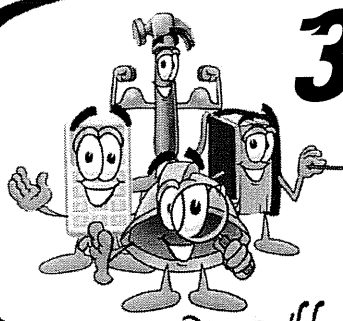


3 تجهيزات عملي

المحاضرة الثالثة

③ كهرباء

الدكتور: فايز منصور

عدد الصفحات: 5

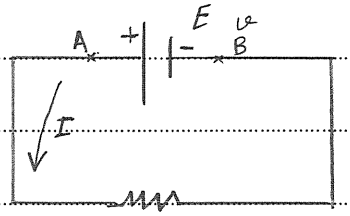
التاريخ: 3 / 11 / 2013

We Build your Life — عباقرة الهندسة المدنية

التيار المستمر: ينتج عن وجود قوة محركة كهربائية (البطارية)

الذرات التي تكسب إلكترونات تكون موجبة.

الذرات التي تخسر إلكترونات تكون سالبة.



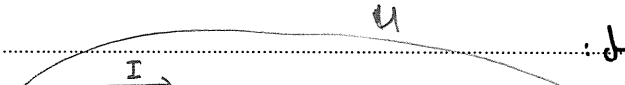
القوة المحركة الكهربائية

التيار $I = \frac{E}{R}$ ← مقاومة المادة لمرور التيار

ويرمز للمقاومة بـ R

$I = \frac{E}{R_{eq}}$ ← المكافئة

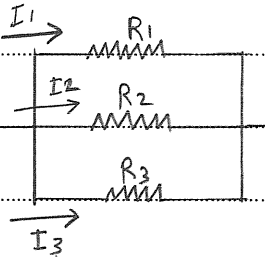
تسلسل:



التيار ثابت وفرق الكمون متجزأ

$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$

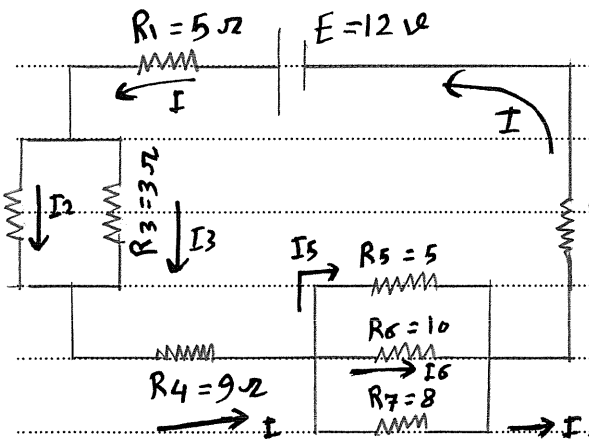
تفرع:



فرق الكمون ثابت والتيار متجزأ

$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

مسألة:



احسب المقاومة المكافئة والتيار الكلي والتيارات الجزئية في دارة التيار الكهربائي المستمر المبينة بالشكل.

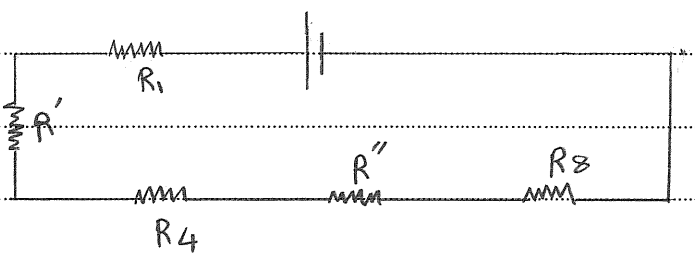
((المقاومة المكافئة هي بين طرفي المنبع E))

$$I = \frac{E}{R_{eq}}$$

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$R' = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = \frac{6 * 3}{6+3} = 2\ \Omega$$

$$\frac{1}{R''} = \frac{1}{R_5} + \frac{1}{R_6} + \frac{1}{R_7} = \frac{1}{5} + \frac{1}{10} + \frac{1}{8} \Rightarrow R'' = 2,4\ \Omega$$



$$R_{eq} = R_1 + R' + R_4 + R'' + R_8 = 29,4\ \Omega$$

$$I = \frac{E}{R_q} = \frac{12}{29,4} = 0,41\ A$$

التيار الجزئي $I_2 = I \cdot \frac{R_3}{R_2 + R_3}$ (المقابل / الكلي) $= 0,41 \cdot \frac{3}{6+3} = 0,14\ A$

$$\left.\begin{aligned} I_3 &= I \frac{R_2}{R_2 + R_3} \\ I_3 &= I - I_2 \end{aligned}\right\} \Rightarrow I_3 = 0,27\ A$$

نعتبر المقابل لـ R_5 هو المكافئ لـ 6,7 معاً.

$$I_5 = I \cdot \frac{R_{6,7}}{R_{6,7} + R_5} = 0,41 \cdot \frac{4,44}{4,44+5} = 0,19$$

$$R_{6,7} = \frac{R_6 \cdot R_7}{R_6 + R_7} = \frac{10 \cdot 8}{10+8} = 4,44$$

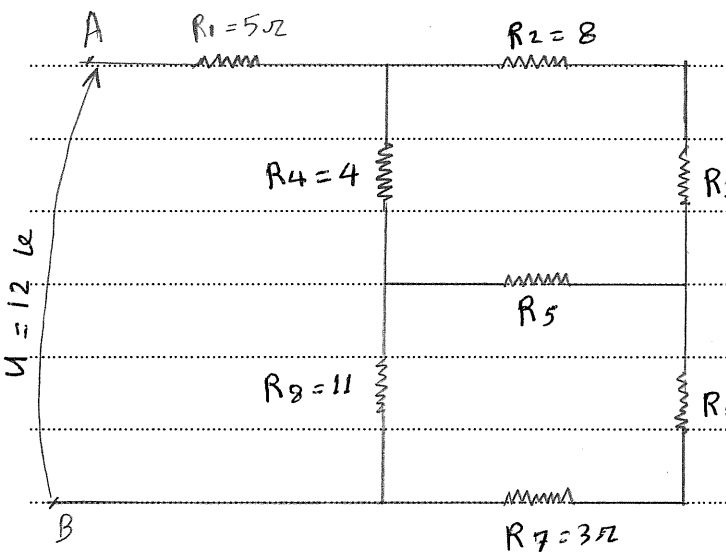
$$I_7 = I \cdot \frac{R_{5,6}}{R_{5,6} + R_7} = 0,41 \cdot \frac{3,33}{3,33 + 8} = 0,12$$

$$R_{5,6} = \frac{R_5 \cdot R_6}{R_5 + R_6} = 3,33$$

$$\left.\begin{aligned} I_6 &= I - (I_5 + I_7) \\ I_6 &= I \frac{R_{5,7}}{R_{5,7} + R_6} \end{aligned}\right\} \quad I_6 = 0,096 \simeq 0,1$$

مسألة:

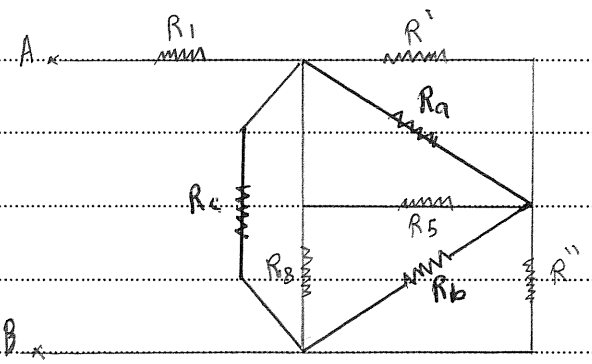
احسب المقاومة المكافئة والتيار الكلي في دارة التيار الكهربائي المستمر المبينة.



$$R' = R_2 + R_3 = 12\,\Omega$$

$$R'' = R_6 + R_7 = 9\,\Omega$$

التحويل من $\Delta \longrightarrow \lambda$ (نجمي ← مثلث)

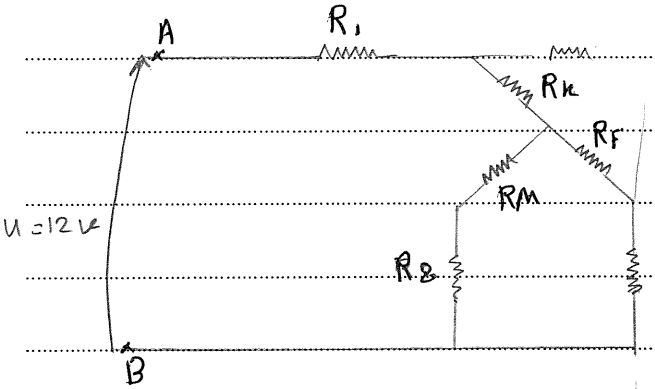


$$R_a = \frac{R_4 R_5 + R_5 R_8 + R_4 R_8}{R_8}$$

$$R_b = \frac{\text{نفسه}}{R_4}$$

$$R_c = \frac{\text{نفسه}}{R_5}$$

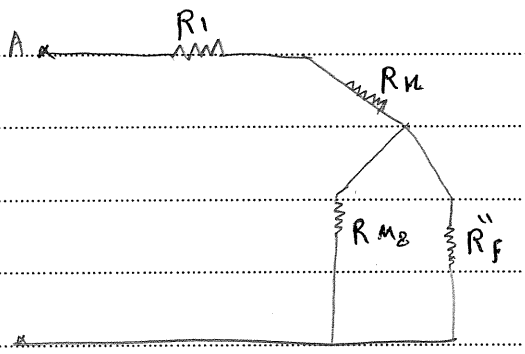
التحويل من $\lambda \longrightarrow \Delta$ (من مثلث إلى نجمة)



$$R_F = \frac{R' R_5}{R' + R_5 + R_4}$$

$$R_M = \frac{R_4 R_5}{\text{نفس}}$$

$$R_K = \frac{R' R_4}{\text{نفس}}$$



$$R''_F = R_F + R''$$

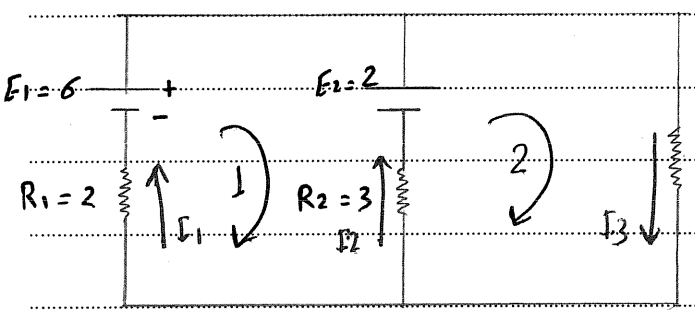
$$R_{M8} = R_M + R_8$$

$$Req = \frac{R_{M8} R''_F}{R_{M8} + R''_F} + R_K + R_1$$

$$I = \frac{U}{Req}$$

مسألة:

حل الدارة الكهربائية المستمرة المبينة باستخدام طريقة كيرشوف. (نفرض I_1, I_2, I_3 باتجاه الأسهم الواقعة)



من قانون كيرشوف الأول:

عدد المعادلات = عدد العقد - 1

$$1 = 1 - 2 =$$

من ك ا:

$$I_1 + I_2 = I_3$$

من ك ث: ضمن حلقة مغلقة المجموع الجبري للقوى المحركة الكهربائية $\sum E$ = المجموع الجبري (هبوطات التوتر

من كـ : عدد المعادلات = عدد الحلقات = 2

(من الحلقة الأولى) $E_1 - E_2 = I_1 R_1 - I_2 R_2$

$E_2 = I_2 R_2 + I_3 R_3$

$I_1 + I_2 = I_3$ — [1]

$4 = 2I_1 - 3I_2$ — [2]

$2 = 3I_1 + 4I_3$ — [3]

$I_1 = 1,31\ A$

$I_2 = -0,46\ A$

$I_3 = 0,85\ A$

انتهت المحاضرة الثالثة.