



Yıldız Teknik Üniversitesi
İnşaat Fakültesi
Harita Mühendisliği Bölümü



TOPOGRAFYA (HRT3350)

Ders Adı	Kodu	Yerel Kredi	ECTS	Ders (saat/hafta)	Uygulama (saat/hafta)	Laboratuvar (saat/hafta)
Topografya	HRT3350	3	4	3	0	0

Dersin Amacı	Bu dersin amacı, temel ölçme teknikleri ve büyük ölçekli harita üretiminde kullanılan matematiksel tanımların verilmesidir.
--------------	---

Doç.Dr. Taylan ÖCALAN

<https://avesis.yildiz.edu.tr/tocalan/>

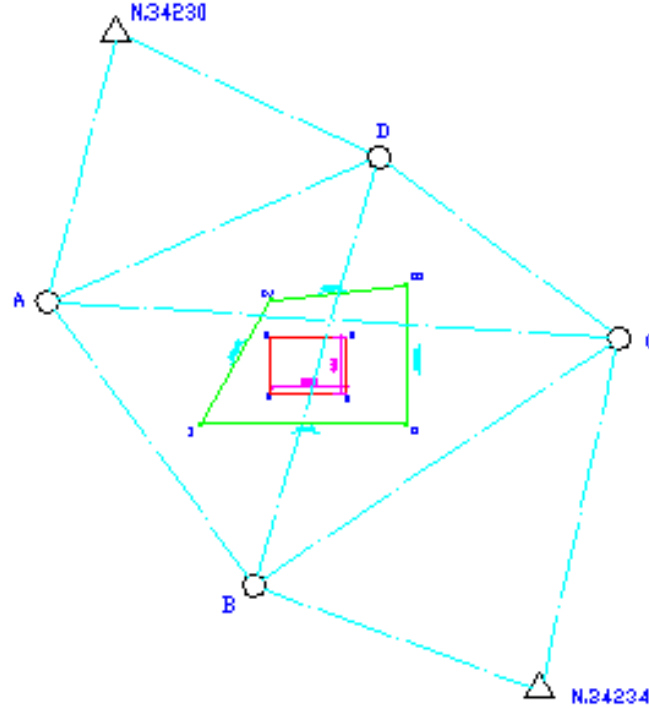
tocalan@yildiz.edu.tr

6. BÖLÜM

KOORDİNAT HESAPLARI

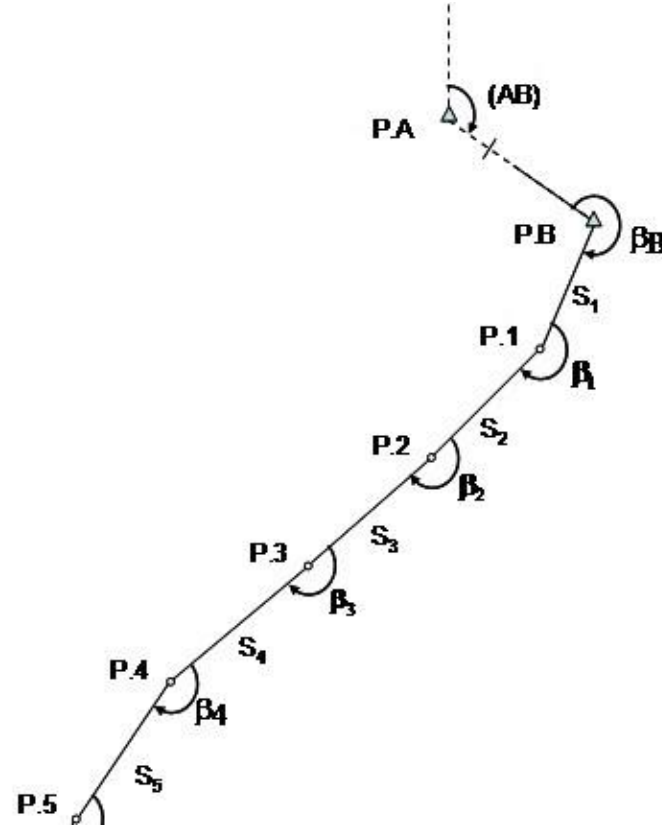
Poligon

- Bir bölgenin harita veya planının yapılabilmesi için, yeryüzünde konumu sabit ve koordinatları bilinen noktala ihtiyaç vardır.
- Nirengi noktaları arasında, harita ve planların yapımına veya projelerin aplikasyonuna olanak sağlayacak şekilde tesis edilen, kenarları ve açıları ölçülerek koordinatları hesaplanan noktalara, poligon noktası adı verilir.



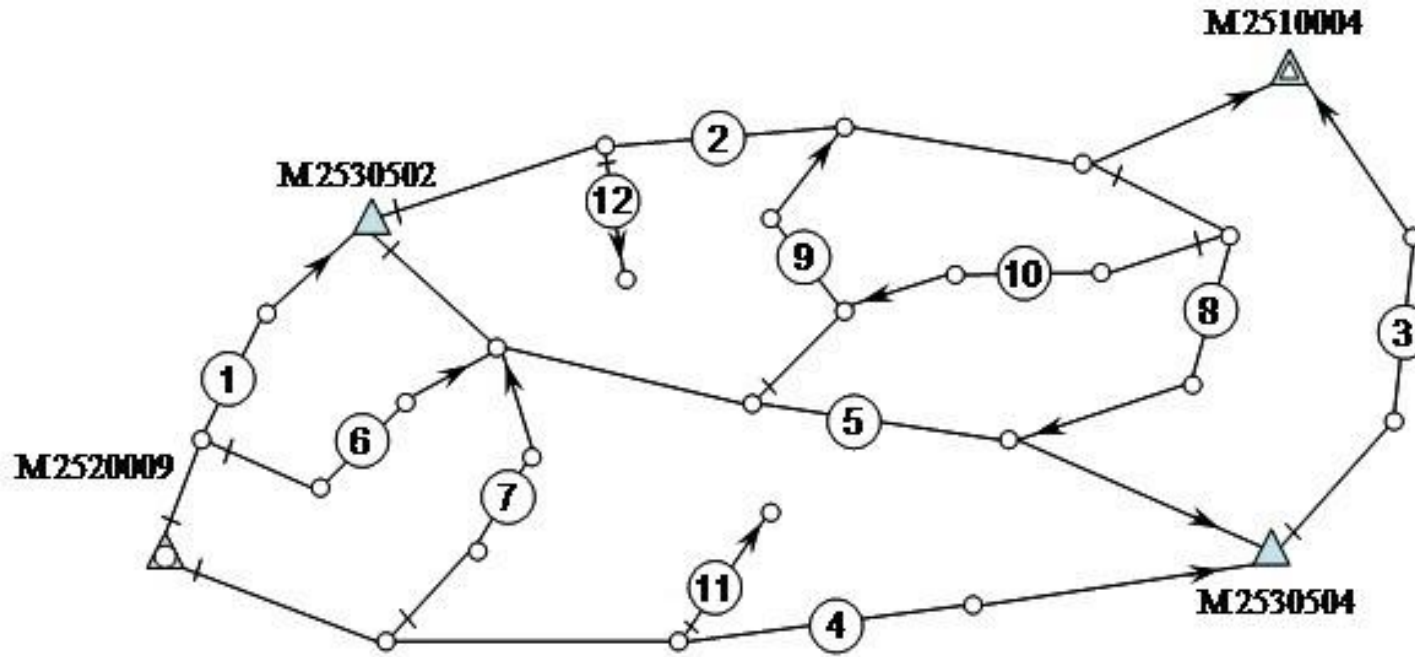
Poligon

- İki poligon noktasını birleştiren doğruya **poligon kenarı**;
- poligon kenarları arasında kalan açılara da **poligon açısı (kırılma açısı)** adı verilir.
- Birbirlerini izleyen ve koordinatları birlikte hesaplanan noktaların oluşturduğu gruba da **poligon geçkisi** (**poligon dizisi**, **poligon güzergâhı**) denir.



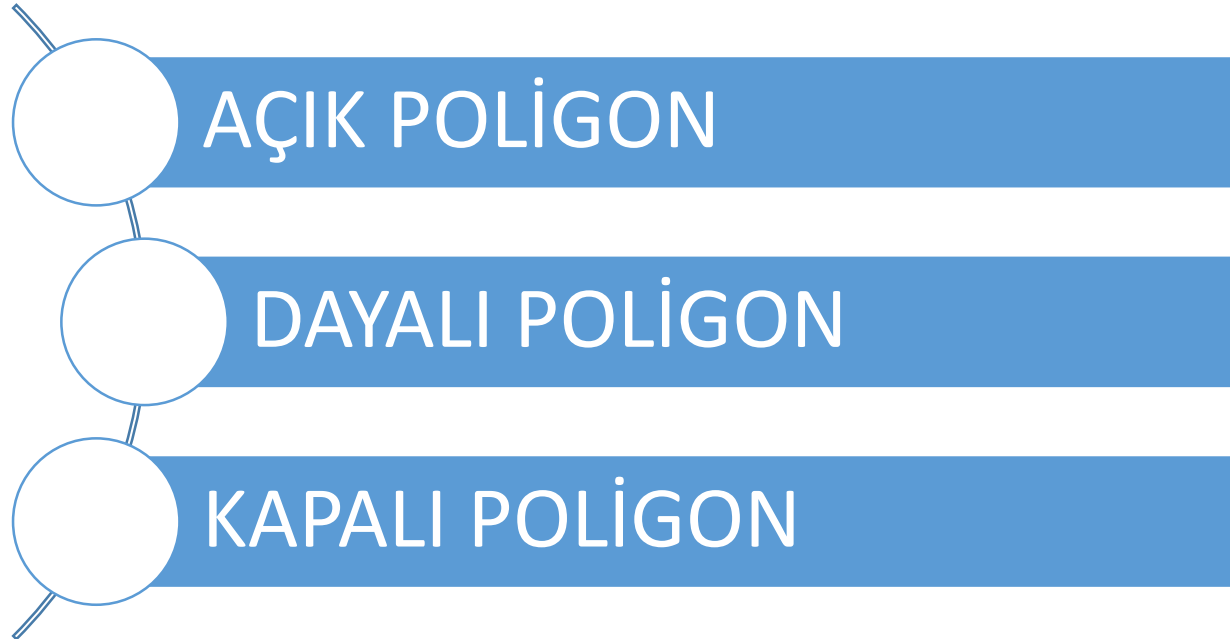
Poligon

- Poligon geçkilerinin tümüne birden **poligon ağı (poligon şebekesi)** denir.



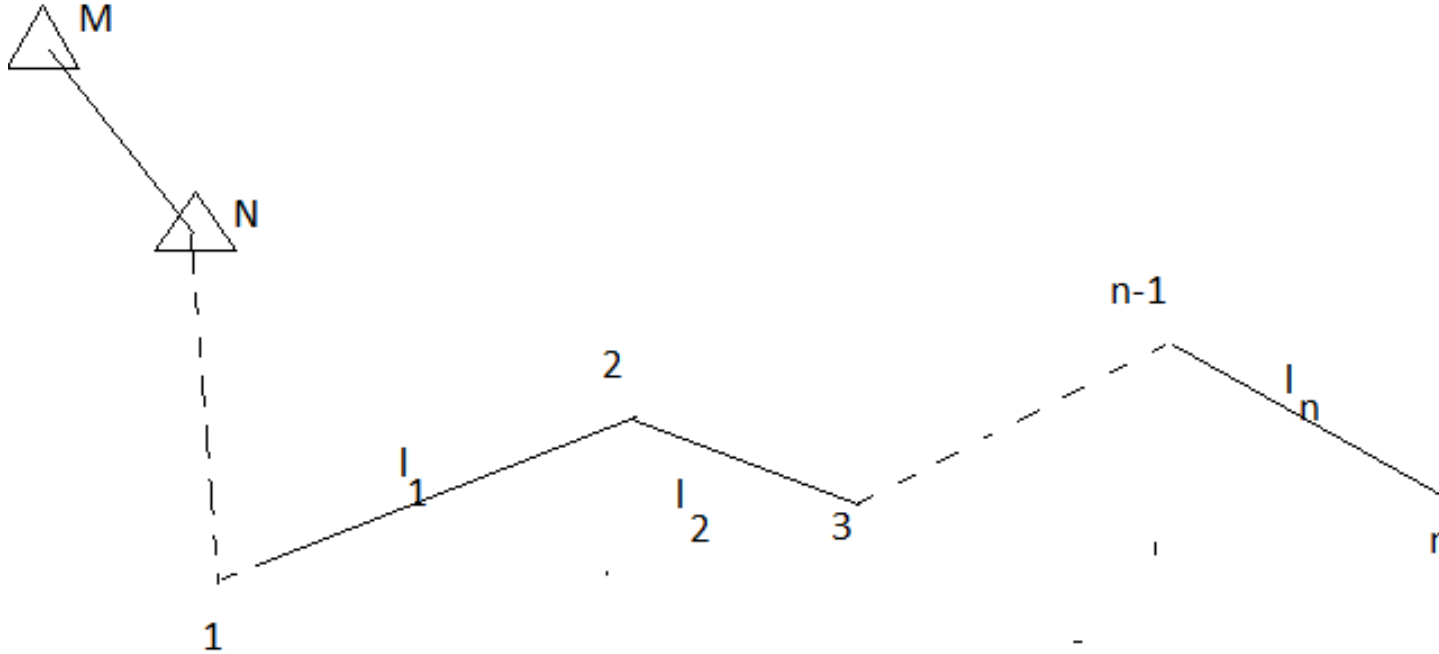
- AFYA (HRT3350)

Poligon Geçkilerinin Sınıflandırılması

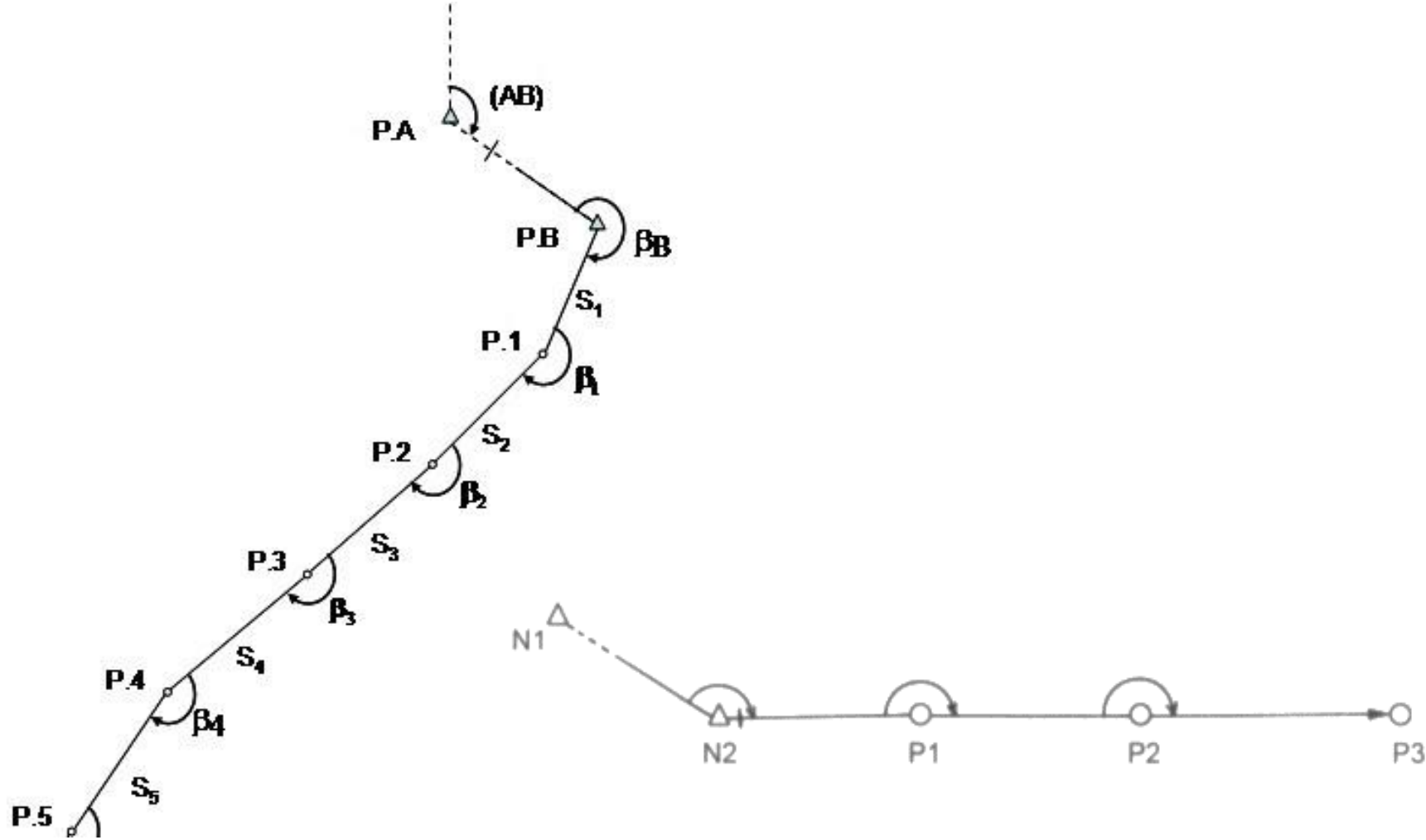


Açık Poligon Geçkisi

- Açık poligon geçkileri, koordinatları bilinen bir nirengi veya poligon noktasından başlayan, fakat koordinatları bilinen bir nirengi veya poligon noktasına bağlanmayan geçkilerdir.
- Koordinatları bilinen bir noktaya bağlanmadığı için ölçü ve hesap kontrolü yoktur.
- Zorunlu kalınmadıkça açık poligon geçkisi oluşturulmaz.
- Açık poligon geçkisi, çıkmaz sokak, avlu gibi çıkışı olmayan yerlerde kullanılır.

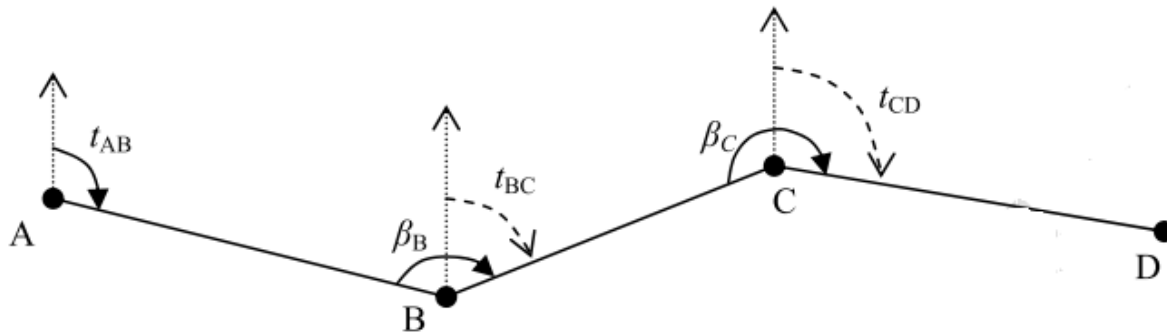


Açık Poligon Geçkisi



Açık Poligon Hesabı

Açıklık Açılarının Hesaplanması



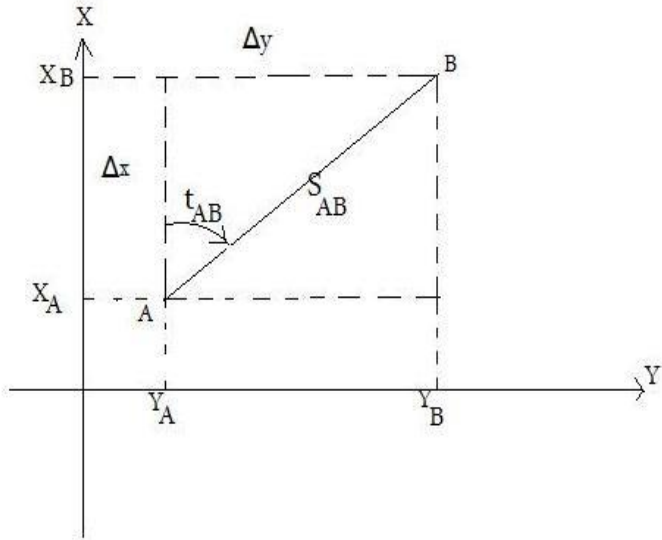
$$t_{AB} + \beta_B = K$$

- $K < 200^\circ$; $K + 200^\circ$; $t_{BC} = t_{AB} + \beta_B + 200^\circ$
- $200^\circ < K < 600^\circ$; $K - 200^\circ$; $t_{BC} = t_{AB} + \beta_B - 200^\circ$
- $K > 600^\circ$; $K - 600^\circ$; $t_{BC} = t_{AB} + \beta_B - 600^\circ$

ÜÇÜNCÜ TEMEL
ÖDEV

Açık Poligon Hesabı

ΔY ve ΔX Değerlerinin Hesaplanması



$$\sin \alpha = \frac{\Delta Y}{S} \rightarrow \Delta Y = S \cdot \sin \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{\Delta X}{S} \rightarrow \Delta X = S \cdot \cos \alpha$$

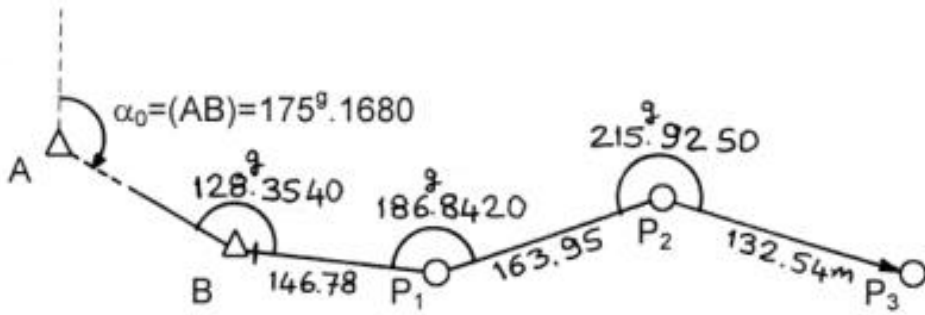
$$Y_B = Y_A + \Delta Y = Y_A + S \cdot \sin \alpha$$

$$X_B = X_A + \Delta X = X_A + S \cdot \cos \alpha$$

**BİRİNCİ TEMEL
ÖDEV**

Açık Poligon Hesabı

ÖRNEK - 1



Bilinenler :

$YB = 1000.00 \text{ m}$

$XB = 1000.00 \text{ m}$

$(AB) = 175^g.1680$

İstenenler:

$P_1(X,Y) = ?$

$P_2(X,Y) = ?$

$P_3(X,Y) = ?$

Açık Poligon Hesabı

ÖRNEK - 1

Bilinenler :

YB = 1000.00 m

XB = 1000.00 m

(AB) = 175g.1680

İstenenler:

P1(X,Y) = ?

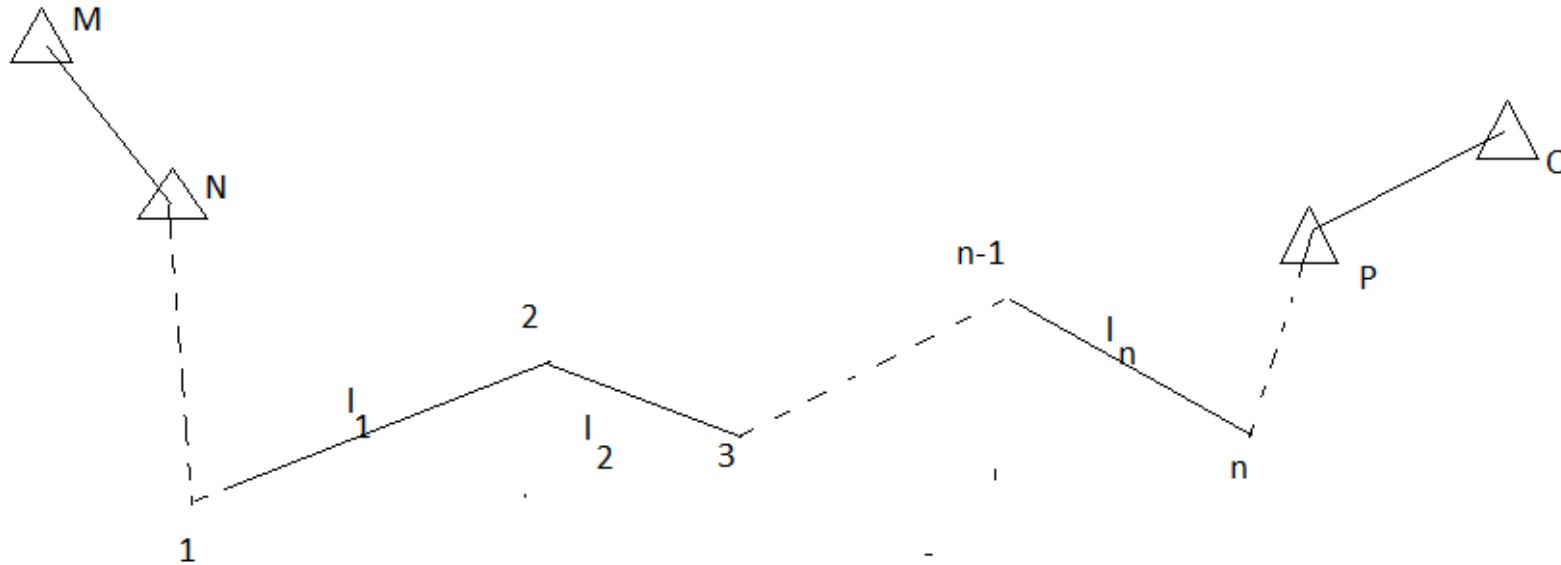
P2(X,Y) = ?

P3(X,Y) = ?

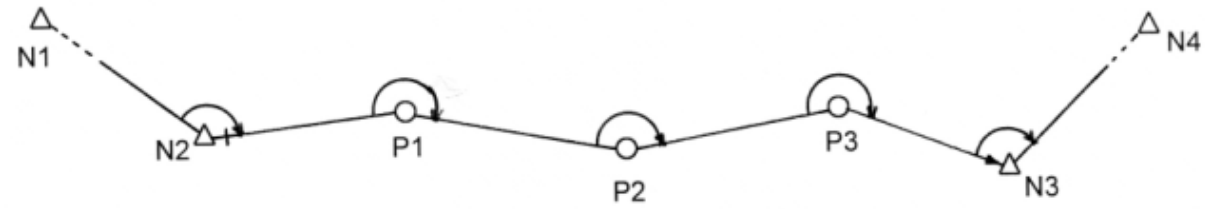
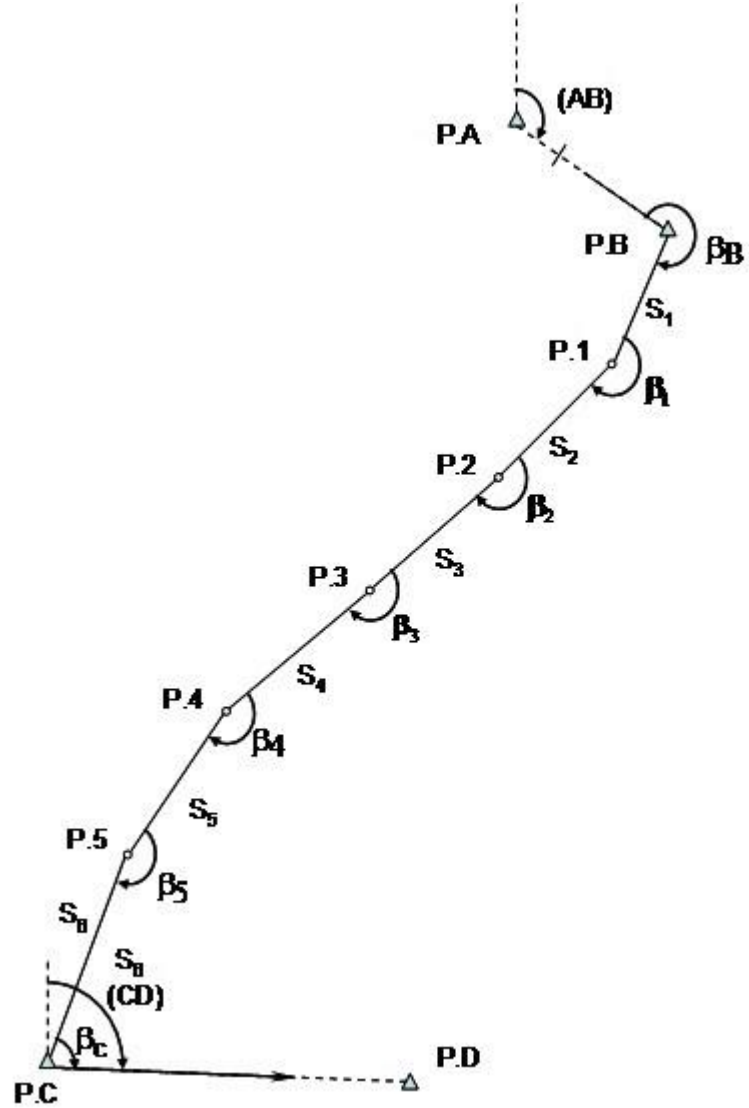
Nokta No	Kırılma Açısı (β)	Açıklık Açısı (α)	Kenarlar S	ΔY	ΔX	Y	X	Nokta No
A								A
B	1289.3540	1759.1680				1000.00 m	1000.00 m	B
P ₁	186.8420	103.5220	146.78 m	146.56	-8.12	1146.56	991.88	P ₁
P ₂	215.9250	90.3640	163.95	162.08	24.72	1308.64	1016.60	P ₂
P ₃		106.2890	132.54	131.89	-13.07	1440.53	1003.53	P ₃

Dayalı Poligon Geçkisi

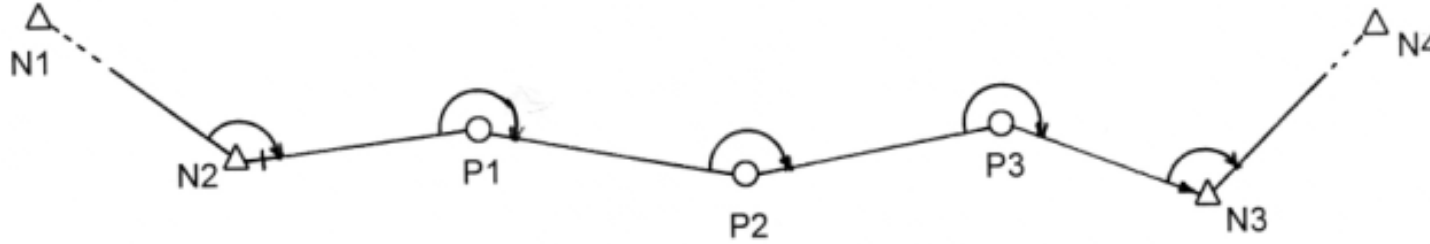
- Dayalı poligon geçkileri, koordinatları bilinen bir nirengi veya poligon noktasından başlayıp, yine koordinatları bilinen başka bir nirengi veya poligon noktasına bağlanan geçkilerdir.
- Bu tür geçkilerde, ölçülerin ve hesabın kontrolü mümkün olduğundan en çok tesis edilen poligon geçki türüdür.



Dayalı Poligon Geçkisi



Dayalı Poligon Hesabı



İlk olarak poligon geçkisinin başında bulunan (N1N2) açıklık açısı ile poligon geçkisinin sonunda bulunan (N3N4) açıklık açısı hesaplanır.

$$\tan(AB) = \frac{Y_B - Y_A}{X_B - X_A} \rightarrow (AB) = \arctan \frac{Y_B - Y_A}{X_B - X_A} = \arctan \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \text{atn} \frac{\Delta Y}{\Delta X}$$

İKİNCİ TEMEL ÖDEV

Dayalı Poligon Hesabı

Ölçülerden açıklık açısının hesaplanması

$$(N3N4) = (N1N2) + \Sigma\beta - n.200^{grad}$$

Açı Kapanma Hatası

$$f_{\beta} = ((N1N2) + \Sigma\beta - n.200^{grad}) - (N3N4)$$

Açı kapanma hata sınırı

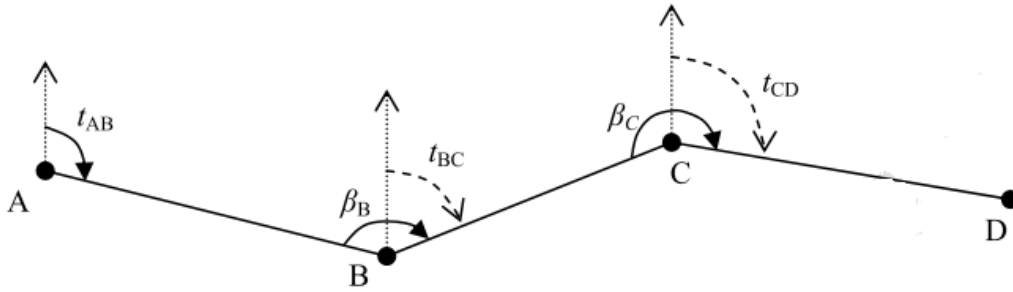
$$F_B = 1.5^c \sqrt{n} \quad n \rightarrow \text{kırılma açılarının sayısı.}$$

Hesaplanan açı kapanma hatası(f_B) < hata sınırı (F_B) ise,

Kırılma açıları düzeltildikten sonra hesaplamalara devam edilebilir.

Dayalı Poligon Hesabı

Açıklık Açılarının Hesaplanması

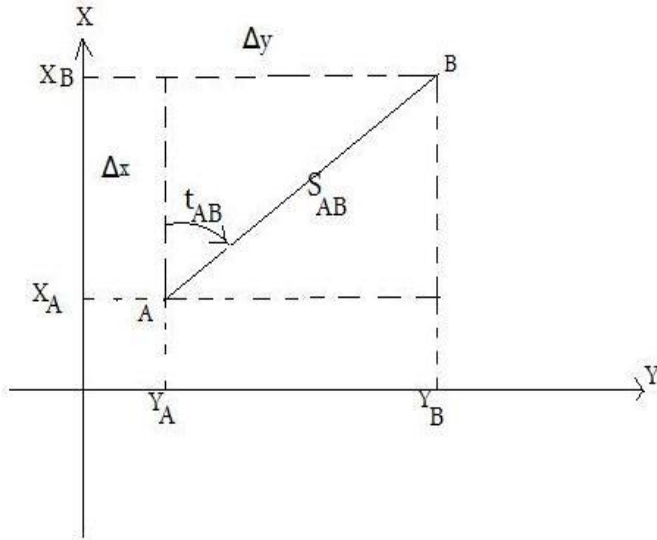


ÜÇÜNCÜ TEMEL ÖDEV

- $K < 200^g$; $K + 200^g$; $t_{BC} = t_{AB} + \beta_B + 200^g$
- $200^g < K < 600^g$; $K - 200^g$; $t_{BC} = t_{AB} + \beta_B - 200^g$
- $K > 600^g$; $K - 600^g$; $t_{BC} = t_{AB} + \beta_B - 600^g$

Dayalı Poligon Hesabı

ΔY ve ΔX Değerlerinin Hesaplanması



$$\sin \alpha = \frac{\Delta Y}{S} \rightarrow \Delta Y = S \cdot \sin \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{\Delta X}{S} \rightarrow \Delta X = S \cdot \cos \alpha$$

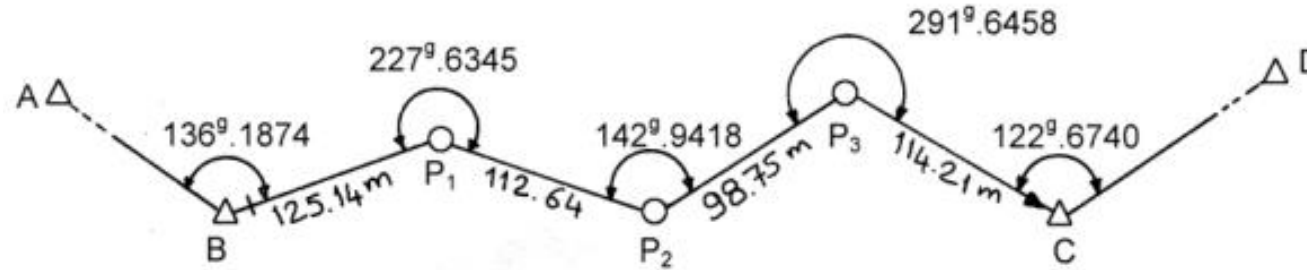
$$Y_B = Y_A + \Delta Y = Y_A + S \cdot \sin \alpha$$

$$X_B = X_A + \Delta X = X_A + S \cdot \cos \alpha$$

**BİRİNCİ TEMEL
ÖDEV**

Dayalı Poligon Hesabı

ÖRNEK - 2



Nokta	Y	X	
B	1000.00 m	1000.00 m	(AB) = 156° 38' 85"
C	1388.45	946.65	(CD) = 77° 50' 20"

Dayalı Poligon Hesabı

Nokta No	Kırılma Açısı (β)	Açıklık Açısı (α)	Kenarlar S	ΔY	ΔX	Y	X	Nokta No
A								A
B	+60 136.1874	156.3885		+2	-2	1000.00 m	1000.00 m	B
P1	+60 227.6345	92.5819	125.14	124.29	14.55	1124.31	1014.53	P1
P2	+60 142.9418	120.2224	112.64	107.00	-35.18	1231.32	979.33	P2
P3	+60 291.6458	63.1702	98.75	82.68	54.00	1314.01	1033.31	P3
C	+60 122.6740	154.8220	114.21	74.42	-86.64	1388.45	946.65	C
D		77.5020						D

$$[\beta] = 921.0835$$

$$\alpha_0 = 156.3885$$

$$1077.4720$$

$$5 \cdot 200 = 1000.0000$$

$$77.4720$$

$$77.5020$$

$$f_\beta = -0.0300 = -3'' = -300''$$

$$[S] = 450.74 \text{ m} \quad [\Delta Y] = 388.39 \quad [\Delta X] = -53.27 \quad Y_c - Y_b = 388.45 \quad X_c - X_b = -53.35$$

$$388.45$$

$$-53.35$$

$$f_y = -0.06 \text{ m} \quad f_x = +0.08 \text{ m}$$

$$f_y = -6 \text{ cm} \quad f_x = +8 \text{ cm}$$

$$F_Q[m] = 0.05 + 0.15\sqrt{S[km]}$$

$$F_L[m] = 0.05 + 0.04\sqrt{n-1}$$

Enine (f_Q) ve boyuna (f_L) hatalar;

$$f_Q = \frac{1}{S} (f_y [\Delta X] - f_x [\Delta Y])$$

$$f_L = \frac{1}{S} (f_y [\Delta Y] + f_x [\Delta X])$$

$$S = \sqrt{[\Delta Y]^2 + [\Delta X]^2}$$

$$f_y = (Y_c - Y_b) - [\Delta Y]$$

$$f_x = (X_c - X_b) - [\Delta X]$$

Burada (n) başlangıç ve son noktalar dahil kırık nokta sayısı, (f_x , f_y) geçkideki koordinat düzeltme miktarları ve (B, C) geçkideki başlangıç ve son noktalarıdır. Poligon geçkilerinde; $F_B > f_B$, $F_Q > f_Q$, $F_L > f_L$ olmalıdır. sıfır çıkacağından boyuna hata hesaplanmalıdır.

Açı kapanma hatası, kırılma açılarına ve koordinat kapanma hataları ise kenar uzunlukları ile orantılı olacak şekilde dağıtılır.

7. BÖLÜM

YÜKSEKLİK ÖLÇMELERİ