



مدونة المناهج السعودية

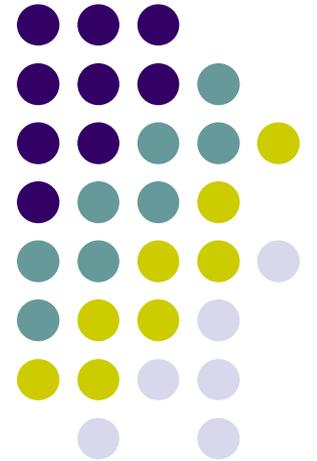
<https://eduschool40.blog>

الموقع التعليمي لجميع المراحل الدراسية

في المملكة العربية السعودية

# الفصل 8

تيار و مقاومة





# التيار الكهربائي

لنفترض أن الاتهامات تتجه عمودي على سطح منطقة /

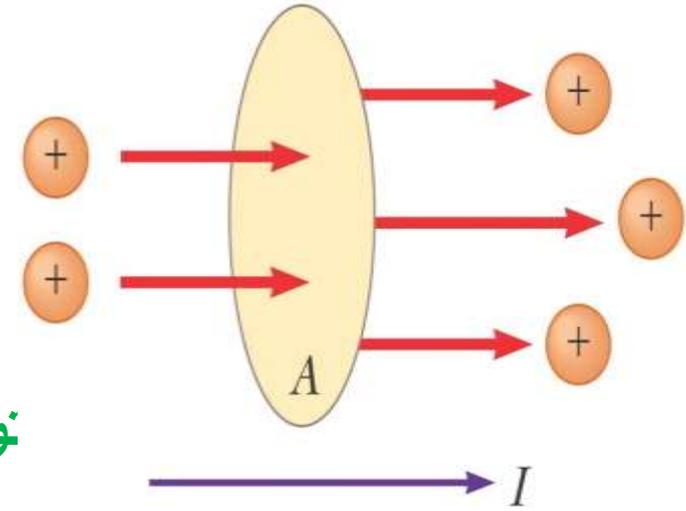
**الحالي (أنا)** هو المعدل الذي يتدفق المسؤول من خلال هذا السطح.

هو مقدار الشحنة التي تمر عبر هذه المنطقة في الوقت  $\Delta Q$  إذا  
الفاصل  $\Delta t$ ،

$$\Delta Q = \text{number of carriers} \times \text{charge per carrier}$$

$$\Delta Q = n e$$

• **نوسط الحالي أنا** مربعات مساوي ل هذا الاتهام الذي يمر عبر  
:في وحدة الزمن **A** منطقة



$$I_{av} = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$



إذا المعدل الذي يتدفق تهمة يختلف في الوقت المناسب، ثم يختلف التيار في الوقت المناسب.

• ال التيار الفوري (أنا) كحد التفاضلية متوسط الحالي:

$$I = \frac{dQ}{dt}$$

(A) من التيار والأمبير SI وحدة.

$$1A = \frac{1C}{1s}$$

S. من تهمة تمر في المنطقة السطحية في 1 C الحالية ما يعادل 1 A.



**Q18.** كم عدد  $\mu A$  ولا سيما أنبوب أشعة الكاثود، وشعاع المقاس التيار 30 **الإلكترونات** ضرب شاشة أنبوب كل 40

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} \longrightarrow \Delta Q = I \times \Delta t$$
$$= (30 \times 10^{-6}) \times 40 = 1.2 \times 10^{-3} C$$

$$\Delta Q = n e \longrightarrow n = \frac{\Delta Q}{e} = \frac{1.2 \times 10^{-3}}{1.6 \times 10^{-19}} = 7.5 \times 10^{15} \text{ electron}$$



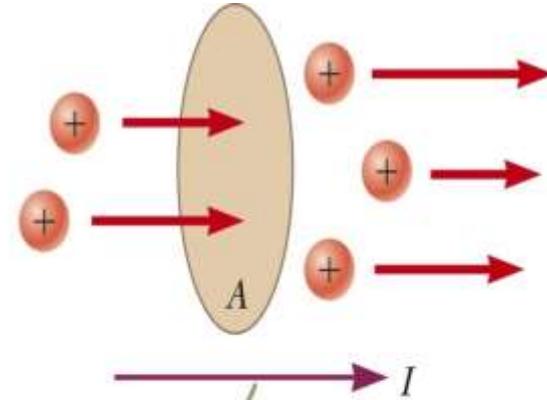
# اتجاه الحالى

● الجسيمات المشحونة يمكن أن تمر عبر سطح يكون إيجابية أو سلبية أو على حد سواء.

● الحالى في ال نفس الاتجاه مثل تدفق الشحنات الموجبة.

## في الموصلات الكهربائية

- الحالى هو بسبب حركة الإلكترونات سالبة الشحنة
- اتجاه تدفق التيار هو عكس اتجاه تدفق الإلكترونات
- الحالى في اتجاه الحركة من البروتونات



The direction of the current is the direction in which positive charges flow when free to do so.

ومن الشائع للإشارة إلى اتجاه الحركة (إيجابية أو سلبية) وذلك الناقل تهمة المحمول.  
● فمثلا، حاملات الشحنة المحمولة في المعادن هي الإلكترونات

# قانون أوم

الحالي فرق الجهد عبر موصل يتناسب

$$V = RI$$

↓

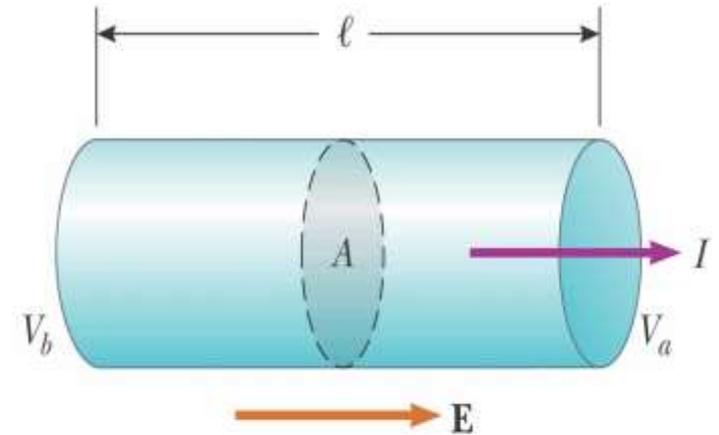
ثابت التناسب هو المقاومة

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

مساحة المقطع العرضي  $A$  →

الطول  $l$  →

يسمى التوصيل للموصل  $\sigma$  →



## مقاومة

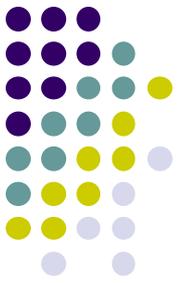
:المقاومة هي نسبة فرق الجهد عبر موصل للتيار في موصل

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

من فولت أمبير لكل. يتم تعريف واحد فولت أمبير لكل **SI** المقاومة لديها وحدات ( $\Omega$ ) ليكون واحدا أوم

$$1\Omega = \frac{1V}{1A}$$

$\Omega$ ، و مقاومة للموصل هو **1A** عبر موصل يسبب تيار 1 V إذا كان فرق الجهد من 1





$\sigma$

# المقاومية

: ال **المقاومية** هو معكوس التوصيل

$$\rho = \frac{1}{\sigma}$$

• (م ·  $\Omega$ ) من أوم متر **SI** المقاومة لديها **وحدات**

• يرتبط المقاومة أيضا إلى المقاومة:

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

مقاومة موصل أسطواني معين مثل الأسلاك هي **متناسب** لفي الطول و **يتناسب عكسيا** لفي مساحة المقطع العرضي

كل المواد أومية كانت فيه خصلة **المقاومية** أن **يعتمد على**

1- خصائص المواد 2- درجة الحرارة-1

ال **مقاومة** من عينة **يعتمد على**

1- هندسة 2- المقاومة-1



# قيم المقاومة

والمقاومية مجموعة متنوعة من ويقدم الجدول C. المواد في 20<sup>0</sup>.

ملحوظة

- **للغاية القيم المنخفضة إلى عن على موصلات جيدة**، مثل النحاس والفضة،
- **للغاية قيم عالية إلى عن على عوازل جيدة مثل** الزجاج والمطاط.

- **موصل المثالي** سيكون الصفر المقاومة،
- **عازل المثالي** سيتعين المقاومة لانهائية.

**TABLE 27.2** Resistivities and Temperature Coefficients of Resistivity for Various Materials

Material	Resistivity <sup>a</sup> ( $\Omega \cdot m$ )	Temperature Coefficient <sup>b</sup> $\alpha$ [(°C) <sup>-1</sup> ]
Silver	$1.59 \times 10^{-8}$	$3.8 \times 10^{-3}$
Copper	$1.7 \times 10^{-8}$	$3.9 \times 10^{-3}$
Gold	$2.44 \times 10^{-8}$	$3.4 \times 10^{-3}$
Aluminum	$2.82 \times 10^{-8}$	$3.9 \times 10^{-3}$
Tungsten	$5.6 \times 10^{-8}$	$4.5 \times 10^{-3}$
Iron	$10 \times 10^{-8}$	$5.0 \times 10^{-3}$
Platinum	$11 \times 10^{-8}$	$3.92 \times 10^{-3}$
Lead	$22 \times 10^{-8}$	$3.9 \times 10^{-3}$
Nichrome <sup>c</sup>	$1.00 \times 10^{-6}$	$0.4 \times 10^{-3}$
Carbon	$3.5 \times 10^{-5}$	$-0.5 \times 10^{-3}$
Germanium	0.46	$-48 \times 10^{-3}$
Silicon <sup>d</sup>	$2.3 \times 10^3$	$-75 \times 10^{-3}$
Glass	$10^{10}$ to $10^{14}$	
Hard rubber	$\sim 10^{13}$	
Sulfur	$10^{15}$	
Quartz (fused)	$75 \times 10^{16}$	

<sup>a</sup> All values at 20°C. All elements in this table are assumed to be free of impurities.

<sup>b</sup> See Section 27.4.

<sup>c</sup> A nickel–chromium alloy commonly used in heating elements. The resistivity of Nichrome varies with composition and ranges between  $1.00 \times 10^{-6}$  and  $1.50 \times 10^{-6} \Omega \cdot m$ .

<sup>d</sup> The resistivity of silicon is very sensitive to purity. The value can be changed by several orders of magnitude when it is doped with other atoms.

# أومية و Nonohmic مواد

➤ **المواد والأجهزة أومية** يملك

❖ خطي العلاقة الفرق متداولة المحتملة

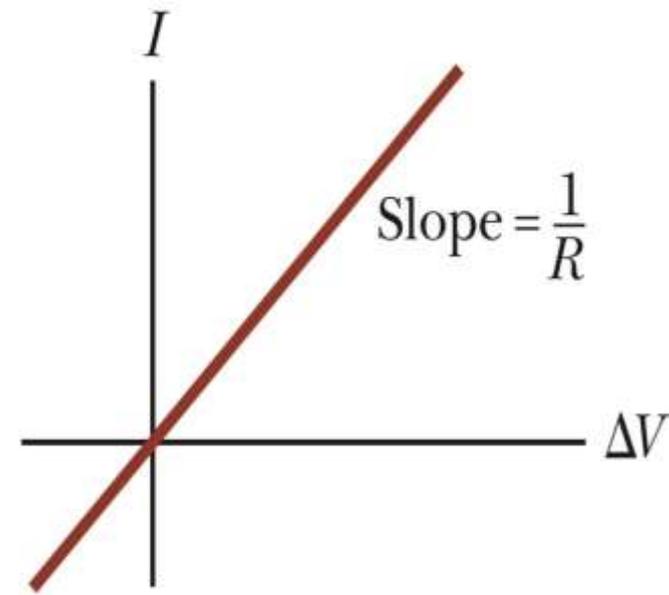
❖  $IS1 / R$  منحنى  $-versus-\Delta V$  المنحدر من أنا

➤ **Nonohmic المواد** يملك

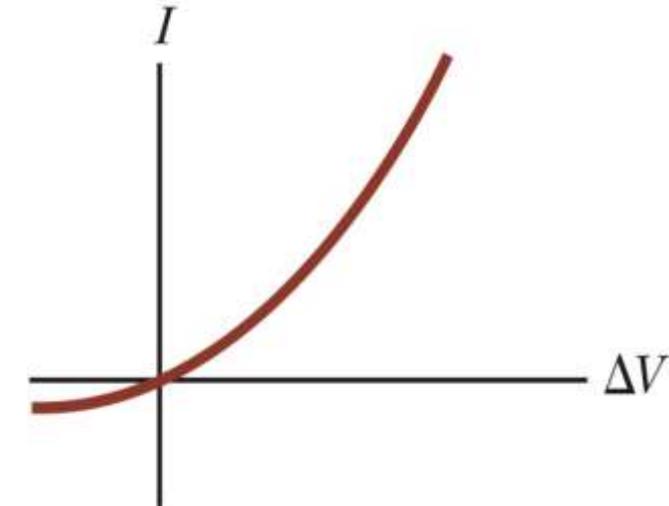
❖ وغير الخطية المتداولة المحتملة العلاقة الفرق

❖ **مثال شائع**

- جهاز شبه موصلة (الصمام الثنائي تقاطع)
- معظم الأجهزة الإلكترونية الحديثة، مثل الترانزستورات



a



b



## مثال 27.2 المقاومة للموصل

- منطقة مستعرضة من CM 2 حساب المقاومة ل الألومنيوم اسطوانة له طول 10 م و  $2.82 \times 10^{-8} \Omega$  م<sup>2</sup>. لذيالمقاومة النوعية لل  $10^{-4} X$

$$R = \rho \frac{l}{A} = 2.82 \times 10^{-8} \left( \frac{10 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-4}} \right) = 1.41 \times 10^{-5} \Omega$$

- كمر العملية الحسابية للاسطوانة من نفس الأبعاد ومصنوعة من زجاج لذي المقاومة النوعية لل  $3.0 \times 10^{10} \Omega$  م.

$$R = \rho \frac{l}{A} = 3 \times 10^{10} \left( \frac{10 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-4}} \right) = 1.5 \times 10^{13} \Omega$$

اسطوانة مقاومة زجاج الاسطوانة هو 18 أوامر من حجم أكثر من أن من الألومنيوم.



## مثال 27.3 المقاومة من نيتشروم الأسلاك

(أ) حساب المقاومة لكل وحدة طول من عيار 22 نيتشروم الأسلاك، والتي لديها دائرة ( م  $\times 10^{-6} \Omega$  نصف قطرها 0.321 مم. والمقاومة من نيتشروم هو 1.5

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

• منطقة مستعرضة من هذا السلك هو

$$A = \pi r^2 = 3.14 \times (0.321 \times 10^{-3})^2 = 3.24 \times 10^{-7} m^2$$

المقاومة لكل وحدة طول

$$\frac{R}{l} = \frac{\rho}{A} = \frac{1.5 \times 10^{-6}}{3.24 \times 10^{-7}} = 4.6 \Omega/m$$

من الأسلاك نيتشروم، ما هو التيار في M ويحتفظ عبر طول 1 V ب) إذا فرق الجهد من 10 السلك؟

$$R = 4.6 \times l = 4.6 \times 1 = 4.6 \Omega$$

$$I = \frac{\Delta V}{R} = \frac{10}{4.6} = 2.2 \text{ A}$$

# الجمع بين سلسلة من اثنين من المقاومات



ل الجمع بين سلسلة من اثنين من المقاومات،

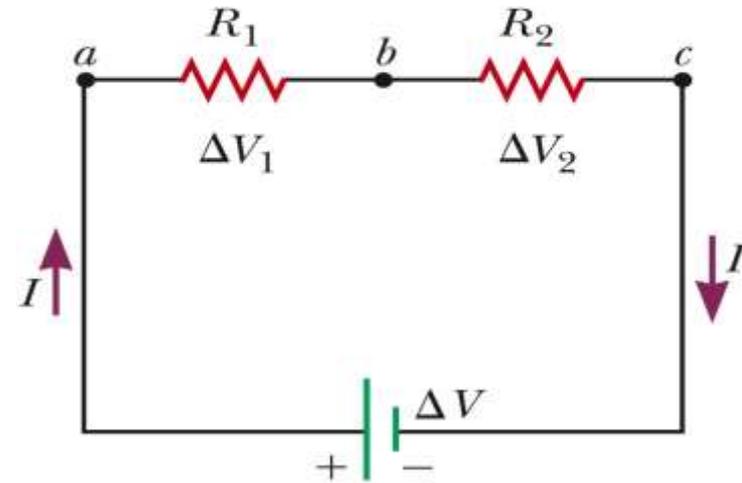
➤ التيارات هي نفسها في كل المقاومات  $I_1 = I_2 = I$

في نفس الفترة الزمنية  $R_2$  يجب أن تمر أيضا من خلال  $R_1$  لان كمية الشحنة التي تمر عبر.

➤ فإن فرق الجهد تقسم بين المقاومات لان

- $R_1$  انخفاض الجهد من  $a$  إلى  $b$  يساوي  $I R_1$
- $R_2$ ، انخفاض الجهد من  $b$  إلى  $c$  يساوي  $I R_2$
- انخفاض الجهد من  $a$  إلى  $c$  هو  $I(R_1 + R_2)$

A circuit diagram showing the two resistors connected in series to a battery



$$\Delta V = V_1 + V_2 = I R_1 + I R_2 = I(R_1 + R_2)$$

فرق الجهد عبر  $R_{\text{الخامس}}$  مكافئ  $\Delta V = I R_{\text{الخامس}}$

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



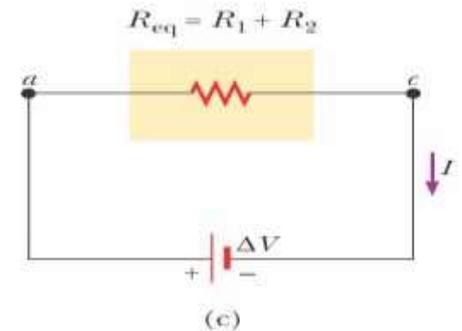
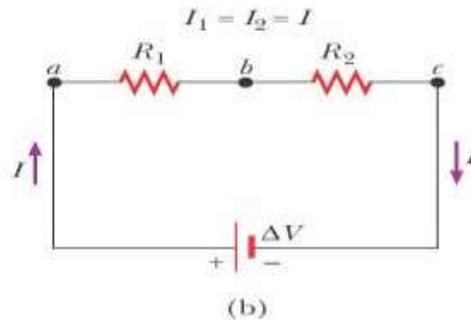
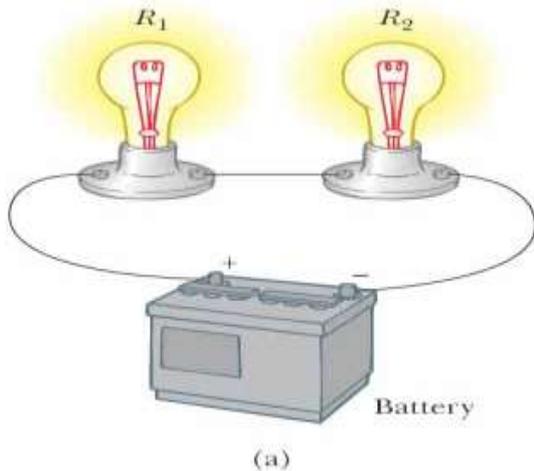
$$R_{eq} = R_1 + R_2$$

المقاومة ما يعادل ثلاثة أو أكثر من المقاومات في سلسلة متصلة هي

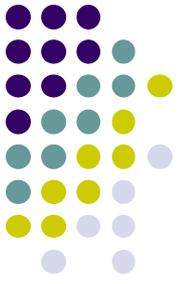
$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

المقاومة المكافئة للاتصال سلسلة من المقاومات هو

- مجموع العددي للمقاومة الفردية.
- دائما أكبر من أي مقاومة الفردية.



# المقاومات في موازاة



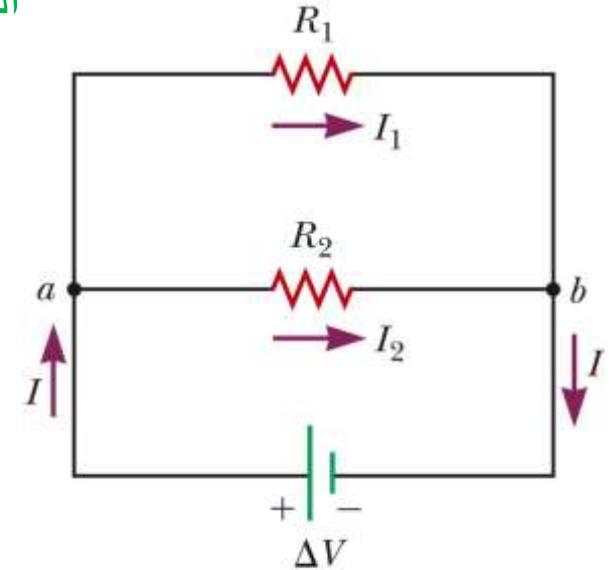
التقاطع طرق (نقطة /) هو أي نقطة في الدائرة حيث تيار يمكن تقسيم



A circuit diagram showing the two resistors connected in parallel to a battery

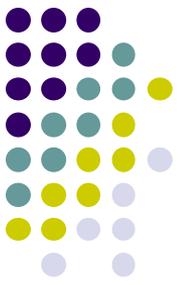
الحالي أنا الذي يدخل نقطة يجب أن يساوي مجموع التيار ترك هذه  
النقطة

$$I = I_1 + I_2$$



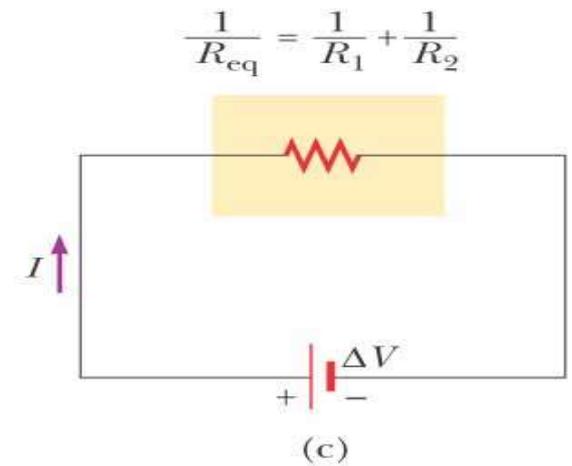
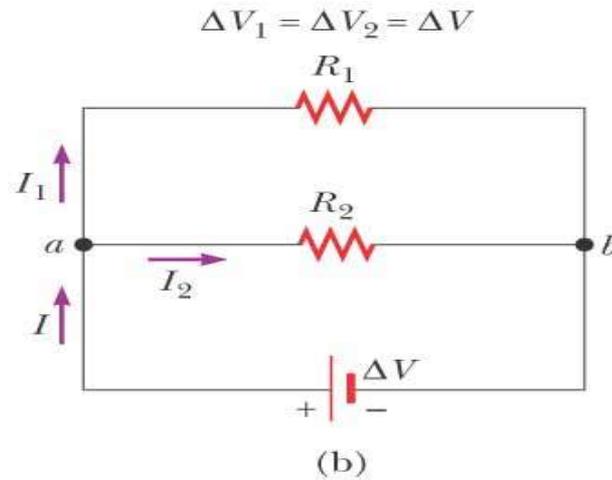
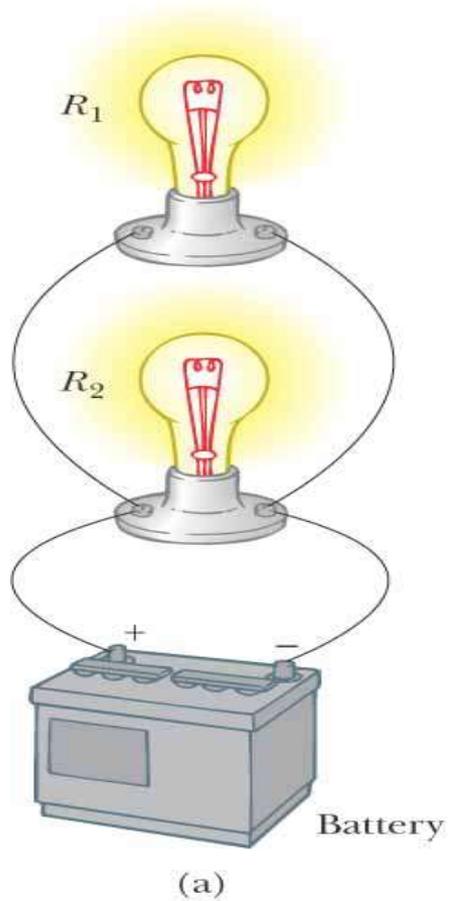
الاختلافات المحتملة عبر المقاومات هو نفسه

$$\Delta V = \Delta_1 = \Delta_2$$



## بالتوازي المقاومة ما يعادل اثنين من المقاومات

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad \text{أو} \quad R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$





المقاومة ما يعادل ثلاثة أو أكثر من المقاومات متصلة على التوازي هي

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

❖ معكوس المقاومة المكافئة من اثنين أو أكثر من المقاومات اتصال بالتوازي هو مساو إلى مجموع العكوس من المقاومات الفردية.

❖ المقاومة المكافئة بالتوازي دائما أقل من أصغر مقاومة في المجموعة.

.الدوائر المنزلية والسلكية دائما بحيث يتم توصيل الأجهزة بالتوازي

كل جهاز يعمل بشكل مستقل عن الآخرين حتى أنه إذا تحولت مرة واحدة، يبقى الآخرين على. وبالإضافة إلى ذلك، في هذا النوع من الاتصال، كافة الأجهزة تعمل على نفس الجهد.



**Q6.** ما هو أكبر وأصغر مجموع المقاومة التي يمكن ضمانها من قبل  $4 \Omega$ ،  $12 \Omega$ ،  $8 \Omega$  مجموعة من أربع لفات من المقاومة

• أكبر مجموع المقاومة

مقاومة في سلسلة متصلة

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$$

$$R_{eq} = 4 + 8 + 12 + 24 = 48\Omega$$

• أصغر المقاومة الكلية

مقاومة متصلة على التوازي

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{12} + \frac{1}{24} = 0.5 \quad \longrightarrow \quad R_{eq} = 2\Omega$$

## مثال 28.4 العثور على المقاومة المكافئة



ترتبط أربعة المقاومات كما هو مبين في الرقم  
البحث **المقاومة المكافئة** بين نقاط **ووج (A)**.

- المقاومة المكافئة بين **أ و ب**  
في سلسلة

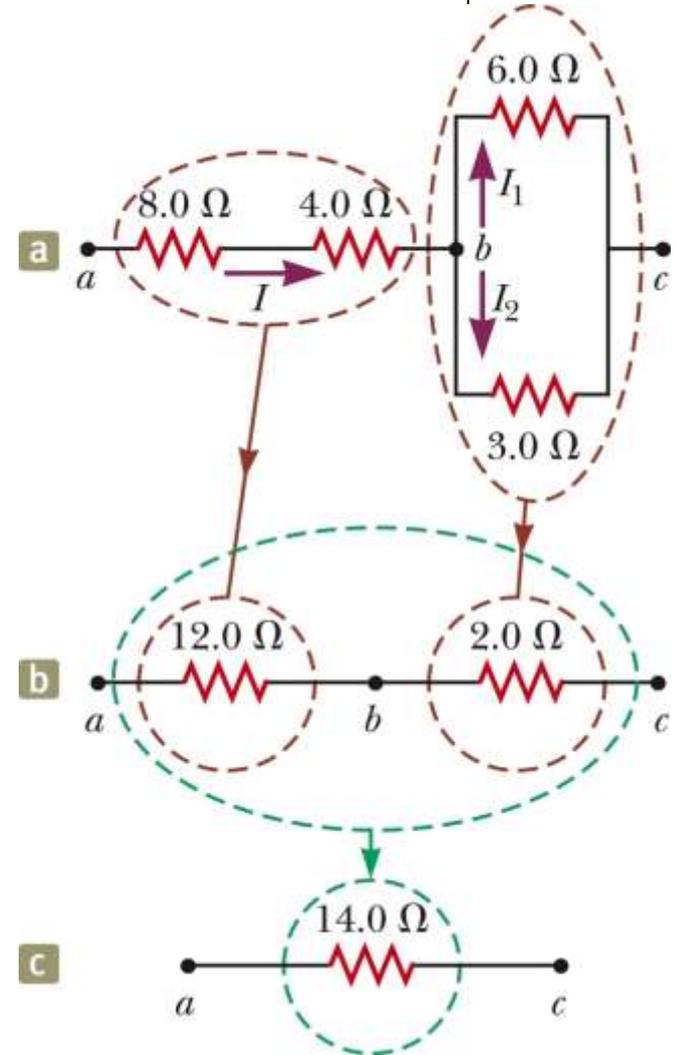
$$R_{\text{مكافئ}} = R_1 + R_2 = 8 + 4 = 12\Omega$$

- المقاومة ما يعادلها من **ب إلى ج**  
بالتوازي

$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = \frac{18}{9} = 2\Omega$$

- المقاومة ما يعادلها من **ووج** هو

$$R_{\text{مكافئ}} = R_1 + R_2 = 12 + 2 = 14\Omega$$





ويحتفظ بين وج؟  $V$  ب) ما هو التيار في كل المقاوم اذا كان فرق الجهد من 42

$$I = \frac{\Delta V}{R_{eq}} = \frac{42}{14} = 3A$$

المقاومات  $4\Omega$  و  $4\Omega$  التيار في 8

$$I = 3A$$

تقاطع في ب

$$I = I_1 + I_2 = 3A$$

$$I_1 + 2I_1 = 3$$

$$3I_1 = 3$$

$$I_1 = 1A$$



$6\Omega$  التيار في 6

$$I_2 = 2 \times 1 = 2A$$



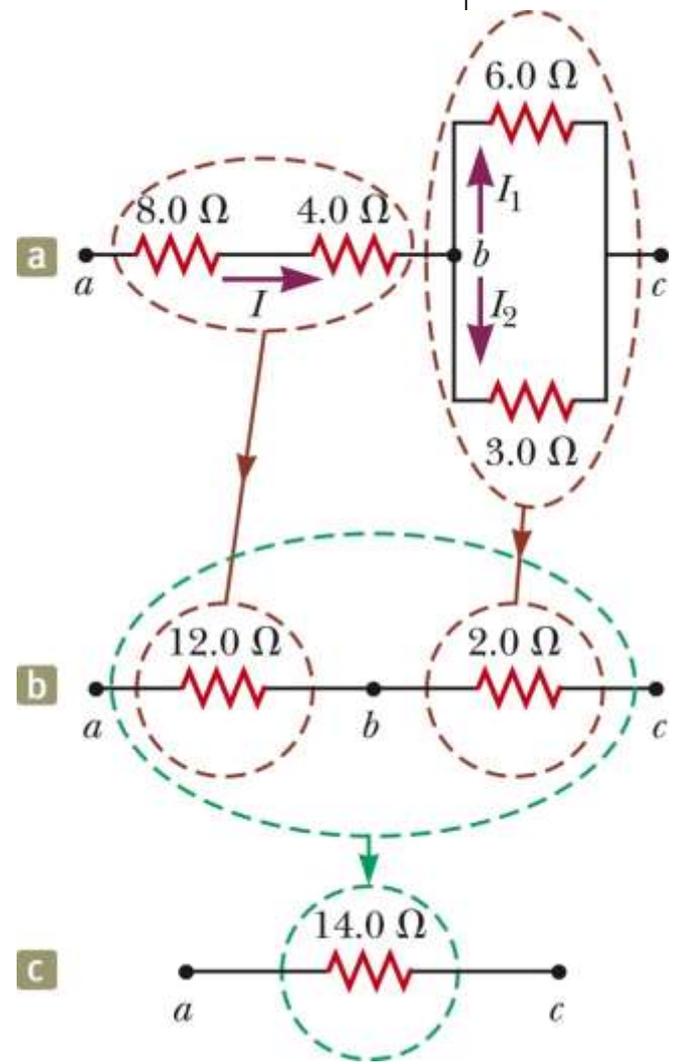
$3\Omega$  التيار في 3

$$V_1 = V_2$$

$$I_1 R_1 = I_2 R_2$$

$$I_1 (6) = I_2 (3)$$

$$2I_1 = I_2$$



# الطاقة (P)

$$P = I^2 R$$

