



ملاحظات هامة في الفصل الاول

قارن بين

التيار التقليدي (الاصطلاحي)		والتيار الالكتروني (الفعلي)	
خارج البطارية	داخل البطارية	خارج البطارية	داخل البطارية
من القطب الموجب	من القطب السالب	من القطب الموجب	من القطب السالب
الي القطب السالب	الي القطب الموجب	الي القطب السالب	الي القطب الموجب

قيمة المقاومة النوعية او التوصيلية الكهربائية لا تتأثر بتغيير طول الموصل او نصف قطره

موصل المقاومة النوعية لمادته (X) زاد وله للضعف وقل قطره للربع فان مقاومته النوعية تصبح -----

عند المقارنة بين مقاومتين (موصلين مختلفين او موصل تغيرت ابعاده) نستخدم العلاقة الاتية

$$\left[\frac{R_1}{R_2} = \frac{(\rho_e)_1 L_1 A_2}{(\rho_e)_2 L_2 A_1} = \frac{(\rho_e)_1 L_1 r_2^2}{(\rho_e)_2 L_2 r_1^2} \right]$$

سلك مقاومته (R) زاد طوله للضعف وقل نصف قطره للربع فان مقاومته تصبح (R , 6R , 30R , 32R)

$$R = \frac{\rho_e L}{A} = \frac{\rho_e L}{\pi r^2} = \frac{\rho_e V_{0L}}{A^2} = \frac{\rho_e L^2}{V_{0L}} = \frac{\rho_e m}{A^2 \rho} = \frac{\rho_e m}{\pi r^2 \rho} = \frac{\rho_e L^2 \rho}{m}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_{e1} L_1 A_2}{\rho_{e2} L_2 A_1} = \frac{\rho_{e1} L_1 r_2^2}{\rho_{e2} L_2 r_1^2} = \frac{\rho_{e1} V_{0L1} A_2^2}{\rho_{e2} V_{0L2} A_1^2} = \frac{\rho_{e1} L_1^2 V_{0L2}}{\rho_{e2} L_2^2 V_{0L1}} = \frac{\rho_{e1} m_1 A_2^2 \rho_2}{\rho_{e2} m_2 A_1^2 \rho_1} = \frac{\rho_{e1} m_1 r_2^4 \rho_2}{\rho_{e2} m_2 r_1^4 \rho_1} = \frac{\rho_{e1} L_1^2 \rho_1 m_2}{\rho_{e2} L_2^2 \rho_2 m_1}$$

المقاومة لا تتأثر بتغير كل من فرق الجهد او شدة التيار

موصل مقاومته (5 Ω) يمر فيه تيار (5 A) فإذا أصبح التيار (10 A) فان المقاومة تصبح -----

موصل مقاومته (5 Ω) فرق الجهد بين طرفيه (5 V) فإذا أصبح الجهد (10 V) فان المقاومة تصبح -----

عند دوران الالكترونات حول النواة فان شدة التيار $\left(\frac{nNe}{t} \right)$ حيث (n) عدد الدورات (N) عدد الالكترونات

النسبة بين فرق الجهد بين طرفي بطارية مهمة المقاومة الداخلية تنتج تيار 2A الي فرق الجهد بين طرفيها عندما تنتج تيار 4A
تساوي الواحد





كـ في مسائل تجميع مقاومات المكعب

بين أي ركنين	بين طرفي أي ضلع	بين قطر أي وجه
$R_t = \frac{3}{4} R$	$R_t = \frac{7}{12} R$	$R_t = \frac{5}{6} R$

عند وجود ثلاث مقاومات $[R_1, R_2, R_3]$ ووصلت معا توازي فان

$[I_1]$	$[R_t]$
$I_1 = \frac{I R_2 R_3}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$	$R_t = \frac{R_1 R_2 R_3}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$
$[I_3]$	$[I_2]$
$I_3 = \frac{R_1 R_2 I}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$	$I_2 = \frac{R_1 I R_3}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$

العلاقات البيانية الثابتة في المنهج

- ❖ المقاومة النوعية وبعاد السلك
- ❖ التوصيلية الكهربائية وبعاد السلك
- ❖ شدة التيار والزمن
- ❖ فرق الجهد والزمن
- ❖ القدرة والزمن
- ❖ معامل الحث ومعدل نمو التيار

كـ عند سحب سلك او ثنيه او اعادة تشكيلة نستخدم العلاقة الاتية

سلك مقاومته (12Ω) تم سحبه فقل قطره للنصف فان مقاومته تصبح $(48\Omega, 3\Omega, 6\Omega, 12\Omega)$

كـ الاسباب الاتية تؤدي الى تغير مقاومة موصل

طول الموصل - مساحة مقطع الموصل - نصف قطر الموصل - نوع مادة الموصل - درجة الحرارة

اذي اعطي مساحة وطول مجموعة من الموصلات من نفس المادة وطلب المقارنة بين مقاوماتهم نحسب العلاقة بين طول ومساحة كل

منهم كلما زادت هذه النسبة زادت المقاومة $R \propto \frac{L}{A}$

كـ ملاحظات على قراءة الفولتميتر

- 1- إذا كان الفولتميتر متصل بين طرفي مقاومة ثابتة فان قراءته تتناسب طرديا مع شدة التيار
- 2- إذا كان الفولتميتر متصل بين طرفي مقاومة متغيرة فان قراءته تتناسب طرديا مع قيمة المقاومة المتغيرة
- 3- إذا كان الفولتميتر متصل بين طرفي بطارية في حالة تفريغ لها مقاومة داخلية فان قراءته تتناسب عكسيا مع شدة التيار
- 4- إذا كان الفولتميتر متصل بين طرفي بطارية في حالة شحن لها مقاومة داخلية فان قراءته تتناسب رديا مع شدة التيار
- 5- إذا كان الفولتميتر متصل بين طرفي بطارية مقاومتها الداخلية مهمة فان قراءته تظل ثابتة مع أي تغير
- 6- الفولتميتر يقرأ صفر في الحالات الاتية
 - ❖ إذا كان الفولتميتر متصل بين طرفي سلك عديم المقاومة او مفتاح مغلق او أميتر
 - ❖ إذا كان الفولتميتر متصل بين طرفي مقاومة لا يمر فيها تيار
 - ❖ إذا كان الفولتميتر متصل بين طرفي بطارية والمقاومة الخارجية تساوي صفر

كـ في مسائل دمج قانوني المقاومة $R = \frac{\rho_c \ell}{A} = \frac{V}{I} = \frac{W t}{Q^2}$ حيث :-

(Q) كمية الكهرباء المارة خلال زمن قدره (t) نتيجة بذل شغل قدره (W)





مسائل ضبط الريوستات

- عند بداية الريوستات فإن المقاومة المأخوذة من الريوستات تساوي صفر
- عند نهاية الريوستات فإن المقاومة المأخوذة من الريوستات تساوي \bar{R}
- عند منتصف الريوستات فإن المقاومة المأخوذة من الريوستات تساوي $\frac{\bar{R}}{2}$ (نصف مقاومة الريوستات)

(ب) مسائل حساب مقاومة الريوستات

نحسب المقاومة الكلية $\left[R = \frac{V}{I} \right]$ ثم نحسب محصلة مقاومة الدائرة (باستخدام قواعد التوالي والتوازي) والفرق بينهما يكون هو مقاومة الريوستات

مسائل حساب مقاومة مجهولة

نحسب المقاومة الكلية $\left[R = \frac{V}{I} \right]$ ثم نحسب محصلة باقى المقاومات فتكون
المقاومة المجهولة = المقاومة الكلية - محصلة باقى المقاومات

عند حساب الجهد المفقود من البطارية وكفاءة البطارية

- أولاً: - نحسب شدة تيار الدائرة من قانون أوم للدائرة المغلقة
- ثانياً: - نحسب الجهد المفقود من العلاقة: $V = Ir$
- ثالثاً: - نحسب كفاءة البطارية من العلاقة:-

$$\frac{[V_B - Ir]}{V_B} \% = \left[\frac{V}{V_B} \right] \% = \frac{IR}{I(R+r)} \% = \frac{R}{(R+r)} \%$$

M.hassan 01227249330

في مسائل تجميع المقاومات إذا وجدت مقاومة تلي القطب الموجب أو تسبق القطب السالب فإن قيمة هذه المقاومة تكون على التوالي مع محصلة باقى مقاومات الدائرة

إذا اتصل فولتيمتر مثالى على التوالي مع مقاومة يلغىها

إذا اتصل فولتيمتر غير مثالى مع مقاومة يعامل على انه مقاومة عادية

إذا اتصل فولتيمتر مثالى بين طرفي مقاومة (R) يمر بها تيار (I) على التوازي تكون قراءته (IR)

إذا اتصل فولتيمتر مثالى مقاومته (R*) بين طرفي مقاومة (R) يمر بالدائرة تيار (I) على التوازي تكون

$$\text{قراءته} \left(I \frac{RR^*}{R+R^*} \right)$$

متي يكون فرق الجهد بين طرفي بطارية

اقل من قوتها الدافعة	اكبر من قوتها الدافعة	يساوي قوتها الدافعة	منعدم
إذا اتصل الفولتيمتر بين طرفي بطارية في حالة تفريغ	إذا اتصل الفولتيمتر بين طرفي بطارية في حالة تفريغ	إذا اتصل الفولتيمتر بين طرفي بطارية مهمة المقاومة الداخلية او كانت الدائرة مفتوحة	إذا اتصل الفولتيمتر بين طرفي بطارية وكانت المقاومة الخارجية = صفر





وحدات قياس				كمية الكهربائية
الكولوم	الامبير	كولوم ÷ ثانية	كولوم هيرتز	شدة التيار
فولت ÷ اوم	الجول	فولت كولوم	فولت ÷ امبير	الشغل - الطاقة الكهربائية
	الافوم Ω			المقاومة الكهربائية
				المقاومة النوعية
				التوصيلية الكهربائية
	الفولت	امبير . اوم		فرق الجهد - القوة الدافعة الكهربائية

$$I = \frac{V_t}{R + R^- + r}$$

❖ في مسائل عدد المصابيح يمكن استخدام قانون أوم للدائرة المغلقة
حيث (مقاومة المصابيح) $R \rightarrow$ بينما (مقاومة باقي أجزاء الدائرة) $R^- \rightarrow$ و (المقاومة الداخلية للمصدر) $r \rightarrow$

إذا كانت المصابيح متصلة توازي $R = \frac{R_{Lamp}}{N}$ وكان التيار الكلي ($I = NI_{Lamp}$)

وإذا كانت متصلة توالي $R = NR_{Lamp}$ وكان التيار الكلي ($I = I_{Lamp}$)

❖ لحساب عدد المصابيح نستخدم العلاقات الآتية
إذا أعطي قدرة المصباح

$$N = \frac{(P_w)_t}{(P_w)_{Lamb}} = \frac{I_t}{I_{Lamp}} = \frac{R_{Lamp}}{R_t}$$

ملاحظات المتميز

1. إذا أعيد تشكيل مكعب إلى سلك فإن حجم السلك = حجم المكعب وأيضا المقاومة النوعية
2. إذا اتفقت ثلاث مقاومات في الجهد كان التوصيل توازي
3. إذا اتفقت مقاومتان في الجهد واختلفت عنهما في الجهد مقاومة ثالثة كانت المقاومتان توازي والثالثة توالي معهما
4. إذا كان مجموع جهد مقاومتان = جهد مقاومة ثالثة كانت المقاومتان توالي معا والثالثة توازي معهما
5. إذا اتصل سلك توصيل بطرفي مقاومة يلغيها
6. إذا كان لمقومتان نفس نقطة البداية ثم اتصل بين نهايتيهما سلك توصيل عديم المقاومة كانتا توازي
7. لا علاقة بين التيار - الجهد - القدرة مع الزمن
8. العلاقة بين الطاقة الكهربائية والزمن طردية
9. العلاقة بين كمية الشحنة او عدد الالكترونات مع الزمن طردية

مسألة ربط القدرة بقانون اوم

بطارية قوتها الدافعة (18 V) وصلت مع مصباحين متماثلين علي التوازي فكان جهد كل مصباح = (16.5 V) واستهلك في كل منهما (16.5 Wt) فان المقاومة الداخلية للبطارية = ----- اوم
(1 , 0.5 , 0.75 , 3)





مسائل الحالات

فكرة مسألة ذي السكر (مسألة الحالات)

إذا وصلت بطارية مع مقاومة R_1 فمر تيار I_1 ثم استبدلت بمقاومة R_2 فمر تيار I_2 فيمكن استخدام قانون أوم للدائرة المغلقة لعمل معادلتان وبحلها معا نحصل على المقاومة الداخلية والقوة الدافعة للبطارية

$$VB = I_1 (R_1 + r)$$

$$VB = I_2 (R_2 + r)$$

مسألة المقاومة المجهولة

- وصلت مقاومة مجهولة على التوازي مع مقاومة (12Ω) ووصلت المجموعة على التوالي بمقاومة (3Ω) وبطارية قوتها الدافعة $(18 V)$ مقاومتها الداخلية (2Ω) فمر في البطارية $(2 A)$ فان المقاومة المجهولة = ----- اوم $(12, 6, 4, 3)$

خلي بالك من مسألة المقاومة اللازمة لجعل التيار = -----

❖ في مسائل المصنع والمحطة

طول الأسلاك (L) = ضعف المسافة بالكيلومتر $1000 X$

الجهد V = جهد المحطة - جهد المصنع

التيار المار في الأسلاك I = تيار المصنع

$$R = \frac{V}{I} \quad \text{ويكون مقاومة المتر الواحد} \quad R_s = \frac{R}{L_s}$$

❖ إذا أعطي سلك منتظم المقطع فرق الجهد بين طرفيه (V) ويمر فيه تيار شدته (I) نحسب مقاومه $R = \frac{V}{I}$

- 1- فإذا صنع من السلك مربع تكون مقاومة ضلع المربع ربع مقاومة السلك
- 2- وإذا صنع منه حلقة دائرية ومر التيار عبر قطرها تكون مقاومة الدائرة ربع مقاومة السلك

❖ في مسألة المفاتيح تذكر أن المفاتيح ثلاثة أنواع

- مفتاح رئيسي يغلق ويفتح الدائرة عند فتحه لا يمر تيار في الدائرة وجميع الأجهزة تقرأ صفر عدا الفولتميتر المتصل بالبطارية بقرا V_B
- مفتاح فرع فتحة يلغى الفرع و غلقه يدخل الفرع في الدائرة على التوازي مع الأفرع المتصلة به
- مفتاح السلك فتحة يلغى السلك و غلقه يلغى المقاومات المتصلة توازي مع السلك
- مستر حسن ابوزيد المتميز في الفيزياء





ملاحظات المتميز

- 1- تدل قيمة القدرة الكهربائية على شدة الإضاءة (في المصابيح) وعلى كمية الحرارة (في الأسلاك)
- 2- تدل أيضا القدرة الكهربائية على مقدار الطاقة الكهربائية المستفزة في الثانية الواحدة .
- 3- في حالة توصيل المقاومات على التوازي تزداد القدرة المسحوبة من المصدر لصغر المقاومة الكلية وبالتالي تزداد قيمة شدة التيار المسحوب
- 4- تكاليف تشغيل أي جهاز = القدرة بالكيلو وات ساعة \times عدد ساعات التشغيل \times ثمن الكيلو وات ساعة
- 5- لحساب تيار أي فرع

- نحسب مقاومة مجموعة التوازي
- نحسب المقاومة الكلية للدائرة
- نحسب التيار الكلي من قانون أوم
- نحسب تيار الفرع من العلاقة الآتية

$$V_{\text{مجموعة}} = R_{\text{فرع}} \times I_{\text{فرع}}$$

أهمية قانونا كيرشوف في الكهربائية

هذان القانونان يساعدان في حل المسائل المتعلقة بالدوائر الكهربائية المركبة و المعقدة و التي لا يمكن حلها باستخدام قانون أوم.

القانون الأول لكيرشوف قانون العقدة (النقطة)	القانون الثاني لكيرشوف قانون المسار	
❖ قانون حفظ الشحنة	❖ قانون حفظ الطاقة	المبدأ العلمي
مجموع التيارات الداخلة = مجموع التيارات الخارجة عند أي نقطة تفرع المجموع الجبري للتيارات الداخلة والخارجة = صفر عند أي نقطة تفرع	محصلة القوة الدافعة = محصلة فروق الجهد في أي مسار مغلق المجموع الجبري لفروق الجهد = صفر	النص
$\sum I = 0$	$\sum V_B = \sum IR$	الصيغة الرياضية

خطوات المتميز في حل مسائل كيرشوف

- 1- اختزال المقاومات الموجودة على نفس الفرع (توالي أو توازي)
- 2- حدد اتجاه التيارات في الأفرع ويستحسن أن يكون التيار خارج من البطارية الأقوى
- 3- إذا كان للبطارية مقاومة داخلية ألغها ثم أضف قيمتها لمقاومة في نفس الفرع (الذي يحمل نفس التيار)
- 4- حدد اتجاه المسارات ويستحسن أن يكون في اتجاه البطارية
- 5- طبق قانون كيرشوف الأول عند أي نقطة تفرع لتكوين المعادلة الأولى
- 6- طبق قانون كيرشوف الثاني على المسار الأول لتكوين المعادلة الثانية
- 7- طبق قانون كيرشوف الثاني على المسار الثاني لتكوين المعادلة الثالثة

ملاحظات أثناء تطبيق قانون كيرشوف الثاني

- ❖ عند المرور على البطارية من القطب الموجب للقطب السالب نضع (V_B) بإشارة سالبة
- ❖ عند المرور على البطارية من القطب السالب للقطب الموجب نضع (V_B) بإشارة موجبة
- ❖ عند المرور على المقاومة عكس اتجاه التيار نضع (IR) بإشارة سالبة
- ❖ عند المرور على المقاومة في نفس اتجاه التيار نضع (IR) بإشارة موجبة
- ❖ حل المعادلة الثانية مع المعادلة الثالثة باستخدام المعادلة الأولى للحصول على المجاهيل المطلوبة

لاحظ أن مسائل كيرشوف

ترتبط بين القوة الدافعة وفرق الجهد والتيار والمقاومة فيعطى معلومات عن ثلاثة منها ويطلب الرابع





❖ معني أن مصباح مكتوب عليه (100 w - 20 V)

أن هذا المصباح يستهلك طاقة قدرها 200 جول في الثانية عندما يعمل على جهد 20V

ويمكن حساب التيار $I = P_w / V$ ومقاومة المصباح $R = V^2 / P_w$ والطاقة خلال زم معين $W = P_w \times (t)$

❖ سلك مقاومته R تم لفه على هيئة دائرة ثم مر التيار من نقطة على المحيط من القطر تصبح المقاومة الكلية للحلقة $R/4$

$$I = \frac{V_t}{R + R^- + r}$$

❖ في مسائل عدد المصابيح يمكن استخدام قانون أوم للدائرة المغلقة

حيث (مقاومة المصابيح) $R \rightarrow$ بينما (مقاومة باقي أجزاء الدائرة) $R^- \rightarrow$ و (المقاومة الداخلية للمصدر) $r \rightarrow$

إذا كانت المصابيح متصلة توازي $R = \frac{R_{Lamp}}{N}$ وكان التيار الكلي ($I = NI_{Lamp}$)

وإذا كانت متصلة توالي $R = NR_{Lamp}$ وكان التيار الكلي ($I = I_{Lamp}$)

