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

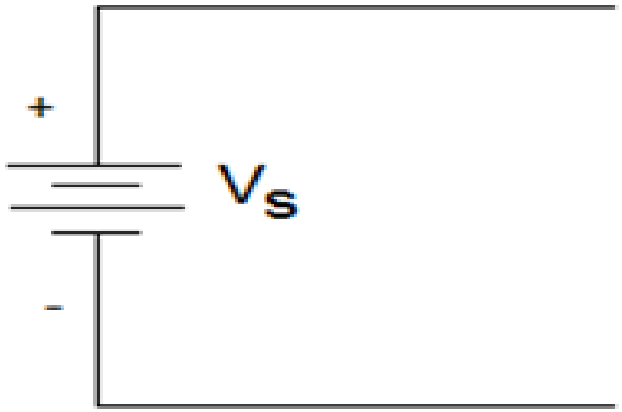
٤,٦ تحويل المنابع: Source Transformation

تحويل المنابع هو أداة أخرى لتبسيط الدارات. تستند هذه الأداة على مفهوم التكافؤ. حيث أن الدارة المكافئة هي الدارة التي تكون فيها خصائص v-i متطابقة مع الدائرة الأصلية.

منابع التوتر: Voltage sources

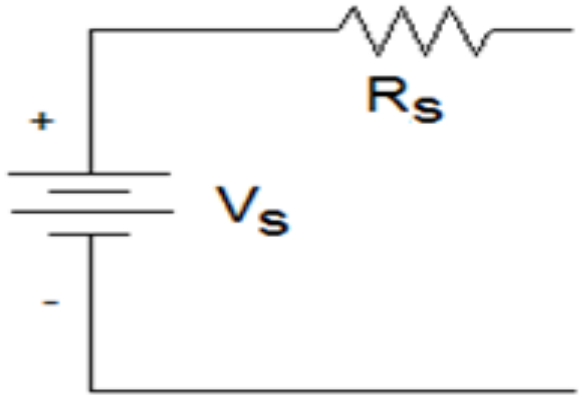
Ideal

- An ideal voltage source has no internal resistance.



Real

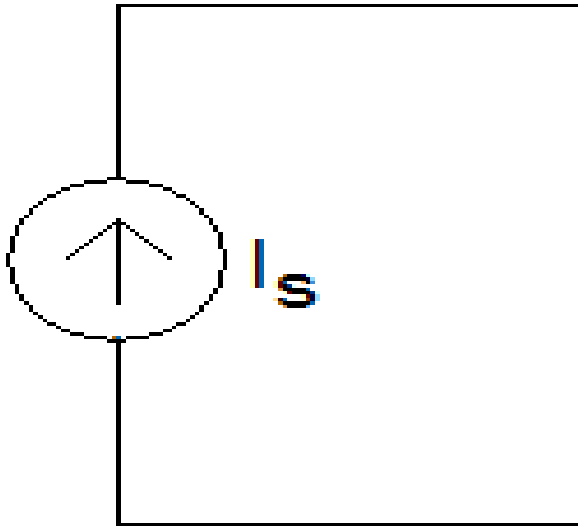
- A real voltage sources is modeled as an ideal voltage source in series with a resistor.



Current Sources منابع التيار:

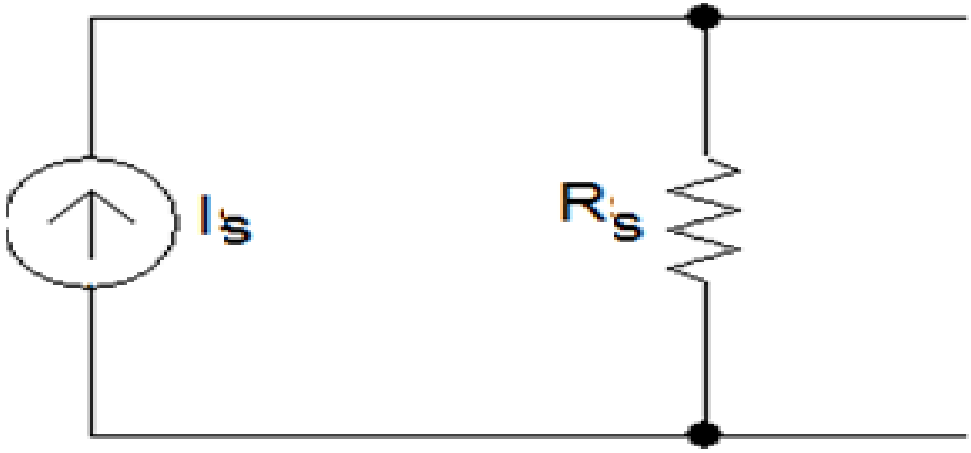
Ideal

- An ideal current source has no internal resistance.



Real

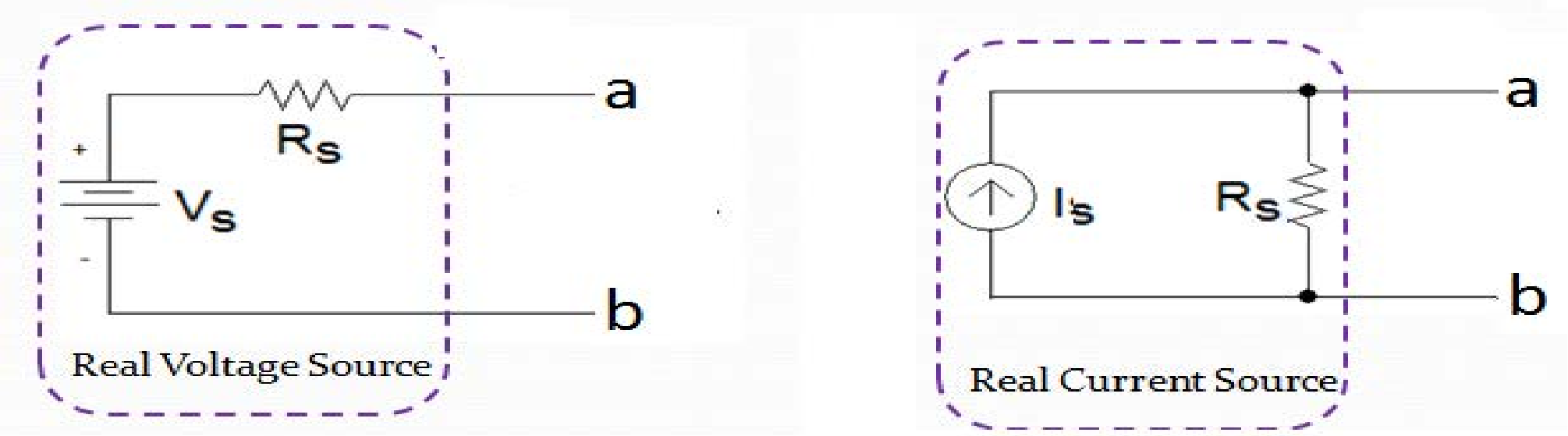
- A real current sources is modeled as an ideal current source in parallel with a resistor.



تحويل المنبع : هو عملية استبدال منبع توتر Vs على التسلسل مع مقاومة Rs بمنبع تيار Is على التفرع مع مقاومة Rs و العكس بالعكس.

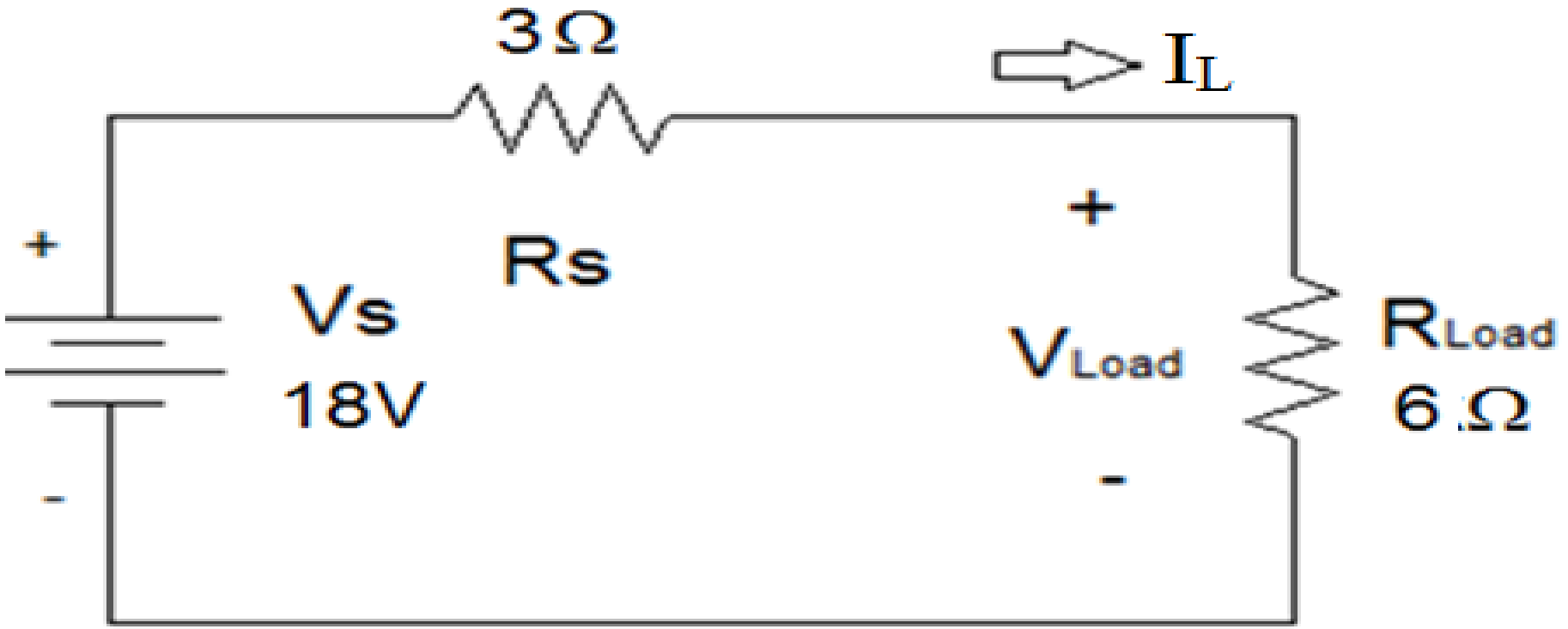
الدارتان في الشكل أدناه متكافئتان - شريطة أن يكون لهما نفس التوتر والتيار على مربطيهما a,b.

$$V_s = I_s R_s \text{ or } I_s = \frac{V_s}{R_s}$$

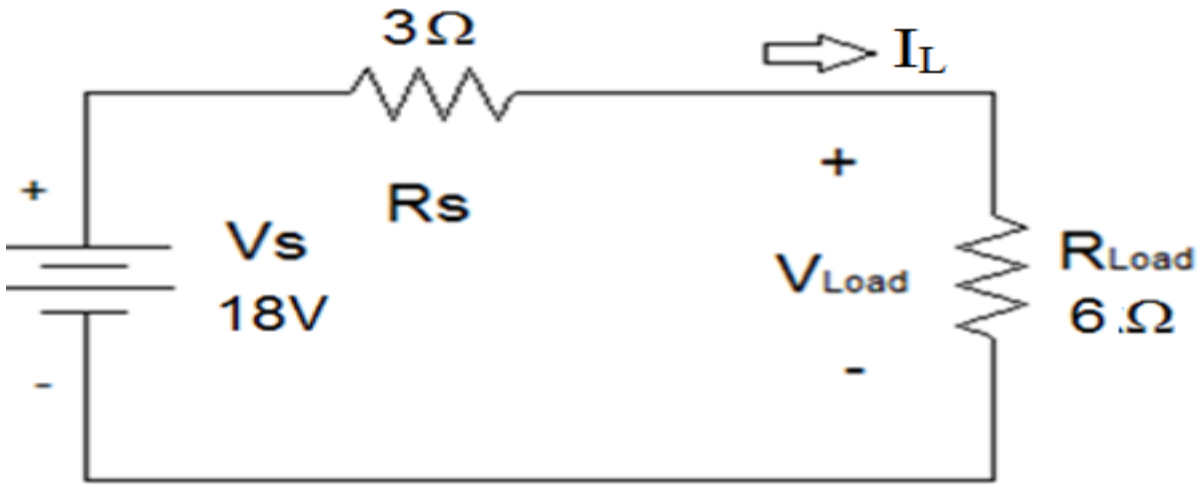


Example 6.4

أوجد الدارة ذات منبع التيار المكافئة لمنبع توتر Vs و Rs في الدارة المبينة في الشكل أدناه.
أوجد I_L و V_L.



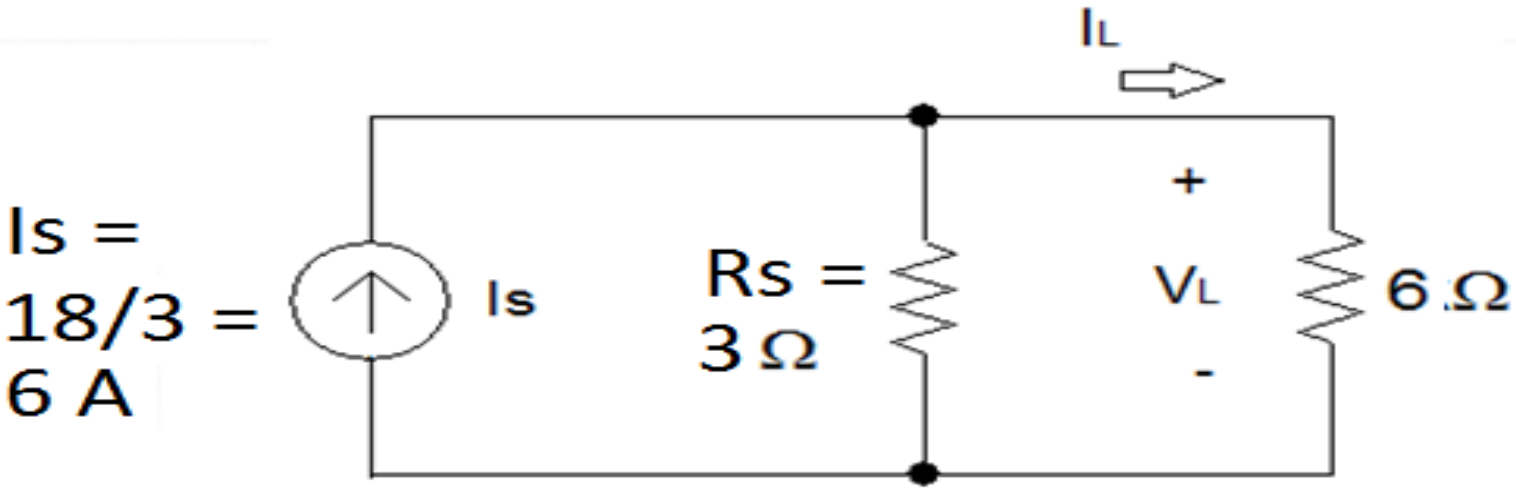
Solution



$$I_L = \frac{18}{9} = 2A$$

$$V_L = 2 * 6 = 12V$$

الدارة المكافئة:



$$I_L = 6 * \frac{3}{3+6} = 2A$$

$$V_L = 2 * 6 = 12V$$

Example 6.5

استخدم طريقة تحويل المنابع لإيجاد v_o في الدارة المبينة في الشكل ٤,١٧

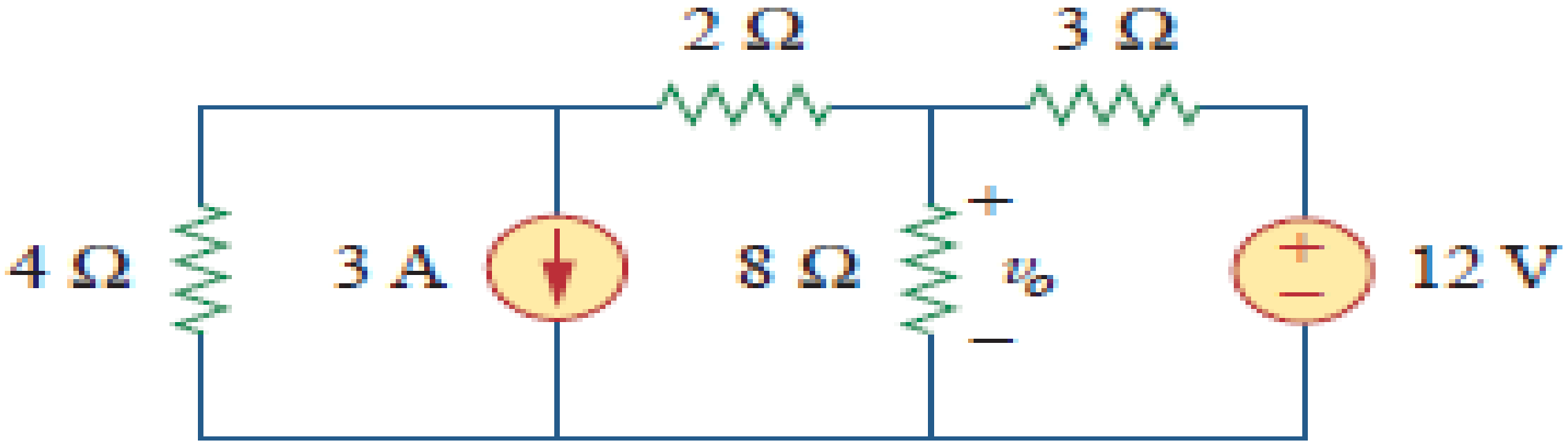
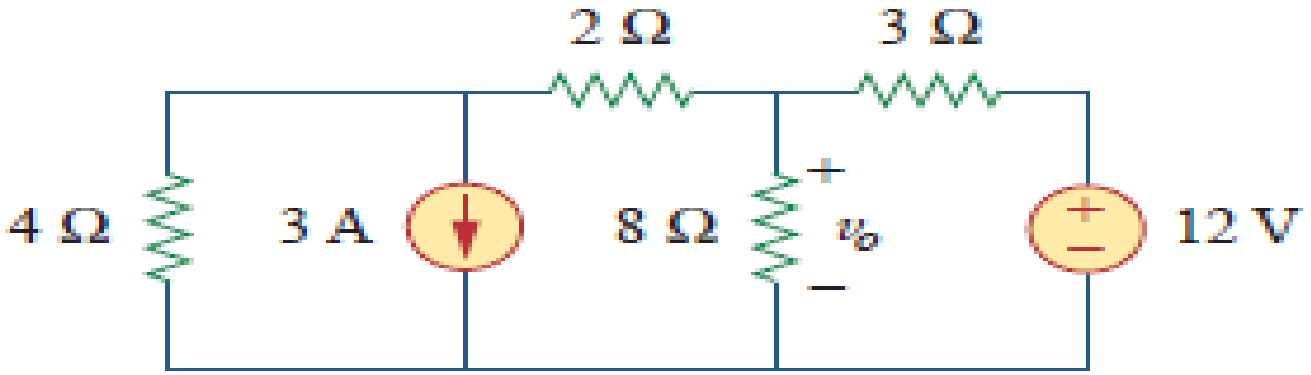
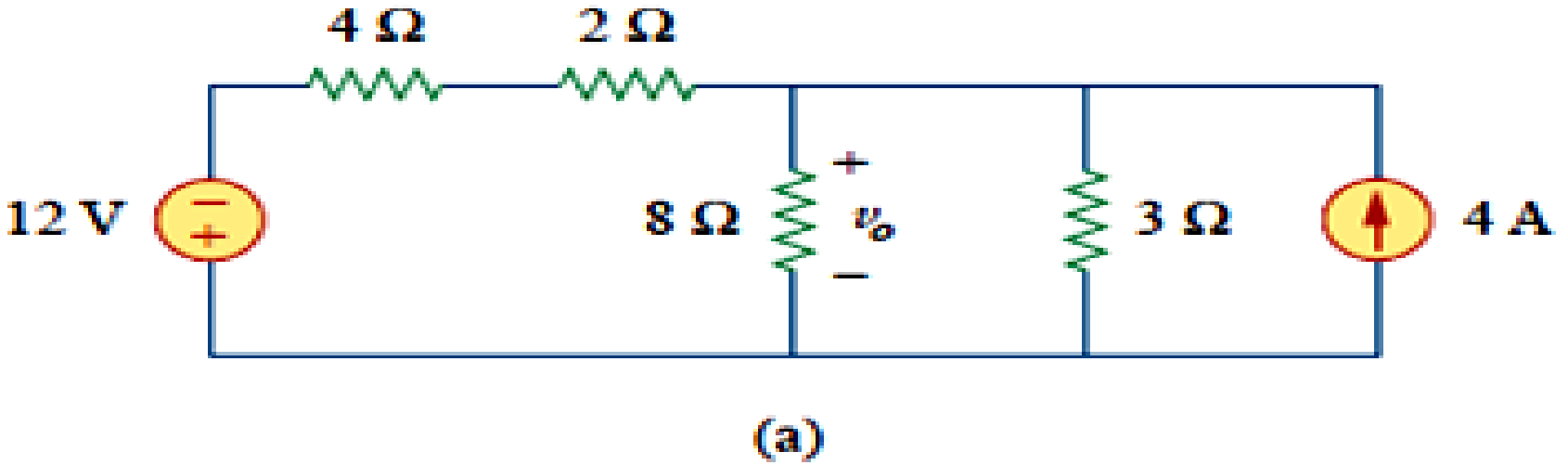


Figure 4.17

الحل:

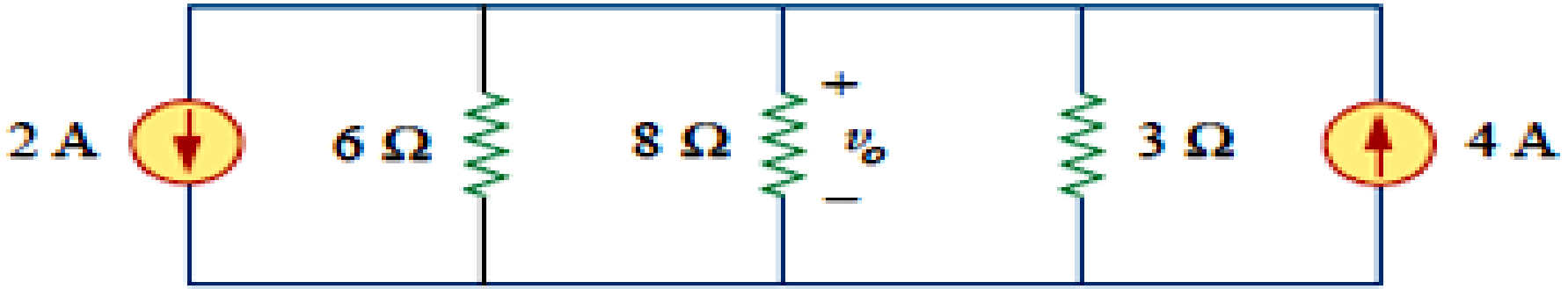


بداية سنحول منبعي التوتر والتيار فتصبح الدارة كما في الشكل 4.18(a)



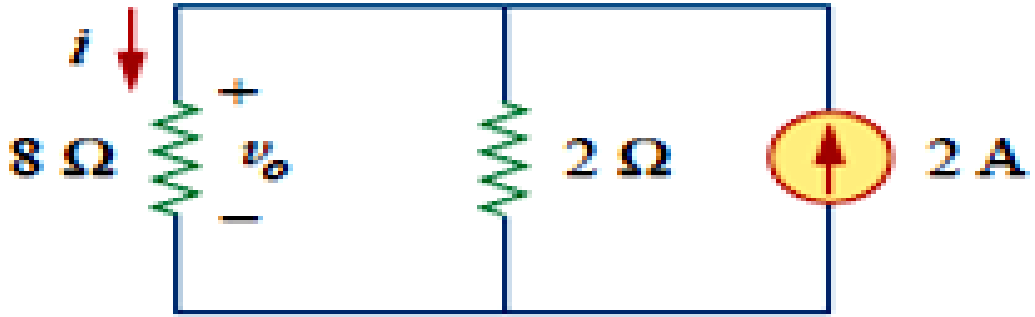
(a)

نجمع المقاومتين التسلسليتين ٤ أوم و ٢ أوم ونحولهما مع منبع التوتر إلى منبع تيار كما في الشكل 4.18(b)



(b)

ثم ندمج المقاومتين التفرعيتين ٣ أوم و ٦ أوم فنحصل على المقاومة ٢ أوم . وأيضاً ندمج منبعي التيار ٢ آمبير و ٤ آمبير فنحصل على منبع أمبير ٢ آمبير. فنحصل على الدارة المبينة في الشكل 4.18(c).



(c)

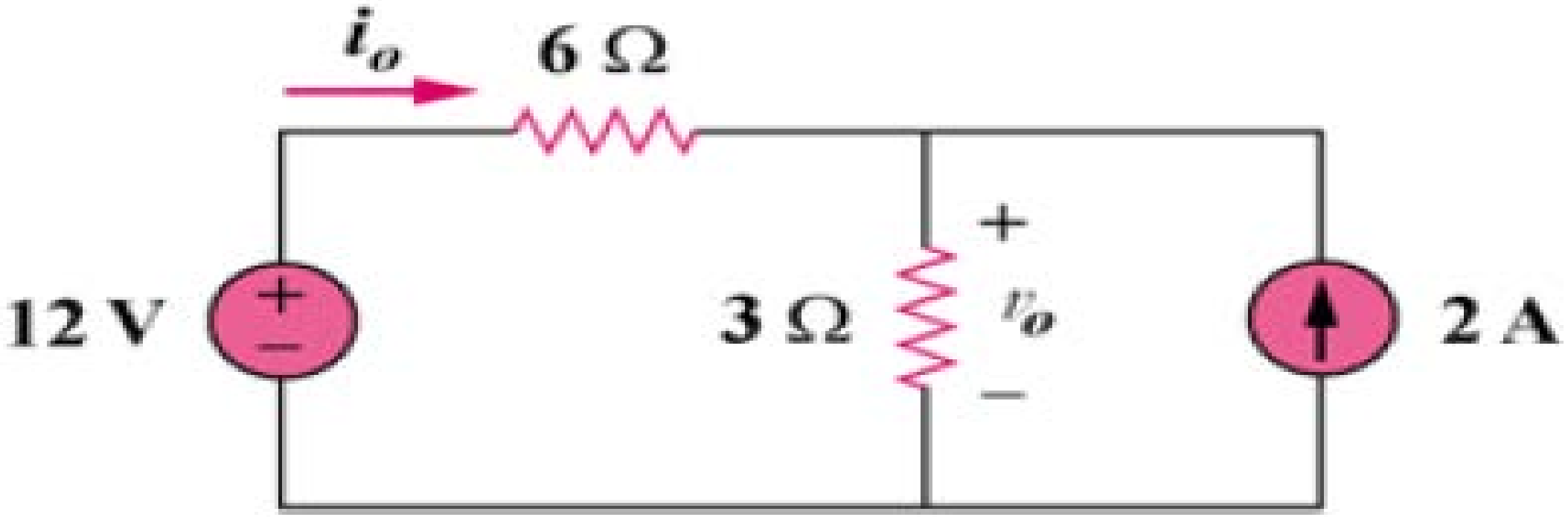
نطبق قانون مجزئ التيار على هذه الدارة:

$$i = \frac{2}{2+8}(2) = 0.4\ \text{A}$$

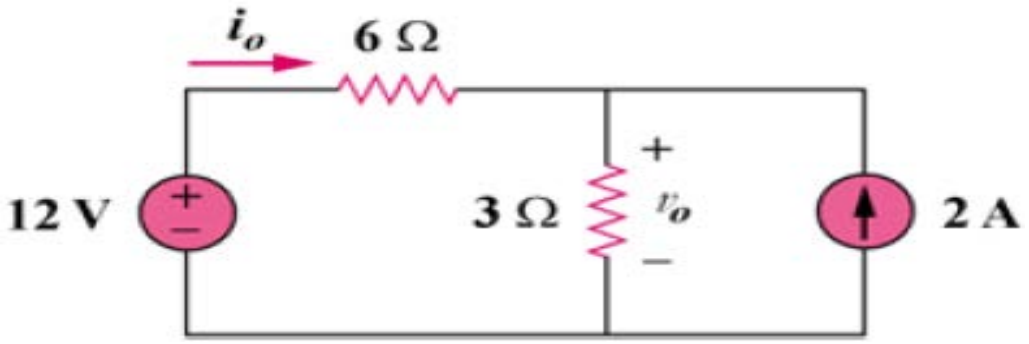
$$v_o = 8i = 8(0.4) = 3.2\ \text{V}$$

Example 6.6

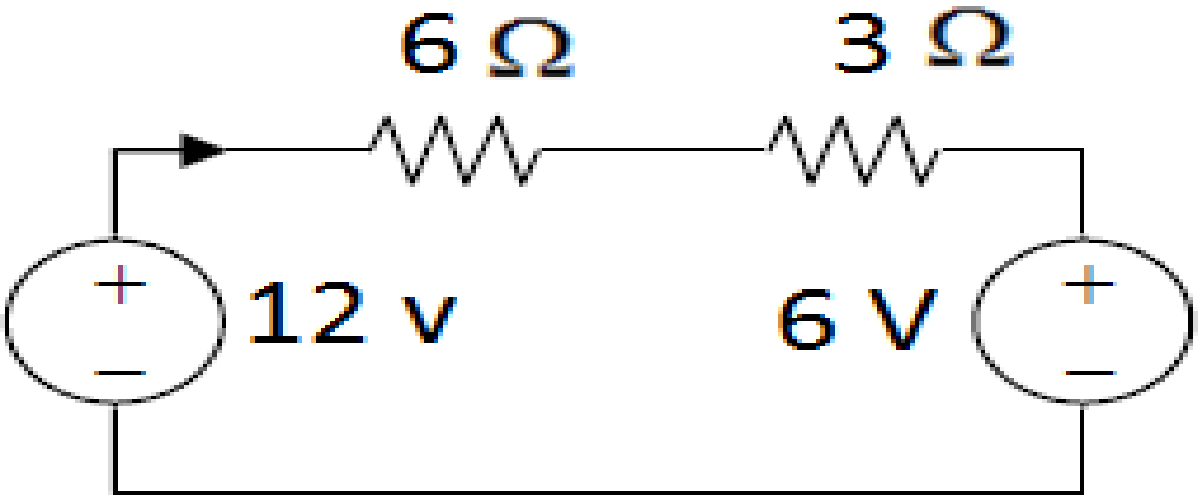
استخدم طريقة تحويل المنابع لتحديد v_o و i_o في الدارة المبينة في الشكل أدناه.



الحل:



للحصول على i_o نحول منبع التيار كما في الشكل (a).

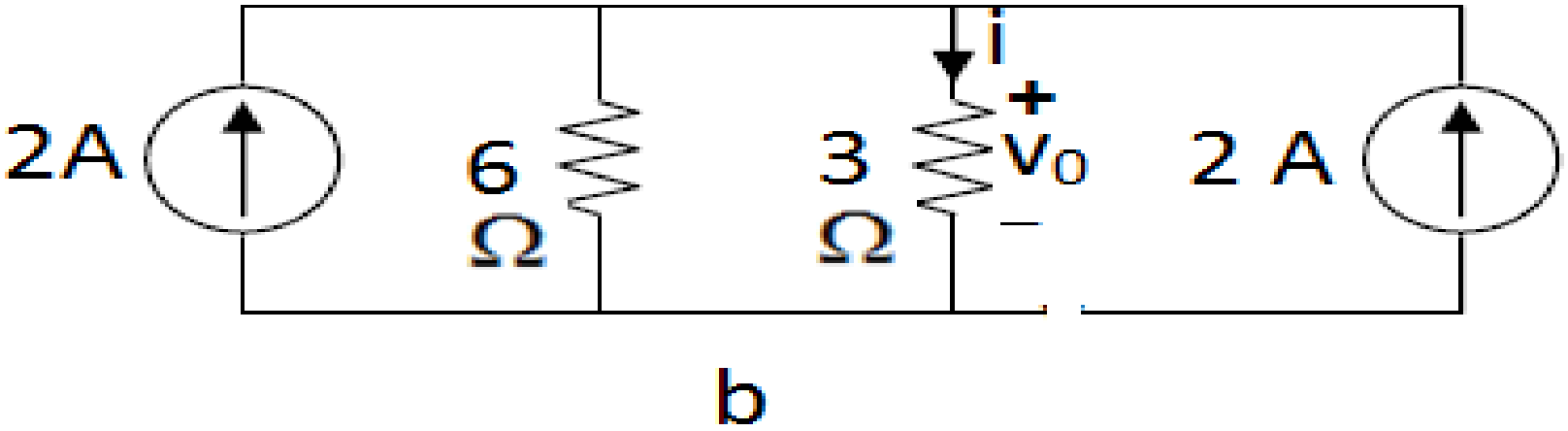


a

ثم نطبق قانون كيرشوف بالتوتر

$$-12 + 9i_o + 6 = 0, \text{ therefore } i_o = \underline{\mathbf{666.7\ mA}}$$

للحصول على V_0 نحول منابع التوتر إلى منابع التيار كما في الشكل (b).



b

نجمع منبعي التيار ثم نطبق قانون مجزئ التيار

$$i = (2+2) * \frac{6}{3+6} = \frac{8}{3} A$$

$$v_0 = 3 * i = 8V$$

END OF LECTURE