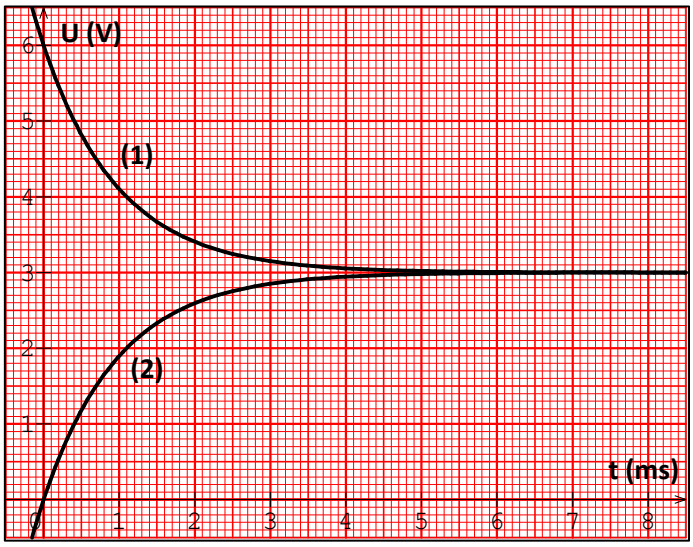
الفرض الأول للفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

قسم: 3 ع ت المدة: ساعة ونصف

التمرين الأول:

لدينا دارة كهربائية مربوطة على التسلسل تشتمل على وشيعة (L,r)، ناقل أومي $(R=50\Omega)$ ، مولد مثالي يعطي توتر ثابت E ، قاطعة K.

عن اللحظة $t=0$ نغلق القاطعة فيظهر على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي المنحنيين الموجودين في الشكل المقابل.

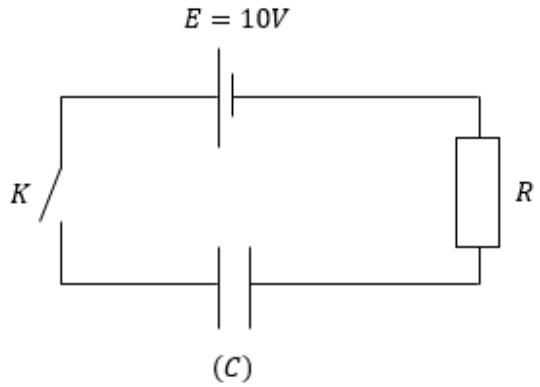


1. أرسم مخطط الدارة الكهربائية موضحا عليه كل من:
   - جهة التيار i .
   - أسهم التوترات $E\,;\,U_L\,;\,U_R$.
2. علل أي المنحنيين يمثل U_R وأيهما يمثل U_L ، ثم وضح على الدارة كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي للحصول على المنحنيين .
3. بتطبيق قانون جمع التوترات:
   a. بين أن المعادلة التفاضلية للتوتر الكهربائي بين طرفي المقاومة تعطى بالعبارة:

$$\frac{dU_R}{dt}+\frac{(R+r)}{L}U_R=\frac{RE}{L}$$

   b. المعادلة السابقة تقبل حلا من الشكل $U_R(\mathrm{t})=\mathrm{A}+\mathrm{B}e^{-\frac{t}{C}}$ ، استنتج عبارة كل من $A\,,B\,,C$.
4. بالاعتماد على المنحنيين في الشكل أعلاه :
   a. أوجد عبارة شدة التيار العظمى I_0 في النظام الدائم بدلالة $E\,,R\,,r$. ثم أحسب قيمتها.
   b. استنتج ثابت الزمن τ المميز للدارة .
   c. أحسب المقاومة r وذاتية الوشيعة L.
5. أعد رسم المنحنيين السابقين في حالة الوشيعة مثالية.

التمرين الثاني:

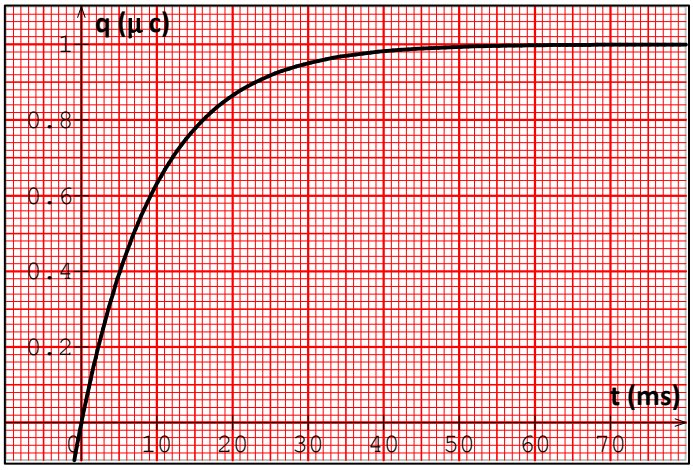


لتحديد سعة مكثفة (C) نحقق الدارة الكهربائية المقابلة .

- **أولا:**

1. عرف عناصر هذه الدارة.
2. ماهي الظاهرة الفيزيائية المدروسة عند غلق القاطعة.
3. أكتب المعادلة التفاضلية للدارة بدلالة شحنة المكثفة $q(t)$.
4. إن حل هذه المعادلة هو من الشكل : $q(\mathrm{t}) = \mathrm{Q}_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$:
   - أثبت أن : $\mathrm{Q}_0 = CE$ و $\tau = RC$. وما هو مدلولهما الفيزيائي .

- **ثانيا :** بمتابعة تطور شحنة المكثفة q خلال الزمن بعد غلق القاطعة تحصلنا على المنحنى الموضح بالشكل المقابل:



1. حدد بيانيا قيمة Q_0 .
2. حدد بيانيا (بطريقتين مختلفتين) قيمة τ .
3. ماذا يمثل ميل المماس للمنحني عند $\mathrm{t} = 0$.
4. استنتج شدة التيار الأعظمي I_0 من البيان.
5. استنتج قيمة R ثم قيمة C .
6. أحسب الطاقة الكهربائية العظمى $E_{(c)max}$ التي تخزنها المكثفة في نهاية الشحن.

- **ثالثا:** بعد تفريغ المكثفة (C) نضيف إلى التركيب السابق مكثفة (C') حيث يصبح ثابت الزمن للدارة الجديدة هو $\tau_{eq} = \frac{\tau}{2}$ ونعيد غلق القاطعة .

1. أحسب قيمة (C') المضافة وكذا قيمة الشحنة الأعظمية للمكثفة المكافئة Q_0' .
2. أرسم على نفس البيان السابق المنحنى $q'(t)$ الموافق.

انتهى ... بالتوفيق