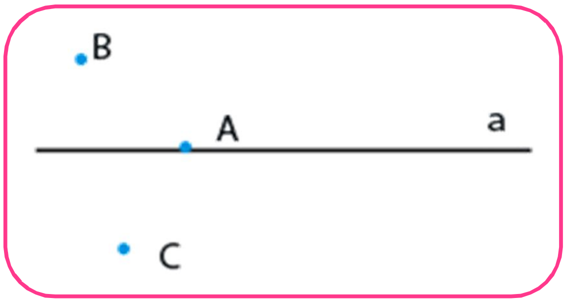
# I - HƏNDƏSƏNİN ƏSAS ANLAYIŞLARI

**DƏRS - 1) NÖQTƏ . DÜZ XƏTT . PARÇA . BUCAQLAR .**
**QONŞU VƏ QARŞILIQLI BUCAQLAR .**

## 1 ) NÖQTƏ . DÜZ XƏTT . PARÇA .

**Həndəsə** - həndəsi fiqurların xassələri haqqında elmdir . Planimetriya bütün nöqtələri eyni bir müstəvi üzərində yerləşən həndəsi fiqurların xassələrini öyrənir , stereometriya isə fəza fiqurlarının xassələrini öyrənir .


Nöqtə , düz xətt və müstəvi həndəsənin ilk anlayışları olduqları üçün tərif olunmurlar . Müstəvi üzərində əsas həndəsi fiqurlar nöqtə və düz xətdir . Nöqtə əsasən bir hərflə işarə olunur . Məsələn : (.) A nöqtəsi . Müstəvi üzərində olan A nöqtəsi verilmiş a düz xətti üzərində olarsa , bu fakt $A \in a$ kimi , B nöqtəsi həmin düz xətt üzərində deyilsə , bu fakt $B \notin a$ və ya $C \notin a$ kimi işarə olunur . Düz xətt adətən bir kiçik hərflə və ya həmin düz xətt üzərində olan iki nöqtə ilə verilir . Məsələn a düz xətti və ya AB düz xətti .





**ƏSAS HƏNDƏSI AKSIOMLAR :**

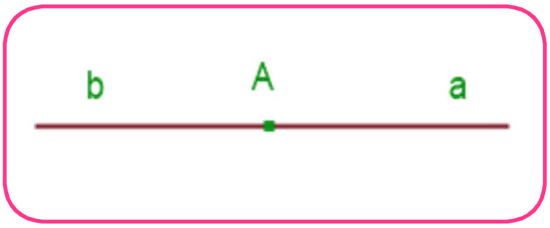
1 ) İxtiyari iki nöqtədən yalnız bir düz xətt keçirmək olar .

2 ) Müstəvi üzərində ixtiyari iki düz xətt yalnız bir nöqtədə kəsişir .

3 ) Düz xəttin ixtiyari üç nöqtəsindən yalnız biri digər ikisinin arasındadır

**TƏRİF : 1 )** Düz xəttin verilmiş nöqtəsindən bir tərəfdə olan bütün nöqtələrindən ibarət olan hissəsinə yarım düz xətt və ya şüa deyilir .


Bu nöqtəyə yarım düz xəttin başlanğıc nöqtəsi deyilir . Düz xətt üzərində olan hər hansı A nöqtəsi həmin düz xətti ortaq başlanğıc nöqtəsi olan iki yarım düz xəttə bölür .




**2 )** Ortaq başlanğıcı olan iki yarım düz xəttə tamamlayıcı yarım düz xətlər və ya əks şüalar deyilir

**TƏRİF :** Düz xəttin verilmiş iki nöqtəsi və onlar arasındakı bütün nöqtələrindən ibarət olan hissəsinə parça deyilir .

Bu nöqtələrə isə parçanın uc nöqtələri deyilir .

Məsələn AB parçası . A və B nöqtələri uc nöqtələrdir .

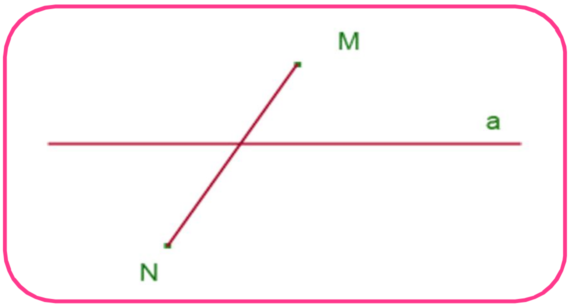

Hər bir parçanın sıfırdan böyük müəyyən uzunluğu var .Parçanın uzunluğu onun hər hansı nöqtəsi ilə bölündüyü parçaların uzunluqları cəminə bərabərdir .

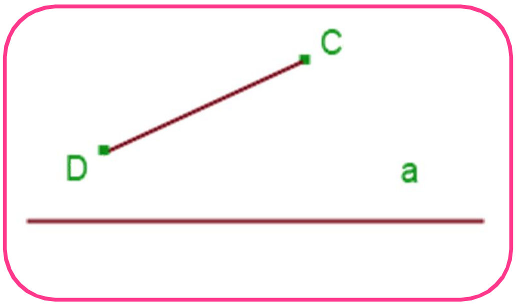

**MƏSƏLƏN :** $AB = AC + BC$

Əgər parçanın C daxili nöqtəsi verilmiş parçanı iki bərabər hissəyə bölürsə , bu nöqtəyə parçanın orta nöqtəsi deyilir . Bu halda

$$AC = CB = \frac{AB}{2}$$


**XASSƏ :** Düz xətt müstəvini iki yarımmüstəviyə bölür . Əgər parçanın uc nöqtələri düz xəttin müxtəlif yarımmüstəviləri üzərindədirsə , onda parca düz xəıtti kəsir , eyni yarımmüstəvilər üzərindədirsə , onda parca düz xətti kəsmir .

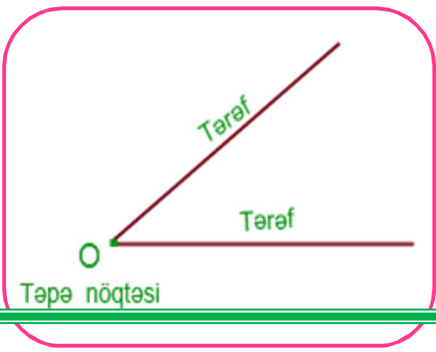


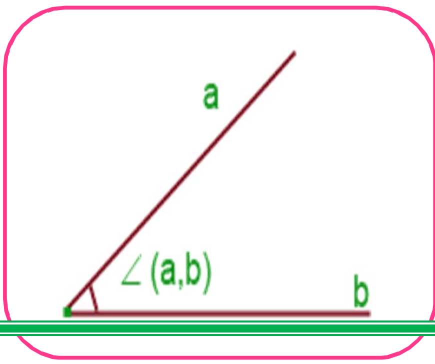



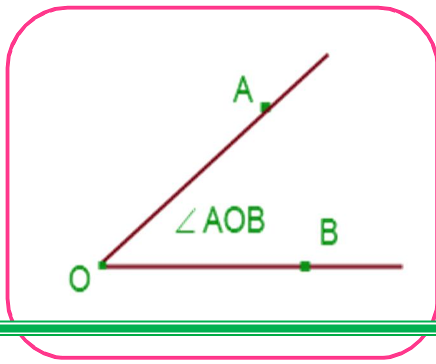

# 2) Bucaqlar . Bucağın növləri .

**TƏRİF :** Nöqtə və bu nöqtədən çıxan iki yarım düz xətdən ibarət olan müstəvi fiqura bucaq deyilir . Nöqtə bucağın təpə nöqtəsi , yarım düz xətlər isə bucağın tərəfləri adlanır .

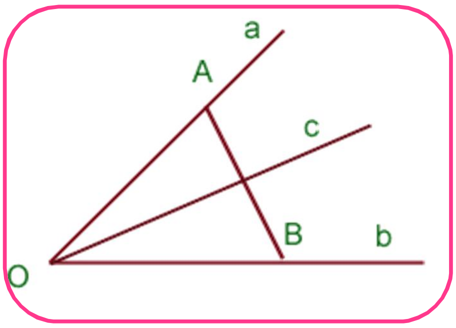
Hər bir bucaq ya onun təpə nöqtəsi ilə - ∠ O , ya onun tərəfləri ilə - ∠ (ab ) , ya da onun təpə nöqtəsi və tərəfləri üzərində olan nöqtə ilə - ∠ AOB ilə verilir .



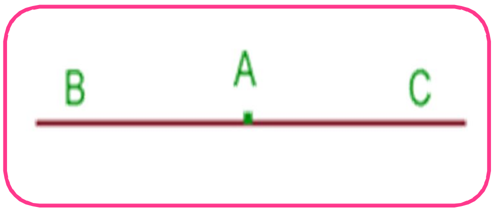
**TƏRİF :** Hər hansı bir şüa bucağın təpə nöqtəsindən çıxırsa və uc nöqtələri bucağın tərəfləri üzərində olan hər hansı düz xətt parçasını kəsirsə , onda deyilir ki , həmin şüa bucağın tərəfləri arasından keçir .




**TƏRİF :** Tərəfləri tamamlayıcı yarım düz xətlər olan bucağa açıq bucaq deyilir .

Hər bir bucağın 0 – dan böyük müəyyən dərəcə ölçüsü var . Açıq bucaq 180 ° - yə bərabərdir .

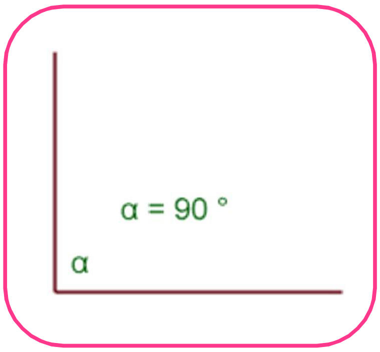
Bucağın dərəcə ölçüsü onun tərəfləri arasından keçən istənilən şüa ilə bölündüyü bucaqların dərəcə ölçülərinin cəminə bərabərdir .

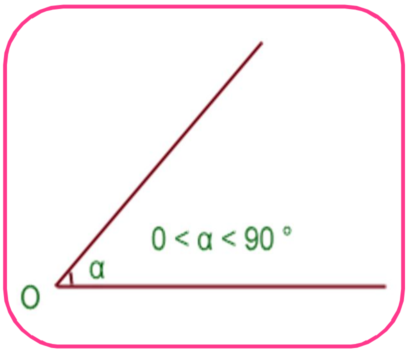


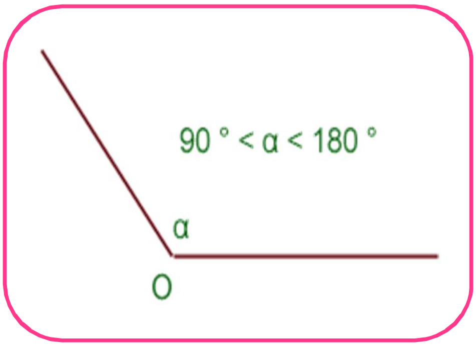

**TƏRİF :** Dərəcə ölçüsü 90 ° olan bucağa düz bucaq deyilir

Dərəcə ölçüsü $0 < \alpha < 90°$ olan bucağa iti bucaq ;

Dərəcə ölçüsü $90° < \alpha < 180°$ olan bucağa isə kor bucaq deyilir .



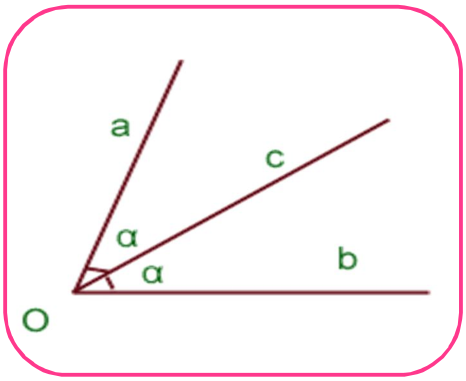



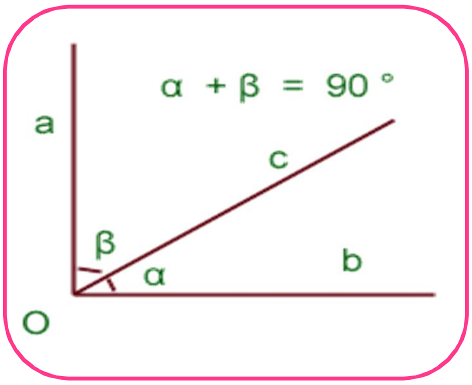




**TƏRİF :** Cəmi 90 ° olan bucaqlara tamamlayıcı bucaqlar deyilir $\alpha + \beta = 90°$

**TƏRİF :** Bucağın təpə nöqtəsindən çıxıb , onun tərəfləri arasından keçən və bu bucağı yarıya bölən şüaya bucağın tənböləni deyilir :

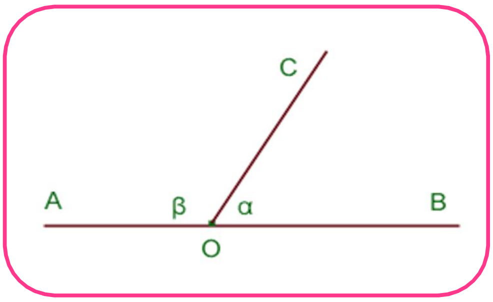
Məsələn OM şüası ∠ O təpə bucağının tənbölənidir , yəni ∠ AOM = ∠ BOM



# B ) QONŞU VƏ QARŞILIQLI BUCAQLAR

**TƏRİF :** Bir tərəfi ortaq , digər iki tərəfi tamamlayıcı yarım düz xətlər və ya əks şüalar olan iki bucağa qonşu bucaqlar deyilir .




**XASSƏ :** Qonşu bucaqların cəmi 180 ° - yə bərabərdir .

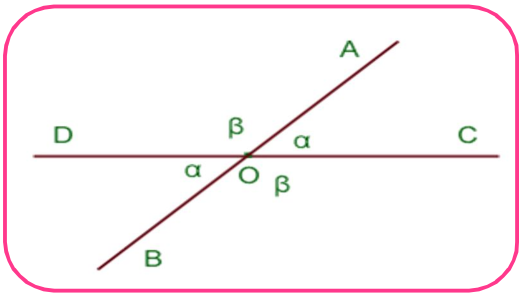
$\alpha + \beta = 180°$

**NƏTİCƏ :** 1 ) Bərabər bucaqlara qonşu olan bucaqlar bərabərdir .

2 ) Düz bucağa qonşu olan bucaq da düz bucaqdır .

3 ) İti bucağın qonşu bucağı kor , kor bucağın qonşu bucağı isə iti bucaqdır .

**TƏRİF :** İki bucaqdan birinin tərəfləri o biri bucağın tərəflərinin tamamlayıcı yarım düz xətləri və ya əks şüaları olarsa , belə bucaqlara qarşılıqlı bucaqlar deyilir .



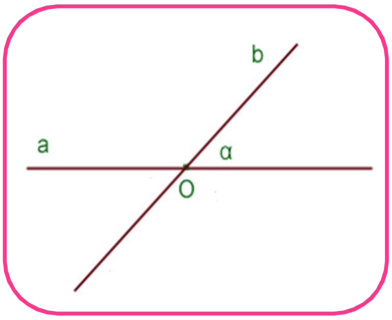

**XASSƏ :** Qarşılıqlı bucaqlar bərabərdir .

$\angle AOD = \angle COB = \beta$ ; $\angle AOC = \angle BOD = \alpha$

# DƏRS - 2 ) İki paralel düz xəttin üçüncü düz xətlə kəsişməsindən alınan bucaqlar Uyğun tərəfləri paralel və uyğun tərəfləri perpendikulyar olan bucaqlar .

## 1 ) DÜz xətlərin qarşılıqlı vəziyyəti

**TƏRİF :** Yalnız bir ortaq nöqtəsi olan düz xətlərə kəsişən düz xətlər , həmin nöqtəyə isə kəsişmə nöqtəsi deyilir .

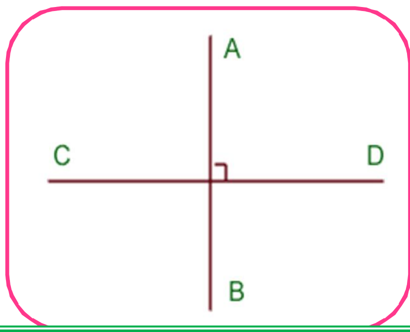



**TƏRİF :** Iki kəsişən düz xəttin arasındakı bucaqlardan kiçiyinin qiymətinə bu düz xətlər arasındakı bucaq deyilir :

$\angle (a\,b) = \alpha$

İKİ düz xəttin kəsişməsindən alınan bucaqlardan biri düz bucaq isə qalanları da düz bucaqdır .

**TƏRİF :** Düz bucaq altında kəsişən düz xətlərə perpendikulyar düz xətlər deyilir .

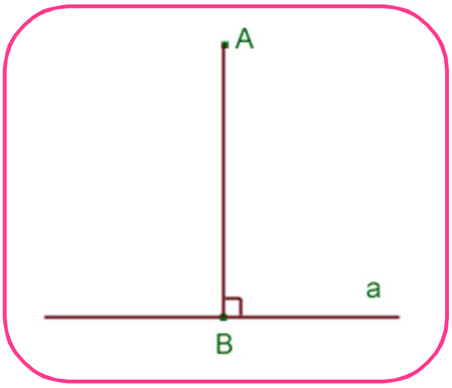



Düz xətlərin perpendikulyarlığı $\perp$ kimi isarə olunur .

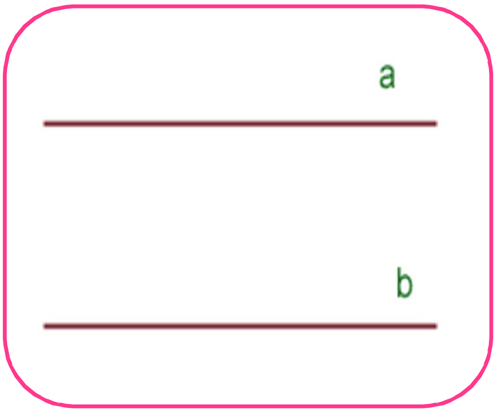
Məsələn $AB \perp CD$ .

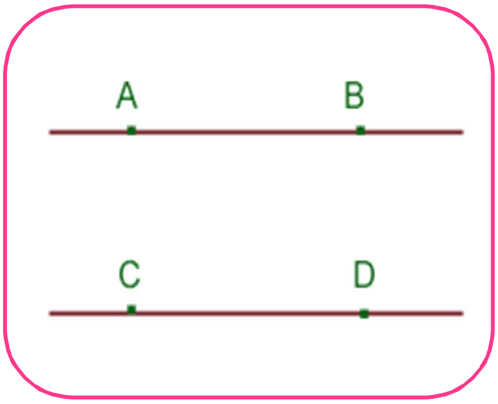
**AKSİOM :** Düz xəttin ixtiyari nöqtəsindən ona yalnız bir perpendikulyar düz xətt keçirmək olar .

**TƏRİF :** Verilmiş düz xəttə perpendikulyar düz xətt üzərində olan və bir ucu düz xətlərin kəsişmə nöqtəsi olan düz xətt parçasına düz xəttə çəkilmiş perpendikulyar deyilir .
Parçanın bu ucuna onun oturacağı deyilir .
Məsələn : AB perpendikulyarı A nöqtəsindən a düz xəttinə çəkilmişdir . B nöqtəsinə isə onun oturacağı deyilir
**AKSİOM :** Düz xətt üzərində olmayan nöqtədən həmin düz xəttə yalnız bir perpendikulyar düz xətt çəkmək olar .

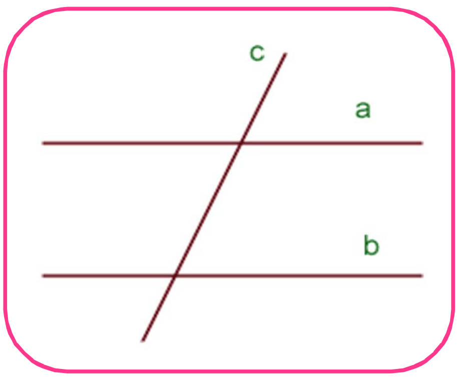


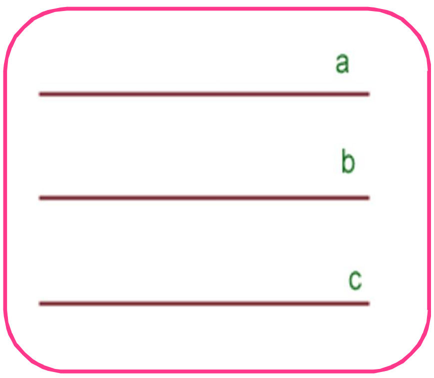

**TƏRİF :** Bir müstəvi üzərində yerləşən və kəsişməyən iki düz xəttə paralel düz xətlər deyilir
Paralel düz xərlər üzərində yerləşən parçalar paralel parçalar , paralel düz xərlər üzərində yerləşən şüalar isə paralel şüalar adlanır .
Düz xətlərin və parçaların paralelliyi ‖ kimi işarə olunur .
**Məsələn : a ‖ b , AB ‖ CD və s .**




**AKSİOM :** Verilmiş düz xətt üzərində yerləşməyən nöqtədən həmin düz xəttə yalnız bir papalel düz xətt keçirmək olar .
**NƏTİCƏ : 1 )** İki paralel düz xətdən birini kəsən düz xətt ikincisini də kəsir .
**2 )** İki müxtəlif düz xətt üçüncü düz xəttə paraleldirsə , onda bu düz xətlər paraleldir . **a ‖ b və c ‖b => a ‖ c**

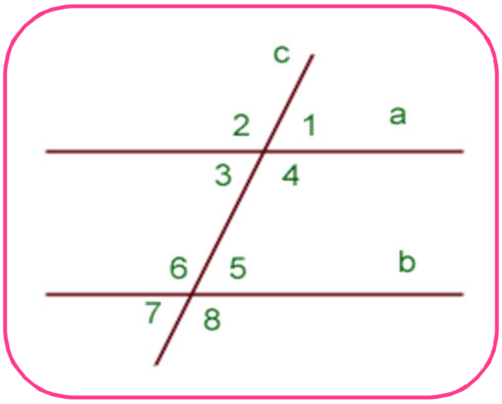


## 2 ) İKİ DÜZ XƏTTİN ÜÇÜNCÜ DÜZ XƏTLƏ KƏSİŞMƏSİNDƏN ALINAN

Tutaq ki a və b ixtiyari iki düz xətt c isə onlarla kəsişən üçüncü düz xətdir . Bu halda c düz xətti a və b düz xətlərinin kəsəni adlanır .

a və b düz xətlərinin c düz xətti ilə kəsişməsindən 8 bucaq alınır .




Bu zaman alınan :

A ) ∠ 3 və ∠ 6 , həmçinin ∠ 4 və ∠ 5 daxili birtərəfli bucaqlar ;

B ) ∠ 3 və ∠ 5 , həmçinin ∠ 4 və ∠ 6 daxili çarpaz bucaqlar ;

C ) ∠ 1 və ∠ 7 , həmçinin ∠ 2 və ∠ 8 xarici çarpaz bucaqlar ;

D ) ∠ 2 və ∠ 7 , həmçinin ∠ 1 və ∠ 8 xarici birtərəfli bucaqlar ;

E ) ∠ 1 və ∠ 5 , ∠ 2 və ∠ 6 , ∠ 3 və ∠ 7 , ∠ 4 və ∠ 8 isə uyğun bucaqlar adlanır .

Buradan qonşu və qarşıləıqlı bucaqlar cütlərini də göstərmək olar .

### İKİ DÜZ XƏTTİN PARALELLİK ƏLAMƏTLƏRİ .

TEOREM ( düz teorem ) . İki düz xətt üçüncü düz xəttlə kəsişdikdə :

A ) Daxili çarpaz bucaqlar və ya xarici carpaz bucaqlar bərabərdirsə , yəni ∠ 1 = ∠ 7 ; ∠ 4 = ∠ 6 ; ∠ 3 = ∠ 5 ; ∠ 2 = ∠ 8 isə ;

B ) Daxili birtərəfli bucaqların və ya xarici birtərəfli bucaqların cəmi 180 ° - isə , yəni ∠ 1 + ∠ 6 = 180 ° ; ∠ 4 + ∠ 7 = 180 ° ; ∠ 2 + ∠ 5 = 180 ° ; ∠ 3 + ∠ 8 = 180 ° isə ;

C ) Uyğun bucaqlar bərabərdirsə , yəni ∠ 1 = ∠ 5 ; ∠ 2 = ∠ 6 ; ∠ 3 = ∠ 7 ; ∠ 4 = ∠ 8 isə , onda bu düz xətlər paraleldir .

TEOREM ( tərs teorem ). İki paralel düz xətti üçüncü düz xətlə kəsdukdə :

A ) Daxili çarpaz bucaqlar və ya xarici carpaz bucaqlar bərabərdir , yəni ∠ 1 = ∠ 7 ; ∠ 4 = ∠ 6 ; ∠ 3 = ∠ 5 ; ∠ 2 = ∠ 8 isə ;

B ) Daxili birtərəfli bucaqların və ya xarici birtərəfli bucaqların cəmi 180 ° - dir, yəni ∠ 1 + ∠ 6 = 180 ° ; ∠ 4 + ∠ 7 = 180 ° ; ∠ 2 + ∠ 5 = 180 ° ; ∠ 3 + ∠ 8 = 180 ° ;

C ) Uyğun bucaqlar bərabərdir , yəni ∠ 1 = ∠ 5 ; ∠ 2 = ∠ 6 ; ∠ 3 = ∠ 7 ; ∠ 4 = ∠ 8 .

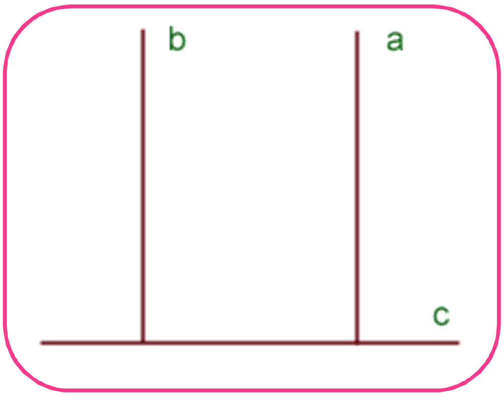
Xüsusi halda bu bucaqlardan biri 90 ° olarsa , digərləri də 90 ° olar .

**Nəticə : 1 )** Eyni bir düz xəttə perpendikulyar olub eyni müstəvidə yerləşən düz xətlər paraleldir .

**Məsələn :** $a \perp c$ və $b \perp c$ olarsa, onda $a \parallel b$ .

**2 )** Düz xətt , onunla eyni müstəvidə olan iki paralel düz xətdən birinə perpendikulyardırsa , o birinə də perpendikulyardır .

**Məsələn :** $a \parallel b$ və $c \perp a$ isə , onda $c \perp b$




**Nəticə :** $d_1 \parallel d_2$ olduqda

1 ) $\alpha + \beta = x$

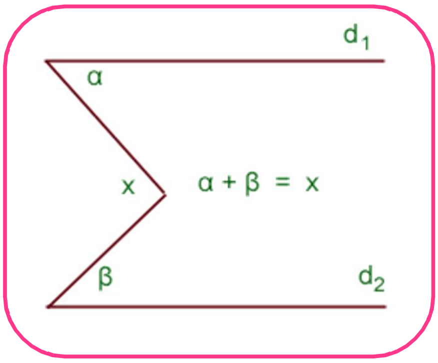
2 ) $x + \alpha + \beta = 360°$

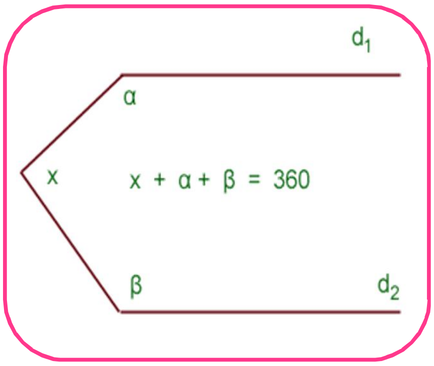
3 ) $y = \alpha + \beta - 180°$

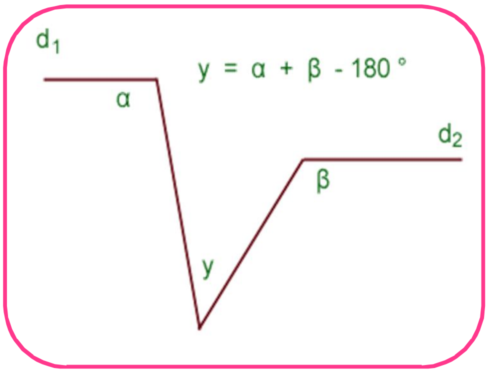
4 ) $y = \beta - \alpha$

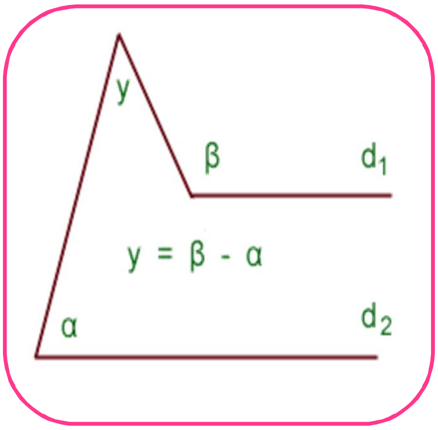
5 ) $z = \alpha + \beta$

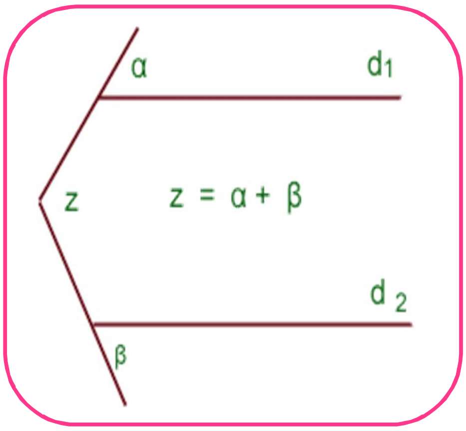
6 ) $\angle 1 + \angle 3 + \angle 5 = \angle 2 + \angle 4$

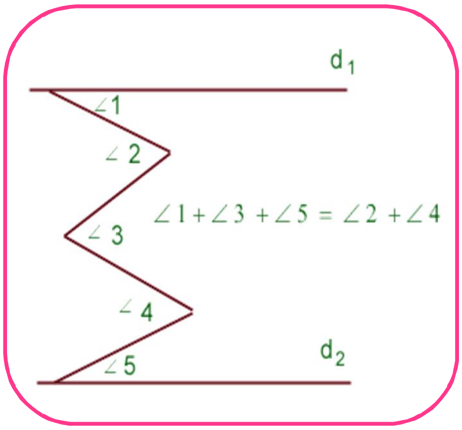


## 3 ) UYĞUN TƏRƏFLƏRİ PARALEL VƏ PERPENDİKULYAR OLAN BUCAQLAR .

**TƏRİF :** Hər ikisi iti və ya hər ikisi kor olan bucaqlara eyni adlı bucaqlar , biri iti digəri isə kor olan bucaqlara müxtəlif adlı bucaqlar deyilir .

**TƏRİF :** Tutaq ki , $a_1 \parallel a_2$ və $b_1 \parallel b_2$ - dir . Onda $\angle(a_1b_1)$ və $\angle(a_2b_2)$ - uyğun tərəfi paralel olan bucaqlar adlanır .

**XASSƏ :** Uyğun tərəfi paralel olan eyniadlı bucaqlar bir birinə bərabərdir .

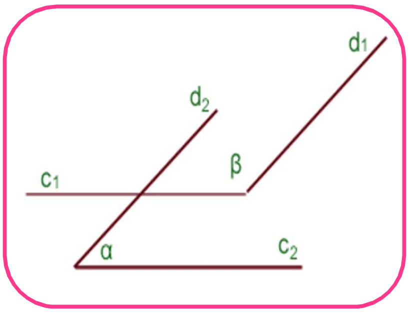
**Məsələn :** $a_1 \parallel a_2$ və $b_1 \parallel b_2$ isə , onda

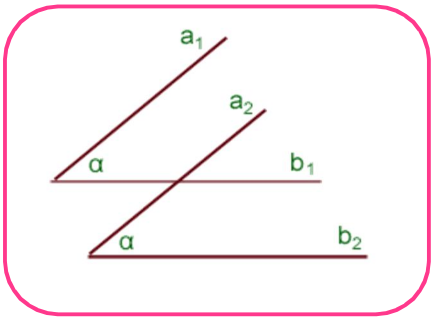
$\angle(a_1b_1) = \angle(a_2b_2)$ .

**XASSƏ :** Uyğun tərəfi paralel olan müxtəlif adlı bucaqların cəmi $180°$ - yə bərabərdir

**Məsələn :** $c_1 \parallel c_2$ və $d_1 \parallel d_2$ isə , onda

$\angle(c_1d_1) + \angle(c_2d_2) = 180°$



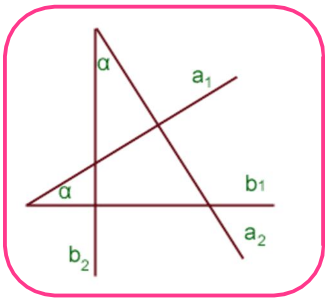

**TƏRİF :** Tutaq ki , $a_1 \perp a_2$ və $b_1 \perp b_2$ - dir . Onda $\angle(a_1b_1)$ və $\angle(a_2b_2)$ - uyğun tərəfi perpendikulyar olan bucaqlar adlanır .

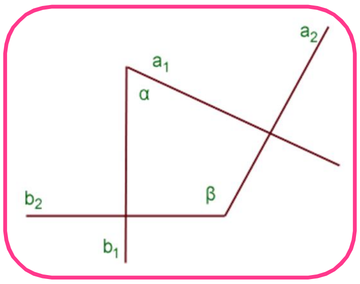
**XASSƏ :** Uyğun tərəfi perpendikulyar olan eyniadlı bucaqlar bir birinə bərabərdir .

**Məsələn :** $a_1 \perp a_2$ və $b_1 \perp b_2$ isə , onda $\angle(a_1b_1) = \angle(a_2b_2)$ .

**XASSƏ :** Uyğun tərəfi perpendikulyar olan müxtəlif adlı bucaqların cəmi $180°$ - yə bərabərdir .

**Məsələn :** $a_1 \perp a_2$ və $b_1 \perp b_2$ isə , onda $\angle(a_1b_1) + \angle(a_2b_2) = 180°$




**SAAT VƏ DƏQİQƏ ƏQRƏBLƏRİ ARASINDAKI BUCAĞIN TAPIILMASI .**

$$\alpha = \frac{|\,60 \cdot saat - 11 \cdot dəq\,|}{2}$$