



Başlangıç Seviye

# GEOMETRİ

Çalışma Kitabı

İşlem Yeteneği ✓

Temel Bilgiler ✓

Stratejik Konu Özeti ✓

Uygulama Soruları ✓

Çoktan Seçmeli Sorular ✓

Video Çözümlü ✓

Akıllı Tahtaya Uyumlu ✓

Soru Sayısı: 704

Serkan Akkaş

■ Yayın Yönetmeni  
**Eyüp Eğlence**

■ Yayın Editörü  
**Hatice Yasemin Gülođlu**

■ Ders Editörleri  
**Seher Gün Gürbüz, Merve Kartal**

■ Akıllı Tahta Soru Çözümü  
**Fikret Töre**

■ Dizgi ve Grafik  
**Okyanus Dizgi (T. K.Ç.)**

■ Kapak Tasarım  
**Türk Mutfađı**

■ Baskı Cilt  
**ÖRMAT Basım Yayın Sanayi ve Ticaret LTD. ŞTİ**

■ Yayıncı Sertifika No : **49697**  
Matbaa Sertifika No : **77186**

■ ISBN: **978-625-6537-88-0**

■ OKYANUS BASIM YAYIN TİCARET A.Ş.  
Eski Turgut Özal Caddesi No: 22/101 34490 Başakşehir / İstanbul  
Tel: (0212) 572 20 00 Fax: (0212) 572 19 49  
www.okyanusokulkitap.com www.akillioğretim.com

■ İstanbul



Bu eserin her hakkı saklı olup tüm hakları Okyanus Basım Yayın Ticaret Anonim Şirketine aittir. Kısmen de olsa alıntı yapılamaz, metin ve soruları aynen veya değiştirilerek elektronik, mekanik, fotokopi ya da başka türlü bir sistemle çoğaltılamaz, depolanamaz.



## Ön Söz

Milli Eğitim Bakanlığının özellikle son yıllarda üzerinde durduğu hususlardan biri de değişen dünyanın gerektirdiği becerileri sağlayan, değişimin aktörü olacak öğrencilerin yetiştirilmesi için bütüncül ve yapısal bir dönüşüme ihtiyacın olmasıdır. Bu değişim ve dönüşüm süreçleri içerisinde ortaöğretim müfredatları değişmektedir.

Okyanus Yayıncılık lise grubu olarak hazırladığımız kitaplar, Milli Eğitim Bakanlığının uygulamaya koyduğu yeni öğretim programlarına uymakla birlikte ÖSYM'nin son yıllarda sorduğu sorular incelenerek hazırlanmıştır.

Uzman yazarımız tarafından büyük bir özveriyle hazırlanan Starter Geometri kitabımızın, Geometride işlem yeteneğinizi geliştirerek sizlere yarar sağlayacağına gönülden inanıyoruz.

**Yayın Yönetmeni**  
**Eyüp Eğlence**

## Yazarın Sana Mesajı Var

**Sevgili Öğrencim,**

Geometri zekâyı aydınlatır ve akli doğru ayarlar. Dolayısıyla, kendisini sürekli geometriye uygulayan aklın hataya düşmesi muhtemel değildir.

Bu kitap, siz kıymetli öğrencilerin, varsa akıllarındaki geometri ön yargısını yıkmak ve sizlere geometri sevgisini aşılacak için hazırlanmıştır. Geometriyi öğrenmek isteyip de çalışmaya nerden başlayacağını bilmeyenlerin geometriye başlayacağı doğru adres olan bu kitapta, üçgenler konusunun tüm ayrıntıları anlatılmıştır.

Geometride başarılı olmanın yolu, üçgenler konusunu iyi kavrayıp ve analiz etmekten geçmektedir. Kitabın içindeki her bir bölümde konu anlatımı, çözümlü örnekler, uygulama soruları, yeni nesil uygulama soruları, klasik soru testleri ve yeni nesil soru testleri bulunmaktadır.

Bu kitap sayesinde yaşayacağınız geometri deneyimi ile bir üst basamağa rahatlıkla geçebileceğinizi umut ediyorum.

“Geometri ile kalın.”

### Tüm Soruların Çözüm Videolarıyla 7/24 Yanındayız

Tüm soruları akıllı tahtada senin için çözdük. Çözüm videolarına sayfanın üst kısmındaki karekodları akıllı telefon veya tabletine okutarak ulaşabilirsin. Ya da karekodun altındaki sayısal kodları [www.akilliogretim.com](http://www.akilliogretim.com) adresindeki arama modülüne yazarak bilgisayarınla ulaşabilirsin. Çözümlere ulaşman sana bir telefon kadar yakın olsa da herhangi bir soru ile ilgili elinden gelen tüm çözüm yollarını denemeden çözümü izlememeni öneriyoruz. Bu yöntem senin daha iyi öğrenmeni sağlayacaktır. Çözdüğün soruların çözüm videolarını da izlemeni öneririz. Seninle aynı yoldan çözmediğimiz sorularda farklı bir yöntem öğreneceksin. Bu da sana farklı bakış açıları ve analitik düşünme becerisi kazandıracak.

Başarılar ve verimli çalışmalar diliyorum.

**Serkan Akkaş**

Tüm Sınıf Düzeylerinde, yaklaşık 1,5 milyon soru çözüm ve konu anlatım videoları ile [akillioretim.com](http://akillioretim.com) sitemizle 7/24 öğrencilerimize destek veriyoruz.

# HER KOŞULDA EĞİTİM, AKILLI ÖĞRETİM!



## Konu Anlatım ve Soru Çözüm Videolarına Nasıl Ulaşılr?

Sayfalarda yer alan kare barkodları telefonda okutarak veya bilgisayardan kare barkodların altında yer alan sayısal kodları [akillioretim.com](http://akillioretim.com) adresindeki arama çubuğuna yazarak ulaşılmaktadır.

Okyanus Video Çözüm Uygulamamızı App Store ve Google Play üzerinden indirip, Soru Çözüm ve Konu Anlatım Videolarımıza ulaşabilirsiniz.

Telefon, Tablet veya  
Bilgisayardan



Konu Anlatım  
Video Örneği  
için Okutun

00DA0E01



Soru Çözüm  
Video Örneği  
için Okutun

0B0F04AB

“NEREDE OLURSAN OL”  EĞİTİME DEVAM.

**AKILLI ÖĞRETİM**

[akillioretim.com](http://akillioretim.com)



# İÇİNDEKİLER

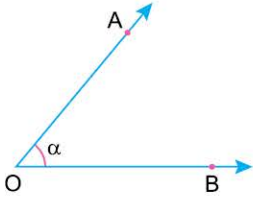
<b>1. BÖLÜM</b>	<b>DOĞRUDA AÇILAR</b> .....	<b>6 - 29</b>
<b>2. BÖLÜM</b>	<b>ÜÇGENDE AÇILAR</b> .....	<b>30 - 63</b>
<b>3. BÖLÜM</b>	<b>AÇI - KENAR BAĞINTILARI</b> .....	<b>64 - 83</b>
<b>4. BÖLÜM</b>	<b>DİK ÜÇGEN</b> .....	<b>84 - 109</b>
<b>5. BÖLÜM</b>	<b>ÜÇGENDE EŞLİK</b> .....	<b>110 - 131</b>
<b>6. BÖLÜM</b>	<b>İKİZKENAR ÜÇGEN</b> .....	<b>132 - 151</b>
<b>7. BÖLÜM</b>	<b>EŞKENAR ÜÇGEN</b> .....	<b>152 - 167</b>
<b>8. BÖLÜM</b>	<b>AÇIORTAY</b> .....	<b>168 - 187</b>
<b>9. BÖLÜM</b>	<b>KENARORTAY</b> .....	<b>188 - 203</b>
<b>10. BÖLÜM</b>	<b>BENZERLİK</b> .....	<b>204 - 233</b>
<b>11. BÖLÜM</b>	<b>ÜÇGENDE ALAN</b> .....	<b>234 - 272</b>

## 1. Bölüm:

### DOĞRUDA AÇILAR

#### A. Açı Çeşitleri

Başlangıç noktaları aynı olan iki ışının birleşimine açı denir.

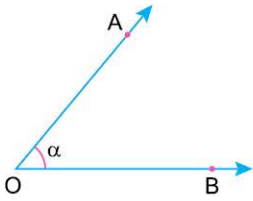


$$[OA \cup [OB = \widehat{AOB}$$

$$m(\widehat{AOB}) = \alpha$$

#### 1. Dar Açı

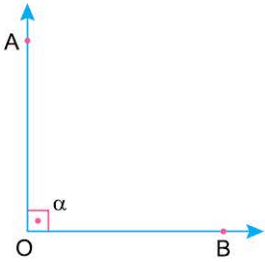
- Ölçüsü  $0^\circ$  ve  $90^\circ$  arasında olan açılardır.



$$0^\circ < \alpha < 90^\circ$$

#### 2. Dik Açı

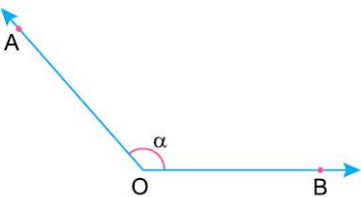
- Ölçüsü  $90^\circ$  olan açılardır.



$$\alpha = 90^\circ$$

#### 3. Geniş Açı

- Ölçüsü  $90^\circ$  ile  $180^\circ$  arasında olan açılardır.



$$90^\circ < \alpha < 180^\circ$$

#### 4. Doğru Açı

- Ölçüsü  $180^\circ$  olan açılardır.



$$\alpha = 180^\circ$$

#### 5. Tam Açı

- Ölçüsü  $360^\circ$  olan açılardır.



$$\alpha = 360^\circ$$

#### ÖRNEK - 1

Ölçüsü  $(7x + 40)^\circ$  olan açı doğru açı olduğuna göre, x kaçtır?

Çözüm:

$$7x + 40 = 180$$

$$7x = 180 - 40$$

$$7x = 140$$

$$x = 20$$

#### ÖRNEK - 2

x bir tam sayı olmak üzere,  $(10x + 20)^\circ$  bir geniş açı olduğuna göre, x'in kaç farklı değeri vardır?

Çözüm:

$$90 < 10x + 20 < 180$$

$$70 < 10x < 160$$

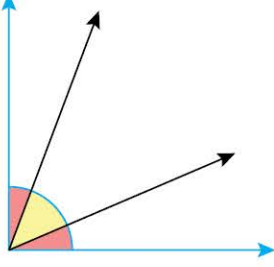
$$7 < x < 16$$

$$\{8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15\} \dots 8 \text{ tane}$$



## ÖRNEK - 3

Şekilde, mavi renkli iki ışının oluşturduğu açı dik açıdır. Sarı renkli açının ölçüsü  $50^\circ$  olmak üzere, kırmızı renkli açılardan birinin ölçüsü kaç derecedir?



Buna göre, kırmızı renkli açılardan birinin ölçüsü kaç derecedir?

## Çözüm:

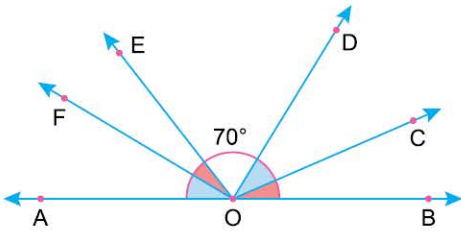
Kırmızı renkli açılardan birinin ölçüsü =  $x$

Sarı renkli açının ölçüsü =  $50^\circ$

$$\begin{aligned} 2x + 50^\circ &= 90^\circ \\ 2x &= 90^\circ - 50^\circ \\ 2x &= 40^\circ \\ x &= 20^\circ \end{aligned}$$

## ÖRNEK - 4

Aşağıdaki şekilde; A, O ve B noktaları doğrusal olmak üzere, aynı renkli açılar eşit ölçüdedir ve  $m(\widehat{D\hat{O}E}) = 70^\circ$  dir.



Buna göre,  $m(\widehat{F\hat{O}C})$  kaç derecedir?

## Çözüm:

Mavi açılar:  $m$

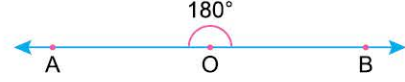
Kırmızı açılar:  $k$

$$\begin{aligned} 2m + 2k + 70^\circ &= 180^\circ \\ 2m + 2k &= 180^\circ - 70^\circ \\ 2m + 2k &= 110^\circ \\ m + k &= 55^\circ \\ m(\widehat{F\hat{O}C}) &= m + k + 70^\circ \\ &= 55^\circ + 70^\circ \\ &= 125^\circ \end{aligned}$$

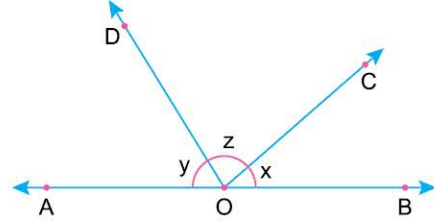


## UYARI

Doğrusal olan üç noktanın, doğru açı oluşturduğuna dikkat edelim.



## ÖRNEK - 5



A, O, B noktaları doğrusal olmak üzere,

$$\frac{x}{3} = \frac{y}{4} = \frac{z}{5}$$

olduğuna göre,  $y$  kaç derecedir?

## Çözüm:

$$\frac{x}{3} = \frac{y}{4} = \frac{z}{5} = k \begin{cases} x = 3k \\ y = 4k \\ z = 5k \end{cases}$$

$$x + y + z = 180^\circ$$

$$3k + 4k + 5k = 180^\circ$$

$$12k = 180^\circ$$

$$k = 15^\circ \text{ bulunur.}$$

Bu durumda,  $y = 4k$

$$y = 4 \cdot 15^\circ$$

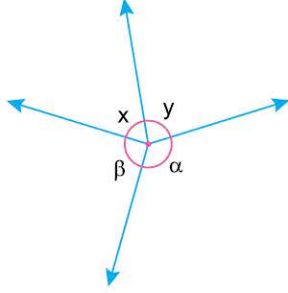
$$y = 60^\circ$$

elde edilir.

## 1. BÖLÜM: DOĞRUDA AÇILAR

### ÖRNEK - 6

Şekilde, başlangıç noktaları aynı olan dört ışın ve oluşturdukları açılar verilmiştir.



Bu açılardan x ve y birer dar açı ve  $80^\circ < \alpha < 130^\circ$  dir.

**Buna göre,  $\beta$  nın en büyük ve en küçük tam sayı değerleri toplamı kaç derecedir?**

#### Çözüm:

$$x + y + \alpha + \beta = 360^\circ \dots \text{ Tam açı}$$

$$\begin{aligned} x + y + \alpha &= 360^\circ - \beta & 0^\circ < x < 90^\circ \\ & & 0^\circ < y < 90^\circ \\ & & + 80^\circ < \alpha < 130^\circ \\ & & \hline 80^\circ < x + y + \alpha < 310^\circ \end{aligned}$$

$$80^\circ < 360^\circ - \beta < 310^\circ$$

$$-280^\circ < -\beta < -50^\circ$$

$$280^\circ > \beta > 50^\circ$$

$$\begin{aligned} \text{En büyük} &= 279^\circ \\ \text{En küçük} &= 51^\circ \end{aligned} \quad \text{Toplam} = 330^\circ$$



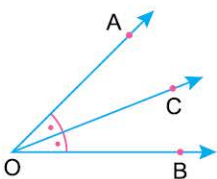
### UYARI

Bazı açı sorularının çözümünde, basit eşitsizlikler konusunun özellikleri kullanılabilir.



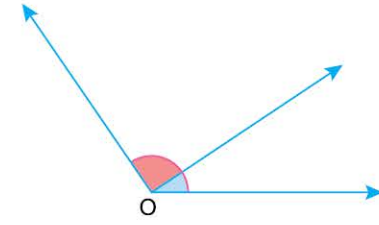
### BİLGİ

Bir açıyı iki eşit parçaya bölen ışına açıortay denir.



$$\begin{aligned} [\text{OC}: \text{Açıortay}] \\ m(\widehat{AOC}) = m(\widehat{BOC}) \end{aligned}$$

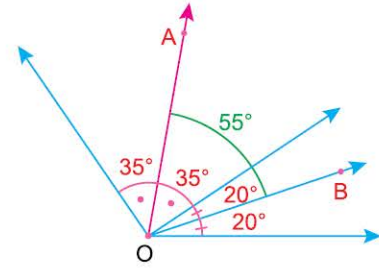
### ÖRNEK - 7



Yukarıdaki şekilde, kırmızı ve mavi renkli açılardan ölçüleri sırasıyla  $70^\circ$  ve  $40^\circ$  dir.

**Buna göre, bu iki açının açıortayları arasındaki açı kaç derecedir?**

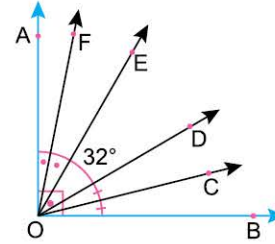
#### Çözüm:



Kırmızı renkli açının açıortayı [OA ve mavi renkli açının açıortayı ise [OB dir.

Buna göre,  $m(\widehat{AOB}) = 55^\circ$  elde edilir.

### ÖRNEK - 8

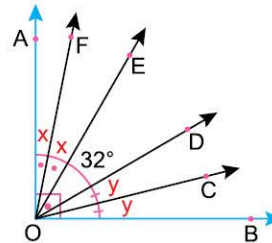


Şekildeki mavi renkli [OA ve [OB ışınları dik kesişmektedir.

[OF ve [OC ışınları sırasıyla  $\widehat{AOE}$  ve  $\widehat{BOD}$  açılarının açıortaylarıdır.

**Buna göre,  $m(\widehat{FOC})$  kaç derecedir?**

#### Çözüm:



$$2x + 2y + 32^\circ = 90^\circ$$

$$2x + 2y = 90^\circ - 32^\circ$$

$$2(x + y) = 58^\circ$$

$$x + y = 29^\circ$$

$$m(\widehat{FOC}) = x + y + 32^\circ$$

$$= 29^\circ + 32^\circ$$

$$= 61^\circ$$



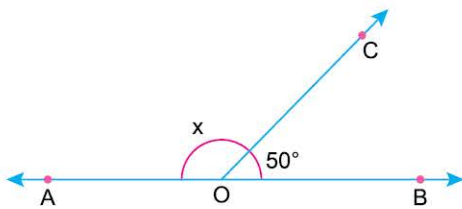


Aşağıdaki sorularda istenilen değerleri bulunuz.

1. Ölçüsü  $(2x + 50)^\circ$  olan açı bir geniş açı olduğuna göre  $x$ 'in, değer aralığı nedir?

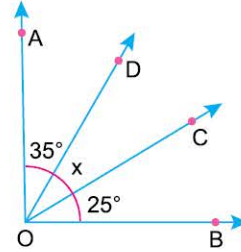
2. Ölçüsü  $(4x + 64)^\circ$  olan açı bir tam açı olduğuna göre,  $x$  kaçtır?

3.



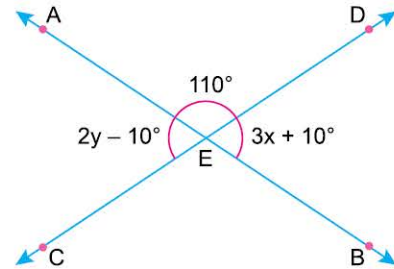
A, O ve B doğrusal noktalar  
 $x = \dots\dots\dots$

4.



$\widehat{AOB}$  bir dik açı  
 $x = \dots\dots\dots$

5.



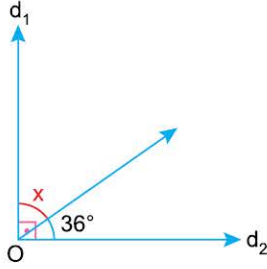
$AB \cap CD = \{E\}$   
 $x + y = \dots\dots\dots$

6.  $x$  bir dar açı ve  $y$  bir geniş açı olduğuna göre,  $2y - 3x$ 'in en büyük tam sayı değeri kaç derecedir?



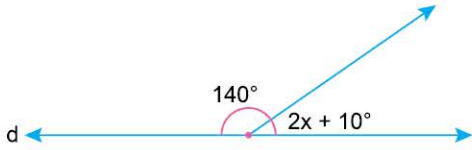
Aşağıda verilen sorularda istenilen değerleri bulunuz.

1.



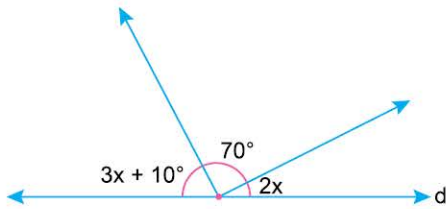
$x = \dots\dots\dots$

2.



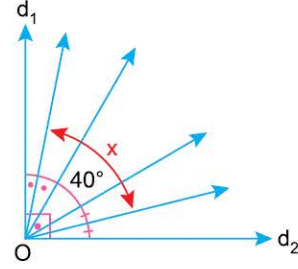
$x = \dots\dots\dots$

3.



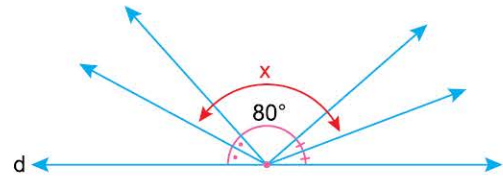
$x = \dots\dots\dots$

4.



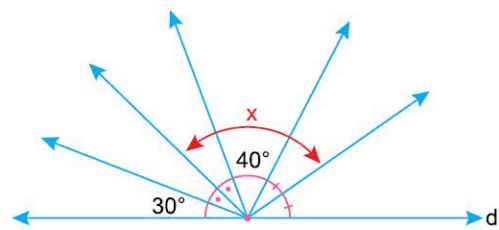
$x = \dots\dots\dots$

5.



$x = \dots\dots\dots$

6.

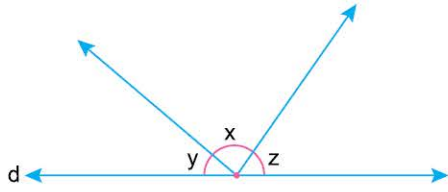


$x = \dots\dots\dots$



Aşağıda verilen sorularda istenilen değerleri bulunuz.

1.

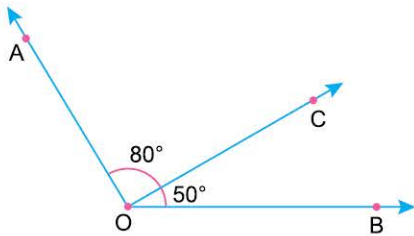


$$\frac{x}{6} = \frac{y}{4} = \frac{z}{5}$$

$x = \dots\dots\dots$

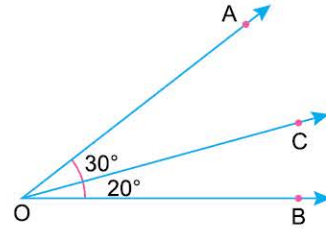
2.  $x$  bir tam sayı olmak üzere,  $(2x - 20)^\circ$  dar açı olduğuna göre,  $x$  kaç farklı değer alır?

3.



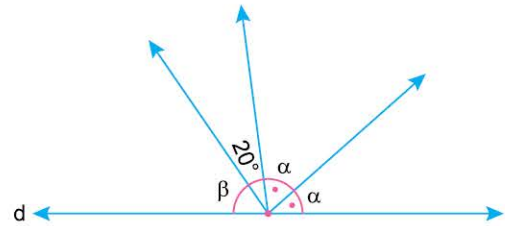
$\widehat{AOC}$  ile  $\widehat{BOC}$  açılarının açıortayları arasındaki açı kaç derecedir?

4.



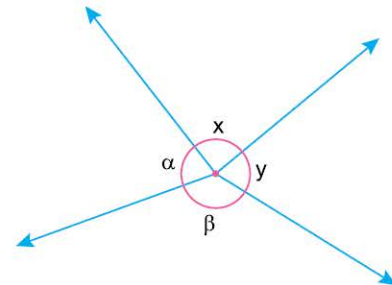
$\widehat{AOC}$  ile  $\widehat{AOB}$  açılarının açıortayları arasındaki açı kaç derecedir?

5.



$40^\circ < \beta < 60^\circ$  olmak üzere,  $\alpha$  nın değer aralığı nedir?

6.



$x$  ile  $y$  birer dar açı ve  $50^\circ < \alpha < 100^\circ$  olduğuna göre,  $\beta$  nın alacağı en küçük tam sayı değeri kaç derecedir?

1-72°

2-44°

3-65°

4-10°

5- $50^\circ < \alpha < 60^\circ$

6-81°



## 1. BÖLÜM: DOĞRUDA AÇILAR

### B. Tümler ve Bütünler Açılar

- Ölçüleri toplamı  $90^\circ$  olan iki açiya **tümler** açılar denir.  
 $x + y = 90^\circ$  ise  $x$  ile  $y$  tümlerdir.
- Ölçüleri toplamı  $180^\circ$  olan iki açiya **bütünler** açılar denir.  
 $x + y = 180^\circ$  ise  $x$  ile  $y$  bütünlerdir.

Açı	Tümleri	Bütünleri
$25^\circ$	$65^\circ$	$155^\circ$
$x$	$90^\circ - x$	$180^\circ - x$
$3x + 10^\circ$	$80^\circ - 3x$	$170^\circ - 3x$

#### ÖRNEK - 1

Bir açının tümleri, kendisinin 3 katından  $10^\circ$  fazladır.

**Buna göre, bu açı kaç derecedir?**

#### Çözüm:

$$\text{Açı} = x \rightarrow \text{Tümleri} = 90^\circ - x$$

$$90^\circ - x = 3 \cdot x + 10^\circ$$

$$90^\circ - 10^\circ = 3x + x$$

$$80^\circ = 4x$$

$$x = 20^\circ$$

#### ÖRNEK - 2

Bir açının tümleri ile bütünlerinin ölçüleri toplamı  $220^\circ$  olduğuna göre, bu açı kaç derecedir?

#### Çözüm:

$$\text{Açı} = x \begin{cases} \text{Tümleri} = 90^\circ - x \\ \text{Bütünleri} = 180^\circ - x \end{cases}$$

$$90^\circ - x + 180^\circ - x = 220^\circ$$

$$270^\circ - 2x = 220^\circ$$

$$270^\circ - 220^\circ = 2x$$

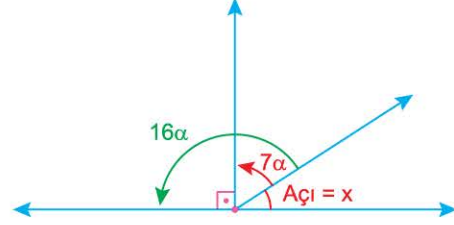
$$2x = 50^\circ$$

$$x = 25^\circ$$

#### ÖRNEK - 3

Bir açının tümlerinin bütünlerine oranı  $\frac{7}{16}$  olduğuna göre, bu açı kaç derecedir?

#### Çözüm:



$$\frac{\text{Tümleri}}{\text{Bütünleri}} = \frac{7}{16} \begin{cases} \text{Tümleri} = 7\alpha \\ \text{Bütünleri} = 16\alpha \end{cases}$$

$$16\alpha = 7\alpha + 90^\circ$$

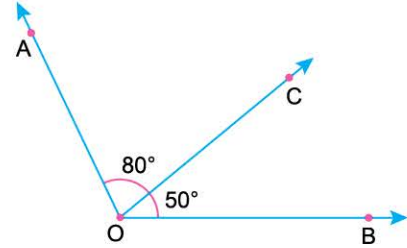
$$16\alpha - 7\alpha = 90^\circ$$

$$9\alpha = 90^\circ$$

$$\alpha = 10^\circ$$

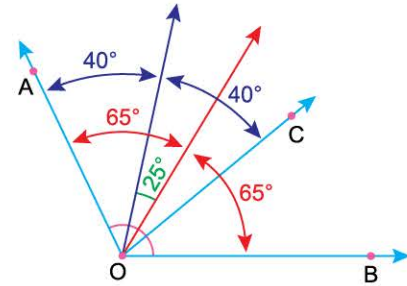
$$x = 20^\circ$$

#### ÖRNEK - 4



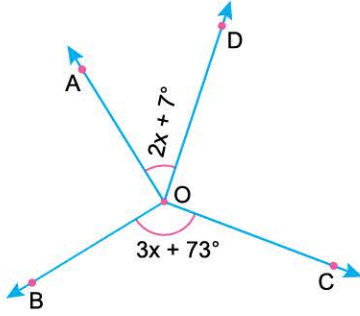
Şekildeki  $\widehat{A\hat{O}B}$  ve  $\widehat{A\hat{O}C}$  açılarının açıortayları arasında kalan açının, bütünleri kaç derecedir?

#### Çözüm:



- $\widehat{A\hat{O}B}$  açısının açıortayı kırmızı renkli ışındır.
  - $\widehat{A\hat{O}C}$  açısının açıortayı mavi renkli ışındır.
- Kırmızı ve mavi renkli açıortay ışınları arasındaki açı  $25^\circ$  dir.  
Buna göre,  $25^\circ$ 'nin bütünleri  $155^\circ$  olur.

## ÖRNEK - 5



Şekilde  $\widehat{A\hat{O}B}$  ve  $\widehat{D\hat{O}C}$  birer dik açı olduğuna göre,  $x$ 'in tümleri kaç derecedir?

## Çözüm:

$m(\widehat{A\hat{O}B}) = m(\widehat{D\hat{O}C}) = 90^\circ$  ... Dik açı

$2x + 7^\circ + 3x + 73^\circ + 90^\circ + 90^\circ = 360^\circ$  ... Tam açı

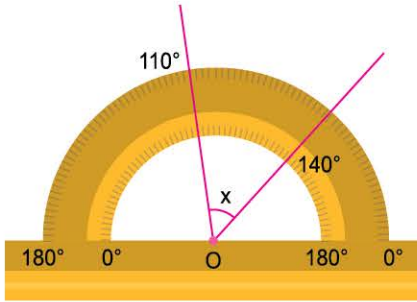
$$5x + 260^\circ = 360^\circ$$

$$5x = 100^\circ$$

$$x = 20^\circ$$

Tümleri =  $70^\circ$

## ÖRNEK - 6



Şekildeki açıölçer yardımıyla ölçülen  $x$  açısının tümleri kaç derecedir?

## Çözüm:

$x$  açısının ölçüsü  $70^\circ$  dir.

Buna göre,  $70^\circ$  nin tümleri  $20^\circ$  dir.



## UYARI

Açıölçerde; içteki yarım daire üzerindeki açılardan saat yönünde, dıştaki yarım daire üzerindeki açılardan ise saatin tersi yönde arttığına dikkat edelim.

## ÖRNEK - 7

Açı	Tümleri	Bütünleri
$35^\circ$		$x$
$y$	$72^\circ$	
	$z$	$140^\circ$

Yukarıda verilen tabloya göre  $x + y - z$  işleminin sonucu kaç derecedir?

## Çözüm:

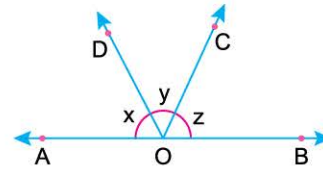
Tabloya göre,

- $35^\circ$  nin bütünleri  $x = 145^\circ$
- $72^\circ$  nin tümleri  $y = 18^\circ$
- $140^\circ$  nin bütünleri  $40^\circ$  olup  $40^\circ$  nin tümleri ise  $z = 50^\circ$  dir.

Buna göre,

$$x + y - z = 145^\circ + 18^\circ - 50^\circ = 113^\circ \text{ bulunur.}$$

## ÖRNEK - 8



A, O ve B doğrusal noktalar

$$\frac{x}{3} = \frac{z}{4} = \frac{y}{5}$$

olduğuna göre,  $y$ 'nin tümleri kaç derecedir?

## Çözüm:

$$\frac{x}{3} = \frac{z}{4} = \frac{y}{5} = k \begin{cases} \rightarrow x = 3k \\ \rightarrow y = 5k \\ \rightarrow z = 4k \end{cases}$$

$x + y + z = 180^\circ$  ... Doğru açı

$$3k + 5k + 4k = 180^\circ$$

$$12k = 180^\circ$$

$$k = 15^\circ$$

$$y = 75^\circ$$

Bu durumda  $75^\circ$  nin tümleri  $15^\circ$  elde edilir.



## UYGULAMA 4

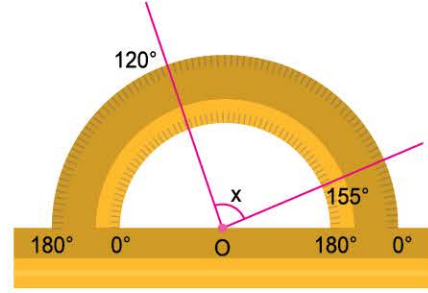
Aşağıdaki sorularda istenilen değerleri bulunuz.

1. Bir açının tümleri ile bütünlerinin ölçüleri toplamı  $240^\circ$  olduğuna göre, bu açı kaç derecedir?

2. Tümlerinin ölçüsü kendisinin 2 katından  $15^\circ$  fazla olan açının ölçüsü kaç derecedir?

3. Bir açının tümlerinin bütünlerine oranı  $\frac{7}{22}$  olduğuna göre, bu açı kaç derecedir?

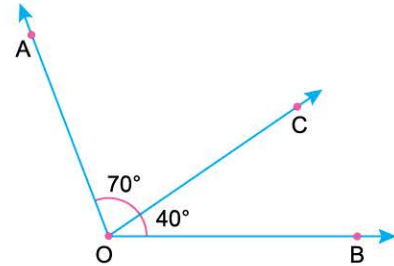
4.



Şekildeki açıölçer yardımıyla ölçülen  $x$  açısının bütünleri kaç derecedir?

5. Bütünler iki açıdan büyüğü küçüğüne bölündüğünde bölüm 4 ve kalan 5 tir.  
Buna göre, küçük açı kaç derecedir?

6.



Şekildeki  $\widehat{AOC}$  ve  $\widehat{AOB}$  açılarının açıortayları arasında kalan açının bütünleri kaçtır?

1-15°

2-25°

3-48°

4-85°

5-35°

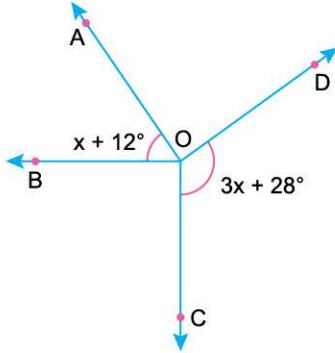
6-160°





Aşağıdaki sorularda istenilen değerleri bulunuz.

1.



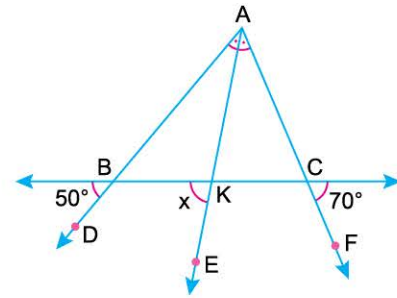
Şekildeki  $\widehat{AOD}$  ve  $\widehat{BOC}$  birer dik açı olduğuna göre,  $x$  in tümleri kaç derecedir?

2. Tümler iki açının ölçüleri oranı  $\frac{1}{5}$  olduğuna göre, bu açılardan küçük olanı kaç derecedir?

3.  $x$ ,  $y$  ve  $z$  birer açı olmak üzere,  $x$  açısı  $y$  nin tümleri ve  $z$  nin bütünleridir. Bu üç açının toplamı  $220^\circ$  olduğuna göre,  $x$  kaç derecedir?

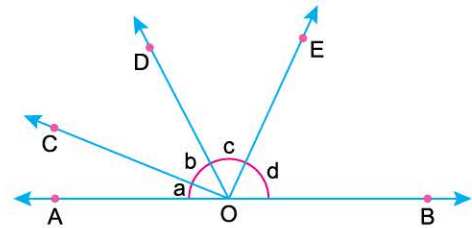
4. Tümlerin ölçüsünün, bütünlerinin ölçüsüne oranı  $\frac{1}{3}$  olan açının ölçüsü kaç derecedir?

5.



Şekilde verilen açı ölçülerine göre,  $x$  in tümleri kaç derecedir?

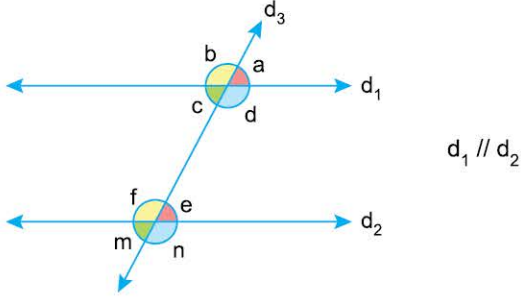
6.



Şekilde A, O ve B noktaları doğrusal olmak üzere,  $\frac{a}{2} = \frac{b}{3} = \frac{c}{4} = \frac{d}{6}$  olduğuna göre,  $b$  nin tümleri kaç derecedir?

### C. Paralellik Aksiyomu

Bu kısımda paralel iki doğru ile bu doğruları kesen başka bir doğrunun oluşturdukları açı çeşitlerini öğreneceğiz.



#### 1. Ters Açılar

- Başlangıç noktaları aynı olup zıt yönlü olan açılara ters açılar denir ve ters açılar eşit ölçüdedir.

$$a = c \quad b = d \quad e = m \quad f = n$$

#### 2. Yöndeş Açılar

- Aynı yönlü olan açılara yöndeş açılar denir ve yöndeş açılar eşit ölçüdedir.

$$a = e \quad b = f \quad c = m \quad d = n$$

#### 3. İç Ters Açılar

- Paralel iki doğrunun iç bölgesinde olup zıt yönlü olan açılara iç ters açılar denir ve iç ters açılar eşit ölçüdedir.

$$c = e \quad d = f$$

### ! UYARI

İç ters açılar  $\sphericalangle$  kuralında oluşan açılardır.

#### 4. Dış Ters Açılar

- Paralel iki doğrunun dış bölgesinde olup zıt yönlü olan açılara dış ters açılar denir ve dış ters açılar eşit ölçüdedir.

$$a = m \quad b = n$$

#### 5. Karşı Durumlu Açılar

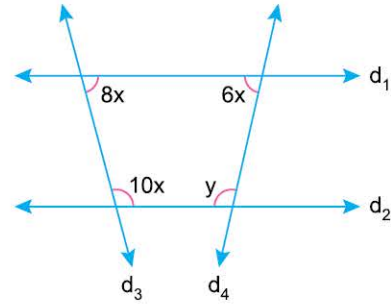
- Paralel iki doğrunun iç bölgesinde olup karşılıklı olan açılara karşı durumlu açılar denir ve karşı durumlu açılar bütünlerdir.

$$c + f = 180^\circ \quad d + e = 180^\circ$$

### ! UYARI

Karşı durumlu açılar  $\square$  kuralında oluşan açılardır.

#### ÖRNEK - 1



Şekilde  $d_1 // d_2$  olmak üzere,  $x + y$  toplamı kaç derecedir?

#### Çözüm:

Ölçüleri  $8x$  ve  $10x$  olan açılar karşı durumlu açılardır.

$$8x + 10x = 180^\circ$$

$$18x = 180^\circ$$

$$x = 10^\circ$$

Ölçüleri  $6x$  ve  $y$  olan açılar da karşı durumlu açılardır.

$$6x + y = 180^\circ$$

$$10^\circ$$

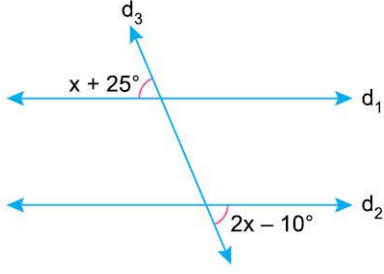
$$60^\circ + y = 180^\circ$$

$$y = 180^\circ - 60^\circ$$

$$y = 120^\circ$$

$$x + y = 10^\circ + 120^\circ = 130^\circ$$

## ÖRNEK - 2



Şekilde  $d_1 \parallel d_2$  olduğuna göre,  $x$  kaç derecedir?

## Çözüm:

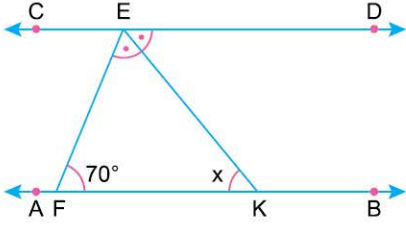
Ölçüleri  $x + 25^\circ$  ve  $2x - 10^\circ$  olan açılar dış ters açılardır.

$$x + 25^\circ = 2x - 10^\circ$$

$$25^\circ + 10^\circ = 2x - x$$

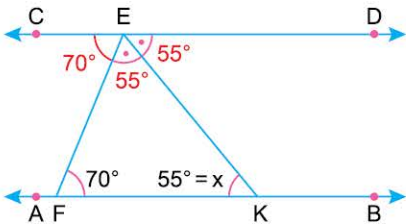
$$x = 35^\circ$$

## ÖRNEK - 3



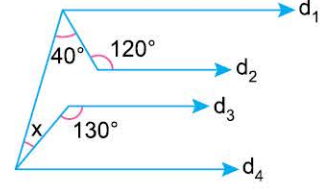
Şekilde  $AB \parallel CD$  ve  $[EK]$  açıortay olmak üzere,  $m(\widehat{EFK}) = 70^\circ$  dir. Buna göre,  $m(\widehat{EKF}) = x$  kaç derecedir?

## Çözüm:



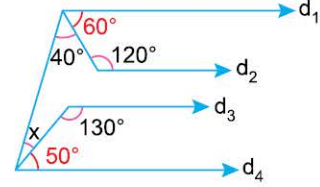
$\widehat{DEK}$  ve  $\widehat{EKF}$  açıları iç ters açılar olduğundan,  $x = 55^\circ$  dir.

## ÖRNEK - 4



Şekilde  $d_1 \parallel d_2 \parallel d_3 \parallel d_4$  olmak üzere,  $x$  açısı kaç derecedir?

## Çözüm:



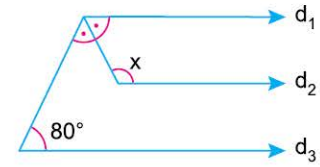
$100^\circ + 50^\circ + x = 180^\circ$  ... Karşı durumlu açılar

$$150^\circ + x = 180^\circ$$

$$x = 180^\circ - 150^\circ$$

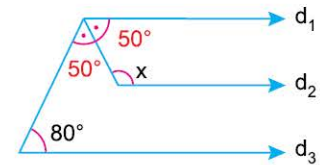
$$x = 30^\circ$$

## ÖRNEK - 5



Şekilde  $d_1 \parallel d_2 \parallel d_3$  olduğuna göre,  $x$  açısı kaç derecedir?

## Çözüm:



$50^\circ + x = 180^\circ$  ... Karşı durumlu açılar

$$x = 180^\circ - 50^\circ$$

$$x = 130^\circ$$

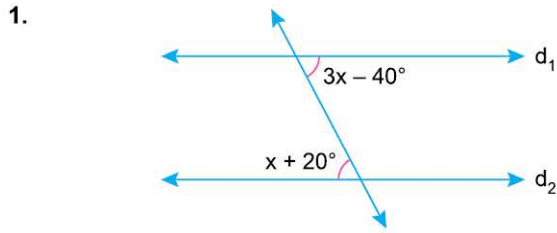




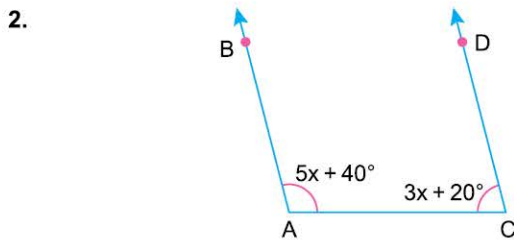
# UYGULAMA 6

0A150936

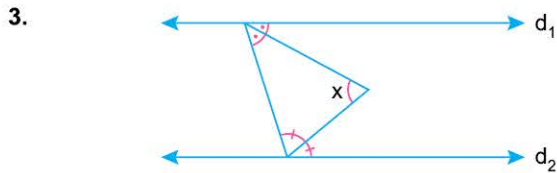
Aşağıda verilen şekillerde x değerini bulunuz.



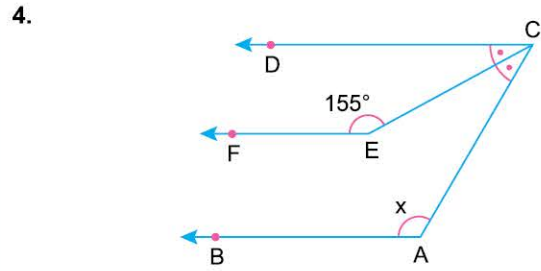
$d_1 \parallel d_2$   
 $x = \dots\dots\dots$



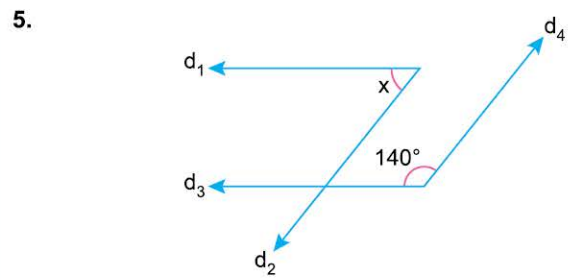
$[AB \parallel CD$   
 $x = \dots\dots\dots$



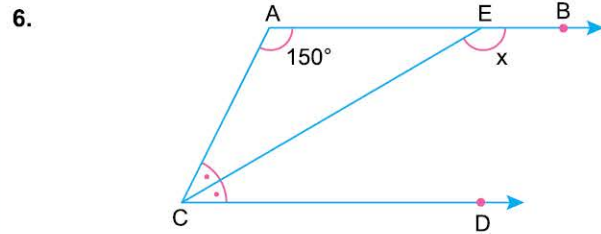
$d_1 \parallel d_2$   
 $x = \dots\dots\dots$



$[AB \parallel EF \parallel CD$   
 $x = \dots\dots\dots$



$d_1 \parallel d_3$   
 $d_2 \parallel d_4$   
 $x = \dots\dots\dots$



$[AB \parallel CD$   
 $x = \dots\dots\dots$

1-30°

2-15°

3-90°

4-130°

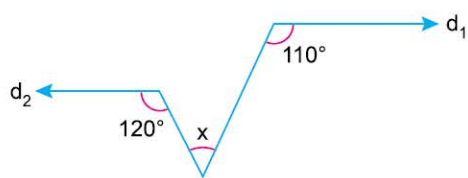
5-40°

6-165°

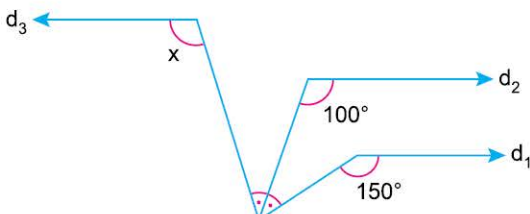
# UYGULAMA 7



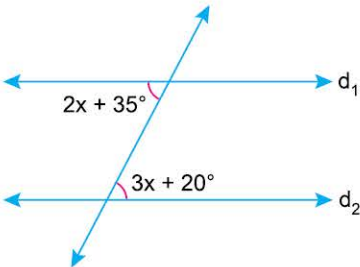
Aşağıda verilen sorularda istenilen değerleri bulunuz.

1. 

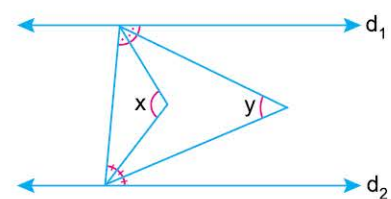
$d_1 \parallel d_2$   
 $x = \dots\dots\dots$

2. 

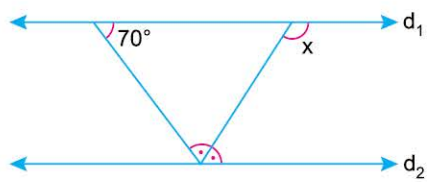
$d_1 \parallel d_2 \parallel d_3$   
 $x = \dots\dots\dots$

3. 

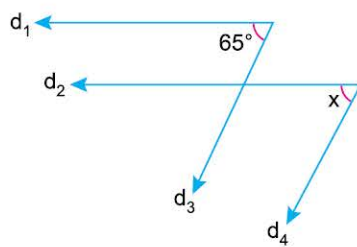
$d_1 \parallel d_2$   
 $x = \dots\dots\dots$

4. 

$d_1 \parallel d_2$   
 $x - y = \dots\dots\dots$

5. 

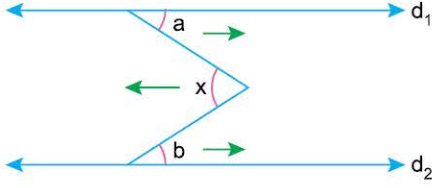
$d_1 \parallel d_2$   
 $x = \dots\dots\dots$

6. 

$d_1 \parallel d_2$   
 $d_3 \parallel d_4$   
 $x = \dots\dots\dots$

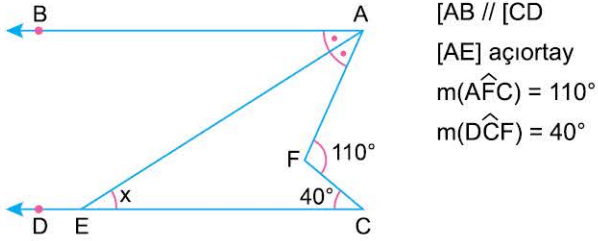
D. Özel Durumlar

1. M Kuralı



$$d_1 \parallel d_2 \text{ ise } x = a + b$$

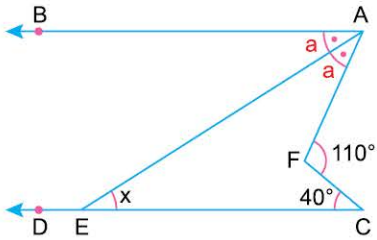
ÖRNEK - 1



[AB // CD  
[AE] açkırtay  
 $m(\widehat{AFC}) = 110^\circ$   
 $m(\widehat{DCF}) = 40^\circ$

olduğuna göre,  $m(\widehat{AEC}) = x$  kaç derecedir?

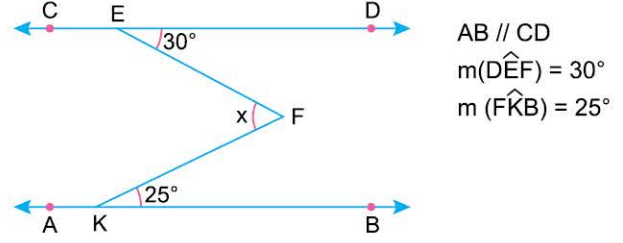
Çözüm:



M kuralından,  $2a + 40^\circ = 110^\circ$   
 $2a = 110^\circ - 40^\circ$   
 $2a = 70^\circ$   
 $a = 35^\circ$  olur.

Z kuralından,  $x = a$   
 $x = 35^\circ$  elde edilir.

ÖRNEK - 2



AB // CD  
 $m(\widehat{DEF}) = 30^\circ$   
 $m(\widehat{FKB}) = 25^\circ$

olduğuna göre,  $m(\widehat{EFK}) = x$  kaç derecedir?

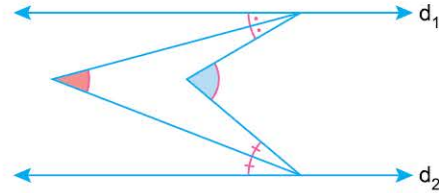
Çözüm:

M kuralından,  $x = 30^\circ + 25^\circ$

$$x = 55^\circ \text{ bulunur.}$$

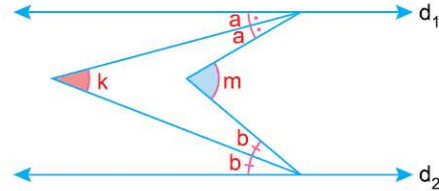
ÖRNEK - 3

Şekilde  $d_1$  ve  $d_2$  paralel doğrular olmak üzere, mavi açının ölçüsü kırmızı açının ölçüsünün 3 katından  $25^\circ$  eksiktir.



Buna göre, mavi ve kırmızı renkli açların ölçüleri toplamı kaç derecedir?

Çözüm:



M kuralından,  $m = 2a + 2b$  ve  $k = a + b$  dir.

$$m = 2k$$

$$m = 3k - 25^\circ > 3k - 25^\circ = 2k$$

$$3k - 2k = 25^\circ$$

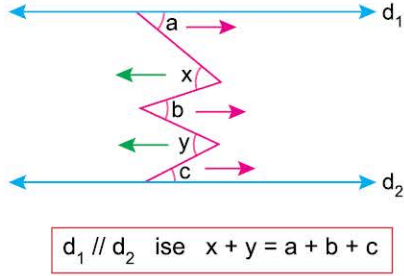
$$k = 25^\circ$$

$$m = 50^\circ$$

$$m + k = 25^\circ + 50^\circ = 75^\circ$$



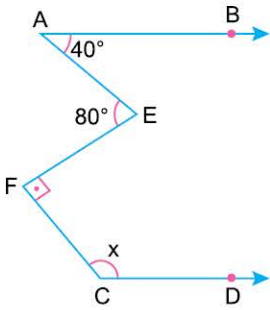
## 2. Zigzak Kuralı



## UYARI

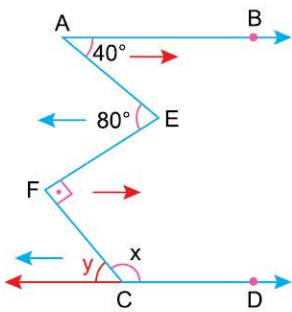
- M kuralı ve Zigzak kuralında sağ tarafa bakan açılar toplamının, sol tarafa bakan açılar toplamına eşit olduğuna dikkat edelim.
- Zigzak kuralında arka arkaya gelen iki açının aynı yöne bakmaması gerektiğine dikkat edelim.

## ÖRNEK - 4



Yandaki şekilde  
[AB // [CD  
olmak üzere,  
x açısı kaç derecedir?

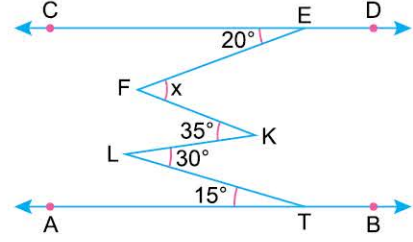
## Çözüm:



Zigzak kuralından  
 $y + 80^\circ = 90^\circ + 40^\circ$   
 $y + 80^\circ = 130^\circ$   
 $y = 130^\circ - 80^\circ$   
 $y = 50^\circ$  bulunur.

Buna göre,  $x + y = 180^\circ$  olduğundan  $x = 130^\circ$  elde edilir.

## ÖRNEK - 5



Yukarıdaki şekilde AB // CD olduğuna göre, x açısı kaç derecedir?

## Çözüm:

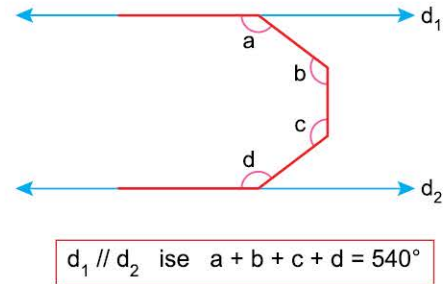
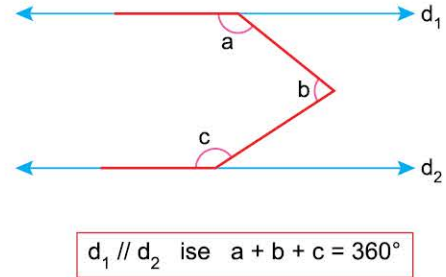
Zigzak kuralından,  $x + 30^\circ = 20^\circ + 35^\circ + 15^\circ$

$$x + 30^\circ = 70^\circ$$

$$x = 70^\circ - 30^\circ$$

$$x = 40^\circ \text{ olur.}$$

## 3. Kalem Ucu Kuralı

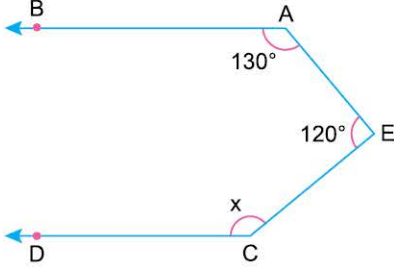


## UYARI

Kalem ucu kuralındaki açı sayısı n olmak üzere, bu açılar toplamı  $(n - 1) \cdot 180^\circ$  formülü ile hesaplanmaktadır.

## 1. BÖLÜM: DOĞRUDA AÇILAR

### ÖRNEK - 6



[AB // [CD

$$m(\widehat{BAE}) = 130^\circ$$

$$m(\widehat{AEC}) = 120^\circ$$

olduğuna göre,  $m(\widehat{ECD}) = x$  kaç derecedir?

#### Çözüm:

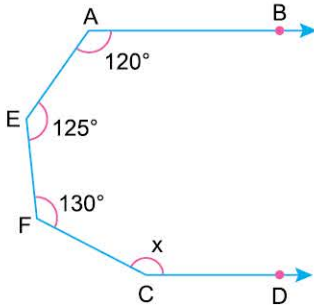
Kalem ucu kuralından,  $x + 120^\circ + 130^\circ = 360^\circ$

$$x + 250^\circ = 360^\circ$$

$$x = 360^\circ - 250^\circ$$

$$x = 110^\circ \text{ olur.}$$

### ÖRNEK - 7



Şekilde [AB // [CD olduğuna göre,  $m(\widehat{FCD}) = x$  kaç derecedir?

#### Çözüm:

Kalem ucu kuralından

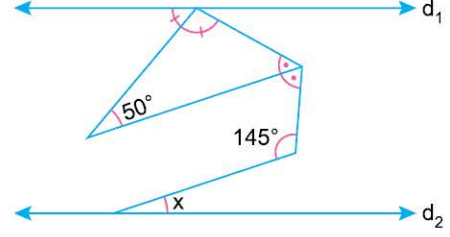
$$x + 130^\circ + 125^\circ + 120^\circ = 540^\circ$$

$$x + 375^\circ = 540^\circ$$

$$x = 540^\circ - 375^\circ$$

$$x = 165^\circ \text{ bulunur.}$$

### ÖRNEK - 8



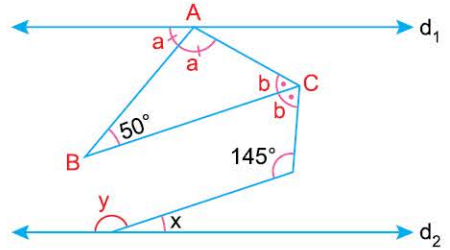
$d_1 // d_2$  olmak üzere, şekilde verilen açı ölçülerine göre,  $x$  kaç derecedir?



#### UYARI

Bir üçgenin iç açılarının ölçüleri toplamı  $180^\circ$  dir.

#### Çözüm:



ABC üçgeninde,  $a + b + 50^\circ = 180^\circ$

$$a + b = 180^\circ - 50^\circ$$

$$a + b = 130^\circ \text{ olur.}$$

Kalem ucu kuralından

$$2a + 2b + 145^\circ + y = 540^\circ$$

$$2 \cdot \underbrace{(a + b)}_{130^\circ} + 145^\circ + y = 540^\circ$$

$$260^\circ + 145^\circ + y = 540^\circ$$

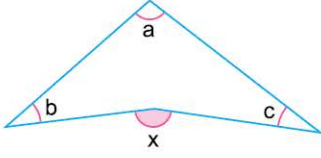
$$405^\circ + y = 540^\circ$$

$$y = 540^\circ - 405^\circ$$

$$y = 135^\circ \text{ bulunur.}$$

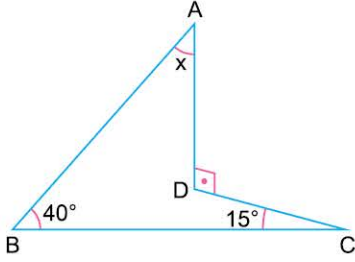
Buna göre,  $x + y = 180$  olduğundan  $x = 45^\circ$  elde edilir.

## 4. Bumerang Kuralı



$$x = a + b + c$$

## ÖRNEK - 9



[AD]  $\perp$  [DC]  
 $m(\widehat{ABC}) = 40^\circ$   
 $m(\widehat{BCD}) = 15^\circ$   
**olduğuna göre,**  
 $m(\widehat{BAD}) = x$  kaç derecedir?

## Çözüm:

Bumerang kuralından

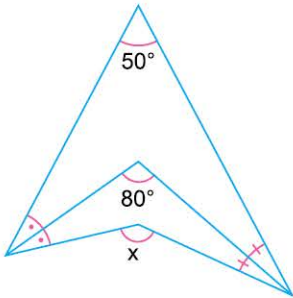
$$x + 40^\circ + 15^\circ = 90^\circ$$

$$x + 55^\circ = 90^\circ$$

$$x = 90^\circ - 55^\circ$$

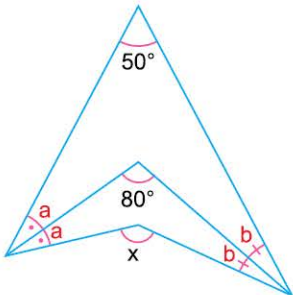
$$x = 35^\circ \text{ elde edilir.}$$

## ÖRNEK - 10



Şekilde verilen  
 açı ölçülerine göre,  
 x açısı kaç derecedir?

## Çözüm:



$$80^\circ = a + b + 50^\circ$$

$$a + b = 80^\circ - 50^\circ$$

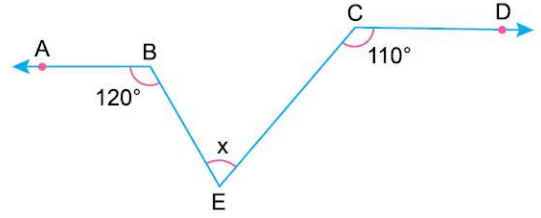
$$a + b = 30^\circ$$

$$x = 80^\circ + a + b$$

$$30^\circ$$

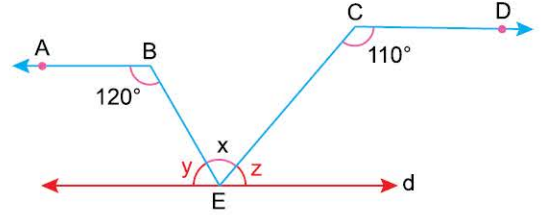
$$x = 110^\circ$$

## ÖRNEK - 11



Şekilde [BA] // [CD] olmak üzere,  $m(\widehat{ABE}) = 120^\circ$  ve  $m(\widehat{DCE}) = 110^\circ$  dir.  
**Buna göre,  $m(\widehat{BEC}) = x$  kaç derecedir?**

## Çözüm:



E noktasından geçen, [BA ve [CD ışınlarına paralel olan d doğrusunu çizersek, karşı durumlu açılar oluşur.

$$y + 120^\circ = 180^\circ$$

$$z + 110^\circ = 180^\circ$$

$$y = 180^\circ - 120^\circ$$

$$z = 180^\circ - 110^\circ$$

$$y = 60^\circ$$

$$z = 70^\circ$$

$$x + y + z = 180^\circ \text{ ... Doğru açı}$$

$$x + 60^\circ + 70^\circ = 180^\circ$$

$$x + 130^\circ = 180^\circ$$

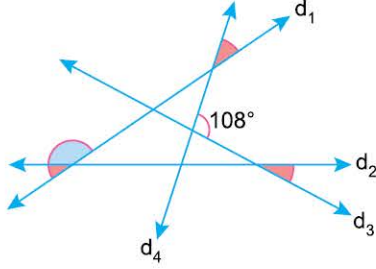
$$x = 180^\circ - 130^\circ$$

$$x = 50^\circ$$

## 1. BÖLÜM: DOĞRUDA AÇILAR

### ÖRNEK - 12

Şekildeki  $d_1$ ,  $d_2$ ,  $d_3$  ve  $d_4$  doğrularının ikişerli yaptıkları kırmızı renkli açılar eşit ölçüdedir.



Buna göre, mavi renkli açının ölçüsü kaç derecedir?

#### Çözüm:

Kırmızı ve mavi renkli açılarının ölçüleri sırasıyla  $k$  ve  $m$  olsun.

Bumerang kuralından,  $k + k + k = 108^\circ$

$$3k = 108^\circ$$

$$k = 36^\circ \text{ olur.}$$

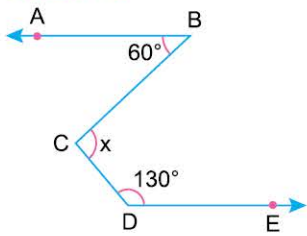
$m + k = 180^\circ$  olduğundan,  $x = 144^\circ$  dir.



### UYARI

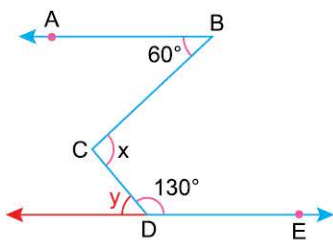
Doğruda açılar konusunda, karşımıza çıkan bazı sorularda şekildeki uygun yerlerden paralel doğrular çizerek özel durumlar oluşturulabilir.

### ÖRNEK - 13



[BA // [DE  
 $m(\widehat{ABC}) = 60^\circ$   
 $m(\widehat{CDE}) = 130^\circ$   
**olduğuna göre,**  
 $m(\widehat{BCD}) = x$  kaç derecedir?

#### Çözüm:



$$y + 130^\circ = 180^\circ \dots \text{Doğru aç}$$

$$y = 180^\circ - 130^\circ$$

$$y = 50^\circ$$

[DE ışını ters yöne doğru uzatırsak M kuralı oluşur.

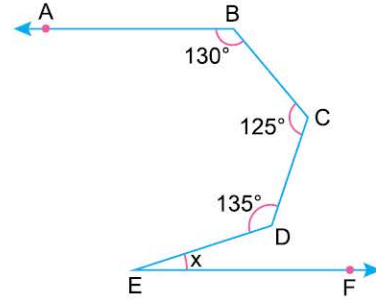
$$x = 60^\circ + y$$

$$y = 50^\circ$$

$$x = 60^\circ + 50^\circ$$

$$x = 110^\circ$$

### ÖRNEK - 14

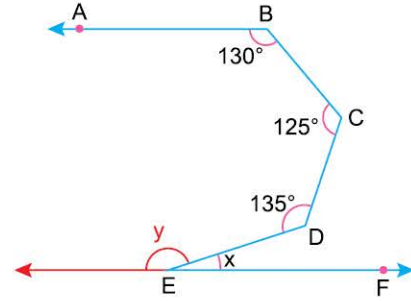


Şekilde [BA // [EF olmak üzere;

$m(\widehat{ABC}) = 130^\circ$ ,  $m(\widehat{BCD}) = 125^\circ$  ve  $m(\widehat{CDE}) = 135^\circ$  dir.

Buna göre,  $m(\widehat{DEF}) = x$  kaç derecedir?

#### Çözüm:



[EF ışını ters yöne doğru uzatırsak kalem ucu kuralı oluşur.

$$130^\circ + 125^\circ + 135^\circ + y = 540^\circ$$

$$x + y = 180^\circ \dots \text{Doğru açı}$$

$$390^\circ + y = 540^\circ$$

$$y = 150^\circ$$

$$y = 540^\circ - 390^\circ$$

$$y = 150^\circ$$

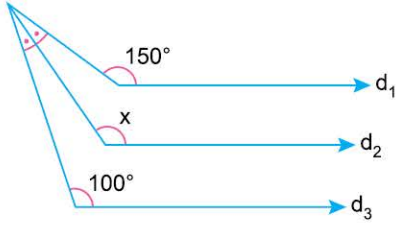
$$x + 150^\circ = 180^\circ$$

$$x = 180^\circ - 150^\circ$$

$$x = 30^\circ$$

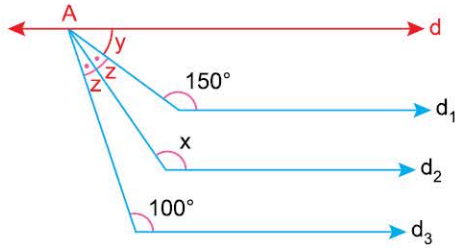


## ÖRNEK - 15



$d_1 \parallel d_2 \parallel d_3$  olmak üzere, şekilde verilen açı ölçülerine göre,  $x$  açısı kaç derecedir?

## Çözüm:



A noktasından geçen ve üç doğruya paralel olan  $d$  doğrusu çizilirse karşı durumlu açılar oluşur.

$$y + 150^\circ = 180^\circ$$

$$y = 180^\circ - 150^\circ$$

$$y = 30^\circ$$

$$2z + y + 100^\circ = 180^\circ$$

$$2z + 30^\circ = 180^\circ - 100^\circ$$

$$2z + 130^\circ = 180^\circ$$

$$2z = 180^\circ - 130^\circ$$

$$2z = 50^\circ$$

$$z = 25^\circ$$

$$y + z + x = 180^\circ \dots \text{Karşı durumlu açılar}$$

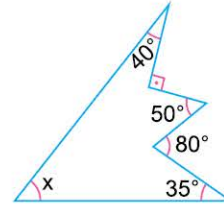
$$30^\circ + 25^\circ + x = 180^\circ$$

$$55^\circ + x = 180^\circ$$

$$x = 180^\circ - 55^\circ$$

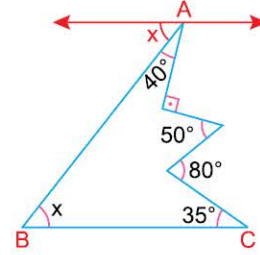
$$x = 125^\circ$$

## ÖRNEK - 16



Şekildeki içbükey çökgende verilen açı ölçülerine göre,  $x$  açısı kaç derecedir?

## Çözüm:



A noktasından geçen, [BC] ye paralel olan  $d$  doğrusu çizilirse Z kuralı ve Zigzak kuralı oluşur.

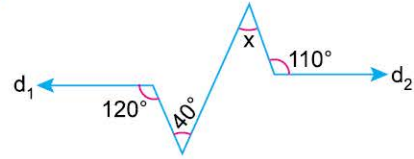
$$90^\circ + 80^\circ = x + 40^\circ + 50^\circ + 35^\circ \dots \text{Zigzak kuralı}$$

$$170^\circ = 125^\circ + x$$

$$x = 170^\circ - 125^\circ$$

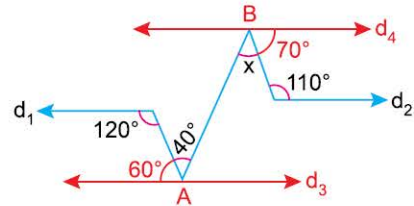
$$x = 45^\circ$$

## ÖRNEK - 17



$d_1 \parallel d_2$  olmak üzere, şekilde verilen açı ölçülerine göre,  $x$  açısı kaç derecedir?

## Çözüm:



A ve B noktalarından geçen,  $d_1$  ve  $d_2$  doğrularına paralel olan  $d_3$  ve  $d_4$  doğruları çizilirse karşı durumlu açılar ve Z kuralı oluşur.

$$x + 70^\circ = 60^\circ + 40^\circ \dots \text{Z kuralı}$$

$$x + 70^\circ = 100^\circ$$

$$x = 100^\circ - 70^\circ$$

$$x = 30^\circ$$

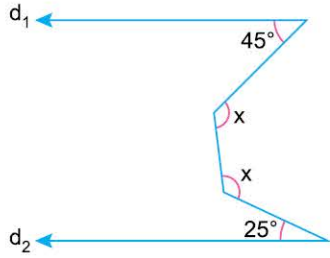


# UYGULAMA 8

OAE10459

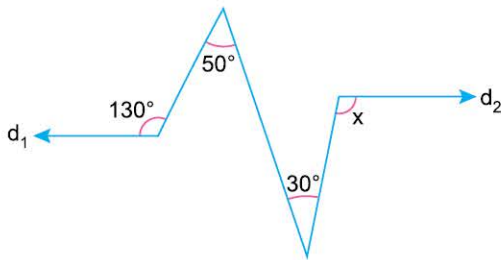
Aşağıdaki şekillerde verilen x değerlerini bulunuz.

1.



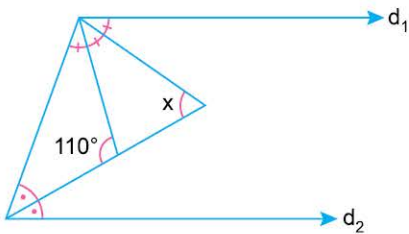
$d_1 \parallel d_2$   
 $x = \dots\dots\dots$

2.



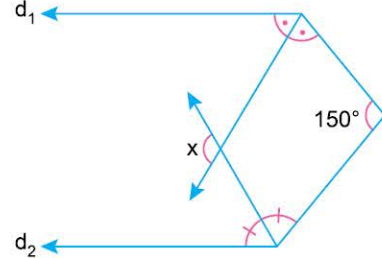
$d_1 \parallel d_2$   
 $x = \dots\dots\dots$

3.



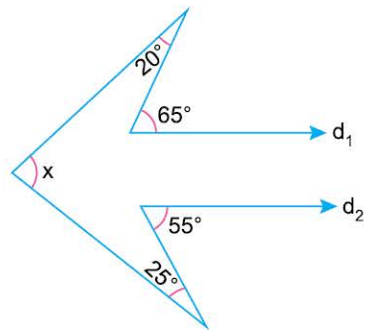
$d_1 \parallel d_2$   
 $x = \dots\dots\dots$

4.



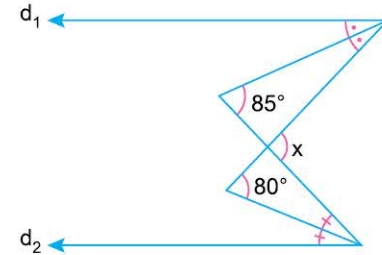
$d_1 \parallel d_2$   
 $x = \dots\dots\dots$

5.



$d_1 \parallel d_2$   
 $x = \dots\dots\dots$

6.



$d_1 \parallel d_2$   
 $x = \dots\dots\dots$

1-125°

2-110°

3-70°

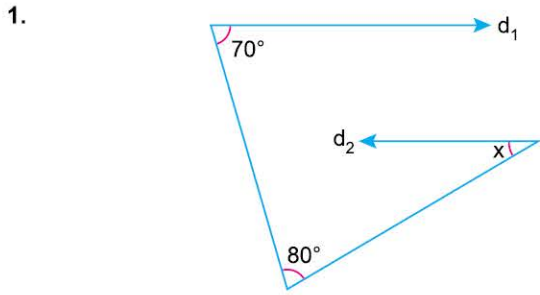
4-105°

5-75°

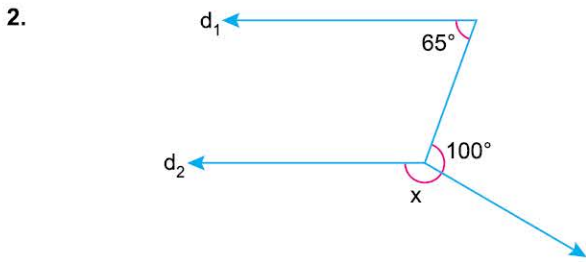
6-110°



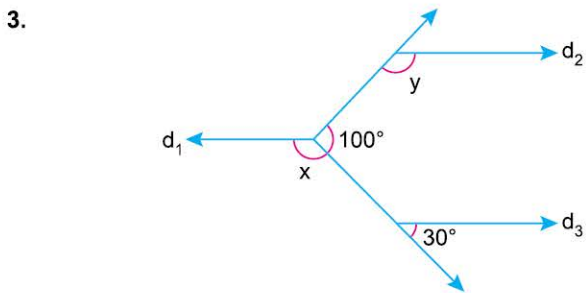
Aşağıdaki şekillerde verilen  $x$  değerlerini bulunuz.



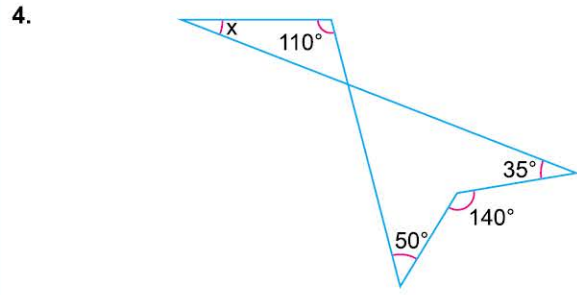
$d_1 \parallel d_2$   
 $x = \dots\dots\dots$



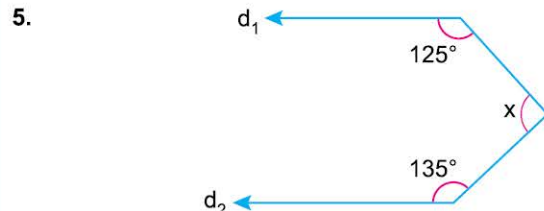
$d_1 \parallel d_2$   
 $x = \dots\dots\dots$



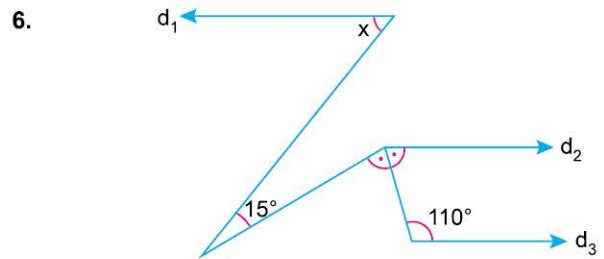
$d_1 \parallel d_2 \parallel d_3$   
 $x - y = \dots\dots\dots$



$x = \dots\dots\dots$



$d_1 \parallel d_2$   
 $x = \dots\dots\dots$

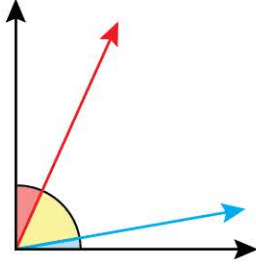


$d_1 \parallel d_2 \parallel d_3$   
 $x = \dots\dots\dots$



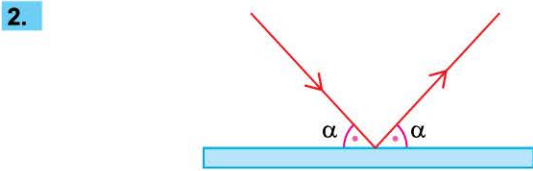
1. **Bilgi:** Ölçüsü  $90^\circ$  olan açığa dik açı denir.

Şekildeki siyah renkli ışınların oluşturduğu açı dik açıdır. Kırmızı açının ölçüsü, mavi açının ölçüsünün 3 katı ve sarı açının ölçüsünün yarısıdır.



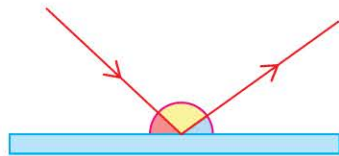
Buna göre, kırmızı açı kaç derecedir?

- A) 9      B) 18      C) 27      D) 36      E) 45



Bir düzlem aynada; gelen ışın ve ayna arasındaki açı ile yansıyan ışın ve ayna arasındaki açı eşit ölçüdedir.

Şekildeki düzlem aynaya bir ışık kaynağından gönderilen ışığın, hareketi ve ayna ile yaptığı açılar verilmiştir.

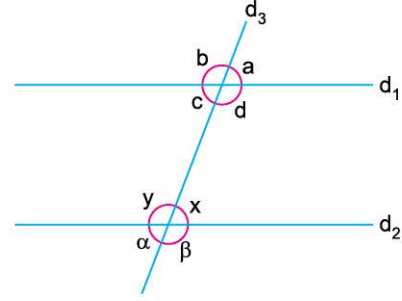


Sarı renkli açının ölçüsü, mavi renkli açının ölçüsünden  $60^\circ$  fazladır.

Buna göre, kırmızı renkli açının ölçüsü kaç derecedir?

- A) 30      B) 35      C) 40      D) 45      E) 50

3. Şekilde birbirine paralel olan  $d_1$  ve  $d_2$  doğrularının  $d_3$  kesen doğrusu ile yaptıkları açılar verilmiştir.

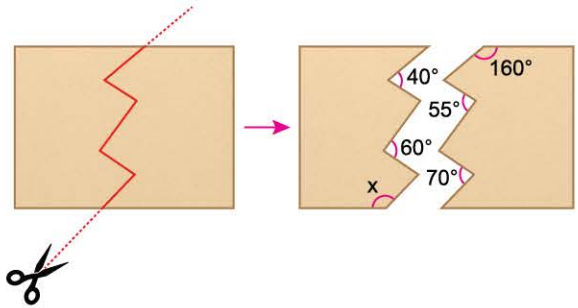


- I.  $b = \beta$       III.  $x = c$   
II.  $a + y = 180$       IV.  $a + b = a + x$

Buna göre, yukarıdaki ifadelerden hangileri daima doğrudur?

- A) Yalnız IV      B) I ve IV      C) Yalnız III  
D) I, II ve III      E) II ve IV

4. Şekil - 1 de verilen dikdörtgen biçimindeki kâğıt parçası, bir makas yardımıyla kesilerek Şekil - 2 deki gibi iki parçaya ayrılmıştır.



Buna göre, oluşan açı ölçülerine göre,  $x$  açısı kaç derecedir?

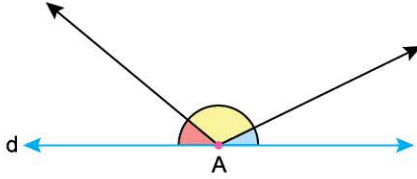
- A) 125      B) 130      C) 135      D) 140      E) 145





**1.** **Bilgi:** Bir doğrunun oluşturduğu açığa doğru açı denir ve ölçüsü  $180^\circ$  dir.

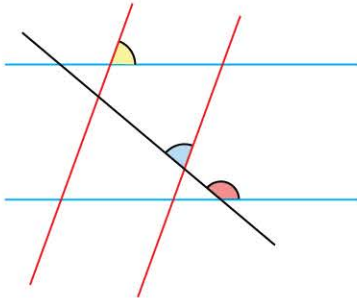
Şekilde, başlangıç noktaları d doğrusu üzerindeki A noktası olan ışınların oluşturduğu açılar verilmiştir. Kırmızı, mavi ve sarı renkli açılarının ölçüleri sırasıyla k, m ve s olmak üzere,  
 $30^\circ < k < 50^\circ$   
 $20^\circ < m < 40^\circ$   
 olmaktadır.



Buna göre, s nin değer aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $90^\circ < s < 130^\circ$                       B)  $90^\circ < s < 140^\circ$   
 C)  $80^\circ < s < 130^\circ$                       D)  $80^\circ < s < 140^\circ$   
 E)  $90^\circ < s < 150^\circ$

**2.** Aynı renkli doğruların paralel olduğu aşağıdaki şekilde, kırmızı ve sarı renkli açılarının ölçüleri sırasıyla  $140^\circ$  ve  $75^\circ$  dir.

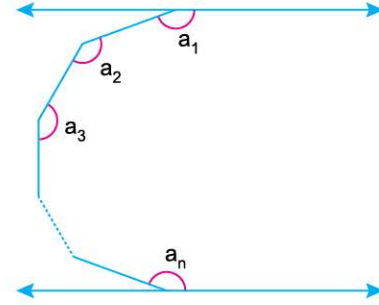


Buna göre, mavi renkli açının ölçüsü kaç derecedir?

- A) 50      B) 55      C) 60      D) 65      E) 70

**3.** Kalem ucu kuralındaki n tane açının toplamı  $(n - 1) \cdot 180^\circ$  formülü ile hesaplanmaktadır.

Şekildeki paralel iki doğru arasında bulunan açılarının ölçüleri toplamı  $1440^\circ$  olarak ölçülmüştür.



Buna göre, n kaçtır?

- A) 5      B) 6      C) 7      D) 8      E) 9

**4.** Zehra Öğretmen öğrencilerine, tümler ve bütünler açılar ile ilgili aşağıdaki tabloyu çizerek bir etkinlik yapmak istemiştir.

Açı	Tümleri	Bütünleri
	$40^\circ$	a
$70^\circ$	b	
	c	d

Bu tablodaki bazı yerlere açı değerleri yazarak diğer açılar ile ilgili aşağıdaki soruyu sormuştur.

"Soru: Tablodaki a, b, c ve d açıları için,

$$a + b + c - d$$

işleminin sonucu kaçtır?"

Buna göre, Zehra Öğretmen'in öğrencilerinden sonucu doğru bulanların bulunduğu değer kaçtır?

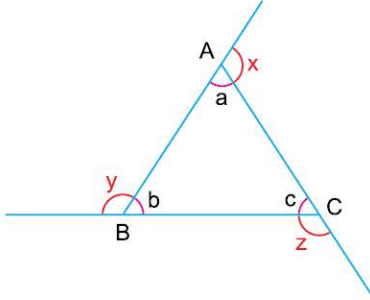
- A)  $50^\circ$       B)  $60^\circ$       C)  $70^\circ$       D)  $80^\circ$       E)  $90^\circ$

2. Bölüm:

ÜÇGENDE AÇILAR

A. İç - Dış Açılar

- A, B ve C doğrusal olmayan üç nokta olmak üzere, [AB], [BC] ve [CA] nın birleşim kümesine **ABC üçgeni** denir.



- a, b ve c üçgenin iç açıları

$$a + b + c = 180^\circ$$

- x, y ve z üçgenin dış açıları

$$x + y + z = 360^\circ$$

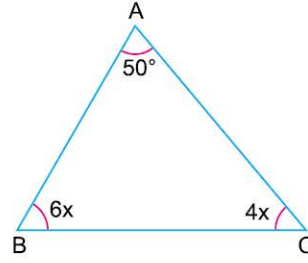
- Üçgende, bir dış açının ölçüsü, kendisine komşu olmayan iki iç açının ölçüleri toplamına eşittir.

$$x = b + c$$

$$y = a + c$$

$$z = a + b$$

ÖRNEK - 1



ABC bir üçgen  
 $m(\widehat{BAC}) = 50^\circ$   
 $m(\widehat{ABC}) = 6x$   
 $m(\widehat{ACB}) = 4x$

olduğuna göre, x kaç derecedir?

Çözüm:

$6x + 4x + 50^\circ = 180^\circ$  ... İç açıları toplamı

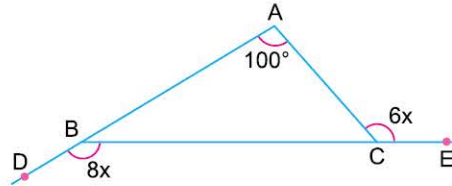
$$10x + 50^\circ = 180^\circ$$

$$10x = 180^\circ - 50^\circ$$

$$10x = 130^\circ$$

$$x = 13^\circ$$

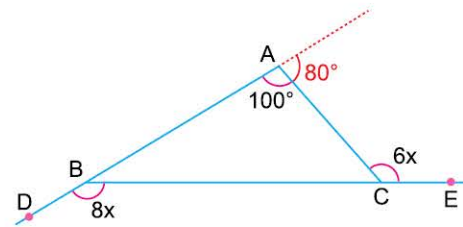
ÖRNEK - 2



ABC bir üçgen  
 $m(\widehat{BAC}) = 100^\circ$   
 $m(\widehat{DBE}) = 8x$   
 $m(\widehat{ACE}) = 6x$

olduğuna göre, x kaç derecedir?

Çözüm:



$6x + 8x + 80^\circ = 360^\circ$  ... Dış açıları toplamı

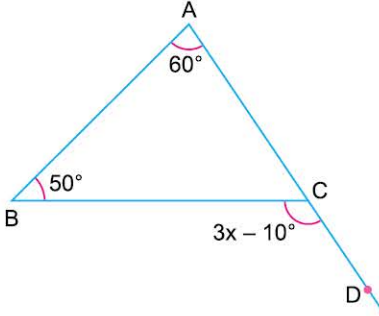
$$14x + 80^\circ = 360^\circ$$

$$14x = 360^\circ - 80^\circ$$

$$14x = 280^\circ$$

$$x = 20^\circ$$

## ÖRNEK - 3



ABC üçgen  
A, C ve D noktaları  
doğrusal  
 $m(\widehat{BAC}) = 60^\circ$   
 $m(\widehat{ABC}) = 50^\circ$   
 $m(\widehat{BCD}) = 3x - 10^\circ$

olduğuna göre,  $x$  kaç derecedir?

## Çözüm:

$3x - 10^\circ = 50^\circ + 60^\circ$  ... Bir dış açının ölçüsü kendisine komşu olmayan iki iç açının ölçüleri toplamına eşittir.

$$3x - 10^\circ = 110^\circ$$

$$3x = 110^\circ + 10^\circ$$

$$3x = 120^\circ$$

$$x = 40^\circ$$

## ÖRNEK - 4

Bir ABC üçgeninin iç açıları  $a^\circ$ ,  $b^\circ$  ve  $c^\circ$  olmak üzere,

$$a + b \leq 3c$$

olduğuna göre,  $c$  en az kaç derecedir?

## Çözüm:

$$a + b + c = 180^\circ$$

$$a + b \leq 3c$$

$$a + b = 180^\circ - c$$

$$180^\circ - c \leq 3c$$

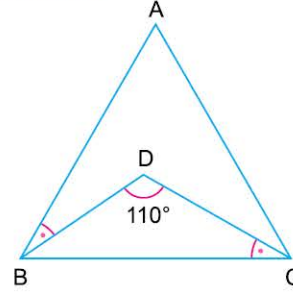
$$180^\circ \leq 3c + c$$

$$180^\circ \leq 4c$$

$$45^\circ \leq c$$

$$\text{En az} = 45^\circ$$

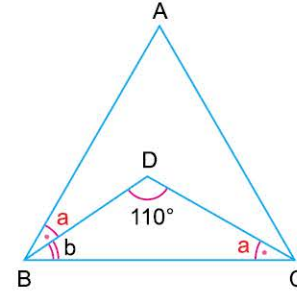
## ÖRNEK - 5



ABC bir üçgen  
 $m(\widehat{BDC}) = 110^\circ$   
 $m(\widehat{ABD}) = m(\widehat{BCD})$

olduğuna göre,  $m(\widehat{ABC})$  kaç derecedir?

## Çözüm:



$a + b + 110^\circ = 180^\circ$  ... BDC üçgeninde iç açılar toplamı

$$a + b = 180^\circ - 110^\circ$$

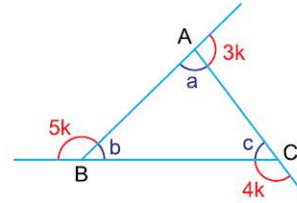
$$a + b = 70^\circ$$

$$m(\widehat{ABC}) = a + b = 70^\circ$$

## ÖRNEK - 6

Dış açıları 3, 4 ve 5 sayıları ile orantılı olan bir üçgenin iç açıları hangi sayılar ile orantılıdır?

## Çözüm:



$3k + 4k + 5k = 360^\circ$  ... Dış açıları toplamı

$$12k = 360^\circ$$

$$k = 30^\circ$$

$$3k = 90^\circ$$

$$a = 90^\circ$$

$$4k = 120^\circ$$

$$c = 60^\circ$$

$$5k = 150^\circ$$

$$b = 30^\circ$$

Üçgenin iç açıları bu durumda 3, 2 ve 1 sayıları ile orantılı olur.