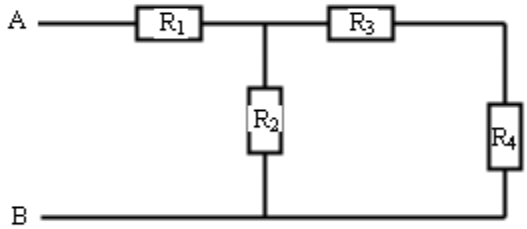
الموصلات الأومية : تمارين

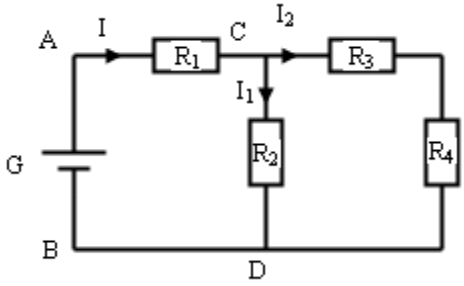
تمرين 1

يمثل الشكل أسفله جزءا من دارة كهربائية حيث $R_1=5\Omega, R_2=8\Omega$, $R_3=15\Omega$, $P_4=12\Omega$

1 ـ أحسب المقاومة المكافئة لثنائية القطب AB

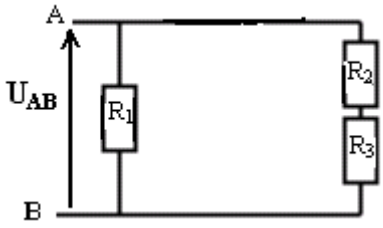
2 علما أن $U_{AB}=20V$ أحسب شدة التيار I و I_1 و I_2 .





تمرين 2

يمثل الشكل جانبه دارة كهربائية حيث $R_1=47\Omega$ و $R_2=33\Omega$ و $R_3=82\Omega$. نطبق بين المربطين A و B توتر شدته $U_{AB}=12V$.



1 ـ أحسب شدة التيار الكهربائي I_1 المار في R_1 .

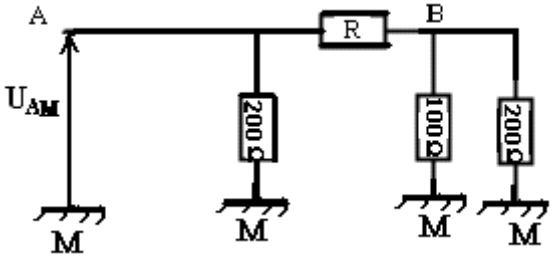
2 ـ أحسب شدة التيار الكهربائي المار في R_2 . نستنتج قيمة التوتر بين مربطي الموصل الأومي R_3 .

3 ـ أحسب شدة التيار الكهربائي I في الفرع الأساسي . واستنتج قيمة الموصل المكافئ لهذا التركيب .

4 ـ قارن هذه القيمة بالنتيجة التي يمكن الحصول عليها بتطبيق علاقة تجميع الموصلات الأومية .

تمرين 3

نغذي الدارة الكهربائية التالية بتوتر مستمر قيمته $U_{AM}=12V$.



ـ يعطي قياس شدة التوتر بين النقطتين A و B : $U_{AB}=4V$ نختار كحالة مرجعية الجهد في النقطة M منعدم $V_M=0V$. أحسب الجهد في النقطة B .

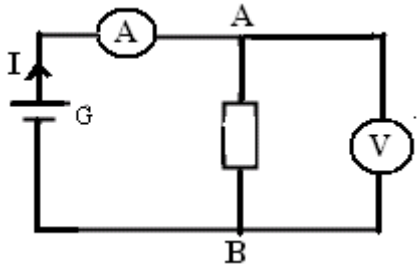
2 ـ حدد على التبيانة منحى التيار الكهربائي في كل فرع .

3 ـ أحسب شدة التيار الكهربائي في كل فرع

4 ـ نستنتج قيمة مقاومة الموصل الأومي R .

تمرين 4

لقياس قيمة المقاومة للموصل الأومي AB بواسطة أمبيرمتر وفولطمتر نستعمل التركيب الكهربائي التالي :



القيم المشار إليها من طرف الجهازين هما : $I=0,5A$ و $U_{AB}=5V$.

1 ـ أحسب قيمة مقاومة الموصل الأومي AB .

2 ـ في التركيب التجريبي يمكن أن نعتبر الفولطمتر كموصل أومي مقاومته $R_V=10^7\Omega$. أحسب شدة التيار المار في الفولطمتر .

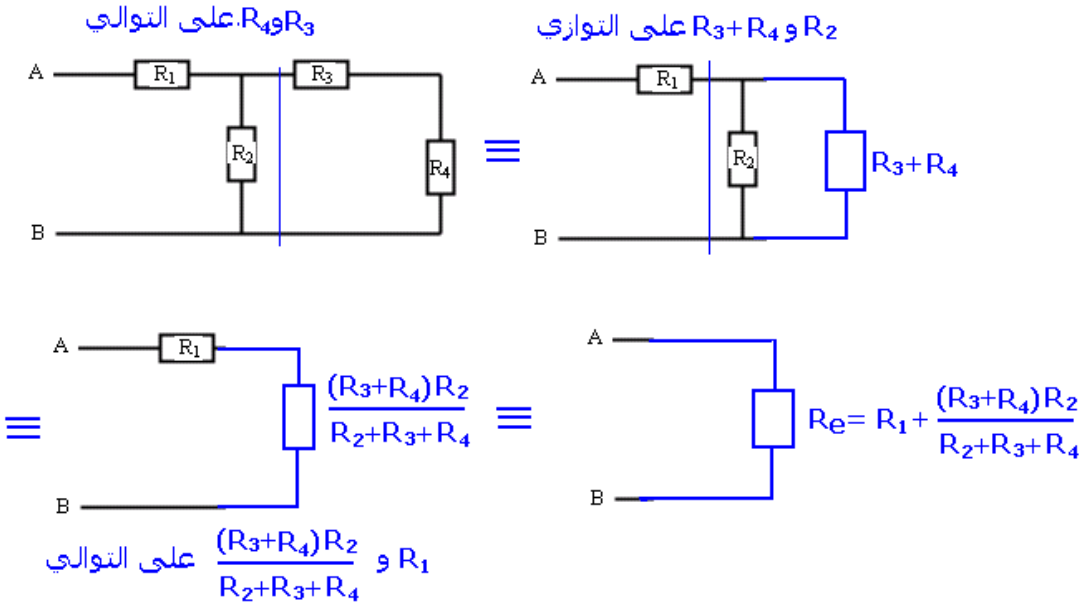
3 ـ قارن هذه القيمة مع شدة التيار المار في الفرع الأساسي I . ما هو استنتاجك ؟

تصحيح تمارين حول الموصلات الأومية

تمرين 1

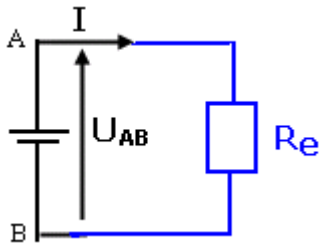
1 ـ المقاومة المكافئة لثنائي القطب AB :

يلاحظ من خلال التركيب أن R_1 و (R_4,R_3) ، R_2 مركبة على التوازي وأن R_4 و R_3 مركبة على التوالي .



تطبيق عددي : $R_e=11,2\Omega$

2 ـ حساب شدة التيار الكهربائي I .

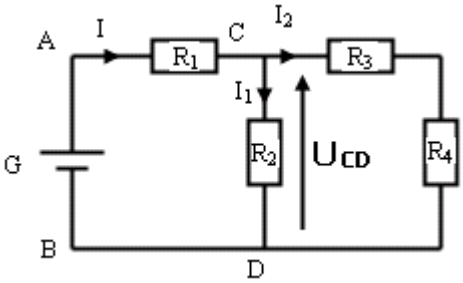


حسب قانون أوم $U_{AB}=R_eI$ أي أن $I=\dfrac{U_{AB}}{R_e}$ لدينا $U_{AB}=20V$

تطبيق عددي : $I=1,78A$

حساب شدة التيار الكهربائي I_1 و I_2

حسب قانون أوم في المقطع CD :



$$U_{CD}=R_2I_1 \Rightarrow I_1=\frac{U_{CD}}{R_2}$$

وحسب قانون إضافية التوترات في الدارة ACDB عندنا :

$$U_{AB}=U_{AC}+U_{CD}+U_{DB}$$

$$U_{DB}=0$$

$$U_{AC}=R_1I$$

$$U_{CD}=U_{AB}-U_{AC}$$

وبالتالي $I_1=\dfrac{U_{AB}-R_1I}{R_2}$ تطبيق عددي : $I_1=1,39A$

نطبق قانون العقد في النقطة C : $I=I_1+I_2 \Rightarrow I_2=I-I_1$ تطبيق عددي : $I_2=0,4A$

تمرين 2

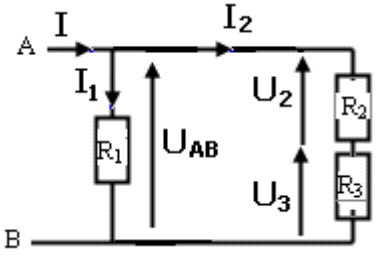
1 ـ نطبق قانون أوم بين مربطي الموصل الأومي R_1 :

$U_{AB}=R_1I_1$ أي : $I_1=\dfrac{U_{AB}}{R_1}$

تطبيق عددي : $I_1=0,255A$

2 ـ شدة التيار الكهربائي المار في R_2 هي نفسها شدة التيار الكهربائي المار في الفرع الذي يحتوي على R_2 و R_3 أي أن

$I_2 = \frac{U_{AB}}{R_2 + R_3}$ أي أن $U_{AB} = (R_2 + R_3) I_2$



تطبيق عددي : $I_2 = 0,10A$

نستنتج التوتر بين مربطي الموصل R_3 : نطبق قانون إضافية التوترات بين A و B .

$U_{AB} = U_2 + U_3 \Rightarrow U_3 = U_{AB} - R_2 I_2$

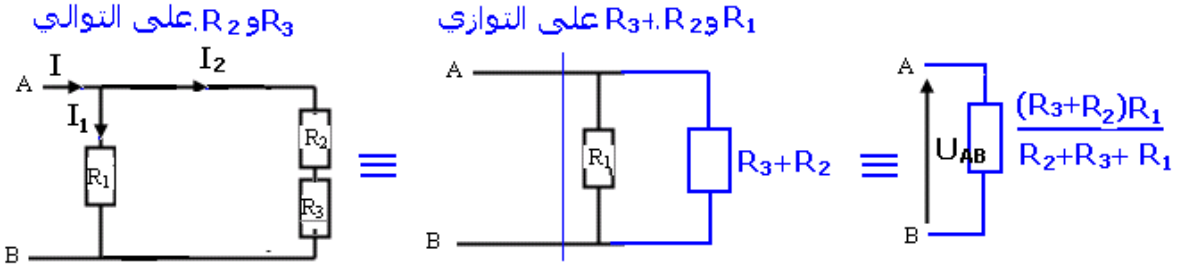
تطبيق عددي : $U_3 = 8,7V$

3 ـ شدة التيار الكهربائي I المار في الفرع الأساسي : $I = I_1 + I_2$

تطبيق عددي : I=0,355A

نستنتج قيمة المقاومة R_e للموصل الأومي المكافئ لهذا التركيب : $U_{AB} = R_e I \Rightarrow R_e = \frac{U_{AB}}{I} = 33,8\Omega$

4 ـ تطبيق علاقة تجميع الموصلات الأومية :



تطبيق عددي : R_e=33,36Ω

تمرين 3

1 ـ حساب الجهد في النقطة B

لدينا $U_{AB} = V_A - V_B$ ولدينا كذلك $U_{AM} = V_A - V_M$ وبما أن $V_M = 0$ فإن $U_{AM} = V_A = 12V$

إذن $V_B = V_A - U_{AB}$

$V_B = 8V$

2 ـ حدد على التبيانة منحى شدة التيار في كل فرع .

4 ـ شدة التيار الكهربائي في كل فرع :

نطبق قانون أوم بين النقطتين A و M :

$U_{AM} = 200.I_1 \Rightarrow I_1 = \frac{U_{AM}}{200} = 0,06A$

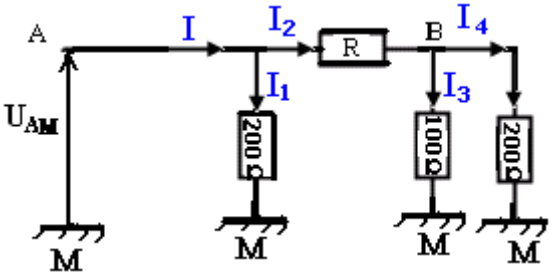
نطبق قانون إضافية التوترات بين A و M :

$U_{AM} = U_{AB} + U_{BM} \Rightarrow U_{BM} = 100.I_3 = U_{AM} - U_{AB}$

وبالتالي $I_3 = \frac{U_{AM} - U_{AB}}{100} = 0,08A$

حسب قانون أوم لدينا : $U_{BM} = 200 I_4 = 8V$ أي أن $I_4 = \frac{8}{200} = 0,04A$

نطبق قانون العقد في النقطة B : $I_2 = I_3 + I_4 = 0,12A$



حساب شدة التيار المار في الفرع الرئيسي :

$I = I_1 + I_2 = 0,18A$

4 ـ نستنتج مقاومة الموصل الأومي R :

نطبق قانون أوم $U_{AB} = R.I_2 \Rightarrow R = \frac{U_{AB}}{I_2} = 33,3\Omega$

تمرين 4

1 ـ قيمة مقاومة الموصل الأومي AB

نطبق قانون أوم $\boldsymbol{U_{AB} = R.I \Rightarrow R = \frac{U_{AB}}{I}}$ تطبيق عددي : $\boldsymbol{R = 10\Omega}$

2 ـ حساب شدة التيار المار في الفولطمتر :

نطبق قانون أوم بين مربطي الفولطمتر : $\boldsymbol{U_{AB} = R_V I' \Rightarrow I' = \frac{U_{AB}}{R_V}}$ تطبيق عددي : $\boldsymbol{I' = 5.10^{-7}\ A}$

3 ـ شدة التيار الكهربائي المار في الفرع الرئيسي : $\boldsymbol{I = 0,5A}$ إذن يلاحظ أن $\boldsymbol{I >>> I'}$

الاستنتاج هو أن شدة التيار الكهربائي المار في الفرع AB تساوي شدة التيار الرئيسي $\boldsymbol{I_{AB} = I = 0,5A}$