

**T.C.
MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI**

HARİTA TAPU KADASTRO

**TEMEL ÖDEVLER
581MSP085**

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|----|
| AÇIKLAMALAR | ii |
| GİRİŞ | 1 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-1 | 3 |
| 1. BİRİNCİ TEMEL ÖDEV..... | 3 |
| 1.1. Birinci Temel Ödevin Şekli ve Verileri | 3 |
| 1.2. İstenenler..... | 5 |
| UYGULAMA FAALİYETİ | 10 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME | 12 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-2 | 14 |
| 2. İKİNCİ TEMEL ÖDEV | 14 |
| 2.1. İkinci Temel Ödevin Şekli ve Verileri | 14 |
| 2.2. İstenenler..... | 17 |
| 2.3. İkinci Temel Ödevin Hesabı ve Örnekler | 17 |
| UYGULAMA FAALİYETİ | 21 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME | 22 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-3 | 24 |
| 3. ÜÇÜNCÜ TEMEL ÖDEV | 24 |
| 3.1. Üçüncü Temel Ödevin Şekli ve Verileri | 24 |
| 3.2. Kırılma Açısı..... | 25 |
| 3.2.1. Kırılma Açısının Yardımıyla Semt Açısı Değerinin Hesaplanması | 26 |
| 3.3. Üçüncü Temel Ödev Hesabı ve Örnekler | 29 |
| UYGULAMA FAALİYETİ | 32 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME | 34 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-4 | 35 |
| 4. DÖRDÜNCÜ TEMEL ÖDEV | 35 |
| 4.1. Dördüncü Temel Ödevin Şekli Ve Verileri | 35 |
| 4.2. İstenenler..... | 36 |
| 4.3. Dördüncü Temel Ödevin Hesabı ve Örnekleri..... | 37 |
| UYGULAMA FAALİYETİ | 41 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME | 43 |
| MODÜL DEĞERLENDİRME | 45 |
| CEVAP ANAHTARLARI | 49 |
| KAYNAKÇA | 51 |

AÇIKLAMALAR

| | |
|--|--|
| KOD | 581MSP085 |
| ALAN | Harita-Tapu- Kadastro |
| DAL/MESLEK | Haritacılık ve Kadastroculuk Dal Ortak |
| MODÜLÜN ADI | Temel Ödevler |
| MODÜLÜN TANIMI | Temel ödev hesaplarının yapılması ile ilgili temel bilgi ve becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir |
| SÜRE | 40/32 |
| ÖN KOŞUL | |
| YETERLİK | Temel Ödev Hesaplarını Uygulamak |
| MODÜLÜN AMACI | Genel Amaç Sınıf ortamında gerekli araç-gereç sağlandığında kuralına uygun olarak temel ödev hesapları yapabileceksiniz. Amaçlar Gerekli ortam sağlandığında <ol style="list-style-type: none">1. Kuralına uygun olarak birinci temel ödev hesabını yapabileceksiniz.2. Kuralına uygun olarak ikinci temel ödev hesabını yapabileceksiniz.3. Kuralına uygun olarak üçüncü temel ödev hesabını yapabileceksiniz.4. Kuralına uygun olarak dördüncü temel ödev hesabını yapabileceksiniz. |
| EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI | ORTAM: Atölye, resim salonu, işletmeler, kütüphane, ev, bilgi teknolojileri ortamı DONANIM: Bilgisayar, televizyon, DVD, VCD, tepegöz,projeksiyon, hesap makinesi, teodolit veya elektronik teodolit, reflektör, kâğıt, kırmızı kalem, kurşun kalem, gönye, fonksiyonlu hesap makinesi, silgi. |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME | Modül sonunda kazandığınız bilgi ve beceriler öğretmeniniz tarafından hazırlanacak ölçme aracı ile değerlendirilecektir. Modülde yer alan her bir öğrenme faaliyetini tamamladıktan sonra; ölçme araçları ile kazandığınız bilgi, beceri ve tavırları değerlendireceksiniz. |

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Bu modül sonunda edineceğiniz bilgi ve beceriler harita ve kadastro alanında, temel ödevlerin hesaplarında sizlere yardımcı olacaktır.

Gelişen teknoloji ile birlikte haritalar bilgisayar ortamında yapılmaktadır. Alacağımız bu modül bilgisayarla harita yapımında da size büyük kolaylıklar sağlayacaktır. Ayrıca konuların geometriyle de ilgili olması matematik derslerinde size kolaylıklar sağlayacaktır.

Bu modül sonunda arazideki noktaların konumlarını daha kolay tespit edebileceksiniz. Noktalar arasındaki uzaklıkları, noktalar arası koordinatların durumlarını, oluşturdukları doğrultuları, bu doğrultular arasındaki açıları ve doğruların kuzeyle yaptıkları semt açılarını hesap yöntemiyle bulup haritaların çizimine büyük katkılar sağlayacaksınız.

İnsanların yaşamlarını kolaylaştıracak yol, su, elektrik, kanal, kanalizasyon ve benzeri projelerin geliştirilmesinde sizlere ne çok ihtiyaç olduğunu alacağınız bu beceriler sonunda göreceksiniz ve mutlu olacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Kuralına uygun olarak birinci temel ödev hesabını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Birinci temel ödevin ne olduğunu ve hangi tür işlerde kullanıldığını araştırınız.
- Edindiğiniz bilgileri sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. BİRİNCİ TEMEL ÖDEV

Bir A noktasının koordinatları ile diğer bir nokta olan B noktası arasındaki uzunluk ve A noktasındaki semt açısı bilinirse B noktasının koordinatları hesaplanabilir. Bu hesaplamalara birinci temel ödev denir.

1.1. Birinci Temel Ödevin Şekli ve Verileri

A noktasının koordinatları ile bu noktadan B noktasına olan (AB) semt açısı ve \overline{AB} kenarı veriliyor. B noktasının koordinatları isteniyor.

Verilenler: Y_a , X_a , (AB) ve \overline{AB}

İstenenler: $Y_b = ?$, $X_b = ?$

Şekil 1.1'den kolayca görüleceği gibi,

$$Y_b = Y_a + \Delta Y$$

$$X_b = X_a + \Delta X \text{ olur.}$$

Burada Y_a ve X_a verilmiştir. ΔX ve ΔY bulunabilirse Y_b ve X_b hesaplanabilir. Yine şekilden ve yukarıdaki eşitlikten görüleceği gibi,

$$\Delta Y = Y_b - Y_a$$

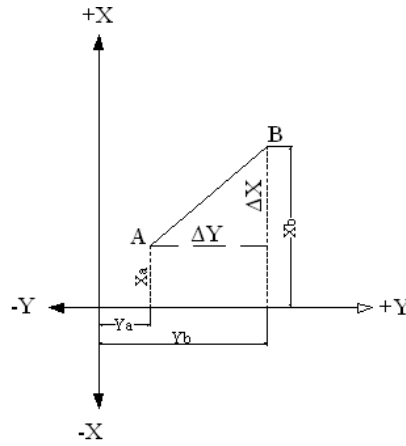
$$\Delta X = X_b - X_a \text{ dır.}$$

ΔY ve ΔX 'in işaretleri (AB) semt açısına bağlı olup artı ve eksi olabilir. $Y_b = Y_a + \overline{AB} * \sin(AB)$ ve $X_b = X_a + \overline{AB} * \cos(AB)$ eşitlerinden elde edilen ΔY ve ΔX 'lerin kontrolleri aşağıdaki bağıntılardan biriyle yapılabilir.

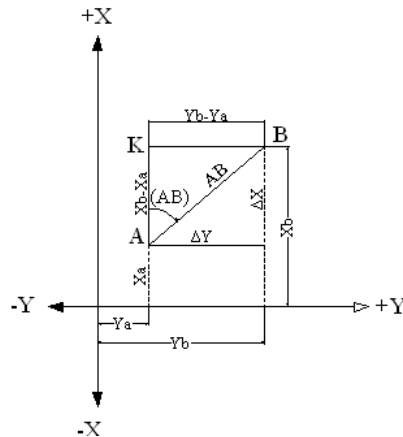
$$\Delta X + \Delta Y = \sqrt{2} * \overline{AB} \sin[(AB) + 50^g]$$

$$\Delta X - \Delta Y = \sqrt{2} * \overline{AB} \cos[(AB) + 50^g]$$

ΔY ve ΔX i hesaplayabilmek için A ve B noktalarından Y ve X eksenlerine paraleller çizelim. Meydana gelen AKB üçgeni bir dik üçgendir (Şekil 1.2). Bu üçgenin A noktasındaki açısı (AB) semt açısına eşittir. Trigonometriden bildiğimize göre;



Şekil 1.1: Birinci temel ödev



Şekil 1.2: Birinci temel ödev

$$\sin(AB) = \frac{\Delta Y}{AB} = \frac{Y_b - Y_a}{AB}$$

$$\cos(AB) = \frac{\Delta X}{AB} = \frac{X_b - X_a}{AB} \quad \text{olur. Buradan;}$$

$$\overline{AB} * \sin(AB) = Y_b - Y_a$$

$$\overline{AB} * \cos(AB) = X_b - X_a \quad \text{bulunur.}$$

Bu eşitliklerde bulunmak istenen Y_b ve X_b yalnız bırakılacak olursa

$$\boxed{Y_b = Y_a + \overline{AB} * \sin(AB)} \quad \text{ve} \quad \boxed{X_b = X_a + \overline{AB} * \cos(AB)}$$

formülleri elde edilmiş olur.

1.2. İstenenler

A ve B gibi iki noktanın birisinin koordinatları verilip iki nokta arasındaki uzaklık ve semt açısı verildiğinde diğer noktanın koordinatları bulunur. Yani A noktasının koordinat değerleri verildiğinde, B noktasının koordinat değerleri istenir ($X_b = ?$, $Y_b = ?$ gibi). Ancak B noktasının koordinat değerleri verilip, A noktasının koordinat değerleri de istenebilir ($X_a = ?$, $Y_a = ?$ gibi).

Koordinat Farkı Hesaplama

İki noktanın koordinat arasındaki farkı hesaplamak için;

$$\Delta Y = Y_b - Y_a \quad \text{veya} \quad \Delta X = X_b - X_a \quad \text{formülleri kullanılır.}$$

Örnek:

Aşağıdaki tabloda verilenlere göre iki nokta arasındaki (ΔX ve ΔY) koordinat farkını bulunuz.

| Nokta No | Y (m) | X (m) |
|----------|---------|---------|
| A | 1550,34 | 1000,00 |
| B | 1425,06 | 1040,78 |

Çözüm:

$$\Delta Y = Y_b - Y_a$$

$$\Delta Y = 1425,06 \text{ m} - 1550,34 \text{ m}$$

$$\Delta Y = -125,28 \text{ m}$$

$$\Delta X = X_b - X_a$$

$$\Delta X = 1040,78 \text{ m} - 1000,00 \text{ m}$$

$$\Delta X = 40,78 \text{ m}$$

Hesaplanan Koordinat Farkını Bilinen Koordinata Ekleyerek İstenen Noktanın Koordinatlarını Hesaplama

Hesaplanan koordinat farkını bilinen koordinata ekleyerek istenen noktanın koordinatlarını hesaplamak için;

1. B noktasının koordinat değerleri verilip A noktasının koordinat değerleri istendiğinde;

$$\Delta Y = Y_b - Y_a \Rightarrow Y_a = Y_b - \Delta Y \quad \text{veya} \quad \Delta X = X_b - X_a \Rightarrow X_a = X_b - \Delta X$$

formülleri kullanılır.

2. A noktasının koordinat değerleri verilip, B noktasının koordinat değerleri istendiğinde;

$$\Delta Y = Y_b - Y_a \Rightarrow Y_b = \Delta Y + Y_a \quad \text{veya} \quad \Delta X = X_b - X_a \Rightarrow X_b = \Delta X + X_a$$

formülleri kullanılır.

Örnek: $Y_a = 1623,54m$ ve $X_a = 1000,34m$ olarak verilmiştir. İki nokta arasındaki koordinat değerleri $\Delta Y = 123,63m$ ve $\Delta X = 104,56m$ olarak hesaplanmıştır. Buna göre B noktasının koordinat değerlerini bulunuz.

$$\text{Çözüm: } Y_b = \Delta Y + Y_a \Rightarrow Y_b = 123,63m + 1623,54m \Rightarrow \boxed{Y_b = 1747,17m}$$

$$X_b = \Delta X + X_a \Rightarrow X_b = 104,56m + 1000,34m \Rightarrow \boxed{X_b = 1104,90m}$$

➤ **Birinci Temel Ödevin Hesabı ve Örnekler;**

Örnek 1:

Aşağıdaki verilere göre B noktasının koordinatlarını bulunuz?

Verilenler

$$Y_a = 3623,25 \text{ m}$$

$$X_a = 2663,62 \text{ m}$$

$$\overline{AB} = 156,13 \text{ m}$$

$$(\overline{AB}) = 75^{\text{g}},6523$$

İstenenler:

$$X_b = ? \quad Y_b = ?$$

Çözüm 1:

Değerler $Y_b = Y_a + \overline{AB} * \sin(\overline{AB})$ ve $X_b = X_a + \overline{AB} * \cos(\overline{AB})$ formüllerinde yerine konursa

$$Y_b = Y_a + \overline{AB} * \sin(\overline{AB}) = 3623,25 \text{ m} + 156,13 \text{ m} * \sin 75^{\text{g}},6523$$

$$Y_b = 3623,25 \text{ m} + 144,85 \text{ m}$$

$$\boxed{Y_b = 3768,10 \text{ m}}$$

$$X_b = X_a + \overline{AB} * \cos(\overline{AB}) = 2663,62 \text{ m} + 156,13 \text{ m} * \cos 75^{\text{g}},6523$$

$$X_b = 2663,62 \text{ m} + 58,27 \text{ m}$$

$$\boxed{X_b = 2721,89 \text{ m}} \quad \text{bulunur.}$$

Örnek 2:

Aşağıdaki verilere göre B noktasının koordinatlarını bulunuz?

Verilenler:

$$Y_a = 3000,00 \text{ m}$$

$$X_a = 2650,00 \text{ m}$$

$$\overline{AB} = 1265,03 \text{ m}$$

$$\angle(AB) = 173^{\circ},2504$$

İstenenler:

$$X_b = ? \quad Y_b = ?$$

Çözüm 2:

$$Y_b = Y_a + \overline{AB} * \sin(\angle AB)$$

$$Y_b = 3000,00 \text{ m} + 1265,03 \text{ m} * \sin 173^{\circ},2504 = 3000,00 \text{ m} + 516,04 \text{ m}$$

$$\boxed{Y_b = 3516,04 \text{ m}}$$

$$X_b = X_a + \overline{AB} * \cos(\angle AB)$$

$$X_b = 2650,00 \text{ m} + 1265,03 \text{ m} * \cos 173^{\circ},2504 = 2650,00 \text{ m} - 1154,99 \text{ m}$$

$$\boxed{X_b = 1495,01 \text{ m}} \quad \text{bulunur.}$$

Örnek 3:

Aşağıdaki verilere göre B noktasının koordinatlarını bulunuz?

Verilenler:

$$Y_a = 513,77 \text{ m}$$

$$X_a = 397,15 \text{ m}$$

$$\overline{AB} = 142,17 \text{ m}$$

$$(AB) = 35^\circ,6917$$

İstenenler:

$$X_b = ? \quad Y_b = ?$$

Çözüm 3:

$$Y_b = Y_a + \overline{AB} * \sin(AB)$$

$$Y_b = 513,77 \text{ m} + 14$$

$$2,17 \text{ m} * \sin 35^\circ,6917 = 513,77 \text{ m} + 75,60 \text{ m}$$

$$\boxed{Y_b = 589,37 \text{ m}}$$

$$X_b = X_a + \overline{AB} * \cos(AB)$$

$$X_b = 397,15 \text{ m} + 142,17 \text{ m} * \cos 35^\circ,6917 = 397,15 \text{ m} + 120,41 \text{ m}$$

$$\boxed{X_b = 517,56 \text{ m}}$$

bulunur.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda verilen koordinat değerlerine göre 102 nolu noktanın koordinatlarını bulunuz?

| Nokta No | Y(m) | X(m) |
|----------|------|------|
| 101 | 4000 | 5000 |
| 102 | ? | ? |

$$(101-102)= 132^{\text{g}},1603$$

$$\overline{101-102}=156,34\text{m}$$

| İşlem Basamakları | Öneriler |
|--|--|
| ➤ Koordinat değerlerini formülde yerine yerleştiriniz. | ➤ Hesap işlemini yapınız. ➤ Hesap makinesi kullanınız. |
| ➤ Bilinmeyen noktanın koordinat değerini bulunuz. | ➤ Hesaplanan koordinat farkını bilinen noktanın koordinat değerlerine ekleyiniz. |
| ➤ İki nokta arasındaki mesafeyi hesaplayınız. | ➤ Dik koordinat sistemindeki, koordinatları belli olan iki nokta arasındaki uzaklığın hesaplanması konusunda faydalanınız. |
| ➤ İki nokta arasındaki koordinat farkını hesaplayınız. | ➤ Koordinat farkı hesaplama konusunda verilen bilgilerden faydalanınız. |

KONTROL LİSTESİ

Aşağıda hazırlanan Kontrol Listesi'ne göre uygulama faaliyetinde yaptığınız programı değerlendiriniz. Gerçekleşme düzeyine göre “Evet-Hayır” seçeneklerinden uygun olanı işaretleyiniz.

| Sıra | Değerlendirme Ölçütleri | Evet | Hayır |
|------|--|------|-------|
| 1 | Koordinat değerlerini formülde yerine yerleştirdiniz mi? | | |
| 2 | Bilinmeyen noktanın koordinat değerini buldunuz mu? | | |
| 3 | İki nokta arasındaki mesafeyi hesapladınız mı? | | |
| 4 | İki nokta arasındaki koordinat farkını hesapladınız mı? | | |

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarımızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Bir A noktasının dik koordinatları $Y_a=515,37$ m; $X_a=418,25$ m; B noktasına olan uzaklığı $\overline{AB}=117,68$ m ve semti $(AB)=134^g,1854$ olduğuna göre B noktasının koordinatları aşağıdakilerden hangisidir?

A) $Y_b= 614,39$ m

B) $Y_b= 615,39$ m

C) $Y_b= 616,49$ m

D) $Y_b= 617,49$ m

$X_b= 356,03$ m

$X_b= 357,04$ m

$X_b= 358,05$ m

$X_b= 359,06$ m

2. $Y_b = 1000,04m$ ve $X_b = 1054,03m$ olarak verilmiştir. İki nokta arasındaki koordinat değerleri $\Delta Y = 139,65m$ ve $\Delta X = 124,56m$ olarak hesaplanmıştır. Buna göre A noktasının koordinatları aşağıdakilerden hangisidir?

A) $Y_a= 850,39$ m

B) $Y_a= 855,39$ m

C) $Y_a= 840,39$ m

D) $Y_a= 860,39m$

$X_a= 899,47$ m

$X_a= 909,47$ m

$X_a= 919,47$ m

$X_a= 929,47m$

3. Aşağıdaki tabloda verilenlere göre iki nokta arasındaki (ΔX ve ΔY) koordinat farkını bulunuz.

| Nokta No | Y(m) | X(m) |
|----------|---------|---------|
| A | 1150,94 | 1012,00 |
| B | 1105,06 | 1040,78 |

A) $\Delta X = 28,78m$

B) $\Delta X = 38,78m$

C) $\Delta X = 48,78m$

D) $\Delta X = 58,78m$

$\Delta Y = - 45.88m$

$\Delta Y = - 55.88m$

$\Delta Y = - 65.88m$

$\Delta Y = - 75.88m$

4. Bir A noktasının koordinatları ile diğer bir nokta olan B noktası arasındaki uzunluk ve A noktasındaki semt açısı bilirse B noktasının koordinatları hesaplanabilir. Bu hesaplamalara denir. Yandaki boşluğa aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

A) 2. temel ödev

B) 1. temel ödev

C) 4. temel ödev

D) 3. temel ödev

5. Aşağıdakilerden hangisi birinci temel ödev formülüdür?

A) $Y_b = Y_a + \overline{AC} * \sin(AB)$

$X_b = X_a + \overline{AB} * \cos(AB)$

B) $Y_b = Y_a + \overline{AB} * \sin(AB)$

$X_b = X_a + \overline{AB} * \cos(AC)$

C) $Y_b = Y_a + \overline{AB} * \sin(AB)$

$X_b = Y_a + \overline{AB} * \cos(AB)$

D) $Y_b + Y_a + \overline{AB} * \sin(AB)$

$X_b = X_a + \overline{AB} * \cos(AB)$

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Kuralına uygun olarak ikinci temel ödev hesabını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

İkinci temel ödevin ne olduğunu ve hangi tür işlere kullanıldığını araştırınız. Araştırdığınız bilgileri sınıf ortamında tartışınız.

2. İKİNCİ TEMEL ÖDEV

Dik koordinatları bilinen iki nokta arasındaki kenar uzunluğu ile bu kenarların kuzey ile yaptığı açının bulunması problemi ikinci temel ödev olarak bilinir.

2.1. İkinci Temel Ödevin Şekli ve Verileri

Bir AB doğrusunun A ve B noktalarının koordinatları (Y_a, X_a, Y_b, X_b) veriliyor. A ve B noktalarını birleştiren doğrunun (AB) semt açısı ile AB kenar uzunluğunun hesabı isteniyor.

Şekil 2.1'deki geometrik bağıntılardan,

$$tg(AB) = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{Y_b - Y_a}{X_b - X_a} \text{ formülünden (AB) semt açısı hesaplanır.}$$

Sinüs ve kosinüs trigonometrik fonksiyonlarından;

$$\sin(AB) = \frac{Y_b - Y_a}{AB} \quad \text{ve} \quad \cos(AB) = \frac{X_b - X_a}{AB} \quad (2.1)$$

Buradan \overline{AB} uzunluğu,

$$\overline{AB} = \frac{Y_b - Y_a}{\sin(AB)} \quad \text{ve} \quad \overline{AB} = \frac{X_b - X_a}{\cos(AB)} \quad (2.2)$$

yazılabilir.

A ve B noktalarından Y ve X eksenlerine birer dik çizerek olursak meydana gelen AKB dik üçgeninde KB dik kenarının AK dik kenarına oranı (AB) semt açının tanjantını verir.

$$tg(AB) = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{Y_b - Y_a}{X_b - X_a} \quad (2.3)$$

Formülden görüldüğü gibi B noktasının koordinatlarından A noktasının koordinatları çıkarılarak bulunan $\Delta Y = Y_b - Y_a$ farkı $\Delta X = X_b - X_a$ farkına bölünerek (AB) semt açısının tanjant değeri bulunur.

Semt açısının hangi bölümde olduğunu anlamak için ΔY ve ΔX 'lerin işaretlerine bakmak yeterlidir. (Tablo 2.1)

| | 1. Bölge | 2. Bölge | 3. Bölge | 4. Bölge |
|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| y, ΔY , $\sin \alpha$ | + | + | - | - |
| x, ΔX , $\cos \alpha$ | + | - | - | + |

Tablo 2.1: Y, ΔY , $\sin \alpha$, X, ΔX , $\cos \alpha$ 'nın bölgelere göre işaretleri

(2.3) eşitliğine göre (AB) semti ΔY ve ΔX 'lerin işaretlerine bağlı olarak dört bölgede olabilir. Eğer $\frac{\Delta Y}{\Delta X}$ 'in işaretleri,

$\frac{+}{+}$ ise açı birinci bölgededir. Hesapla bulunan açı, aranan semttir.

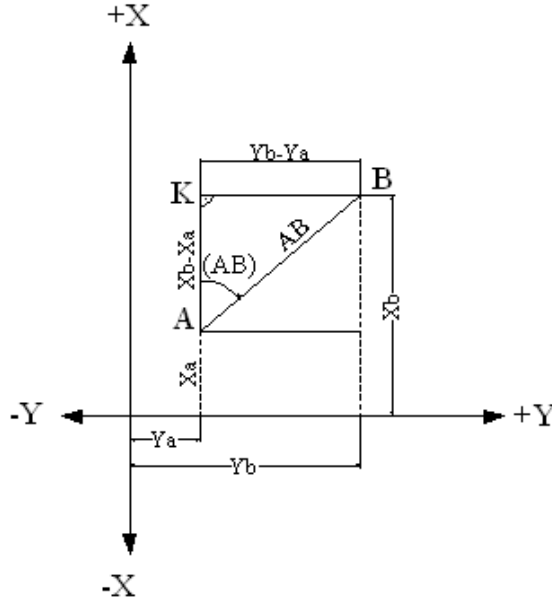
$\frac{+}{-}$ ise açı ikinci bölgededir. Hesapla bulunan açuya 200° eklenerek aranan semt elde edilir.

$\frac{-}{-}$ ise açı üçüncü bölgededir. Hesapla bulunan açuya 200° eklenerek aranan semt elde edilir.

$\frac{-}{+}$ ise açı dördüncü bölgededir. Hesapla bulunan açuya 400° eklenerek aranan semt elde edilir. Yukarıdaki ifadeleri tablolaştırarak olursak,

| ΔY | ΔX | Bölge | (AB) |
|------------|------------|-------|----------------------|
| + | + | I | α |
| + | - | II | $200^\circ + \alpha$ |
| - | - | III | $200^\circ + \alpha$ |
| - | + | IV | $400^\circ + \alpha$ |

Tablo 2.2: İkinci temel problemde açıların bölgelerde gösterilişi



Şekil 2.1: İkinci temel ödev

Semt açısı bulunduktan sonra bu açı ve $\Delta Y = Y_b - Y_a$ veya $\Delta X = X_b - X_a$ farkları yardımı ile AB kenarı hesaplanır. Kenarın hesabında birinci temel ödevde gördüğümüz,

$$\overline{AB} * \sin(AB) = Y_b - Y_a$$

$$\overline{AB} * \cos(AB) = X_b - X_a \text{ formüllerinden faydalanılır.}$$

Bu formüllerden $\sin(AB)$ ve $\cos(AB)$ eşitliğin diğer tarafına alınarak AB kenarının hesap formülleri bulunur.

$$\overline{AB} = \frac{Y_b - Y_a}{\sin(AB)} = \frac{X_b - X_a}{\cos(AB)} \quad (2.4)$$

Görüldüğü gibi AB kenarı bir kere ordinat farkının $\sin(AB)$ 'ye bölünmesinden, bir kerede apsisler farkının $\cos(AB)$ 'ye bölünmesinden elde edilir. Fakat hesaplanırken güvenilirliği artırmak için, apsis ve ordinat farkının hangisi büyükse onunla işlem yapılır. (AB) semt açısı 50° dan küçük olduğu zaman ΔX 'ler ΔY 'lerden büyük, semt açısı 50° ile 100° arasında bulunduğu zaman ise ΔY 'ler ΔX 'lerden büyüktür. Buna göre açı 50° dan küçük ise kosinüsü alınarak ΔX buna bölünür. Açı 50° ile 100° arasında ise sinüsü alınır ve ΔY buna bölünerek AB kenarı bulunur. 100° dan büyük açılarda 100° dan çıkarılıp geriye kalan dar açı ile hesap yapılacağı için yine yukarıda anlatıldığı gibi işlem yapılır.

(AB)= α açısının kontrolü ise ($\alpha + 50^\circ$)'ın bulunmasıyla sağlanır.

$$tg(\alpha + 50^\circ) = \frac{\Delta X + \Delta Y}{\Delta X - \Delta Y}$$

(2.4) eşitliği kenar için aynı zamanda bir kontrol sağlamakla birlikte,

$\overline{AB} = \Delta Y * \sin(AB) + \Delta X * \cos(AB) = +\sqrt{\Delta Y^2 + \Delta X^2}$ formülü de kontrol için kullanılır.

2.2. İstenenler

A ve B gibi iki noktanın koordinatları verildiğinde, semt açısı ve iki nokta arasındaki uzunluk bulunur. Yani A ve B noktasının koordinat değerleri verildiğinde, semt açısı ve iki nokta arasındaki uzunluk istenir. ((AB) = ? , $\overline{AB} = ?$ gibi.)

2.3. İkinci Temel Ödevin Hesabı ve Örnekler

İkinci temel ödevin aşamaları aşağıdaki gibi yapılır;

- İki noktanın koordinat değerleri verilir.
- İstenenler belirtilir.
- Semt açısı hesaplanır.
- Hesaplanan semt açısı bölgeye göre işlem görür. (Tablo 2.2)
- İki nokta arasındaki uzunluk hesaplanır.

Örnek 1:

Ya= 3521,23m, Yb= 3543,42m, Xa= 2563,32m, Xb= 2591,33m, verildiğine göre semt açısını (AB)=? ve $\overline{AB} = ?$ uzunluğunu hesaplayınız.

Çözüm 1:

$$tg(AB) = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{Y_b - Y_a}{X_b - X_a} = \frac{3543,42m - 3521,23m}{2591,33m - 2563,32m} = \frac{+ 22,19m}{+ 28,01m} = 0,792217$$

SHIFT, 2ndf ve INV tanjant kullanılır.

$$(AB) = tg^{-1}0,792217 \Rightarrow (AB) = 42^\circ,6521 \quad \frac{+}{+} \text{ olduğu için açı birinci}$$

bölgededir. Açı birinci bölgede olduğundan, çıkan sonucun aynısı semt olarak kabul edilir. Yani (AB) semti $42^\circ,6521$ olur.

AB uzunluğu iki yolla bulunur.

$$\text{I.yol: } \overline{AB} = \frac{\Delta Y}{\sin(AB)} = \frac{\Delta X}{\cos(AB)} = \frac{+22,19m}{\sin 42^{\circ},6521} = \frac{+28,01m}{\cos 42^{\circ},6521} \Rightarrow \boxed{\overline{AB}=35,73m}$$

$$\text{II.yol: } \overline{AB} = \sqrt{\Delta Y^2 + \Delta X^2} \Rightarrow \overline{AB} = \sqrt{(22,19m)^2 + (28,01m)^2} \Rightarrow \boxed{\overline{AB}=35,73m} \text{ olur.}$$

Örnek 2:

Aşağıda verilmiş olan A ve B noktalarının koordinat değerlerine göre bu noktalar arasındaki kenar uzunluklarını ve semt açılarını hesaplayınız.

a)

| Nokta No | Y(m) | X(m) |
|----------|---------|---------|
| 100 | 5000 | 5000 |
| 101 | 5219,51 | 6077,87 |

$$(100-101)=?$$

$$100-101=?$$

b)

| Nokta No | Y(m) | X(m) |
|----------|---------|---------|
| A | 5000 | 5000 |
| B | 5416,20 | 4138,13 |

$$(AB)=?$$

$$\overline{AB}=?$$

c)

| Nokta No | Y(m) | X(m) |
|----------|---------|---------|
| A | 5000 | 5000 |
| B | 4013,97 | 4878,42 |

$$(AB)=?$$

$$\overline{AB}=?$$

d)

| Nokta No | Y(m) | X(m) |
|----------|---------|---------|
| A | 5000 | 5000 |
| B | 4576,97 | 5791,44 |

$$(AB)=?$$

$$\overline{AB}=?$$

Çözüm 2:

a)

$$tg(100-101) = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{101_b - 100_a}{101_b - 100_a} = \frac{5219,51m - 5000,00m}{6077,87m - 5000,00m} = \frac{+219,51m}{+1077,87m} = 0,203652$$

$$(100-101) = tg^{-1}0,203652 \Rightarrow \boxed{(100-101)=12^{\circ},7900} \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{+}{+} \text{ olduğundan açı aynen}$$

kabul edilir.

$$\overline{100-101} = \frac{\Delta Y}{\sin(100-101)} = \frac{\Delta X}{\cos(100-101)} = \frac{+219,51}{\sin 12,7900} = \frac{+1077,87}{\cos 12,7900} = 1100,00$$

$$\boxed{\overline{100-101} = 1100,00 \text{ m}}$$

b)

$$tg(AB) = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{Y_b - Y_a}{X_b - X_a} = \frac{5416,20m - 5000,00m}{4138,13m - 5000,00m} = \frac{+416,20m}{-861,87m} = -0,48290$$

$$(AB) = tg^{-1} - 0,48290 \Rightarrow (AB) = -28^{\circ},6399 \quad \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{+}{-} \text{ olduğundan açı II. bölgededir.}$$

$$\text{Bulunan açığa } 200^{\circ} \text{ eklenir. Yani } (AB) = -28^{\circ},6399 + 200^{\circ} \Rightarrow \boxed{(AB) = 171^{\circ},3601}$$

$$\overline{AB} = \sqrt{\Delta Y^2 + \Delta X^2} \Rightarrow \overline{AB} = \sqrt{(+416,20m)^2 + (-861,87m)^2} \Rightarrow \boxed{\overline{AB} = 957,10m}$$

c)

$$tg(AB) = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{Y_b - Y_a}{X_b - X_a} = \frac{4013,97m - 5000,00m}{4878,42m - 5000,00m} = \frac{-986,03m}{-121,58m} = +8,1101$$

$$(AB) = tg^{-1} + 8,1101 \Rightarrow (AB) = 92^{\circ},1897 \quad \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{-}{-} \text{ olduğundan açı III. bölgededir.}$$

$$\text{Bulunan açığa } 200^{\circ} \text{ eklenir. Yani } (AB) = 92^{\circ},1897 + 200^{\circ} \Rightarrow \boxed{(AB) = 292^{\circ},1897}$$

I. Yol:

$$\overline{AB} = \sqrt{\Delta Y^2 + \Delta X^2} \Rightarrow \overline{AB} = \sqrt{(-986,03m)^2 + (-121,58m)^2} \Rightarrow \boxed{\overline{AB} = 993,50m}$$

II. Yol:

$$\overline{AB} = \frac{\Delta Y}{\sin(AB)} = \frac{\Delta X}{\cos(AB)} = \frac{-986,03m}{\sin 292^{\circ},1897} = \frac{-121,58m}{\cos 292^{\circ},1897} \Rightarrow \boxed{\overline{AB} = 993,50m}$$

d)

$$tg(AB) = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{Y_b - Y_a}{X_b - X_a} = \frac{4576,97m - 5000,00m}{5791,44m - 5000,00m} = \frac{-423,03m}{+791,44m} \Rightarrow (AB) = -0,53451$$

$$(AB) = tg^{-1} - 0,53451 \Rightarrow (AB) = -31^{\circ},2499 \quad \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{-}{+} \text{ olduğundan açı IV. bölgededir.}$$

$$\text{Bulunan açığa } 400^{\circ} \text{ eklenir. Yani } (AB) = -31^{\circ},2499 + 400^{\circ} \Rightarrow \boxed{(AB) = 368^{\circ},7501}$$

I. Yol:

$$\overline{AB} = \sqrt{\Delta Y^2 + \Delta X^2} \Rightarrow \overline{AB} = \sqrt{(-423,03m)^2 + (+791,44m)^2} \Rightarrow \boxed{\overline{AB} = 897,40m}$$

II. Yol:

$$\overline{AB} = \frac{\Delta Y}{\sin(AB)} = \frac{\Delta X}{\cos(AB)} = \frac{-423,03m}{\sin 368^g,7501} = \frac{+791,44m}{\cos 368^g,7501} \Rightarrow \boxed{\overline{AB} = 897,40m}$$

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda P1 ve P2 noktalarının koordinat değerlerine göre semt açısını ve P1P2 uzunluğunu bulunuz? $(P1-P2)=?$, $\overline{P1 - P2}=?$

| Nokta No | Y(m) | X(m) |
|----------|---------|---------|
| P1 | 6000,00 | 5000,00 |
| P2 | 345,04 | 717,62 |

| İşlem Basamakları | Öneriler |
|--|--|
| ➤ Verilen değerleri formülde yerine yerleştiriniz. | ➤ Hesap işlemi yapınız. |
| ➤ İki nokta arasındaki semt açısını hesaplayınız. | ➤ Konuyla ilgili örnek çözümlerden yararlanınız. |
| ➤ İki nokta arasındaki uzunluğu hesaplayınız. | ➤ Konuyla ilgili örnek çözümlerden yararlanınız. |

KONTROL LİSTESİ

Aşağıda hazırlanan Kontrol Listesi'ni göre uygulama faaliyetinde yaptığınız programı değerlendiriniz. Gerçekleşme düzeyine göre “Evet-Hayır” seçeneklerinden uygun olanı işaretleyiniz.

| Sıra | Değerlendirme Ölçütleri | Evet | Hayır |
|------|--|------|-------|
| 1 | Verilen değerleri formülde yerine yerleştirdiniz mi? | | |
| 2 | İki nokta arasındaki semt açısını hesapladınız mı? | | |
| 3 | İki nokta arasındaki uzunluğu hesapladınız mı? | | |

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarımızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

1. Aşağıdaki verilen tabloya göre (AB) semt açısı ve AB uzunluğu aşağıdakilerden hangisidir?

| Nokta No | Y(m) | X(m) | (AB)=? |
|----------|------|------|-------------------|
| A | 600 | 700 | $\overline{AB}=?$ |
| B | 500 | 550 | |

- A) (AB)=237^g,4334 B) (AB)=137^g,4334 C) (AB)=337^g,4334 D) (AB)=247^g,4334
 $\overline{AB} = 180,28\text{m}$ $\overline{AB} = 170,18\text{m}$ $\overline{AB} = 190,08\text{m}$ $\overline{AB} = 200,18\text{m}$

2. Aşağıdaki verilen tabloya göre (AC) semt açısını ve AC uzunluğu aşağıdakilerden hangisidir?

| Nokta No | Y(m) | X(m) | (AC)=? |
|----------|------|------|-------------------|
| A | 600 | 700 | $\overline{AC}=?$ |
| C | 710 | 580 | |

- A) (AC)=137^g,4334 B) (AC)=152^g,7662 C) (AC)=97^g,4634 D) (AC)=127^g,4334
 $\overline{AC} = 150,28\text{m}$ $\overline{AC} = 162,79\text{m}$ $\overline{AC} = 172,08\text{m}$ $\overline{AC} = 186,18\text{m}$

3. Aşağıdaki verilen tabloya göre (AB) semt açısını ve AB uzunluğu aşağıdakilerden hangisidir?

| Nokta No | Y(m) | X(m) | (AB)=? |
|----------|------|------|-------------------|
| A | 600 | 700 | $\overline{AB}=?$ |
| B | 570 | 800 | |

- A) (AB)=207^g,4434 B) (AB)=177^g,4444 C) (AB)=111^g,1333 D) (AB)=381^g,4453
 $\overline{AB} = 110,28\text{m}$ $\overline{AB} = 170,18\text{m}$ $\overline{AB} = 140,40\text{m}$ $\overline{AB} = 104,40\text{m}$

4. İki noktanın dik koordinatları aşağıdaki gibidir.

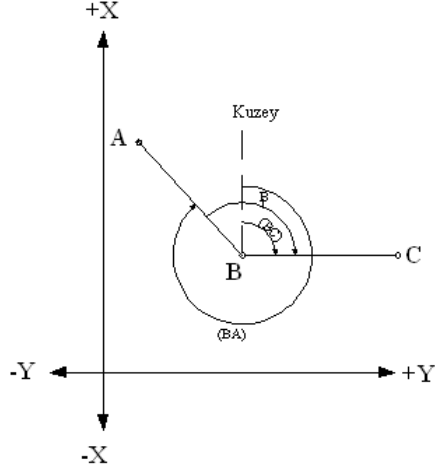
| Nokta No | Y(m) | X(m) | (AB)=? |
|----------|--------|---------|-------------------|
| A | 725,54 | 1625,38 | $\overline{AB}=?$ |
| B | 258,73 | 1015,02 | |

Bu iki nokta arasındaki uzaklık ile (AB) semti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(AB)=341.5657$ B) $(AB)= 241.5657$ C) $(AB)=144^g,2992$ D) $(AB)=164^g,4883$
 $\overline{AB} =760,28m$ $\overline{AB} =768.41m$ $\overline{AB} =768,41m$ $\overline{AB} =772,40m$

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.



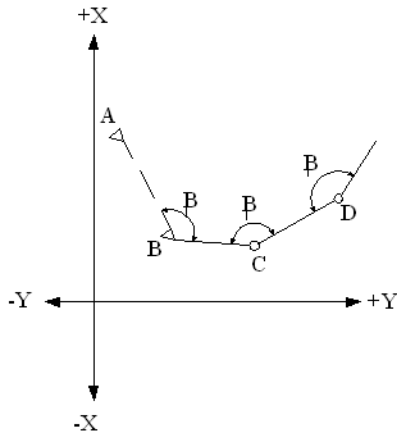
Şekil 3.2: Üçüncü temel ödev

Şekil 3.1'den anlaşılacağı gibi $(BC)=(BA)+\beta$ dır. Ancak Şekil 3.2'deki (BA) semti ile β açısının toplamı 400 graddan büyük olmaktadır. Bir açıya 400 grad ilave veya çıkarıldığında o açının değeri değişmeyeceğinden 400 graddan büyük çıkan açılardan 400 grad çıkarılarak (BC) semt açısı bulunur.

(BA) semt açısı yerine (AB) semt açısı verilmiş ise $(BA)=(AB)\pm 200^s$ olduğu için, yukarıdaki formülde (BA)'nın yerine yerine konulacak olursa $(BC)=(AB)+\beta \pm 200^s$ bulunur.

3.2. Kırılma Açısı

Şekil 3.1 veya şekil 3.2'de olduğu gibi, AB ve BC kenarlar arasında kalan açuya (β) kırılma açısı denir.



Şekil 3.3: β Kırılma açıları

3.2.1. Kırılma Açısının Yardımıyla Semt Açısı Değeri Hesaplanması

Şekil 3.1 ve şekil 3.2'ye göre (BC) semti,

$$(BC) = (AB) + \beta \pm 200^g \text{ olur.}$$

Semt hesaplanırken şu kurallara uyulur.

- $0^g \leq (AB) + \beta \leq 200^g$ ise BC semtine 200^g eklenir.
- $200^g \leq (AB) + \beta \leq 400^g$ ise BC semtinden 200^g çıkarılır.
- $400^g \leq (AB) + \beta \leq 600^g$ ise BC semtinden 200^g çıkarılır.
- $600^g \leq (AB) + \beta \leq 800^g$ ise BC semtinden 600^g çıkarılır.

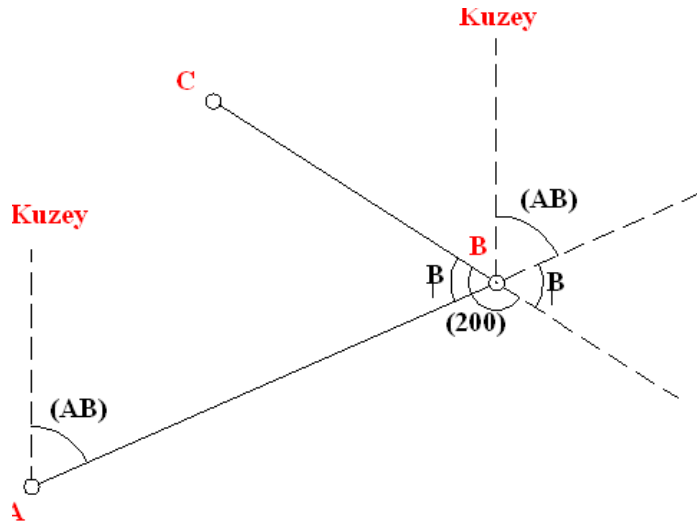
Yukarıdaki ifadeleri tabloştıracak olursak

| | | |
|---|--------------------------------------|-------------------|
| a | $0^g \leq (AB) + \beta \leq 200^g$ | +200 ^g |
| b | $200^g \leq (AB) + \beta \leq 400^g$ | -200 ^g |
| c | $400^g \leq (AB) + \beta \leq 600^g$ | -200 ^g |
| ç | $600^g \leq (AB) + \beta \leq 800^g$ | -600 ^g |

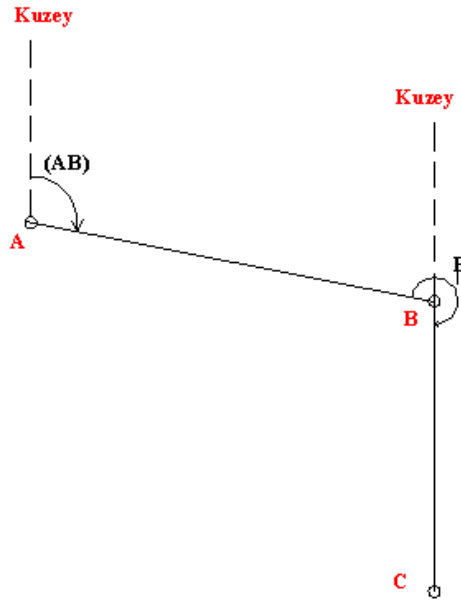
Tablo 3.1: 200 Gradın ne zaman toplanıp, ne zaman çıkarılacağı gösterilişi

Yani (AB) semt açısı ile β kırılma açısı toplamı 0 ile 200 grad arasında ise 200 grad eklenir. 200 grad ile 600 grad arasında ise 200 grad çıkarılır. 600 grad ile 800 grad arasında ise 600 grad çıkarılır.

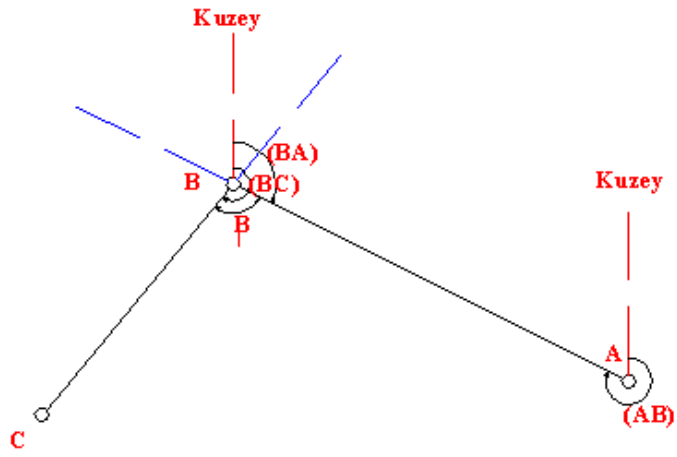
Bu durumları şekiller üzerinde görmek mümkündür.



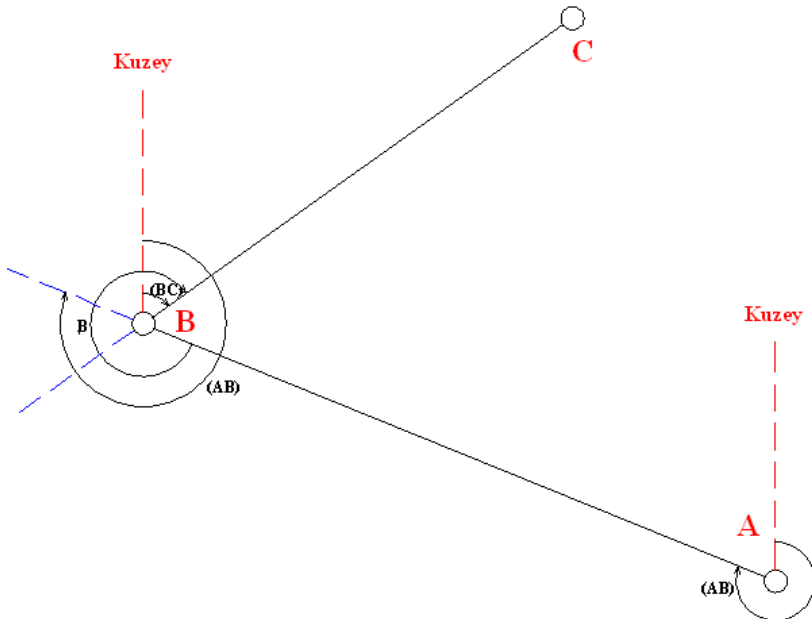
Şekil 3.4: $(BC) = (AB) + \beta + 200^s$



Şekil 3.5: $(BC) = (AB) + \beta - 200^s$



Şekil 3.6: $(BC) = (AB) + \beta - 200$



Şekil 3.7: $(BC) = (AB) + \beta - 600^g$

Örnek 1:

Şekil 3.4'de $(AB) = 120^{\circ},5645$, $\beta = 75^{\circ},6987$ ölçüldüğüne göre (BC) semt açısını hesaplayınız.

Çözüm 1.

$$(BC) = (AB) + \beta \Rightarrow (BC) = 120^{\circ},5645 + 75^{\circ},6987 \Rightarrow (BC) = 196^{\circ},2632$$

$(BC) \leq 200^{\circ}$ olduğundan $+200$ grad eklenir.

Yani $(BC) = 196^{\circ},2632 + 200^{\circ} \Rightarrow \boxed{(BC) = 396^{\circ},2632}$ olur.

Örnek 2:

Şekil 3.6'da $(AB) = 350^{\circ},4356$, $\beta = 110^{\circ},6754$ ölçüldüğüne göre (BC) semt açısını hesaplayınız.

Çözüm 2:

$$(BC) = (AB) + \beta \Rightarrow (BC) = 350^{\circ},4356 + 110^{\circ},6754 \Rightarrow (BC) = 461^{\circ},1110$$

$(BC) \leq 600$ olduğundan -200 grad çıkarılır.

Yani $(BC) = 461.1110 - 200 \Rightarrow (BC) = 261.1110$ grad olur.

3.3. Üçüncü Temel Ödev Hesabı ve Örnekler

Örnek:

Aşağıda verilmiş olan semt açıları ile iki doğru arasındaki kırılma açıları dikkate alınarak diğer noktaların semt açılarını hesaplayınız.

- | | | |
|----|----------------------------|----------------|
| a) | Verilenler | İstenen |
| | $(AB) = 100^{\circ},4356$ | |
| | $\beta = 110^{\circ},6754$ | $(BP) = ?$ |
| b) | <u>Verilenler</u> | <u>İstenen</u> |
| | $(BA) = 39^{\circ},1881$ | |
| | $\beta = 54^{\circ},5338$ | $(BP) = ?$ |

| | | |
|----|----------------------|----------------|
| c) | Verilenler | İstenen |
| | $(BA)=365^g,1921$ | |
| | $\beta = 120^g,1218$ | $(BP)=?$ |

| | | |
|----|----------------------|----------------|
| d) | Verilenler | İstenen |
| | $(AB)=570^g,3565$ | |
| | $\beta = 115^g,1891$ | $(BP)=?$ |

Çözüm:

a) $(BP) = (BA) + \beta$

$$(BP) = 100^g,4356 + 110^g,6754$$

$(BP) = 211^g,1110 \leq 400^g$ olduğundan 200 grad çıkarılır.

$$(BP) = 211^g,1110 - 200^g$$

$$\boxed{(BP) = 11^g,1110} \text{ olur.}$$

b) $(BP) = (BA) + \beta$

$$(BP) = 39^g,1881 + 54^g,5338$$

$(BP) = 93^g,7219 \leq 200^g$ olduğundan 200 grad eklenir.

$$(BP) = 93^g,7219 + 200^g$$

$$\boxed{(BP) = 293^g,7219} \text{ olur.}$$

c) $(BP) = (BA) + \beta$

$$(BP) = 365^g,1921 + 120^g,1218$$

$(BP) = 485^g,3139 \leq 600^g$ olduğundan 200 grad çıkarılır.

$$(BP) = 485^g,3139 - 200^g$$

$$\boxed{(BP) = 285^g,3139} \text{ olur.}$$

d) $(BP) = (AB) + \beta$

$$(BP) = 570^{\text{g}},3565 + 115^{\text{g}},1891$$

$(BP) = 685^{\text{g}},5456 \leq 800^{\text{g}}$ olduğundan 600 grad çıkarılır.

$$(BP) = 685^{\text{g}},5456 - 600^{\text{g}}$$

$$\boxed{(BP) = 85^{\text{g}},5456} \quad \text{olur.}$$

UYGULAMA FAALİYETİ

A ve B noktalarının semt açısı $(AB)=66^g,4514$ ve kırılma açısı $\beta = 116^g,7845$ olarak verildiğine göre $(BC)=?$ semt açısını bulunuz.

| İşlem Basamakları | Öneriler |
|--|---|
| ➤ Değerleri formüle yerleştiriniz. | ➤ Hesap işlemini yapınız. |
| ➤ Semt açısı değerine kırılma açısını ekleyiniz. | ➤ Kırılma açısının yardımıyla semt açısı değerinin hesaplanması konusunda yararlanınız. |
| ➤ Semt açısı değerini hesaplayınız. | ➤ Semt hesabında uyulması gereken kuralları hatırlayınız. |

KONTROL LİSTESİ

Aşağıda hazırlanan **Kontrol Listesi** göre uygulama faaliyeti 1’de yaptığınız programı değerlendiriniz. Gerçekleşme düzeyine göre “Evet-Hayır” seçeneklerinden uygun olanı işaretleyiniz.

| Sıra | Değerlendirme Ölçütleri | Evet | Hayır |
|------|---|------|-------|
| 1 | Değerleri formüle yerleştirdiniz mi? | | |
| 2 | Semt açısı değerine kırılma açısını eklediniz mi? | | |
| 3 | Semt açısı değerini hesapladınız mı? | | |

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

- $(AB) = 280^g, 4455$, $\beta = 234^g, 7568$ olarak ölçülmüştür. Buna göre (BC) semt açısı aşağıdakilerden hangisidir?
A) $314^g, 2013$ B) $315^g, 2023$ C) $316^g, 2013$ D) $317^g, 2023$
- $(AB) = 170^g, 5645$, $\beta = 95^g, 6987$ olarak ölçülmüştür. Buna göre (BC) semt açısı aşağıdakilerden hangisidir?
A) $66^g, 2632$ B) $66^g, 1632$ C) $66^g, 1032$ D) $66^g, 2632$
- $(AB) = 320^g, 5645$, $\beta = 175^g, 6987$ olarak ölçülmüştür. Buna göre (BC) semt açısı aşağıdakilerden hangisidir?
A) $293^g, 2632$ B) $294^g, 2632$ C) $295^g, 2632$ D) $296^g, 2632$
- $(AB) = 66^g, 4514$, $\beta = 116^g, 7845$ olarak ölçülmüştür. Buna göre (BC) semt açısı aşağıdakilerden hangisidir?
A) $381^g, 2652$ B) $382^g, 2872$ C) $383^g, 2359$ D) $384^g, 2902$
- $(AB) = 162^g, 6821$, $\beta = 207^g, 1440$ olarak ölçülmüştür. Buna göre (BC) semt açısı aşağıdakilerden hangisidir?
A) $149^g, 1603$ B) $159^g, 2002$ C) $169^g, 8261$ D) $179^g, 1485$
- $(AB) = 315^g, 8815$, $\beta = 115^g, 2036$ olarak ölçülmüştür. Buna göre (BC) semt açısı aşağıdakilerden hangisidir?
A) $230^g, 1873$ B) $231^g, 0851$ C) $232^g, 1755$ D) $233^g, 1005$

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Kuralına uygun olarak dördüncü temel ödev hesabını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

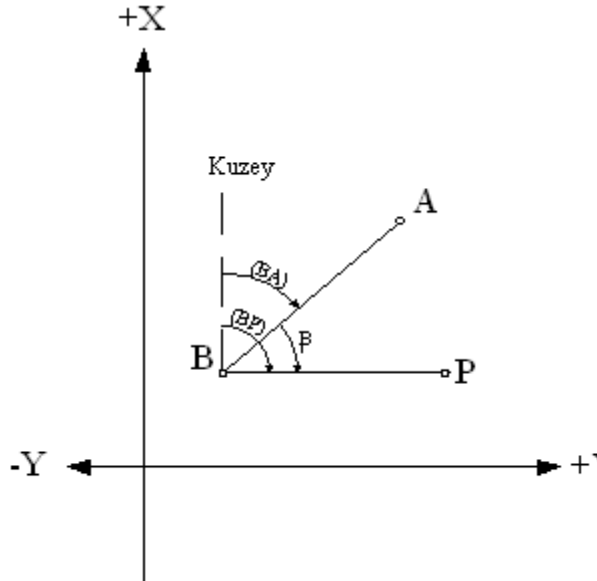
Dördüncü temel ödevin ne olduğunu ve nerelerde kullanıldığını araştırınız. Edindiğiniz bilgileri sınıftaki arkadaşlarınızla tartışınız.

4. DÖRDÜNCÜ TEMEL ÖDEV

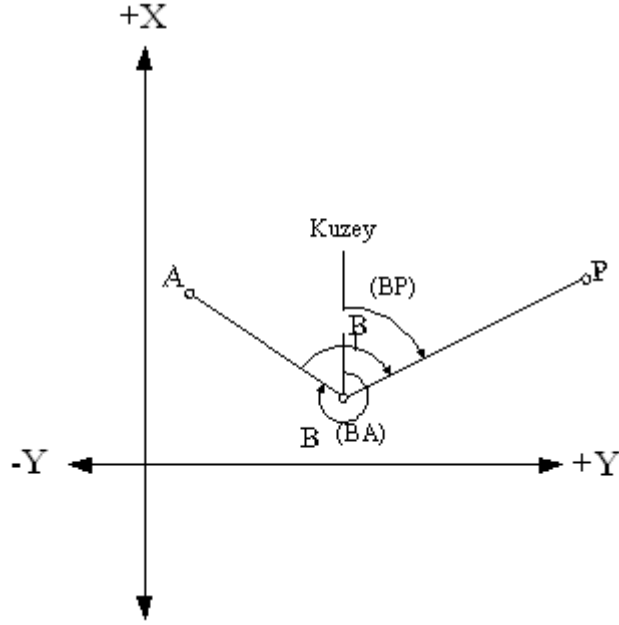
A, B, C noktaları koordinatları ile verildiğine göre bu noktaları birleştiren doğrular arasındaki açının bulunması problemi “dördüncü temel ödev” dir. Bu temel ödev ikinci temel ödevin bir uygulamasıdır.

4.1. Dördüncü Temel Ödevin Şekli ve Verileri

A, B, P üç noktanın koordinatları veriliyor. Bu noktaları birleştiren doğrular arasındaki β açısı isteniyor.



Şekil 4.1: Dördüncü temel ödev



Şekil 4.2: Dördüncü temel ödev

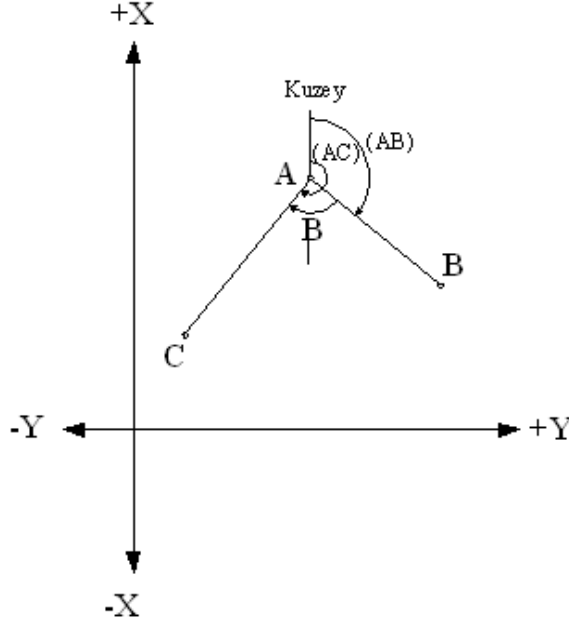
Yukarıdaki şekil 4.1'de görüldüğü gibi $(BP) - (BA) = \beta$ dır. Şekil 4.2'de $(BP) \ll (BA)$ olduğu için $(BP) = 400^s + (BP)$ olarak düşünülmelidir. O zaman yine $400^s + (BP) = \beta$ olur.

A, B, P noktalarının koordinatları verildiğine göre (BP) ve (BA) semtleri ikinci temel ödevde göre hesaplanabilir. Hesaplanan semtlerin β açısı elde edilir.

4.2. İstenenler

Şekil 4.1 ve şekil 4.2'de görüldüğü gibi A, B ve P noktalarının koordinat değerleri veriliyor. Bu değerler doğrultusunda semt açıları bulunur. Buna göre iki doğru arasındaki β kırılma açısı istenir.

4.3. Dördüncü Temel Ödevin Hesabı ve Örnekleri



Şekil 4.3: Dördüncü temel ödev

Şekil 4.3'de $\beta = (AC) - (AB)$ 'dir. (AC) semti, (AB)'den küçük çıkarsa, hesapla bulunan (AC) semtine 400° eklenir. $400^\circ + (AC)$ 'den (AB) çıkarılarak β açısı bulunur.

Örnek 1: Şekil 4.3'de A, B, ve C gibi koordinatları bilinen üç nokta arasındaki β açısını hesaplayınız.

| Nokta No | Y(m) | X(m) |
|----------|------|------|
| A | 600 | 700 |
| B | 870 | 560 |
| C | 300 | 500 |

Çözüm1:

$$tg(AB) = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{Y_b - Y_a}{X_b - X_a} = \frac{870m - 600m}{560m - 700m} = \frac{+170m}{-140m} = -1,21429$$

$$(AB) = tg^{-1} -1,21429 \Rightarrow (AB) = -56^\circ,1418 \quad \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{+}{-} \text{ olduğundan açı II. bölgededir.}$$

$$\text{Bulunan açığa } 200^\circ \text{ eklenir. Yani } (AB) = -56^\circ,1418 + 200^\circ \Rightarrow \boxed{(AB) = 143^\circ,8582}$$

$$tg(AC) = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{Y_c - Y_a}{X_c - X_a} = \frac{300m - 600m}{500m - 700m} = \frac{-300m}{-200m} \Rightarrow (AB) = 1,50000$$

$$(AC) = tg^{-1}1,50000 \Rightarrow (AB) = 62^s,5666 \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{-}{-} \text{ olduğundan açı III. bölgededir.}$$

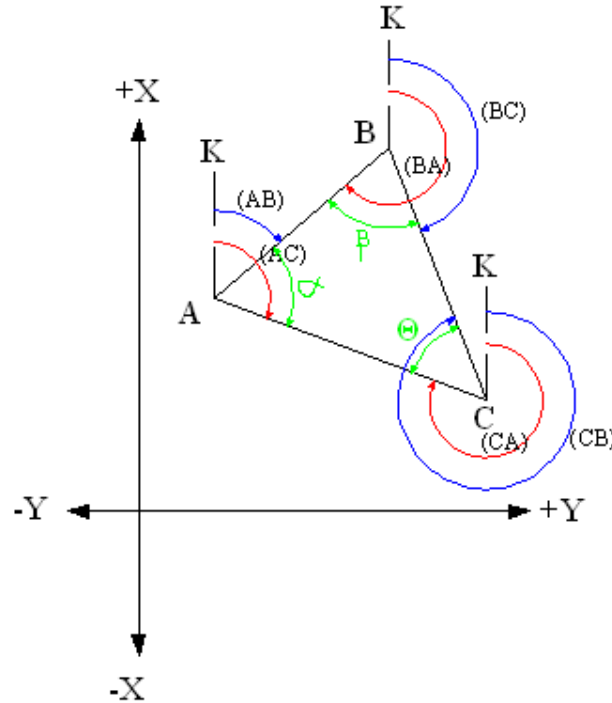
$$\text{Bulunan açığa } 200^s \text{ eklenir. Yani } (AC) = 62^s,5666 + 200^s \Rightarrow \boxed{(AC) = 262^s,5666}$$

Buradan

$$\beta = (AC) - (AB) \Rightarrow \beta = 262^s,5666 - 143^s,8582 \Rightarrow \boxed{\beta = 118^s,7084} \text{ bulunur.}$$

Örnek 2:

Aşağıdaki şekilde A, B, ve C gibi koordinatları bilinen üç nokta arasındaki α , β ve θ açısını hesaplayınız.



Şekil 4.4: Dördüncü temel ödev

| Nokta No | Y(m) | X(m) |
|----------|---------|---------|
| A | 3800,00 | 4000,00 |
| B | 3870,00 | 4150,00 |
| C | 3920,00 | 3860,00 |

Çözüm 2:

$\alpha = (AC) - (AB)$ $\beta = (BA) - (BC)$ $\theta = (CB) - (CA)$ formüllerinden α , β ve θ açıları bulunur.

$$tg(AB) = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{Y_b - Y_a}{X_b - X_a} = \frac{3870,00m - 3800,00m}{4150,00m - 4000,00m} = \frac{+70m}{+150m} = 0,46667$$

$(AB) = tg^{-1} 0,46667 \Rightarrow (AB) = 27^s,7965$ $\frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{+}{+}$ olduğundan açı I. bölgededir.

Bulunan açı aynen alınır. Yani $(AB) = 27^s,7965$

$$tg(AC) = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{Y_c - Y_a}{X_c - X_a} = \frac{3920m - 3800m}{3860m - 4000m} = \frac{+120m}{-140m} = -0,85714$$

$(AC) = tg^{-1} -0,85714 \Rightarrow (AC) = -45^s,1124$ $\frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{+}{-}$ olduğundan açı II. bölgededir.

Bulunan açıya 200^s eklenir. Yani $(AC) = -45^s,1124 + 200^s \Rightarrow (AC) = 154^s,8876$

$$tg(BC) = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{Y_c - Y_b}{X_c - X_b} = \frac{3920m - 3870m}{3860m - 4150m} = \frac{+50m}{-290m} = -0,17241$$

$(BC) = tg^{-1} -0,17241 \Rightarrow (BC) = -10^s,8691$ $\frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{+}{-}$ olduğundan açı II. bölgededir.

Bulunan açıya 200^s eklenir. Yani $(BC) = -10^s,8691 + 200^s \Rightarrow (BC) = 189^s,1309$

(AB) , (AC) ve (BC) açıları 200 graddan küçük olduğu için 200 grad eklenerek (BA) , (CA) ve (CB) semt açıları bulunur.

$$(AB) = 27^s,7965 \text{ ise } (BA) = (AB) + 200^s \Rightarrow (BA) = 227^s,7965$$

$$(AC) = 154^s,8876 \text{ ise } (CA) = (AC) + 200^s \Rightarrow (CA) = 354^s,8876$$

$$(BC) = 189^s,1309 \text{ ise } (CB) = (BC) + 200^s \Rightarrow \boxed{(CB) = 389^s,1309}$$

Buradan

$$\alpha = (AC) - (AB) \Rightarrow \alpha = 154^s,8876 - 27^s,7965 \Rightarrow \boxed{\alpha = 127^s,0911}$$

$$\beta = (BA) - (BC) \Rightarrow \beta = 227^s,7965 - 189^s,1309 \Rightarrow \boxed{\beta = 38^s,6656}$$

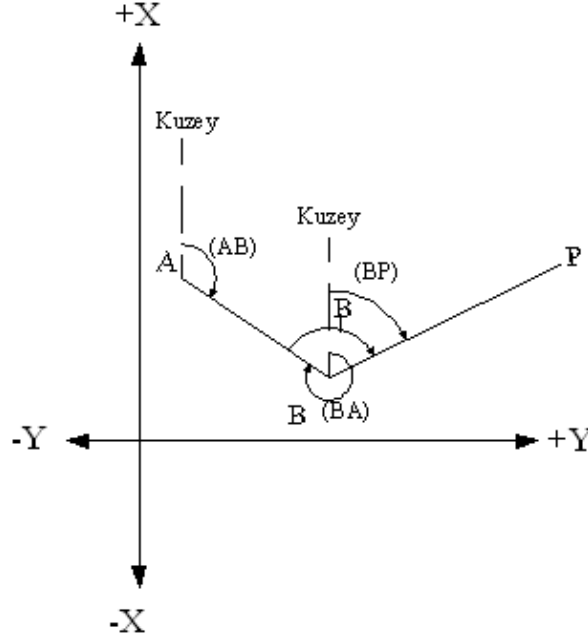
$$\theta = (CB) - (CA) \Rightarrow \theta = 389^s,1309 - 354^s,8876 \Rightarrow \boxed{\theta = 34^s,2433} \text{ bulunur.}$$

Örnek 3:

| <u>Verilenler</u> | <u>Verilenler</u> | <u>Verilenler</u> |
|----------------------------------|--|--|
| (BA) = 79 ^s ,6665 | (BA) = 350 ^s ,4356 | (AB) = 146 ^s ,4116 |
| (BP) = 116 ^s ,1547 | (BP) = 31 ^s ,8510 | (BP) = 75 ^s ,1650 |
| <u>İstenen</u> | <u>İstenen</u> | <u>İstenen</u> |
| $\beta = ?$ | $\beta = ?$ | $\beta = ?$ |
| <u>Çözüm</u> | <u>Çözüm</u> | <u>Çözüm</u> |
| (BP) = (BA) + β | (BP) = (BA) + β | (BP) = (AB) + $\beta \pm 200$ |
| (BP) - (BA) = β | 400 _g + (BP) - (BA) = β | (BP) - (AB) $\pm 200 = \beta$ |
| $\beta = (BP) - (BA)$ | $\beta = 400_{g} + (BP) - (BA)$ | $\beta = (BP) - (AB) \pm 200$ |
| $\beta = 116^s,1547 - 79^s,6665$ | $\beta = 400 + 31^s,8510 - 350^s,4356$ | $\beta = 200 + 75^s,1650 - 146^s,4116$ |
| $\beta = 36^s,4882$ bulunur. | $\beta = 81^s,4154$ bulunur. | $\beta = 128^s,7534$ bulunur. |

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda şekilde A, B ve P noktalarının koordinatları bilindiğine göre AB ve BP doğruları arasında kalan β kırılma açısını hesaplayınız.



| Nokta No | Y(m) | X(m) |
|----------|---------|---------|
| A | 950,65 | 1500,00 |
| B | 1672,32 | 850,43 |
| P | 2012,87 | 1550,55 |

| İşlem Basamakları | Öneriler |
|--|--|
| ➤ İkinci temel ödevde göre (BA), (BP) semt açılarını hesaplayınız. | ➤ İkinci temel ödevle ilgili örneklerden yararlanınız. |
| ➤ Dördüncü temel ödevde göre β kırılma açısını bulunuz. | ➤ Dördüncü temel ödevle ilgili örneklerden yararlanınız. |
| ➤ Sonucun doğruluğunu kontrol ediniz. | ➤ Yaptığınız işlemleri gözden geçiriniz. |

KONTROL LİSTESİ

Aşağıda hazırlanan Kontrol Listesi'ne göre uygulama faaliyeti 4'de yaptığınız programı değerlendiriniz. Gerçekleşme düzeyine göre “Evet-Hayır” seçeneklerinden uygun olanı işaretleyiniz.

| Değerlendirme Ölçütleri | Evet | Hayır |
|---|-------------|--------------|
| 1. İkinci temel ödeve göre (BA), (BP) semt açılarını hesapladınız mı? | | |
| 2. Dördüncü temel ödeve göre β kırılma açısını buldunuz mu? | | |
| 3. Sonucun doğruluğunu kontrol ettiniz mi? | | |

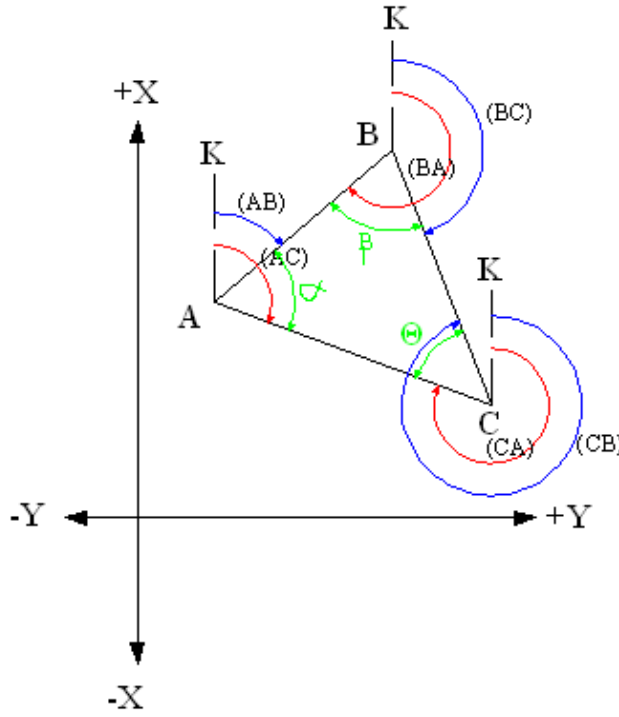
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

ÖLÇME SORULARI

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

(İlk üç soruyu aşağıdaki şekli ve tabloyu dikkate alarak cevaplayınız).



Şekil 4.6: Dördüncü Temel Ödev

| Nokta No | Y(m) | X(m) |
|----------|----------|----------|
| A | 44852,31 | 28958,45 |
| B | 45917,40 | 27125,04 |
| C | 44001,06 | 27506,83 |

1. Yukarıdaki şekle ve verilene göre α kırılma açısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $77^{\circ},2686$ B) $67^{\circ},1676$ C) $57^{\circ},2686$ D) $67^{\circ},2686$

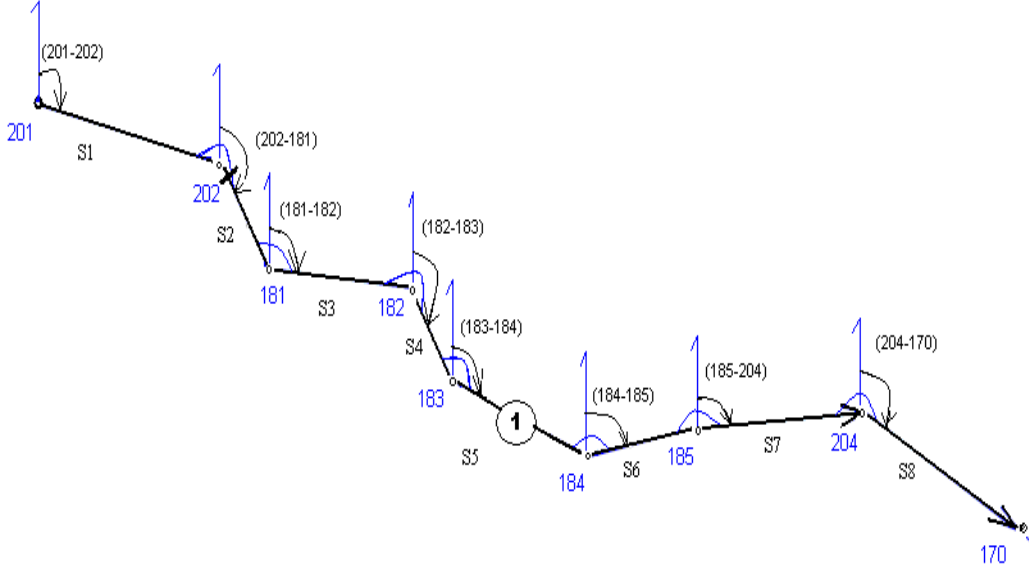
2. Şekil 4.6'ya göre β kırılma açısı aşağıdakilerden hangisidir?
- A) $53^\circ,8764$ B) $63^\circ,9764$ C) $53^\circ,9764$ D) $63^\circ,9854$
3. Şekil 4.6'ya göre θ kırılma açısı aşağıdakilerden hangisidir?
- A) $78^\circ,7550$ B) $88^\circ,7550$ C) $78^\circ,8650$ D) $88^\circ,8650$
4. Verilenlerden faydalanarak aşağıdakilerden hangisi β kırılma açısıdır?
Verilenler: (BP)= $89^\circ,1641$ (BA)= $27^\circ,1891$
- A) $51^\circ,7550$ B) $61^\circ,9750$ C) $61^\circ,8000$ D) $71^\circ,8650$
5. Verilenlerden faydalanarak aşağıdakilerden hangisi β kırılma açısıdır?
Verilenler: (BP)= $107^\circ,1587$ (BA)= $31^\circ,4897$
- A) $75^\circ,6690$ B) $65^\circ,9440$ C) $75^\circ,8054$ D) $65^\circ,7785$
6. Verilenlerden faydalanarak aşağıdakilerden hangisi β kırılma açısıdır?
Verilenler: (BP)= $112^\circ,4895$ (BA)= $62^\circ,5127$
- A) $49^\circ,9768$ B) $39^\circ,7532$ C) $48^\circ,2858$ D) $49^\circ,8426$
7. Verilenlerden faydalanarak aşağıdakilerden hangisi β kırılma açısıdır?
Verilenler: (BP)= $61^\circ,7891$ (BA)= $346^\circ,9152$
- A) $104^\circ,6710$ B) $114^\circ,8739$ C) $114^\circ,8745$ D) $124^\circ,7035$
8. Verilenlerden faydalanarak aşağıdakilerden hangisi β kırılma açısıdır?
Verilenler: (BP)= $73^\circ,1542$ (BA)= $348^\circ,7665$
- A) $104^\circ,3755$ B) $114^\circ,3677$ C) $124^\circ,3877$ D) $134^\circ,0627$

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen, 1 numaralı poligon güzergâhındaki noktaların koordinatlarını temel ödevlerden faydalanarak hesaplayınız. (201, 202, 204 ve 170 poligonlarının koordinatları bilinmektedir. S poligon kenarları ve kırılma açıları arazide ölçülmüştür).



| İşlem Basamakları | Öneriler |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">➤ (201–202) semti verilmemişse koordinat değerlerinden ikinci temel ödevde göre hesaplayınız. | <ul style="list-style-type: none">➤ 201 poligonunun koordinat değerlerini, (201–202) başlangıç semtinin ve (S1) poligon kenarının değerlerini dosyasından alınız. |
| <ul style="list-style-type: none">➤ Birinci temel ödevin formülünü yazarak aldığınız değerleri formülde yerine koyunuz. | <ul style="list-style-type: none">➤ Birinci temel ödevin şekli ve verilerini inceleyiniz. |
| <ul style="list-style-type: none">➤ 202 poligonunun Y ve X değerlerini bulunuz. | <ul style="list-style-type: none">➤ Y ve X koordinat değerlerini cm hassasiyetinde hesaplayınız. |
| <ul style="list-style-type: none">➤ 202 poligonunda bulunan, (202–181) semtini bulunuz. | <ul style="list-style-type: none">➤ Başlangıç semti olan (201–202)'ye 202 poligonundaki kırılma açısını (poligon açısı) ekleyiniz. |
| <ul style="list-style-type: none">➤ Bulduğunuz değere göre, üçüncü temel ödevdeki kuralları dikkate alarak işlemi yapınız. | <ul style="list-style-type: none">➤ Kırılma açısının yardımıyla semt açısı değerinin hesaplanması konusunda faydalanınız. |
| <ul style="list-style-type: none">➤ (202–181) semt açısını bulunuz. | <ul style="list-style-type: none">➤ Semt açısını grad saniyesi hassasiyetinde hesaplayınız. |
| <ul style="list-style-type: none">➤ Birinci temel ödevde göre 181 poligonunun koordinatlarını hesaplayınız. | <ul style="list-style-type: none">➤ Bulduğunuz (202–181) semt açısı değerini ve S2 poligon kenarını kullanınız. |
| <ul style="list-style-type: none">➤ Aynı işlem sırasını uygulayarak 182, 183, 184 ve 185 poligonlarının koordinatlarını bulunuz. | <ul style="list-style-type: none">➤ Temel ödevleri kurallarına uygun olarak kullanınız. |

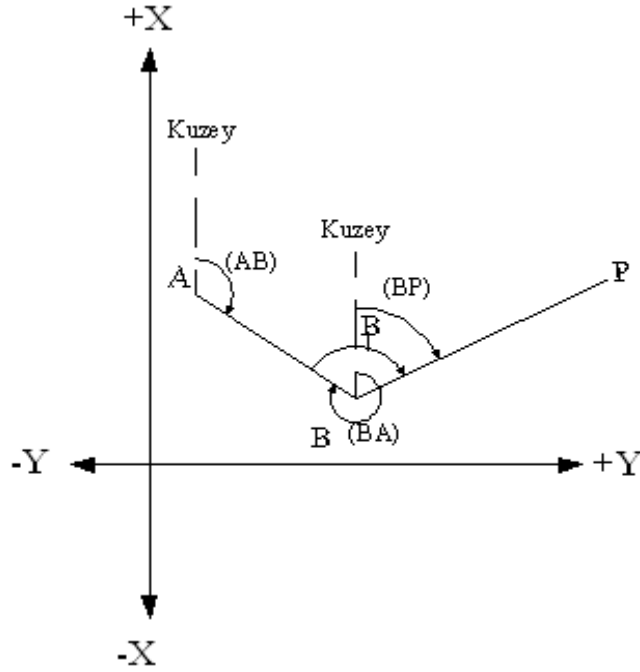
KONTROL LİSTESİ

Aşağıda hazırlanan değerlendirme ölçeğine göre kendinizin veya arkadaşınızın yaptığı çalışmayı değerlendiriniz. Gerçekleşme düzeyine göre “Evet-Hayır” seçeneklerinden uygun olanı kutucuğa işaretleyiniz.

| Değerlendirme Ölçütleri | Evet | Hayır |
|---|------|-------|
| 1. (201–202) semti verilmemişse koordinat değerlerinden ikinci temel ödevde göre hesapladınız mı? | | |
| 2. Birinci temel ödevin formülünü yazarak aldığınız değerleri formülde yerine koydunuz mu? | | |
| 3. 202 poligonunun Y ve X değerlerini buldunuz mu? | | |
| 4. 202 poligonunda bulunan, (202–181) semtini buldunuz mu? | | |
| 5. Bulduğunuz değere göre, üçüncü temel ödevdeki kuralları dikkate alarak işlemi yaptınız mı? | | |
| 6. (202–181) semt açısını buldunuz mu? | | |
| 7. Birinci temel ödevde göre 181 poligonunun koordinatlarını hesapladınız mı? | | |
| 8. Aynı işlem sırasını uygulayarak 182, 183, 184 ve 185 poligonlarının koordinatlarını buldunuz mu? | | |

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

1. Birinci temel ödevin formülünü yazınız.
2. İkinci temel ödevde kullanılan formülleri yazınız.
3. Üçüncü temel ödevin formülünü yazınız.
4. Şekle göre dördüncü temel ödevi kullanarak β kırılma açısının formülünü yazınız.



5. Bir A noktasının dik koordinatları $Y_a=2000,00m$; $X_a=2500,00m$; B noktasına olan uzaklığı $\overline{AB}=204,45m$ ve semti $(AB)=226^{\circ},4518$ olduğuna göre B noktasının koordinatlarını bulunuz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

6. $Y_b= 2500,10m$ ve $X_b= 5000,50m$ olarak verilmiştir. İki nokta arasındaki koordinat değerleri farkı $\Delta Y = 139,65m$ ve $\Delta X = 124,56m$ olarak hesaplanmıştır. Buna göre A noktasının koordinatları aşağıdakilerden hangisidir?

A) $Y_a= 2360,45m$ B) $Y_a= 2855,39m$ C) $Y_a= 2365,39m$ D) $Y_a= 2639,65m$
 $X_a= 4875,94m$ $X_a= 4909,47m$ $X_a= 4880,47m$ $X_a= 5125,06m$

7. $(AB) = 336^{\circ},1582$, $\beta = 327^{\circ},0916$ olarak ölçülmüştür. Buna göre (BC) semt açısı aşağıdakilerden hangisidir?

A) $63^{\circ},2498$ B) $64^{\circ},0091$ C) $65^{\circ},1535$ D) $66^{\circ},8465$

8. İki noktanın dik koordinatları aşağıdaki gibidir.

| Nokta No | Y(m) | X(m) |
|----------|--------|---------|
| A | 253,04 | 1045,08 |
| C | 643,53 | 1295,62 |

$(AB)=?$
 $\overline{AB}=?$

Bu iki nokta arasındaki uzaklık \overline{AB} ile (AB) semti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(AB)=44^{\text{g}},4774$ B) $(AB)=63^{\text{g}},6840$ C) $(AB)=44^{\text{g}},2602$ D) $(AB)=64^{\text{g}},1733$
 $\overline{AB}=363,18\text{m}$ $\overline{AB}=463,95\text{m}$ $\overline{AB}=563,41\text{m}$ $\overline{AB}=463,40\text{m}$

9. $(AB) = 336^{\text{g}},1582$, $\beta = 327^{\text{g}},0916$ olarak ölçülmüştür. Buna göre (BC) semt açısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $63^{\text{g}},2498$ B) $64^{\text{g}},0091$ C) $65^{\text{g}},1535$ D) $66^{\text{g}},8465$

10. Verilenlerden faydalanarak aşağıdakilerden hangisi β kırılma açısıdır?

Verilenler: $(BP)=91^{\text{g}},4661$ $(BA)=326^{\text{g}},1262$

- A) $135^{\text{g}},6699$ B) $145^{\text{g}},2277$ C) $155^{\text{g}},3388$ D) $165^{\text{g}},3399$

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

| | |
|---|---|
| 1 | C |
| 2 | D |
| 3 | A |
| 4 | B |
| 5 | D |

ÖĞRENME FAALİYETİ 2'İN CEVAP ANAHTARI

| | |
|---|---|
| 1 | A |
| 2 | B |
| 3 | D |
| 4 | C |

ÖĞRENME FAALİYETİ 3'ÜN CEVAP ANAHTARI

| | |
|---|---|
| 1 | B |
| 2 | A |
| 3 | D |
| 4 | C |
| 5 | C |
| 6 | B |

ÖĞRENME FAALİYETİ 4'ÜN CEVAP ANAHTARI

| | |
|---|---|
| 1 | D |
| 2 | C |
| 3 | A |
| 4 | B |
| 5 | A |
| 6 | A |
| 7 | B |
| 8 | C |

MODÜL DEĞERLENDİRME'NİN CEVAP ANAHTARI

1.
$$Y_b = Y_a + \overline{AB} * \sin(AB) \quad \text{ve} \quad X_b = X_a + \overline{AB} * \cos(AB)$$

2.
$$tg(AB) = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{Y_b - Y_a}{X_b - X_a}; \quad \overline{AB} = \frac{Y_b - Y_a}{\sin(AB)} = \frac{X_b - X_a}{\cos(AB)}; \quad \overline{AB} = \sqrt{\Delta Y^2 + \Delta X^2}$$

3. $(BC) = (AB) + \beta \pm 200^g$

4. Şekilde $(BP) \ll (BA)$ olduğu için $(BP) = 400^g + (BP)$ olarak düşünülmelidir. O zaman

$$\beta = 400^g + (BP) - (BA)$$
 olur.

5.
$$Y_b = Y_a + \overline{AB} * \sin(AB)$$

$$Y_b = 2000,00\text{m} + 204,45\text{m} * \sin 226^g,4518 = 2000,00\text{m} - 82,53\text{m}$$

$$Y_b = 1917,47\text{m}$$

$$X_b = X_a + \overline{AB} * \cos(AB)$$

$$X_b = 2500,00\text{m} + 204,45\text{m} * \cos 226^g,4518 = 2500,00\text{m} - 187,05\text{m}$$

$$X_b = 2312,95\text{m}$$

| | |
|----|---|
| 6 | A |
| 7 | A |
| 8 | B |
| 9 | A |
| 10 | D |

KAYNAKÇA

- KABASAKALOĐLU Sebahattin, **Ölçme Bilgisi**, MEB, İstanbul, 2002
- SARIBIYIK Tahsin, **Ölçme Bilgisi ve Uygulaması**, MEB, İstanbul,2005
- SONGU Celal, **Ölçme Bilgisi Cilt 2**, Ankara, 1981
- YERCİ Mehmet, **Meslek Matematiđi**, MEB, İstanbul, 1988