التدرّب على الدوائر الكهربائية

مواضيع التدرّب:

أ. الدائرة الأساسية - مصدر الجهد المثالي.

ب. الدائرة الأساسية - مصدر جهد غير مثالي.

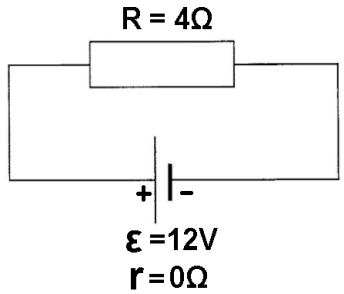
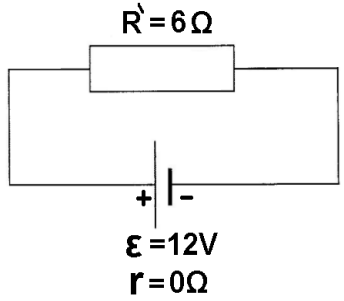
ج. توصيل على التوالي أو على التوازي.

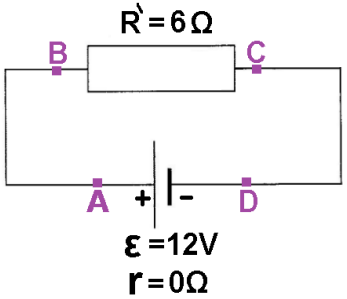
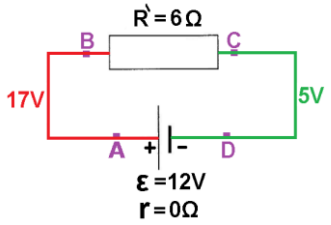
د. توصيل مختلط (على التوالي وعلى التوازي).

ه. القدرة والكفاءة.

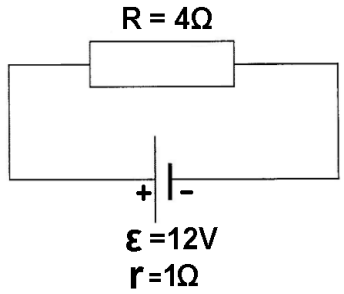
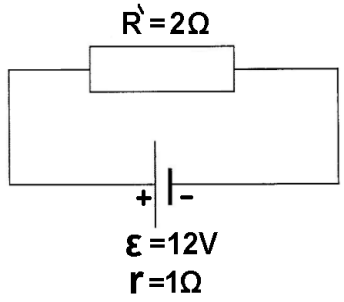
و. دارة مكوّنة من مصدرين للجهد

أ. الدائرة الأساسية - مصدر فرق جهد مثالي

وصف الدائرة	المقادير المطلوبة	المبادئ الفيزيائية	الاجابة	ملاحظات هامّة	رابط للحل
1 - يتم توصيل مستهلك R مقاومته 4Ω بواسطة أسلاك توصيل مقاومتها مهملة، مباشرة بمصدر جهد مثالي قوته الكهربائية الدافعة **12V**.  	أ- اتجاه التيار عبر المستهلك. ب – فرق جهد الأقطاب. ج- فرق الجهد على المستهلك د- شدة التيار في الدائرة.	**قانون أوم** $V=RI$ **فرق جهد الأقطاب** $Vab=\varepsilon-Ir$ **اتجاه التيار** **من الجهد المرتفع إلى الجهد المنخفض.**	أ- اتجاه التيار من اليسار إلى اليمين. ب- $Vab = 12V$ ج- $U_R = 12V$ د- $I=3A$	1. اتجاه التيار المتفق عليه هو من الجهد العالي إلى المنخفض، من القطب الموجب للبطارية إلى القطب السالب. 2. لا توجد نقطة تقاطع في الدائرة، ولا ينقسم التيار، ويتدفق نفس التيار خلال كل نقطة في الدائرة. 3. المستهلك R موصول مباشرة لقطبي البطارية، والجهد على المستهلك R يساوي فرق جهد الأقطاب.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721
2 - استبدل المستهلك R بمستهلك آخر R' مقاومته 6Ω .  	أ- فرق جهد الأقطاب. ب- فرق جهد على المستهلك R. ج- شدة التيار في الدائرة.		أ- $Vab = 12V$ ب- $U_R = 12V$ ج- $I=3A$	كلما زادت مقاومة المستهلك يكون التيار في الدائرة أصغر. من تعبير فرق جهد الاقطاب: $Vab=\varepsilon-I\cdot r$ فرق جهد الأقطاب للبطارية المثالية لا يتعلق بالتيار، فهو دائمًا يساوي القوة الكهربائية الدافعة للبطارية.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8355

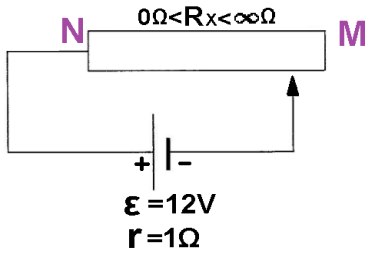
3- يُشار إلى أربع نقاط في الدائرة: **A,B,C,D** 	احسب فروق الجهد التالية : **א- V_{AD}** **ב- V_{CB}** **ג- V_{AB}**	**فرق الجهد V_{AD} معرّف:** $V_{AD} = V_A - V_D$	**أ- $V_{AD} = 12V$** **ب- $V_{CB} = -12V$** **ج- $V_{AB} = 0V$**	**نشير لمقاومة السلك الموصل بين النقطتين A و B في R_{AB}.** **نظرًا لأن مقاومة أسلاك التوصيل تساوي صفرًا، فإن قانون أوم ينص على:** **$V_{AB} = I \cdot R_{AB}$** **لذلك، فإن فرق الجهد بين النقطتين A و B هو صفر فولط.**	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8356
4- معطى أن الجهد في النقطة D يساوي **5V**.	احسب الجهد في النقاط التالية: **א- V_A** **ב- V_B** **ג- V_C**		**أ- $V_A = 17V$** **ب- $V_B = 17V$** **ج- $V_C = 5V$**	**1. الجهد في القطب الموجب أكبر بـ 12 V من الجهد في القطب السالب.** **2. يوجد في الدائرة بأكملها جهدين فقط: 5V و-17V.** 	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8357

ب. الدائرة الأساسية – مصدر فرق جهد غير مثالي

1- يتم توصيل المستهلك R الذي مقاومته **4Ω** بواسطة اسلاك توصيل مقاومتها مهملة، مباشرة بمصدر جهد غير مثالي قوته الكهربائية الدافعة **12 V** ، ومقاومته الداخلية **1Ω** 	أ- شدة التيار بالدائرة. ب- فرق جهد الأقطاب. جـ- فرق الجهد على المستهلك R.	**قانون أوم** **V=RI** **فرق جهد الأقطاب** **Vab=ε-Ir** **اتجاه التيار** **من الجهد المرتفع إلى الجهد المنخفض.**	أ- **I=2.4A** ب- **Vab = 9.6V** جـ- **UR= 9.6V**	**1. مقاومة المستهلك والمقاومة الداخلية للبطارية موصولتان على التوالي.** **2. من تعبير فرق جهد الأقطاب، عندما يكون مصدر الجهد غير مثالي، ويتدفق تيار في الدائرة، يكون فرق جهد الأقطاب أصغر من القوة الكهربائية الدافعة للبطارية.** **3. حتى عندما لا يكون مصدر الجهد مثاليًا، فإن فرق جهد الأقطاب يكون مساويًا لفرق جهد على المستهلك.**	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8358
2 - أُستبدل المستهلك R بمستهلك آخر **R'** مقاومته **2Ω**. 	أ- شدة التيار بالدائرة. ب- فرق جهد الأقطاب.		أ- **I=4A** ب- **Vab = 8V**	**عندما تقل مقاومة المستهلك، تقل المقاومة المحصلة، يزداد التيار المار بالبطارية، ويقل فرق جهد الأقطاب.**	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8359

3- معطى دائرة كهربائية تتكون من مصدر فرق جهد غير مثالي ومقاوم متغير (ريئوستات) تتغير مقاومته من صفر أوم حتى مقدار لانهائي

نشير للطرف الأيمن من المقاومة المتغيرة بالرمز M وللطرف الأيسر له بـ N.



ننقل نقطة التماس المتحرك (السحب) من نقطة الطرف M إلى نقطة الطرف N.

أ- موقع نقطة التماس المتحرك عندما تكون شدة التيار القصوى (تيار التماس).

ب- أقصى تيار يمكن أن توفره البطارية.

جـ- فرق جهد الأقطاب عندما يكون التيار في أقصى قيمة له.

د- موقع نقطة التماس عندما يكون التيار ذو شدة صغرى.

هـ - الحد الأدنى للتيار.

و – فرق جهد الأقطاب عندما يكون التيار صفراً (قطع كهربائي).

قانون أوم

$$V=RI$$

فرق جهد الأقطاب

$$Vab=\varepsilon-Ir$$

أ- الطرف N.

ب- $I_{max} = 12A$

جـ- $V_{AB} = 0V$

د- الطرف M.

هـ- $I_{min} = 0A$

و – $V_{AB} = 12V$

1. توفر البطارية أقصى تيار عندما تكون مقاومة المستهلك صفراً. (البطارية في حالة تماس، تكون نقطة التماس في النقطة N). لذلك، فإن الحد الأقصى للتيار الذي يمكن أن توفره أي بطارية يساوي النسبة بين القوة الكهربائية الدافعة للبطارية ومقاومتها الداخلية.

2. عندما تكون البطارية في حالة تماس، فإن فرق جهد الأقطاب يساوي صفر:

$$Vab=\varepsilon-I\cdot r$$

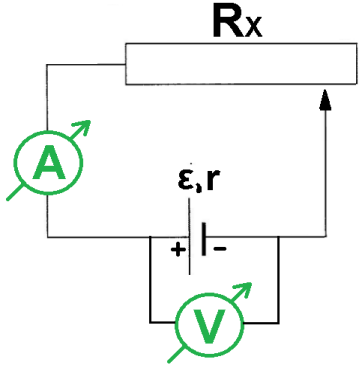
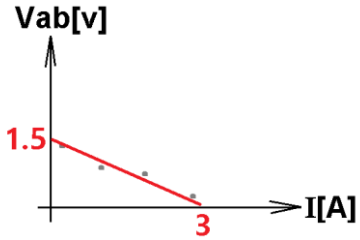
$$Vab=\varepsilon-\frac{\varepsilon}{r}\cdot r=0V$$

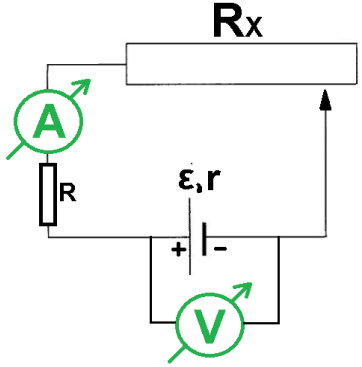
3. عند فصل البطارية، يكون فرق جهد الأقطاب مساويًا للقوة الكهربائية الدافعة للبطارية:

$$Vab=\varepsilon-I\cdot r$$

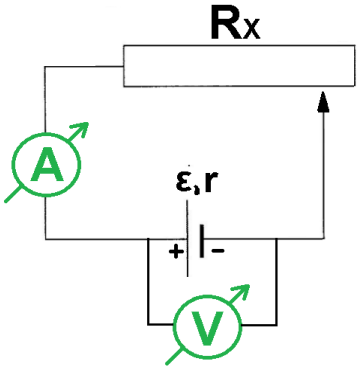
$$Vab=\varepsilon-0\cdot r=\varepsilon$$

https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8360

4- أجرى أحد الطلاب تجربة لمعرفة القوة الكهربائية الدافعة للبطارية ومقاومتها الداخلية، من أجل ذلك بنى الدائرة التالية:  قام الطالب بتغيير موقع نقطة التماس عدة مرات، وقام بتسجيل قيم فرق الجهد والتيار في كل مرة. وفقًا لذلك، رسم الرسم البياني التالي:  	أ- المقاومة الداخلية للبطارية. ب- القوة الكهربائية الدافعة للبطارية البطارية. ج- أقصى شدة للتيار. د- مقاومة R_X عندما يكون فرق جهد الأقطاب يساوي صفر فولط. هـ- مقاومة R_X عندما يكون فرق جهد الأقطاب يساوي نصف القوة الكهربائية الدافعة للبطارية. و- مقاومة R_X عندما يكون التيار في الدائرة مساويًا لنصف أقصى تيار.	**قانون أوم** $V=R\cdot I$ **فرق جهد الأقطاب** $Vab=\varepsilon-I\cdot r$	أ- $r = 0.5\Omega$ ب- $\varepsilon = 1.5V$ جـ- $Imax = 3A$ د- $R_X = 0\Omega$ هـ، و- $R_X = 0.5\Omega$	**1.** الرسم البياني لفرق جهد الأقطاب كدالة للتيار هو رسم بياني شائع في أسئلة البجروت. من المهم معرفة الرسم البياني ومعرفة كيفية استخدامه لحساب القوة الكهربائية الدافعة للبطارية ومقاومتها الداخلية. **2.** جميع الاستنتاجات الناتجة من الرسم البياني يتم اشتقاقها فقط من خط الاتجاه (الخط المستقيم الأكثر احتمالية) وليس بناءً على بعض القياسات المدونة في الجدول. **3.** يجب تحديد خط الاتجاه بحيث يمثل توزيع جميع النقاط في الرسم البياني. يجب رسم خط الاتجاه باستخدام مسطرة (فاحصو دفاتر امتحانات البجروت يدققون في ذلك). **4.** من التعبير عن فرق جهد الأقطاب، يمكن تحديد أن ميل خط الاتجاه يساوي ناقص المقاومة الداخلية للبطارية، ونقطة تقاطع خط الاتجاه مع المحور الرأسي تساوي القوة الكهربائية الدافعة للبطارية. **5.** فرق جهد الأقطاب يساوي فرق الجهد على المقاوم المتغير.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8361

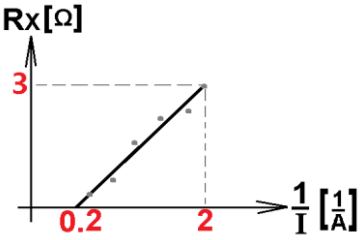
5- أجرى أحد الطلاب تجربة لإيجاد القوة الكهربائية الدافعة للبطارية ومقاومتها الداخلية، لذلك قام ببناء دائرة مطابقة للدائرة في القسم السابق (4) مع إضافة المقاوم R مقاومته **20Ω**:  قام الطالب بتغيير موقع نقطة التماس عدة مرات، وقام بتسجيل قيم فرق الجهد والتيار في كل مرة.	أ- في الرسم البياني لفرق جهد الأقطاب كدالة للتيار، هل سيتغير ميل خط الاتجاه نتيجة إضافة المقاوم R؟ ب- هل ستتغير نقاط تقاطع خط الاتجاه مع المحاور في الرسم البياني لفرق جهد الأقطاب كدالة للتيار؟ ج- يحرك الطالب نقطة التماس بسرعة كبيرة من الطرف الأيمن إلى الطرف الأيسر. كيف سيتغير الرسم البياني لفرق جهد الأقطاب كدالة للتيار؟ د- يحرك الطالب نقطة التماس بسرعة صغيرة من الطرف الأيسر إلى الطرف الأيمن. كيف سيتغير الرسم البياني لفرق جهد الأقطاب كدالة للتيار؟ استبدل اسلاك التوصيل التي ليس لها مقاومة، باسلاك توصيل لا يمكن إهمال مقاومتها، كرّر التجربة، كيف سيتغير الرسم البياني لفرق جهد الأقطاب كدالة للتيار؟	**قانون أوم** $V=RI$ **فرق جهد الأقطاب** $Vab=\varepsilon-Ir$	أ- ميل خط الاتجاه لن يتغير. ب - لن تتغير نقاط تقاطع خط الاتجاه مع المحاور. ج- الرسم البياني لن يتغير. د- الرسم البياني لن يتغير. هـ- الرسم البياني لن يتغير.	**1. قيمة ميل الرسم البياني تساوي ناقص المقاومة الداخلية للبطارية، طالما أن المقاومة الداخلية للبطارية لا تتغير، فإن ميل الرسم البياني لن يتغير.** **2. قيمة نقطة تقاطع خط الاتجاه مع المحور العمودي تساوي قيمة القوة الكهربائية الدافعة للبطارية، طالما أن قيمة القوة الكهربائية الدافعة للبطارية لا تتغير ولا تتغير المقاومة الداخلية - نقاط تقاطع خط الاتجاه مع المحورين لن تتغير.** **3. يسمى الرسم البياني للتيار كدالة لفرق جهد الأقطاب الخط المميز للبطارية لأن خط الاتجاه يتعلق فقط بالمقاومة الداخلية والقوة الكهربائية الدافعة للبطارية.** **4. نستخدم التيار لمعرفة قيم القوة الكهربائية الدافعة للبطارية والمقاومة الداخلية، ولكن من المهم أن نفهم أن قيمة القوة الكهربائية الدافعة والمقاومة الداخلية لا تتعلق على التيار.** **مثال توضيحي: شخص يخدش بطاقة يانصيب ليعرف ما إذا كان هناك فوز بالتذكرة ومقدار قيمة الفوز.** **لا يحدد إجراء الخدش قيمة الفوز.**	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8362

6- - أجرى أحد الطلاب تجربة لمعرفة القوة الكهربائية الدافعة للبطارية ومقاومتها الداخلية، من أجل ذلك بنى الدائرة التالية:



قام الطالب بتغيير موقع نقطة التماس عدة مرات، وقام بتسجيل قيم فرق الجهد والتيار في كل مرة. وفقًا لذلك، حسب المقاومة R_x بكل مرة.

قام الطالب برسم الرسم البياني التالي:



أ- طوّر التعبير التالي:

$$R_x = \varepsilon \cdot \frac{1}{I} - r$$

ب- القوة الكهربائية الدافعة للبطارية.

جـ- حساب المقاومة الداخلية للبطارية.

د- إيجاد المقاومة الداخلية للبطارية من الرسم البياني.

هـ- أقصى شدة للتيار بمساعدة الحساب.

و- أقصى شدة تيار من الرسم البياني.

قانون أوم

$$V = R \cdot I$$

فرق جهد الأقطاب

$$Vab = \varepsilon - I \cdot r$$

ج، د - $r =$

هـ، و - $I_{max} =$

1. لتطوير تعبير معين أيًا كان، يوصى بإجراء عمليات حسابية على التعبير المحدّد حتى تصل إلى صيغة أو تعبير فيزيائي معروف.

في هذه الحالة، إذا ضربنا المعادلة في التيار، فسنحصل على تعبير مشابه لتعبير القوة الكهربائية الدافعة وفرق جهد الأقطاب.

2. نقطة التقاطع مع المحور العمودي تساوي ناقص المقاومة الداخلية.

3. فيزيائيًا لا يمكن أن تكون المقاومة سالبة. ومع ذلك، فمن الممكن حساب المقاومة الداخلية رياضيًا من النقطة التي يتقاطع فيها خط الاتجاه مع المحور العمودي.

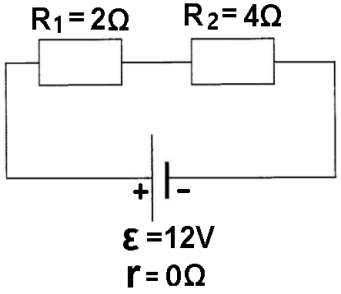
تغطي الرياضيات علم الفيزياء وتمتد إلى العالم غير الفيزيائي أيضًا (مثل الزمن السلبي في علم الحركة)

في بعض الأحيان نصل إلى رؤى فيزيائية من العالم غير الفيزيائي من خلال الرياضيات.

https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8363

ج. دوائر كهربائية على التوالي وعلى التوازي

1- مقاومتان R_1 و- R_2 موصولتان على التوالي لمصدر فرق جهد مثالي كما هو موضح في الشكل أمامك:



أ- المقاومة المحصلة R_T.

ب- شدة التيار بالدائرة I.

جـ- فرق الجهد على كل من المقاومتين U_{R1} U_{R2}.

د- كيف سيتغير فرق الجهد U_{R1}، إذا زادت مقاومة المقاوم R_2 ؟

هـ- كيف سيتغير فرق جهد الأقطاب، مع زيادة مقاومة المقاوم R2؟

قانون أوم

$$V = RI$$

مبادئ الدائرة على التوالي

$$R_T = R_1 + R_2 + ..$$

$$\varepsilon = U_{R1} + U_{R2} + ..$$

$$I = I_{R1} = I_{R2} = ..$$

أ - $R_T = 6\Omega$

ب - $I = 2A$

جـ - $U_{R1} = 4V$

$U_{R2} = 8V$

د- فرق الجهد على R1 يقل.

هـ- فرق جهد الأقطاب لا يتغير.

1. يمكن استعمال قانون أوم لكل الدائرة:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T}$$

يمكن استعمال قانون أوم لكل مقاوم على انفراد:

$$I = \frac{U_{R1}}{R1}$$

2. نفس التيار يتدفق من خلال المقاومتين. لذلك فإن نسبة فرق الجهد على المقاومتين هي نفس نسبة مقاومة المقاومتين.

$$\frac{U_{R1}}{R1} = \frac{U_{R2}}{R2}$$

$$\Downarrow$$

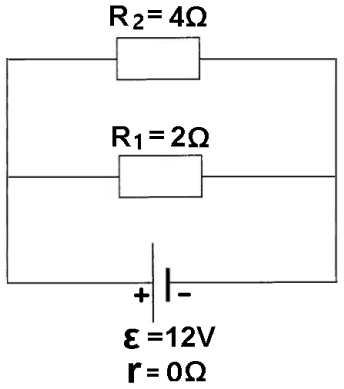
$$\frac{R2}{R1} = \frac{U_{R2}}{U_{R1}}$$

3. في دائرة على التوالي، يؤثر التغيير في مقاومة أحد المقاومات على فروق الجهد على المقاومات الأخرى.

4. عندما تكون r = 0 ، فإن فرق جهد الأقطاب يساوي القوة الكهربائية الدافعة، ولا يتعلق بالتيار.

https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8364

2- مقاومتان R_1 و- R_2 موصولتان على التوازي لمصدر فرق جهد مثالي كما هو موضح في الشكل أمامك:



أ- المقاومة المحصلة R_T.

ب- شدة التيار بالدائرة I.

جـ- فرق الجهد على كل من المقاومتين U_{R1} U_{R2}.

د- كيف سيتغير فرق الجهد U_{R1}، إذا زادت مقاومة المقاوم R_2؟

قانون أوم

$$V = R \cdot I$$

مبادئ الدائرة على التوازي:

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R3} + \cdots$$

$$\varepsilon = U_{R1} = U_{R2} = U_{R3}$$

قانون التيار لكيرخوف:

$$I = I_1 + I_2$$

قانون فروق الجهد لكيرخوف:
مجموع فروق الجهد في مسار مغلق يساوي صفرًا.

المقاومة المحصلة لمقاومتين موصولتين على التوازي مساو:

$$R_T = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

أ $R_T = 1.33\Omega$

ب- $I = 9A$

جـ- $U_{R1} = 12V$

$U_{R2} = 12V$

د- فرق الجهد R_1 لا يتغير.

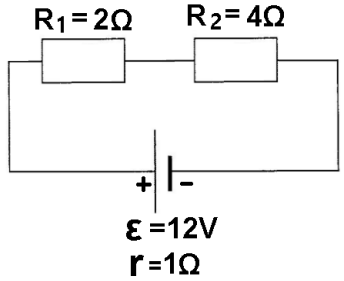
1. في الدائرة على التوازي، يتم توصيل جميع المقاومات مباشرة لقطبي المصدر، بحيث يكون فرق الجهد على المقاومين مساوياً لفرق جهد الأقطاب للبطارية بغض النظر عن مقاومة المقاومات،

لذلك، فإن التغيير في مقاومة أحد المقاومتين لا يسبب أي تغيير في فرق الجهد أو التيار للمقاومتين الآخرين.

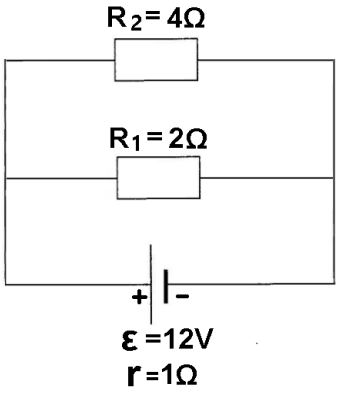
2. حتى تتمكن الأجهزة الكهربائية في المنزل من العمل بشكل مستقل عن بعضهم البعض، يتم توصيل جميع الأجهزة الكهربائية في المنزل في على التوازي.

3. في التوصيل على التوازي، تكون المقاومة المقاسة أقل من مقاومة كل من المقاومات المعطاة.

https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8365

https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8366	**1.** المقاومة الداخلية موصولة على التوالي بالمقاومتين الخارجيتين. على الرغم من وجود المقاومة الداخلية، تبقى الدائرة دائرة على التوالي. **2.** عندما يكون مصدر فرق الجهد غير مثالي، من التعبير عن فرق جهد الأقطاب، يمكن ملاحظة أن فرق جهد الأقطاب يختلف عن القوة الكهربائية الدافعة للبطارية ويتعلق بشدة التيار.	**أ -** $R_T = 7\Omega$ **ب -** $I = 1.71A$ **جـ -** $U_{R1} = 6.85V$ $U_{R2} = 3.42V$ **دـ** فرق الجهد على **R1** يقل. **هـ** يزداد فرق جهد الأقطاب.	قانون أوم $V = R \cdot I$ مبادئ الدائرة على التوالي $R_T = R_1 + R_2 + ..$ $\varepsilon = U_{R1} + U_{R2} + ..$ $I = I_{R1} = I_{R2} = ..$	أ- المقاومة المحصلة R_T. ب- شدة التيار بالدائرة I. جـ- فرق الجهد على كل من المقاومتين U_{R1} U_{R2}. دـ- كيف سيتغير فرق الجهد U_{R1}، إذا ازدادت مقاومة المقاوم R_2 ؟ هـ- كيف سيتغير فرق جهد الأقطاب، مع زيادة مقاومة المقاوم R2؟	**3-** مقاومتان **R_1** و**- R_2** موصولتان على التوالي لمصدر فرق جهد غير مثالي كما هو موضح في الشكل أمامك:  **4-** مقاومتان **R_1** و**- R_2** موصولتان على التوازي لمصدر

فرق جهد غير مثالي كما هو موضح في الشكل أمامك:



أ- المقاومة المحصلة R_T.

ب- شدة التيار بالدائرة I.

جـ- فرق الجهد على كل من المقاومتين U_{R1} U_{R2}.

د- كيف سيتغير فرق الجهد U_{R1}، إذا زادت مقاومة المقاوم R_2 ؟

هـ- كيف سيتغير فرق جهد الأقطاب، مع زيادة مقاومة المقاوم R2؟

في الدائرة المختلطة، تُستخدم مبادئ الدائرة على التوالي والتوازي بطريقة "محلية".

قانون أوم

$$V=RI$$

مبادئ الدائرة على التوازي:

$$\frac{1}{R_T}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R3}+..$$

$$\varepsilon = U_{R1} = U_{R2} = U_{R3}$$

قانون التيار لكيرخوف:

$$I = I_1 + I_2$$

قانون فروق الجهد لكيرخوف:
مجموع فروق الجهد في مسار مغلق يساوي صفرًا.

المقاومة المحصلة لمقاومتين موصولتين على التوازي مساو:

$$R_T = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

مبادئ الدائرة على التوالي

$$R_T = R_1 + R_2 + ..$$

$$\varepsilon = U_{R1} + U_{R2} + ..$$

$$I = I_{R1} = I_{R2} = ..$$

أ - $R_T=2.33\Omega$

ب - $I= 5.14A$

جـ - $U_{R1}=6.85V$

$U_{R2} =6.85V$

د- يزداد فرق الجهد على R_1 .

هـ- يزداد فرق جهد الأقطاب.

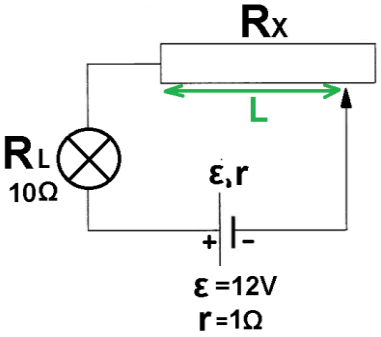
1. يتم توصيل المقاومات والمقاومة الداخلية للبطارية بتوصيل مختلط.

بسبب المقاومة الداخلية، لا تعتبر الدائرة دائرة على التوازي، فإن التغيير في مقاومة مقاوم واحد سيؤدي إلى تغيير في فرق الجهد والتيار في جميع المقاومات.

2. يتم توصيل المقاومتين على التوازي مع بعضهما البعض، وهما موصولتان بقطبي مصدر فرق الجهد، وبالتالي فإن فرق الجهد على المقاومتين متساوٍ ويساوي فرق جهد الأقطاب.

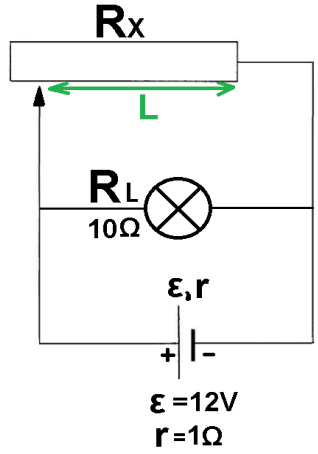
3. وفقًا لتعبير فرق جهد الأقطاب، نظرًا لأن البطارية ليست مثالية (لها مقاومة داخلية)، يختلف فرق جهد الأقطاب عن القوة الكهربائية الدافعة للبطارية.

https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8367

5- معطى دائرة كهربائية على التوالي تتكون من بطارية غير مثالية ومصباح ومقاوم متغير. الدائرة الكهربائية موصوفة في الشكل التالي:  يجب أن يكون فرق الجهد على المصباح 3V حتى يعمل المصباح بشكل صحيح. طول المقاوم المتغير 10 سم ومقاومته القصوى 40Ω . نُشير لبعد الطرف الأيسر للمقاوم المتغير ونقطة التماس المتحرك بالحرف L.	**أ- كم يجب أن تكون مقاومة المقاوم المتغير R_x حتى يعمل المصباح بالشكل المطلوب.** **ب- ما هي قيمة L التي سيعمل بها المصباح بالشكل المطلوب؟** **ج- حتى لا "يحترق" المصباح، فمن أي طرف للمقاوم المتغير يجب أن تبدأ في تحريك نقطة التماس المتحرك، من الطرف الأيمن أم من الطرف الأيسر؟**	قانون أوم $V=RI$ فرق جهد الأقطاب $Vab=\varepsilon-Ir$ مبادئ الدائرة على التوالي $R_T=R_1+R_2+..$ $\varepsilon=U_{R1}+U_{R2}+..$ $I=I_{R1}=I_{R2}=..$	**أ- $R_X = 29\Omega$** **ب- $L=7.25$ cm** **جـ من الطرف الأيمن.**	**1. فرق جهد كبير على المصباح قد "يحرق" المصباح.** **إذا كان فرق الجهد منخفضًا جدًا، فلن يضيء المصباح.** **تشير الجهة المصنعة للمصباح على المصباح إلى فرق الجهد المطلوب لتشغيل المصباح بشكل صحيح (إضاءة كاملة).** **2. في دائرة على التوالي، يمكن إيجاد التيار في الدائرة باستخدام قانون أوم على أحد المكونات.** **3. يمكن أن يتسبب التيار العالي في تلف مكونات الدائرة. لذلك، بشكل عام، في الدوائر التي يوجد بها مقاوم متغير، يجب تغيير مقاومته من مقاومة عالية إلى مقاومة منخفضة وليس العكس.** **4. تتناسب مقاومة الريوستات بصورة طردية مع طوله L.**	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8368

6 - معطى دائرة كهربائية تتكون من بطارية غير مثالية ومصباح كهربائي ومقاوم متغير.

يتم وصف الدائرة الكهربائية في الرسم البياني التالي:



المصباح مُعّد أن يعمل بفرق جهد **3V**.

طول المقاوم المتغير 10 سم ومقاومته القصوى 40Ω.

نُشير لبعد الطرف الأيمن للمقاوم المتغير ونقطة التماس المتحرك بالحرف L.

أ- كم يجب أن تكون مقاومة المقاوم المتغير R_x حتى يعمل المصباح بالشكل المطلوب.

ب- ما هي قيمة L التي سيعمل بها المصباح بالشكل المطلوب؟

ج- حتى لا "يحترق" المصباح، فمن أي طرف للمقاوم المتغير يجب أن تبدأ في تحريك نقطة التماس المتحرك، من الطرف الأيمن أم من الطرف الأيسر؟

في الدائرة المختلطة (على التوالي وعلى التوازي)، تُستخدم مبادئ الدائرة على التوالي والتوازي بصورة "محلية".

قانون أوم

$$V=RI$$

مبادئ الدائرة على التوازي:

$$\frac{1}{R_T}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R3}+..$$

$$\varepsilon = U_{R1} = U_{R2} = U_{R3}$$

قانون التيار لكيرخوف:

$$I = I_1 + I_2$$

قانون فروق الجهد لكيرخوف:
مجموع فروق الجهد في مسار مغلق يساوِي صفرًا.

المقاومة المحصلة لمقاومتين موصولتين على التوازي مساو:

$$R_T = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

مبادئ الدائرة على التوالي

$$R_T = R_1 + R_2 + ..$$

$$\varepsilon = U_{R1} + U_{R2} + ..$$

$$I = I_{R1} = I_{R2} = ..$$

أ- $R_X = 0.34\ \Omega$

ب- $L = 0.086$ cm

جـ من الطرف الأيسر.

1. تحدد مقاومة المقاوم المتغير المقاومة المقاسة.

تحدّد المقاومة المحصلة شدة التيار.

تحدّد شدة التيار قيمة فرق جهد الأقطاب.

فرق جهد الأقطاب يساوي فرق الجهد على المصباح.

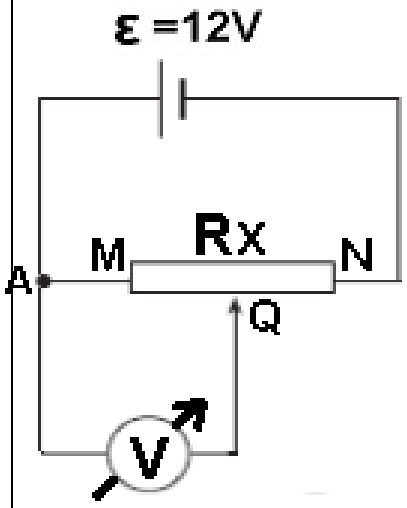
2. لإيجاد مقاومة المقاوم R_X، من الضروري افتراض أن فرق الجهد على المصباح هو فرق الجهد المطلوب ووفقًا لفرق الجهد هذا، نجد مقاومة المقاوم المتغير R_X.

3. في هذا القسم والقسم السابق، يتم استخدام نفس مصدر فرق الجهد ونفس المصباح. ولكن نظرًا لأن الدوائر مختلفة كهربائيًا، فإن مقاومة المقاوم المتغير R_X مختلفة.

https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8369

7 – معطى دائرة كهربائية تتكون من بطارية مثالية، ومقياس فرق جهد مثالي ومقاوم متغير.

الدائرة الكهربائية موصوفة في الشكل التالي:



طول المقاوم المتغير 10 سم ومقاومته القصوى **40Ω**.

نشير إلى المقاومة بين نقطة التوصيل Q والنقطة M بواسطة R_{QM}. والمقاومة بين نقطة التوصيل Q والنقطة N بـ R_{QN}.

أ- في أي نقطة يجب وضع نقطة التماس Q بحيث يشير الفولتميتر إلى الحد الأدنى لفرق الجهد.

ب- في أي نقطة يجب وضع نقطة التماس Q بحيث يشير الفولتميتر إلى الحد الأقصى لفرق الجهد.

جـ- احسب المقاومة RQM بحيث تكون قراءة الفولتميتر **3V**.

T- على أي بعدL من النقطة M يجب وضع نقطة التماس المتحرك بحيث يشير الفولطميتر إلى فرق جهد **3V**.

في الدائرة المختلطة (على التوالي وعلى التوازي)، تُستخدم مبادئ الدائرة على التوالي والتوازي بصورة "محلية".

قانون أوم

$$V=RI$$

مبادئ الدائرة على التوازي:

$$\frac{1}{R_T}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R3}+..$$

$$\varepsilon = U_{R1} = U_{R2} = U_{R3}$$

قانون التيار لكيرخوف:

$$I = I_1 + I_2$$

قانون فروق الجهد لكيرخوف:
مجموع فروق الجهد في مسار مغلق يساوِي صفرًا.

المقاومة المحصلة لمقاومتين موصولتين على التوازي مساو:

$$R_T = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

مبادئ الدائرة على التوالي

$$R_T = R_1 + R_2 + ..$$

$$\varepsilon = U_{R1} + U_{R2} + ..$$

$$I = I_{R1} = I_{R2} = ..$$

أ- بالنقطة M.

ب- بالنقطة N.

جـ- $R_{QM} = 5\Omega$

توجيه لايجاد R_{MQ}:

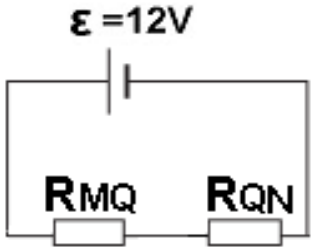
طريقة أ: معادلتان بمجهولين:
المعادلة أ – المقاومة المحصلة لـ R_{QN} و- R_{MQ} مساوية 20Ω.
المعادلة ب'- في دائرة على التوالي، تكون النسبة بين المقاومتين مساوية لنسبة فرقي الجهد على المقاومتين، وفي هذه الحالة تكون المقاومة R_{QN} أكبر بثلاث مرات من المقاومة R_{MQ}.

طريقة ب': افترض أن فرق الجهد على المقاومة R_{MQ} يساوي 3V وحسب التيار، أوجد المقاومة R_{MQ}.

د- $L = 2.5cm$
$R_{MQ} = 7.32\ \Omega$

1. يتم توصيل المقاوم المتغير عن طريق توصيل بوتنسيومتري.

2. بسبب المقاومة اللانهائية لمقياس الفولتميتر، لا ينقسم التيار، فإن الدائرة المكافئة للدائرة المعطاة هي دائرة على التوالي، كما هو موضح في الشكل التالي:



3. المقاومة لكل وحدة طول للمقاوم المتغير 2Ω لكل سم، وحسب المقاومة R_{MQ} والمقاومة لكل وحدة طول، يمكن حساب الطول المطلوب L.

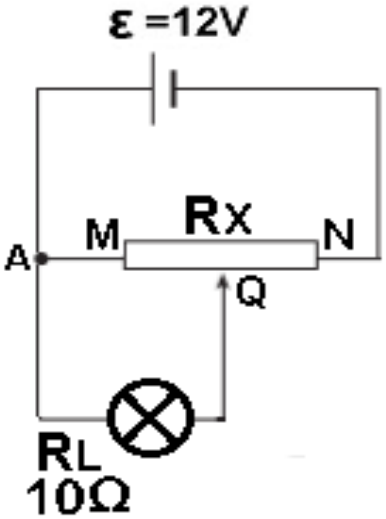
4. في دائرة على التوالي، يتدفق نفس التيار عبر جميع المقاومات، وبالتالي من قانون أوم فإن نسبة فرق الجهد على المقاومتين هي نفس نسبة المقاومة.

https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8370

8 - معطاة دائرة تتكون من بطارية مثالية، ومصباح ومقاوم متغير.

المصباح مُعد لفرق جهد **3V**, ومقاومته **10Ω**.

الدائرة الكهربائية موصوفة في الشكل التالي:



طول المقاوم المتغير 10 سم ومقاومته القصوى **40Ω**.

احسب المقاومة R_{MQ} للمقاوم المتغير بحيث يكون فرق الجهد عبر المصباح 3V.

في الدائرة المختلطة، تُستخدم مبادئ الدائرة على التوالي والتوازي بصورة "محلية".

قانون أوم

$$V=RI$$

مبادئ الدائرة على التوازي:

$$\frac{1}{R_T}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R3}+..$$

$$\varepsilon = U_{R1} = U_{R2} = U_{R3}$$

قانون التيار لكيرخوف:

$$I = I_1 + I_2$$

قانون فروق الجهد لكيرخوف:
مجموع فروق الجهد في مسار مغلق يساوي صفرًا.

المقاومة المحصلة لمقاومتين موصولتين على التوازي مساو:

$$R_T = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

مبادئ الدائرة على التوالي

$$R_T = R_1 + R_2 + ..$$

$$\varepsilon = U_{R1} + U_{R2} + ..$$

$$I = I_{R1} = I_{R2} = ..$$

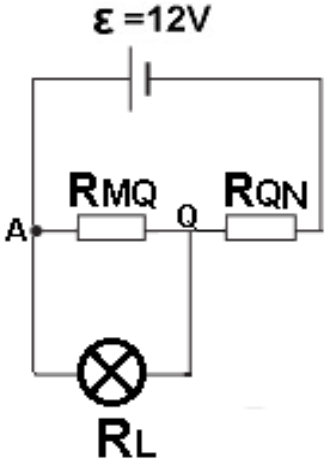
توجيه لايجاد R_{MQ}:

طريقة أ: معادلتان بمجهولين: (شبيهة بالطريقة أ' الواردة في الصفحة السابقة) المقاومة **R_{QN}** أكبر بثلاث مرات من المقاومة المحصلة لمقاومة R_{MQ} والمصباح.

طريقة ب: معادلتان بمجهولين:
معطى فرق الجهد على المصباح من مبادئ الدائرة على التوالي وعلى التوازي، يمكن حساب فرق الجهد على R_{MQ} و R_{QN}، وحسب قانون أوم يمكن التعبير عن التيارات عبر المصباح و R_{QN} و R_{MQ} بدلالة النسبة بين المقاومتين. من قانون العقدة، بالنسبة للعقدة A، يمكن كتابة معادلة بدلالة المقاومتين R_{QN} و R_{MQ}. معادلة أخرى: مجموع المقاومتين RQN و RMQ يساوي 20Ω.

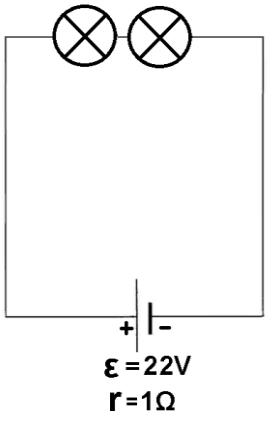
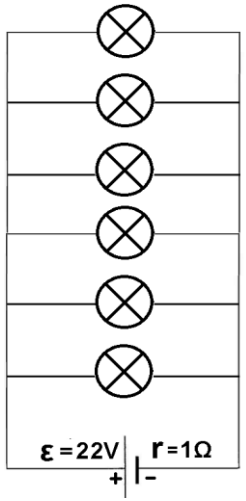
1. يتم توصيل المقاوم المتغير عن طريق توصيل بوتانسيومتري.

2. في هذه الحالة، نظرًا لأن مقاومة المصباح ليست لانهائية، ينقسم التيار في العقدة A ، مما ينتج عنه دائرة مختلطة كما هو موضح في الشكل التالي:



3. في الحالة السابقة، لم يؤثر تغيير موقع نقطة التماس على المقاومة المحصلة والتيار.
في هذه الحالة، يؤدي تغيير موقع نقطة التماس (السحب) إلى حدوث تغيير في المقاومة المحصلة، وبالتالي تغيير في التيار المار عبر المصدر.

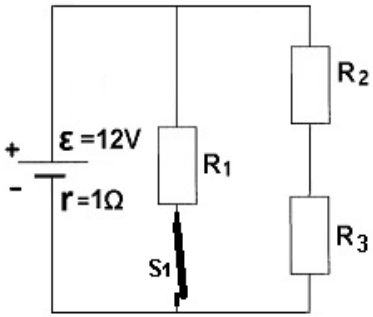
https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8371

9- يوجد تحت تصرف طالب عدد من المصابيح الكهربائية المتشابهة ومصدر جهد مختلف عن تلك الموجودة في القسم السابق. مصدر فرق الجهد له قوة كهربائية دافعة 22V، ومقاومته الداخلية 1Ω. مقاومة كل مصباح **5Ω** وفرق الجهد المطلوب لتشغيلها في إضاءة كاملة هو 10V.	**1-** يريد الطالب استخدام هذه المكونات في **دائرة على التوالي**، بحيث تضيء جميع المصابيح بضوءها الكامل. كم عدد المصابيح التي يجب توصيلها على التوالي بمصدر فرق الجهد؟	**قانون أوم** $V=RI$ **مبادئ الدائرة على التوازي:** $\frac{1}{R_T}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R3}+..$ $\varepsilon=U_{R1}=U_{R2}=U_{R3}$ **قانون التيار لكيرخوف:** $I=I_1+I_2$ **قانون فروق الجهد لكيرخوف:** مجموع فروق الجهد في مسار مغلق يساوي صفرًا. **المقاومة المحصلة لمقاومتين موصولتين على التوازي مساو:** $R_T=\frac{R_1\cdot R_2}{R_1+R_2}$ **مبادئ الدائرة على التوالي** $R_T=R_1+R_2+..$ $\varepsilon=U_{R1}+U_{R2}+..$ $I=I_{R1}=I_{R2}=..$	**1-** يجب توصيل مصباحين على التوالي كما هو موضح في الشكل التالي:  	**يتم توصيل المصابيح على التوالي، يتدفق نفس التيار عبر المصابيح الثلاثة.** **من الضروري ايجاد عدد المصابيح التي يتدفق فيها التيار اللازم للتشغيل السليم لكل مصباح من المصابيح.**	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8372
	2 - يريد الطالب استخدام هذه المكونات في **دائرة على التوازي**، بحيث تضيء جميع المصابيح بضوءها الكامل. كم عدد المصابيح التي يجب توصيلها على التوازي بمصدر فرق الجهد؟		**2-** يجب توصيل ستة مصابيح على التوازي كما هو موضح في الشكل التالي:  	**يتم توصيل المصابيح على التوازي مع مصدر فرق الجهد، وفرق الجهد على المصابيح متساوٍ ويساوي فرق جهد الأقطاب.** **يجب ايجاد عدد المصابيح التي يكون فيها فرق جهد الأقطاب مساويًا لفرق الجهد اللازم للتشغيل السليم لكل من المصابيح.**	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8372

د. دوائر مختلطة - موصولة على التوالي وعلى التوازي

1- معطى دائرة كهربائية مختلطة تتكون من بطارية غير مثالية وقاطع مغلق وثلاثة مقاومات متطابقة، مقاومة كل مقاوم 10Ω.

الدائرة الكهربائية موصوفة في الشكل التالي:



أ- احسب المقاومة المحصلة للدائرة.

ب - احسب شدة التيار المار بالمصدر.

ج- احسب فرق جهد الأقطاب.

د- احسب فرق الجهد على المقاوم R2.

في الدائرة المختلطة، تُستخدم مبادئ الدائرة على التوالي والتوازي بصورة "محلية".

قانون أوم

$$V=R\cdot I$$

مبادئ الدائرة على التوازي:

$$\frac{1}{R_T}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R3}+..$$

$$\varepsilon = U_{R1} = U_{R2} = U_{R3}$$

قانون التيار لكيرخوف:

$$I = I_1 + I_2$$

قانون فروق الجهد لكيرخوف:
مجموع فروق الجهد في مسار مغلق يساوِي صفرًا.

المقاومة المحصلة لمقاومتين موصولتين على التوازي مساو:

$$R_T = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

مبادئ الدائرة على التوالي

$$R_T = R_1 + R_2 + ..$$

$$\varepsilon = U_{R1} + U_{R2} + ..$$

$$I = I_{R1} = I_{R2} = ..$$

أ- $R_T = 7.66\Omega$

ب- $I = 1.57A$

جـ- $V_{ab}=10.4V$

د- $U_{R2} = 5.21V$

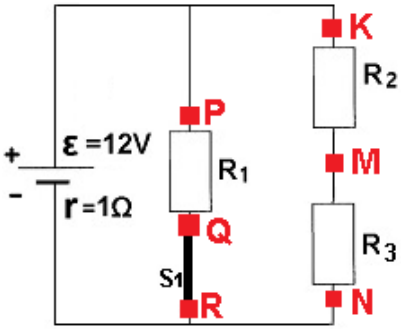
11. يتم توصيل المقاومات R_2 و R_3 على التوالي، ويتم توصيل المقاوم المحصل لهذين المقاومين على التوازي مع المقاوم R_1.

يتم توصيل المقاوم المحصل للمقاومات الثلاثة على التوالي مع المقاومة الداخلية للبطارية.

2. الدائرة المكافئة لهذه الدائرة عبارة عن دائرة على التوازي موصولة بمصدر فرق جهد كهربائي غير مثالي.

https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8373

2- أُضيف ست نقاط إلى الدائرة في القسم السابق: Q,R,K,M,N,



نُشير الى فرق جهد الأقطاب بـ **Vab**.

أ- حدد لكل من معادلات الجهود التالية الثلاث اذا كانت صحيحة أم خاطئة.

1. $V_R=V_Q$
2. $V_P=V_Q$
3. $V_P=V_M$

ب حدد لكل من معادلات فروق الجهد الثلاثة التالية ما إذا كانت صحيحة أم خاطئة.

1. $V_{PQ}=V_{KM}+V_{MN}$
2. $V_{ab}= V_{QR}$
3. $V_{ab}= V_{PQ}$

ج- رتب الجهود من الجهد الأعلى إلى الجهد الأدنى.

في الدائرة المختلطة، تُستخدم مبادئ الدائرة على التوالي والتوازي بصورة "محلية".

قانون أوم

$$V=RI$$

مبادئ الدائرة على التوازي:

$$\frac{1}{R_T}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R3}+..$$

$$\varepsilon = U_{R1} = U_{R2} = U_{R3}$$

قانون التيار لكيرخوف:

$$I = I_1 + I_2$$

قانون فروق الجهد لكيرخوف:
مجموع فروق الجهد في مسار مغلق يساوِي صفرًا.

.

المقاومة المحصلة لمقاومتين موصولتين على التوازي مساو:

$$R_T = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

مبادئ الدائرة على التوالي

$$R_T = R_1 + R_2 + ..$$

$$\varepsilon = U_{R1} + U_{R2} + ..$$

$$I = I_{R1} = I_{R2} = ..$$

في الدائرة المختلطة، تُستخدم مبادئ الدائرة على التوالي والتوازي بصورة "محلية".

أ-1. صحيح.
أ-2. غير صحيح.
أ-3. غير صحيح.

ب-1. صحيح.
ب-2. غير صحيح.
ب-3. صحيح.

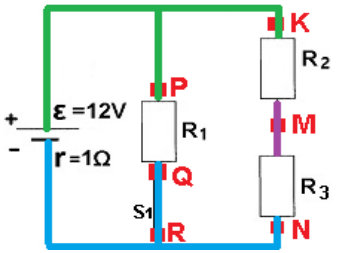
جـ. $V_K > V_M > V_N$

$V_P=V_K$

$V_Q=V_R=V_N$

1. في كل الدائرة هناك ثلاثة جهود مختلفة فقط.

في الدائرة التالية، يتم وصف الجهود الثلاثة المختلفة بثلاثة ألوان مختلفة: الأخضر والبنفسجي والأزرق..



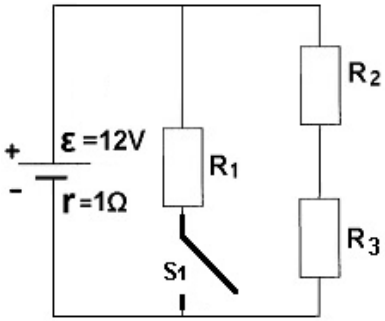
كل نقطة في اسلاك التوصيل المشار لها باللون الأخضر لها نفس الجهد، وهي أعلى جهد.

كل نقطة في اسلاك التوصيل المشار لها باللون الأزرق لها نفس الجهد، وهي أقل جهد.

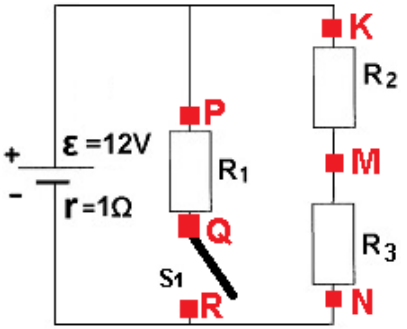
كل نقطة في السلك الموصل البنفسجي لها نفس الجهد، جهد أوسط.

2. حسب فرق جهد المصدر وفرق جهد المقاوم، لإيجاد الجهد في أي نقطة في الدائرة، يكفي معرفة قيمة الجهد في نقطة واحدة في الدائرة.

https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8374

3– تم فتح القاطع في الدائرة الموضحة في القسم السابق.  	أ- كيف ستتغير قيمة فرق جهد الأقطاب نتيجة فتح قاطع الدائرة؟ حاول التفسير دون حساب. ب- كيف سيتغير فرق الجهد على المقاوم R_2 نتيجة فتح القاطع؟ حاول التفسير دون حساب.	قانون أوم $V=RI$ مبادئ الدائرة على التوازي: $\frac{1}{R_T}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R3}+..$ $\varepsilon = U_{R1} = U_{R2} = U_{R3}$ قانون التيار لكيرخوف: $I = I_1 + I_2$ قانون فروق الجهد لكيرخوف: مجموع فروق الجهد في مسار مغلق يساوي صفرًا. المقاومة المحصلة لمقاومتين موصولتين على التوازي مساو: $R_T = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$ مبادئ الدائرة على التوالي $R_T = R_1 + R_2 + ..$ $\varepsilon = U_{R1} + U_{R2} + ..$ $I = I_{R1} = I_{R2} = ..$ في الدائرة المختلطة، تُستخدم مبادئ الدائرة على التوالي والتوازي بصورة "محلية". قانون أوم $V=RI$	أ- يزداد فرق جهد الأقطاب. ب- فرق الجهد على المقاوم R_2 يزداد.	**نتيجة لفتح قاطع الدائرة، يتم الحصول على دائرة على التوالي.** **تزداد المقاومة المحصلة للدائرة وينخفض تيار المصدر.** **على الرغم من أن تيار المصدر أصبح أصغر، إلا أنه لا ينقسم. سوف يتدفق كل تيار المصدر خلال R_2.**	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8375

4 – تم إضافة ست نقاط إلى الدائرة في القسم السابق: ,Q,R,K,M,N



نُشير إلى فرق جهد الأقطاب بـ V_{ab}.

أ- حدد لكل معادلة من معادلات الجهود التالية اذا كانت صحيحة أم خاطئة.

1. $V_R=V_Q$
2. $V_P=V_Q$
3. $V_P=V_M$

ب- حدد لكل معادلة من معادلات فروق الجهد التالية اذا كانت صحيحة أم خاطئة.

1. $V_{PQ}=V_{KM}+V_{MN}$
2. $V_{ab}= V_{QR}$
3. $V_{ab}= V_{PQ}$

جـ- رتب الجهود بالنقاط، من الجهد الأعلى إلى الجهد الأدنى.

مبادئ الدائرة على التوازي:

$$\frac{1}{R_T}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R3}+..$$

$$\varepsilon = U_{R1} = U_{R2} = U_{R3}$$

قانون التيار لكيرخوف:

$$I = I_1 + I_2$$

قانون فروق الجهد لكيرخوف:

مجموع فروق الجهد في مسار مغلق يساوِي صفرًا.

المقاومة المحصلة لمقاومتين موصولتين على التوازي مساو:

$$R_T = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

مبادئ الدائرة على التوالي

$$R_T = R_1 + R_2 + ..$$

$$\varepsilon = U_{R1} + U_{R2} + ..$$

$$I = I_{R1} = I_{R2} = ..$$

أ-1. غير صحيح.

أ-2. صحيح.

أ-3. غير صحيح.

ب-1. غير صحيح.

ب-2. صحيح.

ب-3. غير صحيح.

جـ.

$V_K > V_M > V_N$

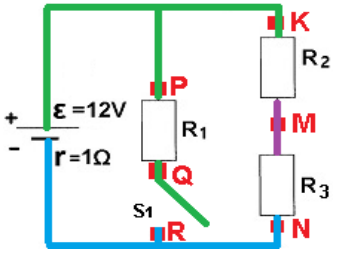
$V_P=V_K=V_Q$

$V_R=V_N$

1. نتيجة لفتح قاطع الدائرة، يتم الحصول على دائرة على التوالي.

2. حتى بعد فتح قاطع الدائرة، هناك ثلاث جهود مختلفة في الدائرة.

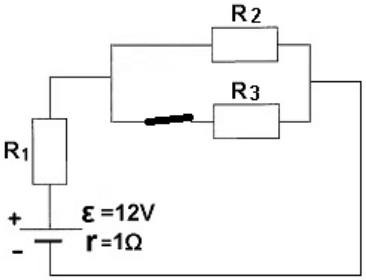
في الدائرة التالية، يتم وصف الجهود الثلاثة المختلفة بثلاثة ألوان مختلفة: الأخضر والبنفسجي والأزرق.

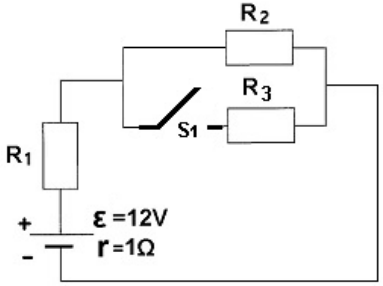


3. عند إغلاق القاطع، يكون الجهد في النقطة Q مساويًا لجهد القطب السالب للبطارية.

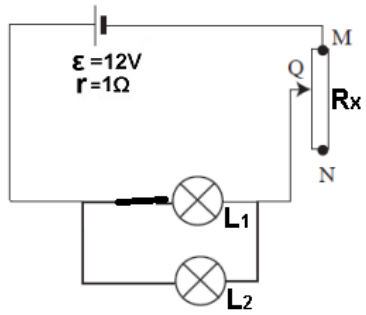
وعندما يكون القاطع مفتوحًا، لا يتدفق أي تيار خلال R_1، والجهد على R_1 يساوي صفرًا. سيكون الجهد في النقطة Q مساوية لجهد القطب الموجب للبطارية.

https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8376

5- معطى دائرة كهربائية مختلطة على التوالي وعلى التوازي تتكون من بطارية غير مثالية وقاطع دائرة مغلق وثلاثة مقاومات متطابقة. مقاومة كل مقاوم 10Ω. يتم وصف الدائرة الكهربائية في الشكل التالي:  	أ- احسب المقاومة المحصلة للدائرة. ب - احسب شدة التيار المار بالمصدر. ج- احسب فرق جهد الأقطاب. د - احسب فرق الجهد على المقاوم R2.	في الدائرة المختلطة، تُستخدم مبادئ الدائرة على التوالي والتوازي بصورة "محلية". **قانون أوم** $V=RI$ **مبادئ الدائرة على التوازي:** $\frac{1}{R_T}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R3}+..$ $\varepsilon = U_{R1} = U_{R2} = U_{R3}$ **قانون التيار لكيرخوف:** $I = I_1 + I_2$ **قانون فروق الجهد لكيرخوف:** مجموع فروق الجهد في مسار مغلق يساوِي صفرًا. **المقاومة المحصلة لمقاومتين موصولتين على التوازي مساو:** $R_T = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$ **مبادئ الدائرة على التوالي** $R_T = R_1 + R_2 + ..$ $\varepsilon = U_{R1} + U_{R2} + ..$ $I = I_{R1} = I_{R2} = ..$ في الدائرة المختلطة، تُستخدم مبادئ الدائرة على التوالي والتوازي بصورة "محلية".	أ- $R_T = 16\Omega$ ب- $I = 0.75A$ ج- $V_{AB}=11.25V$ د- $UR_2 = 3.75V$	**1.** يتم توصيل المقاومات R_2 و R_3 على التوازي، ويتم توصيل المقاوم المكافئ لهذين المقاومين على التوالي للمقاوم R_1. **2.** الدائرة المكافئة لهذه الدائرة عبارة عن دائرة على التوالي موصول بمصدر فرق جهد كهربائي غير مثالي.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8377

6 – نفتح القاطع في الدائرة الموصوفة في القسم السابق.  	أ- كيف ستتغير قيمة فرق جهد الأقطاب نتيجة إغلاق قاطع الدائرة؟ حاول التفسير دون حساب. ب- كيف سيتغير فرق الجهد على المقاوم R_2 نتيجة إغلاق القاطع؟	**قانون أوم** $V=RI$ **مبادئ الدائرة على التوازي:** $\frac{1}{R_T}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R3}+..$ $\varepsilon = U_{R1} = U_{R2} = U_{R3}$ **قانون التيار لكيرخوف:** $I = I_1 + I_2$ **قانون فروق الجهد لكيرخوف:** مجموع فروق الجهد في مسار مغلق يساوي صفرًا. **المقاومة المحصلة لمقاومتين موصولتين على التوازي مساو:** $R_T = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$ **مبادئ الدائرة على التوالي** $R_T = R_1 + R_2 + ..$ $\varepsilon = U_{R1} + U_{R2} + ..$ $I = I_{R1} = I_{R2} = ..$	أ – يزداد فرق جهد الأقطاب. **ب-** يزداد فرق الجهد على المقاوم **R2**.	**1. نتيجة لفتح قاطع الدائرة، يتم الحصول على دارة على التوالي.** **تزداد المقاومة المحصلة للدائرة وينخفض تيار المصدر. لكن التيار لا ينقسم. سوف يتدفق كل تيار المصدر خلال R_2.** **2. للإجابة على القسم ب، يوصى بإجراء عملية حسابية.**	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8378
7- معطى دائرة كهربائية مختلطة على التوالي وعلى التوازي تتكون من بطارية غير مثالية ومصباحين متطابقين ومقاوم متغير R_X	**أ- من أي طرف يبدأ الطالب في نقل نقطة التماس Q، من الطرف M أم الطرف N؟**	في الدائرة المختلطة، تُستخدم مبادئ الدائرة على التوالي والتوازي بصورة "محلية". **قانون أوم** $V=RI$ **مبادئ الدائرة على التوازي:**	**أ- يجب نقل نقطة التماس من الطرف N.** **ب-** $R_X = 8\Omega$ **جـ-** $V_{AB} = 11V$	**1. من المهم الانتباه لصورة توصيل المقاوم المتغير، في هذه الحالة يتم توصيله بصورة توصيل مقاومة متغيرة (توصيل ريئوستاتي) وليس بتوصيل بوتنسيومتري.** **2. المصابيح موصولة ببعضها البعض على التوازي، والدائرة**	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8379

يتم وصف الدائرة الكهربائية في الشكل التالي:



قيمة مقاومة كل مصباح 6Ω، وهو مصمم أن يعمل بفرق جهد 3V.

يقوم الطالب بتحريك نقطة التماس من طرف المقاوم المتغير إلى النقطة التي فيها تضيء المصابيح بكامل إضاءتها.

8- نفتح القاطع في الدائرة الموضحة في القسم السابق.

ب- احسب مقاومة المقاوم المتغير عندما تضيء المصابيح بكامل إضاءتها.

ج- احسب قيمة فرق جهد الأقطاب.

أ- إلى أي طرف يجب تحريك نقطة التماس Q (بعد فتح قاطع الدائرة) بحيث يضيء المصباح L2 بضوءه الكامل.

ب- كيف سيتغير فرق جهد الأقطاب نتيجة فتح القاطع؟

$$\frac{1}{R_T}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R3}+..$$

$$\varepsilon = U_{R1} = U_{R2} = U_{R3}$$

قانون التيار لكيرخوف:

$$I = I_1 + I_2$$

قانون فروق الجهد لكيرخوف:
مجموع فروق الجهد في مسار مغلق يساوي صفرًا.

المقاومة المحصلة لمقاومتين موصولتين على التوازي مساو:

$$R_T = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

مبادئ الدائرة على التوالي

$$R_T = R_1 + R_2 + ..$$

$$\varepsilon = U_{R1} + U_{R2} + ..$$

$$I = I_{R1} = I_{R2} = ..$$

في الدائرة المختلطة، تُستخدم مبادئ الدائرة على التوالي والتوازي بصورة "محلية".

قانون أوم

$$V = RI$$

مبادئ الدائرة على التوازي:

$$\frac{1}{R_T}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R3}+..$$

$$\varepsilon = U_{R1} = U_{R2} = U_{R3}$$

أ- للطرف N.

ب- يزداد فرق جهد الأقطاب.

جـ- نعم.

المكافئة لهذه الدائرة هي دائرة على التوالي موصولة بمصدر جهد غير مثالي.

3. إذا كانت المقاومة بين النقطة Q والنقطة M أصغر من حد معين، فسيكون التيار في المصابيح كبيرًا وقد تحترق المصابيح. من ناحية أخرى، إذا كانت هذه المقاومة أكبر من قيمة معينة، فسيكون التيار في المصابيح صغيرًا، ولن تضيء المصابيح بكامل إضاءتها.

4. يجب تغيير موقع نقطة التماس بحيث يبدأ التيار من أدنى شدة ويزيد حتى القيمة المطلوبة. خلاف ذلك، إذا بدأ التيار من قيمة قصوى، فقد تحترق المصابيح.

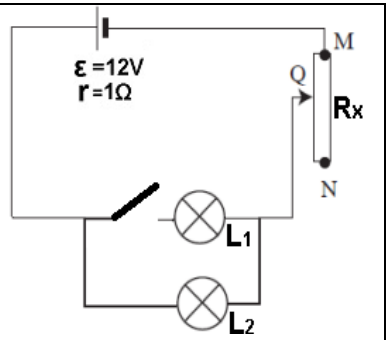
5. لكي يعمل المصباح بشكل صحيح، يجب أن يكون فرق الجهد الكهربائي على المصباح 3 فولط. لذلك، لإيجاد مقاومة المقاوم المتغير الذي تضاء به المصابيح بكامل إضاءتها، يجب افتراض أن فرق الجهد على كل مصباح 3V.

1. نتيجة لفتح قاطع الدائرة، يتم الحصول على دائرة على التوالي. بحيث يكون المصباح مفصولًا من الدائرة.

2. مقاومة المصابيح لا تتغير نتيجة فتح القاطع. تتغير المقاومة المحصلة لأن الدائرة الكهربائية تتغير من دائرة مختلطة إلى دائرة على التوالي.

3. يؤدي فتح قاطع الدائرة إلى زيادة المقاومة المحصلة، وبالتالي فإن التيار بالمصدر سيقل. لكن هذه

https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8380



مقاومة كل مصباح 6Ω، وهو معد لفرق جهد كهربائي **3V**.

9- معطى دائرة كهربائية تتكون من بطارية مثالية، ومصباحين متطابقين، ومقاوم متغير R_x. الدائرة الكهربائية موصوفة في الشكل التالي:

أ- احسب المقاومة المحصلة للدائرة.

ب- هل تضيء المصابيح بكامل إضاءتها؟

ج- بعد وقت طويل من تشغيل الدائرة، "احترق" المصباح L2 (تم قطع بالمصباح)
هل سيزداد أو يقل فرق الجهد على المصباح L1 أم لا يتغير؟

ج- هل نتيجة لفتح القاطع قد يحترق المصباح.

قانون التيار لكيرخوف:

$$I = I_1 + I_2$$

قانون فروق الجهد لكيرخوف:
مجموع فروق الجهد في مسار مغلق يساوي صفرًا.

المقاومة المحصلة لمقاومتين موصولتين على التوازي مساو:

$$R_T = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

مبادئ الدائرة على التوالي

$$R_T = R_1 + R_2 + ..$$

$$\varepsilon = U_{R1} + U_{R2} + ..$$

$$I = I_{R1} = I_{R2} = ..$$

في الدائرة المختلطة، تُستخدم مبادئ الدائرة على التوالي والتوازي بصورة "محلية".

قانون أوم

$$V = RI$$

مبادئ الدائرة على التوازي:

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R3} + ..$$

$$\varepsilon = U_{R1} = U_{R2} = U_{R3}$$

قانون التيار لكيرخوف:

$$I = I_1 + I_2$$

أ- $R_T = 6.66\Omega$

ب- نعم, فرق الجهد على كل مصباح يكون **6V**.

جـ- يقل فرق الجهد.

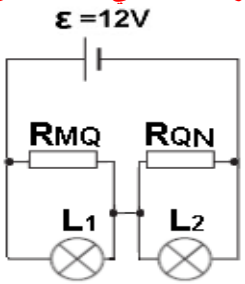
د- يزداد فرق الجهد.

المرة لا تنقسم، وسيتدفق كل التيار عبر المصباح L2.

يؤدي فتح قاطع الدائرة إلى تغييرات كثيرة. ومن السهل الوصول إلى استنتاجات خاطئة. لذلك، يوصى بحساب مقاومة المقاوم المتغير في دائرة على التوالي وعندها فقط تقرر كيفية تغيير موقع نقطة الاتصال Q.

4. في لحظة فتح قاطع الدائرة، تكون نقطة التماس Q الخاصة بالمقاوم المتغير في مكان مناسب لمصباحين كهربائيين موصولتين على التوازي، وهذا الوضع غير مناسب لمصباح كهربائي واحد في دائرة على التوالي.
1. يتم توصيل المقاوم المتغير في في توصيل بوتانسيومتري.

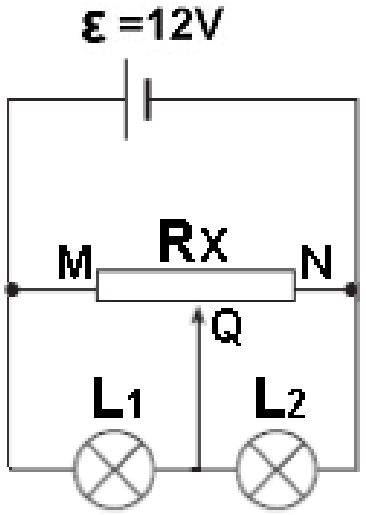
2. يتم وصف الدائرة المكافئة للدائرة المعطاة في الشكل التالي:



على الجانب الأيمن: L1 و RMQ موصولان على التوازي.
على الجانب الأيسر: L2 و RQN موصولان على التوازي.

3.لأسباب تتعلق بالتماثل، يكون فرق الجهد على كل جانب (وكل مصباح) متماثلًا ومساويًا 6V.

https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8381



قيمة المقاومة القصوى للمقاوم المتغير 20Ω.

قيمة مقاومة كل مصباح 5Ω، وهو مُعد لفرق جهد 6V.

تقع نقطة التماس Q في منتصف المقاوم المتغير.

10- معطى دائرة كهربائية تتكون من بطارية مثالية خمس مقاومات متطابقة وقاطع دائرة مفتوح.

مقاومة كل مقاوم **10Ω**, القوة الكهربائية الدافعة للبطارية **30V**.

د- قام طالب بتوصيل موصل بين طرفي المصباح L2 (تم تشكيل تماس كهربائي في المصباح).
هل سيزداد أو يقل فرق الجهد في المصباح L1 أم لا يتغير؟

هـ- أعدنا الدائرة إلى حالتها الأصلية، تم استبدال المقاوم المتغير بمقاوم متغير آخر مقاومته القصوى 200Ω، هل تضيء المصابيح بكامل إضاءتها؟

و- استُبدلت البطارية ببطارية غير مثالية، هل تضيء المصابيح بكامل إضاءتها؟

أ- احسب المقاومة المحصلة.

ب - احسب شدة التيار بالمصدر.

ج- احسب فرق الجهد على R_1.

د- احسب فرق الجهد الكهربائي بين أطراف قاطع الدائرة المفتوحة.

قانون فروق الجهد لكيرخوف:
مجموع فروق الجهد في مسار مغلق يساوِي صفرًا.

المقاومة المحصلة لمقاومتين موصولتين على التوازي مساو:

$$R_T = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

مبادئ الدائرة على التوالي

$$R_T = R_1 + R_2 + ..$$

$$\varepsilon = U_{R1} + U_{R2} + ..$$

$$I = I_{R1} = I_{R2} = ..$$

في الدائرة المختلطة، تُستخدم مبادئ الدائرة على التوالي والتوازي بصورة "محلية".

قانون أوم

$$V = RI$$

مبادئ الدائرة على التوازي:

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R3} + ..$$

$$\varepsilon = U_{R1} = U_{R2} = U_{R3}$$

قانون التيار لكيرخوف:

$$I = I_1 + I_2$$

قانون فروق الجهد لكيرخوف:
مجموع فروق الجهد في مسار مغلق يساوِي صفرًا.

المقاومة المحصلة لمقاومتين موصولتين على التوازي مساو:

هـ- نعم.

و- لا.

أ- $R_T = 20\Omega$

ب- $I = 1.5A$

جـ- $UR_1 =$

د- $V_{QR} = 0V$

4. عندما يكون المصباح L2 ، في حالة قاطع كهربائي تكون المقاومة على الجانب الأيمن أكبر، وعندما يكون المصباح L2 في حالة تماس كهربائي، عندها لا توجد مقاومة على الجانب الأيمن.

5. لن يؤثر تغيير مقاومة المقاوم المتغير على التماثل، وبالتالي لن يؤثر على فرق جهد المصابيح.

6. في مصدر الجهد غير المثالي، يكون فرق جهد الأقطاب أصغر من القوة الكهربائية الدافعة.

1. الدائرة المكافئة للدائرة المعطاة هي دائرة على التوالي.
المقاومتان R_2 وR_3 موصولتان على التوالي.
والمقاومتان R_4 وR_5 موصولتان على التوالي.

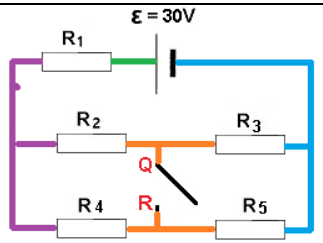
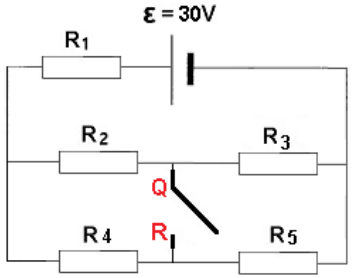
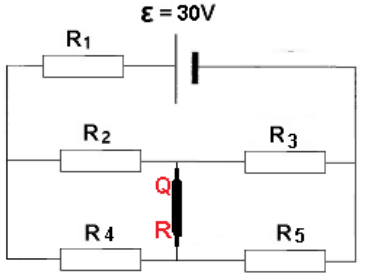
المقاومة المحصلة لـ R_2 و R_3 موصولة على التوازي مع المقاومة المحصلة لـ R4 و R5.

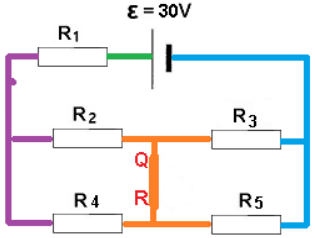
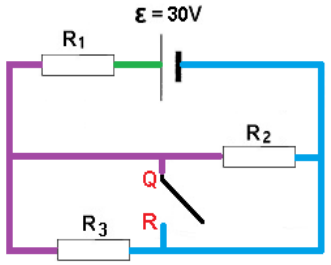
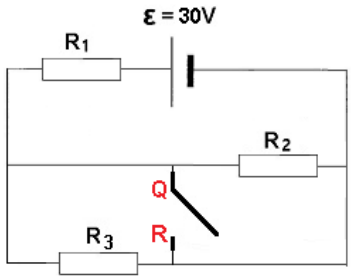
2. عادة بين طرفي قاطع الدائرة المفتوحة، يكون فرق الجهد لا يساوي الصفر.

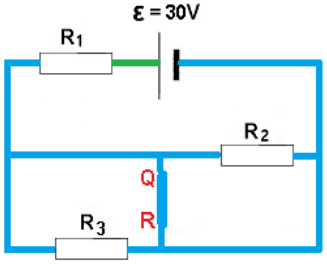
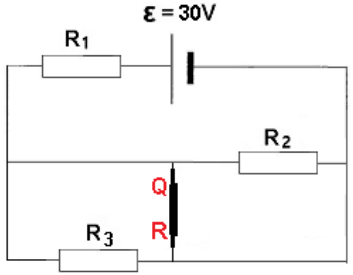
في هذه الحالة الخاصة، يوجد جهد متساوٍ على طرفي قاطع الدائرة، وبالتالي فإن فرق الجهد يساوي صفرًا.

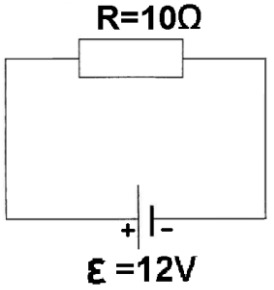
3. في الشكل التالي، يتم وصف الجهود المختلفة بألوان مختلفة:

https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8382

			$R_T = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$		الدائرة الكهربائية مبينة في الشكل التالي: 
https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8383	1. الدائرة المكافئة للدائرة المعطاة هي دائرة على التوالي. المقاومتان R_2 و R_4 موصولتان على التوازي. والمقاومتان R_3 و R_5 موصولتان على التوازي. المقاومة المحصلة لـ R_2 و R_4 موصولة على التوالي بالمقاومة المحصلة لـ R_3 و R_5. 2. في هذه الحالة، فإن إغلاق قاطع الدائرة لا يغير المقاومة المحصلة. لذلك، فإن شدة التيار بالمصدر لا تتغير أيضًا. إغلاق قاطع الدائرة لا يغير المقاومة المحصلة، لكنه يغير التكوين الكهربائي للدائرة.	أ- $R_T = 20\Omega$ ب- $I = 1.5A$ ج- $UR_1 = 15V$ د- $V_{QR} = 0V$	في الدائرة المختلطة، تُستخدم مبادئ الدائرة على التوالي والتوازي بصورة "محلية". قانون أوم $V = RI$ مبادئ الدائرة على التوازي: $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R3} + ..$ $\varepsilon = U_{R1} = U_{R2} = U_{R3}$ قانون التيار لكيرخوف: $I = I_1 + I_2$	أ- احسب المقاومة المحصلة. ب - احسب شدة التيار بالمصدر. ج- احسب فرق الجهد على R_1. د- احسب فرق الجهد الكهربائي بين أطراف قاطع الدائرة المفتوحة.	**11 -** نُغلق القاطع في الدائرة الموصوفة في القسم السابق. 

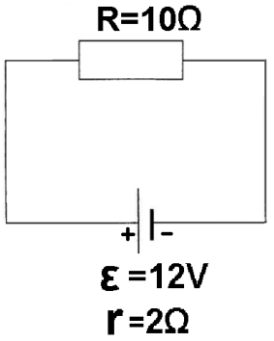
	3.في الشكل التالي، يتم وصف الجهود المختلفة بألوان مختلفة:  **4. نظرًا لعدم وجود فرق جهد بين النقطة Q والنقطة R، لا يتدفق التيار عبر القاطع.**		**قانون فروق الجهد لكيرخوف:** مجموع فروق الجهد في مسار مغلق يساوِي صفرًا. **المقاومة المحصلة لمقاومتين موصولتين على التوازي مساو:** $$R_T = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$		
https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8384	**1. الدائرة المكافئة للدائرة المعطاة هي دائرة على التوالي.** **المقاومتان R_2 و R_3 موصولتان على التوازي، ومقاومتهما المحصلة موصوفة على التوالي بـ R_1.** **2. في الشكل التالي، يتم وصف الجهود المختلفة في الدائرة بألوان مختلفة.**  	**أ- $R_T = 15\Omega$** **ب- $I = 2A$** **جـ- $UR_1 = 20V$** **د- $V_{QR} = 10V$**	في الدائرة المختلطة، تُستخدم مبادئ الدائرة على التوالي والتوازي بصورة "محلية". **قانون أوم** $$V = RI$$ **مبادئ الدائرة على التوازي:** $$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R3} + \ldots$$ $$\varepsilon = U_{R1} = U_{R2} = U_{R3}$$ **قانون التيار لكيرخوف:** $$I = I_1 + I_2$$ **قانون فروق الجهد لكيرخوف:** مجموع فروق الجهد في مسار مغلق يساوِي صفرًا. **المقاومة المحصلة لمقاومتين موصولتين على التوازي مساو:**	أ- احسب المقاومة المحصلة. ب - احسب شدة التيار بالمصدر. ج- احسب فرق الجهد على R_1. د- احسب فرق الجهد الكهربائي بين أطراف قاطع الدائرة المفتوحة.	**12-** معطى دائرة كهربائية تتكون من بطارية مثالية ثلاث مقاومات متطابقة وقاطع دائرة مفتوح. مقاومة كل مقاوم **10Ω**, القوة الكهربائية الدافعة للبطارية **30V**. الدائرة الكهربائية مبينة في الشكل التالي: 

			$R_T = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$ مبادئ الدائرة على التوالي $R_T = R_1 + R_2 + ..$ $\varepsilon = U_{R1} + U_{R2} + ..$ $I = I_{R1} = I_{R2} = ..$		
https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8385	1. نتيجة لإغلاق قاطع الدائرة الكهربائية، تصبح المقاومتان R_3 و R_2 في حالة تماس كهربائي. المقاومة المحصلة للدائرة هي فقط مقاومة المقاوم R_1. 2. في الشكل التالي، يتم وصف الجهود المختلفة باستخدام ألوان مختلفة.  3. في أي دائرة كهربائية، يكون فرق الجهد بين طرفي قاطع الدائرة الكهربائية المغلق يساوي صفرًا.	أ- $R_T = 10\Omega$ ب- $I = 3A$ جـ- $UR_1 = 30V$ د- $V_{QR} = 0V$	في الدائرة المختلطة، تُستخدم مبادئ الدائرة على التوالي والتوازي بصورة "محلية". قانون أوم $V = RI$ مبادئ الدائرة على التوازي: $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R3} + ..$ $\varepsilon = U_{R1} = U_{R2} = U_{R3}$ قانون التيار لكيرخوف: $I = I_1 + I_2$ قانون فروق الجهد لكيرخوف: مجموع فروق الجهد في مسار مغلق يساوي صفرًا. المقاومة المحصلة لمقاومتين موصولتين على التوازي مساو: $R_T = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$	أ- احسب المقاومة المحصلة. ب - احسب شدة التيار بالمصدر. ج- احسب فرق الجهد على R_1. د- احسب فرق الجهد الكهربائي بين أطراف قاطع الدائرة المفتوحة.	**13 - -** نُغلق القاطع في الدائرة الموصوفة في القسم السابق. 

			مبادئ الدائرة على التوالي $R_T = R_1 + R_2 + ..$ $\varepsilon = U_{R1} + U_{R2} + ..$ $I = I_{R1} = I_{R2} = ..$		
			## هـ. القدرة والكفاءة		
https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8386	1. من تعبير فرق جهد الأقطاب: $Vab = \varepsilon - I \cdot r$ فرق جهد الأقطاب للبطارية يساوي القوة الكهربائية الدافعة للبطارية، لأن للبطارية لا توجد مقاومة داخلية. 2. المقاوم موصول مباشرة بقطبي البطارية، وبالتالي فإن فرق الجهد على المقاوم يساوي فرق جهد الأقطاب. 3. لحساب القدرة على المقاوم الخارجي (المستهلك)، يمكنك استخدام قانون جول: $P_R = V \cdot I$ أو في قانون جول الموسع: $P_R = \frac{V^2}{R} = I^2 \cdot R$ يوصى بالتعرف على جميع الامكانيات لحساب القدرة. 4. يمكن حساب قدرة مصدر فرق الجهد بواسطة قانون جول. $P_{مصدر} = \varepsilon \cdot I$ 5.5. بطارية مثالية ليس لها مقاومة داخلية، ولا تسخن. تصل كل الطاقة التي ينفقها المصدر إلى	أ- $I = 1.2A$ ب- $U_R = 12V$ جـ- $P_R = 14.4W$ د- $P_{مصدر} = 14.4W$ هـ- $\eta = 100\%$	قانون أوم $V = R \cdot I$ تعريف القدرة $P = \frac{W}{t}$ قانون جاول $P = V \cdot I$ الكفاءة $\eta = \frac{P_{eff}}{P_{in}}$	أ- احسب شدة التيار المار بالمقاوم. ب. جد فرق الجهد على المقاوم. ج- احسب القدرة على المقاوم. بواسطة أحد التعبيرات الثلاثة التالية: $P_R = V \cdot I$ $P_R = \frac{V^2}{R}$ $P_R = I^2 \cdot R$ د- احسب قدرة مصدر فرق الجهد. هـ- احسب كفاءة الدائرة.	1- مُعطى دائرة كهربائية تتكون من مقاوم ومصدر جهد مثالي. ($r=0\Omega$) الشكل التالي يصف الدائرة الكهربائية: 

2- - مُعطى دائرة كهربائية تتكون من مقاوم ومصدر جهد غير مثالي.

الشكل التالي يصف الدائرة الكهربائية:



أ- احسب شدة التيار المار بالمقاومة الخارجية.

ب. احسب فرق الجهد على المستهلك.

ج- احسب القدرة على المستهلك.

د- احسب القدرة على المقاومة الداخلية للبطارية.

احسب طاقة مصدر فرق الجهد.

و - احسب كفاءة الدائرة باستخدام أحد التعبيرات الثلاثة التالية:

$$\eta = \frac{P_{eff}}{P_{in}}$$

$$\eta = \frac{R}{R+r}$$

$$\eta = \frac{V_{ab}}{\varepsilon}$$

قانون أوم

$$V = R \cdot I$$

تعريف القدرة

$$P = \frac{W}{t}$$

قانون جاول

$$P = V \cdot I$$

الكفاءة

$$\eta = \frac{P_{eff}}{P_{in}}$$

قانون أوم

$$V = R \cdot I$$

أ- $I = 1A$

ب- $U_R = 10V$

جـ- $P_R = 10W$

د- $Pr = 2W$

هـ- $P_{مصدر} = 12W$

و- $\eta = 83.33\%$

المستهلك. كفاءة الدائرة 100 بالمائة.

1. من تعبير فرق جهد الأقطاب:

$$Vab = \varepsilon - I \cdot r$$

فرق جهد الأقطاب أقل من القوة الكهربائية الدافعة للبطارية، لأن البطارية ليست مثالية.

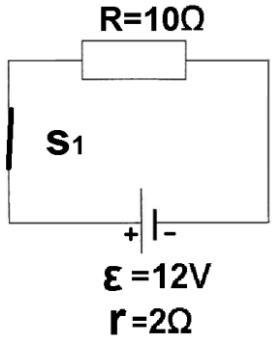
2.تسخن البطارية بسبب مقاومتها الداخلية. تُعرَّف الطاقة التي تتسبب في تسخين البطارية بأنها طاقة مهدرة.

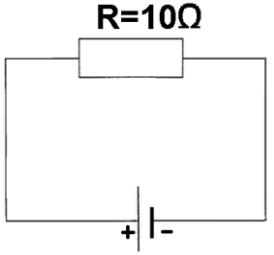
3. تصف قدرة المستهلك وتيرة تنفيذ الشغل على المستهلك. يتم تعريف شغل المستهلك على أنه الطاقة الناتجة.

4. تصف قدرة مصدر فرق الجهد وتيرة أداء الشغل لمصدر فرق الجهد، وظيفة مصدر الجهد هي دفع الشحنات في الدائرة بين قطبي المصدر. يتم تعريف شغل مصدر الجهد على أنه الطاقة المستهلكة.

5. للتعبير عن الكفاءة بالنسب المئوية، نضرب النسبة التي تم الحصول عليها في 100٪.

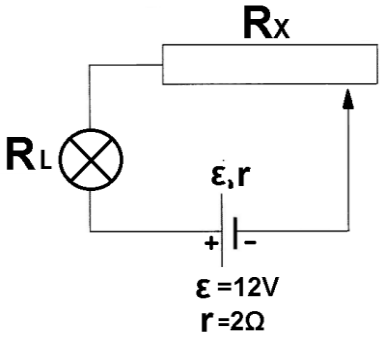
https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8387

3 - مُعطى دائرة كهربائية تتكون من مقاوم، قاطع ومصدر فرق جهد غير مثالي. الشكل التالي يصف الدائرة الكهربائية:  	تعمل الدائرة لمدة ثلاث دقائق. بعد ثلاث دقائق يتم فتح قاطع الدائرة ويتوقف تشغيل الدائرة. **أ-** كيف تتغير كفاءة الدائرة كدالة لزمن عمل الدائرة. **ب-** احسب الطاقة الناتجة على المقاومة الخارجية أثناء تشغيل الدائرة؟ **جـ-** أحسب الطاقة التي يبذلها مصدر الجهد أثناء تشغيل الدائرة؟ **د-** احسب كفاءة الدائرة حسب النسبة بين الطاقة المستغلة والطاقة المستهلكة. $\eta = \frac{E_{\text{مستغلة}}}{E_{\text{مستهلكة}}}$	تعريف القدرة $P = \frac{W}{t}$ قانون جاول $P = V \cdot I$ الكفاءة $\eta = \frac{P_{eff}}{P_{in}}$	أ- لا تتعلق كفاءة الدائرة على زمن تشغيل الدائرة. ب- $E = 1800J$ جـ- $E = 2160J$ د- $\eta = 83.33\%$	**1. في جميع تعبيرات الكفاءة، لا يوجد علاقة مع زمن تشغيل الدائرة، ولا يؤثر زمن تشغيل الدائرة على كفاءة الدائرة.** **كمية الطاقة المبذولة تتناسب طرديا مع مدة تشغيل الدائرة.** **كمية الطاقة المستغلة تتناسب طرديًا أيضًا مع مدة تشغيل الدائرة. لذلك، فإن النسبة بين هاتين الطاقتين لا تتعلق بزمن تشغيل الدائرة.** **2. في ملحق القوانين، يظهر فقط التعبير عن الكفاءة بدلالة النسبة بين القدرتين.** **لا تظهر تعبيرات القدرات الأخرى في ملحق القوانين.** **من المهم معرفة كل تعابير الكفاءة ومعرفة كيفية تطويرها.** **تمت دراسة الموضوع على نطاق واسع في كيوب 43:** **https://mymoodle.youcube.co.il/mod/quiz/view.php?id=643**	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8388
4 - مُعطى دائرة كهربائية تتكون من مقاوم ومصدر فرق جهد غير مثالي. الشكل التالي يصف الدائرة الكهربائية:	قام أحد الطلاب بحساب القدرة على المقاوم الخارجي ووجد أن القدرة عليه كانت 10W. أ- اراد الطالب زيادة القدرة على المقاوم الخارجي.	قانون أوم $V = R \cdot I$	أ- يجب تقليل مقاومة المقاوم الخارجي. ب- $R = 10\Omega$	**1. القدرة على المقاوم الخارجي تساوي حاصل ضرب فرق جهد الأقطاب بالتيار. تعبير القدرة على المقاوم الخارجي هو:** $P_R = (\varepsilon - I \cdot r) \cdot I$ $P_R = \varepsilon \cdot I - I^2 \cdot r$	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=37

	لهذا ينوي تغيير مقاومة المقاوم الخارجي. هل عليه أن يزيد مقاومة المقاوم أم يقللها؟ ب- احسب مقاومة المقاوم بحيث تكون القدرة عليه قصوى. ج- هل عندما تكون القدرة قصوى تكون كفاءة الدائرة قصوى؟ د- عندما تكون القدرة على المقاومة الخارجية قصوى، هل التيار المتدفق في الدائرة هو أقصى تيار يمكن أن تزوده البطارية؟	تعريف القدرة $P = \frac{W}{t}$ قانون جاول $P = V \cdot I$ الكفاءة $\eta = \frac{P_{eff}}{P_{in}}$	جـ- لا. د- لا.	من هذا التعبير، يمكن ملاحظة أنه في الرسم البياني لقدرة المستهلك كدالة للتيار، يتم الحصول على قطع مكافئ معكوس. إذا قمنا باشتقاق التعبير وقارناه بالصفر، فسنجد "النقطة القصوى" للتيار بحيث تكون القدرة قصوى. تعبير التيار هذا هو: $I = \frac{\varepsilon}{2 \cdot r}$ قانون أوم على كل الدائرة هو: $I = \frac{\varepsilon}{r+R}$ نظرًا لأن كلا التعبيرين ثابتين، فإن القوة تكون قصوى، عندما: $R = r$ 2. تكون كفاءة الدائرة قصوى عندما تكون المقاومة الداخلية $r=0\Omega$. 3. تكون أقصى قيمة للتيار بالمصدر عندما تكون $R=0\Omega$.	21&chapterid=8389
5 - مصباح مُسجّل عليه **3V/0.9W** يريد الطالب تشغيل المصباح الكهربائي باستخدام بطارية غير مثالية قوتها الكهربائية الدافعة 12 فولط، لذلك يستخدم الطالب ريوستات كما هو موضّح في الرسم البياني التالي:	أ- ما معنى التسجيل **3V/0.9W**؟ ب- احسب مقاومة المصباح؟ جـ- احسب مقاومة المقاوم المتغير بحيث يضيء المصباح بالضوء الكامل. د- تم تحديد مقاومة المقاوم المتغير للقيمة التي وجدتها في	قانون أوم $V = RI$ تعريف القدرة $P = \frac{W}{t}$	أ- المصباح معد أن يعمل بفرق جهد **3V**, عندما يكون فرق الجهد عليه **3V** قدرة المصباح **0.9W** ب- $R_L = 10\Omega$ جـ- $Rx = 28\Omega$	11. حتى في أسئلة البجروت، تظهر فقط قيم فرق الجهد وقدرة المصباح، يجب حساب مقاومة المصباح باستخدام قانون جول الموسع. 2. من اعتبارات حفظ الطاقة، فإن الطاقة التي يوفرها مصدر فرق الجهد تساوي مجموع جميع القدرات المستهلكة في الدائرة. 3. يستخدم الطالب المقاوم المتغير بحيث يكون فرق الجهد الكهربائي على المصباح 3V كما هو مسجّل.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8390

6 - استخدم الطالب الدائرة الموصوفة في البند السابق، وقام بتحديد مقاومة المقاوم المتغير على 28Ω.

في هذه الحالة، كان فرق الجهد الكهربائي على المصباح هو 3V وقدرة المصباح 0.9W، وفقًا لتعليمات المنتج.



القسم ج بحيث يضيء المصباح بضوئه الكامل.
احسب في هذه الحالة جميع القدرة على كل مكوّن في الدائرة وبين أن مجموعها يساوي طاقة المصدر.

هـ. في أي نوع من الدوائر، تكون الطاقة المبذولة من قبل المصدر مساوية لمجموع القدرات المستهلكة في الدائرة.

و - احسب كفاءة الدائرة، عندما يضيء المصباح بضوءه الكامل. (اعتبر أن قدرة المصباح هي فقط القدرة المستهلكة).

أ- الآن يريد الطالب زيادة طاقة المصباح بشكل طفيف.

في أي اتجاه يجب عليه تحريك التماس المتحرك؟ نحو الطرف M أو نحو الطرف N؟

ب- احسب مقاومة المقاوم المتغير بحيث تكون طاقة المصباح 1W.

ج- احسب فرق الجهد على المصباح عندما تكون قدرته 1W؟

قانون جاول

$$P = V \cdot I$$

الكفاءة

$$\eta = \frac{P_{eff}}{P_{in}}$$

$$\eta = \frac{R}{R + r}$$

قانون أوم

$$V = RI$$

تعريف القدرة

$$P = \frac{W}{t}$$

قانون جاول

$$P = V \cdot I$$

د- $P_{RX} = 2.52W$

$P_{RL} = 0.9W$

$Pr = 0.18\ W$

$P_{مصدر} = 3.6W$

$P_{مصدر} = Pr + P_{RL} + P_{RX}$

ה- بكل دائرة.

و- $\eta = 25\%$

أ- نحو الطرف M.

ب- $Rx = 25.94\Omega$

جـ-

د- تزداد كفاءة الدائرة.

هـ- $\eta = 26.3\%$

تعتبر الطاقة المتطورة على المقاومة المتغيرة بمثابة طاقة مهدورة. (على غرار المقاومة الداخلية للبطارية).

4. في هذه الحالة لا يمكن حساب الكفاءة من النسبة بين فرق جهد الأقطاب والقوة الكهربائية الدافعة للبطارية لأن المقاوم المتغير لا يعتبر مستهلكًا.

5. من أجل استخدام تعبير الكفاءة بدلالة r و R، يجب اعتبار مقاومة المقاوم المتغير كمقاومة داخلية.

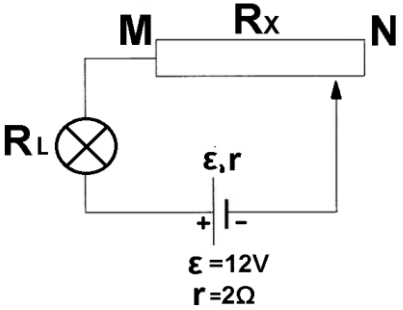
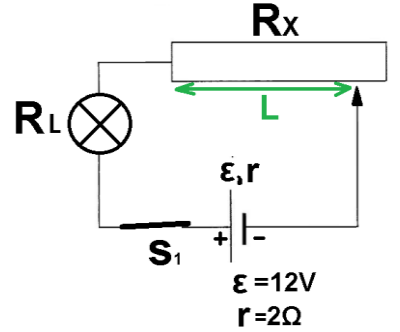
1. في هذه الحالة، يؤدي تحريك التماس المتحرك إلى الطرف M إلى انخفاض مقاومة المقاوم المتغير، ونتيجة لذلك ستقل المقاومة المحصلة ويزداد التيار في الدائرة.
من التعبير عن قانون جول الموسع

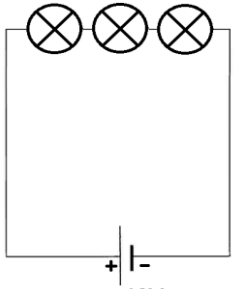
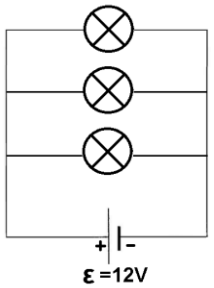
$$P_R = I^2 \cdot R$$

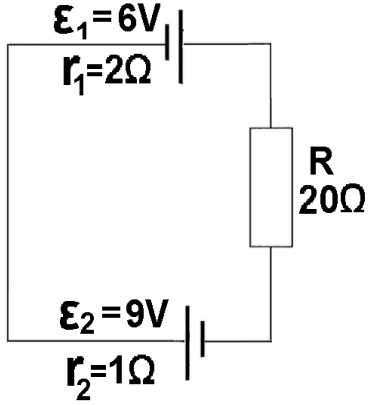
عندما يزيد التيار المار من خلال المصباح، تزداد قدرته أيضًا.

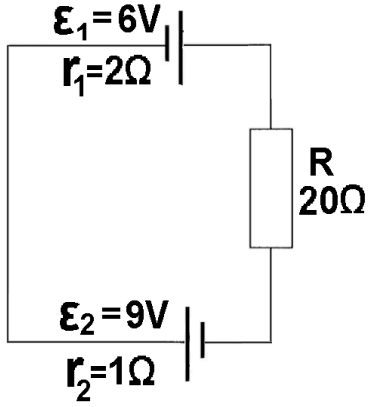
2. سيؤدي فرق الجهد الأكبر قليلاً من فرق الجهد الذي يحتاجه المصباح إلى إضاءة المصباح بضوء أقوى قليلاً، لأنه يعمل بفرق جهد أكبر من فرق الجهد المخصص له، ولكنه "سيحترق" بشكل أسرع
3. زيادة قدرة المصباح لا يؤثر على مقاومته. (عمليًا كلما زادت درجة حرارة المصباح، زادت

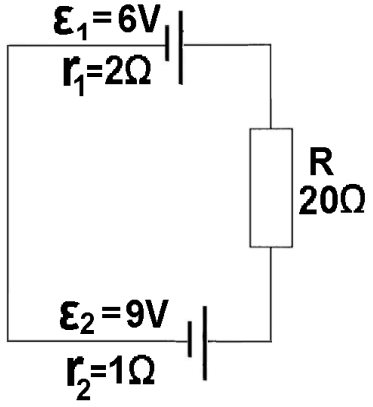
https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8391

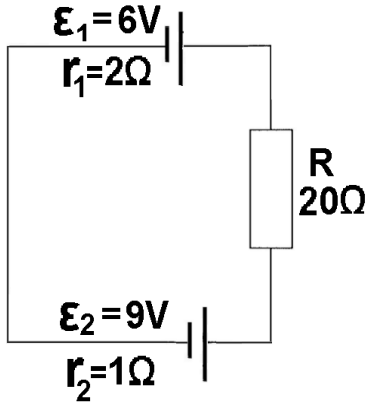
	د- هل تزداد كفاءة الدائرة أم تنقص أم لا تتغير نتيجة تحريك التماس المتحرك؟ هـ. احسب كفاءة الدائرة في الحالة الجديدة.	**الكفاءة** $\eta = \frac{P_{eff}}{P_{in}}$ $\eta = \frac{R}{R+r}$		مقاومته، لكننا لا نهتم بتغيير مقاومة المصباح). **4.** يؤدي تغيير موقع نقطة التماس المتحرك إلى زيادة التيار، وعندما يزيد التيار تزداد قدرة المصباح وتزداد قدرة المصدر أيضًا. لكن قدرة المصباح زادت بشكل ملحوظ، كما يتضح من التعبير التالي: $\eta = \frac{P_R}{P_{مصدر}} = \frac{I^2 \cdot R}{\varepsilon \cdot I}$ لذلك سوف تزداد الكفاءة	
7 – معطاة دائرة كهربائية على التوالي تتكون من بطارية غير مثالية، وقاطع دائرة، ومصباح مقاومته 10Ω ومقاوم متغير. يتم وصف الدائرة الكهربائية في الشكل التالي:  على المصباح مسجّل **3V/0.9W**.	تُشغّل الدائرة لمدة ثلاث دقائق. بعد ثلاث دقائق يفتح قاطع الدائرة ويتوقف تشغيل الدائرة. أ- احسب كمية الحرارة QL التي تتطور في البطارية أثناء تشغيل الدائرة. ب- احسب كمية الحرارة Q_{RX} المتطورة في المقاوم المتغير أثناء تشغيل الدائرة. ج- احسب شغل المصباح. د- احسب الشغل الذي قام به مصدر فرق الجهد W أثناء تشغيل الدائرة.	**قانون أوم** $V = R \cdot I$ **تعريف القدرة** $P = \frac{W}{t}$ **قانون جاول** $P = V \cdot I$	أ- $Q = 16.2J$ ب- $Q_{RX} = 469.8J$ جـ- $W = 162J$ د- $W = 648J$	**1.** جميع المستهلكين في الدائرة الكهربائية يستخدمون الطاقة الكهربائية. حسب وظيفة ونوع الشغل الذي يقوم به كل مستهلك، يقوم المستهلك بتحويل الطاقة الكهربائية إلى أشكال مختلفة من الطاقة. على سبيل المثال، يحول جسم التسخين الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية، والمصباح الكهربائي يحول الطاقة الكهربائية إلى ضوء. **2.** تصف القدرة مقدار الشغل الذي يستهلكه المستهلك في الثانية بغض النظر عن نوع الشغل الذي يقوم به المستهلك. **3.** من الناحية العملية، لا تُستغل كل الطاقة التي تصل إلى المستهلك إلى وجهتها.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8392

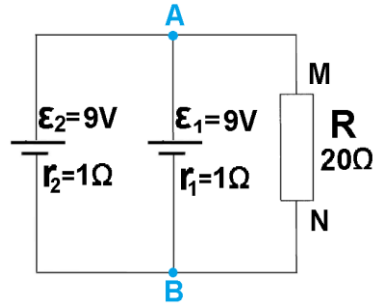
حدّد أحد الطلاب مقاومة المقاوم المتغير على قيمة 28Ω، بحيث يكون فرق الجهد الكهربائي على المصباح 3V ويضيء المصباح في ضوءه الكامل.			**الكفاءة** $\eta = \frac{P_{eff}}{P_{in}}$		على سبيل المثال، لا يصدر المصباح الضوء فقط، بل يسخن أيضًا. بشكل عام، تتعامل أسئلة البجروت مع المستهلك المثالي، المستهلك الذي يستغل كل الطاقة المستثمرة. 4. مقدار الشغل المبذول من قبل مصدر فرق الجهد في فترة معينة يساوي مجموع الشغل المستهلك في تلك الفترة الزمنية.	
8- يوجد تحت تصرف الطالب موصلات مقاومتها مهملة، وعدد من المصابيح الكهربائية المتماثلة، ومصدر فرق جهد غير مثالي. مقاومة كل مصباح **1.5Ω**، وفرق الجهد المطلوب لتشغيل المصباح في الإضاءة الكاملة هو 3V القوة الكهربائية الدفعة لمصدر فرق الجهد هو 12V، ومقاومته الداخلية 1.5Ω.	1- يرغب الطالب في استخدام هذه المكونات في دائرة **على التوالي**، بحيث تضيء جميع المصابيح بضوء كامل. كم عدد المصابيح التي يجب توصيلها على التوالي بمصدر فرق الجهد؟		**قانون أوم** $V = RI$ **تعريف القدرة** $P = \frac{W}{t}$ **قانون جاول** $P = V \cdot I$	**1-** يجب توصيل ثلاث مصابيح على التوالي كما هو مبين في التخطيط التالي:  	يتم توصيل المصابيح على التوالي، يتدفق نفس التيار عبر المصابيح الثلاثة. من الضروري ايجاد عدد المصابيح بحيث يتدفق تيار ملائم لعمل كل واحد من المصابيح.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8393
	2 - يرغب الطالب في استخدام هذه المكونات في دائرة **على التوازي**، بحيث تضيء جميع المصابيح بضوء كامل. كم عدد المصابيح التي يجب توصيلها على التوازي بمصدر فرق الجهد؟			**2-** يجب توصيل ستة مصابيح على التوازي كما هو مبين في التخطيط التالي:  	يتم توصيل المصابيح على التوازي مع مصدر فرق الجهد، وفرق الجهد على المصابيح يكون متساويًا ويساوي فرق الجهد الأقطاب. يجب ايجاد عدد المصابيح بحيث يكون فرق جهد الأقطاب مساويًا لفرق الجهد اللازم للتشغيل السليم لكل من المصابيح. 2. في كلتا الحالتين عدد المصابيح هو نفسه، على الرغم من اختلاف الدوائر الكهربائية.	

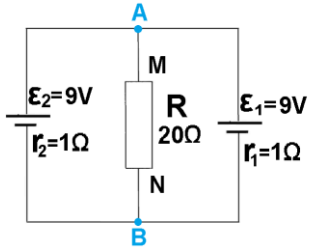
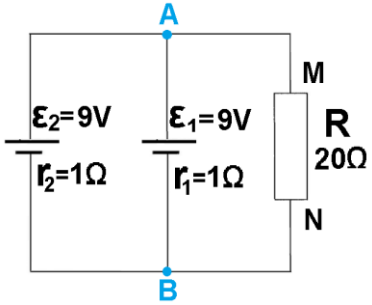
	3- احسب كفاءة كل دائرة من الدائرتين.	**الكفاءة** $\eta = \frac{P_{eff}}{P_{in}}$	**3-** $\eta_1 = 75\%$ $\eta_2 = 25\%$	**1.** القدرة الناتجة هي قدرة المصابيح الثلاثة. **2.** في كلتا الدائرتين، تكون القدرة الناتجة هي نفسها، قدرة المصدر في الدائرة الثانية أكبر، وبالتالي تكون الكفاءة أقل.	
و - دائرة مركبة من مصدرين لفرق الجهد					
1- معطى دائرة كهربائية تتكون من مقاوم ومصدرين لفرق الجهد غير مثاليين. تم وصف الدائرة في التخطيط التالي:  	أ- هل مصدري فرق الجهد تكوّن تيارات في نفس الاتجاه أم في اتجاهين متعاكسين؟ ب- ما هو اتجاه التيار الذي يتدفق في الدائرة باتجاه عقارب الساعة أو عكس اتجاه عقارب الساعة؟ ج- احسب شدة التيار في الدائرة باستخدام قوانين كيرخوف.	**قانون التيارات لكيرخوف (قانون المفترقات)** **ينص على أن مجموع التيارات التي تدخل المفترق تساوي مجموع التيارات التي تغادر المفترق.** **ينص قانون فروق الجهد لكيرخوف على أن مجموع فروق الجهد في مسار مغلق يساوي صفرًا.** **لكتابة معادلات الجهد لكيرخوف، من الأسهل استخدام أسهم الجهد لوصف قطبية الجهود (انظر الحل الكامل)** **بعد كتابة معادلة الجهد، يمكن التعبير عن الجهود على المقاومات باستخدام قانون أوم والحصول على معادلة التيارات.** رياضيًا يمكنك إيجاد التيارات المطلوبة من معادلات التيارات.	**أ-** يكون التياران في نفس الاتجاه. **ب-** سوف يتدفق التيار في اتجاه عقارب الساعة في الدائرة. **جـ** $I = 0.65A$	**1.** في هذه الحالة لا يوجد نقطة عقدة كهربائية في الدائرة، وبالتالي فإن قانون العقدة غير مناسب. **2.** لا يوجد سوى حلقة واحدة في الدائرة، يتم الحصول على معادلة واحدة فقط من قانون الجهد لكيرخوف. **3.** بعد كتابة معادلة فرق الجهد، على المقاومات الخارجية والمقاومات الداخلية باستخدام قانون أوم، وحل المعادلة بمتغير واحد. **4.** لا تظهر المقاومات الداخلية في الدائرة، لكتابة معادلات الجهد Kirchhoff، يجب إضافة المقاومة الداخلية والاشارة لفرق الجهد عليها بواسطة أسهم. **5.** موضوع مصدري التوتر هو موضوع يتطلب الكثير من الوقت والممارسة، ومن ناحية أخرى فهو نادر نسبياً في أسئلة البجروت. من الأفضل للطالب الذي لا يشعر بالاستعداد للالتحاق بالجامعة التركيز على المواد الأساسية.	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8394

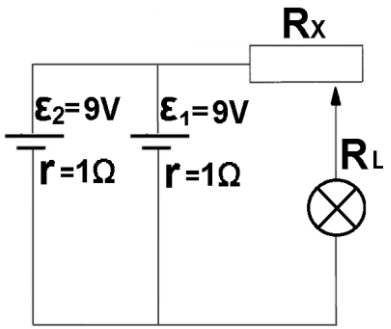
2- معطى دائرة كهربائية تتكون من مقاوم ومصدرين لفرق الجهد غير مثاليين. تم وصف الدائرة في التخطيط التالي:  	احسب شدة التيار في الدائرة باستخدام **مبدأ التراكب**.	حسب مبدأ التراكب مجموع التيارات الناتجة عندما يعمل كل من المصادر بمفرده (المصدر الثاني في حالة تماس) يساوي التيار الناتج في الدائرة عندما يعمل كلا المصدرين معًا.	**I=0.65A** **أ-** التياران الناتجان يكونان بنفس الاتجاه.	**1. إذا كان مصدر فرق الجهد في حالة تماس كهربائي، فسنقوم "بإلغاء" القوة الكهربائية الدافعة للمصدر بالإضافة إلى مقاومته الداخلية.** **طريقة التراكب هي طريقة رياضية، عندما نستخدم طريقة التراكب، فإن جعل مصدر فرق الجهد في حالة تماس كهربائي هي عملية نظرية لا تلغي المقاومة الداخلية.** **2. أسئلة البجروت التي تتعامل مع مصدرين لفرق الجهد هي أسئلة نادرة. يوصى بالتعرف على إحدى طرق التراكب أو طريقة كيرخوف وإتقانها.** **3. هناك طرق إضافية لتحليل دارة متعددة المصادر (التيارات الدائرية، نظرية Tevnin ، نظرية نورتون) في هذه الصفحات العملية سنحل كل سؤال بمساعدة قوانين Krachhoff ومبدأ التراكب، لن نستخدم طرقًا إضافية .** **1. هذا السؤال هو نفسه السؤال السابق، باستثناء قطبية المصدر 2.** **2. شدة التيار المتولد من المصدر 2 أكبر من شدة التيار المتولد من المصدر 1. لذلك، فإن التيار في**	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8395 https://moodle.you

3- معطى دائرة كهربائية تتكون من مقاوم ومصدرين لفرق الجهد غير مثاليين. تم وصف الدائرة في التخطيط التالي:  	**أ-** هل التياران الذي يعملهما مصدري فرق الجهد في نفس الاتجاهات أم باتجاهات متعاكسة؟ **ب-** ما اتجاه التيار الذي يتدفق في الدائرة باتجاه عقارب الساعة أو عكس اتجاه عقارب الساعة؟ **جـ-** احسب شدة التيار في المستهلك باستخدام **قوانين كيرخوف.**	**قانون التيارات لكيرخوف (قانون المفترقات)** **ينص على أن مجموع التيارات التي تدخل المفترق تساوي مجموع التيارات التي تغادر المفترق.** **ينص قانون فروق الجهد لكيرخوف على أن مجموع فروق الجهد في مسار مغلق يساوي صفرًا.** **لكتابة معادلات الجهد لكيرخوف، من الأسهل استخدام أسهم الجهد لوصف قطبية الجهود (انظر الحل الكامل)** **بعد كتابة معادلة الجهد، يمكن التعبير عن الجهود على المقاومات باستخدام قانون أوم والحصول على معادلة التيارات.** رياضيًا يمكنك إيجاد التيارات المطلوبة من معادلات التيارات.	**ب-** سوف يتدفق تيار عكس اتجاه عقارب الساعة في الدائرة. **جـ- I=0.13 A**	**الدائرة سوف يتدفق وفقًا لاتجاه التيار المتولد من المصدر 2، عكس اتجاه عقارب الساعة.** **3. يتم تحديد اتجاه التيار في الدائرة حسب القوة الكهربائية الدافعة لمصادر فرق الجهد، وقطبية مصدر فرق الجهد ولا تعتمد على المقاومة الداخلية لمصادر فرق الجهد.** **4. في هذه الحالة، يمكن حساب شدة التيار باستخدام قانون أوم على النحو التالي:** $$I=\frac{\varepsilon_2-\varepsilon_1}{R_T}$$ **5. في هذه الدائرة، يكون اتجاه التيار عبر المصدر 1 معاكسًا لاتجاه التيار عبر المصدر 2.** **هذا السؤال بسيط نسبيًا، فنحن نستخدم قوانين كيرخوف وطريقة التراكب للتمرن في حالات بسيطة، على الرغم من أنه ليس من الضروري استخدامها.** **في الحالات التالية، يبدو أنه يمكن استخدام قانون أوم فقط في الدائرة بأكملها لإيجاد التيار. سنوافق على استخدام كيرخوف أو التراكب.**	cube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8396
4- معطى دائرة كهربائية تتكون من مقاوم ومصدرين لفرق الجهد متماثلين وغير مثاليين.	احسب شدة التيار في الدائرة باستخدام **مبدأ التراكب.**	حسب مبدأ التراكب	**I=0.13 A**		https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.p

hp?id=3721&chapterid=8397			مجموع التيارات الناتجة عندما يعمل كل من المصادر بمفرده (المصدر الثاني في حالة تماس) يساوي التيار الناتج في الدائرة عندما يعمل كلا المصدرين معًا.		تم وصف الدائرة في التخطيط التالي: 
https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8398	**1. في دائرة معينة، المصادر هي متماثلة، لذلك يمكن افتراض أن اتجاهات التيارات التي يعملها ليست معاكسة لاتجاهات التيارات التي يعملها كل منهما كمصدر واحد.** **2. يوجد في هذه الدائرة مساران مغلقان، من قانون فروق الجهد لكيرخوف، يتم الحصول على معادلتين لفروق الجهد.** **جنبا إلى جنب مع قانون العقد، يتم الحصول على ثلاث معادلات.** **من هذه المعادلات الثلاثة، من الممكن حساب التيار رياضيًا من خلال المستهلك R.**	أ- اتجاه التيار في المقاوم من النقطة M إلى النقطة N. **ب- $I = 0.44A$**	**قانون التيارات لكيرخوف (قانون المفترقات)** **ينص على أن مجموع التيارات التي تدخل المفترق تساوي مجموع التيارات التي تغادر المفترق.**	أ- ما هو اتجاه التيار الذي سيتدفق في المستهلك من النقطة M إلى النقطة N أو من النقطة N إلى النقطة M؟	**5**- معطى دائرة كهربائية تتكون من مقاوم ومصدرين لفرق الجهد متماثلين وغير مثاليين.

تم الاشارة لنقطتي العقدة (المفترق) في الدائرة بالرمزين A و B. 	**ب-** احسب شدة التيار في المستهلك باستخدام قوانين كيرخوف.	**ينص قانون فروق الجهد لكيرخوف على أن مجموع فروق الجهد في مسار مغلق يساوي صفرًا.** **لكتابة معادلات الجهد لكيرخوف، من الأسهل استخدام أسهم الجهد لوصف قطبية الجهود (انظر الحل الكامل)** **بعد كتابة معادلة الجهد، يمكن التعبير عن الجهود على المقاومات باستخدام قانون أوم والحصول على معادلة التيارات.** رياضيًا يمكنك إيجاد التيارات المطلوبة من معادلات التيارات.			
6- معطى دائرة كهربائية تتكون من مقاوم ومصدرين لفرق الجهد متماثلين وغير مثاليين. تم الاشارة لنقطتي العقدة (المفترق) في الدائرة بالرمزين A و B.	احسب شدة التيار في المستهلك باستخدام مبدأ التراكب.	حسب مبدأ التراكب مجموع التيارات الناتجة عندما يعمل كل من المصادر بمفرده (المصدر الثاني في حالة تماس) يساوي التيار الناتج في الدائرة عندما يعمل كلا المصدرين معًا.	**I = 0.44A**	**1. من أجل حساب التيار المار خلال المستهلك، يجب جمع التيارات المتولدة من كل مصدر في المستهلك R ، وليس مجموع التيارات المصدر.** **2. عندما يعمل المصدر 1 ، توجد اتجاهات معينة للتيار في العقدة A. وعندما يعمل المصدر 2، توجد اتجاهات تيارات أخرى.**	https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8399

	3. قبل تحليل الدائرة، يمكن تغيير الدائرة المعطاة إلى دائرة أخرى، أسهل للفهم. **الدائرة التالية تكافئ الدائرة المعطاة في السؤال.**  **4. بعد ايجاد التيار الناتج بواسطة المصدر 1 في المستهلك، يمكن تحديد أن المصدر 2 نفس شدة التيار وبنفس الاتجاه لأسباب تتعلق بالتماثل.**				
https://moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=3721&chapterid=8400	**1. للإيجاد مقاومة المقاوم المتغير بحيث يضيء المصباح في الضوء الكامل، يجب افتراض أن المصباح يعمل بكامل إضاءته.** **2. يمكن حل السؤال بمساعدة قوانين كيرخوف.** **3. طريقة التراكب ليست مناسبة لحل هذا السؤال.** **4. تتطلب أسئلة الرياضيات في الدوائر الكهربائية فهمًا أساسيًا أكثر وعمليات رياضية أقل.**	**R_X = 19.5Ω**	**توجيه للحل: حسب معطيات المصباح، يمكن ايجاد التيار المار خلاله عندما يعمل بكامل الإضاءة.** **من خلال كل مصدر من مصادر الجهد، يتدفق تيار يساوي نصف التيار عبر المصباح.** **يمكنك حساب فرق جهد الأقطاب البطارية واعتمادًا على الجهد الكهربائي في المصباح، يمكنك**	احسب مقاومة المقاوم المتغير بحيث يضيء المصباح بضوءه الكامل.	**7-** معطى دائرة كهربائية تتكون من مقاوم ومصدرين لفرق الجهد متماثلين وغير مثاليين. على المصباح مسجّل **3V/0.9W**. تم وصف الدائرة في التخطيط التالي:

 ما هي مقاومة المقاوم المتغير بحيث يضيء المصباح في ضوءه الكامل		حساب فرق الجهد على المقاوم المتغير بالكامل		في أسئلة البجروت، لن يكون هناك أسئلة تحتوي على أكثر من عقدتين.	