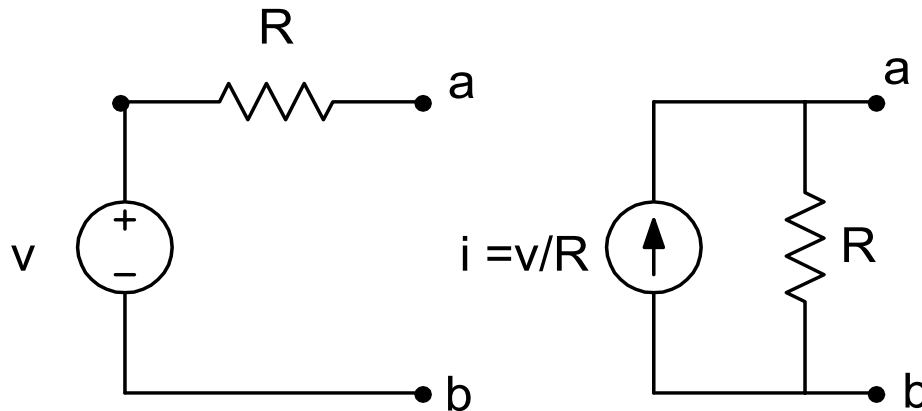


Circuit transformation

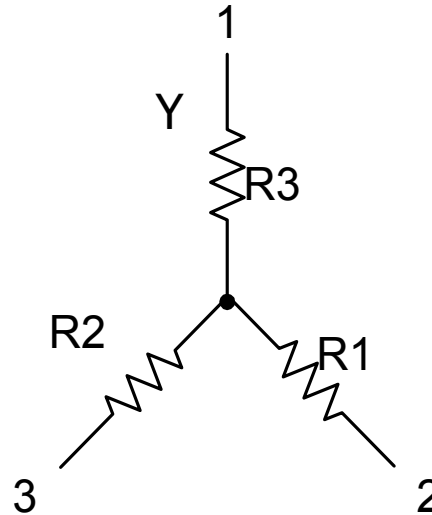
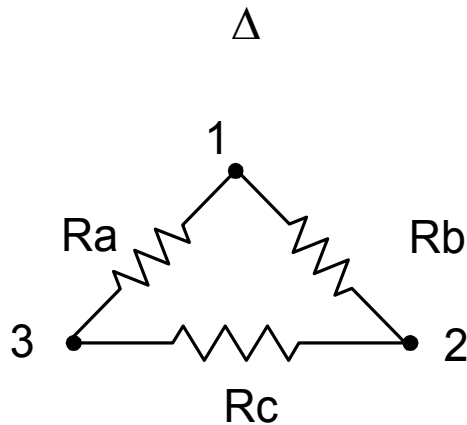
■ Source transformation



ลัดวงจรที่ขั้ว ab กระแสที่ไหลจาก a ไป b ของทั้งสองวงจรคือ v/R
เปิดวงจรที่ขั้ว ab แรงดันที่ตกตลอดขั้ว ab ของทั้งสองวงจรคือ v

Delta to Wye (Δ - Y) transformation

- เราสามารถแปลงรูปวงจรไปมาระหว่าง Δ และ Y ได้ดังนี้



ที่ขั้ว 1-2 $R_b // (R_a + R_c) = R_3 + R_1$

ที่ขั้ว 2-3 $R_c // (R_a + R_b) = R_1 + R_2$

ที่ขั้ว 1-3 $R_a // (R_b + R_c) = R_2 + R_3$

$$R_1 = R_b R_c / (R_a + R_b + R_c)$$

$$R_2 = R_a R_c / (R_a + R_b + R_c)$$

$$R_3 = R_a R_b / (R_a + R_b + R_c)$$

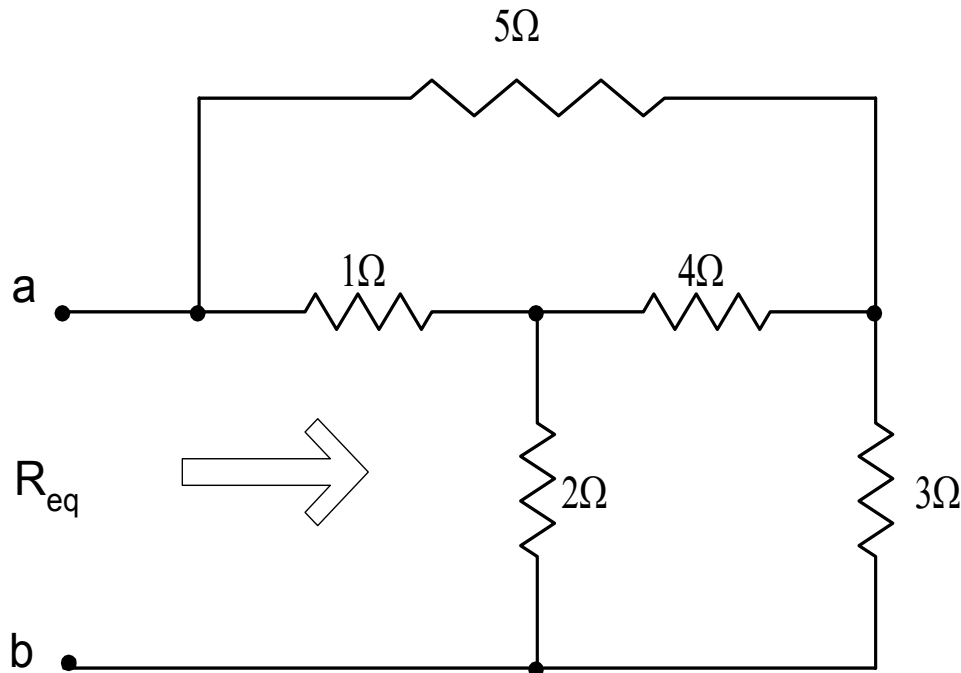
$$R_a = (R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3) / R_1$$

$$R_b = (R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3) / R_2$$

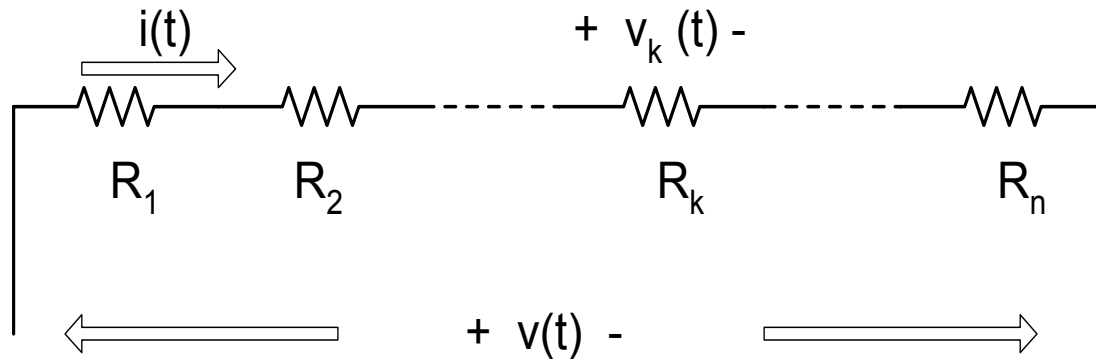
$$R_c = (R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3) / R_3$$

Delta to Wye (Δ - Y) transformation

- ตัวอย่างที่ 2.10.2-1 จงหาความต้านทานระหว่างขั้ว ab (R_{eq}) ของวงจรต่อไปนี้



Voltage divider



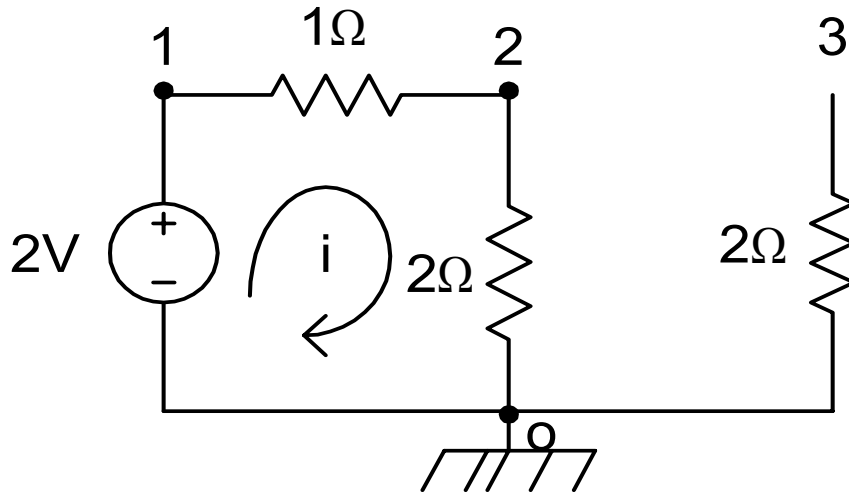
จากกฎของโอห์ม จะได้ว่า $i(t) = v(t)/(R_1 + R_2 + \dots + R_n)$

$$v_k(t) = R_k i_k(t) = R_k i(t) = R_k v(t)/(R_1 + R_2 + \dots + R_n)$$

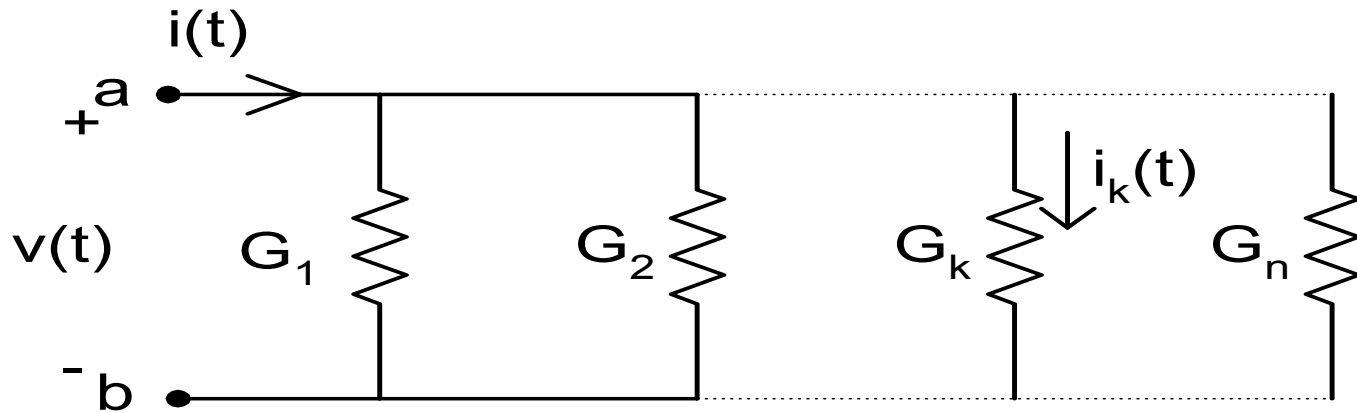
เมื่อเราทราบค่า $v(t)$ ที่ตกตลอดตัวต้านทานที่ต่ออนุกรมกันอยู่ เราสามารถหาแรงดันที่แบ่งมายังตัวต้านทานใดๆ โดยเอาค่าความต้านทานนั้นคูณกับ $v(t)$ และหารด้วยผลบวกของความต้านทานของตัวต้านทานที่ต่ออนุกรมกันทั้งหมด

Voltage divider

- จงใช้ Voltage divider หา v_{12} และ v_{20}



Current divider



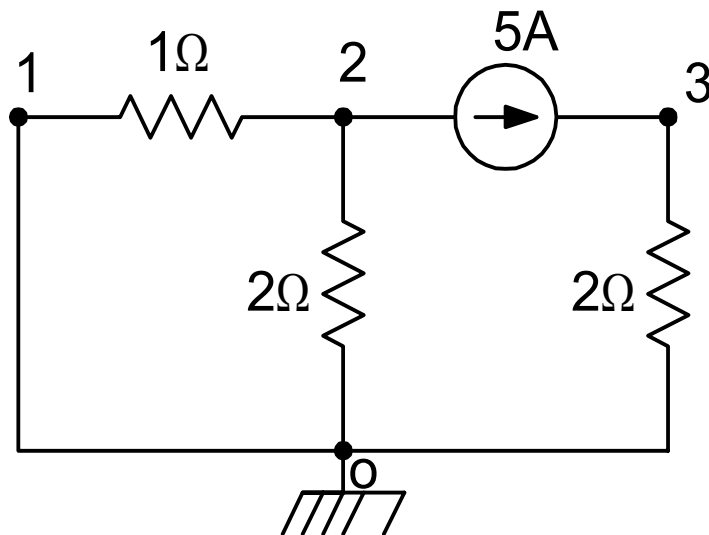
จากกฎของโอห์ม จะได้ว่า $v(t) = i(t)/(1/R_1 + 1/R_2 + \dots + 1/R_n)$

$1/R$ หมายถึงความนำ ซึ่งแทนด้วย G มีหน่วยเป็น S (Siemens)

$$i_k(t) = G_k v_k(t) = G_k v(t) = G_k i(t)/(G_1 + G_2 + \dots + G_n)$$

Current divider

- ใช้ Current divider หา i_{12} และ i_{02}



การบ้าน#3 ให้ทำข้อ 6,7,8,9 ใช้วิธีที่โจทย์กำหนด

ส่วนข้อ 11 และ 12 ให้ใช้วิธี เทเวนินและนอร์ตันหาค่า i_a

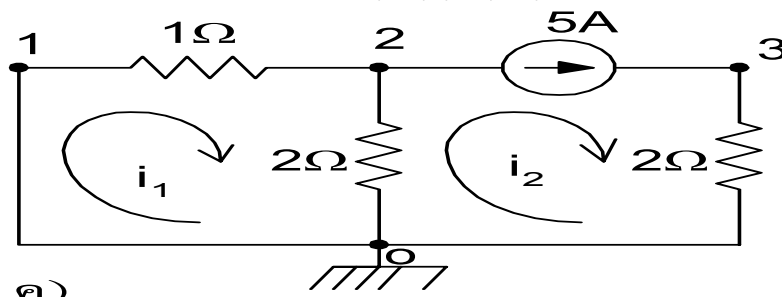
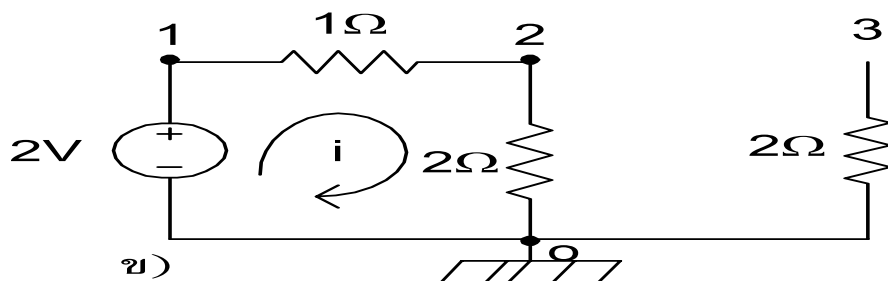
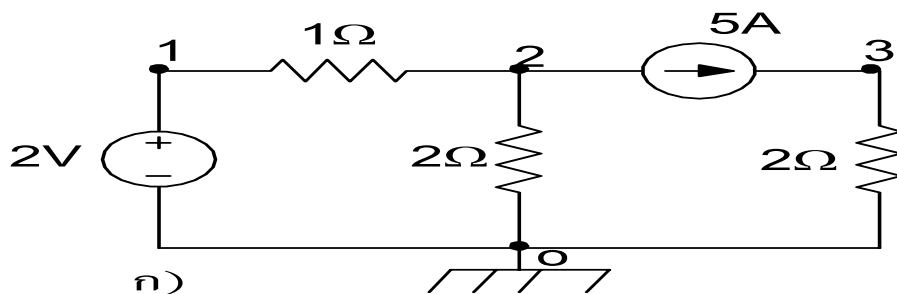
Superposition Theorem

- สำหรับ Network ซึ่งประกอบด้วย Linear Elements และ Independent Sources ต่าง ๆ

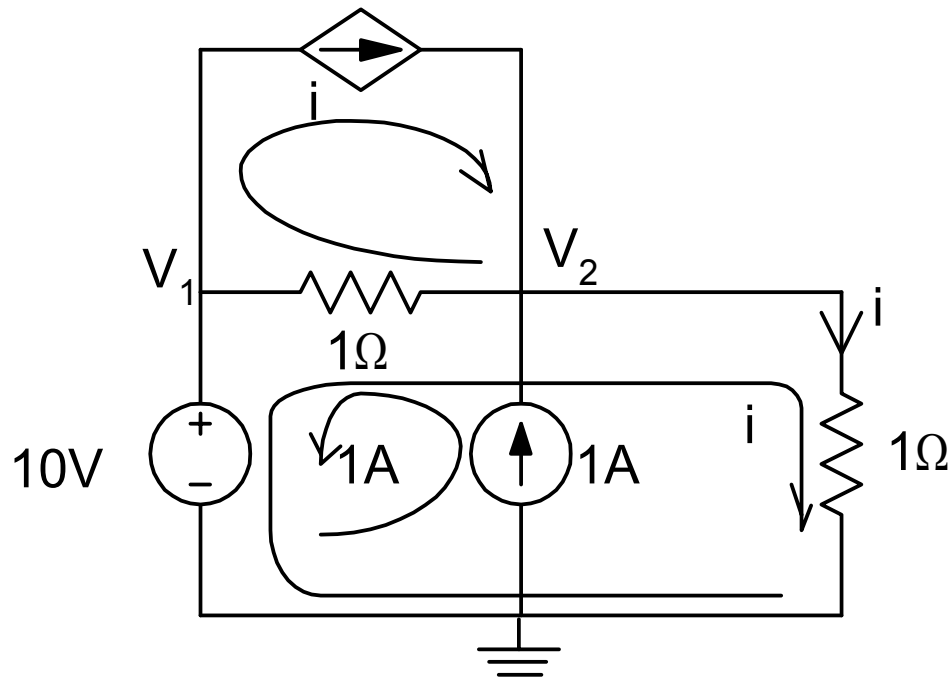
**ผลตอบสนองจากการกระตุ้นของ Independent sources ในวงจร
จะมีค่าเท่ากับผลรวมของผลตอบสนองอันเนื่องมาจากการกระตุ้น
ของ Independent Source แต่ละตัวในวงจร**

Superposition Theorem

- ตัวอย่างที่ 2.8-1 จากวงจรต่อไปนี้ จงใช้วิธี Superposition คำนวณหาแรงดันที่คล่อมและกระแสที่ผ่านแต่ละกิ่ง

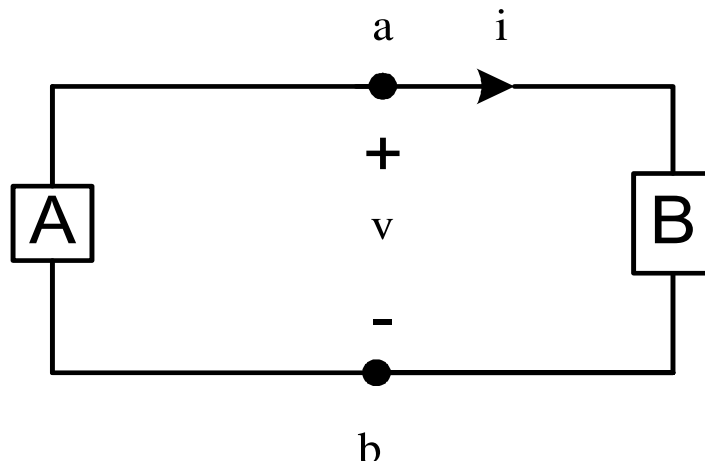


ตัวอย่างที่ 2.8-2 จงใช้หลักการ Superposition คำนวณหา i



ทฤษฎีบทของเทเวนินและนอร์ตัน

ในกรณีที่เรากำลังต้องการทราบผลตอบสนอง(กระแสหรือแรงดัน)ของ
บางส่วนของวงจรเท่านั้น(Network B) เราสามารถแทนวงจรส่วน
ที่เราไม่สนใจ(Network A) ได้ด้วยวงจรสมมูลเทเวนินหรือนอร์
ตัน ซึ่งเป็นวงจรที่อยู่ในรูปที่ง่ายต่อการวิเคราะห์ห้วงจรที่เราสนใจ
พิจารณา Network A และ B ต่อกันที่จุด a และ b แล้วเราพบว่า v_{ab}
 $= v$ และ $i_{ab} = i$



Thevenin's Theorem

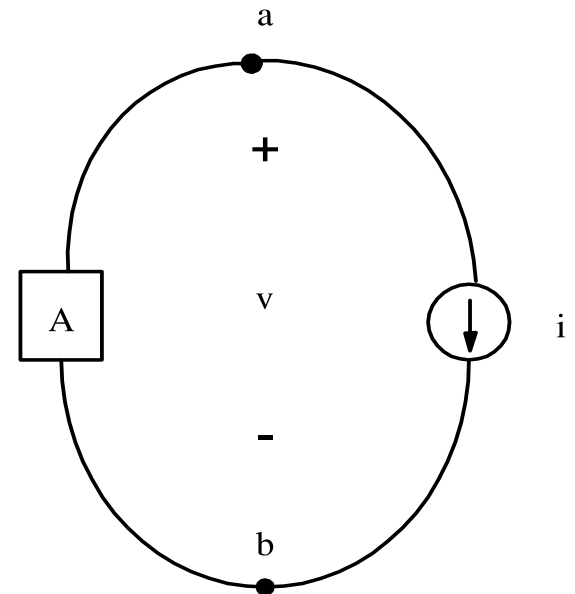
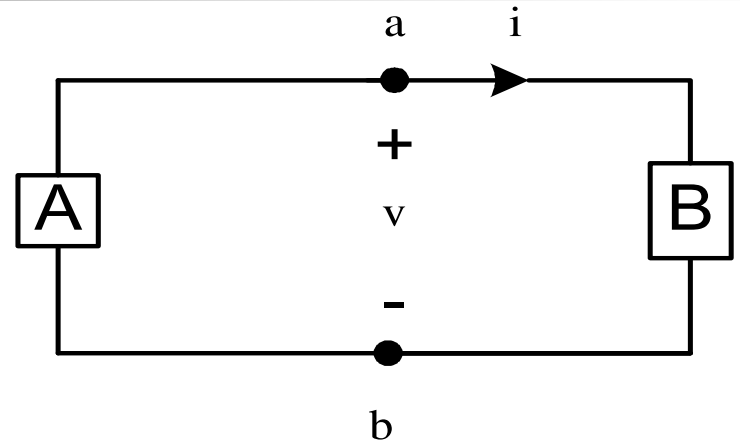
- ถ้าเราแทน Network B ด้วยแหล่งกระแสที่ทำให้ $i_{ab} = i$ แล้ว จะเห็นได้ว่า v_{ab} ในกรณีนี้ยังคงเท่ากับ v อยู่
- จากหลักการของ Superposition

$$v = v_{oc} + v_A$$

v_{oc} คือ v_{ab} เมื่อ ปลด current source i

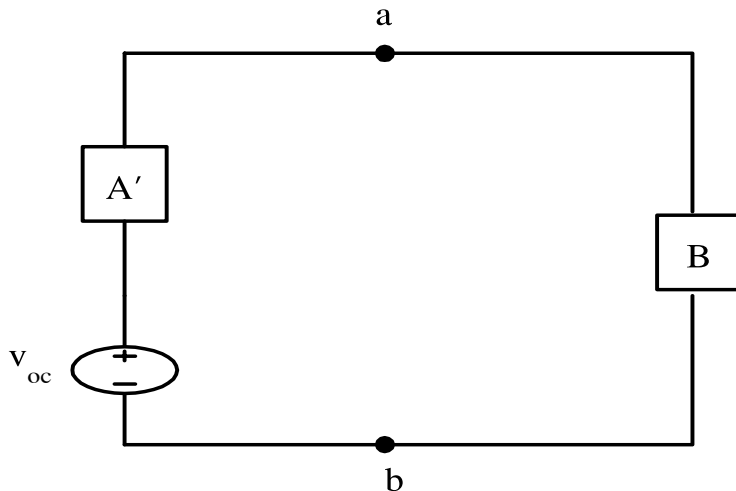
ออก v_A คือ v_{ab} เมื่อ ค่าของทุก

independent source ใน Network A=0



Thevenin's Theorem

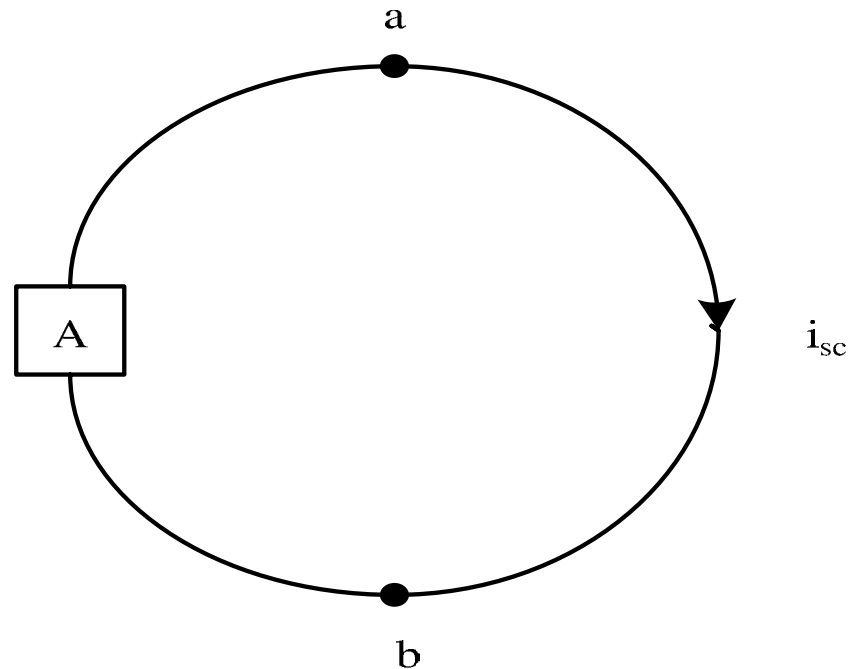
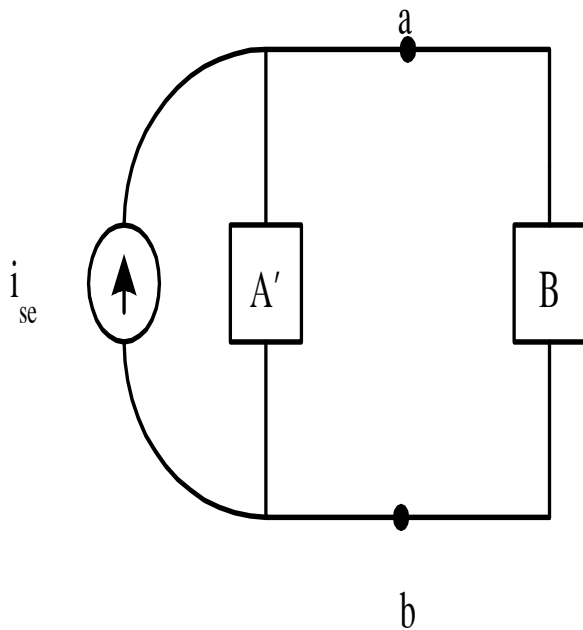
- สามารถแทน Network A ด้วย Thevenin form โดยที่ A' คือ Network A ซึ่งถูกตั้งค่าพลังงานสะสมในทุกองค์ประกอบ ณ เวลาเริ่มถูกกระตุ้น และค่าของทุก Independent Source ให้เท่ากับศูนย์ เราเรียก v_{oc} ว่า แรงดันเทเวนิน หรือ แทนด้วยตัวแปร v_{th} ส่วน A' ในกรณีที่วงจรประกอบด้วยตัวต้านทานไม่มีตัวเหนี่ยวนำ หรือตัวเก็บประจุ เราเรียกว่า ตัวต้านทานเทเวนิน หรือ แทนด้วยตัวแปร R_{th}



$$\begin{aligned}v_{ab} + iA' - v_{oc} &= 0 \\ v_{ab}/A' + i - v_{oc}/A' &= 0 \\ i_{sc} &= i + v_{ab}/A'\end{aligned}$$

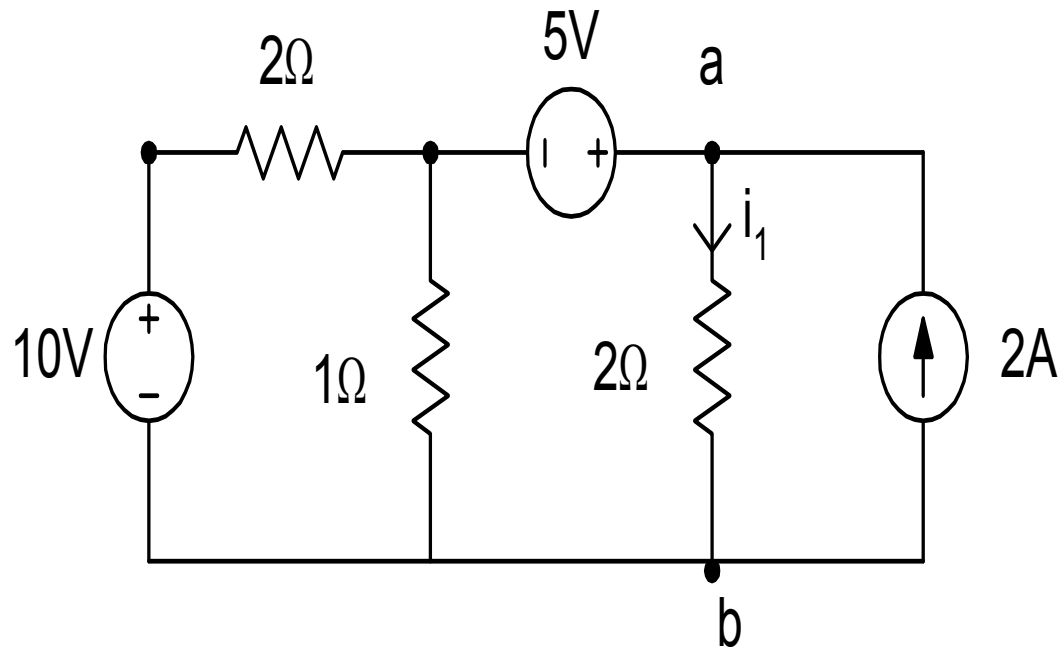
Norton's theorem

- Network A สามารถแทนด้วย Norton $i_{sc} = i + v_{ab}/A'$
- i_{sc} คือค่าของ i_{ab} ในกรณีที่เรารัด Network B ออกจากวงจรแล้ว ถัดวงจรที่จุด a,b



ทฤษฎีบทของเทเวนนินและนอร์ตัน

- ตัวอย่างที่ 2.9-1 จากวงจรต่อไปนี้จึงคำนวณหา i_1 โดยใช้ทฤษฎีของเทเวนนินและนอร์ตัน



- ตัวอย่างที่ 2.9-2 ให้คำนวณหา i_1 โดยใช้ทฤษฎีเทวินินและนอร์ตัน

