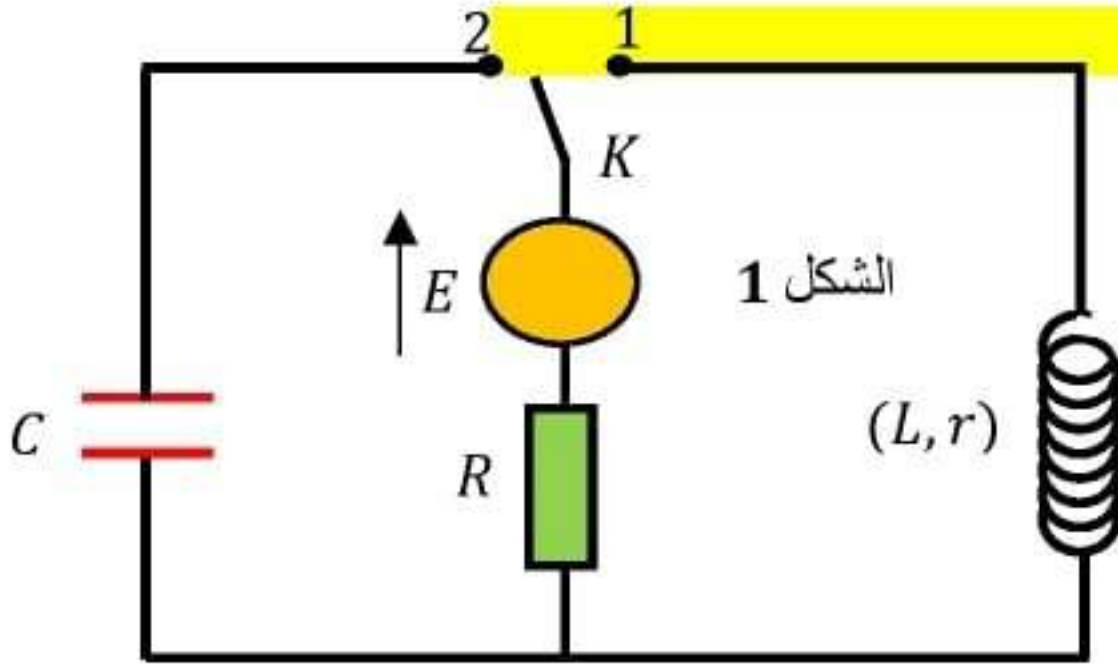


## سلسلة المراجعة النهائية ( التمرين الثاني )

### الوحدة : الظواهر الكهربائية ( ثنائي القطب RC + RL )

التمرين :



تحتوي دائرة كهربائية (الشكل 1) على العناصر التالية :

- مولد كهربائي توتره ثابت قوته المحركة الكهربائية  $E$
- مكثفة غير مشحونة سعتها  $C$  وناقل أومي مقاومته  $R = 100 \Omega$
- وشيعة ذاتيتها  $L = 0.12 H$  ومقاومتها الداخلية  $r$  وبداية  $K$

I- عند اللحظة  $t = 0$  نضع البادلة في الوضع (1)

- تعطى العبارة اللحظية لشدة التيار المار في الدارة :  $i(t) = I_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$  حيث  $I_0$  هي قيمة شدة التيار في النظام الدائم و  $\tau$  يمثل ثابت الزمن حيث  $\tau = \frac{L}{R+r}$

1- بين أن عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة يعطى بالعلاقة :  $u_b(t) = rI_0 + RI_0e^{-\frac{t}{\tau}}$

2- بواسطة جهاز راسم الاهتزاز تحصلنا على البيانيين التاليين (الشكل 2)

أ- بين على الدارة كيفية ربط راسم الاهتزاز لمشاهدة التوترين (1) و (2) .

ب- حدد قيمة المقاومة الداخلية للوشيعة  $r$  باستعمال البيانيين (1) و (2) .

3- باستعمال أحد البيانيين ، حدّد اللحظة التي تخزن فيها الوشيعة نصف طاقتها الأعظمية .

II- نضع البادلة الآن في الوضع (2) في لحظة  $t = 0$  نعتبرها مبدأ للأزمنة .

1- بتطبيق قانون جمع التوترات ، جد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $u_C(t)$  .

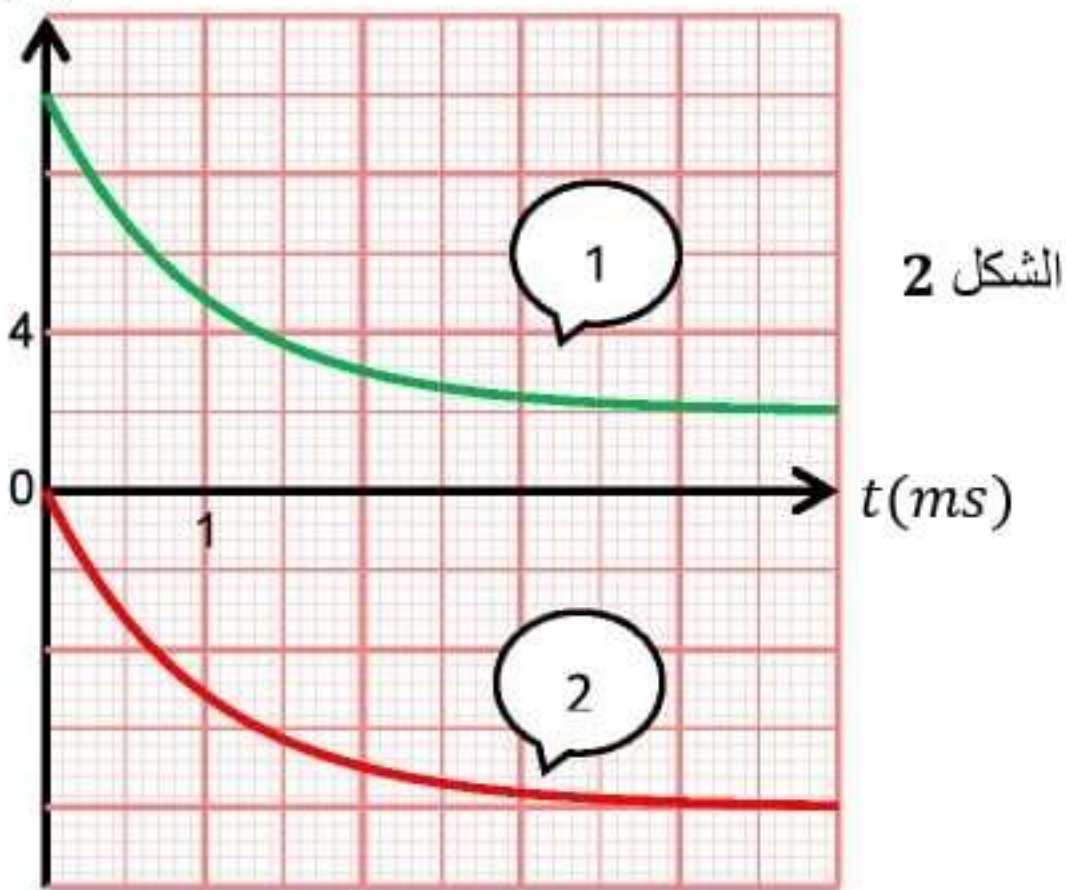
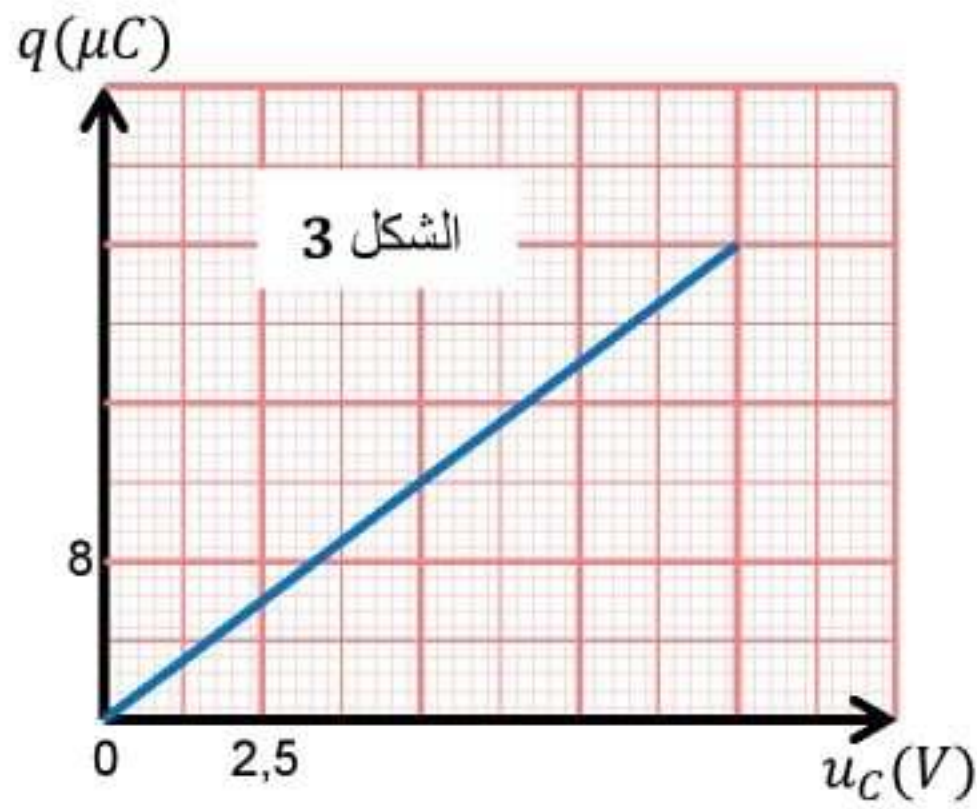
1- تأكد أن حل المعادلة التفاضلية السابقة هو من الشكل :  $u_C(t) = E - Ee^{-\frac{t}{RC}}$

2- بواسطة تقنية خاصة تمّ رسم البيان الممثل في (الشكل 3) والذي يمثل تغيرات شحنة المكثفة  $q(t)$  بدلالة التوتر بين طرفيها  $u_C(t)$  .

أ- اعتمادا على البيان ، جد قيم كل من القوة المحركة الكهربائية للمولد  $E$  وسعة المكثفة  $C$  .

ب- ما المدلول الفيزيائي للمساحة المحصورة بين مستقيم البيان ومحور الفواصل في المجال  $u_C \in [0 - 10 V]$  ؟ مع التعليل . ثم أحسب

قيمته .



## دروس تقوية ودعم بمدينة وادي الفضة ولاية الشلف

العنوان : الطريق الوطني رقم 04 مقابل الحماية المدنية ( قرب محطة الحافلات )

I - البادلة k في الوضع (1) :

1- تبين أن عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة يعطى بالعلاقة :  $u_b(t) = rI_0 + RI_0e^{-\frac{t}{\tau}}$

$$u_b(t) = L \frac{di}{dt} + r \cdot i(t) = L \frac{1}{\tau} I_0 e^{-\frac{t}{\tau}} + rI_0 (1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) = L \frac{(R+r)}{L} I_0 e^{-\frac{t}{\tau}} + rI_0 - rI_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$u_b(t) = RI_0 e^{-\frac{t}{\tau}} + rI_0 e^{-\frac{t}{\tau}} + rI_0 - rI_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$u_b(t) = RI_0 e^{-\frac{t}{\tau}} + rI_0$$

2- تبين على الدارة كيفية ربط راسم الاهتزاز لمشاهدة التوترين (1) و (2) :

عند المدخل  $Y_1$  نلاحظ البيان (1) والذي يمثل تطور التوتر بين طرفي الوشيعة بمرور الزمن  
عند المدخل  $Y_2$  نلاحظ البيان (2) والذي يمثل مقلوب تطور التوتر بين طرفي الناقل الأومي  
بمرور الزمن .

تحديد قيمة المقاومة الداخلية للوشيعة  $r$  من البيانيين :

من البيان (2) لدينا :  $-RI_0 = -8V$

$$I_0 = \frac{-8}{-100}$$

$$I_0 = 0.08 A$$

من البيان (1) لدينا :  $rI_0 = 2V$

$$r = \frac{2}{I_0} = \frac{2}{0.08}$$

$$r = 25 \Omega$$

5- اللحظة التي تخزن فيها الوشيعة نصف طاقتها الأعظمية :

$$E_b(t') = \frac{1}{2} E_{b \max}$$

$$E_b(t') = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} LI_0^2 \right) = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} \times 0.12 \times (0.08)^2 \right)$$

$$E_b(t') = 1.92 \times 10^{-4} J$$

$$E_b(t') = \frac{1}{2} Li(t')^2 \Rightarrow i(t') = \sqrt{\frac{2E_b(t')}{L}} = \sqrt{\frac{2(1.92 \times 10^{-4})}{0.12}}$$

$$i(t') = 0.056 A$$

من جهة أخرى :

$$u_R(t') = Ri'(t) = 100 \times 0.056$$

$$u_R(t') = 5.6 V$$

بإسقاط القيمة  $5.6V$  على المنحنى (2) نجد :

$$t' \approx 1.1 ms$$

II - البادلة k في الوضع (2) :

المعادلة التفاضلية للتوتر بين طرفي المكثفة :

بتطبيق قانون جمع التوترات لدينا :

$$u_C + u_R = E$$

$$u_C + R \cdot i = E$$

$$u_C + R \cdot C \frac{du_C}{dt} = E$$