



KPSS-ÖABT • 2023

LİSE
MATEMATİK

7

TAMAMI
ÇÖZÜMLÜ
ÖZGÜN
SORULAR

DENEME



PEGEM AKADEMİ



Komisyon

ÖABT LİSE MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ TAMAMI ÇÖZÜMLÜ 7 DENEME

ISBN : 978-0-2022-0131-3

Kitapta yer alan bölümlerin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Pegem Akademi Yay. Eğt. Dan. Hizm. Tic. A.Ş.'ye aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı; mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz ve dağıtılamaz. Bu kitap, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır. Okuyucularımızın bandrolü olmayan kitaplar hakkında yayineimize bilgi vermesini ve bandrolsüz yayınları satın almamasını diliyoruz.

Pegem Akademi Yayıncılık, 1998 yılından bugüne uluslararası düzeyde düzenli faaliyet yürüten uluslararası akademik bir yayınevidir. Yayımladığı kitaplar; Yükseköğretim Kurulunca tanınan yükseköğretim kurumlarının kataloglarında yer almaktadır. Dünyadaki en büyük çevrimiçi kamu erişim kataloğu olan WorldCat ve ayrıca Türkiye'de kurulan Turcademy.com tarafından yayınları taranmaktadır, indekslenmektedir. Aynı alanda farklı yazarlara ait 1000'in üzerinde yayını bulunmaktadır. Pegem Akademi Yayınları ile ilgili detaylı bilgilere <http://pegem.net> adresinden ulaşılabilmektedir.

3. Baskı: 2023, Ankara

Proje-Yayın: Nilay Balin

Dizgi-Grafik-Tasarım: Berna Ardıç Arslan

Kapak Tasarımı: Pegem Akademi

Baskı: Ay-bay Kırtasiye İnşaat Gıda Pazarlama ve Ticaret Ltd. Şti.
Çetin Emeç Bulvarı 1314. Cadde No: 37A-B Çankaya/ANKARA
Tel: (0312) 472 58 55

Yayıncı Sertifika No: 51818

Matbaa Sertifika No: 46661

İletişim

Shira Ticaret Merkezi, Macun Mahallesi 204 Cad.

No: 141/33, Yenimahalle/Ankara

Yayınevi: 0312 430 67 50

Dağıtım: 0312 434 54 24

Hazırlık Kursları: 0312 419 05 60

İnternet: www.pegem.net

E-ileti: pegem@pegem.net

WhatsApp Hattı: 0538 594 92 40

ÖN SÖZ

Sevgili Okuyucularımız,

Bu kitap, Kamu Personeli Seçme Sınavı (KPSS) Lise Matematik Alan Bilgisi Testi (ÖABT Lise Matematik Öğretmenliği) kapsamındaki soruları çözmek için gerekli bilgi, beceri ve teknikleri edinmeniz ve soruları kolaylıkla çözebilmeniz amacıyla, farklı soru çeşitleri ile kendinizi geliştirmeniz sürecinde siz değerli okuyucularımıza kılavuzluk etmek için hazırlanmıştır.

7 farklı denemeden oluşan kitabımızda; detaylı, güncel ve anlaşılır bir dille yazılan çözümler ile bu denemelerimiz, ÖABT'de çıkabilecek sorularla konu ve tarz itibarıyla bire bir örtüşmektedir.

Yoğun bir araştırma ve çalışma süreci ile hazırlanmış olan bu kitapla ilgili görüşlerinizi ve önerilerinizi bizimle pegem@pegem.net adresine e-posta yoluyla ya da 0538 594 92 40 numarasına WhatsApp üzerinden iletmeniz yeterli olacaktır.

Geleceğimizi güvenle emanet ettiğimiz siz değerli öğretmenlerimizin hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimlerine katkıda bulunabilmek ümidiyle...

Pegem Akademi Yayıncılık



Kitabın baskı tarihinden sonra gerçekleşen değişikliklere aşağıda yer alan kodu okutarak ulaşabilirsiniz.



<https://depo.pegem.net/2023-oabtlisemat-7deneme-guncelleme.pdf>

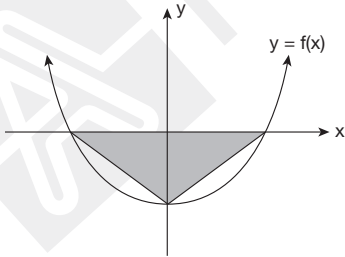
İçindekiler

DENEME 1.....	1
ÇÖZÜMLER.....	13
DENEME 2.....	23
ÇÖZÜMLER.....	35
DENEME 3.....	45
ÇÖZÜMLER.....	57
DENEME 4.....	67
ÇÖZÜMLER.....	79
DENEME 5.....	89
ÇÖZÜMLER.....	101
DENEME 6.....	111
ÇÖZÜMLER.....	123
DENEME 7.....	133
ÇÖZÜMLER.....	143
CEVAP ANAHTARI.....	153

1. a ve b doğal sayı, x tek sayıdır.
 $a + b = x$ olduğuna göre $a \cdot b$ çarpımının alabileceği en büyük değer kaçtır?
- A) $\frac{x^2-2}{2}$ B) $\frac{x^2-1}{4}$ C) x^2-4
 D) x^2-1 E) x^2

2. $2\log 3 + \log(2x) = 2\log 8 + \log(3y)$
 olduğuna göre, $\frac{x}{y}$ değeri kaçtır?
- A) $\frac{16}{3}$ B) $\frac{32}{9}$ C) $\frac{32}{3}$ D) $\frac{16}{9}$ E) 1

3.



$f(x) = x^2 - 32$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, taralı alan kaç birimkaredir?

- A) 64 B) $96\sqrt{2}$ C) $64\sqrt{2}$
 D) 128 E) $128\sqrt{2}$

4. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x^3} - 3\sqrt{3}}{x - 9}$ limitinin değeri kaçtır?

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

5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\tan(\sqrt{3} \cdot x))^2}{2x^2 \cdot \cos 5x}$
 limitinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{3}{2}$ D) $\frac{3}{10}$ E) $\frac{\sqrt{3}}{10}$

6. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sum_{k=1}^x (\cos 2\alpha)^k \right) = \frac{3}{2}$

olduğuna göre, $\cot \alpha$ 'nın pozitif değeri kaçtır?

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

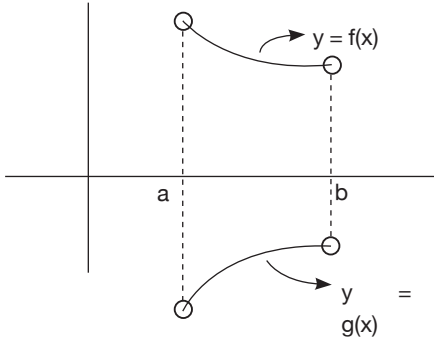
7. $f(x) = \begin{cases} 2x + a, & x < 4 \\ bx^2 + 4, & x \geq 4 \end{cases}$

fonksiyonu $\forall x \in \mathbb{R}$ için türevlidir.

Buna göre, a + b toplamı kaçtır?

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

8.



Şekilde $f: (a, b) \rightarrow \mathbb{R}$

$g: (a, b) \rightarrow \mathbb{R}$ ile tanımlı

$f(x)$ ve $g(x)$ fonksiyonları verilmiştir.

Buna göre,

- I. $f(x) - g(x)$
 II. $f(x) \cdot g(x)$
 III. $\frac{f(x)}{g(x)}$

Yukarıdaki fonksiyonlardan hangileri aynı aralıkta daima azalandır?

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

9. $y = \frac{\sin x}{\ln x}$ eğrisinin yatay asimptotu $y = m$ ve dikey asimptotu $x = n$ dir.

Buna göre, m + n toplamı kaçtır?

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

10. $f(x) = \sum_{k=1}^n \frac{\sin kx}{x}$

fonksiyonu veriliyor.

Buna göre, $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 21$ olduğuna göre, n kaçtır?

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

11. Uygun şartlarda tanımlı

$f(x) = \frac{ax + 2}{x + 3}$ fonksiyonunun grafiği $y = x$ doğrusuna göre simetriktir.

Buna göre, f(1) değeri kaçtır?

- A) $\frac{11}{4}$ B) $\frac{11}{16}$ C) $-\frac{11}{16}$ D) $-\frac{11}{4}$ E) $-\frac{11}{2}$

12. $y = x^2$ ve $y = 3x - 2x^2$ eğrileri arasında kalan kapalı bölgenin alanı kaç birimkaredir?

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

13. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\int_0^x \cos(t^2) dt}{x^2}$ limitinin değeri kaçtır?

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

14. (a_n) pozitif terimli bir dizi olup $a_n - \frac{3}{a_{n+1}} = 2$ şeklinde tanımlanıyor.

Buna göre, $\lim_{n \rightarrow \infty} (a_n)$ kaçtır?

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

- 15.

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(2x+3)^n}{(n^2+1) \cdot 3^n}$$

serisinin yakınsaklık aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-\infty, \infty)$ B) $(\frac{-13}{6}, \frac{5}{6})$
 C) $[\frac{-13}{6}, \frac{5}{6}]$ D) $(-1, 1]$
 E) $[-3, 0]$

16. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{5^n - 1}{8^n}$

toplamlarının sonucu kaçtır?

- A) -1 B) 1 C) $\frac{5}{7}$ D) $\frac{32}{21}$ E) $\frac{41}{13}$

17. $f(x, y) = x^3 - 5x^2y + y^2$ fonksiyonu veriliyor.

Buna göre,

$$\begin{vmatrix} f_{xx} & f_{xy} \\ f_{yx} & f_{yy} \end{vmatrix}$$

determinantının $x = 0, y = 1$ için değeri kaçtır?

- A) -30 B) -20 C) 0 D) 20 E) 30

18. $f(x, y, z) = e^{2x-z} - e^y$ fonksiyonu veriliyor.

Buna göre, $(f_{xx} + f_{yy} + f_{zz})|_{(1,0,2)}$ değeri kaçtır?

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

19. $x, y \in \mathbb{R}$ olmak üzere,

$2x^2 + y^2 = 4$ ise $3x + 2y + 1$ toplamının alabileceği **en büyük değer kaçtır?**

- A) $\sqrt{5} + 2$ B) $\sqrt{3} + 10$ C) $\sqrt{33} + 2$
 D) $\sqrt{34} + 1$ E) $\sqrt{41} + 1$

20. Z üzerindeki β bağıntısı

$\beta = \{(x, y) : x | y, x \text{ ve } y \in \mathbb{Z}\}$ olmak üzere

- I. β yansıyandır,
 II. β simetriktir,
 III. β denklik bağıntısı değildir.

($x | y$: x bölür y'yi) şeklinde tanımlanıyor.

Buna göre, yukarıdakilerden hangileri daima doğrudur?

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

21. $\int_0^3 \int_x^3 \sin y^2 dy dx$

integralinin değeri kaçtır?

- A) 0 B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{1 - \cos 9}{2}$
 D) 1 E) $\frac{\cos 9 + \cos 3}{2}$

22. $12 \text{ cm}^3/\text{s}$ hızla şişirilen küre şeklindeki balonun yarıçap uzunluğu 3 cm olduğunda yarıçapının artış hızı kaç cm/s olur?

A) $\frac{1}{\pi}$ B) $\frac{2}{\pi}$ C) $\frac{3}{\pi}$ D) $\frac{1}{2\pi}$ E) $\frac{1}{3\pi}$

23. G bir grup olmak üzere H ve K , G grubunun alt grupları olsun.

H ve $H \cap K$ alt gruplarının mertebeleri sırasıyla 12 ve 3 olduğuna göre, K alt grubunun mertebesi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) 7 B) 8 C) 11 D) 14 E) 15

24. G bir grup; A ve B , G 'nin boş olmayan iki alt grubu olsun.

Buna göre,

- I. $A \cup B$, G 'nin bir alt grubudur.
 II. $A \cap B$, G 'nin bir alt grubudur.
 III. B abelyen ise G de abelyendir.
 IV. A abelyen ise $A \cap B$ de abelyendir.

İfadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

25. $f: 3\mathbb{Z} \rightarrow 5\mathbb{Z}$ $f(x) = 5x$ dönüşümü için

- I. f iyi tanımlıdır
 II. f bire birdir
 III. f örtendir

yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

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

26. x pozitif tam sayı olmak üzere,

$$3^{6x+1} + 5^{6x+1} + 6^{6x+1} + 8^{6x+1} + 10^{2015} \equiv a \pmod{11}$$

olduğuna göre a aşağıdakilerden hangisi olabilir?

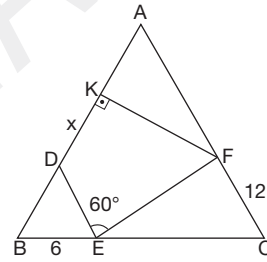
A) 10 B) 7 C) 5 D) 1 E) 0

27. $3^1 + 3^2 + 3^3 + \dots + 3^8$

sayısının en büyük asal böleni kaçtır?

A) 13 B) 17 C) 23 D) 41 E) 47

- 28.



ABC eşkenar üçgen

$[KF] \perp [AB]$

$m(\widehat{DEF}) = 60^\circ$

$|BE| = 6$ birim

$|FC| = 12$ birim

Yukarıdaki verilere göre, $|KD| = x$ kaç birimdir?

A) $3\sqrt{6}$ B) 8 C) $6\sqrt{2}$ D) 9 E) $4\sqrt{6}$

29. A ; 2×2 ve B ; 3×3 tipinde birer kare matris olmak üzere

$$\det(A) = 4$$

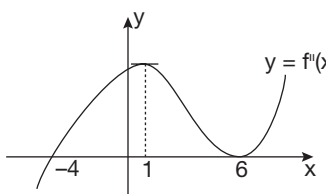
$$\det(B) = 2$$

olduğuna göre $\det(3A) + \det(-2B)$ determinantının değeri kaçtır?

A) 20 B) 16 C) 8 D) 0 E) -12

Bu testte 75 soru vardır.

1. $x^2 + 5x - 50 \geq 0$
 $x^2 + 6x - 72 < 0$
 $x^2 - 9x + 14 \leq 0$
eşitsizlik sisteminin çözüm aralığı aşağıdakilerden hangisidir?
 A) (-10, 6) B) (2, 5] C) [5, 6)
 D) (6, 7] E) \emptyset
2. $f: A \rightarrow A$
 $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$
 $f = \{(1, 2), (2, 4), (3, 1), (4, 3), (5, 5)\}$
 fonksiyonu tanımlanıyor.
 $(f \circ f \circ f)(a) = (f^{-1} \circ f^{-1})(1)$ eşitliğini sağlayan a sayısı aşağıdakilerden hangisidir?
 A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5
3. $P(x) = 2x^3 + 4x^2 - 5x + 1$ polinomu veriliyor.
Buna göre, $P(2x - 1)$ polinomunun çift dereceli terimlerinin katsayıları toplamı kaçtır?
 A) 0 B) 2 C) 7 D) 11 E) 16
4. $y = 2x^2 + mx - 1$ ve $y = x^2 + (1 - m)x - 5$ parabolleri birbirine teğet olduğuna göre m'nin alabileceği değerler çarpımı kaçtır?
 A) -7 B) -4 C) -2 D) $-\frac{15}{4}$ E) 1

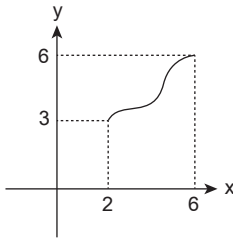
5. $\text{Arctan}(x^2 - 1) + \text{Arctan}x = \frac{\pi}{4}$
denklemini sağlayan x değerlerinin toplamı kaçtır?
 A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{1}{6}$ C) 0 D) -1 E) $-\frac{3}{2}$
6. $z(2 - i) + \bar{z} = 1$ denklemini sağlayan z karmaşık sayısı aşağıdakilerden hangisidir?
 A) $\frac{2-i}{3}$ B) $\frac{3+i}{4}$ C) $\frac{2i}{5}$
 D) $\frac{1+i}{4}$ E) $\frac{5-i}{2}$
7. $\log 2 = a$
olduğuna göre, $\log\left(\frac{2}{5}\right)\left(\frac{4}{5}\right)$ ifadesinin a türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?
 A) $\frac{3a-1}{2a+1}$ B) $\frac{a+1}{2a-1}$ C) $\frac{4a}{a-3}$
 D) $\frac{a+1}{2}$ E) $\frac{1-2a}{3a-1}$
8.  Şekilde $y = f(x)$ fonksiyonunun 2. türevinin grafiği verilmiştir.
Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 A) $(-\infty, -4)$ aralığında $f'(x)$ fonksiyonu azalandır.
 B) $(-4, 6)$ aralığında $f(x)$ fonksiyonu konvektir.
 C) $x = 6$ $f(x)$ fonksiyonunun dönüm noktasıdır.
 D) $x = -4$ $f(x)$ fonksiyonunun yerel minimum noktasıdır.
 E) $(6, \infty)$ aralığında $f'(x)$ fonksiyonu artandır.

9. $y = 2x^3 - 12x^2 + 10x + 13$

eğrisine dönüm noktasından çizilen normalin denklemleri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $14y - x - 12 = 0$ B) $14y + x - 16 = 0$
 C) $14x + y - 16 = 0$ D) $14x - y - 12 = 0$
 E) $7y + x - 9 = 0$

10.



Şekilde grafiği verilen birebir ve örten

$$f : [2, 6] \rightarrow [3, 6]$$

fonksiyonunun tersi f^{-1} dir.

Buna göre, $\int_2^6 f(x)dx + \int_3^6 f^{-1}(x)dx$ toplamı kaçtır?

- A) 20 B) 24 C) 30 D) 36 E) 42

11. Dik koordinat düzleminde,

$$y = 6\sqrt{x} \text{ eğrisi, } x = 1 \text{ ve } y = 0$$

doğrular arasında kalan bölge $y = mx$ doğrusu tarafından eşit iki bölgeye ayrıldığına göre m aşağıdakilerden hangisidir?

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

12.



Aralarında 20 metre bulunan iki hareketli hızlı olan

6 m/sn hızla batıya, diğeri 2 m/sn hızla kuzeye aynı anda hareket ediyorlar.

Buna göre, kaç saniye sonra iki hareketli arasındaki uzaklık en az olur?

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

13. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ fonksiyonu aşağıdaki gibi tanımlanıyor:

$$f(x) = \begin{cases} 1, & 2(n-1) < x < 2n, \text{ } n \text{ tek tam sayı iken} \\ 0, & x = 2n, \text{ } n \in \mathbb{Z} \text{ iken} \\ -1, & 2(n-1) < x < 2n, \text{ } n \text{ çift tam sayı iken} \end{cases}$$

$\forall x_0 \in \mathbb{R}$ için

$$g(x_0) = \lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x) + f(x_0 - 1) \text{ olarak tanımlanıyor.}$$

Buna göre,

$$\sum_{x=0}^{2015} \text{gof}(2x) \text{ toplamı kaçtır?}$$

- A) -4032 B) -4030 C) 4032
 D) 4030 E) 0

14. f gerçel sayılar kümesinde türevlenebilir bir fonksiyon olmak üzere;

$$\int_0^4 f(x)dx = -2 \text{ ve } \int_0^4 x \cdot f'(x)dx = 6$$

olduğuna göre, $f(4)$ değeri kaçtır?

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

15. Bir tekerlek düz zeminde ilerlerken tekerlek üzerinde bulunan sabit bir P noktasının izlediği yola sikloid denir. r yarıçaplı bir tekerlek için sikloid eğrisinin parametrik denklemi $x = r \cdot (\theta - \sin \theta)$, $y = r(1 - \cos \theta)$ olarak veriliyor. P noktası tekerleğin yer ile temas ettiği noktada iken harekete başlayan tekerlek saniyede 1 devir yaparak sabit hızla ilerlemektedir.

Tekerleğin yarıçapı 0,25 metre olduğuna göre, P noktası maksimum yüksekliğe ulaştığında hızı aşağıdakilerden hangisidir?

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

16. $\int \frac{1 + \sin x}{\cos x(1 + \cos x)} dx$

integralinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $-\tan \frac{x}{2} - \ln \frac{(1 - \tan \frac{x}{2})^2}{2} + c$
 B) $\tan \frac{x}{2} + \ln \left(1 - \tan \frac{x}{2}\right)^2 + c$
 C) $\tan \frac{x}{2} - \ln \left(1 - \tan \frac{x}{2}\right)^2 + c$
 D) $-\tan \frac{x}{2} - \ln \left(1 - \frac{\tan x}{2}\right)^2 + c$
 E) $-\tan \frac{x}{2} - \ln \left(1 - \tan \frac{x}{2}\right)^2 + c$

17. $\int_1^e \int_1^{e^2} \int_1^e \frac{1}{xyz} dx dy dz$ integralinin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 6 B) 9 C) 12 D) 18 E) 36

18. $\int_0^{\infty} \frac{2x}{1+x^4} dx$ integralinin değeri aşağıdakilerden hangisidir?

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

19. $y^2 = 4x$ eğrisi, x-ekseni ve $x = 1$ doğrusu ile sınırlı bölgenin x-ekseni etrafında döndürülmesiyle elde edilen cismin hacmi kaç birimküptür?

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

20. Diziler için,

- I. Monoton azalan her dizi yakınsaktır.
 II. Monoton artan sınırlı her dizi yakınsaktır.
 III. Yakınsak iki dizinin bölümü de yakınsaktır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

21. Bir dairenin yarıçapı en çok %1 hata ile ölçülebiliyor.

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

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 6 E) 8

22. A boştan farklı kümesi verilsin.

Ayrıca, I indis kümesi olmak üzere, A kümesinin alt kümelerinden oluşan $\{A_i \mid i \in I\}$ kümeler ailesi olmak üzere

$f: \{A_i \mid i \in I\} - \{\emptyset\} \rightarrow A$

fonksiyonunu düşünelim. Eğer bu fonksiyon, her $i \in I$ için $f(A_i) \in A_i$ özelliğini sağlıyor ise bu fonksiyona $\{A_i \mid i \in I\}$ kümeler ailesi için bir seçme fonksiyonu denir.

I. $f(A) = \{x\}$, $f(\{x\}) = x$, $f(\{\{x\}\}) = \{x\}$,

II. $f(A) = x$, $f(\{x\}) = x$, $f(\{\{x\}\}) = x$,

III. $f(A) = \{x\}$, $f(\{x\}) = \{x\}$, $f(\{\{x\}\}) = x$

Buna göre, $A = \{x, \{x\}\}$ için aşağıdakilerden hangileri bir seçme fonksiyonudur?

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

23. 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

24. 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^{-1} de simetrik.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

25. 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.

26. Gruplar için,

- I. Devirli her grup sonludur.
- II. Grubun mertebesi asal sayı ise bu grup devirdir.
- III. Devirli olan her grup değişmelidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

27. $(\mathbb{Z}_{120}, \oplus)$ grubunda çarpma işlemine göre tersi olan elemanların toplamı \mathbb{Z}_{120} de kaçtır?

- A) 0 B) 30 C) 40 D) 45 E) 50

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

$$T(x, y, z) = (2x + 3y - 4z, x + y - z, 2x + y - 2z)$$

Lineer dönüşümünün \mathbb{R}^3 vektör uzayının standart tabanına göre karşılık gelen matrisi A dir.

Buna göre,

I. $\det A = 2$

II. $\text{iz } A = 1$

III. A matrisinin özdeğerlerinin toplamı 4 tür.

ifadelerin hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III

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

29. $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \\ 0 & 2 & 3 \end{bmatrix}$ matrisi veriliyor.

$$f(t) = -t^3 + 3t^2 + 3t - 5$$

olduğuna göre, $\det(f(A))$ kaçtır?

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

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

I. $\det(A \cdot B) = \det A \cdot \det B$

II. $\det(k \cdot A) = k \cdot \det A$

III. $\det(A^T) = -\det A$

yargılarından hangileri her zaman doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

31. $A = \begin{bmatrix} x & 1 & 0 \\ 4 & 0 & y \\ 3 & 2 & x \end{bmatrix}$

matrisinin determinanı 0'dır.

Buna göre, x'in hangi değeri için y değeri bulunmaz?

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

32. $P_2(\mathbb{R})$ reel kat sayılı ve en fazla 2. dereceden polinom uzayında

$$\langle p(x), q(x) \rangle = \int_0^1 p(x) \cdot q(x) dx$$
 şeklinde tanımlanan

iç çarpıma göre $p(x) = 2x$, $q(x) = 3x^2$ polinomları arasındaki açı α olduğuna göre $\tan \alpha$ aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{5}{8}$ B) $\frac{\sqrt{15}}{15}$ C) $\frac{\sqrt{39}}{5}$ D) $\frac{\sqrt{15}}{4}$ E) $\frac{1}{4}$

33. \mathbb{R}^3 te $\vec{u} = (1, -2, 0)$ vektörünün $\vec{v} = (0, 1, -1)$ vektörü üzerine dik izdüşüm vektörü aşağıdakilerden hangisidir?

A) $(0, -\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ B) $(0, -1, 1)$

C) $(0, 1, -\frac{1}{2})$ D) $(0, \frac{1}{2}, -\frac{1}{2})$

E) $(0, 1, -1)$

34. $y' - 2xy = 2x$ diferansiyel denkleminin genel çözümlü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $y = e^{x^2} + c$ B) $y = ce^{x^2} - 1$
 C) $y = ce^{-x^2} - 1$ D) $y = ce^{-x^2} + 1$
 E) $y = c \cdot e^{x^2} + 1$

35. $xydx + (x^2 + y^2)dy = 0$ diferansiyel denklemini tam diferansiyel denkleme yapan y' 'ye bağlı integral çarpanı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) y^{-1} B) y^{-2} C) y D) y^2 E) e^y

36. $y'' - 4y' + 5y = 0$ diferansiyel denkleminin genel çözümünü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $y = e^x (c_1 \cos 2x + c_2 \sin 2x)$
 B) $y = e^{-x} (c_1 \cos 2x + c_2 \sin 2x)$
 C) $y = e^{-2x} (c_1 \cos x + c_2 \sin 2x)$
 D) $y = e^{-2x} (c_1 \cos x + c_2 \sin x)$
 E) $y = e^{2x} (c_1 \cos x + c_2 \sin x)$

37. $y = p(x)y^2 + q(x)y + r(x)$ Ricatti diferansiyel denklemini veriliyor.

Buna göre,

- I. $p(x) = 0$ ise lineer diferansiyel denklemdir.
 II. $q(x) = 0$ ise Bernoulli diferansiyel denklemdir.
 III. $r(x) = 0$ ise Bernoulli diferansiyel denklemdir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

38. $(3x^2 + 6xy^2)dx + (6x^2y + 4y^3)dy = 0$ denkleminin genel çözümünü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $x^3 + 3x^2y^2 + y^3 + c$
 B) $x^3 + 3x^2y^2 + y^4 + c$
 C) $x^3 + x^2y^2 + y^4 + c$
 D) $x^3 + 3x^2y^3 + y^4 + c$
 E) $x^4 + x^2y^2 + y^3 + c$

39. $(x+2)y' - y = (x+2)^4$ diferansiyel denkleminin genel çözümünü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $y = (x+2)^4 \cdot c$
 B) $y = (x+2)^4 + c$
 C) $y = \frac{(x+2)^3}{2} + c$
 D) $y = \frac{(x+2)^3}{3} + c$
 E) $y = \frac{(x+2)^4}{3} + c$

40. 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) $\frac{7}{13}$

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

$P(A) = 0,5$, $P(B) = 0,2$, $P(A \setminus B) = 0,5$ ve

$C = (A \cap B) \cup (A' \cap B)$ olmak üzere $P(C)$ olasılığı kaçtır?

- A) 0,3 B) 0,4 C) 0,5 D) 0,6 E) 0,7