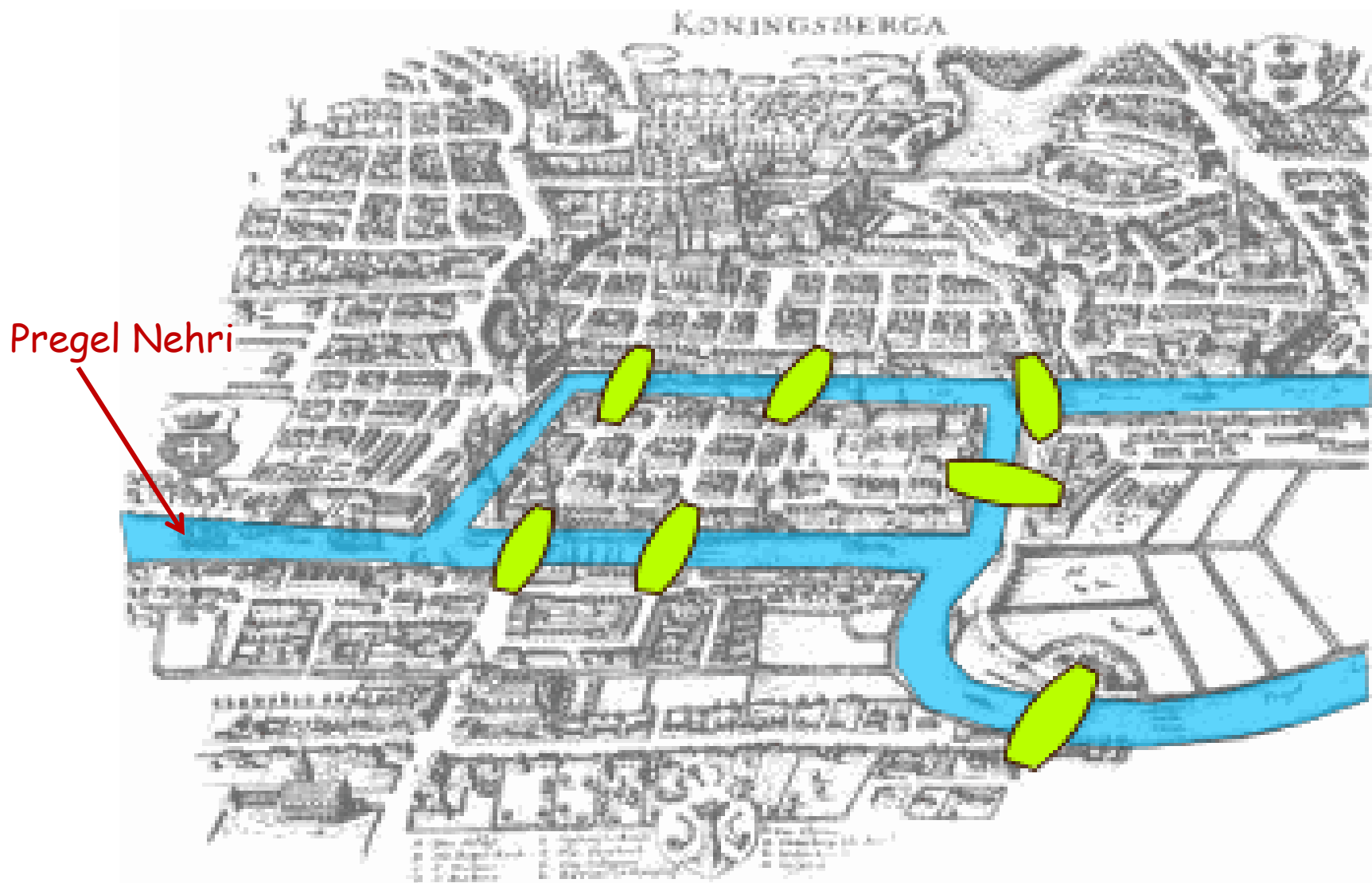
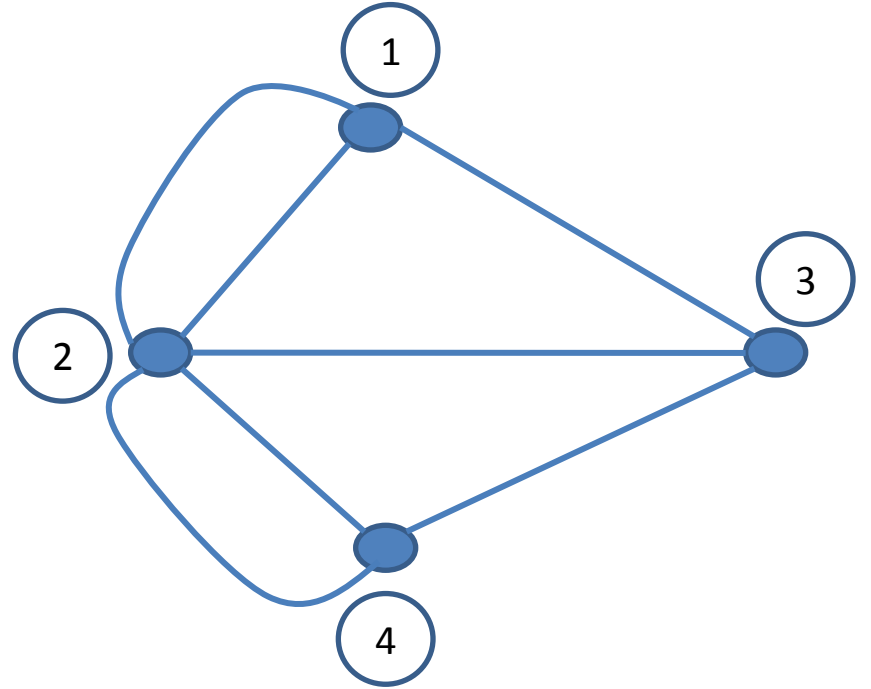
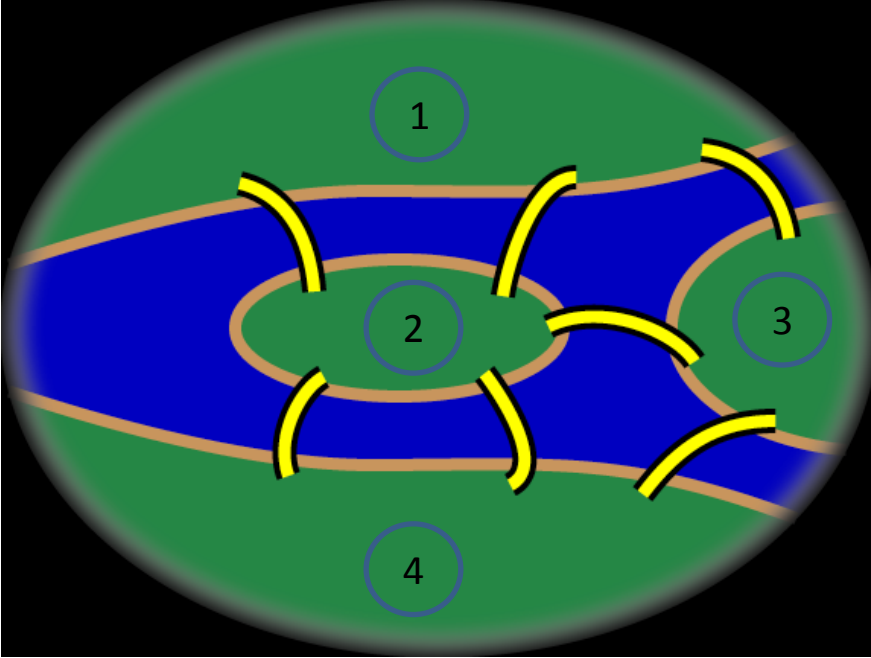


Graf Teorisi



Leonard Euler (1707-1783)

1736'da Königsberg'in yedi köprüsü problemini graf teorisinden yararlanarak çözdü

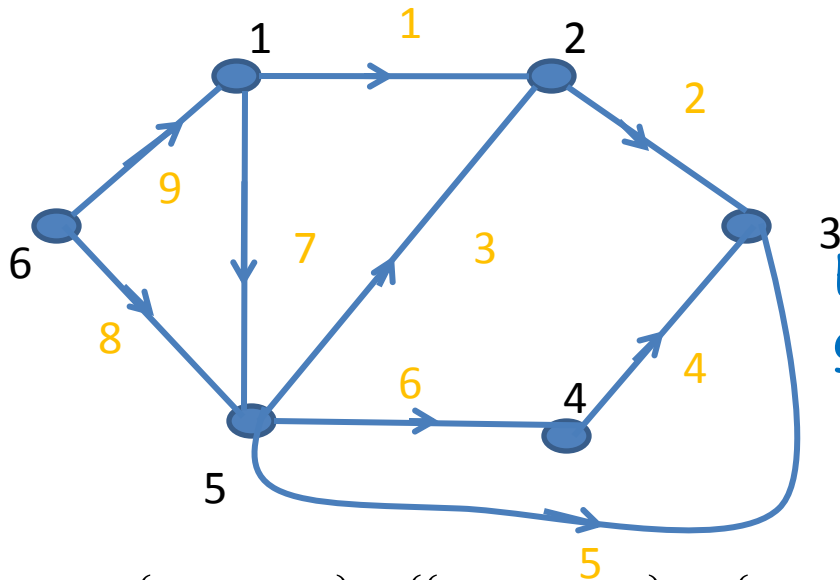


Bir graf nasıl tanımlanır?

$$G = \{V, E\}$$

düğüm
kümesi

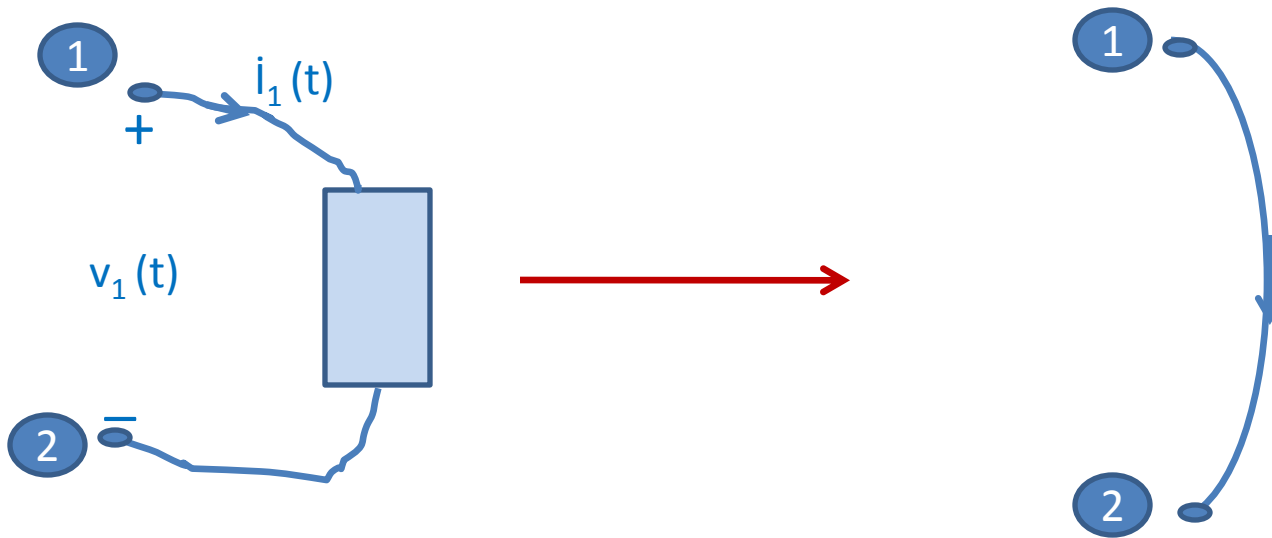
çizgi
kümesi



Elektrik devrelerine ilişkin çiziceğimiz
graflarda çizgi yönlüdür

$$G_D = \{V_D, E_D\} = \{\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}, \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}\}$$

2-uçlu elemana ilişkin uç-grafı



Sadece ok yeterli,
neden?

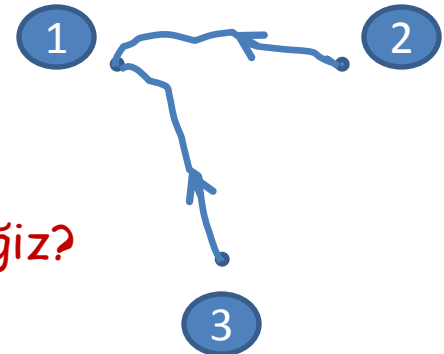
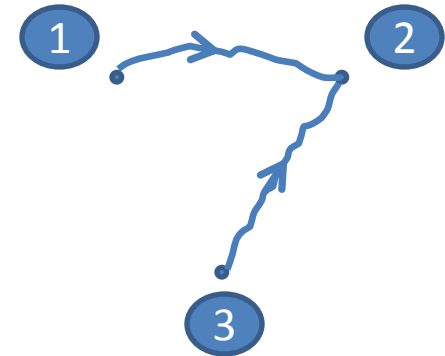
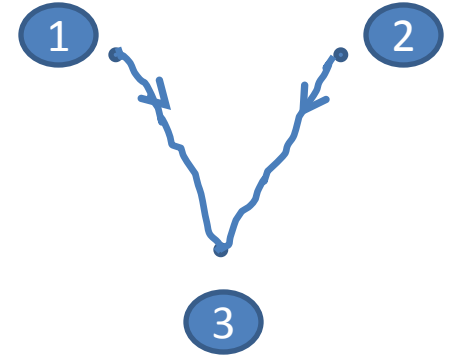
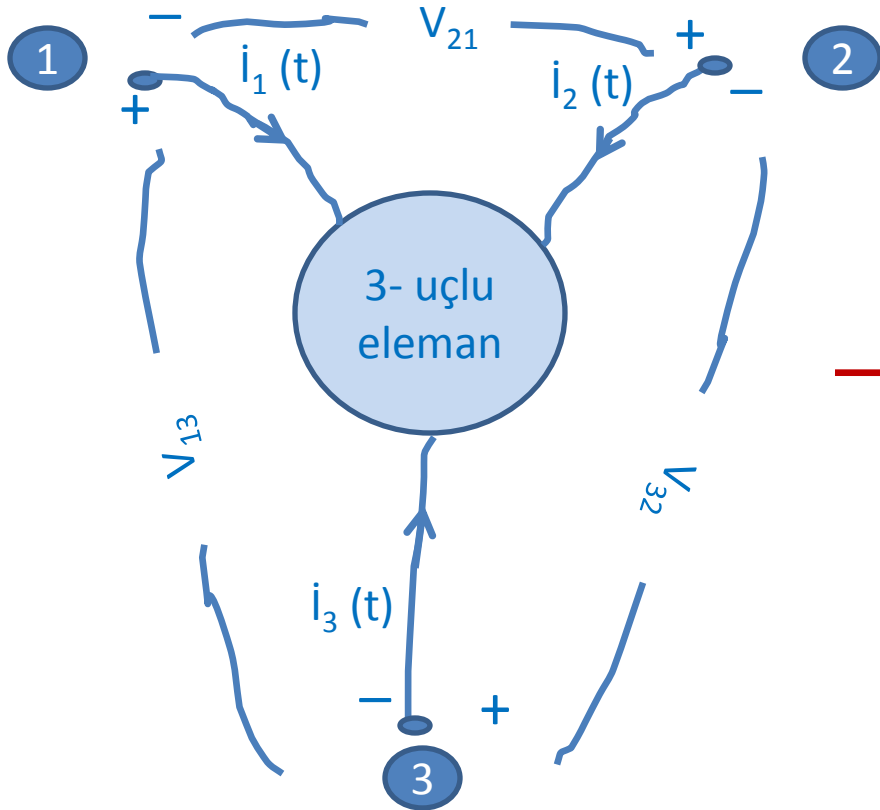
Tanım: (Ani Güç)

$$p(t) \triangleq v(t)i(t)$$

↑ ↑ ↑
[Watt][Volt][Amper]

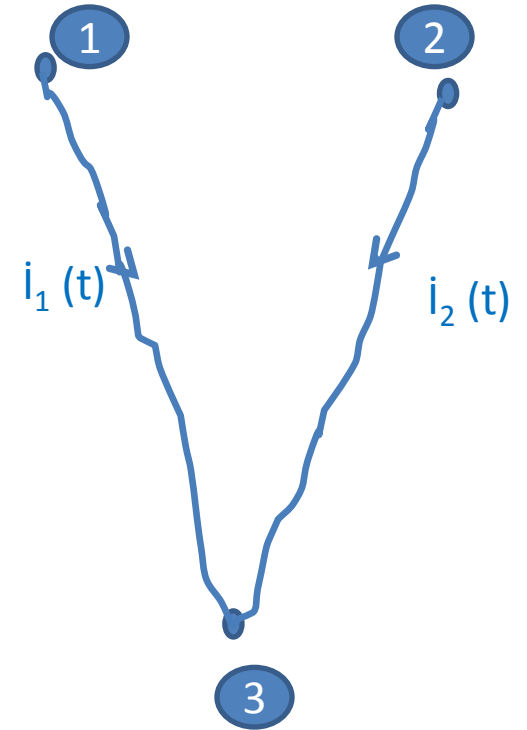
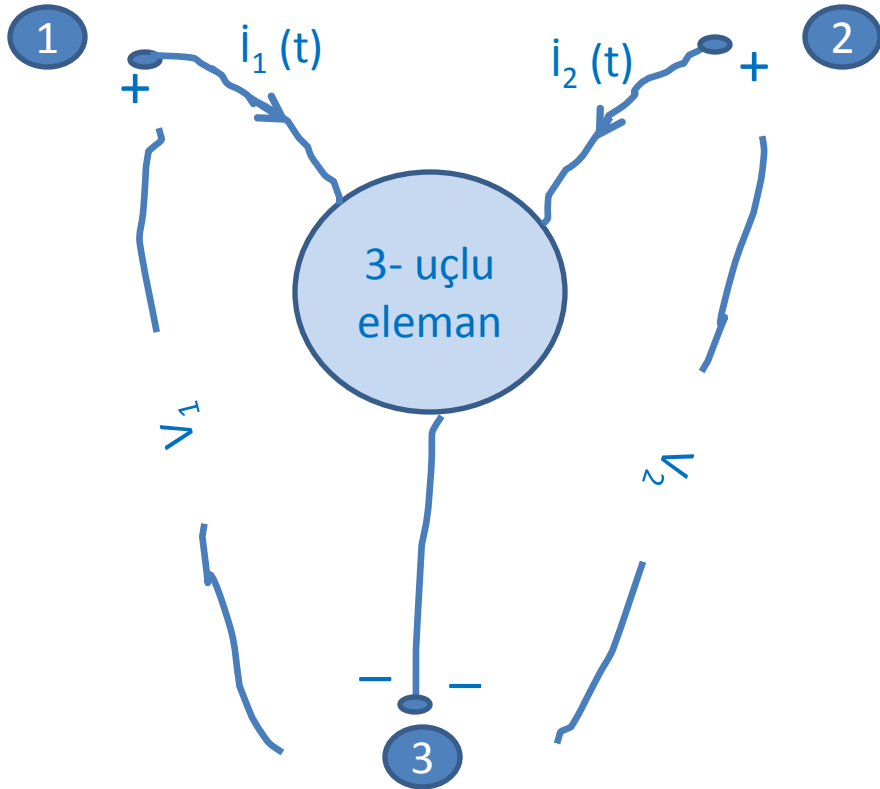
Ani güç, t anında elemanın bağlı olduğu devre tarafından elemana aktarılan güç

3-uçlu elemana ilişkin uç-grafı



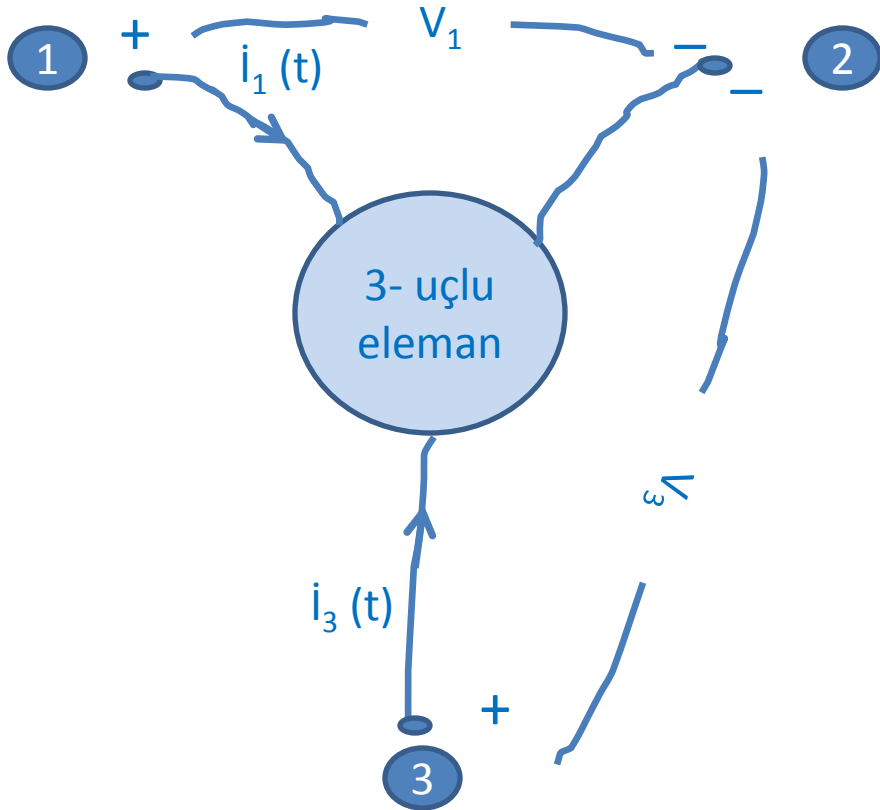
Hangisini, nasıl seçeceğiz?

Referans nerede?

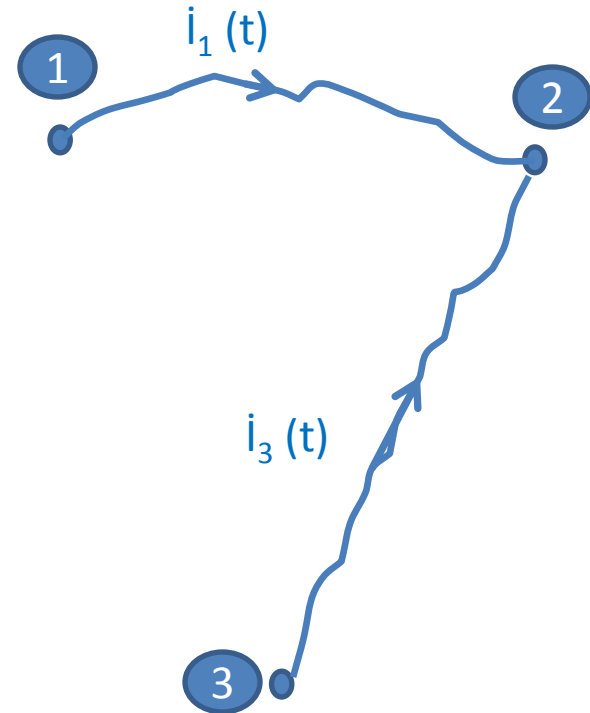


Referans 3 düğümü

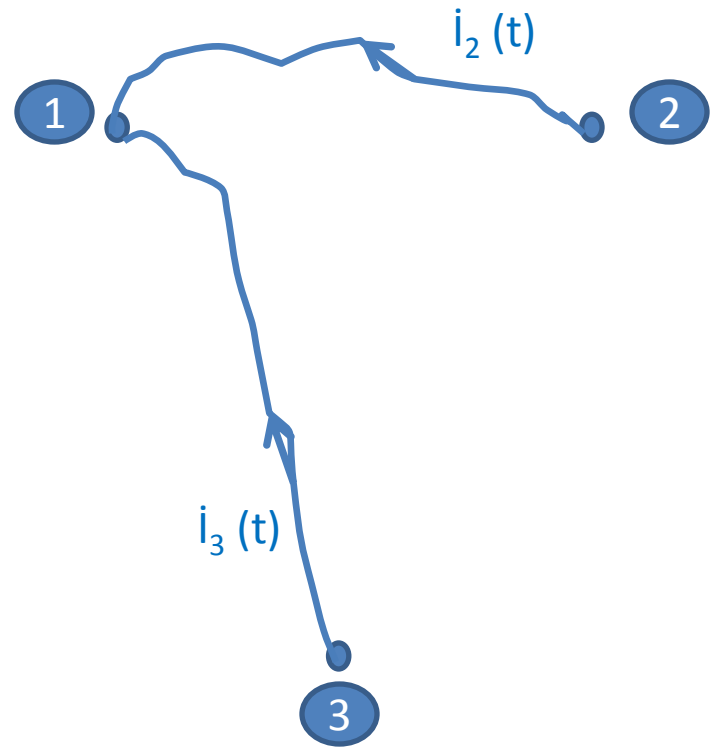
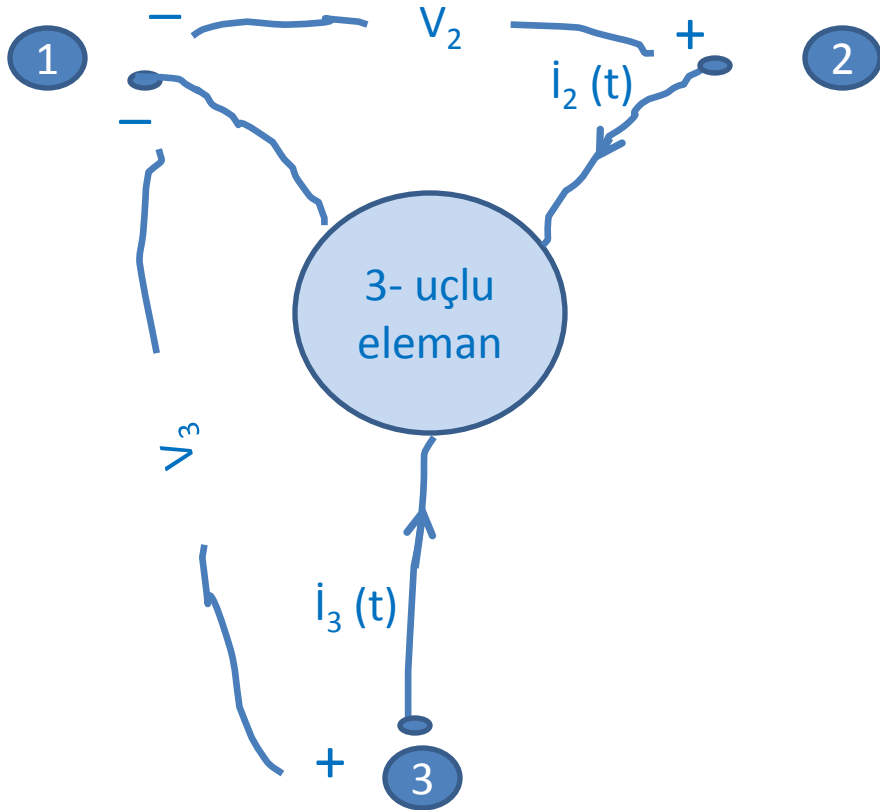
Referans nerede?



Referans 2 düğümü



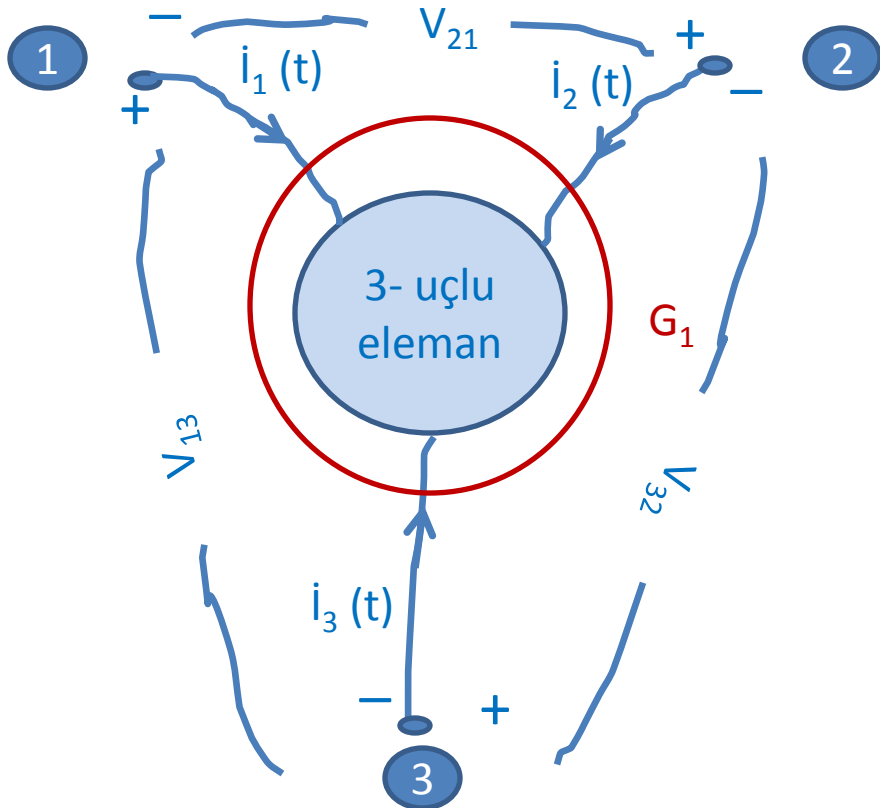
Referans nerede?



Referans 1 düğümü

Bu graf gösterimleri ile birşeyler kayboldu, neler?

Kaybolanları nasıl bulacağız?



2 1 3 2

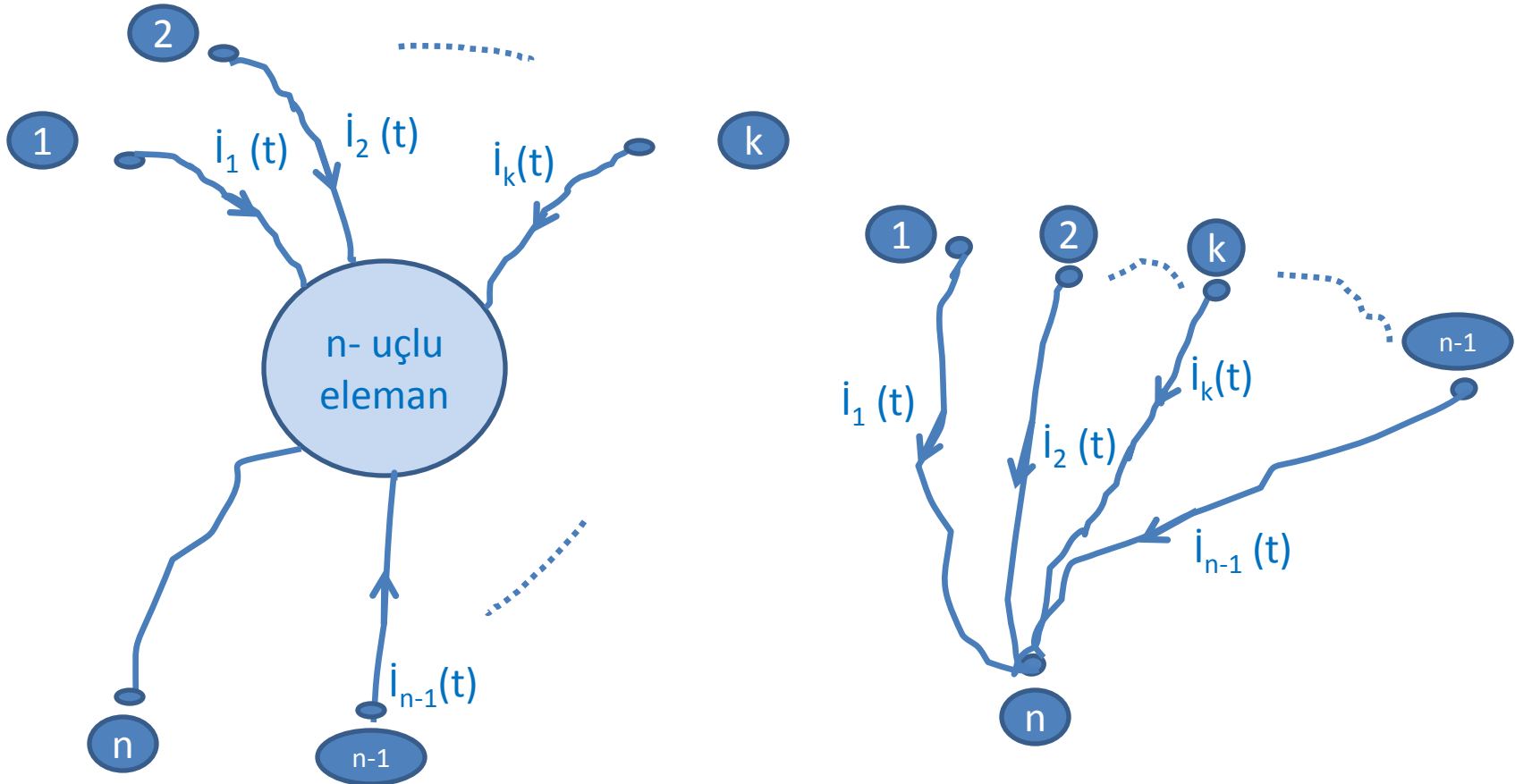
Kapalı düğüm dizisi için KGY yazalım

$$v_{21}(t) + v_{13}(t) + v_{32}(t) = 0$$

G_1 Gauss yüzeyi için KAY yazalım

$$i_1(t) + i_2(t) + i_3(t) = 0$$

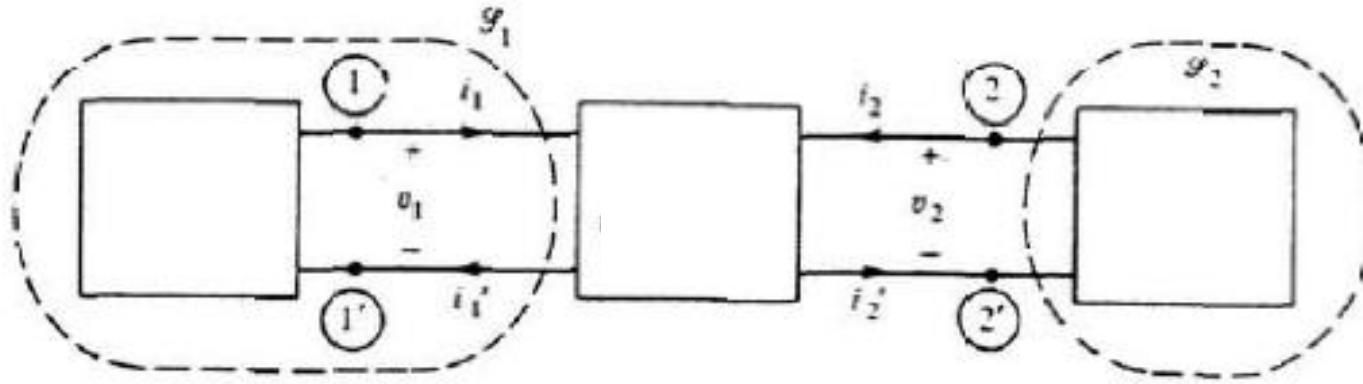
n-uçlu elemana ilişkin uç-grafı



Tanım: (**Ani Güç**)

$$p(t) \triangleq \sum_{k=1}^{n-1} v_k(t) i_k(t)$$

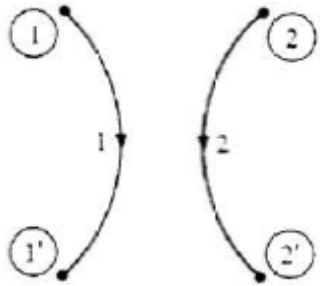
2-kapılılar, çok kapılılar



S_1 Gauss yüzeyi için KAY yazalım: $i_1(t) - i_1'(t) = 0 \rightarrow i_1(t) = i_1'(t)$

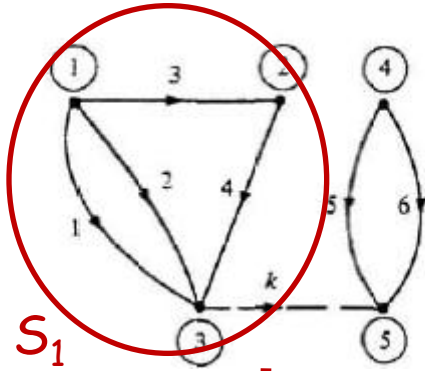
S_2 Gauss yüzeyi için KAY yazalım: $i_2(t) - i_2'(t) = 0 \rightarrow i_2(t) = i_2'(t)$

2-kapılıya ilişkin uç-grafı



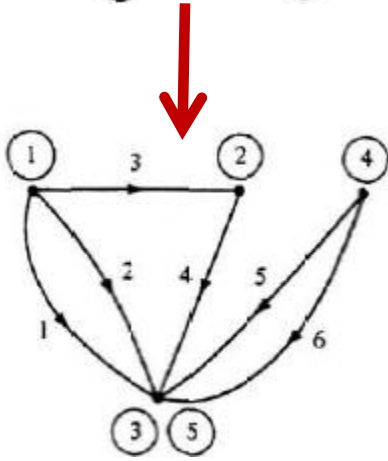
Tanım: (Ani Güç) $p(t) \hat{=} v_1(t)i_1(t) + v_2(t)i_2(t)$

2- kapılı eleman içeren devre ayırık olmaz mı?



S_1 Gauss yüzeyi için KAY yazalım:

$$i_k(t) = 0$$



Devre grafı: Verilen bir devre için devredeki her elemana ilişkin uç grafı çizilerek elde edilen grafa devre grafı denir.

Örnek

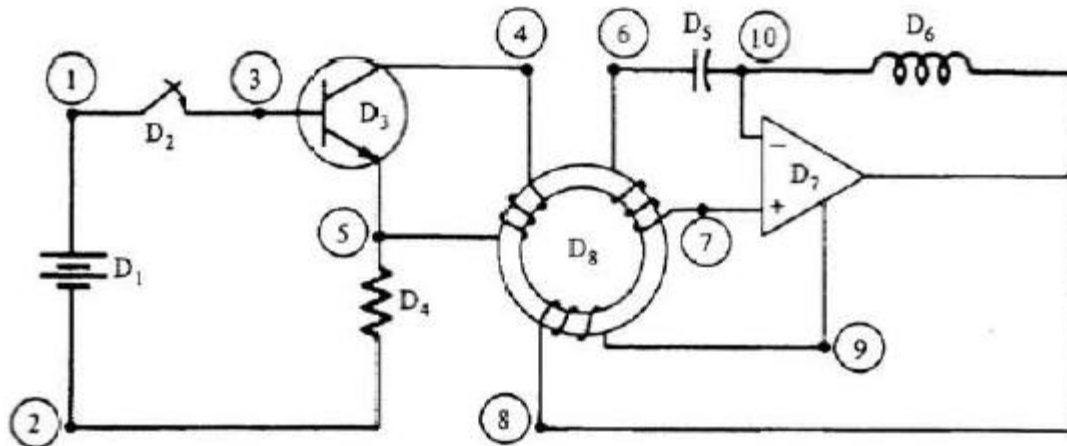


Figure P1.2

Device no.	Datum terminal no.
1	②
2	①
3	⑤
4	⑤
5	⑩
6	⑩
7	⑨

Graf Teorisine İlişkin Bazı Tanımlar

Tanım: (Derece)

Bir düğüme bağlı eleman sayısına o düğümün derecesi denir.

Tanım: (Yol)

G grafının aşağıdaki özellikleri sağlayan G_y alt grafına *yol* denir:

- G_y 'nin n çizgisi, $n+1$ düğümü vardır.
- G_y 'deki çizgiler e_1, e_2, \dots, e_n düğümler d_1, d_2, \dots, d_{n+1} olmak üzere sırasıyla öyle numaralanabilirler ki e_k çizgisinin düğümleri d_k ve d_{k+1} olur.
- d_1 ve d_{n+1} düğümlerinin dereceleri bir diğer düğümlerin dereceleri ikidir.

Tanım: (Birleşik Graf)

Verilen G grafında herhangi iki düğüm arasında en az bir yol varsa buna birleşik graf denir.

Tanım: (Çevre)

G grafının aşağıdaki özellikleri sağlayan G_a alt grafına *çevre* denir:

- G_a birleşik bir graftır.
- G_a 'daki bütün düğümlerin dereceleri ikidir.

Tanım: (Ağaç)

Birleşik bir G grafının aşağıdaki özellikleri sağlayan G_T alt grafına *ağaç* denir:

- G_T , G 'nin tüm düğümlerini kapsar.
- G_T çevre içermez.

Tanım: (Dal)

Ağaç'ın elemanlarına dal denir.

Tanım: (Kiriş)

G grafından G_T çıkarıldığında geriye kalan alt grafa *kirişler kümesi* denir.

Sonuç: n_d düğümlü bir G grafında seçilecek dal sayısı n_{d-1} dir.

Tanım: (Temel Çevreler Kümesi)

n_e elemanlı n_d düğümlü birleşik bir G grafında G_T seçilmiş bir ağaç olsun. Bu ağacın belirlediği $(n_e - n_d + 1)$ adet kirişin her birisi diğer elemanları dal olmak üzere bir çevre tanımlar. Bu çevreye temel çevre, temel çevrelerin oluşturduğu kümeye de temel çevreler kümesi denir.

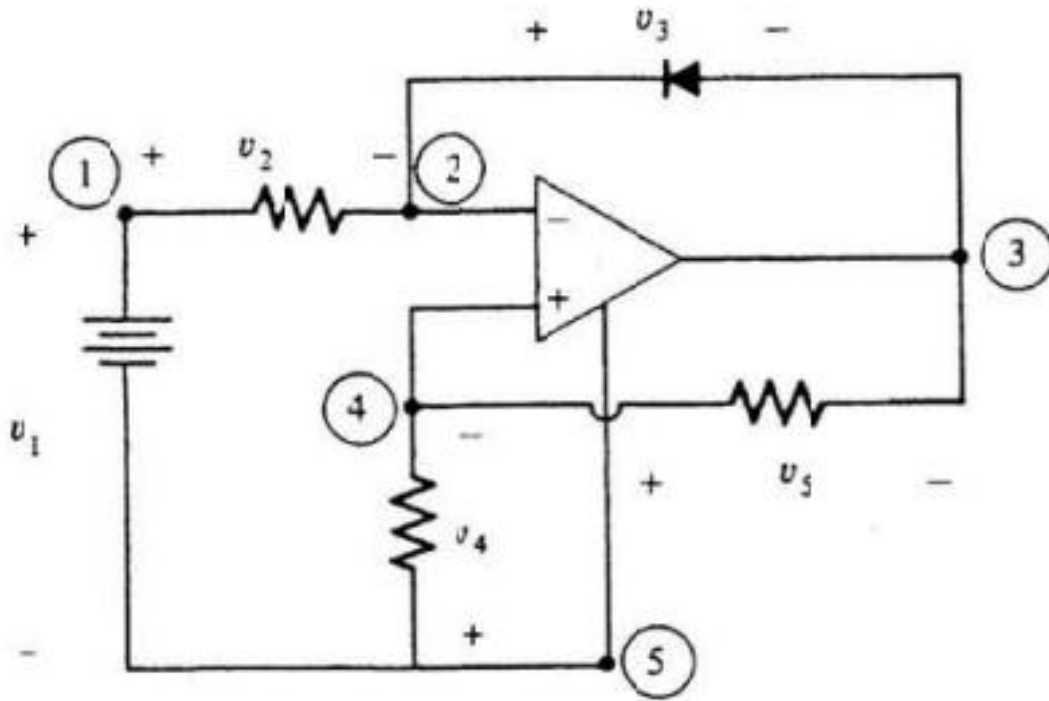
Tanım: (Kesitleme)

Birleşik bir G grafının aşağıdaki özellikleri sağlayan G_K alt grafına *kesitleme* denir:

- G grafından G_K çıkarıldığında geriye kalan graf iki parçadır.
- G_K 'nın bir elemanını yerine koyarsak graf birleşik olur.

Tanım: (Temel Kesitlemeler Kümesi)

n_e elemanlı n_d düğümlü birleşik bir G grafında G_T seçilmiş bir ağaç olsun. n_{d-1} tane dalın her biri diğer elemanları kiriş olmak üzere bir kesitleme tanımlar. Bu kesitlemeye temel kesitleme, temel kesitlemelerin oluşturduğu kümeye de temel kesitlemeler kümesi denir.



- 1-a) Şekilde verilen devreye ilişkin grafi çiziniz.
- b) 4 düğümden oluşan 10 tane kapalı düğüm dizisi belirleyiniz ve KGY yazınız.
- c) 7 tane Gauss yüzeyi belirleyiniz ve KAY yazınız.
- d) 10 tane çevre seçip KGY yazınız.
- e) 7 tane kesitleme seçip KAY yazınız.
- f) Ağaç seçip ağacın belirlediği temel kesitleme ve temel çevreler için KAY ve KGY yazınız.
- g) 4 Düğüm için KAY yazınız.