# الجلسة الثانية

# قانون أوم بالدارات الكهربائية

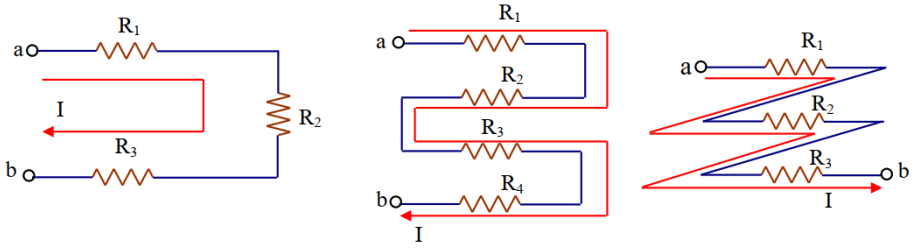
# وصل المقاومات: تسلسل - تفرع

## الغاية من الجلسة:

التعرف على قانون أوم بالدارات الكهربائية وكيفية وصل المقاومات على التسلسل وعلى التفرع بالإضافة إلى الوصل المختلط في الدارات الكهربائية من أجل تبسيطها ومعرفة حلها بالجلسات القادمة.

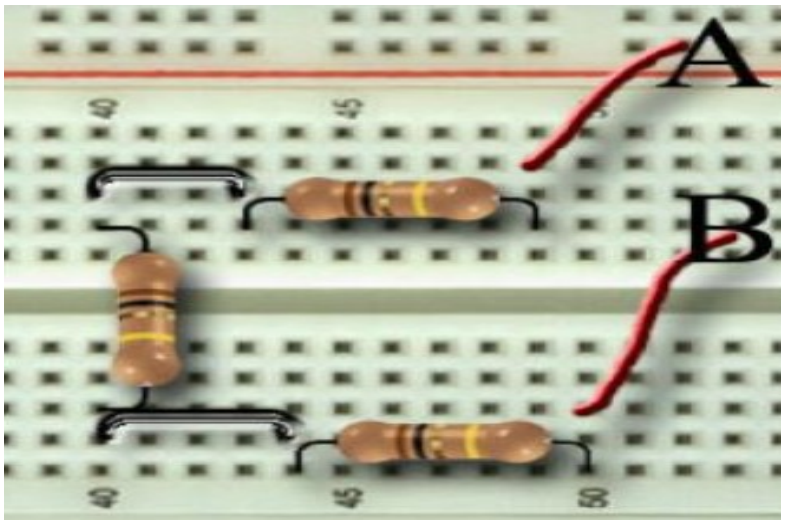
## مقدمة:

عندما تتصل المقاومات مع بعضها البعض بحيث تكّون مساراً واحداً للتيار أي أن التيار ثابتاً بجميع المقاومات بهذه الحالة تكون موصولة على التسلسل كما لو كان هناك مجموعة من الطلاب كل طالب يمسك بيد الطالب الآخر ليشكلوا صفاً واحداً كما هو مبين أدناه بالشكل:

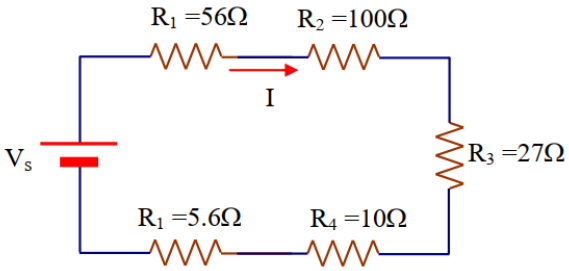



وتكون قيمة المقاومة الكلية أكبر من قيمة أكبر مقاومة أي:

$$R_T = R_1+R_2+R_3+\ldots+R_n$$




مثال: ماهي قيمة المقاومة الكلية للدارة المبينة أدناه

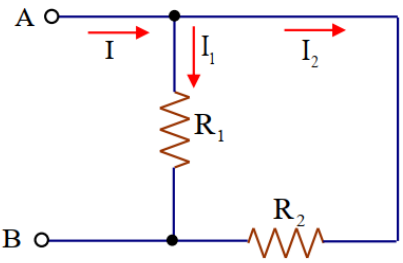


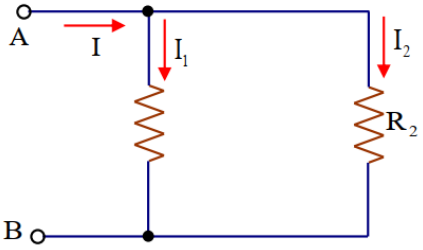

الجواب هو باعتبار أن جميع المقاومات في الدارة موصولة على التسلسل تكون قيمتها هي:

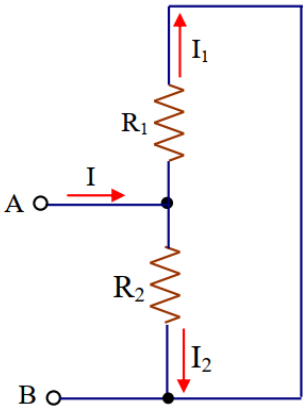
$$R_T = 56 + 100 + 27 + 10 + 5.6 = 198.6\Omega$$

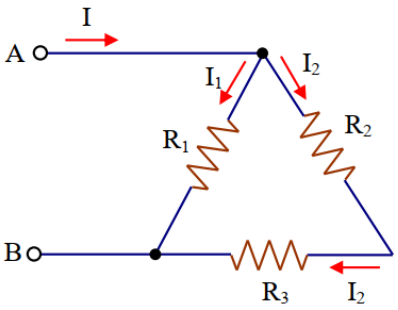
$$R_T = 198.6$$

أما بما يخص دارات الفرع أو التوازي للمقاومات فإن الربط يكون في نقطتين لأكثر من (عنصر) فرع بحيث يتوزع التيار المسحوب عند النقطتين عبر الفروع بينما يبقى الجهد ثابتاً على طرفي كل عنصر متصل مع الآخر على التفرع وفق الأشكال المبينة أدناها:



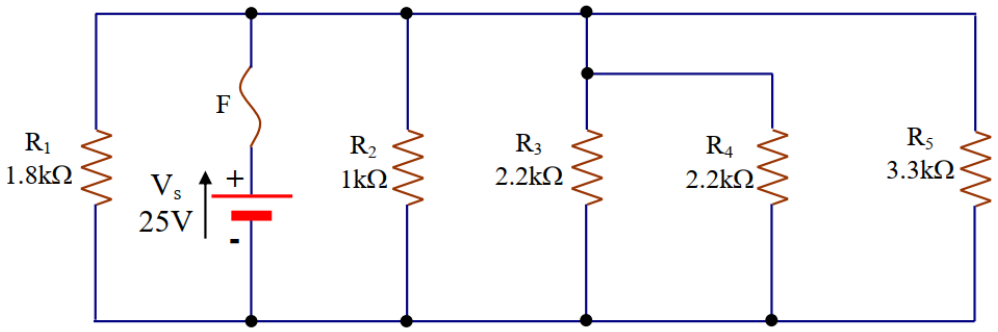




وتكون قيمة المقاومة الكلية هي:

$$R_T = \frac{R_1 . R_2}{R_1 + R_2} \quad \text{أو} \quad \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots . + \frac{1}{R_N}$$

مثال: أوجد قيمة الجهد على كل عنصر من عناصر الدارة المبينة أدناه

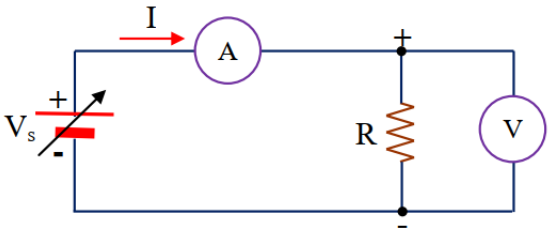


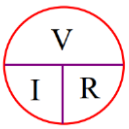

الجواب هو 25 فولت لأن جميع عناصر الدارة على التفرع

## قانون أوم بالدارات الكهربائية :

ينص قانون أوم على أن التيار المار في مقاومة يتناسب طرداً مع الجهد المطبق على المقاومة ويتناسب عكساً مع قيمة المقاومة، وإن قانون أوم يمكننا من حساب قيمة مجهولة لإحدى قيم الجهد أو التيار أو المقاومة عند معرفة القيم الأخرى.

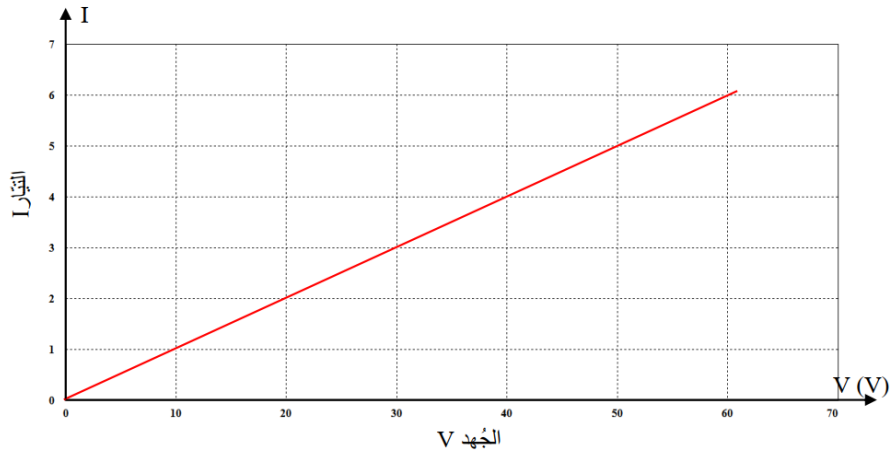
ولقد لاحظ العالم أوم من خلال تجاربه عندما طبق جهداً مقداره V على مقاومة R أن التيار سوف يزداد كلما زادت قيمة الجهد فإن تضاعف الجهد سوف يتضاعف التيار. أي أن:




أو يعبر عنه بالشكل: $I = \frac{V}{R}$ أو $I = \frac{V_S}{R}$

بحيث يرتبط التيار بالجهد بعلاقة خطية (عند ثبات قيمة المقاومة) أي إذا زدنا أو خفضنا إحدى القيمتين بنسبة معينة فإن القيمة الأخرى ستزيد أو تنقص بنفس النسبة حيث أن العلاقة بينهما خطية وفق ما هو مبين أدناه:




## إجراء اختبار قانون أوه :

الأدوات المستخدمة:

- منبع جهد مستمر من 0 حتى 25 فولت
- مقياس أمبير
- مقياس جهد
- أسلاك توصيل
- مقاومة مقاومة كهربائية ثابتة القيمة

1- قم بوضع المقاومة على لوح مخبري وطبق عليها جهداً متغيراً وقس قيمة التيار عند كل قيمة وسجل النتائج وفق الجدول المبين أدناه :

| الجهد (V) | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|
| التيار (A) | | | | | |

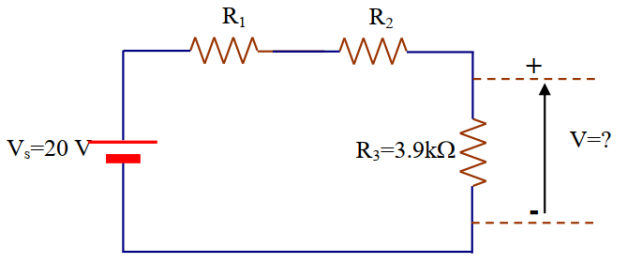
2-أحسب قيمة المقاومة المقاسة عند كل إجراء .. ماذا تلاحظ ؟

3-ارسم العلاقة بين الجهد والتيار واحسب ميل المستقيم الناتج من الرسم

## تمارين محلولة :

### تمرين (1) :

أحسب قيمة هبوط الجهد على المقاومة $R_3$ للدارة المبينة أدناه علماً بأن $R_1=R_2=6.3K\Omega$



## حل تمرين (1) :

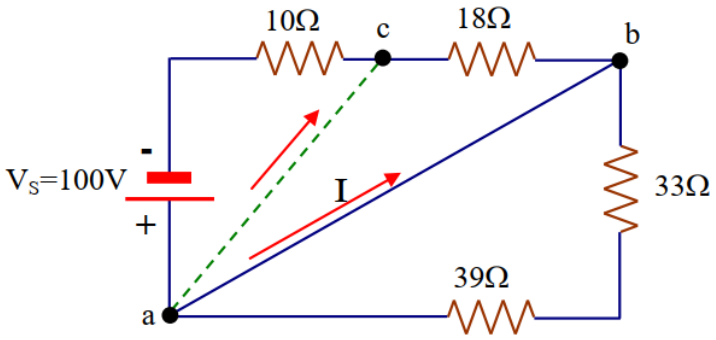
$$I = \frac{V_S}{R_T} = \frac{20}{12.6 * 10^3} = 1.59mA$$

$$V_3 = I*R_3 = 1.59*10^{-3}*3.9*10^3 = 6.19V$$

## تمرين (2) :

1- أحسب قيمة التيار المار بالدارة المبينة أدناه قبل حدوث قصر بين النقطتين a,b

2- أحسب قيمة التيار المار بالدارة بعد حدوث قصر بين النقطتين a,b




## حل تمرين (2) :

قبل حدوث قصر بين النقطتين a,b تكون قيمة التيار:

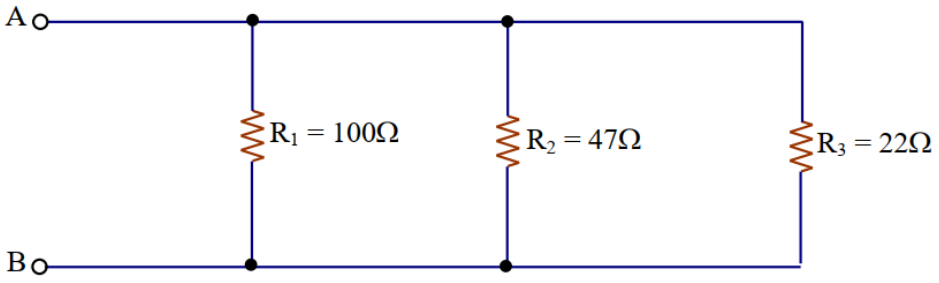
$$I = \frac{V_S}{R_T} = \frac{100}{100} = 1A$$

بعد حدوث قصر بين النقطتين a,b تكون قيمة التيار:

$$I = \frac{V_S}{R_T} = \frac{100}{28} \approx 3.75A$$

## تمرين (3) :

المطلوب حساب المقاومة الكلية للدارة $R_T$



## حل تمرين (3) :

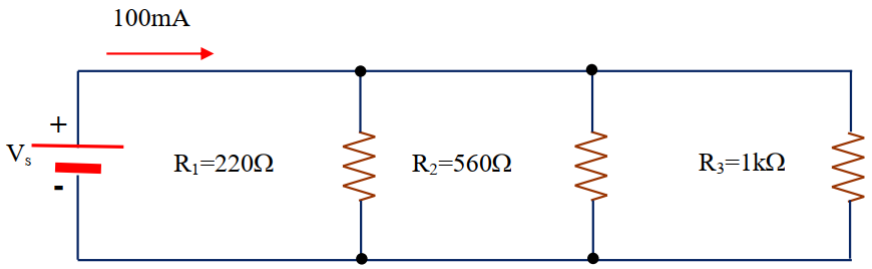
باعتبار لدينا ثلاث مقاومات على التفرع يكون الحل:

$$R_T = \frac{R_1 * R_2 * R_3}{R_1R_2 + R_3R_2 + R_1R_3}$$

$$R_T = \frac{100 * 47 * 22}{100 * 47 + 100 * 22 + 47 * 22} = 13\Omega$$

## تمرين (4) :

أوجد قيمة جهد المصدر $V_S$ للدارة المبينة أدناه




## حل تمرين (4) :

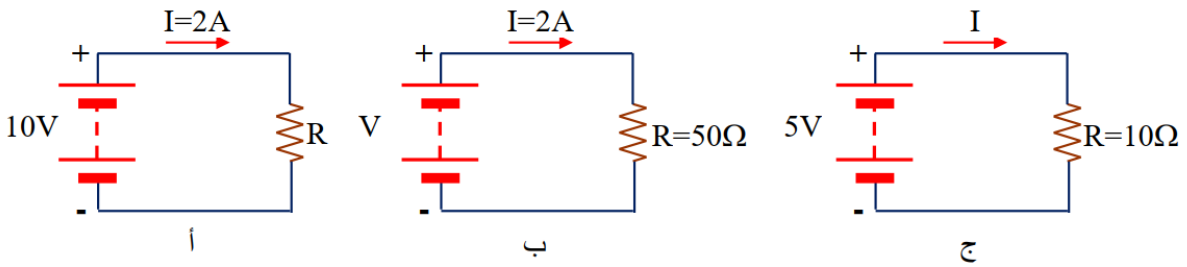
$$R_T = \frac{R_1 * R_2 * R_3}{R_1R_2 + R_3R_2 + R_1R_3}$$

$$R_T = \frac{220 * 560 * 1000}{220 * 560 + 220 * 1000 + 560 * 1000} = 136\Omega$$

$$V = I_T * R_T = 10*10^{-3} *136 = 1.36V$$

## تمرين (5) :

أوجد قيمة القدرة الكهربائية المصروفة في كل دارة



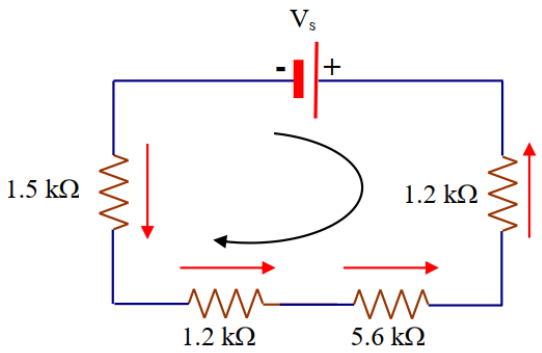

## حل تمرين (5) :

$$P = V * I = 10 * 2 = 20W \quad (أ)$$

$$P = I^2 * R = 4 * 50 = 200W \quad (ب)$$

## تمرين ( ) غير محلول :

أحسب قيمة $V_S$ إذا علمت أن التيار المار بالدارة هو 1mA




-انتهت الجلسة الثانية-