

ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ DERSİ

SÜPERPOZİSYON TEOREMİ

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet ÇİFCİ

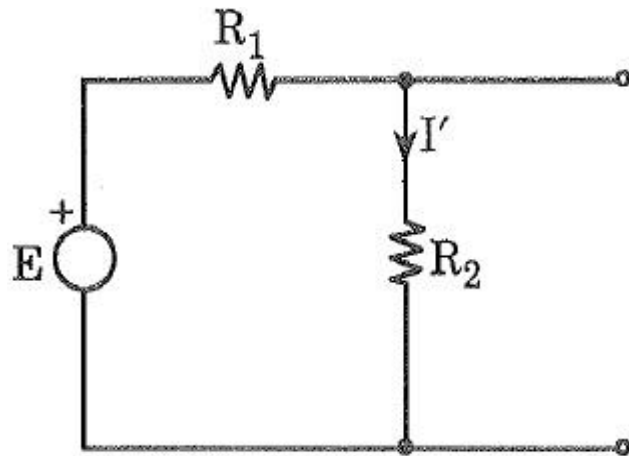
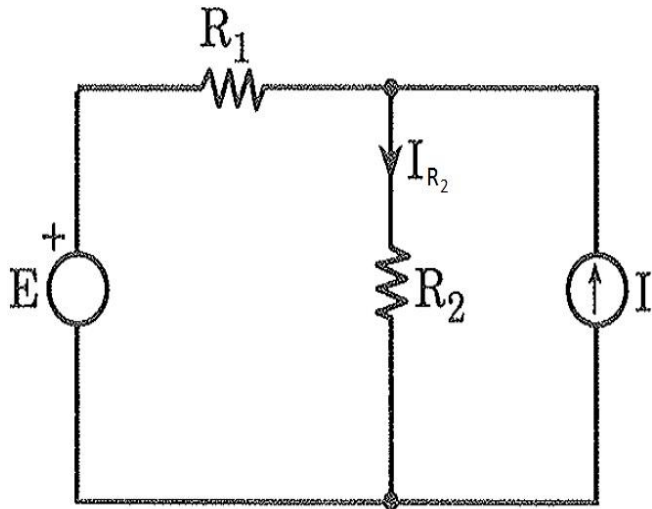


- Süperpozisyon teoremi, iki veya daha fazla kaynağı bulunan lineer (direncin her zaman sabit kaldığı devre) elektrik devrelerine uygulanır. Bir sistemde, çeşitli sebeplerin ayrı ayrı oluşturdukları sonuçların cebirsel toplamı, sistemin genel sonucunu verir.
- Bu teorem uygulanırken, devredeki kaynaklar sırayla devrede bırakılarak, diğerleri devreden çıkarılır. Kaynakları devreden çıkartırken, kaynak gerilim kaynağı ise açılan uçlar kısa devre yapılır. Eğer kaynak akım kaynağı ise açılan uçlar açık devre olarak bırakılır.
- Örneğin, kaynaklar gerilim kaynakları ise ve devrenin belli bir kolundaki akım bulunmak isteniyorsa sırayla her gerilim kaynağının o kolda meydana getirdiği akımlar bulunur ve en sonunda bu akımların cebirsel toplamı (akımların yönleri göz önüne alınarak) o koldaki akımı verir.

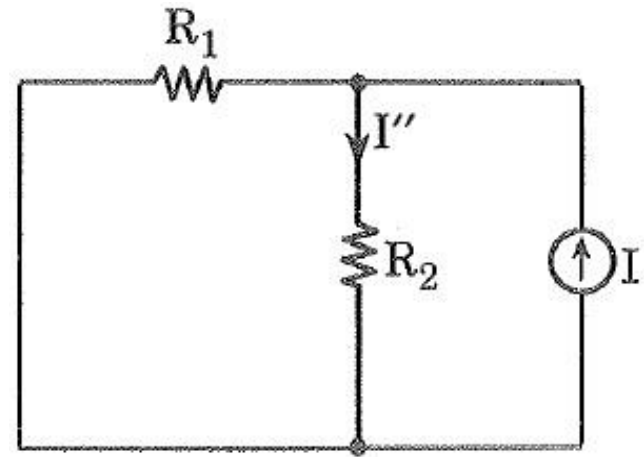


Eğer, devrede bağımlı kaynak varsa devreden çıkarılmaz.

R_2 direncinden geçen akımı süperpozisyon teoremiyle bulalım.



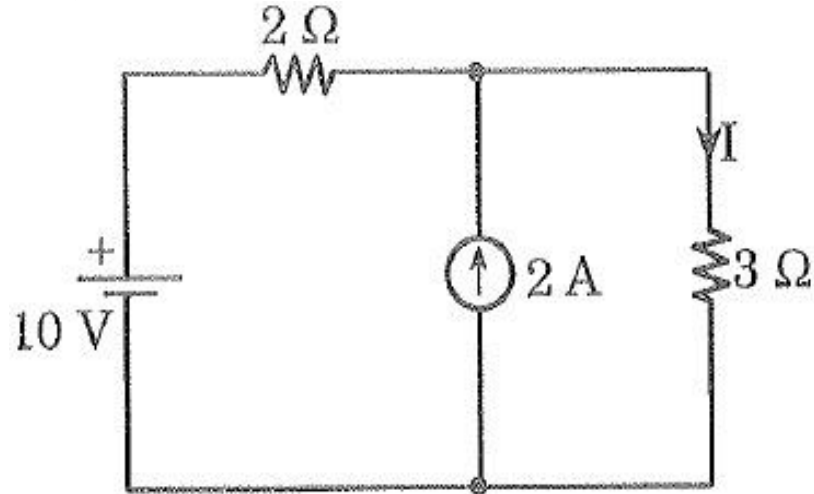
$$I' = \frac{E}{R_1 + R_2}$$



$$I'' = I \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

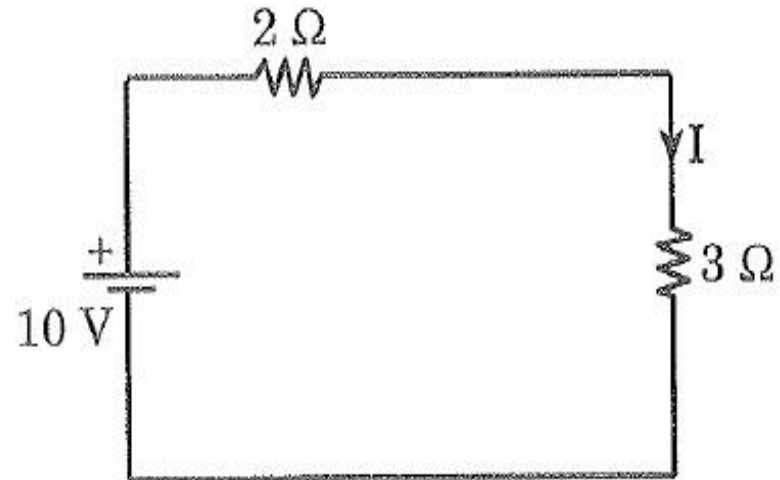
R_2 'den geçen akım;
$$I_{R_2} = I' + I'' = \frac{E}{R_1 + R_2} + I \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

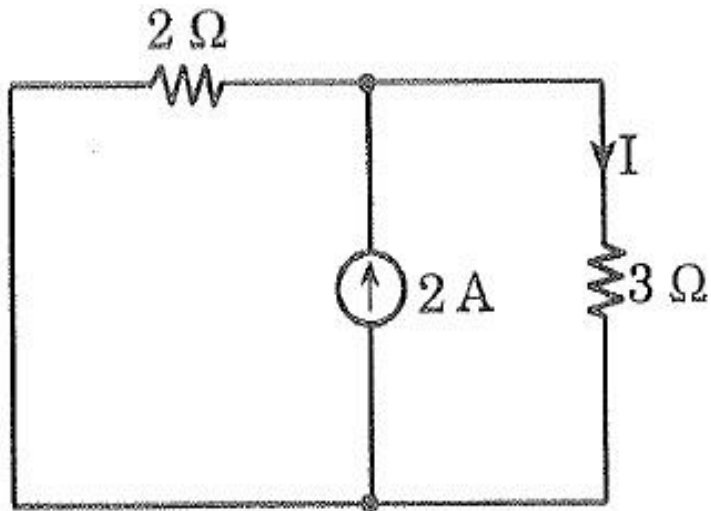
ÖRNEK SORU



I akımını süperpozisyon teoremiyle bulunuz.

$$I' = \frac{10}{5} = 2 \text{ A}$$

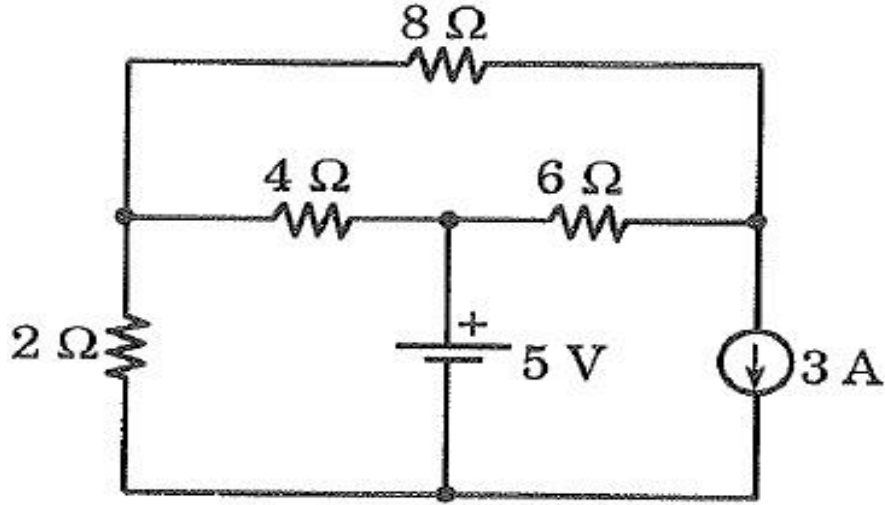




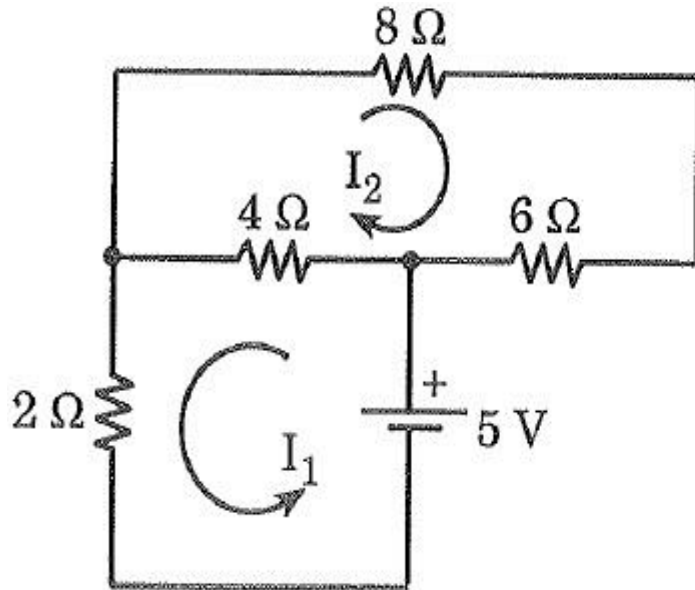
$$I'' = 2 \cdot \frac{2}{5} = 0,8 \text{ A}$$

$$I = 2 + 0,8 = 2,8 \text{ A}$$

ÖRNEK SORU



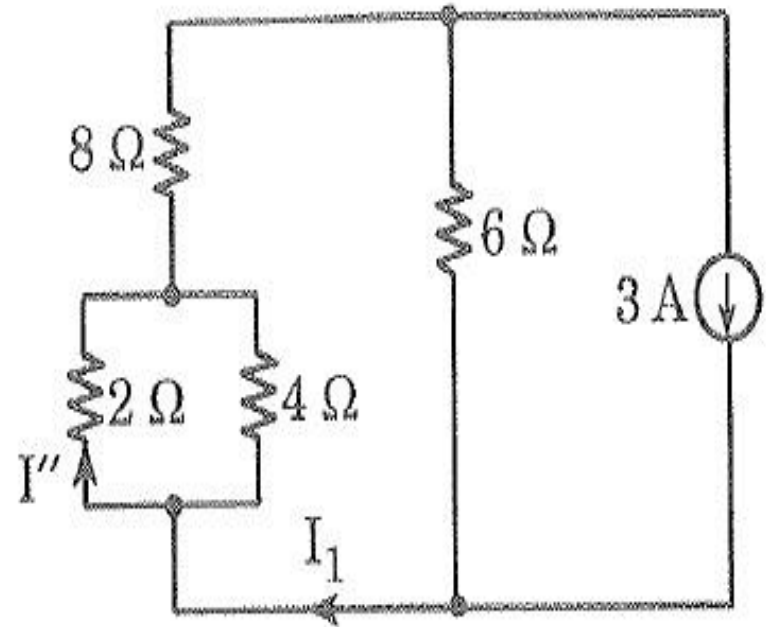
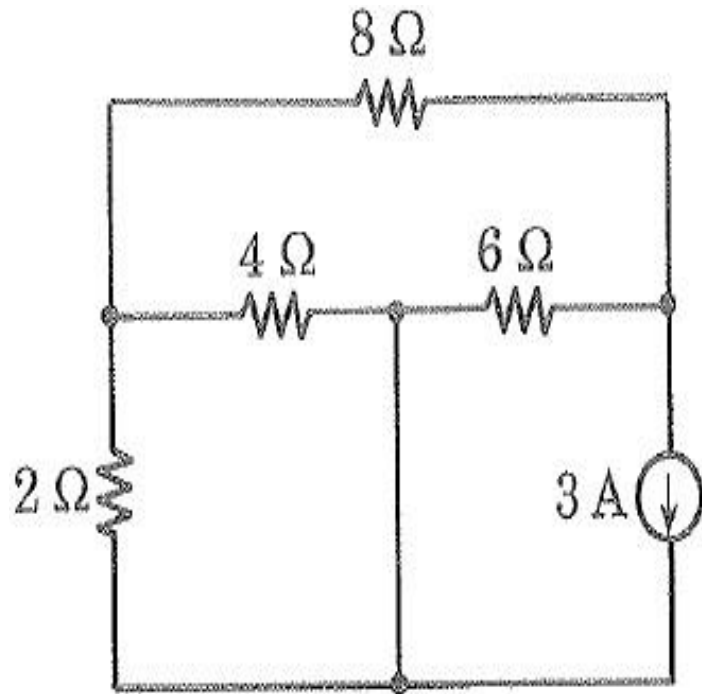
Şekildeki devrede, $2\ \Omega$ 'luk dirençten geçen akımı süperpozisyon teoreminden yararlanarak bulunuz.



$$5 = 6 I_1 + 4 I_2$$

$$0 = 4 I_1 + 18 I_2$$

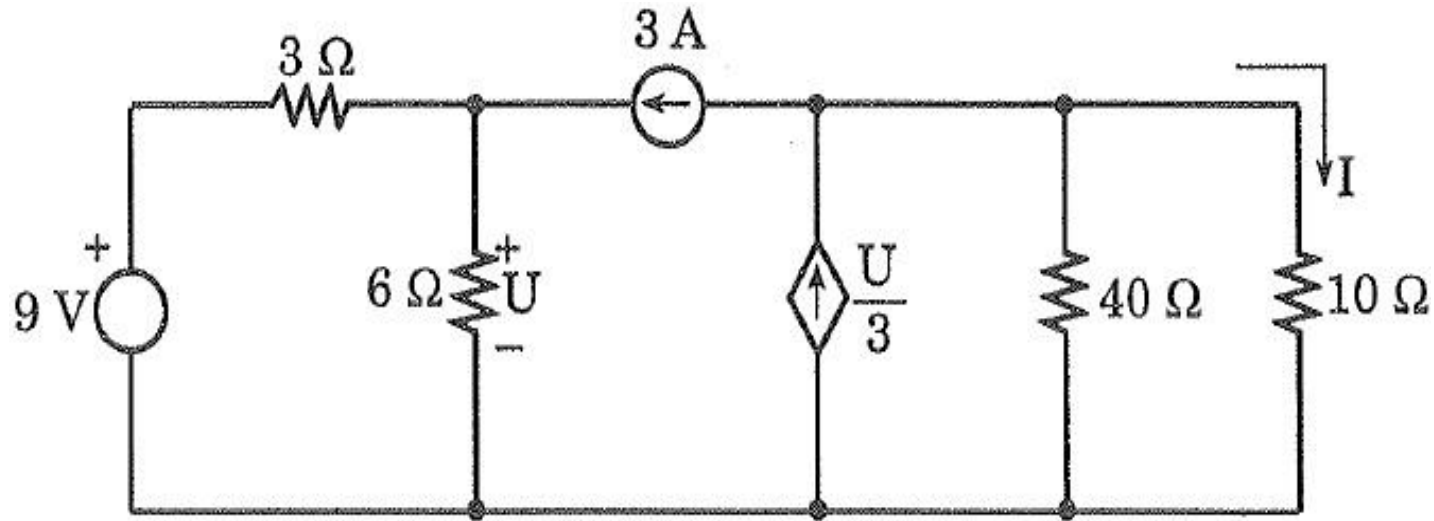
$$I_1 = \frac{\begin{vmatrix} 5 & 4 \\ 0 & 18 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 6 & 4 \\ 4 & 18 \end{vmatrix}} = \frac{90}{92} = 0,978\text{ A}$$



$$I_1 = 3 \cdot \frac{6}{6 + 8 + (2//4)} = 1,174 \text{ A}$$

$$I'' = 1,174 \cdot \frac{4}{2 + 4} = 0,78 \text{ A}$$

$$I = 0,978 - 0,78 = 198 \text{ mA}$$

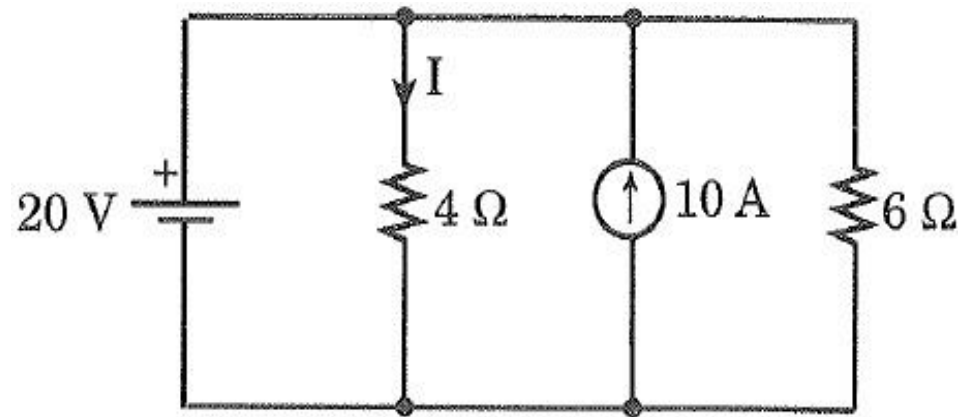


? I akımını süperpozisyon yöntemiyle bulunuz.

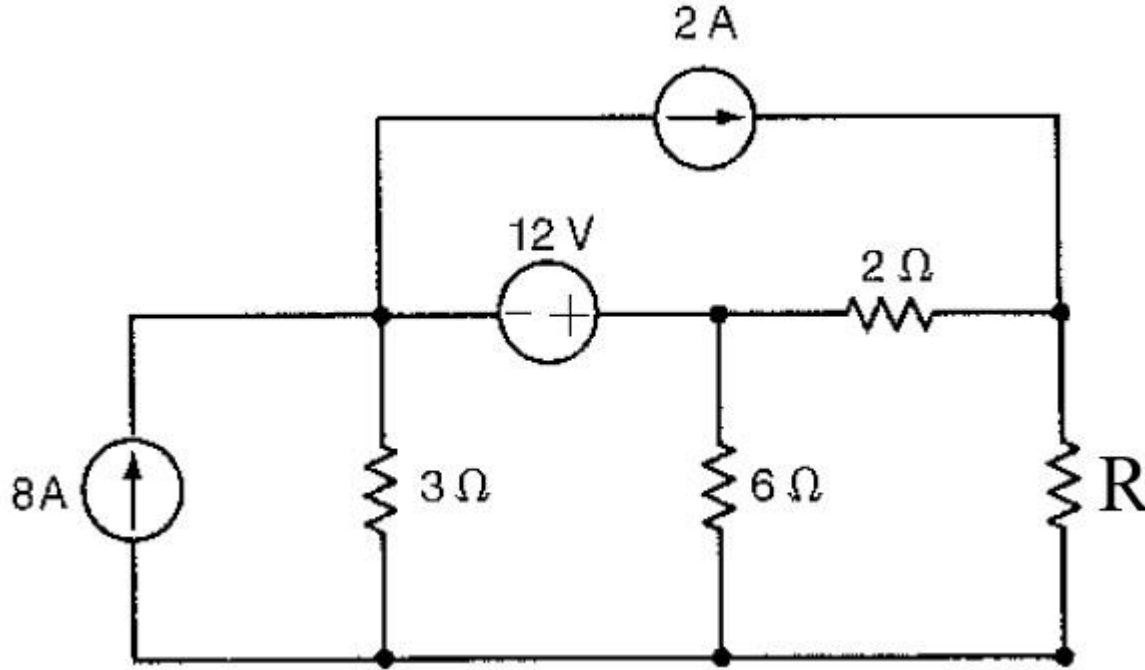
Cevap : 0,8 A

? Şekildeki devrede I akımını süperpozisyon teoreminden yararlanarak bulunuz.

Cevap : 5 A



ÖDEV



Yukarıdaki devrede, R direncinden geçen akımı süperpozisyon teoreminden yararlanarak bulunuz. R direncinin değeri öğrenci numaranızın son iki hanesinden oluşacaktır.