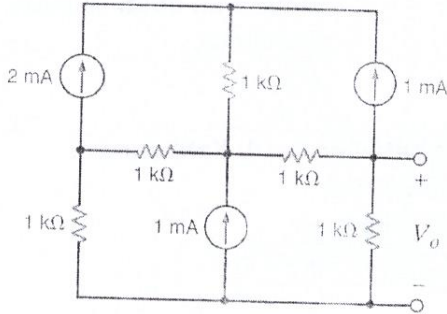


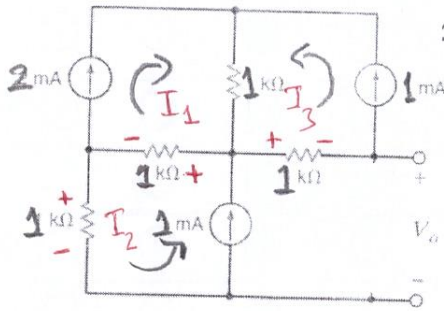
THEVENIN ve NORTON PROBLEM ÇÖZÜMLERİ

Soru : Thevenin teoremini kullanarak V_o gerilimini bulunuz.

53



Çözüm:



1.) Önce doğrudan V_o geriliminin sorulduğu kutuplar arasındaki direnci, devreden çıkarılır. (En son tekrar ekleyeceğiz.)

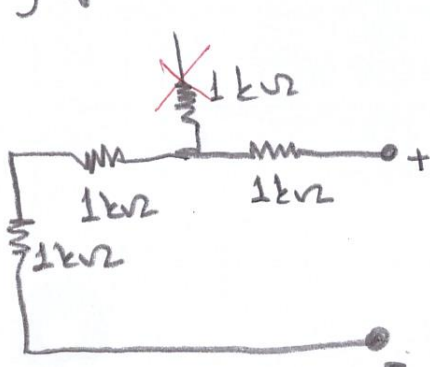
2.) Devrenin daha önce öğrendiğimiz metotlarla incelemesi yapıp V_{oc} hesaplanır. (OC: open circuit baş harfler.)

$$I_1 = 2 \text{ mA} \quad I_2 = 1 \text{ mA} \quad I_3 = 1 \text{ mA} \quad (\text{akım kaynaklarından dolayı})$$

$$= 1 \text{ k}\Omega \cdot I_2 - 1 \text{ k}\Omega \cdot (I_1 + I_2) + 1 \text{ k}\Omega \cdot I_3 + V_{oc} = 0$$

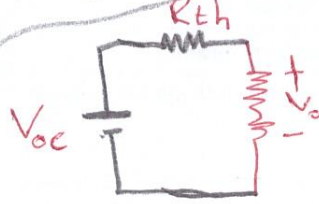
$$V_{oc} = 3 \text{ V} \quad (\text{akım değerlerini yerine yazdık})$$

3.) Akım kaynakları açık devre, gerilim kaynakları kısa devre yapılarak R_{th} hesaplanır.



$$R_{th} = 3 \text{ k}\Omega$$

4.) Thevenin eş değeri çizilir. Çıkarılan direnç eklenir. → Gerilim bölücü devre

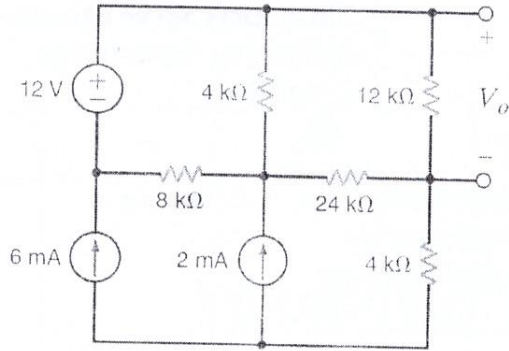


$$V_o = i \cdot R$$

$$= \frac{V_{oc}}{R_{th} + R} \cdot R = \frac{3}{3 + 1} \cdot 1$$

$$= 0,75 \text{ V.}$$

Soru : Thevenin teoremini kullanarak V_o gerilimini bulunuz.

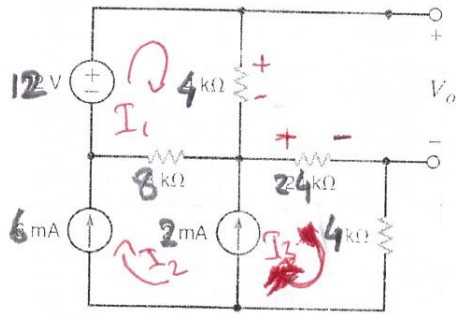


Gözüm:

1.) Yük direnci devreden çıkarılır. Devre aşağıdaki gibi yeniden çizilir.

2.) V_{th} bulunur. (V_{oc})

Sözüm:



$$I_2 = 6 \text{ mA}, \quad I_3 - I_2 = 2 \text{ mA}$$

$$-12 + 4 \text{ k}\Omega \cdot I_1 + 8 \text{ k}\Omega \cdot (I_1 - I_2) = 0$$

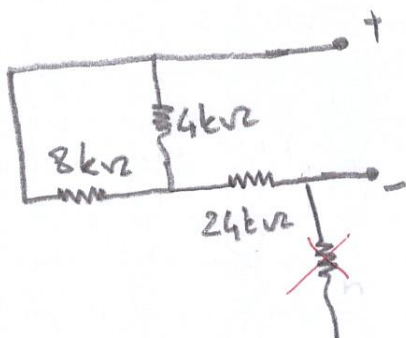
$$12 = 4I_1 + 8I_1 - 48 \Rightarrow I_1 = \underline{\underline{5 \text{ mA}}}$$

$$-24 \text{ k}\Omega \cdot I_3 - 4 \text{ k}\Omega \cdot I_1 + V_{oc} = 0$$

$$-24 \cdot 8 - 4 \cdot 5 = -V_{oc}$$

$$V_{oc} = V_{th} = 212 \text{ V.}$$

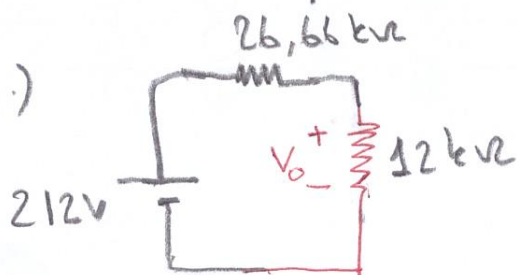
3.) R_{th} hesaplanır.



$$R_{th} = (4 \text{ k}\Omega // 8 \text{ k}\Omega) + 24 \text{ k}\Omega$$

$$= 2,66 \text{ k}\Omega + 24 \text{ k}\Omega = 26,66 \text{ k}\Omega$$

4.)



$$V_o = \frac{212}{26,66 + 12} \cdot 12$$

$$= 65,80 \text{ V.}$$

Soru : Thevenin teoremini kullanarak V_o gerilimini bulunuz.

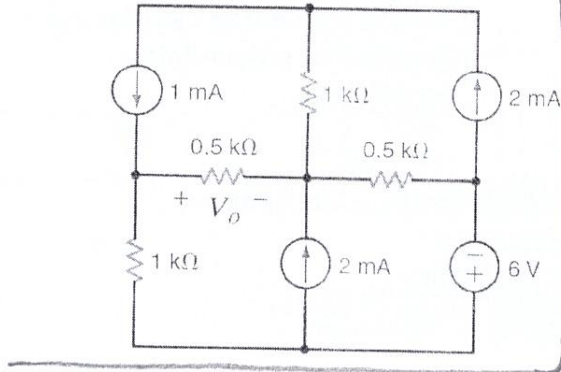
Gözüm:

1.) Yük direnci devreden çıkarılır.
Aşağıdaki devre çizilir.

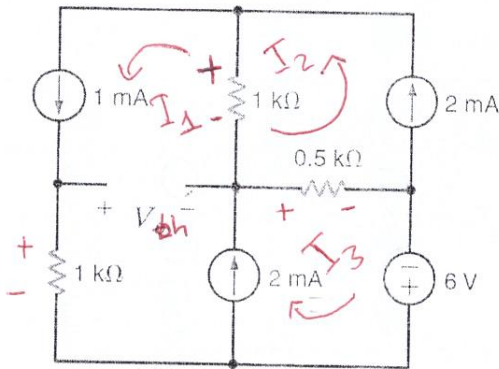
2.) V_{th} bulunur.

$$I_1 = 1 \text{ mA}, I_2 = 2 \text{ mA},$$

$$I_1 + I_3 = 2 \text{ mA} \Rightarrow I_3 = 1 \text{ mA}$$



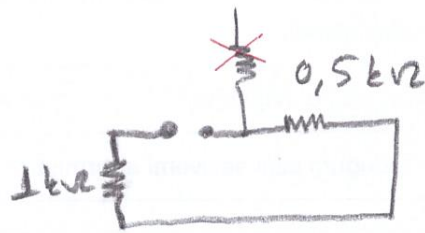
Çözüm:



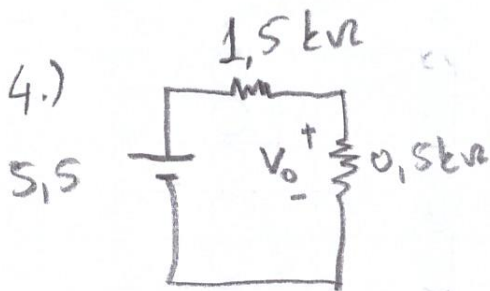
$$1 \text{ k}\Omega \cdot I_1 + 6 \text{ V} - 0,5 \text{ k}\Omega \cdot (I_2 + I_3) - V_{oc} = 0$$

$$1 + 6 - 1,5 = V_{oc} \Rightarrow V_{oc} = 5,5 \text{ V}$$

3.) R_{th} bulunur.



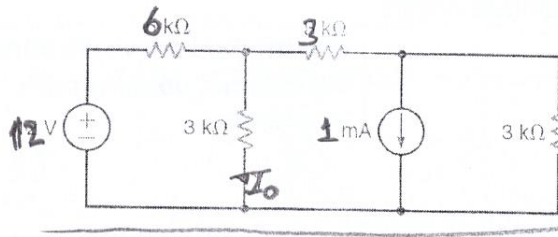
$$R_{th} = 1,5 \text{ k}\Omega$$



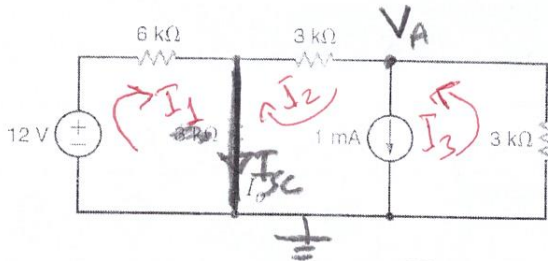
$$V_o = \frac{5,5}{1,5 \text{ k}\Omega + 0,5 \text{ k}\Omega} \cdot 0,5 \text{ k}\Omega =$$

$$= 1,37 \text{ V}$$

Soru: Norton teoremini kullanarak, I_0 akımını bulunuz.



Çözüm:



Çözüm: 1.) I_0 akımının aktığı kol üzerindeki direnç sıfartılır ve bu kolda akan akıma I_{sc} (sc: short circuit) adı verilir.

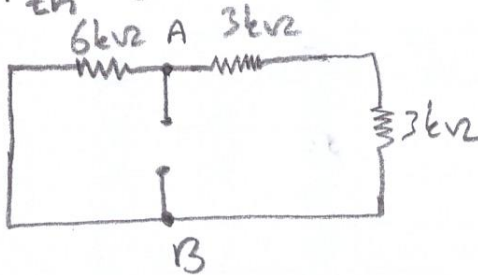
$$-12 + 6kI_1 = 0 \Rightarrow I_1 = 2mA$$

$$I_2 + I_3 = 1mA ; \quad \frac{0 - V_A}{3k\Omega} = I_3$$

$$\frac{0 - V_A}{3k\Omega} = I_2 \Rightarrow I_3 = I_2 = 0,5mA$$

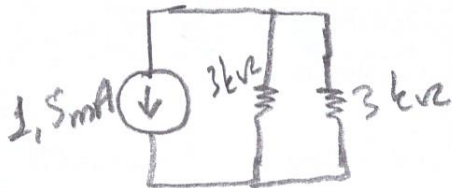
$$I_{sc} = I_1 - I_2 = 2mA - 0,5mA = \underline{\underline{1,5mA}}$$

2.) R_{th} bulunur.



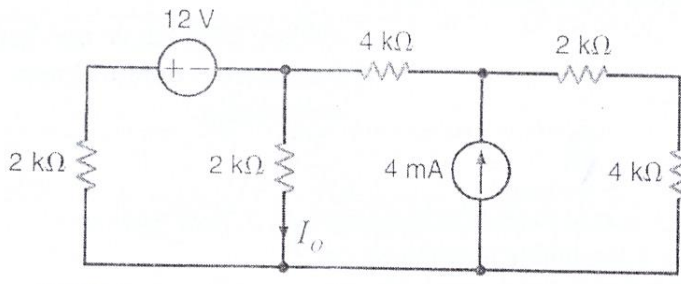
$$R_{Th} = 6 // 6 = 3k\Omega$$

3.) Norton eşdeğer devresi çizilir. Yük direnci eklenir.

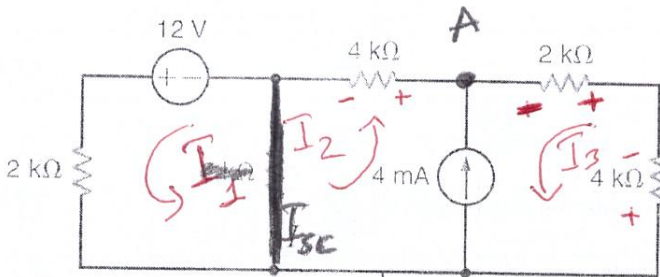


$$I_0 = \frac{1,5 \cdot 3}{3 + 3} = 0,75mA$$

Soru: I_o akımını Norton teoremini kullanarak bulunuz.



Çözüm:



Çözüm: 1) Yük direnci (akımın sorulduğu koldaki direnç) devreden çıkarılır. Önce bu kol kısa devre yapılıp, I_{sc} hesaplanır.)

$$I_1 = \frac{12}{2k\Omega} = 6mA, \quad I_2 - I_3 = 4mA$$

A noktasından toprağa ^{iki farklı} Gevre üzerinde K.G.Y. yazalım.

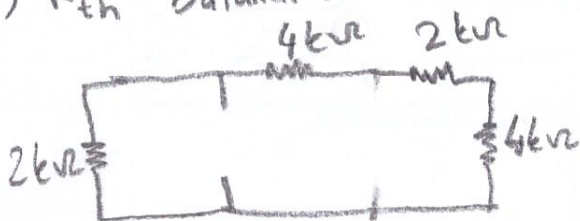
$$4k \cdot I_2 = -2k I_3 - 4k I_3 \Rightarrow$$

$$I_3 = -\frac{2}{3} I_2 \Rightarrow I_2 + \frac{2}{3} I_2 = 4mA$$

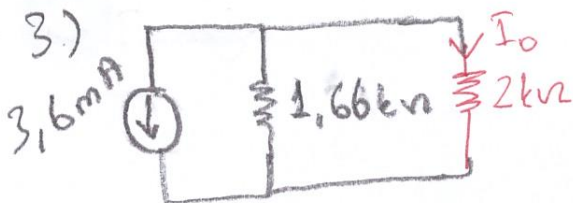
$$I_2 = \frac{12}{5} mA = 2,4 mA$$

$$I_{sc} = 6 - 2,4 = 3,6 mA$$

2.) R_{th} bulunur.



$$R_{th} = (2k\Omega // 10k\Omega) \Rightarrow R_{th} = 1,66 k\Omega$$



$$I_o = \frac{3,6 \cdot 1,66}{1,66 + 2} = 1,63 mA$$