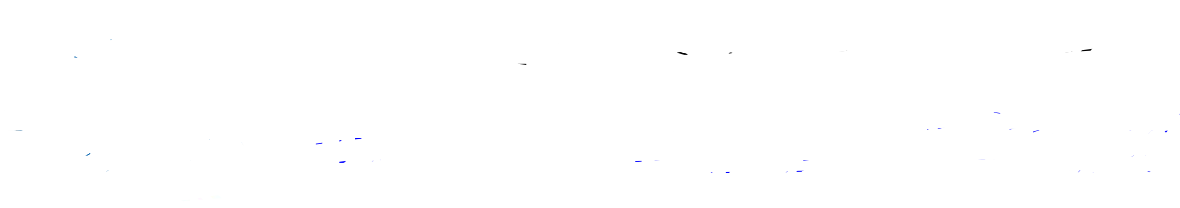


KAVRAM HARİTALARI

MATEMATİK



SAYI KÜMELERİ

$$\text{Rakam} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

$$\text{Doğal Sayılar} = \mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$$

$$\text{Tam Sayılar} = \mathbb{Z} = \{\dots - 3, - 2, - 1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$$

$$\text{Rasyonel Sayılar} = \mathbb{Q} = \left\{ \frac{a}{b} \mid a, b \in \mathbb{Z} \text{ ve } b \neq 0 \right\}$$

$$\text{İrrasyonel Sayılar} = \mathbb{Q}' = \left\{ \frac{a}{b} \text{ şeklinde yazılamayan sayılar} \right\}$$

$$\text{Reel Sayılar} = \mathbb{R} = \mathbb{Q} \cup \mathbb{Q}'$$

$$\mathbb{C} = \{ i^2 = -1 \text{ ve } a, b \in \mathbb{R} \text{ olmak üzere } z = a + bi \text{ şeklinde yazılabilen sayılar} \}$$

BÖLME BÖLÜNEBİLME

$$\begin{array}{r} A \overline{) B} \\ \underline{K} \quad C \end{array} \quad \begin{array}{l} \bullet A = BC + K \\ \bullet 0 \leq K < B \end{array}$$

- $K < C$ ise B ve C yer değiştirebilir.
- Son basamağı 0, 2, 4, 6, 8 olan sayılar 2 ile; 0 veya 5 olan sayılar 5 ile; 0 olan sayılar 10 ile tam bölünebilir.
- Son iki basamağı 00 veya 4 ün katı olan sayılar 4 ile tam bölünür.
- Rakamları toplamı 3 ün katı olan sayılar 3 ile; 9 un katı olan sayılar 9 ile tam bölünür.
- Aralarında asal olan iki sayının her ikisine de tam bölünebilen sayılar bu iki sayının çarpımında tam bölünür.

TEK ve ÇİFT SAYILAR

$$T = \{\dots - 3, - 1, 1, 3, \dots\} = 2n - 1 \quad (n \in \mathbb{Z})$$

$$Ç = \{\dots, - 4, - 2, 0, 2, 4, \dots\} = 2n$$

$$\begin{array}{lll} T \mp T = Ç & T \cdot T = T & T^n = T \\ T \mp Ç = T & T \cdot Ç = Ç & Ç^n = Ç \end{array} \quad (n \in \mathbb{Z}^+)$$

$$Ç \mp Ç = Ç \quad Ç \cdot Ç = Ç$$

POZİTİF - NEGATİF SAYILAR

$$\begin{array}{lll} a > 0, b > 0, c > 0 & \text{olmak üzere} & \\ a + b > 0 & c + d < 0 & a + c \quad (\text{belirsiz}) \end{array}$$

$$a \cdot b > 0 \quad c \cdot d > 0 \quad a \cdot c < 0$$

$$\frac{a}{b} > 0 \quad \frac{c}{d} > 0 \quad \frac{a}{d} < 0$$

SAYILAR

DEVİRLİ ONDALIK SAYILAR

$$a, \overline{bcd} = \frac{abcd - ab}{990}$$

ARDIŞIK SAYILAR

$$1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n \cdot (n + 1)}{2}$$

$$2 + 4 + 6 + \dots = n(n + 1)$$

$$1 + 3 + 5 + \dots (2n - 1) = n^2$$

$$r + (r + x) + (r + 2x) + \dots + n = \left(\frac{n+r}{2} \right) \cdot \left(\frac{n-r+x}{x} \right)$$

Ortanca Terim Terim Sayısı

ASAL - ARALARINDA ASAL

- 1 ve kendisinden başka pozitif böleni olmayan pozitif tam sayıdır.
- 2 den başka çift asal sayı yoktur ve 2 en küçük asal sayıdır.
- 1 den başka pozitif ortak tam böleni olmayan iki veya daha fazla pozitif doğal sayı aralarında asaldır.
- x ve y aralarında asal
a ve b aralarında asal

$$\frac{x}{y} = \frac{a}{b} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{a}{b} \text{ dir.}$$

BASAMAK ANALİZİ

- $ab = 10a + b$
- $abc = 100a + 10b + c$
- $abcd = 1000a + 100b + 10c + d$
- $ab + ba = 11(a + b)$
- $ab - ba = 9(a - b)$
- $abc - cba = 99(a - c)$
- $abc - bac = 90(a - b)$

RASYONEL SAYI

- $-1 < \frac{a}{b} < 1$ olan rasyonel sayılar basit kesirdir.
- $\frac{a}{b} \geq 1$ veya $\frac{a}{b} \leq -1$ olduğunda $\frac{a}{b}$ bileşik kesirdir.

Pozitif rasyonel sayılar sıralanırken

- Paydası eşit olan rasyonel sayılarda payı büyük olan daha büyüktür.
- Paydaları eşit olan kesirlerde paydası büyük olan daha küçüktür.
Pay ve paydası arasındaki farklar eşit olan pozitif
- Basit kesirlerde sayılar büyüdükçe rasyonel sayı büyür.
- Bileşik kesirlerde sayılar büyüdükçe rasyonel sayı küçülür.

BÖLME İŞLEMİ

$$\begin{array}{r} A \overline{)B} \\ \underline{C} \\ K \end{array}$$

A: Bölünen
B: Bölün
C: Bölüm
K: Kalan

- $A = B \cdot C + K$ dir.
- $0 \leq K < B$ dir.
- $K = 0$ ise B, A yı tam böler.

- $K < C$ ve $K < B$ nin B ile C bölme işleminde yer değiştirebilir.
- B tam sayısı, A tam sayısını tam bölerse B/A biçiminde gösterilir.
- x/y gösterimi, "x, y yi böler" diye okunur.

BÖLÜNEBİLME KURALLARI

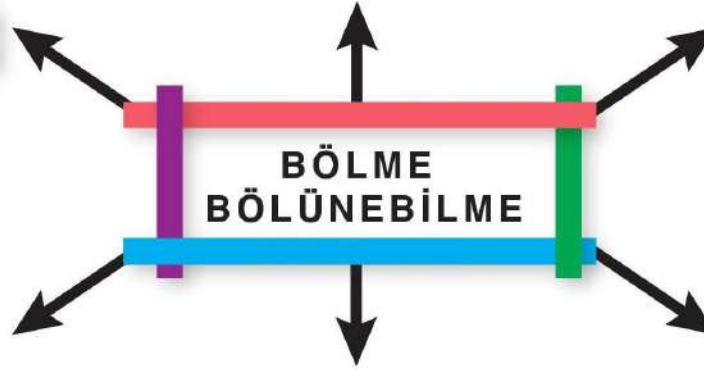
- 2 ile bölünebilme: Birler basamağı çift rakam olan sayılar 2 ile tam bölünür.
- 3 ile bölünebilme: Rakamlarının sayı değerleri toplamı 3 ün katı olan sayılar 3 ile tam bölünür.
- 4 ile bölünebilme: Son iki basamağı 00 veya 4 ün katı olan sayılar 4 ile tam bölünür.
- 5 ile bölünebilme: Birler basamağı 0 veya 5 olan sayılar 5 ile tam bölünür.
- 6 ile bölünebilme: 2 ve 3 ile tam bölünen sayılar 6 ile tam bölünür.
- 8 ile bölünebilme: Son üç basamağı 000 olan veya 8 in katı olan sayılar 8 ile tam bölünür.
- 9 ile bölünebilme: Rakamlarının sayı değerleri toplamı 9 un katı olan sayılar 9 ile tam bölünür.
- 10 ile bölünebilme: Birler basamağı 0 olan sayılar 10 ile tam bölünür.
- 11 ile bölünebilme: $\begin{array}{c} + \\ - \\ + \\ - \\ + \end{array}$ Sağdan sola doğru birler abcd basamağından başlayarak + veya - işaretleri ile rakamlar çarpılarak toplanır. Toplam 11 in katı ise sayı 11 ile tam bölünür.

ASAL SAYILAR ve ARALARINDA ASAL SAYILAR

Asal sayı: 1 den ve kendisinden başka pozitif bölüne olmayan 1 den büyük doğal sayılardır.
2 en küçük çift asal sayıdır.

Bileşik sayı: Asal olmayan 1 den büyük doğal sayılara denir.

Aralarında asal sayılar: İki veya daha fazla sayının 1 den başka ortak pozitif tam bölüne yoksa aralarında asal sayılardır.



ARALARINDA ASAL SAYILARDA BÖLÜNEBİLME

Aralarında asal iki sayıya ayrı ayrı tam bölünebilen bir sayı, bu sayıların çarpımına da tam bölünür.

- 2 ve 3 ile tam bölünebilen sayılar 6 ile
 - 3 ve 4 ile tam bölünebilen sayılar 12 ile
 - 3 ve 5 ile tam bölünebilen sayılar 15 ile
 - 5 ve 9 ile tam bölünebilen sayılar 45 ile
- tam bölünebilir.

n! SAYISININ ASAL ÇARPANLARININ ÜSSÜ

a, b ve c birbirinden farklı asal sayılar olmak üzere,
 $n! = a^m \cdot b^r \cdot c^k$

biçiminde yazılabiliyorsa, a nın üssünü bulmak için n sürekli a ya bölünür, bölümler toplanır.

Örneğin $20! = 2^m \cdot x$ için m nin en çok kaç alabileceği soruluyorsa,

$$\begin{array}{r} 20 \overline{)2} \\ \underline{10} \\ 10 \overline{)2} \\ \underline{5} \\ 5 \overline{)2} \\ \underline{2} \\ 2 \overline{)2} \\ \underline{1} \end{array}$$

$$10 + 5 + 2 + 1 = 18$$

m en çok 18 olabilir.

Kuralın geçerli olabilmesi için a asal olmalıdır.
"n sayısının sondan kaç basamağı 0 dır?" diye sorulduğunda 10 un kuvveti hesaplanır.
 $10 = 2 \cdot 5$ olduğundan sayının içindeki daha az bulunan 5 çarpanı belirleyici olur.

ASAL ÇARPANLARA AYIRMA

Bir sayının 6 ile bölümünden kalan 5 ise

$$6 = 2 \cdot 3 \Rightarrow \begin{array}{r} 5 \overline{)2} \\ \underline{4} \\ 1 \end{array} \text{ ve } \begin{array}{r} 5 \overline{)3} \\ \underline{3} \\ 1 \end{array}$$

olduğundan bu sayının 2 ile bölümünden kalan 1 ve 3 ile bölümünden kalan 2 dir.

Buna göre,

$$A = 6k + 5 \Rightarrow A = 2n + 1 = 3m + 2 \text{ olarak gösterilebilir.}$$

ASAL ÇARPANLARA AYIRMA

a, b ve c birbirinden farklı asal sayılar; m, n, k pozitif tam sayılar olmak üzere,

$$A = a^m \cdot b^n \cdot c^k$$

şeklinde yazıldığında, A doğal sayısı asal çarpanlarına ayrılmış olur.

BİR DOĞAL SAYININ TAM BÖLEN SAYISI

$A = x^m \cdot y^n \cdot z^k$ biçiminde asal çarpanlara ayrılmış A doğal sayısı için;

Pozitif tam sayı bölen sayısı = $(m + 1) \cdot (n + 1) \cdot (k + 1)$ dir.

Tam sayı bölen sayısı = $2(m + 1) \cdot (n + 1) \cdot (k + 1)$ dir.

BİR DOĞAL SAYININ TAM BÖLENLERİ TOPLAMI

$A = x^m \cdot y^n \cdot z^k$ biçiminde asal çarpanlara ayrılmış

A doğal sayısı için;

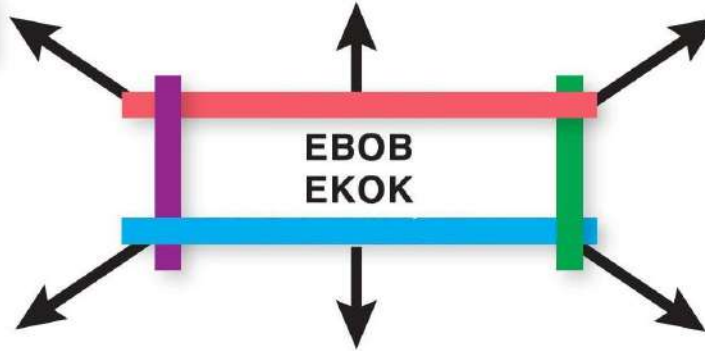
i) Pozitif tam bölenleri toplamı

$$\frac{x^{m+1} - 1}{x - 1} \cdot \frac{y^{n+1} - 1}{y - 1} \cdot \frac{z^{k+1} - 1}{z - 1}$$

ii) Tam sayı bölenlerinin toplamı 0 dir.

EBOB - EKOK PROBLEMLERİ

- Parçadan bütüne $\rightarrow$ EKOK
- Bütünden parçaya $\rightarrow$ EBOB
- Sorular genellikle hacim, alan ve çevre sorusu olarak gruplandırılırsa hacimler oranı, alanlar oranı veya çevrenin aralığa oranı ile cevap bulunur.
- Zaman ile ilgili sorular genel olarak EKOK yardımı ile çözülür.



TEKRAR EDEN PROBLEMLER

Düzenli ve belirli aralıklarla yapılan işlemler için modüler aritmetik kullanılabilir.

- Bir hafta 7 gün olduğundan mod 7 ye göre işlem yapılabilir.
- t günde bir nöbet tutulduğunda n. nöbet $n \cdot t$ gün sonradır.
- t günde bir nöbet tutuluyor ve ilk nöbet tutulmuyorsa n. nöbet $(n-1) \cdot t$ gün sonradır.

EBOB - EKOK

EBOB

a ve b sıfırdan farklı tam sayılar için a ile b nin ortak bölenlerinin en büyüğüne en büyük ortak bölen denir. EBOB (a, b) ile gösterilir.

- Aralarında asal sayıların EBOB'u 1 dir.

EKOK

a ve b sıfırdan farklı tam sayılar için a ile b nin pozitif ortak katlarının en küçüğüne en küçük ortak kat denir. (EKOK (a, b) ile gösterilir.

- Aralarında asal iki sayının EKOK'u sayıların çarpımına eşittir.

- Birbirinin katı olan sayılarda EBOB küçük olan, EKOK büyük olan sayıdır.

Örnek: $EBOB(30, 90) = 30$
 $EKOK(30, 90) = 90$

- EBOB'ları x olan iki doğal sayının her ikisi de x in katı olan sayılardır.

$$EBOB(A, B) = x \Rightarrow \begin{matrix} A = x \cdot k \\ B = x \cdot t \end{matrix} \text{ aralarında asal}$$

- $EBOB\left(\frac{a}{b}, \frac{c}{d}, \frac{e}{f}\right) = \frac{EBOB(a,c,e)}{EKOK(b,d,f)}$

- $EKOK\left(\frac{a}{b}, \frac{c}{d}, \frac{e}{f}\right) = \frac{EKOK(a,c,e)}{EBOB(b,d,f)}$

- İki sayının EKOK'u ile EBOB'unun çarpımı, bu iki sayının çarpımına eşittir.

$$EBOB(a, b) \cdot EKOK(a, b) = a \cdot b$$

EŞİTSİZLİK ÖZELLİKLERİ

1. $x > y$
 $x + c < y + c$
2. $x - c < y - c$
 $c > 0$
3. $x \cdot c < y \cdot c$
4. $\frac{x}{c} < \frac{y}{c}$
 $c < 0$
5. $x \cdot c > y \cdot c$
6. $\frac{x}{c} > \frac{y}{c}$
7. $x < y$
 $a < b$
eşitsizliklerine göre
 $x + a < y + b$
8. $3 < x < 5 \Rightarrow 9 < x^2 < 25$
 $-5 < x < -3 \Rightarrow 9 < x^2 < 25$
 $-3 < x < 5 \Rightarrow 0 \leq x^2 < 25$
 $-5 < x < 3 \Rightarrow 0 \leq x^2 < 25$
9. $a^2 < a \Rightarrow 0 < a < 1$

REEL SAYI ARALIKLARI

1. $\frac{a}{b} \rightarrow (a, b), a < x < b$
2. $\frac{a}{b} \rightarrow (a, b], a < x \leq b$
3. $\frac{a}{b} \rightarrow [a, b), a \leq x < b$
4. $\frac{a}{b} \rightarrow [a, b], a \leq x \leq b$

MUTLAK DEĞER

Sayı doğrusu üzerinde bir sayının sıfıra olan uzaklığına bu sayının mutlak değeri denir.

- $$|x| = \begin{cases} x, & x \geq 0 \text{ ise} \\ -x, & x < 0 \text{ ise} \end{cases}$$
6. $|x^n| = |x|^n$
 7. $a > 0$
 $|x| < a \Rightarrow -a < x < a$
 $|x| > a \Rightarrow x > a \text{ veya } x < -a$
 $|x| = a \Rightarrow x = a \text{ veya } x = -a$
 8. $a < 0$
 $|x| < a \Rightarrow \emptyset$
 $|x| > a \Rightarrow \mathbb{R}$
 $|x| = a \Rightarrow \emptyset$
 1. $|x| \geq 0$
 2. $|x| = |-x|$
 $|a - b| = |b - a|$
 3. $|x \cdot y| = |x| \cdot |y|$
 4. $\left|\frac{x}{y}\right| = \frac{|x|}{|y|}$
 5. $|x + y| \leq |x| + |y|$

BASİT EŞİTSİZLİK MUTLAK DEĞER ÜSTLÜ İFADELER KÖKLÜ İFADELER

ÜSLÜ İFADELER

Tanım : $a \cdot a \cdot a \dots a = a^n$

n tane

İşlemler : 1. $m \cdot a^x + n \cdot a^x - p a^x = a^x(m + n - p)$

$$2. a^x \cdot a^y = a^{x+y}$$

$$3. \frac{a^x}{a^y} = a^{x-y}$$

DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER

$$1. a^x = a^y \Rightarrow x = y$$

$$2. a^x = b^x \Rightarrow \begin{cases} a = b, & x \text{ tek ise} \\ a = b \text{ veya } a = -b, & x \text{ çift ise} \end{cases}$$

$$3. a^x > a^y \Rightarrow \begin{cases} x > y, & x \text{ pozitif bileşik kesir ise} \\ x < y, & x \text{ pozitif bileşik kesir ise} \end{cases}$$

KÖKLÜ İFADELER

Tanım : $x^n = a \Rightarrow x = \sqrt[n]{a}$

$$\sqrt[n]{a} \in \mathbb{R} \Rightarrow \begin{cases} a \in \mathbb{R}, & n \text{ tek ise} \\ a \geq 0, & n \text{ çift ise} \end{cases}$$

Özellikler: 1. $\sqrt[m]{\sqrt[k]{x^n}} = \sqrt[m \cdot k]{x^{n \cdot k}} = \sqrt[m]{\sqrt[k]{x^{n \cdot k}}}$

$$2. \sqrt[m]{x^n} = \begin{cases} x, & m \text{ tek ise} \\ |x|, & m \text{ çift ise} \end{cases}$$

$$3. a \cdot \sqrt[n]{x} + b \cdot \sqrt[n]{x} - c \cdot \sqrt[n]{x} = \sqrt[n]{x}(a + b - c)$$

$$4. \sqrt[m]{x} = \sqrt[m]{y} = \sqrt[m]{x \cdot y}$$

$$5. \frac{\sqrt[m]{x}}{\sqrt[m]{y}} = \sqrt[m]{\frac{x}{y}}$$

İÇ İÇE KÖKLER

$$1. \sqrt[m]{\sqrt[n]{\sqrt[p]{x}}} = \sqrt[m \cdot n \cdot p]{x}$$

$$2. \sqrt[m]{x} \cdot \sqrt[m]{x} \cdot \sqrt[m]{x} \dots = \sqrt[m]{x^n}$$

$$3. \sqrt[m]{x} \cdot \sqrt[m]{x} \cdot \sqrt[m]{x} \dots = \sqrt[m]{x^n}$$

$$4. \sqrt{a \pm 2\sqrt{b}} \Rightarrow \sqrt{m} \pm \sqrt{n} \quad 5. x = a \cdot (a + 1)$$

$$b = m \cdot n$$

$$a = m + n$$

$$\sqrt{x + \sqrt{x + \sqrt{x + \dots}}} = a + 1$$

$$\sqrt{x - \sqrt{x - \sqrt{x - \dots}}} = a$$

EŞLENİK

SAYI

$$\sqrt[m]{a^r}$$

$$(\sqrt{a} \pm \sqrt{b})$$

$$(\sqrt[3]{a} \pm \sqrt[3]{b})$$

EŞLENİK

$$\sqrt[m]{a^{m-r}}$$

$$(\sqrt{a} \pm \sqrt{b})$$

$$(\sqrt[3]{a^2} \pm \sqrt[3]{a \cdot b} + \sqrt[3]{b^2})$$

SONUÇ

$$= a$$

$$= a - b$$

$$= a \mp b$$

ORAN - ORANTI

Tanım : Aynı türden iki çokluğun karşılaştırılmasına oran; iki veya daha fazla oranının eşitlemesine orantı denir.

ORANTI ÖZELLİKLERİ

- $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = k$, orantı sabiti
- $\frac{ma}{mp} = \frac{nc}{nd} = \frac{pe}{pf} = \frac{ma \mp nc \mp pe}{mp \mp nd \mp pf} = k$
 - $\frac{a^n}{b^n} = \frac{c^n}{d^n} = \frac{e^n}{f^n} = k^n$
 - $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \cdot \frac{e}{f} = \frac{c}{d} \cdot \frac{e}{f} = k^2$
 - $a = bk, c = dk, e = fkd$
 - $a:c:e = b:d:f$
- $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ ikili ortasında $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$ (içler dışlar)
- $\frac{d}{b} = \frac{c}{a}$
 - $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$
 - $a \cdot d = b \cdot c$ (içler çarpımı dışlar çarpımına eşittir.)

DENKLEM KURMA PROBLEMLERİ

- Bir sayının
- 4 fazlası : $x+4$
 - 4 katı : $4x$
 - 3 katının 4 fazlası : $3x+4$
 - 4 fazlasının 3 katı : $(x+4) \cdot 3$
 - Yarısının 4 eksiği : $\frac{x}{2} - 4$
 - 4 eksiğinin yarısı : $\frac{x-4}{2}$

YAŞ PROBLEMLERİ

- Bugünkü yaşı x olan bir kişinin
- t yıl sonra yaşı : $x + t$
 - t yıl sonra doğsaydı yaşı : $x - t$
 - t yıl önce yaşı : $x - t$
 - t yıl önce doğsaydı yaşı : $x + t$
- Bugünkü yaşları toplamı x olan n kişinin
- t yıl sonra yaşları toplamı : $x + nt$
 - t yıl önce yaşları toplamı : $x - nt$

YAŞ FARKI
DEĞİŞMEZ

ORANTI ÇEŞİTLERİ

Doğru Orantı : Orantılı çokluklardan biri artarken diğeri de artıyorsa veya biri azalırken diğeri de azalıyorsa doğru orantıdır.

Ters Orantı : İki çokluktan biri artarken diğeri azalıyorsa ters orantıdır.



ORAN - ORANTI DENKLEM KURMA PROBLEMLERİ YAŞ PROBLEMLERİ HIZ PROBLEMLERİ İŞÇİ PROBLEMLERİ

HIZ PROBLEMLERİ

- $X = V \cdot t$ ($X = \text{yol}$, $V = \text{Hız}$, $t = \text{zaman}$)
- $|AB| = (V_1 + V_2) \cdot t_1$
 $|AB| = (V_1 - V_3) \cdot t_2$
- Dairenin çevresi D ise**
 $D = (V_1 + V_2) \cdot t_1$
 $D = (V_1 - V_3) \cdot t_2$
- Ortalama Hız**
 $V_{\text{ort}} = \frac{\text{Toplam yol}}{\text{Toplam zaman}}$
Mesafeler eşit ise
 $V_{\text{ort}} = \frac{2V_1 \cdot V_2}{V_1 + V_2}$
Süreler eşit ise
 $V_{\text{ort}} = \frac{V_1 + V_2}{2}$

ORTALAMALAR

$x_1, x_2, x_3 \dots x_n$ sayılarının

$$\text{Aritmetik ortalaması} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

$$\text{Geometrik ortalaması} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \dots \cdot x_n}$$

a ve b sayılarının orta orantılısı $= \sqrt{a \cdot b}$

a, b ve c sayıları ile dördüncü orantılı sayı x ise $\frac{a}{b} = \frac{c}{x}$ tir.

Bugünkü yaşları ortalaması x olan n kişinin

t yıl sonra yaş ortalaması $x + t$

t yıl önce yaş ortalaması $x - t$ dir.

İŞÇİ PROBLEMLERİ

Bir işi 1. işçi x , 2. işçi y , 3. işçi z sürede yapsın üçü birlikte t sürede yapıyorsa $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{1}{t}$ dir.

Çalışma hızı bitime süresiyle ters orantılıdır.

KARIŞIM PROBLEMLERİ

$$\text{Karışım yüzdesi} = \frac{\text{saf madde}}{\text{karışım}}$$

İki karışım karıştırılır ise

$$1. \text{Km} \times 1. \text{Ky} + 2. \text{Km} \times 2. \text{Ky}$$

$$= \text{Son Km} \times \text{Son Ky}$$

$$\text{Km} = \text{Karışım miktarı}$$

$$\text{Ky} = \text{Karışım yüzdesi}$$

KÜME

Küme : İyi tanımlanmış varlıklar topluluğuna küme denir.

Alt küme : Bir A kümesinin bütün elemanları aynı zamanda B nin elemanı ise A, B nin alt kümesidir.

$A \subset B$ veya $B \supset A$ şeklinde gösterilir.

ÖZELLİKLER

- $\emptyset \subset A$ 2. $A \subset A$
3. $A \subset B$ ve $B \subset A \Rightarrow A = B$ dir.
4. $A \subset B$ ve $B \subset D \Rightarrow A \subset D$ dir.
5. n elemanlı bir kümenin alt küme sayısı 2^n öz alt küme sayısı $2^n - 1$ dir.
6. n elemanlı bir kümenin r elemanlı alt küme sayısı $\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)! \cdot r!}$ dir.
7. $\binom{n}{0} = \binom{n}{n} = 1$ 8. $\binom{n}{1} = \binom{n}{n-1} = n$
9. $\binom{n}{r} = \binom{n}{k} \Rightarrow r = k$ veya $r + k = n$ dir.

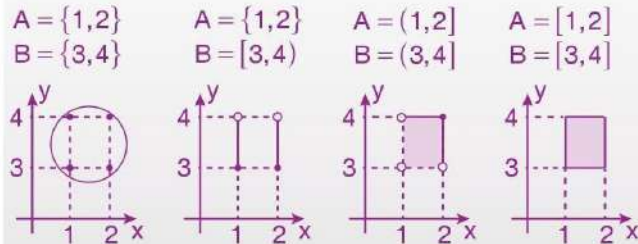
KARTEZYEN ÇARPIM

$$A \times B = \{(x, y) | x \in A \text{ ve } y \in B\}$$

1. $A \neq B$ ise $A \times B \neq B \times A$
2. $A \times (B \times C) = (A \times B) \times C$
3. $A \times A = A^2$ 4. $A \times (B \cup C) = (A \times B) \cup (A \times C)$
 $A \times A \times A = A^3$ $A \times (B \cap C) = (A \times B) \cap (A \times C)$
 $A \times (B - C) = (A \times B) - (A \times C)$

GRAFİK

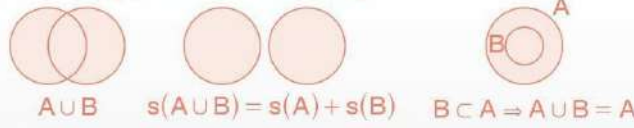
Verilen A ve B kümelerine göre $A \times B$ nin grafiği



KÜMELERDE İŞLEMLER

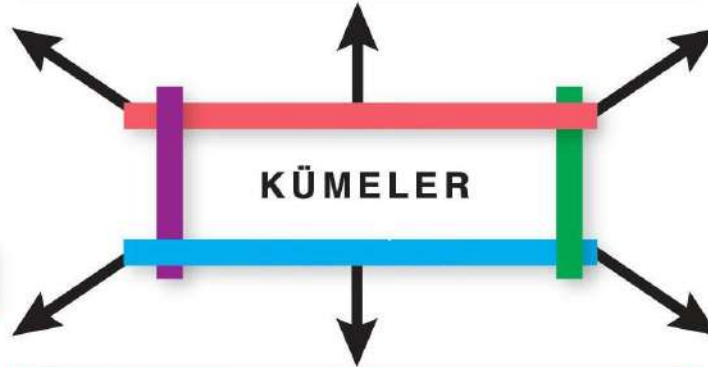
BİRLEŞİM

$$A \cup B = \{x | x \in A \text{ veya } x \in B\}$$



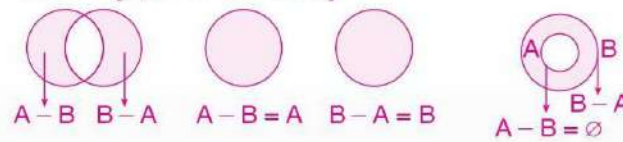
KESİŞİM

$$A \cap B = \{x | x \in A \text{ ve } x \in B\}$$

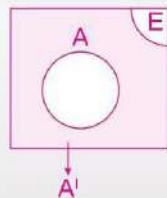


FARK İŞLEMİ

$$A - B = \{x | x \in A \text{ ve } x \notin B\}$$



EVRENSEL KÜME-TÜMLEYEN

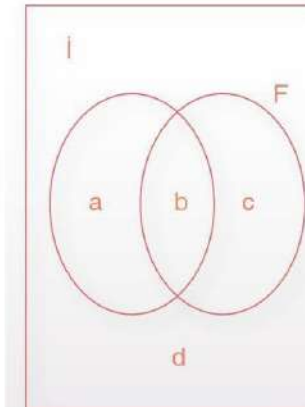


1. $(A')' = A$
2. $(E)' = \emptyset$
3. $(\emptyset)' = E$
4. $A \subset B \Rightarrow B' \subset A'$
5. $A - B = A \cap B'$

KÜMELERDE İŞLEMLERİN ÖZELLİKLERİ

1. $A \cup B = B \cup A$
 $A \cap B = B \cap A$
2. $A \cup A = A$
 $A \cap A = A$
3. $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$
 $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$
4. $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$
 $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$
5. $A \cup \emptyset = A$ 7. $E - A = A'$
 $A \cap \emptyset = \emptyset$
6. $A \cup A' = E$ 8. $s(A) + s(A') = s(E)$
 $A \cap A' = \emptyset$ 9. $(A \cup B)' = A' \cap B'$
 $(A \cap B)' = A' \cup B'$

KÜME PROBLEMLERİ



Yanda İngilizce ve Fransızca dillerinin konuşulduğu bir sınıf verilmiştir. a, b, c, d bulundukları bölgelerdeki eleman sayılarını göstermektedir. Buna göre,

Sadece İngilizce bilenler = a
İngilizce bilenler = a + b
Fransızca bilenler = b + c
Sadece bir dil bilenler = a + c
En az bir dil bilenler = a + b + c
En çok bir dil bilenler = a + c + d

FONKSİYON ÇEŞİTLERİ

1. BİRİM FONKSİYON

$f(x) = x$ fonksiyonuna birim (özdeşlik) fonksiyonu denir.

2. SABİT FONKSİYON

$f(x) = c$ fonksiyonuna sabit fonksiyon denir.

3. DOĞRUSAL FONKSİYON

$f(x) = ax + b$ fonksiyonuna doğrusal fonksiyon denir.

4. BİREBİR FONKSİYON

Fonksiyonunun tanım kümesindeki farklı elemanların görüntüleri de farklı ise bu fonksiyon birebir fonksiyondur.

5. ÖRTEN FONKSİYON

Bir fonksiyonun değer kümesinde açıkta eleman kalmıyorsa bu fonksiyona örten fonksiyon denir.

6. PERMÜTASYON FONKSİYON

Sonlu bir A kümesinde tanımlanan birebir ve örten her fonksiyona A da bir permütasyon fonksiyon denir.

7. TEK VE ÇİFT FONKSİYON

$f(-x) = -f(x)$ fonksiyonuna tek fonksiyon

$f(-x) = f(x)$ fonksiyonuna çift fonksiyon denir.

- Tek fonksiyonda çift kuvveti, çift fonksiyonda ise tek kuvvetli değişken bulunmaz.

- Tek fonksiyonun grafiği orijine göre, çift fonksiyonun grafiği ise y eksenine göre simetriktr.

8. PARÇALI FONKSİYON

Tanım kümesinin belirli değerlerine göre farklı şekilde ifade edilen fonksiyonlardır.

FONKSİYON

Tanım : Bir A kümesinin her bir elemanı B kümesinin bir

ve yalnız bir elemanına eşleyen ilişkiye A dan

B ye bir fonksiyon denir.

A ya fonksiyonun tanım kümesi, B ye değer kümesi

ve fonksiyonun sonuçlarının kümesine görüntü kümesi denir ve $f(A)$ ile gösterilir.

FONKSİYON

FONKSİYONLARDA İŞLEMLER

$f : A \rightarrow R$ ve $g : B \rightarrow R$

$f \mp g : A \cap B \rightarrow R$, $(f \mp g)(x) = f(x) \mp g(x)$

$f \cdot g : A \cap B \rightarrow R$, $(f \cdot g)(x) = f(x) \cdot g(x)$

$f : g : A \cap B \rightarrow R$, $(f : g)(x) = f(x) : g(x)$

FONKSİYONLARDA ÖTELEME VE SİMETRİ

$y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verildiğinde

1. $y = f(x) + k$ fonksiyonunun grafiği isterse $y = f(x)$ 'in grafiği k birim yukarı ötelenir. $y = f(x) - k$ nın grafiği isterse $y = f(x)$ in grafiği k birim aşağı ötelenir.

2. $y = f(x + r)$ nin grafiği isterse $y = f(x)$ in grafiği r birim sola ; $y = f(x - r)$ nin grafiği isterse r birim sağa ötelenir.

3. $y = f(x + r) + k$ nın grafiği isterse $y = f(x)$ in grafiği r birim sola ve k birim yukarı ötelenir.

4. $y = f(-x)$ in grafiği isterse $y = f(x)$ in grafiğinin y eksenine göre simetriği alınır.

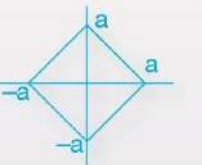
5. $y = -f(x)$ in grafiği istendiğinde $y = f(x)$ in grafiğinin x eksenine göre simetriği alınır.

6. $y = |f(x)|$ in grafiği isterse $y = f(x)$ in grafiğinde x ekseninin altında kalan kısım silinerek, silinen kısmın x eksenine göre simetriği alınır.

7. $y = f(|x|)$ in grafiği isterse $y = f(x)$ in grafiğinde y ekseninin solunda kalan kısım silinerek, sağında kalan kısmın y eksenine göre simetriği alınır.

8. $|y| = f(x)$ fonksiyonunun grafiği çizilirken $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiğinde x ekseninin altında kalan kısım silinerek, x ekseninin üstünde kalan kısım x eksenine göre simetriği alınır.

9. $|x| + |y| = a$ ifadesi köşegenleri orijinde kesişen bir eşkenar dörtgen oluşturur.



PERMÜTASYON VE KOMBİNASYON

Faktöriyel : $1 \cdot 2 \cdot 3 \dots n = n!$

Permütasyon : $P(n, r) = \frac{n!}{(n-r)!}$

Kombinasyon : $C(n, r) = \frac{n!}{(n-r)! \cdot r!}$

1. $\binom{n}{0} = \binom{n}{n} = 1$
2. $\binom{n}{1} = \binom{n}{n-1} = n$
3. $\binom{n}{r} = \binom{n}{k} = \begin{cases} r=k \\ r+k=n \end{cases}$ veya
4. $\binom{n}{r} + \binom{n}{r+1} = \binom{n+1}{r+1}$
5. $\binom{n}{1} + \binom{n}{2} + \binom{n}{3} + \dots + \binom{n}{n} = 2^n$

TAM KARE İFADELER

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$(a+b+c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2 \cdot (ab + ac + bc)$$

$$(a+b-c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2 \cdot (ab - ac - bc)$$

$$(a+b)^2 = (a-b)^2 + 4ab$$

$$(a-b)^2 = (a+b)^2 - 4ab$$

$$x^2 + y^2 = (x+y)^2 - 2xy$$

$$x^2 + y^2 = (x-y)^2 + 2xy$$

OLASILIK

Bir olayın gerçekleşme olasılığı, $P(A)$ ise,

1. $0 \leq P(A) \leq 1$
2. $P(A) + P(A^1) = 1$
3. $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$
4. A ve B ayrı olaylar ise $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$

ÇARPANLARA AYIRMA

1. ORTAK ÇARPAN PARANTEZİ VE ÇARPANLARINA AYIRMA

$$ax + ay - az = a(x + y - z)$$

$$ax + a = a(x + 1)$$

$$x - y = -(y - x)$$

$$(x - y)^2 = (y - x)^2$$

$$ax + ay + bx + by = a(x + y) + b(x + y) = (x + y) \cdot (a + b)$$

2. İKİ KARE FARKI

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

$$x^2 - t = (x - \sqrt{t})(x + \sqrt{t})$$

$$a - b = (\sqrt{a} - \sqrt{b}) \cdot (\sqrt{a} + \sqrt{b})$$

$$x^4 - y^4 = (x^2 - y^2) \cdot (x^2 + y^2) \\ = (x - y) \cdot (x + y) \cdot (x^2 + y^2)$$

SAYMA OLASILIK VE ÇARPANLARA AYIRMA

İKİ KÜP FARKI VE TOPLAMI

$$x^3 + y^3 = (x + y) \cdot (x^2 - xy + y^2) \text{ (sadeleştirme soruları)}$$

$$= (x + y)^3 - 3xy(x + y) \text{ (sayısal değeri bulma)}$$

$$x^3 - y^3 = (x - y) \cdot (x^2 + xy + y^2)$$

$$= (x - y)^3 + 3xy \cdot (x - y)$$

BİNOM AÇILIMI

$$\text{Pascal Üçgeni} \left\{ \begin{array}{l} 1 \rightarrow (x+y)^0 \\ 1 \ 1 \rightarrow (x+y)^1 \\ 1 \ 2 \ 1 \rightarrow (x+y)^2 \\ 1 \ 3 \ 3 \ 1 \rightarrow (x+y)^3 \\ 1 \ 4 \ 6 \ 4 \ 1 \rightarrow (x+y)^4 \end{array} \right.$$

$$(x+y)^3 = x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3$$

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

$$(x+y)^4 = x^4 + 4x^3y + 6x^2y^2 + 4xy^3 + y^4$$

$$(x-y)^4 = x^4 - 4x^3y + 6x^2y^2 - 4xy^3 + y^4$$

$$(x+y)^5 = x^5 + 5x^4y + 10x^3y^2 + 10x^2y^3 + 5xy^4 + y^5$$

$$(x-y)^5 = x^5 - 5x^4y + 10x^3y^2 - 10x^2y^3 + 5xy^4 - y^5$$

Dar Açı: Ölçüsü 0° ile 90° arasında olan açılara denir.

Dik Açı: Ölçüsü 90° olan açıya denir.

Geniş Açı: Ölçüsü 90° ile 180° arasında olan açıya denir.

Doğru Açı: Ölçüsü 180° olan açıdır.

Tam Açı: Ölçüsü 360° olan açıdır.

Komşu Açılar: Başlangıç noktaları ile birer ışınları ortak ve iç bölgelerinin kesişimleri boş küme olan açılardır.

Tümler Açılar: Ölçüleri toplamı 90° olan açılara denir.

Bütünler Açılar: Ölçüleri toplamı 180° olan açılara denir.

Açı Ölçü Birimleri: Derece $^\circ$, Dakika $'$

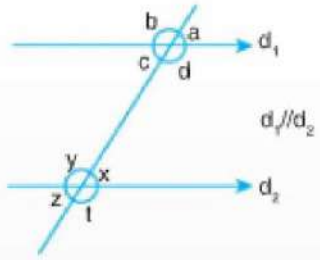
$$1^\circ = 60'$$

$$\frac{\text{Derece}}{180^\circ} = \frac{\text{Radyan}}{\pi}$$

Akrep ile yelkovan arası açı: α

$$\alpha = \left| \text{saat} \cdot 30 - \text{Dakika} \cdot \frac{11}{2} \right|$$

Paralel iki Doğru - Bir kesen:



Yöndeş Açılar:

Ölçüleri eşittir

a ile x, $a = x$

b ile y, $b = y$

c ile z, $c = z$

d ile t, $d = t$

İç Ters Açılar:

Ölçüleri eşittir.

d ile y, $d = y$

c ile x, $c = x$

Dış Ters Açılar:

Ölçüleri eşittir.

a ile z, $a = z$

b ile t, $b = t$

Karşı durumlu Açılar:

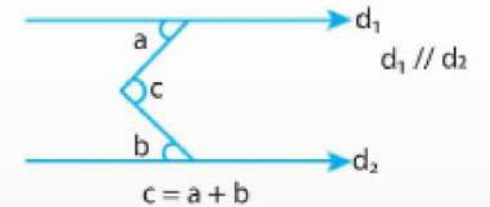
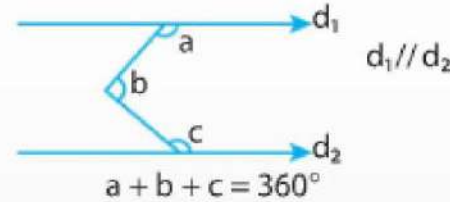
Ölçüleri toplamı 180° 'dir.

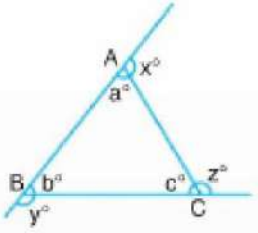
d ile x, $d + x = 180^\circ$

c ile y, $c + y = 180^\circ$

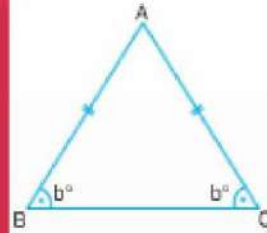


Doğruda açılarla ilgili sorular çözülürken doğruların yön değiştirdikleri noktalardan şekildeki diğer paralel doğrulara paraleller çizilerek çözüm yapılır.





Üçgende iç açılar toplamı = $a^\circ + b^\circ + c^\circ = 180^\circ$ dir.
 Üçgende dış açılar toplamı = $x^\circ + y^\circ + z^\circ = 360^\circ$ dir.
 Bir dış açı = $x^\circ = b^\circ + c^\circ$ dir.

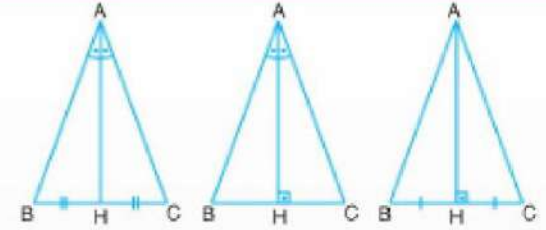


İkizkenar üçgen

$$|AB| = |AC|$$

$$m(\widehat{ABC}) = m(\widehat{ACB}) = b^\circ$$

İkizkenar üçgende eşit uzunluktaki kenarların karşısındaki açılarının ölçüleri eşittir.

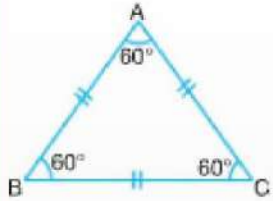


Açıortay – Kenarortay

Açıortay – Yükseklik

Yükseklik – Kenarortay

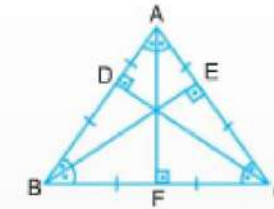
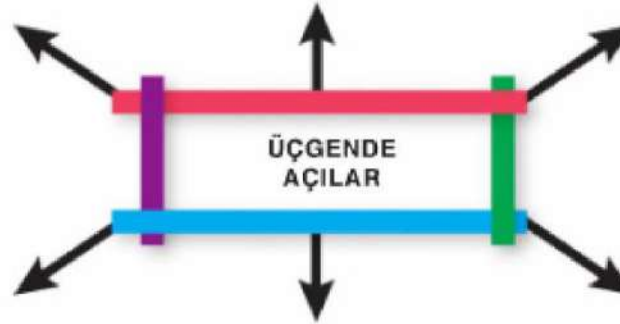
Şartlarını sağlayan üçgenler ikiz kenardır.



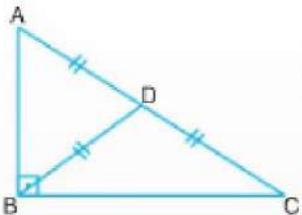
Eşkenar üçgen

$$|AB| = |AC| = |BC|$$

İç açılarının ölçüleri eşit olup 60° dir.

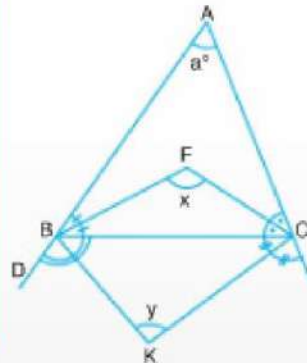


$|AB| = |AC| = |BC|$
 ABC eşkenar üçgen
 $|BE| = |AF| = |CF|$



Dik üçgen

$$|BD| = |AD| = |DC|$$



$[BF], [CF], [BK], [CK]$

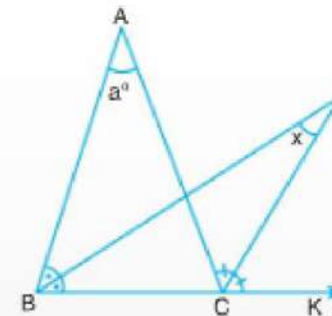
açıortay ise,

$$x = 90^\circ + \frac{a^\circ}{2}$$

$$y = 90^\circ - \frac{a^\circ}{2}$$

$$m(\widehat{FBK}) = 90^\circ$$

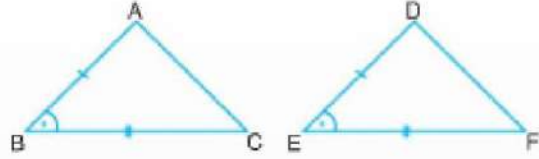
$$m(\widehat{FCK}) = 90^\circ$$



$[BD], [CD]$
 açıortaylar

$$x = \frac{a^\circ}{2}$$

Kenar - Açı - Kenar (KAK) Eşliği:

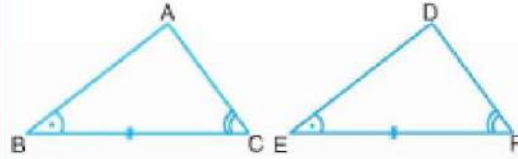


Kenar - Açı - Kenar (KAK) Eşliği:

İki üçgen arasında yapılan bire bir eşleşmede, karşılıklı iki kenar ve bunların arasındaki açılar eşitse, üçgenler eşittir.

$$\triangle ABC \cong \triangle DEF$$

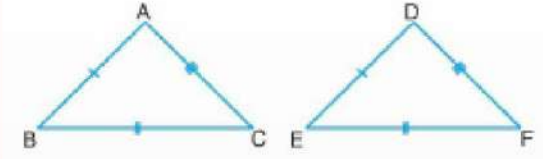
Açı - Kenar - Açı (AKA) Eşliği:



İki üçgen arasında yapılan bire bir eşleşmede, üçgenin ikişer açısı ve bu açılarının ortak kenarları eşitse üçgenler eşittir.

$$\triangle ABC \cong \triangle DEF$$

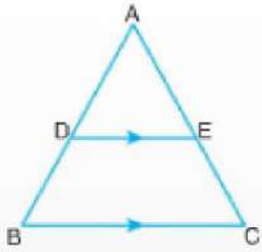
Kenar - Kenar - Kenar (KKK) Eşliği:



İki üçgen arasında yapılan bire bir eşleşmede karşılıklı bütün kenarlar eşit ise üçgenler eşittir.

$$\triangle ABC \cong \triangle DEF$$

Temel Orantı Teoremi:

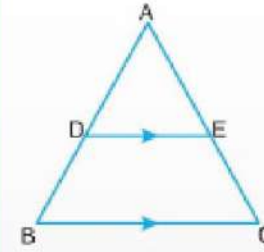


[DE] // [BC]'den

$$\frac{|AD|}{|AB|} = \frac{|AE|}{|AC|} = \frac{|DE|}{|BC|}$$



Thales Teoremi:



[DE] // [BC]'den

$$\frac{|AD|}{|DB|} = \frac{|AE|}{|EC|}$$

k: Benzerlik oranı

Benzer iki üçgenin karşılıklı tüm uzunluklar oranı benzerlik oranını verir.

k: uzunluklar oranını verir.

k²: alanlar oranını verir.

Kenar - Açı - Kenar Benzerliği:

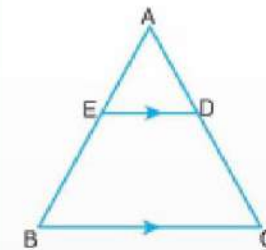
Karşılıklı iki kenarı orantılı ve bu kenarların arasındaki açılarının ölçüleri eşit olan üçgenler benzerdir.

Açı - Açı Benzerliği:

İki açısının ölçüleri eşit olan iki üçgen benzerdir.

Kenar - Kenar - Kenar Benzerliği:

İki üçgenin karşılıklı olarak bütün kenarları orantılı ise bu üçgenler benzerdir.

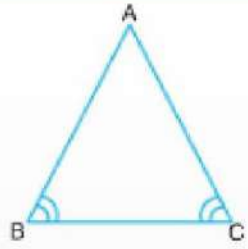


[DE] // [BC]

$$k = \frac{|AE|}{|AB|}$$

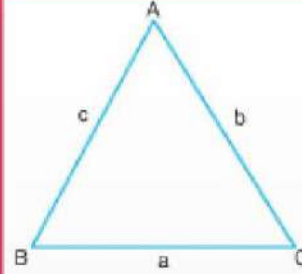
$$k^2 = \left(\frac{|AE|}{|AB|} \right)^2$$

$$k^2 = \frac{A(AED)}{A(ABC)}$$



Bir üçgende ölçüleri eşit olan açılarda karşısındaki kenarların uzunlukları eşittir.

$m(\widehat{ABC}) = m(\widehat{ACB})$ ise $|AB| = |AC|$ dir.

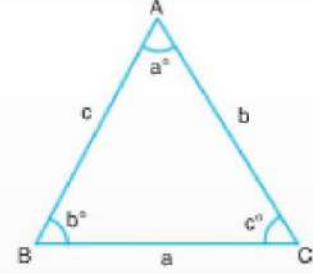


$$|b - c| < a < b + c$$

$$|a - c| < b < a + c$$

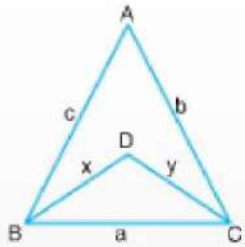
$$|a - b| < c < a + b$$

Bir üçgende herhangi bir kenarın uzunluğu diğer iki kenarın uzunlukları toplamından küçük farklarının mutlak değerinden büyüktür.

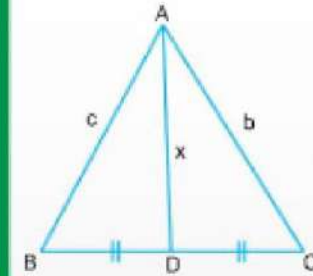
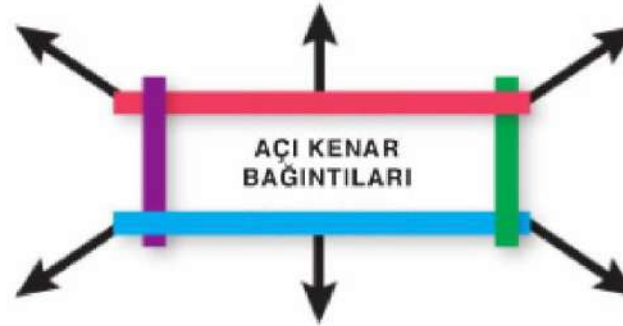


Bir üçgende büyük açı karşısında büyük, küçük açı karşısında küçük kenar bulunur.

$$a^\circ < b^\circ < c^\circ \Leftrightarrow a < b < c$$

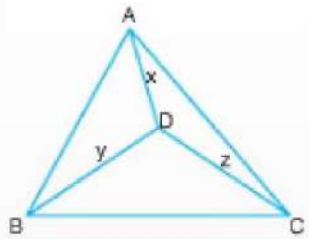


D, iç bölgede bir nokta
 $a < x + y < b + c$



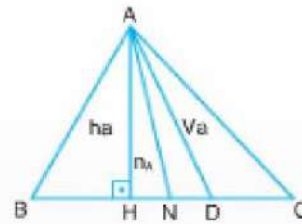
[AD] kenarortay

$$\frac{|b - c|}{2} < x < \frac{b + c}{2}$$



D, iç bölgede bir nokta

$$\frac{\text{Çevre}(ABC)}{2} < x + y + z < \text{Çevre}(ABC)$$



h_a : yükseklik

n_A : açıortay

V_a : kenarortay

$$h_a < n_A < V_a$$

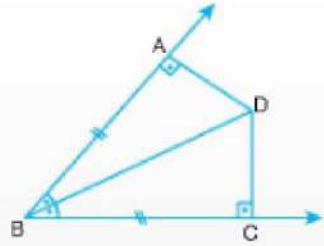
Bir ABC üçgeninde,

$a > b > c$ ise

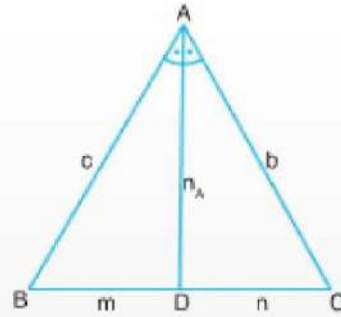
$h_a < h_b < h_c$

$V_a < V_b < V_c$

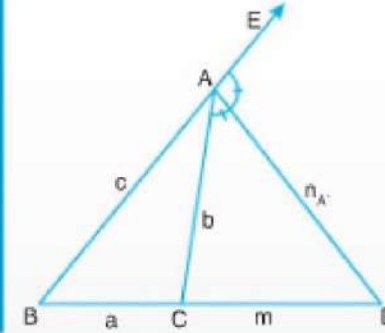
$n_A < n_B < n_C$ olur.



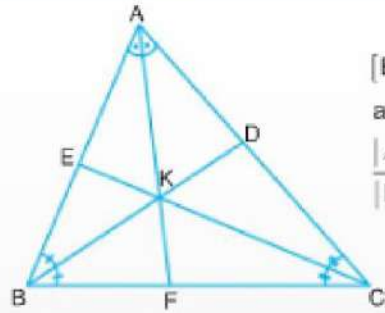
[BD], açıortay
 $|AB| = |BC|$
 $|DA| = |DC|$
 $\widehat{ABD} \cong \widehat{CBD}$



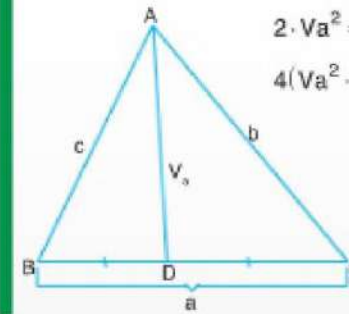
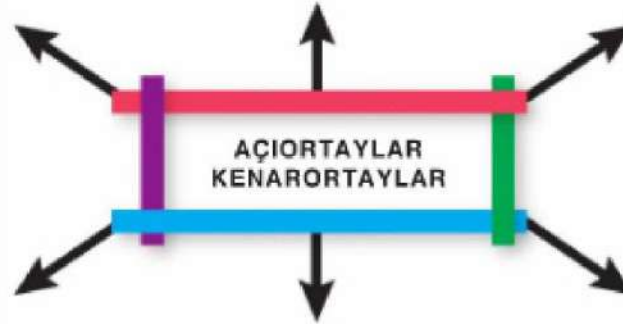
[AD], açıortay
 $\frac{c}{m} = \frac{b}{n}$
 $n_A = \sqrt{b \cdot c - m \cdot n}$



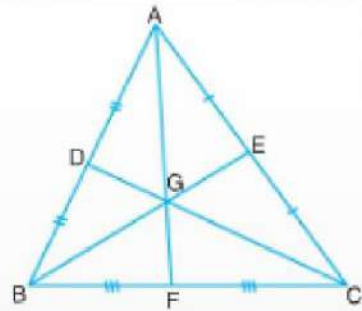
[AD], açıortay
 $\frac{m}{m+a} = \frac{b}{c}$
 $n_A = \sqrt{m(m+a) - b \cdot c}$



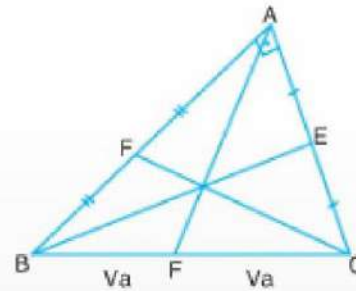
[BD], [AF], [CE]
 açıortaylar
 $\frac{|AK|}{|KF|} = \frac{|AB| + |AC|}{|BC|}$



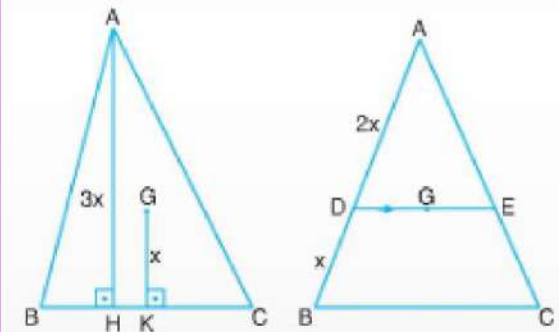
[AD], kenarortay
 $2 \cdot Va^2 = b^2 + c^2 - \frac{a^2}{2}$
 $4(Va^2 + Vb^2 + Vc^2) = 3(a^2 + b^2 + c^2)$



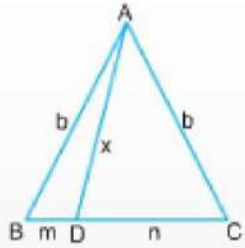
G. ağırlık merkezi
 $|AG| = 2|GF|$
 $|BG| = 2|GE|$
 $|CG| = 2|GD|$



$$5Va^2 = Vb^2 + Vc^2 = \frac{5}{4}a^2$$

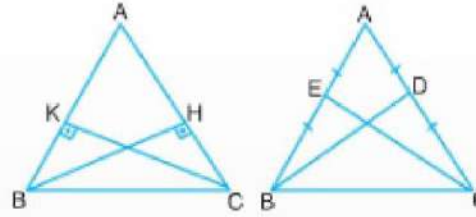


G. ağırlık merkezi [DE] // [BC]



$$|AB| = |AC|$$

$$x = \sqrt{b^2 - m \cdot n}$$



$$|AB| = |AC|$$

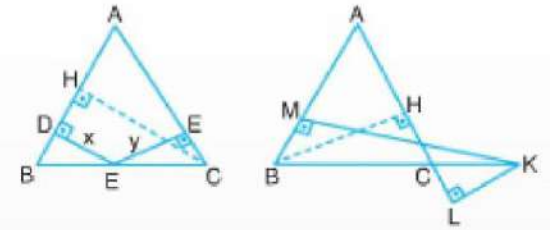
$$|BH| = |CK|$$

$$\widehat{BHC} \cong \widehat{CKB}$$

$$|AB| = |AC|$$

$$|BD| = |CE|$$

$$\widehat{BDC} \cong \widehat{CEB}$$

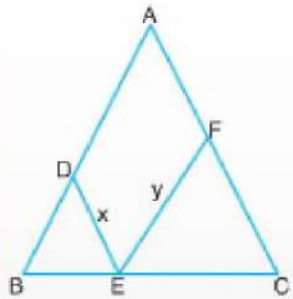


$$|AB| = |AC| \text{ ise}$$

$$|CH| = x + y$$

$$|AB| = |AC| \text{ ise}$$

$$|BH| = |KM| - |KL|$$

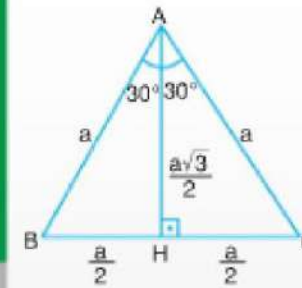


$$|AB| = |AC|$$

$$[EF] \parallel [AB]$$

$$[DE] \parallel [AC] \text{ ise}$$

$$|AB| = |AC| = x + y$$



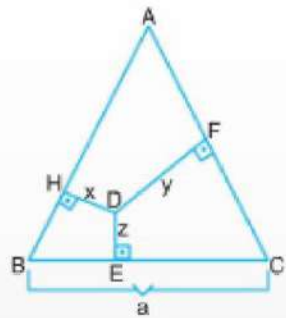
$$ABC \text{ eşkenar üçgen}$$

$$m(\widehat{BAH}) = m(\widehat{HAC}) = 30^\circ$$

$$|AB| = |AC| = |BC| = a$$

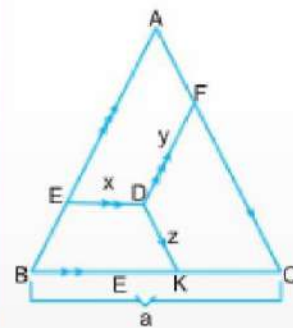
$$|BH| = |HC| = \frac{a}{2}$$

$$|AH| = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$



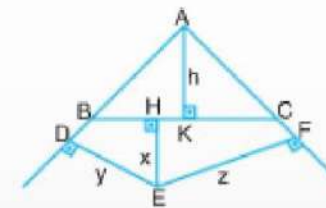
$$ABC \text{ eşkenar üçgen}$$

$$x + y + z = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$



$$ABC \text{ eşkenar üçgen}$$

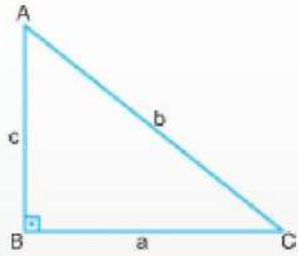
$$x + y + z = a$$



$$ABC \text{ eşkenar üçgen}$$

$$h + x = y + z$$

Pisagor Teoremi:

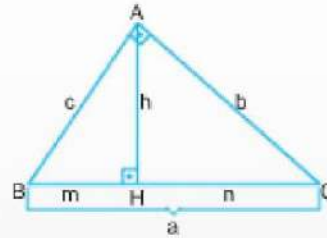


$$b^2 = a^2 + c^2$$

$$a = \sqrt{(b-c)(b+c)}$$

$$c = \sqrt{(b-a)(b+a)}$$

Öklit Bağintıları:



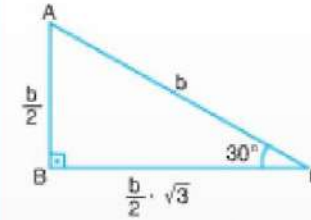
$$h^2 = m \cdot n$$

$$c^2 = m \cdot a$$

$$b^2 = n \cdot a$$

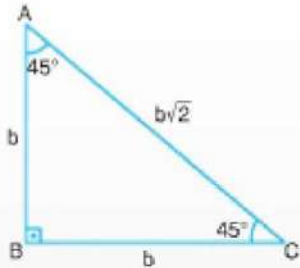
$$h = \frac{b \cdot c}{a}$$

30° – 60° – 90° üçgeni:

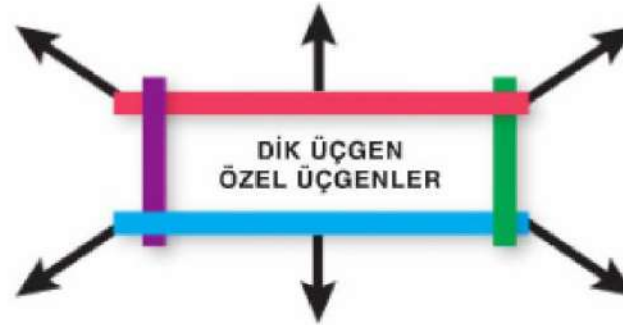


30° nin karşısındaki kenar hipotenüsün uzunluğunun yarısına, 60° nin karşısındaki kenarın uzunluğu 30° nin karşısındaki kenarın uzunluğunun $\sqrt{3}$ katına eşittir.

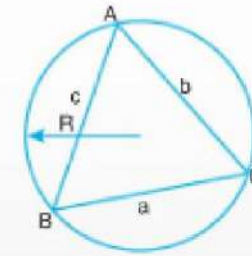
45° – 45° – 90° üçgeni:



Hipotenüs uzunluğu ikizkenarların uzunluğunun $\sqrt{2}$ katına eşittir.

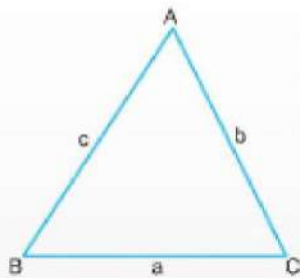


Sinüs Teoremi:



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$$

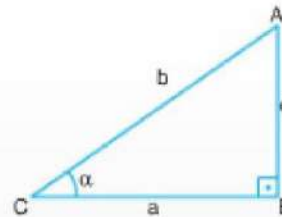
Kosinüs Teoremi:



$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos A$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cdot \cos B$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos C$$

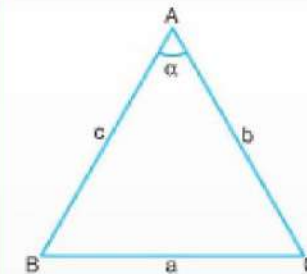


$$\sin \alpha = \frac{c}{b}$$

$$\cos \alpha = \frac{a}{b}$$

$$\tan \alpha = \frac{c}{a}$$

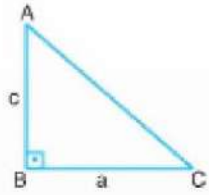
$$\cot \alpha = \frac{a}{c}$$



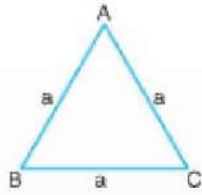
$$m(\widehat{BAC}) = \alpha = 90^\circ \Rightarrow a^2 = b^2 + c^2$$

$$\alpha > 90^\circ \Rightarrow a^2 > b^2 + c^2$$

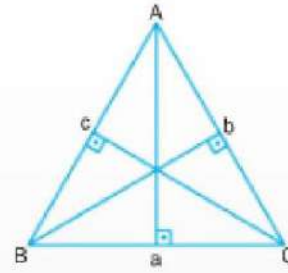
$$\alpha < 90^\circ \Rightarrow a^2 < b^2 + c^2$$



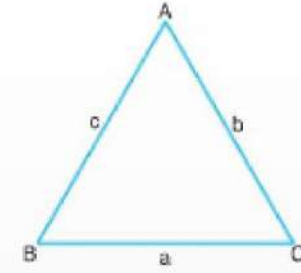
Dik Üçgenin Alanı:
Alan(ABC) = $\frac{a \cdot c}{2}$



Eşkenar Üçgenin Alanı:
Alan(ABC) = $\frac{a^2 \cdot \sqrt{3}}{4}$



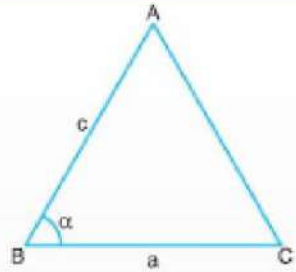
Bir üçgenin alanı
Alan(ABC) = $\frac{a \cdot h_a}{2} = \frac{b \cdot h_b}{2} = \frac{c \cdot h_c}{2}$



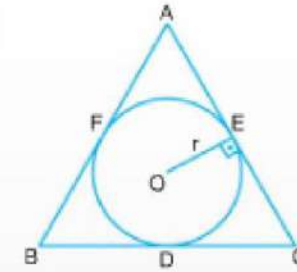
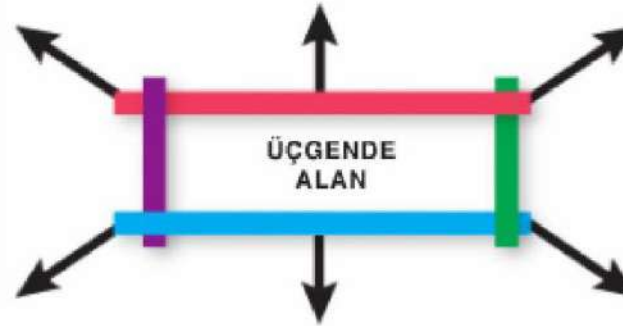
$u = \text{yan çevre}$
 $u = \frac{a + b + c}{2}$

Çeşitkenar Üçgenin Alanı:

Alan(ABC) = $\sqrt{u \cdot (u - a) \cdot (u - b) \cdot (u - c)}$

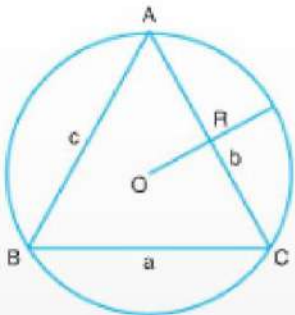


İki kenarı ve bu iki kenar arasındaki açısı bilinen
Üçgenin alanı Alan(ABC) = $\frac{1}{2} \cdot a \cdot c \cdot \sin \alpha$



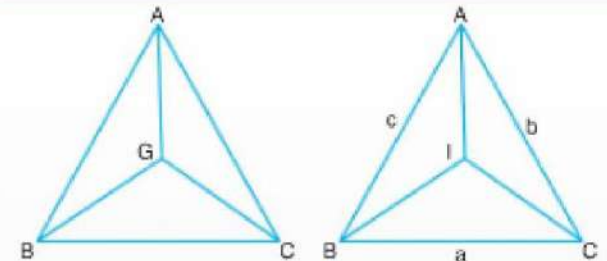
r : iç teğet çemberin yarıçapı

Alan(ABC) = $u \cdot r$



R : Çevrel çemberin yarıçapı
Alan(ABC) = $\frac{a \cdot b \cdot c}{4R}$

- Yükseklikleri eşit olan üçgenlerin alanları oranı tabanları oranına eşittir.
- Tabanları eşit olan üçgenlerin alanları oranı yükseklikleri oranına eşittir.
- Tabanları ve yükseklikleri ortak olan üçgenlerin alanları birbirine eşittir



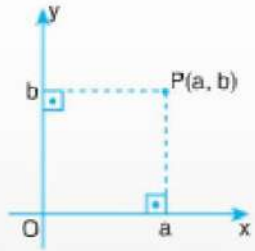
G. ağırlık merkezi

I. açıortayların kesim noktası

$A(ABG) = A(AGC) = A(BGC)$

$\frac{A(BIC)}{a} = \frac{A(AIC)}{b} = \frac{A(ABI)}{c}$

Dik Koordinat Sistemi:

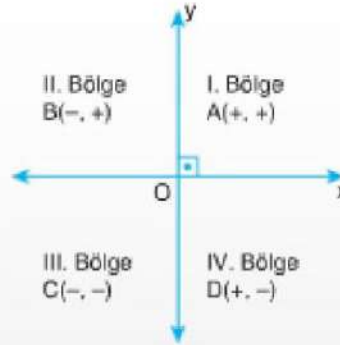


O. orijin

x. apsiler eksen

y. ordinarlar eksen

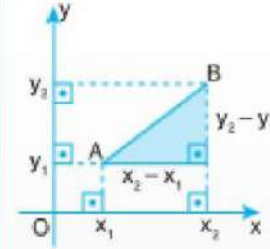
Bölgeler ve işaretler:



Nokta x eksen
üzerinde $T(\mp, 0)$

Nokta y eksen
üzerinde $S(0, \mp)$

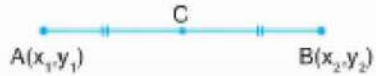
İki Nokta Arası Uzaklık:



$A(x_1, y_1)$ ve $B(x_2, y_2)$ noktaları arası uzaklık

$$|AB| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Bir Doğru Parçasının Orta Noktasının Koordinatları:



C. Orta nokta

$$C\left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2}\right)$$

NOKTANIN ANALİTİK İNCELENMESİ

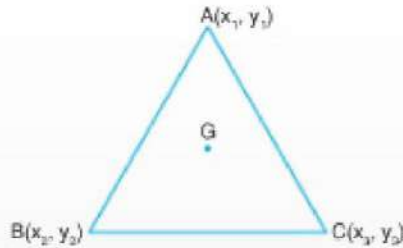
Bir Doğru Parçasını Belli Bir Oranda Bölen Noktanın Koordinatları:



$C \in [AB]$, C noktası $[AB]$ yi içten bölen noktanın koordinatları.

$$\frac{|AC|}{|BC|} = \frac{x_3 - x_1}{x_2 - x_3} = \frac{y_3 - y_1}{y_2 - y_3} \text{ olur.}$$

Köşe Koordinatları Bilinen Üçgenin Ağırlık Merkezi:



$$G\left(\frac{x_1 + x_2 + x_3}{3}, \frac{y_1 + y_2 + y_3}{3}\right)$$

Köşe Koordinatları Bilinen Üçgenin Alanı

$$A(x_1, y_1)$$

$$B(x_2, y_2)$$

$$C(x_3, y_3)$$

$$\text{Alan}(ABC) = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & y_1 \\ x_2 & y_2 \\ x_3 & y_3 \end{vmatrix}$$

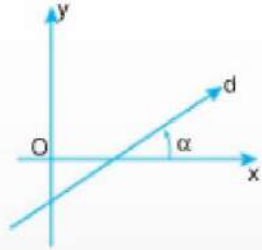
$$= \frac{1}{2} (x_1 \cdot y_2 + x_2 \cdot y_3 + x_3 \cdot y_1 - (x_2 \cdot y_1 + x_3 \cdot y_2 + x_1 \cdot y_3))$$

$$A(x_1, y_1) \quad B(x_2, y_2) \quad C(x_3, y_3)$$

$C \in AB$, $C \notin [AB]$ C noktası $[AB]$ yi dıştan bölen noktanın koordinatları

$$\frac{|AB|}{|BC|} = \frac{x_2 - x_1}{x_3 - x_2} = \frac{y_2 - y_1}{y_3 - y_2} \text{ olur.}$$

Doğrularda Eğim ve Eğim Açısı:



$m = \text{Eğim}$
 $m = \tan \alpha$
 $\alpha = \text{Eğim açısı}$

Bir doğrunun x eksenine ile saatin tersi (pozitif) yönde yaptığı açının tanjant değeri eğimi verir.

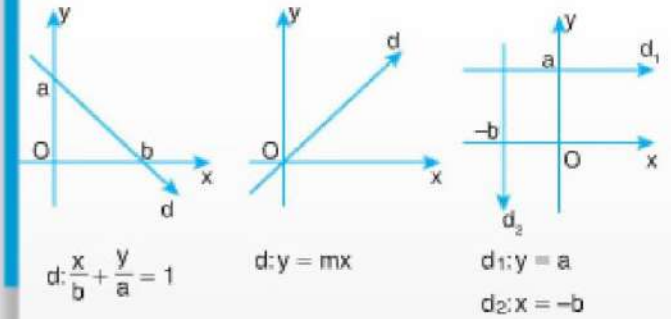
Eğimi ve Bir Noktası Bilinen Doğrunun Denklemi:

- $A(x_1, y_1)$ noktasından geçen ve eğimi m olan doğru üzerindeki bir nokta $B(x, y)$ olsun.

$$m_{AB} = \frac{y - y_1}{x - x_1} \text{ den } y - y_1 = m(x - x_1)$$

- $y = mx + n \Rightarrow \text{Eğim} = m$
- $ax + by + c = 0 \rightarrow \text{Eğim} = -\frac{a}{b}$ dir.

Doğru Denklemi:



Doğruların Birbirine Göre Durumu:

$$d_1: a_1x + b_1y + c_1 = 0$$

$$d_2: a_2x + b_2y + c_2 = 0$$

- $\frac{a_1}{a_2} \neq \frac{b_1}{b_2} \Rightarrow m_1 \neq m_2$, kesişen doğrular kesim noktası ortak çözümle bulunur.
- $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} \Rightarrow m_1 = m_2$, paralel doğrular
- $a_1 \cdot a_2 + b_1 \cdot b_2 = 0 \Rightarrow m_1 \cdot m_2 = -1$, Dik kesişen doğrular.
- $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2}$, çakışık doğrular



Doğrunun Grafiği:

Doğru denklemlerinde, $x = 0$ yazılarak y eksenini kestiği nokta, $y = 0$ yazılarak x eksenini kestiği nokta bulunur. Bu iki noktadan geçen doğrunun grafiği çizilir.

Bir Noktanın Bir Doğruya Uzaklığı:

$A(x_1, y_1)$ noktasının

$ax + by + c = 0$ doğrusuna

uzaklığı:

$$h = \frac{|ax_1 + by_1 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

Paralel İki Doğru Arası Uzaklık:

$$d_1: ax + by + c_1 = 0$$

$$d_2: ax + by + c_2 = 0 \text{ olsun}$$

$$h = \frac{|c_1 - c_2|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

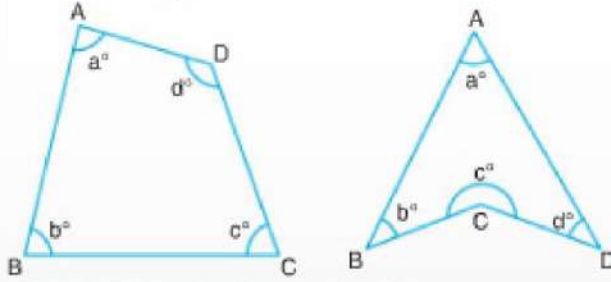
Kesişen İki Doğru Arası Aç:

d_1 ve d_2 doğrularının eğimleri m_1 ve m_2 olsun

Bu iki doğru arasındaki açının tanjant değeri;

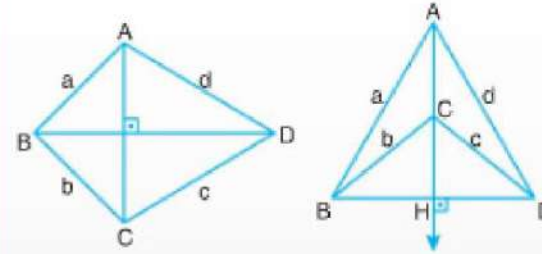
$$\tan \alpha = \frac{m_2 - m_1}{1 + m_2 \cdot m_1}$$

Dörtgende Açı:



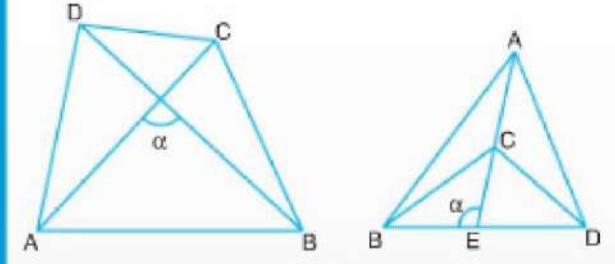
Dörtgende iç açılar toplamı 360° dir.
 $a^\circ + b^\circ + c^\circ + d^\circ = 360^\circ$ dir.
 Dörtgende dış açılar toplamı 360° dir.

Dörtgende Uzunluk

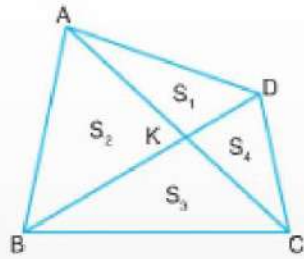


ABCD dörtgeninde,
 $[AC] \perp [BD]$ ise $a^2 + c^2 = b^2 + d^2$ olur.

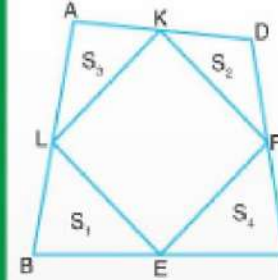
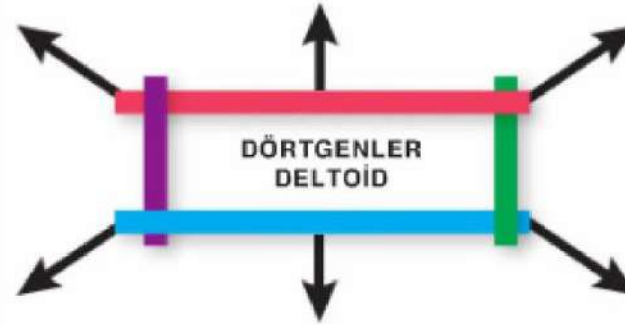
Dörtgende Alan:



ABCD dörtgeninde, $[AC]$ ve $[BD]$ arasındaki açının ölçüsü α ise $A(ABCD) = \frac{1}{2} \cdot |AC| \cdot |BD| \cdot \sin \alpha$ olur.



ABCD dörtgeninde,
 $[AC] \cap [BD] = \{K\}$ ise
 $\frac{|AK|}{|KC|} = \frac{S_1}{S_4} = \frac{S_2}{S_3}$ olur.

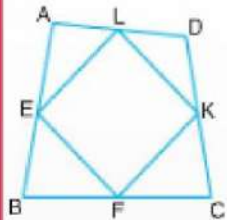


E, F, K, L kenarların orta noktaları ise,

$$S_1 + S_2 = S_3 + S_4$$

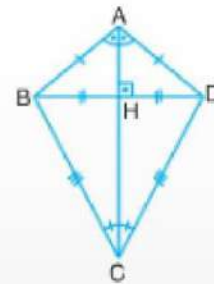
$$A(EFKL) = \frac{A(ABCD)}{2}$$

$$\varphi(EFKL) = |AC| + |BD|$$



E, F, K, L kenarların orta noktaları,
 $|AC| \neq |BD|$ ise EFKL paralelkenar
 $|AC| = |BD|$ ise EFKL eşkenar dörtgen
 $[AC] \perp [BD]$ ise EFKL dikdörtgen
 $[AC] \perp [BD]$ ve $|AC| = |BD|$ ise
 EFKL karedir.

Deltoid:



Köşegenleri diktir.
 $[AC]$ açıortaydır.
 $\widehat{ABC} \cong \widehat{ADC}$
 $|BH| = |HD|$
 $A(ABCD) = \frac{|AC| \cdot |BD|}{2}$

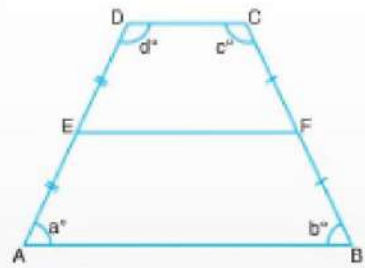
Deltoid sorularında,

Köşelerinden biri açıortay olduğundan açıortay kuralları,

Köşegenlerinden biri kenarortay olduğundan kenarortay kuralları,

Köşegenleri dik olduğundan dik üçgen kuralları kullanılarak çözülür.

Yamuk: Karşılıklı iki kenarı birbirine paralel olan dörtgene yamuk denir.

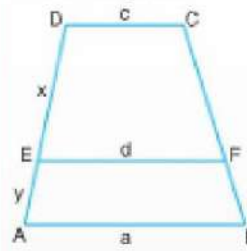


$$a^\circ + d^\circ = b^\circ + c^\circ = 180^\circ$$

IEFI = orta taban

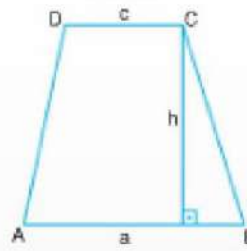
$$|EF| = \frac{|AB| + |CD|}{2}$$

Taban ilişkisi:



$$\frac{x}{y} = \frac{d-c}{a-d}$$

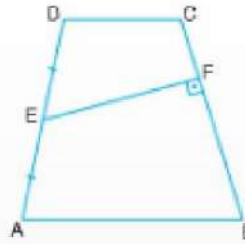
Alan:



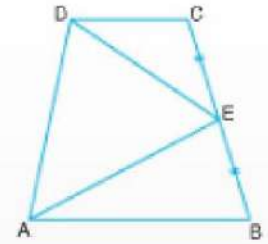
$$A(ABCD) = \frac{(a+c) \cdot h}{2}$$

$$A(ABCD) = |EF| \cdot h$$

Alan Özellikleri:

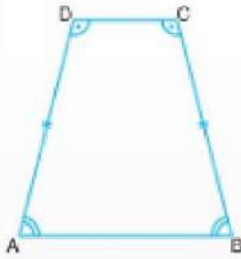


$$A(ABCD) = |EF| \cdot |BC|$$



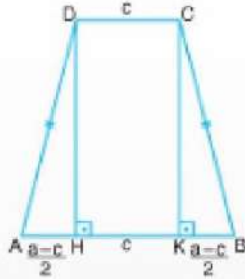
$$A(DAE) = \frac{A(ABCD)}{2}$$

İkizkenar Yamuk:

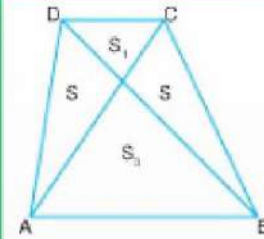
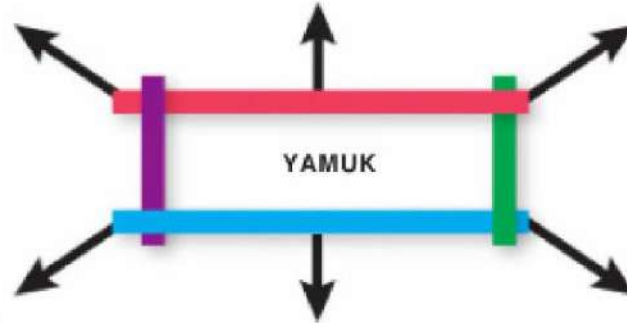


$$m(\widehat{A}) = m(\widehat{B})$$

$$m(\widehat{D}) = m(\widehat{C})$$

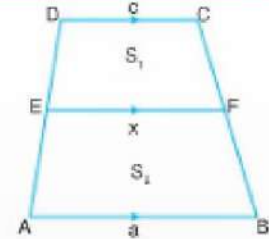


$$|AH| = |KB| = \frac{a-c}{2}$$

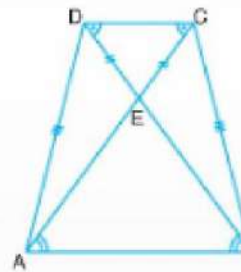


$$S_1 \cdot S_3 = S \cdot S$$

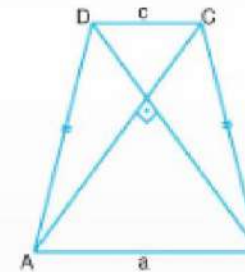
$$S_1 \cdot S_3 = S^2$$



$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{x^2 - c^2}{a^2 - x^2}$$



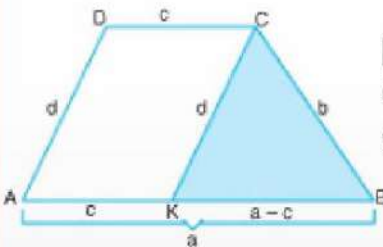
$$|AC| = |BD|$$



$$[AC] \perp [BD] \text{ ise, } h = \frac{a+c}{2}$$

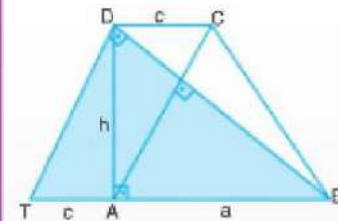
$$\text{Alan}(ABCD) = h^2$$

Çeşitkenar Yamuk:



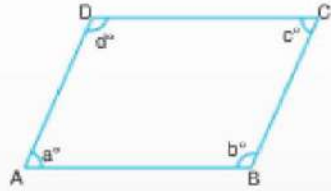
$[CK] \parallel [AD]$ çizilerek $\widehat{CKB}$ ile çözüm yapılır.

Dik Yamuk:



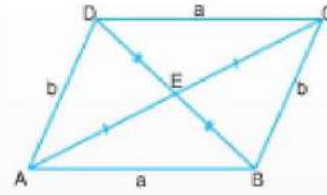
$[AC] \perp [BD]$ ise $[DT] \parallel [AC]$ çizilerek $\widehat{TDB}$ de dik üçgen özellikleri ile çözüm yapılır $h^2 = a \cdot c$

Paralelkenar: Karşılıklı kenarları birbirine paralel olan dörtgene denir.



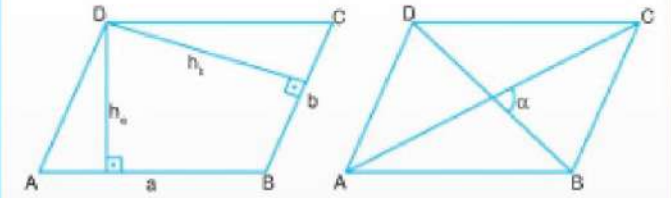
Karşılıklı kenarları eşittir.
 $|AD| = |BC|$, $|AB| = |CD|$
 karşılıklı açılar eşittir.
 $m(\widehat{A}) = m(\widehat{C})$, $m(\widehat{B}) = m(\widehat{D})$
 ardışık açılar bütündür.
 $a + b = 180^\circ$

Köşegenleri:



Köşegenleri birbirini ortalar
 $|AE| = |EC| = \frac{f}{2}$, $|DE| = |EB| = \frac{e}{2}$, $e^2 + f^2 = 2(a^2 + b^2)$

Alanı

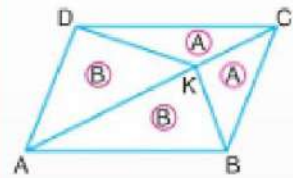


$$A(ABCD) = a \cdot h_a = b \cdot h_b$$

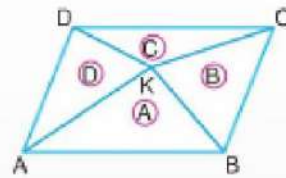
$$A(ABCD) = \frac{1}{2} |AC| \cdot |BD| \cdot \sin \alpha$$

Köşegenler alanı 4 eşit parçaya böler.

Alan Özellikleri:

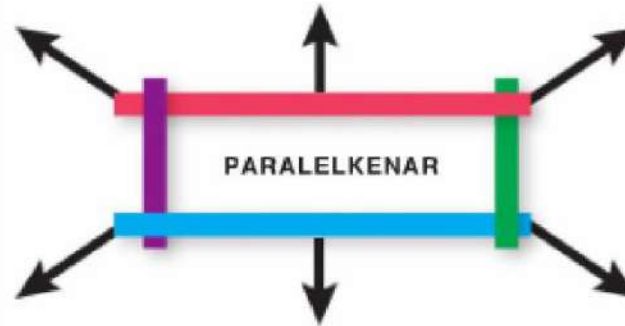


$$K \in [AC]$$

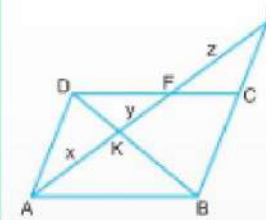


$$K \text{ herhangi bir nokta}$$

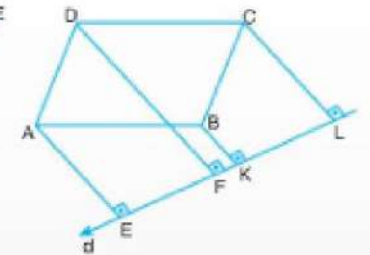
$$A + C = B + D$$



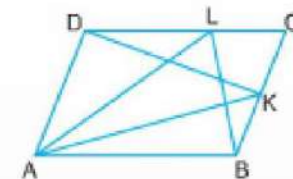
Benzerlik Özellikleri:



$$x^2 = y \cdot (y + z)$$



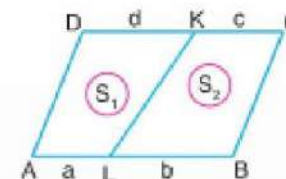
$$|AE| + |CL| = |DF| + |BK|$$



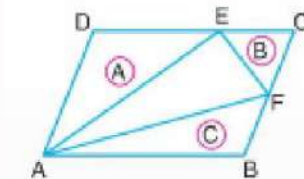
$$K \in BC, L \in DC$$

$$A(ABL) = A(DAK)$$

$$\frac{A(ABL)}{A(ABCD)} = \frac{1}{2}$$

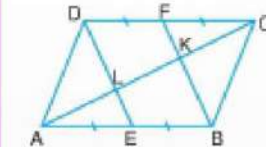


$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{a+d}{b+c}$$

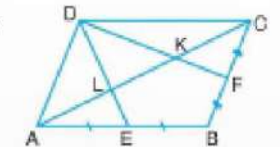


$$\frac{A}{B} = \frac{|DE| \cdot |DA|}{|CE| \cdot |CF|}$$

$$\frac{B}{C} = \frac{|EC| \cdot |CF|}{|AB| \cdot |BF|}$$

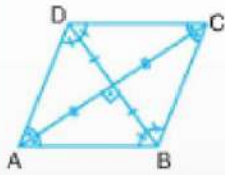


$$|AL| = |LK| = |KC|$$



$$|AL| = |KL| = |CK|$$

Eşkenar dörtgen: Kenar uzunlukları birbirine eşit olan paralelkenara denir.

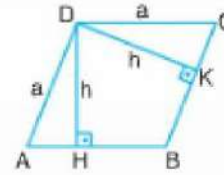


Paralelkenarın özelliklerini taşır.

Köşegenleri açıortaydır.

Köşegenleri birbirini dik ortalar.

$$A(ABCD) = \frac{|AC| \cdot |BD|}{2}$$

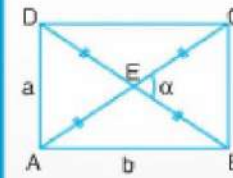


Tüm kenarlarına ait yükseklikleri eşittir.

$$\widehat{DKC} \cong \widehat{DHA}$$

$$A(ABCD) = h \cdot a$$

Dikdörtgen: Bütün iç açıları 90° olan paralelkenarlara denir.



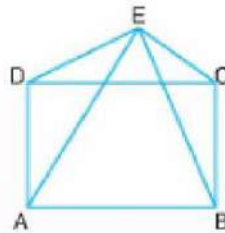
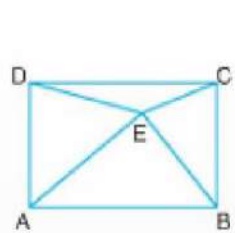
Paralelkenarın özelliklerini taşır.

$$A(ABCD) = a \cdot b$$

$$\widehat{C}(ABCD) = 2(a + b)$$

$$A(ABCD) = \frac{1}{2} |AC|^2 \cdot \sin \alpha$$

$$|AC| = \sqrt{a^2 + b^2}$$



E herhangi bir nokta

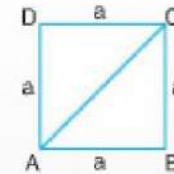
$$|AE|^2 + |CE|^2 = |DE|^2 + |BE|^2$$

E herhangi bir nokta

$$|AE|^2 + |EC|^2 = |DE|^2 + |EB|^2$$



Kare: Dört kenarı eşit ve köşe açıları 90° olan dikdörtgene denir.

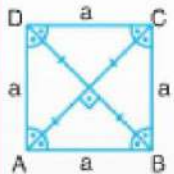


$$A(ABCD) = a^2$$

$$\widehat{C}(ABCD) = 4a$$

$$|AC| = a\sqrt{2}$$

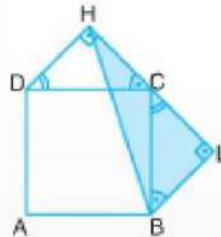
Karede Köşegen:



Köşegen uzunlukları eşittir. Köşegenleri açıortay olup birbirini dik ortalar.

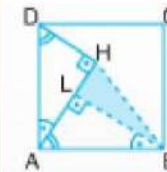
Dikdörtgenin özelliklerini taşır.

Karede Eşlik:



Karenin dışında DHC dik üçgeni varsa dışına CLB dik üçgeni çizilerek eşlik oluşturulur.

$$\widehat{DHC} \cong \widehat{CLB}$$



Karenin içinde DHA dik üçgeni varsa içine BLA dik üçgeni çizilerek eşlik oluşturulur.

$$\widehat{DHA} \cong \widehat{ALB}$$

n kenarlı konveks çokgende,

iç açılar toplamı = $(n - 2) \cdot 180^\circ$

dış açılar toplamı = 360°

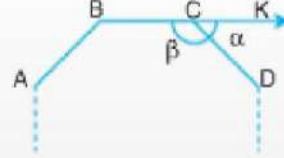
ardışık olmayan iki köşeyi birleştiren doğru parçasına köşegen denir.

n kenarlı düzgün çokgende,

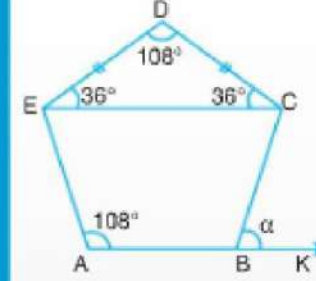
bir dış açının ölçüsü = $\frac{360^\circ}{n} = \alpha$

bir iç açının ölçüsü = $180^\circ - \alpha$

kenar sayısı = $n = \frac{360}{\alpha}$



Düzgün Beşgen:

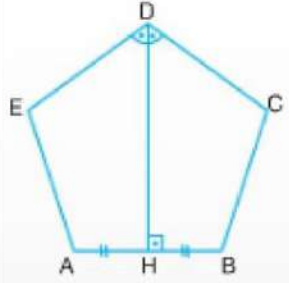


$[EC] \parallel [AB]$

DEC ikizkenar üçgen olur.

Bir dış açısı = $\alpha = \frac{360^\circ}{5} = 72^\circ$

Bir iç açısı = $180^\circ - \alpha = 108^\circ$



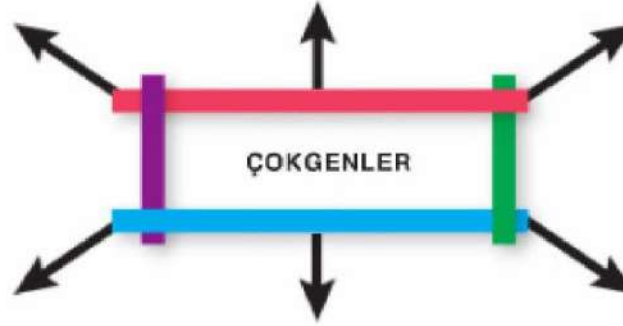
Düzgün beşgende,

$[DH] \perp [AB]$ ise,

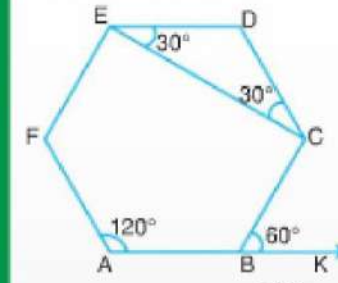
$|AH| = |HB|$

$m(\widehat{EDH}) = m(\widehat{HDC})$ olur.

$[DH]$ yansıma doğrusudur.



Düzgün Altıgen:

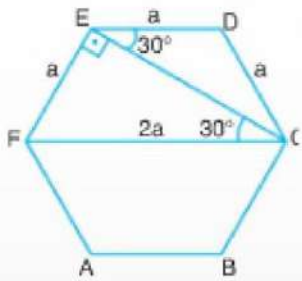


Karşılıklı kenarlar paraleldir.

DEC ikizkenar üçgen olur.

Bir dış açısı = $\alpha = \frac{360^\circ}{6} = 60^\circ$

Bir iç açısı = $180^\circ - \alpha = 120^\circ$



Düzgün altıgende,

$\widehat{DEC}$ de,

$|EC| = \sqrt{3} \cdot a$

$\widehat{FEC}$ de

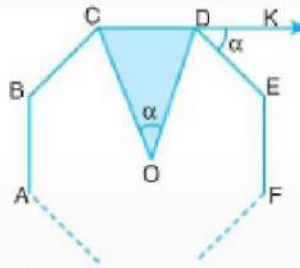
$|FC| = 2a$

$[ED] \parallel [FC]$

$A(DEC) = S$

$A(FEC) = 2S$

$A(ABCF) = 3S$ olur.



O, Çevrel çemberin merkezi

O, Ağırlık merkezi

O, İç teğet çemberin merkezi

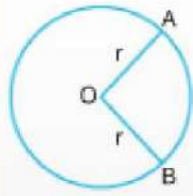
$m(\widehat{COD}) = \alpha = m(\widehat{KDE})$

Düzgün çokgenlerde eşit sayıda kenarı ayıran köşegenler eşittir.

Eşit sayıda kenarı gören köşesi çokgenin köşesi olan açılarda ölçüleri eşittir.

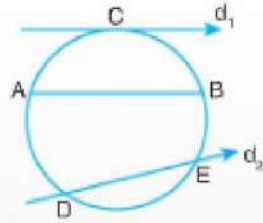
Kenar sayısı tek olan düzgün çokgenlerin ağırlık merkezlerinden hiç bir köşegen geçmez. Kenar sayısı çift ise en uzun köşegenler şekli iki eş parçaya ayırır ve ağırlık merkezinden geçerler.

Çember: Düzlemde sabit bir noktadan eşit uzaklıktaki noktaların geometrik yeridir.



O, merkez
r, yarıçap
 $R = 2r$, çap
 $\widehat{AB}$, AB yayı
 $m(\widehat{AB})$, AB yayının ölçüsü
 $|AB|$, AB yayının uzunluğu

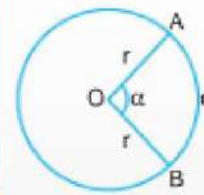
Yardımcı Elemanlar:



C, teğet değme noktası
 d_1 , teğet
AB, kiriş
 d_2 , kesen

Çemberde Açılar:

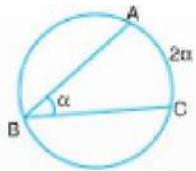
Merkez Aç: Köşesi çemberin merkezinde olan açıya merkez açı denir.



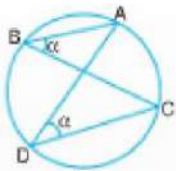
Ölçüsü gördüğü yayın ölçüsüne eşittir.

$$m(\widehat{AOB}) = m(\widehat{AB}) = \alpha$$

Çember Aç: Köşesi çemberin üzerinde olan ve kenarları bu çemberin kirişi olan açılardır.

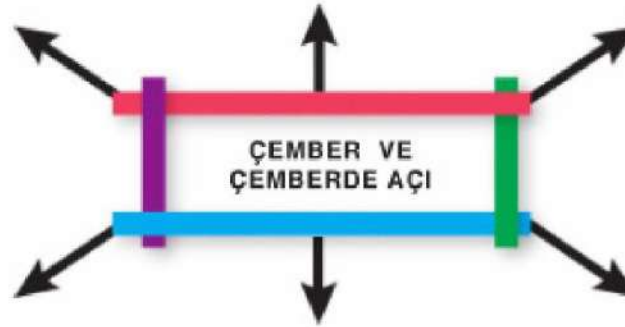


$$m(\widehat{ABC}) = \frac{m(\widehat{AC})}{2}$$

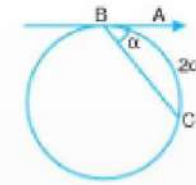


$$m(\widehat{ABC}) = m(\widehat{ADC})$$

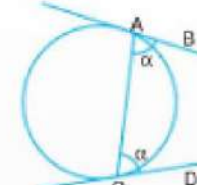
Ölçüsü gördüğü yayın ölçüsünün yarısına eşittir. Aynı yayı gören çevre açılar eşittir. Çapı gören çevre açılar 90° dir.



Teğet - Kiriş Aç: Köşesi çember üzerinde ve bir kenarı teğet diğer kenarı kiriş olan açılardır.



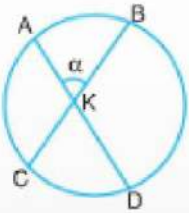
$$m(\widehat{ABC}) = \frac{m(\widehat{BC})}{2}$$



$$m(\widehat{BAC}) = m(\widehat{ACD})$$

Ölçüsü gördüğü yayın ölçüsünün yarısına eşittir. Aynı yayı gören teğet - kiriş açılar eşittir.

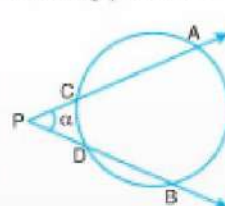
İç Aç: Kesişen iki kirişin oluşturduğu açıya denir.



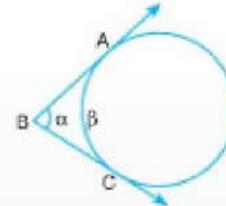
$$\alpha = \frac{m(\widehat{AB}) + m(\widehat{CD})}{2}$$

Ölçüsü gördüğü yayların ölçüleri toplamının yarısına eşittir.

Dış Aç: İki kesen - İki teğet veya bir kesen ile teğet arası açıya denir.



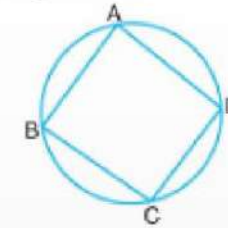
$$\alpha = \frac{m(\widehat{AB}) - m(\widehat{CD})}{2}$$



$$\alpha + \beta = 180^\circ$$

Ölçüsü gördüğü yaylar farkının yarısına eşittir.

Kirişler Dörtgeni: Kenarları bir çemberin kirişleri olan dörtgenlerdir.

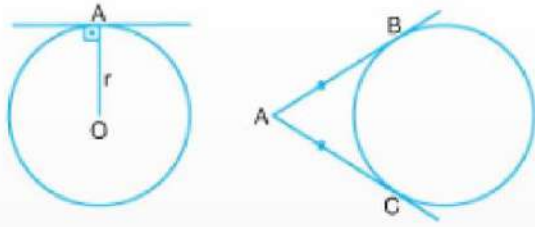


Karşılıklı açılar toplamı 180° dir.

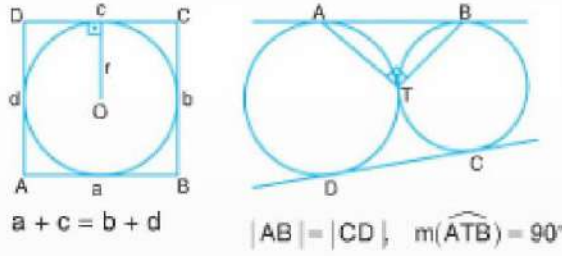
$$m(\widehat{A}) + m(\widehat{C}) = 180^\circ$$

$$m(\widehat{D}) + m(\widehat{B}) = 180^\circ$$

Teğet:

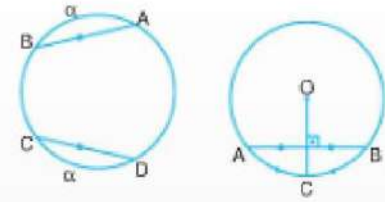


Teğet, değme noktasında yarıçapa diktir. Çembere dışındaki bir noktadan çizilen teğet uzunlukları eşittir.

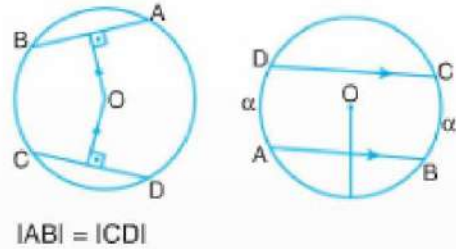


Teğetler dörtgeninde karşılıklı kenar uzunlukları toplamı eşittir.
Farklı iki çemberin ortak teğet uzunlukları eşittir.

Kiriş:



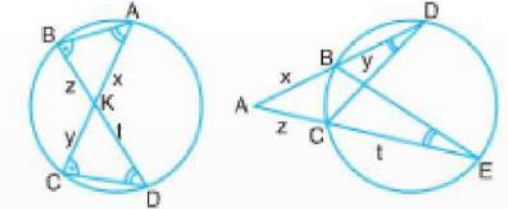
Eş yaylar çemberden eş kirişler ayırır. Merkezden kirişe indirilen dikme hem kirişi hemde yayı ikiye böler.



Merkezden eşit uzaklıktaki kirişler eşittir. Merkeze yakın olan kiriş daha büyüktür. Paralel kirişler arasında kalan yayların uzunlukları ve ölçüleri eşittir.



Çemberde Benzerlik:



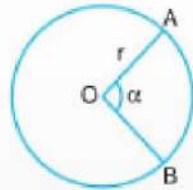
$$\widehat{ABK} \sim \widehat{DCK} (AA)$$

$$x \cdot y = z \cdot t$$

$$\widehat{DAC} \sim \widehat{EAB} (AA)$$

$$x \cdot (x + y) = z(z + t)$$

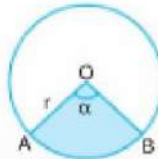
Çemberin Çevresi ve Yay Uzunluğu



$$\text{Çemberin çevresi} = 2\pi r$$

$$|\widehat{AB}| = \frac{2\pi r}{360} \cdot \alpha$$

Dairede alan:

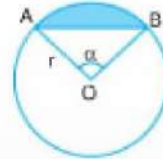


$$\text{Daire Alanı} = \pi \cdot r^2$$

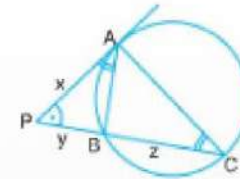
$$\text{Daire Dilimi Alanı} = \frac{\pi r^2}{360} \cdot \alpha$$

$$= \frac{r \cdot |\widehat{AB}|}{2}$$

Daire parçası alanı:

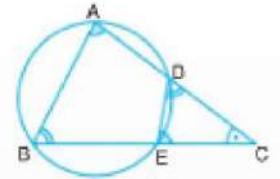


$$\text{Taralı alan} = \frac{\pi r^2}{360} \cdot \alpha - A(\triangle AOB)$$



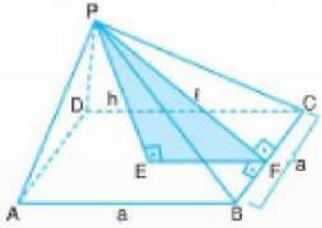
$$\widehat{APB} \sim \widehat{CPA} (AA)$$

$$x^2 = y(y + z)$$



$$\widehat{BAC} \sim \widehat{DEC}$$

Düzgün Kare Piramit:

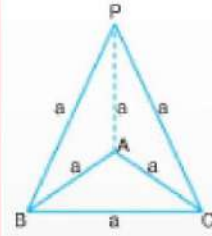


h : piramitin yüksekliği
 l : yan yüzey yüksekliği

$$\begin{aligned} \text{Alanı} &= \text{Taban Alanı} + \text{Yanal Alanları} \\ &= a^2 + 4 \cdot \frac{a \cdot l}{2} = a^2 + 2a \cdot l \end{aligned}$$

$$\text{Hacmi} = \frac{1}{3} \text{Taban Alanı} \times \text{Yükseklik} = \frac{1}{3} a^2 \cdot h$$

Düzgün Dörtüzlü



Bütün yüzleri eşkenar üçgendir.

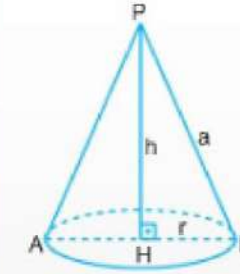
$$\text{Yüksekliği} = \frac{a\sqrt{6}}{3}$$

$$\text{Yan yüzey yüksekliği } l = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{Hacmi} = \frac{a^3 \cdot \sqrt{2}}{12}$$

$$\text{Alan} = a^2 \cdot \sqrt{3}$$

Dik Dairesel Koni:



$|PB|$ = Ana doğru

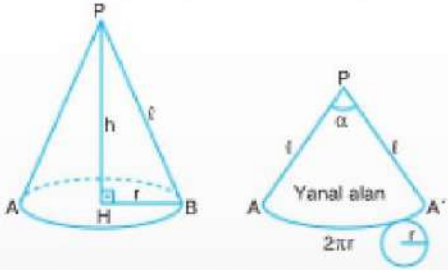
$|PH|$ = Yükseklik = h

r = yarıçap

$$\text{Hacmi} = \frac{1}{3} \cdot \pi r^2 \cdot h$$

$$\text{Alanı} = \pi r^2 + \pi r \cdot a$$

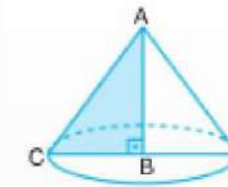
Dik Dairesel Koninin Açınımı:



Konilerin yan yüzeyleri açıldığında daire dilimi elde edilir.

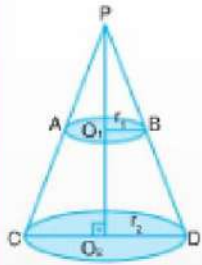
PİRAMİTLER
KÜRE

Üçgensel Bölgelerin Döndürülmesi



ABC dik üçgeni [AB] etrafında 360° döndürülürse bir dik koni elde edilir.

Kesik Koni:



$$|PO_1| = h_1$$

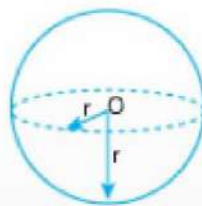
$$|PO_2| = h_2 \text{ olsun}$$

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{r_1}{r_2}$$

$$\text{Dairelerin alanları oranı} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \left(\frac{h_1}{h_2}\right)^2$$

$$\text{Konilerin hacimleri oranı} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^3 = \left(\frac{h_1}{h_2}\right)^3$$

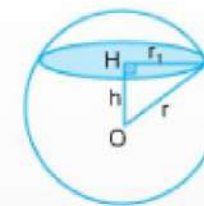
Küre:



$$\text{Hacmi} = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$\text{Alanı} = 4\pi r^2$$

Kürenin Düzlemle Ara Kesiti:



Küre ile düzlemin ara kesiti dairedir.

$$r_1^2 = r^2 - h^2 \text{ den yarıçapı bulunur.}$$