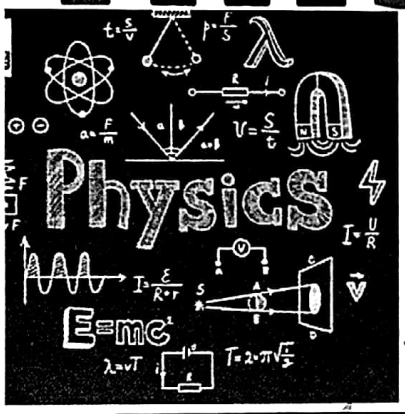
MR: HAMDI
ABDEL GAWWAD

دائرة التعليم والمعرفة

SECOND SEMESTER الفصل الدراسي الثاني

12 AD

PHYSICS الفيزياء



2024

الصف الثاني عشر متقدم

5

التيار والمقاومة

اعداد الأستاذ / حمدي عبد الجواد

HAMDY ABD ELGAWWAD

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

التيـار الكهـــربـائي

% أهمية الطاقة الكهربائية :

علل : لا يستغنى عن الطاقة الكهربائية في حياتنا اليومية ؟

1. لسهولة نقلها إلى مسافات كبيرة دون ضياع كمية كبيرة من الطاقة .
2. لسهولة تحويلها إلى أشكال الطاقة الأخرى مثل (الطاقة الصوتية ، الضوئية ، الحرارية ، الحركية ، .....)

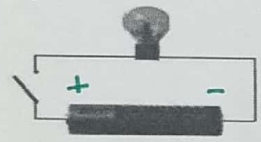
! **تعرفنا سابقا على مكونات الدائرة الكهربائية وأهم الرموز التخطيطية للدائرة الكهربائية وهي :**

الجلفانومتر	G
الفولتميتر	V
الأميتر	A
البطارية	
مصدر تيار متناوب	

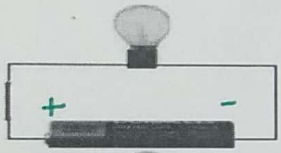
رمـوز شـائعـة الاسـتخدام لعناصر الدائـرة الكهربائية

السلك	
المكثف	
المقاوم	
المحِث	
المفتاح	

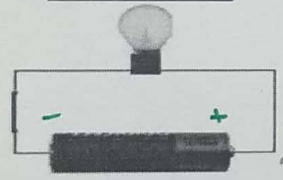
! **دوائر كهربائية بسيطة :**



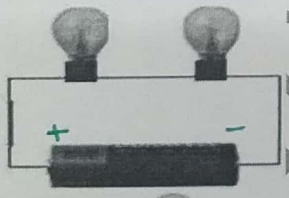
1. الشكل (a) يوضح دائرة كهربائية تتكون من بطارية ، مصباح ، مفتاح مفتوح .



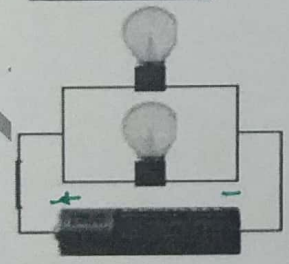
2. الشكل (b) يوضح دائرة كهربائية تتكون من بطارية ، مصباح ، مفتاح مغلق .
(سيضاء المصباح بسبب تدفق التيار عبر الدائرة المغلقة ، البطارية توفر فرق الجهد للدائرة)



3. الشكل (c) يكون اتجاه البطارية عكس اتجاهها في الشكل (b) .
(يظل المصباح مضاء بالشكل نفسه على الرغم من انعكاس إشارة فرق الجهد)



4. الشكل (d) يوضح دائرة كهربائية تتكون من بطارية ، **مصباحان** ، مفتاح مغلق
يقع أحد المصباحان خلف الأخر (التوصيل على التوالي) يضاء المصباحان بدرجة أقل. فسر ؟
(يتوزع الجهد)



5. الشكل (e) يوضح دائرة كهربائية تتكون من بطارية ، **مصباحان** ، مفتاح مغلق
لكن استخدمنا طريقة توصيل أخرى (التوصيل على التوازي) نلاحظ أن المصباحان يضاءان بدرجة أكبر (أكثر سطوعاً)

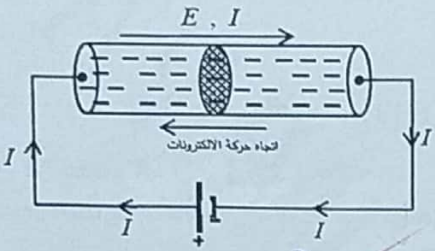
ABD ELGAWAD

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

CamScanner

*التيار الكهربائي:

- الشحنة الكلية المارة عبر نقطة محددة في زمن محدد مقسومة على هذا الزمن .
- هو المعدل الزمني لتدفق الشحنة عبر مقطع عرضي من السلك .
- لا تمثل حركة الإلكترونات العشوائية في الموصل تيار .على الرغم من وجود كميات كبيرة من الشحنة تتجاوز نقطة محددة ، وذلك بسبب عدم وجود شحنة متدفقة .وبالتالي يمكن كتابة معادلة التيار على حسب التعريف



$$i = \frac{dq}{dt} = \frac{C}{S} = A$$

مشتقة الشحنة بالنسبة للزمن.

تكامل ← $q = i\,t$

q: مقدار الشحنة التي تعبر مقطع السلك .

t: الزمن (بالثانية) .

➢ وحدة القياس: الأمبير (A) أمبير = كولوم / ثانية $A = \frac{C}{s}$

$mAh \rightarrow (10^{-3})(3600)$

$q = i \times t$ $= 3.6\,C$

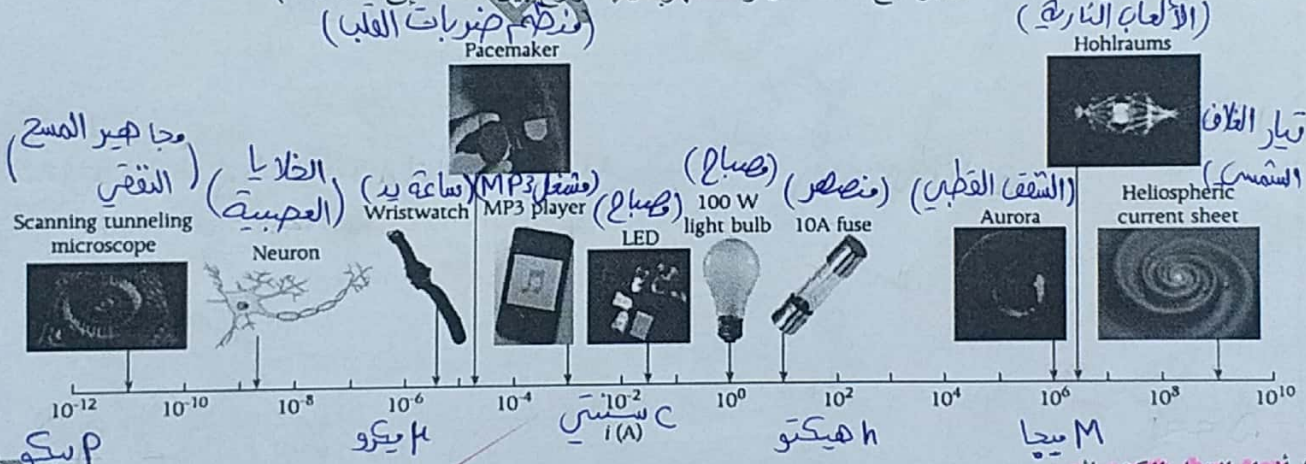
تقاس شدة التيار عملياً بجهاز يسمى (الأميتر) ويرمز له في الدوائر الكهربائية بالرمز : Ⓐ

تذكر :

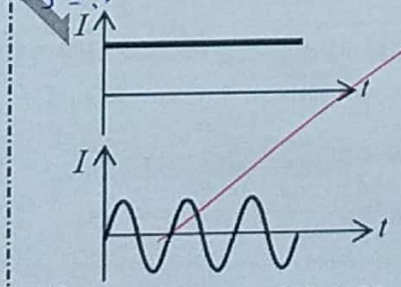
$$q = N_{\Delta e}\, e \qquad q = (N_P - N_e)e$$

$$N_{\Delta e} = \frac{|q|}{e}$$

قيم بعض التيارات : (الشكل يوضح أمثلة لتيارات كهربائية تتراوح بين 1PA إلى 10GA)



& أنواع التيار الكهربائي :



1. التيار المستمر DC : تيار يتدفق في اتجاه واحد ولا يتغير بتغير الزمن . (بطارية)
2. التيار المتردد AC : تيار يتدفق في الاتجاهين . (البيت) (المولدات)

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

CS CamScanner



مثال 5.1

• تريد إحدى الممرضات إعطاء ($80.0\mu g$) من الديكساميثازون في كعب لاعب كرة القدم المصاب إذا استخدمت جهاز الإرحال الأيوني الذي يستخدم تياراً بمقدار ($0.14\ mA$).

& ما المدة الزمنية التي يستغرقها الجهاز لإعطاء جرعة واحدة ؟

(علماً بأن الجهاز له معدل حقن مقداره $650\ \mu g/C$ والتيار يتدفق بمعدل ثابت)

الحل :

الجرعة ← $q = \frac{80}{650} = 0.123\ C$ ← معدل الحقنة

$$q = it \Rightarrow t = \frac{q}{i} = \frac{0.123}{0.14x10^{-3}} = 880\ s$$

سؤال الاختبار الذاتي 5.1

تم تصنيف البطارية المثالية AA القابلة للشحن بمقدار (700 mAh).ما المدة التي يمكن لهذه البطارية خلالها تزويد تيار بمقدار (100 μA)

$$q = it \Rightarrow t = \frac{q}{i} = \frac{700\ x10^{-3}}{100x\ 10^{-6}} = 7000\ \text{h}$$

س1) تتدفق شحنة مقدارها (9.0 C) خلال (4.5 S) من مقطع عرضي في سلك نيكروم . احسب شدة التيار المار في السلك ؟

i = 2A

$i = \frac{q}{t} = \frac{9}{4.5} = 2A$

س2) سلك معدني يحمل تياراً شدته (0.08 A) . كم من الزمن يستغرق مرور ($3.0\ x\ 10^{20}$) من الإلكترونات عبر مساحة مقطع عرضي من السلك .

$t = 600\ s$

$i = \frac{q}{t} = \frac{ne}{t} = \frac{(3x10^{20})(1.6x10^{-19})}{t} = 0.08$

$t = 600\ s$

$v = 3x10^8\ m/s$

س 5.28) كم عدد البروتونات في الحزمة التي تتحرك بسرعة قريبة من سرعة الضوء في معجل تيفاترون وتحمل الحزمة تيار مقداره ($11mA$) حول محيط طوله ($6.3\ Km$) لحلقة تيفاترون الرئيسية ؟

$n = 1.4 \times 10^{12}$

$N = \frac{q}{e} = \frac{it}{e} = \frac{i(\frac{d}{v})}{e}$

$N_p = \frac{(11x10^{-3})(\frac{6.3x10^3}{3x10^8})}{1.6x10^{-19}} = 1.4437x10^{12}$

BONUS : سلك فلزي يمر فيه تيار كهربائي تتغير شدته مع الزمن وفق المعادلة $\{i = 8t^2 - 3t\}$ حيث (i) بوحدة الأمبير .

- احسب مقدار الشحنة التي تعبر مقطع من السلك خلال الفترة الزمنية $(t = 1, t = 3s)$

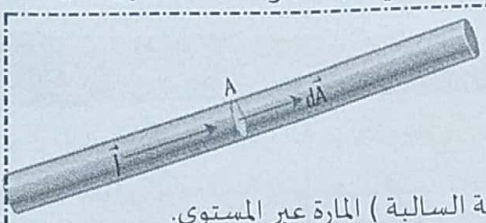
q= 57.3 C

$q = it = \int_{ti}^{t_f} i\ dt = q = \int_1^3 (8t^2 - 3t)\ dt = q = 57.33C$

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

HAMDY ABD ELGAWWAD

8/11/2024



كثافة التيار (J)

• **كثافة التيار J** : هي مقدار التيار بالنسبة إلى مساحة مقطع الموصل .

• اتجاه J هو اتجاه السرعة المتجهة للشحنات الموجبة **أو** (الاتجاه المضاد للشحنة السالبة) المارة عبر المستوى.

• التيار المتدفق عبر المستوى يساوي :

نفس اتجاه التيار الاصطلاحي. نفس اتجاه المجال الكهربائي.

$$i = \int \vec{J} \cdot d\vec{A}$$

- بما أن التيار منتظم وعمودي على المستوى ، $i = JA$ ويمكن التعبير عن كثافة التيار كما يلي :

$$J = \frac{i}{A} = \frac{A}{m^2} = \frac{C/s}{m^2} = \frac{C}{m^2 \cdot s}$$

س 5.29)سلك من الألمنيوم نصف قطره (1.0 mm) ويحمل تياراً شدته (1.0mA) .

① احسب كثافة التيار المار في السلك ؟

$J = 318\ A/m^2$

$$J = \frac{i}{A} = \frac{i}{\pi r^2} = \frac{1\times10^{-3}}{(\pi)(1\times10^{-3})^2} = 318.31\ A/m^2$$

س 5.31) يتدفق تيار شدته ($0.123\ mA$) في سلك من الفضة تبلغ مساحة مقطعه العرضي ($0.923 mm^2$) . علماً بأن

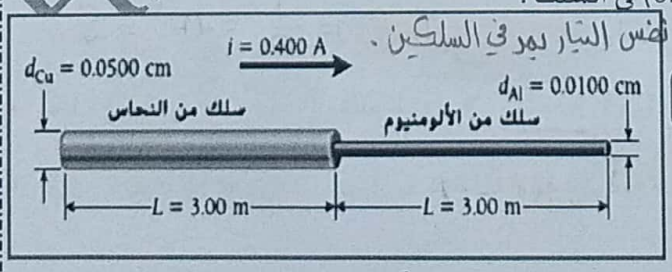
$$M = 107.9\ g/mol, \quad \rho_{Ag} = 10.49\ g/cm^3, \quad N_A = 6.02 \cdot 10^{23}\ mol^{-1},$$

❶ أوجد كثافة التيار في السلك مفترضاً أن التيار منتظم.

$J = 133.3\ A/m^2$

$$J = \frac{i}{A} = \frac{0.123\times10^{-3}}{0.923\times10^{-6}} = 133.26\ A/m^2$$

س 5.30)سلك نحاسي قطره ($d_{Cu}=0.05$ cm) وطوله (3.0 m) وله كثافة حامل شحنة تبلغ (8.50×10^{28}) إلكترون لكل متر3 تم توصيل السلك النحاسي بسلك من الألمنيوم له الطول نفسه وقطره ($d_{Al}=0.010$ cm) وله كثافة حامل شحنة (6.02×10^{28}) إلكترون لكل متر3 . يتدفق تيار مقداره (0.400 A) في السلك .



❶ ما نسبة كثافة التيارين في السلكين (J_{Cu}/J_{Al})

نفس التيار يمر في السلكين .

0.0400

$$J = \frac{i}{A} \Rightarrow \frac{J_{Cu}}{J_{Al}} = \frac{A_{Al}}{A_{Cu}} = \frac{J_{Cu}}{J_{Al}} = \frac{\pi(0.01\times10^{-2})^2}{\pi(0.05\times10^{-2})^2} = \frac{1}{25} = 0.04$$

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

HAMDY ABD ELGAWWAD

المقاومة النوعية و المقـاومة

تتميز بعض المواد بتوصيلها الجيد للكهرباء عن غيرها ، ينتج عن استخدام فرق جهد معين عبر موصل جيد تيار كبير نسبياً في حين اننا لو استخدمنا فرق الجهد نفسه لمادة عازلة ينتج عن ذلك تيار ضئيل جداً .

يرجع هذا الاختلاف إلى ما يسمى بالمقاومة

1 المقاومة النوعية ρ : هي قياس مدى مقاومة المادة لتدفق التيار الكهربائي .

- حيث ρ مقدار ثابت وهي خاصية مميزة للمادة المصنوع منها السلك .
- تعتمد على التركيب الذري للموصل وتقاس بوحدة $(\Omega.m)$.
- يمكن تعريف المقاومة النوعية بدلالة المجال الكهربائي وكثافة التيار .

$$\rho = \frac{E}{J} = \frac{N/C}{A/m^2} = \frac{N\,m^2}{AC} = \Omega m$$

- في بعض الأحيان تصنف المواد بدلالة قدرتها على التوصيل (الموصلية)

$$\sigma = \frac{1}{\rho} = \frac{1}{\Omega m} = \Omega^{-1} m^{-1} \quad S\,m^{-1}$$

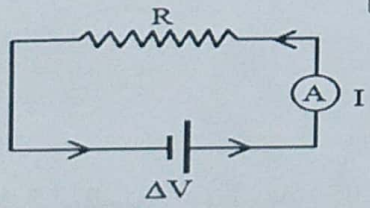
2 المقاومة R : هي مقاومة الموصل لتدفق التيار الكهربائي

- سببها : تصادم الإلكترونات مع ذرات الموصل .
- هي خاصية كهربائية تمثل فيزيائياً مقدار الصعوبة التي تلاقيها الإلكترونات المارة خلال الموصل عند تطبيق فرق جهد معين .
- كل الأسلاك والأجهزة الكهربائية (المصابيح ، السخانات ، المكواة ، المكيفات ، .....) تعتبر مقاومات .
- يرمز للمقاومات في الدوائر الكهربائية بالرمز ⎓ وتقاس بوحدة (Ω) وهي تكافئ (V/A)
- كلما قلت مقاومة الموصل زاد توصيلها للتيار الكهربائي مثل (الفضة ، النحاس ، الحديد ، .....)

الجدول 5.1 المقاومة النوعية ومعامل درجة الحرارة للمقاومة النوعية لبعض الموصلات المختارة

المادة	المقاومة النوعية، ρ، عند 20 °C $(10^{-8}\ \Omega\ m)$	معامل درجة الحرارة، α $(10^{-3}\ K^{-1})$
الفضة	1.62	3.8
النحاس	1.72	3.9
الذهب	2.44	3.4
الألمنيوم	2.82	3.9
النحاس الأصفر	3.9	2
التنجستن	5.51	4.5
النيكل	7	5.9
الحديد	9.7	5
الفولاذ	11	5
التنتالوم	13	3.1
الرصاص	22	4.3
الكونستانتان	49	0.01
الفولاذ المقاوم للصدأ	70	1
الزئبق	95.8	0.89
البيزموم	108	0.4

قانـــــون أوم



- نص القانون : شدة التيار المار في مقاومة تتناسب طردياً مع فرق الجهد بين طرفيها .

$$R = \frac{\Delta V}{i} = \Omega = \frac{V}{A}$$

$i = \frac{\Delta V}{R}$ مقاومة ثابت

- توصف الأجهزة أحيانا من حيث التوصيل G ويعرف كما يلي :

$$G = \frac{i}{\Delta V} = \frac{1}{R} = \frac{1}{\Omega} = \Omega^{-1} = S$$

- وحدة القياس المشتقة في النظام الدولي هي السيمنز (S) وهي تكافئ وحدة Ω^{-1} .
- يمكن التعبير عن مقاومة الموصل بدلالة المقاومة النوعية على النحو التالي:

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

$\rho = \frac{RA}{L} = \frac{\Omega\, m^2}{m} = \Omega m$

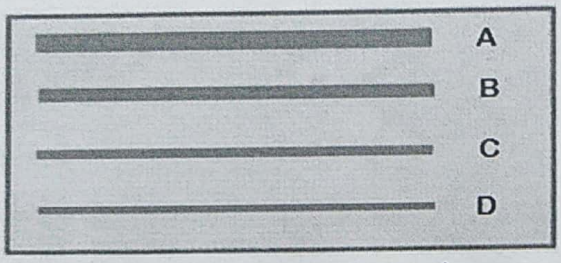
الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

HAMDY ABD ELGAWAD

س5) اكتب أسفل كل سلك في الجدول الرقم المناسب من (4-1) وفقاً لمقاومته حيث تعطى المقاومة الأصغر رقم 1 ؟

السلك وطوله	L	L	L	L/2	L/2
نوع المادة	حديد	حديد	نحاس	نحاس	نحاس
درجة الحرارة	25°	25°	90°	25°	25°
ترتيب المقاومة	3	4	2	1	

س6) في الشكل المجاور أربعة أسلاك من النحاس متساوية في الطول ومختلفة في مساحة المقطع ولها نفس درجة الحرارة ، أي الأسلاك الأربعة له أقل مقاومة كهربائية ؟



A السلك	B	B السلك	A
C السلك	D	D السلك	C

س7) أي الأسلاك التالية تكون له أكبر مقاومة كهربائية ؟

A. سلك ألومنيوم طوله 10 cm وقطره 5 cm .

B. سلك ألومنيوم طوله 5 cm وقطره 3 cm .

C. سلك ألومنيوم طوله 10 cm وقطره 3 cm .

D. سلك ألومنيوم طوله 5 cm وقطره 5 cm .

* العوامل المؤثرة في مقاومة السلك الفلزي :

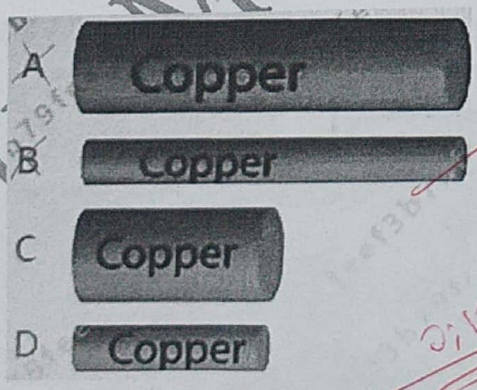
1- نوع المادة (المقاومة النوعية) ← المادة $R \propto$

2- طول السلك ← $R \propto L$

3- مساحة مقطع السلك ← $R \propto \frac{1}{A}$

4- درجة الحرارة ← $R \propto T$

س8) أي من الأسلاك المصنوعة من النحاس والمبينة في الشكل تكون له أقل مقاومة كهربائية ؟



$\downarrow R = \ell \downarrow$

$\downarrow R = A \uparrow$

A السلك	B	B السلك	A
C السلك	D	D السلك	C

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

I.M.D.Y ABD ELGAWWAD

إثرائي

الأبعاد المتفق عليها للأسلاك : (غير مقرر)

* يحدد معيار الأسلاك الأمريكي أقطار الأسلاك ، ومن ثم مساحات مقطعها العرضي بمقياس لوغاريتمي (كما هو موضح في الجدول المجاور).

* يرتبط معيار السلك بقطره : كلما زاد رقم المعيار قل سمك السلك .

* الأسلاك ذات القطر الكبير يتألف رقم المعيار من صفر أو أكثر بحيث السلك الذي معياره (00) يعادل المعيار 1- والسلك الذي معياره (000) يعادل المعيار 2- وهكذا.

الجدول 5.2 تحدد الأقطار ومساحات المقاطع العرضية حسب المتفق عليه في معيار الأسلاك الأمريكي

المعيار AWG	d (In)	d (mm)	A (mm²)
000000	0.5800	14.733	170.49
00000	0.5165	13.120	135.20
0000	0.46	11.684	107.22
000	0.4096	10.405	85.029
00	0.3648	9.2658	67.431
0	0.3249	8.2515	53.475
1	0.2893	7.3481	42.408
	...		
8	0.1285	3.2636	8.3656
9	0.1144	2.9064	6.6342
10	0.1019	2.5882	5.2612
11	0.0907	2.3048	4.1723
12	0.0808	2.0525	3.3088
13	0.0720	1.8278	2.6240
14	0.0641	1.6277	2.0809
15	0.0571	1.4495	1.6502
16	0.0508	1.2908	1.3087
17	0.0453	1.1495	1.0378
18	0.0403	1.0237	0.8230
	...		
35	0.0056	0.1426	0.0160
36	0.005	0.1270	0.0127
37	0.0045	0.1131	0.0100
	...		

مثال 5.2

❖ ما مقدار مقاومة سلك نحاسي معيار 12 وطوله (100.0 m) يستخدم في توصيل المقابس الكهربائية في المنازل ؟ $(\rho_{cu} = 1.72 \times 10^{-8})$

الحـــل

النظر إلى الجدول يمكن ايجاد قطر ومساحة مقطع السلك معيار (12)

$$R = \rho \frac{L}{A} = (1.72 \times 10^{-8}) \left(\frac{100.0}{3.31 \times 10^{-6}}\right) = 0.520\Omega$$

➤ إذا تضاعف قطر السلك في المثال السابق بأي عامل تتغير مقاومته ؟

$R = \frac{1}{\pi r^2}$ ↓ $R = \frac{1}{(2)^2}\uparrow = \frac{1}{4}$

المقاومة تقل للربع

س 5.32) ما مقاومة سلك نحاسي طوله (l=10.9 m) وقطره (d=1.30 mm) علماً بأن المقاومة النوعية للنحاس هي (ρ_{cu}=1.72x 10^{-8})

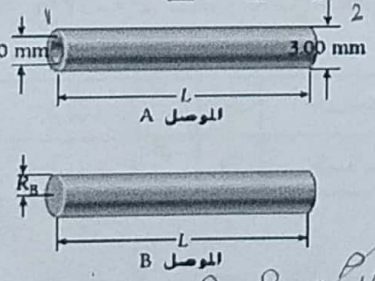
R=0.141 Ω

$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow (1.72\times10^{-8})\left(\frac{10.9}{(\pi)\left(\frac{1.3\times10^{-3}}{2}\right)^2}\right) = 0.141\Omega$

d_1 L ρ

س 5.33) موصلان مصنوعان من نفس المادة ولهما نفس الطول، الموصل(A)عبارة عن أنبوب مجوف قطره الداخلي (2.0 mm) وقطره الخارجي (3.0 mm) . الموصل (B) سلك مصمت نصف قطره (R_B)

❶ ما قيمة (R_B) اللازم توافرها للموصلين لتكون لهم المقاومة نفسها المقيسة بين طرفيها ؟



*للمقارنة بين مقاومة موصلين :

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_1 l_1 A_2}{\rho_2 l_2 A_1} = \frac{\rho_1 l_1 r_2^2}{\rho_2 l_2 r_1^2}$$

عشارة 9/11/2024

$R_1 = R_2 \Rightarrow \frac{\rho_1 L_1}{A_1} = \frac{\rho_2 L_2}{A_2}$

$R_B = 1.118\times10^{-3}\,m$

R_B=1.12 mm

$A_1 = A_2 \Rightarrow$

$\pi\left((R_{A2})^2 - (R_{A1})^2\right) = \pi(R_B)^2 \Rightarrow \pi\left(\left(\frac{3\times10^{-3}}{2}\right)^2 - \left(\frac{2\times10^{-3}}{2}\right)^2\right) = \pi(R_B)^2$

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

DYABD ELGAWWAD

CamScanner

س9) سلك طوله (50 m) ونصف قطره (0.5 cm) ومقاومته الكهربائية (2 Ω) أوجد :

$\rho = 3.14 \times 10^{-6}\ \Omega\ .m$

1. المقاومة النوعية لمادة السلك .

$$\rho = \frac{RA}{l} \Rightarrow \frac{(2)(\pi)(0.5\times10^{-2})^2}{(50)} = 3.142\times10^{-6}\ \Omega.m$$

2. التوصيلية الكهربية للسلك .

$\sigma = 3.18 \times 10^{5}\ \Omega^{-1}.m^{-1}$

$$\sigma = \frac{1}{\rho} = \frac{1}{3.142\times10^{-6}} = 3.183\times10^{5}\ \Omega^{-1}m^{-1}$$

س10) سلك طوله (20 m) ومساحة مقطعه (0.2 mm^2) فإذا كان فرق الجهد بين طرفيه (10 V) وشدة التيار المار فيه (0.5 A)

1. المقاومة النوعية لمادة السلك .

$\rho = 2.0 \times 10^{-7}\ \Omega\ .m$

$$\rho = \frac{RA}{l} \Rightarrow \frac{\frac{\Delta V}{I}A}{l} \Rightarrow \frac{\left(\frac{10}{0.5}\right)(0.2\times10^{-6})}{20} = 2\times10^{-7}\ \Omega.m$$

2. التوصيلية الكهربية للسلك .

$\sigma = 5.0 \times 10^{6}\ \Omega^{-1}.m^{-1}$

$$\sigma = \frac{1}{\rho} = \frac{1}{2\times10^{-7}} = 5\times10^{6}\ \Omega^{-1}m^{-1}$$

س11) سلك ألمنيوم أسطواني طوله (50 m) ومقاومته (0.25 Ω) . إذا كانت مقاومته النوعية ($2.82 \times 10^{-8}\ \Omega.m$) .

- ما نصف قطر السلك ؟

$r = 1.34\ mm$

$$\rho = \frac{RA}{l} \Rightarrow 2.82\times10^{-8} = \frac{(0.25)(\pi r^2)}{(50)} = r = 1.339\times10^{-3}\ m$$

س12) ما معيار سلك من الألمنيوم له مقاومة لكل وحدة طول مماثلة لسلك نحاسي معيار (12) .

(استعن بالجداول 5.1، 5.2)

$A_{Al} = 5.42\ mm^2$

بارك الله فيك
١٥/١/٢٠٢٤

HAMDY ABD ELGAWWAD

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

إثرائي

غير مقرر

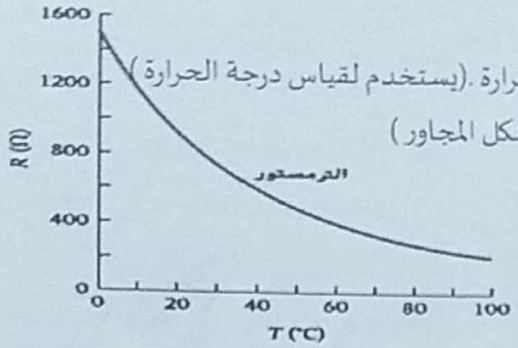
*تتميز معظم المواد بمقاومة نوعية تختلف بحسب درجة الحرارة في ظل الظروف العادية .

* بعض المواد لا تتبع هذه القاعدة في حالة درجات الحرارة المنخفضة تصل المقاومة إلى صفر (الموصلات الفائقة).

* تنخفض مقاومة بعض المواد شبه الموصلة كلما زادت درجة الحرارة .

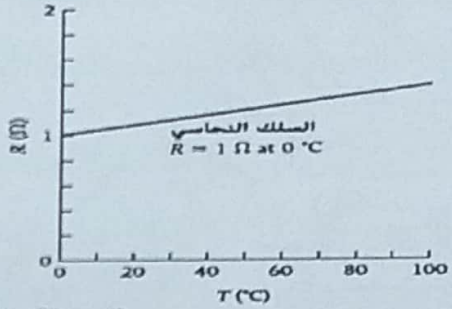
* الثيرمستور : جهاز شبه موصل تعتمد مقاومته بدرجة كبيرة على درجة الحرارة .(يستخدم لقياس درجة الحرارة)

* مقاومة الثيرموستور تنخفض كلما زادت درجة الحرارة (كما هو موضح بالشكل المجاور)



يمكننا ملاحظة من خلال الشكل التالي

مقاومة السلك النحاسي تزداد عند تعرضه لنفس المعدل من درجات الحرارة



س 5.34) ملف نحاسي مقاومته (0.100 Ω) عند درجة حرارة الغرفة (20.0 C°).ما مقاومته عند تبريد الغرفة إلى (-100.0 C°).

(علماً بأن $\alpha = 3.9 \times 10^{-3} K^{-1}$ ، $T_K = T_C + 273.16$) (إثرائي)

R =0.053 Ω

س 5.36) رقاقة مستطيلة من السيليكون النقي مقاومتها النوعية ($\rho = 2300\ \Omega.m$) وأبعادها (0.0100 cm ، 3.0 cm، 2.0 cm)

طول L

R =35 M Ω

➢ أوجد أقصى مقاومة لهذه الرقاقة المستطيلة بين أي وجهين

$R = \frac{\rho L}{A} \rightarrow \frac{(2300)(3\times10^{-2})}{(2\times10^{-2})(0.01\times10^{-2})} = 3.45\times10^{7}\ \Omega$

↑R = ↑ρL / A

س 12) تضخ مضخة مياه كهربائية الماء إلى منزل يبعد عنها مسافة (11.0 m) ، فإذا كانت قيمة مقاومة الدائرة التي تؤمن عمل المضخة هي (R =0.56 Ω) . جد مساحة مقطع الموصل النحاسي علماً بأن الدائرة تتألف من سلكين .

A = 0.6772 mm²

L

$\rho = \frac{RA}{L} \Rightarrow 1.72\times10^{-8} = \frac{(0.56)(A)}{11} = 3.378\times10^{-7}\ m^2$

× 2 → سلكين

$= 6.757\times10^{-7}\ m^2$

بارك الله فيك

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

HAMDY ABD EL-HAMID

القوة الدافعة الكهربائية وقانون أوم

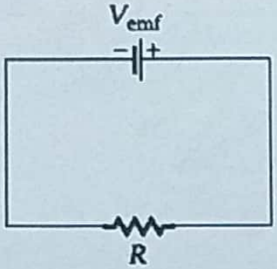
هل يضيء مصباح في دائرة كهربائية إذا نزعنا البطارية منها ؟

من دون فرق جهد لا تتحرك الشحنات ولا يسري تيار . فالبطارية عنصر ضروري لأنها مصدر لفرق الجهد والطاقة الكهربائية في الدائرة . وهذا يدل على أن أي جهاز يزيد من طاقة وضع الشحنات المارة في دائرة يعتبر مصدراً لقوة دافعة كهربائية emf

القوة الدافعة الكهربائية :

هي الطاقة التي يعطيها مصدر التيار لكل شحنة مقدارها واحد كولوم تمر خلاله .

وحدة القياس : الفولت (V)



الشكل المقابل عبارة عن دائرة بسيطة تحتوي على مصدر لقوة دافعة كهربائية ومقاوم .

يوفر جهاز القوة الدافعة فرق الجهد الذي يكون التيار المتدفق عبر المقاوم ولذلك يمكن كتابة قانون أوم

$$V_{emf} = iR$$

سؤال الاختبار الذاتي 5.2

تم توصيل مقاوم مقاومته $R = 10.0\ \Omega$ بمصدر قوة دافعة كهربائية جهده $(V_{emf} = 1.50\ V)$.ما التيار المتدفق عبر الدائرة ؟

$$\Delta V = iR \Rightarrow i = \frac{\Delta V}{R} = \frac{1.50}{10.0} = 0.150\ \text{A}$$

مقاومة جسم الإنسان :

* يعتبر جسم الإنسان مقاوماً متغيراً . فمقاومة الجلد الجاف تكون كبيرة جداً مقارنة بالجلد الرطب التي تكون مقاومته أقل وبالتالي يرتفع التيار الناتج في حالة الجلد الرطب مما يشكل خطراً على الإنسان .

* تأثير التيارات العالية الشدة (100.0 mA) على جسم الإنسان

1. اضطراب في التنفس
2. تعطل النشاط الكهربائي للقلب (تسبب الوفاة)

* القياس الأكثر ملائمة لمقاومة الجسم البشري هي المقاومة على امتداد مسار يمتد من أطراف الأصابع لإحدى اليدين إلى أطابع اليد الأخرى

* تقع هذه المقاومة في مدى $500\ \text{K}\Omega < R_{body} < 2\ \text{M}\Omega$

س 5.40) تم استخدام فرق جهد (12.0 V) على سلك مساحة مقطعه العرضي ($4.50\ \text{mm}^2$) وطوله (1000 km) يبلغ التيار المتدفق عبر السلك ($3.20 \times 10^{-3}\ \text{A}$).

a) ما مقاومة السلك ؟

$$R = \frac{\Delta V}{i} = \frac{12}{3.2 \times 10^{-3}} = 3750\ \Omega$$

R = 3750 Ω

b) ما نوع مادة السلك ؟

$$\rho = \frac{RA}{l} = \frac{(3750)(4.5 \times 10^{-6})}{(1000 \times 10^{3})} = 1.6875 \times 10^{-8}\ \Omega \cdot \text{m}$$

$\approx 1.7 \times 10^{-8}\ \Omega m \Rightarrow$ النحاس

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

HAMDY ABDELGAWWAD

س 5.41) يتم الترويج لنوع من بطاريات السيارات جهدها (12.0 V) على أنها توفر (600 A) في الأجواء الباردة بافتراض أن هذا التيار هو الذي توفره البطارية عندما تكون أطرافها قصيرة (أي متصلة بمقاومة مهملة) حدد المقاومة الداخلية للبطارية ؟

R =0.020Ω

$R = \frac{\Delta V}{i} = \frac{12}{600} = 0.02\Omega$

س 5.42) سلك نحاسي نصف قطره (r= 0.0250 cm) وطوله (l=3.0 m) ومقاومته النوعية ($\rho = 1.72 \times 10^{-8}\ \Omega\ m$) ويحمل تيار شدته (0.400 A) تبلغ كثافة حامل الشحنة للسلك (8.50×10^{28} إلكترون لكل متر 3 .

R =0.263Ω

a) ما مقاومة السلك R ؟

$\rho = \frac{RA}{l} \Rightarrow 1.72\times10^{-8} = \frac{(R)(\pi)(0.025\times10^{-2})^2}{3} = 0.263\Omega$

V =0.105 V

b) ما فرق الجهد الكهربائي عبر السلك ؟

$R = \frac{\Delta V}{i} = 0.263 = \frac{\Delta V}{0.4} \Rightarrow \Delta V = 0.105\ V$

E =0.0350 V/m

c) ما المجال الكهربائي داخل السلك ؟

$E = \frac{\Delta V}{l} \Rightarrow \frac{0.105}{3} = 0.035\ V/m$

س 5.43) سلك نحاسي معيار 34 (A= 0.0201 mm²) تم استخدام فرق جهد ثابت مقداره (0.100 V) على طوله الذي يبلغ (1.0 m) في درجة حرارة الغرفة (T= 20.0 C°) ثم تبريده إلى درجة حرارة النيتروجين السائل (T = -196 C°) .

- حدد النسبة المئوية للتغير في مقاومة السلك أثناء انخفاض درجة الحرارة ؟ (التراي)

انخفاض % 84-

- حدد النسبة المئوية للتغير في التيار المتدفق في السلك ؟

ازدياد % 530

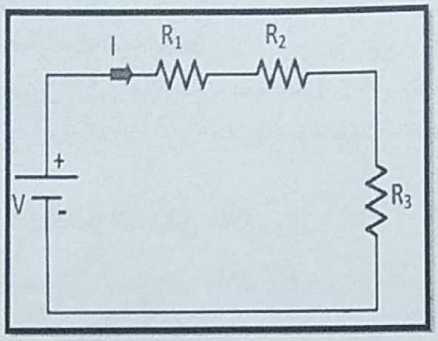
- قارن بين سرعتي انسياق الإلكترونات عند درجتي الحرارة ؟ علماً بأن ($\rho = 8.92 \times 10^3\ kg/m^3$ ، $m = 0.06354\ kg$)

$v_d = 0.43\ mm/s$
$v_d = 2.72\ mm/s$

HAMDY ABD ELGAWWAD

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

توصيل المقاومات على التوالي



$V \propto R$

* جميع أجزاء الدائرة لها نفس شدة التيار (i).

* جهد البطارية (V_{emf}) يتوزع على المقاومات بحيث (المقاومة الأكبر يكون جهدها أكبر).

$$V_{emf} = \Delta V_1 + \Delta V_2 + \dots\dots$$

المقاومة المكافئة (R_{eq}) للمقاومات تحسب من :

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + \dots\dots$$

* تحسب شدة التيار في الدائرة من أحد العلاقات التالية على حسب معطيات السؤال :

$$i = \frac{\Delta V_2}{R_2} \qquad i = \frac{emf}{R_{eq}} \qquad i = \frac{\Delta V_1}{R_1}$$

* لمقارنة سطوع المصابيح (القدرة) نستخدم العلاقة ($P = I^2R$). (المصباح ذو المقاومة الأكبر تكون قدرته أكبر وأكثر سطوعاً)

$P = IV$

فوائد التوصيل على التوالي :

1- الحصول على مقاومة كبيرة غير متوفرة من مجموعة مقاومات صغيرة .

2- تقليل شدة التيار في جهاز معين .

3- يستخدم في تصنيع أجهزة الإنذار ضد السرقة حيث تتعطل جميع مكونات الدائرة

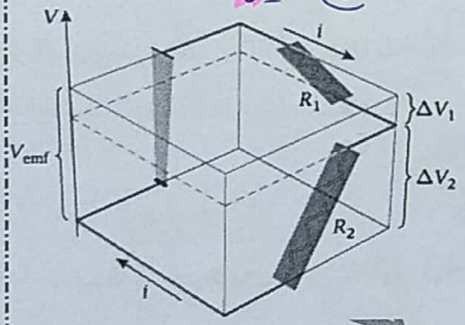
إضافة مقاومة (مصباح) ← R_{eq} المقاومة المكافئة تزداد.

I ← شدة التيار تقل.

P ← السطوع يقل

مراجعة المفاهيم 5.3

أي الآتية صحيح للمقاومتين في الشكل المجاور ؟



a) $R_1 < R_2$

b) $R_1 = R_2$

c) $R_1 > R_2$

d) المعلومات المعطاه غير كافية .

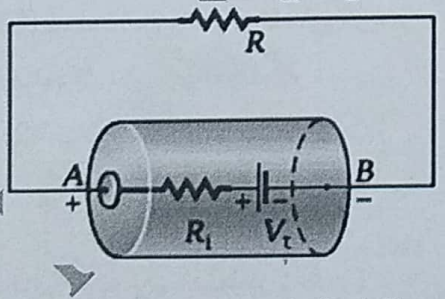
علاقة طردية بين المقاومة والتيار.

$R = \frac{\Delta V}{i}$ ↑ ↑ ثابت

مثال 5.3

افترض أن بطارية جهدها ($V_t = 12.0\ V$) عند عدم اتصالها بالدائرة . عند اتصال مقاومة مقدارها ($R = 10.0\ \Omega$) بالبطارية تنخفض قيمة فرق الجهد عبر طرفي البطارية إلى ($\Delta V = 10.9\ V$)

(تمثل الأسطوانة البطارية وتمثل النقطتان (A ,B) طرفي البطارية)



! ما قيمة المقاومة الداخلية للبطارية ؟

$$i = \frac{\Delta V}{R} = \frac{10.9}{10.0} = 1.09\ A$$

يتم الحصول على التيار المتدفق عبر المقاوم الداخلي :

يجب أن يكون التيار المتدفق في الدائرة بالكامل بما في ذلك البطارية هو نفس التيار الذي يتدفق من المقاوم الخارجي

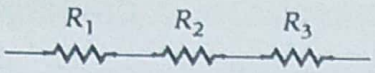
$$V_t = iR_{eq} = i(R + R_i)$$

$$R_i = \frac{V_t}{i} - R = \frac{12.0}{1.09} = 1.0\ \Omega$$

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

HAMDY ABD ELGAWWAD

مراجعة المفاهيم 5.4



تم توصيل ثلاث مقاومات متماثلة (R_1, R_2, R_3) معاً كما هو مبين بالشكل.
ويتدفق تيار كهربائي في المقاومات الثلاث . ما مقدار التيار المتدفق عبر المقاوم R_2 ؟

a) التيار نفسه المتدفق خلال R_1 و R_3 .
التيار متساوي لجميع المقاومات .
b) ثلث التيار المتدفق خلال R_1 و R_3 .
c) ضعف التيار المتدفق خلال R_1 و R_3 .
d) ثلاثة أمثال التيار المتدفق خلال R_1 و R_3 .
e) لا يمكن تحديد مقداره .

س13) بطارية قوتها الدافعة الكهربائية (18.0 V) موصولة على التوالي مع ثلاث مقاومات($R_3=5.0\Omega$, $R_2=3.0\Omega$, $R_1=4.0\Omega$)

1. احسب المقاومة المكافئة للدائرة .

$R = 12.0\ \Omega$

$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 \Rightarrow (4)+(3)+(5)$

$R_{eq} = 12\ \Omega$

2. احسب شدة التيار المار في المقاومة (R_1)

$i = 1.5\ A$

$i = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} \Rightarrow \frac{18}{12} = 1.5\ A$

س14) مقاومان($R_1=12.0\Omega$, $R_2=8.0\Omega$)موصلان على التوالي مع بطارية ، إذا كانت شدة التيار المار في البطارية (0.2 A)

1. احسب القوة الدافعة للبطارية .

$emf = 4.0\ V$

$i = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} \Rightarrow \frac{V_{emf}}{R_1+R_2} \Rightarrow 0.2 = \frac{V_{emf}}{12+8}$

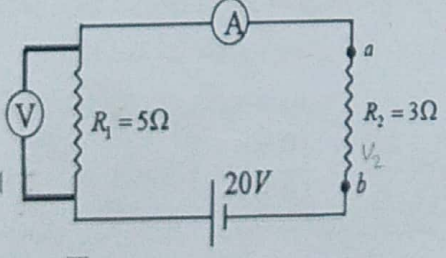
$V_{emf} = 4\ V$

2. احسب فرق الجهد بين طرفي المقاوم (R_2)

$V_2 = 1.6\ V$

$i = \frac{\Delta V_2}{R_2} \Rightarrow 0.2 = \frac{\Delta V_2}{8} \Rightarrow 1.6\ V$

س15) معتمداً على الشكل المجاور أوجد :



1. قراءة كل الأميتر والفولتميتر .

$i = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} = \frac{V_{emf}}{R_1+R_2}$

$\frac{20}{5+3} = 2.5\ A$

$i = \frac{\Delta V_1}{R_1} \Rightarrow 2.5 = \frac{\Delta V_1}{5}$

$\Delta V_1 = 12.5\ V$

2. فرق الجهد بين النقطتين (a ,b)

$i = \frac{\Delta V_2}{R_2} \Rightarrow 2.5 = \frac{\Delta V_2}{3} = 7.5\ V$

DY ABD ELGAWWAD

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

س 5.45) بطارية لها فرق جهد (14.50 V) في حالة عدم توصيلها بدائرة كهربائية . عندما تم توصيل مقاوم مقاومته (17.91 Ω) بطرفي البطارية هبط فرق الجهد إلى (12.68 V) . ما قيمة المقاومة الداخلية للبطارية ؟

$R_i = 2.570\ \Omega$

$i = \frac{\Delta V_1}{R_1} \Rightarrow \frac{12.68}{17.91} = 0.707A$ $\quad i = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} \rightarrow 0.707 = \frac{14.5}{(17.91+x)}$

$x \rightarrow R_i = 2.5\ \Omega$

س 5.46) عندما يتم توصيل بطارية بمقاوم مقاومته (100.0 Ω) تكون شدة التيار (4.0 A) ، عندما يتم توصيل نفس البطارية بمقاوم مقاومته (400.0 Ω) تكون شدة التيار (1.01 A) . احسب المقاومة الداخلية للبطارية ؟

$R_i = 1.34\ \Omega$

$i = \frac{\Delta V}{R} \times R$ $\quad \Delta V = iR$

$\Delta V_1 = \Delta V_2$

$i_1 R_1 = i_2 R_2$

$(4)(100+x) = (1.01)(400+x)$

$x \rightarrow R_i = 1.337\ \Omega$

س 5.47) تم توصيل مصباح ضوئي بمصدر قوة دافعة كهربائية يوجد انخفاض في الجهد بمقدار (6.20 V) عبر المصباح الضوئي ويتدفق تيار شدته (4.10 A) خلال المصباح الضوئي .

1) ما مقاومة المصباح الضوئي ؟

$R_1 = 1.51\ \Omega$

$i = \frac{V}{R} \Rightarrow 4.1 = \frac{6.2}{R}$

$R = 1.512\ \Omega$

2) تم توصيل مصباح ضوئي ثان مطابق للأول على التوالي بالمصباح الأول فأصبح انخفاض الجهد عبر المصباحين (6.29 V) وشدة التيار المتدفق عبر المصباحين (2.90 A) . احسب مقاومة كل مصباح ؟

$R_1 = R_2 = 1.08\ \Omega$

$i = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} = 2.9 = \frac{6.29}{R_{eq}} \Rightarrow R_{eq} = 2.168 \Rightarrow R_1 = R_2$

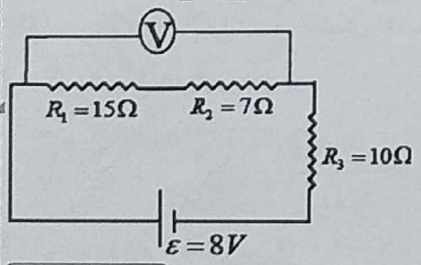
$R_2 = 1.084\ \Omega$

3) لماذا تختلف مقاومة المصباح في الحالتين

$i = \frac{\Delta V}{R}$ علاقة عكسية

بسبب تحويله إلى دائرة توصيل على التوالي

س 16) معتمداً على بيانات الشكل المجاور أجب عما يلي :



1) أوجد قراءة الفولتميتر .

$V = 5.5\ V$

$V_{1,2} = 5.5\ V$

$i = \frac{V_{1,2}}{R_{1,2}} \Rightarrow \frac{V_{emf}}{R_{emf}} = \frac{V_{1,2}}{R_1 + R_2} \Rightarrow \frac{8}{15+7+10} = \frac{V_{1,2}}{15+7} =$

2) إذا أضيفت للدائرة مقاومة أخرى مقدارها (8.0 Ω) على التوالي كم تصبح شدة التيار

$i = 0.2\ A$

$i = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} \Rightarrow \frac{V_{emf}}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4} \Rightarrow \frac{8}{15+7+10+8} = 0.2A$

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

MDY ABD ELGAWWAD

CamScanner

س17) وصل مقاومان مقاومة كل منهما ($R_1 = 47.0\Omega$, $R_2 = 82.0\Omega$) على التوالي بقطبي بطارية جهدها ($emf = 45.0\ V$).

1. ما مقدار التيار الكهربائي المار في الدائرة ؟

$i = 0.35A$

$i = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} \Rightarrow \frac{45}{82+47} = i = 0.3488A$

2. ما مقدار الهبوط في الجهد في كل مقاوم ؟

$V_1 = 16.4V$
$V_2 = 28.6\ V$

$i = \frac{\Delta V_1}{R_1} = 0.35 = \frac{\Delta V_1}{47} \Rightarrow V_1 = 16.45V$

$i = \frac{\Delta V_2}{R_2} = 0.35 = \frac{\Delta V_2}{82} \Rightarrow \Delta V_2 = 28.7V$

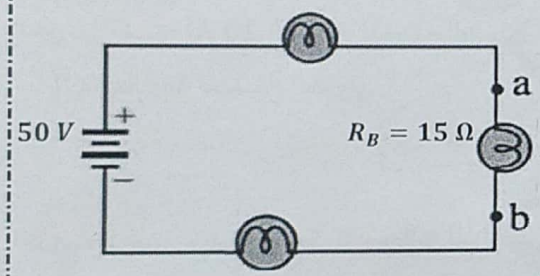
3. إذا وضع مقاوم مقداره ($39.0\ \Omega$) بدلاً من المقاوم (R_1). هل تزداد شدة التيار أم تقل أم تبقى ثابتة؟ برر إجابتك بالحسابات اللازمة

$i = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} = \frac{45}{39+82} = 0.37$

$0.37 > 0.35$ ← تزيد التيار

علاقة عكسية بين التيار والمقاومة

س18) وصلت ثلاثة مصابيح على التوالي مع بطارية كما في الشكل المجاور : أجب عما يلي



1. احسب المقاومة المكافئة للدائرة .

$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$
$= 7 + 15 + 20 = 42\ \Omega$

2. احسب شدة التيار المار في المصباح A.

$i = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} = \frac{50}{42} = 1.19A$

3. احسب مقدار الهبوط في الجهد لكل مصباح .

$i_A = \frac{\Delta V_A}{R_A} = 1.19 = \frac{\Delta V_A}{7} \Rightarrow \Delta V_A = 8.33V$

$i_B = \frac{\Delta V_B}{R_B} = 1.19 = \frac{\Delta V_B}{15} \Rightarrow \Delta V_B = 17.85V$

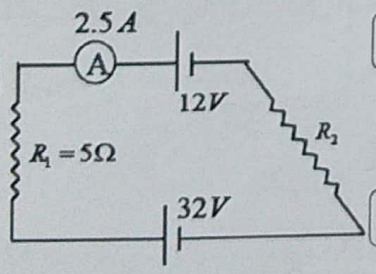
$i_C = \frac{\Delta V_C}{R_C} = 1.19 = \frac{\Delta V_C}{20} \Rightarrow \Delta V_C = 23.8\ V$

4. إذا وصل سلك مهمل المقاومة بين النقطتين (a, b) ، كم تصبح شدة التيار المار في الدائرة ؟ ماذا يطرأ على سطوع المصابيح ؟

$i = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} \Rightarrow \frac{50}{27} = 1.85A$

R_B ← سيتوقف بالتالي ستقل المقاومة وتزداد التيار ويزداد سطوع المصباحين.

س19) معتمداً على البيانات في الشكل المجاور أجب عما يلي :



$R_{eq} = 8.0\ \Omega$

$R_2 = 3.0\ \Omega$

1. احسب المقاومة المكافئة للدائرة .

$i = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} = 2.5 = \frac{32-12}{R_{eq}} \Rightarrow R_{eq} = 8\Omega$

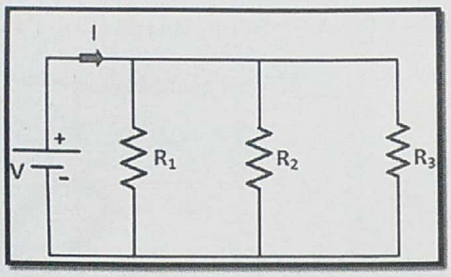
2. احسب مقدار المقاومة (R_2)

$R_{eq} = R_1 + R_2 \Rightarrow 8 = 5 + R_2 \Rightarrow R_2 = 3\Omega$

MDY ABD ELGAWWAD

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

توصيل المقاومات على التوازي



* تيار البطارية (i) يتوزع على المقاومات . بحيث (المقاومة الأكبر يكون تيارها أقل).

$$i = i_1 + i_2 + i_3 + \cdots$$

* جهد البطارية (emf) يساوي جهد المقاومات .

$$V_{emf} = V_1 = V_2 = V_3 = \cdots$$

* المقاومة المكافئة (R_{eq}) للمقاومات تحسب من العلاقة :

$$R_{eq} = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right)^{-1}$$

* المسارات الفرعية لا تتأثر.

* المقاومة المكافئة أصغر من أصغر مقاومة في الدارة.

* إذا كانت جميع المقاومات متماثلة يكون :

$$R_{eq} = \frac{R}{n}$$

* تحسب شدة التيار الكلي الناتج من البطارية من خلال العلاقات التالية :

$$i = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} \qquad i = V_{emf}\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

* لحساب شدة التيار المار في كل مقاوم :

$$i_1 = \frac{V_{emf}}{R_1} \qquad i_2 = \frac{V_{emf}}{R_2}$$

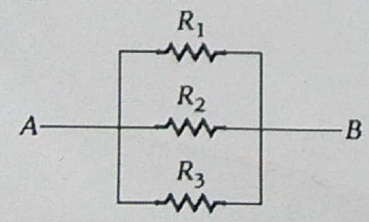
* لمقارنة سطوع المصابيح نستخدم العلاقة $\left(P = \frac{V^2}{R}\right)$. (المصباح ذو المقاومة الأكبر يكون سطوعه أقل)

فوائد التوصيل على التوازي:

1- الحصول على مقاومة صغيرة غير متوفرة من مجموعة مقاومات كبيرة .
2- إذا احترق أحد الأجهزة تبقى باقي الأجهزة تعمل ولا تتأثر .
3- إذا أضيف أي جهاز آخر على التوازي لا يتأثر كل من التيار و الجهد الفرعي .
4- كل الأجهزة تعمل على نفس فرق الجهد الكلي .

مراجعة المفاهيم 5.5

تم توصيل ثلاث مقاومات متماثلة كما بالشكل ، ويتدفق تيار كهربائي من النقطة A إلى النقطة B .التيار المتدفق خلال R_2 يساوي



(a) التيار نفسه المتدفق خلال R_1 و R_3 .
(b) ثلث التيار المتدفق خلال R_1 و R_3 .
(c) ضعف التيار المتدفق خلال R_1 و R_3 .
(d) ثلاثة أمثال التيار المتدفق خلال R_1 و R_3 .

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

HAMDY ABDELJAWAD

CamScanner

س20) ثلاث مقاومات ($R_1=6.0\Omega$, $R_2=4.0\Omega$, $R_3=12.0\Omega$) تم وصلها على التوازي مع بطارية جهدها (9.0 V). أجب عما يلي

1 احسب المقاومة المكافئة .

$R_{eq}= 2.0\ \Omega$

$R_{eq}=\left(\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}\right)^{-1} \Rightarrow \left(\frac{1}{6}+\frac{1}{4}+\frac{1}{12}\right)^{-1}=2\Omega$

2 احسب شدة التيار الناتج من البطارية .

$i= 4.5\ A$

$i=\frac{V_{emf}}{R_{eq}}=\frac{9}{2}=4.5A$

3 احسب شدة التيار المار في كل مقاوم .

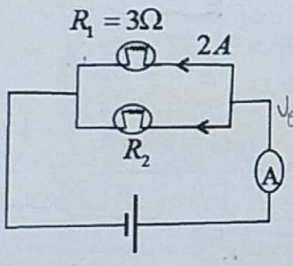
$I_1=1.5\ A$
$I_2=2.25\ A$
$I_3=0.75\ A$

$i_1=\frac{V_1}{R_1}=\frac{9}{6}=1.5A$

$i_2=\frac{V_2}{R_2}=\frac{9}{4}=2.25A$

$i_3=\frac{V_3}{R_3}=\frac{9}{12}=0.75A$

س21) معتمداً على الشكل المجاور إذا علمت أن قراءة الأميتر تساوي (i=5.0A) ، أجب عن الآتي :



1 احسب مقدار المقاومة(R_2).

$R_2= 2.0\ \Omega$

$i=i_1+i_2 \Rightarrow 5=(2)+(x)$

$i_2=3$

$V_{emf}=V_1=V_2 \rightarrow i_1R_1$

$i_2=\frac{V_2}{R_2} \Rightarrow R_2=\frac{(2)(3)}{3}=2\Omega$

2 أي المصباحين سطوعه أكبر .برر إجابتك ؟

(المقاوم الثاني)

لأن العلاقة العكسية بين المقاومة والسطوع

(أقل مقاومة ← سطوع أكبر)

3 إذا أضيف مصباح ثالث (R_3) على التوازي ماذا يحدث لكل من :

- تيار البطارية : تزداد ← لأن المقاومة الكلية تقل
- سطوع المصابيح : ثابت

س22) بضعة مصابيح كهربائية متماثلة مقاومة كل منهما(68.0 Ω)موصولة على التوازي بمصدر قوته الدافعة الكهربائية (20.0 V)

1 احسب عدد المصابيح في الدائرة إذا كانت شدة التيار المار في البطارية (5.0 A)

$n= 17$ مصباح

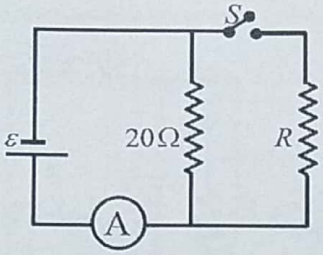
$i=\frac{V_{emf}}{R_{eq}} \Rightarrow 5=\frac{20}{R_{eq}} \Rightarrow R_{eq}=4\Omega$

$R_{eq}=\frac{R}{n} \Rightarrow 4=\frac{68}{n} \Rightarrow n=17$ مصباح

HAMDY ABD ELGAWWAD

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

س23) في الشكل المجاور قراءة الأميتر والمفتاح (S) مفتوح تساوي (2.4 A) وعند غلق المفتاح أصبحت (3.0 A).



1. احسب مقدار المقاومة(R).

R= 80.0 Ω

قبل الغلق: $i = \frac{V}{R}$ ، $2.4 = \frac{V}{20}$ ، $V = 48V$

بعد الغلق: $i = \frac{V}{R} = 3 = \frac{48}{R_{eq}}$ ، $R_{eq} = 16\Omega$

$R_{eq} = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)^{-1} \Rightarrow \left(\frac{1}{80} + \frac{1}{R_2}\right)^{-1} = 16$

$R_2 = 80\Omega$

س24) مقاومة مجهولة(R_1) وصلت بمقاومة أخرى مقدارها ($R2=3.0\ \Omega$) فأصبحت المقاومة المكافئة ($Req=1.5\ \Omega$) .

1. احسب مقدار المقاومة المجهولة(R_1).

R= 3.0 Ω

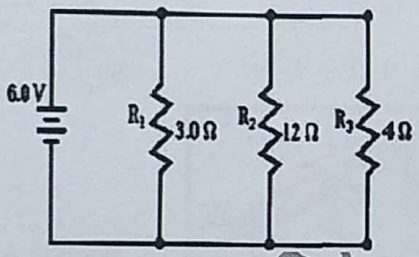
$R_{eq} = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)^{-1}$

$1.5 = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{3}\right)^{-1} \rightarrow R_1 = 3\Omega$

2. ما نوع التوصيل اللازم لذلك .برر إجابتك؟

التوصيل على التوازي ← لأن المقاومة المكافئة أصغر من أصغر مقاومة في الدايره.

س25) استخدم الرسم التخطيطي المجاور للإجابة عن الأسئلة التالية :



$(R_3 = 4.0\Omega\ ,\ R_2 = 12.0\Omega\ ,\ R_1 = 3.0\Omega\ )$

1. ما مقدار المقاومة المكافئة .

R_{eq}= 1.5 Ω

$R_{eq} = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right)^{-1} = \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{12} + \frac{1}{4}\right)^{-1} = 1.5\Omega$

2. ما مقدار شدة التيار المار في الدائرة .

i= 4.0 A

$i = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} = \frac{6}{1.5} = 4A$

3. احسب شدة التيار المار في المقاوم (R_3).

I_3= 1.5 A

$i_3 = \frac{V_{emf}}{R_3} = \frac{6}{4} = 1.5A$

4. إذا تم توصيل فولتميتر بين طرفي المقاوم (R_2) فكم تكون قراءته ؟

$i_2 = \frac{V_{emf}}{R_2} = \frac{6}{12} = 0.5A$

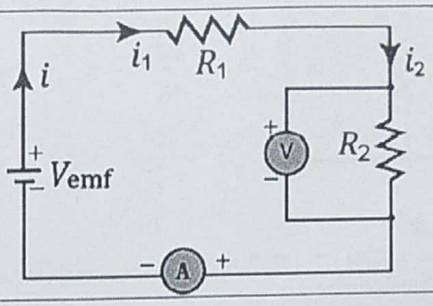
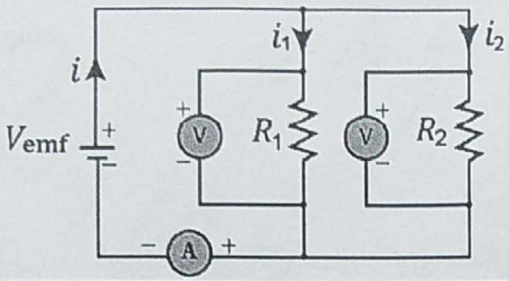
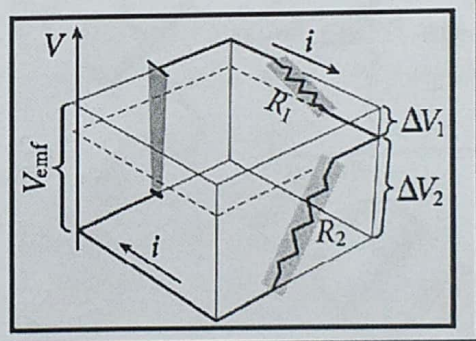
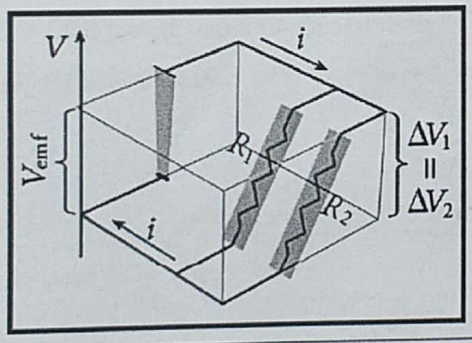
$i = \frac{V_2}{R_2} \Rightarrow 0.5 = \frac{V_2}{12} = 6V$

HAMDY ABD ELGAWWAD

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

$$R = \frac{V_{emf}}{i}$$

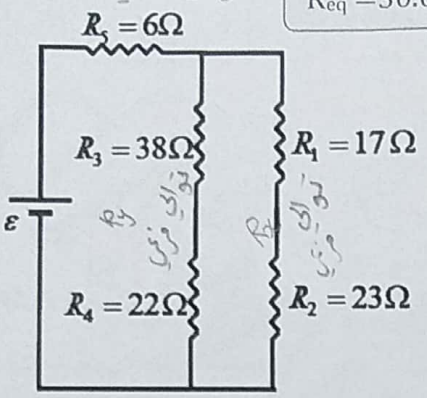
➢ مقارنة بين التوالي والتوازي :

طريقة التوصيل	التوالي	التوازي
الرسم التخطيطي		
المقاومة المكافئة	$R_{eq} = R_1 + R_2 + \cdots$ أو $R_{eq} = \sum_{i=1}^{n} R_i$ المقاومات متساوية فإن : $R_{eq} = nR$ المقاومة المكافئة أكبر من أكبر مقاومة في الدائرة	$R_{eq} = (\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \ldots)^{-1}$ أو $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots\cdots$ $\frac{1}{R_{eq}} = \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{R_i}$ أو المقاومات متساوية فإن $R_{eq} = \frac{R}{n}$ المقاومة المكافئة أصغر من أصغر مقاومة في الدائرة
شدة التيار	$i = i_1 = i_2 = \cdots$	$i = i_1 + i_2 + \cdots$
فرق الجهد	$V_{emf} = \Delta V_1 + \Delta V_2 + \cdots$ 	$V_{emf} = \Delta V_1 = \Delta V_2 = \cdots$ 
فوائد عملية	1) الحصول على مقاومة كبيرة . 2) في أجهزة الحماية - الإنذار ضد السرقة 3) في مجزئ الجهد 4) الأجهزة الكهربائية تتوقف عن عملها إذا تلف أحدها أو أزيل	1) الحصول على مقاومة صغيرة غير متوفرة . 2) الأجهزة الكهربائية تعمل دون انقطاع إذا تلف أحدها أو أزيل 3) كل الأجهزة تعمل على نفس فرق الجهد الكلي
أجهزة القياس	الأميتر (لقياس شدة التيار) (مقاومته صغيرة جدا تكاد تهمل لاتؤثر على التيار)	الفولتميتر (لقياس فرق الجهد أو الهبوط في الجهد) (مقاومته كبيرة جدا تمنع مرور التيار خلاله)

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

➢ تمارين على الدوائر المركبة :

س26) احسب المقاومة المكافئة للدائرة الموضحة في الشكل المجاور :



توالي كلي

$R_{eq} = 30.0\Omega$

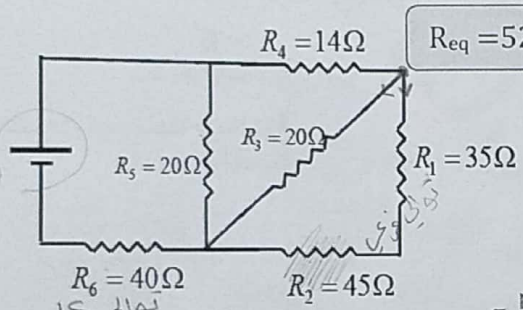
$R_{12} = R_1 + R_2 = 17 + 23 = 40\ \Omega$

$R_{3,4} = R_3 + R_4 = 38 + 22 = 60\ \Omega$

$R_{xy} = \left(\frac{1}{R_x} + \frac{1}{R_y}\right)^{-1} = \left(\frac{1}{40} + \frac{1}{60}\right)^{-1} = 24\ \Omega$

$R_{eq} = R_5 + R_{xy} = 6 + 24 = 30\ \Omega$

س27) احسب المقاومة المكافئة للدائرة الموضحة في الشكل المجاور :



توالي كلي

$R_{eq} = 52.0\Omega$

$R_z = R_1 + R_2 = 35 + 45 = 80\ \Omega$

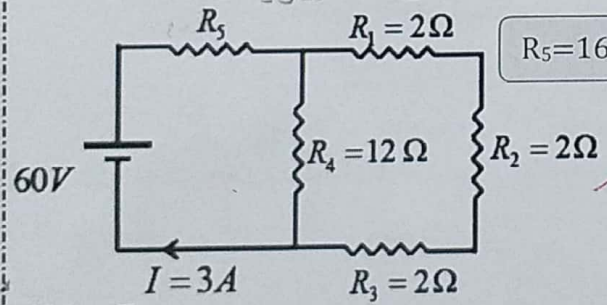
$R_y = \left(\frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_z}\right)^{-1} = \left(\frac{1}{20} + \frac{1}{80}\right)^{-1} = 16\ \Omega$

$R_z = R_4 + R_y = 14 + 16 = 30\ \Omega$

$R_M = \left(\frac{1}{R_z} + \frac{1}{R_5}\right)^{-1} = \left(\frac{1}{30} + \frac{1}{20}\right)^{-1} = 12\ \Omega$

$R_R = R_M + R_6 = 12 + 40 = 52\ \Omega$

س28) معتمداً على البيانات في الشكل المجاور . احسب مقدار المقاوم (R_5)



توالي كلي = تيار كلي

$R_5 = 16.0\Omega$

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

$R_x = R_1 + R_2 + R_3 = 2 + 2 + 2 = 6\ \Omega$

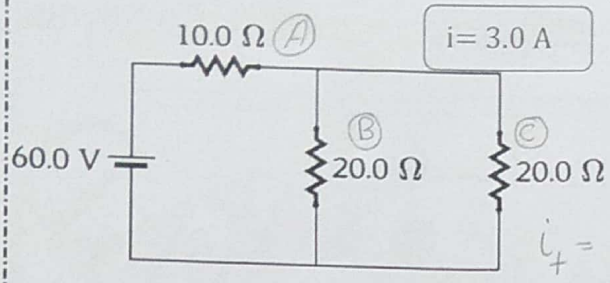
$R_y = \left(\frac{1}{R_z} + \frac{1}{R_4}\right)^{-1} = \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{12}\right)^{-1} = 4\ \Omega$

$R_z = R_5 + R_y \Rightarrow 20 = R_5 + 4 = 16\ \Omega$

V ABD ELGAWWAD

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

س 5.48) ما التيار المتدفق في المقاوم الذي تبلغ مقاومته (10.0 Ω) في الدائرة الكهربائية الموضحة في الشكل



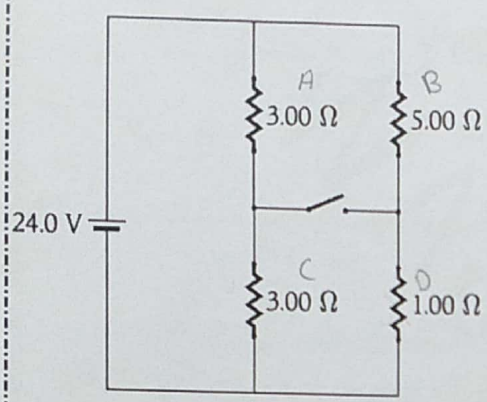
i = 3.0 A

$R_{BC} = \left(\frac{1}{R_B} + \frac{1}{R_C}\right)^{-1} = \left(\frac{1}{20} + \frac{1}{20}\right)^{-1} = 10\,\Omega$

$R_{BC,A} = R_A + R_{BC} = 10 + 10 = 20\,\Omega$

$i_t = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} = \frac{60}{20} = 3A$

س 5.50) ما التيار في الدائرة الموضحة في الشكل المجاور في الحالتين التاليتين :



1 عندما يكون المفتاح مفتوحاً؟

i = 8.0 A

$R_1 = R_B + R_D = 5 + 1 = 6\,\Omega$

$R_2 = R_A + R_C = 3 + 3 = 6\,\Omega$

$R_{eq} = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)^{-1} = \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{6}\right)^{-1} = 3\,\Omega$

$i = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} \Rightarrow \frac{24}{3} = 8A$

2 عندما يكون المفتاح مغلقاً؟

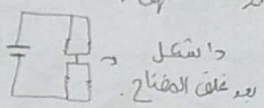
i = 9.14 A

$R_1 = \left(\frac{1}{R_A} + \frac{1}{R_B}\right)^{-1} = \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{5}\right)^{-1} = 1.875$

$R_2 = \left(\frac{1}{R_C} + \frac{1}{R_D}\right)^{-1} = \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{1}\right)^{-1} = 0.75$

$R_{eq} = R_1 + R_2 = 1.875 + 0.75 = 2.625\,\Omega$

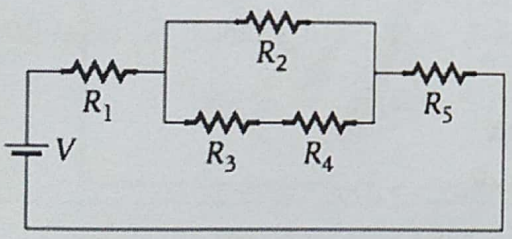
$i = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} = \frac{24}{2.625} = 9.142A$



س 5.51) بالنسبة إلى الدائرة الموضحة في الشكل ($R_5 = 3.0\Omega$ ، $R_4 = 4.0\Omega$ ، $R_3 = 2.0\Omega$ ، $R_2 = 6.0\Omega$ ، $R_1 = 6.0\Omega$) ، (emf = 12v)

1 ما المقاومة المكافئة للدائرة ؟

$R_{eq} = 12.0\Omega$



$R_x = R_3 + R_4 = 2 + 4 = 6\,\Omega$

$R_y = \left(\frac{1}{R_x} + \frac{1}{R_2}\right)^{-1} = \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{6}\right)^{-1} = 3\,\Omega$

$R_{eq} = R_y + R_1 + R_5 \Rightarrow 3 + 3 + 6 = 12\,\Omega$

2 ما التيار المتدفق خلال المقاوم (R_5)؟

i = 1.0 A

$i = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} \Rightarrow \frac{12}{12} = 1A$

3 ما انخفاض الجهد عبر المقاوم (R_3)؟

$V_3 = 1.0\ V$

$i = \frac{\Delta V_3}{R_3} \Rightarrow 0.5 = \frac{\Delta V_3}{2} = 1V$

$R_3, R_4 \leftarrow$ توالي $\leftarrow$ يجزأ التيار بالتساوي.

ABD ELGAWWAD
HA

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

مراجعة المفاهيم 5.6

أي مجموعة من المقاومات لها المقاومة المكافئة الأعلى ؟

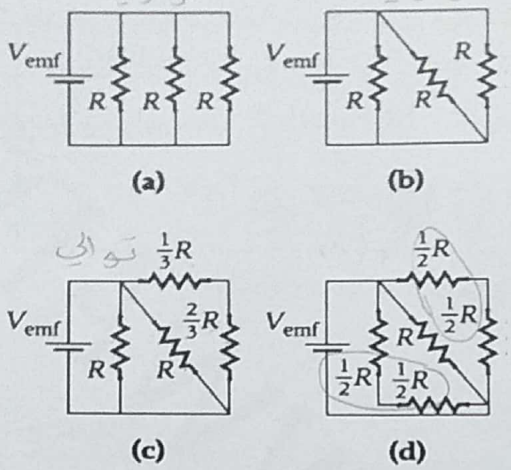
a) المجموعة (a) .

b) المجموعة (b) .

c) المجموعة (c) .

d) المجموعة (d) .

e) المجموعات الأربع لها نفس المقاومة المكافئة .



مراجعة المفاهيم 5.7

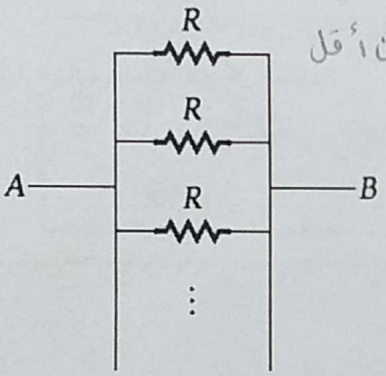
كلما أضيف المزيد من المقاومات المتطابقة (R) إلى الدائرة المبينة في الشكل فإنّ المقاومة بين النقطتين (A , B) سوف .....

a) تزداد .

b) تقل .

c) تبقى كما هي .

d) تتغير بشكل لا يمكن التنبؤ به .



مراجعة المفاهيم 5.8

تم توصيل ثلاثة مصابيح ضوئية على التوالي ببطارية تنتج فرق جهد ثابت (V_{emf}).

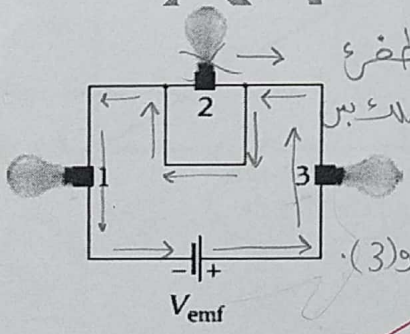
عندما يتم توصيل سلك بالمصباح الكهربائي 2 كما هو مبين في الشكل . أي الآتية صحيح بالنسبة لسطوع المصباحين 1, 3

a) يضيئان بالسطوع نفسه كما هو قبل توصيل السلك .

b) يضيئان بسطوع أكبر من سطوعهما قبل توصيل السلك .

c) يضيئان بسطوع أقل من سطوعهما قبل توصيل السلك .

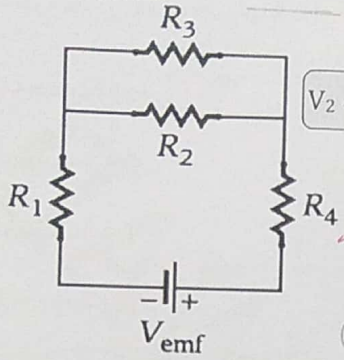
d) ينطفئان .



TY ABD ELGAWWAD

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

س29) تتضمن الدائرة الموضحة بالشكل المجاور أربع مقاومات ($R_1 = 17.0\Omega$, $R_2 = 51.0\Omega$ ، $R_3 = 114.0\Omega$, $R_4 = 55.0\Omega$) متصلة ببطارية جهدها ($emf = 149.0\ V$).



$V_2 = 49.0\ V$

1 ما مقدار انخفاض الجهد عبر المقاوم (R_2)

$R_x = \left(\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right)^{-1} = \left(\frac{1}{51} + \frac{1}{114}\right)^{-1} = 35.24\ \Omega$

$R_{eq} = R_1 + R_x + R_4 = 17 + 35.24 + 55 = 107.24\ \Omega$

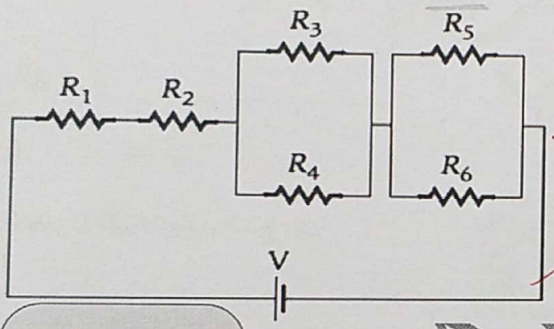
$i = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} \Rightarrow \frac{149}{107.24} = 1.39\ A$

$i = \frac{V_2}{R_x} = 1.39 = \frac{V_2}{35.24} = 48.9\ A$

لايجاد توزيع ع كله بالتساوي.

س 5.53) تتكون دائرة كهربائية من مصدر قوة دافعة كهربائية يبلغ جهده ($V = 20.0\ v$) وعدة مقاومات كما هو موضح بالشكل

($R_6 = 2.0\Omega$ ، $R_5 = 2.0\Omega$, $R_4 = 5.0\Omega$ ، $R_3 = 5.0\Omega$, $R_2 = 10.0\Omega$, $R_1 = 5.0\Omega$)



1 ما انخفاض الجهد عبر كل مقاوم ؟

$R_x = \left(\frac{1}{R_5} + \frac{1}{R_6}\right)^{-1} = \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\right)^{-1} = 1\ \Omega$

$R_y = \left(\frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}\right)^{-1} = \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{5}\right)^{-1} = 2.5\ \Omega$

$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_y + R_x = 5 + 10 + 1 + 2.5 = 18.5\ \Omega$

$i = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} = \frac{20}{18.5} = 1.08\ A$

$i_1 = \frac{V_1}{R_1} = 1.08 = \frac{V_1}{5} = 5.4\ V$

$i_2 = \frac{V_2}{R_2} = 1.08 = \frac{V_2}{10} = 10.8\ V$

$i_{5,6} = \frac{V_{5,6}}{R_{5,6}} \Rightarrow 1.08 = \frac{V_{5,6}}{1} = 1.08\ V$

$i_{3,4} = \frac{V_{3,4}}{R_{3,4}} = 1.08 = \frac{V_{3,4}}{2.5} = 2.7\ V$

$V_1 = 5.4\ V$
$V_2 = 10.8\ V$
$V_3 = V_4 = 2.7\ V$
$V_5 = V_6 = 1.08\ V$
$i_1 = i_2 = 1.08\ A$
$i_3 = i_4 = i_5 = i_6 = 0.54\ A$

2 ما التيار المتدفق خلال كل مقاوم ؟

$i_{tot} = i_1 = i_2 = 1.08\ A$

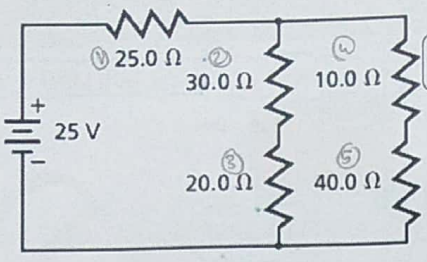
$i_{3,4} = \frac{V_{3,4}}{R_{3,4}} = \frac{2.7}{5} = 0.54\ A$

$i_{5,6} \frac{R_{5,6}}{R_{5,6}} = \frac{1.08}{2} = 0.54\ A$

HAMDY AUD ELGAWWAD

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

س30) بالاعتماد على البيانات في الشكل المجاور أجب عما يلي :



$R_{eq} = 50.0\ \Omega$

$R_A = R_4 + R_5 = 10 + 40 = 50\ \Omega$

$R_B = R_2 + R_3 = 30 + 20 = 50\ \Omega$

$R_C = \left(\frac{1}{R_A} + \frac{1}{R_B}\right)^{-1} = \left(\frac{1}{50} + \frac{1}{50}\right)^{-1} = 25\ \Omega$

$R_{eq} = R_1 + R_C = 25 + 25 = 50\ \Omega$

1 ما مقدار المقاومة المكافئة؟

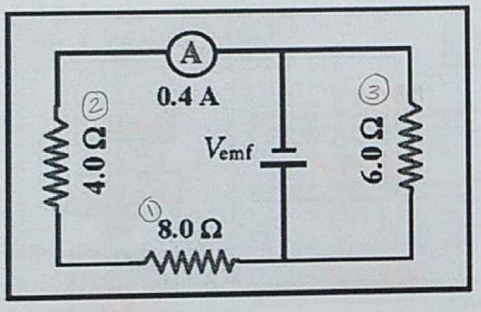
2 احسب مقدار التيار المتدفق في المقاوم (25 Ω) ؟

$i = 0.50\ A$

$i = \frac{V_{emf}}{R_{eq}} \Rightarrow \frac{25}{50} = 0.5\ A$

لأنهما على التوالي كلي.

س31) اعتماداً على البيانات الواردة في الدائرة الكهربائية المجاورة ، اجب عما يلي :



$R_{eq} = 4.0\ \Omega$

$R_x = R_1 + R_2 = 8 + 4 = 12\ \Omega$

$R_{eq} = \left(\frac{1}{R_x} + \frac{1}{R_3}\right)^{-1} = \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{6}\right)^{-1} = 4\ \Omega$

1 احسب المقاومة المكافئة للدائرة ؟

2 احسب شدة التيار المار في المقاومة (6.0 Ω)

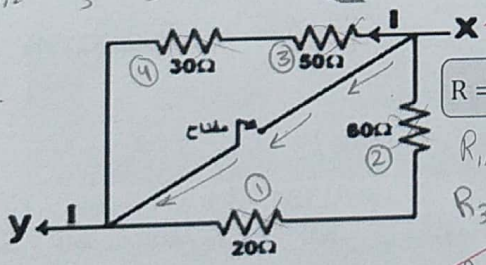
$i = 0.8\ A$

$i = \frac{V_{emf}}{R_x} = 0.4 = \frac{V_{emf}}{12} = 4.8\ V$

$i_3 = \frac{V_3}{R_3} \Rightarrow \frac{4.8}{6} = 0.8\ A$

$V_{1,2} = V_3$ متساوي

س32) بالاعتماد على البيانات في الشكل المجاور



$R = 40.0\ \Omega$

1- جد المقاومة المكافئة بين النقطتين $(X\ ,y)$. المفتاح مفتوح

$R_{1,2} = R_1 + R_2 \Rightarrow 20 + 60 = 80\ \Omega$

$R_{3,4} = R_3 + R_4 \Rightarrow 50 + 30 = 80\ \Omega$

$R_{eq} = \left(\frac{1}{R_x} + \frac{1}{R_y}\right)^{-1} = \left(\frac{1}{80} + \frac{1}{80}\right)^{-1} = 40\ \Omega$

2- جد المقاومة المكافئة بين النقطتين $(X\ ,y)$.المفتاح مغلق

هتبقى دائرة قصر بسبب أن التيار سيتجه في السلك فقط

$R_{eq} = 0$

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

H. ABD ELGAWWAD

الطاقة و القدرة في الدوائر الكهربائية

القدرة الكهربائية (P): هي المعدل الزمني لبذل شغل أو تحول الطاقة من شكل إلى شكل أخر

$$P = \frac{E}{\Delta t}$$

وحدة القياس للقدرة : الواط (W) والتي تكافئ (J / S).

يتم تصنيف الأجهزة الكهربائية مثل (المصابيح الكهربائية) من حيث كمية الطاقة التي تستهلكها .

تقاس الطاقة بوحدة الكيلوواط ساعة ($KW.h$)

القدرة التي ينتجها المصدر أو البطارية تحسب من العلاقة :

$$P = i\Delta V$$

حساب القدرة المستنفذة والطاقة الحرارية المتحولة نتيجة تسخين مقاوم

القدرة المستنفذة في مقاوم		الطاقة المتحولة لطاقة حرارية نتيجة تسخين مقاوم
$P = IV$	$E = Pt$	$E = IVt$
$P = I^2R$	$E = Pt$	$E = I^2Rt$
$P = \frac{V^2}{R}$	$E = Pt$	$E = (\frac{V^2}{R})t$

مثال 5.5

مصباح كهربائي قدرته (P=100 W) متصل على التوالي بمصدر قوة دافعة كهربائية (emf =100.0 V) عند إضاءة المصباح تبلغ درجة حرارة فتيل المصباح (T= 2520 C°) .

- ما قيمة مقاومة فتيل المصباح عند رجة حرارة الغرفة (T=20 C°)

$$P = \frac{V^2{}_{emf}}{R} = \frac{100^2}{100} = 100\Omega$$

يمكن الحصول على التأثير الحراري لمقاومة الفتيل من العلاقة : (إثرائي)

$$R - R_\circ = R_\circ\alpha(T - T_\circ)$$

$$(100) - R_\circ = R_\circ(4.5\ x10^{-3})(2520 - 20)$$

$$R_\circ = 8.16\ \Omega$$

HAMDY ABD WAD

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

((غير مصرد))

تزودنا شركات الكهرباء بالطاقة الكهربائية وليس القدرة ، فالمستهلك يسدد ثمن الطاقة الكهربائية التي يستهلكها .

حساب كمية الطاقة المستهلكة في جهاز :

كمية الطاقة المستهلكة في جهاز (J) = قدرة الجهاز (W) x زمن تشغيل الجهاز (s)

كمية الطاقة المستهلكة في جهاز (KW. h) = قدرة الجهاز (KW) x زمن تشغيل الجهاز (h)

حساب تكلفة الاستهلاك :

التكلفة = (الطاقة $KW.h$) (سعر الاستهلاك)

ملاحظة : تقاس الكمية المستهلكة بوحدة الجول أو (watt . S) وتعتبر هذه الوحدة صغيرة جداً بالمقارنة مع الكميات الكبيرة من الطاقة في الاستخدامات العملية لذا نستخدم وحدة (KW.h) .

- (الكيلو واط . ساعة) : قدرة مقدارها (1000.0 Watt) تصل بشكل مستمر لمدة (1h) وتساوي (3.6×10^6 J)

س35) مصباح كما بالشكل مكتوب عليه (240V ،40W)



1. ما مقدار مقاومة المصباح .

R = 1440 Ω

$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 40 = \frac{(240)}{R} \Rightarrow$ 1440 Ω

2. ما مقدار الطاقة الكهربائية التي يستهلكها المصباح في اليوم الواحد إذا أضيء بمعدل (10 h)

E = 1.44 X 10^6 J

E = Pot ⇒ 40 × (10 × 3600) = 1.44×10^6 J

س36) فيما يلي جزء من فاتورة الكهرباء لأحد المنازل ، وظف البيانات الواردة فيه ثم أجب عما يليه .

تفاصيل الاستهلاك							
الخدمة	رقم العداد	القراء السابقة kW.h	القراءة الحالية kW.h	كمية الإستهلاك kW.h	سعر kW.h (فلساً)	فترة الاستهلاك	
						من	إلى
الكهرباء	11452895	140650	143650	.....	15	2013/10/15	2013/11/14

1. ما كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة عن الفترة المشار إليها في الفاتورة ؟

ΔE = 3000 Kw.h

2. ما تكلفة الاستهلاك لهذه الفترة الزمنية ؟

التكلفة = 45000 فلس

HAMDY ABD ELGAWWAD

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي

س 5.55)تتسبب نبضة فولتية في ارتفاع الجهد الخطي في منزل ما سريعا من (110 V) إلى (150 V) ما النسبة المئوية لزيادة في خرج القدرة لمصباح متوهج يعمل بفتيل التنجستن وتبلغ قدرته (100 W) أثناء تلك النبضة مع افتراض أن مقاومة المصباح تظل ثابتة ؟

P = 86 %

$\frac{\Delta P}{P_i} \Rightarrow \frac{(V_2)^2/R_2 - (V_1)^2/R_1}{(V_1)^2/R_1} \Rightarrow \frac{(V_2)^2-(V_1)^2}{(V_1)^2} \Rightarrow \frac{(150)^2-(110)^2}{(110)^2} \times 100 = 85.95\%$

س 5.56)أنتجت سحابة رعدية صاعقة بر ضربت برج لاسلكي إذا نقلت صاعقة البرق شحنة قدرها (5.0 C)في غضون(0.100 ms) وبقي الجهد ثابتا عند (70.0 MV)

i = 50 KA

P= 3.50 X 10^{12} W

E= 3.50 X 10^{8} J

R= 1.40 X 10^{3} Ω

1. احسب متوسط التيار .

$i = \frac{q}{t} \Rightarrow \frac{5}{(0.1\times10^{-3})} = 5\times10^{4}A$

2. احسب متوسط القدرة ؟

$P = iV \Rightarrow (5\times10^{4})(70\times10^{6}) = 3.5\times10^{12}W$

3. ما اجمالي الطاقة ؟

$E = P\Delta t$

$(3.5\times10^{12})(0.1\times10^{-3}) = 3.5\times10^{8}J$

4. احسب مقاومة الهواء الفعالة اثناء ضرب البرق للبرج ؟

$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 3.5\times10^{12} = \frac{(70\times10^{6})^2}{R}$

$R = 1.4\times10^{3}\Omega$

س 5.57)يستهلك مجفف شعر (1600 W) من القدرة ويعمل بجهد (110 V)(افترض أن التيار مستمر في الواقع تمثل هذه القيم جذر متوسط المربع لكميات التيار المتردد ولكن الحساب لن يتأثر)

i = 14.54 A

1. هل سيقوم مجفف الشعر بفصل قاطع التيار المصمم لقطع الدائرة في حال تجاوز التيار (15.0 A)

$P = IV \Rightarrow 1000 = (I)(110) \Rightarrow I = 14.54A$

R = 7.56Ω

2. ما مقاومة مجفف الشعر أثناء تشغيله ؟

$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 1600 = \frac{(110)^2}{R} \Rightarrow R = 7.56\Omega$

HAMDY ABDELGAWWAD

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا تغني عن الكتاب المدرسي