

## ÖNSÖZ

Sevgili Öğrenciler ve Değerli Meslektaşlarım,

Bu kitap Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın 11. sınıflar İleri Matematik öğretim programı özenle dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Testlerin sırası kazanım sırasına göre yapılmıştır. Böylece ders akışına paralel sorularla konunun daha iyi kavranması amaçlanmıştır.

Eski öğretim programlarında kalan ve yeni programda yer almayan kavramlara yer verilmemiştir. Fazla bilgiden öğrenci uzak tutulmaya çalışılmıştır.

İlgili konulara ait son 5 yılda üniversiteye giriş sınavlarında çıkan sorulara paralel sorular yazılmıştır. Olabildiğince özgün sorularla testler desteklenmiştir.

Kitabın tashihinde ve diğer konularda yardımlarını esirgemeyen değerli meslektaşlarım Abdullah Aydın ÜNLÜ, Ayhan YANAĞLIBAŞ, Barbaros GÜR, Celal İŞBİLİR, Erhan ERDOĞAN, Hatice MANKAN, Kemal ÇİNÇİN, Köksal YİĞİT, Murat ÇELİKKAYA, Özkan CENGİZ, Sezgin ÖNER ve Yaşar ŞENCAN'a teşekkür ediyorum.

Sağlıklı, mutlu ve başarılı bir hayat geçirmeniz dileğiyle...

Bariş Burçin DEMİR  
(barisburcin@gmail.com)  
<http://www.watewatik.com>

# İÇİNDEKİLER

## ÜNİTE 1

<b>MANTIK</b> .....	<b>9</b>
Önerme Kavramı	
Bileşik Önergeler	
Elektrik Devreleri ve Mantık	
Kümeler ve Sembolik Mantık	
Koşullu Önerme	
Koşullu ve İki Yönlü Koşullu Önerme	
Sözel ve Sembolik Dönüşümler	
Totoloji ve Çelişki	
Açık Önergeler ve Doğruluk Kümesi	
Açık Önergeler ve Niceleyiciler	
Tanım, Aksiyom, Teorem ve İspat	
İspat Teknikleri	
Tümevarım	
İspat Çözümleri	

## ÜNİTE 2

<b>MODÜLER ARİTMETİK</b> .....	<b>45</b>
Bölünebilme Kuralları	
Tam sayılarda Bölünebilme	
Öklit Algoritması	
Modüler Aritmetik	

## ÜNİTE 3

<b>DENKLEM ve EŞİTSİZLİK SİSTEMLERİ</b> .....	<b>65</b>
Doğrusal Denklem Sistemleri	
İkinci Dereceye Dönüştürülebilen Denklemler	
İkinci Dereceden İki Bilinmeyenli Denklemler	
İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Eşitsizlikler	
İkinci Dereceden Denklemlerin Köklerinin İşareti	
İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Eşitsizlik Sistemleri	

## ÜNİTE 4

### TRİGONOMETRİ.....99

- Yönlü Açılar, Birim Çember, Açık Ölçü Birimleri
- Esas Ölçü
- Trigonometrik Fonksiyonlar
- Trigonometrik Özdeşlikler
- İşaret ve Sıralama
- Trigonometrik Değerler
- Trigonometrik Fonksiyonlar ve Periyod
- Ters Trigonometrik Fonksiyonlar
- Toplam ve Fark Formülleri
- Yarım Açık Formülleri
- Dönüşüm Formülleri
- Trigonometrik Denklemler

## ÜNİTE 5

### ÜSTEL ve LOGARİTMİK FONKSİYONLAR..... 141

- Üstlü İfadeler
- Üstel Fonksiyon ve Logaritma Fonksiyonu
- Logaritma Fonksiyonu
- Logaritma Fonksiyonunun Özellikleri
- Üstel ve Logaritmik Denklemler
- Üstel ve Logaritmik Eşitsizlikler
- Üstel ve Logaritmik Problemler

## ÜNİTE 6

### DİZİLER..... 167

- Dizi Kavramı
- İndirgeme Bağıntıları
- Aritmetik Diziler
- Geometrik Diziler

## ÜNİTE 7

### DÖNÜŞÜMLER..... 187

- Öteleme Dönüşümü
- Dönme Dönüşümü
- Yansıma Dönüşümü
- Öteleme, Dönme ve Yansıma Dönüşümleri

1.  $p \Rightarrow (q \Rightarrow p') \equiv 0$

olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisinin doğruluk değeri 1'dir?

- A)  $p \vee q$                       B)  $q \Rightarrow p'$                       C)  $p \wedge q'$   
D)  $p' \wedge q$                       E)  $p \wedge q$

2.  $(q \Rightarrow p) \wedge p' \equiv 1$

olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisinin doğruluk değeri 0'dir?

- A)  $q \Rightarrow p'$                       B)  $p \vee q$                       C)  $p \vee q'$   
D)  $p' \vee q$                       E)  $p' \wedge q'$

3.  $p' \Rightarrow (p \vee q) \equiv 0$

olduğuna göre,

- I.  $p \equiv 1$   
II.  $q \equiv 0$   
III.  $p \vee q \equiv 1$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

4.  $p \Leftrightarrow q'$

bileşik önermesinin değili aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $p \vee q'$                       B)  $p' \Leftrightarrow q$                       C)  $p \wedge q'$   
D)  $p' \vee q$                       E)  $p' \wedge q$

5.  $(p' \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p')$

bileşik önermesi aşağıdakilerden hangisine denktir?

- A)  $p \vee q$                       B)  $p' \vee q$                       C) 1  
D)  $p' \Leftrightarrow q$                       E)  $p \Leftrightarrow q$

6.  $(p \Leftrightarrow q) \Rightarrow p \equiv 0$

olduğuna göre,

- I.  $q \Rightarrow p \equiv 1$   
II.  $p' \wedge q' \equiv 1$   
III.  $p' \vee q \equiv 1$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

7.  $p \Leftrightarrow (p \vee q)$   
bileşik önermesi aşağıdakilerden hangisine denktir? (Tablo yapınız.)

- A)  $q'$                       B)  $p$                       C)  $1$   
D)  $0$                       E)  $p \vee q$

8.  $(p \wedge q') \Leftrightarrow (p' \vee q)$   
bileşik önermesi aşağıdakilerden hangisine denktir?

- A)  $0$       B)  $1$       C)  $p$       D)  $q$       E)  $p'$

9. I.  $(0 \vee 1) \Leftrightarrow (1 \wedge 0) \equiv 1$   
II.  $(1 \Rightarrow 0) \vee (0 \Leftrightarrow 0) \equiv 1$   
III.  $(0 \Rightarrow (p \Rightarrow q)) \vee p' \equiv 1$

Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

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

10.  $0 \vee (p \Leftrightarrow q) \equiv 1$

olduğuna göre,

- I.  $p \equiv q \equiv 0$   
II.  $p \equiv q \equiv 1$   
III.  $p \equiv q' \equiv 1$

ifadelerinden hangileri doğru olabilir?

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

11.  $[p \Leftrightarrow (p' \vee (q \Rightarrow p))] \vee p$

bileşik önermesi aşağıdakilerden hangisine denktir?

- A)  $1$       B)  $0$       C)  $p'$       D)  $p$       E)  $q'$

12.  $p' \vee (p \Leftrightarrow q') \equiv 1$

olduğuna göre,

- I.  $p \equiv q' \equiv 0$   
II.  $p \equiv q \equiv 0$   
III.  $p \equiv q' \equiv 1$

ifadelerinden hangileri doğru olabilir?

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

1. a, b ve c tam sayıları için,

a | b ve b | c olduğuna göre,

- I. a | c dir.
- II. a | (c - b) dir.
- III. a | (b + c) dir.

ifadelerinden hangileri **kesinlikle** doğrudur?

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

2. a, b ve c tam sayıları için,

a | (b + c) olduğuna göre,

- I. a | b dir.
- II. a | c dir.
- III. a çift sayı ise  $2 | (b - c)$  dir.

ifadelerinden hangileri **kesinlikle** doğrudur?

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

3. I.  $3x + 6y = 85$

II.  $5x + 10y = 45$

III.  $4x + 6y = 24$

denklemlerinden hangilerinin tam sayılarda çözüm kümesi boş kümedir?

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

4.  $A = \{x : x \in \mathbb{Z}^+ \wedge 8 | (x - 1)\}$

olduğuna göre, A kümesinin en küçük iki elemanının toplamı kaçtır?

- A) 17      B) 15      C) 14      D) 12      E) 10

5. a, b ve c sıfırdan farklı tam sayıları olmak üzere,

I.  $1 | a$ ,  $-1 | a$  ve  $a | 0$

II.  $(a | b \wedge a | c) \Rightarrow a | (b + c)$

III.  $(a | b \wedge b | a) \Rightarrow (a = b \vee a = -b)$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

6. A bir tam sayı olmak üzere,  $3x + 6y + 9z = A$  denklemini sağlayan x, y ve z tam sayıları bulunabildiğine göre, A sayısı aşağıdakilerden hangisi **olamaz**?

- A) -39      B) -72      C) 81      D) 111      E) 124

7.  $n$  bir tam sayı olmak üzere,

$$(n - 1) \mid (3n + 7)$$

olduğuna göre,  $n$ 'nin en büyük değeri kaçtır?

- A) 15 B) 14 C) 13 D) 12 E) 11

8.  $A = \{ x : |x| \leq 24 \text{ ve } x \in Z \}$  kümesi veriliyor.

Buna göre,  $A$  kümesinin 3 ile bölünebilen negatif elemanları ile 6 ile bölünebilen pozitif elemanlarının toplamı kaçtır?

- A) -48 B) -45 C) -42 D) -39 E) -36

9.  $A$  tam sayısı 7,  $(A - 1)$  tam sayısı 6 ve  $(A - 2)$  tam sayısı 5 ile bölünebilmektedir.

Buna göre,  $A - 7$  sayısı

- I. -10 ile bölünebilir.  
II. 42 ile bölünebilir.  
III. 30 ile bölünebilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

10. Karesinin 25 eksigini bölen kaç tam sayı vardır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

11.  $\overline{x}$  = "x'in kendisinden küçük en büyük tam sayı böleni"

$\underline{x}$  = "x'in kendisinden büyük en küçük tam sayı böleni"

olarak tanımlanıyor.

Buna göre,  $\lfloor -25 + 18 \rfloor$  toplamının sonucu kaçtır?

- A) -16 B) -13 C) 4 D) 8 E) 17

12.  $a \mid b \cdot c$  ve  $b \mid c \cdot d$  olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A)  $a \mid c \cdot d$  B)  $b \mid a \cdot c$  C)  $a \mid c$   
D)  $c \mid a \cdot b$  E)  $a \mid c^2 \cdot d$

1.

$$x^2 - y - 7 = 0$$

$$x + y - 5 = 0$$

olduğuna göre,  $x \cdot y$  çarpımı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) -30 B) -6 C) 0 D) 6 E) 36

2.

$$x^2 - y^2 - 12 = 0$$

$$x - y + 2 = 0$$

olduğuna göre,  $x^y$  kaçtır?

- A) -16 B) -8 C) 8 D) 16 E)  $\frac{1}{16}$

3.  $y = x^2 - 2x$  parabolü ile  $y = 3$  doğrusunun kesim noktaları A ve B dir.

Parabolün tepe noktası T olduğuna göre, ATB üçgenin alanı kaç birimkaredir?

- A) 16 B) 12 C) 8 D) 4 E) 1

4.

$$y = x^2 - x - 2$$

$$y = -x^2 + 2x + 3$$

parabollerinin apsisi pozitif olan kesim noktasının ordinatı kaçtır?

- A)  $\frac{7}{2}$  B)  $\frac{7}{3}$  C)  $\frac{7}{4}$  D)  $\frac{7}{5}$  E)  $\frac{7}{6}$

5.

$$x^2 + 4x - y - 5 = 0$$

$$mx - y - 5 = 0$$

denklemler sisteminin çözüm kümesi bir elemanlı olduğuna göre, m kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

6.

$$x^2 + 2y^2 - 8 = 0$$

$$y^2 - x^2 - 1 = 0$$

denklemler sisteminin çözüm kümesi kaç elemanlıdır?

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4



7.

$$x^2 - 2xy - 3y^2 + 30 = 0$$

$$x^2 + 2xy + y^2 - 18 = 0$$

olduğuna göre,  $y - x$  farkı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A)  $-\sqrt{6}$  B)  $-\sqrt{5}$  C) 0  
D)  $\sqrt{2}$  E)  $\sqrt{3}$

8.  $a \neq 1$  olmak üzere,

$$a^2 - ab + b - 1 = 0$$

$$a + b - 5 = 0$$

olduğuna göre,  $a \cdot b$  çarpımı kaçtır?

- A) -2 B) -1 C) 3 D) 4 E) 6

9.

$$\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{16} - 1 = 0$$

$$x^2 + y^2 - 9 = 0$$

olduğuna göre,  $y^2 - x^2$  farkı kaçtır?

- A)  $\frac{10}{3}$  B)  $\frac{11}{3}$  C) 4 D)  $\frac{13}{3}$  E)  $\frac{14}{3}$

10.

$$x^2 + y^2 - 4 = 0$$

$$x - y + 2 = 0$$

denkleminin çözüm kümesinin elemanları analitik düzlemin A ve B noktalarına karşılık geldiğine göre,  $|AB|$  kaç birimdir?

- A)  $\sqrt{5}$  B)  $2\sqrt{2}$  C) 3  
D)  $\sqrt{10}$  E)  $2\sqrt{3}$

11.

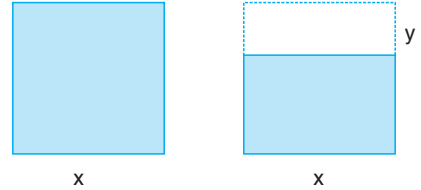
$$x^2 + y^2 + x - y - 4 = 0$$

$$x^2 - y^2 + 3x + y - 2 = 0$$

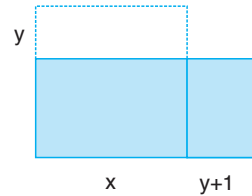
denkleminin  $\mathbb{R}^2$  de çözüm kümesi kaç elemanlıdır?

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

12. Bir kenar uzunluğu x birim olan kare biçimindeki bir levhadan şekildedeki gibi kısa kenar uzunluğu y birim olan bir dikdörtgen parça kesiliyor.



Kalan levha parçasına, bir kenar uzunluğu  $(y + 1)$  birim olan ve diğer kenarı kalan levha parçasının kısa kenarıyla çakışan, dikdörtgen biçiminde bir levha ekleniyor.



Elde edilen dikdörtgen levhanın alanı ile karenin alanı birbirine eşit ve  $2y^2 = x + 2$  olduğuna göre, kesilen parçanın alanı kaç birimkaredir?

- A) 12 B) 10 C) 8 D) 6 E) 4

1.  $\frac{\sin^2 x + \cos^2 x}{\tan x \cdot \cot x}$   
ifadesinin en sade biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

A) -1                      B)  $\sin x$                       C)  $\cos x$   
D) 1                      E)  $\csc x$

2.  $1 + \tan^2 x$   
ifadesinin en sade biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $\cot x \cdot \csc x$                       B)  $\csc^2 x$                       C)  $\sec^2 x$   
D)  $\cot x$                       E)  $\tan x \cdot \sec x$

3.  $\frac{1 + \sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{1 + \sin x}$   
ifadesinin en sade biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $2\csc x$                       B)  $2\sec x$                       C)  $\csc x$   
D)  $\sec x$                       E)  $\sec x \cdot \csc x$

4.  $\frac{\sin^2 x}{1 + \cos x} + \cos x$   
ifadesinin en sade biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

A) 0                      B) 1                      C)  $\sin x$   
D)  $1 + \sin x$                       E)  $\cos x$

5.  $\frac{1 - \sin x}{\cos^2 x} + \frac{\sin x}{1 + \sin x}$   
ifadesinin en sade biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

A) -1                      B) 0                      C) 1  
D)  $\sec^2 x$                       E)  $\tan x$

6.  $\frac{\cos^4 x - \sin^4 x}{\cos x + \sin x}$   
ifadesinin en sade biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $\cos x - \sin x$                       B)  $\cos^3 x - \sin^3 x$   
C) 1                      D)  $\sin x - \cos x$   
E)  $\sec x - \csc x$

7. 
$$\frac{1 - \sin x - \sin^2 x + \sin^3 x}{\cos^2 x}$$

ifadesinin en sade biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $1 + \cos x$       B)  $\tan^2 x$       C)  $\sec x$   
D)  $\cot^2 x$       E)  $1 - \sin x$

8. 
$$\frac{\sec x \cdot \cot x}{1 + \cot^2 x}$$

ifadesinin en sade biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\cos x$       B)  $\csc x$       C)  $\sin x$   
D)  $\tan x$       E)  $\sec x$

9. 
$$\sec^2 x \cdot \csc^2 x$$

ifadesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) 1      B)  $\tan x$       C)  $\cot x$   
D)  $\tan^2 x$       E)  $\sec^2 x + \csc^2 x$

10. 
$$\csc x - \frac{\sin x}{1 + \cos x}$$

ifadesinin en sade biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-\tan x$       B)  $\cot x$       C)  $-1$   
D)  $\tan x$       E)  $\sec x$

11. 
$$\tan x + \frac{\cos x}{1 + \sin x}$$

ifadesinin en sade biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\csc x$       B)  $\cot x$       C)  $\tan x$   
D)  $\sec x$       E) 1

12. 
$$\frac{\cot x - 1}{1 - \tan x}$$

ifadesinin en sade biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\tan x$       B)  $\sec x$       C)  $\cot x$   
D)  $\sec x$       E) 1

1. Başlangıçta 100 farenin yaşadığı bir ortamda fare sayısının her hafta % 5 arttığı gözlenmiştir.

**Buna göre, n. hafta sonunda fare sayısını veren ifade aşağıdakilerden hangisidir?**

- A)  $100 \cdot (1, 5)^{n-1}$       B)  $100 \cdot (1, 05)^n$   
 C)  $10 \cdot (1, 5)^n$       D)  $10 \cdot (1, 05)^{n+1}$   
 E)  $100 \cdot (1,05)^{n-1}$

2. Bir tarım arazisinde yapılan gözlemlere göre n ay sonunda çekirgelerden etkilenen arazinin  $A_n = 1000 \cdot 2^{0,8n}$  hektar olduğu belirlenmiştir.

**Buna göre, 5 ay sonra çekirgelerden etkilenen arazi kaç hektar olur?**

- A) 15000      B) 15200      C) 15400  
 D) 15800      E) 16000

3. Bir bankanın yıllık bileşik faiz oranı %10 olarak belirlenmiştir.

**Buna göre, bu bankaya 20000 TL yatıran bir müşterinin 4 yıl sonra alacağı para kaç TL olur?**

- A) 28000      B) 28462      C) 29282  
 D) 29912      E) 30124

4. Atık halindeki bir radyoaktif maddenin yılda ağırlığınının 1000 de 2 sini kaybettiği biliniyor.

**Buna göre, bu maddeden başlangıçta 250 gram olan bir atığın 1000 yıl sonra ağırlığı yaklaşık olarak kaç gram olur?**

(Hesap makinesi kullanınız.)

- A) 32,8      B) 33,8      C) 34,8      D) 35,8      E) 36,8

5. Yıllık %n sürekli faiz oranıyla t yıllığına bankaya yatırılan A miktar paranın t yıl sonra anapara ile birlikte getirisi

$$A_t = A \cdot e^{nt}$$

formülü ile hesaplanmaktadır.

**Yıllık %n sürekli faiz oranı ile bir bankaya yatırılan 20000 TL nin 5 yıl sonra anapara ile getirisi 32000 TL olduğuna göre, n kaçtır?**

- A)  $\frac{1}{2} \ln\left(\frac{3}{5}\right)$       B)  $\frac{1}{5} \ln\left(\frac{5}{8}\right)$   
 C)  $\frac{1}{5} \ln\left(\frac{8}{5}\right)$       D)  $\frac{1}{2} \ln\left(\frac{5}{3}\right)$   
 E)  $\frac{1}{5} \ln\left(\frac{5}{3}\right)$

6. Richter ölçeğine göre bir depremin şiddeti

$$R = \log\left(\frac{D}{D_0}\right)$$

formülü ile ölçülmektedir. Bu formüldeki  $D_0$  sabiti standart sismik dalga boyunu, D değeri ise ölçülen en büyük dalga boyunu göstermektedir.

**Buna göre, Richter ölçeğine göre şiddeti 6,8 olan bir depremde ölçülen en büyük dalga boyu standart dalga boyunun kaç katı büyüklüktedir?**

- A)  $10^{1,7}$       B)  $10^{3,4}$       C)  $10^{5,1}$   
 D)  $10^{6,8}$       E)  $10^{8,5}$

7. Richter ölçeğine göre bir depremin şiddeti

$$R = \log\left(\frac{D}{D_0}\right)$$

formülü ile ölçülmektedir. Bu formüldeki  $D_0$  sabiti standart sismik dalga boyunu,  $D$  değeri ise ölçülen en büyük dalga boyunu göstermektedir.

**Buna göre, 6,1 şiddetinde bir depremde ölçülen en büyük dalga boyunun 10 katı büyüklüğe sahip bir depremin Richter ölçeğine göre şiddeti kaç olur?**

- A) 6,2    B) 6,4    C) 6,6    D) 6,9    E) 7,1

8. Ses şiddeti

$$D = 10 \cdot \log\left(\frac{S}{S_0}\right) \quad (\text{desibel})$$

formülü ile ölçülmektedir. Bu formüldeki  $S_0$  sabiti insan kulağının duyabileceği en zayıf ses yoğunluğunu,  $S$  değeri ise ölçülen ses yoğunluğunu göstermektedir.

Ayrıca, 85 desibel ve üzeri şiddete sahip seslerin insanlarda kısmen veya tamamen duyma kaybına yol açtığı bilinmektedir.

**Buna göre,**

- I. Ses yoğunluğu  $10^9 \cdot S_0$  olan bir ortamda bulunmak duyma kaybına yol açabilir.
- II. Ses yoğunluğu  $5 \cdot 10^{1,4} \cdot S_0$  olan bir ortamdaki ses şiddeti 24 desibelden fazladır.
- III. Ses şiddeti 60 desibel olan bir ortamdaki ses yoğunluğu standart ses yoğunluğunun 1000000 katıdır.

**ifadelerinden hangileri doğrudur?**

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

9. Düşme hızı

$$V = 30 \cdot (1 - 2^{-0,2t}) \text{ m/sn}$$

**olan bir paraşütçünün kaç saniye sonra hızı 20 m/sn olur?**

- A)  $\log_2 243$     B)  $\log_2 81$     C)  $\log_2 27$   
D)  $\log_2 9$     E)  $\log_2 3$

10. Bir sıvının pH değeri

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

formülü ile ölçülmektedir. Bu formüldeki  $[\text{H}^+]$  değeri sıvının bir litresinde bulunan hidrojen iyonlarının mol olarak sayısını göstermektedir.

**Buna göre,**

- I. pH değeri 2,7 olan bir limonatanın bir litresinde  $10^{-2,7}$  mol hidrojen iyonu bulunur.
- II.  $[\text{H}^+] = 2 \cdot 10^{-9,5}$  mol/lit değerine sahip bir sıvı baziktir.
- III. pH değeri 6 olan asidik bir elma suyunu nötr yapmak için içindeki hidrojen iyonlarının sayısını  $9 \cdot 10^{-7}$  mol kadar azaltmak gerekir.

**ifadelerinden hangileri doğrudur?**

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

11. Derin dondurucuya bırakılan bir suyun  $t$  dakika sonra sıcaklığı

$$T = -4 + 104e^{-0,02t} \quad ^\circ\text{C}$$

formülü ile verilmektedir.

**Buna göre, kaç dakika sonra su donmaya başlar?**

- A)  $25 \cdot \ln 22$     B)  $30 \cdot \ln 24$   
C)  $40 \cdot \ln 20$     D)  $50 \cdot \ln 26$   
E)  $60 \cdot \ln 32$

12. Nüfusu başlangıçta  $P$  olan ve yıllık nüfus artış hızının  $n$  olduğu bir ülkenin  $t$  yıl sonra nüfusu

$$P_t = P \cdot e^{n \cdot t}$$

formülü ile hesaplanmaktadır.

**2000 yılındaki nüfusu 250000 ve 2015 yılındaki nüfusu 300000 olan bir ülkedeki nüfus artış hızını kullanırsak, 2016 yılında bu ülkenin nüfusu kaç olur?**

(Hesap makinesi kullanınız.)

- A) 302584    B) 302842    C) 303669  
D) 303948    E) 304122

1.  $(a_n) = \left(\frac{3n+9}{n+1}\right)$   
dizisinin tam sayı terimlerinin toplamı kaçtır?  
A) 13 B) 14 C) 15 D) 16 E) 17

2.  $(a_n) = \left(\frac{n^2-3n+5}{n+2}\right)$   
dizisinin kaç farklı tam sayı terimi vardır?  
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3.  $(a_n) = \left(\frac{2n-7}{3n-5}\right)$   
dizisinin kaç terimi negatiftir?  
A) 8 B) 6 C) 4 D) 2 E) 1

4.  $(a_n) = \left(\frac{5n-3}{2n+5}\right)$   
dizisinin kaç terimi  $\frac{3}{2}$  den küçüktür?  
A) 4 B) 5 C) 8 D) 11 E) 13

5.  $(a_n) = (2n^2 - 17n + 10)$   
dizisinin en küçük terimi kaçtır?  
A) -35 B) -32 C) -26 D) -25 E) -20

6. Genel terimi  
 $a_n = \frac{3n+13}{2n+1}$   
olan  $(a_n)$  dizisinin kaç tam sayı terimi vardır?  
A) 0 B) 1 C) 2 D) 4 E) 8

7.  $(a_n) = \left(\frac{3^n}{n!}\right)$   
dizisinin en büyük terimi kaçtır?  
A) 3 B)  $\frac{9}{2}$  C) 6 D)  $\frac{15}{2}$  E) 9

8.  $(a_n) = \left(\frac{n^3 - 3n^2 - 4n}{n+1}\right)$   
dizisinin negatif terimlerinin çarpımı kaçtır?  
A) 36 B) 18 C) 0 D) -18 E) -36

9.  $n$  pozitif tam sayısının en büyük asal sayı böleni  $\boxed{n}$  ile gösterilmektedir.

Buna göre, genel terimi

$$a_n = \begin{cases} \boxed{n} & , n \equiv 0 \pmod{2} \\ \boxed{n} + 1 & , n \equiv 1 \pmod{2} \end{cases}$$

olan  $(a_n)$  dizisi için,  $a_{2016} - a_{17}$  ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -11 B) -10 C) -8 D) 45 E) 108

10. Genel terimi

$$a_n = \begin{cases} \frac{n}{2} & , n \text{ çift ise} \\ \frac{n+1}{2} & , n \text{ tek ise} \end{cases}$$

olan  $(a_n)$  dizisi için,

- I.  $a_n = a_{n+1}$  dir.  
II.  $a_n + a_{n+1} = n + 1$  dir.  
III.  $\frac{a_{n+1}}{a_n} \geq 1$  dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

11.  $(a_n) = \left(\ln\left(\frac{n+1}{n}\right)\right)$   
dizisinin ilk dokuz teriminin toplamı kaçtır?

- A) 1 B) 2 C)  $e^2$   
D)  $5 \log e$  E)  $\ln 10$

12. Genel terimi

$$a_n = \text{EBOB}(n, n+2)$$

olan  $(a_n)$  dizisi için,

- I.  $\text{EBOB}(a_1, a_n) = 1$  dir.  
II. En büyük terimi 2 dir.  
III. İlk 7 teriminin toplamı 11 dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

1. Analitik düzlemde  $A(-2, 1)$  noktasının orijin etrafında pozitif yönde  $90^\circ$  döndürülmesiyle elde edilen noktanın koordinatları aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $(2, -1)$       B)  $(1, -2)$       C)  $(-1, -2)$   
D)  $(-1, 2)$       E)  $(1, 2)$

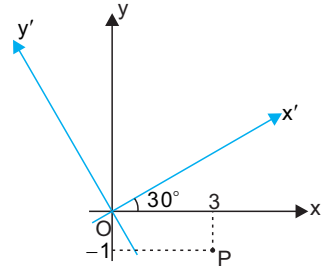
2. Analitik düzlemde  $P(x, y)$  noktasının orijin etrafında pozitif yönde  $270^\circ$  döndürülmesiyle elde edilen nokta  $P'(4, -3)$  olduğuna göre,  $P$  noktasının orijin etrafında pozitif yönde  $180^\circ$  döndürülmesiyle elde edilen noktanın koordinatları aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $(-3, -4)$       B)  $(3, -4)$       C)  $(-3, 4)$   
D)  $(3, 4)$       E)  $(-4, 3)$

3. Analitik düzlemde  $A(\sqrt{3}, -3)$  noktasının orijin etrafında pozitif yönde  $60^\circ$  döndürülmesiyle elde edilen noktanın koordinatları aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $(3, \sqrt{3})$       B)  $(2\sqrt{3}, 0)$       C)  $(0, 2\sqrt{3})$   
D)  $(-\sqrt{3}, -3)$       E)  $(3, -\sqrt{3})$

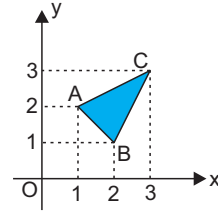
4.  $xy$  dik koordinat düzlemi, orijin etrafında şekildeki gibi  $30^\circ$  döndürülerek  $x'y'$  dik koordinat sistemi oluşturuluyor.



- Buna göre,  $xy$  düzlemindeki koordinatları  $(3, -1)$  olan  $P$  noktasının  $x'y'$  düzlemindeki koordinatları toplamı kaçtır?

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

- 5.



- Şekilde verilenlere göre,  $ABC$  üçgeninin orijin etrafında negatif yönde  $270^\circ$  döndürülmesiyle elde edilen şekil aşağıdakilerden hangisidir?

- A)
- B)
- C)
- D)
- E)



6. Aşağıdaki düzgün çokgenlerden hangisi ağırlık merkezi etrafında pozitif yönde  $180^\circ$  döndürüldüğünde ilk konumundan farklı bir konumda durur?

- A) Kare                      B) Altıgen                      C) Sekizgen  
D) 10-gen                      E) 15-gen

7. Analitik düzlemde

$$d: 2x + y - 1 = 0$$

doğrusu orijin etrafında pozitif yönde  $90^\circ$  döndürülerek  $d'$  doğrusu elde ediliyor.

Buna göre, bu iki doğrunun kesişim noktasının koordinatlarının toplamı kaçtır?

- A)  $\frac{1}{5}$     B)  $\frac{2}{5}$     C)  $\frac{3}{5}$     D)  $\frac{4}{5}$     E) 1

8. Analitik düzlemde  $A(0, 5)$  noktasında bulunan bir karınca orijin etrafında saat yönünde dönmeye başlıyor.

Buna göre, karınca aşağıdaki noktalardan hangisinden geçebilir?

- A)  $(-4, 1)$                       B)  $(3, -2)$                       C)  $(2, 2)$   
D)  $(3, -4)$                       E)  $(1, 4)$

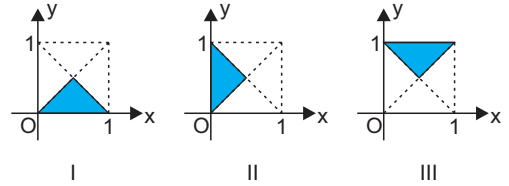
9. Analitik düzlemde bir A noktasının O orijin noktası etrafında pozitif yönde  $45^\circ$  döndürülmesiyle elde edilen nokta ile bir B noktasının orijin etrafında negatif yönde  $45^\circ$  döndürülmesiyle elde edilen nokta aynı olduğuna göre,

- I.  $[AO] \perp [OB]$  dir.  
II.  $|AO| = |OB|$  dir.  
III. A ve B noktalarının koordinatları toplamı eşittir.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

10. Bir kenar uzunluğu 1 birim olan karelerin köşegenleri arasında kalan üçgensel bölgeler I, II ve III numaralı şekillerdeki gibi boyanmıştır.



Her bir kare orijin etrafında saat yönünde  $360^\circ$  döndürüldüğünde boyalı üçgenlerin taradıkları bölgelerin büyüklükleri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A)  $I < II < III$                       B)  $I = II < III$   
C)  $II < I < III$                       D)  $III < I < II$   
E)  $I = II = III$

11. Analitik düzlemde  $A(-5, 1)$  noktasının  $B(1, -1)$  noktası etrafında pozitif yönde  $90^\circ$  döndürülmesiyle elde edilen noktanın koordinatları aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $(-1, -7)$                       B)  $(-2, -6)$                       C)  $(0, -4)$   
D)  $(-3, -5)$                       E)  $(2, -6)$