**A. Rakam**

Sayıları ifade etmeye yarayan sembollere rakam denir. A = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9} kümesinin elemanları onluk sayma sisteminin rakamlarıdır.

**B. Sayı**

Rakamların bir çokluk belirtecek biçimde bir araya getirilmesiyle oluşturulan ifadeye sayı denir. 7, 18, 10², 26/5, -8, -42/11 ifadeleri birer sayıdır.

ÖNEMLİ : Her rakam bir sayıdır. Fakat her sayı bir rakam değildir.

**C. Sayı Kümeleri**

Bu bölümde sayı kümeleri ayrıntıya inilmeden tanıtılacak, takip eden bölümlerde ise ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

1. **Sayma Sayıları**  
   N+ = {1, 2, 3,…} kümesinin her bir elemanına sayma sayısı denir.
2. **Doğal Sayılar**  
   N = {0, 1, 2, 3,..} kümesinin her bir elemanına doğal sayı denir.
3. **Tamsayılar**  
   Z = {…,-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3,…} kümesinin her bir elemanına tamsayı denir. Tam sayılar kümesi; negatif tamsayılar kümesi (Z-), pozitif tamayılar kümesi (Z+) ve sıfırı eleman kabul eden {0} kümesinin birleşim kümesidir.
4. **Rasyonel Sayılar**  
   a ve b birer tamsayı ve b ≠ 0 olmak koşuluyla a/b şeklinde yazılabilen sayılara rasyonel sayılar denir.
5. **İrrasyonel Sayılar**  
   Rasyonel olmayan reel sayılara irrasyonel sayılar denir. Diğer bir ifadeyle virgülden sonrası tahmin edilemeyen sayılara irrasyonel sayılar denir.
6. **Reel (Gerçel) Sayılar**  
   Rasyonel sayılar kümesiyle  irrasyonel sayılar kümesinin birleşimi olan kümeye reel (gerçel) sayılar kümesi denir. Ve IR = Q ∪ Q’ şeklinde ifade edilir.

**D. Sayı Çeşitleri**

1. Çift Sayı: n ∈ Z olmak koşuluyla 2n genel ifadesiyle belirtilen tamsayılara çift sayı denir.
2. Tek Sayı: n ∈ Z olmak koşuluyla 2n+1 genel ifadesiyle belirtilen tamsayılara tek sayı denir.

**E. Pozitif Sayılar, Negatif Sayılar**

Sıfırdan büyük sayılara pozitif sayılar, sıfırdan küçük sayılara negatif sayılar denir.

**ÖZELLİKLER:**

1. İki pozitif sayının toplamı pozitiftir.
2. İki negatif sayının toplamı negatiftir.
3. Zıt işaretli iki sayının toplamı yapılırken; mutlak değerce büyük olanın mutlak değerinden, mutlak değerce küçük olanın mutlak değeri çıkarılır. Sonucun önüne mutlak değerce büyük olanın işareti konulur.
4. Aynı işaretli iki sayının çarpımı (ya da bölümü) pozitiftir.
5. Farklı işaretli iki sayının çarpımı (ya da bölümü) negatiftir.
6. Pozitif sayının bütün kuvvetleri pozitiftir.
7. Negatif sayının tek kuvvetleri negatif, çift kuvvetleri pozitiftir.

**F. Ardışık Sayılar**

Belli bir kurala göre art arda gelen sayı dizilerine ardışık sayılar denir.

n bir tamsayı olmak üzere,

* Ardışık tamsayılar; n, n+1, n+2, …
* Ardışık çift sayılar; 2n, 2n+2, 2n+4, …
* Ardışık tek sayılar; 2n-1, 2n+1, 2n+3, …
* 5’in katı olan ardışık tamsayılar; 5n, 5n+5, 5n+10, … şeklinde gösterilir.

Ardışık Sayıların Toplamı

1+2+3+ … +n = n(

2+4+6+ … +2n = n(n+1)

1+3+5+ … +(2n-1) = n² Burada; n terim sayısıdır.

Ardışık 5 sayının toplamı = n5. =15

Ardışık 4 çift sayının toplamı = 4.5 = 20

Ardışık 7 tek sayının toplamı = 72 = 49

**G. Asal Sayılar**

1 ve kendisinden başka pozitif tam böleni olmayan, 1 den büyük doğal sayılara asal sayı denir. 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, … sayıları birer asal sayıdır. En küçük asal sayı 2’dir. 2 den başka çift asal sayı yoktur. 1 den başka pozitif ortak böleni olmayan en az iki tam sayıya, aralarında asal sayılar denir.

**H. Faktöriyel**

1 den n ye kadar olan sayma sayılarının çarpımına n faktöriyel denir ve n! şeklinde gösterilir. 1.2.3.4…n=n! dir.

0! = 1

1! = 1

2! = 2.1 = 2

5! =5.4.3.2.1 =120

n! = n.(n-1)! dir.

**Sayı Basamakları ve Taban**

**A. Basamak**

Bir doğal sayıda kaç tane rakam varsa sayı o kadar basamaklıdır denir.

**B. Taban**

a, b, c, d rakamları t doğal sayısından küçük rakamlar olmak üzere,

(abcd)t = a.t³ + b.t² + c.t¹ + d.t ifadesine sayının t tabanına göre çözümlenmesi denir.

**1.Herhangi Bir Tabandaki Sayıyı Onluk Tabana Çevirmek:**

.Herhangi bir tabandaki sayıyı 10'luk tabana çevirirken, sayı ait olduğu tabana göre çözümlenir.

.Taban belirtmeden kullandığımız sayılar 10 luk tabana göredir.

.Taban 1 'den büyük doğal sayıdır.

**Örnek**

(214)5 = 2.52 + 1.51 + 4.5° = 59 şeklinde çevrilir.

**Örnek**

(231)a = 45 ise,   a kaçtır?

**Çözüm**

(231 )a = 45 ise 2. a2 + 3.a + 1 =45

2 a2 + 3a - 44 = 0

(2a + 11) (a - 4) = 0

a = veya a = 4

Taban 1 'den büyük doğal sayı olacağından

a = 4 tür.

**Örnek**

(4x5)6 = 167 ise x kaçtır?

**Çözüm**

4.66 + x.6 + 5.6° =167

144 + 6x + 5 = 167

6x =167-149

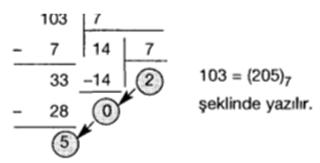
6x = 18 x = 3   olur.

**2.Onluk Tabandan Başka Bir Tabana Çevirmek**

Onluk tabandan başka bir tabana çevrilirken sayı o tabana bölünür. Eğer bölüm tabandan büyük ise bu işleme tabandan küçük olana kadar devam edilir. Sonra sırası ile en son bölümden itibaren sondan başa doğru kalan rakamlar yazılır.

**Mesela,**

103 sayısı 7 lik tabanda



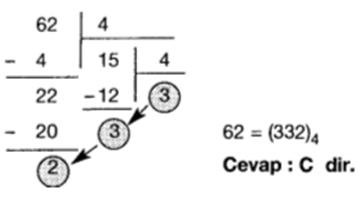
**Örnek**

**62 sayısının 4 lük tabandaki karşılığı nedir?**

A) (302)4        B) (313)4        C) (332)4

D) (301)4        E) (303)4

**Çözüm**



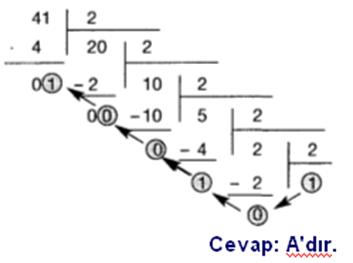
**Örnek**

**41 sayısının ikilik tabandaki karşılığı nedir?**

A) (101001)2      B) (101101)2    C) (101010)2

D) (101011)2    E) (101100)2

**Çözüm**



**Örnek**

**2 ve 5 sayı tabanı olmak üzere,**

(2a)5 = (1011)2 **olduğuna göre a kaçtır?**

A) O       B) 1        C) 2          D) 3          E) 4

**Çözüm**

(2a)5=(1011)2  a + 2.51 = 1 + 1.21 + 0.22+1.23

 a + 10 = 1+2 + 8

 a + 10 = 11

 a = 1

Cevap : B'dir.

**3. Herhangi Bir Tabanda Verilen Sayının Başka Bir Tabanda Yazılması:**

Herhangi bir tabanda verilen sayı önce 10 tabanına çevrilir. Bulunan değer de istenen tabana dönüştürülür.

**4. Toplama, Çıkarma, Çarpma**

Değişik tabanlarda; toplama, çıkarma ve çarpma 10’luk sistemdekine benzer şekilde yapılır. t tabanında iki sayı verilsin, bunlarla yapılacak işlemler de normal cebirsel işlem gibi yapılır, ancak sonuç t sayısını geçerse içinde t’ler atılıp kalan alınır Atılan t adedi elde olarak kullanılıp diğer basamağa ilave edilir.

**Rasyonel Sayılar**

**TANIM**  
a ve b tam sayı,  olmak üzere, şeklinde ifade edilen sayılara **rasyonel sayı veya kesir** denir.

kesir çizgisi \leftarrow\frac{a\rightarrow pay}{b\to payda}

\frac{0}{b}=0   dir. (b\neq0)  \frac{a}{0}  tanımsızdır.

**KESİR**  
Bir birimin bölündüğü eşit parçalardan birini veya bir kaçını göstermeye yarayan sayılara **kesir** denir.

**KESİR ÇEŞİTLERİ**

**1. Basit Kesir:** İşaretine bakılmaksızın payı paydasından küçük olan kesirlere basit kesir denir.

\frac{a}{b}   basit kesir ise, -1<\frac{a}{b}<1  dir.

Aşağıdaki doğruda koyu yere denk gelen sayılara basit kesir denir.

konu_rasyonel_sayilar_1

**Not: \frac{a}{b}** pozitif basit kesir ise, \frac{a}{b}>\frac{ a^{2}}{b^{2}}>\frac{a^{3}}{b^{3}}>...  dır.

**2. Bileşik Kesir:** İşaretine bakılmaksızın payı paydasından büyük veya eşit olan kesirlere **bileşik kesir** denir. Bileşik kesirler **tam sayılı kesir** diye de adlandırılabilir. Tam sayılır kesir, önde tam sayı olan kesirdir.

https://www.matematikkolay.net/wp-content/uploads/2018/01/kesir_bilesik.png

Aşağıdaki doğruda koyu gösterilen yere denk gelen sayılara bileşik kesir denir.

konu_rasyonel_sayilar_2

**3. Tam Sayılı Kesir:**Herhangi bir sayma sayısı ile birlikte yazılabilen kesirlere **tam sayılı kesir** denir.

2\frac{3}{4} , 5\frac{1}{3}    birer tam sayılı kesre örnektir.

Her bileşik kesir bir tam sayılı kesir biçiminde yazılabilir.

a\frac{b}{c}=a+\frac{b}{c}=\frac{a.c+b}{c} 

-a\frac{b}{c}=-\frac{a.c+b}{c}  örneğin, 2 = = ve 5 = =

**RASYONEL SAYILARDA İŞLEMLER:**

Kesrinin pay ve paydası sıfırdan farklı bir k tam sayısıyla, çarpıldığında veya bölündüğünde kesrin değeri değişmez. Bu işleme kesrin genişletilmesi veya sadeleştirilmesi denir.

**1. Genişletme ve Sadeleştirme**

\frac{a}{b}   kesrinin;

\frac{a}{b}=\frac{a.k}{b.k} , k\neq0    (kesrin genişletilmesi)

\frac{a}{b}=\frac{a:k}{b:k} , k\neq0    (kesrin sadeleştirilmesi)

Örneğin, = = ve ya = =

**2. Denk Kesirler**

Kesrinin genişletilmesi veya sadeleştirilmesiyle \frac{a}{b} ye eşit pek çok kesir elde edilebilir. Bu kesirler \frac{a}{b} ye denktir denir. \frac{a}{b} kesri, \frac{c}{d} kesrine denk ise, \frac{a}{b}\equiv \frac{c}{d} biçiminde yazılır, “a bölü b kesri c bölü d kesrine denktir” diye okunur.

Her denk kesir aynı zamanda eşittir. Buna göre,

\frac{a}{b}\equiv \frac{c}{d} ise, \frac{a}{b}=\frac{c}{d}   ise  a.d=b.c   dir.

**3. Toplama – Çıkarma İşlemi**

Toplama ve çıkarma işleminde payda eşitlenecek biçimde kesirler genişletilir ya da sadeleştirilir. Oluşan kesirlerin payları toplanır (ya da çıkarılır) ortak payda alınır.

\frac{a}{b}\pm\frac{c}{d}=\frac{a\pm c}{b}

\frac{a}{b}\pm\frac{c}{d}=\frac{a.d\pm c.b}{b.d}

Örnek: - = + = = 3 - = =

**4. Çarpma – Bölme İşlemi**

1) \frac{a}{b}.\frac{c}{d}=\frac{a.c}{b.d} . =

2) \frac{a}{b}:\frac{c}{d}=\frac{a}{b}.\frac{d}{c}=\frac{a.d}{b.c}\frac{a}{b}:\frac{c}{d}=\frac{a}{b}.\frac{d}{c}=\frac{a.d}{b.c} : = . = . =

3) \frac{a}{\frac{b}{c}}=\frac{a.c}{b} = . = . = = 6

4) \frac{\frac{a}{b}}{c}=\frac{a}{b.c}

NOT:  a\frac{b}{c}=\frac{a.c+b}{c}  iken  a.\frac{b}{c}=\frac{a.b}{c}  dir.

**İşlem Önceliği**

Toplama, çıkarma, çarpma, bölme ve üs alma işlemlerinden bir kaçının birlikte bulunduğu rasyonel sayılarda işlemler, aşağıdaki sıraya göre yapılır.

1)Parantezler ve kesir çizgisi işleme yön verir.

2)Üslü işlemler varsa sonuçlandırılır.

3)Çarpma – bölme yapılır.

4) Toplama – çıkarma yapılır.

**NOT:** Toplama ile çıkarma işlemi kendi arasında öncelik taşımaz. Aynı şekilde çarpma ile bölme işlemi de kendi arasında öncelik taşımaz. Özelikle çarpma ile bölme de öncelik söz konusu ise bu parantezle belirlenmiştir.

**ONDALIK KESİR**

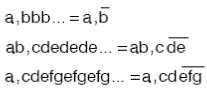
Bir rasyonel sayının payını paydasına böldüğümüzde bu rasyonel sayının ondalık açılımını buluruz. Bu ondalık açılıma **ondalık kesir** denir.

**1. Ondalık Kesir**

\frac{abcd}{1000}=a,bcd=a+\frac{b}{10}+\frac{c}{100}+\frac{d}{1000} dir.  
Burada a ya tam kısım, bcd ye de ondalıklı kısım denir.

**2. Devirli (Periyodik) Ondalık Kesir**

Bir ondalık kesirde ondalıklı kısım belli bir kurala göre tekrarlanıyorsa bu sayıya devirli ondalık kesir denir.



**3. Ondalık Kesirlerde İşlemler:**

**a. Toplama – Çıkarma:** Ondalık kesirler toplanırken, virgüller alt alta gelecek şekilde yazılır ve doğal sayılarda toplama – çıkarma işleminde olduğu gibi toplama – çıkarma işlemi yapılır. Sonuç, virgüllerin hizasından virgülle ayrılır

**b. Çarpma:** Ondalık kesirlerin çarpımı yapılırken, virgül yokmuş gibi çarpma işlemi yapılır. Sonuç, çarpılan sayıların virgülden sonraki basamak sayılarının toplamı kadar, sağdan sola doğru virgülle ayrılır.

**c. Bölme:** Ondalık kesirlerin bölme işlemi yapılırken, bölen virgülden kurtulacak biçimde 10 un kuvveti ile çarpılır. Bölünen de aynı 10 un kuvveti ile çarpılarak bölme işlemi yapılır.

**4. Devirli Ondalık Kesirlerin Rasyonel Sayıya Dönüştürülmesi**

Bir devirli ondalık açılımı \frac{a}{b} şeklinde yazarken;  
Virgül ve devreden dikkate alınmadan; okunan sayıdan, devretmeyen sayıyı çıkararak paya yazılır.  
Paydaya ise virgülden sonraki devreden basamak sayısı kadar 9 ve sağına devretmeyen basamak sayısı kadar sıfır yazılır.  
a, b, c, d, e birer rakam olmak üzere,

konu_rasyonel_sayilar_4

Not: Devreden 9 ise bir önceki rakam 1 artırılır.

1,72 = =

0, =

0, =

1, = =

2,2 = =

**RASYONEL SAYILARDA SIRALAMA**

Pozitif kesirlerde sıralama yapılırken aşağıdaki yollardan biri kullanılır.

**1. Yol**

Paydaları eşit olan (eşitlenen) kesirlerden payı en büyük olan diğerlerinden daha büyüktür.

**2. Yol**

Payları eşit olan (eşitlenen) kesirlerden paydası en küçük olan diğerlerinden daha büyüktür.

**3. Yol**

Payı ile paydası arasındaki farkı eşit olan, pozitif basit kesirlerde, payı en büyük olan diğerlerinden daha büyüktür.

Payı ile paydası arasındaki farkı eşit olan, bileşik kesirlerde, payı en büyük olan diğerlerinden daha küçüktür.

Yukarıda verilen yöntemler pozitif kesirlerde geçerlidir. Negatif kesirlerde ise durum tersinedir.

a ve n doğal sayı olsun.n sabit iken a büyüdükçe \frac{a+n}{a} bileşik kesrinin değeri  azalır.

**İKİ RASYONEL SAYI ARASINDAKİ SAYILAR**

Arasında sayılamayacak çoklukta rasyonel sayı vardır. Bunlardan bazılarını bulmak için b ile d nin e.k.o.k. u bulunur. Verilen kesirlerin paydaları bulunan e.k.o.k. da eşitlenir. İstenen koşuldaki sayıyı bulmak için kesirler genişletilebilir.

x sayısı kesirlerinin \frac{a}{b}  ile  \frac{c}{d} ortasındaki bir sayı ise,

konu_rasyonel_sayilar_6

x=\frac{\frac{a}{b}+\frac{c}{d}}{2}  dir.

NOT: a ve n doğal sayı olsun; n sabit iken a büyüdükçe \frac{a}{n} basit kesrinin değeri artar.