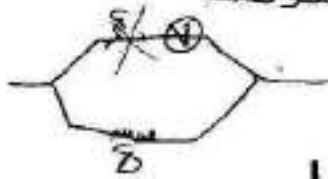


* المتوليد لوحه لوحه مقاومه على شكلها
 * المتوليد لوحه لوحه مقاومه بتوزيعها على شكلها

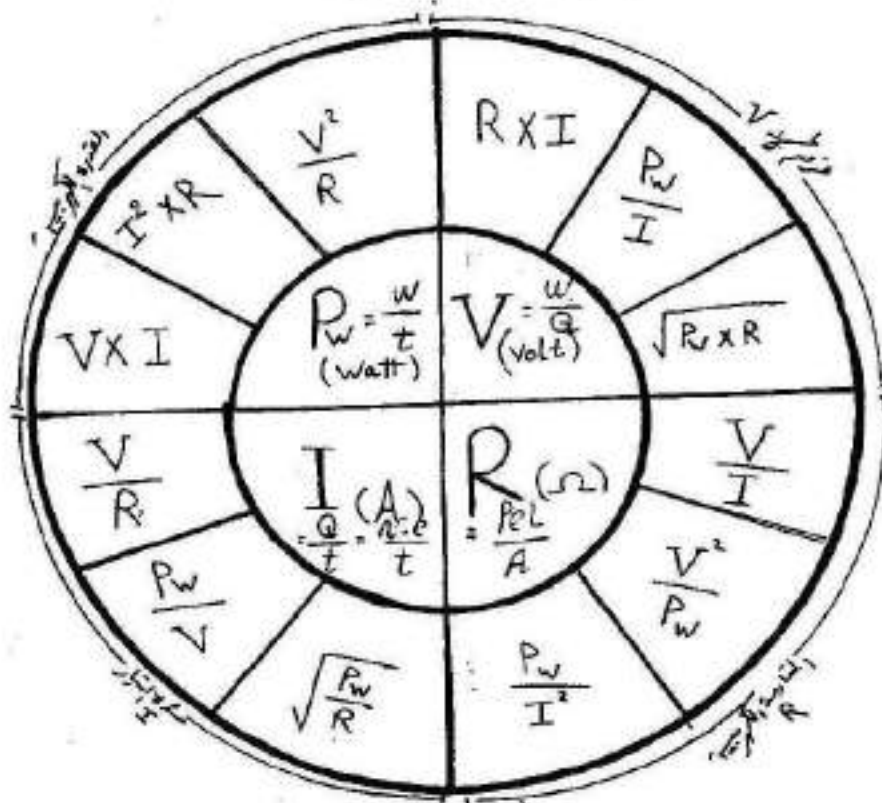


مراجعة الفصل الأول

الكهربية النيارية



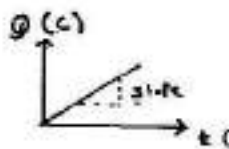
موقع مجتمع ثانوية



www.sanawyasociety.com

أولاً : التيار الكهربى

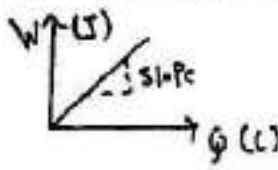
ما المقصود بالتيار الكهربى ؟	
هو فيض من الشحنات الكهربائية التى تسرى خلال موصل من أحد طرفى المصدر للطرف الآخر	الاتجاه التقليدى للتيار (الاصطلاحي - القديم)
الاتجاه الإلكتروني للتيار (الفعلي - الحديث)	هو اتجاه حركة الشحنات الموجبة من القطب الموجب للقطب السالب خارج المصدر أو اتجاه حركة الشحنات الموجبة من القطب السالب إلى القطب الموجب داخل المصدر
هو اتجاه حركة الشحنات السالبة (الإلكترونات) من القطب السالب إلى القطب الموجب خارج المصدر	أو اتجاه حركة الشحنات السالبة (الإلكترونات) من القطب الموجب إلى القطب السالب داخل المصدر
ولا يتعارض المصطلحان مع بعضهما فكلهما صحيح	

ما المقصود بشدة التيار الكهربى ؟	
هى كمية الكهرباء المارة خلال مقطع موصل فى الثانية الواحدة	
العلاقة الرياضية	$I = \frac{Q}{t} = \frac{N \cdot e}{t}$ Q كمية الكهرباء وتُقاس بوحدة الكولوم T الزمن وتُقاس بوحدة الثانية
وحدة القياس	الأمبير A ويكافئ $\frac{C}{s}$
الأمبير	هو شدة التيار الكهربى المار عندما يكون معدل سريان كمية كهربىية خلال مقطع معين من موصل 1 كولوم فى الثانية.
الكولوم	هو مقدار الشحنة الكهربىية التى عند مرورها فى مقطع موصل خلال ثانية ينتج عنها مرور تيار كهربى شدته 1 أمبير.
العلاقة البيانية	 $slope = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = I$

ماذا نعنى بقولنا أن : شدة التيار المار فى موصل $0.3A$	أى أن كمية الكهرباء المارة عبر مقطع موصل فى الثانية تساوى $0.3 C$
ما التنتائج المترتبة على : زيادة كمية الشحنة الكهربىية المارة عبر مقطع موصل فى الثانية الواحدة بالنسبة لشدة التيار	تزداد شدة التيار تبعاً للعلاقة $I = \frac{Q}{t}$

" استعن بالله ولا تعجز "

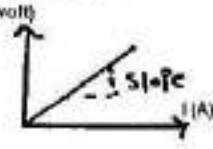
ثانياً : فرق الجهد V

ما المقصود بفرق الجهد بين نقطتين ؟	
هو مقدار الشغل المبذول مُعْتَرِفاً بالجول لنقل شحنة كهربائية مقدارها 1 كولوم بين نقطتين	
$V = \frac{W}{Q}$ العلاقة الرياضية W الشغل المبذول ويُقاس بالجول J Q كمية الكهرباء ويُقاس بالكولوم C	
$\text{slope} = \frac{\Delta W}{\Delta Q} = V$  العلاقة البيانية	
وحدة القياس	الفولت V وبكافئ $\frac{J}{C}$
الفولت	هو فرق الجهد بين نقطتين عندما يلزم بذل شغل مقداره 1 جول لنقل كمية من الكهرباء مقدارها 1 كولوم بين نقطتين.
الكولوم	هي الشحنة الكهربائية اللازمة لنقلها بين نقطتين فرق الجهد بينهما 1 فولت بذل شغل مقداره 1 جول.
الجول	هو الشغل المبذول لنقل كمية من الكهرباء مقدارها 1 كولوم بين نقطتين فرق الجهد بينهما 1 فولت.

أي أن مقدار الشغل المبذول لنقل شحنة كهربائية بين هاتين النقطتين يساوي 5J	ماذا تعني بقولنا أن : فرق الجهد بين نقطتين $5V =$
--	--

" تبسمك في وجه أخيك صدقة "

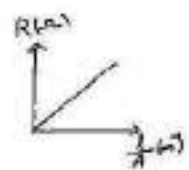
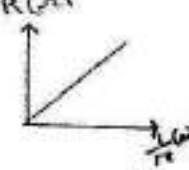
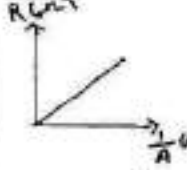
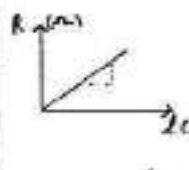
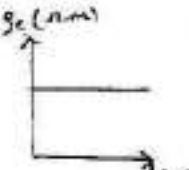
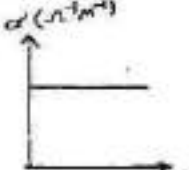
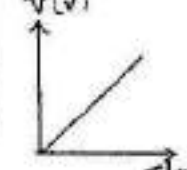
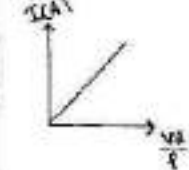
ثالثاً : المقاومة الكهربائية R

ما المقصود بالمقاومة الكهربائية ؟	
هي الممانعة التي يلقاها التيار الكهربائي عند مروره في موصل. هي النسبة بين فرق الجهد بين طرفي موصل وشدة التيار المار فيه.	
العلاقة الرياضية :	$R = \frac{V}{I}$ " قانون أوم " V فرق الجهد ويقاس بالفولت ، I شدة التيار ويقاس بالأمبير A
العلاقة البيانية :	$slope = \frac{\Delta V}{\Delta I} = R$ 
وحدة القياس :	الأوم Ω ويكافئ $\frac{V}{A}$
الأوم :	هو مقاومة موصل يسمح بمرور تيار شدته 1 أمبير عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه 1 فولت
قانون أوم :	عند ثبوت درجة الحرارة فإن شدة التيار المار في موصل تتناسب طردياً مع فرق الجهد بين طرفيه
العلاقة الرياضية 2	$R = \frac{\rho_e l}{A}$ ρ_e المقاومة النوعية ، l الطول ، A مساحة مقطع الموصل
المقاومة النوعية ρ_e	هي مقاومة موصل طوله 1m ومساحة مقطعه $1m^2$ عند درجة حرارة معينة. وحدها : $\frac{\Omega \cdot m}{m} = \Omega \cdot m$
التوصيلية الكهربائية σ	هي مقلوب المقاومة النوعية. هي مقلوب مقاومة موصل طوله 1m ومساحة مقطعه $1m^2$ عند درجة حرارة معينة. وحدها : $\frac{1}{\Omega \cdot m} = \Omega^{-1} \cdot m^{-1}$

اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من :

المقاومة الكهربائية R	المقاومة النوعية ρ_e	التوصيلية الكهربائية σ
1- طول الموصل	1- نوع المادة	1- نوع المادة
2- مساحة مقطع الموصل	2- درجة الحرارة	2- درجة الحرارة
3- نوع المادة		
4- درجة الحرارة		

موقع مجتمع ثانوية

العلاقات البيانية			
 $R = \rho_e \frac{l}{A}$ $\text{slope} = \frac{\Delta R}{\Delta \left(\frac{l}{A}\right)} = \rho_e$	 $R = \rho_e \frac{l}{A}$ $\text{slope} = \frac{\Delta R}{\Delta \left(\frac{1}{A}\right)} = \rho_e l$	 $R = \rho_e \frac{l}{A}$ $\text{slope} = \frac{\Delta R}{\Delta \left(\frac{l}{A}\right)} = \rho_e$	 $R = \rho_e \frac{l}{A}$ $\text{slope} = \frac{\Delta R}{\Delta l} = \frac{\rho_e}{A}$
 $\text{slope} = 0$ ρ_e لا تعتمد على طول الموصل أو مساحة المقطع	 $\text{slope} = 0$ ρ_e لا تعتمد على طول الموصل أو مساحة المقطع	 $V = IR = I \rho_e \frac{l}{A}$ $\text{slope} = \frac{\Delta V}{\Delta \left(\frac{l}{A}\right)} = \rho_e I$	 $I = \frac{V}{R} = \frac{VA}{\rho_e l}$ $\text{slope} = \frac{\Delta I}{\Delta \left(\frac{VA}{l}\right)} = \frac{1}{\rho_e} = \sigma$

أثبت رياضياً أن $R = \rho_e \frac{l}{A}$ R تتناسب طرئياً مع طول الموصل l $R \propto l$ R تتناسب عكسياً مع مساحة مقطع الموصل $\frac{1}{A}$ $R \propto \frac{1}{A}$ $\therefore R \propto \frac{l}{A} \rightarrow R = \rho_e \frac{l}{A}$

أنواع المسائل وطريقة حلها		
المعطى المعطى	التحويلات	مباشرة
$R \rightarrow V = IR$ $R \rightarrow P_v = I^2 R$ $R \rightarrow P_v = \frac{V^2}{R}$ $\rho_e \rightarrow \rho_e = \frac{1}{\sigma}$	لا بد من استخدام الوحدات الدولية $R = \rho_e \frac{l}{A}$ $l (m)$ $km \times 10^3 \rightarrow m$ $cm \times 10^{-2} \rightarrow m$	$R = \rho_e \frac{l}{A}$ $RA = \rho_e l$ تعويض مباشر

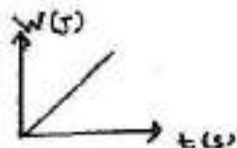
$A_{دائرة} = \pi r^2$ $A_{مستطيل} = \text{الطول} \times \text{العرض}$ $A_{مربع} = \text{طول الضلع في نفسه}$ $A_{خانة} = \frac{1}{2} \times \text{القاعدة} \times \text{الارتفاع}$	$mm \times 10^{-3} \rightarrow m$ $A (m^2)$ $cm^2 \times 10^{-4} \rightarrow m^2$ $mm^2 \times 10^{-6} \rightarrow m^2$ $R (\Omega)$ $K\Omega \times 10^3 \rightarrow \Omega$	
--	--	--

مسائل يذكر فيها l, A معاً		
$V_{ولت} = A \cdot \text{مقطع السلك} \cdot l$		
		إذا كان l مجهول :
$R = \rho_e \frac{l}{A} = \rho_e \frac{V_{ولت}}{A \cdot A} = \rho_e \frac{V_{ولت}}{A^2}$		
		إذا كان A مجهول :
$R = \rho_e \frac{l}{A} = \rho_e \frac{l \cdot l}{V_{ولت}} = \rho_e \frac{l^2}{V_{ولت}}$		
مسائل يذكر فيها m, ρ		
$m_{سلك} = \rho \cdot \text{مقطع السلك} \cdot l = \rho \cdot V_{ولت} \cdot \text{مقطع السلك} = \rho \cdot A \cdot \text{مقطع السلك} \cdot l$		
		إذا كان l مجهول :
$R = \rho_e \frac{l}{A} = \rho_e \frac{m}{A \cdot A} = \rho_e \frac{m}{A^2}$		
		إذا كان A مجهول :
$R = \rho_e \frac{l}{A} = \rho_e \frac{\rho \cdot l \cdot l}{m} = \rho_e \frac{\rho l^2}{m}$		

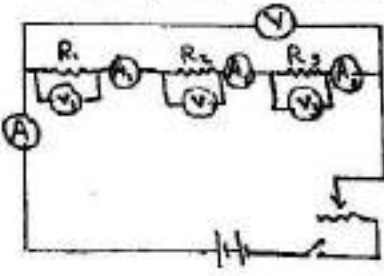
رابعاً : الطاقة الكهربائية (الشغل المبذول) W

$W = V \cdot Q = V \cdot I \cdot t = I^2 \cdot R \cdot t = \frac{V^2}{R} \cdot t = P_w \cdot t$	العلاقة الرياضية
$v \cdot C = v \cdot A \cdot s = A^2 \cdot \Omega \cdot s = v^2 \cdot \frac{s}{\Omega} = \text{Watt} \cdot s \rightarrow J$	وحدات القياس
هو الطاقة الكهربائية المستنفذة في سلك فرق الجهد بين طرفيه $1V$ عندما يمر به تيار شدته $1A$ في زمن قدره 1 sec	الجول

خامسًا : القدرة الكهربائية P_w

- هي المعدل الزمني لبذل الشغل. - هي الطاقة الكهربائية المستفدة خلال 1 ثانية. - هي حاصل ضرب شدة التيار في فرق الجهد.	ما المقصود بالقدرة الكهربائية ؟
$P_w = \frac{W}{t} = \frac{V \cdot Q}{t} = V \cdot I = I^2 R = \frac{V^2}{R}$	العلاقة الرياضية
$\frac{J}{s} = \frac{V \cdot C}{s} = V \cdot A = A^2 \cdot \Omega = \frac{V^2}{\Omega} \rightarrow \text{Watt}$	وحدات القياس
هو القدرة الكهربائية المستفدة في سلك فرق الجهد بين طرفيه 1V عندما يمر به تيار شدته 1A	الوات
$\text{slope} = \frac{\Delta W}{\Delta t}$ 	العلاقة البيانية
ماذا نضي بقولنا أن : مصباح كهربى مكتوب عليه (220V/100W) أي أن المصباح يستهلك 100 جول كل ثانية عندما يكون فرق الجهد 220V أي أن مقاومة المصباح تساوي $R = \frac{V^2}{P_w} = 484 \Omega$	

سادسًا : توصيل المقاومات

توصيل المقاومات على التوالي	
الغرض منها :	الحصول على مقاومة كبيرة من عدة مقاومات صغيرة
كيفية التوصيل :	توصيل بالكيفية المبينة بالشكل لتكون بمثابة ممر متصل للتيار الكهربى :
استنتاج القانون المستخدم لتحديد المقاومة المكافئة لمجموعة مقاومات متصلة على التوالي	
1- ندمج المجموعة في دائرة كهربية تشمل بطارية و أميتر و ريوستات ومفتاح جميعها موصلة على التوالي. 2- بخلق الدائرة وتعديل مقاومة الريوستات يمكن إمرار تيار كهربى مناسب شدته I أمبير. 3- وعندئذ يُقاس فرق الجهد بين طرفي R_1, R_2, R_3 وليكن V_1, V_2, V_3 4- ثم يُقاس فرق الجهد الكلى بين طرفي المجموعة وليكن V 5- ونلاحظ أنه يساوي مجموع فروق الجهد عبر المقاومات بالدائرة ،	
	

6- أي لن :

$$V_t = V_1 + V_2 + V_3$$

$$\because V = IR$$

$$V_1 = IR_1 , V_2 = IR_2 , V_3 = IR_3$$

بالتعويض ينتج لن :

$$IR_t = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

ومنها :

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3$$

المقاومة R_t المكافئة لمجموعة مقاومات متصلة معا على التوالي تساوي مجموع هذه المقاومات .

وعندما تكون المقاومات المكونة للمجموعة المتصلة على التوالي متساوية ، وفيما كل

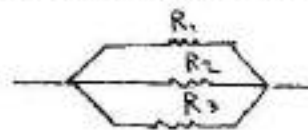
منها r وعندها N فإن :

$$R_t = Nr$$

توصيل المقاومات على التوازي

الحصول على مقاومة صغيرة من عدة مقاومات كبيرة.

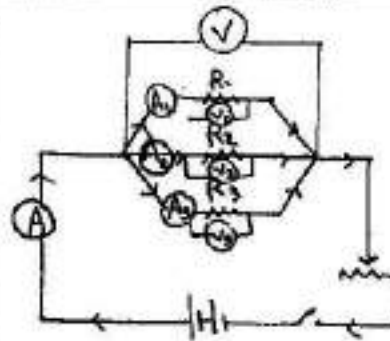
توصيل بالكيفية المبينة بالشكل :



الغرض منها :

كيفية التوصيل :

استنتاج القانون المستخدم لتحديد المقاومة المكافئة لمجموعة مقاومات متصلة على التوازي



1- تدمج المجموعة في دائرة كهربائية تشمل

بطارية وأميتر وريوستات ومفتاح

موصلة معا كما بالشكل :

2- يغلّق الدائرة وتعديل مقاومة الريوستات

يمكن إمرار تيار مناسب في الدائرة شدته

يمكن قياسها بالأميتر ولتكن I أمبير.

3- عندئذ يُعَيَّن فرق الجهد الكلي بين طرفي

مجموعة المقاومات المتصلة على التوازي

بواسطة فولتميتر وليكن V فولت.

4- ثم يُقاس شدة التيار المار في R_1 وليكن I_1 ،

والمار في R_2 وليكن I_2 ، والمار في R_3 وليكن I_3

5- في حالة التوصيل على التوازي فإن التيار يتحدد بالمقاومة الأصغر حيث إنه إذا اتصلت

مقاومتان على التوازي فإن المقاومة النهائية تتحدد بالمقاومة الأصغر أي أن الجزء الأكبر

من التيار سيمر في المقاومة الأصغر.

شود بالتالي أن المقاومة الأصغر هي التي تحدد التيار في الدائرة.

" تشبه هذه الظاهرة ظاهرة سريان الماء في الأنابيب ، فالأنبوبة الأصغر هي التي نحدد تدفق الماء في حالة التوصيل على التوالي (الأنبوبة الأضيق أكثر في المقاومة) ، أما في حالة التوصيل على التوازي فإن الأنبوبة الأوسع (الأقل في المقاومة) هي التي يسري فيها الجزء الأكبر من تيار الماء "

6- تلاحظ أن :

$$I = \frac{V}{R_t} \quad , \quad I_1 = \frac{V}{R_1} \quad , \quad I_2 = \frac{V}{R_2} \quad , \quad I_3 = \frac{V}{R_3}$$

حيث R_t هي المقاومة المكافئة و V هو فرق الجهد على المقاومات المتصلة على التوازي ، لأن التيار الكلي I هو مجموع التيارات $I_1 + I_2 + I_3$ فإن :

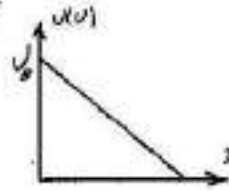
$$\frac{V}{R_t} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3} \rightarrow \frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

أي أن مقلوب المقاومة المكافئة R_t لمجموعة من المقاومات متصلة على التوازي يسوي مجموع مقلوبات المقاومات وفي حالة مقاومتين :

$$R_t = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

وإذا كانت المقاومات متساوية r وعددها N فإن : $R_t = \frac{r}{N}$

سابعاً : قانون أوم للدوائر المغلقة

تعريفه :	شدة التيار الكلي هو النسبة بين القوة الدافعة الكهربائية ومجموع المقاومات الخارجية والداخلية.
العلاقة الرياضية :	$I = \frac{V_B}{R + r}$ حيث I شدة التيار الكلي ، V_B مجموع القوى الدافعة الكهربائية R المقاومة الخارجية للدائرة ، r المقاومة الداخلية للدائرة.
القوة الدافعة الكهربائية V_B :	هي الشغل الكلي المبذول للآزم لنقل وحدة الشحنت (الكولوم) خلال الدائرة كلها (خارج وداخل المصدر) وتقل بالقلوب.
العلاقة البيئية :	$V = V_B - Ir$  slope = $-r$ الجزء المقطوع من محور المصادات V_B
علل :	بتمساوى فرق الجهد بين قطبي المصدر مع القوة الدافعة الكهربائية له عند فتح الدائرة. لأنه من العلاقة $V = V_B - Ir$ عند فتح الدائرة يصبح المقدار $Ir = 0$ وبالتالي $V = V_B$

- يزداد فرق الجهد بين قطبي البطارية بزيادة مقاومة الدائرة.
لأنه تبعاً للعلاقة $V = V_B - Ir$ عندما تزداد مقاومة الدائرة يقل التيار المار فيها فيقل فرق الجهد الداخلي Ir وحيث أن V_B ثابت فإن V فرق الجهد بين طرفي البطارية يزداد.

ثامناً : كفاءة البطارية η

$$\eta \% = \frac{V_{out}}{V_B} = \frac{IR_{out}}{I(R_{out} + r_{in})} = \frac{R_{out}}{R_{out} + r_{in}} = \frac{V_B - Ir}{V_B} = \frac{W_{out}}{W_B} = \frac{P_{W_{out}}}{P_{W_B}}$$

إذا كانت البطارية عديمة المقاومة الداخلية انعدم الشغل المبدول داخلها $V_{in} = 0$ وتكون كفاءتها 100%
علل : تزداد كفاءة البطارية كلما قلت مقاومتها الداخلية.
عندما تقل المقاومة الداخلية يقل الشغل المبدول داخل البطارية ويزداد الشغل المبدول خارجها فتزداد كفاءة البطارية $\eta = \frac{W_{out}}{W_B} \times 100$

تاسعاً : قراءة الأميتر

مثال 1 :
لنجد قراءات الأميترات نلاحظ أن :
 A_1 يقرأ التيار العمومي (الكلي للدائرة)
 A_2 يقرأ تيار المقاومة R_1
 A_3 يقرأ $(A_1 - A_2)$ أو يقرأ مجموع تيار R_2, R_3
 A_4 يقرأ تيار المقاومة R_2
 A_5 يقرأ تيار المقاومة R_3
 A_6 يقرأ التيار الكلي

$V_B = 18V$, $r = 2\Omega$, $R_t = 4\Omega$
 $I_1 = I_t = \frac{V_B}{R_t + r} = \frac{18}{4 + 2} = 3A$
 $V_{مجموع} = I_{مجموع} \cdot R_{مجموع} = 3 \times 4 = 12V$
 V مجموع مشلوي على كل فرع لأنهم موصلين على التوازي

موقع مجتمع ثانوية

- يزداد فرق الجهد بين قطبي البطارية بزيادة مقاومة الدائرة.
لأنه تبعاً للعلاقة $V = V_B - Ir$ عندما تزداد مقاومة الدائرة يقل التيار المار فيها فيقل فرق الجهد الداخلي Ir وحيث أن V_B ثابت فإن V فرق الجهد بين طرفي البطارية يزداد.

ثامناً : كفاءة البطارية η

$$\eta \% = \frac{V_{out}}{V_B} = \frac{IR_{out}}{I(R_{out} + r_{in})} = \frac{R_{out}}{R_{out} + r_{in}} = \frac{V_B - Ir}{V_B} = \frac{W_{out}}{W_B} = \frac{P_{W_{out}}}{P_{W_B}}$$

إذا كانت البطارية عديمة المقاومة الداخلية انعدم الشغل المبدول داخلها $V_{in} = 0$ وتكون كفاءتها 100%
 علل : تزداد كفاءة البطارية كلما قلت مقاومتها الداخلية.
 - عندما تقل المقاومة الداخلية يقل الشغل المبدول داخل البطارية ويزداد الشغل المبدول خارجها فتزداد كفاءة البطارية $\eta = \frac{W_{out}}{W_B} \times 100$

تاسعاً : قراءة الأميتر

مثال 1 :
 لنجدنا قراءة الأميترات نلاحظ أن :
 A_1 يقرأ التيار العمومي (الكلي للدائرة)
 A_2 يقرأ تيار المقاومة R_1
 A_3 يقرأ $(A_1 - A_2)$ أو يقرأ مجموع تيار R_2, R_3
 A_4 يقرأ تيار المقاومة R_2
 A_5 يقرأ تيار المقاومة R_3
 A_6 يقرأ التيار الكلي

$V_B = 18V$, $r = 2\Omega$, $R_t = 4\Omega$
 $I_1 = I_t = \frac{V_B}{R_t + r} = \frac{18}{4 + 2} = 3A$
 $V_{مجموع} = I_{مجموع} \cdot R_{مجموع} = 3 \times 4 = 12V$
 $V_{مجموع}$ متساوي على كل فرع لأنهم موصلين على التوازي

$$I_{\text{فوق}}(24\Omega) = \frac{V_{\text{فوق}}}{R_{\text{فوق}}} = \frac{12}{24} = 0.5 A$$

$$I_{\text{وسط}}(12\Omega) = \frac{V_{\text{وسط}}}{R_{\text{وسط}}} = \frac{12}{12} = 1 A$$

$$I_{\text{تحت}}(8\Omega) = \frac{V_{\text{تحت}}}{R_{\text{تحت}}} = \frac{12}{8} = 1.5 A$$

$$\therefore A_1 = 3 A$$

$$A_2 = 1.5 A$$

$$A_3 = A_1 - A_2 = 1.5 A$$

$$A_4 = 1 A$$

$$A_5 = 0.5 A$$

$$A_6 = 3 A$$

مثال 2 :

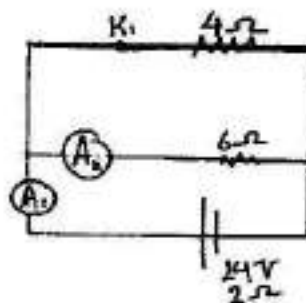
أوجد قراءة الأميترات في حالة :

1- K_1, K_2 مفتوحين :



$$I_t = A_1 = A_2 = \frac{V_B}{R + r} = \frac{24}{6 + 2} = 3 A$$

2- غلق K_1 فقط :



$$I_t = A_1 = \frac{V_B}{R_t + r}$$

$$R_t = \frac{4 \times 6}{10} = 2.4 \Omega$$

$$A_1 = \frac{24}{2.4 + 2} = \frac{60}{11} A$$

$$V_{\text{مجموع}} = I_{\text{مجموع}} \cdot R_{\text{مجموع}} = \frac{60}{11} \times 2.4 = \frac{144}{11} V$$

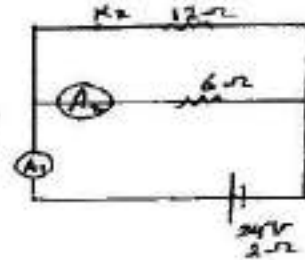
$$A_2 = \frac{V_{\text{مجموع}}}{R} = \frac{\frac{144}{11}}{6} = \frac{24}{11} A$$

3- غلق K_2 فقط :

$$I_t = A_1 = \frac{V_B}{R_t + r} = \frac{24}{4 + 2} = 4 \text{ A}$$

$$V_{\text{مجموعه}} = I_{\text{مجموعه}} \cdot R_{\text{مجموعه}} = 4 \times \left(\frac{6 \times 12}{6 + 12} \right) = 16 \text{ V}$$

$$A_2 = \frac{V_{\text{مجموعه}}}{R} = \frac{16}{6} \text{ A}$$



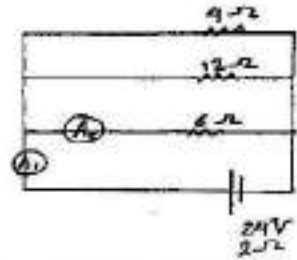
4- غلق المفتاحين K_1, K_2 :

$$A_1 = I_t = \frac{V_B}{R_t + r} \quad , \quad R_t = 2 \Omega$$

$$A_1 = I_t = \frac{24}{4} = 6 \text{ A}$$

$$V_{\text{مجموعه}} = I_{\text{مجموعه}} \cdot R_{\text{مجموعه}} = 6 \times 2 = 12 \text{ V}$$

$$A_2 = \frac{V_{\text{مجموعه}}}{R} = \frac{12}{6} = 2 \text{ A}$$



عاشراً : قراءة الفولتميتر

لوجد قراءة الفولتميتر في الدوائر الآتية :

$V_B = Ir + IR_1 + IR_2 + IR_3$ $V_3 = IR_3$ $= V_B - Ir - IR_1 - IR_2$	$V_B = Ir + IR_1 + IR_2 + IR_3$ $V_2 = IR_2 + IR_3$ $= V_B - Ir - IR_1$	$V_B = V_{in} + V_{out}$ $V_{in} = Ir$ $V_{out} = IR_1 + IR_2 + IR_3$ $V_1 = IR_1$ $= V_B - Ir - IR_2 - IR_3$

" لا تحقرن من المعروف شيئاً "

ماذا يحدث لقراءة الفولتميتر عند زيادة الريوستات ؟

التي فيها R متساوية $V_B = Ir + IR + IR$ $V_3 = IR + IR$ $V_3 = V_B - Ir$ زيادة R يقل I فيزداد V_3	$V_B = Ir + IR + IR$ $V_2 = IR$ $V_2 = V_B - Ir - IR$ عند زيادة R يقل I فيزداد V_2	$V_B = Ir + IR + IR$ $V_1 = V_B - Ir - IR$ $V_1 = IR$ عند زيادة R يقل التيار I فيقل V_1
$V_3 = V_B - Ir - IR$ $V_3 = IR$ عند زيادة R يقل I فيقل V_3	$V_2 = IR$ $V_2 = V_B - Ir - IR$ عند زيادة R يقل I فيزداد V_2	$V_3 = IR + IR$ $V_1 = V_B - Ir$ عند زيادة R يقل I فيزداد V_1

ماذا يحدث عند غلق المفتاح لكل من :

1- قراءة الأميتر : سوف تزداد

لأن المقاومة الكلية تقل عند غلق المفتاح

$$I_{\text{عبر}} = \frac{V_B}{R+r}$$

2- قراءة الفولتميتر : سوف تقل

لأن المقاومة الكلية تقل ويزداد I فتبعا للعلاقة $V = V_B - Ir$ فإن V تقل.

3- القدرة المسحوبة من المصدر : سوف تزداد

لأن المقاومة تقل ويزداد I ومن العلاقة $P_{WB} = V_B I$ فإن P_{WB} تزداد.

4- كفاءة البطارية : سوف تقل

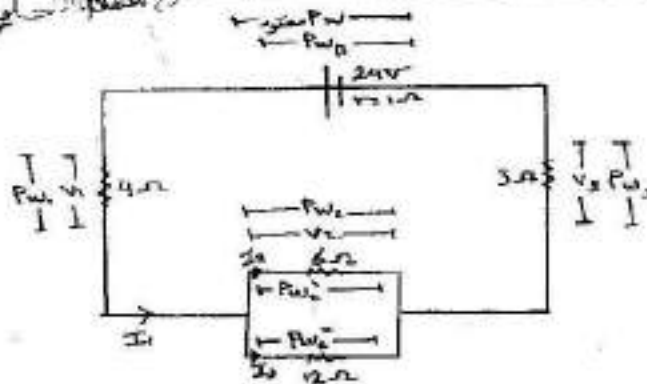
لأن المقاومة تقل ، وتبعا للعلاقة $\eta = \frac{R}{R+r}$ كفاءة البطارية ، تقل الكفاءة.

مسألة هامة

أوجد :

$\eta, P_{W_{out}}, P_{WB}, P_{W_{i, \mu}}, P_{W2}, P_{W2}, P_{W3}, P_{W2}, P_{W1}, V_3, V_2, V_1, I_3, I_2, I_1$

في الدائرة التالية



$$I_1 = \frac{V_B}{R_t + r} = \frac{24}{11 + 1} = 2 \text{ A}$$

$$2 \times 3 = 6$$

$$I_2 = \frac{2}{3} I_1 = \frac{2}{3} \times 2 = \frac{4}{3} \text{ A}$$

$$I_3 = \frac{1}{3} I_1 = \frac{1}{3} \times 2 = \frac{2}{3} \text{ A}$$

$$V_1 = I_1 \times 4 = 2 \times 4 = 8 \text{ V}$$

$$V_2 = I_{i, \mu} \cdot R_{i, \mu} = 2 \times \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 8 \text{ V}$$

$$V_3 = I_1 \times 3 = 2 \times 3 = 6 \text{ V}$$

$$P_{W1} = I_1^2 \times 4 = 4 \times 4 = 16 \text{ W}$$

$$P_{W2} = I_{i, \mu} \cdot V_{i, \mu} = I_1 \times V_2 = 2 \times 8 = 16 \text{ W}$$

$$P_{W3} = I_1 \times V_3 = 2 \times 6 = 12 \text{ W}$$

$$P_{W2} = I_2^2 \times 6 = \left(\frac{4}{3}\right)^2 \times 6 = \frac{32}{3} \text{ W}$$

$$P_{W2} = I_3^2 \times 12 = \left(\frac{2}{3}\right)^2 \times 12 = \frac{16}{3} \text{ W}$$

$$P_{W_{i, \mu}} = I_1^2 r = 2^2 \times 1 = 4 \text{ W}$$

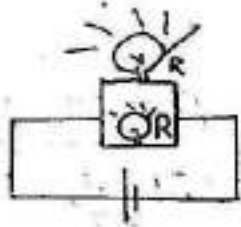
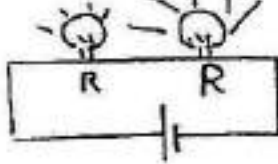
$$P_{WB} = V_B I_B = V_B I_1 = 24 \times 2 = 48 \text{ W}$$

$$P_{W_{out}} = P_{WB} - P_{W_{i, \mu}} = 48 - 4 = 44 \text{ W}$$

$$\eta = \frac{P_{W_{out}}}{P_{WB}} \times 100 = \frac{44}{48} \times 100 = 91.67 \%$$

موقع مجتمع ثانوية

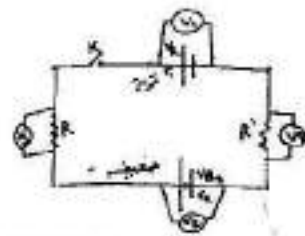
ركز وصحصح كذا

إضاءة المصباح .. أيهما يضيء أكثر ؟	
	
ملحوظة : المصباح صاحب الطاقة الكهربائية الأكبر هو الأكثر إضاءة	
في حالة مصباحين موصلين على التوازي إضاءة = $W = V \cdot I \cdot t = V \cdot \frac{V}{R} \cdot t$ صاحب الجهد الأكبر صاحب المقاومة الأقل	في حالة مصباحين موصلين على التوالي إضاءة = $W = V \cdot I \cdot t = I \cdot R \cdot I \cdot t$ صاحب الجهد الأكبر صاحب المقاومة الأقل

11 - دائرة الشحن

الدائرة الموضحة دائرة شحن بها بطاريتين متوصلتين موجب بموجب وسالب بسالب ،
إذا كانت $V_{B1} > V_{B2}$ أي أن V_{B1} تشحن V_{B2} فإن :
 V_1 يقرأ خرج البطارية 1 وهو عبارة عن :
 $V_1 = V_{B1} - I r_1$ ← V_B ناقص الجهد الذي تستهلكه في
 V_2 يقرأ خرج البطارية 2 بالإضافة إلى
الجهد الذي تعطيه لها البطارية 1
 $V_2 = V_{B2} + I r_2$ ←
• عند فتح الدائرة ($I=0$) فإن $V_1 = V_{B1}$ ، $V_2 = V_{B2}$
• متى يقيس الفولتميتر بين طرفي البطارية قوتها الدافعة ؟
ومتى يقيس أكثر ومتى يقيس أقل ؟
- يقرأ الفولتميتر بين طرفي البطارية قوتها الدافعة $V = V_B$ في حالة عدم مرور تيار .
- يقرأ أقل من قوتها الدافعة $V < V_B$ عندما يسحب تيار .
" أي أنها تقوم بشحن بطارية أخرى "
- يقرأ أكبر من قوتها الدافعة $V > V_B$ عندما تشحن البطارية .

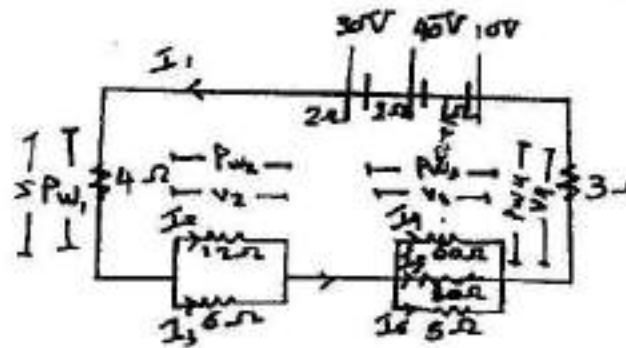
" بالاستغفار تنقضي الحاجات "



أوجد قراءة كل من V_1, V_2, V_3, V_4
عندما يكون المفتاح مفتوحاً، وعندما يكون مغلقاً.
وانكر ماذا يحدث لقراءة كل منها عند زيادة R

$$V_P =$$

	المفتاح مفتوح	المفتاح مغلق	عند زيادة R
V_1	$V_1 = V_{B1}$	$V_1 = V_{B1} - Ir_1$	$V_1 = V_{B1} - Ir_1$ تزداد
V_2	$V_2 = V_{B2}$	$V_2 = V_{B2} + Ir_2$	$V_2 = V_{B2} + Ir_2$ تقل
V_3	$V_3 = 0$	$V_3 = IR$	$V_3 = IR$ تقل
V_4	$V_4 = 0$	$V_4 = IR$	$V_4 = V_{B1} + V_{B2} + I(R + r_2 - r_1)$ تقل



$$V_B = 40 + 30 - 10 = 60 V$$

$$I_1 = \frac{V_B}{R_L + r} = \frac{60}{15 + 5} = 3 A$$

$$V_1 = I_1 \times 4 = 3 \times 4 = 12 V$$

$$P_{W1} = V_1 \times I_1 = 12 \times 3 = 36 W$$

$$V_4 = I_1 \times 3 = 3 \times 3 = 9 V$$

$$P_{W4} = V_4 \times I_1 = 9 \times 3 = 27 W$$

$$V_2 = I_{1, \text{مجموع}} R_{\text{مجموع}} = I_1 \times \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 12 V$$

$$P_{W2} = V_2 \times I_1 = 12 \times 3 = 36 W$$

$$I_2 = \frac{V_2}{12} = \frac{12}{12} = 1 A, \quad I_3 = \frac{V_2}{6} = \frac{12}{6} = 2 A$$

$$V_3 = I_{1, \text{مجموع}} R_{\text{مجموع}} = I_1 \times (60 \parallel 30 \parallel 5) = 3 \times 4 = 12 V$$

$$P_{W3} = V_3 \times I_1 = 12 \times 3 = 36 W$$

$$I_4 = \frac{V_3}{60} = \frac{12}{60} = \frac{1}{5} A, \quad I_5 = \frac{V_3}{30} = \frac{12}{30} = \frac{2}{5} A, \quad I_6 = \frac{V_3}{5} = \frac{12}{5} A$$

$$P_{WB} = I_1 V_B = 3 \times 60 = 180 W$$

$$P_{W_{in}} = I_1^2 r_t = 3^2 \times 5 = 45 W$$

$$P_{W_{out}} = P_{WB} - P_{W_{in}} = 135 W = I^2 R_{out} = 3^2 \times 15 = 135 W$$

$$\text{كفاءة البطارية} = \frac{P_{W_{out}}}{P_{WB}} = \frac{135}{180} \times 100 = 75 \%$$

12- قانونا كيرشوف

القانون الأول للكيرشوف

يسمى قانون النقطة أو قانون بقاء الشحنة

أي أن الشحنة الداخلة خلال زمن معين = الشحنة الخارجة خلال نفس الزمن

- التعريف:
- مجموع التيارات الكهربائية الداخلة عند نقطة في دائرة كهربائية مغلقة يساوي مجموع التيارات الخارجة منها $\Sigma I_{out} = \Sigma I_{in}$
 - المجموع الجبري للتيارات عند نقطة في دائرة مغلقة = صفر

$$I_1 + I_2 + I_3 = I_4$$

$$I_1 + I_2 + I_3 - I_4 = 0$$



عند النقطة أ: مجموع التيارات الداخلة = 5 + 3 = 8 أمبير

$$\therefore I_1 = 8A$$

عند النقطة ب: مجموع التيارات الداخلة = 8 أمبير

مجموع التيارات الخارجة = 7

$$\therefore I_2 = 8 - 7 = 1A$$

عند النقطة ج: مجموع التيارات الداخلة = 1 + 3

مجموع التيارات الخارجة = 5 أمبير

$$I_3 = 4A$$

عند النقطة أ: مجموع التيارات الداخلة = 7 + 3 = 10 أمبير

$$\therefore I_1 = 10A$$

عند النقطة ب: مجموع التيارات الداخلة = 2 + 10 = 12 أمبير

$$\therefore I_2 = 12A$$

عند النقطة ج: مجموع التيارات الداخلة = 12 أمبير

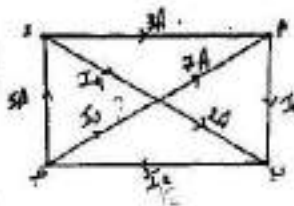
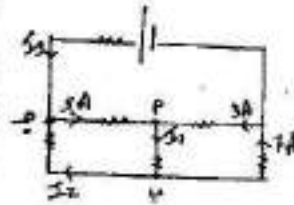
مجموع التيارات الخارجة = 5 + 5

$$\therefore I_3 = 7A$$

عند النقطة د: مجموع التيارات الداخلة = 5 أمبير

مجموع التيارات الخارجة = 3 - 1

$$\therefore I_4 = 2A$$



القانون الثاني كيرشوف

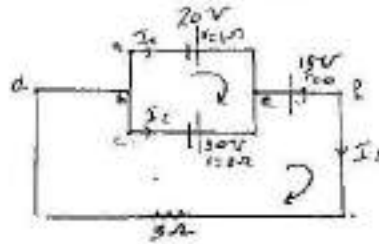
يسمى قانون بقاء الطاقة $\sum V_B = \sum IR$

- التعريف :**
- المجموع الجبري للقوى المحركة الكهربائية في دائرة مغلقة يساوي المجموع الجبري لفروق الجهد في الدائرة.
 - المجموع الجبري لفروق الجهد خلال أي مسار مغلق في دائرة كهربائية = 0

خطوات حل مسائل كيرشوف

- 1- نضع الأسهم (اتجاهات التيار) .
- 2- نفرض قيمة التيار I_1, I_2, I_3 أخذين في الاعتبار قانون كيرشوف الأول.
- 3- ننظر إلى البطارية من موجبها.
- 4- نفرض مسار مغلق loop ونكتب معادلته كما يلي :
(أ) نضع (=) في المنتصف .
(ب) نضع البطاريات على اليسار (البطارية التي مع ال loop موجبة والبطارية التي عكس ال loop سالبة) .
(ج) نضع $\sum IR$ على اليمين (المقاومة التي تليها مع ال loop تكون IR لها موجبة ، والمقاومة التي تليها عكس ال loop تكون IR لها سالبة) .
- 5- عدد المسارات = عدد المجاهيل
- 6- لا تستخدم مساراً هو مجموع مسارين فتكون معادلته هي مجموع معادلتَي المسارين فلا تأتي بجديد.

مثال 1 :



في الدائرة الموضحة بالشكل ، احسب :

- 1- شدة التيار المار بكل بطارية.
- 2- فرق الجهد بين قطبي كل بطارية.
- 3- فرق الجهد عبر المقاومة 5Ω

نفرض اتجاهات التيار كما بالشكل ،

نطبق قانون كيرشوف الأول عند النقطة e :

نأخذ المسار aecba :

$$I_1 + I_2 = I_3$$

$$\begin{aligned} 20 - 30 &= I_1 - 2I_2 \\ -10 &= I_1 - 2I_2 \end{aligned} \quad \rightarrow (1)$$

نأخذ المسار bcefdb :

$$\begin{aligned} -15 + 30 &= 5(I_1 + I_2) + 2I_2 \\ 15 &= 5I_1 + 7I_2 \end{aligned} \quad \rightarrow (2)$$

من (1) و (2) نجد أن :

$$I_1 = -\frac{40}{17} A, \quad I_2 = \frac{65}{17} A, \quad I_3 = \frac{25}{17} A$$

للتأكد :

البطارية 20 فولت :

$$V = V_B + I_1 r \rightarrow V = 20 + (2.35 \times 1) = 22.35 V$$

البطارية 30 فولت :

$$V = V_B - I_2 r \rightarrow V = 30 - (3.82 \times 2) = 22.36 V$$

البطارية 15 فولت :

$$V = V_B - I_3 r \rightarrow V = 15 - (1.47 \times 5) = 7.65 V$$

$$V_{3\Omega} = I_3 \times 5 = 1.47 \times 5 = 7.35 V$$

طريقة أخرى للتأكد :

$$P_{W \text{ مصدر}} = P_{W \text{ مستهلك}}$$

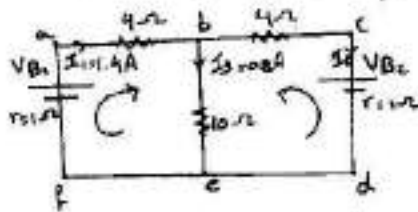
$$30 \times \frac{65}{17} = \left[\left(20 \times \frac{40}{17} \right) + \left(15 \times \frac{25}{17} \right) + \left(1 \times \left(\frac{40}{17} \right)^2 \right) + \left(2 \times \left(\frac{65}{17} \right)^2 \right) + \left(5 \times \left(\frac{25}{17} \right)^2 \right) \right] = \frac{1950}{17}$$

مثال 2 :

في الدائرة الموضحة بالشكل ، احسب كلا من :

$$V_{B2}, V_{B1} - 1$$

2- فرق الجهد بين e , b



تطبيق كيرشوف الأول عند النقطة b :

$$I_1 = I_3 + I_2$$

$$\therefore I_2 = 1.4 - 0.8 = 0.6 A$$

نأخذ المسار abefa :

$$V_{B1} = (1.4 \times 5) + (10 \times 0.8) = 15 V$$

نأخذ المسار dcbed :

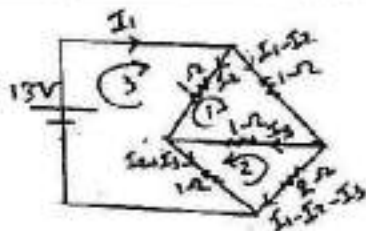
$$V_{B2} = (-5 \times 0.6) + (10 \times 0.8) = 5 V$$

$$V_{eb} = I_3 \times 10 = 8 V$$

موقع مجتمع ثانوية

مثال 3 :

احسب المقاومة المكافئة للشكل المقابل :



باستخدام كيرشوف ، نفرض التيارات واتجاهاتها :

$$\text{loop (1)} : 0 = I_1 - 2I_2 + I_3$$

$$\text{loop (2)} : 0 = -2I_1 + 3I_2 + 4I_3$$

$$\text{loop (3)} : 13 = 2I_2 + I_3$$

من (1) و (2) و (3) نجد أن :

$$I_1 = 11 A , \quad I_2 = 6 A , \quad I_3 = 1 A$$

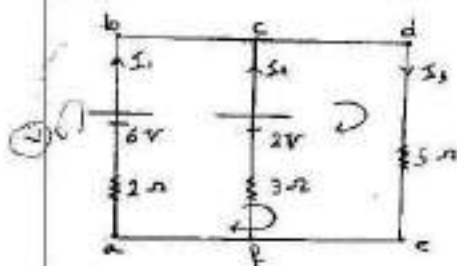
$$R_t = \frac{V_B}{I_1} = \frac{13}{11} = 1.18 \Omega$$

مثال 4 :

في الدائرة الموضحة بالشكل احسب :

1- شدة التيار في كل فرع

2- فرق الجهد بين النقطتين a , b



نفرض اتجاه التيارات كما هو موضح بالدائرة ،

نطبق قانون كيرشوف الأول عند النقطة c :

$$I_1 + I_2 = I_3$$

نأخذ المسار المغلق abcdea ونطبق قانون كيرشوف الثاني :

$$6 = 2I_1 + 5(I_1 + I_2)$$

$$6 = 7I_1 + 5I_2$$

نأخذ المسار المغلق defcd :

$$2 = 3I_2 + 5(I_1 + I_2)$$

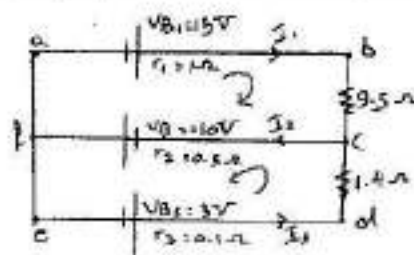
$$2 = 5I_1 + 8I_2$$

من (1) و (2) نجد أن :

$$I_1 = 1.226 A , \quad I_2 = -0.516 A$$

$$\therefore I_3 = 0.71 A$$

$$V_{ab} = V_B - I_1 R = 6 - (1.226 \times 2) = 3.55 V$$



مثال 5 :

في الدائرة الموضحة بالشكل :

احسب قيم التيارات I_1 , I_2 , I_3

نطبق كيرشوف الأول عند النقطة c :

$$I_1 + I_3 = I_2$$

نأخذ المسار abefa :

$$15 + 10 = 10.5I_1 + 0.5(I_1 + I_3)$$

$$25 = 11I_1 + 0.5I_3$$

نأخذ المسار fedef :

$$10 + 3 = 0.5(I_1 + I_3) + 1.5I_3$$

$$13 = 0.5I_1 + 2I_3$$

$$\therefore I_1 = 2 A \quad , \quad I_3 = 6 A \quad \rightarrow \quad I_2 = 8 A$$

مراجعة الفصل الأول

• السؤال الأول : اذكر المصطلح العلمي :

1 - فريض من الشحنات الكهربائية (الإلكترونات) تسري خلال الموصلات	التيار الكهربى
2 - اتجاه التيار من القطب الموجب إلى القطب السالب خارج المصدر .	الاتجاه التقليدي للتيار الكهربى
3 - اتجاه حركة الإلكترونات من القطب السالب إلى القطب الموجب خارج المصدر .	الاتجاه الحديث للتيار الكهربى
4- كمية الكهرباء المارة خلال مقطع موصل في زمن قدره 1 ثانية .	شدة التيار الكهربى
5- شدة التيار الناتج عن سريان كمية كهربية مقدارها 1 كولوم خلال مقطع موصل في زمن قدره 1 ثانية .	الأمبير
6- كمية الكهرباء التي عند مرورها خلال مقطع موصل في زمن قدره 1 ثانية ينتج عنها تيار كهربى شدته 1 أمبير .	الكولوم
7- مقدار الشغل المبذول مقداراً بالتحول لنقل كمية كهربية مقدارها 1 كولوم بين نقطتين .	فرق الجهد بين النقطتين
8- فرق الجهد بين نقطتين عندما يلزم بذل شغل مقداره 1 جول لنقل كمية كهربية مقدارها 1 كولوم بين هاتين النقطتين .	الفولت
9- مقدار الشغل الكلى اللازم لنقل وحدة الشحنات الكهربيه خلال الدائرة خارج وداخل المصدر .	القوة الدافعة الكهربيه للمصدر
10- فرق الجهد بين قطبي المصدر في حالة عدم مرور تيار كهربى (المفتاح مفتوح) .	القوة الدافعة الكهربيه للمصدر
11- المعانعة التي يلقاها التيار عند مروره في موصل .	المقاومة الكهربيه
12- مقاومة موصل يسمح بمرور تيار كهربى شدته 1 أمبير عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه 1 فولت .	الأموم
13- تقدر بمقاومة موصل طوله 1 m ومساحة مقطعه 1 m^2 عند درجة 0°C .	المقاومة النوعية لموصل
14- نسبة فرق الجهد بين طرفي الموصل بالفولت إلى شدة التيار المار فيه بالأمبير	المقاومة الكهربيه
15- مقبول بمقاومة موصل طوله 1m ومساحة مقطعه 1 m^2 عند درجة 0°C .	التوصيلية لكهربيه
16- عند ثبوت درجة الحرارة فإن شدة التيار المار في موصل يتناسب طردياً مع فرق الجهد بين طرفيه .	قانون أوم
17- الطاقة الكهربيه المستهلكة خلال 1 ثانية .	القدرة الكهربيه
19- مجموع التيارات الكهربيه الداخلة عند نقطة في دائرة كهربيه مغلقة يساوي مجموع التيارات الخارجة منها .	قانون كيرشوف الأول
20- المجموع الجبري للقوى الدافعة الكهربيه في دائرة مغلقة يساوي المجموع الجبري لفروقي الجهد في الدائرة .	قانون كيرشوف الثاني

استعين بالله

• السؤال الثاني : ما معنى قولنا أن :

- 1- شدة التيار المار في موصل $8 A$.
أي أن كمية الكهرباء المارة خلال مقطع موصل في الثانية الواحدة $= 8 C$.
- 2- فرق الجهد الكهربائي بين طرفي موصل $15 V$.
أي أن الشغل المبذول لنقل شحنة كهربائية مقدارها $1 C$ بين طرفي هذا الموصل $= 15 J$.
- 3- مقدار الشغل المبذول لنقل شحنة كهربائية مقدارها $3 C$ بين نقطتين في دائرة كهربائية $= 24 J$.
أي أن فرق الجهد بين هاتين النقطتين $= 8 V$.
- 4- القوة الدافعة الكهربائية لعمود كهربي $= 2.5 V$.
أي أن الشغل الكلي اللازم لنقل شحنة كهربائية قدرها $1 C$ بين طرفي العمود $= 2.5 J$.
- أي أن فرق الجهد بين طرفي العمود في حالة عدم مرور تيار $= 2.5 V$.
- 5- المقاومة الكهربائية لموصل $= 150 \Omega$.
أي أن نسبة فرق الجهد بين طرفي الموصل بالقول إلى شدة التيار المار فيه بالأمبير $= 150$.
- 6- المقاومة النوعية لمادة موصل $= 6 \times 10^{-6} \Omega \cdot m$.
أي أن مقاومة موصل طوله $1 m$ ومساحة مقطعه $1 m^2$ عند ثبوت درجة الحرارة $= 6 \times 10^{-6} \Omega$.
- 7- التوصيلية الكهربائية للنحاس $= 5.6 \times 10^7 \Omega^{-1} \cdot m^{-1}$.
أي أن مقبوب مقاومة موصل من النحاس طوله $1 m$ ومساحة مقطعه $1 m^2$ عند ثبوت درجة الحرارة $= 5.6 \times 10^7 \Omega^{-1}$.
- 8- مقبوب المقاومة النوعية لمادة موصل $= 3 \times 10^7 \Omega^{-1} \cdot m^{-1}$.
أي أن التوصيلية الكهربائية لمادة هذا الموصل $= 3 \times 10^7 \Omega^{-1} \cdot m^{-1}$.
- أي أن مقبوب مقاومة موصل طوله $1 m$ ومساحة مقطعه $1 m^2$ عند ثبوت درجة الحرارة $= 3 \times 10^7 \Omega^{-1}$.
- 9- المقاومة المكافئة لمجموعة مقاومات $= 60 \Omega$.
أي أن المقاومة الواحدة التي تعمل عمل هذه المقاومات عند توصيلها بنفس فرق الجهد و مرور نفس التيار $= 60 \Omega$.
- 10- مصباح كهربي مكتوب عليه $(220 V / 100 W)$.
أي أن هذا المصباح يعمل على تيار شدته $100/220 = 5/11 A$.

• السؤال الثالث : علل لما يأتي :

1- تسمح بعض المواد بتوصيل التيار الكهربائي بينما البعض الآخر عازل للكهربائية .	لأن بعض المواد تحتوي ذراتها على إلكترونات حرة فتسمح بمرور التيار الكهربائي بينما البعض الآخر لا تحتوي ذراتها على إلكترونات حرة فلا تسمح بمرور التيار الكهربائي .
--	--

2- يفضل استخدام أسلاك النحاس في التوصيلات الكهربائية .	لأن المقاومة النوعية للنحاس صغيرة وبالتالي مقاومة أسلاك النحاس صغيرة حيث $R_{\text{نحاس}} \propto \frac{\rho l}{A}$ فلا يستنفذ التيار الكهربائي فيها .
3- معامل التوصيل الكهربائي للنحاس كبير .	لأن المقاومة النوعية للنحاس صغيرة .
4- ترددات مقاومة موصل بزيادة طوله .	لأن المقاومة تتناسب طردياً مع الطول تبعاً للعلاقة $R = \frac{\rho l}{A}$
5- تقل مقاومة موصل عند زيادة مساحة مقطعه	لأن المقاومة تتناسب عكسياً مع مساحة المقطع تبعاً للعلاقة $R = \frac{\rho l}{A}$
6- مضاعفة نصف قطر سلك من النحاس يؤدي إلى نقصان مقاومته الكهربائية إلى الربع .	لأن المقاومة تتناسب عكسياً مع مربع نصف القطر $R \propto \left(\frac{1}{r^2}\right)$
7- عند تشكيل سلك على هيئة متوازي مستطيلات تختلف مقاومته أضلاعه بينما عند تشكيل نفس السلك على هيئة مكعب تتساوى مقاومته لأضلاعه .	لأن أطوال أضلاع متوازي المستطيلات مختلفة وبالتالي تختلف المقاومة تبعاً للعلاقة $R = \frac{\rho l}{A}$ بينما في المكعب تتساوى أطوال الأضلاع وبالتالي تتساوى المقاومات .
8- توصل الأجهزة الكهربائية في المنزل على التوالي وليست على التوازي .	حتى تصبح المقاومة المكافئة لها جميعاً صغيرة جداً فلا تضعف شدة التيار كما يمكن تشغيل كل جهاز بمفرده فإذا تلف أي جهاز لا يؤثر على الأجهزة الأخرى .
9- في الدوائر الكهربائية المتصلة على التوازي تستخدم أسلاك سميكة عند طرفي البطارية بينما تستخدم أسلاك أقل سمكاً عند طرفي كل مقاومة .	لأن شدة التيار في دائرة التوازي تكون أكبر ما يمكن عند مدخل ومخرج التيار لذا تستخدم أسلاك سميكة حتى تكون مقاومتها صغيرة ولا تؤثر في شدة تيار المصدر بينما يتجزأ التيار في كل مقاومة على حدى فتستخدم أسلاك أقل سمكاً عند طرفي كل مقاومة .
10- للحصول على مقاومة صغيرة من مجموعة مقاومات كبيرة توصل المجموعة على التوازي .	لأنه إذا وصلت عدة مقاومات على التوازي فإن المقاومة المكافئة لهم تتعین من العلاقة : $\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$ وبالتالي فإن المقاومة المكافئة أقل قيمة من أصغر مقاومة في المجموعة .
11- يلزم بذل شغل لنقل الشحنات الكهربائية من نقطة إلى أخرى .	للتغلب على المقاومة بين النقطتين حتى يسري التيار الكهربائي .
12 - تزداد القدرة المسحوبة من مصدر كهربائي إذا وصلت مقاومة على التوازي مع مقاومة أخرى في دائرة المصدر .	لأن توصيل المقاومات على التوازي يقلل من قيمة المقاومة الكلية فتزداد شدة التيار وبالتالي تزداد القدرة المسحوبة من المصدر حيث $P_w = VI$

موقع مجتمع ثانوية

13 - يزداد فرق الجهد بين قطبي البطارية عند زيادة مقاومة دائرتها.	لأنه تبعاً للعلاقة $V = V_0 - Ir$ عندما تزداد مقاومة الدائرة تقل شدة التيار المار فيها فيقل فرق الجهد الداخلي Ir وحيث إن V_0 ثابت فإن فرق الجهد بين طرفي البطارية يزداد.
14 - القوة الدافعة الكهربائية لعمود كهربي أكبر من فرق الجهد بين طرفي دائرته الخارجية عند غلق الدائرة.	لأن المقاومة الداخلية للعمود تستنفذ شغلاً لكي يمر التيار الكهربائي داخل العمود تبعاً للعلاقة $V_B = V + Ir$ وبذلك تكون V_0 أكبر من V .
15 - إذا فتحت دائرة مصدر كهربي فإن فرق الجهد بين قطبيه يساوي القوة الدافعة الكهربائية له.	لأنه من العلاقة $V_0 = V + Ir$ عند فتح الدائرة تصبح قيمة التيار مساوية للصفر وبذلك تكون $V_0 = V$ فيتساوى فرق الجهد بين قطبي المصدر مع القوة الدافعة الكهربائية له.
16 - تزداد كفاءة البطارية كلما قلت مقاومتها الداخلية.	لأنه كلما قلت المقاومة الداخلية قل المقدار Ir وهو مقدار الشغل الذي تبذله البطارية لمرور الشحنات داخلها فيقل الشغل المفقود من البطارية عند التشغيل فتزداد كفاءة البطارية.
17 - عند زيادة قدرة الأجهزة الكهربائية المستخدمة في المنزل تزداد شدة التيار الكهربائي في المنصهر العام.	لأنه تبعاً للعلاقة $P_w = I^2 R$ فإنه كلما زادت قدرة الأجهزة المستخدمة زاد التيار اللازم لتشغيلها وبالتالي يزداد التيار الكلي في المنصهر العام.
18 - يتحدد التيار الكهربائي المار في مجموعة مقاومات متصلة على التوالي بالمقاومة الأصغر في المجموعة.	لأنه في التوصيل على التوالي تكون المقاومة المكافئة أصغر من أصغر مقاومة في المجموعة.

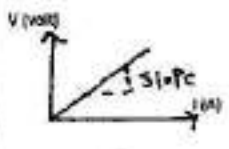
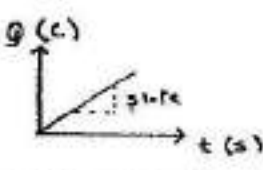
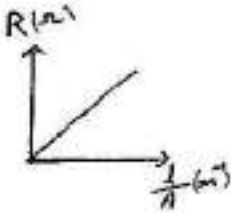
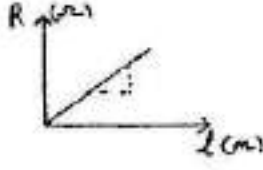
• السؤال الرابع : ما النتائج المترتبة على :

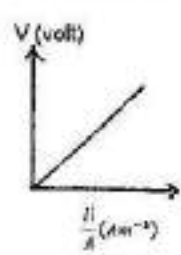
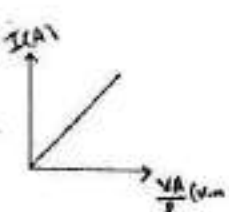
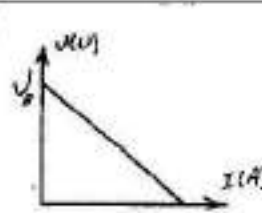
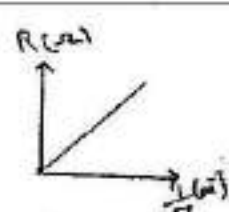
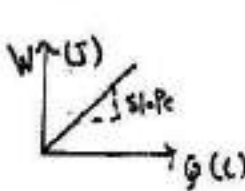
1- زيادة شدة التيار المار في موصل بالنسبة لفرق الجهد بين طرفيه والقدرة المستنفذة.	يزداد فرق الجهد لأن $V = IR$ وتزداد القدرة المستنفذة لأن $P_w = VI$
2- زيادة كمية الشحنة الكهربائية المارة عبر مقطع موصل في الثانية.	تزداد شدة التيار الكهربائي المار لأن $I = \frac{Q}{t}$
3- زيادة نصف قطر موصل إلى الضعف ونقص طوله إلى النصف.	تقل المقاومة إلى $1/8$
4- عدم سحب تيار من مصدر كهربي بالنسبة لفرق الجهد بين طرفي المصدر.	بما إن $V = V_0 - Ir$ فعندما تكون $I = 0$ إذن $V = V_0$ أي يصبح فرق الجهد بين طرفي المصدر مساوياً تقريباً للقوة الدافعة الكهربائية للمصدر.
5- توصيل مقاومتين على التوالي قيمة إحداهما 1Ω .	تكون المقاومة المكافئة أصغر من أصغر مقاومة أي أصغر من 1Ω .
6- زيادة شدة التيار في موصل للضعف بالنسبة للطاقة المستهلكة فيه في وحدة الزمن.	تزداد الطاقة إلى أربعة أمثالها.

• السؤال الخامس : ما العوامل المؤثرة على :

1- مقاومة موصل .	1- درجة الحرارة . 2- نوع المادة . 3- طول الموصل . 4- مساحة مقطع الموصل .
2- معامل التوصيل الكهربى لمادة موصل	1- درجة الحرارة . 2- نوع المادة .
3- المقاومة النوعية لمادة موصل .	1- درجة الحرارة . 2- نوع المادة .

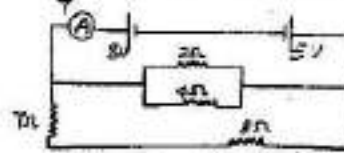
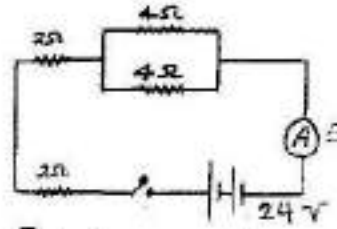
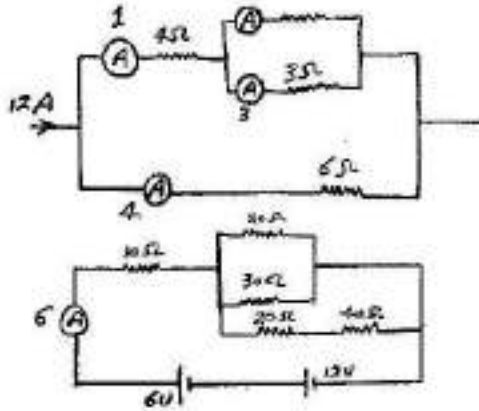
• السؤال السادس : اكتب العلاقة الرياضية وما يساويه الميل :

الرسم البياني	العلاقة الرياضية	ما يساويه الميل
	$V = IR$	$\text{slope} = \frac{V}{I} = R$
	$I = \frac{Q}{t}$	$\text{slope} = \frac{Q}{t} = I$
	$R = \frac{\rho_e l}{A}$	$\text{slope} = \frac{RA}{l} = \rho_e$
	$R = \frac{\rho_e l}{A}$	$\text{slope} = \frac{R}{l} = \frac{\rho_e}{A}$

$\text{slope} = \frac{VA}{Il} = \rho_e$	$\frac{V}{l} = \frac{\rho_e l}{A}$	
$\text{slope} = \frac{Il}{VA} = \frac{1}{\rho_e}$	$\frac{V}{l} = \frac{\rho_e l}{A}$	
$\text{slope} = -r$	$V = V_0 - Ir$	
$\text{slope} = Rr^2 = \frac{\rho_e l}{\pi}$	$R = \frac{\rho_e l}{\pi r^2}$	
$\text{slope} = \frac{W}{Q} = V$	$V = \frac{W}{Q}$	

• السؤال السابع : أسئلة متنوعة :

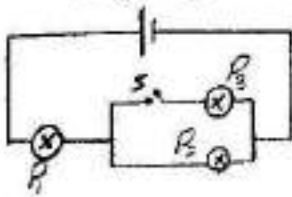
1- أوجد قراءة الأميتر :



3- اكمل الوحدات :

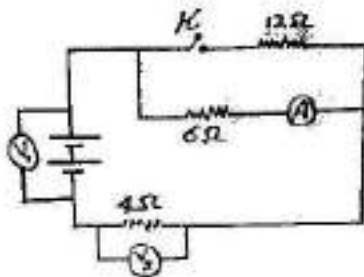
1 جول = كولوم X = X ثانية = أمبير X
= متر X

4- إذا كانت p1 و p2 و p3 ثلاثة مصابيح متماثلة ، وضح ماذا سيحدث عند غلق المفتاح S .



5- إذا كانت القوة الدافعة الكهربائية للبطارية 12 V ومقاومتها الداخلية 2 Ω سجل قراءة

الأجهزة في الجدول التالي :



قراءة الجهاز	K مفتوح	K مغلق
الأميتر A		
الفولتميتر V ₁		
الفولتميتر V ₂		

6- في الدائرة المبينة :

A₁ =

A₂ =

V₁ =

V₂ =

• السؤال الثامن : مسائل محلولة :

- 1- مصباح مكتوب عليه (60 W – 200 V) احسب كل مما يأتي :
مقاومة المصباح – شدة تيار المصباح – كمية الكهرباء المارة فيه في 50 ساعة
الطاقة المستهلكة في نصف ساعة .

$$I = \frac{P_w}{V} = \frac{60}{200} = 0.3 \text{ A}$$

$$R = \frac{V}{I} = \frac{200}{0.3} = 666.67 \Omega$$

$$Q = It = 0.3 \times 50 \times 60 \times 60 = 54000 \text{ C}$$

$$W = P_w t = 60 \times 0.5 \times 60 \times 60 = 108000 \text{ J}$$

- 2- سلك طوله 30m ومساحة مقطعه 0.3 cm^2 وصل على التوالي مع مصدر تيار مستمر وأميتر
قيس فرق الجهد بين طرفي السلك بواسطة فولتميتر فكان 0.8 V فإذا كانت شدة التيار المار في
السلك 2 A احسب التوصيلية الكهربائية للسلك .

$$R = \frac{V}{I} = \frac{0.8}{2} = 0.4 \Omega$$

$$\rho_e = \frac{RA}{l} = \frac{1}{\sigma} \quad \therefore \sigma = \frac{l}{RA} = \frac{30}{0.4 \times 0.3 \times 10^{-4}} = 25 \times 10^5 \Omega^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$$

- 3- سلكان من مادتين مختلفتين طول الأول ضعف طول الثاني ونصف قطر الأول ضعف نصف
قطر الثاني ومقاومة الأول تساوي مقاومة الثاني . احسب النسبة بين المقومتين الذويتين لهما .

$$l_1 = 2l_2 \quad , \quad r_1 = 2r_2 \quad , \quad R_1 = R_2$$

$$\rho_e = \frac{RA}{l} = \frac{R\pi r^2}{l} \quad \therefore \frac{\rho_{e1}}{\rho_{e2}} = \frac{R_1}{R_2} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \times \frac{l_2}{l_1} = 1 \times (2)^2 \times \frac{1}{2} = \frac{2}{1}$$

- 4- سلك مقاومة المتر منه 35Ω يراد استخدامه في عمل سخان للحصول على طاقة حرارية مقدارها
25200 J في الدقيقة . أوجد طول السلك اللازم إذا كان فرق الجهد 210 V .

$$W = P_w t = \frac{V^2}{R} \times t \quad \therefore R = \frac{V^2 t}{W} = \frac{210^2 \times 60}{25200} = 105 \Omega$$

$$\therefore l = \frac{R_l}{R_{1m}} = \frac{105}{35} = 3 \text{ m}$$

موقع مجتمع ثانوية

- 5- قضيب من الحديد طوله 40 cm مقطعه مربع طوله 2 cm والتوصيلية الكهربائية للحديد $10^7 \Omega^{-1} \cdot m^{-1}$ احسب مقاومته . وهل توجد له مقاومة أخرى في نفس دراجة الحرارة ؟ وما هي ؟

$$R = \frac{\rho_e l}{A} = \frac{l}{\sigma A} = \frac{40 \times 10^{-2}}{10^7 \times 0.02 \times 0.02} = 10^{-4} \Omega$$

$$\text{when } l = 0.02 \text{ m}, A = 0.4 \times 0.02 \quad \therefore R = \frac{0.02}{10^7 \times 0.4 \times 0.02} = 2.5 \times 10^{-7} \Omega$$

- 6- تتصل محطة لتوليد الكهرباء بمصنع بعد عنها مسافة 2.5 km بسلكين ، فإذا كان فرق الجهد بين طرفي السلكين عند المحطة 240 V وبين الطرفين عند المصنع 220 V وكان المصنع يستخدم تياراً شدته 80 A احسب :
مقاومة المتر الواحد من السلك - نصف قطر السلك إذا علمت أن المقاومة النوعية لمادة السلك $1.25 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$

$$l = 2 \times 2.5 = 5 \text{ km} = 5000 \text{ m}$$

$$\Delta V = 240 - 220 = 20 \text{ V} \quad , \quad R_t = \frac{\Delta V}{I} = \frac{20}{80} = 0.25 \Omega$$

$$\therefore R_{lm} = \frac{R_t}{l} = \frac{0.25}{5000} = 5 \times 10^{-5} \Omega$$

$$A = \pi r^2 = \frac{\rho_e l}{R} \quad \therefore r^2 = \frac{\rho_e l}{\pi R} \quad \therefore r = \sqrt{\frac{\rho_e l}{\pi R}} = \sqrt{\frac{1.25 \times 10^{-8} \times 5000}{3.14 \times 0.25}} = 8.9 \times 10^{-3} \text{ m} \cong 9 \times 10^{-3} \text{ m} = 9 \text{ mm}$$

- 7- مكعب من مادة موصلة طول ضلعه 10 cm تم إعادة تشكيله ليصبح سلك مقاومته 20Ω فإذا كانت مقاومة مادة المكعب النوعية هي $1 \times 10^{-7} \Omega \cdot m$.. احسب طوله ونصف قطره .

$$V_{cube} = V_{wire} = 0.1^3 = 10^{-3} \text{ m}^3 = Al$$

$$\frac{l}{A} = \frac{R}{\rho_e} = \frac{20}{1 \times 10^{-7}} = 2 \times 10^8 \quad \therefore l = 2 \times 10^8 A$$

$$\therefore 10^{-3} = 2 \times 10^8 A^2 \quad \therefore A = \sqrt{\frac{10^{-3}}{2 \times 10^8}} = 2.2 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

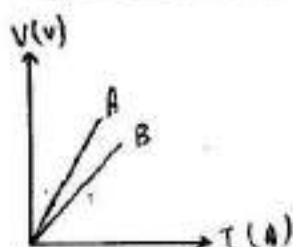
$$A = \pi r^2 \quad \therefore r = 8.4 \times 10^{-4} \text{ m} \quad , \quad l = 440 \text{ m}$$

- 8 سلك مصمت نصف قطره 1mm والآخر على هيئة أنبوبة نصف قطرها الداخلي والخارجي 1mm , 2mm من نفس المادة ولهما نفس الطول . قارن بين مقاومتيهما .

$$\rho_{e1} = \rho_{e2} , \quad l_1 = l_2 , \quad A_1 = \pi r_1^2 ,$$

$$A_2 = \pi r_{out}^2 - \pi r_{in}^2 = \pi (r_{out}^2 - r_{in}^2)$$

$$R = \frac{\rho_e l}{A} \quad \therefore \frac{R_1}{R_2} = \frac{A_2}{A_1} = \frac{r_{out}^2 - r_{in}^2}{r_1^2} = \frac{(2 + 10^{-3})^2 - (1 + 10^{-3})^2}{(1 + 10^{-3})^2} = \frac{3}{1}$$

- 9 الرسم المقابل يوضح العلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار الكهربائي لموصلين A , B من نفس المادة ولهما نفس الطول عند ثبوت درجة الحرارة :
- 
- أيهما أكبر مقاومة ؟ ولماذا ؟
 - أيهما ذو مساحة مقطع أكبر ؟ ولماذا ؟

$$\text{slope} = \frac{V}{I} = R \quad \therefore \text{slope}_A > \text{slope}_B \quad \therefore R_A > R_B$$

$$\therefore R = \frac{\rho_e l}{A} \quad \therefore R \propto \frac{1}{A} \quad \therefore A_B > A_A$$

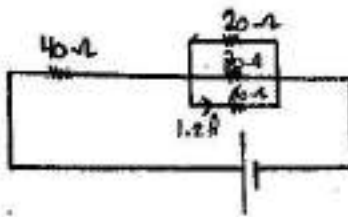
- 10 إذا كان سلك المنصهر في أحد المنازل لا يتحمل تياراً أكبر من 5A وفرق جهد 110V فما أكبر عدد من المصابيح يمكن إضاءتها دفعة واحدة نون أن يتلف سلك المنصهر علماً بأن مقاومة كل مصباح 620Ω ومقاومة باقي أجزاء الدائرة 2Ω ؟

$$I = 5A , \quad V = 110V \quad \therefore R_t = \frac{V}{I} = \frac{110}{5} = 22 \Omega$$

$$R_{\text{مصابيح}} = 22 - 2 = 20 \Omega \quad \therefore N = \frac{R_{\text{مصابيح}}}{R_{\text{مصباح}}} = \frac{620}{20} = 31 \text{ مصباح}$$

-11

من الدائرة المقابلة احسب شدة التيار العار خلال كل مقاومة



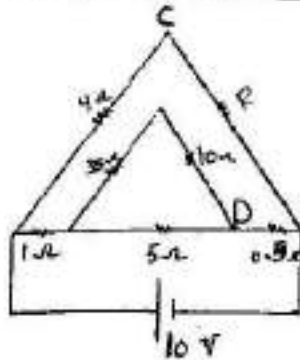
$$V = IR = 1.2 + 60 = 72 V$$

$$I_{30\Omega} = \frac{V}{R} = \frac{72}{30} = 2.4 A, \quad I_{20\Omega} = \frac{V}{R} = \frac{72}{20} = 3.6 A$$

$$I_{40\Omega} = 1.2 + 2.4 + 3.6 = 7.2 A$$

-12

احسب قيمة المقاومة R في الدائرة الموضحة التي تجعل شدة التيار العار بالنقطة C = شدة التيار العار بالنقطة D ثم احسب المقاومة الكلية وشدة التيار في المقاومة 5Ω



$$I_C = I_D \Rightarrow 1 + \frac{4.5 + 5}{4.5 + 5} + 0.5 = 1 + 4.5 + 0.5 = 6 = 4 + R$$

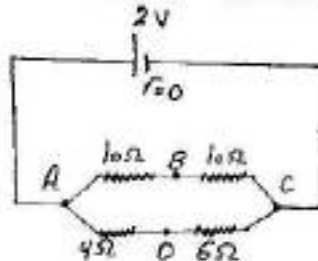
$$\Rightarrow R = 2\Omega, \quad R_t = (4 + 2) \parallel (1 + 4.5 + 0.5) = 3\Omega$$

$$I_t = \frac{V_s}{R_t + r} = \frac{10}{3} A, \quad I_{10\Omega} = \frac{10}{3} + 0.5 = \frac{10}{6} A$$

$$I_{5\Omega} = \left(\frac{\frac{10}{6}}{10} \right) + 9 = 1.5 A$$

-13

في الدائرة الموضحة بالشكل ، احسب :



1- فرق الجهد بين A , C

2- فرق الجهد بين B , D

3- إذا وصلت مقاومة 12Ω على التوازي مع المقاومة 6Ω احسب فرق الجهد بين B,D ثانياً .

$$V_A = V_{\text{Battery}} = 2V, \quad V_C = 0 \quad \therefore V_{AC} = 2V$$

$$R_t = 20 \parallel 10 = \frac{20}{3} \Omega, \quad I_t = \frac{2}{\frac{20}{3}} = 0.3 A$$

$$I_{10\Omega} = I_{10\Omega} = 0.1 A, \quad I_{4\Omega} = I_{6\Omega} = 0.2 A$$

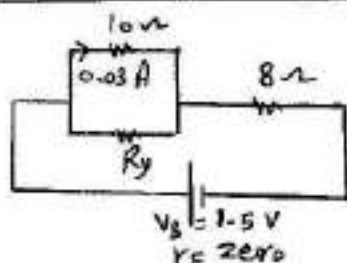
$$\therefore V_B = V_A - 0.1 \cdot 10 = 2 - 1 = 1V, \quad V_D = V_A - 0.2 \cdot 4 = 1.2V$$

$$V_{BD} = 1.2 - 1 = 0.2V$$

عند توصيل مقاومة 12Ω على التوازي مع المقاومة 6Ω تصبح المحصلة 4Ω أي أن:

$$V_{BD} = 0 \text{ الجهد متساوي}$$

-14



في الدائرة الموضحة بالشكل ، عين قيمة المقاومة R_y

$$V_x = I_x R_x = 0.03 \cdot 10 = 0.3 V \quad \therefore V_z = \text{emf} - V_x = 1.5 - 0.3 = 1.2 V$$

$$\therefore I_t = \frac{V_z}{R_z} = \frac{1.2}{8} = 0.15 A \quad \therefore I_y = I_t - I_x = 0.15 - 0.03 = 0.12 A$$

$$\therefore R_y = \frac{V_y}{I_y} = \frac{V_x}{I_y} = \frac{0.3}{0.12} = 2.5 \Omega$$

-15

سلكين متشابهين مصنوعان من نفس المادة طول كل منهما 50cm ومساحة مقطعيهما 2mm^2 وصلا معاً على التوالي في دائرة كهربائية مع عمود مقاومته الداخلية 0.5Ω فكانت شدة التيار المار في الدائرة $2 A$ وعندما وصلا نفس السلكين معاً على التوازي مع نفس العمود الكهربائي كانت شدة التيار الكلي المار في الدائرة $6 A$ ، احسب : القوة الدافعة الكهربائية للعمود الكهربائي المستخدم - التوصيلية الكهربائية لمادة السلك .

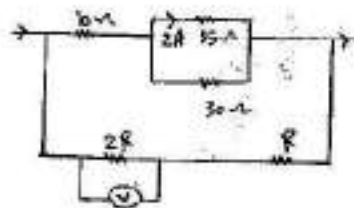
$$\rho_{e1} = \rho_{e2}, \quad l_1 = l_2 = 50\text{cm} = 0.5\text{m}, \quad A_1 = A_2 = 2\text{mm}^2 = 2 \cdot 10^{-6}\text{m}^2$$

$$\therefore R_1 = R_2 \quad \therefore I_{t1} = \frac{V_B}{2R + r} = \frac{V_B}{2R + 0.5} = 2 A \quad \therefore V_B = 2(2R + 0.5)$$

$$I_{t2} = \frac{V_B}{\left(\frac{R}{2}\right) + r} = \frac{V_B}{\left(\frac{R}{2}\right) + 0.5} = 6 A \quad \therefore V_B = 6\left(\left(\frac{R}{2}\right) + 0.5\right)$$

$$\therefore 4R + 1 = 3R + 3 \quad \therefore R = 2 \quad \therefore V_B = 2(4 + 0.5) = 9 V$$

$$\sigma = \frac{l}{RA} = \frac{0.5}{2 \cdot 2 \cdot 10^{-6}} = 125 \cdot 10^3 \Omega^{-1}\text{m}^{-1}$$

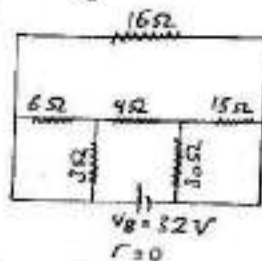


-16
في الشكل المقابل ، احسب قراءة الفولتميتر .

$$V_{15\Omega} = V_{30\Omega} = 2 \times 15 = 30 \text{ V} = I_{30\Omega} \times 30 \quad \therefore I_{30\Omega} = 1 \text{ A}$$

$$\therefore I_{10\Omega} = 2 + 1 = 3 \text{ A} \quad \therefore V_t = 3(10 + 15 \parallel 30) = 3 \times 20 = 60 \text{ V}$$

$$V_{2R} = \frac{60}{3} \times 2 = 40 \text{ V}$$



-17
في الدائرة الموضحة ، احسب :
1- المقاومة المكافئة للدائرة .
2- شدة التيار الكلي .
3- شدة التيار خلال المقاومة 3Ω .

$$R_t = 16 \parallel (2 + 4 + 10) = 16 \parallel 16 = 8 \Omega$$

$$I_t = \frac{V_B}{R + r} = \frac{32}{8 + 0} = 4 \text{ A}$$

$$I_{3\Omega} = \frac{2}{3} \times 2 = \frac{4}{3} \text{ A}$$

-18
بطارية سيارة قوتها الدافعة الكهربائية 12 V ومقاومتها الداخلية 0.5Ω ، احسب النسبة المئوية لفرق الجهد المفقود في هذه البطارية عند استخدامها في إضاءة مصباح مقاومته 2Ω .

$$V = V_B - Ir = 12 - 0.5I \quad , \quad I = \frac{V_B}{R + r} = \frac{12}{2 + 0.5} = 4.8 \text{ A}$$

$$\therefore V = 12 - 0.5 \times 4.8 = 9.6 \text{ V} \quad , \quad \therefore \frac{V}{V_B} = \frac{9.6}{12} = 0.8$$

$\therefore 20\%$ فرق الجهد المفقود .

-19
متوازي مستطيلات من الكربون أبعاده 20cm, 4cm, 2cm مقاومته النوعية $4 \times 10^{-5} \Omega \text{m}$ احسب أكبر وأصغر مقاومة له .

موقع مجتمع ثانوية

$$R = \frac{\rho_e l}{A}$$

لكبر مقاومة عند أكبر طول ولأن مساحة مقطع ، والعكس صحيح

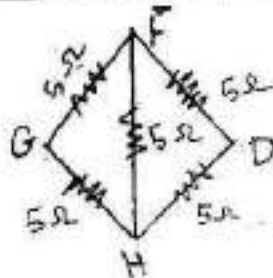
$$l_1 = 20\text{cm} = 0.2\text{m} , A_1 = 0.04 \times 0.02 = 8 \times 10^{-4}\text{m}^2$$

$$\therefore R_1 = \frac{4 \times 10^{-5} \times 0.2}{8 \times 10^{-4}} = 0.01 \Omega$$

$$l_2 = 2\text{cm} = 0.02\text{m} , A = 0.2 \times 0.04 = 8 \times 10^{-3}\text{m}^2$$

$$\therefore R_2 = \frac{4 \times 10^{-5} \times 0.02}{8 \times 10^{-3}} = 1 \times 10^{-4} \Omega$$

-20



في الشكل الموضح أوجد المقاومة المكافئة إذا وصل
المصدر الكهربي بين النقطتين :

H, F -1

G, F -2

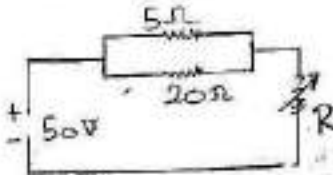
G, D -3

$$H, F : R_t = 10 \parallel 5 \parallel 10 = 2.5 \Omega$$

$$G, F : R_t = ((10 \parallel 5) + 5) \parallel 5 = 3.125 \Omega$$

$$G, D : R_t = 10 \parallel 10 = 5 \Omega$$

-21



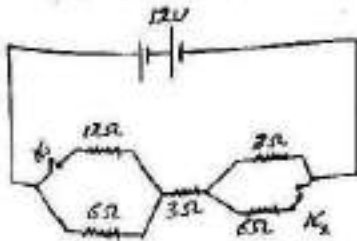
إلى أي قيمة يجب ضبط المقاومة R المتغيرة بالشكل
المقابل حتى تكون القدرة المستفادة في المقاومة 5 Ω
هي 20 W .

$$P_{5\Omega} = I^2 R = I^2 \times 5 = 20 \quad \therefore I_{5\Omega} = 2 \text{ A}$$

$$\therefore V_{5\Omega} = V_{20\Omega} = 2 \times 5 = 10 = 20 \times I_{20\Omega} \quad \therefore I_{20\Omega} = 0.5 \text{ A}$$

$$I_t = 2 + 0.5 = 2.5 \text{ A} \quad \therefore V_R = 50 - 10 = 40 = 2.5 \times R \quad \therefore R = 16 \Omega$$

-22



في الشكل المقابل ، احسب شدة التيار في الحالات الآتية :

1- إذا كان K_1, K_2 مغلقان .

2- إذا كان K_1, K_2 مفتوحان .

3- إذا كان K_1 مغلق و K_2 مفتوح .

4- إذا كان K_1 مفتوح و K_2 مغلق .

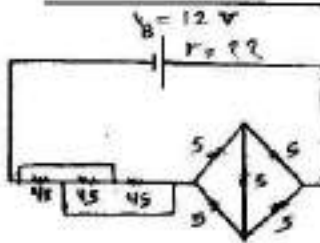
$$\begin{aligned}
1) R_t &= 4 + 3 + 2 = 9\Omega \quad \therefore I_t = \frac{12}{9} = \frac{4}{3}A \\
2) R_t &= 6 + 3 + 3 = 12\Omega \quad \therefore I_t = \frac{12}{12} = 1A \\
3) R_t &= 4 + 3 + 3 = 10\Omega \quad \therefore I_t = \frac{12}{10} = 1.2A \\
4) R_t &= 6 + 3 + 2 = 11\Omega \quad \therefore I_t = \frac{12}{11}A
\end{aligned}$$

-23

عمود كهربى متصل مع مقاومة R فكانت شدة التيار المار فيها هي I وعندما وصلت مقاومة أخرى $\frac{R}{2}$ مع المقاومة الأولى على التوازي زالت شدة التيار إلى الضعف . احسب المقاومة الداخلية للعمود الكهربى بمعلومية R .

$$\begin{aligned}
R_{t2} &= \frac{R * \left(\frac{R}{2}\right)}{R + \left(\frac{R}{2}\right)} = \frac{R}{3} \quad , \quad V_B = I_1(R_{t1} + r) = I_2(R_{t2} + r) \\
\therefore I(R + r) &= 2I\left(\frac{R}{3} + r\right) \quad \therefore R + r = \frac{2R}{3} + 2r \quad \therefore r = \frac{R}{3}
\end{aligned}$$

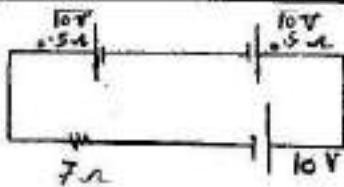
-24



في الدائرة الموضحة بالشكل بطارية قوتها الدافعة $12V$ وكفائتها 80% متصلة بمقاومات كما بالرسم ، خمس مقاومات قيمة كل مقاومة 5Ω ومجموعة أخرى في الطرفين 45Ω وفي المنتصف 45Ω أوجد قيمة المقاومة الداخلية للبطارية .

$$\begin{aligned}
R_t &= \frac{45}{3} + \frac{10}{2} = 15 + 5 = 20\Omega \quad , \\
\frac{R}{R + r} &= \frac{20}{20 + r} = 0.8 \quad \therefore r = 5\Omega
\end{aligned}$$

-25



في الدائرة الموضحة بالشكل أوجد :
1- شدة التيار المار في الدائرة .
2- فرق الجهد بين طرفي كل بطارية .

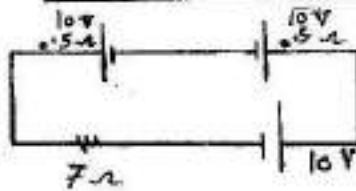
$$V_{B1} = 10 + 10 - 10 = 10 \text{ V} \quad r_t = 0.5 + 0.5 + 0.5 = 1.5 \Omega$$

$$\therefore I_t = \frac{10}{1.5 + 7} = 1.18 \text{ A}$$

$$V_1 = V_{B1} - Ir = 10 - 1.18 \times 0.5 = 9.41 \text{ V}$$

$$V_2 = V_{B2} + Ir = 10 + 1.18 \times 0.5 = 10.59 \text{ V}$$

$$V_3 = V_{B3} - Ir = 10 - 1.18 \times 0.5 = 9.41 \text{ V}$$

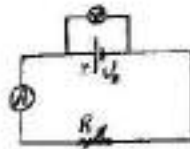
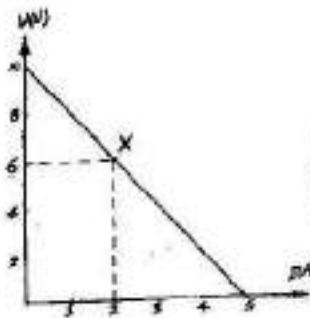


في الدائرة الموضحة ، اذكر ماذا يحدث لإضاءة المصابيح الثلاثة عند غلق المفتاح K .

- تبقى إضاءة المصباح 1 كما هي .
تزداد إضاءة المصباح 2 .
ينطفأ المصباح 3 .

-26

الرسم البياني المقابل يعبر عن العلاقة بين فرق الجهد المقاس بالفولتميتر وشدة التيار المقاس بالأميتر في الدائرة الآتية :



- 1- ما قيمة القوة الدافعة الكهربائية V_B ؟
- 2- ما قيمة المقاومة الداخلية r ؟
- 3- ما قيمة المقاومة المشغلة R عند النقطة X ؟

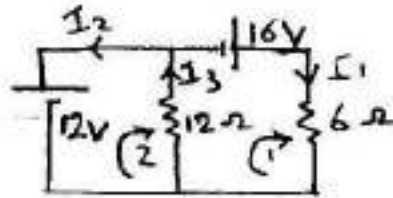
$$V = V_B - Ir$$

$$\therefore V_B = 10 \text{ V} \quad , \quad \text{slope} = \frac{8 - 6}{1 - 2} = -2 \quad \therefore r = 2 \Omega$$

$$V_B = I(R + r) = 10 = 2(R + 2) \quad \therefore R = 3 \Omega$$

-27

• مسائل كيرشوف :



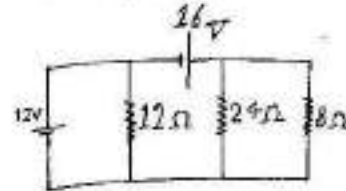
$$I_1 + I_2 - I_3 = 0$$

$$\text{loop (1)} \rightarrow 6I_1 + 0 + 12I_3 = 16$$

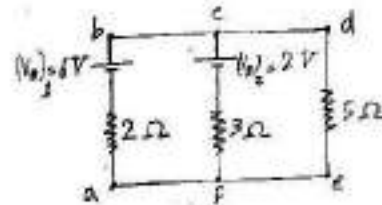
$$\text{loop (2)} \rightarrow 0 + 0 - 12I_3 = 12$$

$$\therefore I_1 = -1A, I_2 = \frac{28}{6}A, I_3 = -\frac{34}{6}A$$

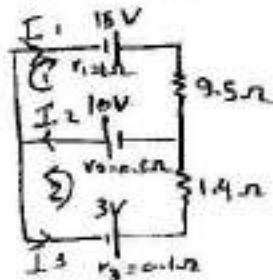
1
مستخدماً البيانات الموضحة على الدائرة المقابلة،
احسب شدة التيار المار في كل مقاومة.



2
في الدائرة الموضحة بالشكل المقابل احسب :
1- شدة التيار المار في كل فرع.
2- فرق الجهد بين النقطتين a, b



3
في الدائرة الموضحة بالشكل التالي •
احسب شدة التيار المار في كل فرع

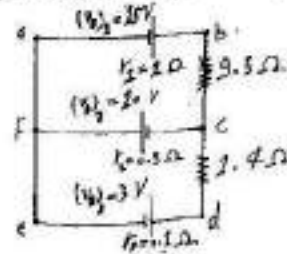


$$I_1 - I_2 + I_3 = 0$$

$$\text{loop (1)} = 10.5I_1 + 0.5I_2 = 25$$

$$\text{loop (2)} = 0 - 5I_2 + 1.5I_3 = 13$$

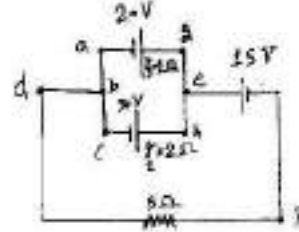
$$I_1 = 2A, I_2 = 8A, I_3 = 6A$$



4

في الدائرة الموضحة بالشكل المقابل ، احسب :

- 1- شدة التيار المار في كل بطارية.
- 2- فرق الجهد بين قطبي كل بطارية.
- 3- فرق الجهد بين طرفي المقاومة 5Ω .

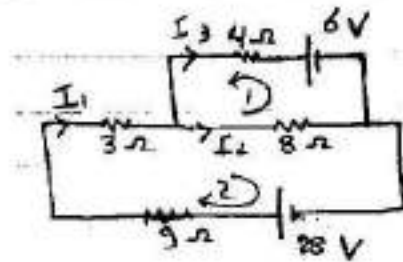
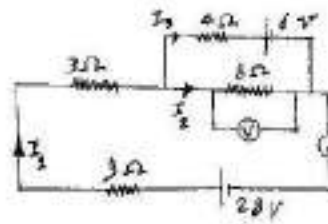


5

مستخدماً البيانات الموضحة على الدائرة الكهربائية

المقابلة احسب :

- 1- قراءة الأميتر.
- 2- قراءة الفولتميتر.



$$I_1 - I_2 - I_3 = 0$$

$$\text{loop (1)} \rightarrow 0 + 8I_2 - 4I_3 = 6$$

$$\text{loop (2)} \rightarrow 12I_1 + 8I_2 + 0 = 28$$

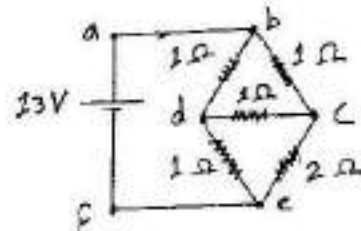
$$I_1 = \frac{18}{11} A, I_2 = \frac{23}{22} A, I_3 = \frac{13}{22} A$$

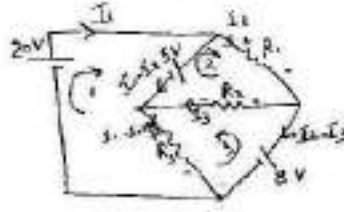
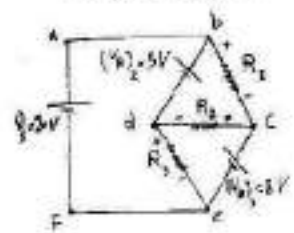
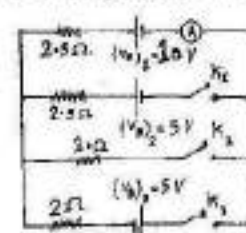
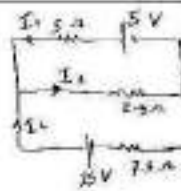
$$\text{قراءة الأميتر} = I_1 = \frac{18}{11} A$$

$$\text{الفولتميتر} = I_2 \times 8 = \frac{23}{22} \times 8 = \frac{92}{11} A$$

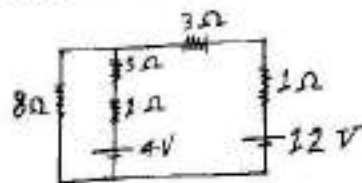
6

احسب المقاومة الكلية للدائرة الموضحة بالشكل



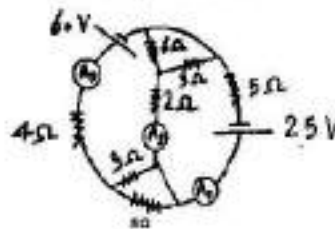
 $loop(1) \rightarrow 15 = V_{R3}$ $loop(2) \rightarrow 5 = V_{R1} + V_{R2}$ $loop(3) \rightarrow 8 = V_{R2} + V_{R3}$ $V_{R2} = -7V, V_{R1} = 12V$	7 مستخدماً للبيانات الموضحة على الدائرة الكهربائية المقابلة ، احسب قيمة فرق الجهد بين طرفي كل من R_1, R_2, R_3 
	8 في الدائرة الموضحة : احسب قراءة الأميتر في الحالات الآتية : 1- غلق K_1 فقط 2- غلق K_2, K_3 فقط 
 $I_1 = -\frac{2}{11} A$ $I_2 = \frac{28}{11} A$ $I_3 = \frac{26}{11} A$	9 المعادلات الرياضية الآتية تعبر عن دائرة كهربائية $I_1 + I_2 = I_3$ $5 = 5I_1 + 2.5I_3$ $25 = 7.5I_2 + 2.5I_3$ ارسم الدائرة الكهربائية. احسب كل مجهول في المعادلات السابقة.
	10 الدائرة الكهربائية المبينة بالشكل أعطت لمدة دقيقتين ، احسب : 1- شدة التيار المار في المقاومتين $5\Omega, 3\Omega$ 2- الطاقة الكهربائية المستنفذة من العمود الكهربائي 4V

3- الطاقة الكهربائية المستتعدة في 8Ω



11

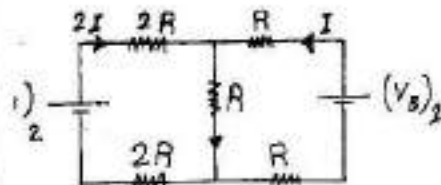
في الدائرة الموضحة احسب قراءة كل من A_1, A_2, A_3



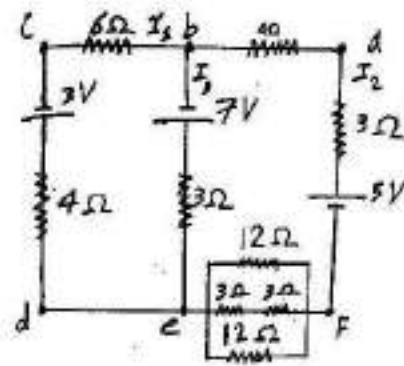
12

في الدائرة الموضحة ،

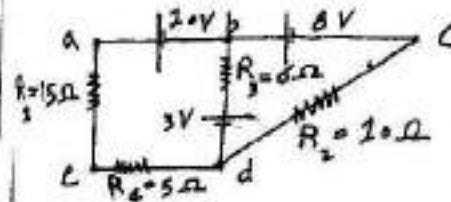
أو جد النسبة بين $\frac{V_{B1}}{V_{B2}}$



13
في الدائرة الموضحة ،
أوجد قيمة I_1, I_2, I_3



14
في الدائرة الكهربية المقابلة ، احسب شدة التيار
المر في المقاومات R_1, R_2, R_3



$$I_1 + I_2 - I_3 = 0$$

$$\text{loop (1)} \rightarrow 20I_1 + 0 + 6I_3 = 13$$

$$\text{loop (2)} \rightarrow 0 - 10I_2 - 6I_3 = 5$$

$$I_1 = \frac{119}{190} A, I_2 = -\frac{52}{95} A, I_3 = \frac{3}{38} A$$

• مسائل غير محلولة :

1- إذا كان الشغل المبثوث لنقل كمية من الكهرباء قدرها 5 C خلال 1 S بين نقطتين في موصل هو 100 J فاحسب :

- فرق الجهد بين النقطتين .
- شدة التيار المار .
- القدرة الكهربائية المستغدة .
- عدد الإلكترونات المارة خلال 2 S .

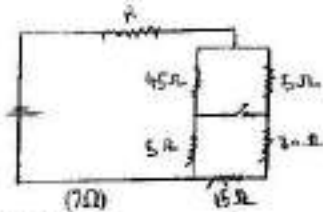
(20V, 5A, 100W, $6.25 \times 10^{19} e$)

2- سحب سلك مقاومته 6Ω حتى أصبح طوله 3 أمثال طوله الأصلي فاحسب مقاومة السلك الأطول .
(54 Ω)

3- سلكان من نفس المادة طول الأول 4 أمثال طول الثاني وكتلة الثاني ضعف كتلة الأول فما النسبة بين مقاومتيهما ؟

4-

قضييب من المعدن طوله 1 m وقطره 0.55 cm ومقاومته $2.8 \times 10^{-3} \Omega$ ، صُنع من نفس معدن القضييب قرص قطره 2 cm وسمكه 1 mm فما هي المقاومة بين سطحي هذا القرص ؟
($2.1 \times 10^{-7} \Omega$)



5- في الدائرة المماثلة عند غلق المفتاح تقل قيمة المقاومة الكلية المكافئة إلى نصف قيمتها ، احسب قيمة المقاومة R

(7 Ω)

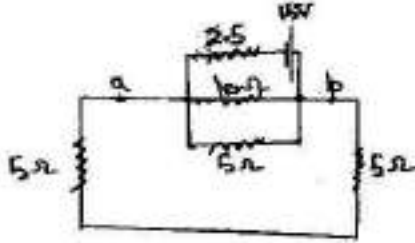
6-

دائرة كهربية تتكون من مصدر تيار كهربى قوته الدافعة الكهربائية 130V متصل مع مقاومتين على التوالي 400Ω , 300 احسب قراءة فولتميتر مقاومته 200Ω :
إذا وصل بين طرفي المقاومة الأولى .
إذا وصل بين طرفي المقاومة الثانية .

(30V, 40V)

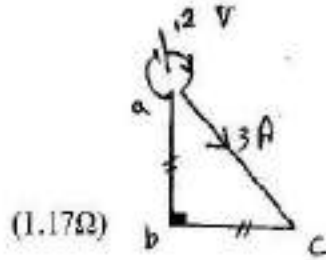
7- سلك منتظم المقطع يمر به تيار شدته 0.1 A عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه 1.2 V فإذا تم تشكيله على هيئة مربع مطلق ABCD احسب المقاومة المكافئة للسلك :
إذا وصل المصدر بالنقطتين A , C
إذا وصل المصدر بالنقطتين A , B

($3\Omega, 2.25\Omega$)



($5\Omega, 3\text{A}, 7.5\text{V}$)

8- في الدائرة الموضحة بالشكل احسب :
- قيمة المقاومة الكلية في الدائرة .
- شدة التيار الكلي المار في الدائرة .
- فرق الجهد بين النقطتين a , b .



(1.17Ω)

9- من الشكل المقابل احسب مقاومة السلك bc .

10- ثلاث مقاومات 20Ω , 40Ω , 60Ω متصلة بمصدر تيار كهربائي فإذا كان فرق الجهد بين طرفي كل مقاومة 50 V , 20 V , 30 V على الترتيب . بين بالرسم كيفية توصيل هذه المقاومات ثم احسب المقاومة الكلية للدائرة .

(16.67Ω)

11- وصلت ثلاث مقاومات 1Ω , 3Ω , 6Ω بمصدر تيار كهربائي وكانت شدة التيار الكهربائي المار في كل مقاومة 0.1 A , 0.2 A , 0.3 A على الترتيب ، وضح بالرسم كيفية توصيل تلك المقاومات ثم احسب المقاومة الكلية للدائرة الكهربائية .

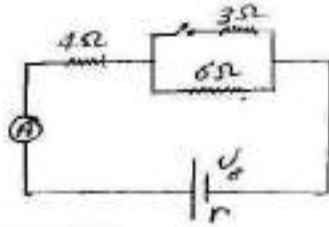
(3Ω)

12- وصل عمود كهربائي مع مقاومة قدرها 1.9Ω فسر تيار شدته 0.5 A وعندما استبدلت هذه المقاومة بمقاومة أخرى قدرها 10.6Ω هبطت قيمة شدة التيار إلى 0.125 A احسب ق.د.ك للعمود .

(1.45V)

موقع مجتمع ثانوية

-13



(24V, 2Ω)

- في الدائرة الموضحة بالشكل تكون قراءة الأميتر 2A
وعند غلق المفتاح تصبح 3A احسب :
- ق.د.ك للبطارية .
 - المقاومة الداخلية للبطارية .

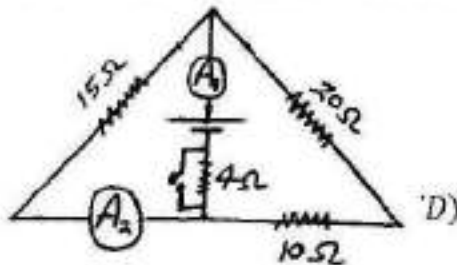
-14

- مقاومتان 6Ω , 4Ω متصلتان على التوازي مع بطارية 6 V مقاومتها الداخلية 0.3Ω احسب :
- القدرة الكلية .
 - القدرة المستهلكة خلال كل مقاومة .

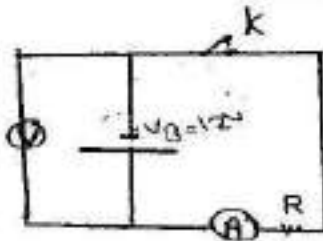
(13.3w, 7.1w, 4.74w)

-15

- في الدائرة الموضحة بالشكل ق.د.ك للبطارية 12 V ومقاومتها الداخلية 2Ω احسب قراءة الأميتر A_1 , A_2 والمفتاح مفتوح ثم والمفتاح مغلق .

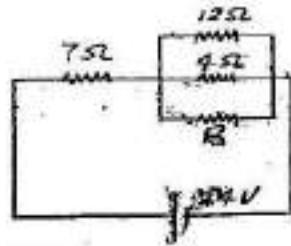


-16



- في الدائرة المقابلة قراءة الفولتميتر 12 V عندما يكون المفتاح K مفتوحاً ، وعندما يكون المفتاح K مغلقاً يقرأ الفولتميتر 9 V ويقرأ الأميتر 1.5 A أوجد :
- ق.د.ك للبطارية .
 - قيمة المقاومة الداخلية للبطارية .
 - قيمة المقاومة R .
 - التوصيلية الكهربائية لمادة تلك المقاومة R إذا علمت أنها عبارة عن سلك طوله 6m ومساحة مقطعه 0.1 cm^2
 - قراءة الفولتميتر إذا استبدلت المقاومة R بأخرى قيمتها 8Ω .

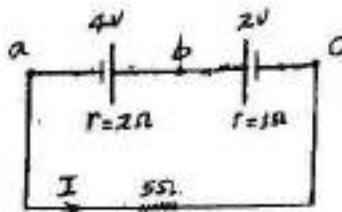
(12V, 2Ω, 6Ω, $10^5\Omega^{-1}\text{m}^{-1}$, 9.6V)



(19.5Ω)

-17

في الشكل الموضح كم تكون قيمة R التي تجعل البطارية تمد الدائرة ببطاقة كهربائية بمعدل 60 W ؟

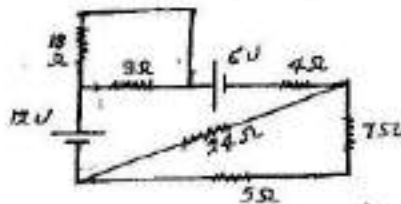


(0.25A, 3.5V, 2.25V)

-18

من الدائرة المقابلة أوجد :

- شدة التيار العار في الدائرة .
- فرق الجهد بين النقطتين a, b .
- فرق الجهد بين النقطتين b, c .



(0.333A, 4/9 w)

-19

من الدائرة المقابلة أوجد :

- شدة التيار العار خلال البطارية 12 V .
- القدرة المستغدة في المقاومة $9\ \Omega$.

-20

مصلحان كهربيان مقاومة الأول R_1 والثاني R_2 فلما كل $R_2 < R_1$ وصلا معا مرة على التوالي ومرة على التوازي مع نفس المصدر أيهما أكثر إضاءة في كل حالة ؟ ولماذا ؟

-21

وصل مصدر فرق الجهد له V بطرفي موصل مساحة مقطعه 5 cm^2 وطوله 20 cm ، فإذا تغير فرق الجهد وزاد التيار 4 أمثاله وسحب السلك لزيادة طوله فزادت القدرة 100 مرة عما كانت عليه . احسب الطول للسلك ومساحة مقطعه ثانياً .

(50m, 2 cm^2)

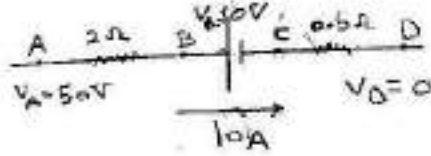
-22

دائرة كهربائية مكونة من بطارية قوتها الدافعة 2 V ومقاومة قيمتها $150\ \Omega$ وجلفانومتر مقاومته $56\ \Omega$ وصل طرفا الجلفانومتر بمقاومة على التوازي تسمح بمرور $1/5$ التيار الكلي في الجلفانومتر ، احسب شدة التيار الكلي العار في الدائرة وكذلك تيار الجلفانومتر .

($\frac{5}{403}\text{ A}$, $\frac{1}{403}\text{ A}$)

-23

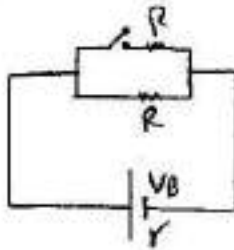
في الشكل المقابل يتم شحن العمود E استنتج :



- الجهد عند النقطة B .
- الجهد عند النقطة C .
- المقاومة الداخلية للعمود E .

-24

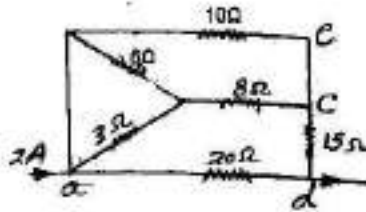
أ ب ج د شكل رباعي مقاومة أصلاعه 5Ω , 15Ω , 10Ω , 20Ω على الترتيب ، وضع كيف توصّل مصدر للتيار الكهربائي قوته الدافعة $10V$ برأسين من رؤوسه بحيث تكون المقاومة الكلية أقل ما يمكن وما قيمتها ؟ ثم احسب في هذه الحالة شدة التيار المار في المقاومة 5Ω علما بأن المقاومة الداخلية للمصدر 0.5Ω



-25

في الدائرة الموضحة بالشكل ، أوجد قيمة R التي تجعل القدرة في الدائرة الخارجة لا تتغير عند غلق أو فتح المفتاح K .

-26



- في الشكل المقابل جزء من دائرة كهربائية ، احسب :
- قيمة المقاومة المكافئة .
- شدة التيار المار في المقاومة 20Ω .
- فرق الجهد بين النقطتين c , d .

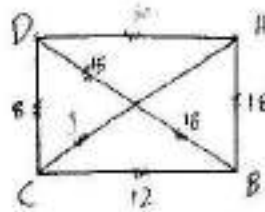
-27



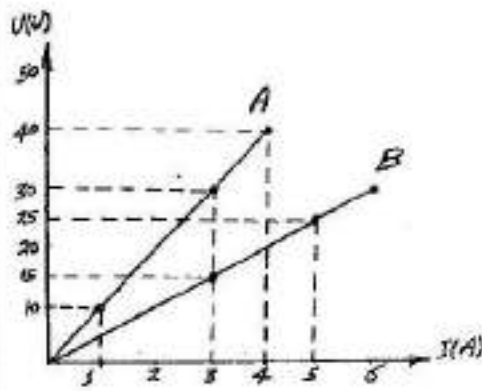
- في الدائرة الموضحة ، احسب :
- المقاومة المكافئة .
- فرق الجهد بين طرفي المقاومة 12Ω .

-28

احسب المقاومة المكافئة لمجموعة المقاومات الموضحة إذا وصلت البطارية بين النقطتين :



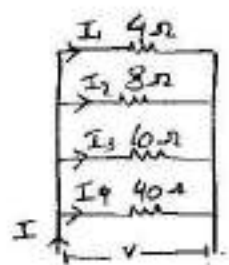
- A , B
- A , C



-29

الرسم البياني المقابل يوضح العلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار المار في سلكين A , B لهما نفس الطول ومساحة المقطع ، من الرسم :

- أوجد النسبة بين مقاومتيهما النوعية .
- احسب النسبة بين القدرة المستنفذة في السلك A إلى القدرة المستنفذة في السلك B عند توصيلهما معا بمصدر جهد على التوالي مرة وعلى التوازي مرة أخرى .



-30 أربع مقاومات على التوازي كما بالشكل ، فإذا كان التيار الكلي 40 أمبير ، احسب تيار كل مقاومة

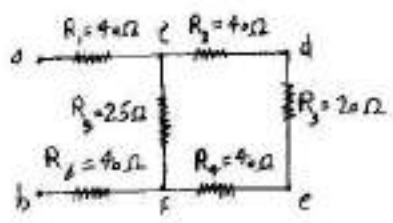
(20A , 10A , 8A , 2A)

-31 سلك ab يمر به تيار شدته 3mA وصل معه على التوازي سلك آخر من نفس المادة وله نفس الطول وقطره ثلاثة أمثال قطر الأول ، احسب شدة التيار الكهربائي اللازم لمراره حتى يظل فرق الجهد بين a و b ثابتاً.

(0.03A)

الموصل	طول الموصل	مقاومة الموصل
x	2 m	1 Ω
y	3 m	4 Ω
z	3 m	6 Ω

-32 الجدول المقابل يبين مواصفات ثلاث موصلات معدنية مصنوعة من مواد مختلفة (z,y,x) ولها نفس مساحة المقطع ، استنتج النسبة بين $\sigma_x : \sigma_y : \sigma_z$ حيث σ هي التوصيلية الكهربائية ، ثم استنتج أي من هذه المواد أكبر توصيلية كهربائية.

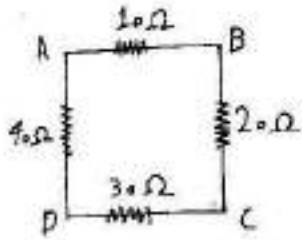


-33 في المائرة الموضحة بالرسم المقابل :

- إذا كان فرق الجهد V_{ab} يساوي 200V ، احسب :
1- المقاومة المكافئة للدائرة
- شدة التيار الذي يمر خلال المقاومة R_1
- شدة التيار الذي يمر خلال المقاومة R_6

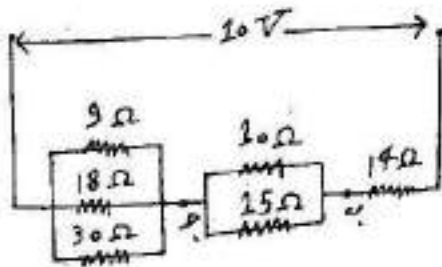
(100Ω , 2A , 1.6A)

34- الرسم المقابل يوضح أربع مقاومات متصلة على شكل مربع ABCD

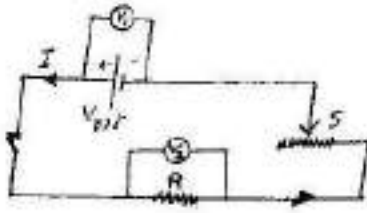


- 1- ما التعلتين اللتين يجب توصيل البطارية بهما ليمر تيار متساوي في جميع المقاومات ؟
- 2- احسب القوة الدافعة الكهربائية للبطارية (علنا بأن شدة التيار المار في كل مقاومة $0.25A$ والمقاومة الداخلية للبطارية 1Ω)

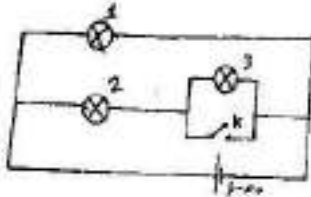
35- في الدائرة المقابلة :



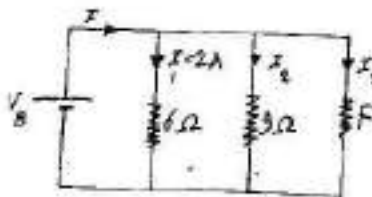
- 1- كزن جدولاً للعلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار الكلي المار في الدائرة إذا كانت قيم فرق الجهد هي $50V, 40V, 30V, 20V, 10V$
- 2- ارسم العلاقة البيانية بين شدة التيار الكلي المار في الدائرة وفرق الجهد الكلي.
- 3- من الرسم أوجد المقاومة الكلية للدائرة.
- 4- أوجد فرق الجهد بين النقط أ ب ، ب ج ، ج د عندما يكون فرق الجهد الكلي $10V$



- 36- في الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل :
- 1- اكتب العلاقة بين قراءة كل من V_1, V_2 مع شدة التيار المار بالدائرة.
- 2- استنتج ماذا يحدث لقراءة كل من V_1, V_2 عند زيادة قيمة مقاومة الريوستات S
- 3- ما قراءة كل من V_1, V_2 عند فتح المفتاح K ؟

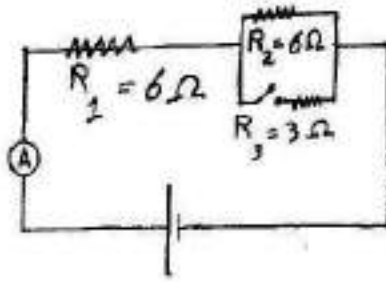


37- في الدائرة الموضحة ، انكر ماذا يحدث لإضاءة المصابيح الثلاثة عند غلق المفتاح K

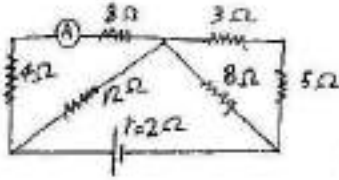


- 38- في الدائرة الموضحة بالشكل :
- إذا كانت القدرة الكهربائية المستفادة في المقاومة R مقدارها $12W$ ، احسب كل من R, I_1, I_2, I_3

موقع مجتمع ثانوية



- 39- في الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل :
تكون قراءة الأميتر 2A وعند غلق المفتاح تصبح
قراءة الأميتر 2.8A ، احسب :
1- المقاومة الداخلية للبطارية .
2- القوة الدافعة الكهربائية للبطارية .
3- شدة التيار المار في كل مقاومة في حالة
فتح المفتاح وفي حالة غلقه .



- 40- من الدائرة الموضحة بالرسم :
أوجد كل من :
1- المقاومة الكلية للدائرة .
2- القوة الدافعة الكهربائية للمصدر عندما تكون قراءة الأميتر 1A

السؤال التاسع : اختر الإجابة الصحيحة :

- 1- شدة التيار تُقاس بوحدة
(أوم - كولوم/ثانية - فولت - فولت/أمبير)
- 2- إذا كانت شدة التيار المار في موصل 20 A كم عدد الإلكترونات المارة في زمن قدره 5 ؟
(1.25×10^{20} - 6.25×10^{20} - 100 - 20)
- 3- إذا زاد نصف قطر موصل إلى الضعف فإن المقاومة النوعية
(تزداد للضعف - تقل للنصف - تقل للربع - تظل كما هي)
- 4- إذا قل طول سلك للنصف وقلت مساحة مقطعه إلى النصف فإن مقاومته
(تقل للربع - تظل كما هي - تقل للنصف - تزداد إلى الضعف)
- 5- بطارية 24 V تمد بتيار شدته 0.75 A ما هي القدرة التي تمدها تلك البطارية ؟
(18 وات - 24 وات - 20 وات - 6 وات)
- 6- موصل منتظم المقطع طوله 20 m ومقاومته $108\ \Omega$ وموصل آخر من نفس المادة طوله 5 m ومساحة مقطعه 3 أمثال مساحة مقطع الموصل الأول فإن مقاومة الموصل الثاني
(84 أوم - 9 أوم - 27 أوم - 36 أوم)
- 7- إذا كانت المقاومة النوعية لموصل $0.5\ \Omega\text{m}$ فإن حاصل ضربها في توصيليتها الكهربائية
(1 - 2 - 0.5 - 55)
- 8- سلكان من نفس المادة طول الثاني 6 أمثال طول الأول وقطر الثاني ضعف قطر الأول فإذا كانت مقاومة الأول $2\ \Omega$ فإن مقاومة الثاني
(4 أوم - 3 أوم - 6 أوم - 9 أوم)
- 9- إذا كانت المقاومة النوعية لمادة موصل $1.8 \times 10^{-8}\ \Omega\text{m}$ فإن التوصيلية الكهربائية لنفس المادة =
($55 - 0.55 \times 10^{-8} - 1.8 \times 10^{-8} - 55.5 \times 10^{-8}$)

-10

المقاومة النوعية لمادة
(خاصية فيزيائية للمادة - خاصية كيميائية للمادة - لا تعتبر فيزيائية لأنها تتغير بتغير درجة الحرارة)

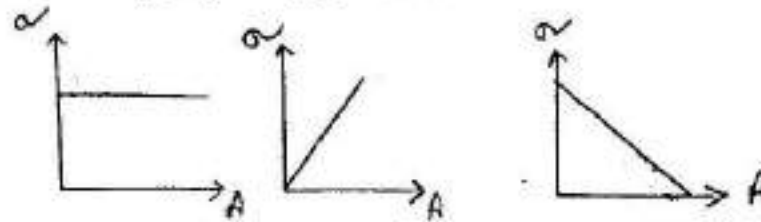
-11

سلك كتلته m وطوله l وكثافته ρ ومقاومته R فإن التوصيلية الكهربائية نحسب من العلاقة

$$\left(\sigma = \frac{ml}{Rp}, \sigma = \frac{lR}{mp}, \sigma = \frac{l^2 \rho}{mR} \right)$$

-12

أي الأشكال الآتية يعبر عن العلاقة بين التوصيلية الكهربائية لمادة موصل ومساحة مقطعه ؟



-13

وُصلت مقاومتان على التوالي قيمته إحداهما 20 أوم فإن المقاومة المكافئة محتمل أن تكون

$$(25 - 15 - 10 - 20)$$

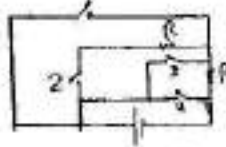
-14

وُصلت ثلاث مقاومات على التوازي قيمة إحداهما 5 أوم فإن المقاومة المكافئة محتمل أن تكون

$$(20 - 15 - 5 - 3)$$

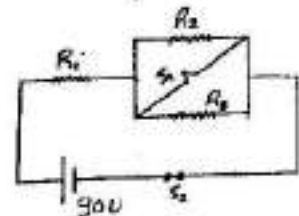
-15

في الدائرة الموضحة يكون التيار الكهربائي أقل قيمة عند غلق المفتاح
(4 - 3 - 2 - 1)



-16

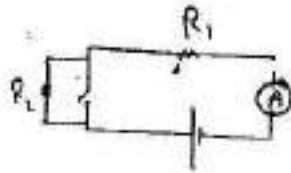
في الدائرة الكهربائية الموضحة قيمة كل مقاومة 30Ω و في د.ك للبطارية 90V فعندما يكون المفتاح S_1 مفتوح والمفتاح S_2 مغلق فإن فرق الجهد عبر المقاومة $R_1 = V \dots$
(90 - 60 - 45 - 0)



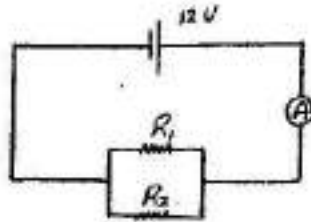
عند غلق S_1 , S_2 يكون فرق الجهد عبر المقاومة $R_1 = V \dots$
(90 - 60 - 45 - 30)

عندما يكون المفتاحان مفتوحين ونوصل الفولتميتر على البطارية تكون قراءته $V \dots$
(60 - 90 - 30 - 0)

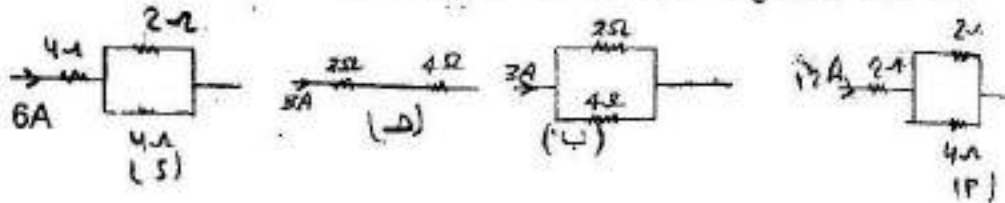
عند غلق S_2 وفتح S_1 يكون التيار المار في المقاومة $R_2 = A \dots$
(3 - 2 - 1 - 0)



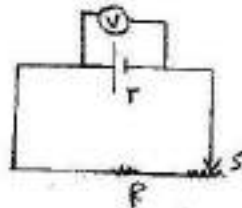
-17
في الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل
عند غلق المفتاح فإن قراءة الأميتر
(تزداد - تقل - لا تتغير)



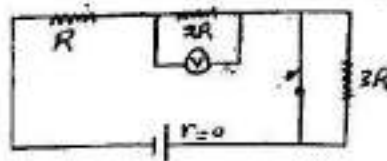
-18
في الدائرة المبينة إذا كانت قراءة الأميتر A تساوي 5A
وشدة التيار المار في المقاومة R_1 تساوي 2A فإن قيمة
المقاومة $R_2 = \dots \Omega$
(0.25 - 2 - 4 - 6)



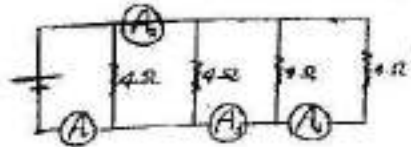
- في الشكل ... شدة التيار المار في المقاومة 2 أوم تساوي 3 أمبير .
- في الشكل ... شدة التيار المار في المقاومة 2 أوم تساوي 8 أمبير .
- في الشكل ... فرق الجهد بين طرفي المقاومة 4 أوم يساوي 4 فولت .
- في الشكل ... فرق الجهد بين طرفي المقاومة 4 أوم يساوي 24 فولت .



-20
في الدائرة الكهربائية المقابلة : عند زيادة المقاومة المتغيرة S
فإن قراءة الفولتميتر
(تزداد - تقل - تظل كما هي - تصل للصفر)

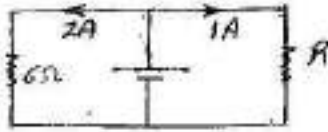


-21
في الدائرة الموضحة بالشكل كانت قراءة الفولتميتر والمفتاح مفتوح هي V فعند غلق المفتاح
تصبح
(V - 0.5V - 2V - 3V)



-22
عندما يمر تيار في A_1 بمقدار 1.6 A يكون التيار الذي يمر في A_2 هو أمبير .
(0.4 - 1.2 - 1.6 - 0.8)

-23



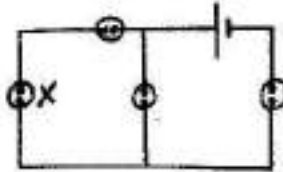
في الدائرة المقابلة تكون قيمة R تساوي أوم
(18 - 12 - 6 - 3)

-24

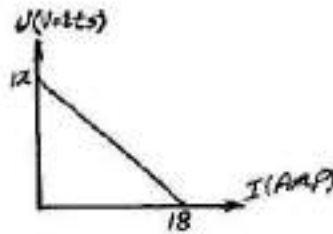
مقاومتان متماثلتان متصلتان على التوالي فكانت لهما مقاومة مكافئة فإذا وصلت معهما مقاومة
ثالثة متماثلة أيضا على التوالي فكم ستكون النسبة بين المقاومة المكافئة الجديدة والقديمة ؟
(9/4 - 3/2 - 1 - 2/3 - 4/9)

-25

الشكل التالي يوضح مجموعة من المصابيح المضئية ، فإذا انطفأ المصباح X كم عدد
المصابيح التي تظل مضئية ؟
(3 - 2 - 1 - 0)

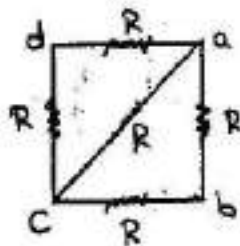


-26



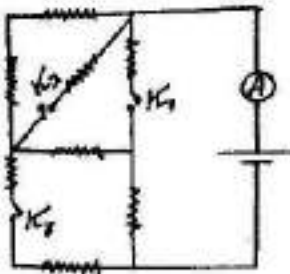
من الشكل البياني المقابل :
- تكون القوة الدافعة للبطارية = ... فولت .
(1.5 - 18 - 12 - 6)
- تكون المقاومة الداخلية للبطارية = ... أوم
(0.5 - 0.667 - 1.5 - 2)

-27

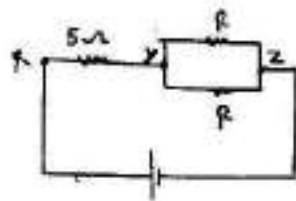


في الشكل الموضح عند توصيل مصدر جهد بين النقطتين
a , b تكون المقاومة المكافئة 5Ω ، فتكون المقاومة المكافئة
عند التوصيل بين النقطتين a , c هي Ω
(4 - 8 - 15 - 16)

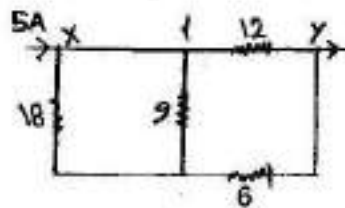
-28



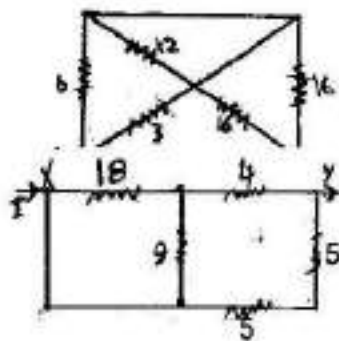
في الدائرة الموضحة إذا كانت قيمة كل مقاومة R
تكون أعلى قيمة لقراءة الأميتر عند غلق المفتاح
(K_1 , K_2 , K_3)



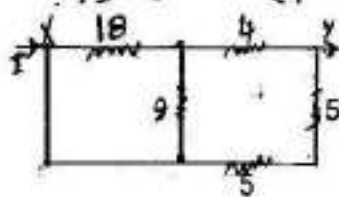
- 29
في الدائرة الموضحة إذا كان فرق الجهد بين y, x ربع
فرق الجهد بين z, y فإن قيمة المقاومة R هي Ω
(40 - 20 - 10 - 5)



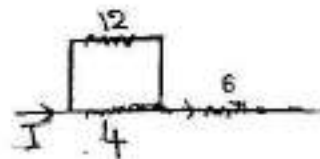
- 30
في الدائرة الموقيلة تكون قيمة فرق الجهد بين y, x
هي فولت
(30 - 15 - 60)



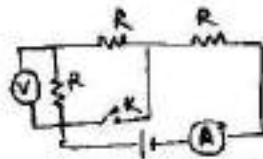
- 31
في الدائرة الموضحة تكون قيمة المقاومة المكافئة ... Ω
(16 - 10 - 5)



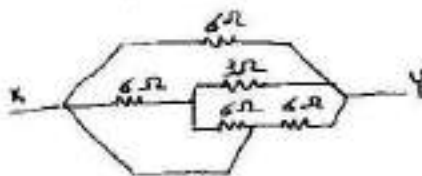
- 32
في الدائرة الموضحة إذا كان فرق الجهد بين y, x هو π
فولت فإن شدة التيار الكلي I المار هي أمبير .
($\frac{\pi}{5}, 5\pi, \frac{\pi}{10}$)



- 33
في الدائرة الموضحة ، النسبة بين تيار المقاومة 12Ω
إلى تيار المقاومة 6Ω هي
($\frac{4}{1}, \frac{1}{4}, \frac{1}{2}$)



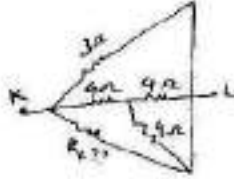
- 34
عند إغلاق المفتاح K في الشكل ، فإن قراءة الأميتر والقولنميتر على الترتيب سوف :
(تزداد ، تزداد - تقل ، تقل - تزداد ، تقل)



- 35
في الشكل المقابل المقاومة بين X, Y تساوي
أوم (5 + 4 ، 3 ، 2)

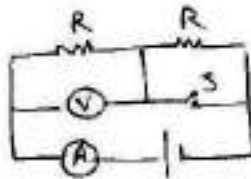
-36

في الشكل المقابل : حتى تكون المقاومة الكلية بين K,L تساوي 1Ω تكون R_x
($2 + 6 + 9 + 12$)



-37

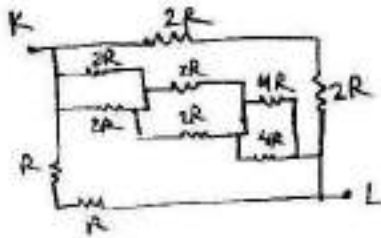
في الدائرة الموضحة بالشكل ، عند غلق المفتاح S :



(قراءة V تزداد ويقل A ، قراءة V تقل ويزداد A ، قراءة V تزداد ويزداد A)

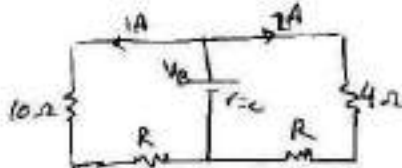
-38

المقاومة الكلية في هذه الدائرة بين K,L هي :
($3R, R, \frac{R}{2}, \frac{R}{3}$)



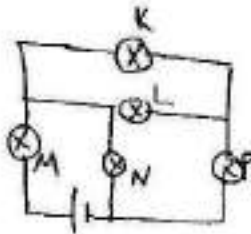
-39

في الدائرة الموضحة قيمة R تساوي ... أوم
(1 , 2 , 3 , 4)



-40

في الدائرة السابقة ، V_B تساوي ... فولت
($18 + 12 + 8 + 4$)

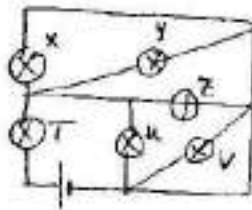


-41

في الشكل 5 مصابيح متماثلة فلن الإضاءة تتساوى في :
($M,N,F - M,N - L,P - K,L$)

-42

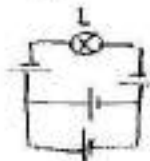
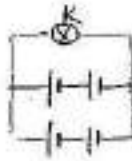
في الشكل 6 مصابيح متماثلة فإن شدة الإضاءة تكون متساوية في :



(X,Y,Z,V - T,U - U,Z,Y,X - X,Y,Z)

-43

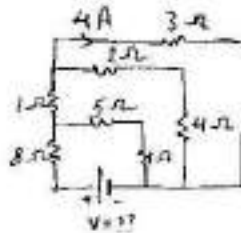
في الدائرتين كل منهما بها مصباح L,K متماثلان ، فإن نسبة القدرة $\frac{P_K}{P_L}$ تكون ...



($\frac{9}{4}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{4}{9}$)

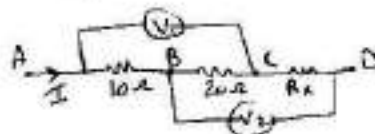
-44

في الدائرة الموضحة بالشكل فرق الجهد بين طرفي البطارية ... فولت
(120 , 90 , 60 , 30)



-45

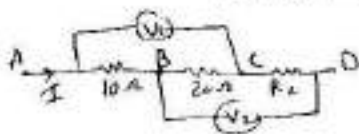
في الدائرة المغلقة ، النسبة بين $\frac{I_1}{I_2}$ هي ...



($2, \frac{3}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}$)

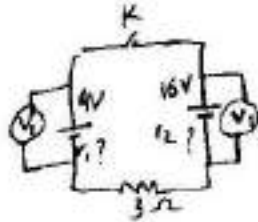
-46

في الشكل $V_2 = 50V$ ، $V_1 = 60V$ فإن المقاومة R_X تساوي ... أوم
(20 , 15 , 10 , 5)



-47

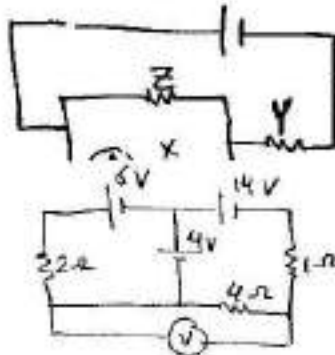
في الدائرة الموضحة بالشكل بطارية قوتها الدافعة 16V والأخرى 4V ، وجد أنه عند غلق المفتاح K تزيد قراءة الفولتميتر V_1 بمقدار 2V وتقل قراءة V_2 بمقدار 4V فإن r_1, r_2 تساوي ...



$$(r_1 = r_2 = 2\Omega \quad r_2 = 2r_1 = 2\Omega, \quad r_2 = 1\Omega, r_1 = 2\Omega, \quad r_1 = r_2 = 1\Omega)$$

-48

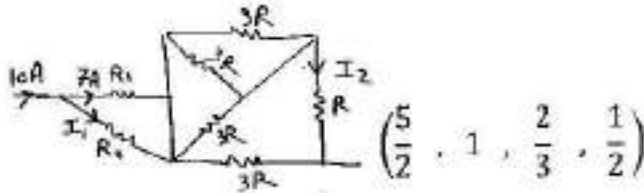
وصلت ثلاث مقاومات متساوية بعمود كهربائي مهمل المقاومة الداخلية كما بالشكل ، مر تيار كهربائي في الأميتر وعند استبدال المقاومة X بسلك عديم المقاومة فإن النسبة بين قراءة الأميتر قبل وبعد استبدال المقاومة X هي ...



$$(1:3 + 3:2 + 3:1 + 1:1)$$

-49

في الدائرة الموضحة تكون قيمة V هي ... فولت
(10 + 8 + 6 + 2)

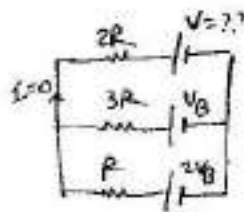


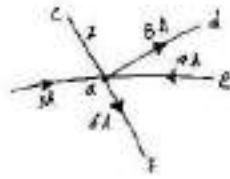
في الدائرة تكون $\frac{I_1}{I_2}$ تساوي ...

$$\left(\frac{5}{2}, 1, \frac{2}{3}, \frac{1}{2}\right)$$

-51

في الدائرة الموضحة بالشكل ، حتى يتعدم التيار المار في المقاومة 2R تكون قوتك للبطارية V تساوي ... فولت
(1.75V_B , 3V_B , 2.25V_B , 1.5V_B)



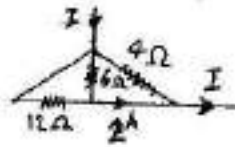


-52

في الشبكة الموضحة تكون قيمة التيار I هي
 (3A من a إلى c - 3A من c إلى a)
 (5A من a إلى c - 5A من c إلى a)

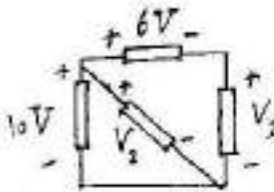
-53

قانون كيرشوف الثاني يعبر عن قانون
 (حفظ الشحنة - حفظ الكتلة - حفظ الطاقة - حفظ كمية التحرك)



-54

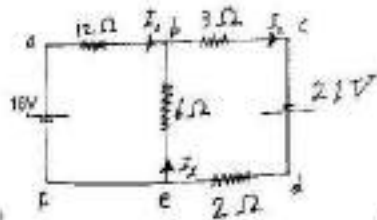
في الشكل الموضح تكون قيمة I هي
 (2A , 6A , 12A , 4A)



-55

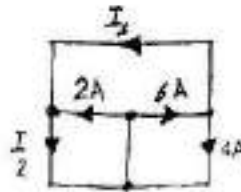
في الدائرة الموضحة :
 1- قيمة V_1 =
 (4V , 6V , 10V , 60V)
 2- قيمة V_2 =
 (5V , 7V , 10V , 20V)

-56



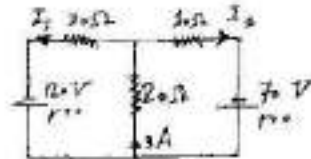
في الدائرة الموضحة :

1- قيمة I_1 =
 (0.5A , 1A , 2A , 3A)
 2- فرق الجهد على المقاومة 12Ω هو
 (2V , 12V , 24V , 36V)
 3- القدرة المستهلكة في المقاومة 3Ω هي
 (27W , 18W , 9W , 3W)



-57

في الشبكة الموضحة تكون قيمة I_2 هي
 (4A , 3A , 2A , 8A)

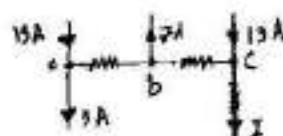


-58

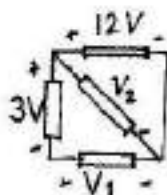
في الشكل الموضح تكون قيمة I_1 , I_2 على الترتيب هي
 (2A, 1A / 1A, 2A / 1.5A, 1.5A)



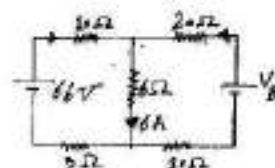
59- في الشكل الموضح تكون قيمة I هي
(12A , 6A , 4A , 2A)



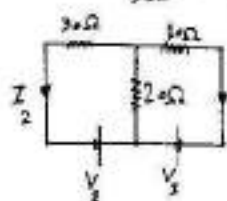
60- في الشكل المقابل تكون قيمة I هي
(20A , 18A , 16A , 14A)



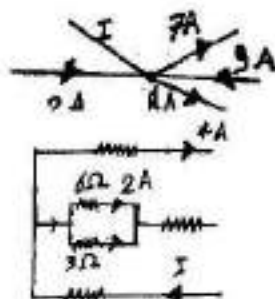
61- في الشكل الموضح تكون قيمة V_1 هي
(12V , 9V , 6V , 3V)



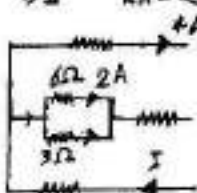
62- في الدائرة الموضحة تكون قيمة V_8 هي
(156V , 60V , 120V , 36V)



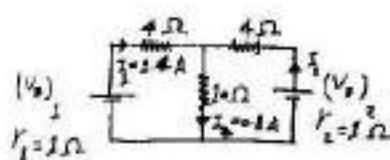
63- في الدائرة الموضحة إذا كانت النسبة $\frac{I_1}{I_2} = \frac{1}{2}$ فإن النسبة $\frac{V_1}{V_2}$ تساوي
($\frac{5}{9}$, $\frac{3}{7}$, $\frac{7}{12}$, $\frac{1}{2}$)



64- في الشبكة الموضحة تكون قيمة التيار I هي
(4A من a إلى c - 4A من c إلى a)
(6A من a إلى c - 6A من c إلى a)



65- في الشبكة الموضحة تكون قيمة I هي
(10A , 8A , 6A , 4A)



66- في الدائرة الموضحة تكون قيمة V_{B1} هي
(20V , 15V , 10V , 5V)

موقع مجتمع ثانوية

-67

مجموعة من المقاومات المتساوية عند توصيلها على التوالي فإن المقاومة المكافئة لها = 100 أوم ، وعند توصيلها على التوازي تكون المقاومة المكافئة لها = 4 أوم ، فإن قيمة المقاومة الواحدة = .. أوم
(20 - 50 - 100)

-68

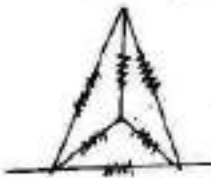
سلك كتلته m وكتلته l وكثافته ρ ومقاومته R فإن توصيلته الكهربائية تحسب من العلاقة :

$$\left(\frac{ml}{Rp} , \frac{IR}{m\rho} , \frac{l^2\rho}{mR} \right)$$

-69

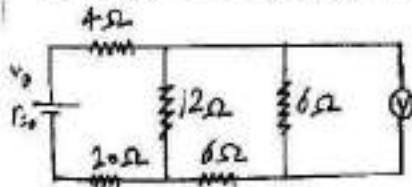
في الشكل المقابل ، إذا كانت قيمة كل مقاومة R ، فإن المقاومة المكافئة للمجموعة = ...

$$\left(\frac{R}{4} , \frac{R}{2} , 3R \right)$$



-70

إذا كانت قراءة الفولتميتر في الدائرة الموضحة بالشكل 3V ، تكون القوة الدافعة الكهربائية للمصدر الكهربائي مساوية
(15V , 20V , 10V)



-71

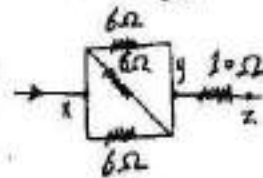
في الدائرة الموضحة إذا كان فرق الجهد بين y, x هو π فولت
فإن شدة التيار الكلي I المار هي ..

$$\left(\frac{\pi}{5} , 5\pi , \frac{\pi}{10} \right) A$$



-72

إذا كان فرق الجهد بين النقطتين y, x هو 4V ،
فإن فرق الجهد بين النقطتين z, x هو ... فولت
(26 , 24 , 12)



-73

في الدائرة الموضحة تكون قراءة الأميتر هي ... أمبير
(2.5 - 20 - 50)

