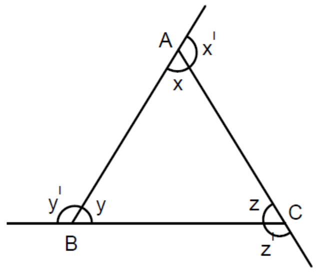
9.Sınıf Matematik Üçgenler Çalışma Kağıdı

ÜÇGENDE AÇI ÖZELLİKLERİ



1. Üçgenin iç açıları ölçüleri toplamı 180° dir.

   $x + y + z = 180°$

2. Üçgenin dış açıları ölçüleri toplamı 360° dir.

   $x' + y' + z' = 360°$

3. Bir dış açının ölçüsü kendisine komşu olmayan iki iç açının ölçüleri toplamına eşittir.

   $x' = y + z$ $\quad$ $y' = x + z$ $\quad$ $z' = x + y$

ÖRNEK 1:

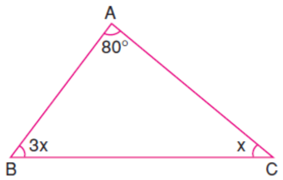
ABC üçgeninde

$m(\widehat{BAC}) = 80°$

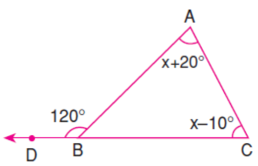
$m(\widehat{ABC}) = 3x$

$m(\widehat{ACB}) = x$ ise

x kaç derecedir?



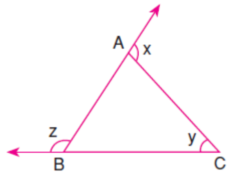
ÖRNEK 2:



Şekilde D, B, C noktaları doğrusaldır.

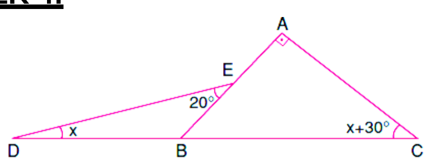
Verilenlere göre x kaç derecedir?

ÖRNEK 3:



ABC üçgeninde $x + y + z = 280°$ ise y kaç derecedir?

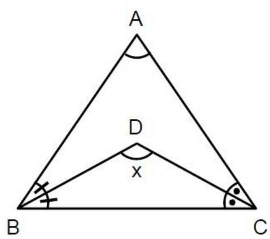
ÖRNEK 4:



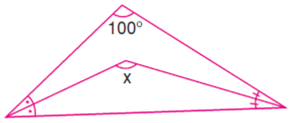
ABC ve DBE üçgenlerinde verilenlere göre x kaç derecedir?

4. İki açıortayın kesişmesiyle oluşan açının ölçüsü

   $x = 90° + \dfrac{m(\widehat{A})}{2}(\widehat{BDC})$ (geniş açı)



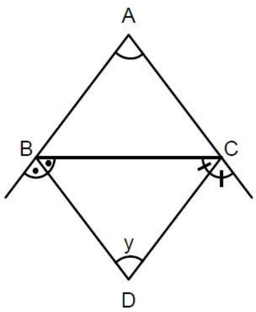
ÖRNEK 5:



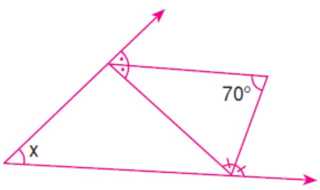
şekle göre, x kaçtır?

5. İki dış açıortayın kesişmesiyle oluşan açının ölçüsü

$$y = 90^\circ - \frac{m(\widehat{A})}{2}$$



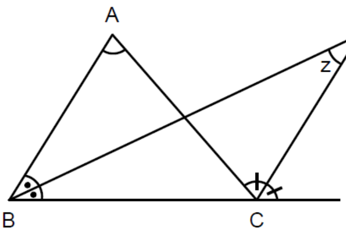
ÖRNEK 6:



şekle göre, x kaçtır?

6. Bir iç açıortay ile bir dış açıortayın kesişmesiyle oluşan açının ölçüsü

$$z = \frac{m(\widehat{A})}{2}$$



ÖRNEK 7:

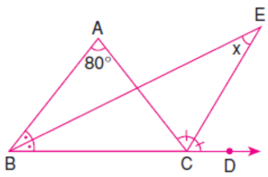
ABC üçgeninde

[BE] iç açıortay

[CE] dış açıortay

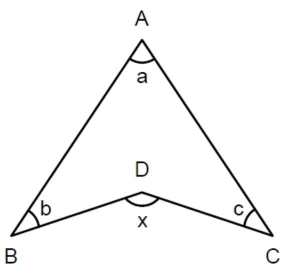
$m(\widehat{BAC}) = 80^\circ$ ise

$m(\widehat{BEC}) = x$ kaç derecedir?



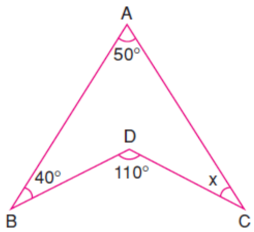
7. Üçgenin bir kenarı içe büküldüğünde oluşan açının ölçüsü

x = a + b + c



ÖRNEK 8:

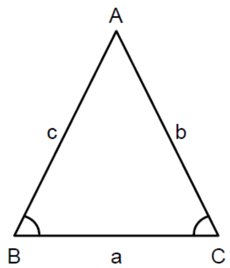
Şekildeki verilenlere göre x kaç derecedir?



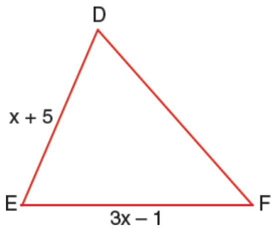
ÜÇGENDE AÇI – KENAR BAĞINTILARI

1. Bir üçgende açılar arasındaki sıralama ile bu açıların karşısındaki kenarlar arasındaki sıralama doğru orantılıdır.

$m(\widehat{A}) \geq m(\widehat{B}) \geq m(\widehat{C})$ ise $a \geq b \geq c$ dir.



ÖRNEK 9:



m(D) > m(F) olduğuna göre, x in alabileceği en küçük tamsayı değeri kaçtır?

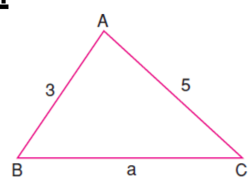
2. Bir üçgende herhangi bir kenarın uzunluğu, diğer iki kenarın uzunluğunu farkının mutlak değerinden büyük toplamlarından ise küçüktür.

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

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

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

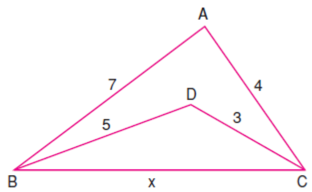
ÖRNEK 10:



ABC üçgeninde $|AB| = 3$ cm , $|AC| = 5$ cm ise

$|BC| = a$ nın alabileceği değerler kümesini bulunuz.

ÖRNEK 11:



ABC ve BDC üçgenlerinde verilenlere göre

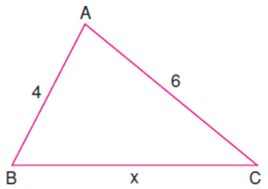
$|BC| = x$ in alabileceği değerler kümesini bulunuz.

3. ABC üçgeninde

$m(\widehat{B}) > 90°$ ise, $b^2 > a^2 + c^2$ dir.

$m(\widehat{B}) < 90°$ ise, $b^2 < a^2 + c^2$ dir.

ÖRNEK 12:



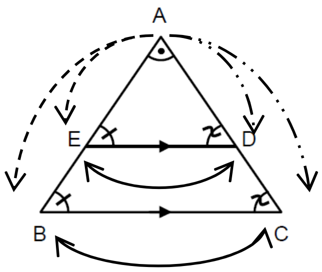
ABC üçgeninde $m(\widehat{A}) < 90°$, $|AB| = 4$ br

$|AC| = 6$ br ise $|BC| = x$ in alabileceği en küçük ve en büyük tam sayı değerlerini bulunuz.

ÜÇGENLERDE BENZERLİK

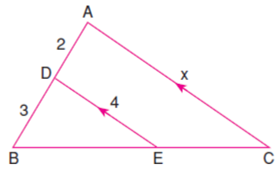
ABC üçgeninde [ED] // [BC]

1. $\dfrac{|AE|}{|AB|} = \dfrac{|AD|}{|AC|} = \dfrac{|ED|}{|BC|}$



temel benzerlik teoremi denir.

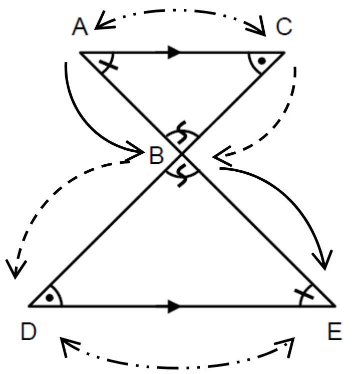
ÖRNEK 13:



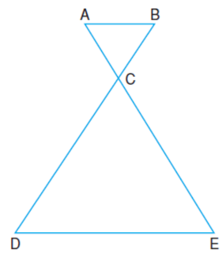
şekle göre x kaçtır?

2. [AC] // [DE] olmak üzere

$\dfrac{|AB|}{|BE|} = \dfrac{|CB|}{|BD|} = \dfrac{|AC|}{|DE|}$ şeklindedir.

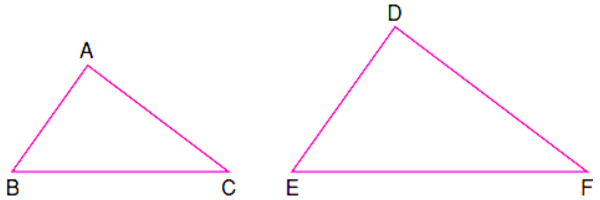


ÖRNEK 14:



Şekilde [AB] // [DE], $|DE| = 3|AB|$, $|AE| = 20$ cm ise $|AC|$ kaç cm dir?

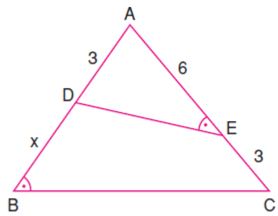
3. Benzer üçgenlerde eşit açıların karşısındaki kenarların oranı eşittir.



$m(\widehat{A}) = m(\widehat{D})$, $m(\widehat{B}) = m(\widehat{E})$, $m(\widehat{C}) = m(\widehat{F})$

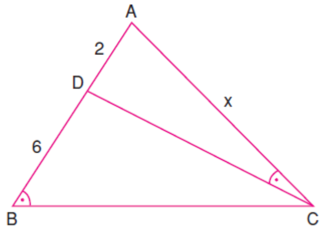
$\overset{\frown}{ABC} \sim \overset{\frown}{DEF}$ ise $\frac{|AB|}{|DE|} = \frac{|BC|}{|EF|} = \frac{|AC|}{|DF|} = k$

ÖRNEK 15:



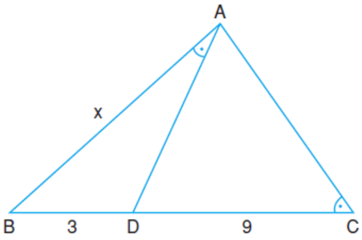
ABC üçgeninde verilenlere göre x kaç birimdir?

ÖRNEK 16:



ABC üçgeninde verilenlere göre x kaç birimdir?

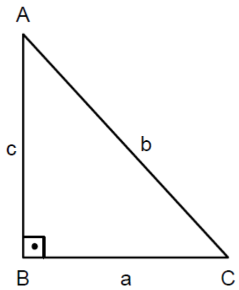
ÖRNEK 17:



ABC üçgeninde verilenlere göre x kaç birimdir?

PİSAGOR BAĞINTISI

1. ABC dik üçgeninde [AC] kenarına **hipotenüs** denir ve $b^2 = a^2 + c^2$ dir.

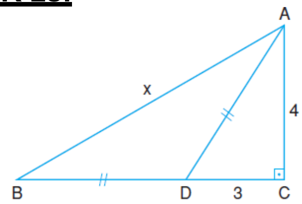


$k \in R^+$ olmak üzere, kenar uzunlukları;

- 3k , 4k , 5k
- 5k , 12k , 13k
- 8k , 15k , 17k
- 7k , 24k , 25k

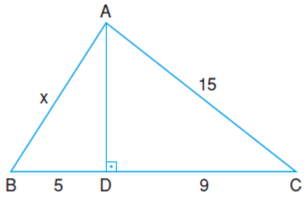
olan üçgenler birer dik üçgendir.

ÖRNEK 18:



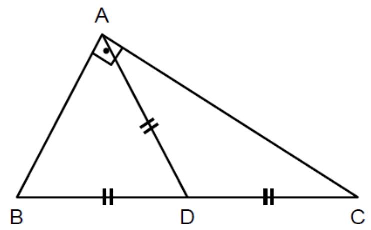
ABC dik üçgeninde verilenlere göre x kaç birimdir?

ÖRNEK 19:

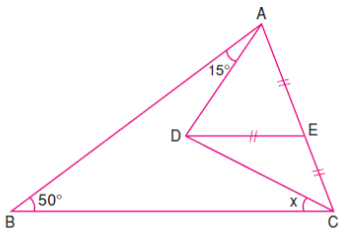


ABC dik üçgeninde verilenlere göre x kaç birimdir?

2. Bir dik üçgende hipotenüse çizilen kenarortayın uzunluğu hipotenüs uzunluğunun yarısıdır.

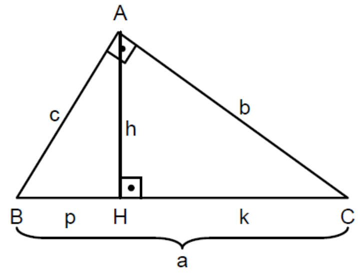


ÖRNEK 20:



ABC üçgeninde verilenlere göre x kaç derecedir?

ÖKLİD BAĞINTILARI



a) $h^2 = p \cdot k$

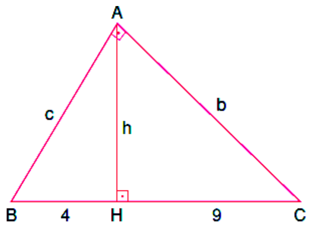
b) $b^2 = k \cdot a$

c) $c^2 = p \cdot a$

d) $A(\widehat{ABC}) = \dfrac{b \cdot c}{2} = \dfrac{a \cdot h}{2}$

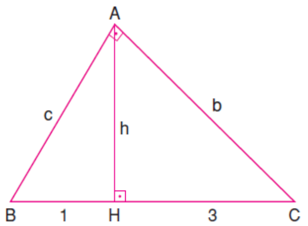
e) $\mathbf{b \cdot c = a \cdot h}$

ÖRNEK 21:



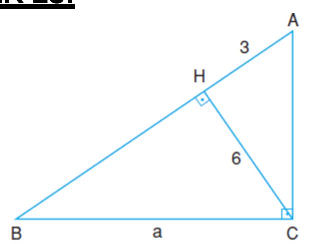
ABC dik üçgeninde verilenlere göre c, b ve h değerlerini bulunuz.

ÖRNEK 22:



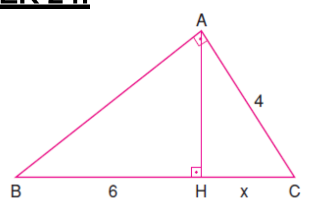
ABC dik üçgeninde verilenlere göre
c + b + h kaç birimdir?

ÖRNEK 23:



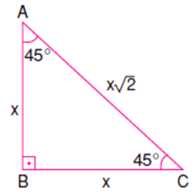
ABC dik üçgeninde verilenlere göre a kaç birimdir?

ÖRNEK 24:



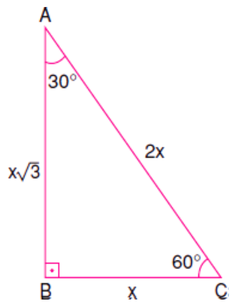
ABC dik üçgeninde verilenlere göre x kaç birimdir?

45 – 45 – 90 DİK ÜÇGENİ



Hipotenüs, dik kenarların $\sqrt{2}$ katıdır.

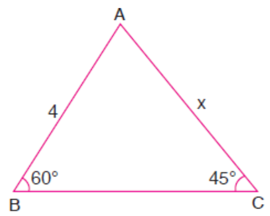
30 – 60 – 90 DİK ÜÇGENİ



60 derecenin karşısındaki kenar, 30 derecenin karşısındaki kenarın $\sqrt{3}$ katıdır.

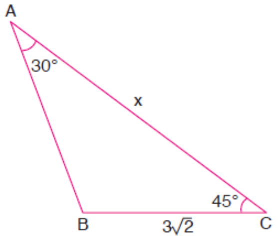
Hipotenüs, 30 derecenin karşısındaki kenarın 2 katıdır.

ÖRNEK 25:



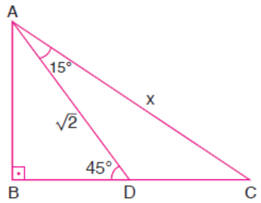
ABC üçgeninde $m(\widehat{ABC}) = 60°$, $m(\widehat{ACB}) = 45°$
$|AB| = 4$ cm ise $|AC| = x$ kaç cm dir?

ÖRNEK 26:



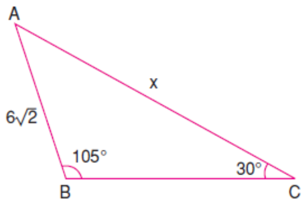
ABC üçgeninde $m(\widehat{BAC}) = 30°$, $m(\widehat{ACB}) = 45°$
$|BC| = 3\sqrt{2}$ cm ise $|AC| = x$ kaç cm dir?

ÖRNEK 27:



ABC üçgeninde $[AB] \perp [BC]$, $m(\widehat{CAD}) = 15°$
$m(\widehat{ADB}) = 45°$, $|AD| = \sqrt{2}$ cm ise $|AC| = x$ kaç cm dir?

ÖRNEK 28:



ABC üçgeninde verilenlere göre x kaç birimdir?

İKİZKENAR ÜÇGEN

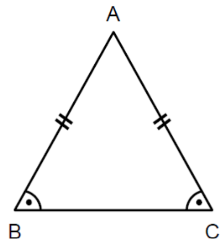
İki kenar uzunluğu eşit olan üçgenlere **ikizkenar üçgen** denir. Diğer kenara **taban** denir.

[BC]: Taban,

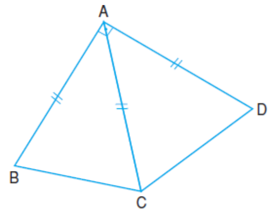
$\widehat{B}$ ve $\widehat{C}$: Taban açıları,

$\widehat{A}$: Tepe açısı

$|AB| = |AC| \Leftrightarrow m(\widehat{B}) = m(\widehat{C})$



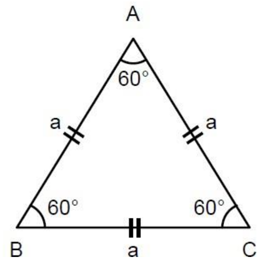
ÖRNEK 29:



Şekilde, $|AB| = |AC| = |AD|$, $[AB] \perp [AD]$ ise $m(\widehat{BCD})$ kaç derecedir?

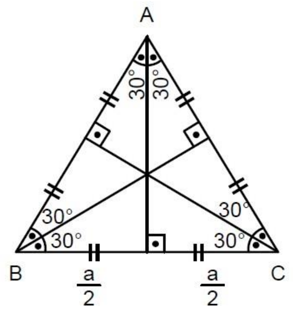
EŞKENAR ÜÇGEN

1. Üç kenar uzunluğu da birbirine eşit olan üçgendir. İç açıları eşit ve 60 ar derecedir.



2. Eşkenar üçgende yükseklik hem açıortay hem de kenarortaydır.

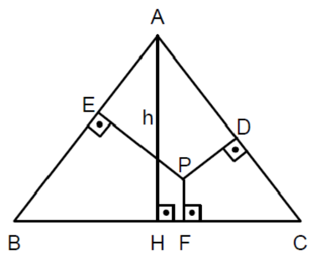
$(h_a = h_b = h_c = V_a = V_b = V_c = n_A = n_B = n_C)$



3. Eşkenar üçgenin üzerinden veya içinden alınan herhangi bir noktadan kenarlara çizilen dikmelerin toplamı, eşkenar üçgenin yüksekliğine eşittir.

ABC eşkenar üçgen, |AH| = h

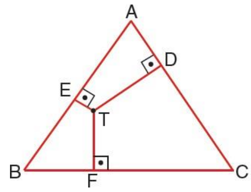
P, herhangi bir nokta |PD| + |PF| + |PE| = h



4. Eşkenar üçgenin bir kenarı ile yüksekliği arasında

$\mathbf{h} = \dfrac{\mathbf{a}\sqrt{3}}{2}$ bağıntısı vardır.

ÖRNEK 30:



ABC eşkenar üçgeninde;

$|TE| = \sqrt{3}$ br,

$|TD| = 4\sqrt{3}$ br,

Çevre $(\widehat{ABC}) = 33$ br ise

$|TF| = ?$

5. Bir kenarının uzunluğu a olan eşkenar üçgenin alanı $\dfrac{\mathbf{a}^2\sqrt{3}}{4}$ tür.

ÖRNEK 31:

Bir kenarının uzunluğu 2 cm olan eşkenar üçgenin alanı kaç cm^2 dir?

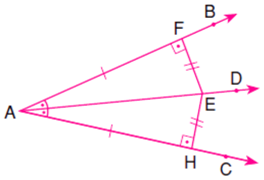
6. Yüksekliğinin uzunluğu h olan eşkenar üçgenin alanı $\dfrac{\mathbf{h}^2\sqrt{3}}{3}$ tür.

ÖRNEK 32:

Bir yüksekliğinin uzunluğu 6 cm olan eşkenar üçgenin alanı kaç cm^2 dir?

ÜÇGENDE AÇIORTAY BAĞINTILARI

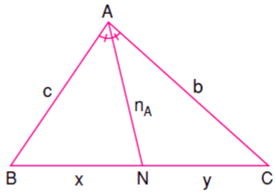
➠ Açıortay doğrusu üzerindeki herhangi bir noktadan kollara çizilen dikmelerin uzunlukları birbirine eşittir.



$\widehat{FAE} \cong \widehat{HAE}$ olup,
$|EF| = |EH|$ ve
$|AF| = |AH|$ dir.

İÇ AÇIORTAY TEOREMİ

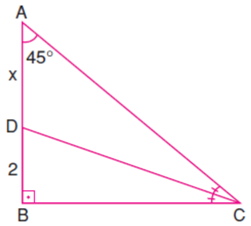
Bir üçgende bir iç açıortayın karşı kenar üzerinde ayırdığı parçaların uzunlukları oranı, bu parçalara bitişik kenarların uzunlukları oranına eşittir.



$\frac{x}{y} = \frac{c}{b}$

$n_A = \sqrt{c.b - x.y}$

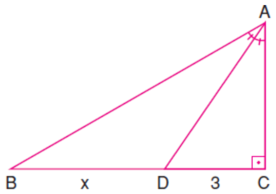
ÖRNEK 33:



ABC dik üçgeninde, [CD] açıortaydır.

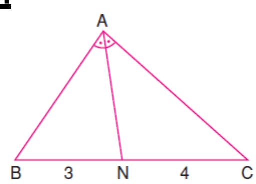
Verilenlere göre |AD| = x kaç cm dir?

ÖRNEK 34:



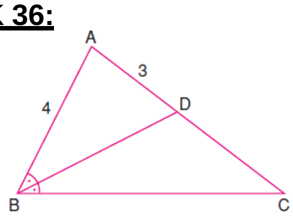
ABC üçgeninde, [AD] açıortay, [AC] ⊥ [BC]
|DC| = 3 cm, |AB| = |AC| + 4 cm olduğuna göre
|BD| = x kaç cm dir?

ÖRNEK 35:



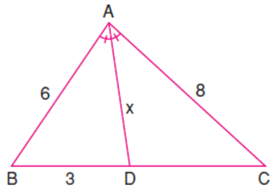
ABC üçgeninde, [AN] iç açıortay, |BN| = 3 cm
|NC| = 4 cm, Çevre(ABC) = 21 cm ise |AB| kaç cm dir?

ÖRNEK 36:



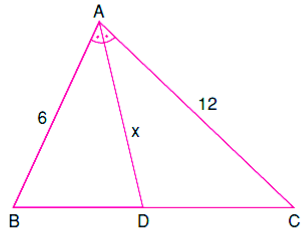
ABC üçgeninde [BD] açıortay, |AD| = 3 cm
|AB| = 4 cm, Çevre(ABC) = 21 cm ise
|BC| kaç cm dir?

ÖRNEK 37:



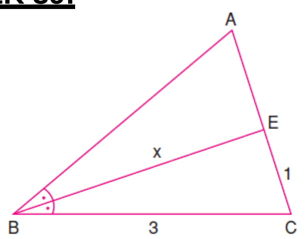
ABC üçgeninde, [AD] açıortay, |AB| = 6 cm
|AC| = 8 cm, |BD| = 3 cm ise |AD| = x kaç cm dir?

ÖRNEK 38:



ABC üçgeninde, [AD] açıortay, |AB| = 6 br
|AC| = 12 br, |BC| = 9 br ise |AD| = x kaç birimdir?

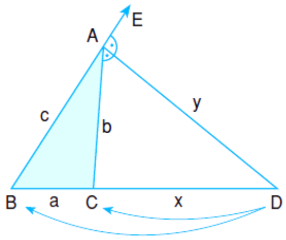
ÖRNEK 39:



ABC üçgeninde, [BE] açıortay, |BC| = 3 cm
|EC| = 1 cm, Çevre(ABC) = 10 cm ise |BE| = x kaç cm dir?

DIŞ AÇIORTAY TEOREMİ

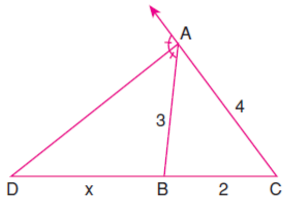
Bir ABC üçgeninde, A açısının dış açıortayı, [BC] kenarının uzantısını D noktasında kesiyor.



$$\frac{x}{x+a} = \frac{b}{c}$$

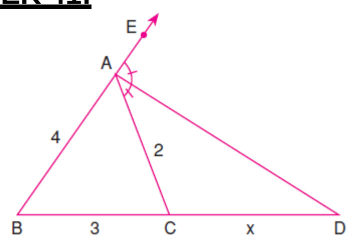
$$y = \sqrt{x.(x+a) - b.c}$$

ÖRNEK 40:



ABC üçgeninde, [AD] dış açıortay, D, B, C doğrusal, |BC| = 2 cm, |AB| = 3 cm, |AC| = 4 cm ise |DB| = x kaç cm dir?

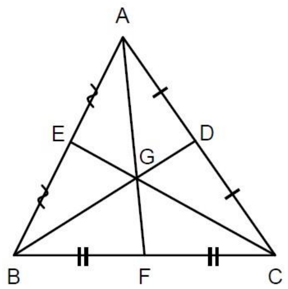
ÖRNEK 41:



ABC üçgeninde, [AD] dış açıortaydır.
Verilenlere göre |CD| = x kaç birimdir?

ÜÇGENDE KENARORTAY BAĞINTILARI

1. Kenarortaylar bir noktada kesişirler. Bu nokta üçgenin ağırlık merkezidir.

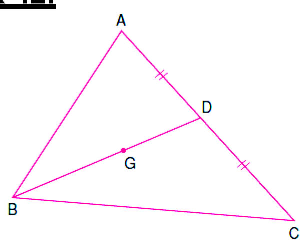


G, ağırlık merkezi olmak üzere,

|AG| = 2|GF|, |BG| = 2|GD| ve

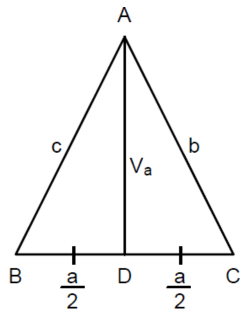
|CG| = 2|GE| dir.

ÖRNEK 42:



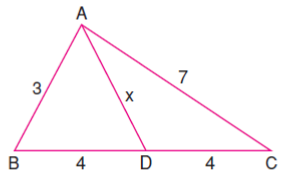
ABC üçgeninde [BD] kenarortay, G ağırlık merkezidir. |GD| = (x + 1) br, |BG| = (3x – 3) br ise |BD| kaç birimdir?

2.



Kenarortay teoremi, $2 \cdot V_a^2 + \frac{a^2}{2} = b^2 + c^2$

ÖRNEK 43:

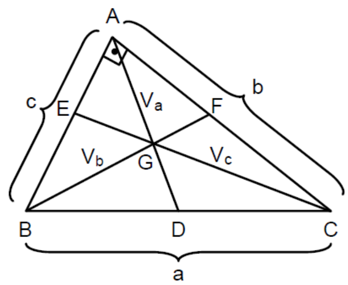


ABC üçgeninde, |BD| = |DC| = 4 cm, |AB| = 3 cm

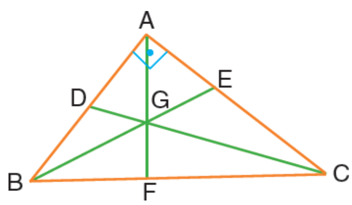
|AC| = 7 cm ise |AD| = x kaç cm dir?

3. G, ABC üçgeninin ağırlık merkezi

$m(\widehat{BAC}) = 90°$ ise, $5 \cdot V_a^2 = V_b^2 + V_c^2$



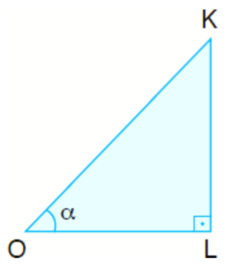
ÖRNEK 44:



ABC dik üçgeninde $[AB] \perp [AC]$ ve G ağırlık merkezidir.

$|BE| = 5$ cm, $|DC| = 6$ cm ise $|AF|$ nu bulalım.

DİK ÜÇGENDE DAR AÇILARIN TRİGONOMETRİK ORANLARI



$m(\widehat{KOL}) = \alpha$ açısına göre,

OLK dik üçgeninde

[OK] : hipotenüs

[OL] : komşu dik kenar

[KL] : karşı dik kenar

olmak üzere,

$$\sin\alpha = \frac{|KL|}{|OK|} = \frac{\text{karşı dik kenar uzunluğu}}{\text{hipotenüs uzunluğu}}$$

$$\cos\alpha = \frac{|OL|}{|OK|} = \frac{\text{komşu dik kenar uzunluğu}}{\text{hipotenüs uzunluğu}}$$

$$\tan\alpha = \frac{|KL|}{|OL|} = \frac{\text{karşı dik kenar uzunluğu}}{\text{komşu dik kenar uzunluğu}}$$

$$\cot\alpha = \frac{|OL|}{|KL|} = \frac{\text{komşu dik kenar uzunluğu}}{\text{karşı dik kenar uzunluğu}}$$

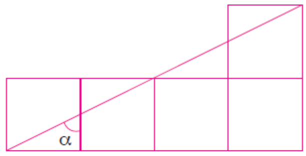
şeklinde bulunur.

ÖRNEK 45:

$0° < \alpha < 90°$ ve $\sin\alpha = \frac{3}{5}$ ise

$\cos\alpha$, $\tan\alpha$ ve $\cot\alpha$ değerlerini bulunuz.

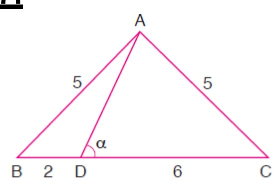
ÖRNEK 46:



Yukarıdaki şekil beş eş kareden oluşmuştur.

Buna göre, $\tan\alpha$ kaçtır?

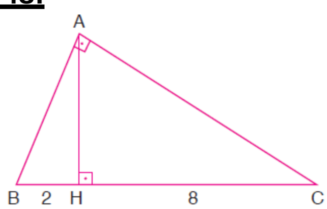
ÖRNEK 47:



ABC üçgeninde $m(\widehat{ADC}) = \alpha$, $|AB| = |AC| = 5$ cm

$|BD| = 2$ cm, $|DC| = 6$ cm ise $\cot\alpha$ kaçtır?

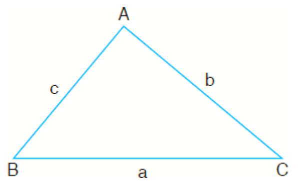
ÖRNEK 48:



ABC üçgeninde, $[AB] \perp [AC]$, $[AH] \perp [BC]$

$|BH| = 2$ cm ve $|HC| = 8$ cm ise B açısının trigonometrik oranlarını bulunuz.

KOSİNÜS TEOREMİ:



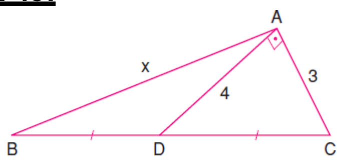
Bir ABC üçgeninde kenar uzunlukları a, b, c ve bu kenarlara ait açılar A, B, C olmak üzere

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

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

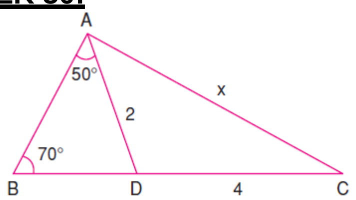
$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab.\cos C$ dir.

ÖRNEK 49:



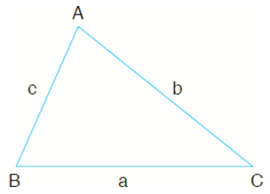
ABC üçgeninde $[AD] \perp [AC]$, $|AD| = 4$ cm $|AC| = 3$ cm , $|BD| = |DC|$ ise $|AB| = x$ kaç cm dir?

ÖRNEK 50:



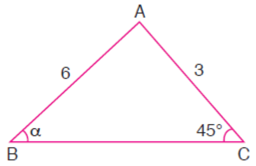
ABC üçgeninde, $m(\widehat{BAD}) = 50°$, $m(\widehat{ABC}) = 70°$ $|AD| = 2$ cm, $|DC| = 4$ cm ise $|AC| = x$ kaç cm dir?

SİNÜS TEOREMİ



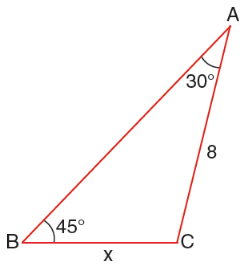
$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

ÖRNEK 51:



ABC üçgeninde verilenlere göre $\sin\alpha$ kaçtır?

ÖRNEK 52:

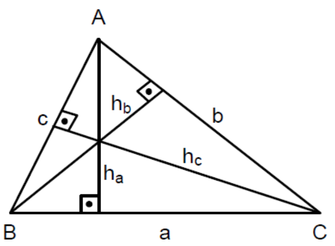


Şekilde verilenlere göre x kaçtır?

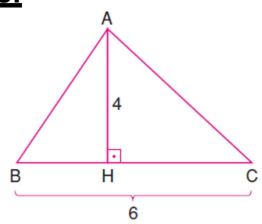
ÜÇGENDE ALAN

Yükseklik: Bir üçgende herhangi bir köşeden karşısındaki kenara (veya kenarın uzantısına) indirilen dikmeye denir.

1. $A(\widehat{ABC}) = \dfrac{a \cdot h_a}{2} = \dfrac{b \cdot h_b}{2} = \dfrac{c \cdot h_c}{2}$



ÖRNEK 53:



ABC üçgeninde $[AH] \perp [BC]$, $|AH| = 4$ cm

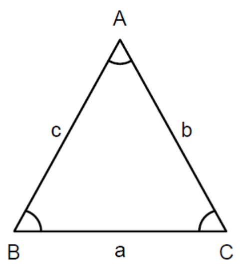
$|BC| = 6$ cm ise $A(ABC)$ kaç cm^2 dir?

2. Herhangi İki Kenar ve Bu İki Kenar Arasındaki Açısı Verilen Üçgenin Alanı

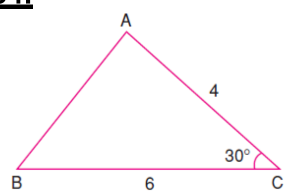
$$A(\widehat{ABC}) = \frac{1}{2} b \cdot c \sin(\widehat{A})$$

$$A(\widehat{ABC}) = \frac{1}{2} a \cdot c \sin(\widehat{B})$$

$$A(\widehat{ABC}) = \frac{1}{2} a \cdot b \sin(\widehat{C})$$



ÖRNEK 54:



ABC üçgeninde, $m(\widehat{BCA}) = 30°$, $|AC| = 4$ cm

$|BC| = 6$ cm ise $A(ABC)$ kaç cm^2 dir?

3. Üç Kenar Uzunluğu Verilen Üçgenin Alanı

ABC üçgeninin çevresi

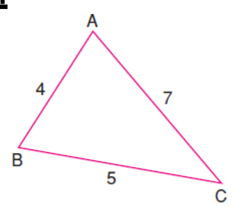
$Ç(\widehat{ABC}) = a + b + c$ olmak üzere,

$$u = \frac{a+b+c}{2} = \frac{Ç(\widehat{ABC})}{2}$$

$$\boxed{A(\widehat{ABC}) = \sqrt{u \cdot (u-a) \cdot (u-b) \cdot (u-c)}}$$

şeklindedir.

ÖRNEK 55:

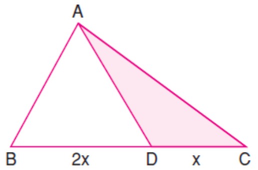


ABC üçgeninde, $|AB| = 4$ br, $|BC| = 5$ br

$|AC| = 7$ br ise $A(ABC)$ kaç br^2 dir?

4. Yükseklikleri eşit olan üçgenlerin alanları oranı ile tabanları oranı eşittir.

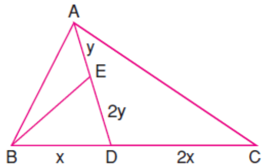
ÖRNEK 56:



ABC üçgeninde, $|BD| = 2x$, $|DC| = x$

$A(ABD) = 10\ br^2$ ise $A(ADC)$ kaç br^2 dir?

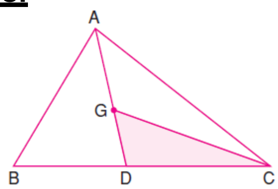
ÖRNEK 57:



ABC üçgeninde, $|AE| = y$, $|ED| = 2y$, $|BD| = x$

$|DC| = 2x$, $A(ABE) = 6\ br^2$ ise $A(ADC)$ kaç br^2 dir?

ÖRNEK 58:

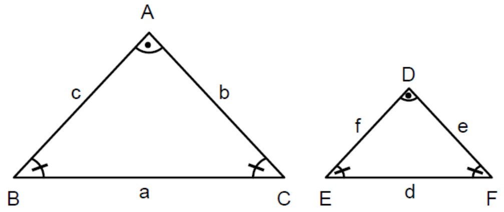


ABC üçgeninde G, ağırlık merkezi ise $\dfrac{A(GDC)}{A(ABC)}$ kaçtır?

5. BENZERLİK ORANI VE BENZER ÜÇGENLERİN ALANLARI ORANI

$\overset{\frown}{ABC} \sim \overset{\frown}{DEF}$ dir.

$\dfrac{|AB|}{|DE|} = \dfrac{|BC|}{|EF|} = \dfrac{|AC|}{|DF|} = k$ oranına **benzerlik oranı** denir.



<u>Alanlar oranı benzerlik oranının karesine eşittir.</u>

ve $\dfrac{A(\overset{\frown}{ABC})}{A(\overset{\frown}{DEF})} = k^2$

ÖRNEK 59:

Benzer iki üçgenin benzerlik oranı $\dfrac{1}{3}$ olduğuna göre, küçük üçgenin alanı 15 br^2 ise büyük üçgenin alanını hesaplayınız.

ÖRNEK 60:

Benzer iki üçgenin benzerlik oranı $\dfrac{2}{5}$ olduğuna göre, büyük üçgenin alanı 75 br^2 ise küçük üçgenin alanını hesaplayınız.

CEVAPLAR

1	25	**31**	$\sqrt{3}$
2	55	**32**	$12\sqrt{3}$
3	50	**33**	$2\sqrt{2}$
4	20	**34**	5
5	140	**35**	6
6	40	**36**	8
7	40	**37**	6
8	20	**38**	$3\sqrt{6}$
9	4	**39**	$2\sqrt{3}$
10	(2,8)	**40**	6
11	(3,8)	**41**	3
12	En küçük: 3 , En büyük: 7	**42**	18
13	$\frac{20}{3}$	**43**	$\sqrt{13}$
14	5	**44**	$\sqrt{\frac{61}{5}}$
15	15	**45**	$\cos\alpha=\frac{4}{5}$, $\tan\alpha=\frac{3}{4}$, $\cot\alpha=\frac{4}{3}$
16	4	**46**	2
17	6	**47**	$\frac{2}{3}$
18	$4\sqrt{5}$	**48**	$\sin B=\frac{2}{\sqrt{5}}$, $\cos B=\frac{1}{\sqrt{5}}$, $\tan B=2$, $\cot B=\frac{1}{2}$
19	13	**49**	$\sqrt{73}$
20	25	**50**	$2\sqrt{7}$
21	h=6 , b= $3\sqrt{13}$, c= $2\sqrt{13}$	**51**	$\frac{\sqrt{2}}{4}$
22	$2+3\sqrt{3}$	**52**	$4\sqrt{2}$
23	$6\sqrt{5}$	**53**	12
24	2	**54**	6
25	$2\sqrt{6}$	**55**	$4\sqrt{6}$
26	$3+3\sqrt{3}$	**56**	5
27	2	**57**	36
28	$6+6\sqrt{3}$	**58**	$\frac{1}{6}$
29	135	**59**	135
30	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	**60**	12