

Çeşitli bilim dalları için kullanılan sayıların yazılması ve okunması oldukça zahmetli olabilir. Çok büyük veya çok küçük sayıların yazımında ve bu sayılarla yapılan işlemlerde üslü gösterim kullanmak kolaylık sağlamaktadır.

a bir reel sayı ve n bir doğal sayı olmak üzere, n tane a'nın çarpımına a'nın n. kuvveti denir ve  $a^n$  olarak ifade edilir.  $a^n = b$  üslü ifadesinde a ya **taban**, n ye **üs**, b ye ise üslü ifadenin değeri denir.

Örneğin;  $2^5 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 32$  dir.

### Örnek...1 :

$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 + 2 + 2 + 2 + 2$  işleminin sonucu kaçtır?

$$2^6 + 4 \cdot 2 = 64 + 8 = 72$$

### ÜSLÜ İŞLEMLERİN ÖZELLİKLERİ

1)  $a \neq 0$  için  $a^0 = 1$  dir.  
Her a reel sayısı için  $a^1 = a$  dır.  
 $x \neq 0$  için  $0^x = 0$  dır.  
 $0^0$  ifadesi **tanımsızdır**.

### UYARI

$(-5)^2 = 25$  iken  $-5^2 = -25$  tir.  
 $a < 0$  için  $a^{\text{ÇİFT}} > 0$  olur.  $\{ (-5)^2 = 25 \text{ gibi} \}$   
 $a < 0$  için  $a^{\text{TEK}} < 0$  olur.  $\{ (-5)^3 = -125 \text{ gibi} \}$

### Örnek...2 :

$(-2)^3 + 4^2 - (-3)^2 + 1^{1234} - 0^{567} = ?$

$$-8 + 16 - 9 + 1 - 0$$

$$8 - 8 = 0$$

### NEGATİF KUVVET (ÜS)

2)  $(a)^{-n} = \left(\frac{1}{a}\right)^n$  veya  $\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$  dir.

Örneğin;  $(5)^{-2} = \left(\frac{1}{5}\right)^2$

### Örnek...3 :

$(-5)^2 - 7^2 - 36 \cdot (-3)^{-2} + 12^0 - (-4)^3 = ?$

$$25 - 49 - \frac{36}{9} + 1 + 64 = -24 - 4 + 65$$

$$= 37$$

### Örnek...4 :

$$\frac{1^{100} + 1^{101} + \dots + 1^{125}}{(-1^{-67}) + (-1^{-66}) + \dots + (-1^{-42})} = ? \quad \cdot \frac{26 \cdot 1}{26 \cdot -1} = -1$$

$n \in \mathbb{Z}, a \in \mathbb{R} - \{0\}, 1 \leq |a| < 10$  olmak üzere  $a \cdot 10^n$  ifadesine bilimsel gösterim denir.

### Örnek...5 :

Sayıları yanlarına bilimsel gösterimle temsil ediniz

- 345657  $3,45657 \cdot 10^5$
- 24,8  $2,48 \cdot 10^1$
- 0,000057  $5,7 \cdot 10^{-6}$
- -24569,78  $-2,456978 \cdot 10^4$

### Örnek...6 :

Alpha Centauri C. yıldızı Dünya'dan yaklaşık 4.22 ışık yılı uzaklıkta bulunmaktadır . Bir ışık yılı, ışığın bir yılda kat ettiği mesafedir ve yaklaşık 9.000.000.000.000 km dir. Buna göre Dünya'dan Alpha Centauri C'ye uzaklık kaç km dir? (Cevabınızı bilimsel gösterimle ifade ediniz.)

$$4,22 \cdot 9 \cdot 10^{12} = 37,98 \cdot 10^{12}$$

$$= 3,798 \cdot 10^{13}$$

### TOPLAMA ÇIKARMA İŞLEMİ

7)  $k \cdot a^n + m \cdot a^n - n \cdot a^n = a^n(k+m-n)$

### Örnek...7 :

$4 \cdot 2^{32} + 23 \cdot 2^{32} - 2^{33}$  işleminin sonucu kaçtır?

$$2^{32} (4 + 23 - 2) = 25 \cdot 2^{32}$$

**Örnek...8 :**

Aynı doğrultuda bulunan A, B, C yıldızlarından A ve B arası mesafe  $3,4 \cdot 10^{24}$ , B ve C yıldızları arası  $5,68 \cdot 10^{26}$  olduğuna göre A ve C yıldızları arasındaki uzaklık kaç km olabilir?

durum I

$$A \quad 3,4 \cdot 10^{24} \quad B \quad 5,68 \cdot 10^{26} \quad C$$

$$|AC| = |AB| + |BC| = 34 \cdot 10^{23} + 5680 \cdot 10^{23} = 5714 \cdot 10^{23}$$

durum II

$$B \quad 3,4 \cdot 10^{24} \quad A \quad 5,68 \cdot 10^{26} \quad C$$

$$|AC| = 5646 \cdot 10^{23}$$

**Örnek...9 :**

$6 \cdot 2^{x-3} + 3 \cdot 2^{x-2} - 2^x = 512$  ise x kaçtır?

$$2^{x-3} (6 + 3 \cdot 2^1 - 2^3) = 512$$

$$2^{x-3} \cdot 4 = 512$$

$$2^{x-3} = 2^7 \rightarrow x = 10$$

**ÇARPMA BÖLME İŞLEMİ**

3) $a^n \cdot a^m = a^{n+m}$	4) $a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$
5) $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$	6) $\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$

**Örnek...10 :**

$x=2$  ve  $y=3$  olmak üzere  $x^y - y^x - x:y = ?$

$$2^3 - 3^2 - 2:3 = 8 - 9 - \frac{2}{3}$$

$$= -1 - \frac{2}{3} = -\frac{5}{3}$$

**Örnek...11 :**

m ve k tamsayılar olmak üzere  $(-x)^3 \cdot (-x)^{-8} \cdot (x^2)^3 = m \cdot x^k$  ise m+k kaçtır?

$$-x^3 \cdot x^{-8} \cdot x^6 = m \cdot x^k$$

$$-x^1 = m \cdot x^k$$

$$\begin{array}{r} m = -1 \\ + k = 1 \\ \hline m+k = 0 \end{array}$$

**Örnek...12 :**

$\frac{\overbrace{3 \cdot 3 \cdot 3 \dots 3}^{8 \text{ tane}}}{\underbrace{3+3+3+\dots+3}_{2187 \text{ tane}}}$  ifadesinin eşiti nedir?

$$\frac{3^8}{3 \cdot 2187} = \frac{3^8}{3 \cdot 3^7} = \frac{3^8}{3^8} = 1$$

**Örnek...13 :**

$\frac{0,0006^3}{0,00002^4}$  sayısı kaç basamaklıdır?


$$\frac{(6 \cdot 10^{-4})^3}{(2 \cdot 10^{-5})^4} = \frac{6^3 \cdot 10^{-12}}{2^4 \cdot 10^{-20}}$$

$$\frac{6^3}{2^4} \cdot 10^8 = \frac{216}{16} \cdot 10^8 = 13,5 \cdot 10^8 = 135 \cdot 10^7$$

10 basamaklı

**KUVVETİN KUVVETİ**

8)  $(a^n)^m = a^{n \cdot m}$  dir.

 :  $(a^n)^m \neq a^{(n^m)} \neq a^{n^m}$  (genellikle)

**Örnek...14 :**

$(3^2)^3 + 3^{(2^3)}$  toplamının eşiti kaçtır?

$$9^3 + 3^8 = 3^6 + 3^8 = 3^6 (1 + 3^2) = 3^6 \cdot 10 = 7290$$

**Örnek...15 :**

$(2^{-2})^{-3} + 7^0 + 1^{-1000} = ?$

$$2^6 + 1 + 1 = 66$$

**Örnek...16 :**

$128^8$  sayısının yarısı kaçtır?

$$\frac{128^8}{2} = \frac{2^{56}}{2^1} = 2^{55}$$

**Örnek...17 :**

$$\frac{0,09^{-2,5}}{0,81^{-4}} = ? \quad \frac{(3^2 \cdot 10^{-2})^{-2,5}}{(3^4 \cdot 10^{-2})^{-4}}$$

$$\frac{3^{-5} \cdot 10^5}{3^{-16} \cdot 10^8} = 3^{11} \cdot 10^{-3}$$

**Örnek...18 :**

$32^{34} \cdot 25^{87}$  sayısı kaç basamaklıdır?

$$\begin{aligned} (2^5)^{34} \cdot (5^2)^{87} &= 2^{170} \cdot 5^{174} \\ &= 5^4 \cdot 10^{170} \\ &= \underline{625 \cdot 10^{170}} \\ &\quad \text{173 basamaklıdır.} \end{aligned}$$

**Örnek...19 :**

$4 \cdot x^{12 \cdot y} + 5 \cdot (x^3)^4 \cdot y - 7(x^2)^6 \cdot y = m \cdot x^n \cdot y$  olduğuna göre, m.n çarpımı kaçtır?

$$\begin{aligned} 4 \cdot x^{12y} + 5 \cdot x^{12y} - 7 \cdot x^{12y} &= m \cdot x^n \cdot y \\ 2 \cdot x^{12y} &= m \cdot x^n \cdot y \\ m=2 \quad n=12 \\ \text{çarpım} \\ m \cdot n &= \underline{24} \end{aligned}$$

**Örnek...20 :**

$5^x = p$  ise  $5^{2x+3}$  sayısının p türünden eşiti nedir?

$$5^{2x+3} = (5^x)^2 \cdot 5^3 = 125p^2$$

**Örnek...21 :**

$3^x = k$ ,  $5^x = n$  ise  $2025^x$  in k ve n cinsinden değeri nedir?

$$\begin{aligned} 2025^x &= (3^4 \cdot 5^2)^x \\ &= (3^x)^4 \cdot (5^x)^2 \\ &= \underline{k^4 \cdot n^2} \end{aligned}$$

**Örnek...22 :**

$3^{x-2} = a$  ise  $\left(\frac{1}{81}\right)^{3-x}$  sayısının a türünden eşiti nedir?

$$\begin{aligned} \frac{3^x}{3^2} &= a & (3^{-4})^{3-x} &= 3^{4x} \cdot 3^{-12} \\ & & &= (3^x)^4 \cdot 3^{-12} \\ 3^x &= a \cdot 3^2 & &= (3^2 \cdot a)^4 \cdot 3^{-12} \\ & & &= 3^8 \cdot 3^{-12} \cdot a^4 \\ & & &= \underline{\frac{a^4}{81}} \end{aligned}$$

**Örnek...23 :**

$a=8^{56}$ ,  $b=16^{52}$ ,  $c=128^{24}$  sayılarını küçükten büyüğe sıralayınız?

$$\begin{aligned} a &= (2^3)^{56} & b &= (2^4)^{52} & c &= (2^7)^{24} \\ a &= 2^{168} & b &= 2^{208} & c &= 2^{168} \\ & & b &> a=c \end{aligned}$$

**Örnek...24 :**

x ve y tamsayıları için,  $14^{2x+3y-4} = 6^{2x+y-8} = 1$  olduğuna göre, x.y çarpımı kaçtır?

$$\begin{aligned} 2x+3y-4 &= 0 \\ -12x+y-8 &= 0 \\ \hline 2y+4 &= 0 \rightarrow y = -2 \rightarrow 2x-2-8=0 \\ & & x &= 5 \\ x \cdot y &= 5 \cdot (-2) = \underline{-10} \end{aligned}$$

