3
ساعات
إسبوعياً

الالكترونيات Electronics

د/ نوال آل يحى
nawalmmy@gmail.com

المراجع :

الالكترونيات . تأليف زياد القاضي وآخرون.

تخصص الكترونيات صناعية وتحكم (عناصر الكترونية – دوائر الكترونية)
الكلية التقنية – المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني طبعة 1429هـ

ELECTRONIC DEVICES AND CIRCUIT THEORY
Robert Boylestad Louis Nashelsky

Electrical Engineering: Principles and Applications
Allan R. Hambley

توزيع درجات المنهج

الجزء النظري

70 درجة

أعمال السنة: 30 درجة

21(ثلاثة امتحانات) +4 (أوراق عمل) + 5(ورشة عمل)

الامتحان النهائي: 40 درجة.

الجزء العملي

30 درجة

أعمال السنة: 16 درجة

(التجارب – امتحان عملي – امتحان ورق)

الامتحان النهائي: 14 درجة

المحاضرة الأولى

بعض المفاهيم الكهربية

الهدف

مراجعة

التيار والجهد.

قانوني أوم و كيرشوف.

القدرة لعناصر الدائرة.

دوائر مجزئ جهد وتيار بسيطة.

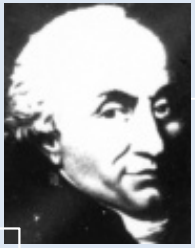
- The current and the voltage.
- Application of Kirchhoff's and Ohm's laws.
- Power computation for a circuit elements.
- Solution of simple voltage and current divider circuits.

بعض المفاهيم الكهربية

The word itself—electricity—originated about 600 B.C.; it comes from elektron, which was the ancient Greek word for amber.

The fundamental electric quantity is **charge**, **and the smallest amount of charge** that exists is the charge carried by an electron.

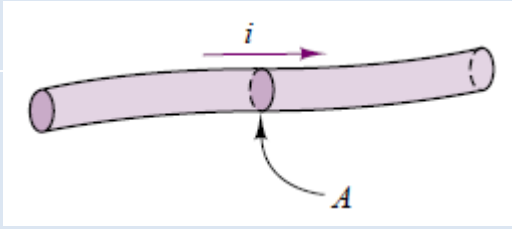
$$q_e = -1.602 \times 10^{-19}\ \mathrm{C}$$



Charles Coulomb (1736–1806)

Electric current is defined as the time rate of change of charge passing through a cross-sectional area.

$$i = \frac{\Delta q}{\Delta t} \quad \frac{C}{s}$$



The electrical engineering convention states that the positive direction of current flow is that of positive charges.

تحتاج الشحنة لشغل أو لطاقة لتتحرك بين نقطتين في الدائرة، مثل a, b.

يسمى الشغل الكلي لوحدة الشحنات بالجهد.

إذاً، وحدات الجهد هي طاقة لوحدة الشحنة، وتسمى **بالفولت** نسبة للعالم Volta.

$$1\ volt = \frac{1\ joule}{coulomb}$$

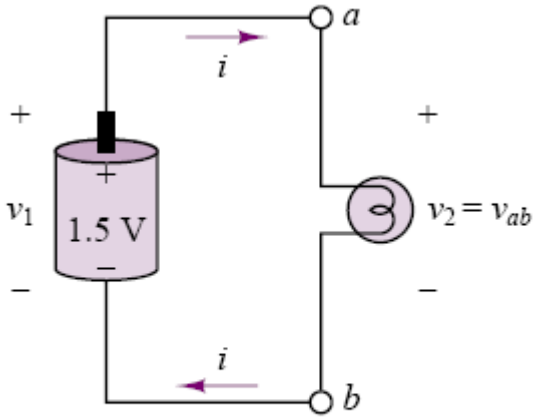


Illustration of Kirchhoff's voltage law: $v_1 = v_2$

Naturally, it must take some work, or energy, for the charge to move between two points in a circuit, say, from point a to point b.

The total work per unit charge associated with the motion of charge between two points is called **voltage**. Thus, the units of voltage are those of **energy per unit charge**; they have been called volts in honor of Alessandro Volta:

Kirchhoff's current law (KCL):

because charge cannot be created but must be conserved, the sum of the currents at a node must equal zero.

$$\sum_{n=1}^{N} i_n = 0$$

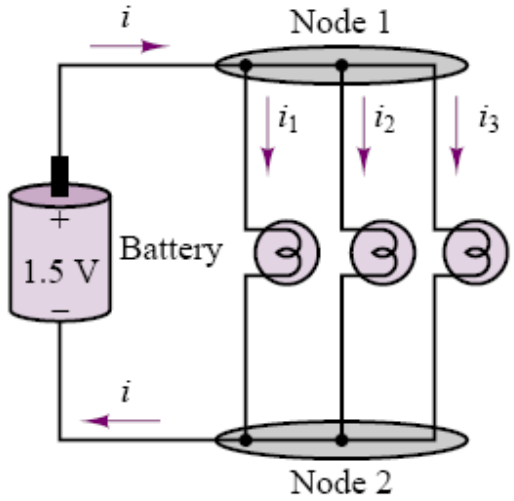


Illustration of KCL at node 1: $-i + i_1 + i_2 + i_3 = 0$

Kirchhoff's voltage law (KVL):

no energy is lost or created in an electric circuit; the sum of all voltages associated with sources must equal the sum of the load voltages, so that the net voltage around a closed circuit is zero.

$$\sum_{n=1}^{N} v_n = 0$$

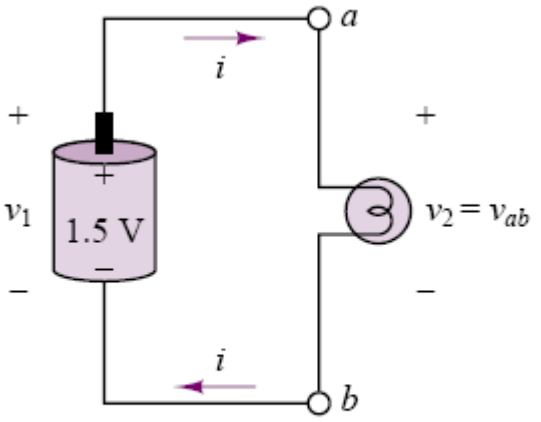
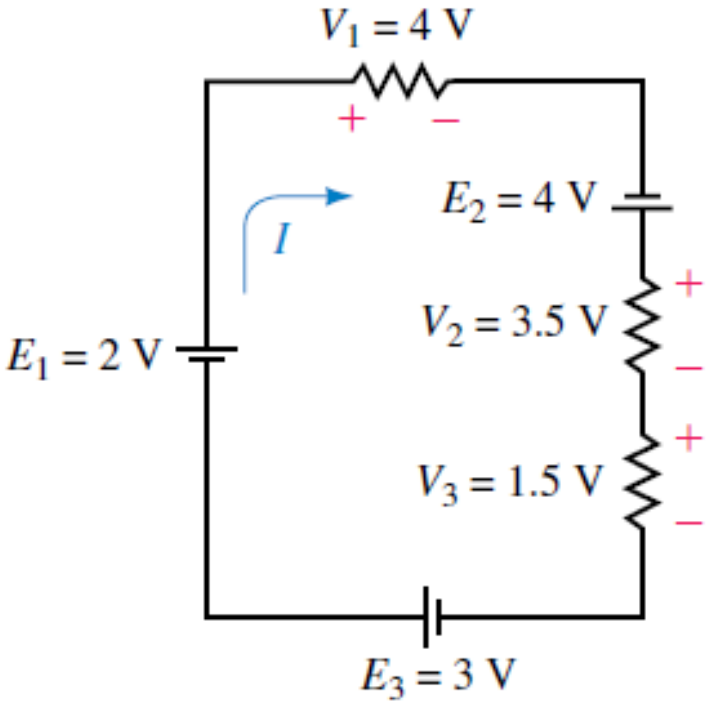


Illustration of Kirchhoff's voltage law: $v_1 = v_2$

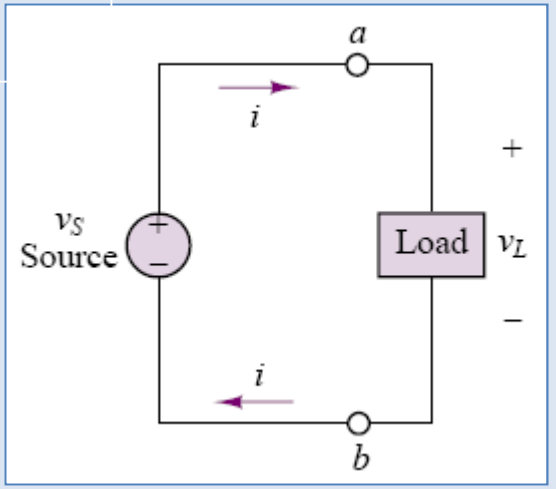
Kirchhoff's current law (KCL) - Kirchhoff's voltage law (KVL)

Verify Kirchhoff's voltage law for the circuit of Figure 5–9.

FIGURE 5–9



عادة يسمى العنصر الذي يزود الدائرة بالطاقة **المصدر**، والعنصر الذي يستهلكها **بالحمل**.



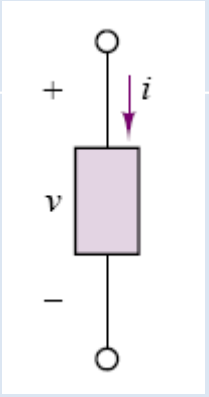
We shall, in general, refer to elements that provide energy as **sources**, and to elements that dissipate energy as **loads**.

عناصر الدائرة وخواصها i-v

Circuit Elements and Their i-v Characteristics

إن العلاقة بين التيار والجهد عند طرفي عنصر ما في الدائرة توضح سلوك هذا العنصر في الدائرة.

The relationship between current and voltage at the terminals of a circuit element defines the behavior of that element within the circuit.



أبسط شكل لهذه العلاقة هو الخط المستقيم.

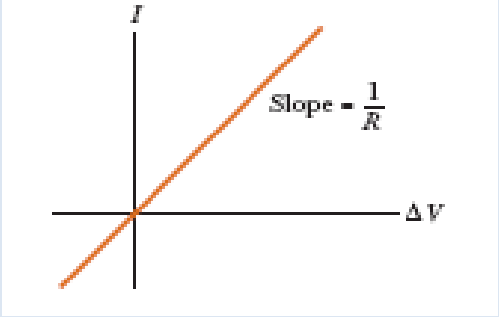
$$i = k\ v$$

RESISTANCE AND OHM'S LAW المقاومة وقانون أوم

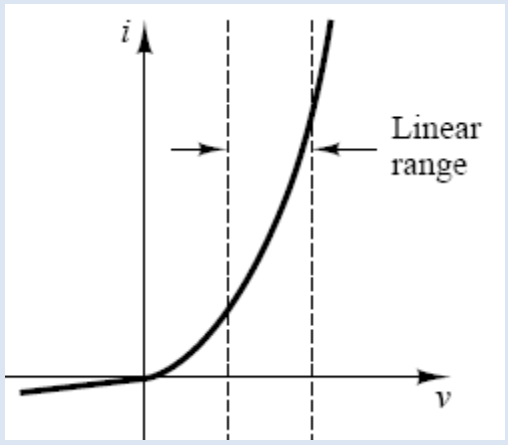
عندما يمر تيار كهربائي في عنصر ما فإنه يواجه مقاومة. تعتمد قيمتها على الخواص الكهربية للمادة.

يعتبر العنصر الذي تكون فيه علاقة الجهد بالتيار خطية مقاوم مثاليideal resistor. وبالتالي فهو يتبع قانون أوم.

$$V = I\,R \qquad \text{Ohm's law}$$



GEORG SIMON OHM
(1787–1854)



تتبع بعض العناصر قانون أوم في جزء فقط من العلاقة.

Electric Power القدرة الكهربية

تعرف القدرة بأنها الشغل لوحدة الزمن.

يمكن استنتاج تعريف للقدرة بدلالة الجهد من تعريف الجهد بأنه الشغل المبذول لوحدة الشحنة.

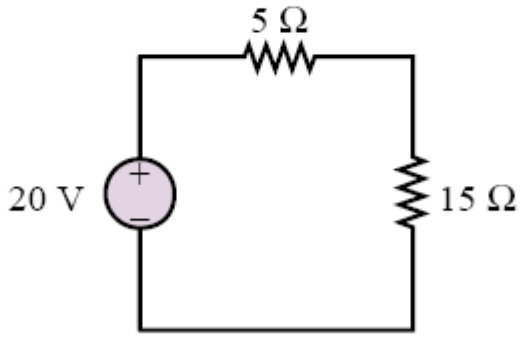
$$\text{Power} = \frac{\text{Work}}{\text{Time}} = \frac{\text{Work}}{\text{Charge}} \frac{\text{Charge}}{\text{Time}} = \text{Voltage} \times \text{Current}$$

The electrical power generated by an active element, or that dissipated or stored by a passive element, is equal to the product of the voltage across the element and the current flowing through it.

$$P = V I$$

(joules/second, or watts)

2.17 For the circuit shown in Figure P2.17, determine the power absorbed by the 5 Ω resistor.



a. Show that $I = \sqrt{\frac{P}{R}}$

b. Show that $V = \sqrt{PR}$

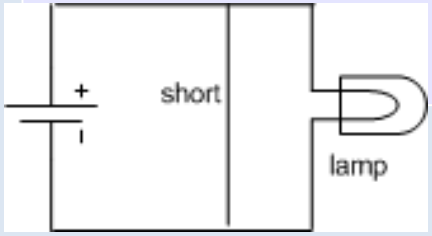
c. A 100-Ω resistor dissipates 169 W. What is its current?

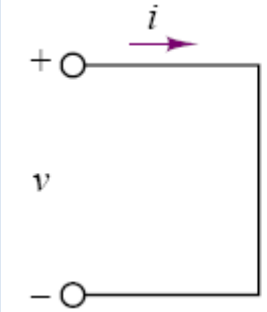
d. A 3-Ω resistor dissipates 243 W. What is the voltage across it?

e. For Figure 4–17, $I = 0.5$ A. Use Equations 4–10 and 4–12 to compute power to each resistor. Compare your answers to the answers of Example 4–7.

Open and Short Circuits الدوائر المفتوحة ودوائر القصر

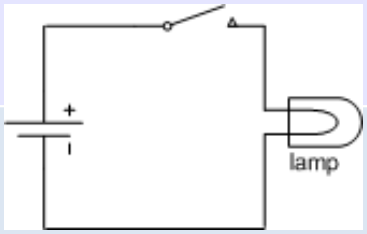
تسمى الدائرة ذات العنصر الذي مقاومته تساوي الصفر بدائرة القصر.

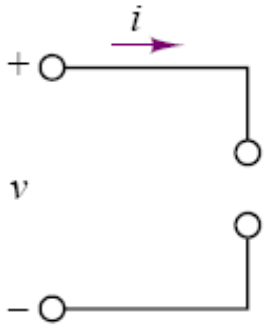




The short circuit:
$R = 0$
$v = 0$ for any i

تسمى الدائرة ذات العنصر الذي مقاومته لانهائية بالدائرة المفتوحة.





The open circuit:
$R \to \infty$
$i = 0$ for any v

The ideal open and short circuits are useful concepts and find extensive use in circuit analysis.

المقاومات المتوالية وقانون مقسم الجهد

Series Resistors and the Voltage Divider Rule

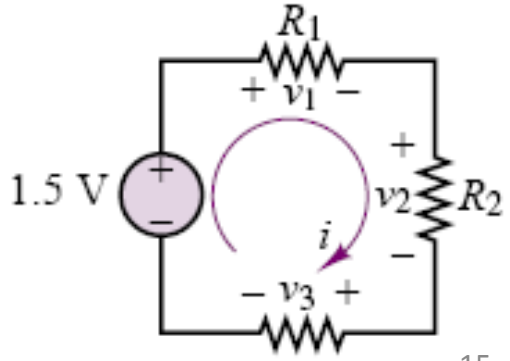
يمكن اختصار الدوائر الالكترونية المعقدة إلى توصيلات بين عناصرها تكون على التوازي أو التوالي.

متى يكون اتصال عناصر الدائرة على التوالي ؟

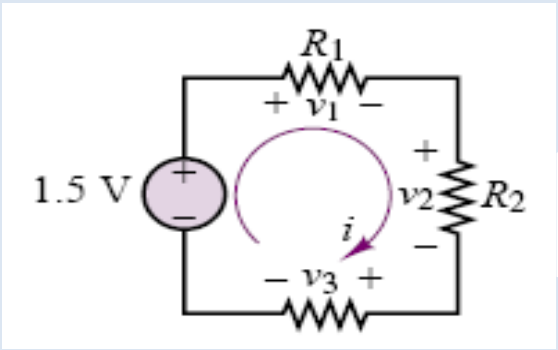
Definition

Two or more circuit elements are said to be **in series** if the identical current flows through each of the elements.

يقال عن عنصرين أو أكثر بأنها متصلة على التوالي إذا مر فيها نفس التيار



مقسم الجهد Voltage Divider



التيار المار في الدائرة

$$i = \frac{1.5\ \text{V}}{R_{\text{EQ}}} = \frac{1.5\ \text{V}}{R_1 + R_2 + R_3}$$

الجهد عبر كل مقاومة

$$v_1 = iR_1 = \frac{R_1}{R_{EQ}}(1.5V)$$

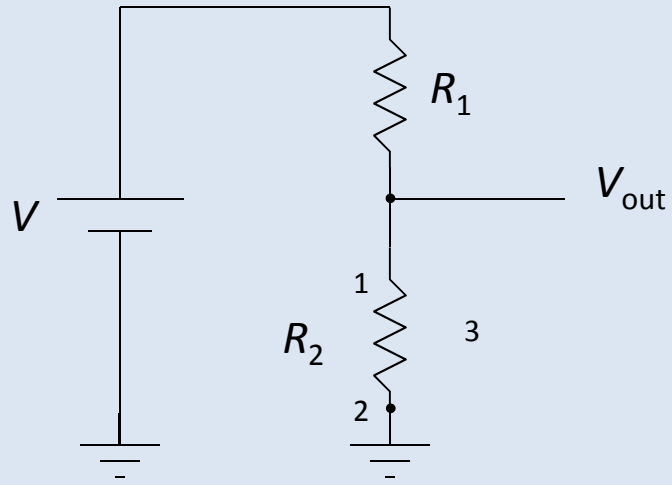
$$v_2 = iR_2 = \frac{R_2}{R_{EQ}}(1.5V)$$

$$v_3 = iR_3 = \frac{R_3}{R_{EQ}}(1.5V)$$

يتناسب الجهد على أي مقاومة في دائرة التوالي طردياً مع نسبة المقاومة إلى مقاومة الدائرة الكلية

The voltage across each resistor in a series circuit is directly proportional to the ratio of its resistance to the total series resistance of the circuit.

Voltage Divider مقسم الجهد



EXAMPLE 5–6 Use the voltage divider rule to determine the voltage across each of the resistors in the circuit shown in Figure 5–21. Show that the summation of voltage drops is equal to the applied voltage rise in the circuit.

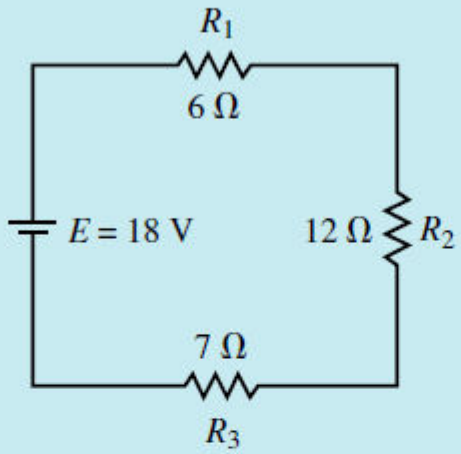
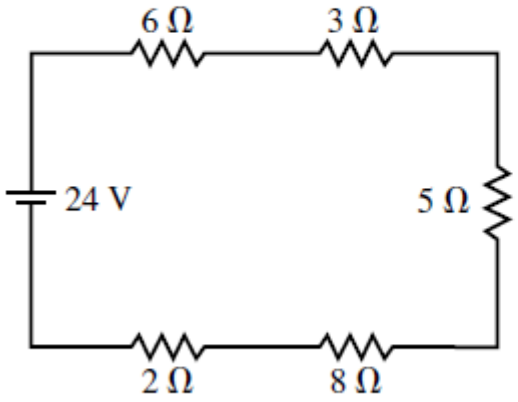


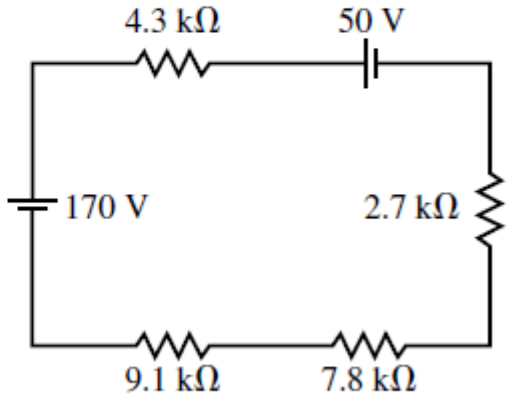
FIGURE 5–21

5.6 Voltage Divider Rule

23. Use the voltage divider rule to determine the voltage across each resistor in the circuits of Figure 5–77. Use your results to verify Kirchhoff's voltage law for each circuit.



(a) Circuit 1



(b) Circuit 2