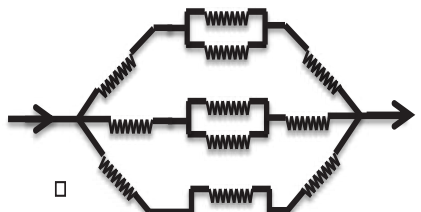


أسئلة ومسائل مهمة على الفصل الأول

تدريبات منهجية تغنيك عن المدرس الإخصوصى والكتاب الخارجى

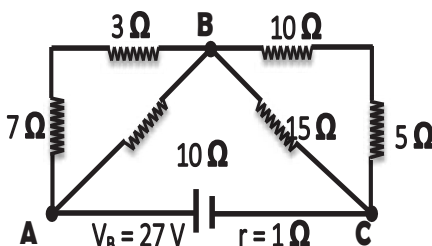
ويمكن تبسيط الدائرة على الشكل الآتى:



وبذلك تكون مقاومة كل فرع $15\ \Omega$ وحسب المقاومة الكلية كالآتي:

$$R_T = \frac{15}{3} = 5\ \Omega$$

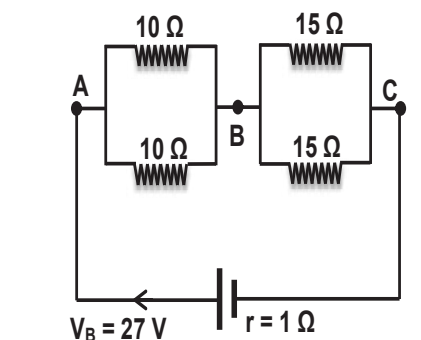
٩. في الدائرة الموضحة بالشكل:



احسب (أ) المقاومة الكلية الخارجية للدائرة.

(ب) شدة التيار الكلى. (ج) فرق الجهد بين B, C

الحل: يمكن تبسيط الدائرة على الشكل الآتى :-



$$R_{10,10} = \frac{10}{2} = 5\ \Omega$$

$$R_{15,15} = \frac{15}{2} = 7.5\ \Omega$$

(أ) حساب المقاومة الكلية الخارجية:

$$R_T = 5 + 7.5 = 12.5\ \Omega$$

(ب) حساب شدة التيار الكلى:

$$I_T = \frac{V_B}{R_T + r} = \frac{27}{12.5 + 1} = 2\ \text{A}$$

(ج) حساب فرق الجهد بين B, C

$$V_{(B,C)} = I R_{(B,C)} - 2 \times 7.5 = 15\ \text{V}$$

١٠. لديك 4 مقاومات 4, 10, 12, 40 Ω متصلة معاً مع بطارية مقاومتها الداخلية 1 Ω فإذا كان التيار في المقاومة 4 Ω والمقاومة 10 Ω والبطارية هي 0.75 أمبير، 0.8 أمبير

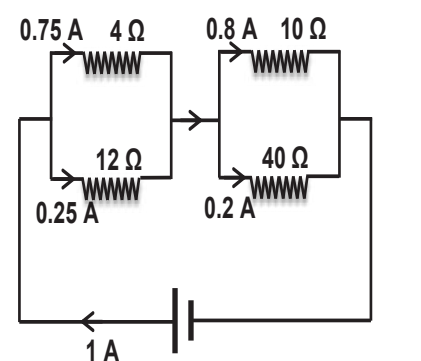
1. أمبير على الترتيب.

(أ) بين بالرسم طريقة توصيل المقاومات في الدائرة.

(ب) أوجد المقاومة الكلية للدائرة.

(ج) أوجد القوة الدافعة للبطارية.

الحل: (أ) توصل الدائرة كما بالرسم:



$$R_{10,40} = \frac{10 \times 40}{10 + 40} = 8\ \Omega$$

(توازي)

$$R_{4,12} = \frac{4 \times 12}{4 + 12} = 3\ \Omega$$

(توازي)

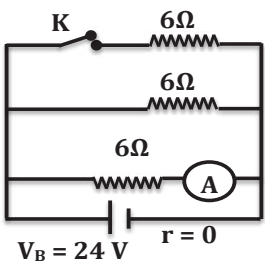
$$R_T = 8 + 3 = 11\ \Omega \text{ (الخارجية)}$$

$$R_T = 11 + 1 = 12\ \Omega \text{ (للتاثير)}$$

(ج)

$$V_B = I R_T = 1 \times 12 = 12\ \text{V}$$

٦. في الدائرة الموضحة بالشكل:



أوجد قراءة الأميتر عندما يكون:

(أ) المفتاح (K) مفتوحاً.

(ب) المفتاح (K) مغلقاً.

الحل: (أ) عندما يكون (K) مفتوحاً:

$$R_T = \frac{6}{2} = 3\ \Omega$$

$$I_T = \frac{V_B}{R_T} = \frac{24}{3} = 8\ \text{A}$$

$$4\ \text{A} = \frac{8}{2}$$

$$I_T = \frac{V_B}{R_T} \text{ (ب) عندما يكون (K) مغلقاً:}$$

$$= \frac{24}{2} = 12\ \text{A}$$

$$R_T = \frac{6}{3} = 2\ \Omega$$

$$4\ \text{A} = \frac{12}{3}$$

٧. سلك منتظم المقطع يمر به تيار شدته 0.2A عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه 48 V فإذا تم تشكيل السلك على هيئة مربع مغلق (أ ب ج د) احسب المقاومة المكافئة للسلك في الحالتين:

(أ) توصيل المصدر بالنقطتين أ، ج

(ب) توصيل المصدر بالنقطتين أ، ب

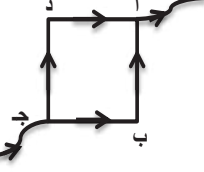
نحسب مقاومة السلك كله أولاً:

$$R_{\text{سلك}} = \frac{V}{I} = \frac{48}{0.2} = 240\ \Omega$$

وإذا تم تشكيل السلك على هيئة مربع تكون مقاومة الضلع الواحد كما يلي:

$$R_{\text{ضلع}} = \frac{R_{\text{سلك}}}{4} = \frac{240}{4} = 60\ \Omega$$

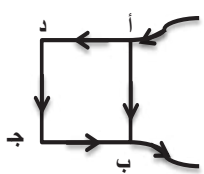
إيجاد (R_T) عند توصيل النقطتين (أ، ج) بالصدر:



$$R_{\text{م}} = 2 \times 60 = 120\ \Omega$$

$$R_T = \frac{120}{2} = 60\ \Omega$$

إيجاد (R_T) عند توصيل المصدر بالنقطتين (أ، ب):



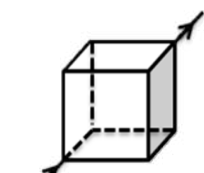
$$R_{\text{م}} = 3 \times 60 = 180\ \Omega$$

$$R_{\text{م}} = 60\ \Omega$$

$$\therefore R_T = \frac{60 \times 180}{60 + 180} = 45\ \Omega$$

٨. سلك منتظم المقطع يمر به تيار شدته 0.5 A عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه 36 V فإذا تم تشكيل السلك على هيئة مكعب ووصل بالصدر حيث دخل التيار في أحد أركان المكعب وخرج من الركن المقابل. احسب المقاومة الكلية للدائرة.

الحل:



نحسب مقاومة السلك كله أولاً:

$$R_{\text{سلك}} = \frac{V}{I} = \frac{36}{0.5} = 72\ \Omega$$

∴ أضلاع المكعب متساوية في الطول وعددها 12 ضلع

$$\therefore R_{\text{الضلع الواحد}} = \frac{R_{\text{سلك}}}{12} = \frac{72}{12} = 6\ \Omega$$

أسرة الفيزياء

محمد العيسوي - محمد بكر - أحمد مصطفى

١٥. القوة الدافعة الكهربية لمصدر كهربي يساوي فرق الجهد بين قطبيه إذا كانت دالته مفتوحة؟

الإجابة: لأن (I = 0) في هذه الحالة:

$$V_B = V + I r$$

∴ تتساوى القوة الدافعة الكهربية للمصدر مع فرق الجهد بين طرفيه.

مسائل هامة

١. سلكان من نفس نوع المادة نصف قطر الأول = 4 cm² والمقاومة النوعية لمادته 5 x 10⁻⁷ Ω.m وصل على التوالي مع مقاومة مقدارها 8.5 Ω وبطارية قوتها الدافعة الكهربية 18 V ومقاومتها الداخلية واحد أوم. احسب شدة التيار المار في الدائرة.

الحل:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{r_1^2}{r_2^2} = \frac{2 L_2}{L_2} \times \frac{r_2^2}{16 r_2^2}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{8}$$

٢. سلك معدني طوله 30 m ومساحة مقطعه 0.3 cm² والمقاومة النوعية لمادته 5 x 10⁻⁷ Ω.m وصل على التوالي مع مقاومة مقدارها 8.5 Ω وبطارية قوتها الدافعة الكهربية 18 V ومقاومتها الداخلية واحد أوم. احسب شدة التيار المار في الدائرة.

الحل:

$$R = \rho_e \frac{\ell}{A} = \frac{30}{0.3 \times 10^{-4}} = 10\ \Omega$$

٣. سلك منتظم المقطع مقاومته 40 Ω وسحب إلى ثلاثة أمثال طوله الأصلي. احسب مقاومته بعد السحب.

الحل:

$$R = \rho_e \frac{\ell}{A} = \frac{30}{0.3 \times 10^{-4}} = 10\ \Omega$$

٤. سلك منتظم المقطع مقاومته 40 Ω وسحب إلى ثلاثة أمثال طوله الأصلي. احسب مقاومته بعد السحب.

الحل:

$$R_T = 8.5 + 0.5 + 1 = 10\ \Omega$$

$$\therefore I = \frac{V_B}{R_T} = \frac{18}{10} = 1.8\ \text{A}$$

١٠. تزداد مقاومة موصل بزيادة مساحته مقطعه؟

الإجابة: لأن الموصل يمكن اعتباره عدة مقاومات متساوية متصلة معاً على التوالي وكلما زاد طول الموصل زاد عدد المقاومات وزادت مقاومة الموصل. حيث أن:

$$R_T = N R$$

١١. تقل مقاومة موصل بزيادة مساحة مقطعه؟

الإجابة: لأن الموصل يمكن اعتباره عدة مقاومات متساوية متصلة معاً على التوالي وكلما زادت مساحة مقطع الموصل زاد عدد المقاومات وقلت مقاومة الموصل. حيث أن:

$$R_T = \frac{R}{N}$$

١٢. تزداد القدرة المستنفذة من مصدر كهربي إذا وصلت عدة مقاومات على التوالي في دائرة المصدر

الإجابة: لأن توصيل المقاومات على التوازي يقلل من قيمة المقاومة الكلية فتزداد شدة التيار وبالتالي تزداد القدرة المستنفذة من المصدر حيث أن:

$$P_W = V I$$

١٣. توصيل الأجهزة الكهربية المنزلية على التوازي ولا توصيل على التوالي؟

الإجابة: توصيل على التوازي حتى يعمل كل جهاز على فرق جهد المصدر الكهربي على حدة وإذا فصل أو تلف أي جهاز لا يؤثر على الأجهزة الأخرى. ولا توصيل على التوالي لأن فرق الجهد الكهربي للمصدر يتجزأ على الأجهزة وبالتالي لا يكون مناسباً لتشغيل الأجهزة كما لا يمكن تشغيل كل جهاز على حدة وعند فصل أو تلف أي جهاز لا تعمل باقي الأجهزة

١٤. عند توصيل عدة مصابيح متماثلة معاً على التوالي بطارية فإن شدة إضاءة كل منها تختلف عنها إذا تم توصيلها معاً على التوازي مع نفس المصدر؟

الإجابة: توصيل على التوازي حتى يعمل كل جهاز على فرق جهد المصدر الكهربي على حدة وإذا فصل أو تلف أي جهاز لا يؤثر على الأجهزة الأخرى. ولا توصيل على التوالي لأن فرق الجهد الكهربي للمصدر يتجزأ على الأجهزة وبالتالي لا يكون مناسباً لتشغيل الأجهزة كما لا يمكن تشغيل كل جهاز على حدة وعند فصل أو تلف أي جهاز لا تعمل باقي الأجهزة

١٥. سلك منتظم المقطع غير معزول ومقاومته 160 Ω ثني على نفسه مرتين حتى أصبح طوله $\frac{1}{4}$ طوله الأصلي. أوجد مقاومته بعد الثني.

الحل:

$$\ell_1 = \ell, \ell_2 = \frac{1}{4} \ell$$

$$A_1 = A, A_2 = 4 A$$

$$R_1 = 160\ \Omega, R_2 = ?$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\ell_1 A_2}{\ell_2 A_1} = \frac{\ell \times 4 A}{\frac{1}{4} \ell \times A} = \frac{16}{1}$$

$$\therefore R_2 = \frac{R_1}{16} = \frac{160}{16} = 10\ \Omega$$

١٥. سلكان من النحاس طول الأول 10 m والثاني طوله 40 m وكتلته 0.2 Kg فإذا كانت مقاومة الأول 10 Ω ومقاومة الثاني 80 Ω أوجد كتلة السلك الأول.

الحل:

$$\ell_1 = 10\ \text{m}, \ell_2 = 40\ \text{m}$$

$$R_1 = 10\ \Omega, R_2 = 80\ \Omega$$

$$m_1 = ?, m_2 = 0.2\ \text{Kg}$$

$$\therefore \frac{m_1}{m_2} = \frac{R_2 \ell_1^2}{R_1 \ell_2^2} = \frac{80 \times 100}{10 \times 1600} = 0.1\ \text{Kg}$$

٢. يمكن التحكم في شدة التيار المار في الدائرة الكهربية بواسطة الريوستات؟

الإجابة: لأن تغير موضع الزانق يغير طول السلك في الريوستات الذي يمر به التيار وبالتالي تتغير المقاومة المأخوذة من الريوستات حيث أن (R ∝ ℓ) فتتغير صدة التيار المار في الدائرة حيث أن:

$$I \propto \frac{1}{R}$$

٣. تزداد مقاومة الموصل بارتفاع درجة حرارته

الإجابة: لأن ارتفاع درجة الحرارة يعمل على زيادة سرعة جزيئات الموصل وبالتالي زيادة معدل تصادم إلكترونات التيار الكهربي مع جزيئات الموصل فتزداد الممانعة لسريان الإلكترونات خلاله.

٤. تقل مقاومة الموصل بانخفاض درجة حرارته؟

الإجابة: لأن نقص درجة الحرارة يعمل على نقص سرعة جزيئات الموصل وبالتالي نقص معدل تصادم إلكترونات التيار الكهربي مع جزيئات الموصل فتقل الممانعة لسريان الإلكترونات خلاله.

٥. عند زيادة نصف قطر سلك موصل إلى ثلاثة أمثاله تقل مقاومته إلى تسع قيمتها الأصلية؟

الإجابة: لأن مقاومة الموصل تتناسب عكسياً مع مربع نصف قطره تبعاً للعلاقة:

$$R = \frac{\rho_e \ell}{\pi r^2}$$

٦. عند زيادة نصف قطر سلك موصل إلى ثلاثة أمثاله تقل مقاومته إلى تسع قيمتها الأصلية؟

الإجابة: لأن مقاومة الموصل تتناسب عكسياً مع مربع نصف قطره تبعاً للعلاقة:

$$R = \frac{\rho_e \ell}{\pi r^2}$$

٧. المقاومة النوعية لمادة موصل خاصة فيزيائية مميزة لها؟

الإجابة: لأن المقاومة النوعية تتوقف على نوع مادة الموصل عند درجة حرارة معينة.

٨. التوصيلية الكهربية لمادة موصل خاصة فيزيائية مميزة لها؟

الإجابة: لأن التوصيلية الكهربية تتوقف على نوع مادة الموصل عند درجة حرارة معينة.

٩. يفضل استخدام أسلاك من النحاس في التوصيلات الكهربية؟

الإجابة: لأن المقاومة النوعية للنحاس صغيرة فتكون مقاومة أسلاك النحاس صغيرة ويكون الفقد في الطاقة الكهربية صغير جداً.

١٠. تزداد مقاومة موصل بزيادة مساحته مقطعه؟

الإجابة: لأن الموصل يمكن اعتباره عدة مقاومات متساوية متصلة معاً على التوالي وكلما زاد طول الموصل زاد عدد المقاومات وزادت مقاومة الموصل. حيث أن:

$$R_T = N R$$

١١. تقل مقاومة موصل بزيادة مساحة مقطعه؟

الإجابة: لأن الموصل يمكن اعتباره عدة مقاومات متساوية متصلة معاً على التوالي وكلما زادت مساحة مقطع الموصل زاد عدد المقاومات وقلت مقاومة الموصل. حيث أن:

$$R_T = \frac{R}{N}$$

١٢. تزداد القدرة المستنفذة من مصدر كهربي إذا وصلت عدة مقاومات على التوالي في دائرة المصدر

الإجابة: لأن توصيل المقاومات على التوازي يقلل من قيمة المقاومة الكلية فتزداد شدة التيار وبالتالي تزداد القدرة المستنفذة من المصدر حيث أن:

$$P_W = V I$$

١٣. توصيل الأجهزة الكهربية المنزلية على التوازي ولا توصيل على التوالي؟

الإجابة: توصيل على التوازي حتى يعمل كل جهاز على فرق جهد المصدر الكهربي على حدة وإذا فصل أو تلف أي جهاز لا يؤثر على الأجهزة الأخرى. ولا توصيل على التوالي لأن فرق الجهد الكهربي للمصدر يتجزأ على الأجهزة وبالتالي لا يكون مناسباً لتشغيل الأجهزة كما لا يمكن تشغيل كل جهاز على حدة وعند فصل أو تلف أي جهاز لا تعمل باقي الأجهزة

١٤. عند توصيل عدة مصابيح متماثلة معاً على التوالي بطارية فإن شدة إضاءة كل منها تختلف عنها إذا تم توصيلها معاً على التوازي مع نفس المصدر؟

الإجابة: توصيل على التوازي حتى يعمل كل جهاز على فرق جهد المصدر الكهربي على حدة وإذا فصل أو تلف أي جهاز لا يؤثر على الأجهزة الأخرى. ولا توصيل على التوالي لأن فرق الجهد الكهربي للمصدر يتجزأ على الأجهزة وبالتالي لا يكون مناسباً لتشغيل الأجهزة كما لا يمكن تشغيل كل جهاز على حدة وعند فصل أو تلف أي جهاز لا تعمل باقي الأجهزة

١٥. سلك منتظم المقطع غير معزول ومقاومته 160 Ω ثني على نفسه مرتين حتى أصبح طوله $\frac{1}{4}$ طوله الأصلي. أوجد مقاومته بعد الثني.

الحل:

$$\ell_1 = \ell, \ell_2 = \frac{1}{4} \ell$$

$$A_1 = A, A_2 = 4 A$$

$$R_1 = 160\ \Omega, R_2 = ?$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\ell_1 A_2}{\ell_2 A_1} = \frac{\ell \times 4 A}{\frac{1}{4} \ell \times A} = \frac{16}{1}$$

$$\therefore R_2 = \frac{R_1}{16} = \frac{160}{16} = 10\ \Omega$$

١٥. سلكان من النحاس طول الأول 10 m والثاني طوله 40 m وكتلته 0.2 Kg فإذا كانت مقاومة الأول 10 Ω ومقاومة الثاني 80 Ω أوجد كتلة السلك الأول.

الحل:

$$\ell_1 = 10\ \text{m}, \ell_2 = 40\ \text{m}$$

$$R_1 = 10\ \Omega, R_2 = 80\ \Omega$$

$$m_1 = ?, m_2 = 0.2\ \text{Kg}$$

$$\therefore \frac{m_1}{m_2} = \frac{R_2 \ell_1^2}{R_1 \ell_2^2} = \frac{80 \times 100}{10 \times 1600} = 0.1\ \text{Kg}$$

السؤال الأول : اكتب المصطلح العلمي :

١- فيض من الشحنات الكهربية تسري خلال الموصلات. (التيار الكهربي)

٢- كمية الكهربية المارة خلال مقطع من موصل في الثانية الواحدة. (شدة التيار الكهربي)

٣- الشغل المبذول لنقل كمية كهربية مقدارها واحد كولوم بين نقطتين. (فرق الجهد الكهربي بين نقطتين)

٤- ممانعة موصل لمرور التيار الكهربي خلاله. (المقاومة الكهربية)

٥- مقاومة موصل طوله 1 m ومساحة مقطعه 1 m² عند درجة حرارة معينة. (المقاومة النوعية لموصل)

٦- مطلوب المقاومة النوعية (التوصيلية الكهربية لموصل)

٧- الشغل الكلى المبذول لنقل شحنة كهربية مقدارها واحد كولوم داخل وخارج المصدر. (القوة الدافعة الكهربية لمصدر)

٨- مجموع التيارات الكهربية الداخلة عند نقطة في دائرة كهربية مغلقة يساوي مجموع التيارات الخارجة منها. (قانون كيرشوف الأول)

٩- المجموع الجبري للتيارات عند نقطة في دائرة مغلقة يساوي صفر. (قانون كيرشوف الثاني)

١٠- المجموع الجبري للقوى للحركة الكهربية في دائرة مغلقة يساوي مجموع الجهد في الدائرة. (قانون كيرشوف الثاني)

١١- المجموع الجبري لفرق الجهد خلال أي مسار مغلق في دائرة كهربية يساوي صفرًا. (قانون كيرشوف الثاني)

١٢- شدة التيار الكهربي المار عندما يكون معدل سريان كمية الكهربية خلال مقطع معين من موصل واحد كولوم في الثانية. (الأمبير)

١٣- فرق الجهد بين طرفي موصل عندما يلزم بذل شغل قدره 1 جول لنقل كمية كهربية مقدارها 1 كولوم بين طرفيه. (الفولت)

١٤- مقاومة موصل يسمح بمرور تيار كهربي شدته واحد أمبير عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه واحد فولت. (الأوم)

١٥- كمية من الكهربية إذا مرت في موصل في 1 s ينتج عنها تيار شدته 1 (الكولوم)

السؤال الثاني : ما معنى أن :

١. شدة التيار المار في موصل = 10 A ؟

معنى ذلك أن مقدار الشحنة المارة في موصل في زمن قدره ثانية واحدة يساوي 10 جول.

٢. فرق الجهد الكهربي بين طرفي موصل = 100 V ؟

معنى ذلك أن مقدار الشغل المبذول لنقل شحنة كهربية مقدارها واحد كولوم من نقطة لأخرى خلال الموصل يساوي 100 جول.

