

الفرض الأول للفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

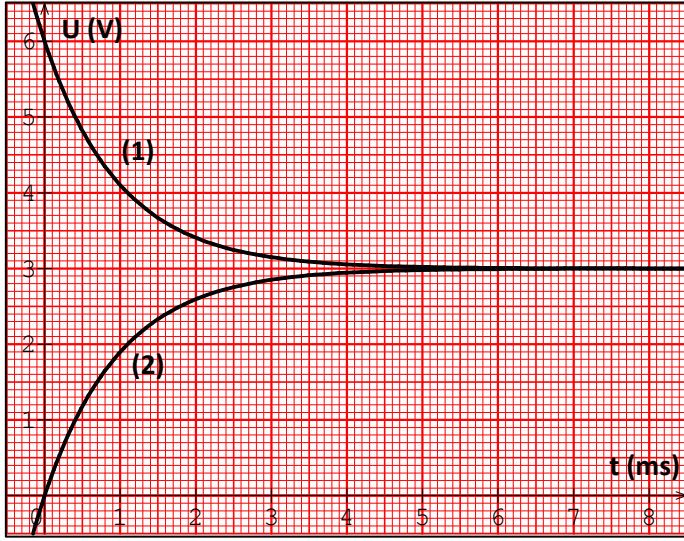
المدة: ساعة ونصف

قسم: 3 ع ت

التمرين الأول:

لدينا دائرة 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 U_R ; U_L ; E .

2. علل أي المنحنيين يمثل U_R وأيها 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 بالعلاقة:

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

b. المعادلة السابقة تقبل حلا من الشكل $U_R(t) = A + Be^{-\frac{t}{\tau}}$ ، استنتج عبارة كل من A , B , C .

4. بالاعتماد على المنحنيين في الشكل أعلاه:

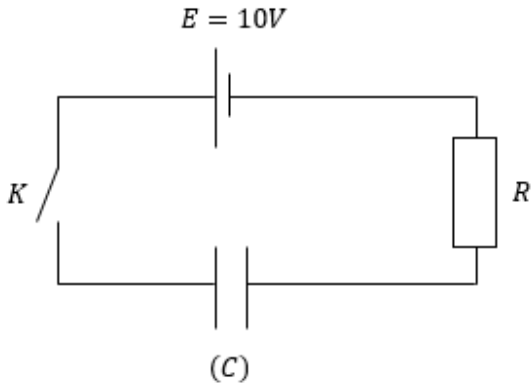
a. أوجد عبارة شدة التيار العظمى I_0 في النظام الدائم بدلالة E , R , r . ثم أحسب قيمتها.

b. استنتج ثابت الزمن τ المميز للدائرة.

c. أحسب المقاومة r وذاتية الوشيعة L .

5. أعد رسم المنحنيين السابقين في حالة الوشيعة مثالية.

التمرين الثاني:

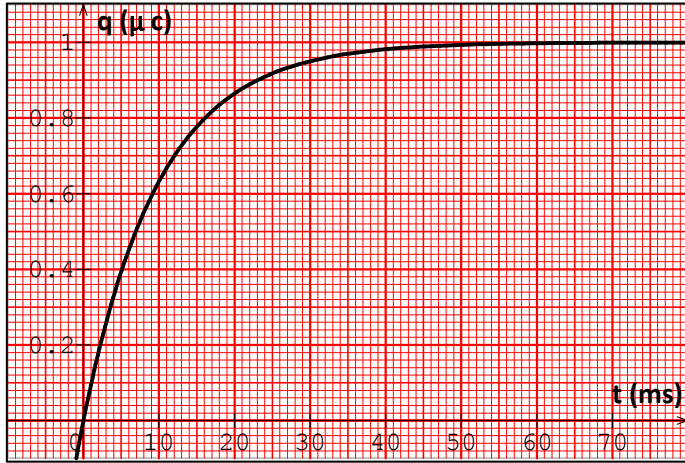


لتحديد سعة مكثفة (C) نحقق الدارة الكهربائية المقابلة .

- أولاً:

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 : $q(t) = Q_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$:
- أثبت أن : $Q_0 = CE$ و $\tau = RC$. وما هو مدلولهما الفيزيائي .

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



1. حدد بيانياً قيمة Q_0 .
2. حدد بيانياً (بطريقتين مختلفتين) قيمة τ .
3. ماذا يمثل ميل المماس للمنحنى عند $t = 0$.
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 .

- ثالثاً: بعد تفريغ المكثفة (C) نضيف إلى التركيب السابق مكثفة (C') حيث يصبح ثابت الزمن للدارة الجديدة هو

$$\tau_{eq} = \frac{\tau}{2} \text{ ونعيد غلق القاطعة .}$$

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