ملخص الفصل الأول

التيار الكهربى :

هو فيض من الشحنات الكهربية التى تسرى فى موصل خلال مقطع معين من موصل

شدة التيار الكهربى : هو كمية الشحنة الكهربية المارة خلال مقطع معين من موصل فى زمن قدره 1s

كمية الكهربية (كولوم) — عدد الإلكترونات — شحنة الالكترون (كولوم) — مساحة مقطع الموصل (متر²)

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{Ne}{t} = \frac{NeV}{l} = \frac{NeVA}{Vol} = neVA$$

الزمن (ثانية) — طول الموصل (متر) — متوسط السرعة الانجرافية للإلكترون (متر / ثانية) — الكثافة العددية للإلكترونات (تركيز الإلكترونات الحرة) وهى تختلف من معدن لأخر (متر³) — حجم مقطع الموصل (متر³)

شدة التيار الكهربى (أمبير)

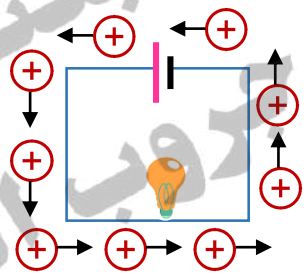
فرق الجهد الكهربى بين نقطتين :

بفرض لدينا كرتان متماثلتان مشحونتان أحدهما مشحونة بشحنة $+2C$ والأخرى مشحونة بشحنة $+10C$ وتم توصيلهما عن طريق سلك توصيل فإن الشحنات تنساب من الكرة ذات ال $+10C$ إلى الكرة ذات ال $+2C$ لأن شحنات فى الكرة الأولى اكثر ازدحاماً أى أن الانضغاطية أعلى

اتجاه التيار الكهربى

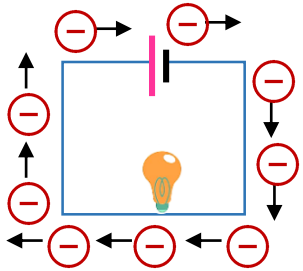
الاتجاه التقليدى (الاصطلاحى)

هو اتجاه حركة (الشحنات الموجبة) من القطب الموجب إلى القطب السالب للمصدر خارج المصدر أو حركة الشحنات السالبة من القطب السالب إلى القطب الموجب داخل المصدر



الاتجاه الإلكترونى (الفعلى)

هو اتجاه حركة الإلكترونات من القطب السالب إلى القطب الموجب خارج المصدر أو حركة الشحنات الموجبة من القطب الموجب إلى القطب السالب داخل المصدر



متنساش أن ..

(الانضغاطية هى ما نطلق عليها الجهد) فتنساب الشحنات ويمر التيار من الأعلى انضغاطية (الجهد العالى) إلى الأقل انضغاطية (الجهد المنخفض) ويظل التيار يمر حتى يتساوى الجهد (الانضغاطية) وعندما يتساوى الجهد تكون قيمة شدة التيار صفر $I = 0$

∴ لكى يمر تيار كهربى بين نقطتين (طرفى موصل) لابد من وجود فرق جهد بين النقطتين

يمر التيار الاصطلاحى (التقليدى) من الجهد الأعلى إلى الجهد الأقل ويمر التيار الفعلى (الإلكترونى) من الجهد الأقل إلى الجهد الأعلى

ملحوظة : جهد الأرض يساوى صفر ويرمز له بـ

القانون : $\because w \alpha Q \ , w_{\text{الشغل}} \alpha V \implies \therefore W = VQ$

و يبقى .... $V = \frac{W}{Q}$ فرق الجهد بين نقطتين

وحدة القياس : الفولت (V) = (وتكافئ) J/C

تعريف الفولت : هو مقدار فرق الجهد الكهربى بين نقطتين إذا نقلنا بينهما شحنة قدرها $1C$ سنبذل جهد قدره $1J$

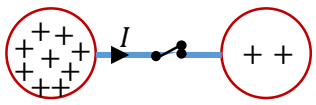
تعريف الجول : هو مقدار الشغل المبذول لنقل شحنة كهربية قدرها $1C$ بين نقطتين فرق الجهد بينهما $1V$

تعريف الكولوم : هو مقدار الشحنة الكهربية التى إذا نقلت بين نقطتين فرق الجهد بينهما $1V$ سيبذل شغل قدره $1J$

بحث فى الشرح اكثر من درس وتلخيص ثانوية عامة
هشام البدرى

Watermarkly

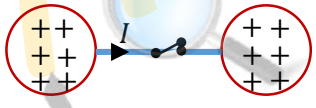
المشهد الأول
سلك توصيل



$+10C$ انضغاطية أعلى V جهد عالى

$+2C$ انضغاطية أقل V جهد منخفض

المشهد الثانى
سلك توصيل



V V

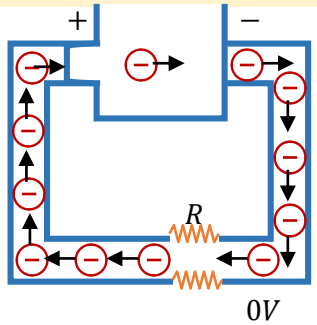
المشهد الثالث
سلك توصيل

$5C$ انضغاطية أعلى V جهد عالى

$5C$ انضغاطية أقل V جهد منخفض

القوة الدافعة الكهربية للبطارية (ق.د.ك) V_B

هى مقدار الشغل الكلى المبذول لتحريك شحنة قدرها $1C$ فى الدائرة كلها (داخل وخارج المصدر)



وتقاس بالفولت

ما معنى أن ق.د.ك البطارية تساوى $1.5V$ ؟

أى أن البطارية تبذل شغلاً قدره $1J$ لتحريك شحنة كهربية قدرها $1C$ خارج وداخل المصدر

$$V_B = \frac{W}{Q}$$

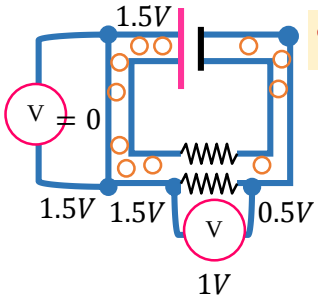
ملحوظة : **البطارية مصدر للطاقة وليست مصدر للإلكترونات**

كيف تقيس ق.د.ك للبطارية ؟

تقاس بالفولتميتر

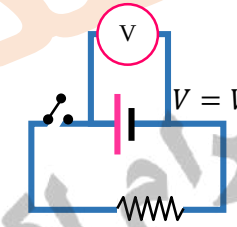
الجهد يزداد عبر الطاقة

ويقل عبر المقاومة



تعريف آخر: القوة الدافعة الكهربية هى فرق الجهد بين طرفى المصدر فى حالة عدم مرور تيار كهربى فى الدائرة الخارجية (المفتاح مفتوح) وفى حالة عدم وجود مقاومة داخلية $(r = 0)$

كفاءة البطارية : هى النسبة بين فرق الجهد بين طرفيها أثناء التشغيل والقوة الدافعة الكهربية لها



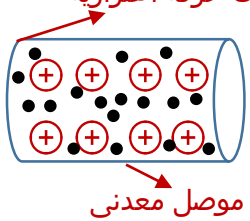
$$\text{كفاءة البطارية} = \frac{W_{out}}{W_B} \times 100 = \frac{V_{out} \cdot Q}{V_B \cdot Q} \times 100 = \frac{V_{out}}{V_B} \times 100$$

- كلما زادت المقاومة الداخلية للبطارية فإن الشغل المبذول داخل البطارية يزداد والشغل المبذول خارجها يقل فتقل كفاءة البطارية
- فى حالة عدم وجود مقاومة داخلية يكون $V = VB$ وتكون كفاءة البطارية 100%

المقاومة الأومية R :

هى الممانعة التى يلقاها التيار الكهربى أثناء مروره فى موصل

- رمز المقاومة الثابتة :
- رمز المقاومة المتغيرة :
- أثناء حركة الكترونات التيار داخل الموصل فإنها تتعرض لتصادمات مع جزيئات الموصل بسبب حركتها الاهتزازية



- تزداد مقاومة الموصل بزيادة درجة الحرارة , وتقل مقاومة الموصل بتقليل درجة الحرارة
- إذا تم تبريد الموصل إلى أقل درجة حرارة الصفر المطلق (oK) وهى تساوى $-273C$ فيصبح الموصل فائق التوصيل لأن المقاومة تنعدم فى هذه الحالة
- ملحوظة : **تزداد مقاومة الموصل بزيادة درجة الحرارة ولكن لا تتناسب طردياً مع درجة الحرارة**
- ولكن أشباه الموصلات تقل مقاومتها بزيادة درجة الحرارة (سندرسها فى الفصل الثامن)
- تقاس المقاومة بوحدة الأوم (Ω)

فلا تقنع بما دون النجوم ...

أ/ هشام البدرى
بحث فى الفيزياء بالبرهان والتجربة
جروب الثانوية ثالث ثانوى

Watermarkly

نص قانون أوم :

تتناسب شدة التيار الكهربى المار فى موصل تناسب طردى مع فرق الجهد بين طرفيه عند ثبوت درجة الحرارة

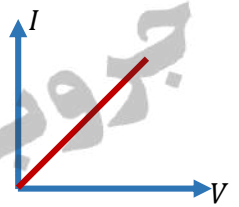
$$I \alpha V \qquad I \alpha \frac{1}{R}$$

$I = \frac{V}{R}$ ← شدة التيار المار فى الموصل، فرق الجهد بين طرفى الموصل، مقاومة الموصل

ملحوظة وخطأ شائع : مينفعش نقول فرق الجهد بين طرفى الموصل يتناسب طردى مع شدة التيار المار فيه

العلاقة البيانية لقانون أوم

شدة التيار المار فى الموصل تتناسب طردياً مع فرق الجهد بين طرفيه



القدرة الكهربية P_w :

- هى الشغل المبذول خلال زمن قدره $1\ sec$
- هى معدل بذل الشغل

وحدة القياس: الوات (W) وهو يكافئ $\frac{J}{Sec}$

$P_W = \frac{W}{t}$ ← الوات (W)، J، Sec

$P_W = \frac{V^2}{R}$ فى حالة ثبوت فرق الجهد $P_W \propto \frac{1}{R}$

$P_W = I^2R$ فى حالة ثبوت التيار $P_W \propto R$

$P_W = VI$

$P_W = \frac{VQ}{t}$

ملحوظات للفهم أثناء الحل

لو قالك جهاز ⇐ له مقاومة ثابتة R

لو قالك مصدر ⇐ له جهد ثابت V

⇐ كلما يزداد التيار المسحوب من المصدر تزداد P_W حيث $P_W = VI$

⇐ فى المنزل كلما زاد عدد الأجهزة التى تعمل فى وقت واحد يزداد التيار المسحوب من المصدر فتزداد القدرة المسحوبة من المصدر

الطاقة الكهربية : (الشغل)

$W = V.Q$

وتقاس بوحدة (الجول) J ويكافئ $V.C$

$W = V.Q = VIt = VNe$

ملحوظات

- تتوقف شدة التيار على كمية الشحنة المارة وزمن المرور $Q = It$
- تتوقف كمية الشحنة المارة عبر مقطع موصل على ١) شدة التيار ٢) زمن المرور t
- للتحكم فى شدة التيار I يتم ذلك عن طريق V (الدوافع) , R (المعوقات)

الوحدات

$J = N.m = Kgm^2S^2$

$W = F.Q \qquad N = Kg.mS^2 \qquad F = m.a$

$Q \rightarrow$ الكولوم $(C) = A.S = \frac{J}{V} = JV^{-1} = J.A^4.\Omega^4$

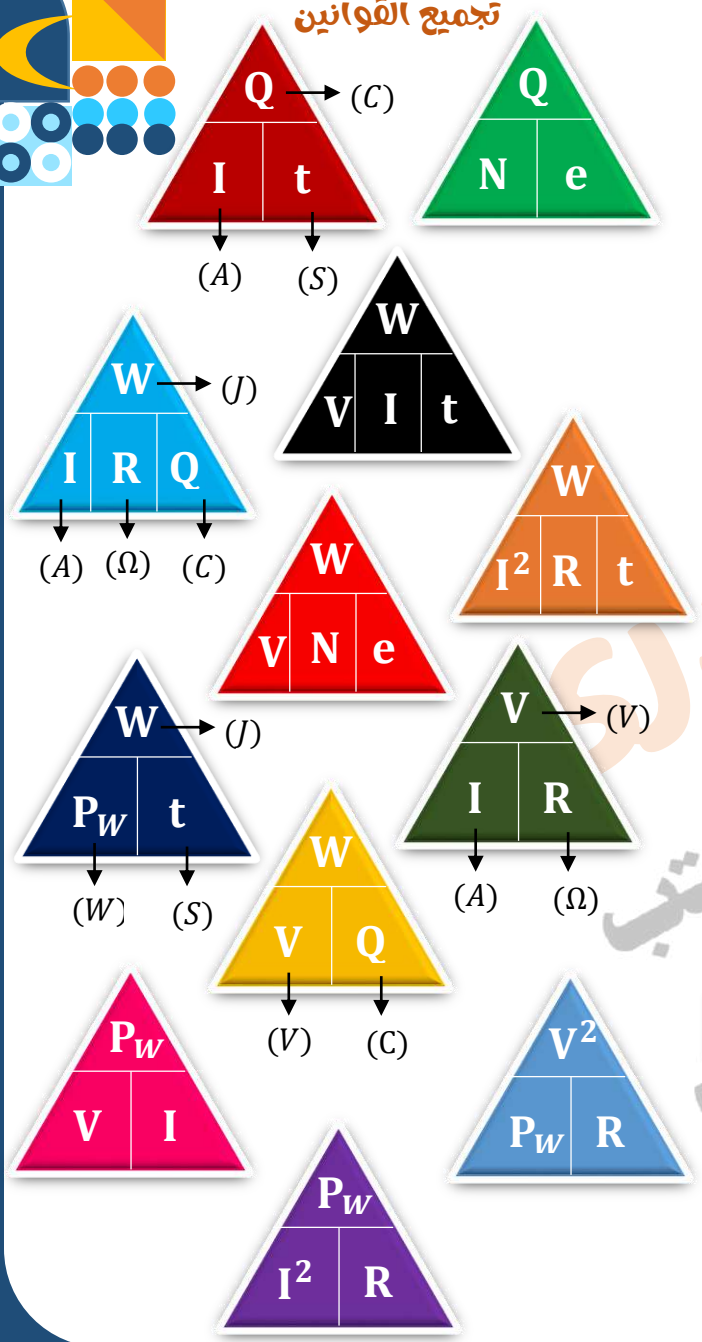
$Kg.m^2S^{-2}V^4 = Kgm^2S^2A^{-1}.\Omega^{-1}$

$I \rightarrow A = CS^{-1} = V\Omega^{-1} = J.V^{-1} = J.\Omega^{-1}.C^{-1}$

$= \sqrt{J.\Omega^{-1}S^{-1}} = WV^{-1} = \sqrt{W\ \Omega^{-1}}$

$V \rightarrow V = J.C^{-1} = A\Omega = JA^{-1}S^{-1} = WA^{-1} = \sqrt{W\Omega}$

تجميع القوانين



جروب التيجرام اكتب اخترف التيجرام باللغة ثانوى

Watermarkly

مقاومة الموصل R

$$R = \frac{V}{I}$$

هى النسبة بين فرق الجهد بين طرفى موصل إلى شدة التيار المار فيه

المقاومة الأومية : الممانعة التى يلقاها التيار الكهربى أثناء مروره فى موصل

وحدة القياس الأوم Ω (وهو يكافئ $\frac{V}{A}$)

هو مقدار مقاومة موصل إذا كان فرق الجهد بين طرفيه $1V$ فإنه يسمح بمرور تيار شدته $1A$

العوامل الغير مؤثرة / لا تتأثر المقاومة R بفرق الجهد بين طرفى الموصل V أو شدة التيار المار فيه I

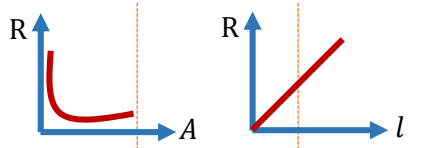
العوامل المؤثرة فى R

- ♥ طول الموصل $R \propto L$
- ♥ مساحة مقطع الموصل $R \propto \frac{1}{A}$
- ♥ المقاومة النوعية لمادة الموصل $R \propto \rho_e$
- ♥ درجة الحرارة (ولكن لا تتناسب طردياً معها)

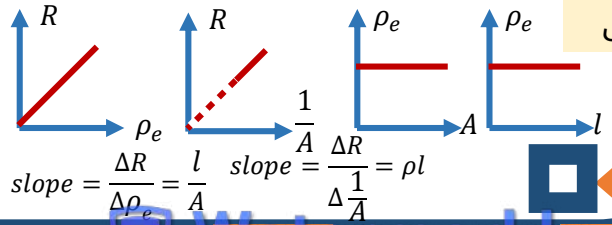
القانون

$$R = \rho_e \frac{1}{A}$$

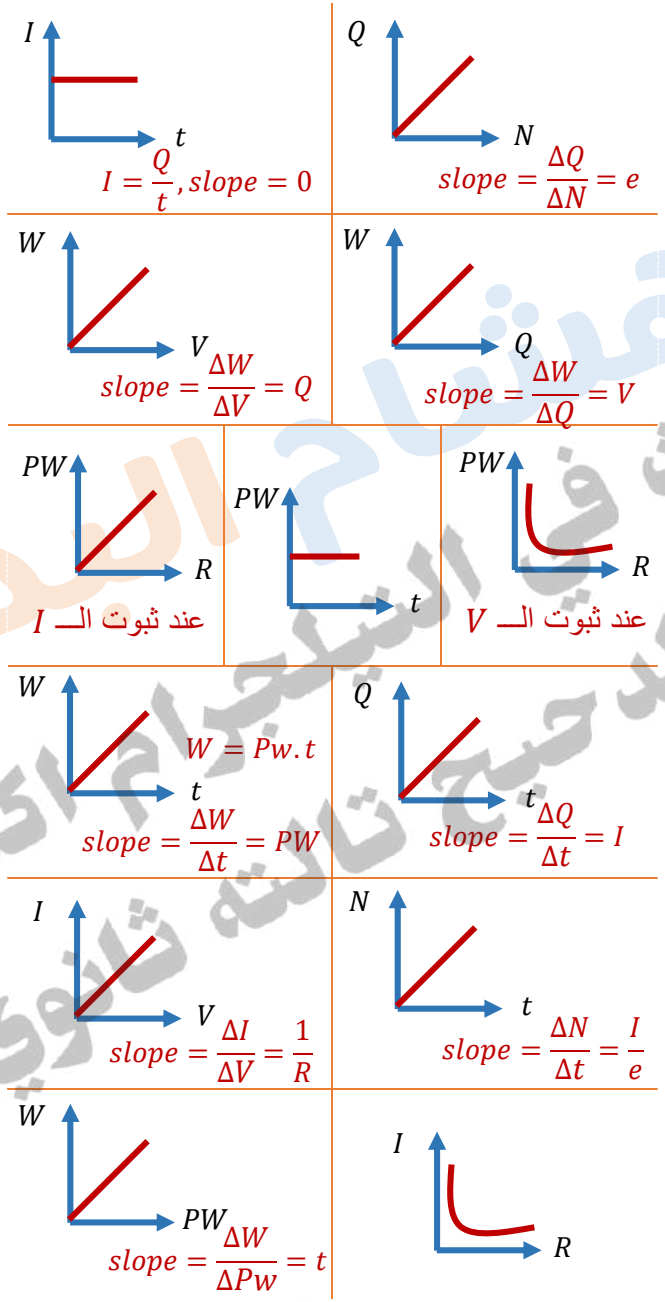
عند ثبوت درجة الحرارة



البيانى



الرسم البيانى



المقاومة النوعية والتوصيلية الكهربية

من الخصائص المميزة لنوع المادة والتى تختلف من مادة لأخرى

المقاومة النوعية للمادة	التوصيلية الكهربية
ρ_e	σ
$\rho_e = \frac{1}{\sigma}$	$\sigma = \frac{1}{\rho_e}$
♣ هى مقاومة مادة موصل طوله $1m$ ومساحة مقطعه $1m^2$ فى درجة حرارة معينة	♣ هى مقلوب المقاومة النوعية لمادة
♣ما معنى أن المقاومة النوعية لمادة $2 \times 10\Omega.m$ ؟	♣ ما معنى أن التوصيلية الكهربية لمادة $5 \times 10^6 \Omega^{-1}m^{-1}$ ؟
♣ أى أن مقاومة موصل من تلك المادة طوله $1m$ ومساحة مقطعه $1m^2$ فى درجة حرارة معينة يساوى $2 \times 10^{-2}\Omega$	♣ أى أن المقاومة النوعية لتلك المادة تساوى $0.2 \times 10^6 \Omega.m$ $= \frac{1}{5} \times 10^6 \Omega.m$
♣ تتوقف على نوع المادة ودرجة الحرارة ولا تتوقف على طوله أو مساحة مقطعه	♣ تتوقف على نوع المادة ودرجة الحرارة ولا تتوقف على طوله أو مساحة مقطعه
♣ وحدة القياس $\Omega.m$	♣ وحدة القياس $\Omega^{-1}m^{-1}$

حاصل ضرب المقاومة النوعية × التوصيلية الكهربية = 1

أ/ هشام البدرى
أبحث فى اليوتيوب عن حل دروب الدحيح تالتة ثانوى

Watermarkly

أسئلة وأفكار هامة

زاد وقل

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

إذا زاد طول موصل للضعف فإن مقاومته تزداد للضعف

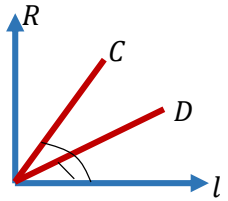
إذا قلت مساحة مقطع موصل للنصف فإن مقاومته تزداد للضعف

$\rho_e = \frac{RA}{l}$

إذا زاد طول موصل للضعف فإن مقاومته النوعية لا تتأثر

إذا قلت مساحة مقطع موصل للنصف فإن مقاومته النوعية لا تتأثر

الرسم البيانى



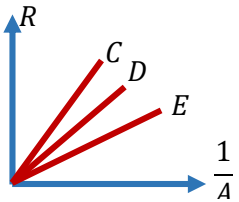
♥ يعبر الرسم عن عدة أسلاك من النحاس C , D لها مساحات مقاطع مختلفة أيهما مساحة مقطعه أكبر ؟

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

$\because (slope)_C > (slope)_D \rightarrow \therefore (\frac{\rho_e}{A})_C > (\frac{\rho_e}{A})_D$

$\therefore (\frac{1}{A})_C > (\frac{1}{A})_b \rightarrow \therefore A_C < A_D$

♥ أسلاك لها نفس الطول من مواد مختلفة .. رتب التوصيلية الكهربية لكل منهم



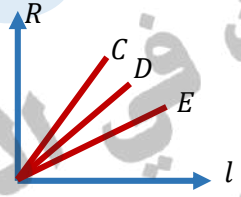
$$R = \rho_e \frac{l}{A}, Slope = \frac{\Delta R}{\Delta \frac{1}{A}} = \rho_e\, l$$

$\because (slope)_C > (slope)_D > (slope)_E$

$\therefore (\sigma)_C > (\sigma)_D > (\sigma)_E$

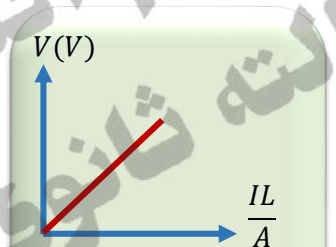
أسلاك لها نفس مساحة المقطع ..رتب التوصيلية الكهربية

$(\sigma)_C > (\sigma)_D > (\sigma)_E$

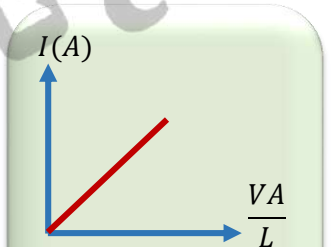


الرسم البيانى مع قانون أوم

$$I = \frac{V}{R} = \frac{VA}{\rho_e l} = \frac{\sigma VA}{l}$$

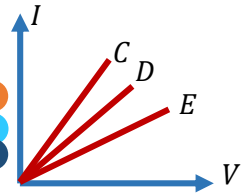


$$Slope = \frac{\Delta V}{\Delta \frac{IL}{A}} = \rho_e$$



$$Slope = \frac{\Delta I}{\Delta \frac{VA}{L}} = \sigma$$

يتم تحقيق قانون أوم عملياً لثلاث مجموعات من الأسلاك



فإذا كانت لها نفس مساحات المقطع ونفس الطول رتب التوصيلية الكهربية

$$I = \frac{V}{R} \rightarrow slope = \frac{\Delta I}{\Delta V} = \frac{1}{R} = \frac{A}{\rho_e L} = \frac{\sigma A}{l}$$

$\because (slope)_C > (slope)_D > (slope)_E$

$\therefore (\frac{\sigma A}{l})_C > (\frac{\sigma A}{l})_D > (\frac{\sigma A}{l})_E$

$\therefore (\sigma)_C > (\sigma)_D > (\sigma)_E$

مسائل مباشرة

$R = \rho_e \frac{l}{A}$ $\quad \rho_e = \frac{RA}{l}$ $\quad \sigma = \frac{1}{\rho_e}$

♥ يذكر فى المسألة جميع عناصر القانون ماعدا عنصر واحد هو المطلوب بشكل مباشر

♥ موصل معدنى طوله $2m$ ومساحة مقطعه $1m^2$ ومقاومته النوعية $10^7 \Omega.m$ احسب المقاومة الكهربية للموصل

$$R = \rho_e \frac{l}{A} = 10^7 \times \frac{2}{1} = 2 \times 10^7 \Omega$$

هشام البدرى
ابحث فى الشرح ام اكتب
حروف الدحيح دائما ناجح

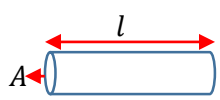
Watermarkly

الوحدات

مساحة المقطع $A \rightarrow m^2$	الطول $l \rightarrow m$
المقاومة النوعية $\rho_e \rightarrow \Omega.m$	المقاومة $R \rightarrow \Omega$
التوصيلية الكهربية $\sigma \rightarrow \Omega^{-1}m^{-1}$	$cm \xrightarrow{\times 10^2} m$
$cm^2 \xrightarrow{\times 10^4} m^2$	$Km \xrightarrow{\times 10^3} m$
$K\Omega \xrightarrow{\times 10^3} \Omega$	$mm^2 \xrightarrow{\times 10^6} m^2$

♥ خلى بالك من الوحدات وضرورة التحويلات للوحدات الدولية

خسر عنصر



$m_{كتلة السلك} = \rho_e Vol = \rho AL$ | $Vol_{حجم السلك} = AL$

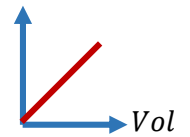
$R = \rho_e \frac{l}{A} = \frac{l}{\sigma A} \rightarrow$ (وإذا كان المقطع دائرى) $\rightarrow R = \rho_e \frac{l}{\pi r^2}$

$\because Vol = Al$

$R = \rho_e \frac{Vol}{A^2}$

♥ عند ثبوت مساحة المقطع وزيادة الحجم لابد من زيادة الطول لتزيد المقاومة

عند ثبوت المساحة $R \propto Vol$



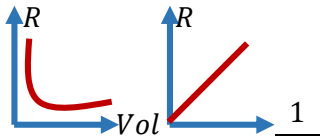
$R = \rho_e \frac{m}{\rho A^2}$

عند ثبوت المساحة $R \propto m$

$R = \rho_e \frac{l^2}{Vol}$

♥ عند ثبوت الطول وزيادة الحجم لابد من زيادة مساحة المقطع لتقل المقاومة

عند ثبوت الطول $R \propto \frac{1}{Vol}$



$R = \rho_e \frac{\rho l^2}{m}$

عند ثبوت الطول $R \propto \frac{1}{m}$

R

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

$= \rho_e \frac{l}{\pi r^2} \rightarrow$ مقطع دائرى

$= \rho_e \frac{l^2}{Vol}$

$= \rho_e \frac{Vol}{A^2}$

$= \rho_e \frac{\rho l^2}{m}$

$= \rho_e \frac{m}{\rho A^2}$

مسائل سلكان

♥ سلكان من النحاس طول الأول ضعف الثانى مساحة مقطعه نصف الثانى فإن مقاومة الأول 4 أمثال الثانى

$R = \rho_e \frac{l}{A} \rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1 A_2}{L_2 A_1} = \frac{2 \times 2}{1 \times 1} = \frac{4}{1}$

♥ سلكان من النحاس طول الأول ضعف الثانى وكتلة الأول $\frac{1}{4}$ كتلة الثانى فإن مقاومة الأول 16 مرة الثانى

$R = \rho_e \frac{l}{A} = \rho_e \frac{l^2}{Vol} = \rho_e \frac{\rho l^2}{m} \rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{L^2{}_1 m_2}{L^2{}_2 m_1}$

$= \frac{(2)^2 \times 4}{(1)^2 \times 1} = \frac{16}{1}$

♥ سلكان من مادتين مختلفتين لهما نفس مساحة المقطع كثافة الأول $\frac{1}{2}$ الثانى وكتلة الأول 8 أمثال الثانى فإن النسبة بين المقاومة النوعية للأول إلى الثانى $= \frac{1}{16}$ علماً بأن لهما نفس المقاومة

$R = \rho_e \frac{l}{A} \rightarrow \rho_e = \frac{RA}{l} = \frac{RA^2}{Vol} = \frac{RA^2\rho}{m} \rightarrow \frac{\rho_{e_1}}{\rho_{e_2}} = \frac{\rho_1 m_2}{\rho_2 m_1}$

$= \frac{1 \times 1}{2 \times 8} = \frac{1}{16}$

سحب وثنى

♥ سحب سلك فزاد طوله بنسبة 20% فإن مقاومته سوف تزداد إلى 1.44 مرة أى تزيد بمقدار 0.44 مرة

$R = \rho_e \frac{l^2}{Vol} \rightarrow R \alpha l^2$ g $R_2 = (1.2)^2 R_1$

$\rightarrow \therefore \Delta R = 1.44R_1 - R_1 = 0.44R_1$

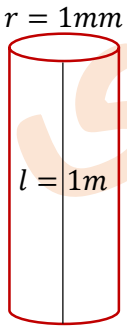
♥ سحب سلك وقلت مساحة مقطعه بنسبة 30% فإن مقاومته سوف تزداد إلى 2.04 مرة أى تزيد بمقدار 1.04 مرة

$R = \rho_e \frac{Vol}{A^2} \rightarrow R \alpha \frac{1}{A^2}$ g $R_2 = \frac{1}{(0.7)^2} R_1 = 2.04R_1$

$\rightarrow \Delta R = 2.04R_1 - R_1 = 1.04R_1$

سلك مصمت وأنبوبة جوفاء

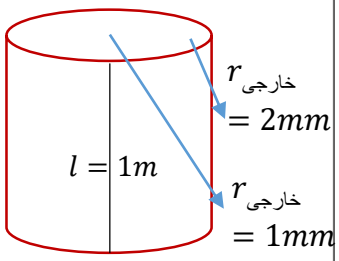
سلك مصمت



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

$= \rho_e \frac{1}{\pi(10^3)^2}$

أنبوبة جوفاء



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

$= \rho_e \frac{l}{A_{خارجى} - A_{داخلى}}$

$= \rho_e \frac{l}{\pi(2 \times 10^{-3})^2 - \pi(10^{-3})^2}$

كل شئ ممكن فقط آمن بنفسك

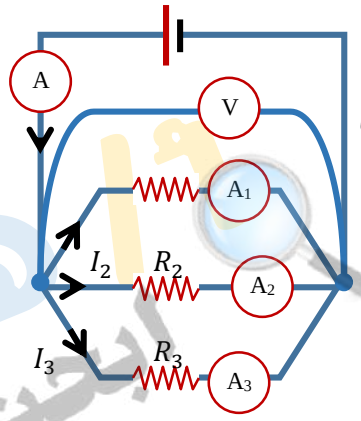
البحث فى بلبل بجوام اكتب أ/ هشام البدرى بدون الدخول فى تلغرام

Watermarkly

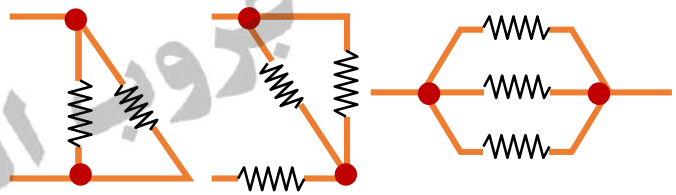
توصيل المقاومات على التوازى

♥ نقصد بها أن تمر الشحنات فى ان واحد

♥ لكى تمر الشحنات على مجموعة من المقاومات فى وقت واحد (على التوازى) لابد أن تكون المقاومات متصلة بين نفس النقطتين



أمثلة لأشكال التوازى



$\because V_t = V_1 = V_2 = V_3$,

$\because I_t = I_1 + I_2 + I_3$

$$\therefore \frac{V_t}{R_t} = \frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \frac{V_3}{R_3}$$

/V

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

♥ الغرض من توصيل المقاومات على التوازى هو الحصول على مقاومة صغيرة من عدة مقاومات أكبر منها

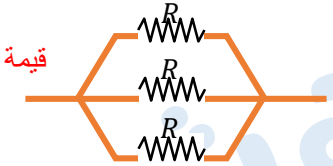
♥ تكون المحصلة أقل من أقل مقاومة فى المجموعة

علل : بزيادة مساحة المقطع للسلك تقل مقاومته ؟

لأن زيادة مساحة المقطع تمثل توصيل عدة مقاومات على التوازى وبالتالى تقل المقاومة الكلية للسلك

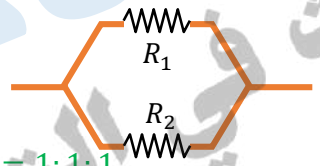
وفى حالة تساوى المقاومات المتوازية :

$$R_t = \frac{R}{N}$$ قيمة المقاومة الواحدة / عدد المقاومات



وفى حالة توصيل مقاومتين متوازيتين مختلفتين

$$R_t = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \rightarrow \frac{\text{ضربهم}}{\text{جمعهم}}$$



$$V_1 : V_2 : V_3 = 1 : 1 : 1$$

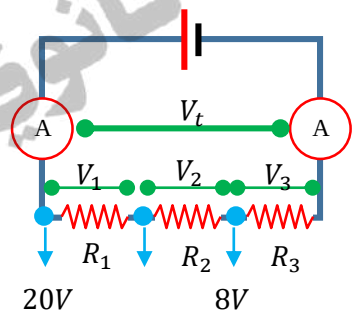
$$I_1 : I_2 : I_3 = \frac{1}{R_1} : \frac{1}{R_2} : \frac{1}{R_3}$$

توصيل المقاومات على التوالى

♥ نقصد بها الواحدة تلو الأخرى

♥ أى تمر الشحنة نفسها من مقاومة ثم لأخرى وهكذا

♥ كلما تمر الشحنات عبر المقاومات يقل الجهد (مدى انضغاطية الشحنات)



بمرور الشحنات عبر المقاومات تكون شدة التيار ثابتة ولكن إذا زادت المقاومة الكلية للدائرة تقل شدة التيار الكلى للدائرة

$$I_t = I_1 = I_2 = I_3 \text{ و } V_t = V_1 + V_2 + V_3$$

$$I_t R_t = I_1 R_1 + I_2 R_2 + I_3 R_3$$

/I

$$\therefore R_t = R_1 + R_2 + R_3$$

∴ الغرض من توصيل المقاومات على التوالى هو الحصول على مقاومة كبيرة من عدة مقاومات صغيرة

علل : بزيادة طول السلك تزداد مقاومته ؟

لأن زيادة الطول تمثل توصيل عدة مقاومات على التوالى وبالتالى تزداد المقاومة الكلية

♥ وفى حالة تساوى المقاومات

$$R_t = N . R$$

قيمة المقاومة الواحدة / عدد المقاومات

$$I_1 : I_2 : I_3 = 1 : 1 : 1$$

$$V_1 : V_2 : V_3 = R_1 : R_2 : R_3$$

عااافر ...

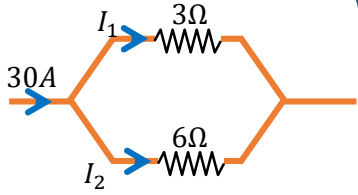
حلمك يستاهل

أ/ هشام البدرى
إبحث فى السيجرام اكتب جروب الدحيح ثانوى فيزياء

Watermarkly

تعالى بقى نتعلم ازاى نوزع التيار

∵ التيار بيتقسم بمقلوب نسب المقاومات

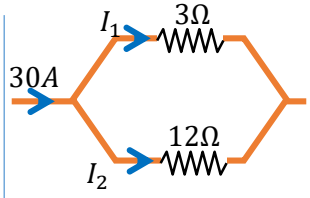


$I_1 : I_2 = 6 : 3 = 2 : 1$

يعنى نقسم الـ $30A$ لـ 3 أجزاء الجزء الواحد بـ 10

I_1 (نصيبه جزئين) $= 2 \times 10 = 20A$

I_2 (نصيبه جزء واحد) $= 1 \times 10 = 10A$

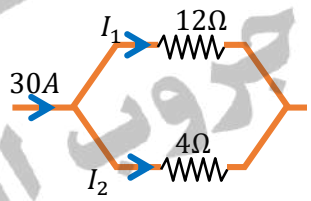


$I_1 : I_2 = 12 : 3 = 4 : 1$

الجزء الواحد $= \frac{30}{5}$

$I_1 = 4 \times 6 = 24A$

$I_2 = 1 \times 6 = 6A$

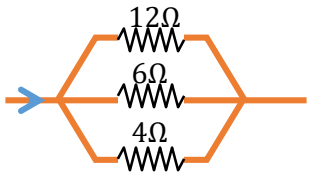


حل اخر: $\acute{R} = \frac{12\times4}{12+4} = 3\Omega$

$\acute{V} = \acute{I}\acute{R} = 30 \times 3 = 90V$

$I_{\text{فرع فوق}} = \frac{V_{\text{فوق}}}{R_{\text{فوق}}} = \frac{90}{12} = 7.5A$

$I_{\text{فرع تحت}} = \frac{V_{\text{تحت}}}{R_{\text{تحت}}} = \frac{90}{4} = 22.5A$



$\acute{R} = 12//6//4 = 2\Omega$

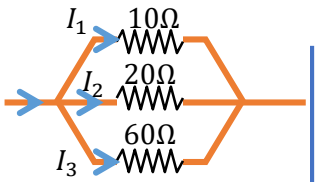
$\acute{V} = 30 \times 2 = 60V$

$I_{\text{فوق}} = \frac{60}{12} = 5A$

$I_{\text{وسط}} = \frac{60}{6} = 10A$

$I_{\text{تحت}} = \frac{60}{4} = 15A$

أوجد $I_1 : I_2 : I_3$



$I_1 : I_2 : I_3 = \frac{1}{R_3} : \frac{1}{R_2} : \frac{1}{R_1}$

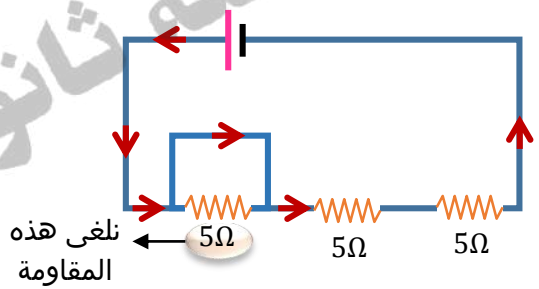
$\therefore I_1 : I_2 : I_3 = \frac{1}{10} : \frac{1}{40} : \frac{1}{60}$

(بالضرب $\times 60$) $\rightarrow 6 : 3 : 1$

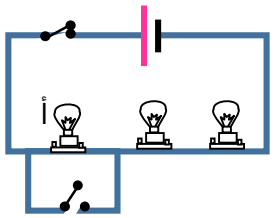
ملحوظة : (خطأشائع) $I_1 : I_2 : I_3 \neq R_1 : R_2 : R_3$

فكرة السلك الفاضى

- مقاومة السلك فى الدائرة تكون صغيرة جداً لدرجة يمكن إهمالها مالم يذكر خلاف ذلك
- فى العادى يعتبر أن مقاومة السلك تساوى صفر
- فى حالة توصيل السلك على التوالى ← ميعملش مشكلة مقاومته صفر مش هيأثر على الدائرة
- إذا توازى سلك (مهمل المقاومة) مع مقاومة أخرى على التوازى معاً فإن كل التيار سيمر من السلك ولا يمر تيار فى المقاومة (ونلغى المقاومة)



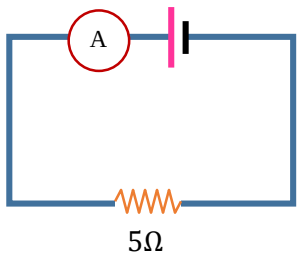
- فى الدائرة المقابلة ماذا يحدث عند غلق المفتاح للمصباح أ ؟



ملحوظة : المفتاح مفتوح هذا يعنى أن المقاومة لا نهائية فى هذا الفرع

- عند غلق المفتاح ينطفئ المصباح (أ) لأنه أصبح موازياً لسلك فاضى وبالتالى يمر التيار من السلك ولا يمر من المصباح (أ)

ملحوظة : الأميتر مقاومته صغيرة جداً يمكن إهمالها (زى السلك الفاضى) مالم يذكر خلاف ذلك . لذلك يوصل الأميتر على التوالى فى الدائرة حتى لا يؤثر على تيار الدائرة . وإذا وصل الأميتر على التوازى مع مقاومة تلغى المقاومة ولا يمر التيار ويمر فقط فى فرع الأميتر

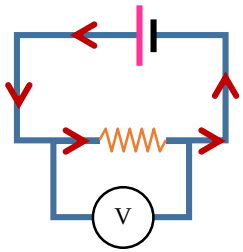


$R = 5\Omega$

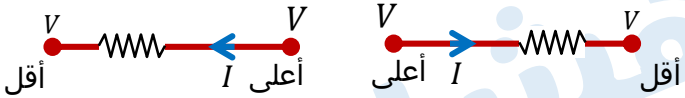
هشام البدرى
البحث فى الفيزياء جرام اكتب
جروب البديع ثالثة ثانوى

Watermarkly

ملحوظة : الفولتميتر مقاومته كبيرة جداً (لا نهائية) فنهمل التيار الذى يمر منه لذلك يوصل على التوازى



الأتزان

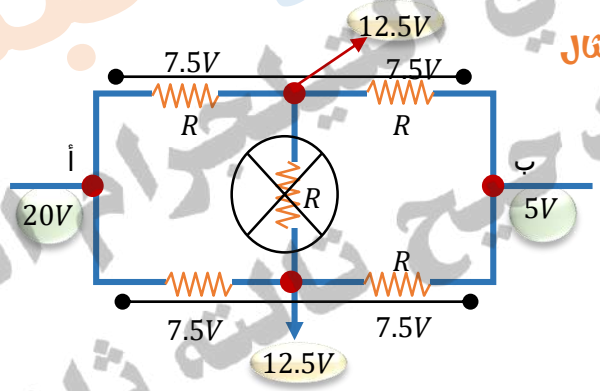


$I = 0$

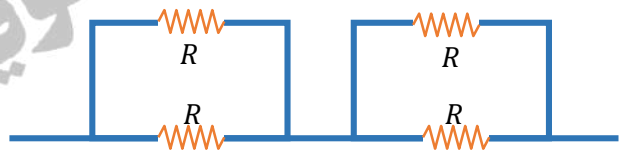
(عند تساوى الجهد عند الطرفين)

$$I = \frac{\text{طرفى المقاومة}}{\text{المقاومة } (R)}$$

مثال

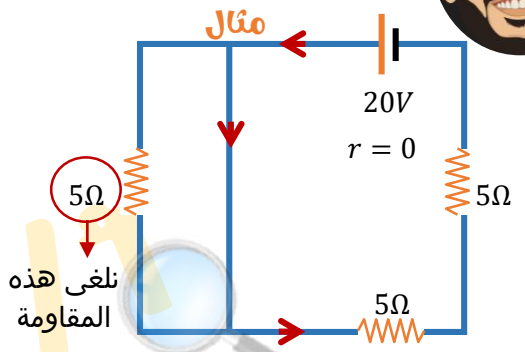


تلغى المقاومة فى المنتصف

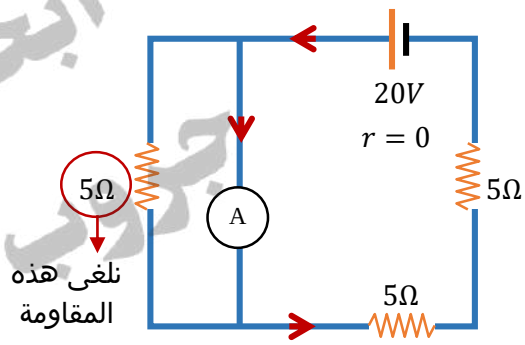


$$R = \frac{R}{2} + \frac{R}{2} = R$$

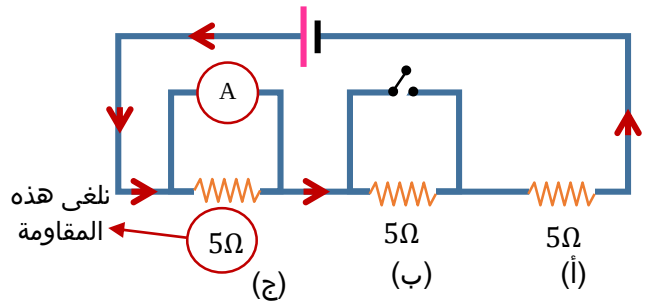
مثال



المقاومة $\acute{R} = 5 + 5 = 10\Omega$

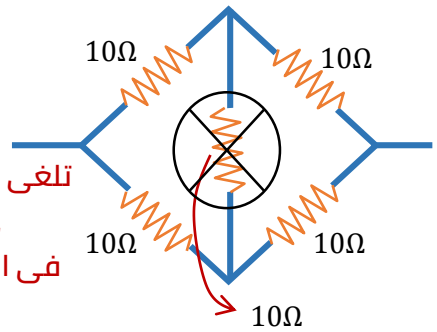


$\acute{R} = 5 + 5 = 10\Omega$ $\quad I = \frac{20}{10} = 2A$

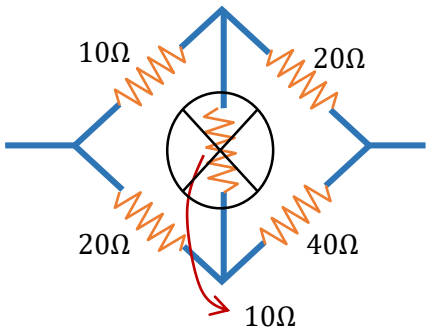


وإذا تم غلق المفتاح تلغى أيضاً المقاومة (ب)

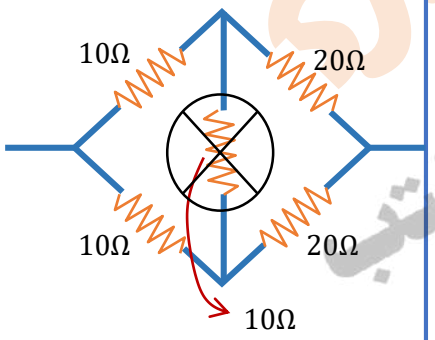
$\therefore \acute{R} = 5\Omega$



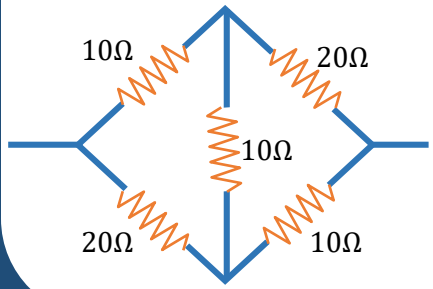
تلغى المقاومة 10Ω فى المنتصف



تلغى المقاومة 10Ω فى المنتصف



تلغى المقاومة 10Ω فى المنتصف



لا تلغى المقاومة فى المنصف

هشام البدرى
بحث فى فيزياء الكتب
حلول الدمج طبعة ثانوى

Watermarkly

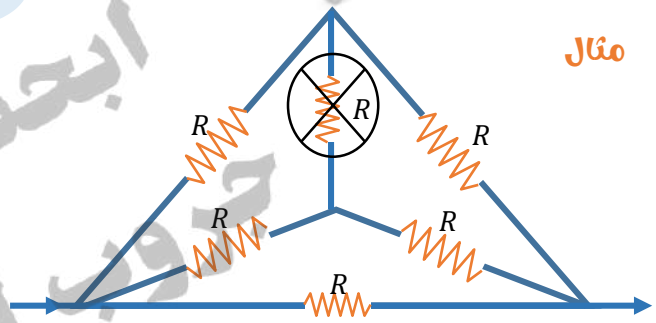
متى تلغى المقاومة فى المنتصف ؟

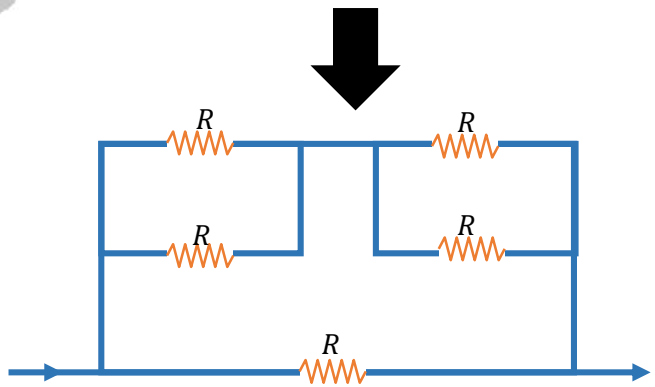
① تكون نسبة الفرع اليمين العلوى إلى اليسار العلوى مساوية لنسبة الفرع اليمين السفلى إلى اليسار السفلى

② لا تتصل بمدخل أو بمخرج التيار

⇐ لابد من توافر الشرطين معاً

مثال



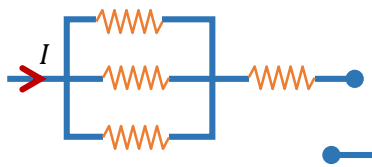


$$\acute{R} = (0.5R + 0.5R)$$

$$R = 0.5R$$

تذكر

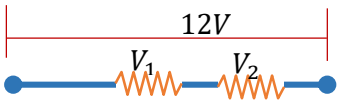
① حساب فرق الجهد



$V = IR$

$V = IR$

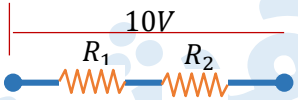
② تقسيم فرق الجهد



$V_1 \ : \ V_2$

$= 2R : R = 2 : 1$

$\therefore V_1 = 8V \ , V_2 = 4V$

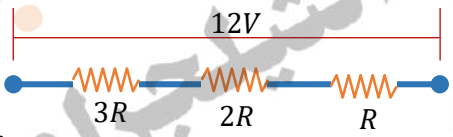


$V_1 \ : \ V_2$

$IR_1 : IR_2$

إذا كان $R_1 = R_2$

$\therefore V_1 = V_2 = 5V$



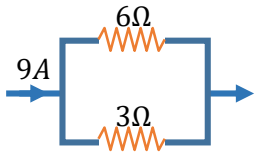
ال $12V$ هنقسمهم على 6 أجزاء الجزء الواحد $2V = \frac{12}{6}$

$\therefore V_R = 2V \ , \ V_{2R} = 2 \times 2 = 4V \ , \ V_{3R} = 3 \times 6 = 12V$

③ تقسيم التيار على المقاومات المتوازية

$V_{\text{فوق}} = V_{\text{تحت}}$

$\rightarrow I_{\text{فوق}} R_{\text{فوق}} = I_{\text{تحت}} R_{\text{تحت}}$



(التيار يتقسم بمقلوب نسب المقاومات)

$$\frac{I_{\text{فوق}}}{I_{\text{تحت}}} = \frac{R_{\text{تحت}}}{R_{\text{فوق}}} = \frac{1}{2}$$

(تقسم ال $9A$ إلى 3 أجزاء .. الجزء الواحد بـ $3A$)

$\therefore I_{\text{فوق}} = 3A \ , \ I_{\text{تحت}} = 6A$

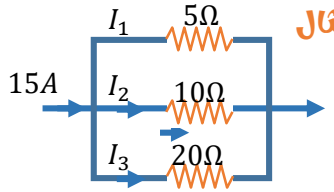
قانون لحساب تيار الفرع

$$I_{\text{فرع}} = \frac{I_{\text{مجموعه}} R_{\text{فرع ثانى}}}{R_1 + R_2}$$

لو أكثر من مقاومتين

$$I_1 : I_2 : I_3 = \frac{V_1}{R_1} : \frac{V_2}{R_2} : \frac{V_3}{R_3}$$

مثال



$$I_1 : I_2 : I_3 = \frac{1}{R_1} : \frac{1}{R_2} : \frac{1}{R_3}$$

$$\therefore I_1 : I_2 : I_3 = \frac{1}{5} : \frac{1}{10} : \frac{1}{20} \xrightarrow{\times 20} 4 : 2 : 1$$

أفضل طريقة للحل

$$\frac{1}{\acute{R}} = \frac{1}{5} + \frac{1}{10} + \frac{1}{20} = \frac{7}{20} \rightarrow \acute{R} = \frac{20}{7}\Omega$$

$$V_{\text{مجموعة}} = I_{\text{مجموعة}} R_{\text{مجموعة}} = 15 \times \frac{20}{7} = \frac{300}{7} V$$

$$I_1 = \frac{\frac{300}{7}}{5} = \frac{60}{7} A$$

$$I_2 = \frac{\frac{300}{7}}{10} = \frac{30}{7} A$$

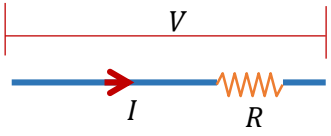
$$I_3 = \frac{\frac{300}{7}}{20} = \frac{15}{7} A$$

أ/ هشام البدرى
بحث فى الشجاعة والتميز
حقوق الطبع محفوظة

Watermarkly

④ حساب القدرة Pw

♥ المستنفذة فى المقاومة



$$P_w = I^2R = \frac{V^2}{R} = VI$$

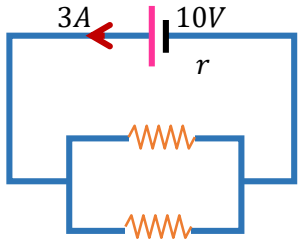
التيار المار فى هذه المقاومة — الجهد المستنفذ فى هذه المقاومة

♥ المستنفذة فى مجموعة من المقاومات

لحساب القدرة المستنفذة بين C, D

$$P_w = I^2_{\text{مجموعة}} \dot{R} = \frac{V^2_{\text{مجموعة}}}{R} = V_{\text{مجموعة}} I_{\text{مجموعة}}$$

♥ التى تنتجها البطارية



$$P_{wB} = V_B I_B$$

$$P_{wB} = I^2{}_B (R + r)$$

$$P_{wB} = \frac{V_B^2}{(R + r)}$$

♥ المفقودة فى البطارية

$$P_{w\text{ المفقودة داخل البطارية}} = VI = I^2 r = \frac{V^2}{r}$$

علل : توصل الأجهزة المنزلية على التوازى ؟

① حتى يمكن تشغيل كل جهاز على حده

② حتى لا يضعف تيار كل جهاز عند تشغيل أجهزة أخرى

③ حتى يكون فرق الجهد بين طرفى كل جهاز مساوى لجهد المصدر $(220V)$ أى يكون معلوم وثابت .. وبالتالى يتمكن مصنعى الأجهزة من تحديد المقاومة اللازم وضعها داخل الجهاز للتحكم فى شدة التيار

علل : توضع أسلاك سميكة بجوار طرفى المصدر ؟

حتى تتحمل التيار الكبير (الكلى) عند طرفى المصدر (مدخل ومخرج التيار)

قانون أوم للدوائر المغلقة

$$I = \frac{V_B}{(R+r)}$$

الأستنتاج : ق.د.ك هى مقدار الشغل الكلى المبذول لتحريك شحنة قدرها $1C$ فى الدائرة كلها داخل وخارج المصدر

$$\therefore V_B = V_{out} + V_{in} \quad , \quad V_B = I_{out}\dot{R} + I_{in} r$$

$$(\because I_{out} = I_{in}) = I$$

$$\therefore V_B = I(\dot{R} + r) \longrightarrow I = \frac{V_B}{(\dot{R} + r)}$$

توضيح للفهم

/Q

$$\because W_B = W_{in} + W_{out} \, , V_B Q = V_{in} Q + V_{out} Q$$

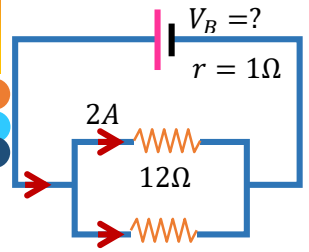
$$\therefore V_B = V_{in} + V_{out}$$

/I

$$\because P_{wB} = P_{win} + P_{wout}$$

$$V_B = V_{in} + V_{out}$$

مثال : أحسب ؟؟



$$\dot{R} = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4\Omega$$

$$V_{12\Omega} = V_{6\Omega}$$

$$2 \times 12 = I_{6\Omega} \times 6$$

$$I_{6\Omega} = 4A$$

$$\therefore I_t = 2 + 4 = 6A$$

$$\because V_B = I(\dot{R} + r) = 6 \times (4 + 1) = 30V$$

$$I_{\text{الأصلى للبطارية}} = \frac{V_B}{\dot{R} + r}$$

توازى أو توالى

البطاريات

♥ لو فى نفس الاتجاه

← نجمع $V_{B1} + V_{B2}$

♥ لو فى اتجاهين متضادين ← نطرح $V_{\text{كبير}} - V_{\text{صغير}}$

♥ وتكون $V_{\text{كبير}}$ هى المصدر

ويمر التيار التقليدى من موجب المصدر $V_{\text{كبير}}$ إلى سالبه

♥ المقاومة الداخلية : إذا وجد أكثر من بطارية فى الدائرة

←نجمع المقاومات الداخلية لهم سواء كانت البطاريات فى نفس الاتجاه أو عكس الاتجاه)

أ/ هشام البدرى
جروب البدرى للبحث فى الفيزياء تليجرام اكتب
الشيخ ثانوى

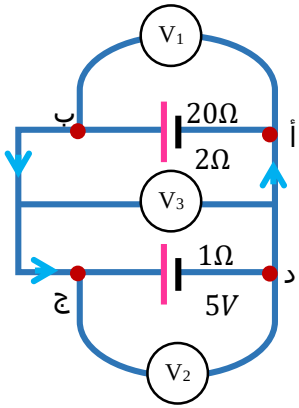
Watermarkly

دائرة الشحن

دائرة تحتوى على بطاريتين (أو أكثر) تكون بطارية موصلة عكس الأخرى والبطارية القوية تشحن البطارية الضعيفة ويمر التيار التقليدى فى الدائرة من موجب البطارية القوية إلى سالبها بحيث يتم شحن البطارية الضعيفة

فرق الجهد بين طرفى مقاومة	فرق الجهد بين طرفى بطارية تشحن	فرق الجهد بين طرفى مصدر
$V = IR$	$V = V_B + Ir$	$V = V_B - Ir$

مثال



$I = \frac{20-5}{2+1} = 5A$

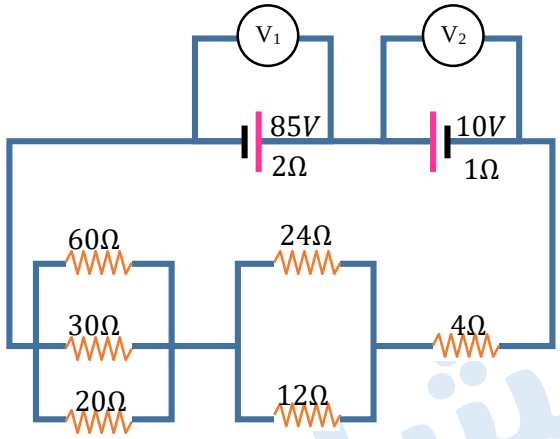
$V_1 = 20 - (5 \times 2) = 10V$

$V_2 = 5 + (5 \times 1) = 10V$

$V_3 = V_2 = V_1 = 10V$

ملحوظة فى المثال

الجهد يزيد من أ إلى ب ويقل من ج إلى د



$\grave{R} = (60//30//20) + (24//12) + 4 = 22\Omega$

$I = \frac{V_B}{(\grave{R}+r)} = \frac{85-10}{22+3} = 3A$

لحساب القدرة المنتجة

$P_{wB\text{المصدر}} = \text{المصدر} V_B I_B = 85 \times 3 = 255W$

لحساب القدرة المستهلكة

$P_{wB\text{تشحن}} = \text{تشحن} V_B I_B = 10 \times 3 = 30W$

$P_{wB\text{مقاومات}} = I^2(\grave{R}+r) = 9 \times (22+3) = 225W$

$P_{wB\text{المستهلكة}} = 30 + 225 = 255W$

قاعدة

$P_{w\text{المنتجة}} = P_{w\text{المستهلكة}}$

$V_1 = V_B - Ir = 85 - (3 \times 2) = 79V$

$V_2 = V_B + Ir\ , 10 + (3 \times 1) = 13V$

$I_{4\Omega} = I_t = 3A\ , I_{24\Omega} : I_{12\Omega} = 1:2 \rightarrow\therefore\ I_{24\Omega} = 1A$

$I_{12\Omega} = 2A$

$I_{60\Omega} = \frac{V_{\text{مجموعة}}}{R_{60\Omega}} = \frac{3 \times 10}{60} = 0.5A$

$I_{30\Omega} = \frac{V_{\text{مجموعة}}}{R_{30\Omega}} = \frac{3 \times 10}{30} = 1A$

$I_{20\Omega} = \frac{V_{\text{مجموعة}}}{R_{20\Omega}} = \frac{3 \times 10}{20} = 1.5A$

كفاءة البطارية

$\frac{V_{out}}{V_B} \times 100$

$\frac{P_{wout}}{P_{W\,B}} \times 100$

$\frac{\grave{R}}{\grave{R}+r} \times 100$

ملاحظات

- الكفاءة تقل كلما قلت المقاومة الخارجية $\grave{R}$
- الكفاءة تقل كلما زادت المقاومة الداخلية r
- الكفاءة تكون 100% عندما تكون $r = 0$

نسبة الجهد المفقود

$\frac{V_{in}}{V_B} \times 100$

$\frac{P_{win}}{P_{W\,B}} \times 100$

$\frac{\grave{r}}{\grave{R}+r} \times 100$

ملاحظات

- نسبة الجهد المفقود $= 1 -$ الكفاءة
- نسبة الجهد المفقود تزداد بزيادة المقاومة الداخلية r
- نسبة الجهد المفقود تزداد كلما قلت المقاومة الخارجية $\grave{R}$
- تنعدم نسبة الجهد المفقود فى حالة $r = 0$

بحث فى الفيزياء مع أ/ هشام البدرى
بكروب الدحيح تانية ثانوى

Watermarkly