

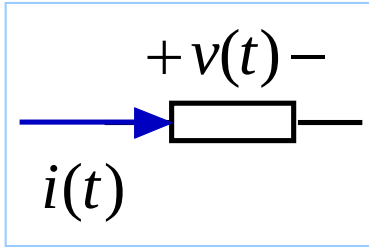
DİRENÇLİ DEVRELER

Burada, devre analizine temel teşkil eden temel kavram ve kanunlar tanıtılmaktadır

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- OHM KANUNU – EN TEMEL PASİF ELEMAN DİRENCİN TANIMI
- KIRCHHOFF KANUNLARI – KIRCHHOFF’UN AKIM (KAK) VE KIRCHHOFF’UN GERİLİM KANUNU (KGK)
- BASİT DEVRELERİN ANALİZİNİ ÖĞRENMEK
 - TEK GÖZLÜ DEVRELER – GERİMİM BÖLÜCÜ
 - TEK DÜĞÜM ÇİFTLİ DEVRELER – AKIM BÖLÜCÜ
- SERİ/PARALEL DİRENÇ BİRLEŞİMLERİ – BAZI DEVRELERİN KARMAŞIKLIĞINI AZALTMA TEKNİĞİ
- YILDIZ/ÜÇGEN DÖNÜŞÜMÜ – NE PARALEL NE DE SERİ OLAN DEVRELERİN KARMAŞIKLIĞINI AZALTMA TEKNİĞİ
- BAĞIMLI KAYNAKLI DEVRELER

DİRENÇLER



Direnç, uçları arasındaki gerilim ile içinden geçen akım arasındaki cebirsel bir ilişki ile tanımlanan pasif bir elemandır

$v(t) = F(i(t))$ Direncin Genel Modeli

Doğrusal bir direnç, OHM kanununa uymaktadır

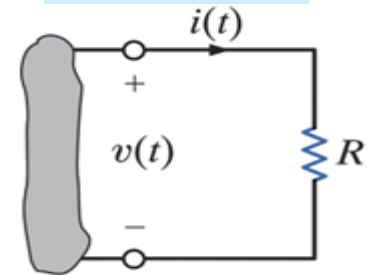
$$v(t) = Ri(t)$$

R, sabiti elemanın direnci olarak adlandırılır ve Ohm (Ω) birimi cinsinden ölçülür

Boyutsal açıdan bakıldığında, Ohm Volt/Amp biriminden türetilir

Denklem cebirsel olduğu için, zaman bağımlılığı atlanabilir

Sembolü



DİRENÇLER

Ohm' un standart katları

$M\Omega$ Mega Ohm($10^6\Omega$)

$k\Omega$ Kilo Ohm($10^3\Omega$)

İletkenlik

Gerilimi akımın bir fonksiyonu olarak ifade etmek yerine, akımı gerilim cinsinden ifade edersek OHM kanunu şu şekilde yazılabilir;

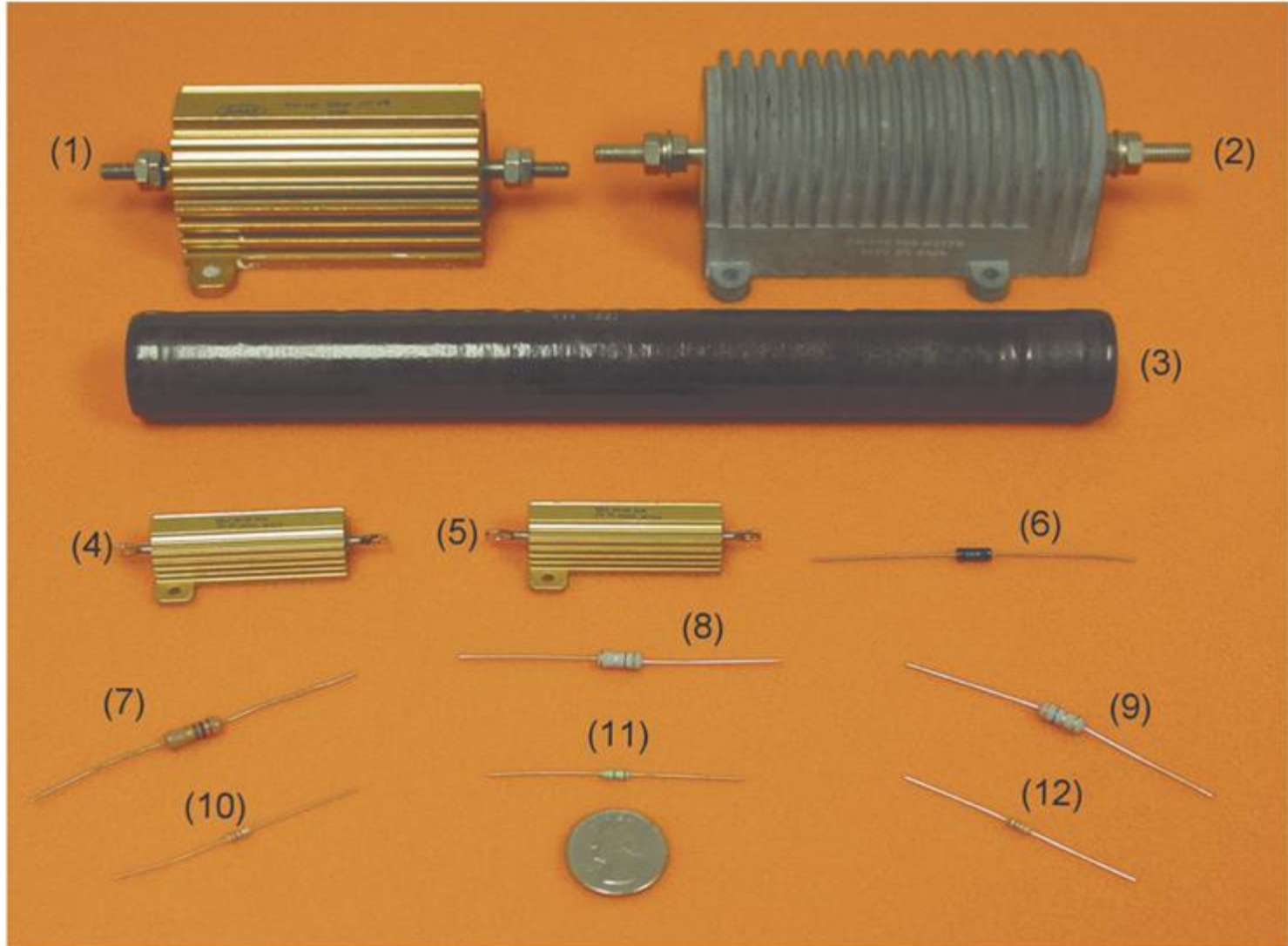
$$i = \frac{1}{R} v$$

Elemanın iletkenliğini $G = \frac{1}{R}$ olarak tanımlarız

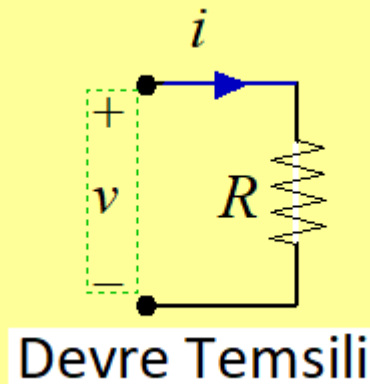
ve $i = Gv$ olarak yazarız

İletkenliğin birimi Siemens'tir (S)

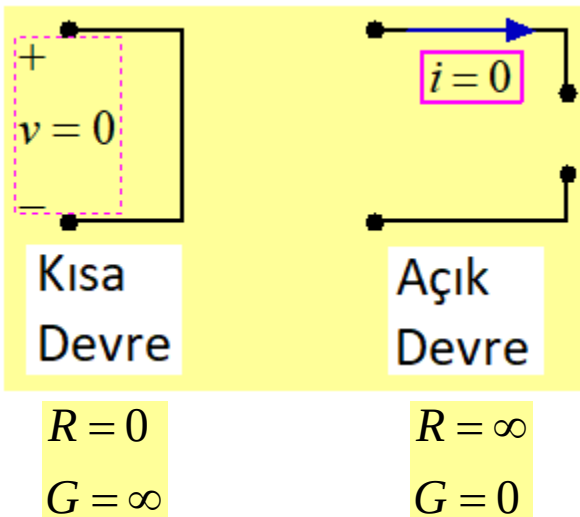
Bazı direnç örnekleri



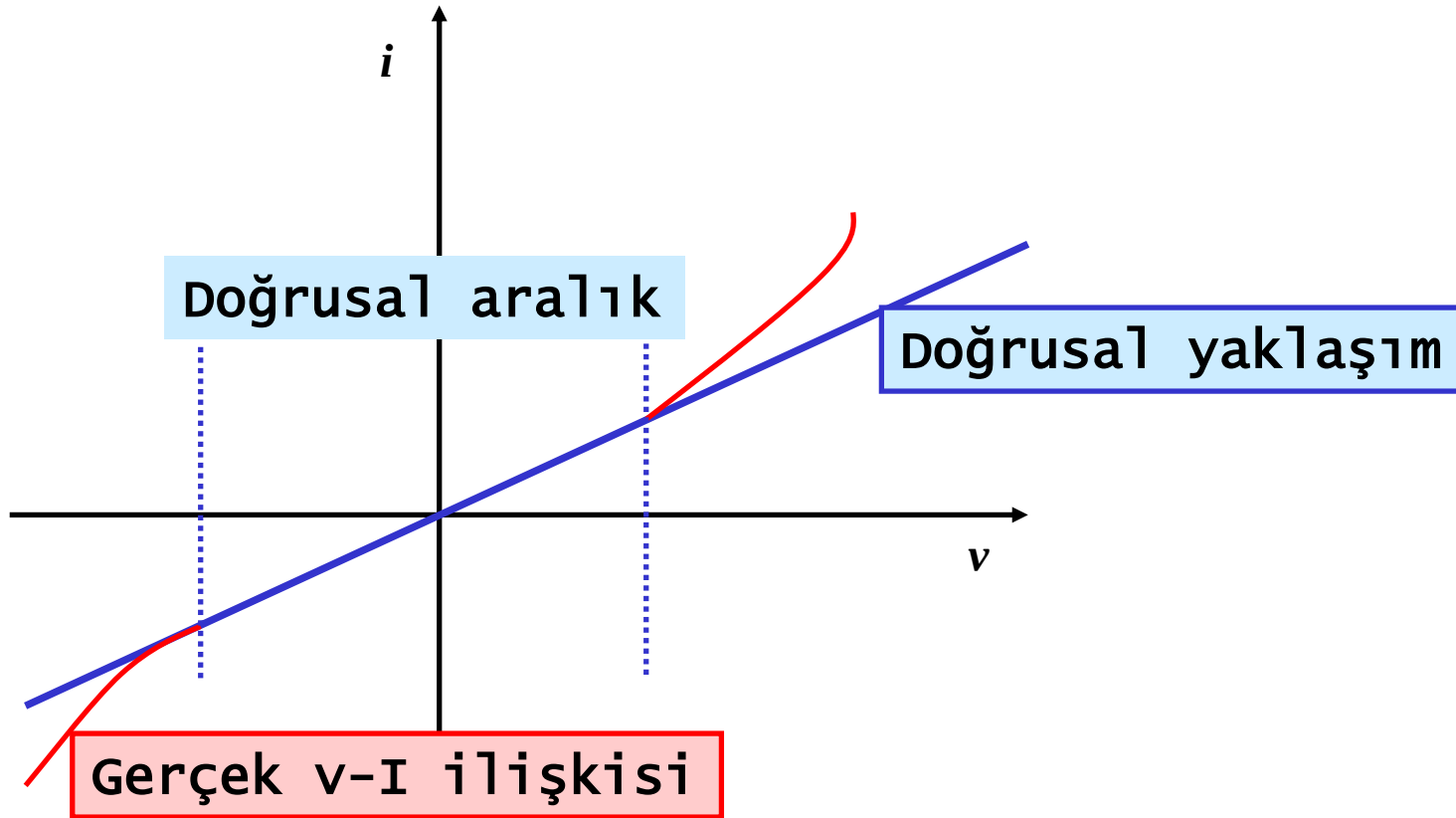
Pasif işaret yöntemine dikkat edin



İki özel direnç değeri



“gerçeklik ve kabul”



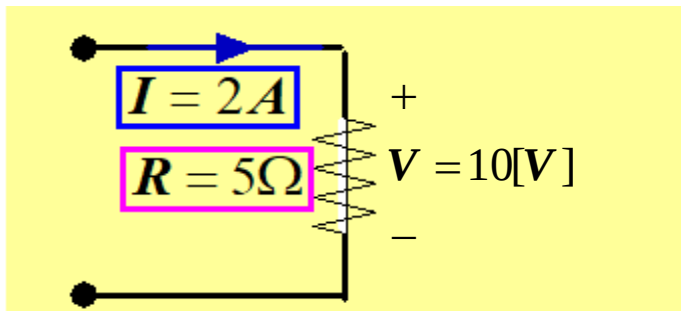
Ohm Kanunu gerilimler ve akımlar doğrusal aralık içindeyken geçerli bir yaklaşımdır

OHM KANUNU PROBLEM ÇÖZME İPUÇLARI

$$v = Ri \quad i = Gv \quad \text{OHM kanunu}$$

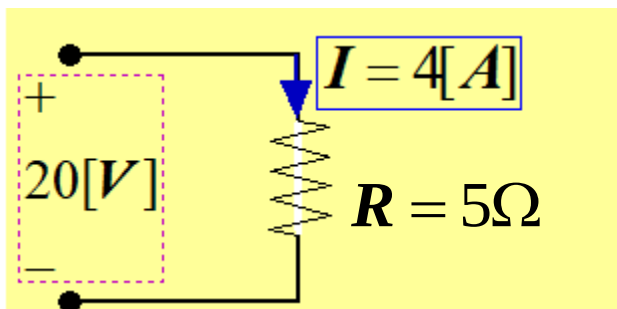
Bir denklem ve üç değişken.
Herhangi ikisi verildiğinde, üçüncü bulunabilir.

Akım ve direnç verildiğinde gerilimi bulun



Pasif işaret yöntemi
kullanımına dikkat edin

Akım ve gerilim verildiğinde direnci bulun



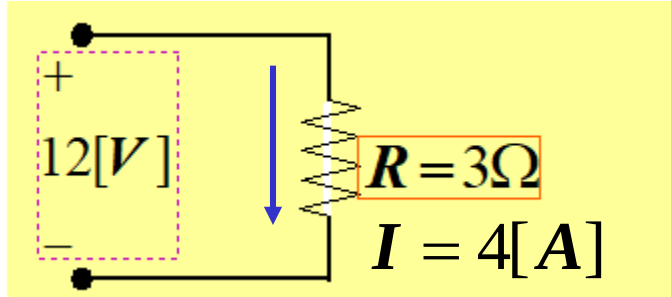
$$R = \frac{V}{I}$$

OHM KANUNU PROBLEM ÇÖZME İPUÇLARI

$$v = Ri \quad i = Gv \quad \text{OHM kanunu}$$

Bir denklem ve üç değişken.
Herhangi ikisi verildiğinde, üçüncü bulunabilir.

Gerilim ve Direnç verildiğinde Akımı bulun

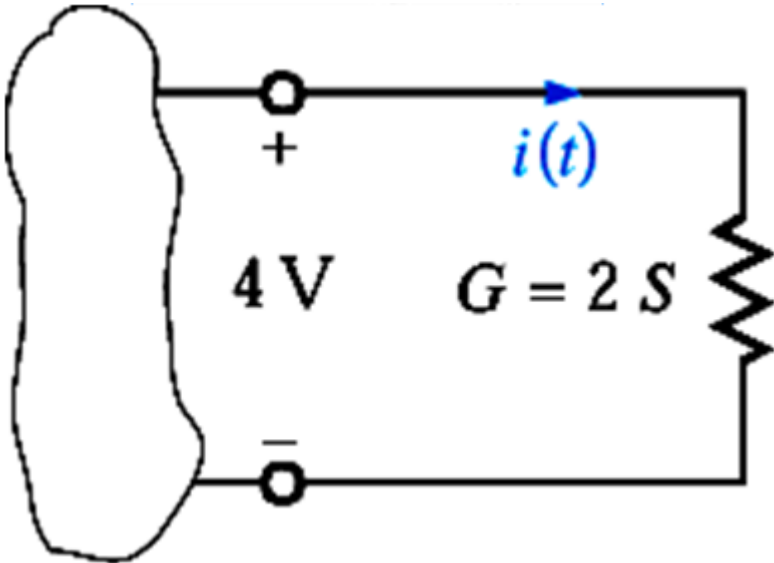


Pasif işaret yöntemini kullanarak akım yönünü belirle

$$I = \frac{V}{R}$$

Gerilim	Akım	Direnç
Volt	Amp	Ohm
Volt	mA	kΩ
mV	A	mΩ
mV	mA	Ω 8

$i(t)$ 'yi bulun



Gerilim ve iletkenlik verilmiş

Referans Yön Pasif İşaret Kuralına Uygundur

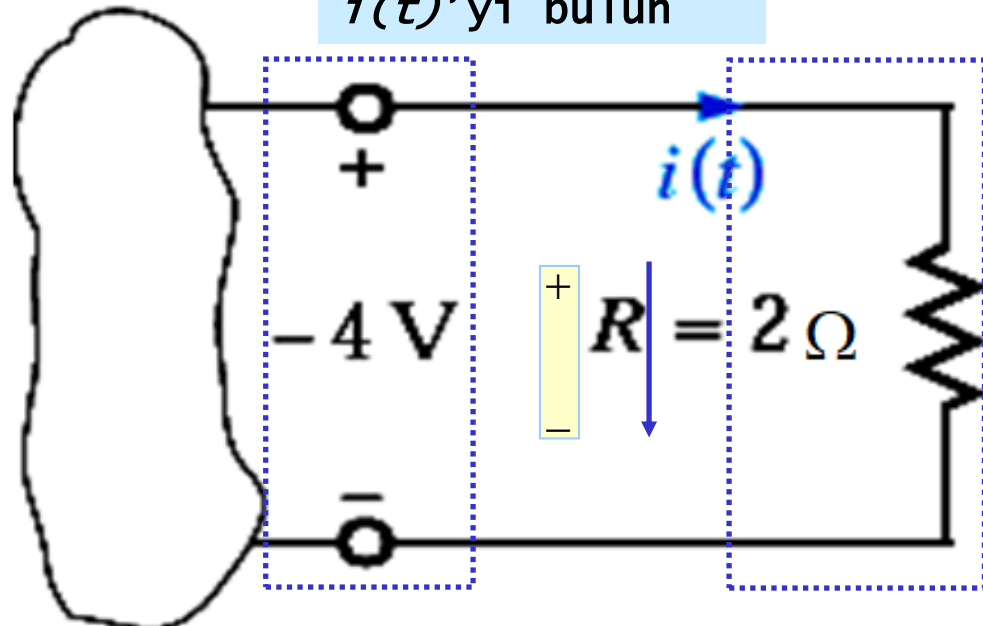
$$i(t) = Gv(t) \quad \text{OHM KANUNU}$$

Birimler?

İletkenlik (SIEMENS), Gerilim (VOLT)
Bu durumda, Akım (AMPER)

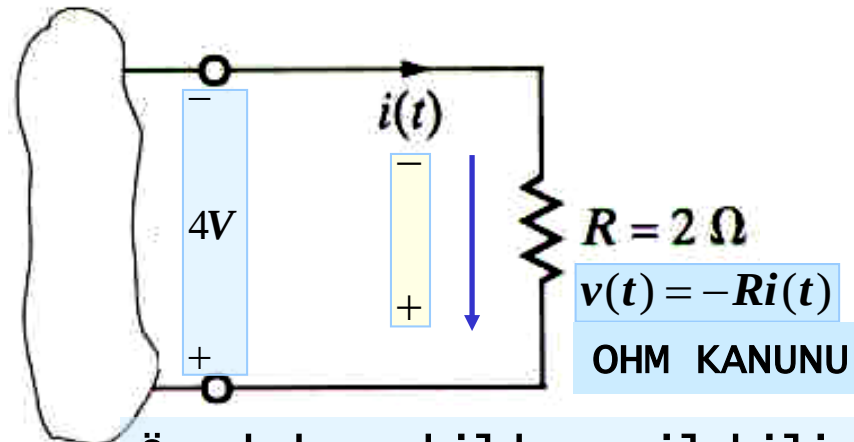
$$i(t) = 8[A]$$

$i(t)$ 'yi bulun



OHM KANUNU $v(t) = Ri(t)$ Birimler?

$$-4[V] = (2\Omega)i(t) \Rightarrow i(t) = -2[A]$$



Örnek bu şekilde verilebilir

DİRENÇLER VE ELEKTRİKSEL GÜÇ

Dirençler, enerji harcayan pasif devre elemanlarıdır. Ohm kanunu ve güç denklemlerini birleştirerek, birkaç kullanışlı denklem elde edebiliriz

$$P = vi \quad (\text{Güc})$$

$$v = Ri, \text{ veya } i = Gv \quad (\text{Ohm Kanunu})$$

Problem çözme ipuçları:

Dört değişken (P , v , i , R) ve iki denklem vardır.

Herhangi iki değişken verildiğinde, diğer ikisi bulunabilir

P , i verilmişse

$$v = \frac{P}{i}, R = \frac{v}{i}$$

v, R verilmişse

$$i = \frac{v}{R}, P = vi = \frac{v^2}{R}$$

i , R verilmişse

$$v = Ri, P = vi = Ri^2$$

P , R verilmişse

$$i = \sqrt{\frac{P}{R}}, v = Ri = \sqrt{PR}$$

Eğer akım veya gerilimin referans yönleri verilmemişse, birisinin referans yönü seçilir diğerinin referans yönü pasif işaret yöntemine göre belirlenir.

BİRİM KONUSU

SI birimleri olan Volt, Amper, Watt, Ohm ile çalışılırken bir problem yoktur.

Ancak bu birimlerin katları veya alt katları kullanırken dikkatli olmalısınız.

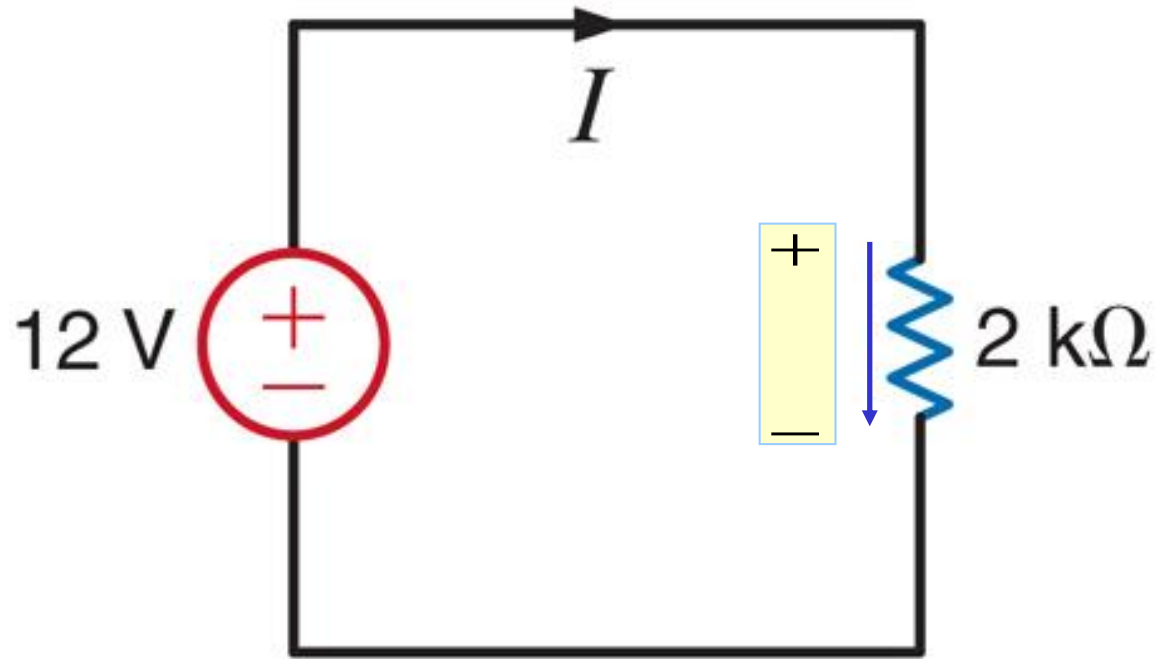
ÖRNEK : $R = 40 \text{ k}\Omega, i = 2 \text{ mA}$

Temel strateji, verilen tüm değişkenleri SI birimlerinde ifade etmektir.

$$v = (40 * 10^3 \Omega) * (2 * 10^{-3} \text{ A}) = 80 [\text{V}]$$

$$P = Ri^2 = (40 * 10^3 \Omega) * (2 * 10^{-3} \text{ A})^2 = 160 * 10^{-3} [\text{W}]$$

DİRENÇTEN GEÇEN AKIMI VE DİRENÇ TARAFINDAN HARCANAN GÜCÜ BULUNUZ

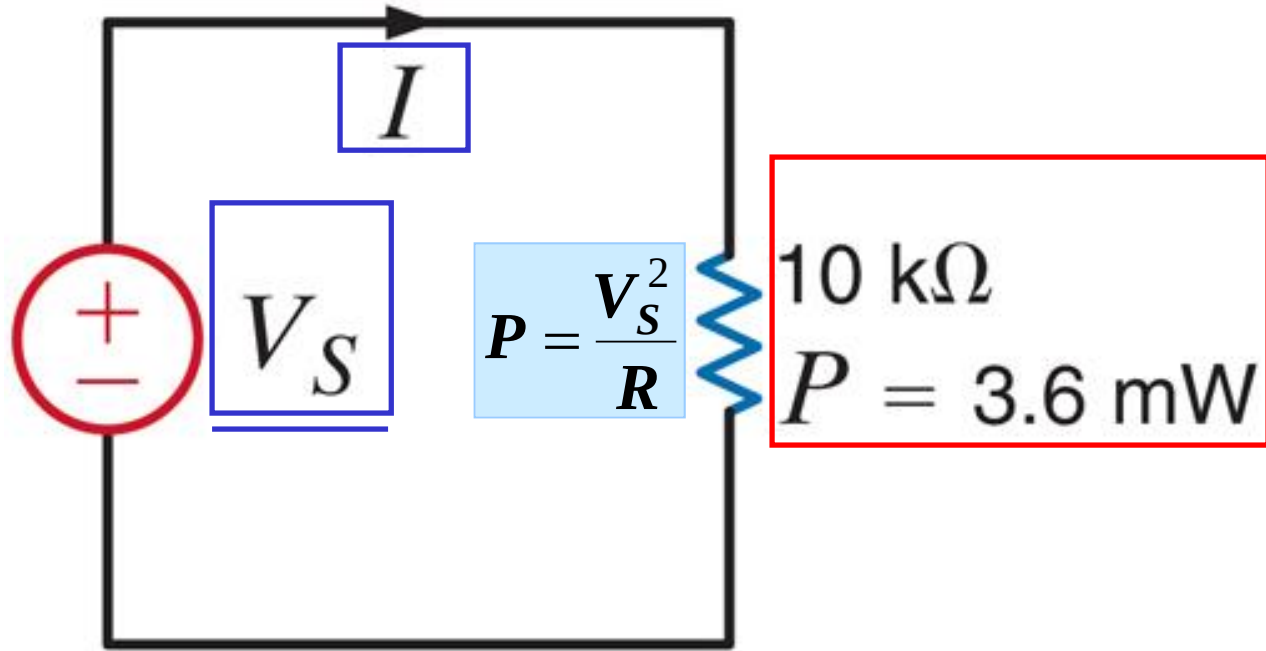


$$I = V/R = 12/2k = 6mA$$

$$P = VI = I^2 R = \frac{V^2}{R}$$

$$P = (12[V])(6[mA]) = 72[mW]$$

KAYNAK GERİLİMİNİ VE AKIMINI BULUNUZ



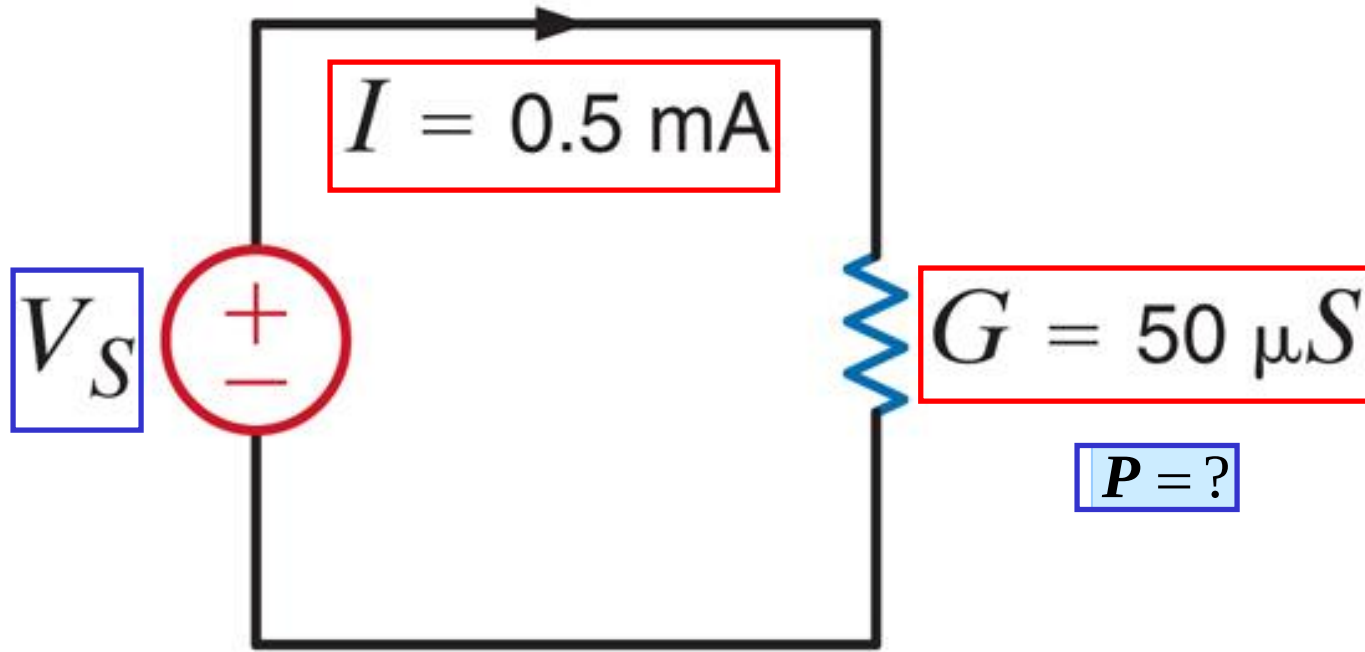
$$V_S^2 = (10 \times 10^3 \Omega)(3.6 \times 10^{-3} \text{ W})$$

$$V_S = 6[\text{V}]$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{6[\text{V}]}{10\text{ k}\Omega}$$

$$I = 0.6[\text{mA}]$$

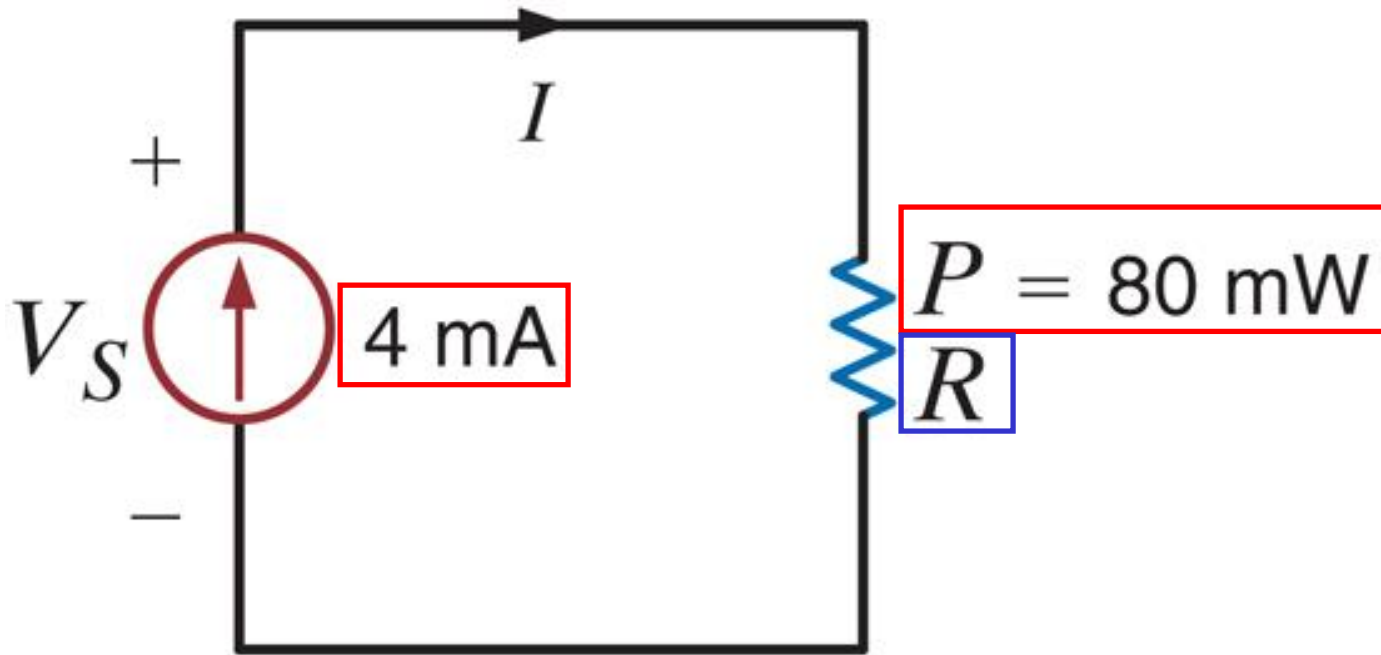
KAYNAK GERİLİMİNİ VE DİRENCİN HARCADIĞI GÜCÜ BULUNUZ



$$V_S = IR \Rightarrow V_S = \frac{I}{G} \quad V_S = \frac{0.5 \times 10^{-3} [\text{A}]}{50 \times 10^{-6} [\text{S}]} = 10 [\text{V}]$$

$$P = I^2 R = \frac{I^2}{G} \quad P = \frac{(0.5 \times 10^{-3} [\text{A}])^2}{50 \times 10^{-6} [\text{S}]} = 5 [\text{mW}]$$

AKIM KAYNAĞI UÇLARINDAKİ GERİLİMİ VE DİRENCİN DEĞERİNİ BULUNUZ



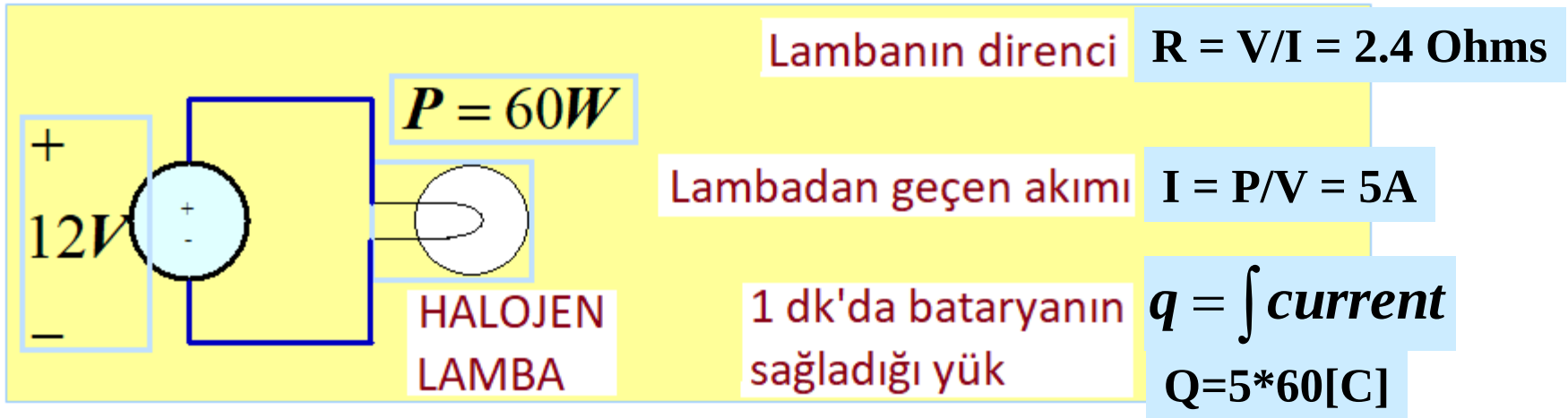
$$P = I^2 R$$

$$R = \frac{80 \times 10^{-3} [\text{W}]}{(4 \times 10^{-3} \text{ A})^2}$$

$$R = 5 \text{ k}\Omega$$

$$P = V_S I$$

$$V_S = \frac{80 [\text{mW}]}{4 [\text{mA}]} = 20 [\text{V}]$$



ÖRNEK PROBLEM

Problemin türünü tanıma:

Bu, Ohm Kanunu'nun bir uygulamasıdır.

Bize Güç ve Gerilim verilmiştir.

Direnç, Akım ve Elektrik Yükü sorulmaktadır.

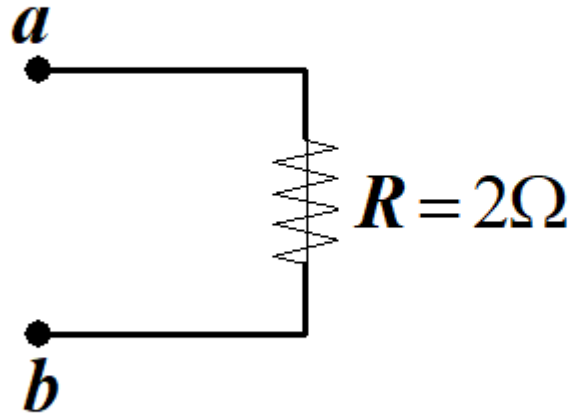
Muhtemel kullanışlı ilişkiler

$$P = VI = \frac{V^2}{R} = I^2 R$$

$$V = IR$$

$q_a(t) = 10\cos(t)[mC]$: a 'ya giren yük miktarı

(zaman sn cinsinden)



Verilen: yük , İstenen: akım.

$$i_{ab}(1) =$$

$$i = \frac{dq}{dt} = -10\sin(t)[mA]$$
$$i(1) = -10\sin(1)$$

Verilen: akım, İstenen: gerilim.

$$v_{ab}(t = \pi) =$$

$$V = Ri \quad -2 * 10 \sin \pi = 0$$

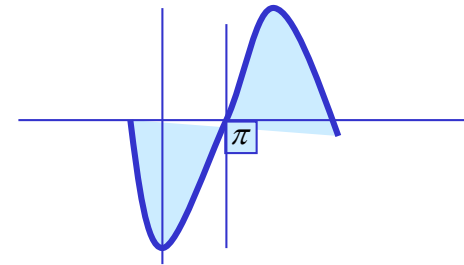
Verilen: akım, direnç, gerilim. İstenen: güç.

$$p_R(t) =$$

$$p = Ri^2 = 2[\Omega] * (10^{-2})^2 * \sin^2(t)[A]^2$$
$$p = 200\sin^2(t)\mu W$$

$\frac{\pi}{2} \leq t \leq \pi$, zaman aralığı için

a'dan b'ye akan akım negatiftir.



$-\sin(t)$ 'nin çizimi

ÖRNEK SORU

**Akım b'den a'ya akmaktadır
ve b noktasındaki gerilim daha yüksektir**