

1. Problem 3.1.

3.1 Find I_1 in the circuit in Fig. P3.1.

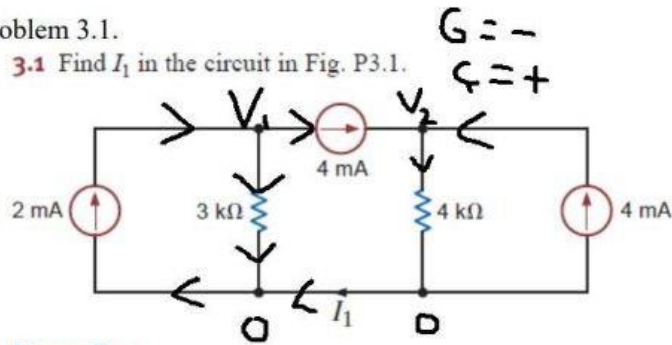


Figure P3.1

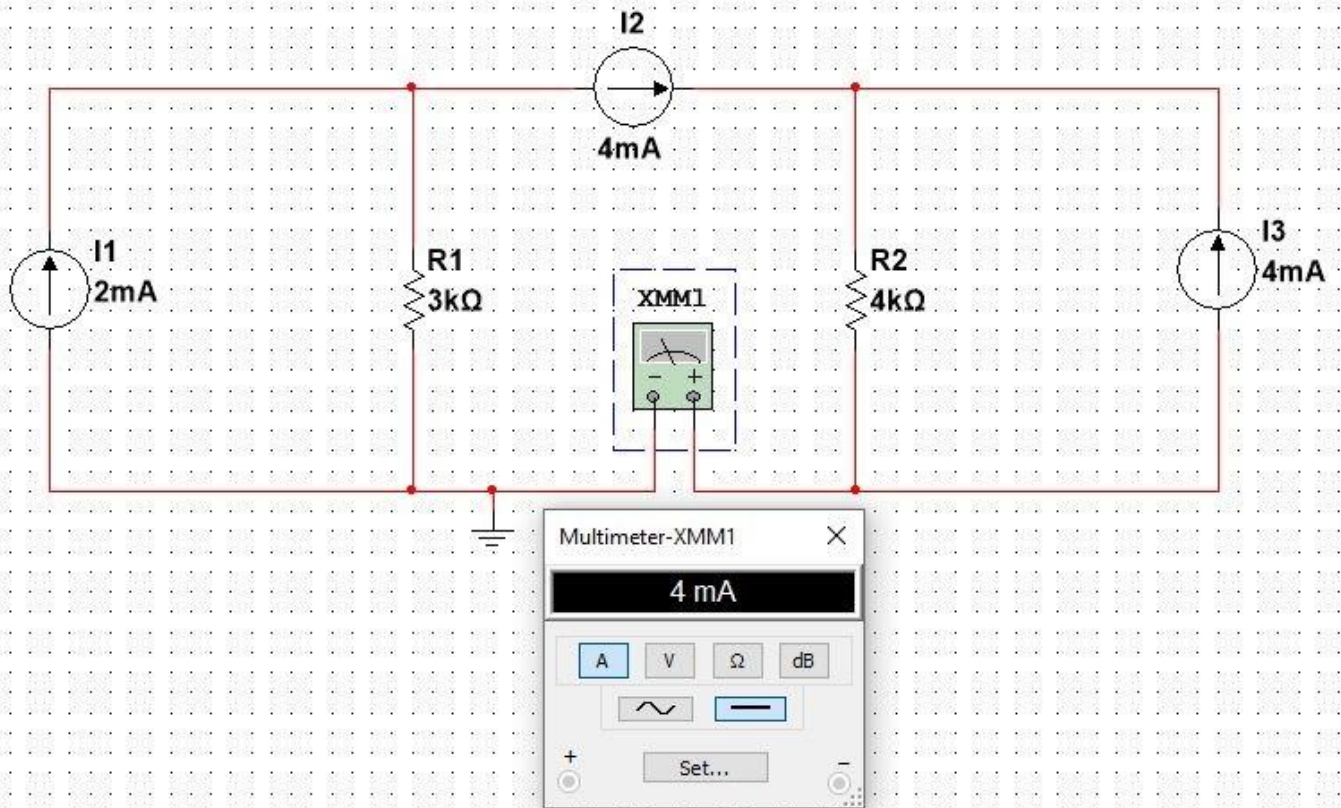
0 için alalım

$$+2 - I_1 - (V_1/3 - 0/3) = 0 \quad 2 = V_1/3 + I_1 \text{ geldi.}$$

V_1 için alalım

$$-2 + V_1/3 + 4 = 0 \quad V_1/3 = -2 \text{ geldi } V_1 = -6 \text{ bulduk}$$

$$2 = I_1 + V_1/3 \quad 2 = I_1 - 2 \quad I_1 = 4 \text{ sonucuna ulaştık}$$



2. Problem 3.5.

3.5 Find V_1 and V_2 in the circuit in Fig. P3.5 using nodal analysis.

$$G = +$$

$$C = -$$

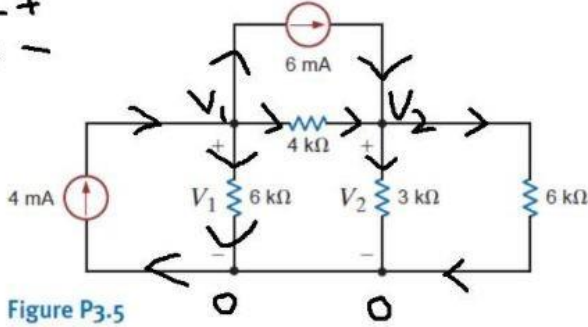


Figure P3.5

V_1 e göre alalım

$$+4 - (V_1/6 - 0/6) - (V_1/4 - V_2/4) - 6 = 0$$

$$-V_1/6 - V_1/4 + V_2/4 = 2 \text{ Geldi}$$

V_2 ye göre alalım

$$+6 + (V_1/4 - V_2/4) - V_2/3 - V_2/6 = 0$$

Denklemleri rahatça
çözebilmek için 12 ile
çarpiyorum.

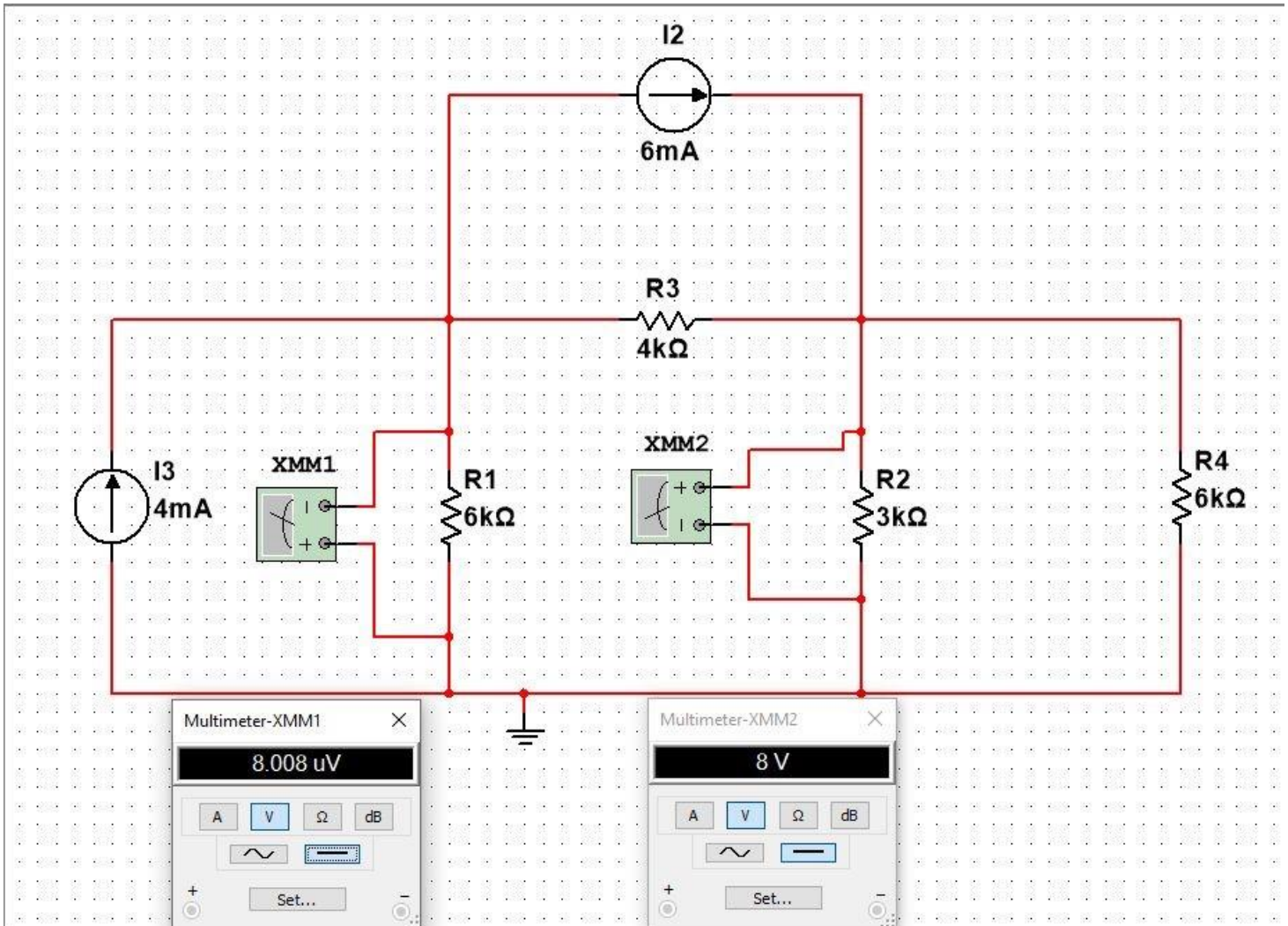
$$1. \text{ Denkleme } -5V_1 + 3V_2 = 24$$

$$2. \text{ Denkleme } +72 + 3V_1 - 3V_2 - 4V_2 - 2V_2 = 0 \quad 72 = -3V_1 + 9V_2$$

$$1. \text{ Denkleme } \times 3 = 2. \text{ Denkleme}$$

$$-15V_1 + 9V_2 = -3V_1 + 9V_2 \quad V_1 = 0 \text{ Sonucunu bulduk}$$

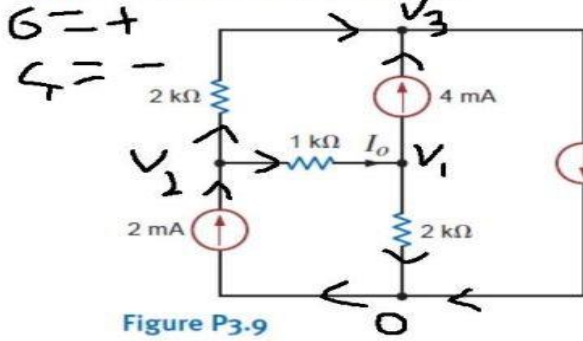
$$-5V_1 + 3V_2 = 24 \quad = \quad 3V_2 = 24 \quad V_2 = 8 \quad V_1 = 0$$



Aşağıdaki paylaştığım ilk soru yanlış çözümüm

3. Problem 3.9.

3.9 Find I_o in the circuit in Fig. P3.9.



İlk önce V2 ye göre alalım

$$+2 - I_o(V2 - V1) - (V2/2 - V3/2) = 0 \quad 2 = I_o - V2/2 + V3/2$$

V1 e göre alalım

$$+I_o - 4 - V1 = 0$$

V3 e göre alalım

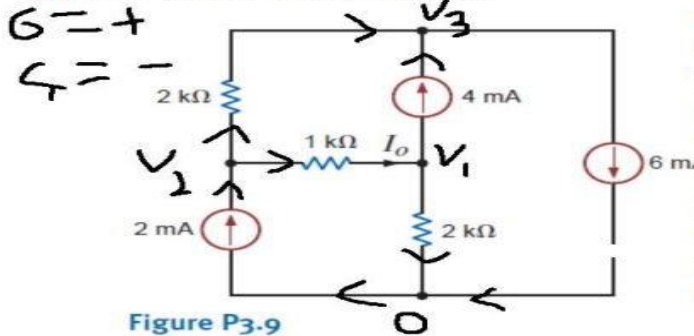
$$-6 + 4 \quad V2/2 - V3/2 = 0 \quad 2 = V2/2 - V3/2 \text{ bulduk V2 ye göre aldığımız denkleme yerleştirelim.}$$

$$2 = I_o - V2/2 + V3/2 \quad 2 = I_o - 2 \quad I_o = 4$$

Aşağıdaki ise aynı sorunun doğru çözümü

3. Problem 3.9.

3.9 Find I_o in the circuit in Fig. P3.9.



V1 'e göre alalım

$$V2 - V1 - (V1/2) - 4 = 0 \quad 8 = 2V2 - 3V1$$

V2 ye göre alalım

$$+2 - (V2 - V3)/2 - (V2 - V1) = 0 \quad -4 = +V3 - 3V2 + 2V1$$

V3 e göre alalım

$$+4 + (V2 - V3)/2 - 6 = 0 \quad 4 = V2 - V3$$

V1 ve V2 yi toplayalım

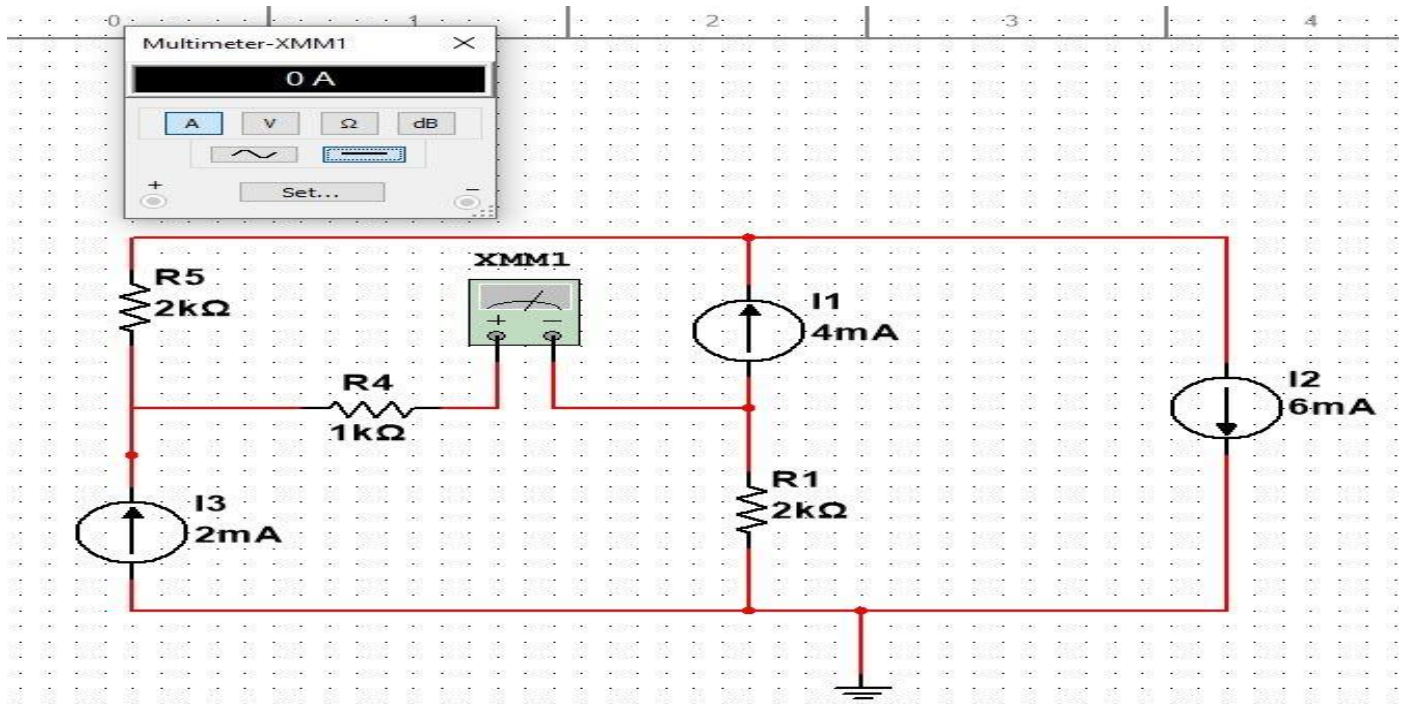
$$4 = -V2 - V1 + V3$$

$$4 = V2 - V3 \quad -4 = V3 - V2$$

$$8 = -V1$$

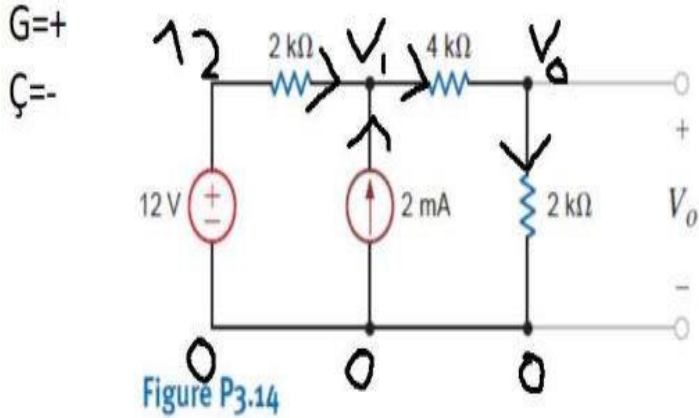
$$8 = 2V2 + 24 \quad -16 = 2V2 \quad V2 = -8$$

$$I_o = V2 - V1 \quad -8 + 8 = I_o = 0$$



4. Problem 3.14.

3.14 Use nodal analysis to find V_o in the circuit in Fig. P3.14.



V_1 e göre alalım

$$12/2 - V_1/2 + 2 - (V_1/4 - V_o/4) = 0$$

$$8 - V_1/2 - V_1/4 + V_o/4 = 0 \quad \text{'4 ile çarpalım'}$$

$$32 - 2V_1 - V_1 + V_o = 0 \quad 32 = 3V_1 - V_o$$

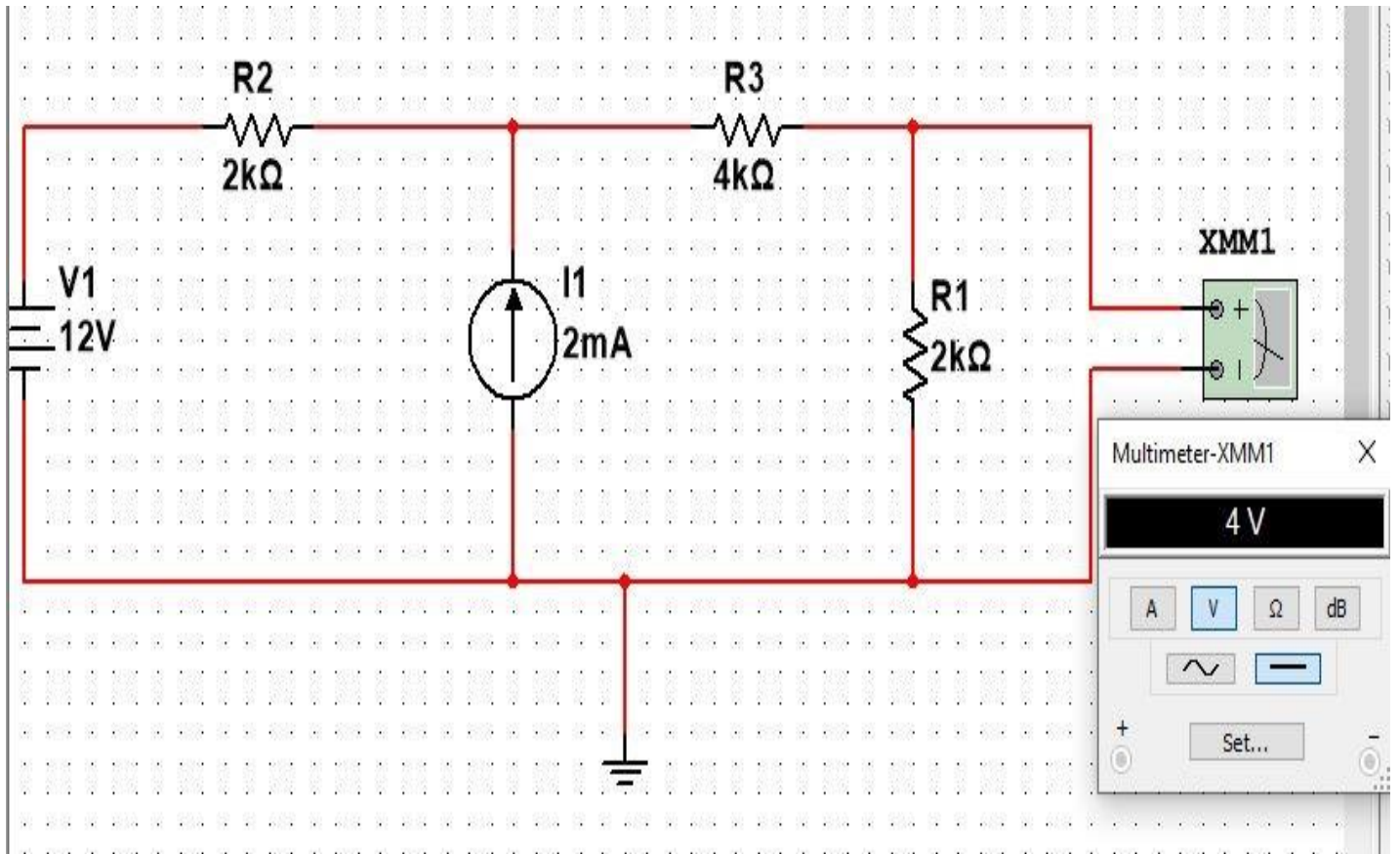
V_o 'a göre alalım

$$V_1/4 - V_o/4 - V_o/2 = 0 \quad \text{'4 ile çarpalım'}$$

$$V_1 - V_o - 2V_o = 0 \quad V_1 = 3V_o$$

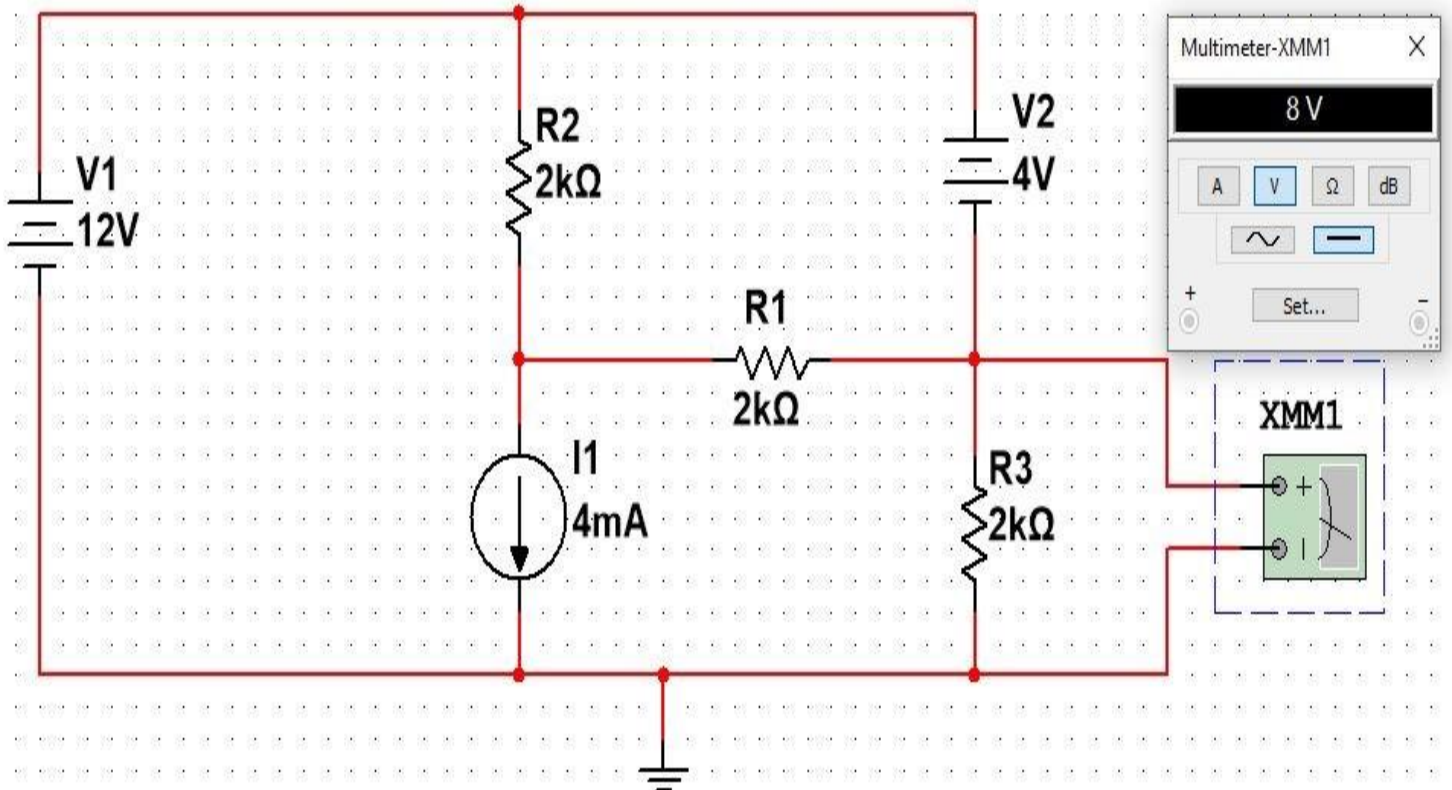
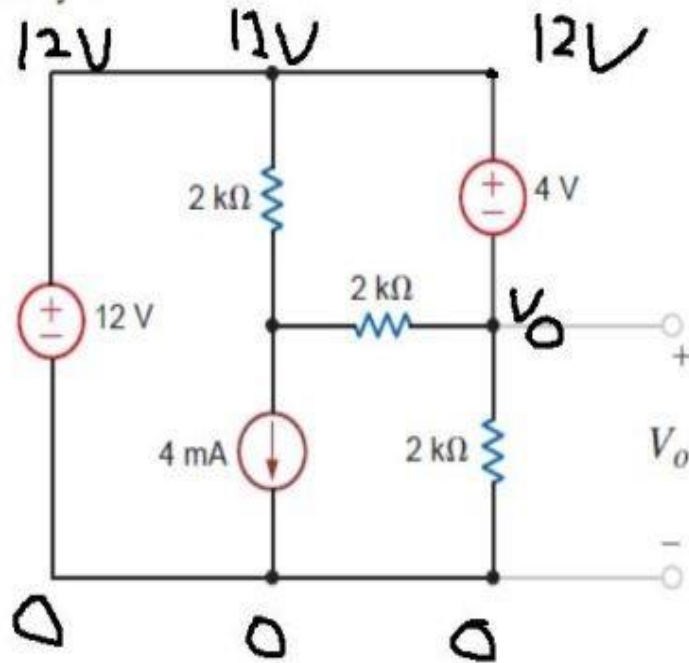
V_1 in denkleminde V_1 gördüğümüz yere V_o yazalım

$$32 = 9V_o - V_o \quad 32 = 8V_o \quad V_o = 4 \text{ geldi}$$



3.22 Find V_o in the network in Fig. P3.22 using nodal analysis.

$$12V - 4V = V_o \quad V_o = 8V \text{ çıkıyor}$$



6. Problem 3.29.

3.29 Use nodal analysis to find V_o in the circuit in Fig. P3.29.

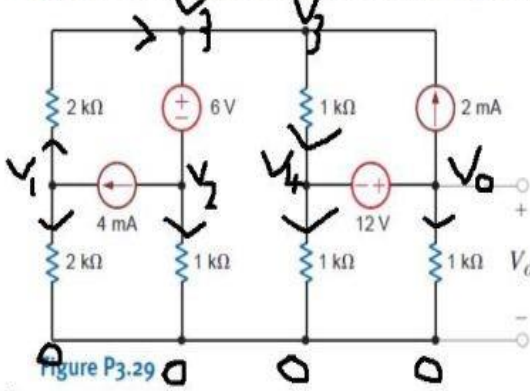


Figure P3.29

6 = +
4 = -

Bildiklerimizi yazalım

$$V_3 = V_2 + 6 \quad V_4 + 12 = V_o \quad V_3 + 8 = 2V_1 \quad 2V_2 + 4 + 3V_3 = V_1 + 2V_4 \quad 2 + 2V_4 + V_o = V_3 \quad 1,5V_o - 7 = V_1$$

$$V_2 + 6 = 2V_1 - 8 \quad V_2 = 2V_1 - 14 \quad 4V_1 - 24 + 5V_1 - 24 = 2V_o - 24 \quad 9V_1 - 24 = 2V_o \quad 4,5V_1 - 12 = V_o$$

$$4,5(1,5V_o - 7) - 12 = V_o \quad 45/10,15/10 \quad 6,75V_o - 43,5 = V_o \quad 5,75V_o = 43,5 \quad V_o = 43,5/5,75$$

$$V_o = 7,565217391304348$$

V1'e göre alalım

$$-V_1/2 + 4 - (V_1/2 - V_3/2) = 0 \quad -V_1 + 8 - V_1 + V_3 = V_3 + 8 = 2V_1$$

V2-V3 arasını kısa devre olarak düşünüyörüz sebebi ise Volt değerini akım hesabına sokamayız V2 V3 ü beraber alalım bu yüzden

V2 ve V3 ü hesaplayalım

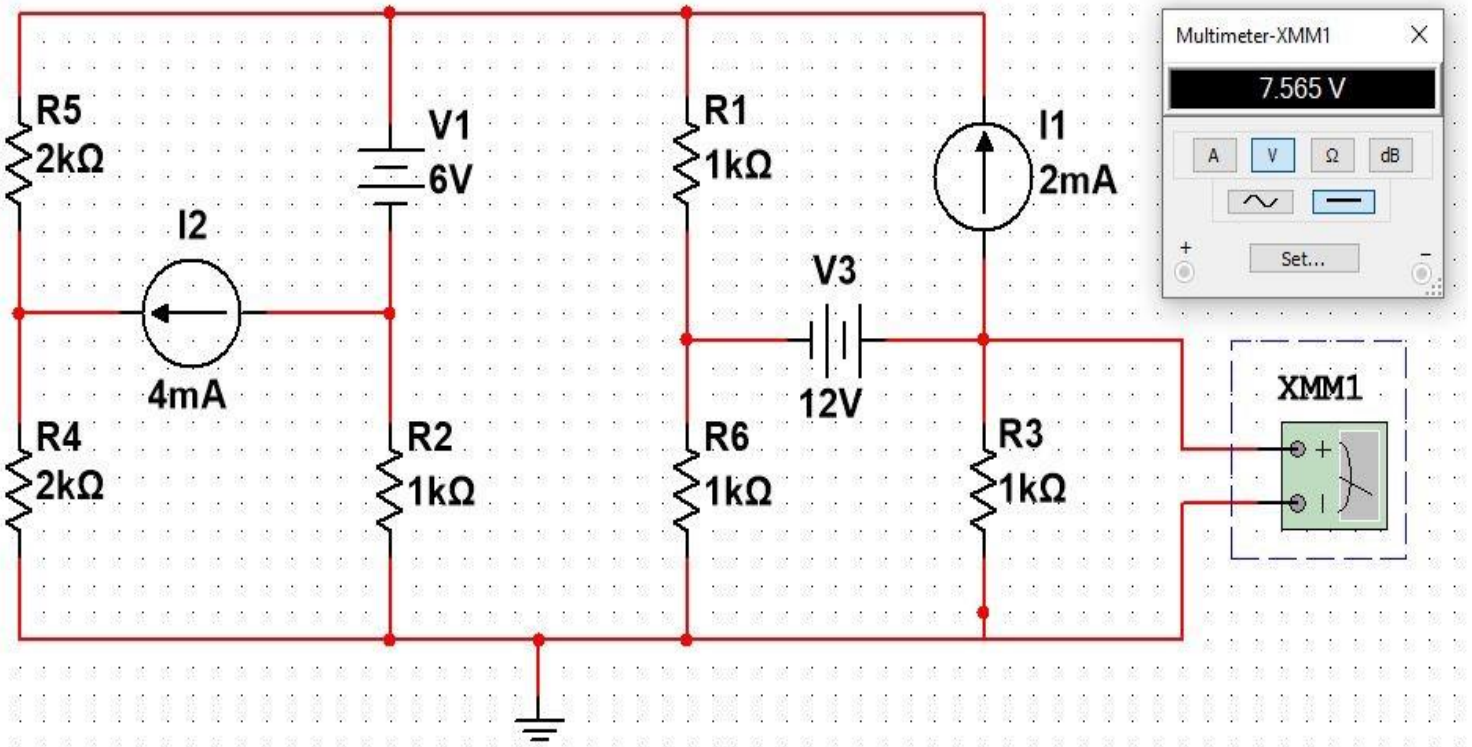
$$-V_2 - 4 + V_1/2 - V_3/2 - V_3 + V_4 + 2 = 0$$

$$-2V_2 - 8 + V_1 - V_3 - 2V_3 + 2V_4 + 4 = 0$$

$$2V_2 + 4 + 3V_3 = V_1 + 2V_4$$

V4 ve V5 e de aynı şekilde hesaplayalım

$$V_3 - V_4 - V_4 - 2 - V_o = 0 \quad 2 + 2V_4 + V_o = V_3$$

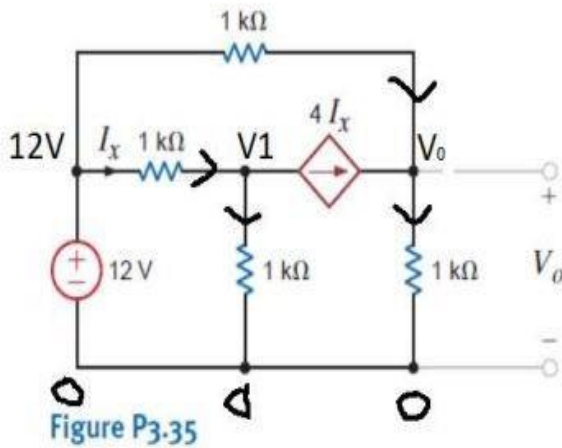


7. Problem 3.35.

3.35 Find V_o in the circuit in Fig. P3.35 using nodal analysis.

G=+

Ç=-



V1 e göre alalım

$$I_x - V1 - 4I_x = 0 \quad -3I_x = V1$$

Vo 'a göre alalım

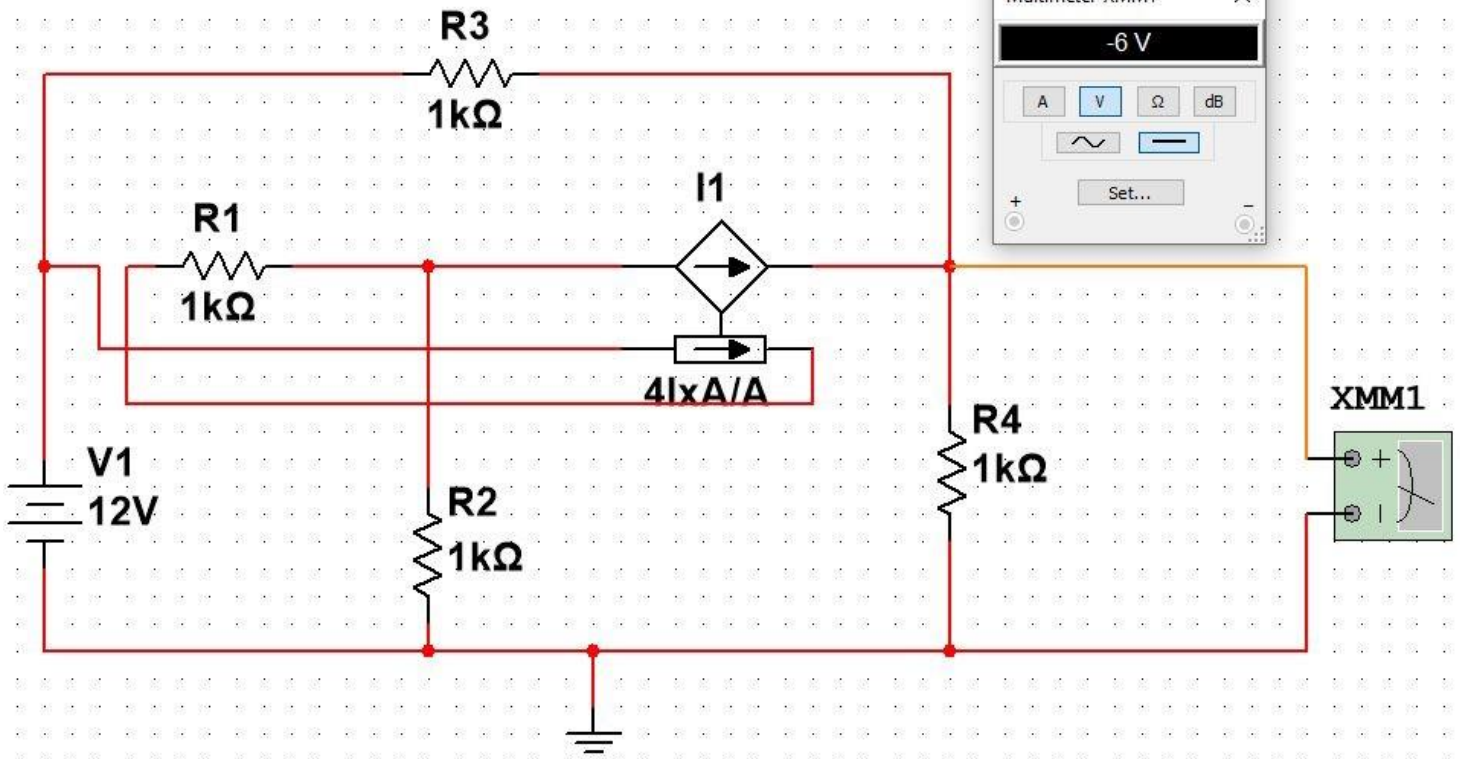
$$12 - V_o - V_o + 4I_x = 0$$

$$'12 - V1 = I_x'$$

Birleştirelim

$$12 - V1 = I_x \quad V1 = -3I_x \quad 12 + 2I_x = 0 \quad I_x = -6 \quad V1 = 18V$$

$$12 - 2V_o - 24 = 0 \quad V_o = -6$$



8. Problem 3.40.

3.40 Use nodal analysis to find V_o in the circuit in

Fig. P3.40.

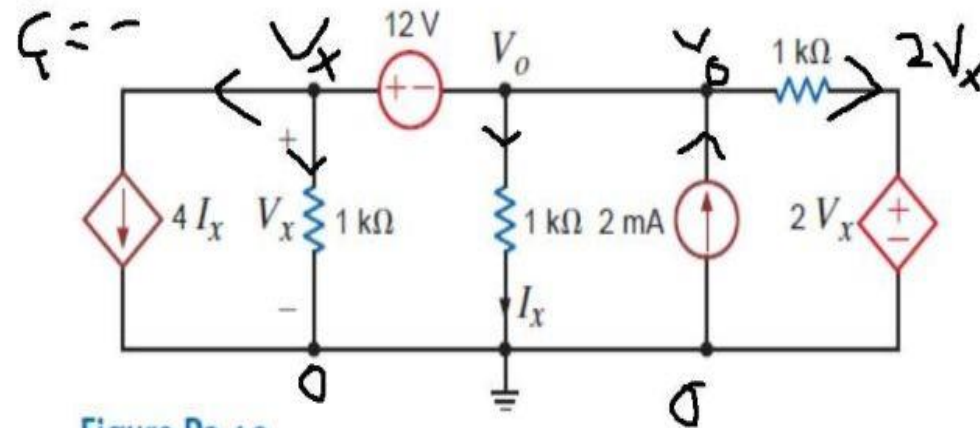


Figure P3.40

V_x e göre alalım

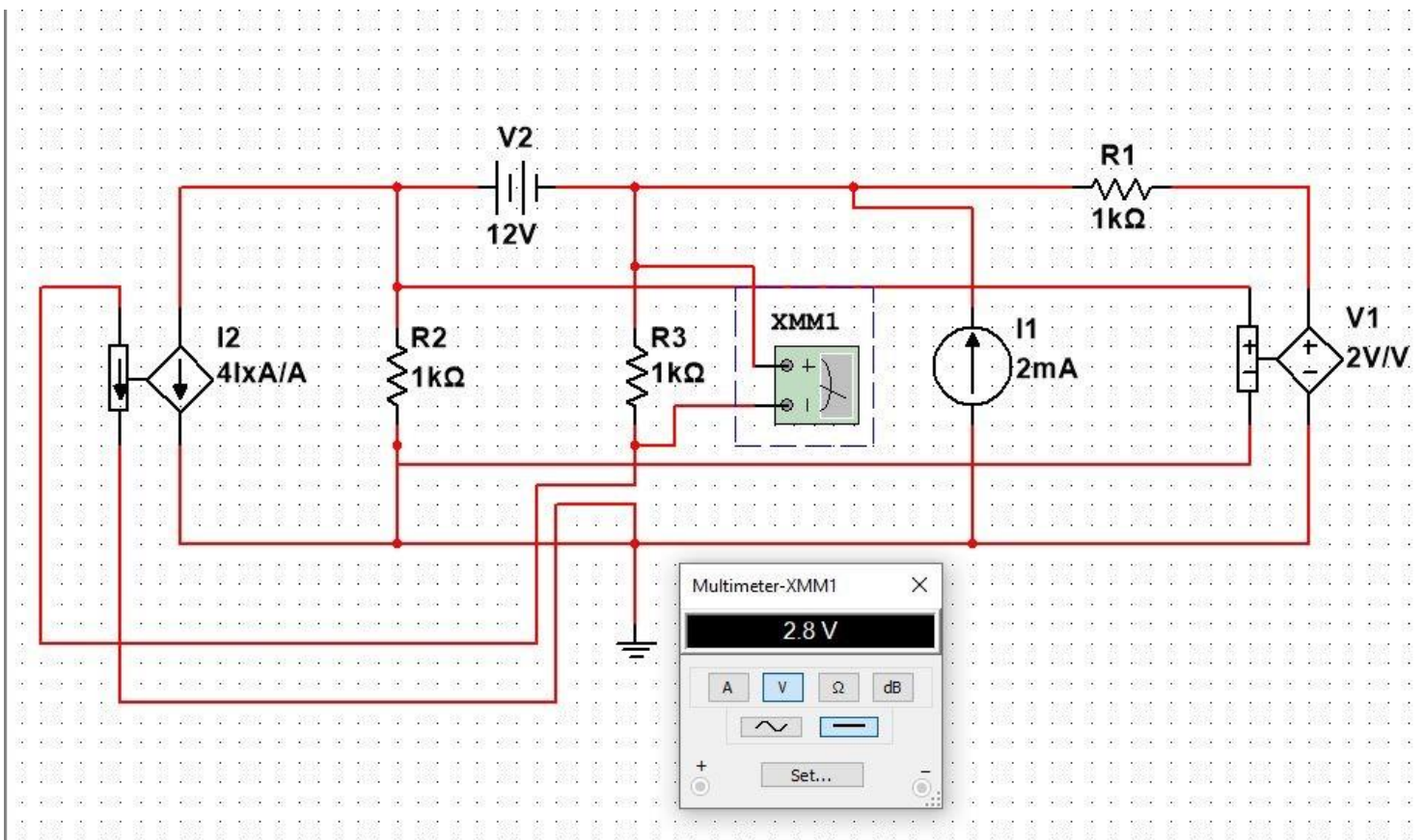
$$-4I_x - V_x - V_o + 2 - V_o + 2V_x = 0$$

$$V_x - V_o = 12 \quad V_o = I_x$$

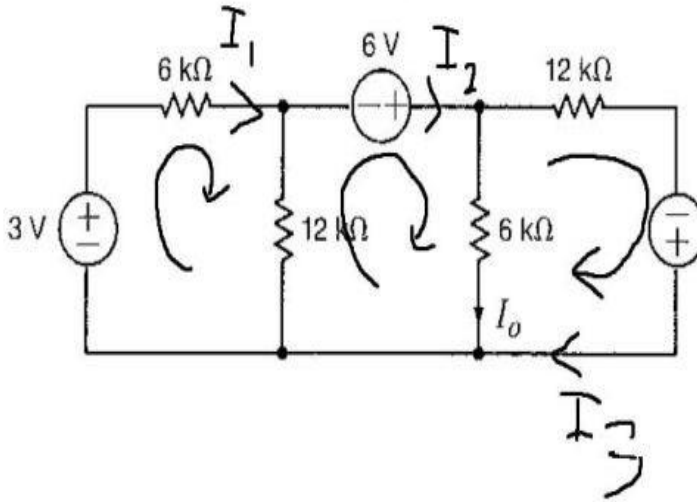
$$-4I_x + V_x - 2V_o + 2 = 0$$

$$-6V_o + V_x + 2 \quad V_x = 12 + V_o$$

$$-5V_o + 14 \quad 5V_o = 14 \quad V_o = 2.8$$



3.56 Şekil P3.56'daki devrede I_o akımını bulunuz.



$$I_1 = 11/12 \quad I_o = I_2 - I_3 \quad 6I_1 - 4I_2 = 1$$

$$11/2 - 4I_2 = 1 \quad 9/2 = 4I_2 \quad 9/8 = I_2 \quad 6I_3 - 2I_2 = 1$$

$$6I_3 - 9/4 = 1 \quad 13/4 = 6I_3 \quad I_3 = 13/24$$

$$I_o = I_2 - I_3 = 9/8 - 13/24 = 14/24 = 7/12 = 0.58$$

$$3V = 6I_1 + 12(I_1 - I_2) \quad 6I_1 - 4I_2 = 1$$

$$6V = 6(I_2 - I_3) + 12(I_2 - I_1) \quad -I_3 + 3I_2 - 2I_1 = 1$$

$$3V = 12I_3 + 6I_3 - 6I_2 \quad 6I_3 - 2I_2 = 1$$

Supermesh yapalım çünkü yukarıdaki denklemlerden 3V bulamadım

$$3V + 6V + 3V = 6I_1 + 12I_3 \quad 12 = 6I_1 + 12I_3 \quad 2 = I_1 + 2I_3$$

Bildiklerimizi yazalım

$$6I_1 - 4I_2 = 1 \quad -I_3 + 3I_2 - 2I_1 = 1 \quad 6I_3 - 2I_2 = 1 \quad 2 = I_1 + 2I_3$$

$$6I_1 - 4I_2 = 6I_3 - 2I_2$$

$$6I_1 - 6I_3 = 2I_2$$

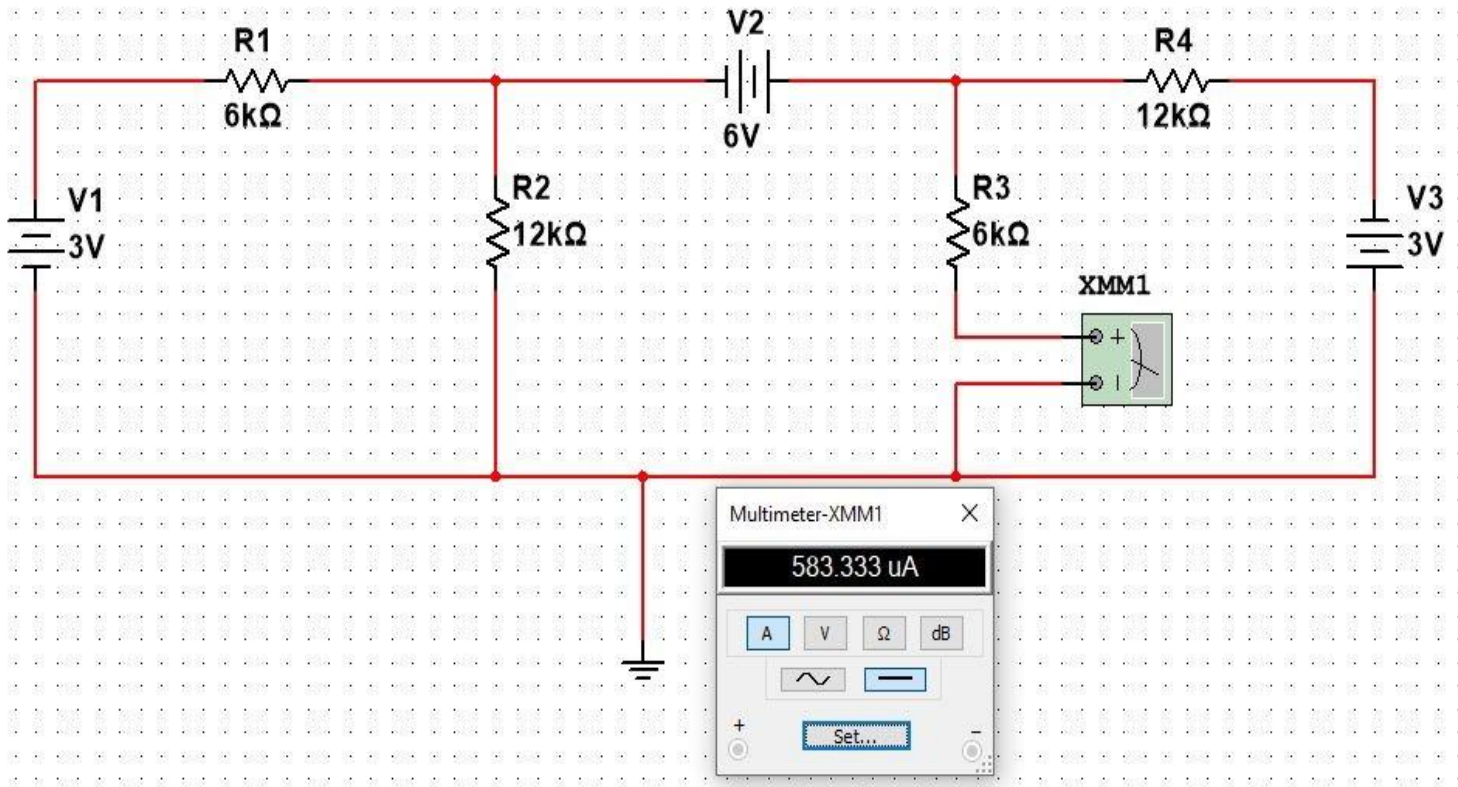
$$3I_1 + 6I_3 = 6 \quad 9I_1 - 2I_2 = 6$$

$$6I_1 - 4I_2 = 1 \quad \text{üst tarafı } -2 \text{ ile çarpıyorum}$$

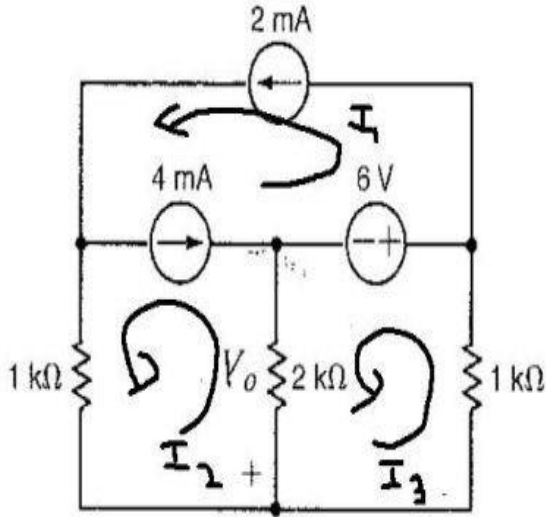
$$-18I_1 + 4I_2 = -12$$

$$6I_1 - 4I_2 = 1$$

$-12I_1 = -11 \quad I_1 = 11/12$ işlemin devamını sol taraftan yapacağım



3.62 Şekil P3.62'deki devrede V_o gerilimini bulmak için çevre analizini kullanınız.

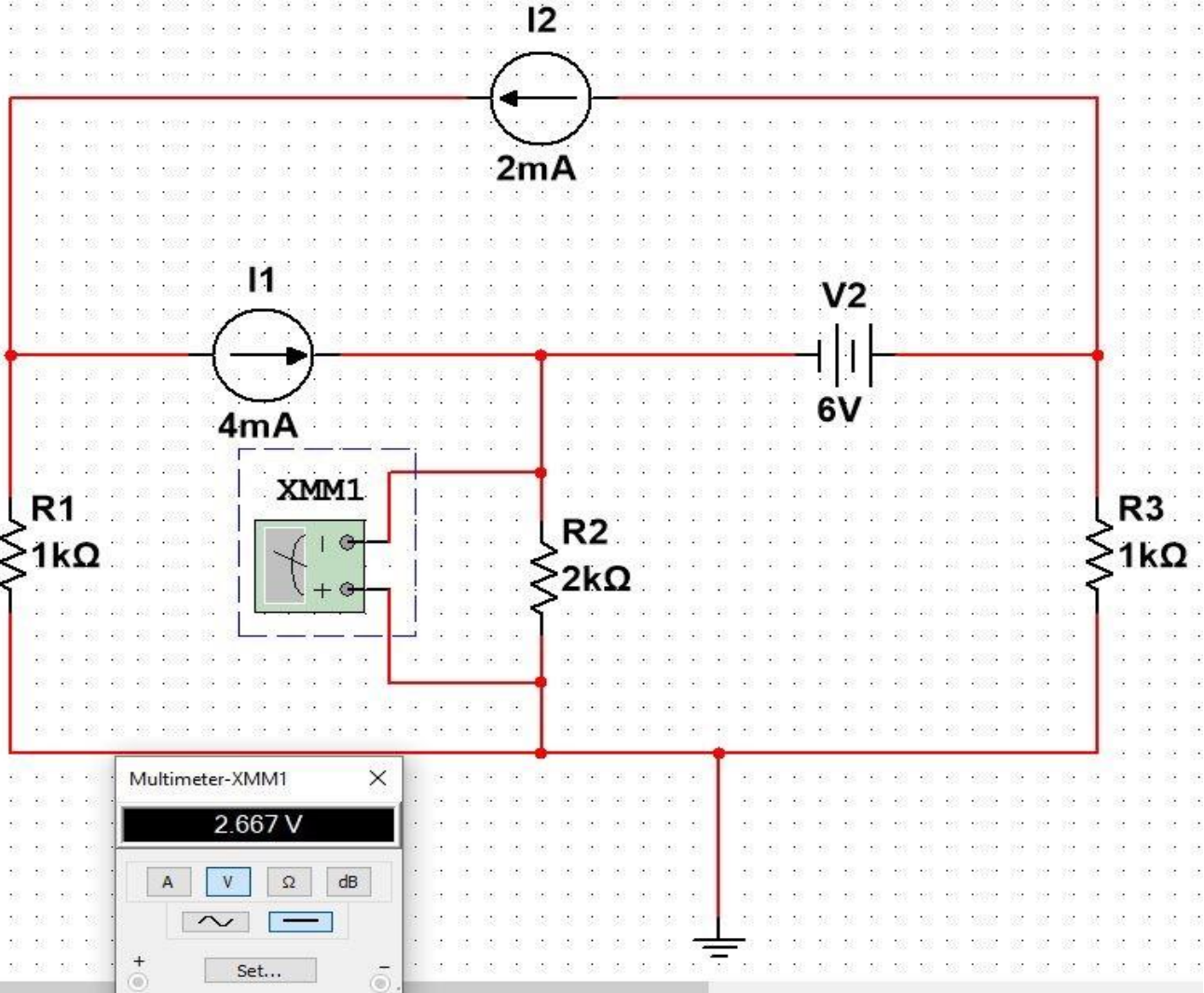


$$I_1 = 2 \quad 4 = I_1 - I_2 \quad I_2 = -2$$

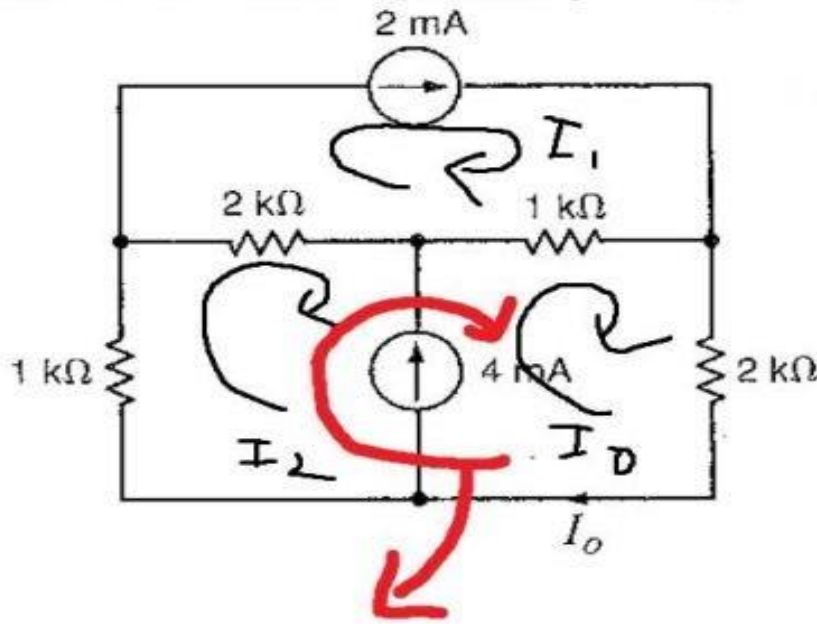
I_3 'e göre mesh alalım

$$-6 = I_3 + 2(I_3 - I_2) \quad -6 = 3I_3 - 2I_2 \quad -6 = 3I_3 + 4 \quad -10/3 = I_3$$

$$V_o = 2 \cdot (I_2 - I_3) \quad 2 \cdot (-2 + 10/3) \quad 2 \cdot (4/3) = 8/3 \quad 8/3 = V_o$$

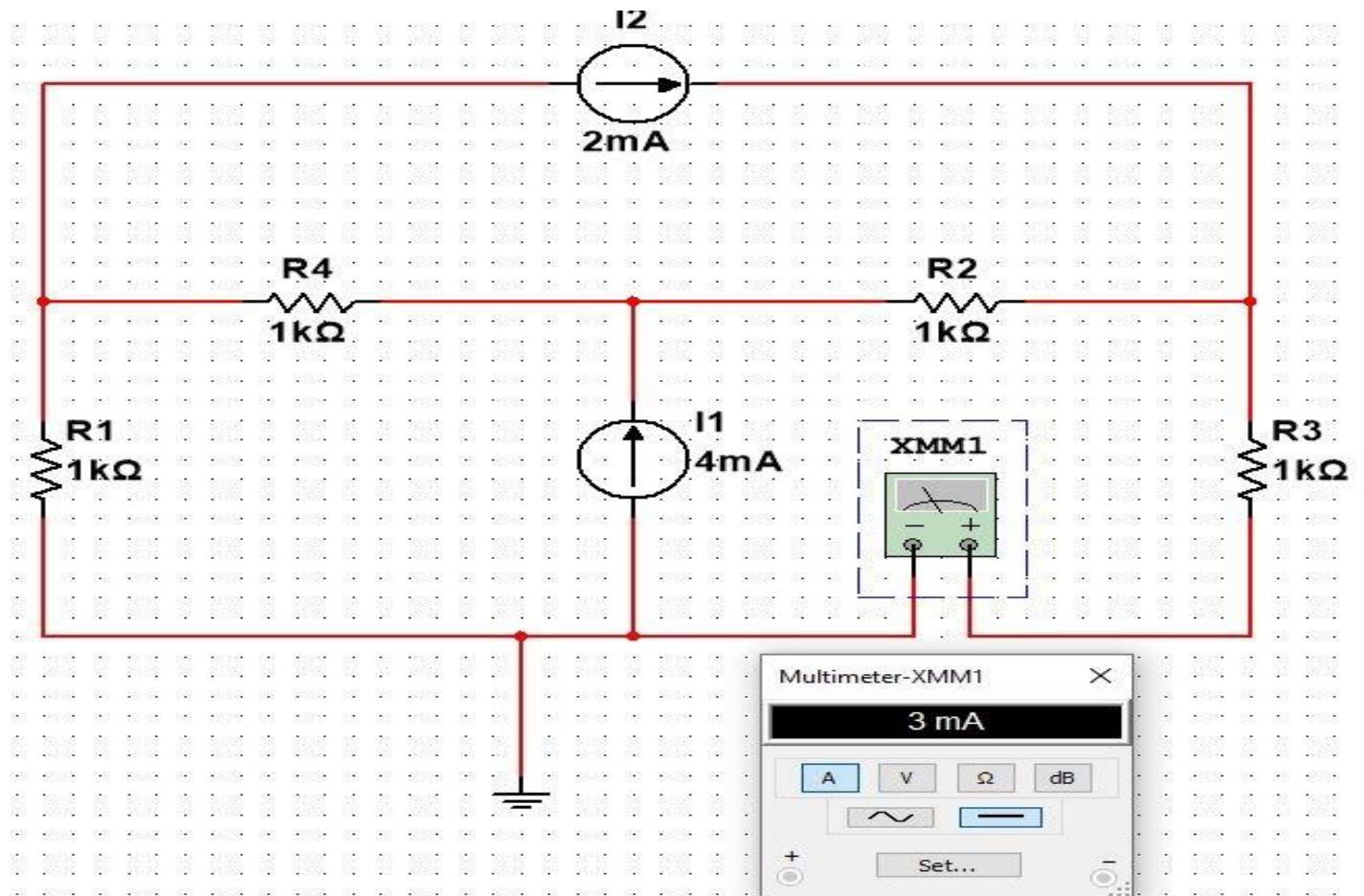


3.64 Şekil P3.64'teki devrede I_o akımını çevre analizi ile bulunuz.



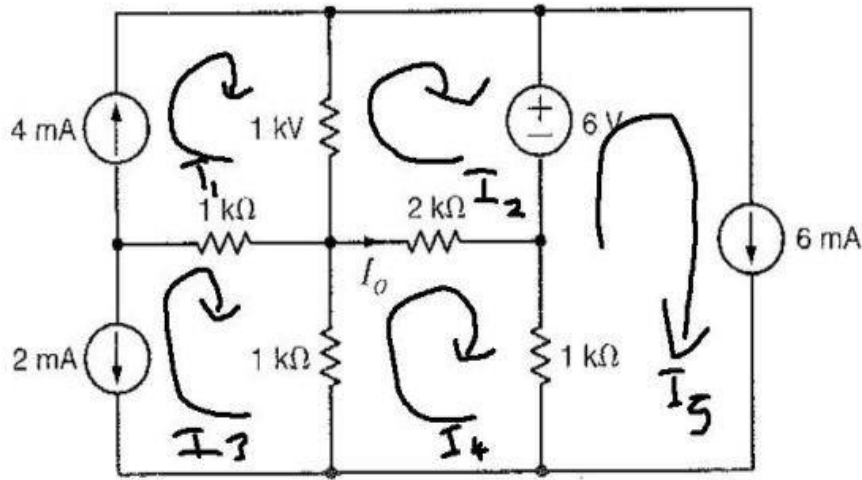
$$\begin{aligned} I_1 &= 2 & 4 &= I_o - I_2 \\ 0 &= I_2 + 2I_2 - 2I_1 + 2I_o + I_o - I_1 \\ I_2 - 2 + I_o &= 0 & I_2 + I_o &= 2 \\ I_o - I_2 &= 4 \\ I_o + I_2 &= 2 \\ 2I_o &= 6 & I_o &= 3 \end{aligned}$$

Supermesh aldım



3.73 Şekil P3.73'teki devrede I_o akımını çevre analizi ile bulunuz.

$$I_1=4 \quad I_3=-2 \quad I_5=6 \quad I_o=I_4-I_2$$



I_2 'ye göre mesh alalım

$$-6 = I_2 - 4 + 2I_2 - 2I_4 \quad 3I_2 - 2I_4 = -2$$

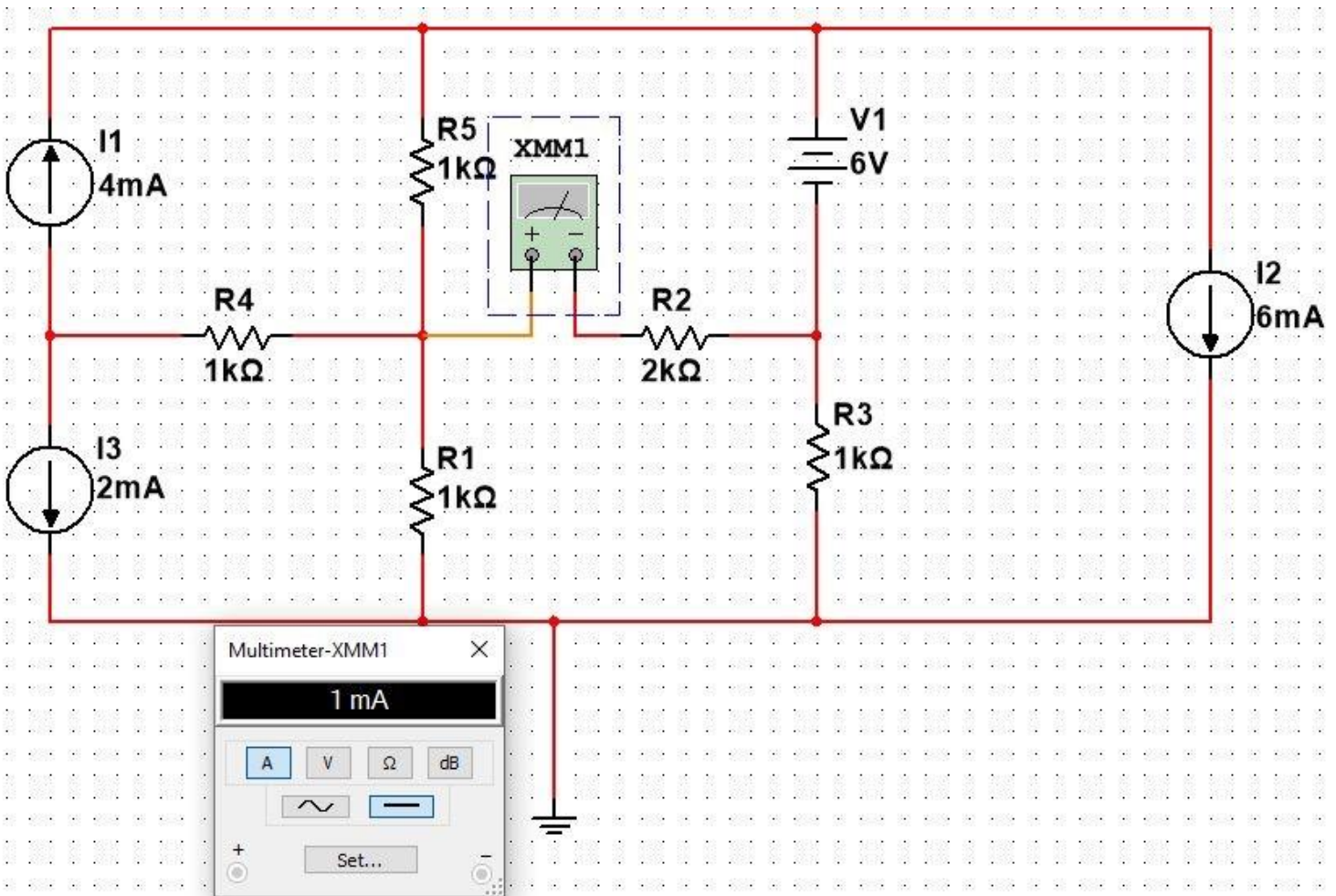
I_4 'e göre alalım

$$I_4 - I_5 + 2I_4 - 2I_2 + I_4 - I_3 = 0$$

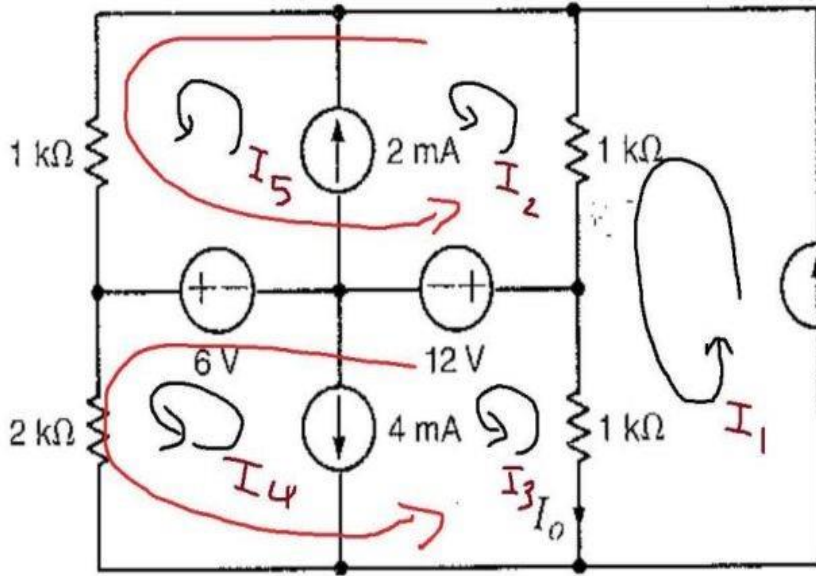
$$4I_4 - I_5 - 2I_2 - I_3 \quad 4I_4 - 2I_2 = 4 \quad 2I_4 - I_2 = 2$$

$$2I_4 - 3I_2 = 2I_4 - I_2 \quad I_2 = 0 \quad I_4 = 1$$

$$I_o = 1 - 0$$



3.74 Şekil P3.74'teki devrede I_0 akımını çevre analizi ile bulunuz..



$$I_1 = 6 \quad I_0 = I_1 - I_3 \quad 4 \text{ mA} = I_3 - I_4 \quad 2 \text{ mA} = I_5 - I_2$$

$$I_2 \text{ ve } I_5 \text{ e göre süpermesh alalım}$$

$$12 \text{ V} - 6 \text{ V} = I_2 - 6 + I_5 \quad 12 = I_2 + I_5$$

$$I_3 \text{ ve } I_4 \text{ e göre süpermesh alalım}$$

$$-12 + 6 = I_3 + 2I_4 - 6 \quad I_3 = -2I_4$$

$$12 = I_2 + I_5$$

$$2 = I_5 - I_2$$

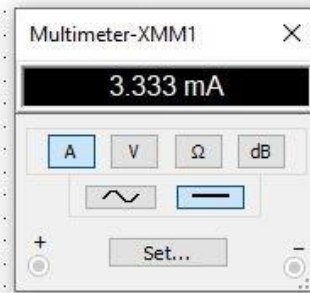
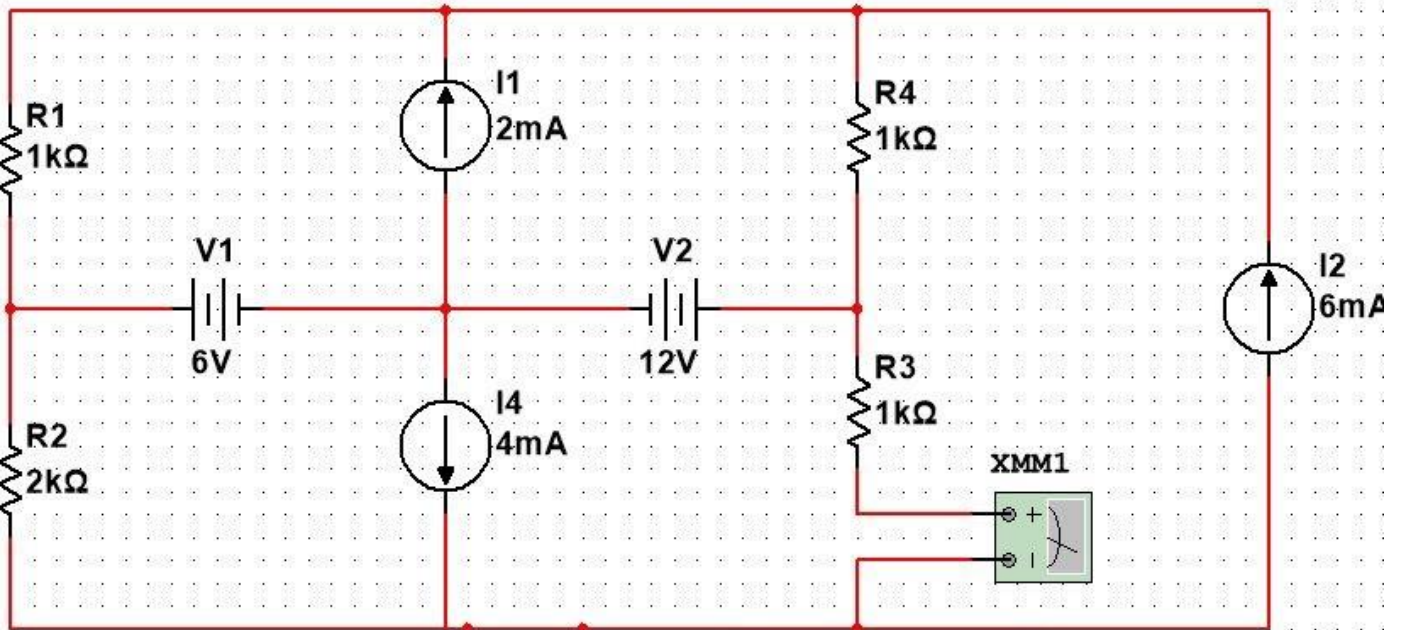
$$14 = 2I_5 \quad I_5 = 7$$

$$4 = I_3 - I_4$$

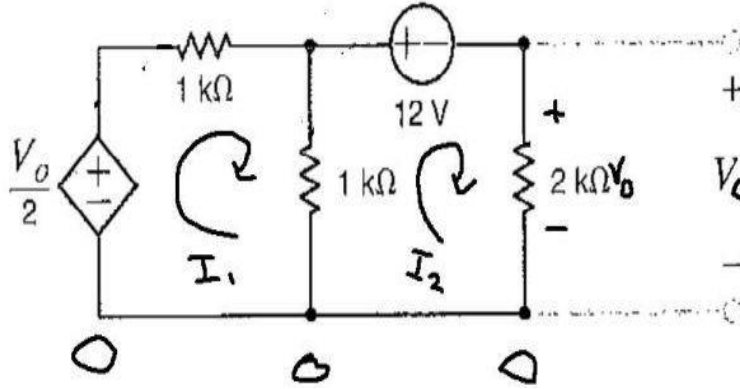
$$I_3 = -2I_4$$

$$4 = I_3 + (I_3)/2 \quad 3I_3 = 8 \quad I_3 = 8/3$$

$$I_0 = I_1 - I_3 \quad 6 - 8/3 \quad 10/3 = I_0 \quad I_0 = 3.33333$$



3.79 Şekil P3.79'daki devrede V_o gerilimini düğüm analizini kullanarak bulunuz.



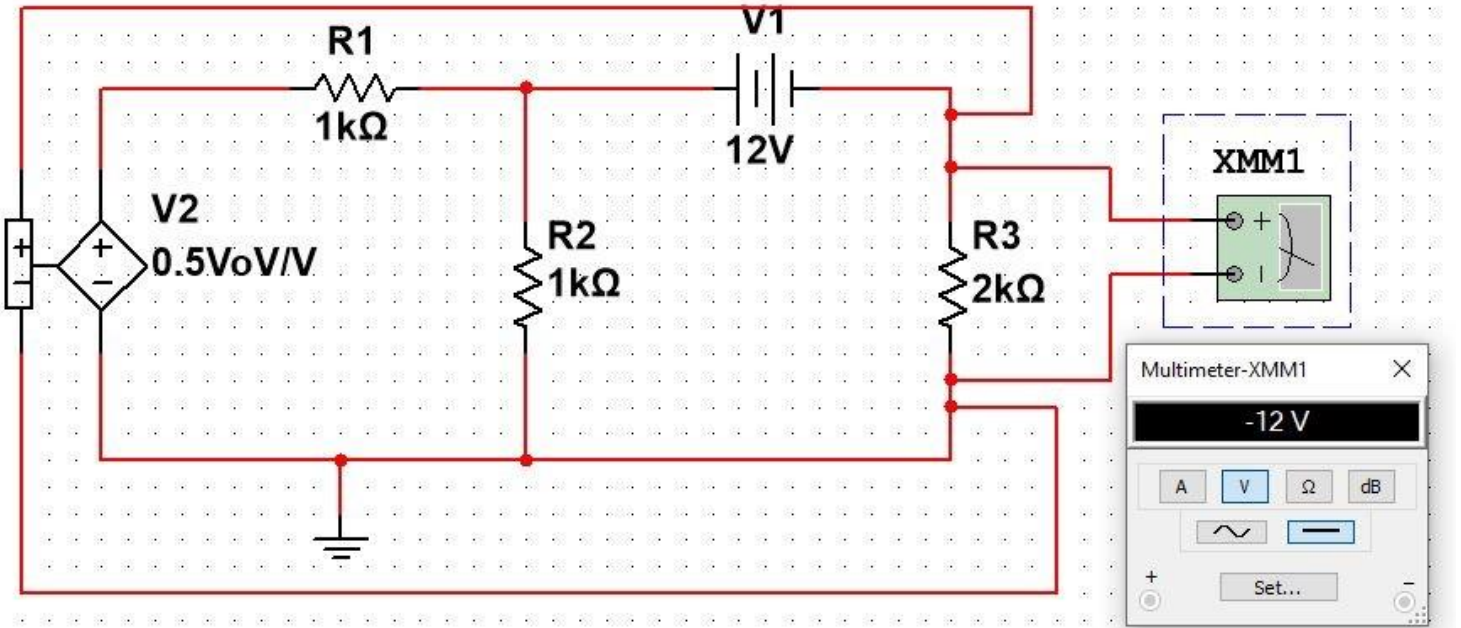
I_1 'e göre mesh alalım

$$V_o/2 = I_1 + I_1 - I_2 \quad V_o = 4I_1 - 2I_2 \quad V_o = 2I_2 \quad 4I_1 = 4I_2 \quad I_1 = I_2$$

I_2 'ye göre mesh alalım

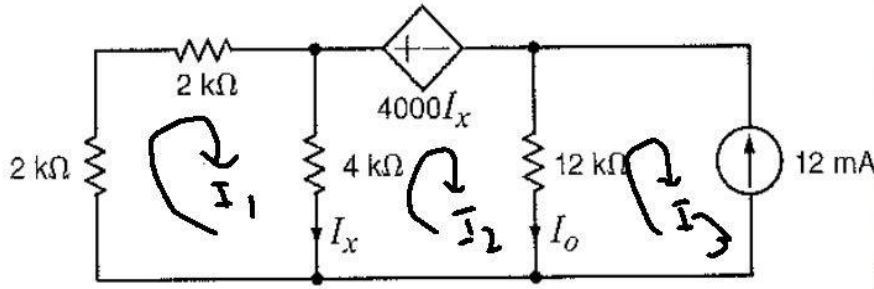
$$-12 = I_2 - I_1 + 2I_2 \quad 3I_2 - I_1 = -12 \quad 2I_2 = -12 \quad I_2 = -6$$

$$V_o = 2I_2 \quad V_o = -12$$



Bu soruyu çözüp ödevde koymayı unutmuşum o yüzden şimdi tekrardan çözüp soruyu buraya ekliyorum.

3.82 Şekil P3.82'deki devrede I_0 akımını bulunuz.



Bildiklerimiz: $I_x = I_1 - I_2$, $I_0 = I_2 - I_3(12)$, $I_3 = -12$

I_1 e göre mesh alalım

$$2I_1 + 2I_1 + 4I_1 - 4I_2 = 0 \quad 2I_1 = I_2$$

I_2 ye göre mesh alalım

$$+4000I_x + 4000(I_2 - I_1) + 12000(I_2 + 12) = 0$$

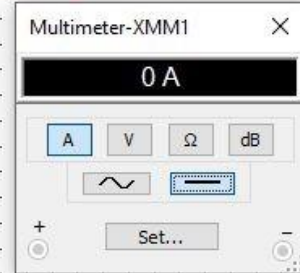
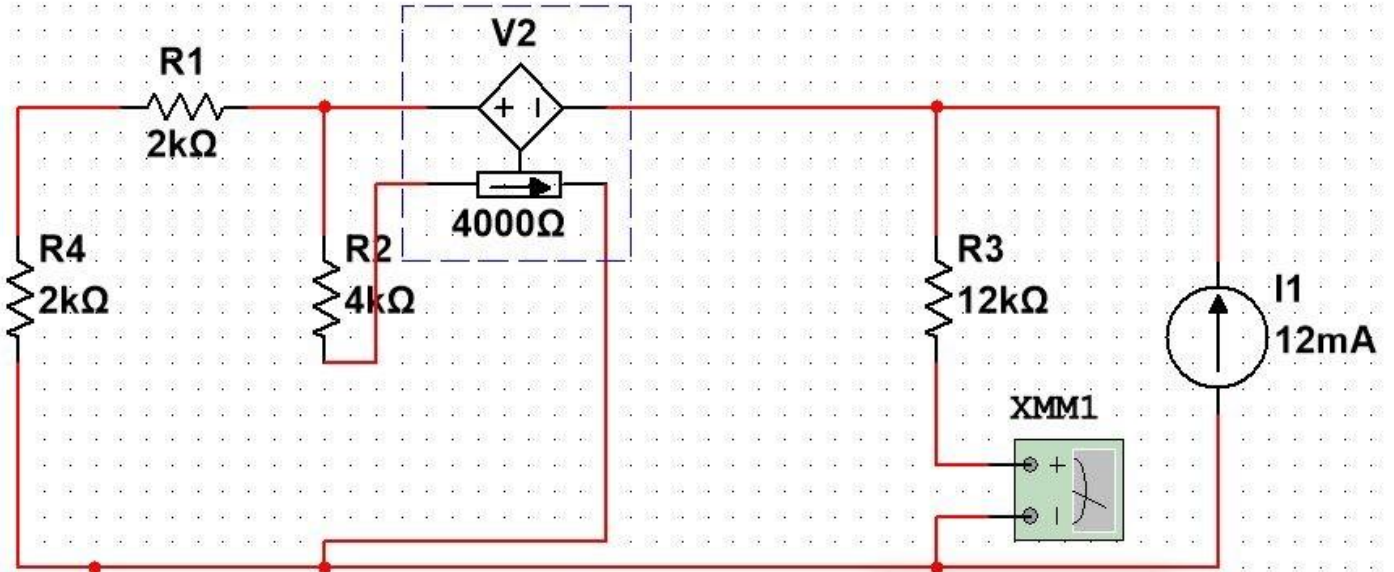
$$4I_x + 14I_2 + 144 = 0, 5I_2$$

$$12I_2 = -144, I_2 = -12 \text{ geldi}$$

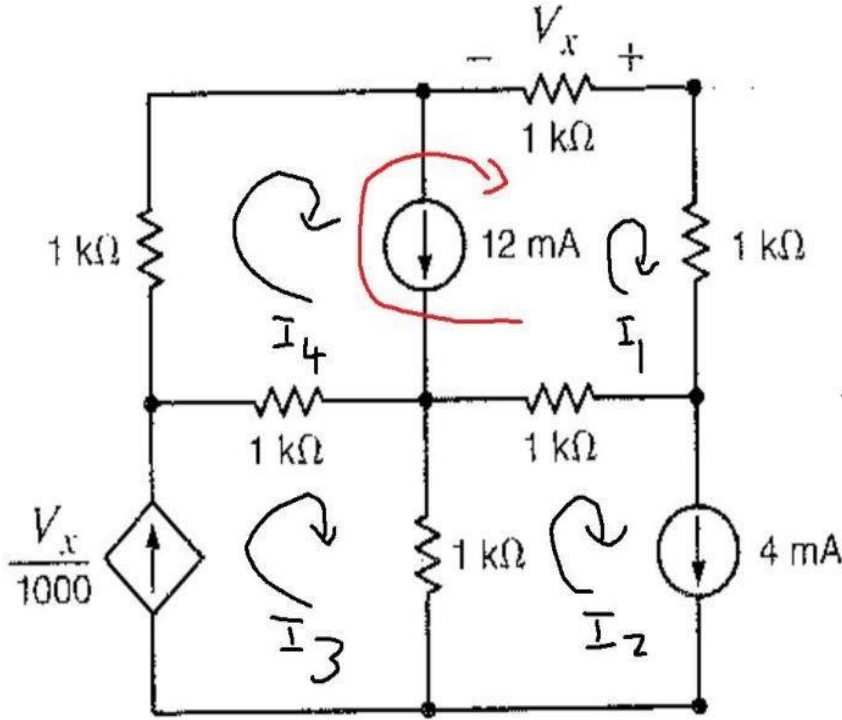
$$I_2 = -12 \quad I_1 = -6 \text{ geldi}$$

$$I_0 = I_2 + 12 \quad I_2 \text{ gördüğüm yere } -12 \text{ yazdım ve}$$

$$I_0 = 0 \text{ değerine ulaştım.}$$



3.88 Şekil P3.88'deki devrede V_0 gerilimini bulunuz. Bildiklerimiz= $I_3=V_x/1000$ $I_2=4$ $I_2=I_4-I_1$



I_1 ve I_4 arası süpermesh alalım

$$I_1 + I_1 + I_1 - I_2 + I_4 - I_3 + I_4 = 0$$

$$+ 3I_1 - I_3 + 2I_4 = I_2 = 4$$

$$3I_1 - I_3 + 2I_4 = 4$$

$$V_x = -I_1 \cdot 1000 \quad V_o = +I_1 \cdot 1000$$

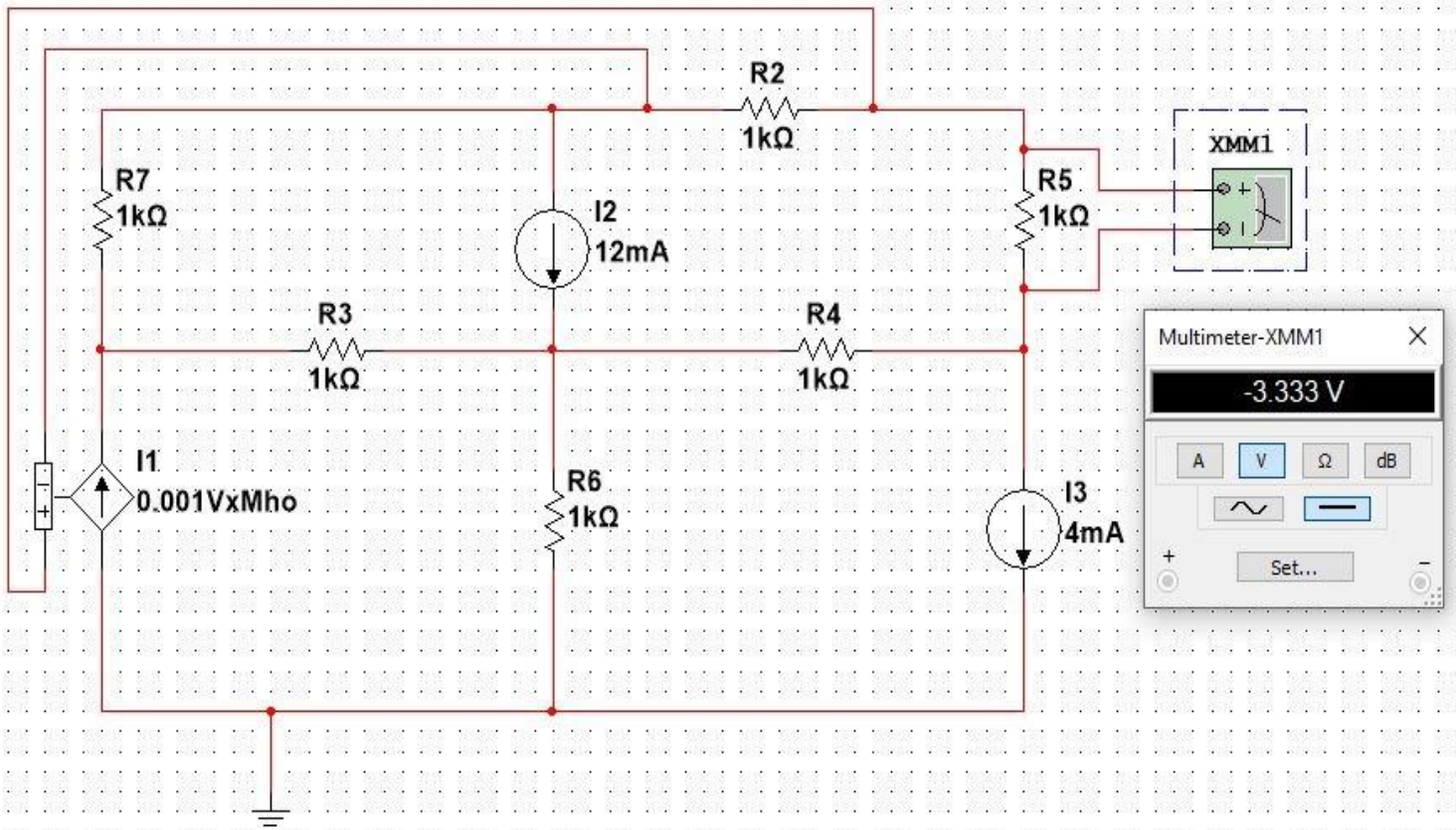
$$V_o \quad I_3 = -I_1$$

$$4I_1 + 2I_4 = 4$$

$$- I_4 - I_1 = 12 \quad -2 \text{ ile çarpıyorum}$$

$$6I_1 = -20 \quad I_1 = -20/6 \quad I_1 = -3.333 \text{ ma}$$

$$V_o = (-3.333) / 1000 \times 1000 \quad V_o = -3.3333$$



Aşağıdaki soruyu ise yanlış çözmüşüm düzelterek tekrardan atıyorum.

Yanlış olan:

3.97 Şekil P3.97'deki devrede V_0 gerilimini çevre analizi kullanarak bulunuz.

$$\text{Bildiklerimiz} = I_2 = -4 \quad I_1 = 2 \quad I_5 = -2I_x \quad I_x = I_2 - I_3 \quad V_0 = I_3 - I_5$$

I_1 e göre mesh alalım
 $2 + I_1 - I_4 + I_1 + 4 = 0 \quad 10 = I_4$

Unknown voltage yöntemini uygulayalım I_4 ve I_3 için
 I_3 için yazalım
 $-2V_x = I_4 - I_1 + 2I_4 - 2I_5$
 I_4 için yazalım
 $+2V_x = 2I_3 - 2I_2 + I_3 - I_5$
 alt alta toplayalım

$$3I_4 - I_1 - 3I_5 + 3I_3 - 2I_2 = 0 \quad I_2 = -4 \quad I_1 = 2 \quad I_5 = -2I_x \quad I_3 = (-4) - I_x$$

$$3I_4 - 2 + 6I_x - 12 - 3I_x + 8 = 0 \quad 2 = I_4 + I_x \text{ geldi}$$

$$V_0 = -4 - I_x + 2I_x \quad I_x - 4 = V_0 \quad 2 = 10 + I_x \quad -8 = I_x$$

$$-12 = V_0$$

Doğru olan:

3.97 Şekil P3.97'deki devrede V_0 gerilimini çevre analizi kullanarak bulunuz.

Bildiklerimiz

$$-2I_x = I_5 \quad I_2 = -4 \quad I_1 = 2 \quad I_x = -4 - I_3 \quad V_x = 6 \quad V_0 = I_3 - I_5$$

Unknown Voltage V_x için

$$2V_x + I_4 - I_1 = 2(I_4 - I_5)$$

$$-2V_x + 2(I_3 - I_2) + I_3 + 2I_x$$

I_4 için mesh

$$3I_4 + 4I_x - I_1 + 3I_3 - 2I_2 + 2I_x = 0$$

Son işlemler

$$3I_4 + 4I_x - 2 - 12 - 3I_x + 8 + 2I_x = 0$$

$$3I_x + 3I_4 = 6 \quad I_x + I_4 = 2$$

$$12 + I_4 - 2 + 2I_4 + 4I_x$$

$$3I_4 + 10 + 4I_x = 0$$

$$16 + I_x = 0 \quad I_x = -16$$

$$2I_x$$

$$-4 + I_x = V_0 \quad V_0 = -20$$

$$V_0 = -4 - I_x + 2I_x$$

Son olarakta 3.97 nin multisim üzerinde gösterimi.

