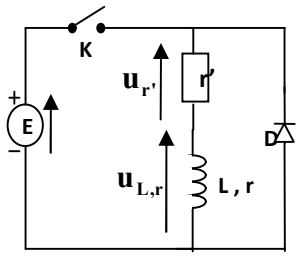
تمرين 1

ننجز التركيب التجريبي جانبه.



نغلق قاطع التيار K لمدة زمنية معينة ثم نفتحه في لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ.

1. ما الدور الذي يلعبه الصمام الثنائي في هذه الدارة ؟

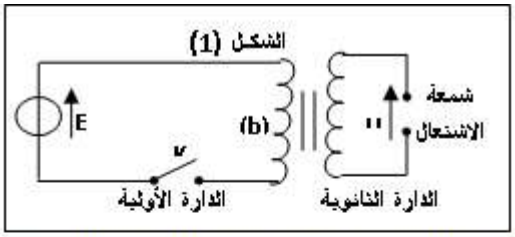
2. أعط تعبير التوتر $u_{L,r}$ بين مربطي الوشيعة.

3. أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار **i(t)** المار في الدارة، بعد فتح قاطع التيار. نعتبر التوتر بين مربطي الصمام منعدما عندما يكون مستقطبا في المنحى المار.

4. حل المعادلة التفاضلية هو: $i(t) = A.e^{-K.t} + B$ حيث A و B و K ثوابت. حدد تعابير A و B و K.

تمرين 2

يعتمد نظام إحداث شرارة في محرك السيارة على دارتين كهربائيتين: دارة أولية تتكون من وشيعة معامل تحريضها الذاتي **L** و مقاومتها **r** تغذيها بطارية السيارة، و دارة ثانوية تتكون من وشيعة أخرى و شمعة الاشتعال (Bougie d'allumage). يؤدي فتح الدارة الأولية إلى ظهور شرارة تنبعث بين مربطي شمعة الاشتعال وينتج عنها احتراق الخليط هواء- بنزين. تظهر هذه الشرارة عندما تتعدى القيمة المطلقة للتوتر بين مربطي شمعة الاشتعال $U = 10^4 V$. ننمذج نظام إحداث شرارة في محرك سيارة بالتركيب الممثل في الشكل (1).



الجزء I – إقامة التيار الكهربائي في الدارة الأولية:

ننمذج الدارة الأولية بالتركيب المتكون من:

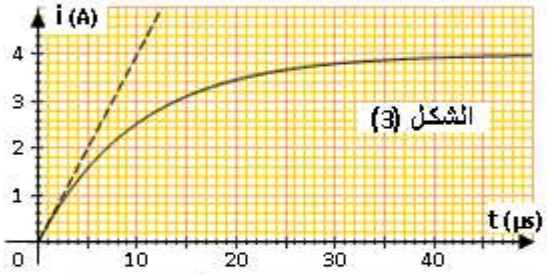
- G بطارية السيارة و التي نماثلها بمولد مؤمثل لتوتر مستمر $E = 12V$.
- (b) وشيعة معامل تحريضها الذاتي L و مقاومتها $r = 1,5\ \Omega$.
- D يمثل موصلا أوميا مكافئا لباقي عناصر الدارة مقاومته $R = 4,5\ \Omega$.
- K قاطع التيار.

1) نغلق قاطع التيار K عند اللحظة $t = 0$ فير في الدارة تيار كهربائي $i(t)$.

1-1. ارسم تبيانة الشكل ومثل عليها التوترات في الاصطلاح مستقبل.

2-1. بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$ تكتب على الشكل

$\frac{di}{dt} + \frac{i}{\tau} = A$ محددا تعبيري الثابتتين τ و A.

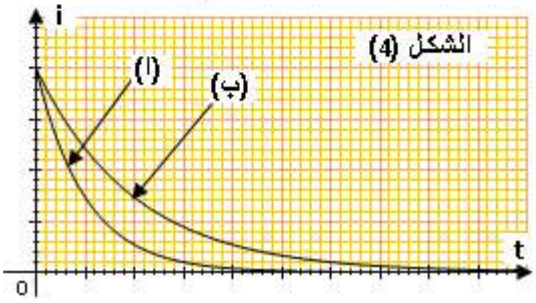


3-1. بين باعتماد معادلة الأبعاد، أن الثابتة τ لها بعد زمني.

4-1. يمثل الشكل (3) منحنى تغيرات التيار المار في الدارة بدلالة الزمن.

1-4-1. عين مبيانيا ثابتة الزمن τ و شدة التيار I_0 في النظام الدائم.

2-4-1. استنتج معامل التحريض الذاتي L للوشيعة (b).



الجزء II – انعدام التيار الكهربائي في الدارة الأولية:

2) نفتح الدارة الأولية عند لحظة نعتبرها أصلا جديدا للتواريخ $(t = 0)$. فتتناقص شدة التيار $i(t)$ المار في الدارة وتظهر شرارة بين مربطي الشمعة في الدارة الثانوية.

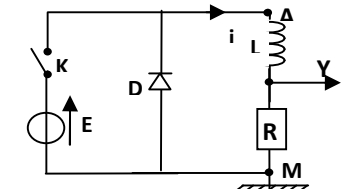
1-2. حدد من بين التعبيرين التاليين ل $i(t)$ التعبير الموافق لهذه الحالة. علل جوابك.

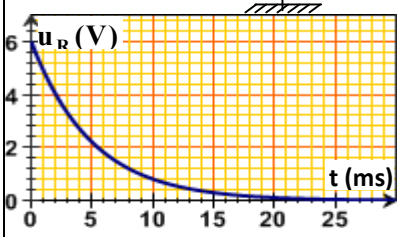
$i(t) = B.(1 - e^{\frac{-t}{\tau}})$ ؛ $i(t) = B.e^{\frac{-t}{\tau}}$ حيث B ثابتة.

2-2. يمثل المنحنيين (أ) و (ب) في الشكل (4) تغيرات شدة التيار بدلالة الزمن بالنسبة لوشيعتين (أ) و (ب) لهما نفس المقاومة r و معاملي تحريض ذاتي مختلفين. علما أن التوتر U في الدارة الثانوية يتناسب اطرادا مع $\left|\frac{\Delta i}{\Delta t}\right|$ و أن اشتعال الشمعة يتم بكيفية جيدة كلما كان التوتر U كبيرا. حدد الوشيعة التي يتم بواسطتها اشتعال الشمعة بكيفية أفضل.

تمرين 3

لتحديد معامل التحريض L لوشيعة ننجز التركيب التجريبي جانبه. في لحظة $\mathbf{t = 0}$ نفتح قاطع التيار **k** ونعاين، بواسطة راسم تذبذب ذاكراتي، التوتر u_R بين مربطي الموصل الأومي فنحصل على المنحنى الممثل جانبه.





1. ما دور الصمام ذي وصلة D الذي نعتبره مؤمثلا ؟

2. أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_R.

3. تحقق أن حل المعادلة التفاضلية يكتب على الشكل: $u_R = R.I_0.e^{\frac{-t}{\tau}}$

4. عبر عن τ بدلالة R و L.

5. ماذا يمثل I_0 ؟

6. أحسب قيمة معامل التحريض L للوشيعة علما أن $R = 100\ \Omega$.