

# 1.

# BÖLÜM

## Trigonometri

- ◆ BİRİM ÇEMBER VE TRİGONOMETRİK ÖZELLİKLER
    - ◆ DİK ÜÇGENDE TRİGONOMETRİK ORANLAR
      - ◆ BİRİM ÇEMBER
  - ◆ TRİGONOMETRİK ÖZDEŞLİKLER VE TRİGONOMETRİK FONKSİYONLAR
  - ◆ TRİGONOMETRİK DEĞERLERİN İŞARETLERİ VE SIRALAMA
    - ◆ AÇI İNDİRGEME
    - ◆ SİNÜS TEOREMİ
    - ◆ KOSİNÜS TEOREMİ
  - ◆ PERİYOT KAVRAMI VE TRİGONOMETRİK FONKSİYONLARIN GRAFİĞİ
    - ◆ TERS TRİGONOMETRİK FONKSİYONLAR
  - ◆ ÇEVREL ÇEMBERİN ÇAPININ VE YARIÇAPININ SİNÜS TEOREMİ
- UYGULAMASI (FEN LİSESİ MÜFREDATI)
- ◆ KAZANIM ÖDEV TESTLERİ
  - ◆ ÖSYM TARZI ÖDEV TESTLERİ
  - ◆ KONU TARAMA TESTİ

# TRİGONOMETRİ

## KAZANIMLARLA ÖĞRENİYORUM

**KAZANIM 11.1.1.1**  
Yönlü açıyı açıklar.  
Sembol ve Gösterimler:  
 $^{\circ}$ ,  $'$ ,  $''$ , R

**KAZANIM 11.1.1.2**  
Açı ölçü birimlerini açıklayarak birbiri ile ilişkilendirir.

**KAZANIM 11.1.2.1**  
Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla açıklar.  
Sembol ve Gösterimler:  
 $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $\tan x$ ,  $\cot x$ ,  
 $\operatorname{cosec} x$ ,  $\operatorname{sec} x$ ,  $\arcsin x$ ,  
 $\arccos x$ ,  $\arctan x$ ,  $T$ ,  $f(x + T)$

**KAZANIM 11.1.2.2**  
Kosinüs teoremiyle ilgili problemler çözer.

**KAZANIM 11.1.2.3**  
Sinüs teoremiyle ilgili problemler çözer.

**KAZANIM 11.1.2.4**  
Trigonometrik fonksiyon grafiklerini çizer.

• Sinüs teoreminin çevrel çemberle ilişkisini açıklar. (Fen Liseleri için)

## NEDEN ÖĞRENİYORUM?

- Mimarlık ve mühendislik mesleklerinin tüm alt alanlarında kullanılır.
- Müzik teorisi ve üretimi ile ses dalgalarının gösteriminde kullanılır.
- Elektrik ve elektronik mühendislikleri, harita mühendisliği tüm alt alanları, alternatif akım modellerinde kullanılır.

## NASIL ÇALIŞMALIYIM?

- Konuyu öğretmeninden dikkatlice dinlemelisin.
- Senin için hazırladığımız "Kazanım Ödev Testleri" ile konuyu kavrayıp pekiştirmelisin.
- Kazanım testleriyle analiz yeteneğini kazanıp "ÖSYM Tarzı Ödev Testleri" ile de akıl yürütme becerini geliştirmelisin.
- Yapamadığın soruları mutlaka öğretmene sormalısın ya da video çözümüne bakmalısın.

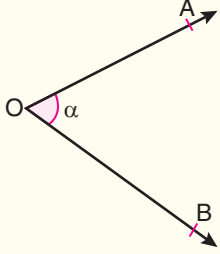
## ÖSYM KAÇ TANE SORMUŞ?

Yıl	TYT	AYT	MSÜ
2018	-	4	-
2019	-	3	-
2020	-	4	-
2021	-	5	-



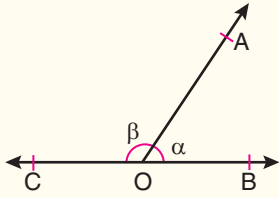
## ► AÇI

**Açı:** Başlangıç noktaları aynı olan iki ışının birleşimine **açı** denir.

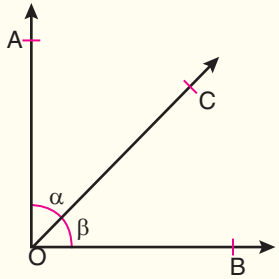


$$m(\widehat{AOB}) = m(\widehat{BOA}) = \alpha^\circ$$

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

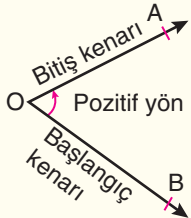


C, O ve B doğrusal  
 $\alpha^\circ + \beta^\circ = 180^\circ$

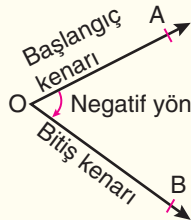


$[OA \perp [OB$   
 $\alpha^\circ + \beta^\circ = 90^\circ$

## ► YÖNLÜ AÇILAR



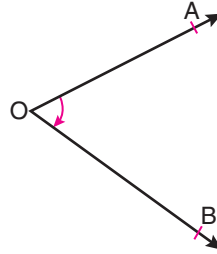
$(\widehat{BOA})$  pozitif yönlü açıdır.  
 Başlangıç kenarından bitiş kenarına yönü, saat yönünün tersi olan açılara **pozitif yönlü açı** denir.



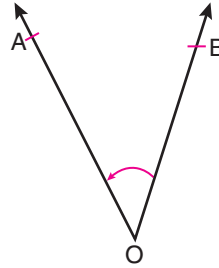
$(\widehat{AOB})$  negatif yönlü açıdır.  
 Başlangıç kenarından bitiş kenarına yönü, saat yönü olan açılara **negatif yönlü açı** denir.

## ÖRNEK 1

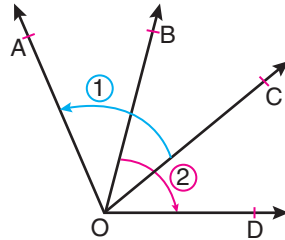
Aşağıdaki açıların ok yönlerine göre okunuşlarını ve yönlerini yazınız.



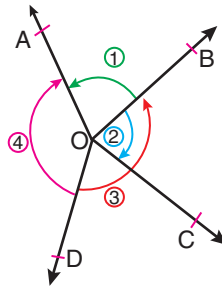
Açı .....  
 Yön .....



Açı .....  
 Yön .....



Açı Yön  
 1) .....  
 2) .....



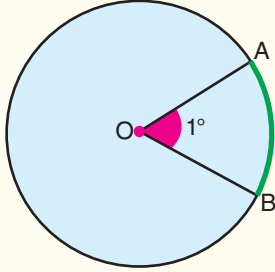
Açı Yön  
 1) .....  
 2) .....  
 3) .....  
 4) .....



# TRİGONOMETRİ

## ► AÇI ÖLÇÜ BİRİMLERİ

### Derece



Bir çemberin 360'ta 1'ini gören merkez açının ölçüsü 1 derecedir. ( $1^\circ$  olarak gösterilir.)

### Derece Alt Birimleri:

**Dakika:**  $1^\circ$ 'nin 60'ta biri, bir dakikadır. ( $1'$  olarak gösterilir.)

**Saniye:**  $1^\circ$ 'nin 3600'de biri, bir saniyedir. ( $1''$  olarak gösterilir.)

$$1^\circ = 60' = 3600''$$

## ÖRNEK 2

$$85' = ( \quad )^\circ + ( \quad )'$$

## ÖRNEK 3

$$\alpha = 23^\circ 43' 25''$$

$$\beta = 36^\circ 17' 42''$$

olmak üzere, aşağıdaki işlemleri yapınız.

a)  $\alpha + \beta = \dots\dots\dots$

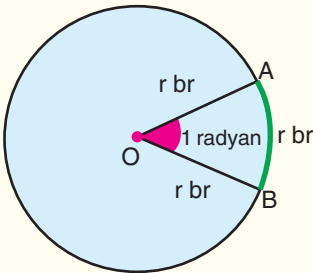
b)  $\beta - \alpha = \dots\dots\dots$

c)  $2\alpha - \beta = \dots\dots\dots$

d)  $2\beta + \alpha = \dots\dots\dots$

e)  $\frac{\alpha}{5} = \dots\dots\dots$

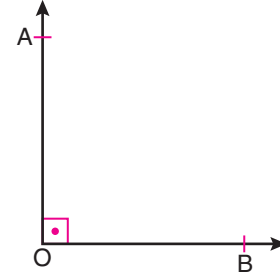
### Radyan



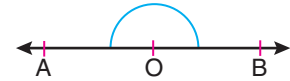
Bir çemberde yarıçap uzunluğundaki yayı gören merkez açının ölçüsü 1 radyandır.

$360^\circ$  'lik merkez açının ölçüsü  $2\pi$  radyandır.

## ÖRNEK 4



$[AO] \perp [OB]$  olmak üzere;  
 $m(\widehat{AOB}) = ( \quad )$  radyandır.



A, O ve B noktaları doğrusal olmak üzere;  
 $m(\widehat{AOB}) = ( \quad )$  radyandır.

## ► Açı Ölçü Birimlerini Birbiri Cinsinden Yazma

D: Derece

R: Radyan

$$\frac{D}{360^\circ} = \frac{R}{2\pi} \quad \text{veya} \quad \frac{D}{180^\circ} = \frac{R}{\pi}$$

orantısı kullanılarak birbirine çevrilir.

## ÖRNEK 5

Aşağıda radyan ve derece cinsinden açılar verilmiştir.

**Derece cinsinden verilen açıların radyan, radyan cinsinden verilen açılarının ise derece cinsinden eşitlerini yazınız.**

$30^\circ \rightarrow \dots\dots\dots$  Radyan

$\frac{\pi}{4} \rightarrow \dots\dots\dots$  Derece

$(-150^\circ) \rightarrow \dots\dots\dots$  Radyan

$\frac{\pi}{3} \rightarrow \dots\dots\dots$  Derece

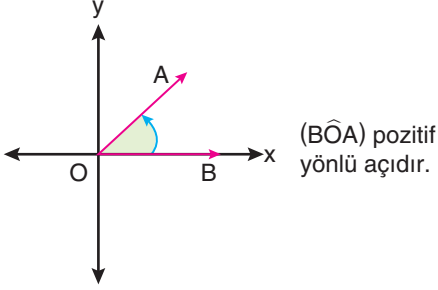
$\frac{3\pi}{8} \rightarrow \dots\dots\dots$  Derece

$200^\circ \rightarrow \dots\dots\dots$  Radyan

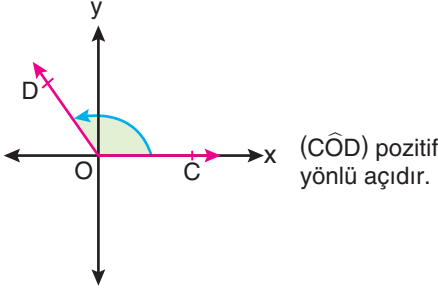


1. Dik koordinat düzleminde yönlü açılar verilmiştir.

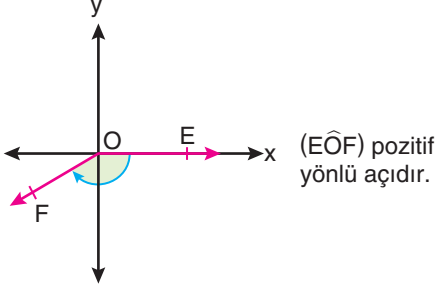
I.



II.



III.



Buna göre, yukarıdaki ifadelerden hangileri doğru verilmiştir?

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

2.  $5230''$  lik açı kaç derece, kaç dakika ve kaç saniyedir?

- A)  $1^\circ 27' 10''$                       B)  $1^\circ 37' 9''$                       C)  $1^\circ 25' 10''$   
D)  $2^\circ 37' 10''$                       E)  $1^\circ 57' 10''$

3.  $\alpha = 78^\circ 35' 30''$  olduğuna göre,  $\frac{\alpha}{5}$  'in eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $14^\circ 43'$                                       B)  $15^\circ 42' 5''$   
C)  $15^\circ 43' 6''$                                       D)  $15^\circ 44' 6''$   
E)  $16^\circ 43' 6''$

4.  $\alpha = 30^\circ 12' 37''$   
 $\beta = 12^\circ 47' 24''$

olduğuna göre,  $\alpha + \beta$  toplamının değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $42^\circ 59' 51''$                                       B)  $43^\circ 00' 01''$   
C)  $43^\circ 10' 11''$                                       D)  $43^\circ 1' 10''$   
E)  $43^\circ 2' 10''$

5. Bir ABC üçgenin iç açıları  $\hat{A}$ ,  $\hat{B}$  ve  $\hat{C}$  olmak üzere;  
 $m(\hat{A}) = 61^\circ 39' 41''$   
 $m(\hat{B}) = 58^\circ 20' 19''$

olduğuna göre,  $\hat{C}$  açısının ölçüsü aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $59^\circ 11'$     B)  $59^\circ 10' 18''$   
C)  $60^\circ$     D)  $58^\circ 59' 48''$   
E)  $58^\circ 49' 38''$

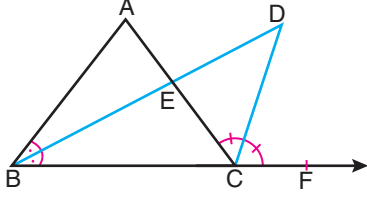
6.  $m(\hat{A}) = 27^\circ 37' 53''$  açısının tümleri aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $60^\circ 23' 7''$     B)  $62^\circ 20' 7''$   
C)  $61^\circ 23' 7''$     D)  $62^\circ 22' 7''$   
E)  $63^\circ 22' 7''$



## TRİGONOMETRİ

7.  $\widehat{ABC}$  üçgeninde  $[BD]$ ,  $(\widehat{ABC})$  açısının açıortayı;  $[CD]$ ,  $(\widehat{ACF})$  açısının açıortayıdır.



$$m(\widehat{BDC}) = 34^\circ 48'$$
$$E \in [BD]$$

Yukarıda verilene göre,  $(\widehat{BAC})$  açısının ölçüsü aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $36^\circ 24'$       B)  $46^\circ 12'$       C)  $66^\circ 12'$   
D)  $68^\circ 38'$       E)  $69^\circ 36'$

8.  $\frac{11\pi}{6}$  radyanlık açı kaç derecedir?  
A)  $30^\circ$       B)  $330^\circ$       C)  $340^\circ$       D)  $345^\circ$       E)  $350^\circ$

9. Ölçüsü  $540^\circ$  olan açı kaç radyandır?  
A)  $\frac{2\pi}{3}$       B)  $\frac{5\pi}{3}$       C)  $\frac{3\pi}{2}$       D)  $\frac{3\pi}{4}$       E)  $3\pi$

## KAZANIM ÖDEV TESTİ - 1

10. Ölçüsü  $67,5^\circ$  olan açı kaç radyandır?  
A)  $\frac{\pi}{8}$       B)  $\frac{\pi}{3}$       C)  $\frac{3\pi}{5}$       D)  $\frac{3\pi}{8}$       E)  $\frac{5\pi}{12}$

11.  $\frac{2}{\pi}$  radyanlık açı kaç derecedir?  
A)  $2^\circ$       B)  $\frac{\pi}{2^\circ}$       C)  $\frac{1}{90^\circ}$       D)  $\frac{360^\circ}{\pi^2}$       E)  $90^\circ$

12.  $2\alpha^\circ + \beta^\circ = 103^\circ$   
 $3\alpha^\circ - \beta^\circ = 122^\circ$   
eşitlikleri veriliyor.

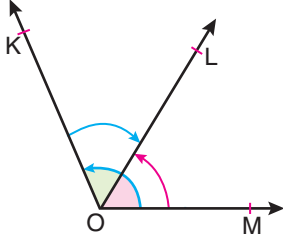
Buna göre,  $\alpha$  açısının radyan türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{\pi}{8}$       B)  $\frac{\pi}{4}$       C)  $\frac{3\pi}{4}$       D)  $\frac{5\pi}{4}$       E)  $\frac{\pi}{2}$

1. C	2. A	3. C	4. B	5. C	6. D
7. E	8. B	9. E	10. D	11. D	12. B



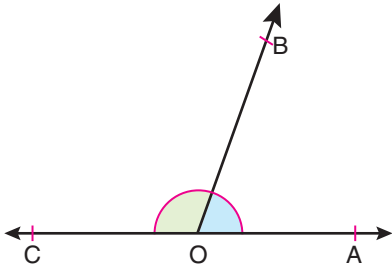
1.



Yukarıda yönleri gösterilen açılardan hangisi doğrudur?

- A)  $(\widehat{K\hat{O}L})$  açısı pozitif yönlü açıdır.
- B)  $(\widehat{M\hat{O}L})$  açısı negatif yönlü açıdır.
- C)  $(\widehat{M\hat{O}K})$  açısı negatif yönlü açıdır.
- D)  $(\widehat{K\hat{O}M})$  açısı pozitif yönlü açıdır.
- E)  $(\widehat{M\hat{O}L})$  açısı pozitif yönlü açıdır.

2.



C, O ve A noktaları doğrusal olmak üzere;

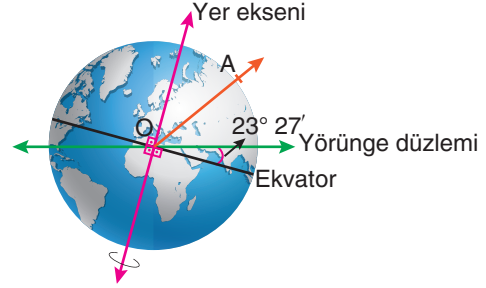
$$m(\widehat{B\hat{O}C}) = 136^\circ 27' 43''$$

olduğuna göre,  $m(\widehat{B\hat{O}A})$ 'nın değeri kaçtır?

- A)  $43^\circ 32' 27''$
- B)  $43^\circ 32' 17''$
- C)  $44^\circ 32' 27''$
- D)  $44^\circ 33' 17''$
- E)  $43^\circ 33' 27''$

3.

Aşağıdaki görselde verilen yörünge düzlemi ve ekvator arasındaki dar açı  $23^\circ 27'$ 'dir.

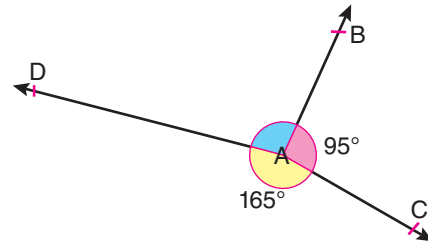


Şekilde  $[OA$ 'nın Ekvator ile arasındaki açı  $43^\circ 15'$  olduğuna göre, A noktası ile yörünge düzlemi arasındaki dar açı kaç derecedir?

- A)  $19^\circ 48'$
- B)  $18^\circ 47'$
- C)  $19^\circ 47'$
- D)  $18^\circ 38'$
- E)  $19^\circ 58'$

ORJİNAL MATEMATİK

4.



$$m(\widehat{B\hat{A}C}) = 95^\circ$$

$$m(\widehat{D\hat{A}C}) = 165^\circ$$

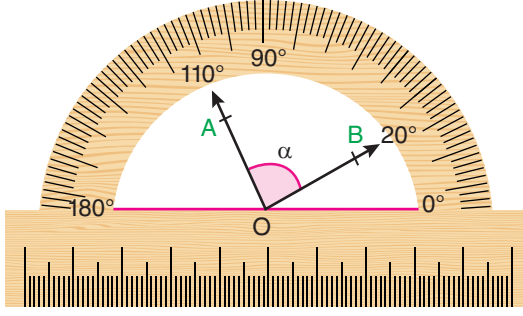
Buna göre,  $m(\widehat{D\hat{A}B})$  açısının radyan cinsinden değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{5\pi}{9}$
- B)  $\frac{4\pi}{9}$
- C)  $\frac{5\pi}{18}$
- D)  $\frac{3\pi}{11}$
- E)  $\frac{\pi}{4}$



## TRIGONOMETRİ

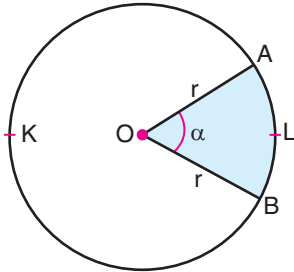
5.



Yukarıdaki açıölçerde  $m(\widehat{AOB})$  açısının radyan cinsinden değeri kaçtır?

- A)  $\frac{\pi}{4}$  B)  $\frac{\pi}{6}$  C)  $\frac{3\pi}{5}$  D)  $\frac{\pi}{2}$  E)  $\frac{3\pi}{2}$

6. Aşağıdaki O merkezli, r yarıçaplı çemberin  $\widehat{ALB}$  yayının uzunluğu  $\frac{\pi \cdot r}{6}$ 'dir.



Buna göre,  $\widehat{AKB}$  yayının ölçüsü kaç derecedir?

- A)  $300^\circ$  B)  $320^\circ$  C)  $330^\circ$  D)  $340^\circ$  E)  $350^\circ$

## ÖSYM TARZI ÖDEV TESTİ - 2

7.



Şekil 1



Şekil 2

Yukarıda Şekil 1'de saat tam 02.00'yi gösterdiğinde akrep ile yelkovan arasındaki açı  $\alpha^\circ$  dir.

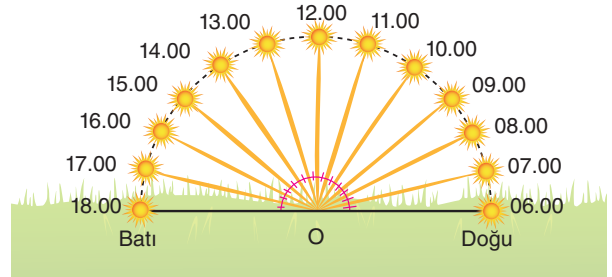
Şekil 2'de saat tam 05.00'i gösterdiğinde akrep ile yelkovan arasındaki açı  $\beta^\circ$  dir.

Buna göre,  $\alpha^\circ + \beta^\circ$  toplamının radyan cinsinden değeri nedir?

- A)  $\pi$  B)  $\frac{7\pi}{6}$  C)  $\frac{3\pi}{11}$  D)  $\frac{3\pi}{8}$  E)  $\frac{5\pi}{9}$

ORJİNAL MATEMATİK

8. Aşağıda güneş ışınlarının saat başı eşit açılarla ve dairesel hareketle ilerleyen açıları verilmiştir.



Buna göre, güneş ışınlarının sabah saat 06.00 ile saat 10.00 arasındaki açı ve saat 14.00 ile 18.00 arasındaki açının toplamı kaç radyandır?

- A)  $\frac{\pi}{3}$  B)  $\frac{\pi}{2}$  C)  $\frac{3\pi}{2}$  D)  $\frac{2\pi}{3}$  E)  $\frac{5\pi}{6}$

1. E	2. B	3. A	4. A
5. D	6. C	7. B	8. D



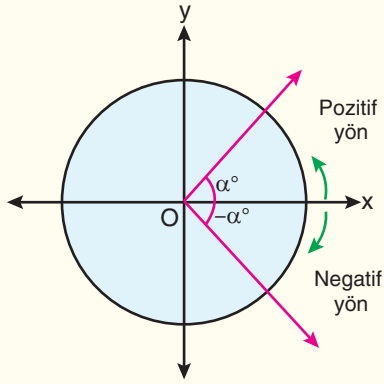
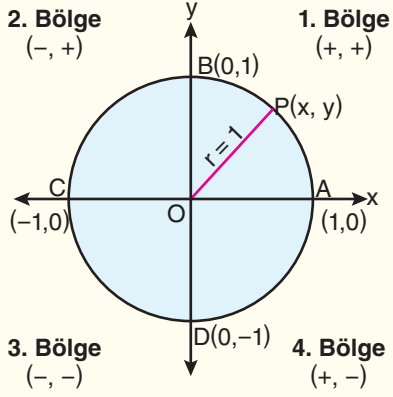


### ► Merkezil Birim Çember

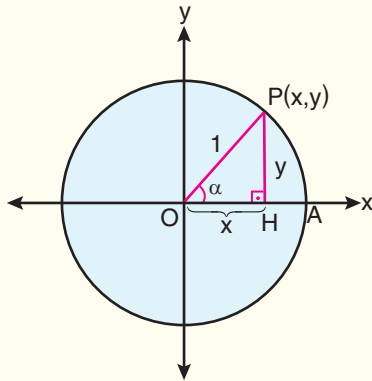
Merkezi orijin olan çembere **merkezil çember** denir.

Dik koordinat düzleminde, merkezi orijin ve yarıçapı

1 birim olan çembere **merkezil birim çember** denir.



Dik koordinat düzlemindeki merkezil birim çemberin denklemi  $x^2 + y^2 = 1$ 'dir.

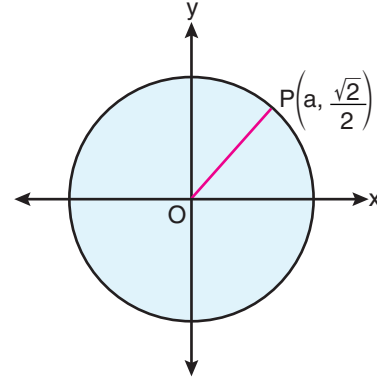


$$m(\widehat{AOP}) = \alpha^\circ$$

$$|OP| = 1 \text{ birim}$$

$$x^2 + y^2 = 1$$

### ÖRNEK 1



Merkezil birim çember üzerinde verilen P noktasının apsisi kaçtır?

### ÇÖZÜM

### ÖRNEK 2

$$(a - 2)x^2 + (b + 3)y^2 = 1$$

denklemi merkezil birim çember belirttiğine göre,  $a \cdot b$  çarpımı kaçtır?

### ÇÖZÜM

### ÖRNEK 3

$$P\left(a, \frac{\sqrt{3}}{4}\right)$$

noktası merkezil birim çember üzerinde olduğuna göre,  $a$  sayısının alabileceği değerler çarpımı kaçtır?

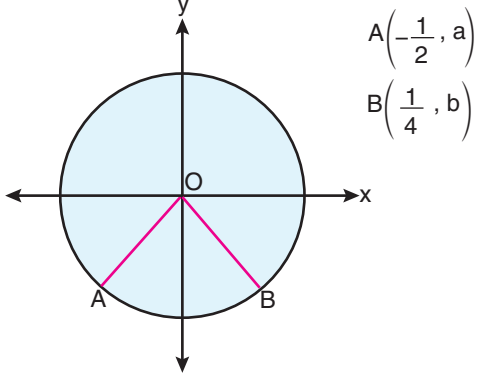
### ÇÖZÜM



# TRİGONOMETRİ

## ÖRNEK 4

Dik koordinat düzleminde A ve B noktalarından geçen merkezil birim çember verilmiştir.



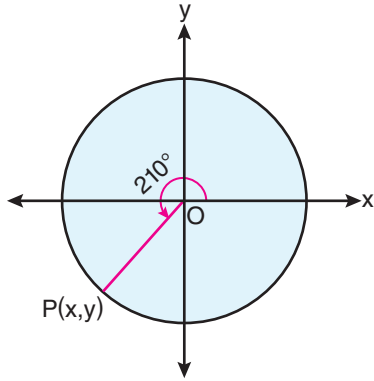
Buna göre,

- I.  $a + b > -1$
- II.  $a^2 + b^2 = 1$
- III.  $b < a$

İfadelerinden hangileri doğrudur?

## ÇÖZÜM

## ÖRNEK 5



Şekildeki merkezil birim çember üzerinde verilen P noktasının koordinatlarını bulunuz.

## ÇÖZÜM

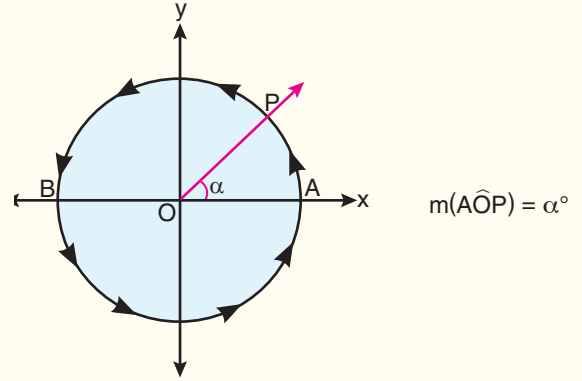
## ÖRNEK 6

$$(a + 3)x^2 + (b + 1)x \cdot y + (b - 1)y^2 = c$$

denklemi merkezil birim çember belirttiğine göre,  $a + b + c$  toplamı kaçtır?

## ÇÖZÜM

## ESAS ÖLÇÜ



O merkezli birim çember üzerindeki P noktasından her  $360^\circ$ 'lik yay kadar hareket edildiğinde tekrar P noktasına gelinmektedir. Buna göre, merkezil birim çember üzerinde  $[OP, k \in \mathbb{Z}$  olmak üzere;  $k$  tam tur döndüğünde P noktasından çizilen yayın ölçüsü  $\beta = \alpha^\circ + k \cdot 360^\circ$  olur.

O hâlde bitim kenarı  $[OP$  olan  $\widehat{AOP}$  açısının  $[0^\circ, 360^\circ)$  aralığındaki değerine AP yayının **esas ölçüsü** denir.

$k \in \mathbb{Z}$  ve  $\alpha^\circ \in [0^\circ, 360^\circ)$  olmak üzere, ölçüsü  $\beta = \alpha^\circ + k \cdot 360^\circ$  olan açının esas ölçüsü  $\alpha$  derecedir.

$k \in \mathbb{Z}$  ve  $\alpha \in [0, 2\pi)$  olmak üzere, ölçüsü  $\beta = \alpha + 2\pi k$  olan açının esas ölçüsü  $\alpha$  radyandır.

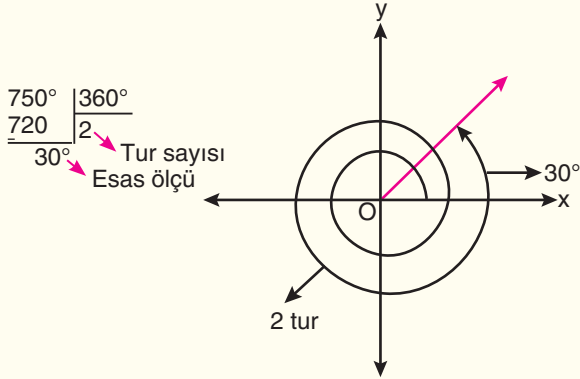


► **DERECE**

Derece olarak verilen bir açının ölçüsü;  $360^\circ$ 'den büyükse esas ölçüsünü bulmak için  $360$  dereceye bölünür ve kalan, esas ölçüyü vermektedir.

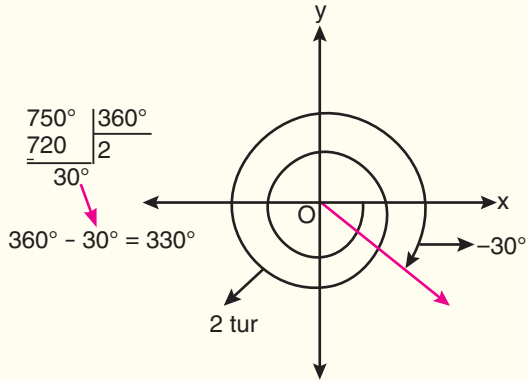
- $750^\circ$  nin esas ölçüsünü bulalım.

$$720^\circ = 30^\circ + 2 \cdot 360^\circ$$



Negatif yönlü bir açının esas ölçüsü bulunurken açının pozitif değeri için yukarıdaki işlemler yapıldıktan sonra bölme işleminden elde edilen kalan,  $360^\circ$ 'den çıkarılarak esas ölçü bulunur.

- $-750^\circ$  nin esas ölçüsünü bulalım.



**ÖRNEK 1**

Aşağıda verilen açılarının esas ölçülerini derece cinsinden bulunuz.

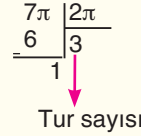
- $-70^\circ = \dots\dots\dots$
- $-210^\circ = \dots\dots\dots$
- $1453^\circ = \dots\dots\dots$
- $1923^\circ = \dots\dots\dots$
- $-1020^\circ = \dots\dots\dots$
- $-2071^\circ = \dots\dots\dots$

► **RADYAN**

Radyan olarak verilen bir açının ölçüsü  $2\pi$ 'den büyükse, esas ölçüyü bulmak için açının payı, paydasının  $2\pi$  katına bölünür. Kalan esas ölçünün payı olarak alınır. Payda ise aynı kalır.

- $7\pi$ 'nin esas ölçüsünü bulalım.

$$7\pi = \pi + 3 \cdot 2\pi \Rightarrow \text{Esas ölçü} = \pi$$



- $\frac{11\pi}{4}$ 'nin esas ölçüsünü bulalım.

$$\frac{11\pi}{4} = \frac{8\pi}{4} + \frac{3\pi}{4} \Rightarrow \text{Esas ölçüsü} = \frac{3\pi}{4}$$

Negatif yönlü bir açının esas ölçüsü bulunurken açının pozitif değeri için yukarıdaki işlemler yapıldıktan sonra bulunan sonuç,  $2\pi$ 'den çıkarılarak esas ölçü bulunur.

- $-\frac{9\pi}{2}$ 'nin esas ölçüsünü bulalım.

$$2\pi - \frac{\pi}{2} = \frac{3\pi}{2} \text{ esas ölçüsü}$$

**ÖRNEK 2**

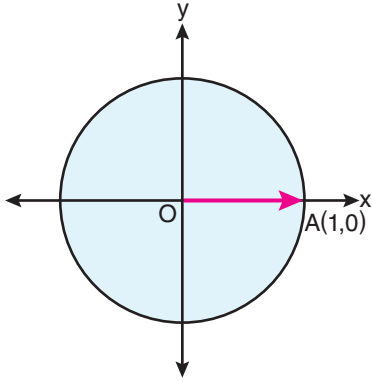
Aşağıda verilen açılarının esas ölçülerini radyan cinsinden bulunuz.

- $\frac{16\pi}{5} \Rightarrow \dots\dots\dots$
- $11\pi \Rightarrow \dots\dots\dots$
- $\frac{11\pi}{2} \Rightarrow \dots\dots\dots$
- $-\frac{13\pi}{2} \Rightarrow \dots\dots\dots$
- $-9\pi \Rightarrow \dots\dots\dots$
- $-\frac{\pi}{4} \Rightarrow \dots\dots\dots$



## TRİGONOMETRİ

### ÖRNEK 3



Merkezil birim çember üzerinde başlama kenarı [OA] olan pozitif yönde  $2025^\circ$  ve  $1485^\circ$  'lik açılardan bitim noktalarının ordinatları toplamı kaçtır?

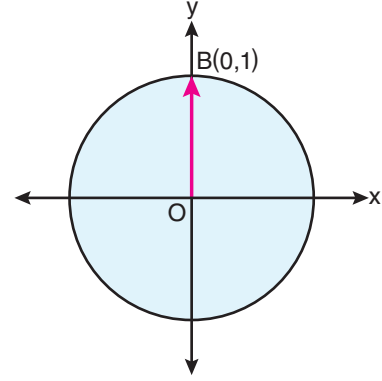
#### ÇÖZÜM

### ÖRNEK 4

O merkezli birim çember üzerindeki  $A\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$  noktası çember üzerinde negatif yönde  $735^\circ$  döndürüldüğünde elde edilen yeni A noktasının koordinatlarını bulunuz.

#### ÇÖZÜM

### ÖRNEK 5



Merkezil birim çember üzerinde başlama kenarı [OB] olan negatif yönde  $\frac{32\pi}{3}$  radyanlık açının bitim noktasının ordinatı kaçtır?

#### ÇÖZÜM

### ÖRNEK 6

a pozitif tam sayı ve b negatif tam sayı olmak üzere,

$$\alpha = \frac{(2a + 1) \cdot \pi}{5} \text{ açısının esas ölçüsü } \pi \text{ 'dir.}$$

$$\beta = \frac{(3b - 1) \cdot \pi}{3} \text{ açısının esas ölçüsü } \frac{5\pi}{3} \text{ 'tür.}$$

(a - b)'nin en küçük değeri için

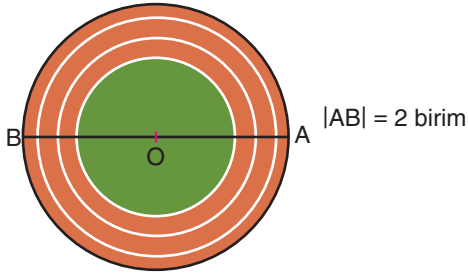
$$\frac{(b - a) \cdot \pi}{4}$$

açısının esas ölçüsünü bulunuz.

#### ÇÖZÜM



## ÖRNEK 7



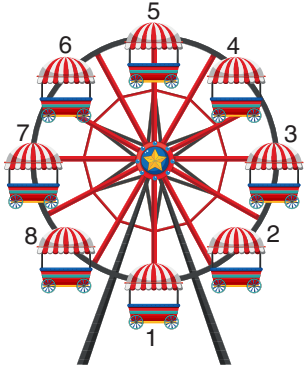
$|AB| = 2$  birim çapındaki  $O$  merkezli bir koşu pistinin etrafında  $A$  noktasından pozitif yönde koşmaya başlayan koşucu; 3 tam tur koştuğundan sonra  $OA$  ile  $OP$  arasındaki açı, radyan cinsinden negatif yönde  $\frac{\pi}{4}$  olan bir  $P$  noktasında durmuştur.

Buna göre, koşucu toplam kaç birim yol koşmuştur?

## ÇÖZÜM

## ÖRNEK 8

Aşağıda birbirine eş açılarla 1'den 8'e kadar numaralandırılmış kabinlerden oluşan bir dönme dolap verilmiştir.



Buna göre, dönme dolap şekildeki konumdan başlayarak saat yönünün tersinde  $2205^\circ$  döndükten sonra 1 numaralı kabinin yerinde kaç numaralı kabin durur?

## ÇÖZÜM

## ÖRNEK 9



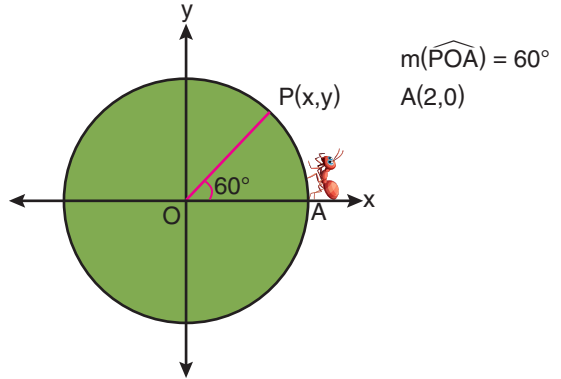
Yanda verilen analog saat  $03.00$ 'ü göstermektedir.

Saatın yelkovanı,  $540^\circ$  döndüğünde saat kaçı gösterir?

## ÇÖZÜM

## ÖRNEK 10

Yarıçapı 2 birim olan aşağıdaki merkezli çemberin  $A$  noktasından başlayarak pozitif yönde yürümeye başlayan bir karınca, 2 tam tur yürüdüğünden sonra  $P$  noktasında durmuştur.



Karınca, yukarıda yürüdüğü mesafeyi merkezli birim çember üzerinde pozitif yönde  $B(1,0)$  noktasından yürümeye başladığında karıncanın çember üzerinde duracağı noktanın koordinatlarını bulunuz.

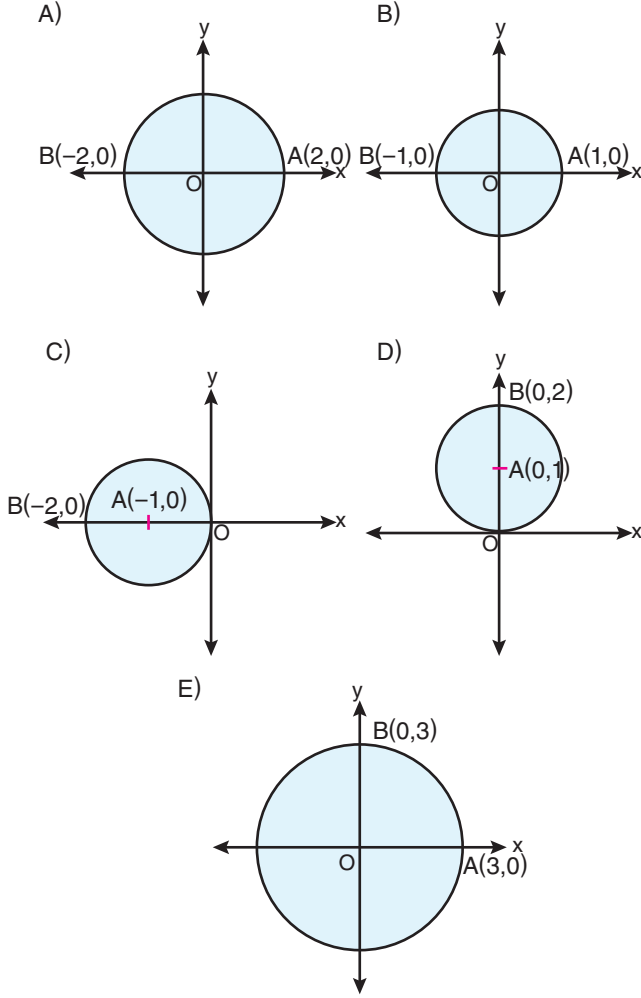
## ÇÖZÜM



# TRİGONOMETRİ

## KAZANIM ÖDEV TESTİ - 1

1. Aşağıda verilen çemberlerden hangisi merkezli birim çemberdir?



2.  $P\left(-\frac{\sqrt{3}}{4}, a\right)$  noktası merkezli birim çember üzerinde olduğuna göre,  $a$ 'nın alabileceği değerler çarpımı kaçtır?

- A)  $\frac{13}{16}$  B)  $\frac{\sqrt{13}}{4}$  C)  $-\frac{\sqrt{13}}{4}$  D)  $-\frac{13}{16}$  E)  $\frac{3}{4}$

3.  $(a - 3)x^2 + (b - 4)y^2 = 1$

denklemi merkezli birim çember belirttiğine göre,  $a + b$  toplamı kaçtır?

- A) 7 B) 8 C) 9 D) 10 E) 11

4.  $(a - 2)x^2 + (a + b + 3)x + (c - 1)y^2 = 1$

denklemi merkezli birim çember belirttiğine göre,  $a \cdot b \cdot c$  çarpımı kaçtır?

- A) -18 B) -36 C) -40 D) 18 E) 36

5. Dik koordinat düzleminde  $A(a, b)$  noktası, denklemi

$$(a + 2)x^2 + y^2 = 1$$

olan orijin merkezli birim çember üzerindedir.

Buna göre,  $a + b$  toplamı kaçtır?

- A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2



6. Ölçüleri  $3683^\circ$  ve  $-1575^\circ$  olan  $\alpha$  ve  $\beta$  açıları veriliyor. Buna göre,  $\alpha + \beta$  toplamının esas ölçüsü kaç derecedir?  
A)  $218^\circ$  B)  $287^\circ$  C)  $298^\circ$  D)  $308^\circ$  E)  $318^\circ$

7. Ölçüsü  $\frac{89\pi}{3}$  radyan olan açının esas ölçüsü kaç radyandır?  
A)  $\frac{5\pi}{3}$  B)  $\frac{2\pi}{5}$  C)  $\frac{7\pi}{5}$  D)  $\frac{6\pi}{5}$  E)  $\frac{7\pi}{10}$

8. Ölçüsü  $\frac{-103\pi}{5}$  radyan olan açının esas ölçüsü kaç radyandır?  
A)  $\frac{3\pi}{5}$  B)  $\frac{5\pi}{6}$  C)  $\frac{7\pi}{5}$  D)  $\frac{\pi}{3}$  E)  $\frac{2\pi}{3}$

9. Ölçüleri  $1560^\circ$  ve  $780^\circ$  olan pozitif yönlü açıların merkezil birim çember üzerindeki noktalarının apsisi toplamı kaçtır?

- A)  $-1$  B)  $-\frac{1}{4}$  C)  $0$  D)  $\frac{1}{2}$  E)  $\frac{1}{4}$

10. Ölçüsü  $\frac{71\pi}{6}$  radyan olan pozitif yönlü  $\alpha$  açısı ve ölçüsü  $495^\circ$  olan negatif yönlü  $\beta$  açısının merkezil birim çember üzerindeki bitim noktalarının ordinatları çarpımı kaçtır?

- A)  $-\sqrt{2}$  B)  $\frac{\sqrt{2}}{4}$  C)  $2\sqrt{2}$  D)  $-\frac{\sqrt{2}}{4}$  E)  $\frac{1}{2\sqrt{2}}$

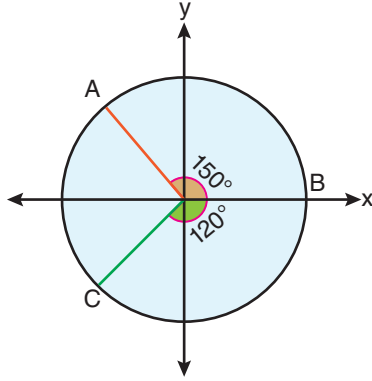
1. B	2. D	3. C	4. B	5. B
6. D	7. A	8. C	9. C	10. B



# TRIGONOMETRİ

## ÖSYM TARZI ÖDEV TESTİ - 2

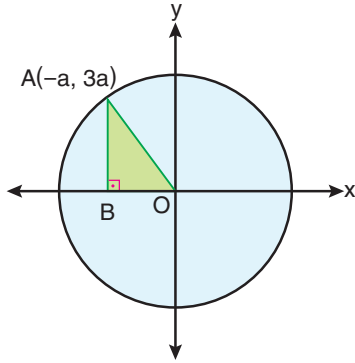
1.



Merkezil birim çember üzerindeki A ve C noktalarının apsisleri toplamı kaçtır?

- A)  $\frac{\sqrt{3}-1}{2}$  B)  $\frac{\sqrt{3}+1}{2}$  C)  $\frac{-\sqrt{3}-1}{2}$   
D)  $\frac{-\sqrt{3}+3}{3}$  E)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

2.



A köşesi, merkezil birim çember üzerinde olan ABO dik üçgeni verilmiştir.

Buna göre, ABO dik üçgeninin alanı kaç birimkaredir?

- A)  $\frac{3}{20}$  B)  $\frac{1}{20}$  C)  $\frac{3}{10}$  D)  $\frac{1}{10}$  E)  $\frac{1}{5}$

3.

$\alpha$  açısının, merkezil birim çember üzerinde A(1,0) noktasından başlayarak pozitif yönde 2 tam tur attıktan sonra bitim noktasının koordinatları  $P\left(\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2}\right)$  olarak veriliyor.

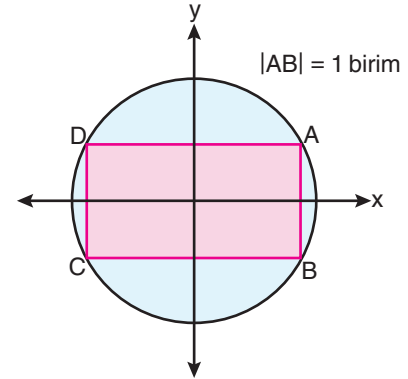
Buna göre,  $\alpha$  açısı kaç derecedir?

- A) 720° B) 750° C) 780° D) 810° E) 840°

ORJİNAL MATEMATİK

4.

Aşağıda köşeleri merkezil birim çember üzerinde olan ABCD dikdörtgeni verilmiştir.



Buna göre,

I. Alan(ABCD) = 1 br<sup>2</sup>

II. C noktasının koordinatları,  $\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}, -\frac{1}{2}\right)$ 'dir.

III. B noktasının koordinatları  $\left(\frac{\sqrt{3}}{2}, -\frac{1}{2}\right)$ 'dir.

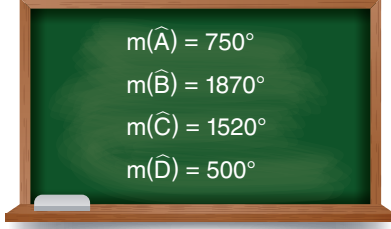
yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

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





5. Nilgün Öğretmen; öğrencileri Zeynep, Öykü ve Ali'den tahaya yazdığı aşağıdaki açıların esas ölçülerini bulup bir üçgenin iç açıları olacak şekilde üçer tane açı seçmelerini istiyor.

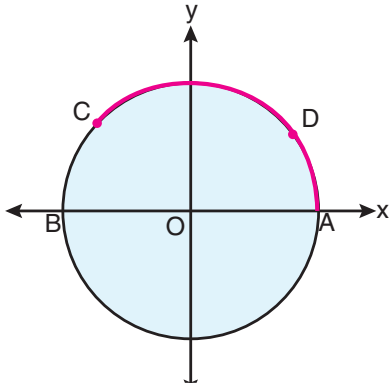


- Zeynep;  $\widehat{A}$ ,  $\widehat{B}$  ve  $\widehat{C}$  açılarını seçmiştir.
- Ali ;  $\widehat{A}$ ,  $\widehat{B}$  ve  $\widehat{D}$  açılarını seçmiştir.
- Öykü ;  $\widehat{B}$ ,  $\widehat{C}$  ve  $\widehat{D}$  açılarını seçmiştir.

Buna göre, hangi öğrenciler doğru seçim yapmıştır?

- A) Zeynep                      B) Ali                      C) Zeynep ve Ali  
D) Ali ve Öykü              E) Zeynep, Ali ve Öykü

6. O merkezli çemberde A noktasından başlayarak pozitif yönde 3 tam tur döndükten sonra esas ölçüsü C noktasına gelen bir  $\alpha$  açısı veriliyor.



Merkezil çemberin yarıçapı 100 birim ve ADC yayının uzunluğu  $75\pi$  birim olduğuna göre,  $\alpha$  açısının ölçüsü kaç radyandır?

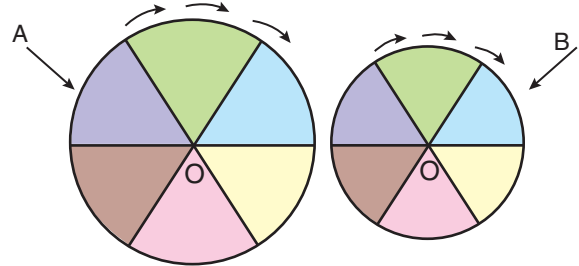
- A)  $\frac{19\pi}{4}$     B)  $\frac{23\pi}{8}$     C)  $\frac{23\pi}{4}$     D)  $\frac{27\pi}{4}$     E)  $\frac{31\pi}{4}$

7.  $A = \frac{\pi}{7} + \frac{2\pi}{7} + \frac{3\pi}{7} + \dots + \frac{15\pi}{7}$

olduğuna göre, A açısının esas ölçüsü kaç radyandır?

- A)  $\frac{3\pi}{7}$     B)  $\frac{5\pi}{7}$     C)  $\frac{8\pi}{15}$     D)  $\frac{8\pi}{7}$     E)  $\frac{9\pi}{7}$

8. Altı eş bölmeye ayrılıp renklendirilmiş çarklardan büyük olanı dakikada  $120^\circ$  dönerken küçük olanı dakikada  $180^\circ$  dönmektedir.



Çarklar şekildeki konumdan başlayarak negatif yönde 44 dakika döndükten sonra durduklarında A ve B noktalarındaki oklar sırasıyla hangi renkleri gösterir?

- A) A: Mavi                      B) A: Mor  
B: Mavi                      B: Pembe  
C) A: Mavi                      D) A: Sarı  
B: Yeşil                      B: Pembe  
E) A: Mavi  
B: Mor

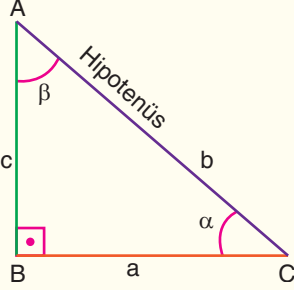
1. C	2. A	3. B	4. D
5. A	6. D	7. D	8. A



# TRİGONOMETRİ

## ► DİK ÜÇGENDE TRİGONOMETRİK ORANLAR

Bu bölümde 9. sınıfta öğrendiğimiz dik üçgende trigonometrik oranları tekrar edeceğiz.



$$m(\widehat{BAC}) = \beta^\circ$$
$$m(\widehat{ACB}) = \alpha^\circ$$

$$\sin \alpha = \frac{\text{Karşı dik kenar uzunluğu}}{\text{Hipotenüs uzunluğu}} = \frac{c}{b}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{Komşu dik kenar uzunluğu}}{\text{Hipotenüs uzunluğu}} = \frac{a}{b}$$

$$\tan \alpha = \frac{\text{Karşı dik kenar uzunluğu}}{\text{Komşu dik kenar uzunluğu}} = \frac{c}{a}$$

$$\cot \alpha = \frac{\text{Komşu dik kenar uzunluğu}}{\text{Karşı dik kenar uzunluğu}} = \frac{a}{c}$$

$$\alpha^\circ + \beta^\circ = 90^\circ \iff \alpha \text{ ile } \beta \text{ tümler açılarıdır.}$$

- Tümler iki açıdan birinin sinüsü, diğerinin kosinüsüne eşittir.

$$\sin \alpha = \cos \beta$$

- Tümler iki açıdan birinin tanjantı, diğerinin kotanjantına eşittir.

$$\tan \alpha = \cot \beta$$

Örneğin,  $\sin 15^\circ = \cos 75^\circ$      $\tan 50^\circ = \cot 40^\circ$

### Sonuçlar

- $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$
- $\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$      $\cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$
- $\tan \alpha \cdot \cot \alpha = 1$

	30°	45°	60°	90°
sin	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
cos	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
tan	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	tanımsız
cot	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0

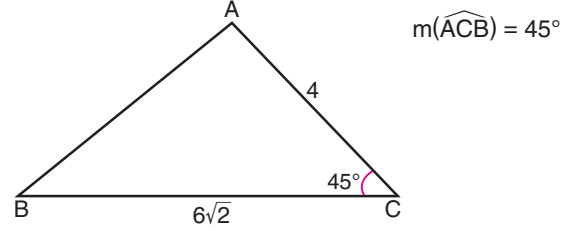
## ÖRNEK 1

$$\frac{\tan 45^\circ + \cot 45^\circ}{\cos 60^\circ + \sin 30^\circ}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

### ÇÖZÜM

## ÖRNEK 2



ABC üçgen,  $|AC| = 4$  birim ve  $|BC| = 6\sqrt{2}$  birim olduğuna göre;  $\tan(\widehat{ABC})$ 'nin değeri kaçtır?

### ÇÖZÜM

## ÖRNEK 3

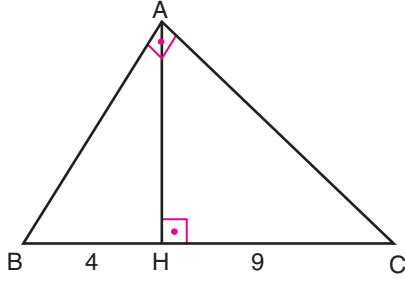
$$\sin 10^\circ = a \text{ ve } \cos 25^\circ = b$$

olduğuna göre,  $\frac{\cos 80^\circ}{\sin 65^\circ}$  ifadesinin a ve b cinsinden eşiti nedir?

### ÇÖZÜM



## ÖRNEK 4



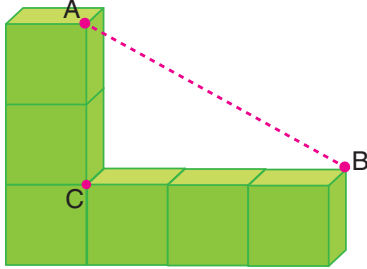
BAC dik üçgen  
 $[AB] \perp [AC]$   
 $|BH| = 4$  birim  
 $|HC| = 9$  birim

Yukarıda verilen bilgilere göre,  $\tan(\widehat{ACB})$ 'nin değeri kaçtır?

## ÇÖZÜM

## ÖRNEK 5

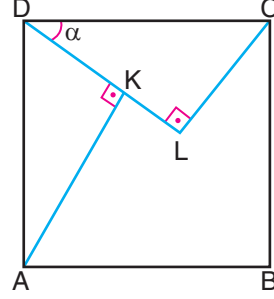
Aşağıda altı adet eş küpten oluşan şekil verilmiştir.



Buna göre,  $\tan(\widehat{CAB})$ 'nin değeri kaçtır?

## ÇÖZÜM

## ÖRNEK 6



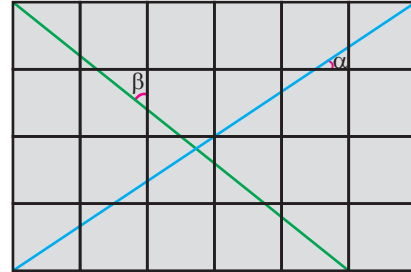
$[AK] \perp [DL]$  ve  
 $[DL] \perp [CL]$ 'dir.

ABCD karesinde  $|DK| = 3|KL|$  ve  $m(\widehat{CDL}) = \alpha$  olduğuna göre,  $\sin \alpha$  değerini bulunuz.

## ÇÖZÜM

## ÖRNEK 7

ABCD dikdörtgeni 24 eş kareden oluşmuştur.



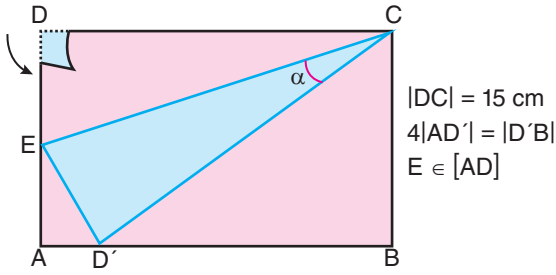
Yukarıda verilenlere göre,  $\tan \alpha + \tan \beta$  toplamının değeri kaçtır?

## ÇÖZÜM



# TRİGONOMETRİ

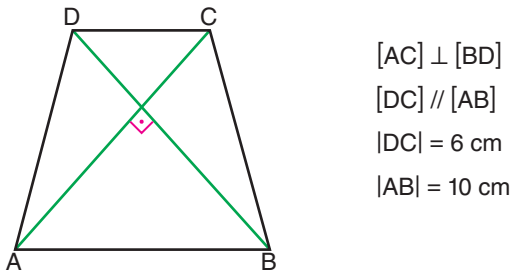
## ÖRNEK 8



ABCD dikdörtgeni biçimindeki bir karton parçası; D noktasından tutularak EC boyunca katlandığında D noktası, AB kenarı üzerindeki D' noktasına gelmektedir. Buna göre,  $\tan(\widehat{ECD}')$ 'nin değeri kaçtır?

### ÇÖZÜM

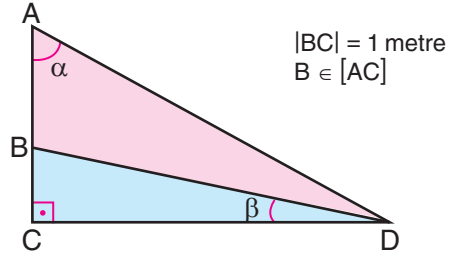
## ÖRNEK 9



ABCD ikizkenar yamuğunda  $[AC]$  ve  $[BD]$  köşegen olduğuna göre,  $\tan(\widehat{DAB})$ 'nin değeri kaçtır?

### ÇÖZÜM

## ÖRNEK 10



ACD dik üçgeninde  $m(\widehat{ACD}) = 90^\circ$ ,  $m(\widehat{BDC}) = \beta^\circ$  ve  $m(\widehat{CAD}) = \alpha^\circ$  olmak üzere,

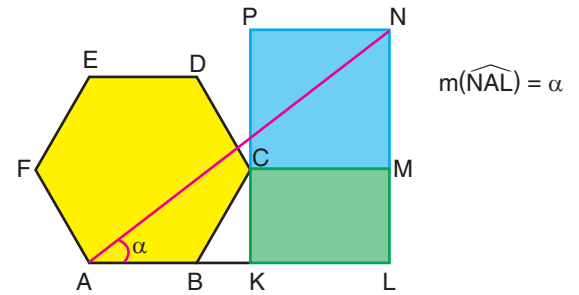
$$\frac{\tan \alpha^\circ}{\cot \beta^\circ} = \frac{1}{3}$$

eşitliği veriliyor.

Buna göre, AB kenarının uzunluğu kaç metredir?

### ÇÖZÜM

## ÖRNEK 11



Yukarıdaki şekilde C köşesi ortak olan ABCDEF düzgün altıgen, CKLM dikdörtgen ve CMNP karesi verilmiştir.

A, B, K ve L doğrusal olmak üzere;

$$|MN| = 2|ML|$$

olduğuna göre,  $\tan(\widehat{NAL})$ 'in değeri kaçtır?

### ÇÖZÜM