2. ÜNİTE

RASYONEL,ÜSLÜ VE KÖKLÜ SAYILAR

KONULAR

1. RASYONEL SAYILAR
2. KESİR ÇEŞİTLERİ
3. KESİRLERİN SADELEŞTİRİLMESİ
4. RASYONEL SAYILARDA SIRALAMA
5. RASYONEL SAYILARDA İŞLEMLER
6. ÜSLÜ İFADE
7. ÜSSÜN ÜSSÜ
8. NEGATİF ÜS
9. ÜSLÜ SAYILAR DA DÖRT İŞLEM
10. RASYONEL SAYILARIN ONDALIK KESİR ŞEKLİNDE GÖSTERİLMESİ
11. ONDALIK SAYILARDA İŞLEMLER
12. DEVİRLİ ONDALIK AÇILIMLAR
13. KÖKLÜ SAYILAR
14. KÖK ALMA
15. KÖKLÜ İFADENİN ÜSLÜ İFADE OLARAK YAZILMASI
16. KÖK DIŞINDAKİ BİR İFADENİN KÖK İÇİNE YAZILMASI
17. KÖKLÜ İFADELERDE DÖRT İŞLEM
18. PAYDANIN RASYONEL YAPILMASI
19. EŞLENİĞİYLE ÇARPMA

2.1 RASYONEL SAYILAR

Doğal sayıların ve tam sayıların sayı doğrusunun bütün noktalarını doldurmadığını görürüz. Sayı doğrusunda art arda gelen iki tam sayı arasında çok sayıda nokta olduğunu görürüz. Bunların bir kısmı rasyonel sayılar kümesini oluşturur.

Günlük hayatta da kullandığımız yarım ekmek, çeyrek ekmek gibi ifadeler rasyonel sayı olarak gösterilir. Bir bütünün kaç eşit parçaya bölündüğünün gösteren sayıya payda, bu eşit parçalardan kaç tane alındığını gösteren sayıya da pay denir.

Kesirler, pay üstte, payda altta olmak üzere yazılır ve aralarına da bölü çizgisi (kesir çizgisi) adı verilen yatay bir çizgi konur.

Okunuşu: Paydan okumaya başlanırsa; önce pay okunur, bölü denir sonra payda okunur. Payda dan okunmaya başlanırsa önce payda okunur, sonuna de, da , te, ta ekleri getirilerek pay okunur.

Kesir

a ve b tamsayı ve b $\neq 0$ olmak üzere , $\frac{a}{b}$ ifadesine kesir a' ya kesrin payı, b' ye kesrin paydası denir.

Pay: Eş parçalardan kaç tane alındığını gösterir.

Payda: Kesrin kaç parçaya ayrıldığını gösterir.

Bu enerji paketleri, madde içindeki atom ve moleküllerin titreşim hareketinden meydana gelir. Atom ve moleküller ne kadar fazla titreşim hareketi yaparsa, fotonlardaki enerji paketleri de o kadar fazla olmaktadır. Sonuç olarak;

2.1.1 Kesir Çeşitleri

2.1.1.1 Basit Kesir

İşaretlerine bakılmamızın payı paydasından küçük olan kesirlere basit kesir denir. $\frac{a}{b}$ Kesrinde a < b olmak zorundadır.

Yani sayı doğrusunda -1 ile 1 arasındaki kesirler basit kesirdir.

ÖRNEKLER 1:

$-\frac{80}{115}$ $-\frac{42}{88}$, $\frac{3}{5}$ $\frac{7}{8}$ sayıları basit kesirdir.

2.1.1.2 Bileşik Kesir

İşaretlerine bakılmaksızın payı paydasından büyük veya payı paydasına eşit olan kesirlere bileşik kesir denir. Yani - 1 ile + 1 arasında olmayan kesirler bileşik kesirdir. $\frac{a}{b}$ Kesrinde a $\geq$ b olmak zorundadır.

ÖRNEKLER 2:

$-\frac{80}{53}$ $\quad -\frac{47}{39}$, $\frac{71}{2}$ $\quad \frac{23}{8}$ sayıları bileşik kesirdir

2.1.1.3 Tam Sayılı Kesir

0 (sıfır) hariç bir tamsayı ve bir basit kesirle birlikte yazılan kesirlere tam sayılı kesir denir

ÖRNEKLER 3:

$1\frac{4}{9}$, $7\frac{21}{36}$, $-2\frac{23}{33}$, $-123\frac{138}{405}$ sayıları tam sayılı kesirdir.

2.1.2 Bileşik Kesri Tam sayılı Kesre Çevirmek

Pay, paydaya bölünür. Bölüm tam sayı olarak yazılır. Kalan sayı pay olarak, payda aynen yazılır

ÖRNEK 1:

$\frac{17}{5} = ?$

$$
\begin{array}{r|l}
17 & 5 \\ \cline{2-2}
-\,15 & 3 \\ \cline{1-1}
2 &
\end{array}
\qquad \frac{17}{5} = 3\,\frac{2}{5}
$$

2.1.3 Tam Sayılı Kesri Bileşik Kesre Çevirmek

Tam sayı payda ile çarpılır, çarpım paya eklenir ve bileşik kesrin payına yazılır. Eski payda aynen alınır.

ÖRNEKLER 4:

$$4\frac{2}{7} = \frac{4.7+2}{7} = \frac{30}{7} \qquad 4\frac{1}{5} = \frac{4.5\ +\ 1}{5} = \frac{21}{5}$$

2.1.4 Kesirlerin Sadeleştirilmesi

Bir kesrin pay ve paydasını aynı sayı ile bölebilirsek o kesri sadeleştirmiş oluruz.

ÖRNEKLER 5:

$$\frac{12}{8} = \frac{12:4}{8:4} = \frac{3}{2} \qquad \frac{15}{36} = \frac{15:3}{36:3} = \frac{5}{12}$$

2.1.5 Kesirlerin Genişletilmesi

Bir kesrin pay ve paydasını aynı sayı ile çarparsak o kesri genişletmiş oluruz. 0 hariç.

ÖRNEKLER 6:

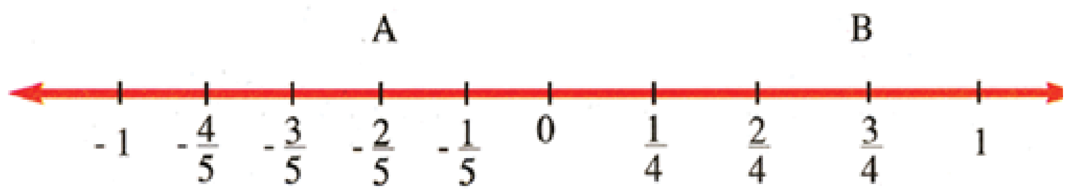
$$\frac{17}{11} = \frac{17.3}{11.3} = \frac{51}{33} \Rightarrow \frac{7}{12} = \frac{7.5}{12.5} = \frac{35}{60}$$

Kesirler sadeleştirildiğinde ve genişletildiğinde kesrin değeri değişmez.

Genel olarak a,b tam sayı ve b = 0 olmamak şartı ile $\frac{a}{b}$ şeklinde yazılabilen sayıların her birine, RASYONEL SAYI denir. Sıfırdan büyük olan rasyonel sayılara pozitif rasyonel sayılar, sıfırdan küçük olan rasyonel sayılara negatif rasyonel sayılar denir.

Her doğal sayının bir tam sayı olduğunu görmüştük. Her tam sayıda bir rasyonel sayıdır.

Rasyonel Sayıların Sayı Doğrusunda Gösterilmesi



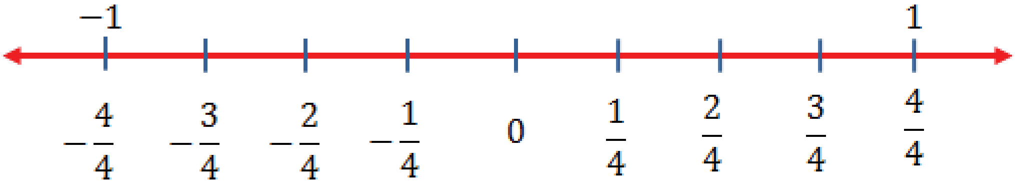
0 ile -1 in arası beş eş parçaya bölünmüştür. A noktası $-\frac{2}{5}$, B noktası $\frac{3}{4}$ kesrine karşılık gelir.

2.1.6 Rasyonel Sayılarda Sıralama

Sayılar, sayı doğrusunda soldan sağa doğru büyür. O halde bir sayı, solundaki sayıların tamamından büyük, sağındaki sayıların tamamından küçüktür.

Sıralanacak, kesirlerin paydaları eşil değilse, eşit olacak şekilde kesirler genişletilir. Paydaları eşit olan kesirlerin payı büyük olan büyüktür.

ÖRNEK 2:



$$-\frac{4}{4} < -\frac{3}{4} < -\frac{2}{4} < -\frac{1}{4} < 0 < \frac{1}{4} < \frac{2}{4} < \frac{3}{4} < \frac{4}{4}$$

Rasyonel Sayıların Sıralama Kuralları:

1) Pozitif her rasyonel sayı, negatif her rasyonel sayıdan büyüktür.

2) Pozitif her rasyonel sayı, sıfırdan büyük, negatif her rasyonel sayı da sıfırdan küçüktür.

3) Paydaları eşit olan iki pozitif rasyonel sayıdan, payı büyük olan daha büyüktür.

ÖRNEK 3:

$\frac{2}{7}$ ve $\frac{3}{7}$ *kesirlerin paydaları eşit olduğundan payı büyük olan daha büyüktür.* $\frac{3}{7} > \frac{2}{7}$

4) Payları eşit olan iki rasyonel sayıdan paydası küçük olan daha büyüktür.

ÖRNEK 4:

$\frac{3}{9}$ ve $\frac{3}{8}$ *kesirlerin payları eşit olduğundan paydası büyük olan daha küçüktür.* $\frac{3}{8} > \frac{3}{9}$

5) Paydaları eşit olan iki negatif rasyonel sayıdan, sayının mutlak değeri büyük olan daha büyüktür.

Mutlak Değer: Bir sayının mutlak değeri, işaretine bakılmaksızın gösterdiği değerdir. Mutlak değeri “ | | “ sembolü ile gösteririz.

ÖRNEK 5:

$|-45| = 45$ $|400| = 400$
$|-36| = 36$ $|-125| = 125$

ÖRNEK 6:

$-\frac{5}{9}$ ve $-\frac{3}{9}$ *kesirlerin paydaları eşit olduğundan payı büyük olan daha küçüktür.* $-\frac{3}{9} > -\frac{5}{9}$

6) Payları eşit olan negatif iki rasyonel sayıdan, paydası büyük olanı daha büyüktür.

ÖRNEK 7:

$-\frac{4}{6}$ ve $-\frac{4}{10}$ rasyonel sayılar arasında sıralama şu şekildedir. $-\frac{4}{6} < -\frac{4}{10}$

2.1.7 Rasyonel Sayılarda İşlemler

2.1.7.1 Toplama –Çıkarama

Paydaları eşit olan kesirler toplanırken veya çıkarılırken ortak paydada kesirlerin paydaları toplanır veya çıkarılır.

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

ÖRNEK 8:

$$\frac{4}{6} + \frac{5}{6} - \frac{3}{6} = \frac{4+5-3}{6} = \frac{6}{6} = 1$$

$$\frac{3}{8} - \frac{11}{8} + \frac{25}{8} - \frac{18}{8} = \frac{3-11+25-18}{8} = -\frac{1}{8}$$

Paydaları farklı kesirler toplanırken veya çıkarılırken önce bütün kesirlerin paydalarının en küçük ortak katında kesirlerin paydaları eşitlenir.

ÖRNEK 9:

$$\frac{5}{6} - \frac{3}{4} \qquad \frac{10}{12} - \frac{9}{12} \qquad \frac{10-9}{12} = \frac{1}{12}$$

(2) (3)

$$\frac{3}{4} - \frac{5}{6} + \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{18}{24} - \frac{20}{24} + \frac{3}{24} \Rightarrow \frac{18-20+3}{24} = \frac{1}{24}$$

(6) (4) (3)

2.1.7.2 Çarpma

Paylar çarpılır paya, paydalar çarpılır paydaya yazılır. Tam sayılı kesirler, bileşik kesre çevrilerek işlem yapılır.

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{a\,.\,c}{b\,.\,d}$$

ÖRNEK 10:

$$\frac{3}{4} \cdot \frac{5}{6} = \frac{3\,.\,5}{4\,.\,6} = \frac{15}{24}$$

$$\frac{3}{4} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{1}{8} = \frac{3\,.\,5\,.\,1}{4\,.\,6\,.\,8} = \frac{15}{192}$$

2.1.7.3 Bölme İşlemi

Birinci kesir aynen yazılır, ikinci kesir ters çevrilir, çarpma işlemi (Paylar çarpılır paya, paydalar çarpılır paydaya yazılır) yapılır.

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c} \qquad \frac{a \times d}{b \times c}$$

ÖRNEK 11:

$$\frac{4}{9} : \frac{8}{21} = \frac{4}{9} \times \frac{21}{8} \Rightarrow \frac{4 \times 21}{9 \times 8} \Rightarrow \frac{84}{72}$$

$$\frac{5}{8} : -\frac{6}{11} = \frac{5}{8} \times -\frac{11}{6} \Rightarrow \frac{5 \times -11}{8 \times 6} \Rightarrow -\frac{55}{48}$$

ÖRNEK 12:

$$\frac{\frac{4}{9}}{\frac{8}{21}} \Rightarrow \frac{4}{9} \times \frac{21}{8} \Rightarrow \frac{4 \times 21}{9 \times 8} \Rightarrow \frac{84}{72}$$

$$\frac{\frac{5}{8}}{-\frac{6}{11}} \Rightarrow \frac{5}{8} \times -\frac{11}{6} \Rightarrow \frac{5 \times -11}{8 \times 6} \Rightarrow -\frac{55}{48}$$

2.2 ÜSLÜ İFADE

A bir reel sayı ve n pozitif bir tamsayı olmak üzere, n tane a nın çarpımı olan a^n ye üslü ifade denir. a^n ifadesinde a ya taban, n ye üs yada kuvvet denir.

Üslü ifadeye kısaca aynı ifadelerin çarpımının kısaltılmışı denebilir.

$$a^n = \underbrace{a.a.a........a}_{n}$$

Bir sayının üssü eğer 1 ise sonuç kendisidir. Eğer bir sayının üssü belirtilmemişse üst değeri 1'dir.

$3 = 3^1 = 3$

Sıfırdan farklı bir sayının üssü eğer 0 ise sonuç 1 olur.

$12^0 = 1$, $8^0 = 1$, $258^0 = 1$

ÖRNEK 13:

$$7^3 = \underbrace{7.7.7}_{\textbf{3 tane}} = 343$$

$$4^5 = \underbrace{4.4.4.4.4}_{\textbf{5 tane}} = 1024$$

$$3^7 = \underbrace{3.3.3.3.3.3.3}_{\textbf{7 tane}} = 2187$$

2.2.1Üssün üssü

$(a^n)^m = a^{n.m}$ şeklinde ifade edilir.

ÖRNEK 14:

$(2^2)4 = 2 \Rightarrow 28 = 256$

$(3^3)3 = 3 \Rightarrow 3 = 729$

$(5^4)4 = 5 \Rightarrow 5 = 390625$

2.2.2 Negatif Üs

$\left[\frac{x}{y}\right]^{-n} = \left[\frac{y}{x}\right]^{n}$ ya da $x^{-n} = \frac{1}{x^n}$ ve $\frac{1}{y^{-n}} = y^n$

ÖRNEK 15:

$\left(\frac{7}{3}\right)^{-2} \rightarrow \left(\frac{3}{7}\right)^{2} \rightarrow \frac{3^2}{7^2} \rightarrow \frac{9}{49}$

$\left(\frac{3}{4}\right)^{-2} + \frac{2}{9} \rightarrow \left(\frac{4}{3}\right)^{2} + \frac{2}{9} \rightarrow \frac{4^2}{3^2} + \frac{2}{9} \rightarrow \frac{16}{9} + \frac{2}{9} = \frac{18}{9} = 2$

2.2.3 Negatif Sayıların Üssü

n çift sayı olmak üzere $(-a)^n = a^n$ olur.

n tek sayı olmak üzere $(-x)^n = -x^n$ olur.

n sayısının tek veya çift oluşuna bakılmaksızın $-y^n = -y^n$ olur.

ÖRNEK 16:

$(-3)^2 = 3^2$ $(-3)^6 = 3^6$

$(-3)^3 = -3^3$ $(-3)^5 = -3^5$

$-3^3 = -3^3$ $-3^4 = -3^4$

ÖRNEK 17:

$(-3)^2 + (-2)^3 + 4^2 - 2^6 = ?$

ÇÖZÜM:

$(-3)^2 + (-2)^3 + 4^2 - 2^6 \rightarrow 3^2 - 2^3 + 4^2 - 2^6$

$9 - 8 + 16 - 64 = -47$

2.2.4 Üslü Sayılar da Dört İşlem

2.2.4.1 Toplama – Çıkarma

Tabanları ve üsleri aynı olan üslü ifadeler toplanıp çıkarılabilir.

$a.x^y + b.x^y - c.x^y = (a + b - c)x^y$

ÖRNEK 18:

$4.5^y + 3.5^y - 8.5^y = (4 + 3 - 8)\,5^y = -1.5^y = -5^y$

$7.3^{2x} - 9.3^{2x} + 8.3^{2x} - 5.3^{2x} = (7 - 9 + 8 - 5)\,3^{2x} = 1.3^{2x} = 3^{2x}$

2.2.4.2 Çarpma

Tabanları eşit olan üslü ifadeler çarpılırken, üsler toplamı ortak tabana üs olarak yazılır.

$x^a . x^b = x^{a+b}$ şeklinde ifade edilir.

ÖRNEK 19:

$3^3.3^6 = 3^{3+6} = 3^9$

$5^4.5^6.5^9.5^{-12} = 5^{4+6+9-12} = 5^7$

$45^{-22}.45^{11}.45^9.45^{-12}.45^6.45^{-15} = 45^{-22+11+9-12+6-15} = 45^{-23}$

Üsleri eşit olan üslü ifadeler çarpılırken, tabanlar çarpımına ortak üs aynen yazılır.

$x^a.\ y^a = (x.y)^a$ şeklinde ifade edilir.

ÖRNEK 20:

$3^3.4^3 = (3.4)^3 = 12^3$

$5^4.2^4.3^4.4^4 = (5.2.3.4)^4 = 120^3$

2.2.4.3 Bölme

Tabanları eşit olan üslü ifadeler bölünürken, payın üssünden paydanın üssü çıkarılır ve elde edilen fark ortak tabana üs olarak yazılır.

$\frac{x^a}{x^b} = x^{a-b}$ şeklinde ifade edilir.

ÖRNEK 21:

$\frac{4^7}{4^5} = 4^{7-5} = 4^2$

Üsleri eşit olan üslü ifadeler bölünürken, tabanların bölümüne ortak üs aynen yazılır.

$\frac{x^a}{y^a} = \frac{x^a}{y^a} = \left[\frac{x}{y}\right]^a$

ÖRNEK 22:

$$\frac{5^9}{3^9} = \frac{5^9}{3^9} = \left[\frac{5}{3}\right]^9$$

2.2.5 Rasyonel Sayıların Ondalık Kesir Şeklinde Gösterilmesi

Bir rasyonel sayının virgül kullanılarak yazılmasına bu rasyonel sayının ondalık açılımı denir. $\frac{a}{b} = a : b$ olduğundan, paydası 10 un kuvveti şeklinde yazılamayan rasyonel sayıların ondalık açılımı, kesrin payı paydasına bölünerek bulunur.

ÖRNEKLER 1:

$\frac{1}{5}$ ve $\frac{33}{60}$ rasyonel sayılarını ondalık sayı olarak yazınız.

ÇÖZÜMLER:

$$\frac{1}{5} = \frac{1 \times 20}{5 \times 20} \Rightarrow \frac{20}{100} = 0{,}20$$

$$\frac{33}{60} = \frac{33:3}{60:3} = \frac{11}{20} \Rightarrow \frac{11 \times 5}{20 \times 5} \Rightarrow \frac{55}{100} = 0{,}55$$

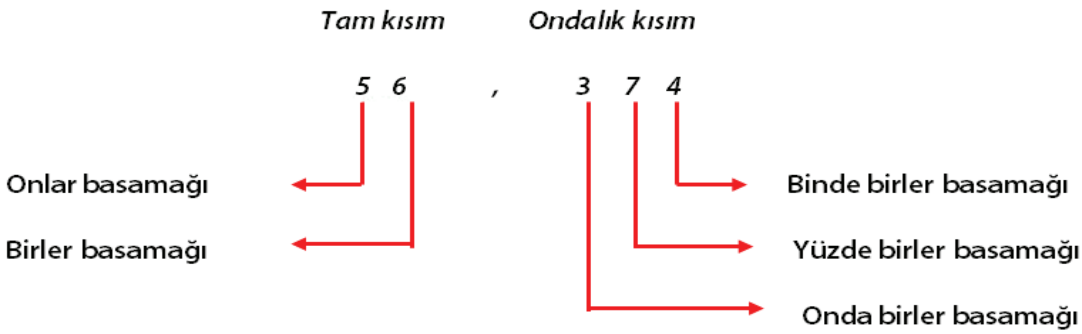
Veya bölme işlemi yaparak sonucu bulabiliriz.

$$\begin{array}{r|l} 10 & 4 \\ \cline{2-2} -8 & 0{,}25 \\ \cline{1-1} 20 & \\ -20 & \\ \cline{1-1} 00 & \end{array} \qquad \begin{array}{r|l} 110 & 20 \\ \cline{2-2} -100 & 0{,}55 \\ \cline{1-1} 100 & \\ -100 & \\ \cline{1-1} 00 & \end{array}$$

şeklinde bulunur.

Bir ondalıklı kesrin basamakları aşağıdaki gibi isimlendirilir. Önce tam sayı kısmı okunur sonra ondalıklı kısım okunur.

5 1 , 3 7 4 Ellibir tam binde üçyüzyetmişdört



ALIŞTIRMALAR 1:

a) Üç tam binde iki = 3, 002
b) Otuzbeş tam onda beş = 35, 5
c) Kırk tam onbindebinyetmişbir = 40, 0071
d) Yediyüzellibir tam yüzde otuziki = ………..?
e) Dörtbinyüzotuziki tam onda dört = ………..?
f) Altıyüzdoksansekiz tam yüzbindeyüzkırkiki = ………..?

Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması

Tam kısımları eşit olan ondalık kesirlerden, onda birler basamağı büyük olan kesir büyüktür. Onda birler basamağı eşit ise, yüzde birler basamağı büyük olan kesir büyüktür. Yüzdebirler basamağı eşit ise bindebirler basamağı büyük olan kesir daha büyüktür…

Negatif ondalık sayılarda tam tersidir.

ÖRNEKLER 2:

a) 0,2 > 0,1
b) 0,652 > 0,651
c) 12,6587 > 12,05
d) - 0,1 > - 0,2
e) - 0,651 > - 0,652

2.2.6 Ondalık Sayılarda İşlemler

2.2.6.1 Toplama – Çıkarma

Ondalık sayılar alt alta toplanırken (veya çıkarılırken) virgüller ve aynı isimli basamaklar alt alta gelecek şekilde yazılır. Doğal sayılarda olduğu gibi (virgül düşünülmeden) işlem yapıldıktan sonra bulunan sonuç, virgüller hizasından virgülle ayrılır. Yan yana yapılan işlemlerde ise sağdan sola doğru aynı isimli basamaklarda işlem yapılır ve onda birler basamağının soluna virgül yazılır.

Toplama veya çıkarma işlemi yapılan sayıların kesir kısmındaki basamak sayıları eşit değilse, basamak sayısı eksik olan sayının sağına eksik olan basamak sayısı kadar sıfır yazılarak kesir kısmındaki basamak sayıları eşitlenir.

ÖRNEKLER 3:

1,45 + 25,236 = 26,686	46,586 + 75,7369 = ...?	726,47 + 2,368 = ...?
58,56 − 12,78 = 45,78	236,2 − 159,269 = ...?	42,369 − 0,89 = ...?

Çarpma

Ondalık sayılar çarpılırken çarpanların virgülü yokmuş gibi düşünülüp çarpma işlemi yapılır. Bulunan çarpımda, çarpanların kesir kısımlarının basamak sayılarının toplam sayısı kadar basamak, en sağdaki basamaktan itibaren sola doğru sayılıp virgülle ayrılır. Eksik kalan basamaklar olursa yerine sıfır yazılır.

```
   3,21   →   2 basamak kesirli
x  1,3    →   1 basamak kesirli
 ------
   963
+ 321
 ------
 1,284    →   2 + 1 = 3 basamak kesirli
```

ALIŞTIRMALAR 2:

423,02 x 0,25 = ...?	0,75 x 5,23 = ...?	2,58 x 7,636 = ...?

2.2.6.2 Bölme

Bir ondalık sayıyı bu sayıdan küçük bir sayma sayısına bölerken virgül yokmuş gibi işlem yapılır. Fakat işlem yapılırken sıra ondalık kesir basamağına (yani virgüle) geldiği zaman bölüme virgül konularak bölme işlemine devam edilir. Bölen ondalık sayı ise bölen, önce 10' un uygun kuvveti ile çarpılarak virgülden kurtarılır. Bölünen de 10' un bu kuvveti ile çarpıldıktan sonra işlem yapılır.

ÖRNEK 23:

2 4 3 , 1 8 **:** 0 , 0 6 işlemini yapalım

ÇÖZÜM:

Önce virgülleri iki basamak sağa kaydıralım (Her ikisini yüz ile çarpalım.) Sonra normal bölme işlemine devam edilir. Ardından bölüm yüze bölünerek sonuç bulunur.

24318	6
− 24	40,53
0031	
− 30	
18	
− 18	
00	

ÖRNEK 24:

64 : 0 , 0 0 4 işleminin sonucunun bulalım.

ÇÖZÜM:

Önce virgülleri üç basamak sağa kaydıralım (Her ikisini bin ile çarpalım.) Sonra normal bölme işlemine devam edilir.

64000	4
− 4	16000
24	
− 24	
00	

ALIŞTIRMALAR 3:

a) 18, 75 : 0,15 = ...?

b) 27 ,4 : 5 = ...?

c) 0, 225 : 0,15 = ...?

d) 62 ,5 : 1,25 = ...?

2.2.7 Devirli Ondalık Açılımlar

Bazı rasyonel sayılar ondalık sayıya çevrilirken kalan sıfır olmaz ve bazı sayı veya sayılar devamlı devir eder. Böyle sayılara devirli sayılar denir. Devreden sayı üzerine çizgi çizilir.

ÖRNEK 25:

$\frac{2}{3}$ kesrini ondalık kesir şeklinde yazalım. 2'yi 3'e bölelim.

$$\begin{array}{r|l} 20 & 3 \\ -\ 18 & \overline{0,6666....} \\ \hline 20 & \\ -\ 18 & \\ \hline 20 & \\ . & \\ . & \end{array}$$

Görüldüğü gibi devamlı 2 kalıyor, sayı 0,6666... şeklinde devam ediyor

$\frac{2}{3}$ kesrini ondalık kesir şeklinde yazalım. $\frac{2}{3} = 0,\overline{6}$

ALIŞTIRMALAR 4:

Aşağıda verilen bölme işlemlerini ondalık kesir olarak yazınız.

a) 8 : 3 = ...?
b) 4 : 11 = ...?
c) 8 : 15 = ...?
d) 4 : 7 = ...?

2.2.7.1 Devirli Ondalık Sayıların Rasyonel Sayıya Çevrilmesi

Virgül, devreden kısmın sonuna ve başına gelecek şekilde iki taraf 10 un uygun kuvvetleriyle çarpılıp taraf tarafa çıkarma yapılırsa,

X=0 , $\overline{3}$ burada 3 devrediyor

$$\begin{aligned} 10.x &= 3,\overline{3} \\ x &= 0,\overline{3} \end{aligned}$$

x i bulmak için iki taraf da 9' a bölünür.

$$9x = 3$$

$$X = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$$

Bu işlemi formülüze edecek olursak

$$\frac{(\textit{sayının tamamı}) - (\textit{devretmeyen kısım})}{\left|\begin{matrix}\textit{devreden rakam}\\ \textit{sayısı kadar 9 yazılır}\end{matrix}\right| \left|\begin{matrix}\textit{devretmeyen rakam}\\ \textit{sayısı kadar 0 yazılır}\end{matrix}\right|}$$

Formülü ile rasyonel şeklinde yazılabilir. Burada paydadaki ifade ondalık sayının kesir kısmı için söz konusudur. Bu ifadeyi sembollerle; a, b c, d birer rakam ve a,bcdcdcd… = a,b$\overline{cd}$ olmak üzere,

$$a,b\overline{cd} = \frac{abcd - ab}{990} \quad \text{olur}$$

ÖRNEK 26:

1 , $\overline{4}$; 0,$\overline{9}$; 0,2$\overline{3}$ devirli ondalık sayılarının rasyonel sayı olarak yazalım.

$$1,\overline{4} = \frac{14-1}{9} = \frac{13}{9}$$

$$0,\overline{9} = \frac{9-0}{9} = \frac{9}{9}$$

$$0,2\overline{3} = \frac{23-2}{90} = \frac{21}{90}$$

ALIŞTIRMALAR 5:

$25{,}2\overline{536}$; $0{,}78\overline{5}$; $32{,}\overline{478}$; $123{,}54\overline{68}$ devirli ondalık sayılarının rasyonel sayı olarak gösteriniz?

2.3 KÖKLÜ SAYILAR

$a^2 = 2$ ise, a sayısını $a = \sqrt{2}$ şeklinde gösterebilir ve "karekök iki" diye okuruz. Acaba bu 2 sayısın hangi sayılar arasında olabilir?

$1^2 = 1.1 = 1$

$(1{,}3)^2 = 1{,}3.1{,}3 = 1{,}69$

$(\sqrt{2})^2 = \sqrt{2}\,.\sqrt{2} = 2$

$1{,}5^2 = 1{,}5.1{,}5 = 2{,}25$

$1 < 1{,}3 < \sqrt{2} < 1{,}5$ olduğu görülür. Ve $\sqrt{2}$ sayısı sayı doğrusunda görüntüsü olduğu halde Rasyonel Sayı değildir.

İşte sayı doğrusu üzerinde görüntüsü olduğu halde, rasyonel olmayan sayılara irrasyonel (rasyonel olmayan) sayılar denir. "İ" harfi ile gösterilir.

İrrasyonel sayılar kümesi ile rasyonel sayılar kümesinin birleşim kümesine de reel sayılar (gerçek sayılar) kümesi denir." **R**"harfi ile gösterilir.

Sayı doğrusu üzerindeki her nokta bir reel sayıyı gösterir.

2.3.1 Kök Alma

$n \in Z^+$ olmak üzere $x^n = p$ eşitliği sağlayan x değerine **p**' nın **n**' inci kuvvetten kökü denir ve $x = \sqrt[n]{p}$ şeklinde gösterilir, **n**' inci kuvvetten kök **a** diye okunur.

n = 2 için $\sqrt[2]{p}$: Karekök p,

n = 3 için $\sqrt[3]{p}$: Küpkök p,

n = 4 için $\sqrt[4]{p}$: Dördüncü kuvvetten kök p diye okunur

Eğer köklü ifadede kuvvet belirtilmemiş ise kuvvet 2 olarak kabul edilir.

Köklü Sayılarda İşlemler Özelikleri

Kare köklü ifadelerde kökün içindeki pozitif sayı, bir sayının karesi şeklinde yazılabiliyorsa, o sayının üssü ile karekök birbirini sadeleştirir ve taban dışarıya aynen yazılır.

$x = \sqrt{a^2} = a$ şeklinde ifade edilir.

ÖRNEKLER 4:

$2^2 = 2 \cdot 2 = 4$ $\quad 3^2 = 3 \cdot 3 = 9$ $\quad 5^2 = 5 \cdot 5 = 25$

$\sqrt{4} = \sqrt{2^2} = 2$ $\quad \sqrt{9} = \sqrt{3^2} = 3$ $\quad \sqrt{25} = \sqrt{5^2} = 5$

2.3.2 Köklü İfadenin Üslü ifade Olarak Yazılması

$x = \sqrt[n]{a^y} = a^{\frac{y}{n}}$ Şeklinde ifade edilir.

ÖRNEKLER 5:

$\sqrt[3]{6^2} = 6^{3/2}$ $\quad \sqrt{3^2} = 3^{2/2}$ $\quad \sqrt[6]{8^2} = 8^{2/6}$

$\sqrt[4]{2^2} = 2^{2/4}$ $\quad \sqrt[4]{2^8} = 2^{8/4}$ $\quad \sqrt[5]{2^7} = 2^{7/5}$

Kök dışına bir ifadenin mutlak değeri çıkar.

ÖRNEKLER 6:

$\sqrt[3]{-2^3} = |-\ 2^{3/3}| = |-2^1| = |-2| = 2$

$\sqrt[3]{-3^6} = |-\ 3^{6/3}| = |-3^2| = |-9| = 9$

$\sqrt[5]{-5^{15}} = |-5^{15/5}| = |-5^3| = |-125| = 125$

2.3.3 Kök Dışındaki Bir İfadenin Kök İçine Yazılması

n kuvvetten bir kökün dışında çarpım halinde bulunan bir ifade, n. Kuvveti alınarak kök içine yazılabilir.

$m.\sqrt[n]{a^y} = \sqrt[n]{a^y m^n}$ şeklinde ifade edilir.

ÖRNEKLER 7:

$2.\sqrt{3} = \sqrt{3.2^2}$

$2.\sqrt[3]{3^2} = \sqrt[3]{3^2.2^3}$

$5.\sqrt[7]{4^2.3^5} = \sqrt[7]{4^2.3^5.5^7}$

$5.\sqrt[4]{4^2.3^5} = \sqrt[4]{4^2.3^5.5^4}$

$12.\sqrt[5]{6^8.4^9} = \sqrt[5]{6^8.4^9.12^5}$

2.3.4 Köklü İfadelerde Dört İşlem

2.3.4.1 Toplama – Çıkarma

İki köklü ifadenin toplanması veya çıkarılması için bu iki ifadenin kök kuvvetlerinin ve kök içindeki ifadenin aynı olması gerekir.

$k\sqrt{a} + m\sqrt{a} + n\sqrt{a} - t\sqrt{a} = (k + m + n - t)\sqrt{a}$ şeklinde ifade edilir.

ÖRNEKLER 8:

$3\sqrt{2} + 5\sqrt{2} + 8\sqrt{2} - 12\sqrt{2} = (3 + 5 + 8 - 12)\sqrt{2} = 6\sqrt{2}$

$20\sqrt{5} - 8\sqrt{5} - 6\sqrt{5} - 9\sqrt{5} = (20 - 8 - 6 - 9)\sqrt{5} = -3\sqrt{5}$

$13\sqrt[7]{13} - 4\sqrt[7]{13} - 7\sqrt[7]{13} - 22\sqrt[7]{13} + 16\sqrt[7]{13} = (13 - 4 - 7 - 22 + 16)\sqrt[7]{13} = -4\sqrt[7]{13}$

2.3.4.2 Çarpma – Bölme

Kök kuvvetleri aynı olan ifadeler çarpılabilir ve bölünebilir.

$\sqrt[n]{a^y}.\sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a^y.b}$ şeklinde gösterilir.

$\dfrac{\sqrt[n]{a^y}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\dfrac{a^y}{b}}$ şeklinde gösterilir.

ÖRNEKLER 9:

$$\frac{\sqrt{3}.\sqrt{2}}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{2.3}}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{6}} = \sqrt{\frac{6}{6}} = \sqrt{1}$$

$$\frac{\sqrt{12}.\sqrt{3}}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{12.3}}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{36}}{\sqrt{6}} = \sqrt{\frac{36}{6}} = \sqrt{6}$$

$$\frac{\sqrt[3]{16}.\sqrt[3]{4}}{\sqrt[3]{4}.\sqrt[3]{2}} = \frac{\sqrt[3]{16.4}}{\sqrt[3]{4.2}} = \frac{\sqrt{64}}{\sqrt{8}} = \sqrt[3]{\frac{64}{8}} = \sqrt[3]{8}$$

2.3.5 Paydanın Rasyonel Yapılması

Paydasında köklü ifade bulunan bir kesrin paydası kökten kurtarılarak kesrin paydası rasyonel yapılır.

$n > m$ ve $b \neq 0$ olmak üzere,

$\frac{a}{\sqrt[n]{b^m}}$ ifadesinin pay ve paydası $\sqrt[n]{b^{n-m}}$ ile çarpılarak paydası kökten kurtarılır.

$$\frac{a}{\sqrt{b}} \Rightarrow \underset{(\sqrt{b})}{\frac{a}{\sqrt{b}}} \Rightarrow \frac{a.\sqrt{b}}{\sqrt{b}.\sqrt{b}} \Rightarrow \frac{a\sqrt{b}}{b}$$ bulunur.

$$\frac{a}{\sqrt{a}} = \sqrt{a}$$ bulunur.

ÖRNEK 27:

$$\frac{3}{\sqrt{2}} \Rightarrow \underset{(\sqrt{2})}{\frac{3}{\sqrt{2}}} \Rightarrow \frac{3.\sqrt{2}}{\sqrt{2}.\sqrt{2}} \Rightarrow \frac{3\sqrt{2}}{2}$$

$$\frac{6}{\sqrt{3}} \Rightarrow \underset{(\sqrt{3})}{\frac{6}{\sqrt{3}}} \Rightarrow \frac{6.\sqrt{3}}{\sqrt{3}.\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{6\sqrt{3}}{3} = 2\sqrt{3}$$

$$\frac{4}{\sqrt[3]{2}} \Rightarrow \underset{(\sqrt[3]{2^2})}{\frac{4}{\sqrt[3]{2}}} \Rightarrow \frac{4.\sqrt[3]{2^2}}{\sqrt[3]{2}.\sqrt[3]{2^2}} \Rightarrow \frac{4\sqrt[3]{2^2}}{2} = 2\sqrt[3]{2^2}$$

2.3.6 Eşleniğiyle Çarpma

$(\sqrt{a} - \sqrt{b}).(\sqrt{a} + \sqrt{b}) = (\sqrt{a^2} - \sqrt{b^2}) \Rightarrow a - b$ olduğundan paydada $\sqrt{a} - \sqrt{b}$ veya $\sqrt{a} + \sqrt{b}$ ifadelerden biri vaken diğeri ile pay ve payda çarpılarak paydada $a - b$ elde edilir.

$$\underset{\sqrt{a}+\sqrt{b}}{\frac{x}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}} = \frac{x.\sqrt{a}+\sqrt{b}}{a-b}$$ şeklinde ifade edilir.

$$\frac{x}{\sqrt{a}+\sqrt{b}}$$
$$\sqrt{a}-\sqrt{b} = \frac{x.(\sqrt{a}-\sqrt{b})}{a-b}$$ şeklinde ifade edilir.

ÖRNEKLER 10:

$$\frac{1}{\sqrt{2}-1} = \frac{1.(\sqrt{2}+1)}{2-1} = \sqrt{2}+1$$
$$\sqrt{2}+1$$

$$\frac{1}{2-\sqrt{3}} = \frac{1.(2+\sqrt{3})}{4-3} = 2+\sqrt{3}$$
$$2+\sqrt{3}$$

ÖZET

RASYONEL SAYILAR

Sayı doğrusunda art arda gelen iki tam sayı arasında çok sayıda nokta olduğunu görürüz. Bunların bir kısmı rasyonel sayılar kümesini oluşturur.

Kesir

a ve b tamsayı ve b $\neq 0$ olmak üzere , $\frac{a}{b}$ ifadesine kesir a' ya kesrin **payı**, b' ye kesrin **paydası** denir.

Kesir Çeşitleri

Basit Kesir
Bileşik Kesir
Tam Sayılı Kesir

Kesirlerin Sadeleştirilmesi

Bir kesrin pay ve paydasını aynı sayı ile bölebilirsek o kesri sadeleştirmiş oluruz.

Kesirlerin Genişletilmesi

Bir kesrin pay ve paydasını aynı sayı ile çarparsak o kesri genişletmiş oluruz. 0 hariç.

Rasyonel Sayıların Sıralama Kuralları

Pozitif her rasyonel sayı, negatif her rasyonel sayıdan büyüktür

Pozitif her rasyonel sayı, sıfırdan büyük, negatif her rasyonel sayı da sıfırdan küçüktür

Paydaları eşit olan iki pozitif rasyonel sayıdan, payı büyük olan daha büyüktür.

Payları eşit olan iki rasyonel sayıdan paydası küçük olan daha büyüktür.

Paydaları eşit olan iki negatif rasyonel sayıdan, sayının mutlak değeri büyük olan daha büyüktür.

Payları eşit olan negatif iki rasyonel sayıdan, paydası büyük olanı daha büyüktür.

ÜSLÜ İFADE

A bir reel sayı ve n pozitif bir tamsayı olmak üzere, n tane a nın çarpımı olan a^n ye üslü ifade denir. a^n ifadesinde a ya taban, n ye üs yada kuvvet denir.

Üssün üssü

$(a^n)^m = a^{n.m}$ şeklinde ifade edilir.

Negatif üs

$[\frac{x}{y}]^{-n} = [\frac{y}{x}]^{n}$ ya da $x^{-n} = \frac{1}{x^n}$ ve $\frac{1}{y^{-n}} = y^n$

Negatif sayıların üssü

n çift sayı olmak üzere $(-a)^n = a^n$ olur.

n tek sayı olmak üzere $(-x)^n = -x^n$ olur.

n sayısının tek veya çift oluşuna bakılmaksızın $-y^n = -y^n$ olur.

Rasyonel sayıların ondalık kesir şeklinde gösterilmesi

Bir rasyonel sayının virgül kullanılarak yazılmasına bu rasyonel sayının ondalık açılımı denir. $\frac{a}{b} = a : b$ olduğundan, paydası 10 un kuvveti şeklinde yazılamayan rasyonel sayıların ondalık açılımı, kesrin payı paydasına bölünerek bulunur.

Devirli Ondalık Açılımlar

Bazı rasyonel sayılar ondalık sayıya çevrilirken kalan sıfır olmaz ve bazı sayı veya sayılar devamlı devir eder. Böyle sayılara devirli sayılar denir. Devreden sayı üzerine çizgi çizilir.

Devirli Ondalık Sayıların Rasyonel Sayıya Çevrilmesi

Virgül, devreden kısmın sonuna ve başına gelecek şekilde iki taraf 10 un uygun kuvvetleriyle çarpılıp taraf tarafa çıkarma yapılırsa

$$\frac{(\text{sayının tamamı}) - (\text{devretmeyen kısım})}{\left|\begin{matrix}\text{devreden rakam}\\ \text{sayısı kadar 9 yazılır}\end{matrix}\right| \left|\begin{matrix}\text{devretmeyen rakam}\\ \text{sayısı kadar 0 yazılır}\end{matrix}\right|}$$

KÖKLÜ SAYILAR

Kök Alma

n ∈ Z olmak üzere $x^n = p$ eşitliği sağlayan x değerine **p**' nın **n**' inci kuvvetten kökü denir ve $\mathbf{x} = \sqrt[n]{p}$ şeklinde gösterilir, **n**' inci kuvvetten kök **a** diye okunur.

Köklü İfadenin Üslü ifade Olarak Yazılması

$\mathbf{x} = \sqrt[n]{a^y} = a^{\frac{y}{n}}$ Şeklinde ifade edilir

Kök Dışındaki Bir İfadenin Kök İçine Yazılması

n kuvvetten bir kökün dışında çarpım halinde bulunan bir ifade, n. Kuvveti alınarak kök içine yazılabilir.

$m.\sqrt[n]{a^y} = \sqrt[n]{a^y m^n}$ şeklinde ifade edilir.

Paydanın Rasyonel Yapılması

Paydasında köklü ifade bulunan bir kesrin paydası kökten kurtarılarak kesrin paydası rasyonel yapılır

$\frac{a}{\sqrt[n]{b^m}}$ ifadesinin pay ve paydası $\sqrt[n]{b^{n-m}}$ ile çarpılarak paydası kökten kurtarılır.

Eşleniğiyle Çarpma

$(\sqrt{a} - \sqrt{b}).(\sqrt{a} + \sqrt{b}) = (\sqrt{a^2} - \sqrt{b^2})$ $\Rightarrow$ $a - b$ olduğundan paydada $\sqrt{a} - \sqrt{b}$ veya $\sqrt{a} + \sqrt{b}$ ifadelerden biri varken diğeri ile pay ve payda çarpılarak paydada $a - b$ elde edilir.

DEĞERLENDİRME SORULARI

1) $\frac{3}{5} < a < \frac{5}{2}$ ise a yerine aşağıdakilerden hangisi yazılabilir?

A) $\frac{1}{2}$ B)2 C) $\frac{2}{5}$ D) $\frac{28}{10}$ E)3

2) $a = \frac{4}{13}$ $b = \frac{2}{17}$ $c = \frac{6}{19}$ sayılarının küçükten büyüğe sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

A) a < b < c B) b < c < a C) c < b < a D)b < a < c E)a < c < b

3) x = 2 olmak üzere , aşağıdakilerden hangisi diğerlerinden daha büyüktür?

A) $\frac{-1}{x+4}$ B) $\frac{1}{x+2}$ C) $\frac{1}{x+4}$ D) $\frac{1}{x+6}$ E) $\frac{1}{x}$

4) Aşağıdakilerden hangisinin ondalık açılımı devirlidir?

A) $\frac{13}{8}$ B) $\frac{9}{5}$ C) $\frac{7}{4}$ D) $\frac{4}{3}$ E) $\frac{1}{2}$

5) $x = 2\frac{1}{3}$, $y = -3\frac{2}{4}$ ve $z = 1\frac{3}{5}$ ise ,

x+ y + z ifadesinin değeri kaçtır?

A) $\frac{4}{6}$ B) $\frac{12}{15}$ C) $\frac{13}{30}$ D) $\frac{25}{60}$ E) $\frac{1}{2}$

6) $m.(4\frac{4}{7}) = 2$ ise , m kaçtır?

A) $\frac{64}{7}$ B) 2 C) 4 D) $\frac{7}{16}$ E) 3

7) Bir havuzun $\frac{1}{3}$ i doludur. Havuza 100 litre su eklendiğinde havuzun yarısı dolduğuna göre , havuzun tamamı kaç litre su alır?

A)300 B) 400 C) 500 D) 600 E)700

8) $\frac{6}{7}+\frac{3}{2}+\frac{5}{6}=a$ ise, $\frac{20}{7}+\frac{1}{2}-\frac{1}{6}$ ifadesinin a cinsinden değeri aşağıdakilerden hangisidir?

A)a+2 B) a+1 C) 2a+2 D) a E)a+4

9) $A=\frac{2}{7}+\frac{3}{11}+\frac{4}{13}$ ve $B=\frac{5}{7}+\frac{19}{11}+\frac{35}{13}$ ise , A + B aşağıdakilerden hangisidir?

A)2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

10) $1+\frac{1}{3}-\frac{1}{6}+\frac{1}{9}-\frac{1}{12}$ işleminin sonucu kaçtır?

A) $\frac{25}{18}$ B) $\frac{23}{18}$ C) $\frac{23}{36}$ D) $\frac{43}{36}$ E) $\frac{25}{36}$

11) $a=-2$ ve $b=2^{-1}$ olmak üzere,

$\frac{a.b}{a^2+2b}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

A) $-\frac{1}{2}$ B) $-\frac{1}{5}$ C) $\frac{1}{5}$ D) 1 E)5

12) $3^x=a$ ve $4^x=b$ ise, 576^x sayısının a ve b cinsinden değeri aşağıdakilerden hangisidir?

A) $a^2 b^3$ B) $a^2 b^4$ C) $a^3 b^2$ D) $a^4 b^2$ E) $a^4 b^3$

13) $(\frac{1}{16})^{-4} : (\frac{1}{64})^{-5}$ işleminin sonucu kaçtır?

A) 2^{10} B) 4^{2} C) 4^{-2} D) 2^{-14} E) 2^{-10}

14) $\frac{3^{-1}+4^{-1}}{2^{-1}+5^{-1}}$ işleminin sonucu kaçtır?

A) $\frac{7}{10}$ B) $\frac{5}{6}$ C) $\frac{7}{12}$ D) 1 E) $\frac{7}{8}$

15) 10 tane 10^{10} u topladığımızda aşağıdaki üslü sayılardan hangisini elde ederiz?

A) 100^{10} B) 10^{20} C) 10^{11} D) 10^{10} E) 10^{12}

16) $17^{-9}.17^{12}.17^{0}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

A) 0 B) $\frac{1}{17^{3}}$ C) 17^{2} D) 17^{3} E) 17^{-2}

17) $\frac{100^{3}.(1000^{2}:10^{5})}{10^{4}}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

A) 10^{7} B) 10^{3} C) 10^{-1} D) 10^{4} E) 10^{5}

18) a < 0 ise, aşağıdakilerden hangisi daima pozitiftir?

A) a^{a} B) a^{3} C) $-(a^{2})^{4}$ D) $(-a)^{-6}$ E) a^{-3}

19) $\frac{45^{4}}{9^{4}}$ işleminin sonucu kaçtır?

A) 625 B) 125 C) 25 D) 5 E) 1

20) **Bilgi:** 0 haricindeki bütün sayıların 0. kuvveti 1 dir. x ve y birer tam sayı ve

$3^{x-2} = 5^{y+4}$ ise, **x – y kaçtır?**

A) – 2 B) 0 C) 4 D) 6 E) 8

21)Aşağıdakilerden hangisi bir irrasyonel sayıdır?

A)0 B)$\sqrt{3}$ C) $\sqrt{4}$ D) $\frac{5}{2}$ E)-8

22) Aşağıdaki kök alma işlemlerinden hangisi yanlış yapılmıştır?

A) $\sqrt{25} = 5$ B $\sqrt{8^4} = 64$ C) $\sqrt{(-3)^2} = -3$

D) $\sqrt{\frac{4}{9}} = \frac{2}{3}$ E) $\sqrt{169} = 13$

23) Kulaktan kulağa oynayan birkaç öğrenciden;

– Buğrahan: Kendisine söylenen sayının karekökünü alıp sonraki oyuncuya sonucunu söylüyor.

– Erkan: Kendisine söylenen sayının 2 katını alıp sonraki oyuncuya sonucu söylüyor.

– Hale: Kendisine söylenen sayıdan 2 çıkarıp sonraki oyuncuya sonucu söylüyor.

Bu öğrenciler yukarıda verilen sırayla oturduğunda;

Hale'nin bir sonraki oyuncunun kulağına 4 sayısını söylemesi için, Buğrahan'a hangi sayının söylenmiş olması gerekir?

A)2 B)3 C)4 D)9 E)12

24) $\sqrt{169} - \sqrt{144} + \sqrt{225} = A$ ise, A kaçtır?

A)2 B)4 C)8 D)16 E)32

25) $\sqrt{6 + \sqrt{8 + \sqrt{5 - \sqrt{16}}}} = ?$ işleminin sonucu kaçtır?

A)1 B)2 C)3 D)4 E)5

26) Aşağıda ifade edilen sayılardan hangisi 81 in kareköküne eşittir?

A) 3 ün karesi
B) En küçük tek asal sayı
C) 3 ün karekökü
D) En küçük doğal sayı
E)9 un karesi

27) Aşağıdaki reel sayılardan hangisi en büyüktür?

A) $2\sqrt{2}$ B) 3 C) $\sqrt{10}$ D) $2\sqrt{3}$ E) $\sqrt{16}$

28) Aşağıdaki sayılardan hangisi tam karedir?

A) 200 B) 221 C) 225 D) 250 E)275

29) Alanı 50 m^2 olan kare şeklindeki bir bahçenin çevresi kaç m dir?

A) 20 B) $20\sqrt{2}$ C) 30 D$30\sqrt{3}$ E)40

30) $\dfrac{\sqrt{3}.\sqrt{3}.\sqrt{3}}{\sqrt{3}+\sqrt{3}+\sqrt{3}}$ işleminin sonucu kaçtır?

A)1 B) $\sqrt{3}$ C)3 D)$3\sqrt{3}$ E)$2\sqrt{3}$