

a bir gerçel sayı ve n bir pozitif tamsayı olmak üzere, n tane a sayısının çarpımına a sayısının n. kuvveti denir ve

$$\underbrace{a.a.a\dots a}_{n \text{ tane}} = a^n$$

şeklinde gösterilir.

a^n üslü ifadesinde a sayısına **taban**, n sayısına ise **kuvvet (üs)** denir.

Örnek

$$2^3 = 2.2.2$$

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

**** Negatif sayıların çift kuvvetleri pozitif, tek kuvvetleri negatiftir. Pozitif sayıların ise tüm kuvvetleri pozitifdir.**

$n \in Z$ olmak üzere

$$a < 0 \text{ ise } a^{2n} > 0 \\ a^{2n-1} < 0 \text{ dır.}$$

$$a > 0 \text{ ise } a^n > 0 \text{ dır.} \\ a^{2n-1} < 0 \text{ dır.}$$

****Eğer kuvvet parantezin dışında değil ise bu kuvvet yalnız tabana aittir.**

$$(-a^2) = -a^2 \text{ dir.}$$

Örnek

$$(-4^2) = -4^2 = -16 \text{ dır.}$$

$$(-4)^2 = (-4).(-4) = 16 \text{ dır.}$$

$a \neq 0$ olmak üzere,

$$a^0 = 1 \text{ 'dir.}$$

0^0 belirsizdir.

n tam sayı olmak üzere,

$$(-1)^n = \begin{cases} 1, & n \text{ çift ise} \\ -1, & n \text{ tek ise} \end{cases}$$

ÇARPMA

Tabanları aynı olan üslü sayıların çarpımında, üsler aynı tabanda toplanır.

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m}$$

Tabanları farklı fakat üsleri aynı olan sayıların çarpımında, tabanlar aynı üs altında çarpılır.

$$a^m \cdot b^m \cdot c^m = (a \cdot b \cdot c)^m$$

Örnek: $5^2 \cdot 5^7$ işleminin sonucunu bulalım.

$$5^{2+7} = 5^9 \text{ bulunur.}$$

Örnek: $3^6 \cdot 2^6 \cdot 7^6$ işleminin sonucunu bulalım.

$$(3 \cdot 2 \cdot 7)^6 = 42^6 \text{ bulunur.}$$

NEGATİF ÜS

$a \neq 0$ olmak üzere,

a sayısının çarpma işlemine göre tersi, $a^{-1} = \frac{1}{a}$ dır.

$$a^{-n} = \left(\frac{1}{a}\right)^n = \frac{1}{a^n}$$

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

Örnek: $\left(\frac{2}{3}\right)^{-2} \cdot 2^{-3}$ işleminin sonucunu bulalım.

$$\left(\frac{3}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{9}{4} + \frac{1}{8} = \frac{19}{8} \text{ bulunur.}$$

ÜSSÜN ÜSSÜ

Üslü sayıların üssü alınırken üsler çarpılır.

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

Örnek: $(4)^{\frac{1}{2}} \cdot (-8)^{\frac{1}{3}}$ işleminin sonucunu bulalım.

$(2^2)^{\frac{1}{2}} \cdot (-2^3)^{\frac{1}{3}} = 2 + (-2) = 0$ bulunur.

TOPLAMA - ÇIKARMA

Üslü sayılarda, tabanı ve üssü aynı olan ifadelerin katsayıları toplanır veya çıkarılır.

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

Örnek: $6 \cdot 5^x + 4 \cdot 5^x - 12 \cdot 5^x$ işleminin sonucunu bulalım.

$(6 + 4 - 12) \cdot 5^x = -2 \cdot 5^x$ bulunur.

BÖLME

Tabanları aynı olan üslü sayıların bölümünde, aynı tabanda payın üssünden paydanın üssü çıkarılır.

$$\frac{a^m}{a^p} = a^{m-p}$$

Tabanları farklı üsleri aynı olan sayıların bölümünde, aynı üs altında payın tabanı paydanın tabanına bölünür.

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

Örnek: $\frac{7^5}{7^8} - \frac{5^3}{5^{-1}}$ işleminin sonucunu bulalım.

$$7^{5-8} - 5^{2-(-1)} = 7^{-3} - 5^3 = \frac{1}{7^3} - 125 = \frac{1}{343} - 125 = \frac{1 - 428575}{343} = -\frac{428574}{343}$$

Örnek: $\frac{22^9}{11^9}$ işleminin sonucunu bulalım.

$$\left(\frac{22}{11}\right)^9 = 2^9 \text{ bulunur.}$$

ÜSLÜ DENKLEMLER

$a \neq 0$, $a \neq 1$ ve $a \neq -1$ olmak üzere,

$$\mathbf{a^m = a^n \text{ ise } m=n\text{'dir.}}$$

Örnek: $(2^2)^{2x} = (4)^{10}$ işleminin sonucunu bulalım.

$$(2)^{4x} = (2)^{20} \text{ bulunur.}$$

$$4x=20 \text{ eşitliğinden } x=5 \text{ bulunur.}$$

a ile b sayıları -1, 0 ve 1'den farklı birer gerçel sayı ve n sıfırdan farklı bir tam sayı olmak üzere,

$$\mathbf{a^n = b^n \text{ denkleminde } \begin{cases} |a| = |b|, & n \text{ çift ise} \\ a = b, & n \text{ tek ise} \end{cases}}$$

Örnek: $(3a - 1)^5 = (a + 5)^5$ olduğuna göre a değerini bulalım.

$$3a-1=a+5$$

$$2a=6 \text{ eşitliğinden } a=3 \text{ bulunur.}$$

Örnek: $(a + 1)^6 = (3a + 5)^6$ olduğuna göre a değerini bulalım.

$$|a + 1| = |3a + 5| \text{ olur. Buradan}$$

$$a+1=3a+5 \quad \text{veya} \quad a+1=-3a-5 \text{ olur.}$$

$$a=-2 \quad \text{veya} \quad a=-3/2 \text{ bulunur.}$$