Al sham University
Faculty of Informatic

جامعة الشام الخاصة
كلية الهندسة المعلوماتية

أسس الهندسة الكهربائية
لطلاب السنة الثانية
2020-2021

Dr. Ghada Aldahim
ghadadhem@gmail.com

References

1. Charles K. Alexander, Matthew N. O. Sadiku, “Fundamentals of Electric Circuits”, 2nd Ed, McGraw Hill, 2009.
ISBN 978–0–07–352955–4

Chapter 6
Circuit Theorems
الفصل ٦
نظريات الدارات

6. Circuit Theorems

6.1 Introduction مقدمة

6.2 Linear Circuits الدارات الخطية

6.3 Superposition التراكم

6.4 Source Transformation تحويل المنابع

6.5 Thevenin's Theorem نظرية ثيفينين

6.6 Norton's Theorem نظرية نورتون

6.7 Maximum Power Transfer نقل الإستطاعة العظمى

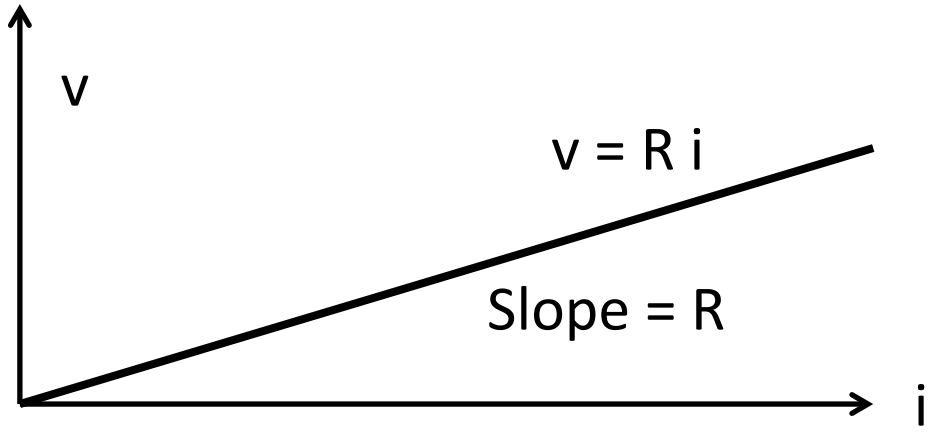
٦.١ مقدمة:

- رأينا في الفصل الخامس وجود ميزة رئيسية لتحليل الدارات باستخدام قوانين كيرشوف هو أنه يمكن تحليل الدارة دون تبسيط التكوين الأصلي.
- وقد أدى التوسع في مجالات تطبيقات الدارات الكهربائية إلى تطور الدارات من البسيطة إلى المعقدة.
- للتعامل مع الدارات المعقدة قد وضع المهندسون بعض النظريات لتبسيط تحليل الدارات. وتشمل هذه النظريات نظرية **ثيفينين ونورتون**. وبما أن هذه النظريات تنطبق على الدارات الخطية، سنناقش أولا المفهوم الخطي للدارة.
- سنناقش في هذا الفصل أيضاً إضافة إلى نظريات الدارات، مفاهيم التراكم، وتحويل المنابع، والنقل الأقصى للطاقة.

٢,٦ الدارات الخطية:

- معظم الدارات التي سندرسها هي خطية.
- **الدارات الخطية** تحتوي على **عناصر خطية** والعناصر الخطية هي تلك **العناصر التي لها علاقة خطية بين التوتر والتيار**.

- المقاومات
- منابع التوتر والتيار
- منابع التوتر والتيار غير المستقلة.



٣,٦ التراكم:

❖ يمكن تحليل الدارات الخطية من خلال حساب التوترات والتيارات التي ينتجها كل منبع مستقل عندما يكون موجود في الدارة بمفرده ثم إضافتها لتلك الناتجة عن المنابع الأخرى.

❖ **عندما يعمل أحد المنابع في الدارة، فإن المنابع المستقلة الأخرى تعتبر مساوية الصفر.**

- عند اعتبار **منبع التوتر مساويا للصفر** فإن ذلك يعادل دارة كهربائية **مقصورة**.

- وعند اعتبار **منبع التيار مساوياً للصفر** فإن ذلك يعادل دارة كهربائية **مفتوحة**.

Example 6.3

استخدم نظرية التراكم لإيجاد v في الدارة المبينة في الشكل 4.6

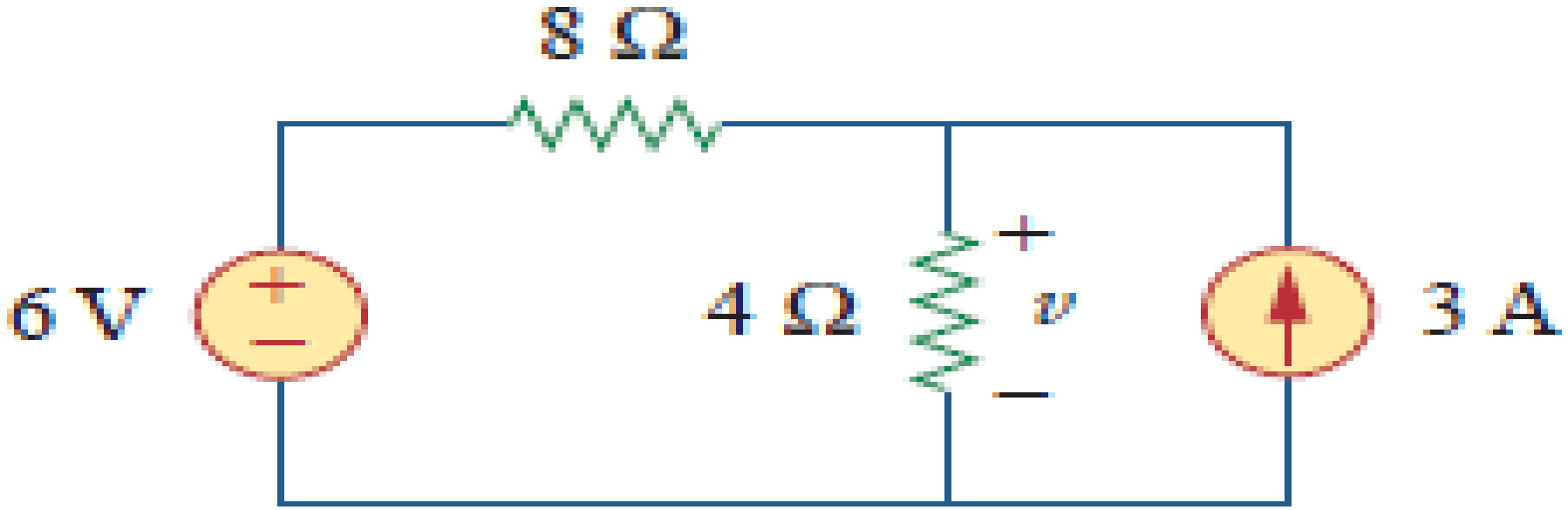


Figure 4.6

الحل:

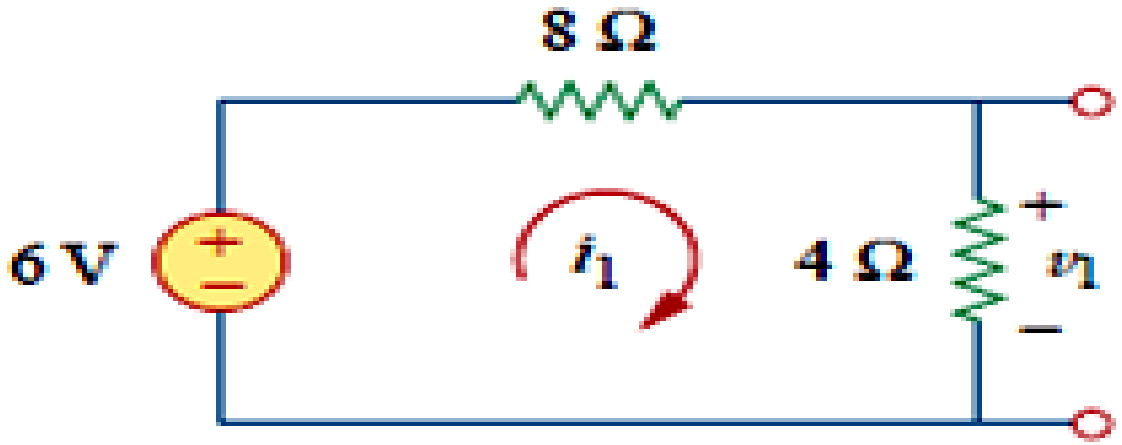
بسبب وجود منبعين في الدارة نكتب:

$$v = v_1 + v_2$$

حيث v_1 ينتج عن المنبع 6[V]

v_2 ينتج عن المنبع 3[A]

للحصول على v_1 نعتبر منبع التيار مساوياً للصفر كما هو مبين في الشكل 4.7(a).



(a)

Figure 4.7

نطبق قانون كيرشوف بالتوتر KVL على الحلقة المبينة في هذا الشكل نحصل على :

$$12i_1 - 6 = 0 \quad \Rightarrow$$

$$i_1 = 0.5\ \text{A}$$

ومنه:

$$v_1 = 4i_1 = 2\ \text{V}$$

يمكن أيضاً حساب v_1 بطريقة مجزئ التوتر:

$$v_1 = \frac{4}{4+8}(6) = 2\ \text{V}$$

لحساب v_2 نعتبر منبع التوتر مساوياً للصفر كما في الشكل 4.7(b).

لحساب i_3 نستخدم قانون مجزئ التيار

$$i_3 = \frac{8}{4+8}(3) = 2\ \text{A}$$

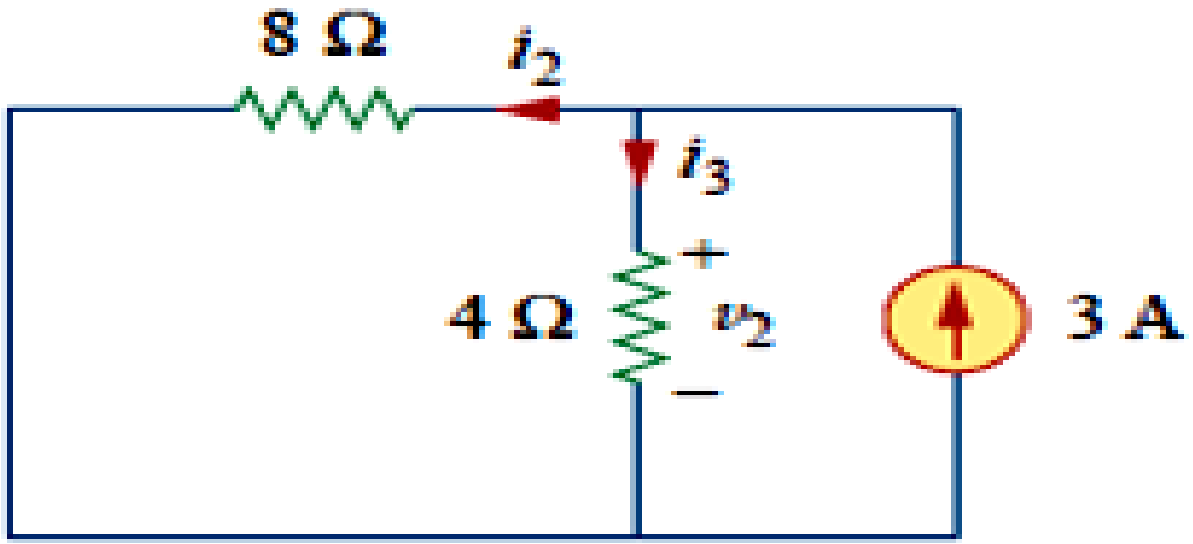


Figure 4.7 (b)

ومنه:

$$v_2 = 4i_3 = 8\ \text{V}$$

وبالتالي:

$$v = v_1 + v_2 = 2 + 8 = 10\ \text{V}$$

Practice Problem 6.3

Using the superposition theorem, find v_o in the circuit of Fig. 4.8.

Answer: 6 V.

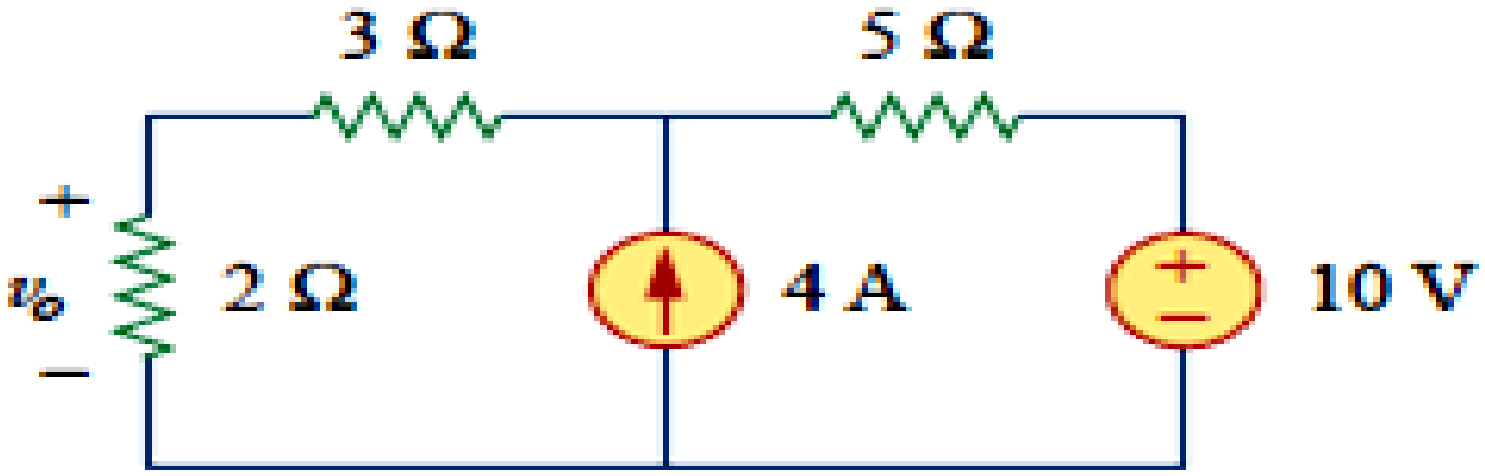


Figure 4.8

END OF LECTURE