@grade12ua_e

الفصل الدراسي الثاني

المسار المتقدم

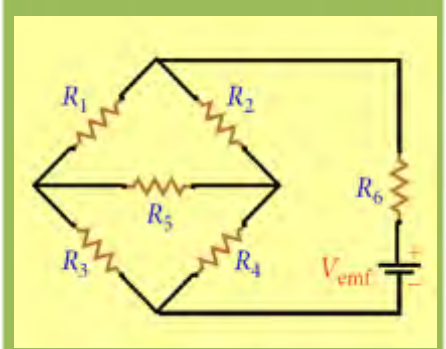
# فيزياء

العام الدراسي 2018-2019

الثاني عشر

## الوحدة السادسة

## دوائر التيار المستمر



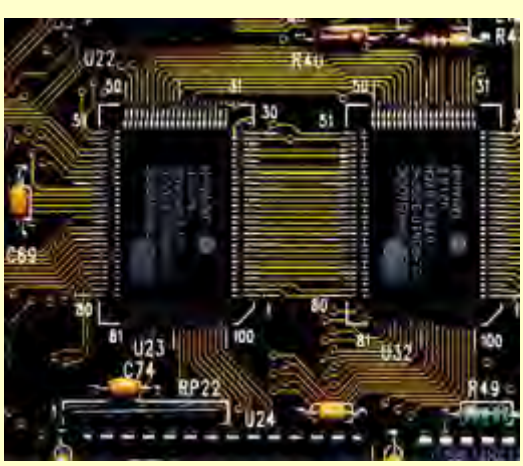

### الموضوعات

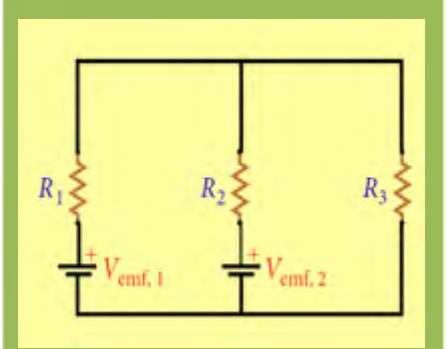
1- قانونا كيرشوف .

2- دوائر كهربائية أحادية الحلقة .

3- دوائر متعددة الحلقات .

4- أجهزة الأميتر و الفولتميتر .



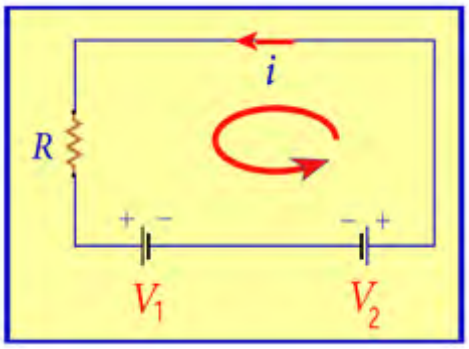




0556148911

حماد نمر حسن

@grade12ua_e

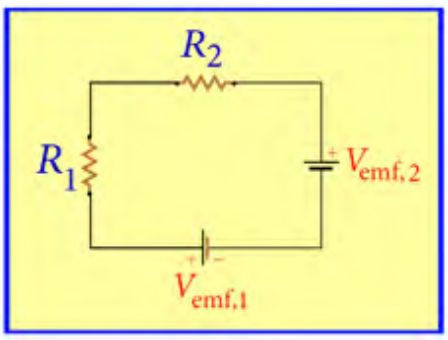
# 6.2 دوائر كهربائية أحادية الحلقة




(1) في الشكل المجاور بطارية فرق الجهد بين طرفيها ($V_1 = 12\ V$) متصل مع بطارية ( $V_2$ ) و مقاومة كهربائية ( $R = 10\ \Omega$ ) فإذا كانت شدة التيار المار في المقاومة ( $i = 0.15\ A$ ) .

احسب فرق الجهد بين طرفي البطارية الثانية .

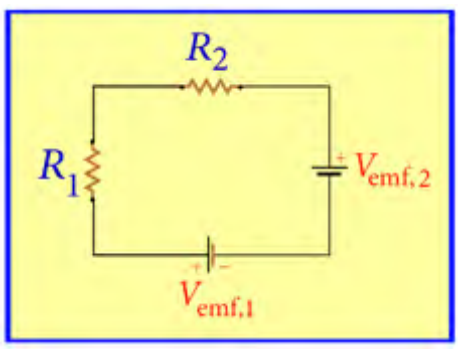
13.5 V




(2) للدائرة أحادية الحلقة الموضحة في الشكل المجاور قوة دافعة كهربائية مقدارها ( $V_{emf,1} = 21\ V$ ) و ( $V_{emf,2} = 12\ V$ ) و مقاوم يبلغ ( $R_1 = 24\ \Omega$ ) ( $R_2 = 12\ \Omega$ ) .

احسب شدة التيار المار في الدائرة .

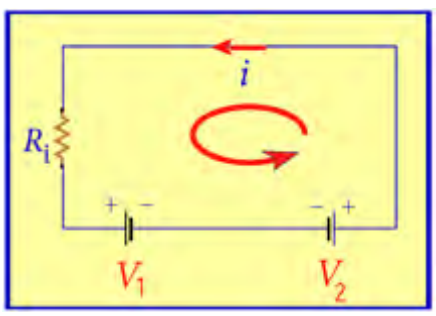
0.25 A




(3) للدائرة أحادية الحلقة الموضحة في الشكل المجاور قوة دافعة كهربائية مقدارها ( $V_{emf,1} = 9\ V$ ) و ( $V_{emf,2} = 24\ V$ ) و مقاوم يبلغ ( $R_1 = 16\ \Omega$ ) فإذا كانت شدة التيار المار في الدائرة ( $i = 0.5\ A$ ) .

احسب مقدار المقاومة ( $R_2$ ) .

14 Ω




(4) بطارية مقاومتها الداخلية ( $R_i = 0.15\ \Omega$ ) تشحن باستخدام شاحن بطارية ينقل تيار شدته ( $i = 5.4\ A$ ) . و يولد الشاحن قوة دافعة كهربائية قيمتها ( $V_2 = 15\ V$ ) .

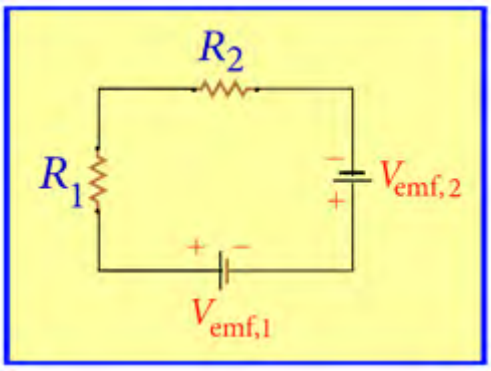
احسب فرق الجهد بين طرفي البطارية ( $V_1$ ) .

14.2 V



@grade12ua_e

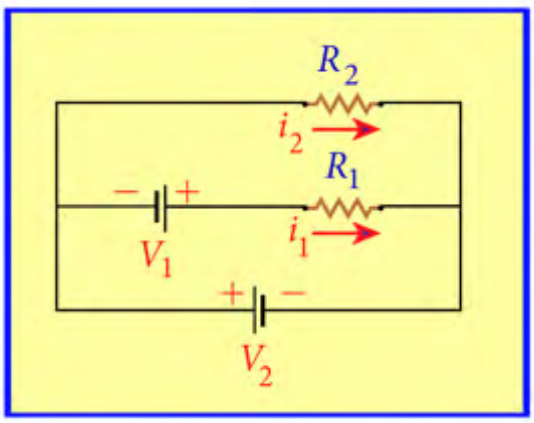
(5) للدائرة أحادية الحلقة الموضحة في الشكل المجاور قوة دافعة كهربائية مقدارها ( $V_{emf,1} = 12\ V$ ) و ( $V_{emf,2} = 9\ V$ ) و مقاوم يبلغ ( $R_1 = 24\ \Omega$ ) و ( $R_2 = 18\ \Omega$ ) . احسب شدة التيار المار في الدائرة .




0.5 A

## 3.3 دوائر كهربائية متعددة الحلقات

(1) في الدائرة متعددة الحلقات الموضحة في الشكل المجاور ( $V_1 = 6\ V$ ) و ( $V_2 = 12\ V$ ) و مقاوم يبلغ ( $R_1 = 10\ \Omega$ ) و ( $R_2 = 12\ \Omega$ ) .
احسب شدة التيار ( $i_1$ ) و ( $i_2$ ) .

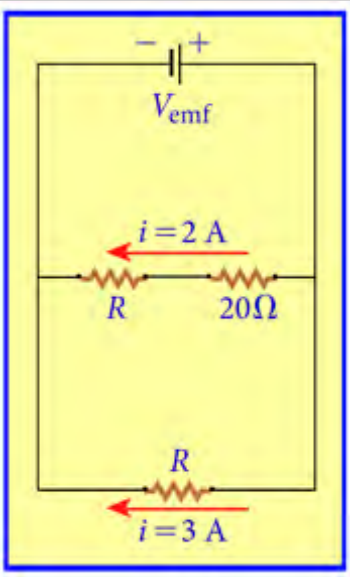



$i_1 = 1.8\ A$

$i_2 = 1\ A$

(2) اعتمادا على البيانات في المجاور . اجب عما يلي :

1- احسب مقدار المقاومة ( R ) .




2- احسب القوة الدافعة الكهربائية للبطارية ( $V_{emf}$ ) .

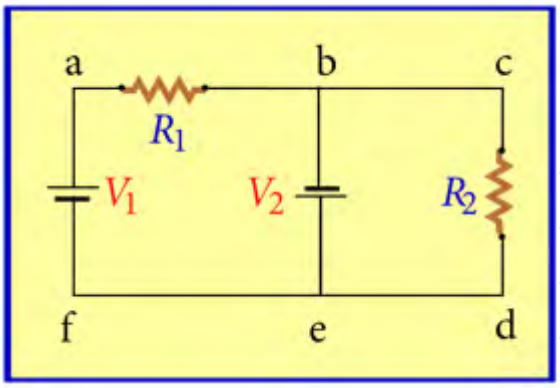
(1) 40 Ω

(2) 120 V



@grade12ua_e

(3) في الدائرة الكهربائية الموضحة في الشكل المجاور . ( $V_1 = 1.5\ V$ ) و ( $V_2 = 2.5\ V$ ) و المقاومان ( $R_1 = 4.0\ \Omega$ ) و ( $R_2 = 5.0\ \Omega$ ) .
احسب شدة التيار المار في كل من المقاوم ( $R_1$ ) و المقاوم ( $R_2$ ) .

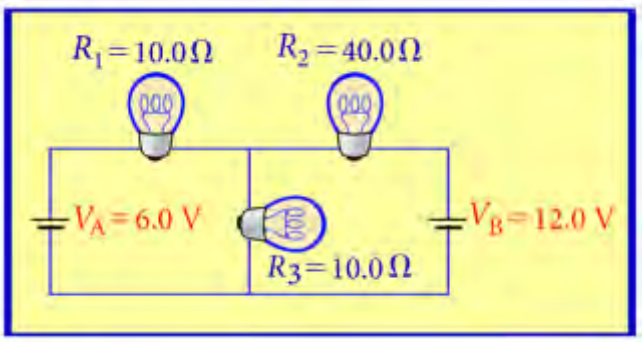



$I_1 = 1\ A$

$I_2 = 0.5\ A$

(4) اعتماداً على البيانات في الدائرة الكهربائية الموضحة في الدائرة الكهربائية في الشكل المجاور . اجب عما يلي :

1- احسب شدة التيار المار في كل مصباح و حدد اتجاهه .

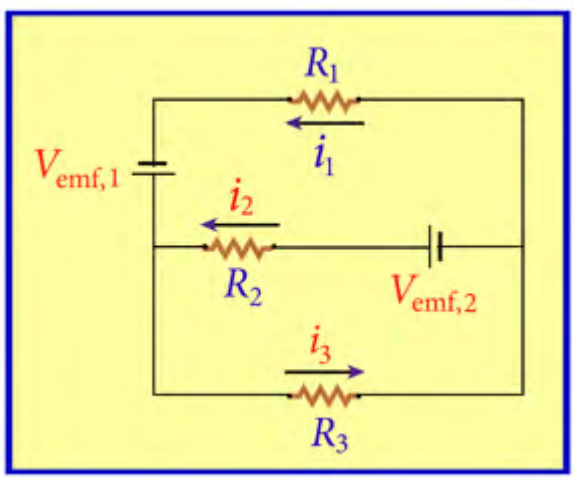



(1) $i_1 = 0.2\ A$
$i_2 = 0.2\ A$
$i_3 = 0.4\ A$

2- احسب قدرة كل من البطاريتين ( A ) و ( B ) .

(2) $P_A = 1.2\ W$
$P_B = 2.4\ W$

(5) في الدائرة الكهربائية الموضحة في الشكل المجاور ( $V_{emf,1} = 10\ V$ ) و ( $V_{emf,2} = 15\ V$ ) و المقاومات ( $R_1 = 5\ \Omega$ ) و ( $R_2 = -10\ \Omega$ ) و ( $R_3 = 15\ \Omega$ ) . بتطبيق قانونا كيرشوف . احسب شدة التيار المار في كل مقاوم .

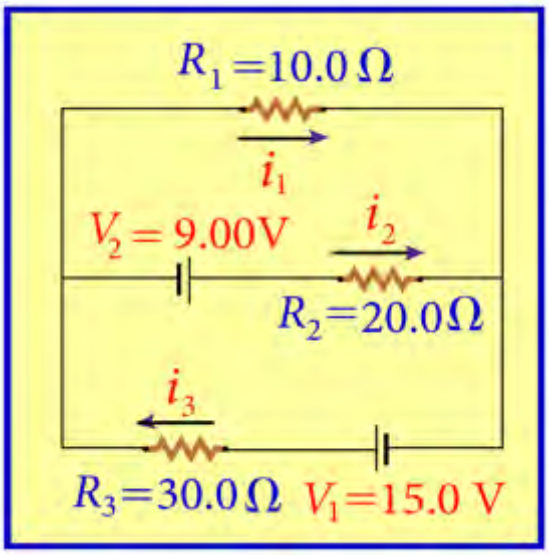



$i_1 = 0.09\ A$
$i_2 = 0.55\ A$
$i_3 = 0.64\ A$



@grade12ua_e

(6) اعتماداً على البيانات في الدائرة الكهربائية الموضحة في الدائرة الكهربائية في الشكل المجاور . اجب عما يلي :



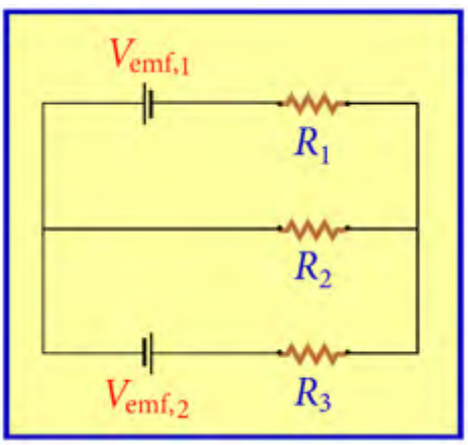

1- احسب شدة التيار المار في كل مقاوم .

2- احسب معدل الطاقة المبددة في كل مقاوم ( القدرة ) .

(1) $i_1 = -0.027\ A$
$i_2 = 0.464\ A$
$i_3 = 0.491\ A$

(2) $P_1 = 0.007\,W$
$P_2 = 4.3\ W$
$P_3 = 7.23\ W$

(7) في الدائرة الكهربائية الموضحة في الشكل المجاور ( $V_{emf,1} = 12\ V$ ) و ( $V_{emf,2} = 16\ V$ ) و ليس لهما مقاومة داخلية و المقاومات ( $R_1 = 30\ \Omega$ ) و ( $R_2 = 40\ \Omega$ ) ( $R_3 = 20\ \Omega$ ) .

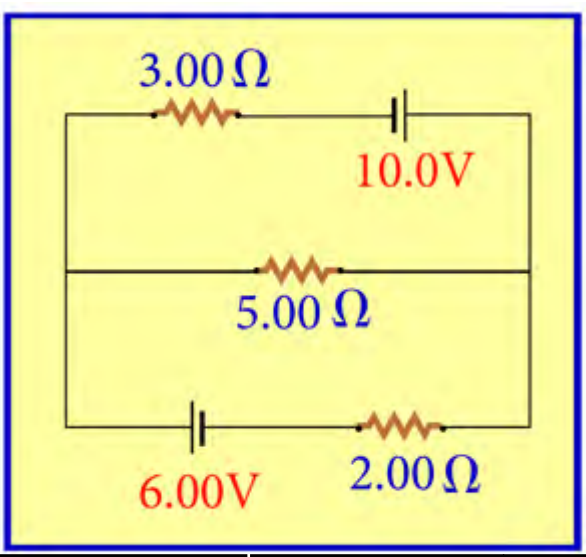



1- احسب شدة التيار المار في كل مقاوم .

2- احسب مقدار انخفاض الجهد بين طرفي المقاوم ( $R_2$ ) .

(2) $\Delta V_{R2} = 3.68V$

(8) اعتماداً على البيانات في الدائرة الكهربائية الموضحة في الدائرة الكهربائية في الشكل المجاور . اجب عما يلي :




1- احسب شدة التيار المار في كل مقاوم .

2- احسب معدل الطاقة المبددة في المقاوم ( $5.0\ \Omega$ ) .

3- احسب مقدار الطاقة المبددة في المقاوم ( $5.0\ \Omega$ ) خلال دقيقة واحدة .

(1) $i_1 = 3.22\ A$
$i_2 = 3.16\ A$
$i_3 = 0.065\ A$

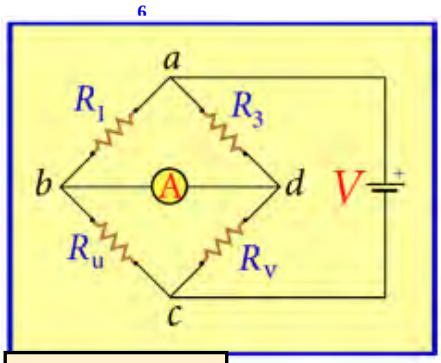
(2) $P = 0.02\,W$

(3) $U = 1.2\ J$



@grade12ua_e

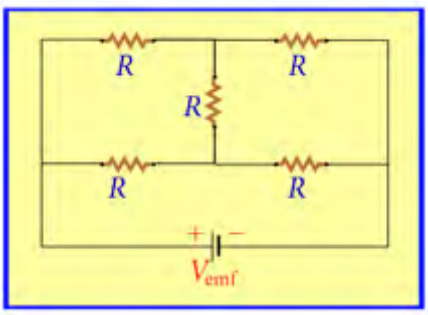
## قنطرة و يتستون




(10) الشكل المجاور يوضح قنطرة وتستون . و المقاومات ( $R_1 = 100.0\ \Omega$ ) و ( $R_3 = 110.0\ \Omega$ ) ( $R_v = 15.63\ \Omega$ ) . احسب مقدار المقاوم ( $R_u$ ) عندما تكون شدة التيار في الأميتر صفراً ( القنطرة متزنة ) .

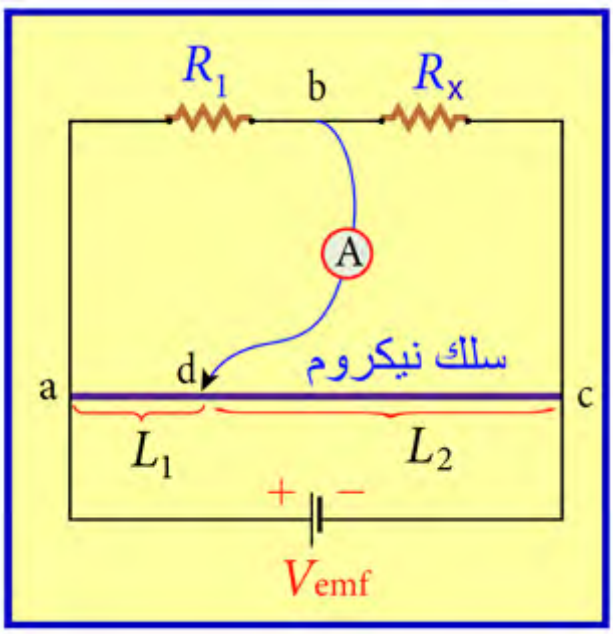
$R_u = 14.2\ \Omega$

(11) أوجد المقاومة المكافئة للدائرة الموضحة في الشكل المجاور .




$R_{eq} = R\ \Omega$

(12) تم عمل قنطرة وتستون باستخدام سلك نيكروم منتظم المقطع ( a c ) طوله ( L= 1.0 m ) به نقطة توصيل يمكنها الانزلاق على طول السلك . وضع مقاوم ( $R_1 = 100.0\ \Omega$ ) على أحد جانبي القنطرة و مقاوم آخر ( R ) مجهول على الجانب الآخر . تحركت نقطة التوصيل على طول سلك النيكروم فكانت قراءة الأميتر صفراً عندما كان ( $L_1 = 25.0$ Cm ) .
احسب مقدار المقاومة المجهولة ( Rx ) .

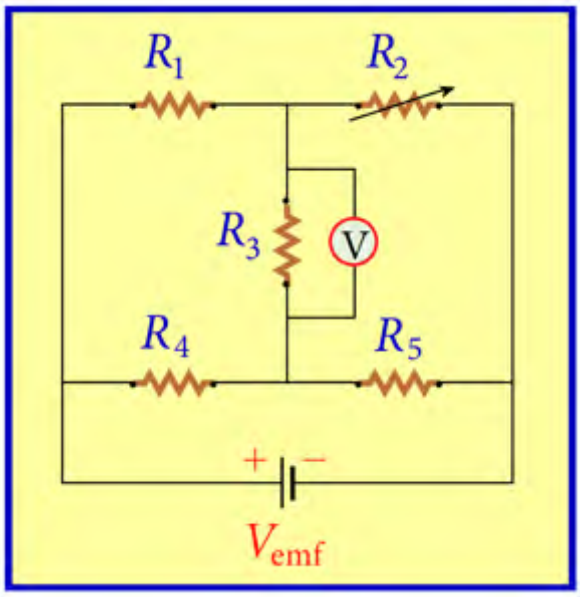



$R_x = 300\ \Omega$



@grade12ua_e

(13) الدائرة الكهربائية في الشكل المجاور تمثل قنطرة و تستون حيث المقاومات ( $R_1 = 8\ \Omega$ ) و ( $R_4 = 2\ \Omega$ ) و ( $R_5 = 6\ \Omega$ ) و فرق الجهد للبطارية ( $V_{emf} = 15\ V$ ) . تم ضبط المقاومة المتغيرة ( $R_2$ ) بحيث يساوي فرق الجهد بين طرفي المقاوم ( $R_3$ ) صفراً . أوجد شدة التيار ( $i_2$ ) المار في المقاوم ( $R_2$ ) .



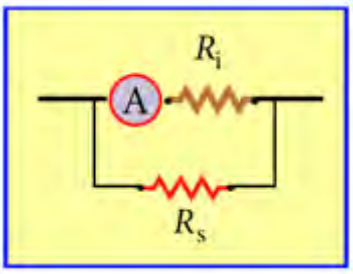

$I_2 = 0.469\ A$



@grade12ua_e

# 6.4 أجهزة الأميتر و الفولتميتر

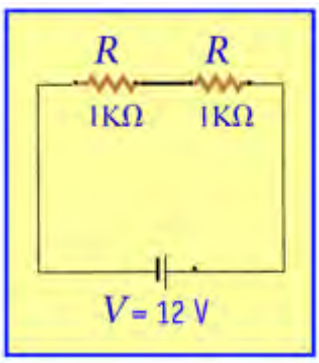
(1) في الشكل المجاور مقاومة الأميتر الداخلية ( $R_i = 16.8\ \Omega$ ) و يعطي قراءة بالكامل عندما يمر خلاله تيار شدته ( $i_i = 5.1\ mA$ ) . و لاستخدام هذا الأميتر لقياس أقصى تيار مقداره ( $i_{max} = 20.2\ A$ ) يجب توصيل مقاومة على التوازي مع الأميتر تسمى مجزئ التيار ( $R_s$ ) احسب مقدار المقاوم ( $R_s$ ) و الذي يحقق ذلك .



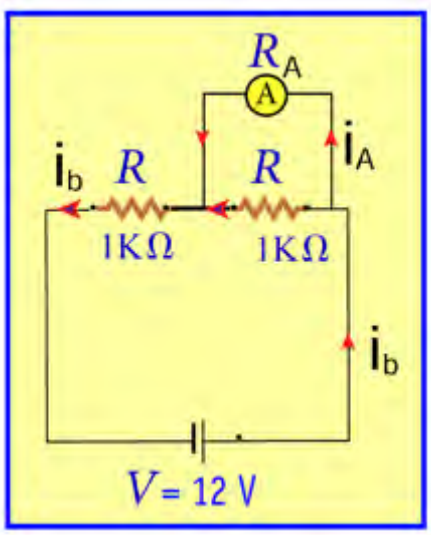

$R_{eq} = 4.24 \times 10^{-3}\ \Omega$

(2) دائرة كهربائية تتكون من مقاومين تبلغ مقاومة كل منهما ( $1.0\ K\Omega$ ) موصلين على التوالي ببطارية جهدها ( $12.0\ V$ ) . أجب عما يلي :

1- احسب شدة التيار المار في كل مقاومة .




2- لقياس شدة التيار المار خلال أحدى المقاومات قام أحد الطالبة بتوصيل أميتر من دون قصد بهذا المقاوم على التوازي بدلاً من توصيله على التوالي . ما مقدار التيار الذي سيتدفق خلال الأميتر بافتراض أن مقاومته الداخلية تساوي ( $1.0\ \Omega$ )




$I_A = 0.012\ A$ | $I = 6 \times 10^{-3}\ A$

(3) تريد أن تصنع أوميتر لقياس المقاومات المجهولة . ولديك بطارية جهدها ( $V_{emf} = 9.0\ V$ ) و مقاوم متغير ( R ) و أميتر يقيس شدة التيار على مقياس خطي من ( 0 إلى 10 mA ) . أجب عما يلي :

1- ما مقدار المقاومة اللازمة للمقاوم المتغير بحيث يعطي الأميتر التدريجات بالكامل ( أعلى قراءة ) عند حدوث قصر في الأوميتر .

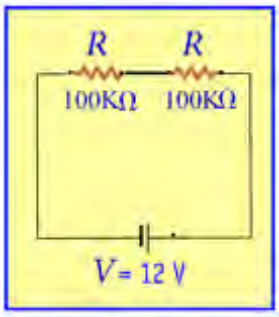
2- باستخدام المقاومة الناتجة في المطلوب (1) . ما مقدار المقاومة المجهولة إذا قرأ الأميتر ( $\frac{1}{4}$ ) تدريجاته .

$R_2 = 2700\ \Omega$ | $R_1 = 900\ \Omega$



@grade12ua_e

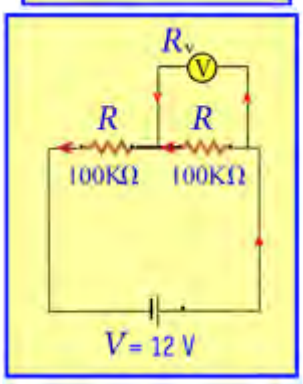
(4) دائرة كهربائية تتكون من مقاومين تبلغ مقاومة كل منهما ( 100 KΩ ) موصلين على التوالي ببطارية جهدها ( 12.0 V ) .




أجب عما يلي :

1- احسب انخفاض الجهد عبر احد المقاومين .

2- فولتميتر مقاومته الداخلية تساوي ( 10.0 MΩ ) موصول على التوازي باحد المقاومين لقياس انخفاض الجهد عبر طرف هذا المقاوم .

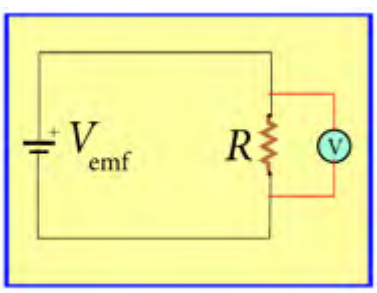



(a) احسب قراءة الفولتميتر .

(b) مالنسبة المئوية لتغير قراءة الفولتميتر حالياً عنها في المطلوب الأول .

| (1) V = 6 V | (2) $V_v$ = 5.97 V , 0.5 % |
|---|---|

(5) دائرة بسيطة تتكون من مصدر للقوة الدافعة الكهربائية جهده ( $V_{emf}$ = 150 V ) و مقاوم ( R = 100 KΩ ) . يوصل فولتميتر مقاومته ( $R_v$ = 10.0 MΩ ) بين طرفي المقاوم . أجب عما يلي :




1- احسب شدة التيار المار في الدائرة قبل توصيل الفولتميتر .

2- احسب شدة التيار المار في الدائرة بعد توصيل الفولتميتر بين طرفي المقاوم .

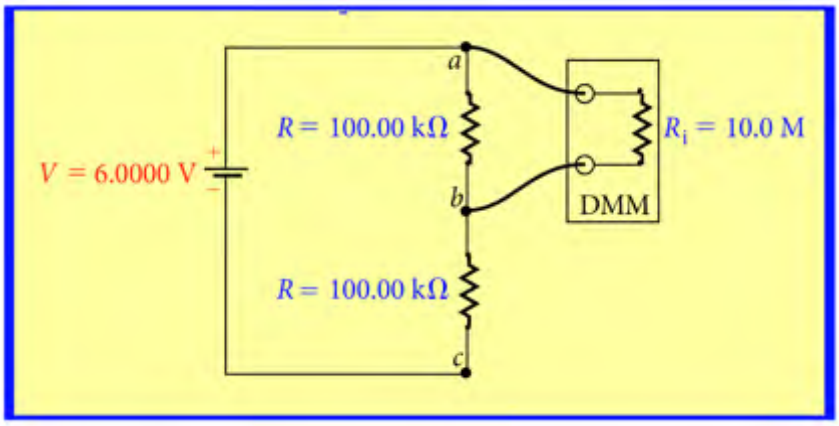
ما سبب اختلاف قيمة التيار عن التيار في المطلوب الأول .

| (1) I = 1.5 mA | (2) I = 1.52 mA |
|---|---|



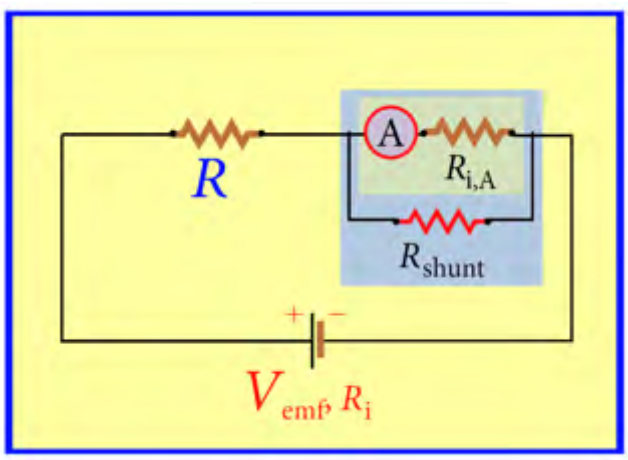
@grade12ua_e

(5) في الشكل المجاور بطارية تعطي فرقاً في الجهد ( 6.0 V ) تستخدم لتوليد تيار عبر مقاومين مقاومة كل منها ( 100 Ω ) و جهاز ملتيميتر رقمي (DMM) مقاومته الداخلية ( 10 MΩ ) لقياس فرق الجهد بين طرفي المقاوم الأول .
احسب فرق الجهد بين النقطتين ( $V_{ab}$ )




$V_{ab}$ = 2.99 V

(6) لتوسيع مدي عمل أميتر وصل مقاوم مجزئ التيار( $R_{shunt}$ ) على التوازي بالأميتر . إذا كانت المقاومة الداخلية للأميتر هي ( $R_{i,A}$ ) أجب عما يلي :




1- حدد مقاومة مجزئ التيار اللازمة لتوسيع مدى عمل الأميتر بمعامل مقداره ( N ) ثم احسب مقاومة مقاوم مجزئ التيار اللازمة للسماح لأميتر مقاومته الداخلية ( $R_{i,A}$ = 1.0 Ω ) و أقصى مدى يمكنه قياسه هو ( 1.0 A ) بقياس تيارات تصل إلى ( 100 A ) .

2- احسب النسبة بين التيار المار في الأميتر و التيار الكلي ( 100 A ) و ما النسبة بين التيار المار في مقاوم مجزئ التيار و التيار الكلي .

(2) 0.01 , 0.99 | $R_s$ = 10.1 mΩ



@grade12ua_e

(2) وضح كيف يمكنك إضاءة مصباح قدرته ( 1.0 W ) و فرق الجهد بين طرفيه ( 1.5 V ) باستخدام بطارية سيارتك التي جهدها ( 12.0 V ) .

(3) دائرة متعدد الحلقات تحتوي على عدد من المقاومات و البطاريات . إذا تضاعفت قيمة القوة الدافعة الكهربائية لكل البطاريات . وضح ماذا يحدث للتيارات في كل أجزاء الدائرة ؟

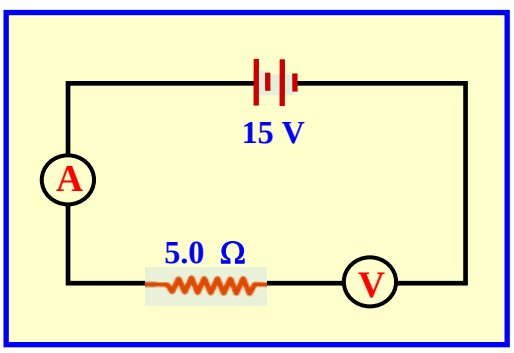
(4) توصل أجهزة الفولتميتر دائماً على التوازي بمكونات الدائرة . و توصل أجهزة الأميتر على التوالي . وضح سبب ذلك ؟

(5) مصباحان ضوئيان يعملان بفرق جهد ( 110 V ) و قدرة ( 60 W ) و ( 100 W ) على التوالي . أي من المصباحين مقاومة فتيلته أقل ؟

(6) بطارية قوتها الدافعة الكهربائية ( $V_{emf}$ = 12.0 V ) و مقاومتها الداخلية تساوي ( $R_i$ = 1.0 Ω ). احسب مقدار المقاومة ( R ) اللازم تطبيقها بين طرفي البطارية لتوليد قدرة مقدارها ( 10.0 W )

(7) قام أحمد بتوصيل دائرة كهربائية كما في الشكل المجاور . أي الآتية صحيح لقراءة كل من الأميتر و الفولتميتر ؟

| | الأميتر | الفولتميتر |
|---|---|---|
| ☐ | 3.0 A | 15 V |
| ☐ | 3.0 A | 0.0 V |
| ☐ | 0.0 A | 15 V |
| ☐ | 0.0 A | 0.0 V |



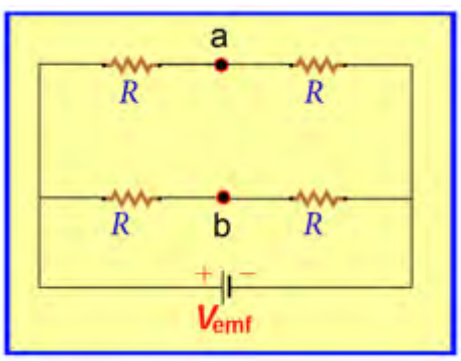

(8) في الدائرة الموضحة في الشكل المجاور ( R = 24 Ω ) و ( $V_{emf}$ = 12.0 V )

أجب عما يلي عند وصل سلك معدني النقطة ( a ) مع النقطة ( b )

1- احسب شدة التيار في كل مقاومة قبل توصيل السلك .

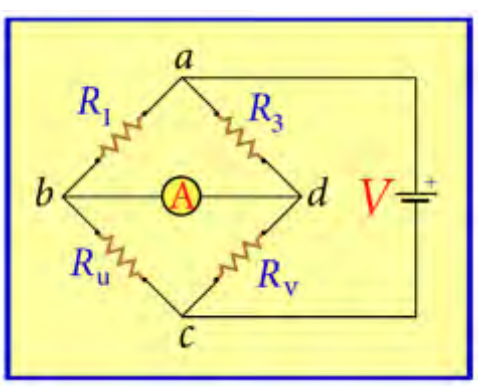
2- احسب شدة التيار في كل مقاومة بعد توصيل السلك .

3- شدة التيار المار في السلك .




(9) أثبت أنه عندما تساوي قيمة التيار المتدفق في الأميتر صفراً في قنطرة وتستون فإن المقاومة المكافئة تعطى بالعلاقة .

$$R_{eq} = \frac{(R_1 + R_u)(R_3 + R_v)}{R_1 + R_u + R_3 + R_v}$$

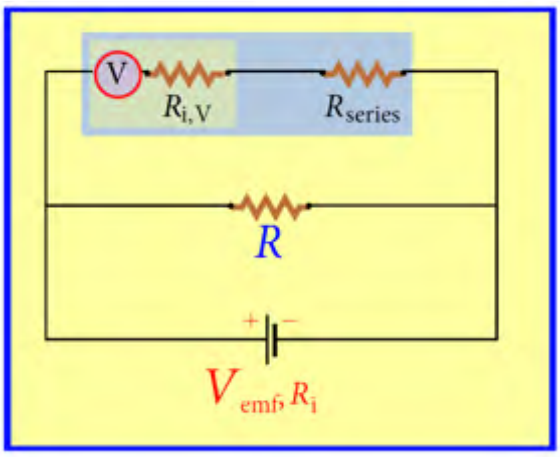





@grade12ua_e

(10) عند تعشيق بادئ تشغيل سيارة أثناء تشغيل المصابيح الأمامية فإن ان شدة الإضاءة للمصابيح تقل .

(11) لتوسيع مدي عمل فولتميتر وصل مقاوم إضافي( Rseries ) على التوالي بالفولتميتر . إذا كانت المقاومة الداخلية للفولتميتر هي ( $R_{i,V}$ ) .




أجب عما يلي :

حدد مقاومة المقاوم المضاف على التوالي اللازمة لتوسيع مدى عمل الفولتميتر بمعامل ( N ) . ثم احسب مقاومة المقاوم المضاف على التوالي اللازمة للسماح لفولتميتر مقاومته الداخلية ( $R_{i,V} = 10^6\ \Omega$ ) و أقصى مدى يمكنه قياسه هو ( 1.0 V ) بقياس فروق جهد تصل إلى ( 100 V ) .

.....

.....

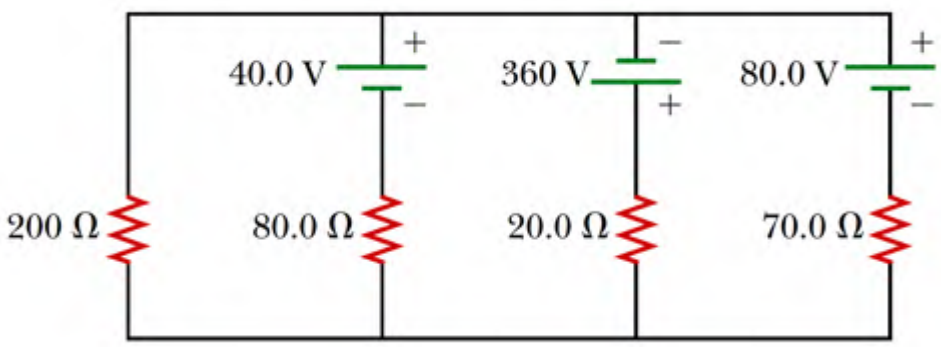
.....

.....

.....

$R_s = 99\ M\Omega$

احسب شدة التيار المار في كل مقاوم

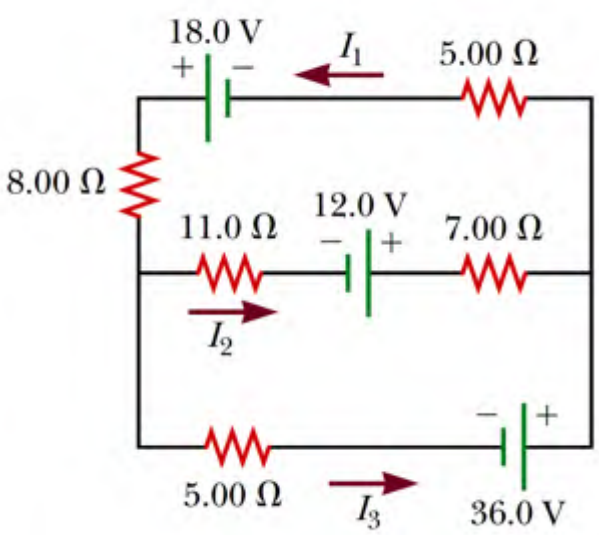



.....

.....

.....

.....




.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



@grade12ua_e