

Bu testte 75 soru vardır.

1.  $\frac{(5^x - 25) \cdot \sqrt{x}}{x^2 - 16} \leq 0$

eşitliğinin gerçel sayılardaki **en geniş** çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $(-4, 0] \cup [2, 4]$       B)  $(0, 2)$   
 C)  $[4, \infty)$       D)  $[2, 4) \cup \{0\}$   
 E)  $[0, \infty]$

2. **x ve y sıfırdan farklı birer tam sayı**

$$|x - 2| + |x + y| < 2$$

$$|x + y| = y$$

olduğuna göre, x'in alabileceği kaç farklı tam sayı değeri vardır?

- A) 5      B) 9      C) 12      D) 14      E) 15

3. f ve g fonksiyonları için

$$f(x) = x^2 + 2$$

$$f(x - 1) = g(x + 1) \text{ eşitlikleri veriliyor.}$$

Buna göre, **(fog)(-2)** değeri kaçtır?

- A) 326      B) 289      C) 227      D) 171      E) 146

4. **3. dereceden**  $p(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$  polinomu **(2, 2), (4, 2), (6, 2)** ve **(5, -4)** noktalarından geçtiğine göre **a + d** toplamı kaçtır?

- A) -112      B) -104      C) -92      D) -80      E) -72

5.  $(1 + 2i) \bar{z} = 2 + i + z$  eşitliğini sağlayan **z karmaşık sayısı** aşağıdakilerden hangisidir?

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

6.  $x \neq \frac{\pi}{4}$  olmak üzere,

$$\sin^2\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = \cos 2x \text{ eşitliğini sağlayan } x \text{ değeri}$$

için **cotx'in** değeri aşağıdakilerden hangisidir?

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

7.  $\log_{(x-2)}(x-3) < 2$

**eşitsizliğinin en geniş** çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $(2, 5)$       B)  $\left(\frac{5}{2}, 7\right)$       C)  $(2, \infty)$   
 D)  $(3, \infty)$       E)  $\emptyset$

8.  $y = ax + b + \frac{3}{x-1}$

**eğrisinin simetri merkezi**  $(c, 5)$  olduğuna göre **a + b - c** toplamı aşağıdakilerden hangisidir?

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

9.  $f(x) = \ln x$  fonksiyonu veriliyor.

Buna göre,  $f'(x)$  fonksiyonuna  $y = 1$  ordinatlı noktadan çizilen teğetin denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $y = -x + 2$       B)  $y = x - 2$       C)  $y = \frac{1}{e}(x - e)$   
D)  $y = x - e + 1$       E)  $y = -x + e - 1$

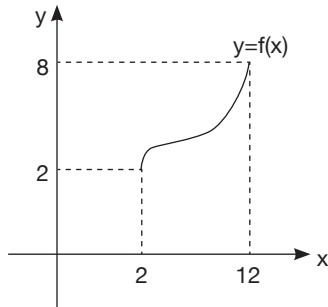
10. Genel terimi

$a_n = \frac{3^{n+1} - 1}{3^{n-1} + 1}$  olan  $(a_n)$  dizisinin limitinin değeri

kaçtır?

- A)  $\frac{1}{3}$       B)  $\frac{1}{9}$       C) 1      D) 3      E) 9

11.



Şekilde grafiği verilen birebir ve örten  $f: [2, 12] \rightarrow [2, 8]$  fonksiyonunun tersi  $f^{-1}$  dir.

Buna göre,

$\int_2^{12} f(x) dx + \int_2^8 f^{-1}(x) dx$  toplamı kaçtır?

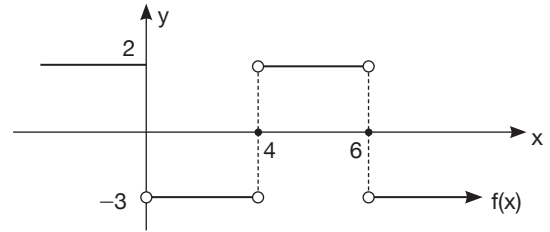
- A) 84      B) 88      C) 92      D) 96      E) 100

12. Dik koordinat düzleminde  $y = 9\sqrt{x}$  eğrisi,

$x = 1$  doğrusu ve  $x$ -eksenleri arasında kalan bölge  $y = mx$  doğrusu tarafından eşit iki bölgeye ayrıldığına göre  $m$  aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 3      B) 4      C) 6      D) 9      E) 18

13.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  fonksiyonunun grafiği aşağıda verilmiştir.



$\forall a \in \mathbb{R}$  için  $g(a) = f(a) + \lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$  olarak tanımlanıyor.

Buna göre  $(g \circ f)(4) + (g \circ f)(6)$  toplamının değeri kaçtır?

- A) -2      B) 2      C) 4      D) 6      E) 8

14.  $\left(x^3 + \frac{m}{x^2}\right)^{10}$  açılımında sabit terim 210 olduğuna göre  $m$  kaçtır?

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

15.  $f(x) = \sqrt{x^2 - 4x + 1}$  fonksiyonu için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) En geniş tanım aralığı  $(-\infty, 0] \cup [4, \infty)$  dur.  
 B) Görüntü kümesi  $[1, \infty)$  dur.  
 C) Tanımlı olduğu tüm aralıkta konvektir.  
 D)  $f'(x)$  fonksiyonu  $[0, 4]$  aralığında tanımsızdır.  
 E)  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$  tir.

16.  $\int_e^{\infty} \frac{\ln x}{x} dx$  integralinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 0      B) 1      C) e      D)  $e^2$       E)  $\infty$

17.  $y = x^2$  ve  $y = \sqrt{x}$  eğrileri arasında kalan bölgenin x eksenine doğrusu etrafında  $360^\circ$  döndürülmesiyle oluşan dönel cismin hacmi kaç birimküptür?

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

18.  $x = 4t - 4\sin t$

$$y = 4 - 4\cos t$$

Parametrik denklemlerle verilen eğrisinin  $[0, 2\pi]$  aralığında kalan parçanın uzunluğu kaç birimdir?

- A) 4      B) 8      C) 16      D) 32      E) 64

19.

- I. Yakınsak her dizi Cauchy dizisidir.  
 II. Monoton artan veya azalan diziler yakınsaktır.  
 III. Yakınsak iki dizinin bölümü de yakınsaktır.

Yukarıda verilen yargılardan hangileri doğrudur?

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

20.  $\sum_{n=3}^{\infty} \left( \frac{4}{n-2} - \frac{7}{n-1} + \frac{3}{n} \right)$

serisinin toplamı kaçtır?

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

21.  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{(2n+1)^n}$

serisinin yakınsaklık aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) (0, 1)      B) (-1, 0)      C) (-1, 1)  
 D)  $(-\infty, 1)$       E)  $(-\infty, \infty)$

22.  $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  olsun. Ayrıca  $a, b \in X$  için

$p$ :  $a, 3$  ile tam bölünür.

$q$ :  $b, 2$  ile tam bölünür.

önergeleri veriliyor.

**Buna göre,  $a + b : 10$  ile tam bölünebildiğine göre,**

I.  $p \vee q$

II.  $p \rightarrow q$

III.  $p \vee q \rightarrow p$

IV.  $p \wedge q \rightarrow q$

**önergelerinden hangileri her zaman doğrudur?**

A) III ve IV                      B) I, II ve III                      C) I ve III

D) II ve IV                      E) I, II ve IV

23.  $3^{20}$  sayısının birler ve yüzler basamağındaki rakamların toplamı kaçtır?

A) 1                      B) 2                      C) 4                      D) 6                      E) 7

24.  $(\mathbb{Z}_5, \cdot)$  grubunda  $\bar{3}$  elemanının mertebesi kaçtır?

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

25.  $\mathbb{Z}_n$  halkasında ikinci işleme göre tersi kendisine eşit olan elemana tersinir eleman denir.

**Buna göre  $\mathbb{Z}_{13}$  halkasında tersinir elemanların toplamı kaçtır?**

A) 10                      B) 12                      C) 13                      D) 17                      E) 26

26. **A kümesi üzerinde tanımlı F ve H bağıntıları için,**

I. F ve H simetrik ise  $F \cup H$  simetriktir.

II. F ve H ters simetrik ise  $F \cap H$  de ters simetriktir.

III. F geçişken ise  $F^{-1}$  de geçişkendir.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

A) Yalnız I                      B) I ve II                      C) I ve III

D) II ve III                      E) I, II ve III

27. X bir küme ve  $A \subseteq X$  olsun.

Buna göre,  $X_A(x) = \begin{cases} 1, & X \in A \\ 0, & X \notin A \end{cases}$

şeklinde tanımlanan  $X_A: x \rightarrow \{0, 1\}$  fonksiyonuna A kümesinin karakteristik fonksiyonu denir.

**Buna göre,  $X = Z$  ve  $A = \{0, 2, 4, 6, \dots, 20\}$  için**

**$\sum_{x=-20}^{20} X_A(x)$  toplamının değeri nedir?**

A) 0                      B) 10                      C) 11                      D) 15                      E) -24

28. **S kümesi sayılabilir bir küme olduğuna göre, S kümesi için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) S kümesinin her alt kümesi de sayılabilir.

B) T kümesi sayılabilir ise  $S \cup T$  kümesi de sayılabilir.

C) T kümesi sayılabilir ise  $S \cap T$  kümesi de sayılabilir.

D)  $S \subset T$  olmak üzere T kümesi de sayılabilir.

E) S kümesi rasyonel sayılar kümesi olabilir.

29.  $n \in \mathbb{Z}^+$ ,  $k \in \mathbb{R}$  ve **A** ile **B**  $n \times n$  tipinde kare matris olmak üzere;

- I.  $\det(A + B) = \det A + \det B$
- II.  $\det(k \cdot A) = k \cdot \det A$
- III.  $\det(A^{-1}) = -\det A$
- IV.  $\det(A \cdot B) = \det A \cdot \det B$

yargılarından hangileri her zaman doğrudur?

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

30.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 4 & 2 & 0 \\ 3 & 2 & 3 \end{bmatrix} \text{ ve } B = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 6 \\ 0 & -2 & 0 \\ 0 & 0 & x \end{bmatrix}$$

matrisleri veriliyor.

$\det(A \cdot B) = 36$  olduğuna göre,  $\text{iz}(B)$  kaçtır?

- A) -6
- B) -3
- C) 0
- D) 3
- E) 6

31.  $\vec{u} = (1, 2, 3)$ ,  $\vec{v} = (2, 3, 4)$  ve  $\vec{w} = (4, 5, m)$  vektörlerinin oluşturduğu  $\{u, v, w\}$  kümesinin rankı en fazla 2 olduğuna göre  $m$  kaçtır?

- A) 4
- B) 5
- C) 6
- D) 7
- E) 9

32. Aşağıda verilen kümelerden hangisi  $\mathbb{R}^3$  ün alt vektör uzayı değildir?

- A)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3: x - y + z = 0\}$
- B)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3: xyz = 0\}$
- C)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3: x + y = 0\}$
- D)  $\{(0, 0, 0)\}$
- E)  $\mathbb{R}^3$

33.  $T: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$

$$T(x, y, z) = (x + y, x - 2y, y)$$

lineer dönüşümün çekirdeğinin boyutu kaçtır?

- A) 0
- B) 1
- C) 2
- D) 3
- E) Yoktur.

34. Bir dairenin yarıçapı en çok %2 hata ile ölçülebiliyor.

Buna göre, bu dairenin çevresinin hesaplanmasında en çok yüzde kaç hata olabilir?

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

35.  $\mathbb{R}^2$  de

- I.  $x + y = 0$
- II.  $y = 0$
- III.  $x + y + z = 0$

Yukarıda verilen vektör uzaylarının hangisi alt vektör uzayıdır?

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

36. **A** kümesi üzerinde tanımlı **F** ve **H** bağıntıları için,

- I. **F** ve **H** simetrik ise **F**  $\cup$  **H** simetrik.
- II. **F** ve **H** ters simetrik ise **F**  $\cup$  **H** ters simetrik.
- III. **F** simetrik ise **F**<sup>-1</sup> de simetrik.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

37. İddia:  $f: F \rightarrow H$  bir fonksiyon,  $A$  ve  $B$  kümeleri  $F$  kümesinin boştan farklı alt kümeleri olmak üzere

$$f(A \cap B) = f(A) \cap f(B) \text{ dir.}$$

Zeynep Öğretmen, öğrencisi Şeyma'dan eğer yukarıdaki iddia doğru ise doğru olduğunu göstermek için  $f(A) \cap f(B)$  ve  $f(A \cap B)$  kümelerinin birbirlerinin alt kümeleri olduğunu göstermesini, eğer iddia yanlış ise sağlamayan bir örnek göstermesini istiyor.

Şeyma iddianın doğru olduğunu düşünerek aşağıdaki ispatı yapıyor.

**Şeyma'nın ispatı:**

$x \in f(A \cap B)$  alalım.

- I.  $x \in f(y)$  olacak şekilde  $y \in A \cap B$  vardır.
  - II.  $y \in A$  ve  $y \in B$  olduğundan  $f(y) \in f(A)$  ve  $f(y) \in f(B)$  dir.
  - III. Yani  $x \in f(A) \cap f(B)$  olur.
  - IV.  $f(A \cap B) \subset f(A) \cap f(B)$  dir.
- Şimdi  $x \in f(A) \cap f(B)$  alalım.
- V.  $x \in f(A)$  ve  $x \in f(B)$  dir.
  - VI.  $x = f(m)$  olacak şekilde  $n \in B$  vardır.
  - VII.  $c = f(m)$  ve  $c = f(n)$  olduğundan  $m = n$  dir.
  - VIII.  $m = n$  olduğundan  $m \in A \cap B$  ve böylece  $x = f(m) \in f(A \cap B)$  dir.
  - IX.  $f(A) \cap f(B) \subset f(A \cap B)$
  - X.  $f(A) \cap f(B) = f(A \cap B)$  elde edilir.

**Buna göre Zeynep Öğretmen numaralandırılmış hangi satırda Şeyma'nın hata yaptığını söylemelidir?**

- A) I      B) II      C) V      D) VII      E) VIII

38. Bir  $X$  rastgele değişkeni için  $E(X) = \frac{5}{2}$  ve  $X$ 'in standart sapması 2 olduğuna göre,  $E(X^2)$  aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{3}{2}$       B)  $\frac{15}{2}$       C)  $\frac{9}{4}$       D)  $\frac{45}{4}$       E) 5

39. Bir kutuda 4 siyah ve 7 beyaz kalem vardır. Kutudan geri konulmaksızın bir kalem çekildikten sonra, kutuya çekilen kalemle aynı renkte 3 kalem daha atılıyor.

**Bu işlemden sonra kutudan rastgele bir kalem daha çekildiğinde çekilen kalemin beyaz olması olasılığı kaçtır?**

- A)  $\frac{7}{11}$       B)  $\frac{9}{11}$       C)  $\frac{10}{11}$       D)  $\frac{9}{13}$       E)  $\frac{7}{13}$

40. İki torbadan birincisinde 5 sarı ve 4 mavi bilye, ikincisinde 6 sarı ve 3 mavi bilye vardır. Rastgele bir torba seçilir ve seçilen torbadan yine rastgele bir bilye seçilirse bu bilyenin sarı renkte olma olasılığı kaçtır?

- A)  $\frac{11}{18}$       B)  $\frac{5}{9}$       C)  $\frac{1}{2}$       D)  $\frac{4}{9}$       E)  $\frac{7}{18}$

41.  $A$  ve  $B$  aynı örnek uzayda iki olay olmak üzere

$$P(A/B) = \frac{1}{4} \quad P(A) = \frac{1}{3} \quad P(B) = \frac{1}{2}$$

olduğuna göre,  $P(B \cap A')$  olasılığının değeri kaçtır?

( $A'$ :  $A$ 'nın tümleyeni)

- A)  $\frac{1}{8}$       B)  $\frac{2}{9}$       C)  $\frac{3}{8}$       D)  $\frac{4}{9}$       E)  $\frac{5}{9}$