

## DERS ADI: MATEMATİK

### KONU: ÜSLÜ SAYILAR

#### SINIF SEVİYESİ : 8. SINIF

##### Tam Sayıların Tam Sayı Kuvvetleri

###### Tam Sayıların Pozitif Kuvvetleri

- $3^5 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 243$
- $5^4 = 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 625$
- $(-3)^3 = (-3) \cdot (-3) \cdot (-3) = -27$
- $(-3)^4 = (-3) \cdot (-3) \cdot (-3) \cdot (-3) = 81$
- $(-2)^5 = (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) = -32$
- $(-2)^6 = (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) = 64$

- ◆ Pozitif tam sayıların tüm kuvvetleri pozitif sayıdır.
- ◆ Negatif tam sayıların çift kuvvetleri pozitif sayı, tek kuvvetleri negatif sayıdır.

$$\begin{array}{ccc} & (-2)^4 \neq -2^4 & \\ \swarrow & & \searrow \\ \underbrace{(-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2)}_{16} & & \underbrace{-(2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2)}_{-16} \end{array}$$

##### Tam Sayıların Negatif Kuvvetleri

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} \quad \text{ve} \quad \frac{1}{a^{-n}} = a^n \quad \text{dir.}$$

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| • $5^{-2} = \frac{1}{5^2} = \frac{1}{25}$       | • $\frac{1}{4^{-3}} = 4^3 = 64$       |
| • $(-6)^{-2} = \frac{1}{(-6)^2} = \frac{1}{36}$ | • $\frac{1}{(-2)^{-3}} = (-2)^3 = -8$ |

1'in bütün tam sayı kuvvetleri 1 iken  $-1$ 'in çift kuvvetleri 1, tek kuvvetleri ise  $-1$ 'dir.

$$\bullet 1^5 = 1 \quad \bullet 1^{30} = 1 \quad \bullet (-1)^8 = 1 \quad \bullet (-1)^{13} = -1$$

Sıfırdan farklı her tam sayının sıfırınca kuvveti 1'e eşittir.

$$\bullet 5^0 = 1 \quad \bullet (-23)^0 = 1$$

Aşağıda verilen işlemlere karşılık gelen üslü ifadeleri yazınız.

a.  $5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 =$

b.  $(-3) \cdot (-3) \cdot (-3) \cdot (-3) \cdot (-3) =$

c.  $(-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) =$

d.  $-(4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4) =$

Aşağıda verilen üslü ifadelerin değerlerini bulunuz.

a.  $2^6 =$

b.  $3^4 =$

c.  $10^0 =$

d.  $5^1 =$

e.  $(-2)^3 =$

f.  $(-2)^4 =$

Aşağıda verilen üslü ifadelerin değerlerini bulunuz.

a.  $5^{-2} =$

b.  $3^{-3} =$

c.  $8^{-1} =$

d.  $4^{-4} =$

e.  $(-3)^{-2} =$

f.  $(-2)^{-7} =$

Aşağıdaki rasyonel sayılarla karşılık gelen üslü ifadeleri yazınız.

a.  $\frac{1}{7} =$

b.  $\frac{1}{27} =$

c.  $\frac{1}{32} =$

d.  $\frac{1}{625} =$

Aşağıdaki üslü ifadelerin değerlerini ondalık gösterim olarak yazınız.

a.  $10^{-4} =$

b.  $5^{-3} =$

c.  $2^{-4} =$

d.  $5^{-4} =$

Aşağıdaki eşitliklerde boş bırakılan yerlere " $<$ ,  $=$ ,  $>$ " sembollerinden uygun olanı yazınız.

a.  $(-2)^5$        $(-2)^4$

b.  $-3^2$        $-3^3$

Aşağıdaki eşitliklerde verilen " $\square$ " sembollerinin yerine gelmesi gereken sayıları bulunuz.

a.  $6^{\square} = \frac{1}{36}$

b.  $(-3)^{\square} = \frac{1}{9}$

$a = -5$  ,  $b = 2$  ve  $c = -3$  olmak üzere aşağıdaki ifadelerin değerlerini bulunuz.

a.  $a^b =$

b.  $a^c =$

Aşağıdaki işlemlerin sonuçlarını bulunuz.

a.  $(-2)^4 - (-5)^3 =$

b.  $16 \cdot 2^{-3} + 2^{-2} =$

a ve b birer tam sayı olmak üzere  $a^b = \frac{1}{16}$  dır.

Buna göre  $a + b$  ifadesinin en küçük ve en büyük değerlerini bulunuz.

## Üslü İfadelerde İşlemler

### Çarpma İşlemi

♦ Üslü ifadelerde çarpma işlemi yapılrken tabanlar aynı ise üsler toplanır ve ortak tabana üs olarak yazılır.

$$a^x \cdot a^y = a^{x+y}$$

$$\cdot 2^3 \cdot 2^5 = 2^{3+5} = 2^8 \quad \cdot 10^{-2} \cdot 10^5 = 10^{-2+5} = 10^3 \quad \cdot 3^{-6} \cdot 3^{-2} = 3^{-6+(-2)} = 3^{-8}$$

♦ Üslü ifadelerde çarpma işlemi yapılrken üsler aynı ise tabanlar çarpılır ve ortak üs çarpıma üs olarak yazılır.

$$a^x \cdot b^x = (a \cdot b)^x$$

$$\cdot 3^4 \cdot 2^4 = (3 \cdot 2)^4 = 6^4 \quad \cdot 2^6 \cdot 5^6 = (2 \cdot 5)^6 = 10^6 \quad \cdot (3 \cdot 5)^2 = 3^2 \cdot 5^2 \quad \cdot (2 \cdot 7)^3 = 2^3 \cdot 7^3$$

♦ Üslü ifadenin üssü alınırken üsler çarpılır.

$$(a^x)^y = a^{x \cdot y}$$

$$\cdot (2^2)^3 = 2^6$$

$$\cdot (5^{-3})^{-1} = 5^3$$

$$\cdot (-3^2)^5 = -3^{10}$$

$$\cdot (3^4)^{-2} = 3^{-8}$$

$$\cdot (-2^3)^4 = 2^{12}$$

$$\cdot (-10^{-3})^{-4} = 10^{12}$$

Aşağıdaki çarpma işlemlerinin sonuçlarını üslü ifade şeklinde yazınız.

a.  $2^5 \cdot 2^6 =$

b.  $5^4 \cdot 5^5 =$

c.  $3^5 \cdot 3^{-2} =$

d.  $10^{-4} \cdot 10^{-1} =$

Aşağıdaki çarpma işlemlerinin sonuçlarını üslü ifade şeklinde yazınız.

a.  $2^5 \cdot 5^5 =$

b.  $3^7 \cdot 2^7 =$

c.  $3^6 \cdot 7^6 =$

d.  $(-3)^4 \cdot 5^4 =$

Aşağıdaki işlemlerin sonucunu üslü ifade şeklinde yazınız.

a.  $(3^4)^3 =$

b.  $(2^{-3})^4 =$

c.  $(6^{-2})^{-1} =$

d.  $(5^{-1})^3 =$

Aşağıdaki eşitliklerde verilen "■" sembollerinin yerine gelmesi gereken sayıları bulunuz.

a.  $4^5 = 2^■$

b.  $9^{-3} = 3^■$

Aşağıda verilen üslü ifadeleri küçükten büyüğe doğru sıralayınız.

a. A =  $27^4$  , B =  $9^5$  , C =  $3^{11}$

Aşağıdaki işlemlerin sonuçlarını üslü ifade şeklinde yazınız.

a.  $3^4 \cdot 27^2 =$

b.  $10^4 \cdot 100^{-2} =$

c.  $8^{-3} \cdot 16^2 =$

Aşağıda verilen üslü ifadeleri örnekteki gibi iki üslü ifadenin çarpımı şeklinde yazınız.

Örnek:  $6^5 = (2 \cdot 3)^5 = 2^5 \cdot 3^5$

a.  $10^6 =$

b.  $15^5 =$

Aşağıdaki işlemlerin sonuçlarının kaç basamaklı olduğunu bulunuz.

a.  $2^6 \cdot 5^6 =$

b.  $4^4 \cdot 5^8 =$

c.  $25^6 \cdot 8^4 =$

### Bölme İşlemi

◆ Üslü ifadelerde bölme işlemi yapılrken tabanlar aynı ise payın üssünden paydanın üssü çıkarılır ve ortak tabana üs olarak yazılır.

$$\frac{a^x}{a^y} = a^{x-y}$$

$$\cdot \frac{10^6}{10^2} = 10^{6-2} = 10^4 \quad \cdot \frac{5^4}{5^8} = 5^{4-8} = 5^{-4} \quad \cdot \frac{3^{-5}}{3^4} = 3^{-5-4} = 3^{-9} \quad \cdot \frac{7^4}{7^{-3}} = 7^{4-(-3)} = 7^7$$

◆ Üslü ifadelerde bölme işlemi yapılrken üsler aynı ise tabanlar bölünür ve ortak üs bölüme üs olarak yazılır.

$$\frac{a^x}{b^x} = \left(\frac{a}{b}\right)^x$$

$$\cdot \frac{15^8}{5^8} = \left(\frac{15}{5}\right)^8 = 3^8$$

$$\cdot \left(\frac{2}{3}\right)^4 = \frac{2^4}{3^4}$$

$$\cdot \frac{4^5}{12^5} = \left(\frac{4}{12}\right)^5 = \left(\frac{1}{3}\right)^5 = 3^{-5}$$

$$\cdot \left(\frac{3}{4}\right)^{-3} = \frac{3^{-3}}{4^{-3}} = \frac{4^3}{3^3}$$

Aşağıdaki bölme işlemlerinin sonuçlarını üslü ifade şeklinde yazınız.

a.  $\frac{2^8}{2^3} =$

b.  $\frac{3^5}{3^7} =$

Aşağıdaki işlemlerin sonuçlarını üslü ifade şeklinde yazınız.

a.  $2^{15} : 4^3 =$

b.  $9^6 : 3^5 =$

. Aşağıdaki bölme işlemlerinin sonuçlarını üslü ifade şeklinde yazınız.

a.  $\frac{10^4}{5^4} =$

b.  $\frac{6^{12}}{2^{12}} =$

. Aşağıdaki bölme işlemlerinin sonuçlarını üslü ifade şeklinde yazınız.

a.  $10^{10} : 25^5 =$

b.  $12^6 : 9^3 =$

. Aşağıdaki üslü ifadelerin değerlerini bulunuz.

a.  $\left(\frac{3}{10}\right)^2 =$

b.  $\left(\frac{2}{5}\right)^3 =$

. Aşağıdaki işlemlerin sonuçlarını üslü ifade şeklinde yazınız.

a.  $\frac{10^{12} \cdot 10^{-4}}{25^4} =$

b.  $\frac{12^7 : 2^7}{9^3} =$

$4^6$  sayısının yarısı kaçtır?

Bir dikdörtgenin uzun kenarının uzunluğu kısa kenarının uzunluğunun 25 katıdır.

Bu dikdörtgenin uzun kenarı  $5^5$  cm olduğuna göre alanı kaç santimetrekaredir?

Bir kenarının uzunluğu  $2^7$  metre olan kare şeklindeki koşu pistinde dakikada  $2^8$  metre ile koşan bir sporcu 16 dakikada pistin etrafında kaç tur atar?

$2^{12}$  lira olan maaşını bankadan çeken Emre Bey ilk gün maaşının %75'i ile kredi kartı borcunu, ikinci gün maaşının kalan kısmının yine %75'i ile faturalarını ödemistiştir.

Son durumda Emre Bey'in maaşından kaç lirası kalmıştır?

. Müge  $6^4$  sayfalık kitabı her gün  $3^4$  sayfa okuyarak bitirmiştir. Okan ise başka bir kitabı her gün  $2^6$  sayfa okuyarak Müge ile aynı sürede bitirmiştir.

Buna göre Okan'ın okuduğu kitabı kaç sayfadır?

$2^8 = x$  ,  $3^8 = y$  olduğuna göre  $72^8$  sayısının x ve y türünden değerini bulunuz.

## Ondalık Gösterimlerin Çözümlenmesi

- ♦ Bir ondalık gösterimin, basamak değerlerinin toplamı şeklinde yazılmasına ondalık gösterimin çözümlenmesi denir.
    - 246.751 ondalık gösterimini çözümlevelelim.

246,751

$$246.751 = 2 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^1 + 6 \cdot 10^0 + 7 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-2} + 1 \cdot 10^{-3}$$

- 30,4093 ondalık gösterimini çözümleyelim.

$$30,4093$$

$3 \cdot 10^1$  ←       $3 \cdot 10^{-4}$  →  
 $0 \cdot 10^0$  ←       $9 \cdot 10^{-3}$  →  
                           
                         →  $0 \cdot 10^{-2}$   
                         →  $4 \cdot 10^{-1}$

$$30.4093 = 3 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^{-1} + 9 \cdot 10^{-3} + 3 \cdot 10^{-4}$$

**Asağıdaki ondalık gösterimleri, 10'un tam sayı kuvvetlerini kullanarak çözümleyiniz.**

$$a - 12.345 =$$

$$b - 4.032 =$$

Aşağıda çözümlenmiş şekli verilen ondalık gösterimleri yazınız.

a.  $3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0 + 7 \cdot 10^{-1} + 9 \cdot 10^{-2} =$

b.  $4 \cdot 10^3 + 2 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^{-1} + 4 \cdot 10^{-2} =$

### Sayıları 10'un Farklı Kuvvetlerini Kullanarak Yazma

- ♦ a. $10^n$  sayısında 10'un pozitif kuvvetleri ile yazılan sayılar çok büyük sayılar, 10'un negatif kuvvetleri ile yazılan sayılar çok küçük sayılar olarak adlandırılır. Çok büyük sayıarda üs sayının sonundaki sıfır sayısını, çok küçük sayıarda üs virgülün sağındaki basamak sayısını gösterir.

•  $120\ 000 = 12 \cdot 10^4$

•  $0,0012 = 12 \cdot 10^{-4}$

•  $4,005 = 4005 \cdot 10^{-3}$

•  $35\ 000\ 000 = 35 \cdot 10^6$

•  $0,000035 = 35 \cdot 10^{-6}$

•  $-2,75 = -275 \cdot 10^{-2}$

- ♦ a,bc. $10^n$  üslü sayısının katsayısında (a,bc) virgül kaç basamak sağa kaydırılırsa 10'un kuvveti (n) o kadar azaltılır, virgül kaç basamak sola kaydırılırsa 10'un kuvveti (n) o kadar artırılır.

•  $1,4 \cdot 10^9 = 14 \cdot 10^8$

•  $0,04 \cdot 10^{-5} = 4 \cdot 10^{-7}$

•  $32 \cdot 10^7 = 0,32 \cdot 10^9$

•  $750 \cdot 10^{-12} = 0,75 \cdot 10^{-9}$

Aşağıda verilen sayıları 10'un tam sayı kuvvetlerini kullanarak ifade ediniz.

a.  $100\ 000 =$

b.  $1\ 500\ 000 =$

c.  $1\ 460\ 000\ 000 =$

d. 12 milyon =

Aşağıda verilen sayıları 10'un tam sayı kuvvetlerini kullanarak ifade ediniz.

a.  $0,0001 =$

b.  $0,0018 =$

c.  $0,000145 =$

d. 1,375 =

Aşağıdaki eşitliklerde verilen "□" sembollerinin yerine gelmesi gereken sayıları bulunuz.

a.  $1\ 560\ 000 = 15,6 \cdot 10^□$

b.  $79\ 000\ 000 = 0,79 \cdot 10^□$

c.  $7\ 000\ 000 = 70 \cdot 10^□$

d.  $0,00042 = 4,2 \cdot 10^□$

Aşağıdaki eşitliklerde verilen noktalı yerlere gelmesi gereken sayıları bulunuz.

a.  $500 \cdot 10^8 = 5$ .

b.  $1,25 \cdot 10^7 = 125$ .

c.  $2,4 \cdot 10^8 = 2400$ .

d.  $64 \cdot 10^9 = 0,64$ .

Aşağıdaki eşitliklerde verilen noktalı yerlere gelmesi gereken sayıları bulunuz.

a.  $1,93 \cdot 10^{15} = \dots \cdot 10^{13}$

b.  $312 \cdot 10^8 = \dots \cdot 10^{11}$

c.  $0,01 \cdot 10^{-5} = \dots \cdot 10^{-8}$

d.  $55,5 \cdot 10^{-5} = \dots \cdot 10^{-4}$

Aşağıdaki sayıların kaç basamaklı doğal sayılar olduğunu bulunuz.

a.  $34 \cdot 10^7$

b.  $2,25 \cdot 10^{10}$

### Bilimsel Gösterim

- ♦ a bir gerçek sayı,  $1 \leq |a| < 10$  ve n bir tam sayı olmak üzere  $a \cdot 10^n$  şeklindeki gösterime **bilimsel gösterim** denir.

Sayı	Bilimsel Gösterimi
$72,8 \cdot 10^7$	$7,28 \cdot 10^8$
$0,0045 \cdot 10^{-5}$	$4,5 \cdot 10^{-8}$
65 000 000	$6,5 \cdot 10^7$
0,00000096	$9,6 \cdot 10^{-7}$

Aşağıdaki sayıların bilimsel gösterimini yazınız.

a.  $250\ 000 =$

b.  $0,0014 =$

c.  $36\ 500\ 000 =$

d.  $0,000093 =$

. Bir alyuvarın çapı 0,000007 metredir.

Buna göre bir alyuvarın çapının santimetre cinsinden uzunluğunun bilimsel gösterimini yazınız.

. Mars gezegeninin Dünya'ya uzaklığı 55 milyon kilometredir.

Buna göre Dünya'dan Mars'a gidip gelen bir astronotun alacağı yolun kilometre cinsinden bilimsel gösterimini yazınız.

. Bir elektronun kütlesi  $0,91096 \cdot 10^{-30}$  kilogramdır.

**Buna göre 1 elektronun kütlesinin gram cinsinden değerini bilimsel gösterimle ifade ediniz.**

. Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre Türkiye'de her gün ortalama 3500 bebek doğmaktadır.

**Buna göre bir yılda Türkiye'de doğan bebeklerin sayısını bilimsel gösterimle ifade ediniz.**

. Toprak Mahsulleri Ofisi'nin verilerine göre 2013 yılında başlatılan "Ekmek İsrafını Önleme" kampanyasıyla günde 1 milyon ekmeğin çöpe atılmasının önüne geçilmiştir.

**Bir ekmek 1,5 lira olduğuna göre bu kampanya ile 1 ay (30 gün) içinde yapılan tasarrufun lira cinsinden değerini bilimsel gösterim ile ifade ediniz.**

. Işığın saniyedeki hızı yaklaşık  $3 \cdot 10^8$  metredir.

**Ekvatorun çevresi yaklaşık  $4 \cdot 10^7$  m olduğuna göre ışık bir dakikada ekvator üzerinden dünyanın çevresini yaklaşık kaç kere turlar?**

. 2016 yılında Türkiye üzerinden geçen dört ayrı petrol boru hattıyla toplam 500 milyon varil ham petrol dünya piyasalarına ulaştırılmıştır. Bu miktarın %51'i Bakü-Tiflis-Ceyhan Boru Hattı ile taşınmıştır.

**Buna göre 2016 yılında Bakü - Tiflis - Ceyhan Boru Hattı ile taşınan ham petrol miktarının kaç varil olduğunu bilimsel gösterimle ifade ediniz.**