

Adı Soyadı:

No:

İmza:

1	2	3	4	5	TOPLAM

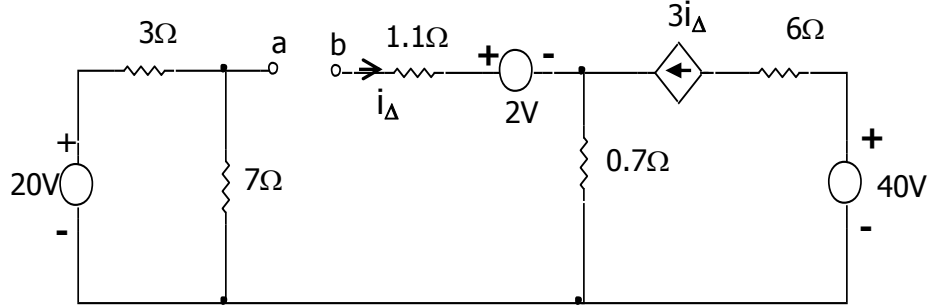
SÜRE: 90 dk.

Başarılar Dilerim.

Doç. Dr. İhsan PEHLİVAN

SORU 1. [20 puan]

Şekildeki devrede, a-b uçları arasına bağlanacak yük direncine **maksimum güç** aktarılacak isteniyor. **Yük direnç değerini ve maksimum gücü** bulunuz.

**SORU 2. [20 puan]**

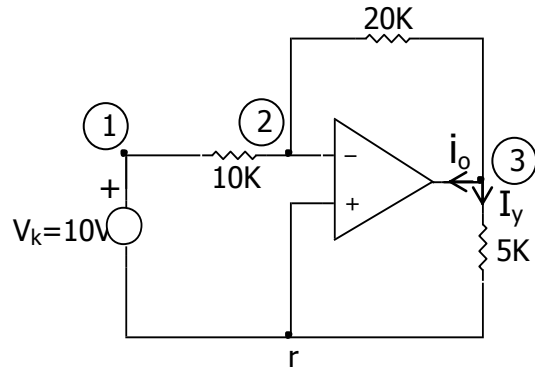
1. sorudaki devrede a-b uçları arasına 1.9 Ohm luk direnç bağlayarak, kaynaklara ait güçleri bulunuz. (Çevre Akımları Yöntemiyle çözünüz.)

SORU 3. [20 puan]

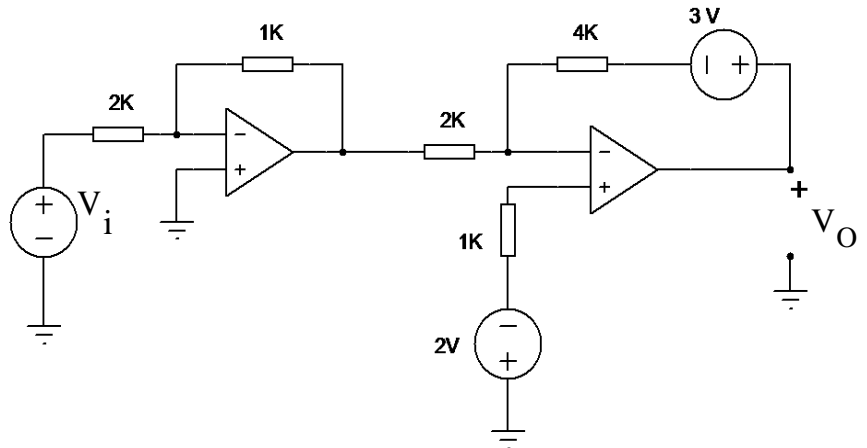
1. sorudaki devrede a-b uçları arasını kısa devre ederek, **Süperpozisyon(Toplamsallık) Teoremi** ile i_{Δ} akımını bulunuz.

SORU 4. [20 puan]

Şekildeki devreyi **Düğüm Gerilimleri Yöntemiyle** çözerek, kaynak akımını, opampın çıkış akımını, ve I_y yük akımını bulunuz. (Opamp idealdir.)

**SORU 5. [20 puan]**

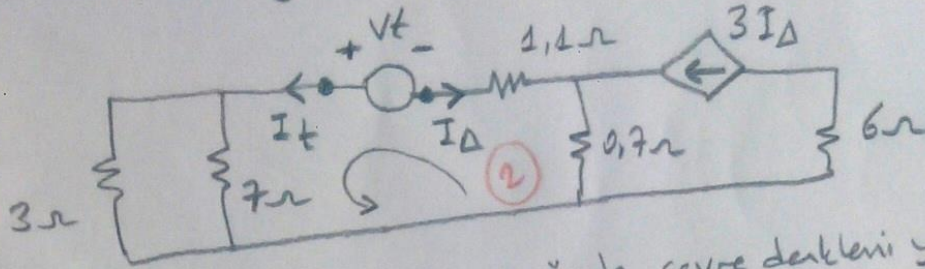
Şekildeki devre için V_O çıkış gerilimini V_i giriş gerilimine bağlı olarak hesaplayınız. (Opamplar idealdir.)



C-1) $V_{TH} = V_a - V_b$ (2) $V_a = 20 \cdot \frac{7}{7+3} = 14 \text{ V}$ (2), $I_\Delta = 0$ (2), $V_b = 2 \text{ V}$ (2)

$V_{TH} = 14 - 2 = 12 \text{ V}$ (2)

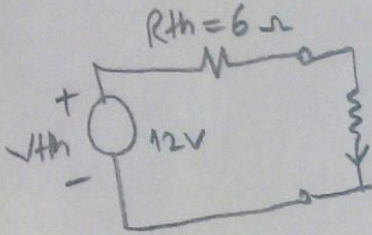
R_{th} için Test kaynağı bağlarsak;



$I_t = -I_\Delta$, Ortadaki görde çevre denklemleri yazarsak,

(2) $I_t \cdot \frac{3 \cdot 7}{3+7} + 0.7 \cdot 4 I_t + 1.1 \cdot I_t - V_t = 0$ (2)

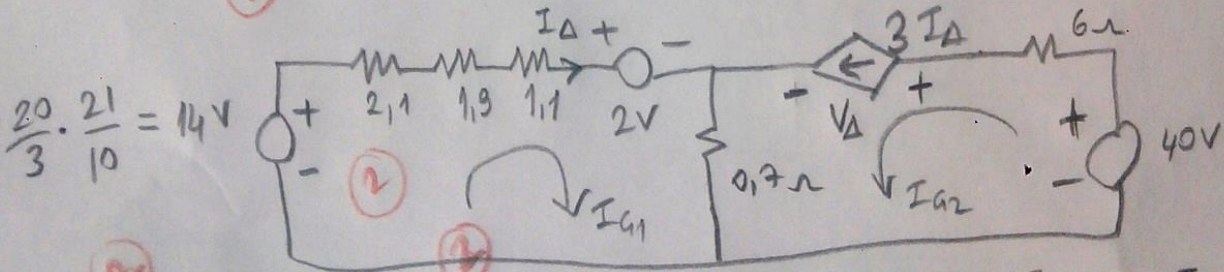
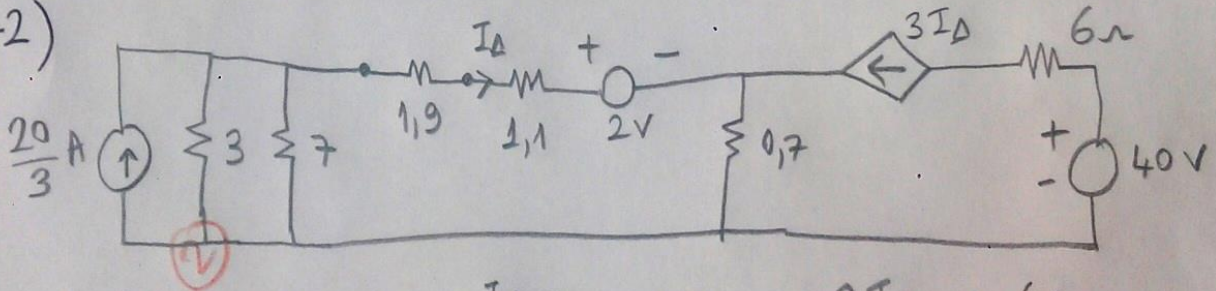
$V_t = I_t \cdot (2.1 + 2.8 + 1.1)$, $\frac{V_t}{I_t} = 6 \Omega = R_{th}$ (2)



$R_L = R_{th} = 6 \Omega$ olmalı (2)

$P_{Lmax} = \frac{V_{th}^2}{4 \cdot R_{th}} = \frac{12^2}{4 \cdot 6} = 6 \text{ Watt}$ (2)

C-2)



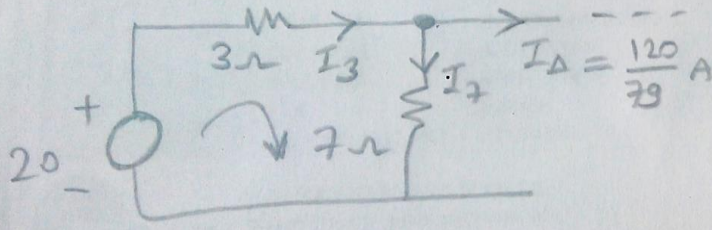
$\frac{20}{3} \cdot \frac{21}{10} = 14 \text{ V}$ (2) $\begin{bmatrix} 5.8 & 0.7 \\ 0.7 & 6.7 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_\Delta \\ 3I_\Delta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 14 - 2 \\ 40 - V_\Delta \end{bmatrix}$ ilk satırdan $5.8 I_\Delta + 2.1 I_\Delta = 12$, $I_\Delta = \frac{120}{79} \text{ A}$ (2)

$P(40V) = 40 \cdot (-3 \cdot \frac{120}{79}) = -182.28 \text{ W}$ (2)

$P(2V) = 2 \cdot \frac{120}{79} = 3.038 \text{ W}$ (2)

$P(3I_\Delta) = \frac{664}{79} \cdot 3 \cdot \frac{120}{79} = 38.30 \text{ W}$ (2)

I_{Δ} akımı, kaynak dönüşümünden önceki devre parçasına ektiştirilerek, 20V'lık gerçek kaynağın akımı bulunursa,



Soldaki çevreden,

$$3 \cdot I_3 + 7 \cdot I_7 = 20$$

üstteki düğümden,

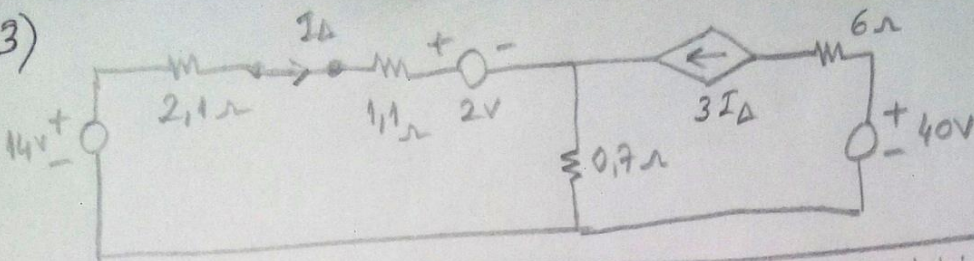
$$I_3 - I_7 = \frac{120}{79}$$

$$10 I_3 = 20 + \frac{7 \cdot 120}{79}$$

$$P(20V) = 20 \cdot (-3,063) = -61,26 \text{ W olur.}$$

$$I_3 = 3,063 \text{ bulunur.}$$

3)

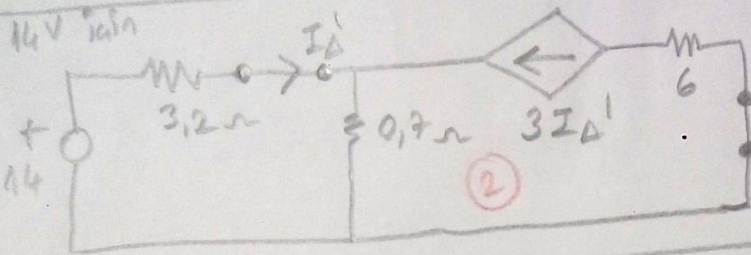


Soldaki çevreden

$$-14 + 3,2 I_{\Delta}' + 0,7 \cdot 4 I_{\Delta}' = 0$$

$$6 I_{\Delta}' = 14$$

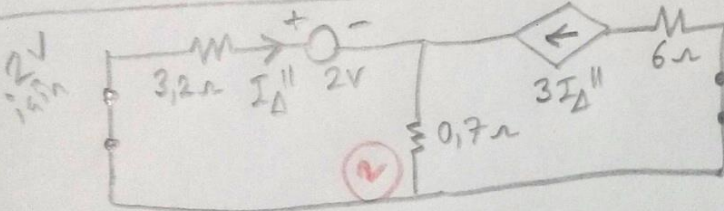
$$I_{\Delta}' = \frac{7}{3} \text{ A (4)}$$



Soldaki çevreden,

$$3,2 I_{\Delta}'' + 2 + 4 I_{\Delta}'' \cdot 0,7 = 0$$

$$6 I_{\Delta}'' = -2 \rightarrow I_{\Delta}'' = -\frac{1}{3} \text{ A (4)}$$

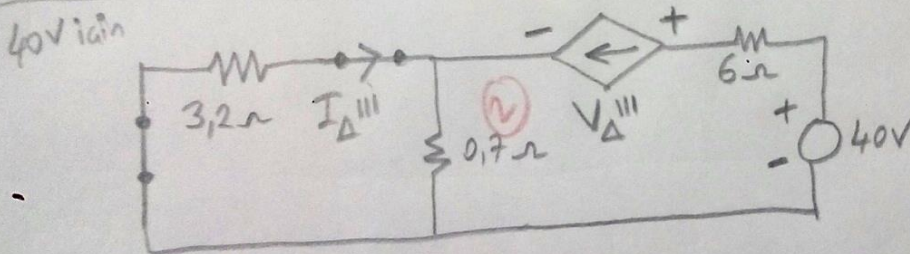


Soldaki paralel koldaki gerilimleri eşitleyerek,

$$-3,2 I_{\Delta}''' = 0,7 \cdot 4 \cdot I_{\Delta}'''$$

$$6 I_{\Delta}''' = 0$$

$$I_{\Delta}''' = 0 \text{ (4)}$$



$$I_{\Delta} = I_{\Delta}' + I_{\Delta}'' + I_{\Delta}''' = \frac{7}{3} - \frac{1}{3} + 0$$

$$I_{\Delta} = 2 \text{ Amper (2)}$$

$$C-4) \begin{bmatrix} \frac{1}{10K} & -\frac{1}{10K} & 0 \\ -\frac{1}{10K} & \frac{1}{10K} + \frac{1}{20K} & -\frac{1}{20K} \\ 0 & -\frac{1}{20K} & \frac{1}{20K} + \frac{1}{5K} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_{d1} \\ V_{d2} \\ V_{d3} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -I_k \\ 0 \\ -I_0 \end{bmatrix}$$

5 bilinmeyen, 3 denklem var. $5-3=2$ ek denklem gerekli.

1) $V_{d1} = V_k = 10V$ 2) $V_{d2} = 0$
Ek denklemleri kullanarak matris açılırsa,

$$\frac{1}{10K} \cdot 10 = -I_k \rightarrow I_k = -10^{-3} = -1mA$$

$$-\frac{1}{10K} \cdot 10 + 0 + \frac{1}{20K} \cdot V_{d3} = 0 \rightarrow V_{d3} = -20V$$

$$0 + 0 + \frac{1}{4K} \cdot V_{d3} = -I_0 \rightarrow I_0 = 5mA$$

$$I_y = \frac{V_{d3}}{5K}$$

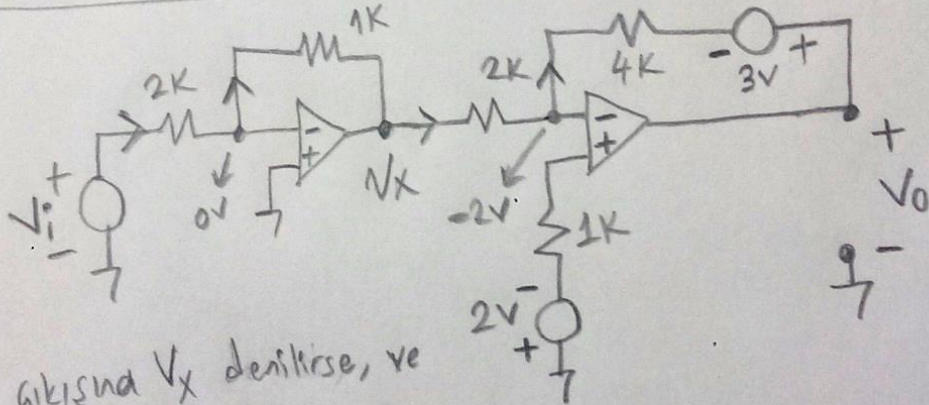
$$I_y = \frac{-20}{5K}$$

$$I_y = -4mA$$

C-5)

İdeal opamp

$$V_n = V_p \\ I_n = I_p = 0$$



İlk opampın çıkışında V_x denitirse, ve soldaki opampın giriş düğümü için akım denklemleri yazılırsa,

$$\frac{V_i - 0}{2K} = \frac{0 - V_x}{1K}$$

$$V_x = -\frac{V_i}{2}$$

Sağdaki opampın giriş düğümü için akım denklemleri yazılırsa,

$$\frac{V_x - (-2)}{2K} = \frac{-2 - (V_o - 3)}{4K}$$

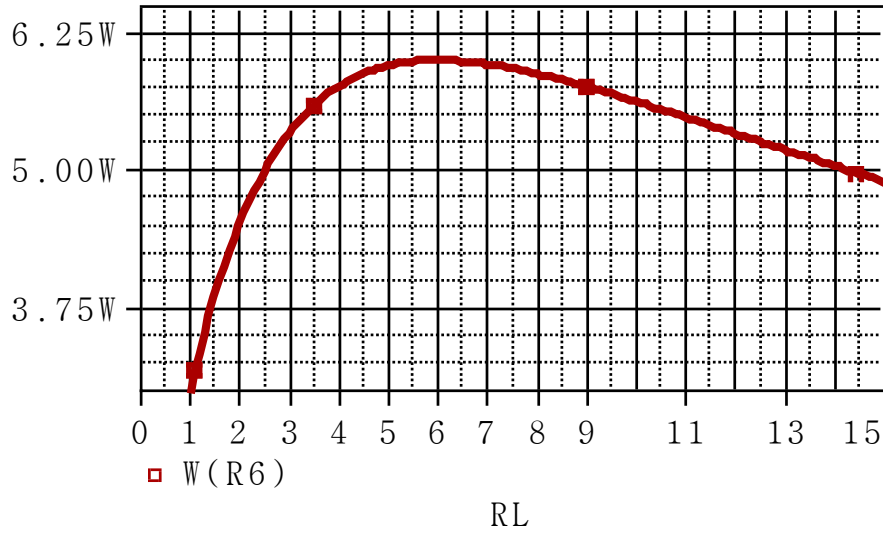
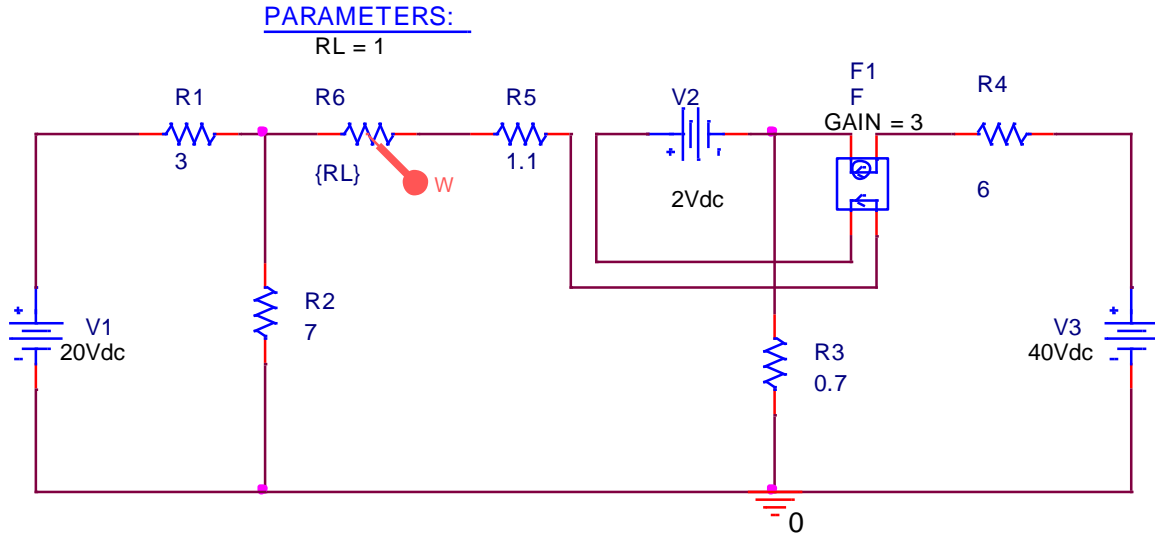
$$2V_x + 4 = 1 - V_o, V_x \text{ yerine yazılırsa,}$$

$$2\left(-\frac{V_i}{2}\right) + 3 = -V_o$$

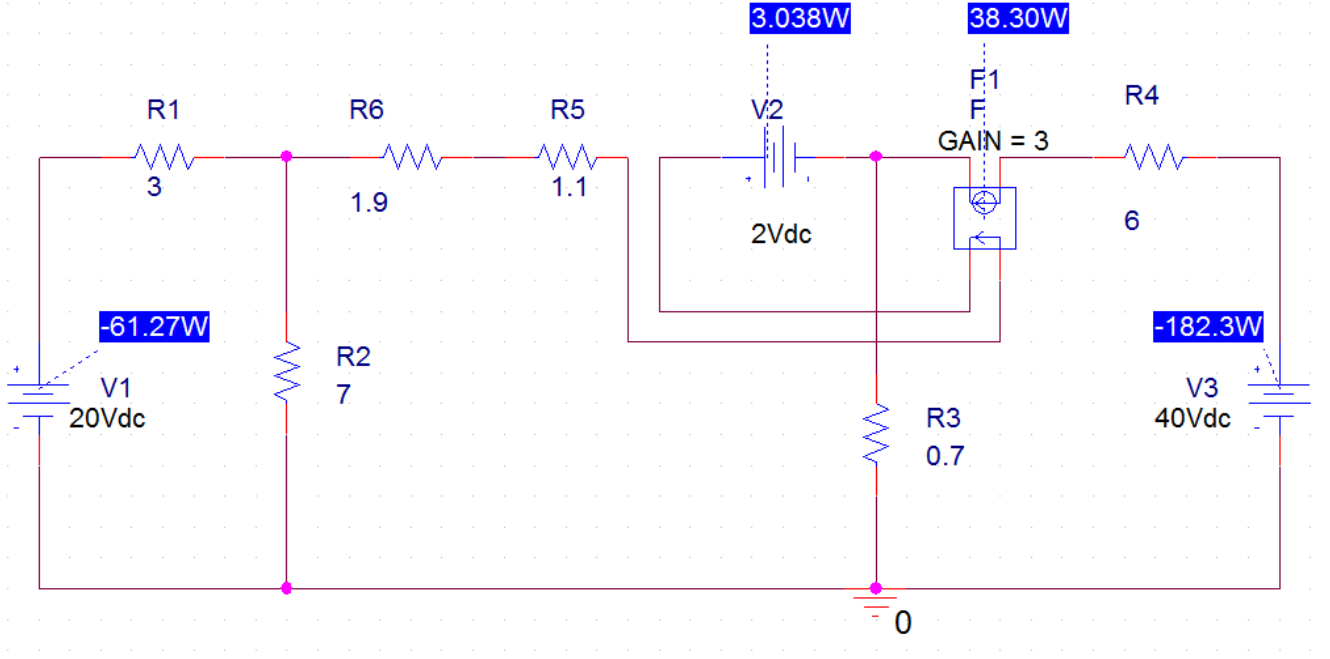
$$V_o = V_i - 3 \text{ olur.}$$

ORCAD-PSPICE SİMÜLASYONLARI

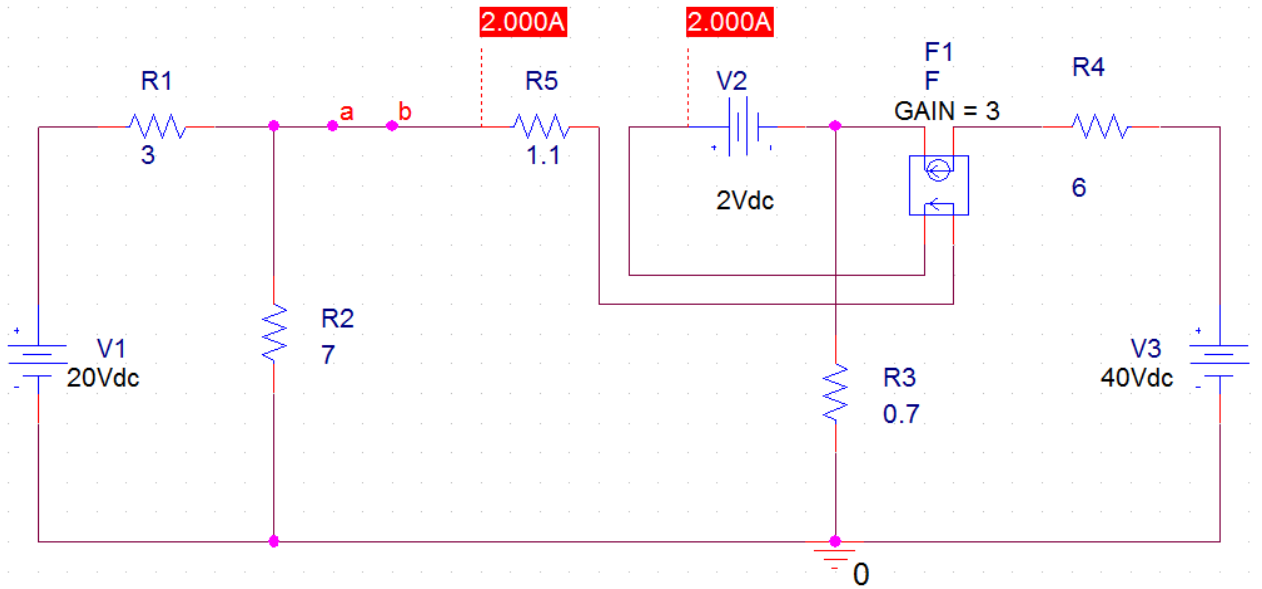
1. SORU: Aşağıdaki devre simülasyonda RL yük direnci, 1 ohm'dan 15 ohm'a kadar değiştirilerek, harcadığı güç çizdirilmiştir. Görüldüğü gibi cevap anahtarında olduğu gibi **yüke aktarılan güç, yük direncinin 6 ohm değeri için maksimum olmaktadır.** (Devre parametrelerini değiştirerek "Parametrik simülasyon" ilerleyen haftalarda, derste anlatılacaktır.)



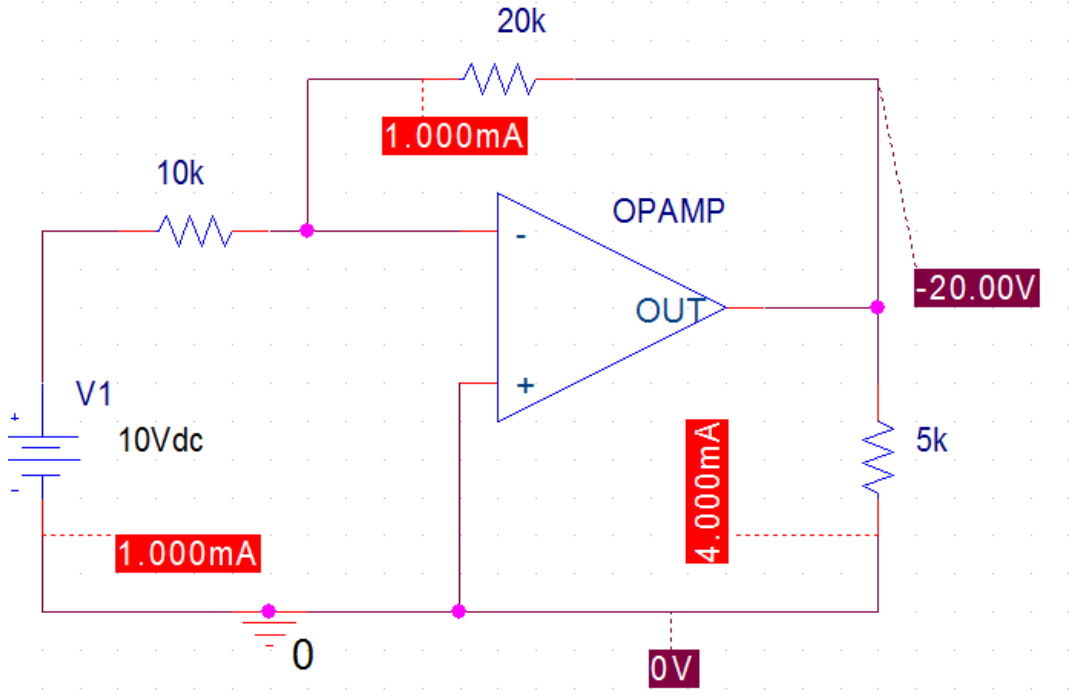
2. SORU: Aşağıda görüldüğü gibi, simülasyon ile bulunan kaynak güçleri, ve cevap anahtarında bulunan kaynaklara ait güçler aynı çıkmıştır.



3. SORU: Aşağıda görüldüğü gibi, simülasyonda bulunan \dot{I}_Δ akımı ile, cevap anahtarında bulunan \dot{I}_Δ akımı aynı değerde çıkmıştır.



4. SORU: Aşağıda görüldüğü gibi, simülasyon sonuçları ile, cevap anahtarında bulunan sonuçlar aynı değerde çıkmıştır.



5. SORU: Aşağıda görüldüğü gibi, simülasyondaki çıkış gerilimi, cevap anahtarında olduğu gibi, giriş geriliminden 3 Volt düşüktür.

