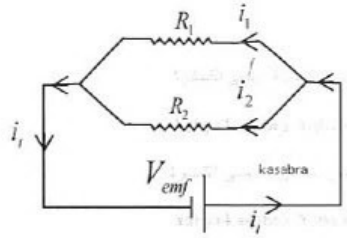
التوصيل على التـــــوازي

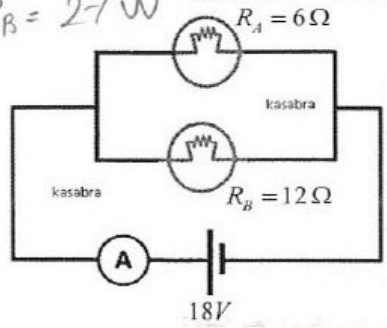


* $\Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V_{12} = V_{emf}$
* $i_t = i_1 + i_2 + ...$ (المقاومة الاكبر يكون تيارها أقل)
* $i_1 = \frac{\Delta V_1}{R_1}$ $\quad i_t = \frac{V_{emf}}{R_{eq}}$
* $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + ...$ أو $R_{eq} = (\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + ...)^{-1}$
* للمقاومات المتماثلة : $R_{eq} = \frac{R}{n}$

علل : توصل الأجهزة الكهربائية في المنازل على التوازي .

لأن احتراق أو إزالة أو إضافة أي جهاز آخر على التوازي لن يؤثر نهائياً على تيار وجهد الأجهزة الأخرى .

س1) وصل مصباحان على التوازي مع بطارية كما في الشكل والمطلوب :



1) احسب شدة التيار المار في البطارية .

$i_t = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} = \frac{18}{(\frac{1}{6} + \frac{1}{12})^{-1}} = 4.5A$

2) احسب شدة التيار المار في كل مصباح .

$i_A = \frac{V_A}{R_A} = \frac{18}{6} = 3A$

$i_B = \frac{V_B}{R_B} = \frac{18}{12} = \frac{3}{2}A$

3) قارن بين سطوع المصباحين .

$A > B$

4) إذا أضيف للمصباحين مصباح آخر $(R_C = 4\Omega)$ على التوازي :

أ) كم تصبح شدة تيار البطارية .

$i_t = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} = \frac{18}{(\frac{1}{6} + \frac{1}{4} + \frac{1}{12})^{-1}} = 9A$

ب) كم تصبح شدة التيار المار في كل مصباح

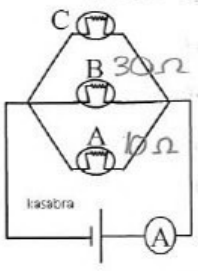
$i_A = \frac{\Delta V_A}{R_A} = \frac{18}{6} = 3A$

$i_B = \frac{\Delta V_B}{R_B} = \frac{18}{12} = 1.5A$

$i_C = \frac{\Delta V_C}{R_C} = \frac{18}{4} = 4.5A$

ج) ماذا يطرأ على سطوع المصباحين (A , B) . تبقى كما هي

س2) في الشكل $(R_C = 10\,\Omega \;,\; R_B = 30\,\Omega \;,\; R_A = 15\,\Omega)$ وشدة التيار المار في المصباح (C) تساوي $(6.0\,A)$



1) أوجد قراءة الأميتر .

$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{30} + \frac{1}{15}$

$R_{eq} = 5\Omega$

$V_{emf} = V_1 = i_1 R_1 = 15 \times 6$

$V_{emf} = 90V \Rightarrow i_t = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} = \frac{90}{5} = 18A$

2) إذا احترق المصباح (B) أو أزيل من قاعدته :

أ) كم تصبح قراءة الأميتر .

$i_t = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} = \frac{90}{6} = 15A$ (ثابت ، تغير)

$R_{eq} = (\frac{1}{15} + \frac{1}{10})^{-1} = 6\Omega$

ب) ماذا يطرأ على سطوع المصباحين (A , C) لا يتغير

س3) بضعة مصابيح كهربائية متماثلة مقاومة كل منها (68Ω) موصولة على التوازي ببطارية قوتها الدافعة الكهربائية $(20V)$ احسب عدد المصابيح في الدائرة إذا كانت شدة التيار المار في البطارية $(5A)$.

$i_t = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} \Rightarrow 5 = \frac{20}{\frac{68}{n}} = \frac{20n}{68}$

$n = 17$

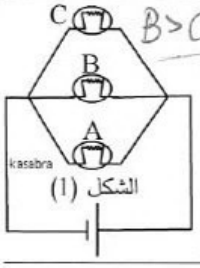
kasabra
موقع المناهج الإماراتية
www.alManahj.com/ae

س4) تم توصيل مقاومين $(R_2 = 400\,\Omega\ ,\ R_1 = 200\,\Omega)$ ببطارية مثالية $(60V)$ مرة على التوالي ومرة على التوازي :
احسب نسبة القدرة المستهلكة في المقاوم (R_1) في حالة التوازي إلى قيمتها في حالة التوالي .

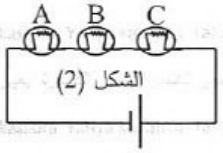
$$\frac{P_p}{P_s} = \frac{\frac{\Delta V^2}{R}}{i^2 R} = \frac{\frac{(60)^2}{200}}{\left(\frac{60}{600}\right)^2 \times 200} = 9$$

kasabra

س5) في الشكل (1) إذا كان سطوع المصباح (C) أكبر من سطوع (A) وأقل من سطوع (B) :



الشكل (1)



الشكل (2)

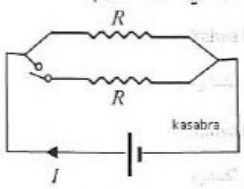
1) رتب المصابيح الثلاثة حسب مقاومة كل منها تنازلياً $A > C > B$

2) إذا أعيد توصيل المصابيح مع البطارية نفسها كما في الشكل(2)
فأي المصابيح الثلاثة يكون سطوعه أكبر . A

س6) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1) وصلت ثلاثة مقاومات متساوية على التوازي ببطارية , مر تيار شدته $(1.2A)$ في البطارية , ما شدة التيار المار في كل مقاوم

أ) 3.6 A ب) 1.2 A ج) 0.6 A د) 0.4 A



2) عند إغلاق المفتاح في الدائرة المبينة في الشكل المجاور فإن شدة التيار المار في البطارية :

أ) تنعدم ب) تقل إلى النصف
ج) تزداد إلى مثلي ما كانت عليه د) تبقى ثابتة

3) سلك مقاومته (R) قطع إلى قسمين متماثلين وأعيد توصيلهما على التوازي , ما المقاومة المكافئة في هذه الحالة :

أ) $2R$ ب) $\frac{R}{2}$ ج) $4R$ د) $\frac{R}{4}$

4) ثلاث مقاومات متماثلة على التوازي مقاومتها المكافئة $(2\,\Omega)$, كم تكون مقاومتها المكافئة عند وصلها على التوالي

أ) $6\,\Omega$ ب) $12\,\Omega$ ج) $18\,\Omega$ د) $24\,\Omega$

5) قطع سلك إلى عشرة أجزاء متساوية الطول , ثم وصلت على التوازي فكانت المقاومة المكافئة تساوي (0.2Ω) احسب مقاومة السلك الأصلي قبل تقطيعه .

أ) $20\,\Omega$ ب) $2\,\Omega$ ج) $0.2\,\Omega$ د) $10\,\Omega$

6) في دائرة كهربائية مغلقة وصلت ثلاثة مصابيح متماثلة على التوازي مع بطارية , إذا أزيل أحد المصابيح من قاعدته , ماذا يطرأ على شدة التيار الكلي المار في المصدر ؟

أ) تصبح صفراً ب) يزداد ج) يقل د) لا يتغير

7) مصباحان كهربائيان $(a\ ,\ b)$ متصلان على التوازي في دائرة مغلقة إذا كانت القدرة المستنفذة في المصباح (a) تساوي مثلي القدرة المستنفذة في المصباح (b) فأي من الآتي تمثل العلاقة الصحيحة بين مقاومتي المصباحين ؟

أ) $R_a = \frac{1}{4}R_b$ ب) $R_a = \frac{1}{2}R_b$ ج) $R_a = 2R_b$ د) $R_a = 4R_b$

8) ثلاث مقاومات متساوية موصولة على التوازي مع بطارية $(12V)$, إذا مر في البطارية تيار شدته $(1.5A)$, ما مقدار كل مقاومة .

أ) $8\,\Omega$ ب) $12\,\Omega$ ج) $18\,\Omega$ د) $24\,\Omega$

9) مقاومان على التوازي , المقاوم A له مقاومة كبيرة والمقاوم B له مقاومة صغيرة ستكون المقاومة المكافئة لهما :

أ) أكبر بقليل من مقاومة A ب) أقل بقليل من مقاومة A ج) أكبر بقليل من مقاومة B د) أقل بقليل من مقاومة B

موقع المناهج الإماراتية
www.alManahj.com/ae

10) أي العبارات التالية غير صحيحة :

أ) التيار المار في مقاومات متصلة على التوالي متساوي ب) يمر تيار كبير في المقاومة الأصغر على التوازي

ج) يمر تيار أقل في المقاومة الأصغر على التوازي د) فرق الجهد أكبر للمقاومة الأكبر على التوالي

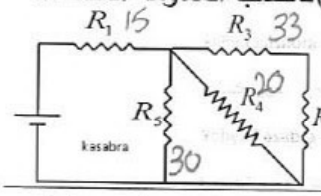
11) تم توصيل مصباحين ضوئيين متماثلين ببطارية معينة مرة على التوالي ومرة على التوازي أي مما يلي صحيح :

أ) سطوع المصباحين على التوالي أكبر ب) سطوع المصباحين على التوازي أكبر

ج) سطوع المصباحين متساوي في الحالتين د) لا يمكن تحديد ذلك .

الدوائر المركبة

س7) في الشكل إذا علمت أن ($R_5=30\Omega$, $R_4=20\Omega$, $R_3=33\Omega$, $R_2=27\Omega$, $R_1=15\Omega$) فاحسب المقاومة المكافئة.

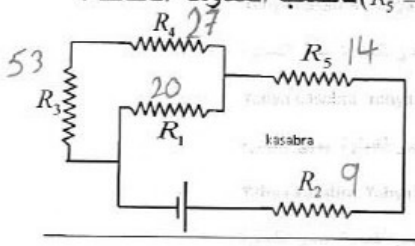


$R_{23} = 33 + 27 = 60\,\Omega$

$R_{2345} = \left(\frac{1}{60} + \frac{1}{20} + \frac{1}{30}\right)^{-1} = 10\,\Omega$

$R_{eq} = 10 + 15 = 25\,\Omega$

س8) في الشكل إذا علمت أن ($R_5=14\Omega$, $R_4=27\Omega$, $R_3=53\Omega$, $R_2=9\Omega$, $R_1=20\Omega$) فاحسب المقاومة المكافئة.

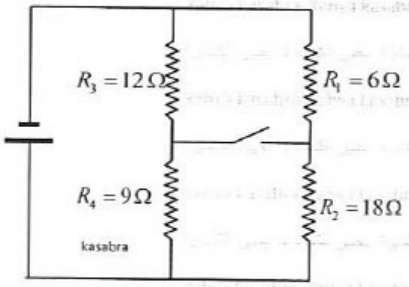


$R_{34} = 27 + 53 = 80\,\Omega$

$R_{134} = \left(\frac{1}{80} + \frac{1}{20}\right)^{-1} = 16\,\Omega$

$R_{12345} = 16 + 14 + 9 = 39\,\Omega$

س9) معتمداً على الشكل المجاور احسب المقاومة المكافئة :



1) عندما يكون المفتاح مفتوحاً .

$R_{12} = 6 + 18 = 24\,\Omega$

$R_{34} = 12 + 9 = 21\,\Omega$

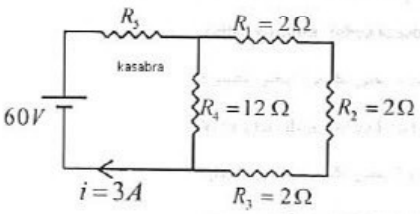
$R_{eq} = \left(\frac{1}{21} + \frac{1}{24}\right)^{-1} = 11.2\,\Omega$

2) عندما يكون المفتاح مغلقاً .

$R_{24} = \left(\frac{1}{18} + \frac{1}{9}\right)^{-1} = 6\,\Omega \rightarrow R_{eq} = 6 + 4 = 10\,\Omega$

$R_{13} = \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{12}\right)^{-1} = 4\,\Omega$

س10) معتمداً على الشكل المجاور احسب مقدار المقاومة (R_5) .



$R_{123} = 2 + 2 + 2 = 6\,\Omega$

$R_{1234} = \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{12}\right)^{-1} = 4\,\Omega$

$R_{eq} = R_{12345} = \frac{V_{emf}}{i} = \frac{60}{3} = 20\,\Omega$

$R_{eq} = R_{1234} + R_5$

$20 = 4 + R_5$

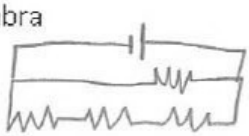
$R_5 = 16\,\Omega$

س11) لديك أربعة مقاومات مقدار كل منها (12Ω) كيف يمكنك باستخدامها جميعاً الحصول على مقاومة مكافئة مقدارها :

1) $16\,\Omega$ $R_{eq} = \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{12} + \frac{1}{12}\right)^{-1} + 12 = 16\,\Omega$

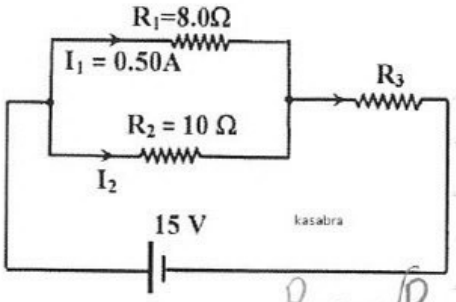
2) $30\,\Omega$ $R_{eq} = \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{12}\right)^{-1} + 12 + 12$ $R_{eq} = 30\,\Omega$

3) $9\,\Omega$ $R_{eq} = 9\,\Omega = \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{12+12+12}\right)^{-1}$



موقع المناهج الإماراتية
www.alManahj.com/ae

س12) اعتماداً على الدائرة الكهربائية في الشكل المجاور أجب عما يلي :



1) احسب شدة التيار المار في المقاوم (R_2) .

$V_2 = i_2 R$

$i_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{4}{10} = 0.4\,A$

$V_1 = 0.5 \times 8$

$V_1 = 4\,V$

2) احسب مقدار مقاومة المقاوم (R_3) .

$i_t = 0.5 + 0.4 = 0.9\,A$

$R_{eq} = (R_{12} + R_3) = \frac{V_{emf}}{i_t} = \frac{15}{0.9} = 16.6\,\Omega$

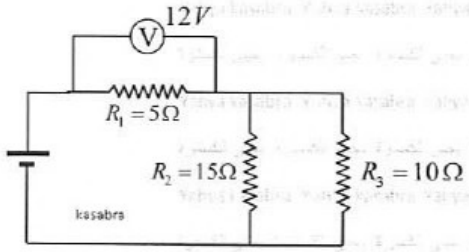
$R_3 = 12.22\,\Omega$

3) احسب معدل الطاقة الحرارية التي تبددها (R_2) .

$P = i^2 R = 0.4^2 \times 10 = 1.6\,W$

kasabra

س13) اعتماداً على الدائرة الكهربائية المجاورة والبيانات التي عليها :



1) احسب فرق الجهد بين طرفي البطارية .

$R_{23} = \left(\frac{1}{15} + \frac{1}{10}\right)^{-1} = 6\,\Omega$

$R_{eq} = 6 + 5 = 11\,\Omega$

$i_t = \frac{V_1}{R_1} = \frac{12}{5} = 2.4\,A$

$V_{emf} = i_t \times R_{eq}$

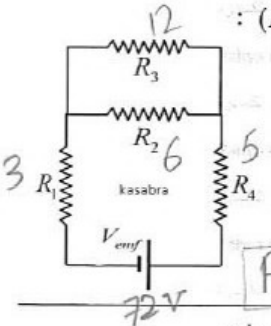
$V_{emf} = 2.4 \times 11 = 26.4\,V$

2) احسب شدة التيار المار في المقاومة (R_3) .

$V_{23} = i_t \times R_{23} = 6 \times 2.4 = 14.4\,V$

kasabra

س14) في الدائرة الموضحة بالشكل $(V_{emf} = 72V)$ و $(R_4 = 5\Omega\ ,\ R_3 = 12\Omega\ ,\ R_2 = 6\Omega\ ,\ R_1 = 3\Omega)$:



1) احسب مقدار انخفاض الجهد عبر المقاومة (R_2) .

$R_{23} = \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{6}\right)^{-1} = 4\,\Omega$

$R_{eq} = 4 + 5 + 3 = 12\,\Omega$

$i_t = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} = \frac{72}{12} = 6A$

$V_3 = i_t \times R_{23} = 6 \times 4 = 24\,V$

2) احسب القدرة المبددة في المقاومات الأربع .

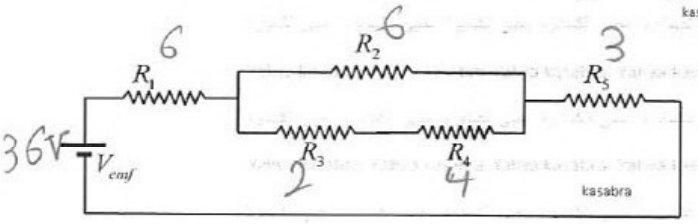
$P = i^2 R \rightarrow P_1 = 108\,W$

$P = i^2 R \rightarrow P_4 = 180\,W$

$P = \frac{V^2}{R} \rightarrow P_3 = 48\,W$

$P = \frac{V^2}{R} \rightarrow P_2 = 96\,W$

س15) في الشكل المجاور إذا علمت أن فرق الجهد بين طرفي البطارية $(36V)$ وأن مقدار المقاومات $(R_5 = 3\Omega\ ,\ R_4 = 4\Omega\ ,\ R_3 = 2\Omega\ ,\ R_2 = 6\Omega\ ,\ R_1 = 6\Omega)$



1) احسب شدة التيار المار خلال (R_5) .

$i_t = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} = \frac{36}{12} = 3\,A$

$R_{eq} = 6 + \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{4+2}\right)^{-1} + 3 = 12\,\Omega$

2) احسب مقدار هبوط الجهد عبر (R_3) .

$R_{234} = 3\,\Omega \rightarrow V_{234} = i_t \times R_{234} = 9\,V \rightarrow R_{34} = 6\,\Omega \rightarrow i_{34} = \frac{V_{34}}{R_{34}} = \frac{9}{6} = \frac{3}{2}\,A$

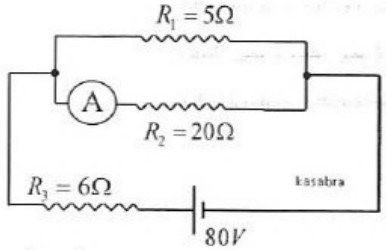
$V_3 = i_3 R_3$

$V_3 = \frac{3}{2} \times 2$

$V_3 = 3\,V$

kasabra

س16) اعتماداً على الدائرة الموضحة في الشكل المجاور :



1) احسب انخفاض الجهد عبر المقاومة (R_3) .

$V_3 = i_t \times R_3$

$V_3 = 8 \times 6 = 48V$

$i_t = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} = \frac{80}{\left(\frac{1}{5} + \frac{1}{20}\right)^{-1} + 6} = 8\,A$

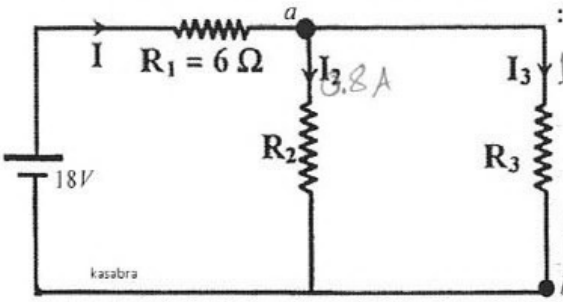
2) أوجد قراءة .

$i_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{80 - 48}{20} = \frac{8}{5} = 1.6\,A$

kasabra

موقع المناهج الإماراتية
www.alManahj.com/ae

س17) في الشكل إذا كان $(I_2 = 0.8A)$ وكان $(I_3 = 1.2A)$ والمطلوب :



1) احسب المقاومة الكهربائية المكافئة للدائرة .

$i_t = \frac{V_1}{6} = 2A \Rightarrow V_1 = 12V$

$i_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{18-12}{R_2} = 0.8 \Rightarrow R_2 = 7.5\Omega$

2) احسب المقاومة الكهربائية للمقاوم (R_3) .

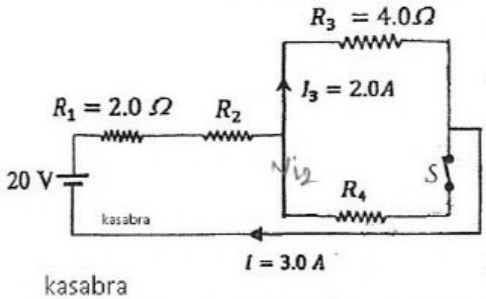
$R_3 = \frac{6}{1.2} = 5\Omega$

$R_{eq} = \left(\frac{1}{7.5} + \frac{1}{5}\right)^{-1} + 6 = 9\Omega$

3) إذا وصلت النقطتان $(a\ ,\ b)$ بسلك موصل عديم المقاومة فكم تصبح شدة التيار المار في كل مقاومة .

kasabra $i_t = \frac{V_{emf}}{R_t} = \frac{18}{6} = 3A$ $\xi(i_2), (i_3) = 0A$

س18) اعتماداً على الشكل والبيانات عليه :



$V_{34} = i_3 \times R_3 = 8V$

1) احسب مقدار كل من المقاومتين $(R_2\ ,\ R_4)$.

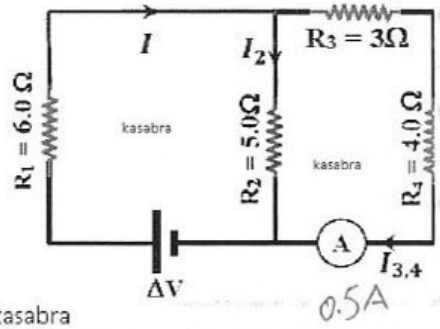
$R_4 = \frac{V_{34}}{i_2} = \frac{8}{3-2} = 8\Omega$

$R_{eq} = \frac{V_{emf}}{i_t} = \frac{20}{3}\Omega \Rightarrow \frac{20}{3} = 2 + R_2 + \frac{8}{3} \Rightarrow R_2 = 2\Omega$

2) إذا فتح المفتاح (S) كم تصبح قراءة الأميتر .

$\downarrow i_t = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} \uparrow$

س19) في الشكل قراءة الأميتر $(0.5A)$ والمطلوب :



kasabra

1) احسب المقاومة المكافئة للدائرة .

$R_{34} = 3 + 4 = 7\Omega$

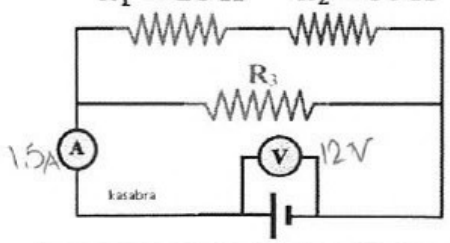
$R_{234} = \left(\frac{1}{7} + \frac{1}{5}\right)^{-1} = 2.92\Omega$ $\begin{cases} R_{1234} = 2.92 + 6 \\ R_{1234} = R_{eq} = 8.92\Omega \end{cases}$

2) احسب القوة الدافعة الكهربائية للبطارية .

$V_{emf} = i_t \times R_{eq} = (0.7 + 0.5) \times 8.92 = 10.7\ V$

$V_{34} = i_{3V} \times R_{34} = 0.5 \times 7 = 3.5V$ $\left\{ i_2 = \frac{V_1}{R_2} = \frac{3.5}{5} = 0.7 \right.$

س20) في الشكل قراءة الأميتر $(1.5A)$ وقراءة الفولتميتر $(12V)$ احسب (R_3) .

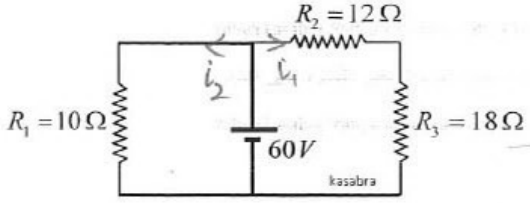


$R_{eq} = \frac{\Delta V_{emf}}{i_t} = \frac{12}{1.5} = 8\Omega$

$R_{eq} = \left(\frac{1}{30+10} + \frac{1}{R_3}\right)^{-1} = 8 \Rightarrow R_3 = 10\Omega$

kasabra

س21) ادرس الدائرة الكهربائية الموضحة في الشكل وأجب عما يلي :



1) احسب شدة التيار المار في مصدر القوة الدافعة الكهربائية .

$i_1 = \frac{V_1}{R_{23}} = \frac{60}{12+18} = 2A$

$i_2 = \frac{V_2}{12} = \frac{60}{10} = 6A$

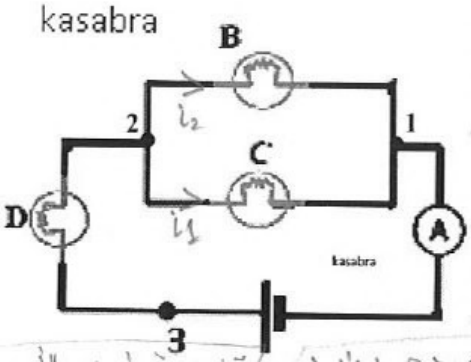
$i_t = 6 + 2 = 8A$

2) احسب انخفاض الجهد عبر المقاوم (R_3) .

kasabra $V_3 = i_3 \times R_3 = 2 \times 18 = 36V$

موقع المناهج الإماراتية
www.alManahj.com/ae

س22) في الشكل المجاور المصابيح الكهربائية الثلاث متماثلة والمطلوب :



أ) قارن بين سطوع المصابيح الثلاثة .

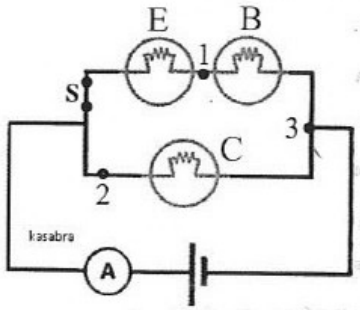
ب) ماذا يطرأ على سطوع المصابيح وقراءة الأميتر في كل حالة مما يلي :

1) إذا أزيل المصباح (C) من قاعدته أو احترق أو فتح المفتاح (S) .

2) إذا وصلت النقطتان (1 , 2) بسلك مهمل المقاومة .

3) إذا وصلت النقطتان (2 , 3) بسلك مهمل المقاومة .

س23) في الشكل المجاور المصابيح الثلاث متماثلة والمطلوب :



أ) قارن سطوع المصابيح الثلاث .

ب) ماذا يحدث لسطوع المصابيح وقراءة الأميتر في كل حالة مما يلي :

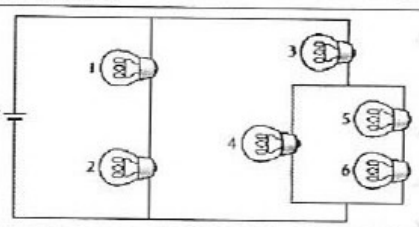
1) إذا فتح المفتاح (S) .

2) إذا أضيف مقاوم على التوالي مع (C) .

3) إذا وصلت النقطتان (3 , 1) بسلك مهمل المقاومة

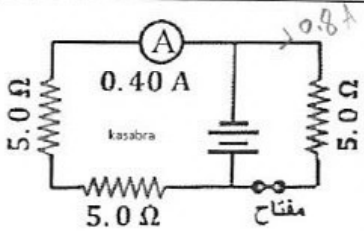
4) إذا وصلت النقطتان (1 , 2) بسلك مهمل المقاومة .

س24) في الشكل المصابيح متطابقة , رتب سطوع المصابيح



من الأقل سطوعاً إلى الأكثر سطوعاً .

س25) اختر الإجابة الصحيحة :

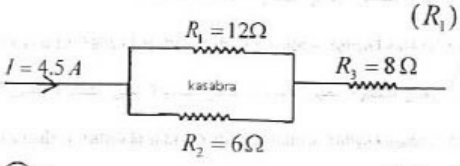


1) في الدائرة الكهربائية , كم تصبح قراءة الأميتر عند فتح المفتاح في الدائرة ؟

أ) $0.30\,A$ ب) $0.40\,A$

ج) $0.80\,A$ د) $1.20\,A$

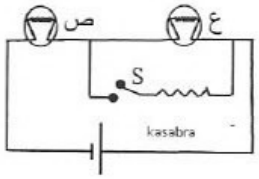
2) في الشكل المجاور ما مقدار شدة التيار المار في (R_1)



أ) $4.5\,A$ ب) $3.0\,A$

ج) $2.25\,A$ د) $1.5\,A$

3) في الشكل , أي من الآتي يحدث عند إغلاق المفتاح (S) .



أ) يزداد سطوع (ع) ويقل سطوع (ص)

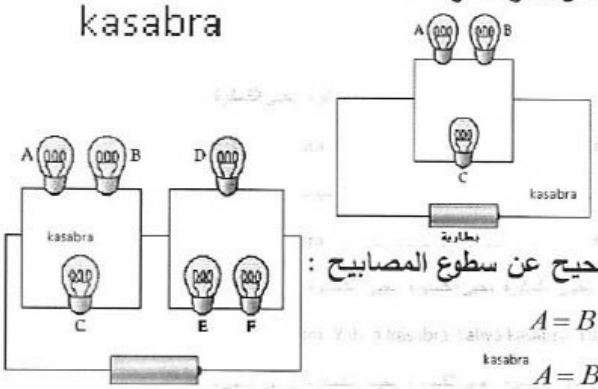
ب) يقل سطوع (ع) ويزداد سطوع (ص)

ج) يزداد سطوع كل من المصباحين

د) يقل سطوع كل من المصباحين

موقع المناهج الإماراتية
www.alManahj.com/ae

4) في الشكل المصابيح الثلاث متماثلة , أي المصابيح يضيء بشكل أكثر سطوعاً .



أ) A

ب) B

ج) C

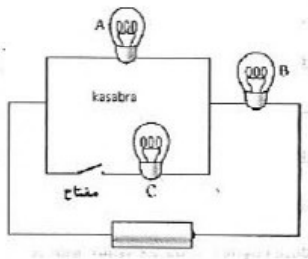
د) A و B

5) في الشكل المصابيح متماثلة , ما الترتيب الذي يعبر بشكل صحيح عن سطوع المصابيح :

أ) $A=B\succ C=D\succ E=F$ ب) $A=B=E=F\succ C=D$

ج) $C=D\succ A=B=E=F$ د) $A=B=C=D=E=F$

6) في الشكل المصابيح متطابقة , في البداية كان المفتاح مغلق وكل المصابيح مضيئة , عند فتح المفتاح ينطفيء (C) , ماذا يحدث للمصباحين (A , B) .



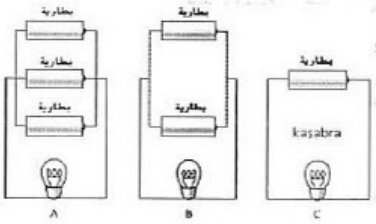
أ) يزيد سطوع (A) ويقل سطوع (B) .

ب) يصبح كلا المصباحين(A , B) أكثر سطوعاً .

ج) يصبح كلا المصباحين(A , B) أقل سطوعاً .

د) يقل سطوع (A) ويزيد سطوع (B) .

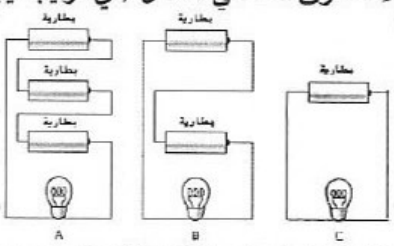
7) تم توصيل بطاريات متماثلة بالمصباح نفسه بثلاثة طرق مختلفة كما في الشكل , أي ترتيب يجعل للمصباح أكبر سطوع .



أ) A ب) B

ج) C د) نفس السطوع في الثلاث حالات .

8) تم توصيل بطاريات متماثلة بالمصباح نفسه بثلاثة طرق كما في الشكل ,أي ترتيب يجعل للمصباح أكبر سطوع



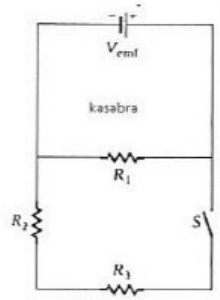
أ) A

ب) B

ج) C

د) نفس السطوع في الثلاث حالات .

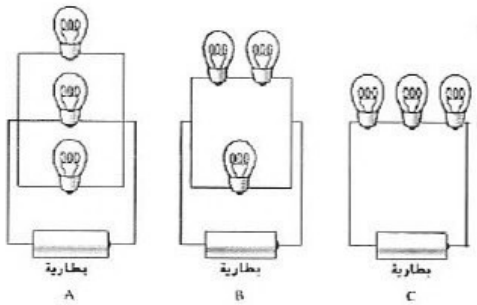
9) في الدائرة المبينة في الشكل , ماذا يحدث لشدة التيار المار في المقاومة (R_1) عند غلق المفتاح S .



أ) يقل ب) يزيد

ج) يبقى ثابت د) ينعدم

10) ثلاثة مقاومات متماثلة مقاومة كل منها (12Ω) , أي القيم الآتية للمقاومة المكافئة لا يمكن الحصول عليها عند توصيل جميع المقاومات معاً :



أ) $36\ \Omega$ ب) $18\ \Omega$ ج) $24\ \Omega$ د) $4\ \Omega$

11) في أي شكل يمر أكبر تيار في البطارية .

أ) A ب) B

ج) C د) A و C

kasabra
موقع المناهج الإماراتية
www.alManahj.com/ae