 – أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها شحنة المكثف $q(t)$. **(0, 5 ن)**

1.4 – يكتب حل هذه المعادلة التفاضلية على الشكل التالي:
$q(t) = A(1 - e^{-\alpha t})$.
حدد تعبير كل من الثابتتين A و α. **(0, 5 ن)**

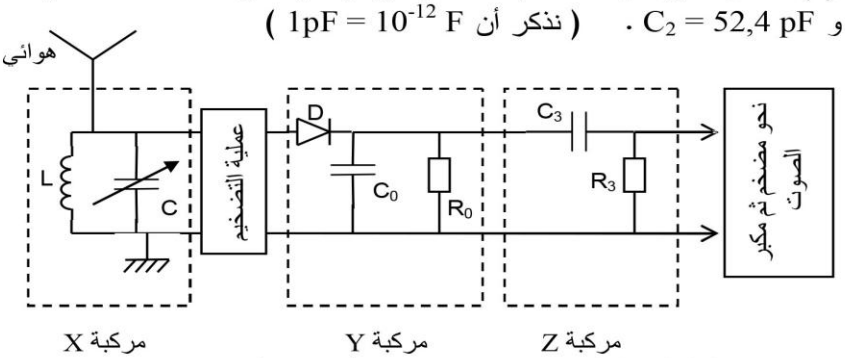
1.5– بيّن أن تعبير شدة التيار المار في الدارة يكتب على الشكل: $i(t) = \frac{E}{R} e^{-\frac{t}{\tau}}$ ، حيث τ ثابتة يجب تحديدهـــا بدلالة R و C_0. **(0,25 ن)**

1.6– باستعمال معادلة الأبعاد، بيّن أن للثابتة τ بعدا زمنيا. **(0,25 ن)**

1.7– باعتمادك على المبيان $i = f(t)$ ، حدد المقاومة R والسعة C_0 . **(0,75 ن)**

الجزء2 : إنجاز راديو بسيط AM:

خلال حصة الأشغال التطبيقية ، تم إنجاز التركيب التجريبي الممثل في الشكل 3 قصد التقاط بث إذاعي تردده $f = 540\ kHz$ ، باستعمال ثلاث مُركبات X و Y و Z .
تتكون المُركبة X من وشيعة (b) معامل تحريضها $L = 5,3\ mH$ ومقاومتها مهملة ومكثف سعته C قابلة للضبط بين القيمتين : $C_1 = 13,1pF$ و $C_2 = 52,4\ pF$. (نذكر أن $1pF = 10^{-12}\ F$)



الشكل 3

2.1– ما هو دور المركبتين Y و Z في عملية التقاط البث الإذاعي؟ **(0,75 ن)**

2.2- تحقق أن المركبة X تمكن من التقاط المحطة الإذاعية المرغوب فيها؟ **(1 ن)**