# CEBİR

## CEBİRSEL İFADELER

Farklı değerler alabilen ifadelere “değişken”, her zaman aynı kalan (değişmeyen) ifadelere “sabit”, bazen değişken bazen de sabit olarak işlem gören ifadelere de “parametre” denir.

**Cebirse İfade:**

Pozitif ve negatif sayıların her birine “cebirsel sayı” denir.

Değişkenler, parametreler veya sabitler ile birlikte bunların toplamını, farkını, çarpımını, bölümünü veya kökünü içeren fakat içerisinde =, <, >, ≤, ≥ gibi karakterler bulunmayan ifadelere birer “cebirsel ifade” denir.

**Örnek:** x + a, 2x+3, $\sqrt{x-2}+7$ birer cebirsel ifadedir.

$x^2+2x-1\leq x+3$ , $\sqrt{x-2}=1+x$ ifadeleri cebirsel ifade değildir.

**Terim:** Bir cebirsel ifadede parantez, bölüm ve kök işlemlerine bağlı olmayan “+”, “ – “ işaretleri ile ayrılmış ifadelerin her birine “terim” denir.

**Örnek:** $3x+\frac{x-1}{x-3}+\sqrt{x+1}$ cebirsel ifadesi üç terimli bir ifadedir.

**Katsayı:** Bir cebirsel ifadenin terimlerinde çarpan olarak bulunan sabitlere “katsayı” denir.

Örneğin; $2x^3-4x+\frac{3}{5}y$ üç terimli ifadesinde katsayılar 2, $-4$ ve $\frac{3}{5}$’tir.

**Benzer Terimler:** Bir cebirsel ifadedeki eşit olan veya yalnız katsayıları farklı olan terimlere “benzer terimler” denir.

Örneğin; 3a ile 2a, $2x^2y$ ile $3x^2y$ , $\frac{3}{2}a^2b^2$ ile $-5a^2b^2$ benzer terimlerdir.

**Sayısal Değer:** Bir cebirsel ifadede bulunan harflerin her birinin sayısal karşılığının ifadede yerine yazılması ile elde edilecek sonuca, cebirsel ifadenin “sayısal değeri” denir.

**Örnek:** 1) $4x^2y^3$ ifadesinin x=5, y=2 için sayısal değeri: $4.5^3.2^3=800$'dür.

2) $7ab-c^2$ ifadesinin a=1, b=2, c=3 için sayısal değeri: $7.1.2-3^2=5$' tir.

**Cebirsel İfadelerde Dört İşlem:**

**Toplama:**

Cebirsel ifadeler toplanırken; varsa benzer terimler toplandıktan sonra, benzer olmayan terimler toplam durumunda yazılır.

**Örnek:** a)3x, 5x, 7x cebirsel ifadelerinin toplamı: $3x+5x+7x=(3+5+7)x=15x$

b) $2x^2$, $-3x^2y$, $11x^2y$, $x^2y$ cebirsel ifadelerinin toplamı:

$$2x^2+(-3x^2y)+11x^2y+x^2y=2x^2-3x^2y+11x^2y+x^2y$$

$$=2x^2+(-3+11+1)x^2y$$

$$=2x^2+9x^2y$$

c) $3a-5b+2c$, $2a+3b-d$, $-4a+2b$ cebirsel ifadelerinin toplamı:

$$3a-5b+2c+2a+3b-d-4a+2b=(3+2-4)a+(-5+3+2)b+2c-d$$

$$=a+2c-d$$

**Çıkarma:**

Cebirsel ifadelerin toplamında olduğu gibi, önce benzer terimler çıkarılır. Sonra benzer olmayan terimler fark durumunda yazılır. Çıkarma işlemi yapmak demek, çıkarılan ifadeyi (-) ile çarpıp, eksilen ile toplamak demektir.

**Örnek:**

a) 8x ve $-2x$ ifadelerinin farkı: $8x-(-2x)=8x+2x=10x$

b) $4x^2+3x+2$, $3x^2-4x-4$ ifadelerinin farkı:

$$4x^2+3x+2-\left(3x^2-4x-4\right)=4x^2+3x+2-3x^2+4x+4$$

$$=(4-3)x^2+(3+4)x+(2+4)$$

$$=x^2+7x+6$$

**Çarpma:**

**1)**İki tek terimli cebirsel ifadeyi çarparken; önce katsayılar çarpılır, sonra aynı değişkenlerin üsleri toplanır. Çarpımda benzer olmayan harfler olduğu gibi kalır.

**Örnek:** $4a^2b$ ile $12a^5b^2c$ ifadelerinin çarpımı: $(4a^2b).(12a^5b^2c)= 48a^{5+2}.b^{2+1}.c=48a^7b^3c$

**NOT:** A ve B herhangi iki cebirsel ifade olsun. Çarpım ifadesinin işareti, cebirsel sayılarda olduğu gibi belirlenir.

$(+A).(+B)=+A.B$
$(-A).(-B)=+A.B$
$(+A).(-B)=-A.B$
$(-A).(+B)=-A.B$

**2)**İki çok terimli cebirsel ifadeyi çarparken; birinci ifadenin her bir terimi, diğer ifadenin her bir terimi ile teker teker çarpılır.

**Örnek:** a) $(a+b).(c+d)=a(c+d)+b(c+d) \;=ac+ad+bc+bd$
b)$(2x-3y).(3x+5y+z)=2x(3x+5y+z)-3y(3x+5y+z)$

$$=6x^2+10xy+2xz-9xy-15y^2-3yz$$

$$=6x^2-15y^2+xy+2xz-3yz$$

**NOT:** A herhangi bir cebirsel ifade ve n de pozitif bir tamsayı olsun. $A^n$, n tane A'nın yan yana yazılıp çarpılmasıyla elde edilen cebirsel bir ifadedir.

$A^2=A.A$

$A^3=A.A.A$

....................

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

**Örnek:** $A=\left(-\frac{4}{3}\right)x^3y^2z$ ise $A^3$ neye eşittir?

çözüm: $A^3=A.A.A=\left(-\frac{4}{3}x^3y^2z\right).\left(-\frac{4}{3}x^3y^2z\right).\left(-\frac{4}{3}x^3y^2z\right)$

$$=\left(-\frac{4}{3}\right).\left(-\frac{4}{3}\right).\left(-\frac{4}{3}\right).x^{3+3+3}y^{2+2+2}.z^{1+1+1} = -\frac{64}{27}x^9y^6z^3$$

**Bölme:**

**1)**Tek terimli iki cebirsel ifadeyi birbirine bölerken; öncelikle cebirsel sayıların bölümünde olduğu gibi bölümün işareti belirlenir. Örneğin; A ve B iki tek terimli cebirsel ifade ise, bölümler:

$(+A):(+B)=+(A:B)$
$(-A):(-B)=+(A:B)$
$(+A):(-B)=-(A:B)$
$(-A):(+B)=-(A:B)$

şeklindedir. Sonra katsayılar bölünerek bölümün katsayısı belirlenir. Daha sonra da aynı değişkenlerin üsleri çıkarılarak yeni üsler yazılır. Bölünende veya bölende bulunan ortak olmayan değişkenler olduğu gibi yazılır.

**Örnek:** $45a^6b^2x^4$ ifadesini $-9a^3bx^2z$ ifadesine bölünüz.

çözüm: $$\frac{45a^6b^2x^4}{-9a^3bx^2z}=-\left(\frac{45}{9}\right)\frac{a^{6-3}b^{2-1}x^{4-2}}{z}=-5\frac{a^3bx^2}{z}=-\frac{5a^3bx^2}{z}$$

**2)** Çok terimli bir ifade tek terimli ifadeye bölünürken, çok terimli ifadenin her bir terimi tek terimli ifadeye bölünür.

**Örnek:** a) ax+bx+cx ifadesinin x ifadesine bölümü: $\frac{ax+bx+cx}{x}=\frac{ax}{x}+\frac{bx}{x}+\frac{cx}{x}=a+b+c$

b) $-6x^3y^2z^4-15xy^2z^3+3xyz^2$ ifadesinin $-3xyz^2$ ifadesine bölümü:

$$\frac{-6x^3y^2z^4-15xy^2z^3+3xyz^2}{-3xyz^2}=\frac{-6x^3y^2z^4}{-3xyz^2}+\frac{-15xy^2z^3}{-3xyz^2}+\frac{3xyz^2}{-3xyz^2}$$

$$=2x^2yz^2+5yz-1$$