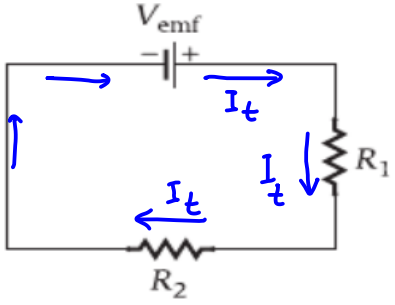
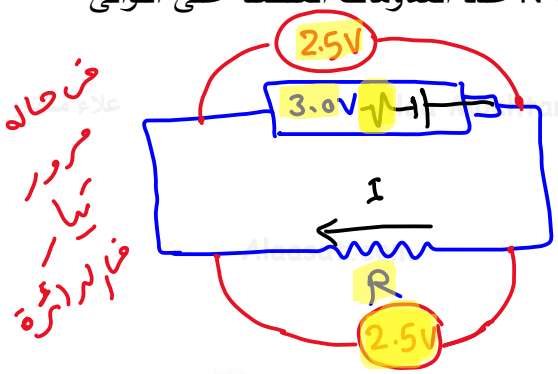
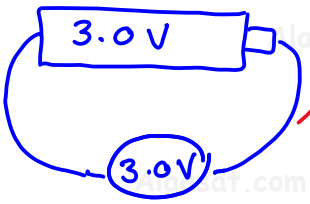
5.5) توصيل المقاومات على التوالى



- التيار لا يتجزأ $I_t = I_1 = I_2$
- الجهد يتجزأ $\Delta V = V_1 + V_2$
- المقاومة المكافئة أكبر من أكبر مقاومة $R_{eq} = R_1 + R_2$
- إذا كان للمقاومات المتصلة نفس القيمة $R_{eq} = N\,R$ حيث N عدد المقاومات المتصلة على التوالى

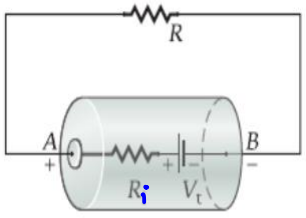


في حالة مرور تيار في الدائرة

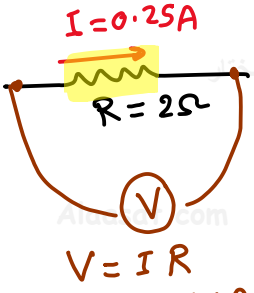


في حالة عدم مرور تيار

المقاومة الداخلية للبطارية: رمزها (R_i)



البطارية (الاسطوانة الرمادية) لها مقاومة داخلية R_i ومتصلة بمقاومة خارجية R



$V_t = IR_{eq} = I(R + R_i)$

$I = \frac{V_t}{R+R_i}$ ، $I = \frac{V_{emf}}{R}$

$V_t < V_{emf}$ قبل التوصيل

$V_t > V_{emf}$ بعد التوصيل

R

مثال: بطارية لها V_t=12.0 V عند عدم اتصالها بالدائرة وعند اتصال مقاوم 10.0Ω بالبطارية تنخفض قيمة فرق الجهد عبر طرفى البطارية إلى 10.9V ما قيمة المقاومة الداخلية للبطارية؟

R_i = ? V_{emf}

$$I = \frac{V_{emf}}{R} = \frac{10.9}{10} = 1.09\ A$$

$$I = \frac{V_t}{R + R_i} \Rightarrow 1.09 = \frac{12}{10 + R_i} \Rightarrow Ri = 1\Omega$$

Alaasat.com

5.45) بطاريه لها فرق جهد 14.50V في حاله عدم توصيلها بدائرة كهربائية عندما تم توصيل مقاومة 17.91Ω بطرفي البطاريه هبط فرق الجهد الي 12.68V .ما قيمه المقاومة الداخلية للبطارية؟

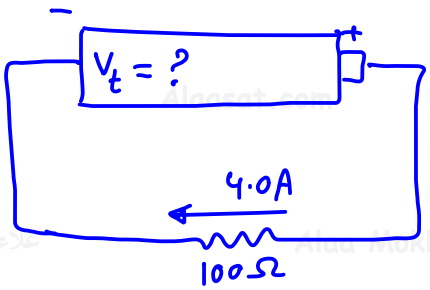
$I = \frac{V_{emf}}{R}$, $I = \frac{V_t}{R + R_i}$

$I = \frac{12.68}{17.91}$ A , $\frac{12.68}{17.91} = \frac{14.5}{17.91 + R_i}$

$R_i = 2.57\,\Omega$

5.46) عند توصيل بطاريه بمقاومة 100Ω تكون شده التيار 4.0A وعند توصيل البطارية نفسها بمقاومه 400Ω تكون شده التيار 1.01A اوجد القوه الدافعة الكهربائية التي وفرتها البطارية والمقاومة الداخلية للبطارية.

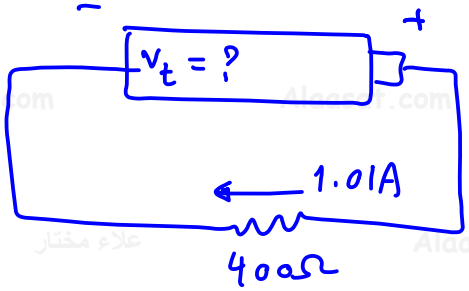
1



$V_t = I\,(R + R_i)$

$V_t = 4.0\,(100 + R_i)$

2



$V_t = I\,(R + R_i)$

$V_t = 1.01\,(400 + R_i)$

$4\,(100 + R_i) = 1.01\,(400 + R_i)$

$400 + 4R_i = 404 + 1.01R_i$

$R_i\,(4 - 1.01) = 404 - 400$

$\frac{2.99\,R_i}{2.99} = \frac{4}{2.99}$

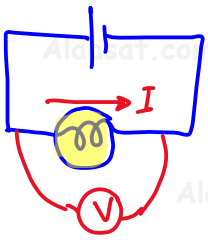
$R_i = 1.34\,\Omega$

$V_t = 4\,(100 + 1.34)$

$V_t = 405.4\,V$

Alaasat.com

5.47) تم توصيل مصباح ضوئي بمصدر قوه دافعه كهربائية يوجد انخفاض جهد بمقدار 6.2V عبر المصباح الضوئي ويتدفق تيار شدته 4.1A خلال المصباح الضوئي.

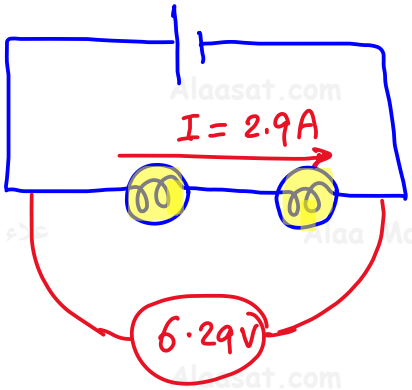


a) ما مقاومه المصباح الضوئي؟

$$R = \frac{\Delta V}{I} = \frac{6.2}{4.1}$$

$$R = 1.51\,\Omega$$

b) تم توصيل مصباح ضوئي ثان مطابق للأول علي التوالي بالمصباح الاول. اصبح انخفاض الجهد عبر المصباحين 6.29V وشده التيار المتدفق خلال المصباحين 2.90A احسب مقاومه كل مصباح؟



$$R_{eq} = \frac{\Delta V}{I} = \frac{6.29}{2.9} = 2.16\,\Omega$$

المقاومه المكافئه

$$R_{eq} = N R$$

$$2.16 = 2 R$$

$$R = 1.08\,\Omega$$

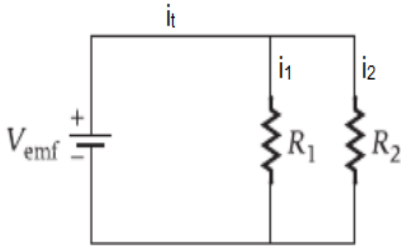
c) لماذا تختلف اجابتا الجزئين (a) و(b) ؟

في حاله توصيل مصباحين على التوالى :-

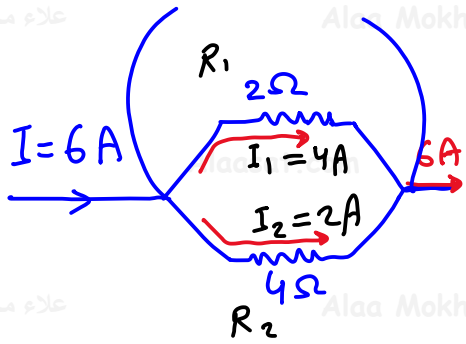
1. تزداد المقاومه المكافئه .
2. يقل التيار الكلى المار فى المصابيح
3. تقل شدة الاضاءة
4. تقل الحرارة الناتجه عن الاضاءة
5. تقل مقاومه المصباح

Alaasat.com

5.6) توصيل المقاومات على التوازى



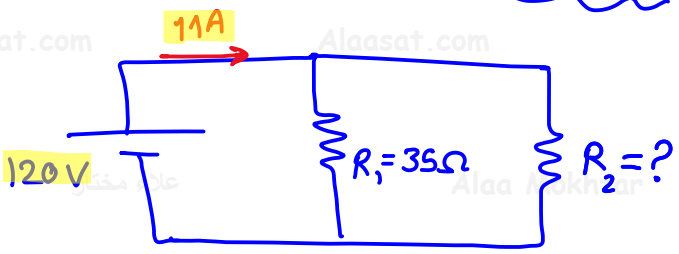
- الجهد لا يتجزأ $\Delta V = V_1 = V_2$
- التيار يتجزأ $I_t = I_1 + I_2$
- يمر التيار الأكبر فى المقاومة الأقل والعكس $I_1 = \left(\frac{R_2}{R_1+R_2}\right)(I_t)$
- المقاومة المكافئة أقل من أقل مقاومة $R_{eq} = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + ..\right)^{-1}$
- فى حالة مقاومتين فقط $R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1+R_2}$
- إذا كان للمقاومات المتصلة نفس القيمة $R_{eq} = \frac{R}{N}$ حيث N عدد المقاومات المتصلة على التوازى



$$I_1 = \frac{R_2}{R_1+R_2} \times I_t \Rightarrow I_1 = \frac{4}{2+4} \times 6$$

$$I = 4A$$

5.44) تم توصيل مقاومة مجهولة مع مقاومه 35.0Ω ببطارية قوتها الدافعة الكهربائية 120V بطريقه تسمح بتدفق تيار كلى شدته 11A ما قيمه المقاومة المجهولة؟



1] $R_{eq} = \frac{\Delta V}{I_t} = \frac{120}{11} = 10.9\ \Omega$

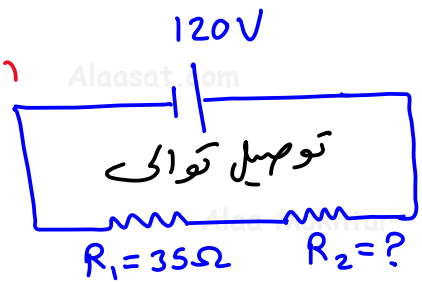
توصيل توازى

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

$10.9 = \frac{35 R_2}{35+R_2}$

$R_2 = 15.85\ \Omega$

ليست طريقة التوصيل الصحيحة



$R_{eq} = R_1 + R_2$

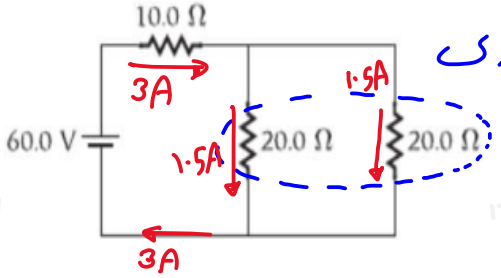
$R_{eq} > 35\ \Omega$

$I_t = \frac{\Delta V}{R_{eq}} = \frac{120}{35}$

$I_t = 3.5A < 11A$

Alaasat.com

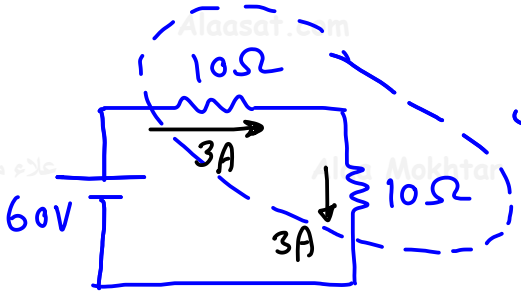
5.48) ما التيار المتدفق في المقاومة 10.0Ω في الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل.



توازى

$\frac{20}{2} = 10\Omega$

$\frac{20 \times 20}{20+20} = 10\Omega$



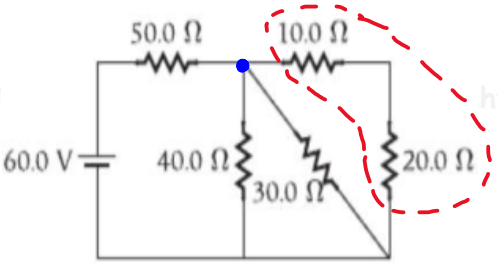
توالى

$R_{eq} = 10 + 10$

$R_{eq} = 20\Omega$

$I_t = \frac{\Delta V}{R_{eq}} = \frac{60}{20} = 3.0A$

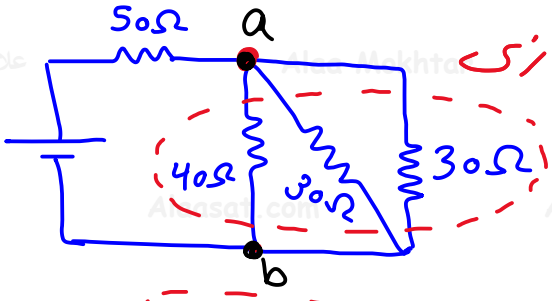
5.49) ما قيمه المقاومة المكافئة للمقاومات الخمس في الدائرة الكهربائية الموضحة في الشكل؟



توالى

$= 10 + 20$

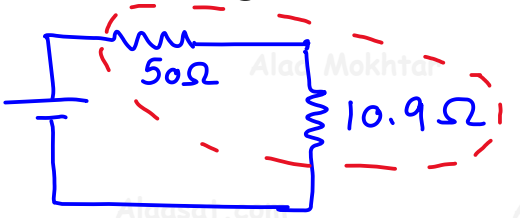
$= 30\Omega$



توازى

$= \left(\frac{1}{40} + \frac{1}{30} + \frac{1}{30}\right)^{-1}$

$= 10.9\Omega$



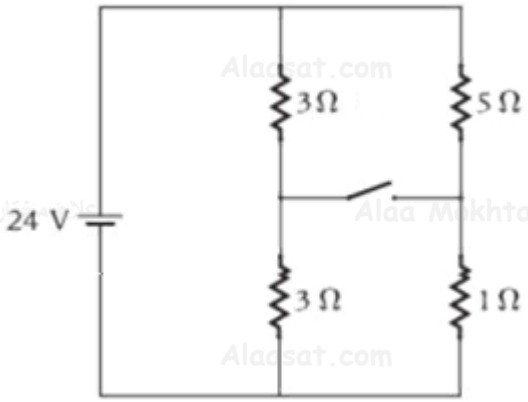
توالى

$R_{eq} = 50 + 10.9$

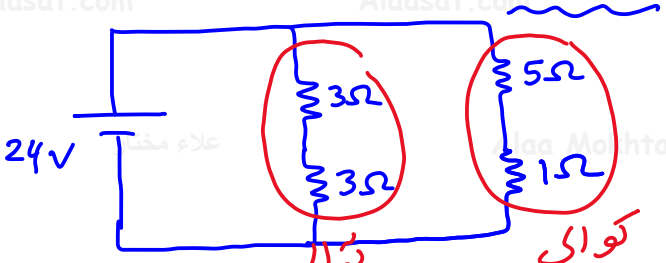
$= 60.9\Omega$

$I_t = \frac{\Delta V}{R_{eq}}$

5.50) ما مقدار التيار الكلى في الدائرة الموضحة في الشكل عندما يكون

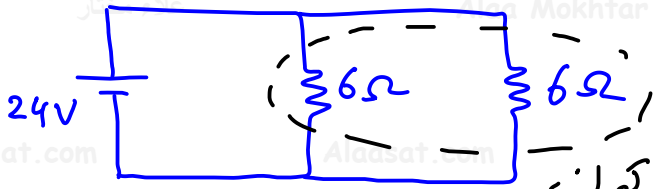


a) المفتاح مفتوحاً



توالى
$= 3+3$
$= 6\Omega$

توالى
$= 5+1$
$= 6\Omega$



توازى

$R_{eq} = \frac{6}{2} = 3\Omega$

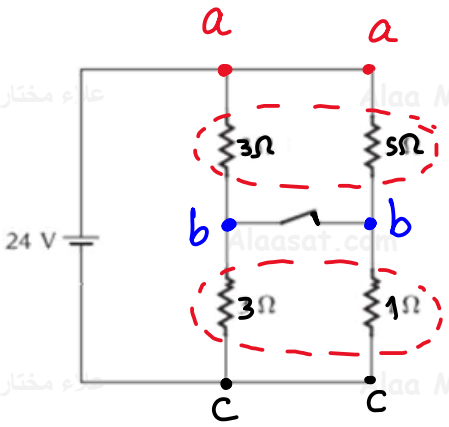
$R_{eq} = \frac{6 \times 6}{6+6} = 3\Omega$

$R_{eq} = \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{6}\right)^{-1} = 3\Omega$

$I_t = \frac{\Delta V}{R_{eq}} = \frac{24}{3} = 8A$

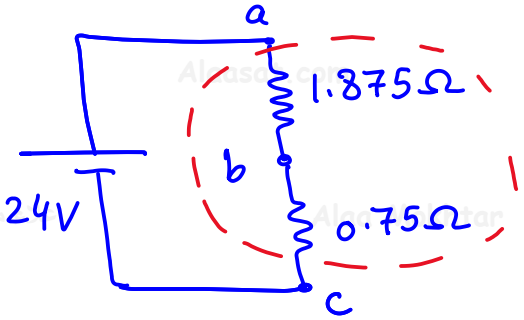
وهو المطلوب

b) المفتاح مغلقا



توازى $\frac{3 \times 5}{3+5} = \frac{15}{8} = 1.875\Omega$

توازى $\frac{3 \times 1}{3+1} = \frac{3}{4} = 0.75\Omega$



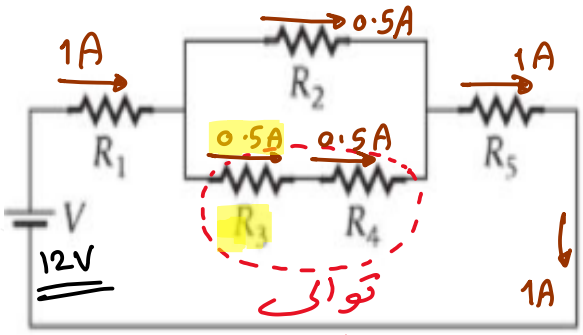
توالى $R_{eq} = 1.875 + 0.75$
$= 2.625\Omega$

$I_t = \frac{\Delta V}{R_{eq}} = \frac{24}{2.625} = 9.14A$

Alaasat.com

5.51) بالنسبة الي الدائرة الموضحة فى الشكل $R_1=6\ \Omega$ و $R_2=6\ \Omega$ و $R_3=2\ \Omega$

$R_4=4\ \Omega$ و $R_5=3\ \Omega$ وفرق الجهد يبلغ $12\ V$



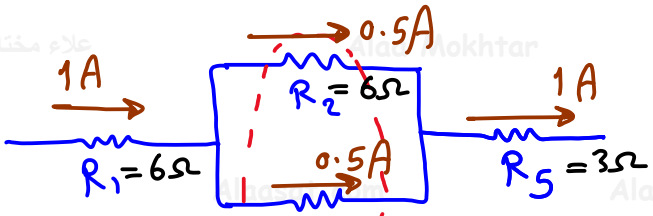
توالى

$=2+4$

$=6\Omega$

a) ما المقاومة المكافئة للدائرة؟

$R_{eq} = 12\ \Omega$



توازى $\dfrac{6 \times 6}{6+6} = 3\Omega$

b) ما التيار المتدفق خلال R_5 ؟

$1A$



توالى

$R_{eq} = 6+3+3$

$R_{eq} = 12\ \Omega$

$I_t = \dfrac{\Delta V}{R_{eq}} = \dfrac{12}{12}$

$I_t = 1\ A$

c) ما انخفاض الجهد عبر R_3 ؟

$V_3 = I_3 R_3$

$= 0.5 \times 2$

$V_3 = 1\ V$

Alaasat.com