بكالوريا 2025 / الوحدة الثالثة / السلسلة 02

## التمرين 01

يوجد في محطّات تحلية مياه البحر وشائع كهرومغناطيس ذاتيتها $L = 40\ H$ ، ويمرّ بها تيار كهربائي شدّته ثابتة $I = 20\ A$ .

**1** - احسب الطاقة المغناطيسية التي تخزّنها إحدى هذه الوشائع.

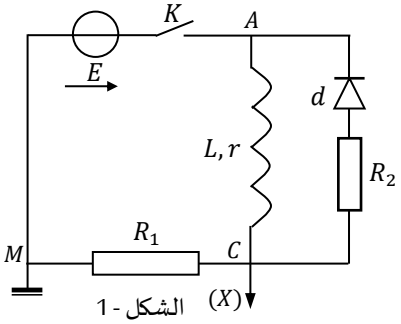
**2** - لو استعملنا هذه الطاقة لرفع جسم بين نقطتين الارتفاع بينهما $h = 20\ m$ ، كم يجب أن تكون كتلة هذا الجسم؟ نهمل تأثير الهواء.

**3** - لو فتحنا القاطعة في دارة الوشيعة، ودامت عملية الفتح مدّة قدرها $\Delta t = 1\ ms$ .

**3 - 1** - احسب الاستطاعة الكهربائية المتوسّطة خلال هذه المدّة.

**3 - 2** - ماذا يحدث عند طرفي القاطعة؟ وماذا ينجم عن ذلك؟ $g = 10\ N/kg$

## التمرين 02



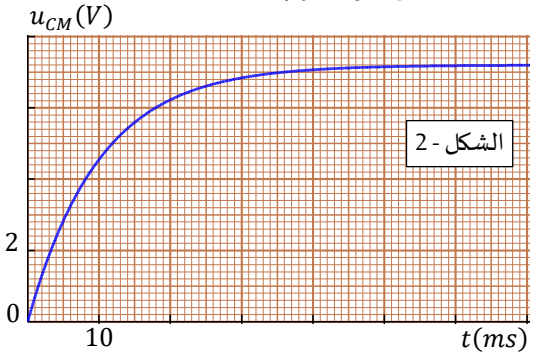
الشكل - 1

نركب الدارة الكهربائية الممثّلة في الشكل - 1 بالعناصر التالية:

- مولّد مثالي للتوترات قوته المحركة الكهربائية $E = 9V$
- ناقلان أوميان $D_1$ مقاومته $R_1$ و $D_2$ مقاومته $R_2$
- وشيعة ذاتيتها $L$ ومقاومتها $r = 20\ \Omega$
- صمام ثنائي $d$ مقاومته مهملة في الاتجاه المباشر، وقاطعة مقاومتها مهملة.

• نربط راسم اهتزاز بين النقطتين $M$ و $C$ كما هو موضّح في الشكل - 1، ثمّ نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$ .

نشاهد على شاشة راسم الاهتزاز البيان الممثّل في الشكل - 2.



الشكل - 2

**1** - عيّنْ جهة التيار الكهربائي في الدارة ووجْهَ سهميْ التوترين بين طرفي الوشيعة والناقل الأومي $D_1$ .

**2** - جدْ المعادلة التفاضلية $(u_{CM} = u_{R1})$ للتوتر بين طرفي الناقل الأومي $D_1$.

**3** - إنّ حل هذه المعادلة التفاضلية هو $u_{CM} = Ae^{-\frac{1}{\alpha}t} + B$ .

**3 - 1** - عبّرْ عن الثوابت $B$ ، $\alpha$ ، $A$ بدلالة مميّزات عناصر الدارة.

**3 - 2** - احسب قيم هذه الثوابت. ما هو المدلول الفيزيائي للثابت $\alpha$ ؟

3 - 3 - فسّر العبارة التالية: " **يُعتبر الثابت $\alpha$ وحدة قياس لمدّة إقامة التيار**".

**4** - احسب ذاتية الوشيعة.

**5** - بيّنْ أن التوتر $u_{AC}$ يُكتب بالشكل $u_{AC} = rI + R_1Ie^{-\frac{1}{\alpha}t}$، حيث $I$ هي شدة التيار عند اللحظة $t = 60\ ms$، ثم مثّل هذا التوتر بدلالة الزمن بشكل تقريبي.

**6** - احسب أعظم طاقة مغناطيسية مخزّنة في الوشيعة.

• عندما تكون شدّة التيار ثابتة، نفتح القاطعة عند اللحظة $t = 0$ .

**1** - بتطبيق قانون جمع التوترات، جدْ المعادلة التفاضلية التي تميّز شدّة التيار، ثمّ بيّن أنّ $i = Ke^{-\frac{1}{\beta}t}$ هو حل لهذه المعادلة التفاضلية باختيار مناسب للثابت $\beta$ ، محدّدا بواسطة التحليل البعدي وحدة هذا الثابت.

**2** - حدّد قيمة $K$ .

**3** - علما أن النسبة بين التوتر بين طرفي الوشيعة $u_1$ قبل فتح القاطعة، والتوتر بين طرفيها $u_2$ لحظة فتح القاطعة هي $\left|\frac{u_2}{u_1}\right| = 10$ ، احسب قيمة المقاومة $R_2$ .

**4** - احسب قيمة الثابت $\beta$ ؟

**5** - إلى أيّ شكل من أشكال الطاقة تتحول الطاقة المغناطيسية المخزّنة في الوشيعة؟ ما هي قيمة الطاقة المحوّلة بحلول اللحظة $t = 2\beta$ ؟