

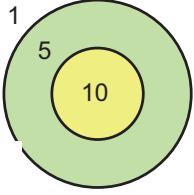
## ALGORİTMA TEMELLİ YAKLAŞIMLA PROBLEM ÇÖZME

Algoritma bir problemi çözmek veya belirli bir görevi tamamlamak için izlenen açık ve anlaşılır şekilde belirlenmiş kural ve işlemlerin adım adım uygulanmasını ifade eder.

Algoritma temelli yaklaşımlarla problem çözerken liste, tablo ve şema oluşturmak bir soruyu çözerken önemli avantajlar sunar.

## Örnek 1

Problem: "Şekildeki atış tahtasına üç atış yapan bir kimse kaç değişik toplam puandan birini almış olur?"



## Çözüm

Sistemik liste yapma stratejisini kullanalım.

Atış	Atış	Atış	Toplam Puan
10	10	10	30
5	5	5	15
1	1	1	3
10	10	5	25
10	10	1	21
5	5	10	20
5	5	1	11
1	1	10	12
1	1	5	7
10	5	1	16

Bu durumda, atış yapan kişinin aldığı tüm puanlar bulunmuş olur.

## Örnek 2

Bir öğrenci 7 günlük bir ders çalışma kampında matematik, fizik, kimya, biyoloji ve Türkçe derslerine çalışacaktır. Öğrenci her gün 3 ders çalışacaktır.

- Her gün matematik çalışacaktır.
- Haftanın 1. günü pazartesi olmak üzere, çift numaralı günlerde fizik çalışacaktır.
- Fizik çalışmadığı günlerde kimya çalışacaktır.
- Fizik çalıştığı günlerden bir gün önce biyoloji çalışacaktır.

Buna göre, öğrencinin aynı gün matematik, kimya ve Türkçe dersinin üçüne çalıştığı kaç gün vardır?

## Çözüm

	Pzt 1	Salı 2	Çar 3	Per 4	Cuma 5	Ct 6	Pz 7
Matematik	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fizik		✓		✓		✓	
Kimya	✓		✓		✓		✓
Biyoloji	✓		✓		✓		
Türkçe		✓		✓		✓	✓

Tablo uygun şekilde doldurulduğunda cevabın 1 olduğu görülmüş olur.

## Örnek 3

Aşağıda içinde 21 litre limonata olan bir sürahi ve biri 7,5 diğeri 4,5 litrelik boş iki sürahi verilmiştir.



Buna göre, 10,5 litrelik bir limonata elde edebilmek için bu sürahiler arasında en az kaç kez transfer yapılmalıdır?

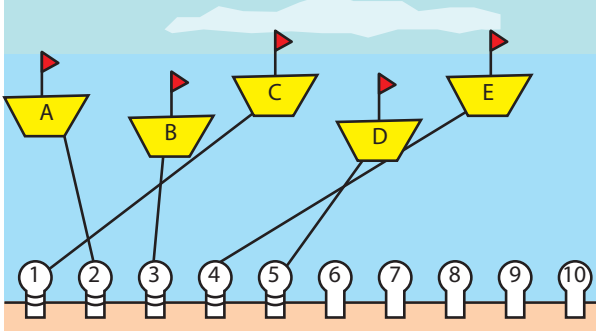
## Çözüm

	21	7,5	4,5
Başlangıç →	21	0	0
1. transfer →	13,5	7,5	0
2. transfer →	13,5	3	4,5
3. transfer →	18	3	0
4. transfer →	18	0	3
5. transfer →	10,5	7,5	

Görüldüğü üzere 5 transfer yapılmalıdır.

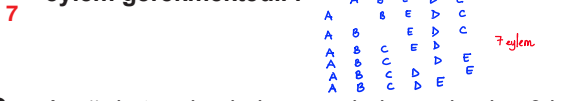
ALGORİTMA TEMELLİ YAKLAŞIMLA PROBLEM ÇÖZME

1. Aşağıdaki şekilde iskele babalarına doğrusal halatlar yardımıyla bağlanan A, B, C, D ve E gemilerinin görünüşleri verilmiştir.

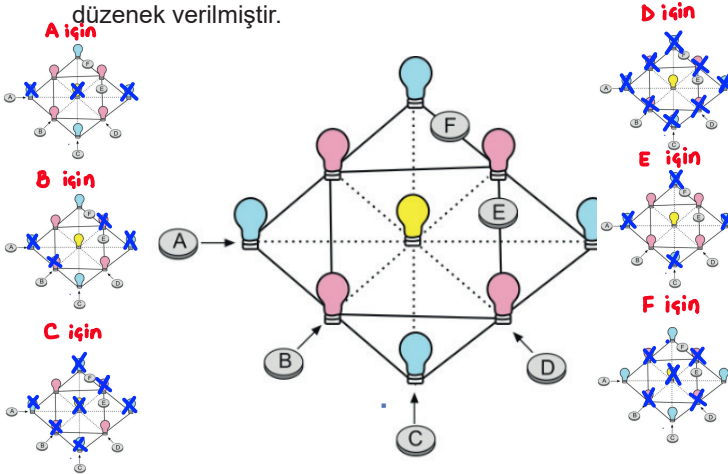


Bir geminin halatının bir iskele babasından çözülüp bir başka iskele babasına bağlanmasına bir eylem denilmektedir. Bir iskele babasından bağı çözülen bir gemi boş bir iskele babasına bağlanmadan başka bir geminin bağı çözülmemiştir. Her bir iskele babasına aynı anda sadece bir gemi halatı bağlanabilmektedir. A, B, C, D ve E gemilerinin sırasıyla 1, 2, 3, 4 ve 5 numaralı iskele babalarına bağlanmaları isteniyor.

Buna göre, bu işlemin yapılabilmesi için en az kaç eylem gerekmektedir?



2. Aşağıda tüm lambaları sönmük durumda olan 9 lambalı bir düzenek verilmiştir.



A, B, C ve D anahtarlarından her biri okun gösterdiği yöndeki üç lambayı, E anahtarı pembe renkli 4 lambayı, F anahtarı ise sarı lamba dışındaki tüm lambaları kontrol etmektedir. Anahtarlardan herhangi biri bir kez çevrildiğinde kontrol ettiği lambalardan sönmük olanlar yanmakta, yanık olanlar sönmektedir.

Buna göre, tüm anahtarlar A-B-C-D-E-F sırasında birer kez çevrilirse en son durumda kaç tane lamba yanıyor olur?

- 4
- 7 Son durumda 4 lamba yanıyor olur.

ALGORİTMİK DOĞAL DİL

Algoritmik doğal dil, bir problemi çözme adımlarını günlük dili kullanarak sıralı ve açık biçimde anlatan bir yöntemdir. Bu yöntem teknik detaylardan uzak, herkesin anlayabileceği basit ifadelerle algoritmanın nasıl işlediğini gösterir.

Aşağıda bir algoritmik doğal dil örneği verilmiştir.

1. Adım: Başla (Su ısıtıcısı, fincan, kahve, süt, şeker hazırla)
2. Adım: Bir tatlı kaşığı kahveyi bir fincana koy.
3. Adım: Su ısıtıcısını su ile doldur.
4. Adım: Isıtıcıdaki suyu kaynat.
5. Adım: Kaynamış suyun bir kısmını fincana dök.
6. Adım: Fincana süt ekle.
7. Adım: Fincana şeker ekle.
8. Adım: Kahveyi karıştır.
9. Adım: Kahveyi iç.
10. Adım: Bitir

Örnek 1

İçerisinde 15 bilyenin olduğu M kutusu ve 20 bilyenin olduğu N kutusundaki bilyelere aşağıdaki algoritmada belirtilen işlemler sırasıyla uygulanıyor.

1. Adım: M kutusundaki bilyelerin sayısı çift ise 2. adıma git, tek ise 3. adıma git.
2. Adım: M kutusundaki bilyelerin yarısını N kutusuna koy ve 1. adıma git.
3. Adım: N kutusundan 3 bilye alıp M kutusuna koy ve 4. adıma git.
4. Adım: M kutusundaki bilye sayısı tek basamaklı ise oyunu bitir değilse 1. adıma git.

Buna göre, oyun bittiğinde M kutusunda kaç adet bilye vardır?



## ALGORİTMİK DOĞAL DİL

## Örnek 2

Aşağıdaki tabloda F1 hücresinde Pacman karakteri ve diğer hücrelerin bazılarında kırmızı ve mavi hayaletler bulunmaktadır.

	1	2	3	4	5	6	7	8
A							Red	Blue
B						Red	Pacman	Blue
C					Red	Blue		Blue
D			Blue	Pacman		Red		Blue
E								
F	Pacman	Red				Blue		

Bilgisayarda yazılan bir koda göre Pacman karakteri sırasıyla aşağıdaki adımlara göre hareket edecektir.

1. Adım: Önüne hayalet çıkana kadar sağa hareket et, hayalet çıkarsa 2. adıma git.
2. Adım: Karşına kırmızı hayalet çıkarsa 3. adıma, mavi hayalet çıkarsa 4. adıma git.
3. Adım: Kırmızı hayaletin üzerinden 1 hücre sağa doğru atla ve 2 hücre yukarıya çık ve 1. adıma geri dön.
4. Adım: Oyunu bitir.

Buna göre, oyun hangi hücrede biter?

B-7

B-7 de oyun biter.

## Örnek 3

Rakamları toplamına kalansız olarak bölünen sayılara Harshad (Harşat) sayıları denir. Aşağıda bir sayının Harshad sayısı olup olmadığını belirleyen bir algoritmanın işleyişi, algoritmik doğal dille ifade edilmiştir.

## Algoritmik Doğal Dil

1. Adım: **Başla**
2. Adım: **Girdilerin alınması**  $12A$   
Kullanıcıdan bir sayı girişi yapılması istenir.
3. Adım: **Rakamlar toplamının hesaplanması**  
Sayının rakamları toplanır.  $A+3$
4. Adım: **Sayının rakamları toplamına tam bölünmesi**  $12A/A+3$   
Sayı, rakamları toplamına bölünür.
5. Adım: **Sonucun yazdırılması**  
4. adımda elde edilen sonucu ekrana yazdır.  $12A/A+3$
6. Adım: **Bitir**

$A \neq 0$  olmak üzere, kullanıcı 2. adımda  $12A$  üç basamaklı sayısını yazdığını ve sonuç ekranında bir doğal sayı gördüğünü söylemiştir.

Buna göre, A kaçtır?

$$\frac{12A}{A+3} \text{ doğal sayı olmalı} \Rightarrow A=1,2,3,4,5,7,8,9 \text{ olamaz.}$$

$A=6$  bulunur.

## Örnek 4

**SORU:** Aşağıda verilen iki doğal sayıdan ..... bulan algoritmanın işleyişi algoritmik doğal dil ve bir örnek ile gösterilmiştir.

## Algoritmik Doğal Dil

1. Adım: **Başla**
2. Adım: **Girdilerin alınması**
  - Kullanıcıdan bölünen (17) ve bölen (5) alınır.
3. Adım: **Kalanı güncelle**
  - İlk adımda 17'den 5 çıkar ve kalanı 12 al.
  - Sonra 12'den 5 çıkar ve kalanı 7 al.
  - Sonra 7'den 5 çıkar ve kalanı 2 al.
4. Adım: **Durum kontrolü**
  - Kalan, bölen sayıdan küçük ise ( $2 < 5$ ) dur; değilse 3. adıma git.
5. Adım: **Sonuç**
  - Kalan olarak elde edilen ve koşulu sağlayan son değer (2) bölme işleminin kalanıdır.
6. Adım: **Bitir**

Buna göre, yukarıdaki soruda "....." noktalı yeri uygun şekilde doldurunuz.

"Biri diğerine bölündüğünde kalanı çıkarma yöntemiyle."

"Biri diğerine bölündüğünde kalanı çıkarma yöntemiyle."

## ALGORİTMADA ARİTMETİK OPERATÖRLER

Aritmetik operatörler; programlama, matematikte değişkenler veya sabitler üzerinde matematiksel işlemler gerçekleştiren simgelerdir.

Aritmetik Operatörler

Toplama (+): İki sayının toplamını hesaplar.

Çıkarma (-): İki sayının farkını hesaplar.

Çarpma (\*): İki sayının çarpımını hesaplar.

Bölme (/): Bir sayının diğerine bölünmesini sağlar.

Üs alma (^): Bir sayının başka bir sayıya göre kuvvetini hesaplar.

Mod (%): Bir sayının diğerine bölümünden kalanı verir.

## SÖZDE KOD

Bir programlama dilinin yapısal kurallarını kullanan algoritmanın mantığını okuyucular için basit, anlaşılması kolay olacak şekilde tasarlanan sözel açıklamadır.

## Örnek

Aşağıda iki sayının toplamını veren bir sözde kod örneği verilmiştir.

## Sözde Kod

Girdi: İki sayı (a ve b)

Çıktı: Bu iki sayının toplamı (toplam)

Başla: a ve b sayıları girilsin  
toplam = a + b  
toplam değerini yazdır

Bitir

## İNCELEYİNİZ

Aşağıda doğrusal bir f fonksiyonunun sıfırının ve y eksenini kestiği noktanın bulunması ile ilgili bir sözde kod örneği verilmiştir.

## Sözde Kod

Girdi:  $f(x) = 2x - 6$  fonksiyonu

Çıktı: Fonksiyonun sıfır ve y eksenini kestiği noktanın ordinatı

Başla:

# Sıfır hesapla

$2x - 6 = 0$  denklemini çöz

$x = 3$  (Bu, fonksiyonun sıfırıdır)

# y eksenini kestiği noktanın ordinatını bul

$x = 0$  değerini  $f(x)$  fonksiyonunda yerine koy

$y = 2 \cdot 0 - 6$

$y = -6$  (Bu, fonksiyonun y eksenini kestiği noktanın ordinatıdır)

# Sonuçları yazdır

Yazdır "Fonksiyonun sıfır:  $x = 3$ "

Yazdır "Fonksiyonun y eksenini kestiği noktanın ordinatı:  $y = -6$ "

Bitir

## İNCELEYİNİZ

Bir öğrenci kabul komitesi, üniversiteye başvuran öğrencilerin bilgilerini değerlendirirken aşağıdaki ölçütleri dikkate almaktadır.

- Not ortalaması 90'dan büyük olmalıdır.
- En az 3 yıl boyunca herhangi bir spor dalında aktif olarak yer almış olmalıdır.
- Bir sosyal sorumluluk projesinde yer almış olmalıdır.

Bu koşulların tamamını sağlayan öğrencileri bulan algoritmanın işleyişinin sözde kod ile ifadesi aşağıdaki gibidir.

## Sözde Kod

Başla:

Öğrenci listesini al

Koşulları sağlayan öğrenciler listesi oluştur

Her öğrenci için

Eğer (Not ortalaması > 90)

Eğer (Spor dalında aktif olma süresi 3 yıl)

Eğer (Sosyal sorumluluk projesinde yer almışsa)

öğrenciyi "koşulları sağlayan öğrenciler" listesine ekle

Koşulları sağlayan öğrencileri yazdır

Bitir

## Örnek 1

Aşağıdaki bilgisayar algoritması girilen a, b ve c tam sayıları için aşağıdaki adımları sırasıyla uyguluyor.

1. Adım:  $T = a * (b - c)$  olarak hesapla ve 2. adıma git.
2. Adım: T değeri pozitif ise 3. adıma, negatif ise 4. adıma git.
3. Adım: a'nın değerini 2 azalt ve 1. adıma geri dön.
4. Adım: T değerini ekrana yaz.

Bu algoritmaya girilen a, b ve c tam sayıları sırasıyla 5, 4 ve 2 olduğuna göre, ekrana yazılan T değeri kaçtır?

$$T = 5 \cdot (4 - 2) = 10$$

$$T = 3 \cdot (4 - 2) = 6$$

$$T = 1 \cdot (4 - 2) = 2$$

$$T = -1 \cdot (4 - 2) = -2$$



## SÖZDE KOD

## Örnek 2

Vize "Vz", final "fnl", ortalama "ort" olmak üzere, bir kullanıcının klavyeden girdiği vize ve final notlarına göre ortalamayı hesaplayıp ekrana yazan, 60 barajına göre "Geçtiniz" veya "Bütünlemeye kaldınız." mesajı veren programın sözde kodu aşağıdaki gibidir.

## Sözde Kod

A1: Başla  
 A2: Vz, fnl, ort tanımla  
 A3: Vz'i gir 40  
 A4: fnl'i gir x  
 A5:  $ort = (vz \cdot 0,4) + (fnl \cdot 0,6)$   
 A6: ort'yu ekrana yaz  
 A7: Eğer  $(ort > 60)$  ise  
 A8: Ekrana "Geçtiniz" yaz  
 A9: Değilse "Kaldınız" yaz  
 A10: Bitir

Buna göre, klavyeden vize notunu 40 olarak giren bir öğrencinin ekranında "Geçtiniz" yazması için final notunu tam sayı olarak en az kaç olarak girmelidir?

74

$$ort = (40 \cdot 0,4) + (x \cdot 0,6) > 60$$

$$16 + \frac{6x}{10} > 60 \Rightarrow \frac{3x}{5} > 44 \Rightarrow 3x > 220$$

$$x = 74$$

## Örnek 3

## Sözde Kod

Girdi: Sıfırdan farklı a, b, c ve d doğal sayıları  
 Çıktı: t'nin tek ya da çift olması  
 Başla  
 $a^b = x$  sayısını bul  
 $c + d = y$  sayısını bul  
 $x \cdot y = t$  sayısını bul  
 t tek ise yeşil ışık yanar değilse kırmızı ışık yanar  
 Bitir

2, 3, 4 ve 5 sayıları bu sözde kod için a, b, c ve d sayılarının yerlerine sıra gözetmeksizin yazıldığında yeşil ışığın yandığı bilinmektedir.

Buna göre, bu sayılar algoritmaya kaç farklı şekilde yazılabilir?

$$a^b \cdot (c+d) \rightarrow \text{tek olmalı}$$

$$\left. \begin{array}{l} 3^2 \cdot (5+4) \quad 5^2 \cdot (3+4) \\ 3^4 \cdot (5+2) \quad 5^4 \cdot (2+3) \end{array} \right\} \text{4 farklı şekilde yazılabilir.}$$

## AKIŞ ŞEMASI

Bir problemi çözme adımlarının görsel temsildir. İşlemleri, karar noktalarını (evet veya hayır) ve akış yönlerini çeşitli geometrik şekiller kullanarak gösterir. Akış şemasında kullanılan semboller (geometrik şekiller) ve anlamları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

## Akış Şemasında Kullanılan Semboller ve Anlamları

Sembol	Anlamı
	Akış şemasının başlangıcını veya sonunu gösterir.
	Veri girişini veya çıktığı temsil eder.
	İşlem yapmak ve değişkenlere değer atamak için kullanılır.
	Bir koşulun kontrol edildiği ve akışı iki veya daha fazla yola ayırdığı karar noktasını ifade eder. Evet/Hayır veya Doğru/Yanlış şeklinde kararlar bu şekilde gösterilir. Döngü yapılarında kullanılabilir.
	Bir belge veya raporun oluşturulduğunu ve bu belgenin yazdırıldığını temsil eder.
	Bağlantı noktalarını temsil eder.
	Akış yönlerini temsil eder.

Aritmetik operatörler; programlama, matematikte değişkenler veya sabitler üzerinde matematiksel işlemler gerçekleştiren simgelerdir.

## Aritmetik Operatörler

Toplama (+): İki sayının toplamını hesaplar.

Çıkarma (-): İki sayının farkını hesaplar.

Çarpma (\*): İki sayının çarpımını hesaplar.

Bölme (/): Bir sayının diğerine bölünmesini sağlar.

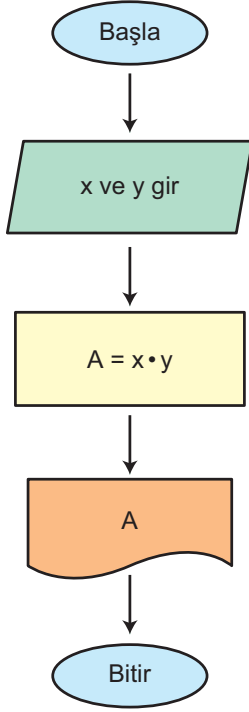
Üs alma (^): Bir sayının başka bir sayıya göre kuvvetini hesaplar.

Mod (%): Bir sayının diğerine bölümünden kalanı verir.

## AKIŞ ŞEMASI

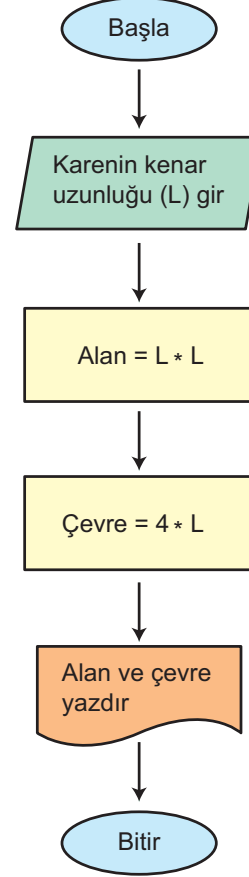
## İNCELEYİNİZ

İki sayının çarpımını hesaplatan algoritmanın akış şeması



## İNCELEYİNİZ

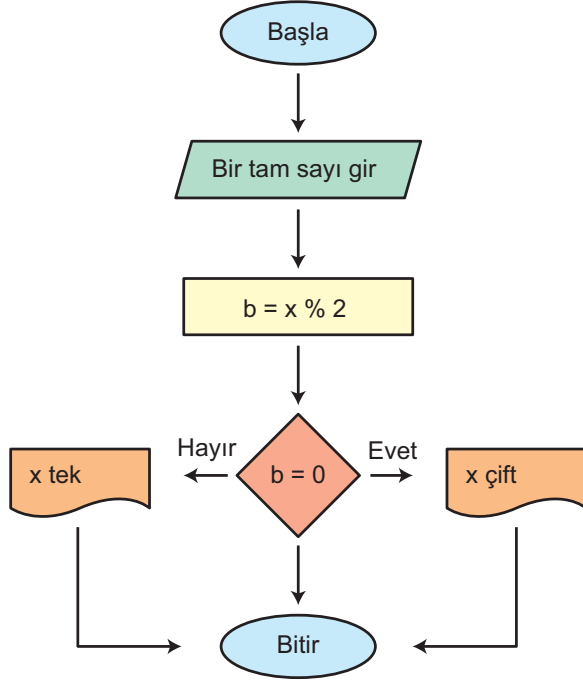
Karenin alanını ve çevresini hesaplatan algoritmanın akış şeması



## AKIŞ ŞEMASI

## İNCELEYİNİZ

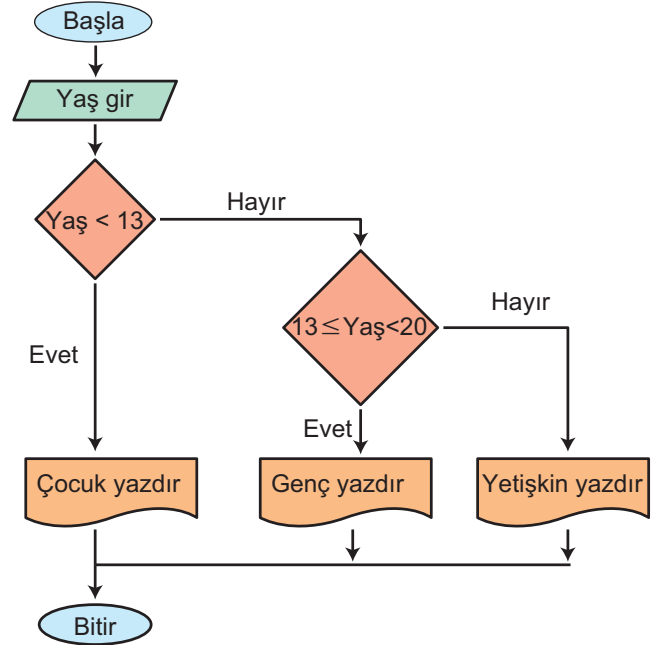
Bir tam sayının tekmi-çift mi olduğunu gösteren algoritmanın akış şeması



## İNCELEYİNİZ

## ALGORİTMA

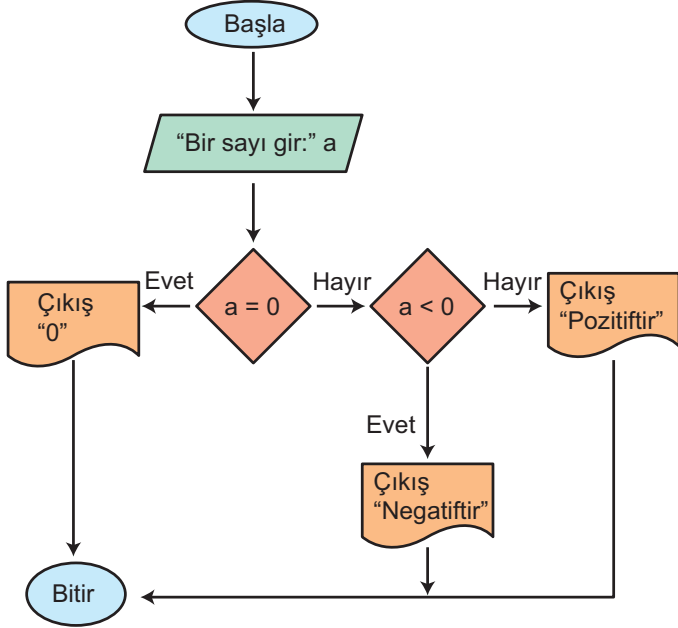
1. Başla
2. Yaşı gir
3. Koşul:  $Yaş < 13$   
: Eğer doğruysa "Çocuk" yazdır  
: Eğer yanlışsa: Koşul:  $13 \leq Yaş < 20$   
: Eğer doğruysa "Genç" yazdır  
: Eğer yanlışsa "Yetişkin" yazdır
4. Bitir



## AKIŞ ŞEMASI

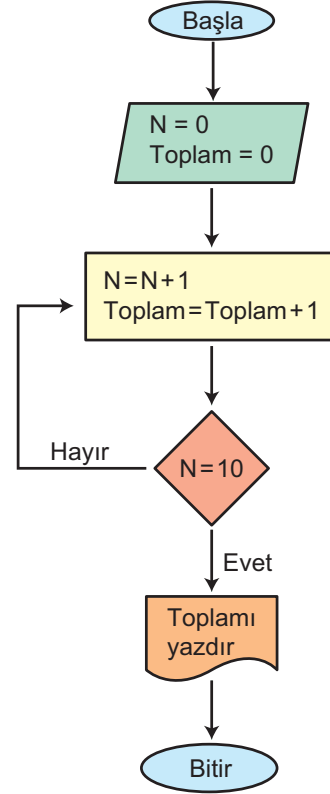
## İNCELEYİNİZ

Bir sayının sıfır, pozitif ya da negatif olduğunu gösteren algoritmanın akış şeması



## İNCELEYİNİZ

1 + 2 + 3 + ... + 10 toplamının algoritmasını gösteren akış şeması



Uygulamasına bakalım.

1. adım

N = 0

T = 0

2. adım

N = 1

T = 1

3. adım

N = 2

T = 1 + 2

4. adım

N = 3

T = 1 + 2 + 3

...

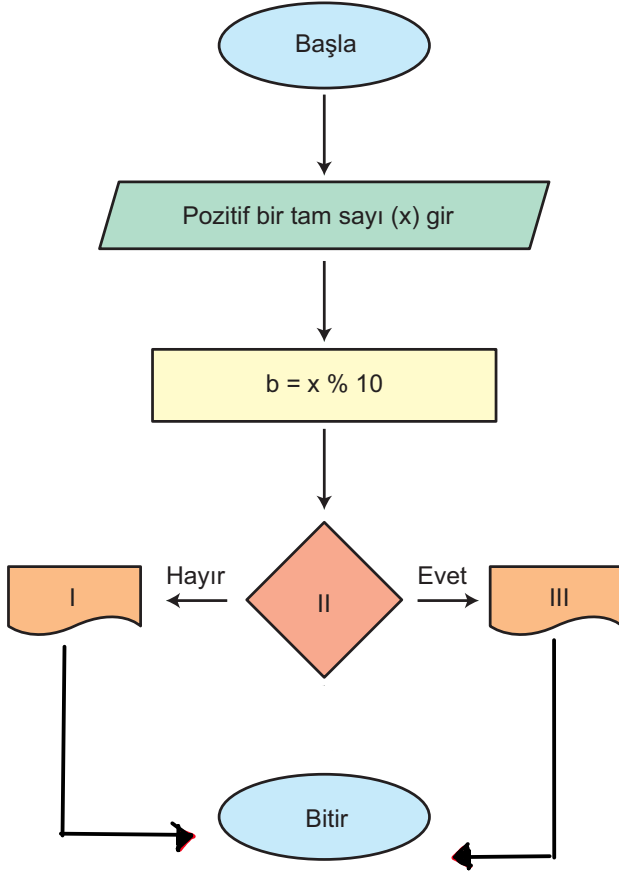
11. adım

N = 10

T = 1 + 2 + ... + 10 olur.

## AKIŞ ŞEMASI

1.



Yukarıdaki akış şeması 5 ile bölünebilme kuralını test edecektir.

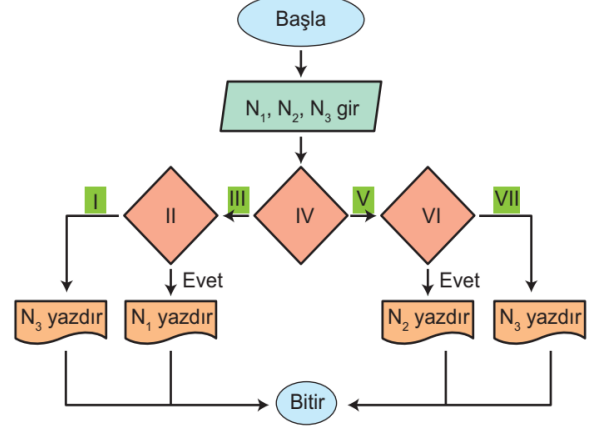
Buna göre; I, II ve III numaralı yerlere yazılması gereken ifadeleri bulunuz.

- I: x, 5'e tam bölünmez.  
 II:  $b = 0$  veya  $b = 5$   
 III: x, 5'e tam bölünür.

- I: x, 5'e tam bölünmez.  
 II:  $b = 0$  veya  $b = 5$   
 III: x, 5'e tam bölünür.

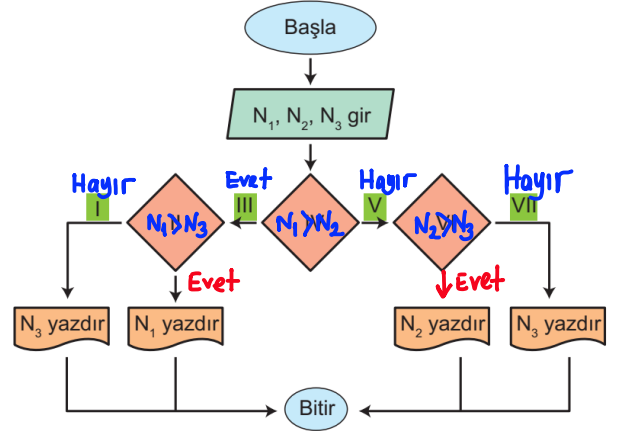
2.

Bir öğrenci her biri 10 üzerinden notlandırılan üç ödev teslim etmiştir. Öğrencinin ödevlerden aldığı notlar birbirinden farklı olmak üzere öğrencinin aldığı en yüksek notu yazdıran algoritmanın akış şeması tamamlanmamış şekilde aşağıda verilmiştir.



Buna göre, yeşile boyalı kısımlara evet ya da hayır yazmak koşuluyla I, II, III, IV, V, VI ve VII rakamlarının yerine gelmesi gereken ifadeleri bulunuz.

- I: Hayır  
 II:  $N_1 > N_3$   
 III: Evet  
 IV:  $N_1 > N_2$   
 V: Hayır  
 VI:  $N_2 > N_3$   
 VII: Hayır



## AKIŞ ŞEMASI

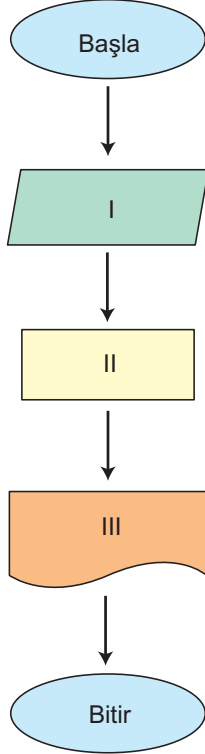
3. Bir mağaza yaptığı indirim kampanyasında etiket fiyatının %15'i kadar indirim yapmaktadır.

Etiket fiyatı: E.F

İndirim tutarı: İ.T

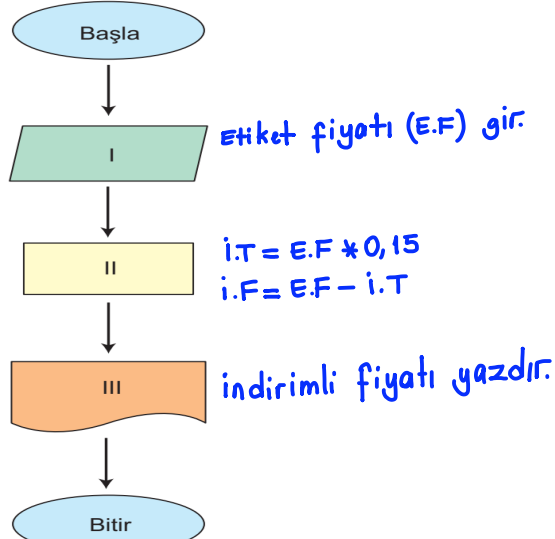
İndirimli fiyat: İ.F

olmak üzere, indirimli fiyatı hesaplatan akış şeması aşağıda verilmiştir.

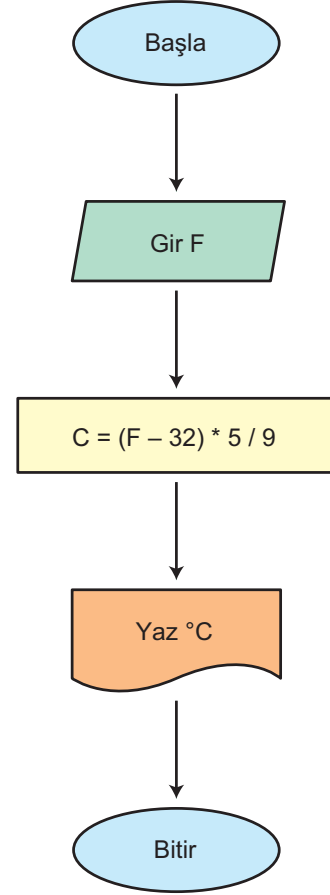


Buna göre, I, II ve III numaralı yerlere yazılması gereken ifadeleri bulunuz.

- I: Etiket fiyatı (E.F) gir  
 II.  $\dot{I}.T = E.F * 0,15$   
 $\dot{I}.F = E.F - \dot{I}.T$   
 III: İndirimli fiyatı yazdır

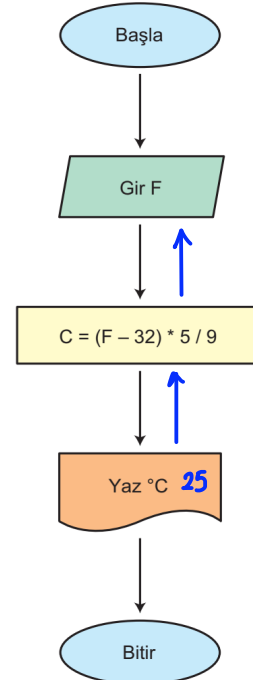


4. Aşağıda klavyeden girilen bir fahrenheit derecesini santigrada çeviren akış şeması verilmiştir.



Buna göre, Yaz °C kısmının sonucunu 25 olarak bulan Haluk'un Gir F kısmına yazdığı sayı kaçtır?

77



$$C = 25$$

$$25 = (F - 32) \cdot \frac{5}{9}$$

$$45 = F - 32$$

$$45 + 32 = F$$

$$77 = F$$

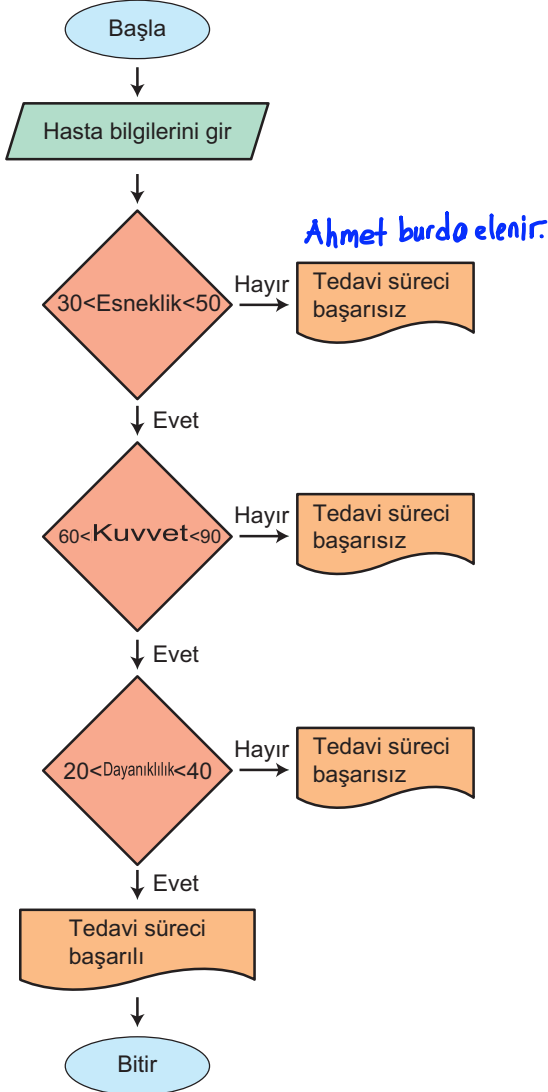


## AKIŞ ŞEMASI

5. Bir rehabilitasyon merkezinde fizyoterapist olarak görev yapan Ayşe Hanım, bağlı bulunduğu bölümde hastaların bulunduğu ilerleme raporlarını kontrol edecektir. Bu kontrol sırasında her bir hastanın esneklik kuvvet ve dayanıklılık değerlerine bakacak olan Ayşe Hanım, bu değerlerin üçüde referans değer aralığında ise hastanın tedavi sürecini başarılı bulacaktır. Aşağıdaki tabloda Ayşe Hanım'ın hastalarına ait söz konusu değerler verilmiştir.

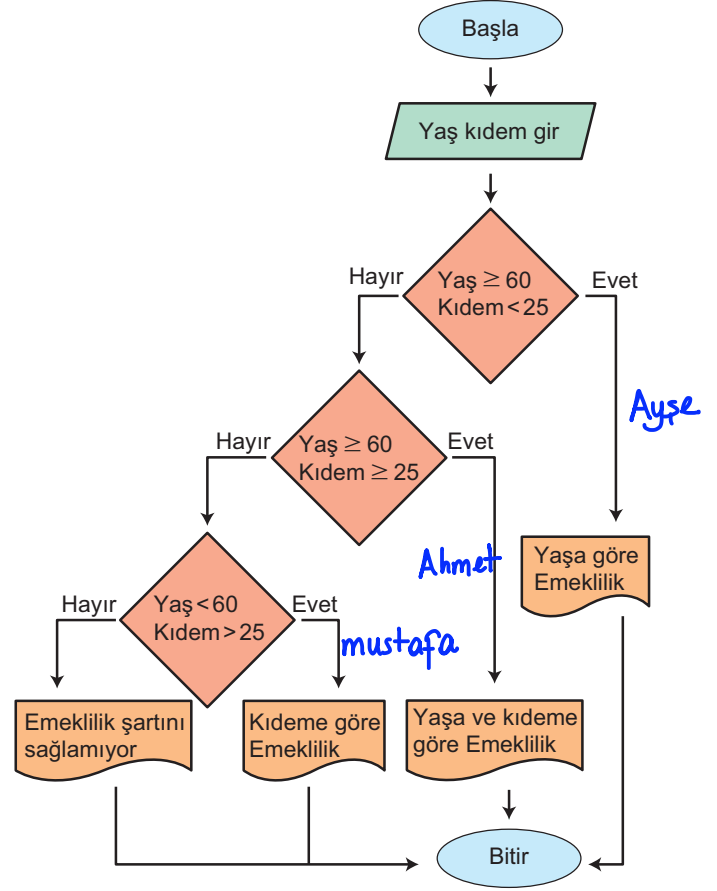
Hastanın Adı	Esneklik (cm)	Kuvvet (kg)	Dayanıklılık (Dakika)
Mehmet	35	70	25
Zeynep	40	80	30
Ahmet	25	60	20

Hastaların tedavi sürecini gösteren akış şeması aşağıda verilmiştir.



Buna göre, tedavi süreci başarılı olan hastalar hangileridir?  
Mehmet, Zeynep

6. Aşağıda bir kişinin emekli olma şartları, yaş ve kıdem durumuna göre akış şemasında gösterilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

	Yaş	Kıdem	Emeklilik durumu
Ahmet	63	29	
Mustafa	58	26	
Ayşe	64	24	

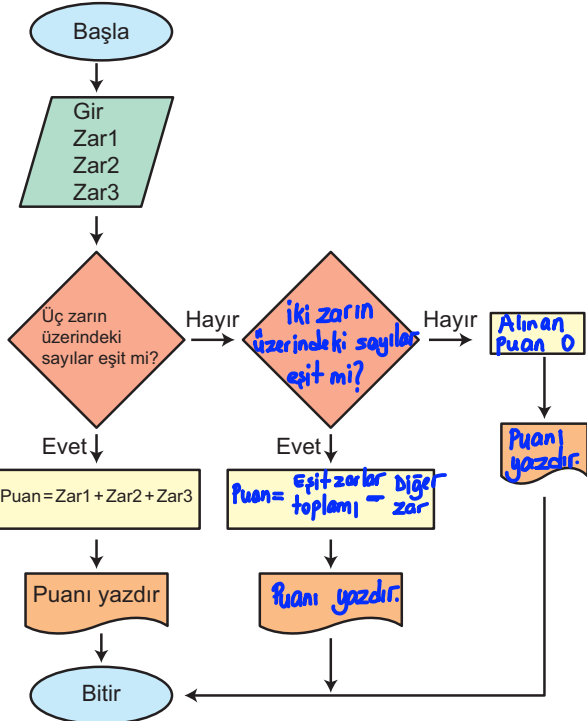
Ahmet: Yaşa ve kıdeme göre emeklilik  
Mustafa: Kıdeme göre emeklilik  
Ayşe: Yaşa göre emeklilik

	Yaş	Kıdem	Emeklilik durumu
Ahmet	63	29	Yaşa ve kıdeme göre
Mustafa	58	26	Kıdeme göre
Ayşe	64	24	Yaşa göre

AKIŞ ŞEMASI

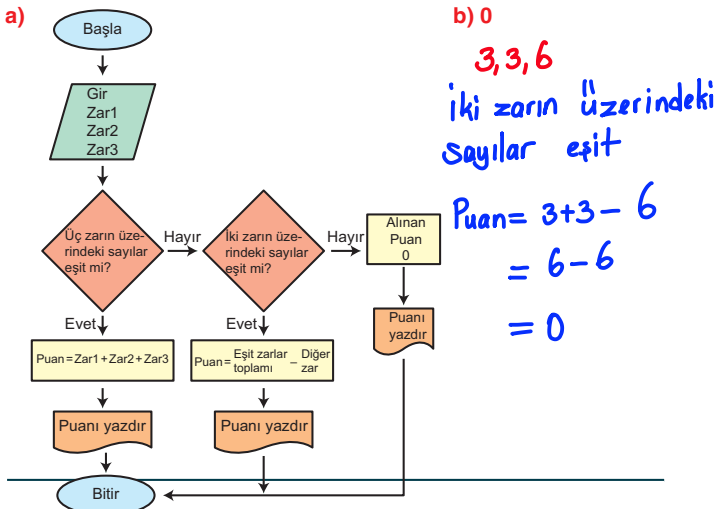
7. Aşağıdaki akış şeması, bir oyunun oyuncu puanını bulmak için 1'den 6'ya kadar numaralandırılmış üç zar atışını simüle eden kısmen tamamlanmış bir algoritmayı göstermektedir.

- Üç zarın üzerindeki sayılar birbirine eşitse alınacak puan üst yüze gelen sayıların toplamıdır.
- Sadece iki zarın üzerindeki sayılar birbirine eşitse alınacak puan eşit zarların üzerlerindeki sayıların toplamından diğer zarın üzerindeki sayının çıkarılmasıyla bulunur.
- Zarların üzerlerindeki sayılar birbirinden farklıysa alınacak puan sıfırdır.

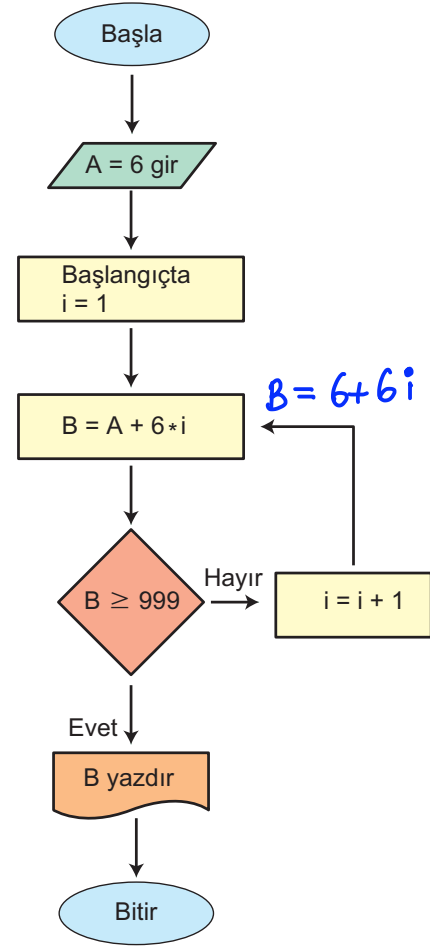


a) Akış şemasını tamamlayınız.

b) Zarlar 3, 6 ve 3 geldiğinde alınacak puanı algoritmayı kullanarak hesaplayınız.



8.



Yukarıda verilen akış şemasına göre yazdırılan B sayısı kaçtır?

1002

$$B = 6 + 6i \geq 999$$

$$6i \geq 993 \Rightarrow i \geq 165,5$$

$$i = 166 \text{ için}$$

$$B = 6 + 6 \cdot 166$$

$$B = 6 + 996$$

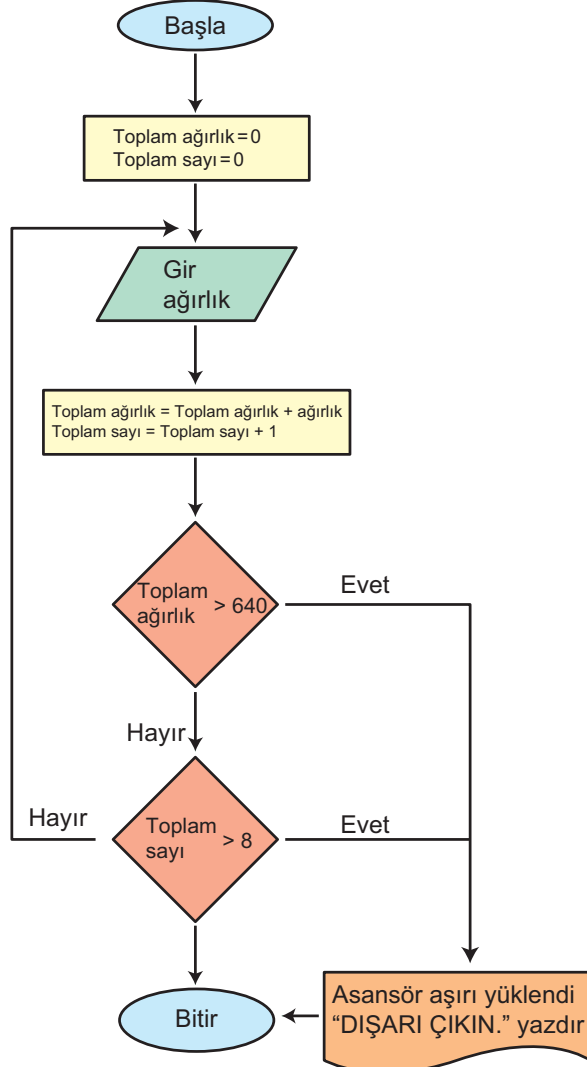
$$B = 1002$$

## AKIŞ ŞEMASI

9. Aşağıda bir asansöre binecek olan 10 kişinin ağırlıkları sırasıyla kg cinsinden verilmiştir.

50, 70, 90, 100, 120, 80, 110, 85, 70, 75

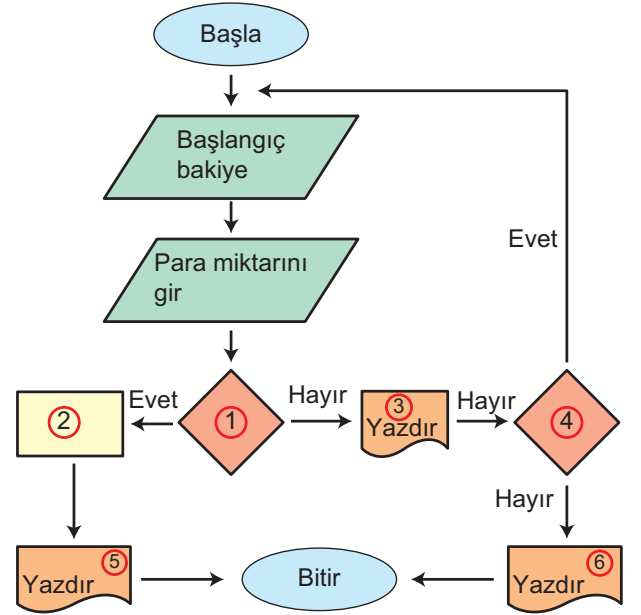
Ağırlık	Toplam Ağırlık	Toplam Sayı	Yazdır
50	50	1	-



Buna göre, yukarıdaki akış şemasına göre tabloyu tamamlayınız.  
CEVABI YANDA

10. Bir müşteri ATM'den para çekerken makine önce müşterinin hesabındaki bakiyeyi kontrol eder. Yeterli bakiye varsa para çekme işlemi yapılır ve bakiye güncellenip ekranda "Para çekme işlemi başarılı" mesajı, değilse "Yetersiz bakiye" mesajı görüntülenir. Bu adımdan sonra müşteri başka işlem yapmak istiyorsa işlem tekrar edilir, aksi taktirde "Teşekkürler" mesajı görüntülenir.

Bir öğrenci yukarıdaki açıklama ile ilgili olarak aşağıdaki akış şemasını çizmiştir.



Buna göre, ①, ②, ③, ④, ⑤ ve ⑥ numaralı boşluklara yazılması gereken ifadeleri bulunuz.

- ① →  $Miktar \leq Bakiye$   
 ② →  $Bakiye = Bakiye - Miktar$   
 ③ → "Yetersiz bakiye"  
 ④ → "Başka işlem yapmak istiyor musunuz?"  
 ⑤ → "Para çekme işlemi başarılı"  
 ⑥ → "Teşekkürler"

Ağırlık	Toplam Ağırlık	Toplam Sayı	Yazdır
50	50	1	-
70	120	2	-
90	210	3	-
100	310	4	-
120	430	5	-
80	510	6	-
110	620	7	-
85	705	8	Asansör aşırı yüklendi dışarı çıkın

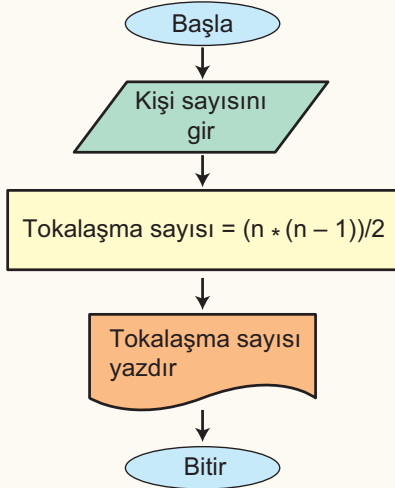
TOKALAŞMA SORULARI

n kişilik bir gruptaki her bir kişinin diğer kişilerle bir kez tokalaşması durumunda toplam tokalaşma sayısı tespit edilmek istenmektedir. Aşağıdaki tabloda gruptaki kişi sayısına göre toplam tokalaşma sayısı verilmiştir.

Kişi Sayısı	2	3	4	5	6	...	n
Toplam Tokalaşma Sayısı	1	3	6	10	15	...	

n kişilik bir grupta herkesin birbiriyle tokalaşması durumunda toplam tokalaşma sayısı  $\frac{n \cdot (n-1)}{2}$  olur.

Akış şeması aşağıdaki gibi olur.



1. 20 kişinin katıldığı bir toplantıda herkes birbiriyle birer kez tokalaşıyor.

Buna göre, toplam kaç farklı tokalaşma gerçekleşmiştir?

190

n kişilik bir grupta herkesin birbiriyle tokalaşması durumunda toplam tokalaşma sayısı  $\frac{n \cdot (n-1)}{2}$  olur.

$$\frac{20 \cdot 19}{2} = 10 \cdot 19 = 190$$

2. 8 takımın katıldığı bir turnuvada her takım diğer takımlarla birer kez karşılaşmıştır. Turnuvada görevlendirilen 4 hakem arasından her karşılaşma için 3 hakem belirlenmiş ve tüm hakemler eşit sayıda karşılaşmada görev almıştır.

Buna göre, her bir hakemin görev aldığı karşılaşma sayısı kaçtır?

21

$$8 \text{ takım arasında } \frac{8 \cdot 7}{2} = 28$$

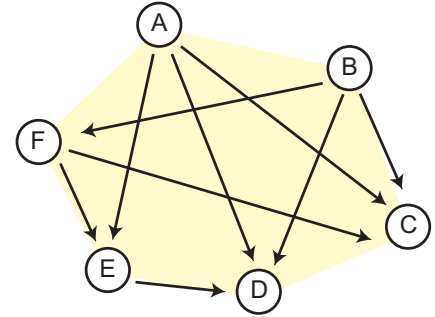
maç yapılır.

Her hakem

$$\frac{28}{4} \cdot 3 = 7 \cdot 3 = 21$$

karşılaşmada görev alır.

3. Aşağıdaki diyagram 6 kişinin katıldığı bir yarışmanın sonuçlarını göstermektedir. Bir oyuncudan diğerine işaret eden bir ok, oyunda ilk oyuncunun ikinci oyuncuyu yendiği anlamına gelir.

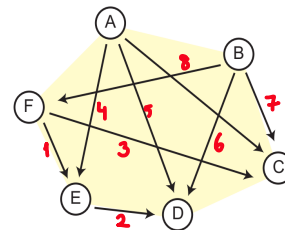


Tüm oyuncular birbirleriyle bir kez oyun oynayacağına göre, geriye oynanmamış kaç maç kalır?

7

$$6 \text{ kişi arasında } \frac{6 \cdot 5}{2} = 15 \text{ oyun}$$

oynanır.



8 tane oyun oynanmıştır.

$$15 - 8 = 7 \text{ oyun kalır.}$$

## TARTIM SORULARI

1. Bir pastane, üretim hattından çıkan kurabiye paketlerinin kalite kontrolünü yapmak için yeni bir test sistemi kurmayı planlamaktadır. Her kurabiye paketinde 15 kurabiye bulunmaktadır. Bu kurabiyelerden sadece biri daha hafiftir. Hafif olan kurabiye en az sayıda test yaparak tespit etmek istiyorsunuz. Aşağıdaki adımları izleyerek hafif kurabiye tespit etmek için aşağıdaki, algoritmik doğal dil yazılmıştır.

## ALGORİTMİK DOĞAL DİL

1. Adım. Başla.
2. Adım. Girdi: Kullanıcıdan 15 kurabiyeden oluşan bir dizi al.
3. Adım. Kurabiyeleri üçe böl: Kurabiyeleri üç eşit gruba ayır.
4. Adım. Grupları tart:
  - : Her üç grubun toplam ağırlığını tart
  - : Eğer ağırlıklar eşit değilse, hafif kurabiye hafif olan gruptadır.
5. Adım. Hatalı grubu belirle: Hafif kurabiye grubu bulunduğu grubu tekrar üçe böl.
6. Adım. Tekrar et: Bu adımları hafif kurabiye tespit edilene kadar tekrar et.
7. Adım. Bitir: Sonuçta sadece bir kurabiye kaldığında, bu kurabiye hafif kurabiye olacaktır.

Buna göre, yukarıdaki adımları izleyerek hafif kurabiye tespit etmek için en az kaç tartımla kesin olarak bulunabilir?

3  $5-5-5$  şeklinde üç eşit gruba ayırılır.

$5-5$  → Eşit gelir ise hafif olan diğer grupta biri hafif gelir ise hafif olan bunlardan birinde

$5$  →  $2-2-1$  şeklinde ayırılır

2. 20 tane madeni para olan birisi sahte olduğu için diğerlerinden daha hafiftir.  $2-2-2-2-2$  eşit ise hafif, eşit değil ise hafif bunların bir tanesi hafif

Buna göre, sahte parayı tespit edebilmek için iki kefli bir terazi en az kaç tartımla kesinlikle

4 bulunabilir?

$20 \rightarrow 10-10$   $2 \rightarrow 1-1$   
 $10 \rightarrow 5-5$  Biri hafif

$5 \rightarrow 2-2-1$   
 Eşit geldi → hafif

3. İlker'in elinde biri diğerlerinden daha ağır olan toplam 9 tane bilye vardır.

Buna göre, İlker'in ağır olan bilyeyi tespit edebilmesi için iki kefli bir terazi en az kaç tartımla kesin olarak bulunabilir?

2  $9 \rightarrow 3-3-3$

$3 \rightarrow 1-1-1$   
 Eşit geldi → Ağır

## İKİLİK SAYI TABANI VE ŞİFRELEME

Günlük hayatta yazdığımız sayılar için 0, 1, 2, 3, ..., 9 olmak üzere 10 tane rakam kullanırız.

Örneğin;  $3241 = (3241)_{10}$

$$\begin{array}{c} 3 \\ 2 \\ 4 \\ 1 \\ \hline 10^3 \\ 10^2 \\ 10^1 \\ 10^0 \end{array}$$

Bu durumda ikilik sayı tabanında kullanılabilecek rakamlar sadece 0 ve 1'dir.

Örneğin;  $(101)_2$  sayısını onluk tabana çevirdiğimizde,

Örneğin;  $(101)_2 = 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 = 5$  olur.

$$\begin{array}{c} 1 \\ 0 \\ 1 \\ \hline 2^0 \\ 2^1 \\ 2^2 \end{array}$$

Örneğin; 14 sayısını da 2'lik tabana çevirdiğimizde,

$$\begin{array}{r} 14 \mid 2 \\ - 14 \mid 7 \mid 2 \\ \hline 0 \mid 6 \mid 3 \mid 2 \\ \hline 1 \mid 2 \mid 1 \end{array}$$

$(1110)_2$  olur.

1. İkilik tabanda yazılabilecek üç basamaklı en büyük sayı ile en küçük sayının çarpımının onluk tabandaki değeri kaçtır?

28  $(111)_2 = 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 = 7$

$$(100)_2 = 0 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 = 4$$

$$4 \cdot 7 = 28$$

2. 31 sayısını ikilik tabanda yazıldığında elde edilen sayının rakamları toplamı kaç olur?

5  $(11111)_2 = (31)$

$$\begin{array}{r} 31 \mid 2 \\ - 30 \mid 15 \mid 2 \\ \hline 1 \mid 14 \mid 7 \mid 2 \\ \hline 1 \mid 6 \mid 3 \mid 2 \\ \hline 1 \mid 2 \mid 1 \end{array}$$

Rakamları toplamı  
5





## ASCII KODLARI

Karakter	ASCII	Karakter	ASCII
@	64	'	96
A	65	a	97
B	66	b	98
C	67	c	99
D	68	d	100
E	69	e	101
F	70	f	102
G	71	g	103
H	72	h	104
I	73	i	105
J	74	j	106
K	75	k	107
L	76	l	108
M	77	m	109
N	78	n	110
O	79	o	111
P	80	p	112
Q	81	q	113
R	82	r	114
S	83	s	115
T	84	t	116
U	85	u	117
V	86	v	118
W	87	w	119
X	88	x	120
Y	89	y	121
Z	90	z	122
[	91	{	123
\	92		124
]	93	}	125
^	94	~	126
_	95		

Bilgisayar sistemlerinde, kullanıcıların klavye ile girdiği her karakter kodları ile bilgisayar hafızasında saklanır. Bu işlem sırasında ASCII kodları ikilik mekanizmalarına tabi tutulur.

Örneğin;

Belirlenen şifre "P@ss" olsun.

Bu şifrenin bilgisayar sisteminde saklanması için aşağıdaki adımları izleyelim.

**1. adım:**

ASCII karakter kümesi yardımıyla her karakterin ASCII karşılığını bulalım.

**2. adım:**

Bulunan ASCII değerlerini bilgisayar sistemindeki ikili (binary) karşılıklarına dönüştürelim.

Çözüm

- P : 80 → 1010000
- @ : 64 → 1000000
- s : 115 → 1110011
- s : 115 → 1110011

Şifreli mesajın ASCII de ikilik tabandaki karşılıkları bulunmuş olur.

$$\begin{array}{r}
 80 \mid 2 \\
 - 80 \mid 40 \mid 2 \\
 \textcircled{0} - 40 \mid 20 \mid 2 \\
 \textcircled{0} - 20 \mid 10 \mid 2 \\
 \textcircled{0} - 10 \mid 5 \mid 2 \\
 \textcircled{0} - 4 \mid 2 \mid 2 \\
 \textcircled{1} - 2 \mid \textcircled{1} \\
 80 = (1010000)_2
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 64 \mid 2 \\
 - 64 \mid 32 \mid 2 \\
 \textcircled{0} - 32 \mid 16 \mid 2 \\
 \textcircled{0} - 16 \mid 8 \mid 2 \\
 \textcircled{0} - 8 \mid 4 \mid 2 \\
 \textcircled{0} - 4 \mid 2 \mid 2 \\
 \textcircled{0} - 2 \mid \textcircled{1} \\
 64 = (1000000)_2
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 115 \mid 2 \\
 - 114 \mid 57 \mid 2 \\
 \textcircled{1} - 56 \mid 28 \mid 2 \\
 \textcircled{1} - 28 \mid 14 \mid 2 \\
 \textcircled{0} - 14 \mid 7 \mid 2 \\
 \textcircled{0} - 6 \mid 3 \mid 2 \\
 \textcircled{1} - 2 \mid \textcircled{1} \\
 115 = (1110011)_2
 \end{array}$$

## ASCII KODLARI

1. Bir üniversite kütüphanesi, her kitap için benzersiz bir şifre oluşturmaktadır. Bu şifre, kitapların başlıklarındaki belirli harflerden seçilmektedir.

Örneğin; "Bilgisayar Mühendisliğine Giriş" başlıklı bir kitabın şifresi "BM\G" olarak belirlenmiştir.

Bu şifrenin bilgisayar sisteminde saklanabilmesi için;

- "BM\G" şifresinin her karakterinin ASCII karşılıklarını bulunuz.
- Bulduğunuz ASCII değerlerini ikili (binary) sayı sistemine çeviriniz.

a) BM\G	b)
B : 66	1000010
M : 77	1001101
\ : 92	1011100
G : 71	1000111

2. Aşağıdaki ikili (binary) sistemdeki değerlerin<sup>sırasıyla</sup> ASCII karşılıklarından oluşan kelimeyi bulunuz.

- 1101011
- 1100001
- 1101101
- 1100101
- 1101100
- 1100101
- 1101011 → 107 : k
- 1100001 → 97 : a
- 1101101 → 109 : m
- 1100101 → 101 : e
- 1101100 → 108 : l
- 1100101 → 101 : e
- 1101011 → 107 : k

Bir tanesini yapalım diğerlerini aynı mantıkla hızlıca yazalım.

$$\begin{aligned} (1101011)_2 &= 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ &= 64 + 32 + 8 + 2 + 1 \\ &= 107 \end{aligned}$$

3. Bir güvenlik sistemi, kullanıcıların kimlik doğrulaması için belirli bir parola kullanmaktadır. Bu parola kullanıcıların isimlerinin ilk harfi, doğum yerinin sessiz harfleri bir özel karakterin birleşiminden oluşur.

Örneğin; "Ahmet" ismine sahip, Bursa doğumlu bir kullanıcı, parolasını "Abrs@" olarak belirlemiştir.

Buna göre, bu paroladaki karakterler ASCII değerleri ikilik sayı sistemine çevrildiğinde bulunacak sıfır sayısı bulunacak bir sayısından kaç fazla olur?

$$\begin{array}{l} \text{Abrs@} \\ 65 \rightarrow 1000001 \\ 98 \rightarrow 1100010 \\ 114 \rightarrow 1110010 \\ 115 \rightarrow 1110011 \\ 64 \rightarrow 1000000 \\ \hline 20 - 15 = 5 \end{array}$$

4. Senaryo: Ayşe, bir dosya içerisindeki verileri sıkıştırmak için bir algoritma geliştirmektedir. Bu algorithmada, verilerdeki her karakterin<sup>sırasıyla</sup> ASCII değerini bulup her değer 5 ile bölümünden elde edilen kalanı bulup ardından bulunduğu üç basamaklı sayıyı ASCII tablosundan karşılık gelen karaktere dönüştürecektir.

Buna göre, Ayşe'nin "LAT" kelimesi için bulacağı karakter ne olur?

LAT

$$\begin{array}{l} L : 76 \quad 5 \text{ ile bölümünden kalan } 1 \\ A : 65 \quad 5 \text{ ile bölümünden kalan } 0 \\ T : 84 \quad 5 \text{ ile bölümünden kalan } 4 \end{array}$$

104 : h bulunur.

## İKİLİ ARAMA ALGORİTMASI

Murat ile Nazlı arasında bir sayı tahmin oyunu oynanıyor. Murat 1 ile 16 arasında bir sayı tutuyor ve Nazlı, bu sayıyı tahmin etmeye çalışıyor. Her tahminde Nazlı bir sayı söylüyor ve Murat bu sayının tuttuğu sayıdan küçük mü, eşit mi, yoksa büyük mü olduğunu belirtiyor.

Buna göre Nazlı'nın, Murat'ın aklından tuttuğu sayıyı bulabilmesi için nasıl bir strateji izlemesi gerektiğini bulalım.

Bu tür problemler için en etkili strateji ikili arama (binary search) yöntemidir. Nazlı, sayıları sistematik olarak daraltarak Murat'ın sayısını bulabilir.

İzlemesi gereken adımlar şu şekildedir:

- Başlangıç:** İlk olarak, Nazlı ortalama bir sayı söyler, yani 8 (1 ile 16 arasındaki orta nokta).
- Karşılaştırma:** Murat, sayının küçük mü, büyük mü yoksa doğru sayı mı olduğunu söyler.
  - Eğer küçükse, Nazlı 1 ile 7 arasına odaklanır.
  - Eğer büyükse, Nazlı 9 ile 16 arasına odaklanır.
- Adımların Tekrarı:** Bu adımları tekrarlayarak her seferinde aralığı yarıya indirir. Bu şekilde Nazlı, Murat'ın sayısını en fazla 4 adımda bulabilir.

Bu strateji, Nazlı'nın en kısa sürede Murat'ın aklındaki sayıyı tahmin etmesini sağlar.

## Örnek

## Oyunun Başlangıcı:

- Murat:** 1 ile 16 arasında bir sayı tutar.
- Nazlı:** Nazlı sayıyı tahmin etmeye başlar.

## 1. Adım:

- Nazlı:** 8 sayısını söyler (1 ile 16 arasındaki orta nokta).
- Murat:** "Tuttuğum sayı daha büyük" der.

## 2. Adım:

- Nazlı:** 12 sayısını söyler (9 ile 16 arasındaki orta nokta).
- Murat:** "Tuttuğum sayı daha küçük" der.

## 3. Adım:

- Nazlı:** 10 sayısını söyler (9 ile 12 arasındaki orta nokta).
- Murat:** "Doğru tahmin" der.

Bu örnekte, Nazlı 3 adımda Murat'ın tuttuğu sayıyı doğru bir şekilde bulmuştur. Bu süreç ikili arama stratejisini izleyerek yapılmıştır ve Murat'ın hangi sayıyı tuttuğunu en hızlı şekilde bulmak için etkili bir yöntemdir.

Şimdi ikili arama algoritmasını kullanarak soruyu adım adım çözelim.

Önce indeks oluşturulur. İndekslerden en küçük ve en büyük olanın aritmetik ortalaması alınır. Sonuç tam sayı değilse sonuç bulunan sayıdan küçük olan en büyük tam sayı olacaktır.

## İndeks:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

## 1. Adım:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

$$\text{Orta Nokta} = \frac{0 + 15}{2} \cong 7$$

Aranan sayı 10 olduğundan; ( $8 < 10$ ) listenin sol tarafını göz ardı edip sağ tarafına aynı işlemi uygulamaya devam edeceğiz.

## 2. Adım:

8	9	10	11	12	13	14	15
9	10	11	12	13	14	15	16

$$\text{Orta Nokta} = \frac{8 + 15}{2} \cong 11$$

Aranan sayı 10 olduğundan; ( $10 < 12$ ) listenin bu kez sağ tarafını göz ardı edip sol tarafına aynı işlemi uygulamaya devam edeceğiz.

## 3. Adım:

8	9	10
9	10	11

$$\text{Orta Nokta} = \frac{8 + 10}{2} = 9$$

Aranan sayıyı 3. adımda bulmuş olduk.

**Sonuç:**

İkili arama (binary search) yöntemi, sıralı bir listede belirli bir öğeyi bulmak için kullanılan hızlı ve verimli bir arama algoritmasıdır. Bu yöntem, her adımda listeyi ikiye bölerek arama yapar ve bu sayede arama işlemi çok daha hızlı gerçekleşir.

**İzlemesi gereken adımlar şu şekildedir:**

- 1. Listeyi Sıralı Hale Getirin:** İkili arama yöntemi, sadece sıralı listelerde çalışır. Bu nedenle, listeyi sıralamak önemlidir.
- 2. Ortadaki Elemanı Seçin:** İlk adım olarak, listenin ortasındaki elemanı seçersiniz.
- 3. Ortadaki Elemanı Kontrol Edin:**
  - Eğer ortadaki eleman, aradığınız değere eşitse, aradığınızı bulmuşsunuz demektir.
  - Eğer aradığınız değer ortadaki elemandan küçükse, listenin sol tarafında aramaya devam etmelisiniz. Sağ tarafı tamamen göz ardı edersiniz.
  - Eğer aradığınız değer ortadaki elemandan büyükse, bu durumda listenin sağ tarafında aramaya devam edersiniz. Sol tarafı göz ardı edersiniz.
- 4. Yeniden Bölme:** Listenin ilgili yarısını tekrar alır ve aynı adımları tekrar edersiniz. Her seferinde listeyi ikiye bölerek arama alanını küçültürsünüz.
- 5. Sonuç:** Bu işlemi aradığınız değeri bulana kadar veya listenin boyutu 0 olana kadar devam ettirirsiniz. Eğer aradığınız değer listede bulunuyorsa, onun konumunu bulursunuz. Bulunmuyorsa, listenin sonunda aramanın sonucunda değer listede olmadığına karar verirsiniz.

**Örnek****İndeks:**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bulunacak Sayı
12	18	23	25	29	32	35	40	58	66	23

**1. Adım:**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	18	23	25	29	32	35	40	58	66

$$\text{Orta Nokta} = \frac{0+9}{2} \cong 4$$

23 < 29 olduğundan sol tarafı alalım.

**2. Adım:**

0	1	2	3
12	18	23	25

$$\text{Orta Nokta} = \frac{0+3}{2} \cong 1$$

23 > 18 olduğundan sağ tarafı alalım.

**3. Adım:**

2	3
23	25

$$\text{Orta Nokta} = \frac{2+3}{2} \cong 2$$

23 sayısı 3. adımda bulunmuş olur.



## MATEMATİKSEL DOĞRULAMA VE İSPAT SÜREÇLERİ

## Örnek 1

$n$  bir tek tam sayı olmak üzere,  $n^2 + 2$  toplamının bir tek sayı olduğunu ispatlayalım.

## Çözüm

$n$  bir tek tam sayı ise  $k \in \mathbb{Z}$  olmak üzere,  $n = 2k + 1$  olsun.

$$\begin{aligned} n^2 + 2 &= (2k + 1)^2 + 2 \\ &= 4k^2 + 4k + 3 \\ &= 4(\underbrace{k^2 + k}_m) + 3, \quad m \in \mathbb{Z} \\ &= \underbrace{4 \cdot m}_{\text{çift}} + 3 \rightarrow \text{tektir.} \end{aligned}$$

## Örnek 2

Bir abc üç basamaklı sayısının 9 ile tam bölünebilme kuralını sembolik dil ile ifade edip ispatlayalım.

## Çözüm

abc üç basamaklı bir doğal sayı ve  $k, n \in \mathbb{N}$  olmak üzere,

$$\begin{aligned} abc &= 100 \cdot a + 10 \cdot b + c = 9 \cdot n \\ 9 \cdot n &= 99 \cdot a + 9 \cdot b + a + b + c \\ 9 \cdot n &= 9 \cdot \underbrace{(11a + b)}_k + a + b + c \\ 9 \cdot n - 9 \cdot k &= a + b + c \\ 9 \cdot (n - k) &= a + b + c \text{ elde edilir.} \end{aligned}$$

Bu durumda; abc üç basamaklı sayısının 9 ile tam bölünebilmesi için rakamları toplamının 9'un katının olması gerektiği anlaşılmış olur.

9 İLE BÖLÜNEBİLME KURALININ  
SÖZDE KOD İLE YAZILIMINA BAKALIM

Girdi: xyz doğal sayısı

Çıktı: xyz'nin 9'a tam bölünüp bölünmediğine dair bir çıktı

$x = xyz / 100$  (Bölümün tam kısmı alınır.)

$y = (xyz / 10) \% 10$  (Önce bölümün tam kısmı alınır.

Ardından 10 ile bölümünden kalan bulunur.)

$z = xyz \% 10$  (xyz sayısının 10 ile bölümünden kalan bulunur.)

Eğer  $(x + y + z) \% 9 = 0$  ise

yazdır "xyz, 9'a tam bölünür."

değilse

yazdır "xyz, 9'a tam bölünmez."

Örneğin; 342 sayısı için

$$\begin{array}{r} \bullet \quad 342 \mid 100 \\ \quad \quad \quad x = 3 \\ \bullet \quad 342 \mid 10 \\ \quad \quad \quad 34 \mid 10 \\ \quad \quad \quad - 30 \mid 3 \\ \quad \quad \quad \quad \quad y = 4 \\ \bullet \quad 342 \mid 10 \\ \quad \quad \quad - \quad \quad \quad \quad \quad z = 2 \end{array}$$

$x + y + z = 3 + 4 + 2 = 9$  sayısı 9 ile tam bölündüğünden 342 sayısı 9 ile tam bölünür.

## Örnek

"Bir doğal sayının 36 ile bölümünden kalan 10 ise aynı sayının 4 ve 9 bölümünden kalanlar sırasıyla 2 ve 1 olur." önermesi veriliyor.

Verilen önermeyi sembolik dille ifade edip ispatlayalım.

## Çözüm

$a, b \in \mathbb{N}$  olmak üzere,

- a doğal sayısının 36 ile bölümünden kalan 10 ise

$a = 36 \cdot b + 10$  şeklinde yazılır.

- a doğal sayısının 4 ile bölümünden kalan;

$$\begin{array}{r} a = 36 \cdot b + 10 \\ \underbrace{36 \cdot b}_{4 \text{ ile tam bölünür.}} + \underbrace{10}_{4 \text{ ile bölündüğünde 2 kalır.}} \\ \hline 36 \cdot b + 10 \mid 4 \\ - 36 \cdot b \\ \hline 10 \\ - 8 \\ \hline 2 \end{array}$$

- a doğal sayısının 9 ile bölümünden kalan;

$$\begin{array}{r} a = 36 \cdot b + 10 \\ \underbrace{36 \cdot b}_{9 \text{ ile tam bölünür.}} + \underbrace{10}_{9 \text{ ile bölündüğünde 1 kalır.}} \\ \hline 36 \cdot b + 10 \mid 9 \\ - 36 \cdot b \\ \hline 10 \\ - 9 \\ \hline 1 \end{array}$$



## MATEMATİKSEL DOĞRULAMA VE İSPAT SÜREÇLERİ

## Örnek 1

$m$  çift bir tam sayı olmak üzere;  $5m + 7$  ifadesinin bir tek sayı olduğunu gösteriniz.

$k \in \mathbb{Z}$  olmak üzere,

$m$  çift tam sayı ise  $m = 2k$  olur.

$$\begin{aligned} 5 \cdot m + 7 &= 5 \cdot (2k) + 7 = \frac{10 \cdot k}{\text{Çift}} + \frac{7}{\text{Tek}} \\ &= \text{Çift} + \text{Tek} \\ &= \text{Tek} \end{aligned}$$

## Örnek 2

Aşağıda dört basamaklı bir sayının 25 ile bölünebilme kuralı sözde kod ile yazılmıştır.

## Sözde Kod

Girdi: abcd (dört basamaklı sayı)

Çıktı: abcd'nin 25'e tam bölünüp bölünmediğine dair bir çıktı

Başla:

son\_iki\_basamak = abcd % 100 (Son iki basamağı bul)

eğer son\_iki\_basamak % 25 = 0 ise

yazdır "abcd, 25'e tam bölünür."

değilse

yazdır "abcd, 25'e tam bölünmez."

Bitir

Buna göre, bölünebilme kuralını sembolik dil ile ifade edip ispatlayınız.

abcd dört basamaklı sayısının 25 ile tam olarak bölünebilmesi için

$$abcd = 1000a + 100b + cd$$

$$= \underbrace{25 \cdot (40a)}_{25\text{'in katı}} + \underbrace{25 \cdot (4b)}_{25\text{'in katı}} + cd$$

Bu durumda cd iki basamaklı sayısının 25 ile tam olarak bölünüp bölünmediğine bakmak yeterlidir.

## Örnek 3

ABC üç basamaklı bir doğal sayı olmak üzere;

$$ABC - (A + B + C)$$

farkının 9 ile tam olarak bölündüğünü ispatlayınız.

$$ABC = 100A + 10B + C$$

$$ABC - (A + B + C)$$

$$100A + 10B + C - A - B - C$$

$$99A + 9B = 9 \cdot \frac{(11A + B)}{k} \quad k \in \mathbb{N}$$

$$= 9 \cdot k \text{ olur.}$$

## Örnek 4

1. Adım: a sayısı 3'ten büyük bir pozitif tam sayı olmak üzere,

$$57 = a \cdot k + 1$$

$$27 = a \cdot s + 3$$

2. Adım:  $56 = a \cdot k$  ise  $\frac{56}{a} = k$

$$24 = a \cdot s \text{ ise } \frac{24}{a} = s \text{ olur.}$$

3. Adım:  $\frac{56}{a} = k \in \mathbb{Z}^+$

$$a \rightarrow 1, 2, 4, 7, 8, 14, 28, 56$$

$$\frac{24}{a} = s \in \mathbb{Z}^+$$

$$a \rightarrow 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24$$

Buradan a sayısı 4 ve 8 olur.

Yukarıda ispatı yapılan önermenin sorusunu sözel olarak ifade ediniz.

57 ve 27 sayılarını böldüğünde sırasıyla 1 ve 3 kalanını veren sayının alabileceği değerleri bulunuz.

## KADANE ALGORİTMASI VE TÜKETME YAKLAŞIMI

Herhangi bir elemandan başlayarak birbiri ardına gelen elemanların toplamının en büyük değerini bulma işlemidir. Ya da verilen bir dizide bitişik en büyük toplamdır.

Örneğin; aşağıda kutunun içerisinde verilen sayılar için;

I. Durum: 

5	-3	1
---	----	---

 → Toplam = 5 (Maksimum)

II. Durum: 

5	-3	1
---	----	---

 → Toplam = 2

III. Durum: 

5	-3	1
---	----	---

 → Toplam = 3

IV. Durum: 

5	-3	1
---	----	---

 → Toplam = -3

V. Durum: 

5	-3	1
---	----	---

 → Toplam = -2

VI. Durum: 

5	-3	1
---	----	---

 → Toplam = 1

Dikkat ederseniz; ya tek bir sayıyı aldık ya da o sayıyla bitişigindeki sayıları aldık.

Tanımda bitişik toplamdan söz edildiği için,

5	-3	1
---	----	---

şeklindeki durumu hesaplamadık.

Bu şekilde sorulan sorularda tüm durumları tek tek yazıp toplamın en büyük değerini bulmaya "TÜKETME YAKLAŞIMI" denmektedir.

Yukarıdaki örnekte;

$$5 = \quad \quad \quad -3 = \quad \quad \quad 1 =$$

$$5 - 3 = \quad \quad \quad -3 + 1 =$$

$$5 - 3 + 1 =$$

şeklinde tüm durumlara bakmış olduk.

## Örnek 1

Dizi 

-3	5	1	2
----	---	---	---

Yukarıda verilen dizide bitişik en büyük toplam kaçtır?

8

-3	5	1	2
----	---	---	---

$$5 + 1 + 2 = 8$$

## Örnek 2

Dizi 

-2	1	-3	4	-1	2
----	---	----	---	----	---

Yukarıda verilen dizide bitişik en büyük toplam kaçtır?

5

-2	1	-3	4	-1	2
----	---	----	---	----	---

$$4 + (-1) + 2 = 5$$

## NOT

1) Kutu içerisinde verilen sayıların tamamı pozitifse toplamın en büyük değeri tüm sayıların toplamı olacaktır.

Örneğin; 

3	2	1	7
---	---	---	---

 Toplam = 13 maksimumdur.

2) Kutu içerisinde verilen sayıların tamamı negatifse toplamın en büyük değerin olması için sadece en büyük negatif sayının seçileceği açıktır.

-3	-1	-2	-5
----	----	----	----

 Toplam = -1 maksimumdur.

## NOT

Tüketme yaklaşımın da tüm olası sonuçlar denendiği için fazlaca zaman kaybına neden olur. Bu sebeple daha kullanışlı olan Kadane Algoritması kullanılır.

## KADANE ALGORİTMASI ADIMLARI

1. İlk elemanı al ve hem en büyük toplam hem de geçici toplam olarak ayarla.
2. Dizinin ikinci elemanından başlayarak her bir elemanı kontrol et: Mevcut elemanı geçici toplama ekle. Eğer bu elemanı eklemek yerine sadece bu elemanı almak daha büyük bir toplam veriyorsa, geçici toplamı bu eleman olarak ayarla. Eğer geçici toplam, en büyük toplamdan büyükse, en büyük toplamı geçici toplam olarak ayarla.
3. Tüm elemanlar tarandıktan sonra en büyük toplam değeri, en büyük toplamı ardışık alt diziyi verir.

## Örnek 1

Verilen dizi: [2, -1, 3, -2]

Adım adım inceleyelim:

1. İlk eleman:

- geçici toplam = 2
- en büyük toplam = 2

2. İkinci eleman: -1

- geçici toplam = en büyük (-1, 2 - 1) = 1
- en büyük toplam = en büyük (2, 1) = 2

İkinci eleman  
↓  
Geçici toplam + İkinci eleman

3. Üçüncü eleman: 3

- geçici toplam = en büyük (3, 1 + 3) = 4
- en büyük toplam = en büyük (2, 4) = 4

4. Dördüncü eleman: -2

- geçici toplam = en büyük (-2, 4 - 2) = 2
- en büyük toplam = 4

Sonuç olarak, en büyük toplam değeri 4'tür ve bu, dizinin en büyük toplamı ardışık alt dizisinin [2, -1, 3] olduğunu gösterir.

## Örnek 2

Verilen dizi: (3, -2, 5, -1)

Adım adım inceleyelim:

1. İlk eleman: .....

- geçici toplam = .....
- en büyük toplam = .....

2. İkinci eleman: .....

- geçici toplam = en büyük (....., .....) = ....
- en büyük toplam = en büyük (....., .....) = .....

3. Üçüncü eleman: .....

- geçici toplam = en büyük (....., .....) = ....
- en büyük toplam = en büyük (....., .....) = .....

4. Dördüncü eleman: .....

- geçici toplam = en büyük (....., .....) = ....
- en büyük toplam = .....

Sonuç olarak, en büyük toplam değeri .....'dır ve bu, dizinin en büyük toplamı ardışık alt dizisinin (..., ..., ...) olduğunu gösterir.

**Yukarıda verilen boşluklara uygun olan sayıları yazınız.**

## Çözüm

Adım adım inceleyelim:

1. İlk eleman: 3

- geçici toplam = 3
- en büyük toplam = 3

2. İkinci eleman: -2

- geçici toplam = en büyük (-2, 3 - 2) = 1
- en büyük toplam = (3, 1) = 3

3. Üçüncü eleman: 5

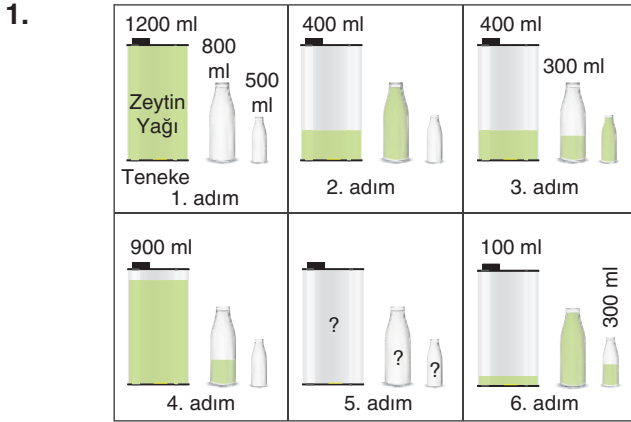
- geçici toplam = en büyük (5, 1 + 5) = 6
- en büyük toplam = en büyük (3, 6) = 6

4. Dördüncü eleman: -1

- geçici toplam = en büyük (-1, 6 - 1) = 5
- en büyük toplam = 6

Sonuç olarak en büyük toplam değeri 6'dır ve bu dizinin en büyük toplamı ardışık alt dizisinin [3, -2, 5] olduğunu gösterir.

Performans Değerlendirme

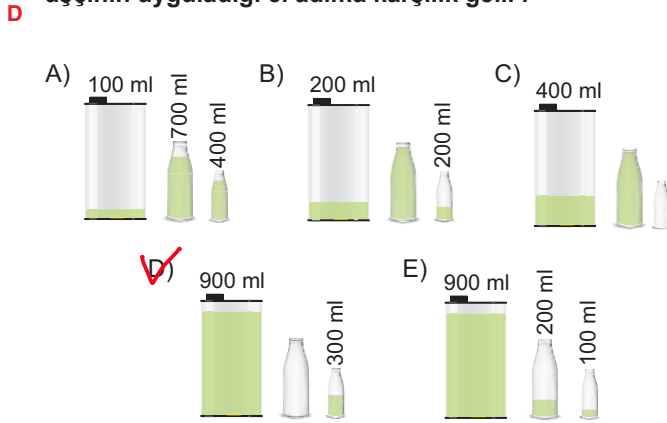


Elinde ölçü aleti bulunmayan bir aşçının 1200 ml kapasiteye sahip içi zeytinyağı dolu bir tenekesi, 800 ml ve 500 ml kapasiteye sahip iki boş şişesi vardır.

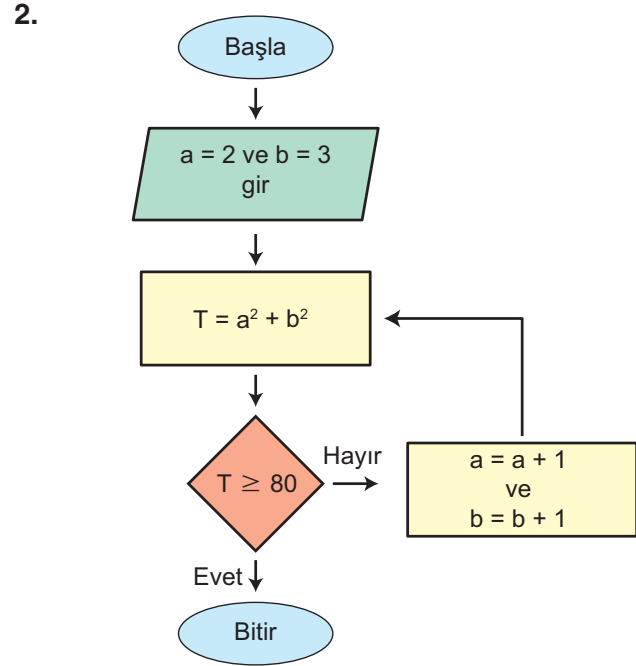
Aşçı sadece içi dolu zeytinyağı tenekesini ve boş olan iki şişeyi kullanarak, **tenekede 100 ml yağ kalmasını ve 800 ml'lik şişenin tamamının dolmasını hedeflemektedir.**

Yukarıdaki şekilde gösterildiği gibi 6 adım sonunda hedefine ulaşmıştır.

Buna göre, aşağıda gösterilen durumlardan hangisi aşçının uyguladığı 5. adıma karşılık gelir?



1 Adım	1200	800	500
2. Adım	400	800	0
3. Adım	400	300	500
4. Adım	900	300	0
5. Adım	900	0	300
6. Adım	100	800	300



Yukarıda verilen oluş diyagramına göre, programın sonlanması için T sayısı kaç olmalıdır?

- C
- A) 81      B) 84       C) 85      D) 92      E) 96

\*  $a = 2$  ve  $b = 3$

$T = 2^2 + 3^2 = 13 < 80$

\*  $a = 3$  ve  $b = 4$

$T = 3^2 + 4^2 = 25 < 80$

\*  $a = 4$  ve  $b = 5$

$T = 4^2 + 5^2 = 41 < 80$

\*  $a = 5$  ve  $b = 6$

$T = 5^2 + 6^2 = 61 < 80$

\*  $a = 6$  ve  $b = 7$

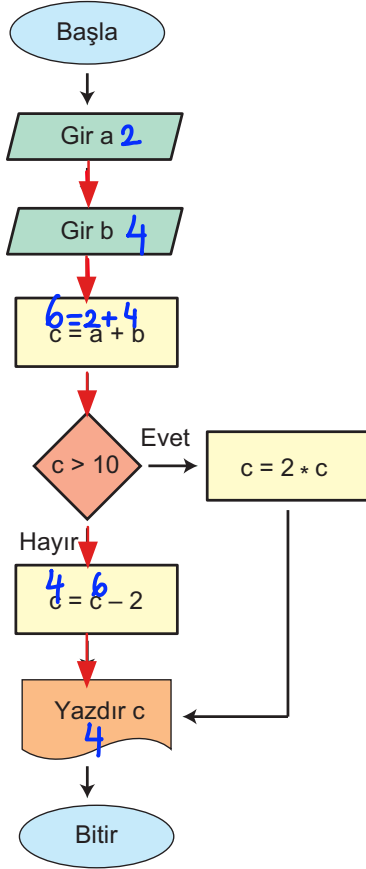
$T = 6^2 + 7^2 = 85 > 80$

$T = 85$  olursa sonlanır.

ACIL MATEMATİK

Performans Değerlendirme

3.



Yukarıdaki oluş şemasına a = 2 ve b = 4 girilirse son durumda yazdır kısmında hangi sayı bulunur?

C

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 6 E) 12

4. Birer kişinin birbiriyle maç yapacağı bir santraç turnuvasına oyuncu olarak katılan kişilerden her biri,turnuvaya katılan diğer oyuncularından her biriyle birer kez maç yapmıştır.

bu turnavadaki maç sayısı,turnuvaya oyuncu olarak katılan kişi sayısının 6 katına eşit olduğuna göre, turnavadaki maç sayısı kaçtır?

C

- A) 55 B) 66 C) 78 D) 82 E) 91

*n kişi katılsın*

$$\frac{n \cdot (n-1)}{2} = 6 \cdot n \Rightarrow n-1=12 \Rightarrow n=13$$

$$\frac{13 \cdot 12}{2} = 78$$

5. Bir tam sayıya aşağıdaki adımlar belirtildiği şekilde uygulanmıştır. **Sayımız X olsun.**

1. adım: Sayının 2 katının 3 fazlası bulunmuştur.  $2x+3$
2. adım: 1. adımda bulunan sonucun 7 eksiğinin yarısı bulunmuştur.  $\frac{2x+3-7}{2} = \frac{2x-4}{2} = x-2$
3. adım: 1. ve 2. adımda bulunan sonuçlar toplanmıştır.  $3x+1$
4. adım: 3. adımda bulunan sonuca başlangıçtaki tam sayı eklenmiştir.  $x+3x+1=4x+1$
5. adım: 1. adımda ve 4. adımda bulunan sonuçların birler basamağındaki rakamlar çarpılmıştır.

Yukarıdaki işlemlerden birinin sonucu 18 olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi bu işlemlerden herhangi birinin sonucu değildir?

D

- A) 3 B) 43 C) 61 D) 73 E) 81

*X tam sayı olduğundan yalnızca  $x-2=18$  olabilir*

$$x-2=18 \Rightarrow x=20$$

1. Adım	2. Adım	3. Adım	4. Adım	5. Adım
$2x+3$	$x-2$	$3x+1$	$4x+1$	
43	18	61	81	3

ACIL MATEMATİK

6.

Sıra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Türk Alfabeti	A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	I	İ	J	K	L

Sıra	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Türk Alfabeti	M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z

Bir sınıfta işlenen şifreleme dersinde şifresi çözülecek olan her harf verilen harften 34 sonraki harf olacak şekilde şifrelenmiştir. Örneğin; A harfi alfabede 1. sırada olup  $1 + 34 = 35$  olur. Alfabedeki harf sayısı 29 olduğundan 35 sayısı 29 ile bölünüp kalan 6 olduğundan tabloda 6 sayısına karşılık gelen harf E olduğundan A harfinin çözümlenmiş şekli E harfi olur.

Buna göre, DUTEMJH kelimesinin çözümlenmiş şekli aşağıdakilerden hangisidir?

D

- A) HAKİM OL B) HAZIR OK  
C) HAKİM OL D) HAZIR OL

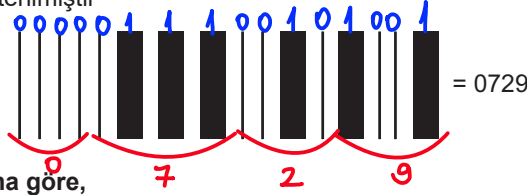
Sıra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
DUTEMJH															
	5	25	24	6	16	13	10								
	39	59	58	40	50	47	44								
	10	1	0	11	21	18	15								
HAZIR OL															

Performans Değerlendirme

7. Bir mağaza ürünlerini, ince ya da kalın olan 16 çubuk kullanan bir kod ile tanımlamaktadır. Bu kodlama sisteminde ince çubuk sıfır ve kalın çubuk bir sayıyla temsil edilmektedir. Her ürün için karşılık gelen sayının rakamlarının kod dönüşümü aşağıdaki tabloya göre yazılmaktadır.

KOD	RAKAM
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9

Örneğin; aşağıda bir kod ve koda karşılık gelen sayı gösterilmiştir

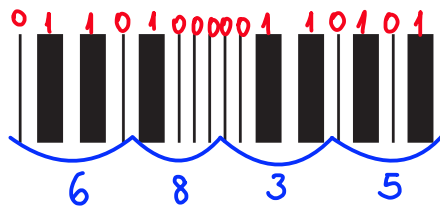


Buna göre,



koduna karşılık gelen sayı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 4835 B) 6853 C) 6835 D) 8653 E) 8635



8. Bir içecek fabrikası, üretim hattından çıkan şişe paketlerinin kalite kontrolünü yapmak için yeni bir test sistemi kurmayı planlamaktadır. Her şişe paketinde 16 şişe bulunmaktadır. Bu şişelerden sadece biri daha hafiftir. Hafif olan şişeyi en az sayıda test yaparak tespit etmek için aşağıdaki algoritmik doğal dil yazılmıştır.

Algoritmik Doğal Dil

1. adım. **Başla**
2. adım. **Girdi:** Kullanıcıdan 16 şişeden oluşan bir dizi al.
3. adım. **Şişeleri ikiye böl:** Şişeleri iki eşit gruba ayır.
4. adım. **Grupları tart:**
  - Her iki grubun toplam ağırlığını tart.
  - Eğer ağırlıklar eşit değilse, hafif şişe hafif olan gruptadır.
5. adım. **Hatalı grubu belirle:** Hafif şişenin bulunduğu grubu tekrar ikiye böl.
6. adım. **Tekrar et:** Bu adımları hafif şişe tespit edilene kadar tekrar et.
7. adım. **Bitir:** Sonuçta sadece bir şişe kaldığında, bu şişe hafif şişe olacaktır.

Buna göre, yukarıdaki adımları izleyerek hafif şişeyi tespit etmek için en az kaç test yapılması gerekir?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

16 → 8 - 8

8 → 4 - 4

4 → 2 - 2

2 → 1 - 1

↳ hafif

9. Bir bilgisayar algoritması girilen x, y ve z tam sayıları için aşağıdaki adımları sırasıyla uyguluyor:

**Algoritma** 1. adım :  $S = x \times (y + z)$  olarak hesapla ve 2. adıma git.

**gereği y+z** 2. adım : S değeri çift ise 3. adıma, tek ise

**çift olamaz.** 4. adıma git.

**y+z tek sayıdır**

3. adım : x'in değerini 1 azalt ve 1. adıma geri dön.

4. adım : S değerini ekrana yaz.

Bu algoritmaya girilen x, y ve z tam sayıları için ekrana

$S = 3$  değeri yazılmıştır.

Buna göre, girilen x tam sayısının alabileceği değerler toplamı kaçtır?

- A) -4 B) -2 C) 2 D) 4 E) 6

x tek ise

$x \cdot (y+z) = 3$

x = -3, -1, 1, 3 olur

x çift ise

$(x-1) \cdot (y+z) = 3$

x-1 = -3, -1, 1, 3

x = -2, 0, 2, 4 olur

$-3 - 1 + 1 + 3 = 0$

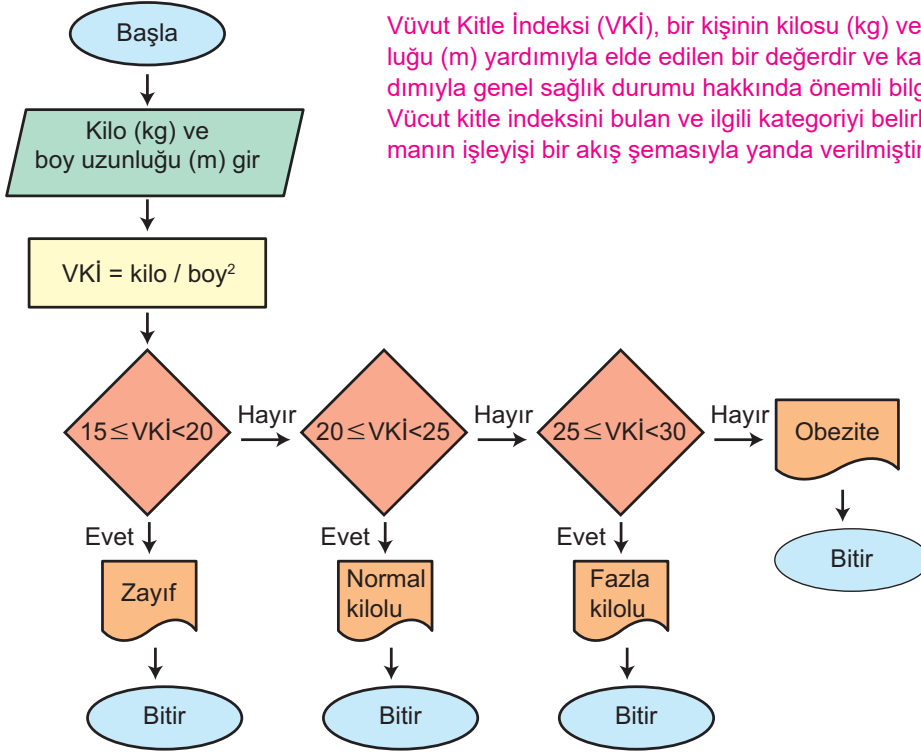
$-2 + 0 + 2 + 4 = 4$

4 bulunur



Performans Değerlendirme

10.



Vücut Kitle İndeksi (VKİ), bir kişinin kilosu (kg) ve boy uzunluğu (m) yardımıyla elde edilen bir değerdir ve kategoriler yardımıyla genel sağlık durumu hakkında önemli bilgiler sunar. Vücut kitle indeksini bulan ve ilgili kategoriye belirleyen algoritmanın işleyişi bir akış şemasıyla yanda verilmiştir.

Buna göre,

- ✓ Boyu 200 cm ve ağırlığı 100 kg olan bir kişi fazla kilolu kategorisine girer
- ✓ Ağırlıkları 140 kg ve 35 kg olan aynı VKİ değerine sahip iki kişinin boyları oranı 2 olabilir.
- ✓ Boyu 150 cm ve 45 kg olan bir kişinin ağırlığı 1 kg azalırrsa bulunduğu kategori değişir

E ifadelerinden hangileri doğrudur?

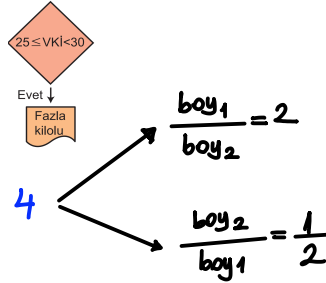
- A) Yalnız I      B) I ve II      C) II ve III      D) I ve III

✓ E) I, II ve III

$$VKİ = \text{kilo} / \text{boy}^2$$

I  $200 \text{ cm} = 2 \text{ m}$

$$VKİ = \frac{100}{2^2} = \frac{100}{4} = 25$$



II.  $\frac{140}{\text{boy}_1^2} = \frac{35}{\text{boy}_2^2} \Rightarrow \left(\frac{\text{boy}_1}{\text{boy}_2}\right)^2 = 4$

III.  $VKİ = \frac{45}{(1,5)^2} = \frac{100}{5} = 20$  Normal kilolu

$VKİ = \frac{44}{(1,5)^2} = 19,...$  zayıf

Performans Değerlendirme

1. Murat'ın Fizik ve Matematik dersleri almak için kayıtlı olduğu bir kurstaki haftalık ders programının tamamı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	1. Ders	2. Ders	3. Ders	4. Ders
P.tesi	Fizik	Mat	Mat	-
Salı	Mat	Fizik	Fizik	Mat
Çarş.	Fizik	Fizik	Fizik	Mat
Perş.	Mat	Fizik	Mat	Mat
Cuma	Mat	Mat	Fizik	Fizik

Murat belirli bir haftada 3 gün kursa gitmediği için 4 fizik ve 7 matematik dersine katılmamıştır.

Buna göre, Murat bu hafta hangi gün kursa kesinlikle katılmıştır?

- C
- A) Pazartesi      B) Salı       C) Çarşamba  
D) Perşembe      E) Cuma

Salı ve Cuma aynı durum

P.tesi - Salı - Perşembe } gitmemiş olabilir.  
P.tesi - Perşembe - Cuma

Çarşamba kesin katılmıştır.

2. Bir torbanın içerisinde üzerlerinde birbirlerinden farklı iki basamaklı sayıların yazılı olduğu bir miktar kart vardır. Bu kartlar ile oynanan bir oyundaki 5 kişi için kazananlar aşağıdaki adımlara göre belirlenmektedir.

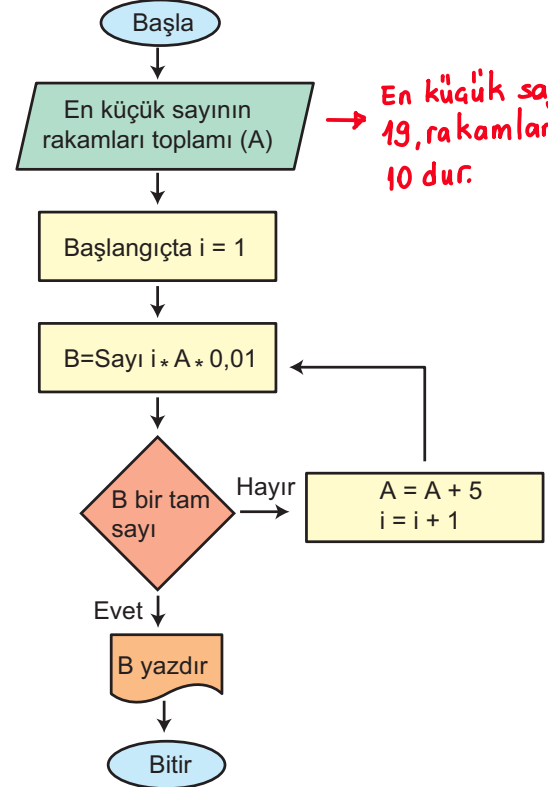
1. adım : Her kişi torbadan birer adet kart çeker.
2. adım : Her kişi çektiği kartın üzerindeki sayının rakamlar toplamını bulur.
3. adım : Her kişi bulduğu rakamlar toplamını A sayısına böler. Eğer bu toplamlardan sadece biri A sayısına tam bölünüyorsa o kart sahibi oyunu kazanır, aksi durumda 4. adıma geçilir.
4. adım : A değeri 2 artırılır ve 3. adıma dönlür.

Bu oyunda çekilen kartların üzerlerinde yazan sayılar 48, 51, 56, 61 ve 95 olup başlangıçta A = 3 olarak seçilmiştir.

Buna göre, oyunu hangi numaralı kart kazanır?

- C
- A) 48      B) 51       C) 56      D) 61      E) 95
- 48 → 12/3=4      51 → 6/3=2      56 → 11/3      61 → 7/3      95 → 14/3  
48 → 12/5      51 → 6/5      56 → 11/5      61 → 7/5      95 → 19/5  
48 → 12/7      51 → 6/7      56 → 11/7      61 → 7/7=1      95 → 14/7=2  
48 → 12/9      51 → 6/9      56 → 11/9      61 → 7/9      95 → 14/9  
48 → 12/11      51 → 6/11      56 → 11/11=1      61 → 7/11      95 → 14/11

3. Sayı 1      Sayı 2      Sayı 3      Sayı 4      Sayı 5  
19      32      42      56      74



En küçük sayımız 19, rakamları toplamı 10 dur.

Yukarıdaki oluş şemasına göre, yazdırılan B sayısı kaçtır?

- C
- A) 10      B) 12       C) 14      D) 15      E) 16

i=1 ise B = Sayı1 . A . 0,01  
B = 19 . 10 . 0,01 ⇒ B = 1,9

i=2 ise B = Sayı2 . A . 0,01  
B = 32 . 15 . 0,01 ⇒ B = 4,8

i=3 ise B = Sayı3 . A . 0,01  
B = 42 . 20 . 0,01 ⇒ B = 8,4

i=4 ise B = Sayı4 . A . 0,01  
B = 56 . 25 . 0,01 ⇒ B = 14

Performans Değerlendirme

4. I. 6 ve 35 ile kalansız bölünebilen bir pozitif tam sayı 15 sayısına da kalansız bölünür.  
 II. abc üç basamaklı sayısının 4 ile tam bölünebilmesi için  $2 \cdot b + c$  toplamı 4'ün bir tam sayı katı olmalıdır.  
 III. Bir doğal sayının 45 ile bölümünden kalan 17 ise bu sayının 5 ile bölümünden kalan 2'dir.

E ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) II ve III  
 D) I ve III      E) I, II ve III

I.  $6 \rightarrow 2 \cdot 3$  } 3 ve 5'e bölündüğü için  
 $35 \rightarrow 5 \cdot 7$  } 15'e tam bölünür.

II.  $abc = 100a + 10b + c$   
 $= 4(25a) + 8b + 2b + c$   
 4'ün katı 4'ün katı  
 $2b + c$  4'e tam bölünmeli

III.  $45 = 5 \cdot 9$  }  $A = 45 \cdot k + 17$   
 5 in katı 5 ile bölümünden kalan 2 dir.

5. Tuğba Öğretmen aşağıdaki gibi şifreli bir kod tasarlıyor. Cümle içerisindeki bir harf ilk görüldüğünde, o harf yerine alfabe'deki yerinin 1 yer sağındaki harf görünüyor. İkinci kez görüldüğünde alfabe'deki yerinin 1 + 2 harf sağındaki harf görünüyor. n. kez görüldüğünde  $1 + 2 + \dots + n$  harf sağındaki görünüyor.

Buna göre, "Neredesin sen?" cümlesindeki son "e" harfi hangi harf olarak görünecektir?

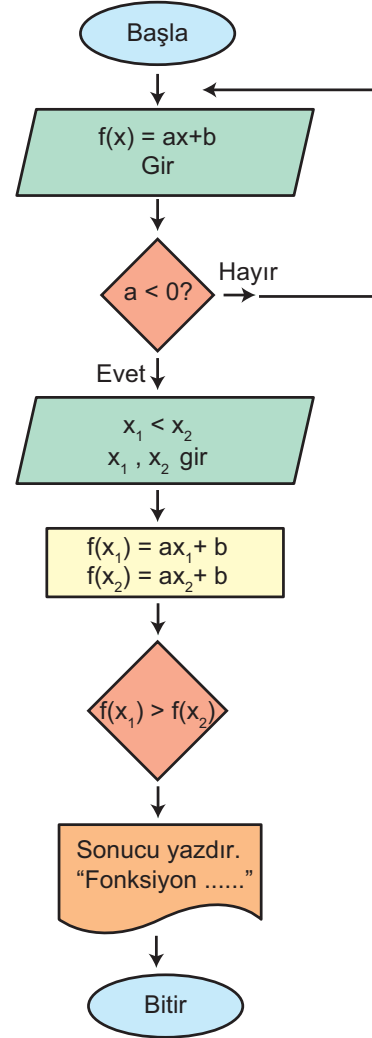
- (Not : Türk alfabesi kullanılacaktır.)  
 D A) j      B) k      C) l      D) m      E) n

"Neredesin sen?"

↓ ↓ ↓ ↓  
 1. 2. 3. 4

1. → 1 sağı f  
 2. → 1+2=3 sağı ğ  
 3. → 1+2+3=6 sağı l  
 4. → 1+2+3+4=10 sağı m

6.



Yukarıda verilen oluş şemasına göre " \_\_\_\_ " yerine yazılması gereken kelime aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Azalandır  
 B) Artandır  
 C) Sabittir  
 D) Birebirdir  
 E) Orijinden geçer

$x_1 < x_2$  iken  $f(x_1) > f(x_2)$  oluyorsa  
 f azalan fonksiyondur.

Performans Değerlendirme

7. Aşağıda bir sözde kod örneği verilmiştir.

Sözde Kod

Girdi : xyz doğal sayısı  
 Çıktı : xyz'nin 15'e tam bölünüp bölünmediğine dair bir çıktı  
 Başla  
 $x = xyz / a$  (Bölümün tam kısmı alınır.)  
 $y = (xyz / 10) \% 10$  (Önce bölümün tam kısmı alınır. Ardından 10 ile bölümünden kalan bulunur.)  
 $z = xyz \% 10$   
 eğer  $(x + y + z) \% b = 0$  ve  $(z = 0$  veya  $z = c)$  ise  
 yazdır "xyz, 15'e tam bölünür."  
 değilse  
 yazdır " xyz, 15'e tam bölünmez"  
 Bitir

Buna göre,  $a + b + c$  toplamı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) 110 B) 109 C) 108 D) 107 E) 106

**HATIRLATMA** xyz nin 15'e tam bölünebilmesi için 3 ve 5'e tam bölünmesi gerekir. 3'e tam bölünebilmesi için  $x+y+z = 3.k$  olmalıdır. 5'e tam bölünebilmesi için  $z=0$  veya  $z=5$  olmalıdır.

$x = xyz / a$  (Bölümün tam kısmı alınır.)

$a = 100$  olmalıdır.

$(x + y + z) \% b = 0$

$b = 3$  olmalıdır

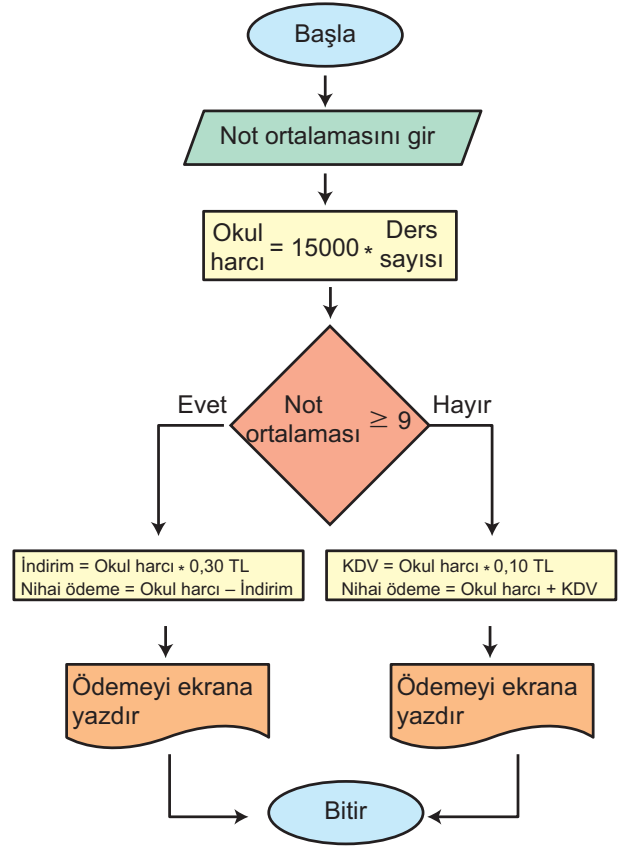
$(z = 0$  veya  $z = c)$

$c = 5$  olmalıdır.

**ÖRNEĞİN** 285 sayısını ele alalım  
 $285/a$  tam kısmı 2 olmalı o halde  $a=100$   
 $(285/10) \% 10 = (28) \% 10 = 8$   $b=8$   
 $285 \% 10 \rightarrow 5$   $c=5$

8. Aşağıdaki tablo Yiğit ve Zeynep'in sadece seçtikleri derslerden aldıkları notlar gösterilmiştir.

	A	B	C	D
Yiğit	8	10	-	7
Zeynep	9	9	8	10



Yukarıda verilen oluş şemasına göre, Yiğit'in ödeme ekranında yazan tutar Zeynep'in ödeme ekranında yazan tutardan kaç TL fazladır?

- A) 8500 B) 8250 C) 8000

D) 7750 E) 7500

**Yiğit** Not ortalaması =  $\frac{8+10+7}{3} = \frac{25}{3}$

Okul harcı =  $15000 \cdot 3 = 45000$

$\frac{25}{3} < 9$

KDV =  $45000 \cdot 0,10 = 4500$

Nihai ödeme =  $45000 + 4500 = 49500$

**Zeynep** Not ortalaması =  $\frac{9+9+8+10}{4} = 9$

Okul harcı =  $15000 \cdot 4 = 60000$

$9 > 9$

İndirim =  $60000 \cdot 0,30 = 18000$

Nihai ödeme =  $60000 - 18000 = 42000$

$49500 - 42000 = 7500$

Performans Değerlendirme

1. Aşağıda belirli aralıklarla doktor kontrolüne giden bir hastanın kontrole gittiği günlerle ilgili bir algoritma verilmiştir.

Algoritmik Doğal Dil

- Adım: **Başla**
- Adım: **Girdilerin alınması**  
11. kontrol günü olarak "Salı" belirlenir. Kontrol aralığı 5 gün olarak belirlenir. Hedef kontrol olarak 30. kontrol belirlenir.
- Adım: **Geriye doğru geçen toplam gün sayısının hesaplanması**  
30. kontrol için ileriye doğru toplam geçen gün sayısını hesapla  
Toplam gün: (hedef kontrol - 11) • (kontrol aralığı)
- Adım: **30. kontrol gününün indeksinin bulunması**  
Günler listesi: {pazartesi, salı, çarşamba, perşembe, cuma, cumartesi, pazar} olsun. 11. kontrol günler listesinde bulunur ve sol baştan kaçınıcı eleman olduğu (indeks) belirlenir.
- Adım: **Hedef günün indeksinin ve hedef günün bulunması**  
Hedef gün indeksi. (11. kontrol indeksi + toplam gün) ifadesinin 7 ile bölümünden kalana eşittir. Günler listesinden hedef gün indeksi yardımıyla hedef günü belirle ve yazdır.
- Adım: **Sonucun yazdırılması**  
Hedef kontrol: 11. kontrol gününden toplam gün sonra, hedef günde tutulur.
- Adım: **Bitir**

Buna göre, algoritma çalıştırıldığında hedef gün aşağıdakilerden hangisi olur?

E

- A) Salı      B) Çarşamba      C) Perşembe  
D) Cuma      E) Cumartesi

11. kontrol günü : Salı

Kontrol aralığı : 5

Hedef kontrol : 30

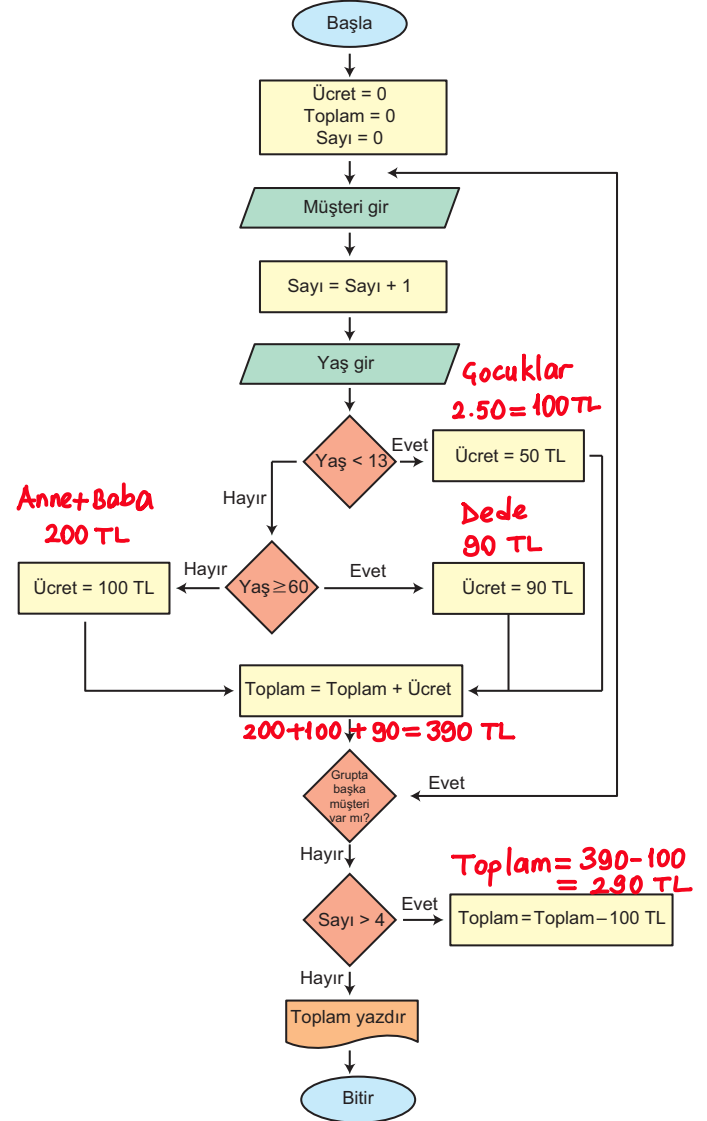
Toplam gün :  $(30 - 11) \cdot 5 = 19 \cdot 5 = 95$

11. kontrol günü olan salı, listenin sol baştan ikinci günü olduğu için 11 kontrol indeksi 2 olur.

(11. kontrol indeksi + toplam gün) :

$2 + 95 = 97$  olur. 97 sayısının 7 ile bölümünden kalan,  $97 = 13 \cdot 7 + 6$  ifadesinden hareketle 6 bulunur. Bu durumda hedef gün indeksi 6 olur. Günler listesininin sol baştan 6. elemanı Cumartesidir.

2. Bir anne ve baba biri 8 yaşında diğeri 10 yaşında olan iki çocuğu ve çocukların 65 yaşında olan dedeleri ile birlikte lunaparka gideceklerdir. Aşağıda bu 5 kişilik ailenin lunaparka girişi için ödeyeceği toplam ücretle ilgili bir akış şeması çizilmiştir.



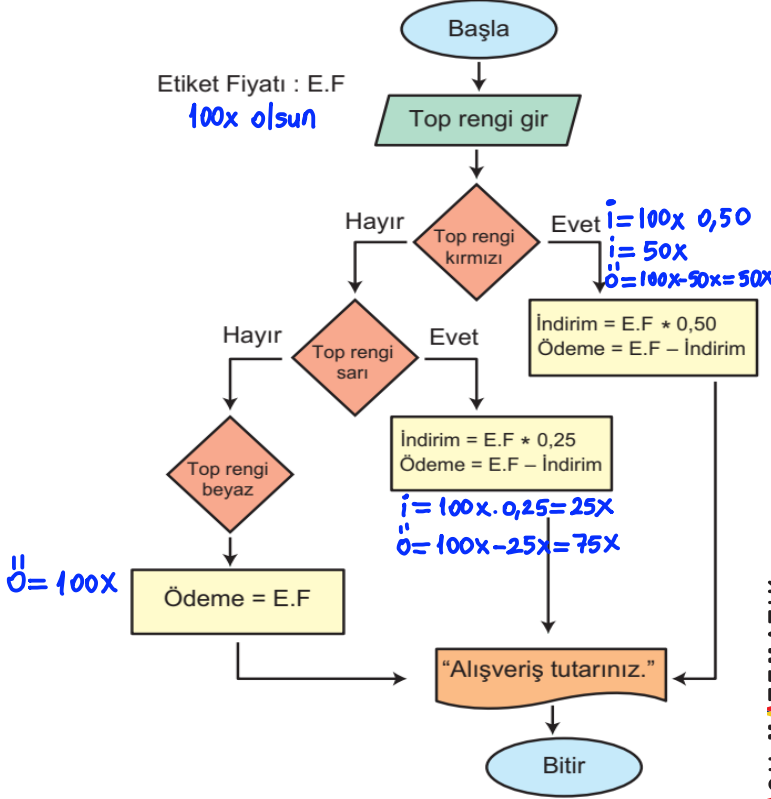
Buna göre, ailenin ödeyeceği toplam ücret kaç TL'dir?

C

- A) 270      B) 280      C) 290      D) 300      E) 310

Performans Değerlendirme

3. Ali, Bahri ve Cengiz bir mağazadan yapacakları alışveriş için çektikleri topların renklerine bakılarak ya indirim kazanacaklardır ya da etiket fiyatının aynısını ödeyeceklerdir. Mağazanın bilgisayar sistemindeki algoritma aşağıdaki akış şemasında gösterilmiştir.



Alışveriş sonunda Ali, Bahri ve Cengiz'in kasaya ödedikleri ücretler sırası ile 4,3 ve 2 ile orantılı olduğuna göre, çektikleri topların renkleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

E

	Beyaz	Sarı	Kırmızı
A)	Cengiz	Ali	Bahri
B)	Bahri	Cengiz	Ali
C)	Bahri	Ali	Cengiz
D)	Ali	Cengiz	Bahri
<input checked="" type="checkbox"/>	Ali	Bahri	Cengiz

100x 75x 50x çeklinde ödemeler yapıldı.

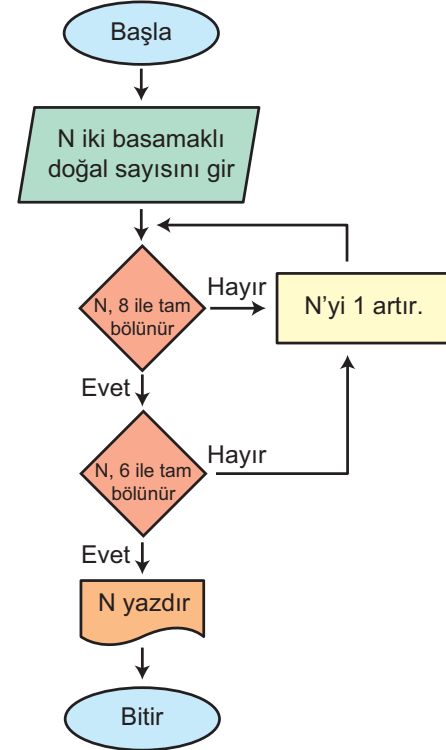
$$100x = 4 \cdot 25x \rightarrow 4 \text{ ile orantılı}$$

$$75x = 3 \cdot 25x \rightarrow 3 \text{ ile orantılı}$$

$$50x = 2 \cdot 25x \rightarrow 2 \text{ ile orantılı}$$

Ali 4 ile orantılı ise beyaz  
Bahri 3 ile orantılı ise sarı  
Cengiz 2 ile orantılı ise kırmızı  
topları çekerler.

4.



Yukarıda verilen akış şemasına Aslı 10 kez yeni N sayısı girdiğinde ekranda bitir yazısını görmüştür.

Buna göre, Aslı'nın ilk girdiği en küçük N sayısının rakamları toplamı kaçtır?

B

- A) 6 B) 5 C) 4 D) 3 E) 2

N+10 sayısı hem 8 ile hem 6 ile tam bölünüyor.

$$N = ab \text{ olsun. } (m, n \in \mathbb{Z})$$

$$ab + 10 = 6 \cdot m \text{ ve } ab + 10 = 8 \cdot n$$

ab=14 olursa ab+10=24 sayısı hem 6ya hem 8 e tam bölünür.

iki basamaklı en küçük N sayısı 14 tür.

Rakamları toplamı = 1+4=5 olur.

ÇİZGE TANIMI

- Çizge kuramında ağ yapısı, düğüm (köşe) ve bunlar arasındaki bağlantıları gösteren kenarlardan oluşur. Bu temsil, farklı sistemleri incelemek için ortak bir dil sunar.
- Çizge kuramında, varlıklar ve aralarındaki ilişki, görsel bir şekilde, düğümler ve kenarlar ile temsil edilir. Bu teoride, gerçek bir hayat probleminin çizge ile modellenmesi amaçlanır.
- Bir çizge, boş olmayan bir köşe (düğüm) ve bir kenar dizisinden oluşur.

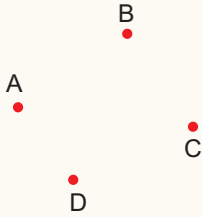
$$G = (V, E)$$

G : çizge

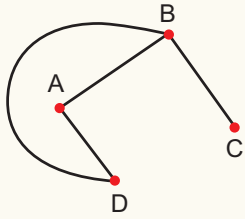
V : düğüm

E : kenar

Örneğin



Şeklinde oluşturulacak çizge için A, B, C ve D olmak üzere dört tane düğüm vardır. Bu düğümler;  $V = \{A, B, C, D\}$  şeklinde gösterilir.



Şeklinde oluşturulmuş çizgide kenarlar ise bağlandığı düğümler ile ifade edilir. Örneğin; A ile B arasındaki kenar (A, B) olarak yazılır.

Kenarlar

$$E = \{(A, B), (A, D), (B, C), (B, D)\}$$

şeklinde gösterilir.

Bu durumda çizge;

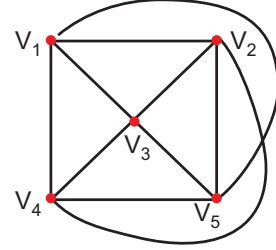
$$G = (V, E)$$

$$G = (\{A, B, C, D\}, \{(A, B), (A, D), (B, C), (B, D)\}) \text{ olur.}$$

- Yukarıdaki çizgede 4 düğüm ve 4 kenar vardır.
- Kenarlar gösterilirken örneğin; (A, B) ifadesi (B, A) şeklinde de gösterilebilir.
- Kenarlar çeşitli çizimler ile gösterilebilir.



1. Aşağıda çizilen çizgede düğümlerinin kümesi V ve kenarlarının kümesi E'dir.



Buna göre; V ile E kümelerini bulunuz.

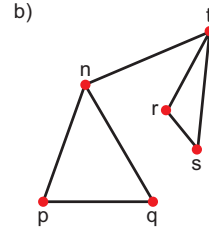
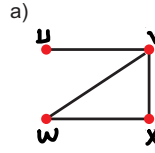
$$V = \{V_1, V_2, V_3, V_4, V_5\}$$

$$E = \{(V_1, V_4), (V_1, V_3), (V_1, V_2), (V_1, V_5), (V_2, V_4), (V_2, V_3), (V_3, V_4), (V_3, V_5), (V_4, V_5), (V_2, V_5)\}$$

2. Aşağıda düğümlerinin kümesi V ve kenarlarının kümesi E olan çizgeleri çiziniz.

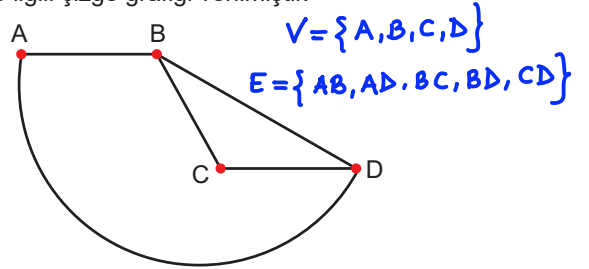
a)  $V = \{u, v, w, x\}$ ,  $E = \{uv, vw, wx, vx\}$

b)  $V = \{n, p, q, r, s, t\}$ ,  $E = \{np, nq, nt, rs, rt, st, pq\}$



3. A : Alp  
B : Banu  
C : Cihan  
D : Deniz

olmak üzere, bir gruptaki kişilerden hangi kişilerin arkadaş oldukları ile ilgili çizge grafiği verilmiştir.



Buna göre,

- Çizge grafiğinde 4 düğüm ve 5 tane kenar vardır. ✓
- Banu ve Deniz arkadaştır. BD ✓
- Alp ile Cihan arkadaş değildir. AC yok ✓

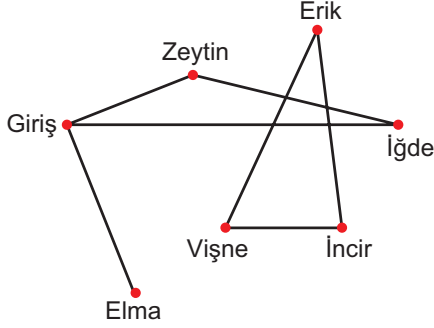
ifadelerinden hangileri doğrudur?

I, II ve III

I, II ve III doğrudur.

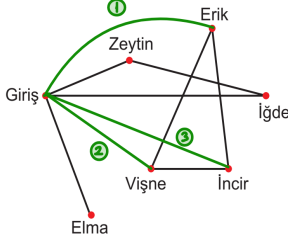
## ÇİZGE TANIMI

4. Aşağıda çizilen çizge grafiğinde bir hobi bahçesinin girişi ve bahçede bulunan ağaçlar grafikte düğümler olarak gösterilmiştir.



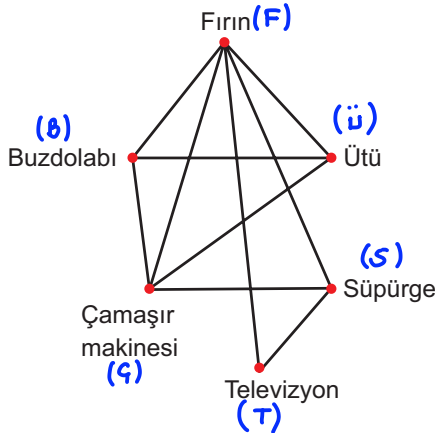
Grafikteki kenarlar bahçedeki yolları temsil etmek üzere, girişten tüm ağaçlara ulaşımın olması için en az kaç yol daha eklenmelidir?

3



En az 3 yol daha eklenmelidir.

5. Bir beyaz eşya mağazasında satılmakta olan fırın, buzdolabı, ütü, çamaşır makinesi, süpürge ve televizyon için ikili kampanya yapılacak olup üç gruba ayrılacaktır. Aynı grupta olması tahmin edilen eşyalar bu eşyaları gösteren noktalar arasına bir doğru parçası konularak aşağıdaki çizge grafiğinde gösterilmiştir.



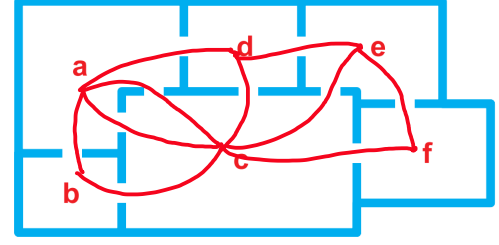
İkili kampanya için üç grup yapıldığında fırın hangi beyaz eşya ile aynı grupta olamaz?

**Süpürge**

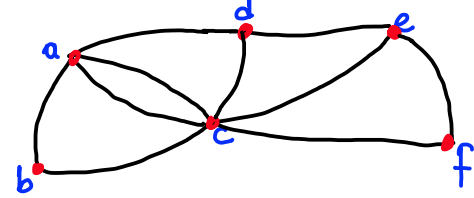
(F, B), (Ç, Ü), (T, S)  
 (F, Ü), (Ç, B), (T, S)  
 (F, Ç), (B, Ü), (T, S)  
 (F, T), (Ç, S), (B, Ü)

Fırın: Buzdolabı, Ütü, Çamaşır makinesi ve Televizyon ile aynı grupta olabilir.  
 (F, S) olursa T boşta kalır.  
 Fırın ile Süpürge aynı grupta olamaz.

6. Aşağıda bir sanat galerisinin kat planı gösterilmiştir.



Buna göre, köşelerin odalara ve kenarların kapı aralıklarına karşılık geldiği kat planını çizge grafiği ile çiziniz.



7. Aşağıdaki tabloda beş tane yüzücünün isimleri verilmiştir. Tablodaki (✓) işareti iki yüzücünün birlikte yüzmeye çıktığını göstermektedir.

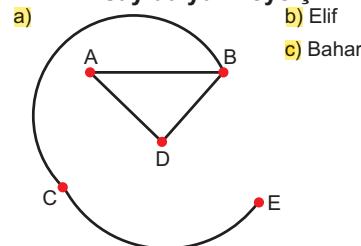
	Ali	Bahar	Can	Doruk	Elif
Ali	-	✓		✓	
Bahar	✓	-	✓	✓	
Can		✓	-		✓
Doruk	✓	✓		-	
Elif			✓		-

Her köşe bir yüzücüyü ve iki köşeyi bağlayan kenar da iki yüzücünün birlikte yüzdüğünü göstermek üzere;

- a) Yukarıdaki tanımlamalara uygun olan çizge grafiğini çizin. **AB, AD, BC, BD, CE**

- b) Hangi yüzücü sadece bir arkadaşıyla yüzmeye çıkmıştır? **Elif sadece Can ile yüzmüştür.**

- c) Hangi yüzücü herhangi bir arkadaşıyla en fazla sayıda yüzmeye çıkmıştır? **Bahar, Ali, Can ve Doruk ile yüzmeye çıkmıştır.**

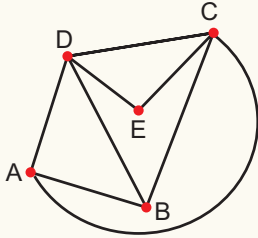




DÜĞÜMÜN DERECESİ

Bir çizge grafiğinde herhangi bir düğümün derecesi kendisini diğer düğümlere birleştiren kenarların sayısı kadardır.

Örneğin; aşağıdaki çizge grafiğinde



$\delta(x)$ : "x düğümünün derecesi" olmak üzere

$$\delta(A) = 3 \text{ (AD, AB, AC)}$$

$$\delta(B) = 3 \text{ (BA, BC, BD)}$$

$$\delta(C) = 4 \text{ (CD, CE, CB, CA)}$$

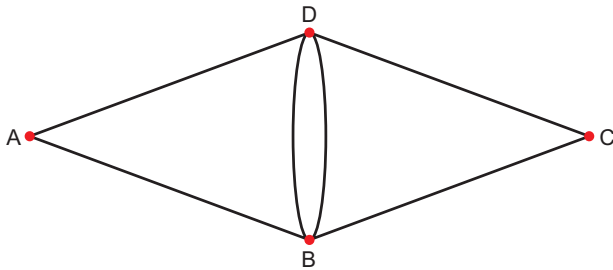
$$\delta(D) = 4 \text{ (DC, DA, DB, DE)}$$

$$\delta(E) = 2 \text{ (ED, EC)}$$

NOT

- Bir çizge grafiğinde dereceler toplamı daima çift sayı olmalıdır.
- Bir çizge grafiğinde tek dereceye sahip olan düğüm sayısı çift olmalıdır.
- Bir çizge grafiğinde düğümlerin derecelerinin toplamı daima kenar sayısının 2 katıdır.

Örnek



$$\delta(A) = 2$$

$$\delta(B) = 4$$

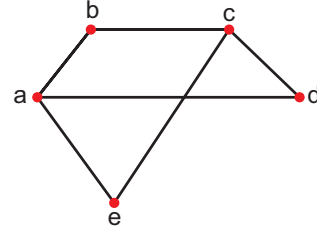
$$\delta(C) = 2$$

$$+ \delta(D) = 4$$

$$\hline 12$$

Yukarıdaki çizge grafiğinin 6 kenarı ve toplam 12 düğümü vardır.

1. Aşağıda bir çizge grafiği verilmiştir.



Buna göre, grafikteki düğümlerin dereceleri toplamı kaçtır?

12

$$\delta(a) = 3$$

$$\delta(b) = 2$$

$$\delta(c) = 3$$

$$\delta(d) = 2$$

$$\delta(e) = 2$$

$$3 + 2 + 3 + 2 + 2 = 12$$

2. Bir çizgede 8 düğüm vardır.

Bu düğümlerin dereceleri 3, 3, 2, 2, 2, 2, 1, 1 olarak verilmiştir.

Buna göre, bu çizgenin kenar sayısı kaçtır?

8

Dereceler toplamı

$$3 + 3 + 2 + 2 + 2 + 2 + 1 + 1 = 16$$

- Bir çizge grafiğinde düğümlerin derecelerinin toplamı daima kenar sayısının 2 katıdır.

$$\text{Kenar sayısı} = \frac{16}{2} = 8$$

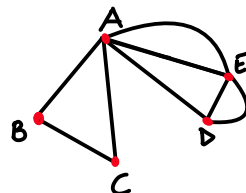
3. Düğümlerin dereceleri; 5, 3, 2, 2, 4 olan bir graf çizilebilir mi? Çizilebilirse bu grafın kenar sayısı kaçtır?

Çizilebilir; 8

graf = çizge

$$\text{Dereceler toplamı} = 5 + 3 + 2 + 2 + 4 = 16$$

$$\text{Kenar sayısı} = \frac{16}{2} = 8$$



$$\delta(A) = 5$$

$$\delta(B) = 2$$

$$\delta(C) = 2$$

$$\delta(D) = 3$$

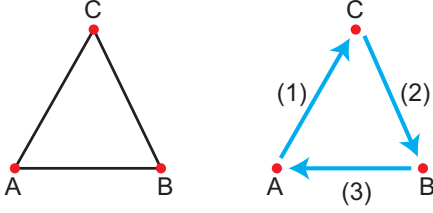
$$\delta(E) = 4$$

çizilebilir.

## EULER YOLU

Bu çizgede tüm hatlardan sadece bir kez geçmek şartıyla (aynı düğümden birden fazla geçebilir.), tüm hatlar dolaşarak başlangıç noktasına geri dönülebiliyorsa bu yola euler yolu denir. Bir graftaki düğümlerin her birinin de derecesi çift ise bu çizge euler yolu içeriyor demektir. Başlangıç ve bitiş düğümleri birbirinden farklı ise sadece bu iki düğümün derecesi tek, diğer düğümlerin dereceleri çift olmak şartı ile yine bir euler yolu çizilebilir.

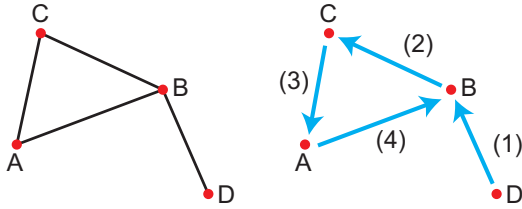
## Örnek 1



$$\delta(A) = \delta(B) = \delta(C) = 2$$

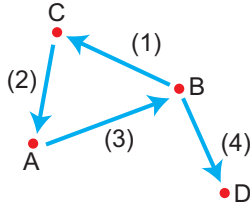
tüm düğümlerin derecesi çift olduğundan Euler yolu vardır. Ayrıca A düğümünden başlayıp tekrar A düğümüne geri dönüldü.

## Örnek 2



$$\delta(A) = 2, \delta(B) = 3, \delta(C) = 2, \delta(D) = 1$$

Başlangıç (D) ve Bitiş (B) düğümlerinin dereceleri tek diğer düğümlerin dereceleri çift olduğundan Euler yolu vardır. Bu çizge grafiğinde Başlangıç (B) ve Bitiş (D) düğümleri olmak üzere verilen şart yine sağlanabilir.



## NOT

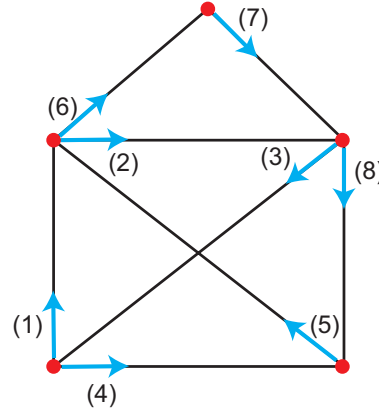
Dikkat ederseniz verilen çizgelerde her kenardan sadece bir kez geçmek şartıyla elimizi kaldırmadan şeklini çizmiş olduk.

## Etkinlik

## KİM ÇİZEBİLİR?



## Cevap



## SONUÇ

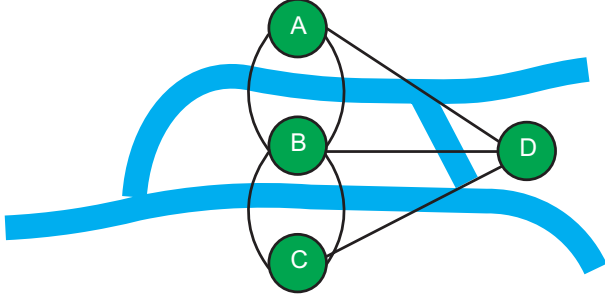
1. Tip Euler Döngüsü: Tüm dereceler çifttir. Bu durumda her kenardan yalnızca bir kez geçmek şartıyla başlanılan düğüme geri dönülebilir. Bu Euler yoluna Euler Döngüsü de denilmektedir.
2. Tip Euler Yolu: Sadece iki düğümün derecesi tek ve diğer düğümlerin derecesi çift ise her kenardan bir kez geçmek şartıyla başlanılan düğüm dışında başka bir düğüme geri dönülebilir. Derecesi tek olan düğümden başlanıp derecesi tek olan diğer düğümde yolculuk tamamlanır.

Buradan; Euler döngüsü varsa Euler yolunun her zaman olduğu söylenebilir.

## EULER YOLU

## Örnek 1

Aşağıda Königsberg köprülerinin çizge ile temsili görülmektedir.



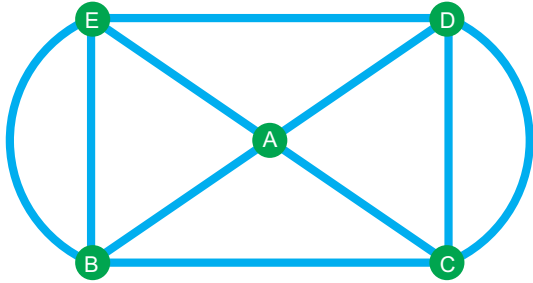
"Aynı köprüden iki kez geçmemek koşuluyla tüm köprülerden birer kez geçilen bir yürüyüş yolu mümkün mü?". Önde gelen bilim insanlarından Leonard Euler, 1735 yılında bu soruyu cevaplamıştır ve böyle bir yol olamayacağını ispatlamıştır.

Şimdi de Euler'den öğrendiklerimizle biz ispatlayalım.

$$\delta(A) = 3, \delta(B) = 5, \delta(C) = 3, \delta(D) = 3$$

Düğümünün derecelerinin hepsi tek olduğundan, böyle bir yürüyüş yolu mümkün değildir.

Örneğin;

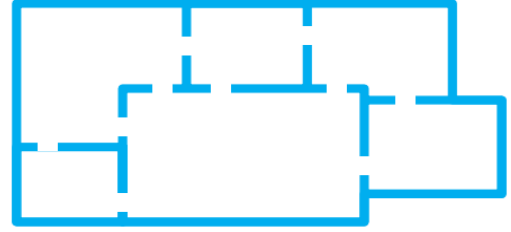


Yukarıda verilen çizge grafiğinde tüm düğümlerin dereceleri 4, yani çift olduğundan bir Euler döngüsü vardır.

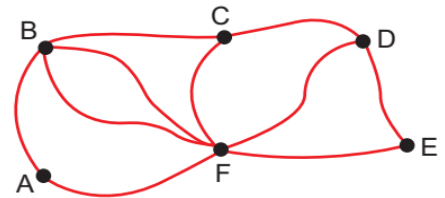
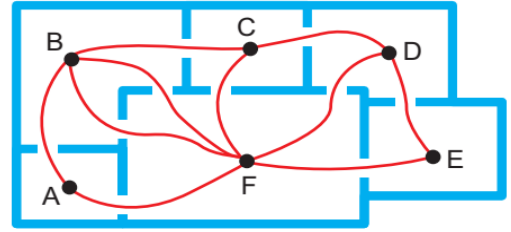
Yani her kenardan bir kez geçmek şartıyla başlanılan düğüme geri dönülebilir.

## Örnek 2

Bir sanat galersinin zemin planı aşağıda gösterilmiştir. Odanın köşeler ve kapıların kenarları temsil ettiği bir grafik çiniz. Aynı kapıdan sadece bir kez geçerek bir tur atmak mümkün müdür? Eğer mümkünse başlangıç odasına geri dönen bir tur bulunabilir mi?



## Çözüm



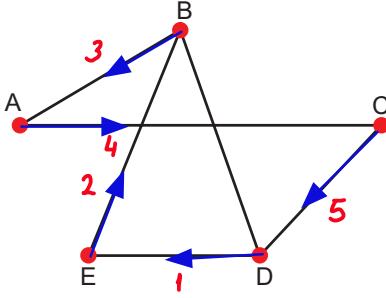
$$\delta(A) = 2, \delta(B) = 4, \delta(C) = 3, \delta(D) = 3, \delta(E) = 2, \delta(F) = 4$$

Sadece iki tane tek derece ve diğerleri çift olduğundan Euler yolu vardır. Başlanılan odaya her kapıdan bir kez geçerek geri dönülemez fakat her kapıdan bir kez geçerek bir tur atmak mümkündür. Derecesi tek olan düğümler C ve D olduğundan C'de başlanıp D'de ya da D'de başlanıp C'de bu tur tamamlanabilir.

Bu durumda bir Euler yolu vardır fakat Euler döngüsü yoktur.

## EULER YOLU

1.

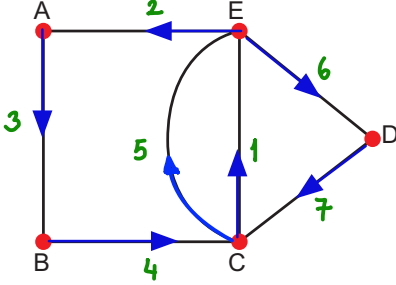


Yukarıdaki çizge grafiğinde euler yolunun olup olmadığını gösteriniz.

Var

Tüm hatlar dolaşılarak başlangıç noktasına geri dönülebiliyorsa bu yola Euler yolu denir.

2.

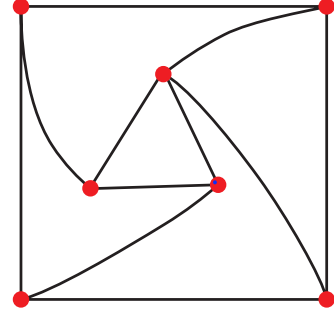


Yukarıdaki çizge grafiğinde euler yolunun olup olmadığını gösteriniz.

Var

Tüm hatlar dolaşılarak başlangıç noktasına geri dönülebiliyorsa bu yola Euler yolu denir.

3.



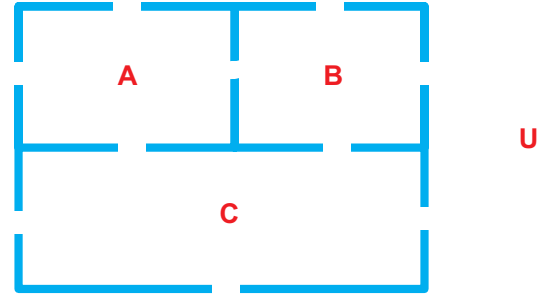
Yukarıdaki çizge grafiğinde euler yolunun olup olmadığını gösteriniz.

Yok

① Bu çizgede tüm hatlardan sadece bir kez geçmek şartıyla (aynı düğümden birden fazla geçebilir.), tüm hatlar dolaşılarak başlangıç noktasına geri dönülebiliyorsa bu yola euler yolu denir. ② Bir graftaki düğümlerin her birinin de derecesi çift ise bu çizge euler yolu içeriyor demektir. ③ Başlangıç ve bitiş düğümleri birbirinden farklı ise sadece bu iki düğümün derecesi tek, diğer düğümlerin dereceleri çift olmak şartıyla yine bir euler yolu çizilebilir.

①, ② ve ③ şartlarından herhangi biri sağlanmıyor.

4.

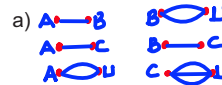


Yukarıda bir evin planı verilmiştir. Evin etrafı U bölgesi ile temsil edilen bahçeden oluşmaktadır.

Buna göre;

a) Bu planı bir çizge grafiği çizerek gösteriniz.

b) Bahçeden eve giren bir kişi tüm kapılardan bir kez geçmek şartıyla dolaştığında hangi kapıdan çıkar?



b) c

$$\delta(A) = 4$$

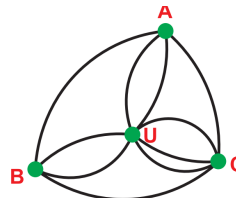
$$\delta(B) = 4$$

$$\delta(C) = 5$$

$$\delta(U) = 7$$

**NOT** Başlangıç ve bitiş düğümleri birbirinden farklı ise sadece bu iki düğümün derecesi tek, diğer düğümlerin dereceleri çift olmak şartıyla yine bir euler yolu çizilebilir.

Not dikkate alındığında U dan girince C den çıkar.



## GEZGİN SATICI PROBLEMİ

Problem, bir gezgin satıcının belirli bir dizi şehir arasında dolaşip her şehri yalnızca bir defa ziyaret ettikten sonra başlangıç şehrine geri dönmesi gereken en kısa rotayı veya maliyeti en aza indiren bir tur bulmaktır.

## Örnek

Bir teslimat kamyonu A, B, C ve D adlı dört dağıtım merkezi arasında bir yolculuk yapacaktır. Kamyon, A merkezinden başlayıp B, C ve D merkezlerini ziyaret ettikten sonra tekrar A merkezine geri dönecektir. Amaç, toplam yakıt tüketimini en aza indirmektir.

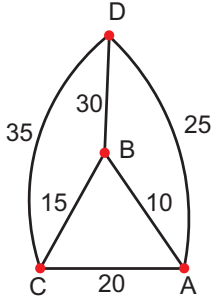
Verilen mesafeler:

- A'dan B'ye 10 birim
- A'dan C'ye 20 birim
- A'dan D'ye 25 birim
- B'den C'ye 15 birim
- B'den D'ye 30 birim
- C'den D'ye 35 birim

Buna göre, yapılacak bu ziyarette gidilecek olan toplam mesafe en az kaç birimdir?

## Çözüm

Önce bu durumu modelleyen bir çizge grafiği çizelim.



## 1. rota

$$A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$$

$$10 + 15 + 35 + 25 = 85$$

## 2. rota

$$A \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow A$$

$$10 + 30 + 35 + 20 = 85$$

## 3. rota

$$A \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow A$$

$$20 + 15 + 30 + 25 = 90$$

## 4. rota

$$A \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow B \rightarrow A$$

$$20 + 35 + 30 + 10 = 95$$

Buna göre, teslimat kamyonunun verilen şarta göre gidebileceği en kısa mesafe 85 birim olur.

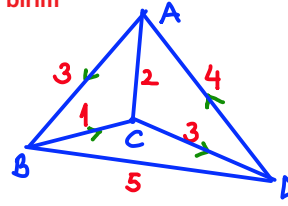
1. Aşağıdaki verileri kullanarak soruyu cevaplayınız:

Başlangıç noktası	Bitiş noktası	Mesafe (Birim)
A	B	3
A	C	2
A	D	4
B	C	1
B	D	5
C	D	3

Bir çöp arabası, A, B, C ve D adlı dört çöp deposu arasında bir yolculuk yapacaktır. Çöp arabası, A çöp deposundan başlayarak B, C ve D çöp depolarını ziyaret ettikten sonra tekrar A çöp deposuna geri dönecektir.

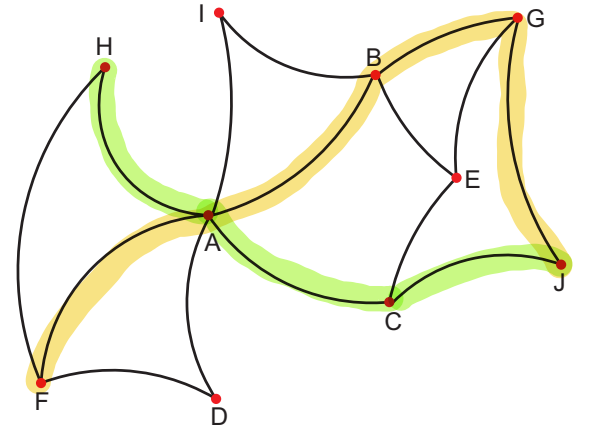
Buna göre, en kısa mesafeyi bulunuz.

11 birim



$$3 + 1 + 3 + 4 = 11$$

2. Aşağıdaki şekilde A, B, ..., J harfleriyle işaretlenmiş 10 köy ve bu köyler arasında, her birinin uzunluğu 8 km olan, 15 köy yolu gösterilmiştir.



- H ile J köyleri arasındaki en kısa mesafe x km,
- A-C yolu ulaşıma kapandığında F ile J köyleri arasındaki en kısa mesafe y km dir.

Buna göre, x + y toplamı kaçtır?

56

$$x = 3 \cdot 8 = 24$$

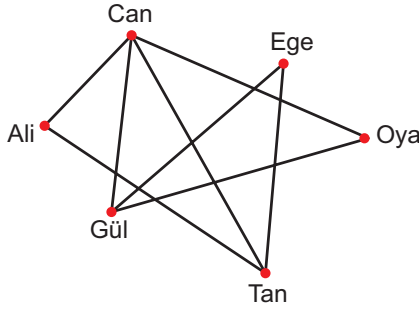
$$y = 4 \cdot 8 = 32$$

$$x + y = 24 + 32 = 56$$

Performans Değerlendirme

1. Aşağıda verilen çizge grafiğinde iki kişiyi birbirine bağlayan kenar bu iki kişinin son üç günde birbirleriyle olan mesajlaşmalarını göstermektedir.

$$\begin{aligned} \delta(A) &= 2 \\ \delta(C) &= 4 \\ \delta(E) &= 2 \\ \delta(O) &= 2 \\ \delta(G) &= 3 \\ \delta(T) &= 3 \end{aligned}$$



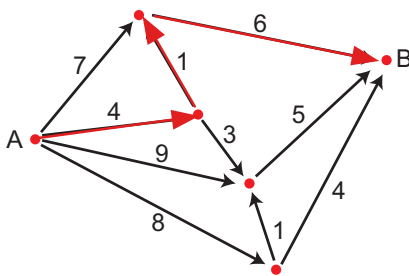
Buna göre,

- I. Gül son üç günde 3 arkadaşıyla mesajlaşmıştır. ✓
- II. Son üç gün içinde en çok mesajlaşan kişi Can'dır. ✓
- III. Son üç gün içinde Ali, Ege ve Tan ile mesajlaşmayan kişi Oya'dır. ✓

E ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) I ve II      C) Yalnız II  
D) II ve III      **E) I, II ve III**

2.

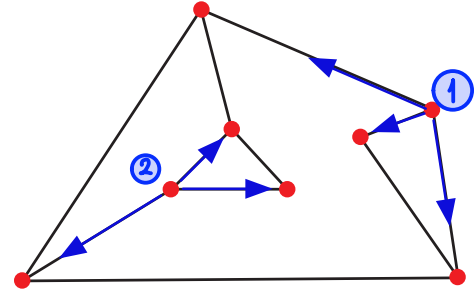


Yukarıdaki çizge grafiği bir yol haritasını temsil etmektedir. Okların üzerinde yazılı olan sayılar, bir yolcunun yoldan geçerken ödemesi gereken geçiş ücretini göstermektedir. Tüm yollar okların gösterdiği gibi tek yönlüdür.

Buna göre, bir yolcunun A şehriden B şehrine ulaşması için ödemesi gereken en az geçiş ücreti ne kadardır?

- B A) 9      **B) 11**      C) 13      D) 15      E) 17  
 $4+1+6=11$

3.



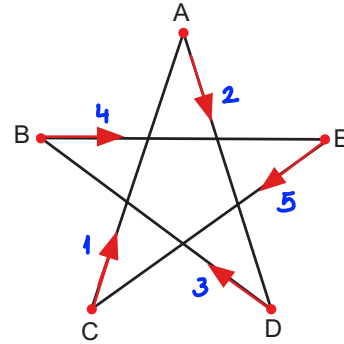
Yukarıdaki çizge grafiğinde kırmızıya boyalı daireler birbirlerine bağlı olan ampulleri temsil etmektedir. Başlangıçta ampullerin hepsi kapalı olup herhangi bir ampule dokunulduğunda bu ampul ve ona doğrudan bağlı olan tüm ampuller yanar.

Buna göre, tüm ampullerin aynı anda yanması için en az kaç ampule dokunmak gerekir?

- A **A) 2**      B) 3      C) 4      D) 5      E) 6

ACIL MATEMATİK

4. Aşağıda bir çizge grafiği verilmiştir.



Buna göre, bu çizge grafiği için

- X** 4 tane düğüm vardır. **5 tane düğüm vardır.**
- II. 5 tane kenar vardır. **AC, AD, BE, BD, CE ✓**
- III. Tüm kenarlardan bir kez geçmek şartıyla başlangıç düğümüne geri dönebilen bir yol vardır. ✓

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) I ve II      C) Yalnız II  
**D) II ve III**      E) I, II ve III

**III. Bir graftaki düğümlerin herbirinin derecesi çift ise bu çizge Euler yolu içeriyordur.**

Performans Değerlendirme

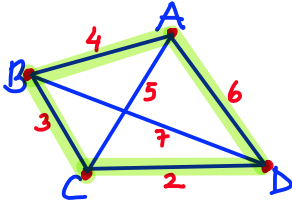
5. Aşağıdaki tablo A, B, C ve D fabrikaları arasındaki mesafeleri göstermektedir.

Başlangıç noktası	Bitiş noktası	Mesafe (Birim)
A	B	4
A	C	5
A	D	6
B	C	3
B	D	7
C	D	2

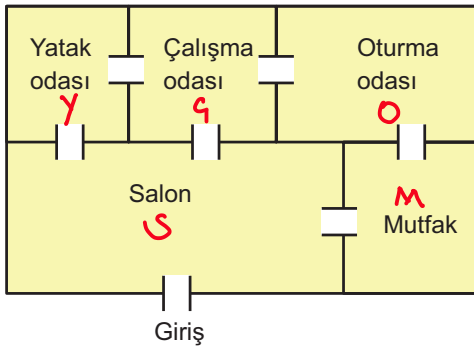
Bir mühendis A, B, C ve D adlı dört fabrikayı ziyaret edecektir: Mühendis A fabrikasından başlayarak B, C ve D fabrikalarını ziyaret ettikten sonra tekrar A fabrikasına dönecektir.

Buna göre, mühendisin kat edeceği yol **en az kaç birimdir?**

- A) 14    **B) 15**    C) 18    D) 20    E) 24



6. Yedi kapısı bulunan bir evin planı aşağıda gösterilmiştir.



Giriş kapısından giren bir kişi kalan tüm kapılardan birer kez geçerse **en son nerede bulunur?**

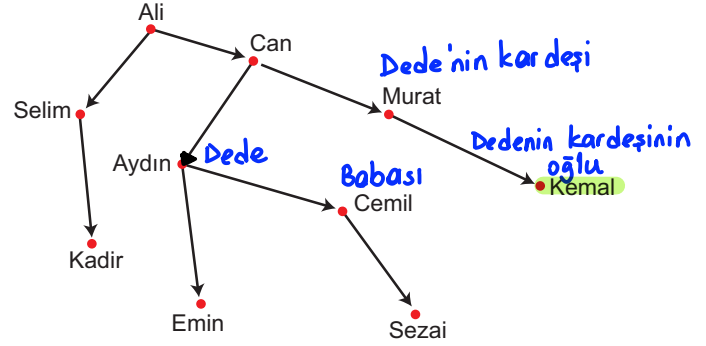
- A) Salon    **B) Çalışma odası**    C) Mutfak  
D) Yatak odası    E) Oturma odası

$$\begin{aligned} f(s) &= 3 \\ f(\gamma) &= 2 \\ f(\zeta) &= 3 \\ f(o) &= 2 \\ f(m) &= 2 \end{aligned}$$

Başlangıç ve bitiş düğümleri birbirinden farklı ise sadece bu iki düğümün derecesi tek, diğer düğümlerin dereceleri çift olmak şartı ile yine bir euler yolu çizilebilir.

Girişten salona girer en son çalışma odasından çıkar.

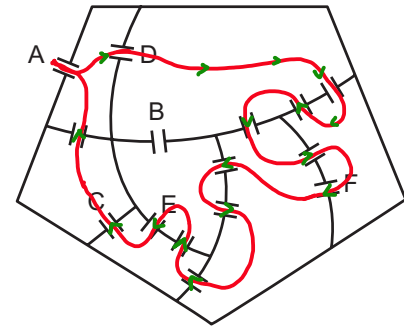
7. Sezai sadece erkeklerin bulunduğu bir soyacağını incelemektedir. Soyağacındaki oklar ebeveynlerden çocuklara doğru yönlendirilmiştir.



Buna göre, Sezai'nin büyükbabasının kardeşinin oğlunun adı nedir?

- A) Murat    B) Can    **C) Kemal**  
D) Emin    E) Selim

8. Aşağıda giriş kapısı A olan bir oyun salonunun giriş kapısı gösterilmiştir.



Oyun salonunun içerisinde bulunan 15 tane kapının her birinin üzerinde bir tane spot ışığı vardır. Başlangıçta spot ışıkları kapalı iken geçilen her bir kapının üzerindeki spot ışığı yanmakta, eğer geçilen bu kapıdan tekrar geçilirse spot ışığı sönmektedir.

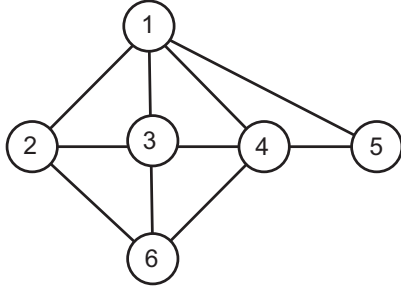
Buna göre, A kapısından girip çıkmak şartıyla toplamda 13 tane spot ışığının yanması için **geçilmemesi** gereken kapı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) **B**    B) C    C) D    D) E    E) F



Performans Değerlendirme

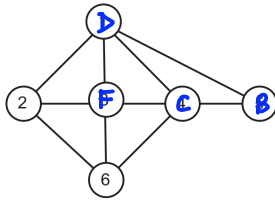
1. Aşağıdaki diyagram Acar, Beliz, Can, Deniz, Elif ve Feray arasındaki arkadaşlık ilişkisini göstermektedir. Diyagramdaki her sayı bir kişiyi ve iki sayı arasındaki her çizgi bu iki kişinin arkadaş olduğunu ifade etmektedir.



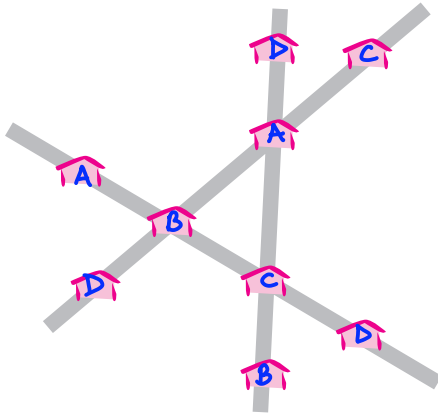
- Can, Deniz ve Feray'ın her birinin dört arkadaşı vardır.
- Beliz sadece Can ve Deniz ile arkadaştır.

Buna göre, Feray'ı temsil eden sayı aşağıdakilerden hangisidir?

- B A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6



2. Aşağıda üç farklı yol üzerinde dokuz dinlenme tesisi gösterilmiştir. Bu tesislerden üçü yolların kesişme noktalarındadır.



Aynı yol üzerindeki dinlenme tesislerini birbirinden farklı firmalar işlettiğine göre, bu dokuz tesisi en az kaç farklı firma işletiyor olabilir?

- C A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

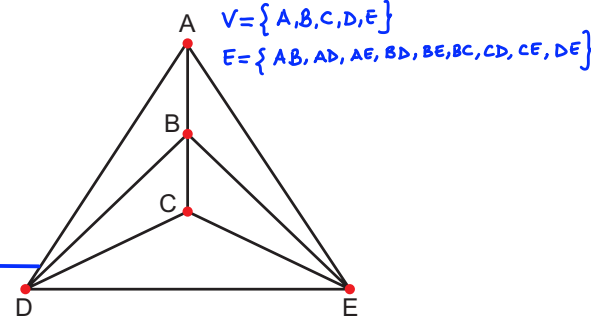
4 firma (A, B, C, D) yeterli

3. Aşağıda bir çizge grafiği verilmiştir.

$$\begin{aligned} f(A) &= 3 \\ f(B) &= 4 \\ f(C) &= 3 \\ f(D) &= 4 \\ f(E) &= 4 \end{aligned}$$

+

$$18$$



Buna göre,

- I. Çizge grafiğinde 5 düğüm ve 8 kenar vardır. X  
 II. Düğümlerin derecelerinin toplamı 18'dir. ✓  
 III. Tüm kenarlardan bir kez geçmek şartıyla başlangıç düğümüne geri dönülebilir bir yol yoktur. ✓

D

- A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız II  
 D) II ve III E) I, II ve III

1. Tip Euler Döngüsü: Tüm dereceler çifttir. Bu durumda her kenardan yalnızca bir kez geçmek şartıyla başlanılan düğüme geri dönülebilir. Bu Euler yoluna Euler Döngüsü de denilmektedir.

4. Kimyasal ilaç satan bir firma ilaçlarını depolarında saklamaktadır. A1, A2, A3, A4, A5 ve A6 kimyasallarını içeren ilaçları satan bu firma bazı kimyasalların aynı depoya konduğunda tepkimeye girip bozulduğunu görmüştür. Kimyasalların tepkime bilgileri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

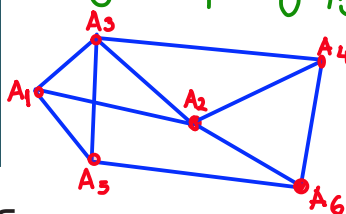
Kimyasal Madde	Tepkimeye Girdiği Maddeler	Depolar
A1	A2, A3, A5	X Y Z
A2	A1, A3, A4, A6	A2 A1 A6
A3	A1, A2, A4, A5	A3 A4
A4	A2, A3, A6	A5
A5	A1, A3, A6	En az 3
A6	A2, A4, A5	depo yeterli

Buna göre, hiçbir ilacın bozulmasını istemeyen bu firma en az kaç depoya ihtiyaç duyar?

D

- A) 6 B) 5 C) 4 D) 3 E) 2

Kimyasal tepkime grafiği

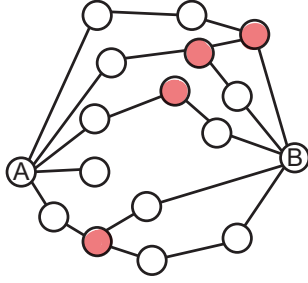


- A1: A2, A3, A5 ile tepkimeye girdiği için bunlar farklı depoya
- A4: A2, A3, A6 ile tepkimeye girdiği için bunlar farklı depoya
- A6: A2, A4, A5 ile tepkimeye girdiği için bunlar farklı depoya konulmalıdır.



Performans Değerlendirme

5. Aşağıda A ve B adaları arasındaki vapur hatları gösterilmiştir. Her daire farklı bir adadır ve A adasından B adasına aktarmalı olarak ulaşılabilir. B adasına aktarmalı olarak ulaşılabilir.

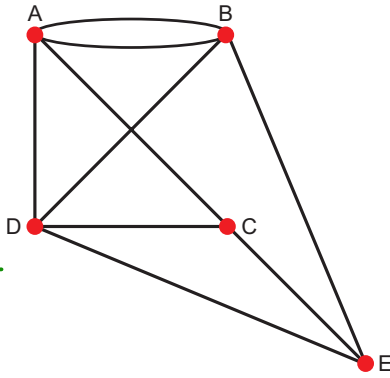


Buna göre, A adasından yola çıkıp şekildeki adaların en az kaç tanesinde vapur seferleri durmuş olursa A adasından B adasına gidilemez?

- C) A) 2 B) 3  C) 4 D) 5 E) 6

6. Aşağıda bir çizge grafiği verilmiştir.

$$\begin{aligned} f(A) &= 4 \\ f(B) &= 4 \\ f(C) &= 3 \\ f(D) &= 4 \\ + f(E) &= 3 \\ \hline &18 \end{aligned}$$



Buna göre,

- Euler döngüsü vardır. Derece lerin hepsi çift değil.  
 Euler yolu vardır. 2. Tip Euler Yolu  
 Dğümlerin derecelerinin toplamı 18'dir.

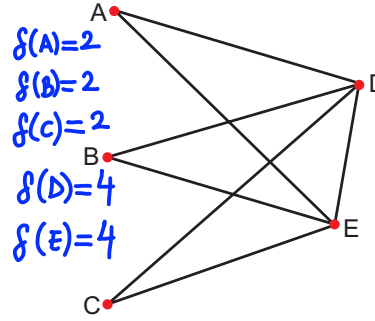
ifadelerinden hangileri doğrudur?

- D) A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız II

II ve III

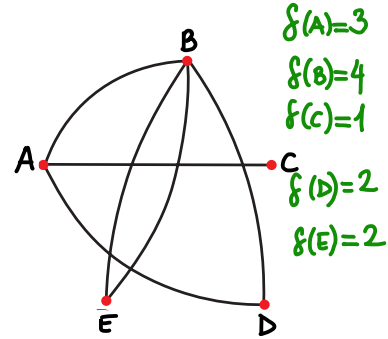
**1. Tip Euler Döngüsü:** Tüm dereceler çifttir. Bu durumda her kenardan yalnızca bir kez geçmek şartıyla başlanılan düğüme geri dönülebilir. Bu Euler yoluna Euler Döngüsü de denilmektedir.  
**2. Tip Euler Yolu:** Sadece iki düğümün derecesi tek ve diğer düğümlerin derecesi çift ise her kenardan bir kez geçmek şartıyla başlanılan düğüm dışında başka bir düğüme geri dönülebilir. Derecesi tek olan düğümden başlanıp derecesi tek olan diğer düğümden yolculuk tamamlanır.  
 Buradan; Euler döngüsü varsa Euler yolunun her zaman olduğu söylenebilir.

7. Aşağıda Sevinç ve Murat'ın çizdiği iki tane çizge grafiği verilmiştir.



$$\begin{aligned} f(A) &= 2 \\ f(B) &= 2 \\ f(C) &= 2 \\ f(D) &= 4 \\ f(E) &= 4 \end{aligned}$$

Sevinç



$$\begin{aligned} f(A) &= 3 \\ f(B) &= 4 \\ f(C) &= 1 \\ f(D) &= 2 \\ f(E) &= 2 \end{aligned}$$

Murat

Buna göre,

1. Tip Euler Döngüsü  
 Sevinç tüm kenarlardan bir kez geçmek şartıyla başladığı düğüme geri dönebileceği bir yol bulabilir.  
 Derece lerin hepsi çift değil  
 Murat tüm kenarlardan bir kez geçmek şartıyla başladığı düğüme geri dönebileceği bir yol bulabilir.  
 Murat A düğümünden başlayarak tüm kenarlardan bir kez geçmek şartıyla C düğümünde yolunu tamamlayabilir.  $f(A)=3$  ve  $f(C)=1$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- C) A) Yalnız I B) I ve II  C) I ve III

**1. Tip Euler Döngüsü:** Tüm dereceler çifttir. Bu durumda her kenardan yalnızca bir kez geçmek şartıyla başlanılan düğüme geri dönülebilir. Bu Euler yoluna Euler Döngüsü de denilmektedir.  
**2. Tip Euler Yolu:** Sadece iki düğümün derecesi tek ve diğer düğümlerin derecesi çift ise her kenardan bir kez geçmek şartıyla başlanılan düğüm dışında başka bir düğüme geri dönülebilir. Derecesi tek olan düğümden başlanıp derecesi tek olan diğer düğümden yolculuk tamamlanır.  
 Buradan; Euler döngüsü varsa Euler yolunun her zaman olduğu söylenebilir.

8. Aşağıdaki tabloda verilen dört öğrencinin girmesi gereken sınavlar  işareti ile gösterilmiştir.

	Türkçe	Matematik	Fizik	Tarih	Biyoloji
Asya	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Bilge				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ceren		<input checked="" type="checkbox"/>			
Demir		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

Her öğrencinin günde sadece bir sınava gireceği bilindiğine göre, sınavların yapılması için gereken minimum gün sayısı kaçtır?

- B) A) 2  B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

ÖRNEK

1.gün Türkçe Tarih  
 2.gün Fizik  
 3.gün Biyoloji Matematik