42) تريد أن تصنع أوميتر لقياس مقاومة المقاومات المجهولة، ولديك بطارية جهدها V=9.0V ومقاومة متغيرة R،

وأميتر يقيس التيار على مقياس خطى من 0A إلى 10.0mA

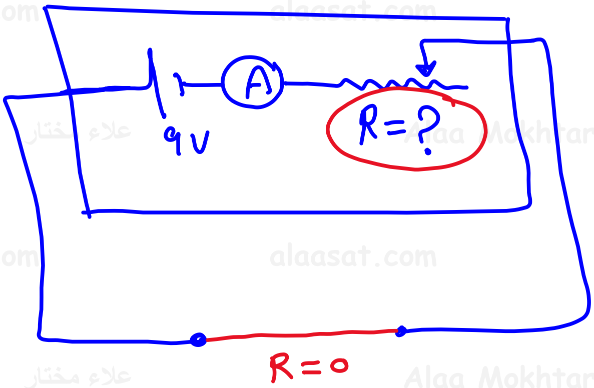
$I = 10\,mA$

a) ما مقدار المقاومة اللازمة للمقاومة المتغيرة بحيث يعطى الأميتر قراءة التدريجات بالكامل (أعلى قراءة) عند حدوث قصر في الأوميتر؟

لايوجد مقاومة خارجية

$$R = \frac{\Delta V}{I} = \frac{9.0}{10 \times 10^{-3}}$$

$$\boxed{R = 900\,\Omega}$$



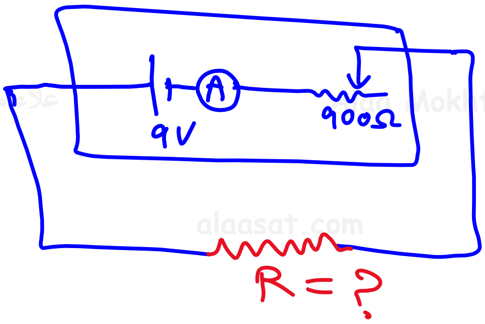
$I = \frac{1}{4} \times 10\,mA$

R = ?

b) باستخدام المقاومة الموضحة في الجزء (a) ما مقدار المقاومة المجهولة إذا قرأ الأميتر $\frac{1}{4}$ تدريجه

$I = 2.5\,mA$

$$R_{eq} = \frac{\Delta V}{I} = \frac{9.0}{2.5 \times 10^{-3}}$$



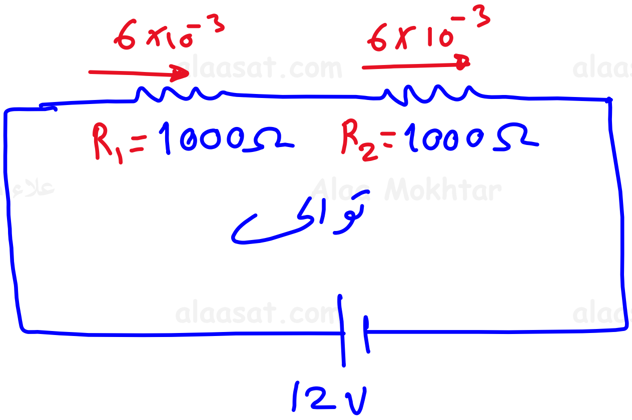
$$R_{eq} = 3600\,\Omega$$

$\Downarrow$

$R + 900 = 3600 \Rightarrow R = 2700\,\Omega$

43) دائرة تتكون من مقاومتين تبلغ مقاومة كل منهما 1.0kΩ موصلين على التوالي ببطارية مثالية جهدها 12.0V

a) احسب قيمة التيار المتدفق عبر كل مقاومه.



1

$$R_{eq} = 1000 + 1000$$

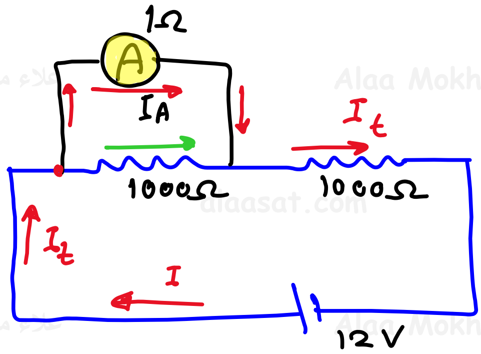
$$R_{eq} = 2000\,\Omega$$

2

$$I = \frac{\Delta V}{R_{eq}} = \frac{12}{2000}$$

$$I = 6\times10^{-3}\,A$$

b) طالب يحاول قياس قيمة التيار المتدفق عبر أحد المقاومات، وقام بتوصيل أميتر بهذا المقاوم على التوازى بدلاً من توصيله على التوالي، ما مقدار التيار الذى سيتدفق عبر الأميتر، بافتراض أن مقاومته الداخلية هي 1.0Ω



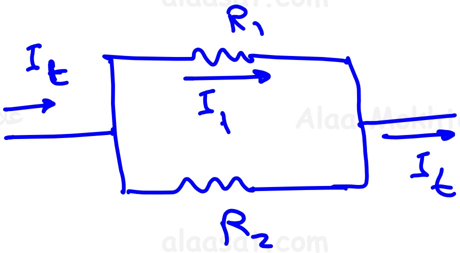
1) $R_{eq} = \frac{1\times1000}{1+1000} + 1000$

$R_{eq} = 1000.99\,\Omega$

2) $I_t = \frac{\Delta V}{R_{eq}} = \frac{12}{Ans}$

$I_t = 11.973\times10^{-3}\,A$

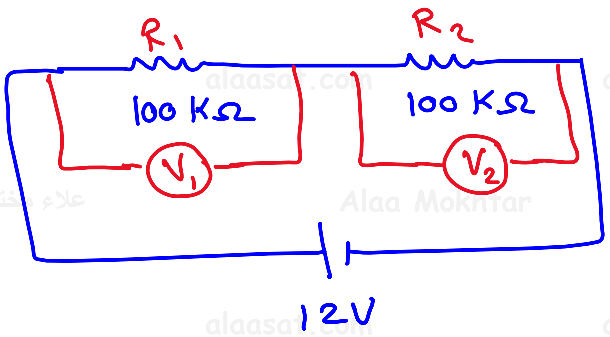
$$\boxed{I_1 = \frac{R_2}{R_1+R_2} I_t}$$



3) $I_A = \frac{1000}{1+1000} \times 0.012 = 11.97\times10^{-3}\,A$

الملاحظ: أن التيار بالكامل تقريباً يمر عبر الأميتر ولا يمر إلا جزء صغير جداً جداً من التيار في المقاومة المتصلة على التوازي مع الأميتر

44) دائرة تتكون من مقاومتين تبلغ مقاومة كل منهما 100kΩ موصلين على التوالى ببطارية مثالية جهدها 12.0V

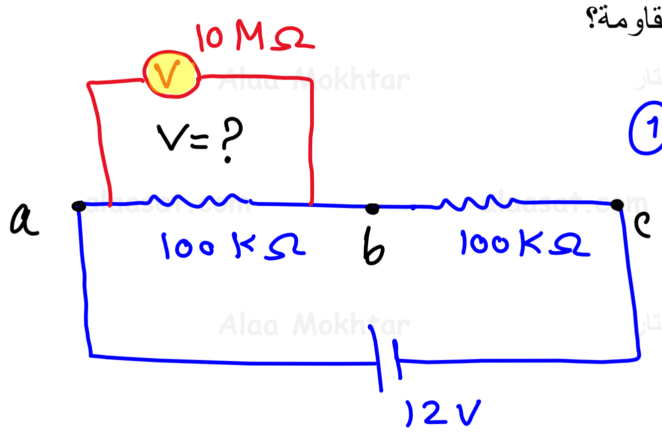


a) احسب انخفاض الجهد عبر طرفى أحد المقاومتين.

$$V_1 = V_2 = \frac{\Delta V}{2} = 6.0\,V$$

فرق الجهد يتجزأ بالتساوى لأن المقاومتين متساويتين.

b) فولتميتر مقاومته الداخلية هي 10.0MΩ موصل على التوازى بأحد المقاومتين لقياس انخفاض الجهد عبر طرفى هذه المقاومة، احسب انخفاض الجهد عبر هذه المقاومة؟



① $R_{eq} = \frac{(10\times10^{6})(100\times10^{3})}{(10\times10^{6})+(100\times10^{3})} + (100\times10^{3})$

$R_{eq} = 1.99\times10^{5}\,\Omega$

② $I_t = \frac{\Delta V}{R_{eq}} = \frac{12}{Ans}$

$I_t = 6.029\times10^{-5}\,A$

③ $V_{bc} = I_t \times R_{bc} = Ans \times 100\times10^{3} = 6.029\,V$

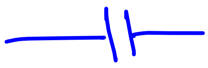
④ $V_{ab} = \Delta V - V_{bc} = 12 - 6.029$

$V_{ab} = 5.97\,V$

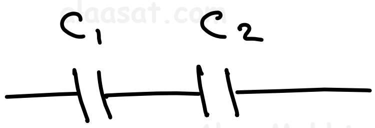
الفولتميتر موصول بطريقة صحيحة ومقاومته كبيرة جداً ثم لا يؤثر فى المقاومة المكافئة للدائرة وكذلك التيار الكلى وبالتالى نحصل على قيم قريبة جداً من الجهود (الهبوط فى الجهد)

القسم 6.5: دوائر كهربائية تحتوى مقاوماً ومكثفاً (RC):

مقاومه رمزها (R) | مكثف رمزه (C)



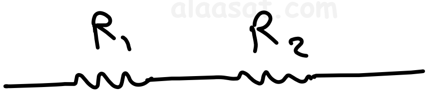
تقاس بـ Ω | يقاس F



q ثابت

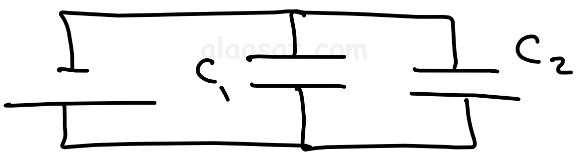
توصيل توالى

$$C_{eq} = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2}$$



توصيل توالى

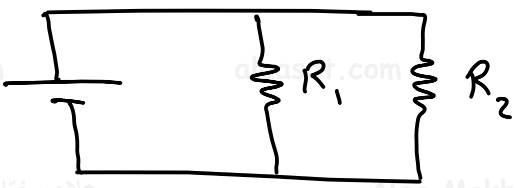
$$R_{eq} = R_1 + R_2$$



توازى

V ثابت

$$C_{eq} = C_1 + C_2$$



توازى

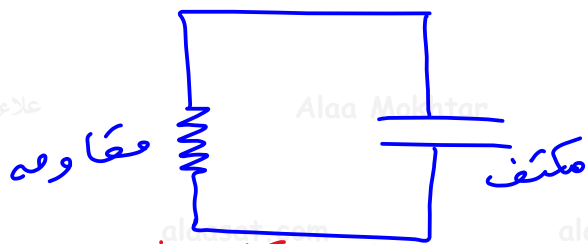
$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$\boxed{q = C V}$$

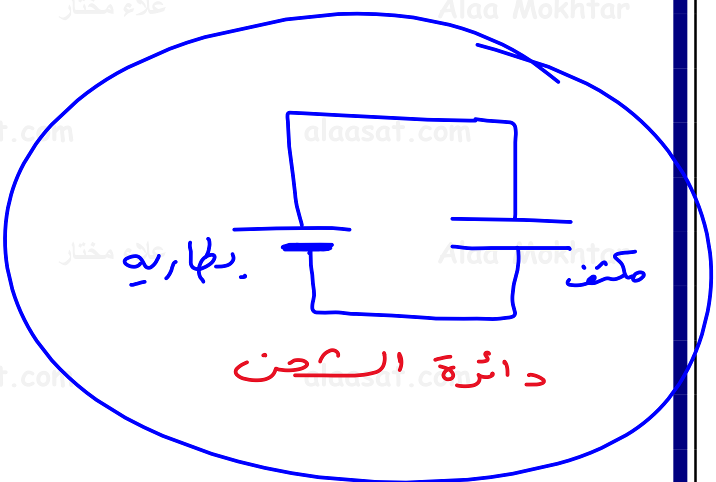
الشحنه (C) كولوم

السعه (F) فاراد

الجهد (V) فولت

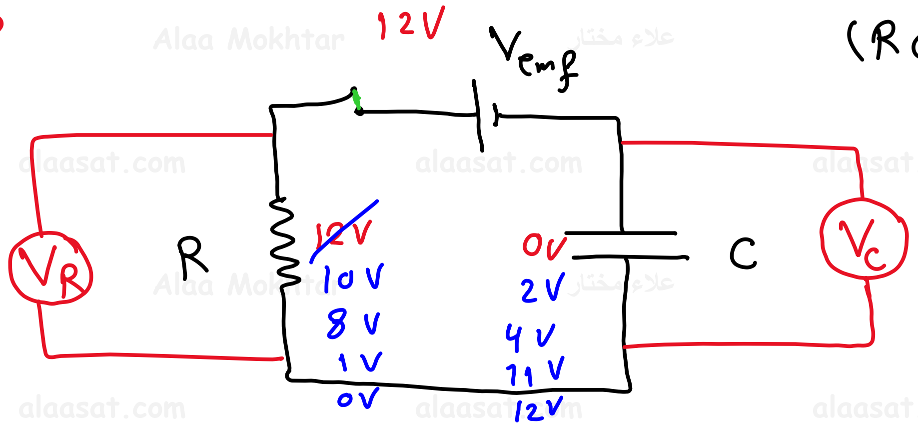


دائرة تفريغ



دوائر (RC)

دائرة شحن



المفتاح مفتوح :- لا يمر تيار في الدائرة.

$$\boxed{q = CV}$$

لحظة غلق المفتاح :- عند الزمن $\boxed{t = 0\ s}$

التيار قيمة قصوى $I = I_{max}$

الشحنة على المكثف صفراً $q = 0\ C$

جهد المكثف صفراً $V_c = 0\ V$

$V_R = IR$

فرق جهد المقاومة = فرق جهد البطارية $V_R = V_{emf}$

بمرور الزمن (t)

$I\downarrow$ $V_R\downarrow$ $V_c\uparrow$ $q\uparrow$

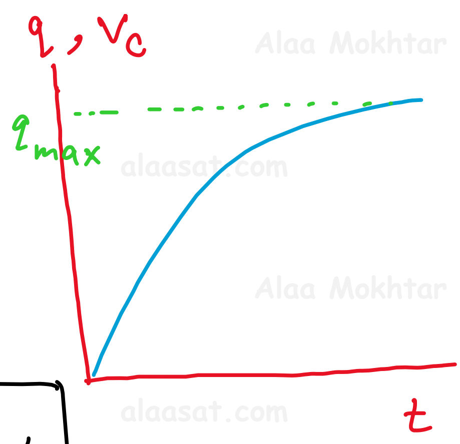
بعد فترة زمنية طويلة :-

التيار صفراً $I = 0\ A$

الشحنة قيمة قصوى $q = q_{max} = CV$

جهد المكثف = جهد البطارية $V_c = V_{emf}$

الهبوط في الجهد عبر المقاومة = صفراً $V_R = 0\ V$



$$\boxed{q_{max} = C V_{emf}}$$

$$\tau = RC$$

τ ← الثابت الزمني (s)

R ← المقاومة Ω

C ← السعة (F)

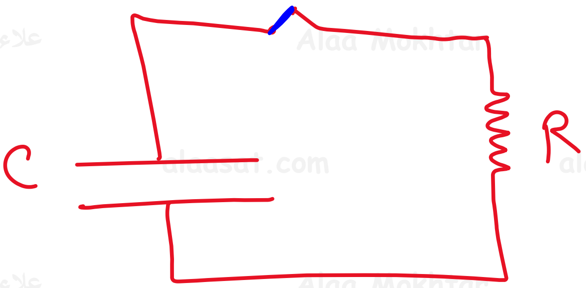
$$q(t) = q_{max}\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$ ← تزداد

$$V(t) = V_{emf}\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$ ← تزداد

$$I(t) = I_{max}\left(e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$ ← يقل

$$\boxed{I_{max} = \frac{V_{emf}}{R_{eq}}}$$

عند تفريغ المكثف:



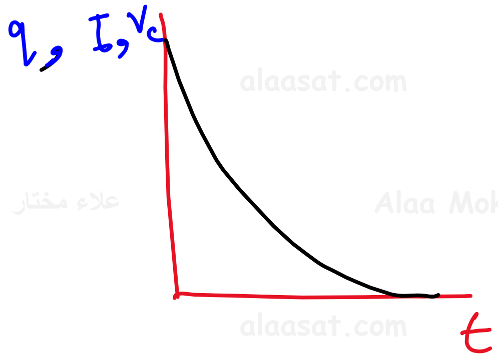
المفتاح مفتوح ∴ لا يمر تيار.

لحظة غلق المفتاح (عند $t = 0$)

$$I = I_{max}$$

$$q = Max$$

$$V_c = Max$$



بعد فترة زمنية طويلة

$$I = 0$$

$$q = 0$$

$$V_c = 0$$

عند التفريغ

$q(t) = q_0 \left(e^{-t/\tau} \right) \leftarrow$ تقل

$V(t) = V_0 \left(e^{-t/\tau} \right) \leftarrow$ يقل

$I(t) = I_0 \left(e^{-t/\tau} \right) \leftarrow$ يقل

دائرة تفريغ :-

$t = ?$

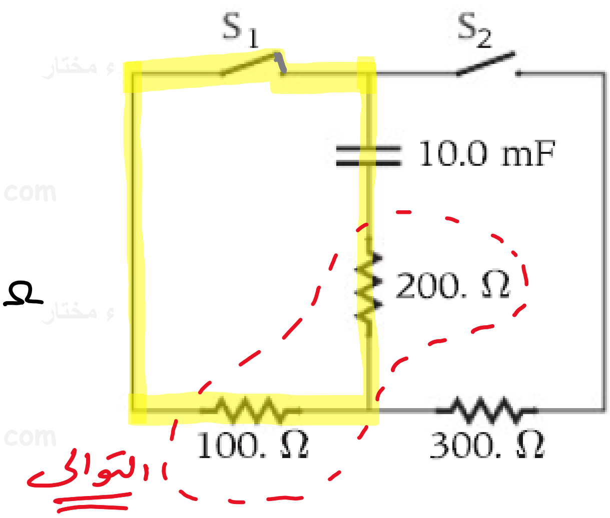
45) في البداية يفتح المفتاحان S_1 و S_2 في الدائرة الموضحة في الشكل وتكون شحنة المكثف 100mC، ما المدة الزمنية التي ستستغرقها شحنة المكثف لتهبط إلى 5.0mC بعد غلق المفتاح S_1؟

$C = 10\ mF$

$q_0 = 100\ mC$

$t = ?\ s$

$q(t) = 5\ mC$



① $R_{eq} = 200\,\Omega + 100\,\Omega = 300\,\Omega$

② $\tau = R_{eq}\, C$

$= 300 \times 10 \times 10^{-3}$

$\tau = 3.0\ s$

③ دائرة تفريغ

$q(t) = q_0 \left(e^{-t/\tau} \right)$

$5\,\cancel{mC} = 100\,\cancel{mC} \left(e^{-t/3} \right)$

$\ln \frac{5}{100} = \ln e^{-t/3}$

$-3 \times \ln 0.05 = \frac{-t}{3} \times -3$

$t = -3 \ln 0.05$

$t = 8.99\ s$

46) ما الثابت الزمنى الذى سيستغرقه تفريغ شحن المكثفات الموجود في الدائرة الموضحة في الشكل؟ إذا كان فرق الجهد بين لوحى المكثف الذى سعته 2.0μF يساوى 10V وكم سيتبقى من شحنته بعد غلق المفتاح لمدة زمنية تساوى نصف الثابت الزمنى؟

$\tau = ?$

$t = 0.5\,\tau$

$q(t) = ?$

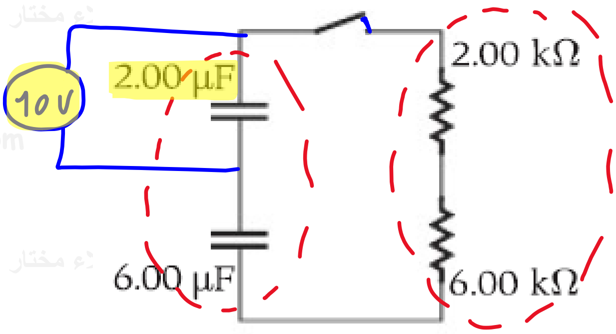
$\tau = ?\ s$

$q(t) = ?\ C$

$t = \frac{1}{2}\tau\ s$

$\boxed{\tau = RC}$

$\boxed{q = CV}$



1] $\tau = R_{eq}\, C_{eq}$

$C_{eq} = \frac{2 \times 6}{2+6}$

$R_{eq} = 2+6 = 8\ k\Omega$

$C_{eq} = 1.5\,\mu F$

$\times 10^{-6}$ $\times 10^{3}$

$= 8 \times 10^{3} \times 1.5 \times 10^{-6}$

$\boxed{\tau = 0.012\ s}$

دائرة تفريغ

$q(t) = q_0 \left(e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$

2] $q_0 = (2 \times 10^{-6})(10) = 2 \times 10^{-5}\ C = 20\,\mu C$

3] $q(t) = 2 \times 10^{-5} \left(e^{-\frac{0.5\cancel{\tau}}{\cancel{\tau}}}\right)$

$q(t) = 1.21 \times 10^{-5}\ C$

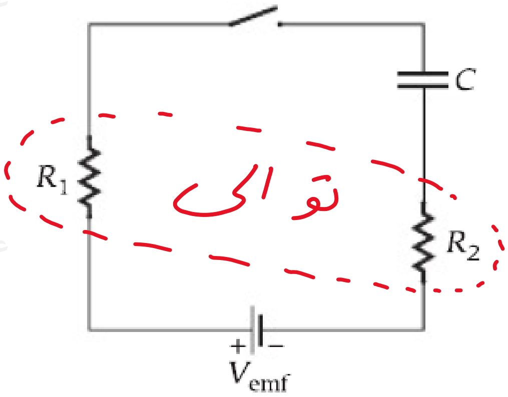
$q(t) = 12.1\,\mu C$

47) في الدائرة الموضحة $R_1=1.0\Omega$ و $R_2=2.0\Omega$ وبطارية جهدها 12V ومكثف سعته 20µF بعد غلق المفتاح

a) كم ستبلغ أقصى شحنة على المكثف؟

$q(t) = \frac{1}{2} q_{max}$ $\quad t = ?$

b) ما المدة الزمنية التي يحتاج إليها المكثف بعد غلق المفتاح ليتم شحنه بـ 50% من أقصى شحنة له؟



a) $q_{max} = C V_{emf}$

$= 20\mu f \times 12$

$\boxed{q_{max} = 240 \mu C}$

$q_{max} = 2.4 \times 10^{-4}\ C$

$R_{eq} = 1 + 2 = 3\Omega$

$\tau = R_{eq} C = 3 \times 20 \times 10^{-6} = 6 \times 10^{-5}\ s$

$q(t) = q_{max}\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ دارة شحن

$\frac{1}{2} \cancel{q_{max}} = \cancel{q_{max}} \left(1 - e^{-\frac{t}{6\times10^{-5}}}\right)$

$\boxed{t = 4.15 \times 10^{-5}\ s}$