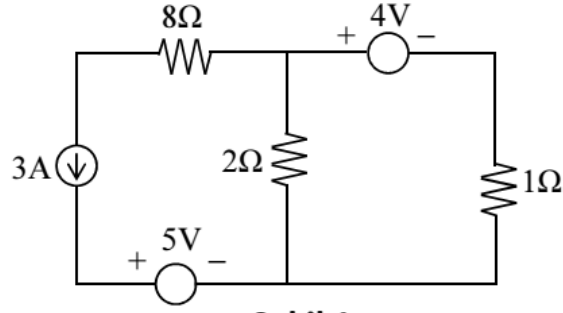
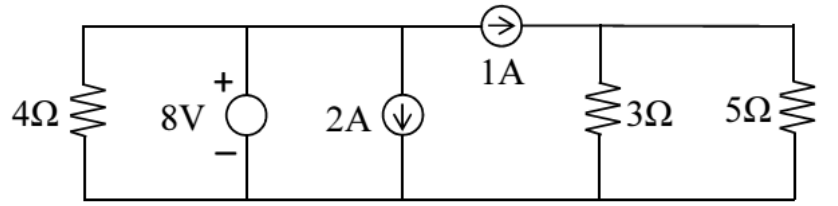


1) Şekil 1'deki devrenin çevre denklemlerinin çözümü için asgari sayıda çevre akımları ve bilinmeyen tanımlayarak değerlerini bulunuz ve güç dengesini sağladığını gösteriniz. Her bir kaynağın üretici mi tüketici mi olduğunu da belirtiniz. (30 puan)



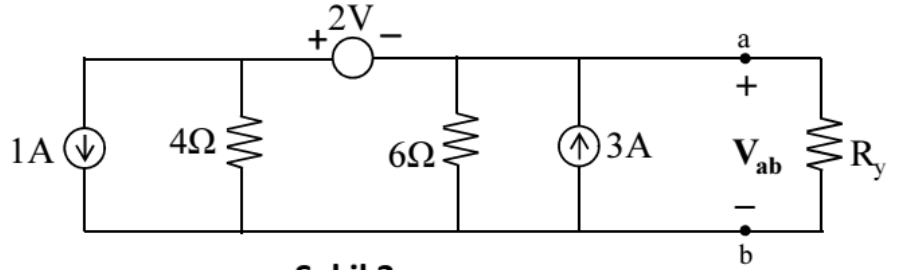
Şekil 1

2) Şekil 2'deki devrenin düğüm denklemlerinin çözümü için asgari sayıda düğüm gerilimleri ve bilinmeyen tanımlayarak değerlerini bulunuz ve güç dengesini sağladığını gösteriniz. Her bir kaynağın üretici mi tüketici mi olduğunu da belirtiniz. (30 puan)



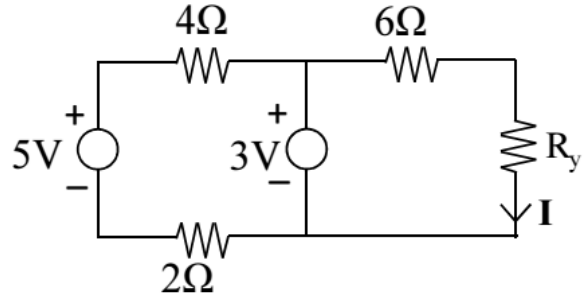
Şekil 2

3) Şekil 3'teki devrede $0 < R_y < \infty$ olmak üzere R_y direncine keyfi bir değer atayarak V_{ab} gerilimini bulunuz. (15 puan)



Şekil 3

4) Şekil 4'teki devrede $0 < R_y < \infty$ olmak üzere R_y direncine keyfi bir değer atayarak I akımını bulunuz. (15 puan)



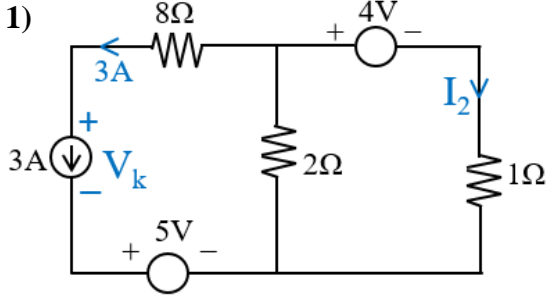
Şekil 4

5) Şekil 4'teki devrede I akımını ve 4Ω'luk direnç üzerindeki gerilimi ölçmek için gereken ölçü aletleri bağlanmış olarak tam devreyi çiziniz. (10 puan)

Makine Mühendisliği Bölümü

ELEKTRİK-ELEKTRONİK DERSİ ARA SINAV CEVAP ANAHTARI

06 Nisan 2016



Soldaki çevre akımını, akım kaynağının akımı aldık. Bu bilindiği için, bu çevrenin bilinmeyen olarak o kaynağın gerilimini tanımladık (V_k). Sağ çevrenin akımını ise I_2 diye tanımladık. Yön tanımlarını akımın girdiği uç artı olacak biçimde yapmak güç dengesi hesabında kolaylık sağlar. 2Ω 'luk direncin akımının yukarı doğru $I_2 + 3A$ olduğuna dikkat ediniz.

Soldaki çevrenin denklemi: $V_k + 8 \times 3 + 2 \times (I_2 + 3) + 5 = 0$

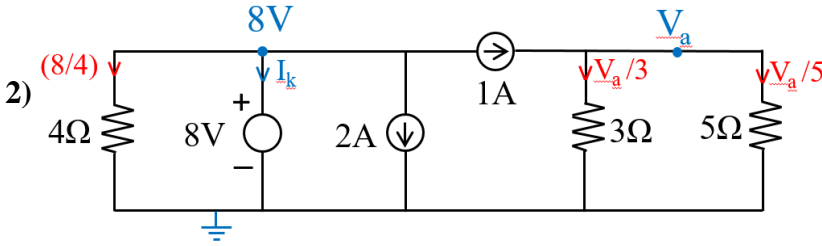
Sağdaki çevrenin denklemi: $-2 \times (I_2 + 3) - 4 - 1 \times I_2 = 0$

Son denklem düzenlenirse $-3I_2 = 10A$ yani $I_2 = -3,33A$

İlk denklemde bunu kullanırsak $V_k = -35 - 2I_2 = -35 - 2 \times (-3,33)$ yani $V_k = -28,33V$

Güç dengesi: $\underbrace{3 \times (-28,33)}_{\text{üretici(-)}} + 8 \times 3^2 + 2 \times (-3,33 + 3)^2 + \underbrace{3 \times 5}_{\text{tüketici(+)}} + \underbrace{(-3,33) \times 4}_{\text{üretici(-)}} + 1 \times (-3,33)^2 = 0$ ✓ sağlanıyor.

Gösterildiği gibi gücü eksi çıkan $3A$ 'lık ve $4V$ 'luk kaynaklar üretici, gücü artı çıkan $5V$ 'luk kaynak tüketicidir.



Soldaki düğüm gerilimini toprak gerilimi gerilimi + gerilim kaynağı gerilimi, yani $(0+8)V$ aldık. Bu bilindiği için bu düğümüne ait bilinmeyen olarak bu kaynağın akımını tanımladık (I_k). Güç dengesi hesabında kolaylık için yön tanımlarını akımın girdiği uç artı olacak biçimde seçtik.

Soldaki düğümün denklemi: $8/4 + I_k + 2 + 1 = 0 \rightarrow I_k = -5A$

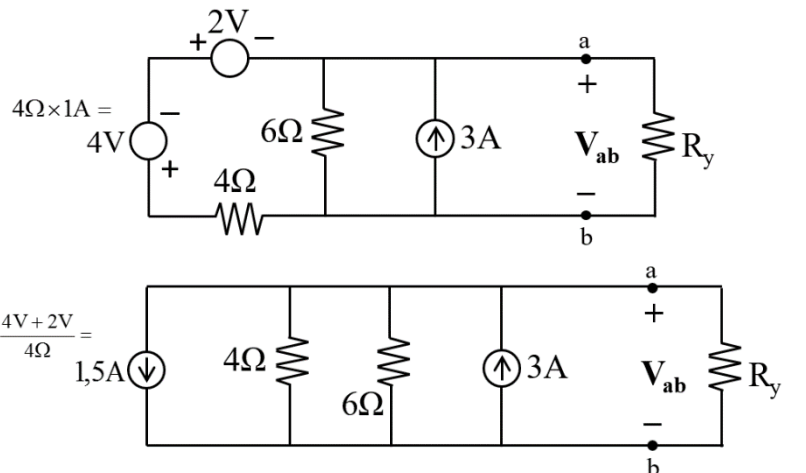
Sağdaki düğümün denklemi: $-1 + V_a/3 + V_a/5 = 0 \rightarrow V_a = 1,875V$

Güç dengesi: $\frac{8^2}{4} + \underbrace{8 \times (-5)}_{\text{üretici(-)}} + \underbrace{8 \times 2}_{\text{tüketici(+)}} + \underbrace{(8 - 1,875) \times 1}_{\text{tüketici(+)}} + \frac{1,875^2}{3} + \frac{1,875^2}{5} = 0$ ✓ sağlanıyor.

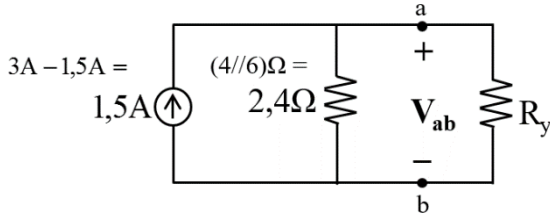
Gösterildiği gibi gücü eksi çıkan $8V$ 'luk kaynak üretici, gücü artı çıkan $2A$ ve $1A$ 'lık kaynaklar tüketicidir.

3) V_{ab} gerilimi soruluyorsa R_y uçlarına (ab) göre Norton eşdeğeri almak kolaydır (tabii R_y tarafı ayrılarak alınır). Ancak burada kaynak dönüşümleriyle Norton eşdeğeri bulmak, kısa devre akımı ve eşdeğer dirençle bulmaktan daha kolaydır. $1A$ 'lık kaynak ve ona paralel 4Ω 'luk direncin gerilim kaynak eşdeğeri alınır.

$4V$ 'luk ve $2V$ 'luk kaynaklar toplanırsa $6V$ 'luk olur ve 4Ω 'luk dirence yine seri olur. Bunun da akım kaynaklı (paralel) eşdeğeri alınır:



Akım kaynaklarının ve R_y hariç dirençlerin paralel eşdeğeri aşağıdaki gibi alınınca Norton eşdeğeri olur ve ona bağlı R_y dirençli devre üzerinden V_{ab} gerilimi kolayca bulunur:



$$V_{ab} = (R_y // 2,4\Omega) \times (1,5A)$$

Meselâ $R_y = 2,4\Omega$ seçersek $(R_y // 2,4\Omega) = 1,2\Omega$

$V_{ab} = 1,2\Omega \times 1,5A = 1,8V$ bulunur.

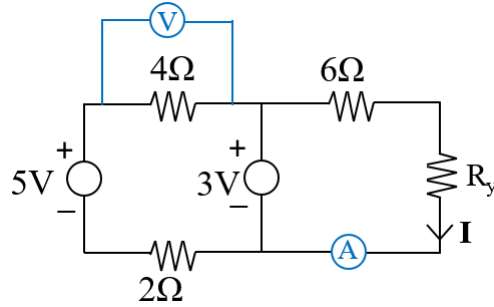
4) İdeal gerilim kaynağına doğrudan paralel bağlı kısımların birbirine etkisi yoktur. Bu yüzden 3V'luk gerilim kaynağının sol tarafının, sağ tarafına (I 'ya) etkisi yoktur. Yani 3V gerilim 6Ω ile R_y 'nin toplamı üzerinde olduğu için

$$I = \frac{3V}{6\Omega + R_y}$$

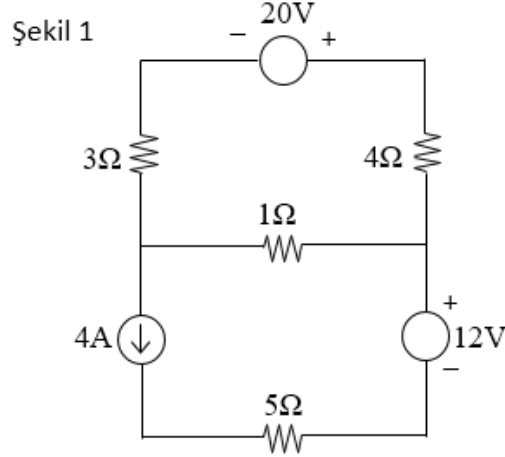
Meselâ $R_y = 4\Omega$ seçersek $I = 0,3A$ bulunur.

Bu soruyu Thevenin eşdeğeriyle çözssek (R_y ayrılarak), $V_{Th} = 3V$ ve $R_{Th} = 6\Omega$ bulurduk ki yine 3V'luk kaynağın sol tarafı yokmuş gibi bulmuş olurduk.

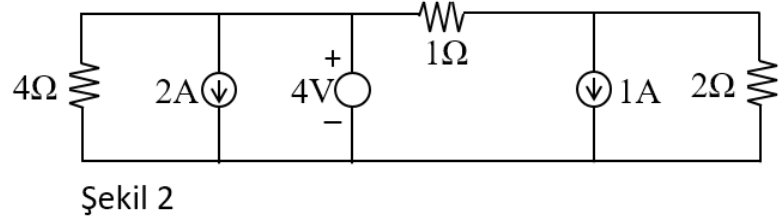
5) Akım ampermetreyle ölçülür ve akımı ölçülecek kola seri bağlanır. Gerilim voltmetreyle ölçülür ve gerilimi ölçülecek elemana paralel bağlanır.



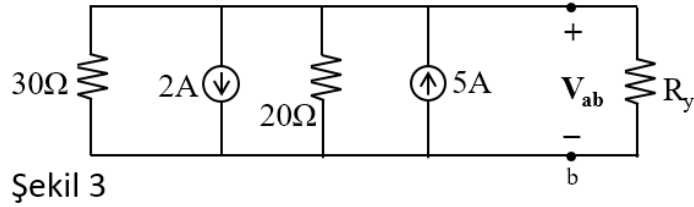
1) Şekil 1'deki devrenin çevre denklemlerinin çözümü için asgari sayıda çevre akımları ve bilinmeyen tanımlayarak değerlerini bulunuz ve güç dengesini sağladığını gösteriniz. Her bir kaynağın üretici mi tüketici mi olduğunu da belirtiniz. (30 puan)



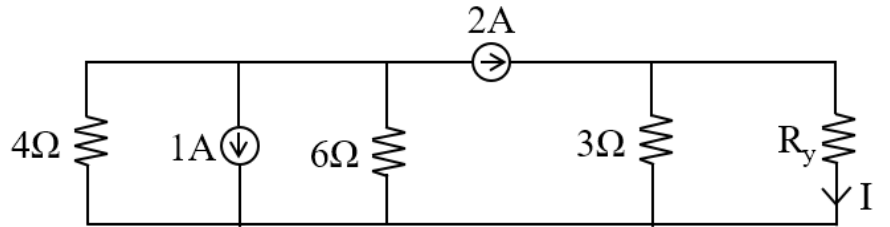
2) Şekil 2'deki devrenin düğüm denklemlerinin çözümü için asgari sayıda düğüm gerilimleri ve bilinmeyen tanımlayarak değerlerini bulunuz ve güç dengesini sağladığını gösteriniz. Her bir kaynağın üretici mi tüketici mi olduğunu da belirtiniz. (30 puan)



3) Şekil 3'teki devrede $0 < R_y < \infty$ olmak üzere R_y direncine keyfi bir değer atayarak V_{ab} gerilimini bulunuz. (15 puan)



4) Şekil 4'teki devrede $0 < R_y < \infty$ olmak üzere R_y direncine keyfi bir değer atayarak I akımını bulunuz. (15 puan)

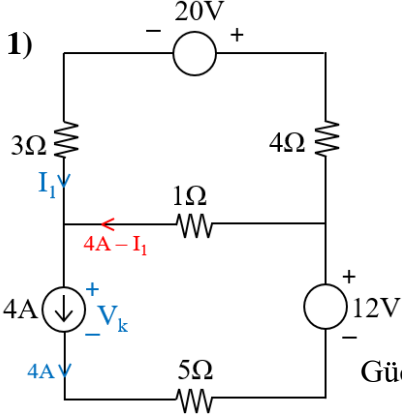


5) Şekil 4'teki devrede I akımını ve 3Ω 'luk direnç üzerindeki gerilimi ölçmek için gereken ölçü aletleri bağlanmış olarak devrenin sağ yarısını ($2A$ 'lik kaynak ve sağ tarafını) çiziniz. (10 puan)

Makine Mühendisliği Bölümü

ELEKTRİK-ELEKTRONİK ARA SINAV CEVAP ANAHTARI

04 Nisan 2017



Üst çevre: $3I_1 + 20 + 4I_1 - 1 \times (4 - I_1) = 0$

Alt çevre: $V_k + 1 \times (4 - I_1) - 12 + 4 \times 5 = 0$

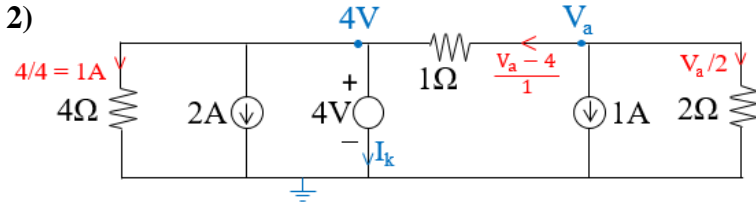
Düzenlenirse: $8I_1 = -16 \Rightarrow I_1 = -2A$

$V_k = I_1 - 12 = -2 - 12 \Rightarrow V_k = -14V$

1Ω 'un akımı: $4 - (-2) = 6A$

Güç dengesi: $(3+4)(-2)^2 + \underbrace{20 \times (-2)}_{(-) \text{ üretici}} + \underbrace{1 \times 6^2}_{(-) \text{ üretici}} + \underbrace{(-14) \times 4}_{(-) \text{ üretici}} + \underbrace{12 \times (-4)}_{(-) \text{ üretici}} + 5 \times 4^2 = 0 \checkmark$

Gösterildiği gibi gücü eksi çıkan 20V'luk, 4A'lık ve 12V'luk kaynakların üçü de üreticidir.



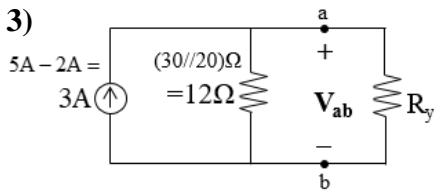
Sol düğüm: $1 + 2 + I_k = V_a - 4$

Sağ düğüm: $V_a - 4 + 1 + (V_a/2) = 0 \Rightarrow V_a = 2V$

$I_k = -5A$

Güç dengesi: $\frac{4^2}{4} + \underbrace{4 \times 2}_{\text{tüketici}(+)} + \underbrace{4 \times (-5)}_{\text{üretici}(-)} + \frac{(2-4)^2}{1} + \underbrace{2 \times 1}_{\text{tüketici}(+)} + \frac{2^2}{2} = 0 \checkmark$ sağlıyor.

Gösterildiği gibi gücü eksi çıkan 4V'luk, kaynak üretici, 2A'lık ve 1 A'lık kaynaklar tüketicidir.



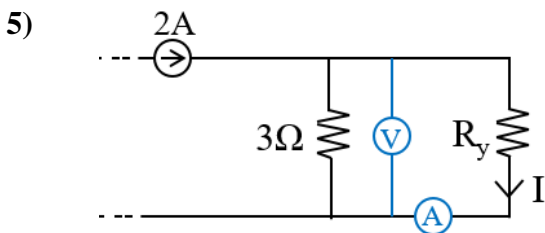
$V_{ab} = \frac{R_y}{12+R_y} 36V$

Meselâ $R_y = 24\Omega \Rightarrow V_{ab} = 24V$

4) Soldaki 3 elemanın (4Ω, 1A ve 6Ω'luk) paralel devresi 2A'lık kaynağa seri olup, ilgilendiğimiz kısma etkisi olmadığından atılabilir. Zaten doğrudan 2A'lık akımın akım bölücü hesabıyla Ry üzerindeki payı olan I akımını bulabiliriz:

$I = \frac{3}{3+R_y} \cdot 2A$ Meselâ $R_y = 3\Omega \Rightarrow I = 1A$

4) Soldaki 3 elemanın (4Ω, 1A ve 6Ω'luk) paralel devresi 2A'lık kaynağa seri olduğundan ilgilendiğimiz kısma

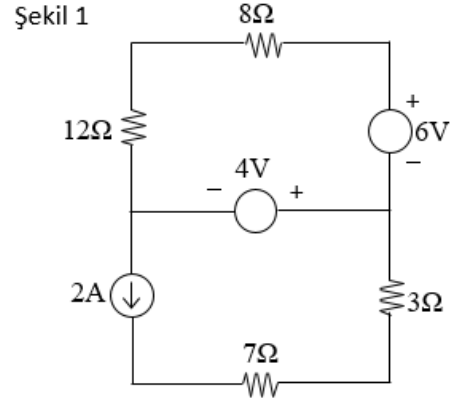


Makine Mühendisliği Bölümü

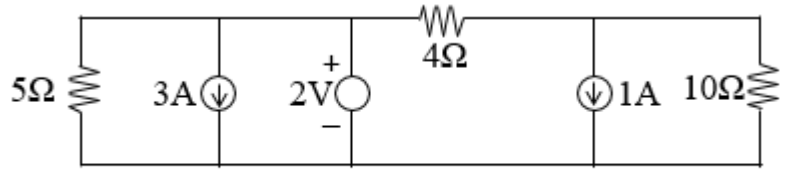
ELEKTRİK-ELEKTRONİK ARA SINAV SORULARI

12 Nisan 2018 Süre: 90 dakika

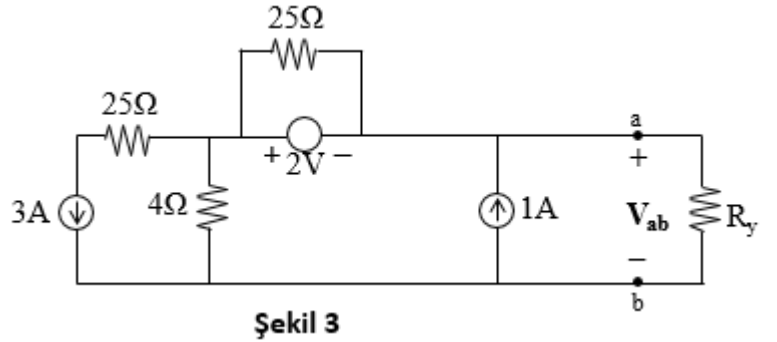
1) Şekil 1'deki devrenin çevre denklemlerinin çözümü için asgari sayıda çevre akımları ve bilinmeyen tanımlayarak değerlerini bulunuz ve güç dengesini sağladığını gösteriniz. Her bir kaynağın üretici mi tüketici mi olduğunu da belirtiniz. (30 puan)



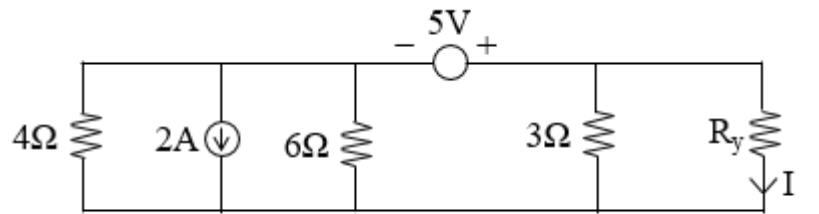
2) Şekil 2'deki devrenin düğüm denklemlerinin çözümü için asgari sayıda düğüm gerilimleri ve bilinmeyen tanımlayarak değerlerini bulunuz ve güç dengesini sağladığını gösteriniz. Her bir kaynağın üretici mi tüketici mi olduğunu da belirtiniz. (30 puan)



3) Şekil 3'teki devrede $0 < R_y < \infty$ olmak üzere R_y direncine keyfi bir değer atayarak V_{ab} gerilimini bulunuz. (15 puan)



4) Şekil 4'teki devrede $0 < R_y < \infty$ olmak üzere R_y direncine keyfi bir değer atayarak I akımını bulunuz. (15 puan)



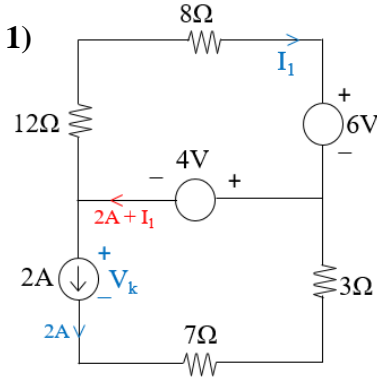
5) Şekil 4'teki devrede 4Ω 'luk direnç üzerindeki gerilimi ve $5V$ 'luk kaynak üzerindeki akımı ölçmek için gereken ölçü aletleri bağlanmış olarak tam devreyi çiziniz. (10 puan)

BAŞARILAR ...

Makine Mühendisliği Bölümü

ELEKTRİK-ELEKTRONİK ARA SINAV CEVAP ANAHTARI

12 Nisan 2018



Üst çevre: $-12I_1 - 8I_1 - 6 - 4 = 0 \rightarrow I_1 = -0,5A$

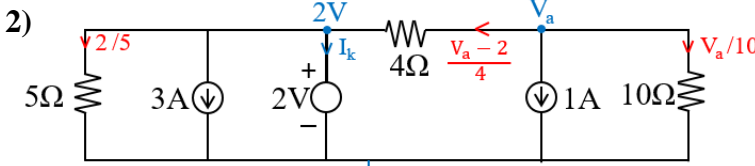
Alt çevre: $V_k + 4 + 3 \times 2 + 7 \times 2 = 0 \rightarrow V_k = -24V$

4V'luk kaynağın akımı: $2 + (-0,5) = 1,5A$

Güç dengesi: $(12+8)(-0,5)^2 + 6 \times (-0,5) + 4 \times 1,5 + (-24) \times 2 + (3+7) \times 2^2 = 0 \checkmark$

$\underbrace{(-)}_{\text{üretici}} \quad \underbrace{(+)}_{\text{tüketici}} \quad \underbrace{(-)}_{\text{üretici}}$

Gösterildiği gibi gücü eksi çıkan 6V'luk ve 2A'lık kaynaklar üretici, 4V'luk kaynak tüketicidir.



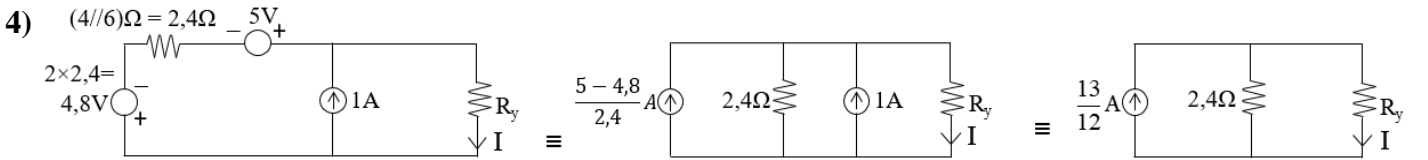
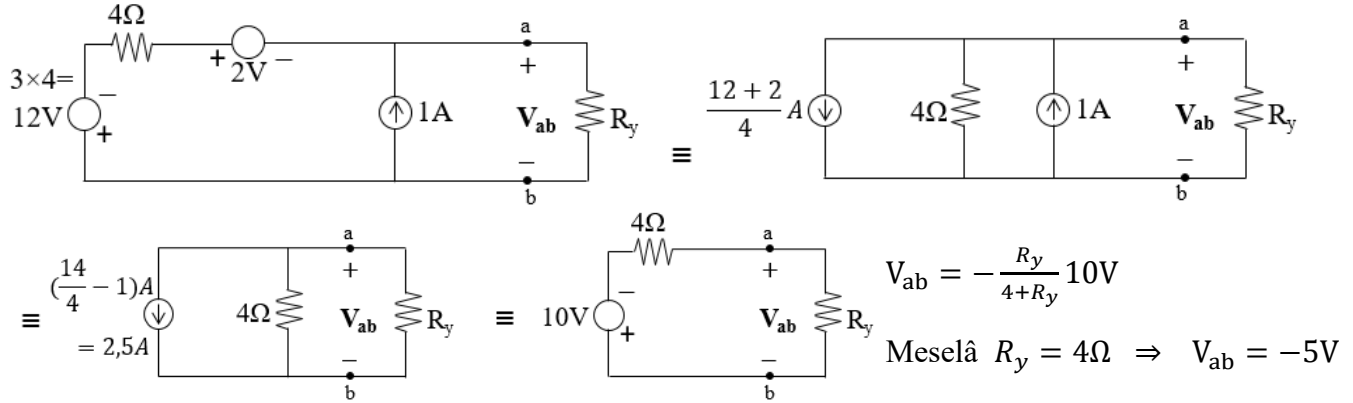
Sol düğüm: $\frac{2}{5} + 3 + I_k = \frac{V_a - 2}{4}$

Sağ düğüm: $\frac{V_a - 2}{4} + 1 + \frac{V_a}{10} = 0 \rightarrow V_a = -\frac{10}{7}V$

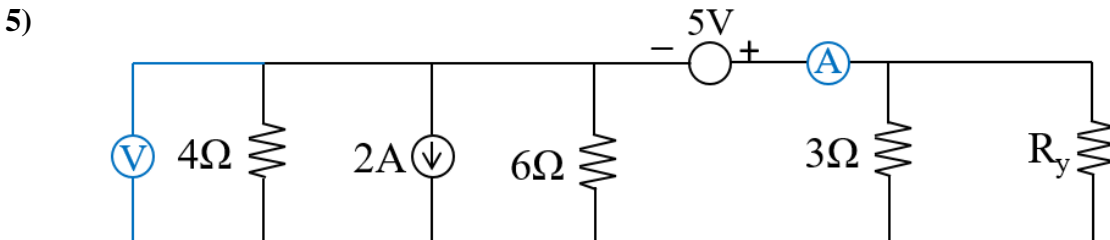
$I_k = -\frac{149}{35}A$ Güç dengesi: $\frac{2^2}{5} + \underbrace{2 \times 3}_{\text{tüketici}(+)} + 2 \times \underbrace{(-\frac{149}{35})}_{\text{üretici}(-)} + \frac{(-10/7 - 2)^2}{4} + \underbrace{(-\frac{10}{7}) \times 1}_{\text{üretici}(-)} + \frac{(-10/7)^2}{10} = 0 \checkmark$ sağlanıyor.

Gösterildiği gibi gücü eksi çıkan 2V'luk ve 1A'lık kaynaklar üretici, 3A'lık kaynak tüketicidir.

3) 25Ω dirençlerin biri akım kaynağına seri, diğeri gerilim kaynağına paralel olduğundan V_{ab} üzerinde etkisizdir. Seri olan atılıp yerine kısa devre konur, paralel olan atılıp yeri açık devre bırakılır. Kaynak dönüşümleriyle:



Akım bölücü hesabıyla $I = \frac{2,4}{2,4 + R_y} \cdot \frac{13}{12}A$ Meselâ $R_y = 7,6\Omega \Rightarrow I = 0,26A$



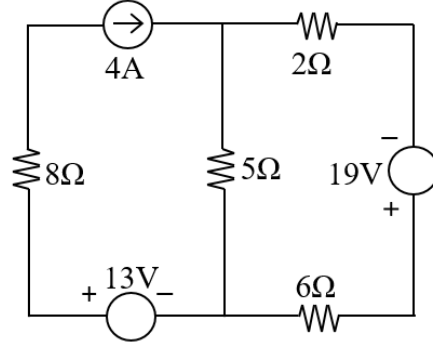
Makine Mühendisliği Bölümü

ELEKTRİK-ELEKTRONİK ARA SINAV SORULARI

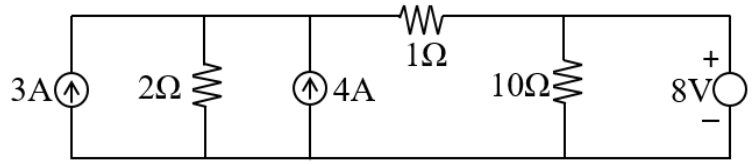
10 Nisan 2019 Süre: 90 dakika

Şekil 1

1) Şekil 1'deki devrenin çevre denklemlerinin çözümü için asgari sayıda çevre akımları ve bilinmeyen tanımlayarak değerlerini bulunuz ve güç dengesini sağladığını gösteriniz. Her bir kaynağın üretici mi tüketici mi olduğunu da belirtiniz. (30 puan)

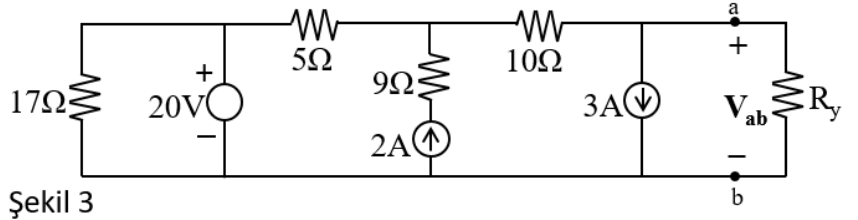


2) Şekil 2'deki devrenin düğüm denklemlerinin çözümü için asgari sayıda düğüm gerilimleri ve bilinmeyen tanımlayarak değerlerini bulunuz ve güç dengesini sağladığını gösteriniz. Her bir kaynağın üretici mi tüketici mi olduğunu da belirtiniz. (30 puan)



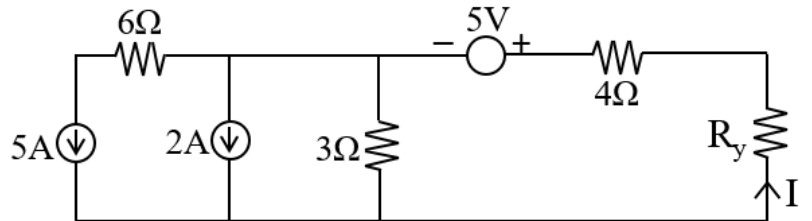
Şekil 2

3) Şekil 3'teki devrede $0 < R_y < \infty$ olmak üzere R_y direncine atayacağınız keyfi iki farklı değer için V_{ab} gerilimini ayrı ayrı bulunuz. (15 puan)



Şekil 3

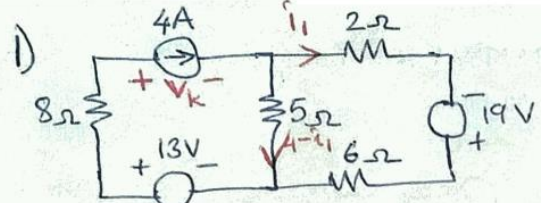
4) Şekil 4'teki devrede $0 < R_y < \infty$ olmak üzere R_y direncine atayacağınız keyfi iki farklı değer için I akımını ayrı ayrı bulunuz. (15 puan)



Şekil 4

5) Şekil 4'teki devrede 4Ω'luk direnç üzerindeki gerilimi ve 5V'luk kaynak üzerindeki akımı ölçmek için gereken ölçü aletleri bağlanmış olarak devrenin en az sağ yarısını (3Ω'luk direncin sağında kalanları) çiziniz. (10 puan)

BAŞARILAR ...

1) 

Sol gerçe: $13 - 8 \times 4 - V_k - 5(4 - i_1) = 0$ (sol gerçe akımı)

Sağ gerçe: $5(4 - i_1) - 2i_1 + 19 - 6i_2 = 0$

$39 = 13i_1 \rightarrow i_1 = 3A$

Sol gerçe Dözerlerirse: $5i_1 - V_k = 39 \rightarrow V_k = 15 - 39 \rightarrow V_k = -24V$

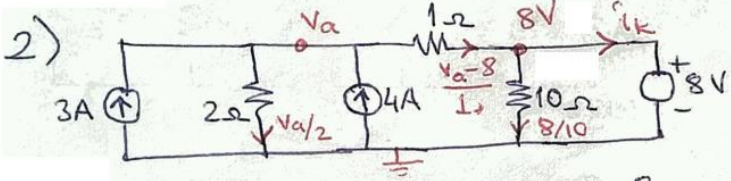
$4 - i_1 = 1A$ (5Ω 'ün akımı)

Güç dengesi: $13 \times (-4) + 8 \times 4^2 + (-24) \times 4 + 5 \times 1^2 + (6+2) \times 3^2 + 19 \times (-3) = 0$

(-) $13V$ 'lük kaynak üretici

(-) $4A$ 'lık kaynak üretici

(-) $19V$ 'lük kaynak üretici

2) 

a düğümü: $3 + 4 = \frac{V_a}{2} + \frac{V_a - 8}{1} \rightarrow 14 + 16 = V_a + 2V_a \rightarrow 30 = 3V_a \rightarrow V_a = 10V$

Sağ düğüm: $\frac{V_a - 8}{1} = \frac{8}{10} + i_k = \frac{10 - 8}{1} = 2 \rightarrow i_k = 2 - \frac{8}{10} \rightarrow i_k = 1,2A$

Güç dengesi:

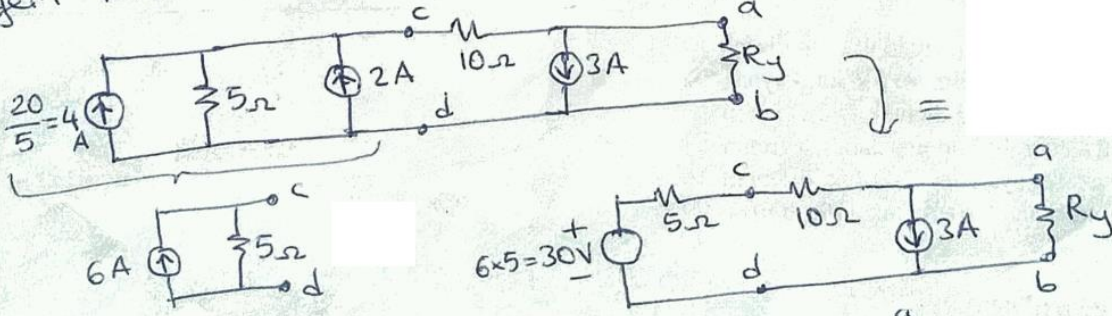
$10 \times (-3) + \frac{10^2}{2} + 10 \times (-4) + \frac{(10 - 8)^2}{1} + \frac{8^2}{10} + 8 \times 1,2 = 0$

(-) $3A$ 'lık kaynak üretici

(-) $4A$ 'lık kaynak üretici

(+) $8V$ 'lük kaynak tüketici

3) Gerilim kaynağına paralel bağlı 17Ω etkisiz, atılıp yeri a.d. bırakılır. Akım kaynağına seri bağlı 9Ω etkisiz, atılıp yeri k.d. bırakılır. (Bu ikisi V_{ab} üzerine etkisiz.)



$\frac{30}{10+5} = 2A$

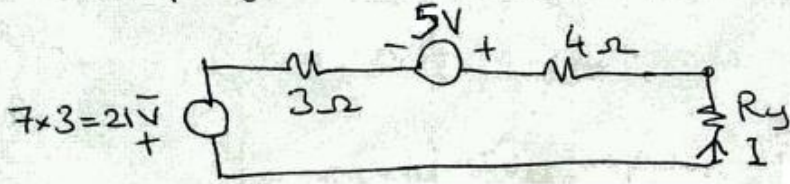
$V_{ab} = 1A \times (15\Omega // R_y) = \frac{-15R_y}{15+R_y}$

$$V_{ab} = \frac{-15\Omega \times R_y}{15\Omega + R_y} \times 1A$$

$$R_y = 15\Omega \Rightarrow V_{ab} = \frac{-15 \times 15}{15 + 15} V = -7,5V$$

$$R_y = 5\Omega \Rightarrow V_{ab} = \frac{-15 \times 5}{15 + 5} V = -3,75V$$

4) 5A'lık kaynağa seri olduğundan, 6Ω 'un I 'ya etkisi yok, atılıp yeri k.d. edilir. $5A+2A$ ile 3Ω dönüştürülürse:



$$I = \frac{(21-5)V}{3\Omega + 4\Omega + R_y} = \frac{16}{7+R_y}$$

$$R_y = 3\Omega \Rightarrow I = 1,6A$$

$$R_y = 13\Omega \Rightarrow I = 0,8A$$

