التمرين الأول (7 نقط)

تضم دارة كهربائية على التسلسل : مولدا مثاليا للتوتر قوته المحركة الكهربائية $E = 6\ V$ ، قاطعة ، ناقلا أوميا مقاومته $R = 12\ \Omega$ ووشيعة ذاتيتها $L = 0,45\ H$ ومقاومتها $r = 4,7\ \Omega$.

عند غلق القاطعة في اللحظة $t = 0$ تخضع شدة التيار لمعادلة تفاضلية حلها : $i = I\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ ، حيث $i(A)$ ، $t(s)$

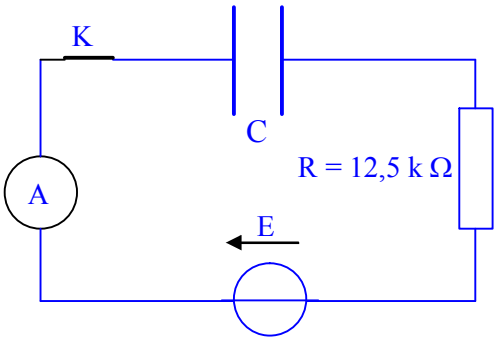
1- اكتب عبارة I بدلالة E ، R ، r ، ثم احسب قيمتها .

2 - في أية لحظة يبدأ النظام الدائم ؟ وما هي قيمة الطاقة المغناطيسية عندئذ ؟

3 - كم من الوقت يجب أن تبقى القاطعة مغلوقة حتى تخزّن الوشيعة طاقة مغناطيسية قدرها $E'_b = 2,5 \times 10^{-2}\ J$ ؟

التمرين الثاني (13 نقطة)

المكثفة المربوطة في الدارة غير مشحونة . نغلق القاطعة K في اللحظة $t = 0$.



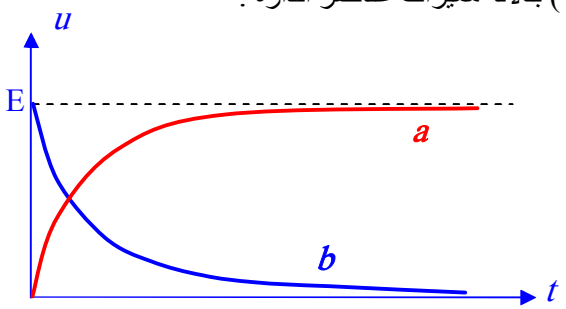
نمثل في الشكل – 1 بدلالة الزمن التوتر بين طرفي الناقل الأومي u_R وبين طرفي المكثفة u_C .

1 - اشرح باختصار لتبيّنَ أي البيانين a أم b يمثل تغيرات u_R بدلالة الزمن .

2 – تُعطى معادلة تغيّر شدة التيار في الدارة بالعبارة $i = \frac{E}{R}\ e^{-\frac{t}{\tau}}$

أ) بيّن بدون أي حساب كيفية تحديد ثابت الزمن τ من أحد البيانين a أو b .

ب) اكتب في النظام الدائم عبارات u_R ، u_C ، E_c (الطاقة المخزنة في المكثفة) بدلالة مميزات عناصر الدارة .



الشكل - 1

3 - نمثل في الشكل – 2 البيان c الذي يعطي تغيرات $ln\ u_R$ بدلالة الزمن .

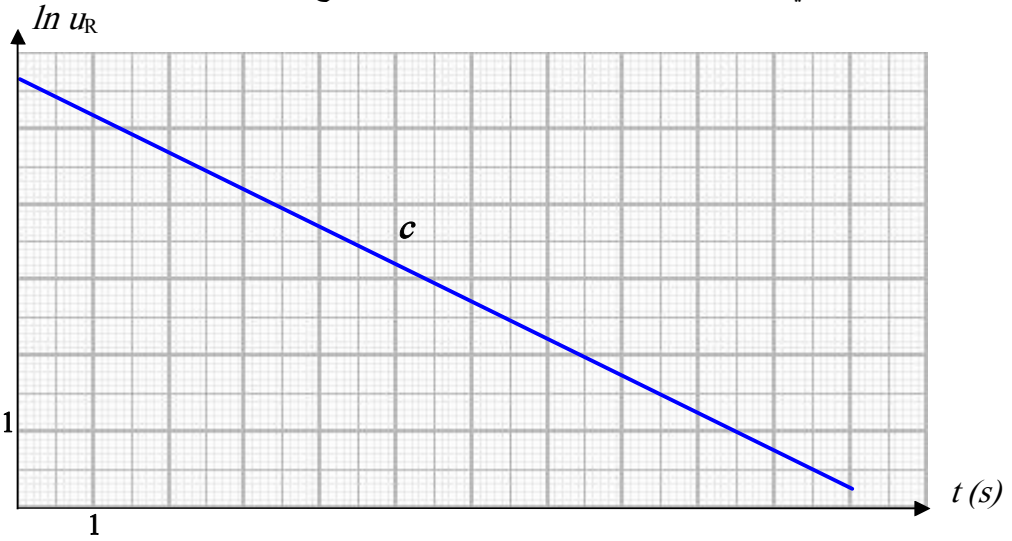
أ) اكتب عبارة $ln\ u_R$ بدلالة الزمن .

ب) استنتج من البيان c قيمة ثابت الزمن τ والقوة المحركة للمولد E .

جـ) احسب سعة المكثفة ، واستنتج الطاقة المخزنة فيها في النظام الدائم .

د) احسب أعظم شدة للتيار أثناء عملية الشحن .

هـ) عيّن على البيان c اللحظة التي تصل فيها عملية الشحن إلى 99 % ، واستنتج قيمة u_R حينذاك .



الشكل - 2