

# ÜÇBUCAQLAR

## DƏRS - 1) ÜÇBUCAĞIN ƏSAS KOMPONENTLƏRİ . ÜÇBUCAĞIN MEDİANI , TƏNBÖLƏNİ , HÜNDÜRLÜYÜ

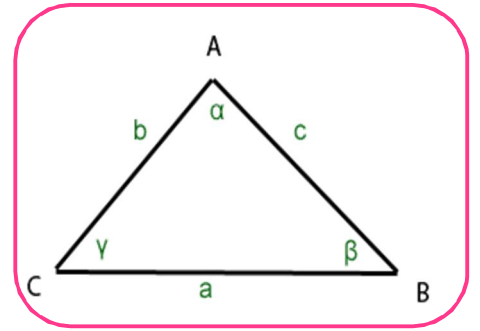
### A) ÜÇBUCAĞIN ƏSAS KOMPONENTLƏRİ .

**TƏRİF :** Bir düz xətt üzərində olmayan üç nöqtədən və bu nöqtələri cüt – cüt birləşdirən üç parçadan ibarət fiqura üçbucaq deyilir .

Bu nöqtələrə üçbucağın təpələri , parçalara isə onun tərəfləri deyilir . Üçbucaq onun təpə nöqtələri ilə adlandırılır

Təpələri A , B , C və tərəfləri AB , BC , AC olan üçbucaq ,  $\Delta ABC$  kimi işarə olunur . Adətən təpə nöqtəsi qarşısındakı tərəf , həmin təpəni göstərən hərfin kiçiyi ilə işarə olunur .

Məsələn : A  $\rightarrow$  a ; B  $\rightarrow$  b ; C  $\rightarrow$  c .



**TƏRİF :** Üçbucağın tərəflərinin uzunluqları cəminə onun perimetri deyilir .

$$P = AB + BC + AC \text{ və ya } P = a + b + c$$

**TƏRİF :** ABC üçbucağının hər hansı təpə nöqtəsindən çıxan iki tərəfi arasında qalan bucağa üçbucağın daxili bucağı deyilir və adətən

$\angle A$  ,  $\angle B$  ,  $\angle C$  və ya  $\alpha$  ,  $\beta$  ,  $\gamma$  kimi işarə olunur

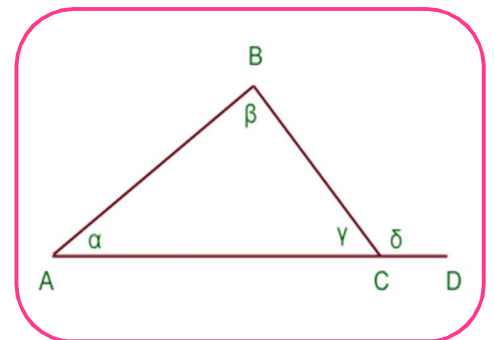
**TƏRİF :** Üçbucağın tərəflərini uzatdıqda onun daxili bucaqları ilə qonşu olan bucaqlar alınır . Bu bucaqlara isə üçbucağın xarici bucaqları deyilir .

**XASSƏ : 1)** Üçbucağın daxili bucaqlarının cəmi  $180^\circ$  , xarici bucaqlarının cəmi isə  $360^\circ$  - dir .

**XASSƏ : 2)** Üçbucağın hər bir xarici bucağı , ona qonşu olmayan iki daxili bucağın cəminə bərabərdir :  $\delta = \alpha + \beta$

**XASSƏ : 3)** Üçbucağın hər hansı tərəfinin uzunluğu , qalan iki tərəfin uzunluqları cəmindən kiçik , fərqi isə böyükdür .

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



**XASSƏ : 4)** İki tərəfi a və b olan ( $a > b$ ) üçbucağın üçüncü c tərəfinin və p – perimetrinin ala biləcəyi qiymətlər üçün aşağıdakı bərabərsizliklər doğrudur :

1) Ümumi hal üçün :

$$|a - b| < c < a + b \quad ; \quad 2a < p < 2(a + b)$$

2) Korbucaqlı üçbucaqda kor bucaq qarşısındakı tərəf üçün :

$$\sqrt{a^2 + b^2} < c < a + b \quad ; \quad \sqrt{a^2 + b^2} + a + b < p < 2(a + b)$$

3) Korbucaqlı üçbucaqda böyük iti bucaq qarşısındakı tərəf üçün

$$c - b < a < \sqrt{c^2 - b^2} \quad ; \quad 2c < p < b + c + \sqrt{c^2 - b^2}$$

4) İtibucaqlı üçbucaq üçün :

$$\sqrt{a^2 - b^2} < c < \sqrt{a^2 + b^2} \quad ; \quad a + b + \sqrt{a^2 - b^2} < p < a + b + \sqrt{a^2 + b^2}$$

## B ) ÜÇBUCAĞIN NÖVLƏRİ .

### A ) BUCAQLARINA GÖRƏ .

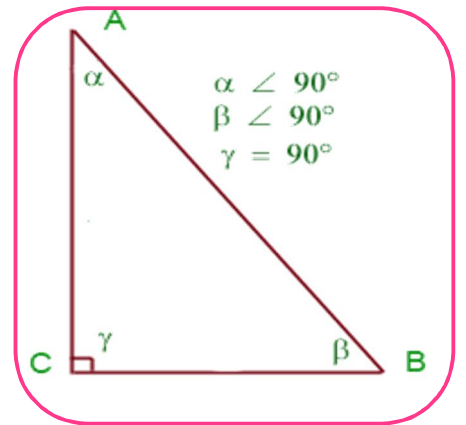
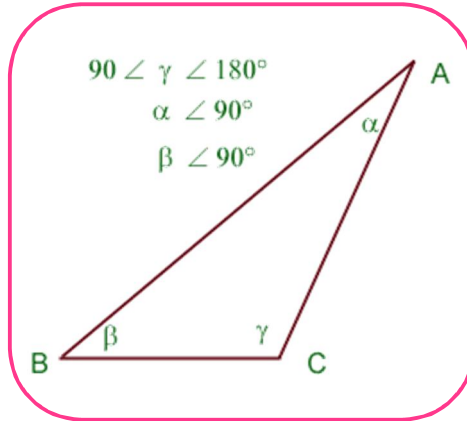
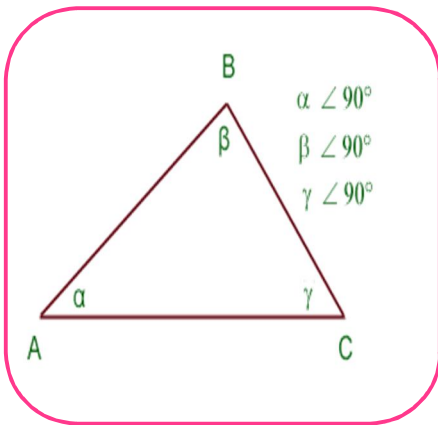
**TƏRİF : 1)** Bütün daxili bucaqları iti bucaq olan üçbucağa **itibucaqlı üçbucaq** deyilir

**TƏRİF : 2)** Daxili bucaqlarından biri kor bucaq olan üçbucağa , **korbucaqlı üçbucaq** deyilir

**TƏRİF : 3)** Daxili bucaqlarından biri düz bucaq olan üçbucağa , **düzbucaqlı üçbucaq** deyilir

Düzbucaqlı üçbucağın düz bucaq əmələ gətirən tərəflərinə **katetlər** , düz bucaq qarşısındakı tərəfə isə **hipotenuz** deyilir ;

**Burada AC və BC katetlər , AB isə hipotenuzdur .**



### B ) TƏRƏFLƏRİNƏ GÖRƏ .

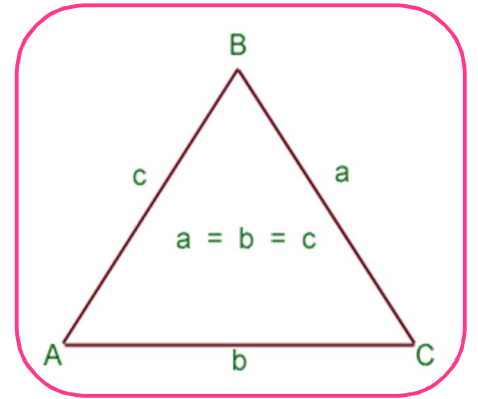
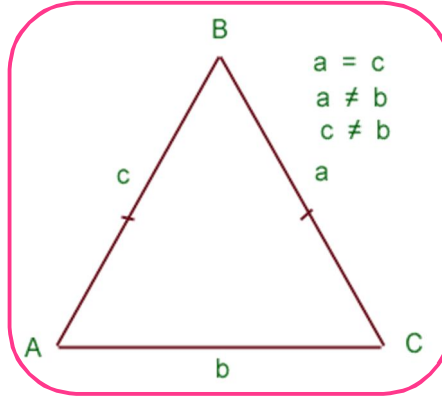
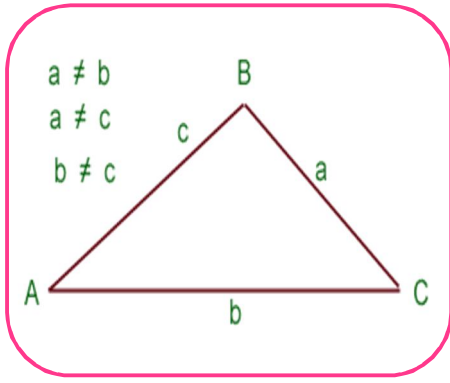
**TƏRİF : 4)** Tərəflərinin uzunluqları müxtəlif olan üçbucaq müxtəlif tərəfli üçbucaq adlanır .

$$AB \neq BC \neq AC \quad a \neq b \neq c$$

**TƏRİF : 5)** İki tərəfi bərabər olan üçbucağa bərabəryanlı üçbucaq deyilir .

$AB = BC$  , bərabər olan tərəflərə üçbucağın yan tərəfləri , üçüncü AC tərəfinə isə onun oturacağı deyilir .

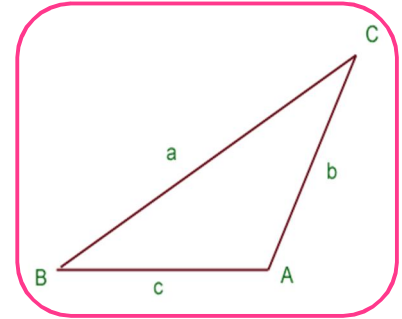
**TƏRİF : 6)** Bütün tərəfləri bərabər olan üçbucağa bərabərtərəfli üçbucaq deyilir .  $\gamma$



### C) ÜÇBUCAQDA TƏRƏFLƏR VƏ BUCAQLAR ARASINDA ƏLAQƏ .

**XASSƏ :** İxtiyari üçbucaqda böyük bucaq qarşısında böyük tərəf , kiçik bucaq qarşısında kiçik tərəf , bərabər bucaqlar qarşısında isə bərabər tərəflər durur .

$$\alpha > \beta > \gamma \Leftrightarrow a > b > c$$



### C) ÜÇBUCAĞIN ORTA XƏTTİ

**TƏRİF :** Üçbucağın iki tərəfinin ortasını birləşdirən parçaya üçbucağın orta xətti deyilir .

Üçbucağın 3 orta xətti var .

**XASSƏ : 1)** Üçbucağın orta xətti üçüncü tərəfə paralel olub , onun yarısına bərabərdir .

$$MN \parallel AC \text{ və } MN = \frac{AC}{2}$$

$$ME \parallel BC \text{ və } ME = \frac{BC}{2}$$

$$NE \parallel AB \text{ və } NE = \frac{AB}{2}$$

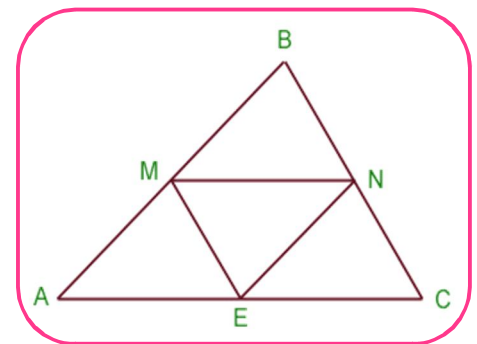
**XASSƏ : 2)** Orta xəttin verilmiş üçbucaqdan ayırdığı üçbucağın sahəsi

$$S_{BMN} = \frac{1}{4} \cdot S_{ABC} \text{ düsturu ilə hesablanır .}$$

$$P_{MNE} = \frac{1}{2} \cdot P_{ABC}$$

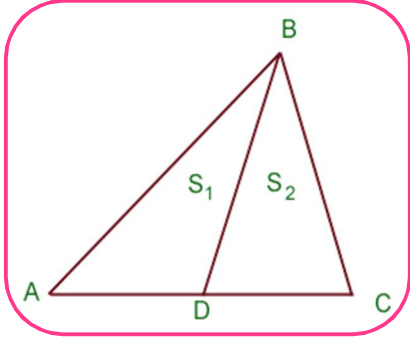
**NƏTİCƏ 6 :** Üçbucağın bütün orta xətləri verilmiş üçbucağı 4 bərabər üçbucağa ayırır .

$$\Delta AME = \Delta MBN = \Delta ENC = \Delta EMN$$

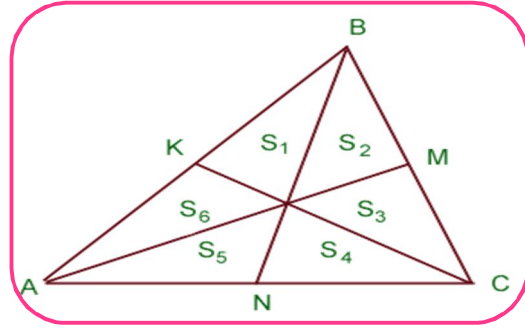




$$S_1 = S_2 = S_3 = S_4 = S_5 = S_6 = \frac{S_{ABC}}{6}$$



Xassə - 5

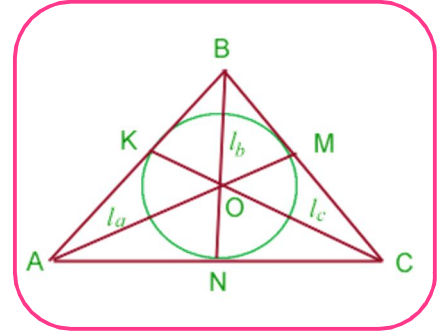


Xassə - 6

## D ) ÜÇBUCAĞIN TƏNBÖLƏNLƏRİ

**TƏRİF :** Üçbucağın istənilən bucaq tənböləninə tərədən qarşıdakı tərəflə kəsişmə nöqtəsinə qədər olan hissəsinə üçbucağın tənböləni deyilir.

$\triangle ABC$  – də  $A, B, C$  təpələrindən çıxılan tənbölənlər uyğun olaraq  $l_a; l_b; l_c$  ilə işarə edilir. Üçbucağın bütün tənbölənləri bir nöqtədə kəsişir, bu kəsişmə nöqtəsi üçbucağın daxilində yerləşir və həmin üçbucağın daxilində çəkilmiş çevrənin mərkəzidir.



**XASSƏ : 1)** Tərəfləri  $a, b, c$  və yarımpərimetri  $p = \frac{a+b+c}{2}$  olan  $ABC$  üçbucağı nın tənbölənləri aşağıdakı düsturla hesablanır :

$$l_a = \frac{2}{b+c} \cdot \sqrt{bcp(p-a)} ; l_b = \frac{2}{a+c} \cdot \sqrt{acp(p-b)} ; l_c = \frac{2}{a+b} \cdot \sqrt{abp(p-c)} ;$$

**XASSƏ : 2)** Üçbucağın tərəfləri və tənbölənləri arasında aşağıdakı münasibət doğrudur .

$$l_a = \frac{1}{b+c} \cdot \sqrt{bc[(b+c)^2 - a^2]} ; l_b = \frac{1}{a+c} \cdot \sqrt{ac[(a+c)^2 - b^2]} ; l_c = \frac{1}{a+b} \cdot \sqrt{ab[(a+b)^2 - c^2]}$$

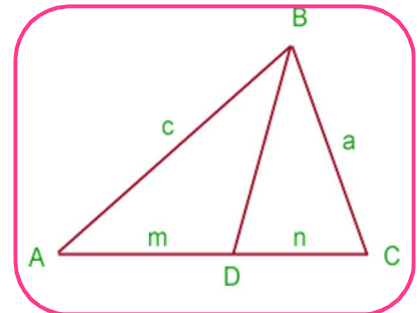
**XASSƏ : 3)** Üçbucağın tənböləni qarşı tərəfi yan tərəflə mütənasib hissələrə bölür . Məsələn  $B$  təpəsindən çəkilmiş tənbölən  $AC$  tərəfini  $AD = m, DC = n$

kimi iki hissəyə bölərsə , onda  $\frac{c}{a} = \frac{m}{n}$  və ya  $\frac{c}{m} = \frac{a}{n}$

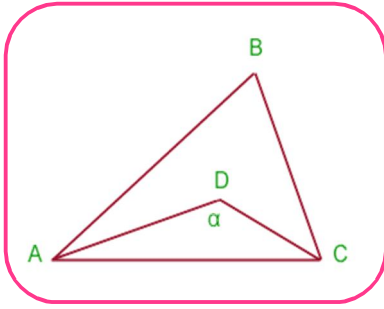
münasibəti doğrudur .

**XASSƏ : 4)** Bir sıra məsələlərin həllində aşağıdakı düsturlardan istifadə edilir :

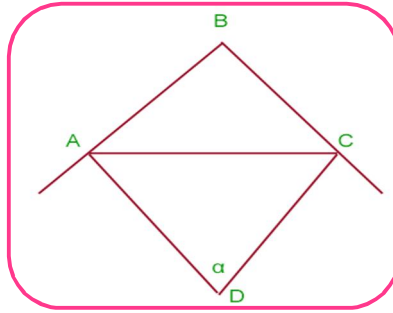
$$m = \frac{bc}{a+c} ; n = \frac{ab}{a+c} \text{ və ya } l_b^2 = ac - mn$$



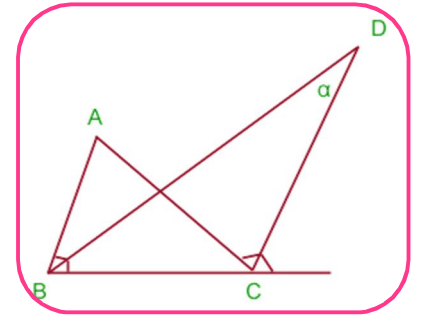
**XASSƏ : 5 )** ABC üçbucağında 1) A və C daxili bucağının , AD və CD tən bönləri arasında qalan bucaq  $\alpha = 90^\circ + \frac{\angle B}{2}$



**Xassə 5-1**



**Xassə 5-2**



**Xassə 5-3**

2) A və C xarici bucağının , AD və CD tən bönləri arasında qalan bucaq

$$\alpha = 90^\circ - \frac{\angle B}{2}$$

3) B daxili və C xarici bucağının BD və CD tən bönləri arasında qalan bucaq

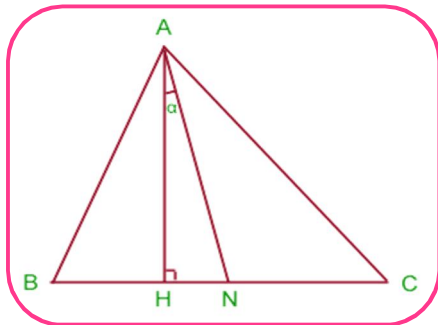
$$\alpha = \frac{\angle A}{2}$$

4) A bucağından qarşı tərəfə çəkilmiş AH

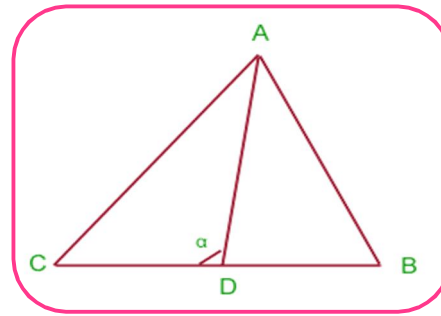
hündürlüyü və AN tən bönləri arasında qalan bucaq  $\alpha = \frac{|\angle B - \angle C|}{2}$

5) A bucağından qarşı tərəfə çəkilmiş AD

tən bönləri və həmin BC tərəfi arasında qalan bucaq  $\alpha = 90^\circ + \frac{|\angle B - \angle C|}{2}$



**Xassə 5-4**



$$\beta = 90^\circ - \frac{|\angle B - \angle C|}{2}$$

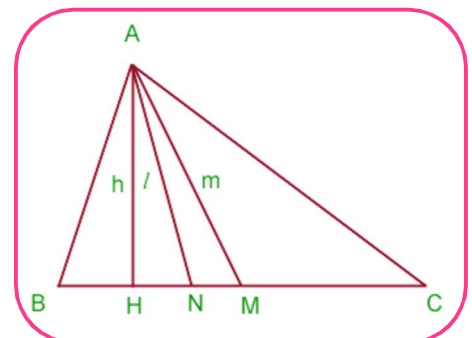
**Xassə 5-1**

**XASSƏ : 6 )** İstənilən üçbucaqda eyni təpə nöqtəsindən çıxan median , hündürlük və tən bönlər arasında aşağıdakı münasibət doğrudur .

$$m_a \geq l_a \geq h_a$$

$$m_b \geq l_b \geq h_b ;$$

$$m_c \geq l_c \geq h_c$$



## E ) ÜÇBUCAĞIN HÜNDÜRLÜKLƏRİ

**TƏRİF :** Üçbucağın hər hansı təpə nöqtəsindən , onun qarşısındakı tərəfə və ya bu tərəfin uzantısına çəkilmiş perpendikulyara üçbucağın hündürlüyü deyilir .

$\Delta ABC$  – də  $A, B, C$  təpələrindən çəkilmiş hündürlüklər uyğun olaraq  $h_a, h_b, h_c$  ilə işarə edilir . Üçbucağın bütün hündürlükləri bir nöqtədə kəşişir və bu kəşişmə nöqtəsi **ortomərkəz** adlanır .

**A)** İtibucaqlı üçbucaqda bütün hündürlüklər və həmçinin hündürlüklərin kəşişmə nöqtəsi , yəni **ortomərkəzi** üçbucağın daxilində yerləşir .

**B)** Düzbucaqlı üçbucaqda iki hündürlük katetlərlə üst – üstə düşür , üçüncü hündürlüyün oturacağı isə hipotenuz üzərində olur və hündürlüklərin kəşişmə nöqtəsi , yəni **ortomərkəzi** isə düz bucaq təpəsinə düşür

**C)** Korbucaqlı üçbucaqda hündürlüklərdən ikisinin oturacağıları tərəflərin uzantısı üzərinə düşür və hündürlüklərin kəşişmə nöqtəsi, yəni **ortomərkəzi** üçbucağın xaricində yerləşir .

**XASSƏ : 1)** Tərəfləri  $a, b, c$  və yarımpərimetri

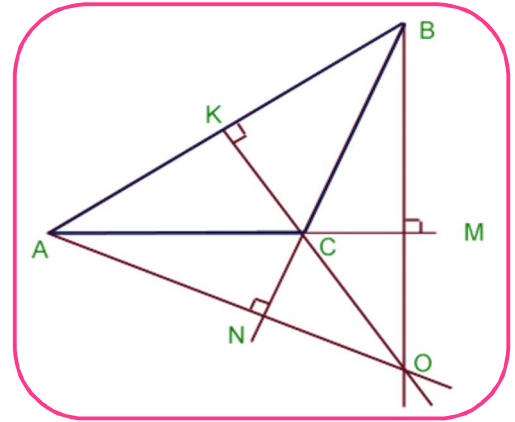
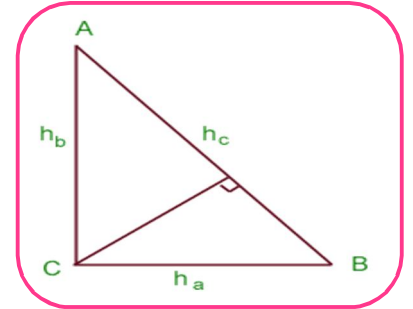
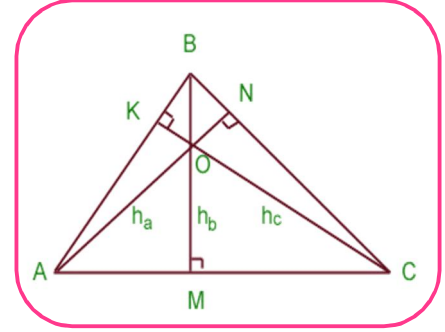
$p = \frac{a+b+c}{2}$  olan üçbucağın hündürlükləri aşağıdakı

düsturla hesablanır :

$$h_a = \frac{2}{a} \cdot \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

$$h_b = \frac{2}{b} \cdot \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

$$h_c = \frac{2}{c} \cdot \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$



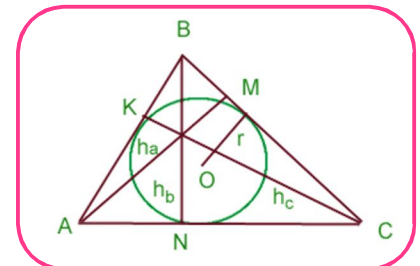
**XASSƏ : 2)** Üçbucağın hündürlükləri və tərəfləri arasında aşağıdakı münasibət doğrudur :

$$a \cdot h_a = b \cdot h_b = c \cdot h_c$$

**NƏTİCƏ :** Üçbucaqda böyük tərəfə çəkilmiş hündürlük kiçik , kiçik tərəfə çəkilmiş hündürlük isə böyükdür .

**XASSƏ : 3)** Üçbucağın  $h_a, h_b, h_c$  hündürlükləri və daxilə çəkilmiş çevrənin  $r$  radiusu arasında aşağıdakı münasibət doğrudur :

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{h_a} + \frac{1}{h_b} + \frac{1}{h_c} .$$



**XASSƏ : 4 )** Üçbucağın hündürlükləri  $h_1, h_2$  olarsa , üçüncü hündürlüyün ala biləcəyi

$$\text{qiymətlər } \frac{h_1 * h_2}{h_1 + h_2} < h < \frac{h_1 * h_2}{|h_1 - h_2|}$$

Şəklində müəyyən olunur .

## DƏRS - 2 ) ÜÇBUCAĞIN BƏRABƏRLİK ƏLAMƏTLƏRİ . BƏRABƏRYANLI VƏ BƏRABƏRTƏRƏFLİ ÜÇBUCAQ

### A ) ÜÇBUCAĞIN BƏRABƏRLİK ƏLAMƏTLƏRİ .

**I – ƏLAMƏT :** Bir üçbucağın iki tərəfi və onlar arasında qalan bucaq , o biri üçbucağın uyğun iki tərəfinə və onlar arasındakı bucağa bərabədirsə , belə üçbucaqlar bərabərdir .

$$AB = A_1B_1 ; BC = B_1C_1 \text{ və } \angle B = \angle B_1 \Leftrightarrow \Delta ABC = \Delta A_1B_1C_1$$

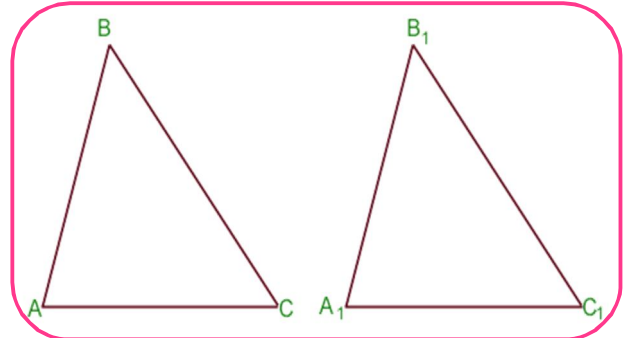
**II – ƏLAMƏT :** Bir üçbucağın bir tərəfi və ona bitişik iki bucağı , o biri üçbucağın uyğun bir tərəfinə və ona bitişik iki bucağına bərabər olarsa , belə üçbucaqlar bərabərdir .

$$AB = A_1B_1 ; \angle A = \angle A_1 \text{ və } \angle B = \angle B_1 \Leftrightarrow$$

$$\Delta ABC = \Delta A_1B_1C_1$$

**III – ƏLAMƏT :** Bir üçbucağın üç tərəfi , o biri üçbucağın uyğun üç tərəfinə bərabər olarsa , belə üçbucaqlar bərabərdir .

$$AB = A_1B_1 ; BC = B_1C_1 \text{ və } AC = A_1C_1 \Leftrightarrow \Delta ABC = \Delta A_1B_1C_1$$



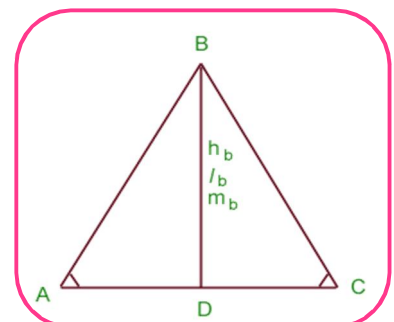
### B ) BƏRABƏRYANLI ÜÇBUCAĞIN XASSƏLƏRİ .

**XASSƏ : 1 )** Bərabəryanlı üçbucağın oturacağına bitişik bucaqlar bərabərdir , yəni

$$AB = BC \Leftrightarrow \angle A = \angle C$$

**XASSƏ : 2 )** Bərabəryanlı üçbucaqda oturacağına çəkilmiş median həm tən bölən , həm də hündürlükdür , yəni

$$AB = BC \Leftrightarrow m_b = h_b = l_b$$

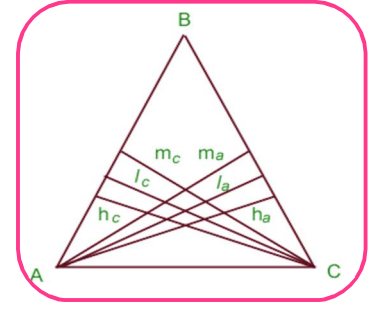


**XASSƏ : 3 )** Bərabəryanlı üçbucaqda yan tərəflərə çəkilmiş hündürlüklər , tən bö lənlər və medianlar öz aralarında bərabərdir , yəni

$$m_a = m_c ;$$

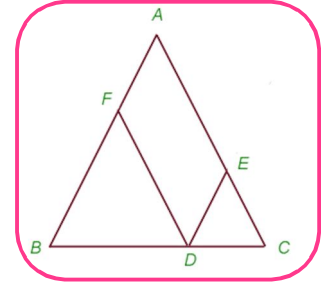
$$h_a = h_c ;$$

$$l_a = l_c ;$$



**XASSƏ : 4 )** Bərabəryanlı BAC üçbucağının BC oturacağı üzərində olan ixtiyari D nöqtəsi üçün  $DE \parallel AB$  və  $DF \parallel AC$  olarsa , onda

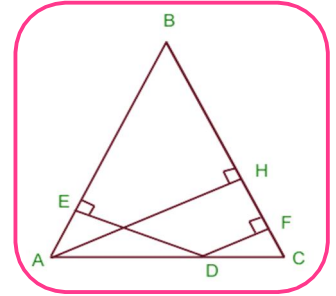
$$DE + DF = AB = AC$$



**XASSƏ : 5 )** Bərabəryanlı ABC üçbucağının AC oturacağı üzərində olan ixtiyari D nöqtəsi üçün  $DE \perp AB$  ,  $DF \perp BC$  və  $AH \perp BC$  olarsa , onda

$$DE + DF = AH$$

**XASSƏ : 6)** Bərabəryanlı üçbucağın yan tərəfinə çəkilmiş medianlar oturacaqla  $30^\circ$  - li bucaqlar əmələ gətirərsə , onda bu üçbucağın bütün medianları bərabərdir .



## C ) BƏRABƏRTƏRƏFLİ ÜÇBUCAĞIN XASSƏLƏRİ

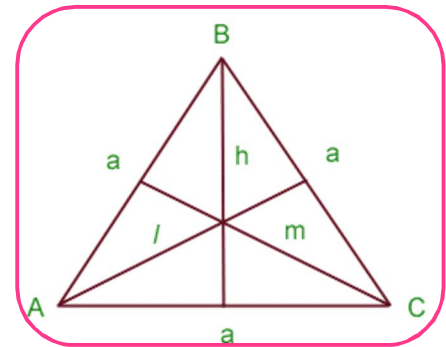
**XASSƏ : 1 )** Bərabərtərəfli üçbucağın bütün bucaqları bərabərdir və hər biri

$$\angle A = \angle B = \angle C = 180^\circ : 3 = 60^\circ - \text{dir .}$$

**XASSƏ : 2 )** Bərabərtərəfli ABC üçbucağının bütün hündürlükləri , medianları və tən bö lənləri bərabərdir

Əgər tərəf a , median m , hündürlük h , tən bö lən l olarsa ,

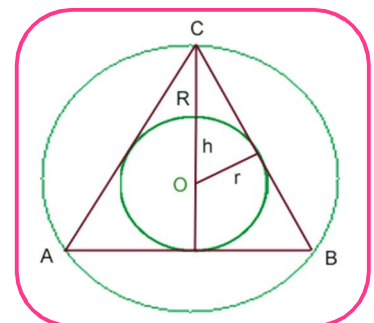
$$\text{onda } m = h = l = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$



**XASSƏ : 3** Bərabərtərəfli ABC üçbucağında tərəf a , median m , hündürlük h , tən bö lən l , daxile çəkilmiş çevrənin radiusu r , xaricə çəkilmiş çevrənin radiusu R olarsa , onda

$$\text{A) } P_{ABC} = 3a ; \quad \text{B) } S_{ABC} = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$$

$$\text{C) } S_{ABC} = \frac{m^2\sqrt{3}}{3} = \frac{h^2\sqrt{3}}{3} = \frac{l^2\sqrt{3}}{3} ;$$



Ç)  $h = 3r$  ;  $h = R + r$  ;  $R = 2r$     D)  $r = \frac{a\sqrt{3}}{6}$  ;  $R = \frac{a\sqrt{3}}{3}$

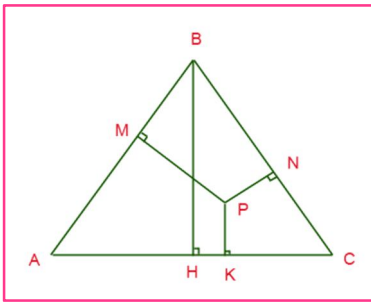
E)  $S_{ABC} = 3r^2\sqrt{3}$  ;  $S_{ABC} = \frac{3R^2\sqrt{3}}{4}$

**XASSƏ : 4)** Bərabərtərəfli ABC üçbucağında D nöqtəsi, BC tərəfi üzərində olan üxtiyari nöqtə isə, onda  $|AD|^2 = |BC|^2 - BD \cdot DC$

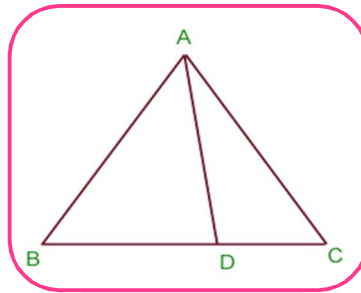
**XASSƏ : 5)** Bərabərtərəfli ABC üçbucağının daxilində yerləşən ixtiyari P nöqtəsi üçün  $PE \parallel BC$ ,  $PF \parallel AC$ ,  $PD \parallel AB$  olarsa, onda  $PE + PD + PF = AB = a$  olar.

**XASSƏ : 6)** Bərabərtərəfli ABC üçbucağının daxilində yerləşən ixtiyari P nöqtəsi üçün

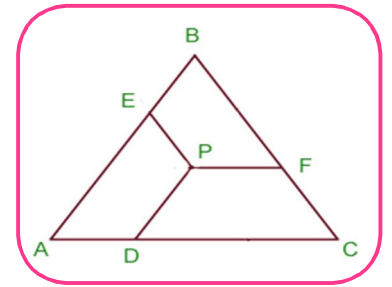
$PN \perp BC$ ,  $PK \perp AC$ ,  $PM \perp AB$  olarsa, onda  $PM + PK + PN = BH = \frac{a\sqrt{3}}{2}$



**Xassə - 4**



**Xassə - 5**



**Xassə - 6**

## DƏRS - 3 ) DÜZBUCAQLI ÜÇBUCAQ . SİNUSLAR VƏ KOSİNUSLAR TEOREMİ . TRİQONOMETRİK DÜSTURLARIN TƏTBİQİ .

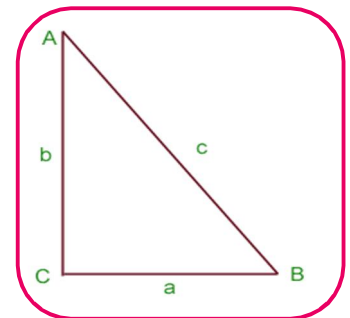
### A ) - DÜZBUCAQLI ÜÇBUCAQ.

#### 1) PİFAQOR TEOREMİ .

**TEOREM :** Düzbucaqlı üçbucaqda hipotenuzun kvadratı katetlərin kvadratları cəminə bərabərdir :  $c^2 = a^2 + b^2$

Bu teorem düzbucaqlı üçbucaqda iki tərəf verildikdə üçüncü tərəfin tapılmasına imkan verir Bu teoremin tərsi də doğrudur .

**TEOREM : ( tərs )** Üçbucaqda hər hansı bir tərəfin kvadratı digər iki tərəfin kvadratları cəminə bərabədirsə , belə üçbucaq düzbucaqlı üçbucaqdır .



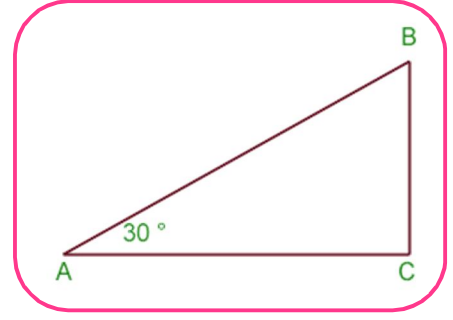
## 2) DÜZBUCAQLI ÜÇBUCAĞIN XASSƏLƏRİ

**XASSƏ : 1)** Düzbucaqlı üçbucağın iti bucaqlarının cəmi  $90^\circ$  - dir .

$$\angle A + \angle B = 90^\circ$$

**XASSƏ : 2)** Düzbucaqlı üçbucaqda  $30^\circ$  - li bucaq qarşısındakı katet hipotenuzun yarısına bərabərdir .

$$\angle A = 30^\circ, \angle C = 90^\circ \Leftrightarrow BC = \frac{AB}{2}$$



**XASSƏ : 3)** Düzbucaqlı üçbucağın iti bucaqlarının tən bölmələri arasındakı kiçik bucağı  $45^\circ$  olar .

**XASSƏ : 4)** Düzbucaqlı üçbucaqda düz bucaq təpəsindən hipotenuza çəkilmiş median

$$CD = \frac{AB}{2} \text{ olur .}$$

**XASSƏ : 5)** Düzbucaqlı üçbucaqda katetlər  $a$  və  $b$  , hipotenuz  $c$  , düz bucaq təpəsindən hipotenuza endirilmiş hündürlük  $h$  , bu hündürlüyün hipotenuz üzərində ayırdığı parçaların uzunluğu  $m$  və  $n$  olarsa , onda

$$1) h^2 = m \cdot n \quad ; \quad h \cdot c = a \cdot b$$

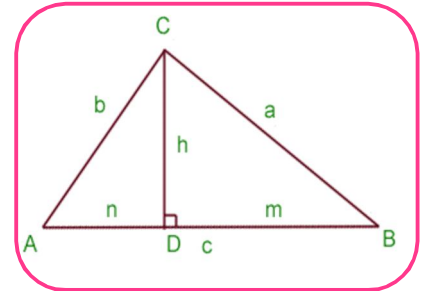
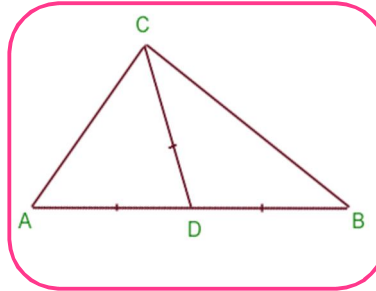
$$2) \frac{1}{h^2} = \frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2}$$

$$3) a^2 = m \cdot c \quad ; \quad b^2 = n \cdot c$$

$$4) d = \sqrt{R^2 - 2Rr}$$

$$d = \sqrt{\frac{(b-a)^2}{4} + r^2}$$

$$d = \sqrt{\left(\frac{c-a}{2}\right)^2 + \left(\frac{c-b}{2}\right)^2}$$

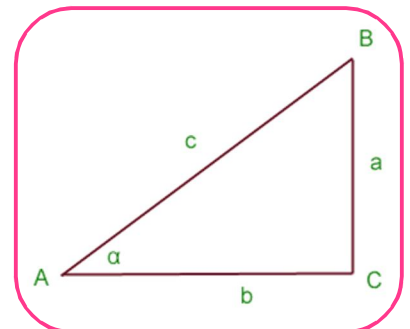


## B) - İTİ BUCAĞIN TRİQONOMETRİK FUNKSİYALARI

**TƏRİF : 1)** Düzbucaqlı üçbucaqda ,  $\alpha$  iti bucağı qarşısındakı katetin hipotenuza olan nisbətine həmin  $\alpha$  bucağının sinusu deyilir və

$$\sin \alpha = \frac{BC}{AB} = \frac{a}{c} < 1 \text{ kimi işarə edilir .}$$

**TƏRİF : 2)** Düzbucaqlı üçbucaqda ,  $\alpha$  iti bucağına bitişik katetin hipotenuza olan nisbətine həmin  $\alpha$  bucağının kosinusu deyilir və



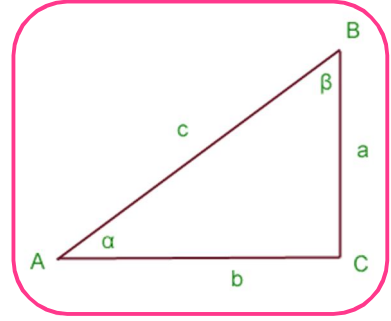
$$\cos \alpha = \frac{AC}{AB} = \frac{b}{c} < 1 \quad \text{kimi işarə edilir .}$$

**TƏRİF : 3 )** Düzbucaqlı üçbucaqda ,  $\alpha$  iti bucağı qarşısındakı katetin bitişik katetə olan nisbətinə həmin  $\alpha$  bucağının tangensi deyilir və

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{BC}{AC} = \frac{a}{b} \quad \text{kimi işarə edilir .}$$

**TƏRİF : 4 )** Düzbucaqlı üçbucaqda ,  $\alpha$  iti bucağına bitişik katetin qarşısındakı katetə olan nisbətində həmin  $\alpha$  bucağının kotangensi deyilir və

$$\operatorname{ctg} \alpha = \frac{AC}{BC} = \frac{b}{a} \quad \text{kimi işarə edilir .}$$



**NƏTİCƏLƏR :** İti bucağın triqonometrik

funksiyalarının tərifinə əsasən

$$1) \quad a = c \cdot \sin \alpha ; \quad b = c \cdot \sin \beta .$$

$$2) \quad a = c \cdot \cos \beta ; \quad b = c \cdot \cos \alpha$$

$$3) \quad a = b \cdot \operatorname{tg} \alpha ; \quad b = a \cdot \operatorname{tg} \beta$$

$$4) \quad a = b \operatorname{ctg} \beta ; \quad b = a \operatorname{ctg} \alpha$$

## C ) SİNUSLAR VƏ KOSİNUSLAR TEOREMİ

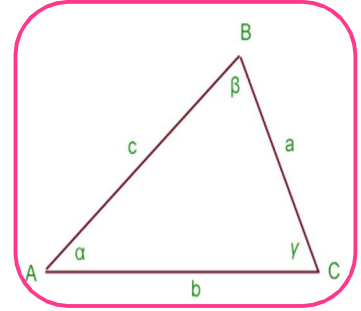
### 1) KOSİNUSLAR TEOREMİ .

**TEOREM :** Üçbucağın istənilən tərəfinin kvadratı bərabərdir : Digər iki tərəfin kvadratları cəmi minus bu tərəflərlə onlar arasındakı bucağın iki misli .

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

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

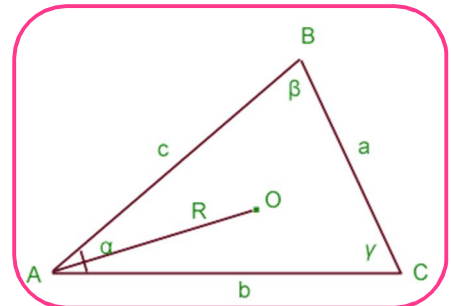
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos \gamma$$



### 2) . SİNUSLAR TEOREMİ .

**TEOREM :** Üçbucağın tərəflərinin uyğun qarşı bucaqların sinuslarına olan nisbətləri eyni olub bu üçbucağın xaricinə çəkilmiş çevrənin diametrinə bərabərdir .

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} = 2R = D$$



## Bəzi bucaqların triqonometrik bucaqlarının qiymətləri .

$\alpha$	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\pi$	$\frac{3\pi}{2}$	$2\pi$
	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$	$180^\circ$	$270^\circ$	$360^\circ$
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
$\cos \alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
$\operatorname{tg} \alpha$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	-	0	-	0
$\operatorname{ctg} \alpha$	-	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	-	0	-