

Soyut Matematik Test 01

1. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- (a) * $A \preceq B \Leftrightarrow \exists C(C \subset B) \wedge A \approx C$
- (b) $A \preceq B \Leftrightarrow \forall C(C \subset B) \wedge A \approx C$
- (c) $A \preceq B \Leftrightarrow \exists C(B \subset C) \wedge A \approx C$
- (d) $A \preceq B \Leftrightarrow \forall C(B \subset C) \wedge A \approx C$
- (e) $A \preceq B \Leftrightarrow \forall C(B \subset C) \wedge \neg(A \approx C)$

2. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- (a) Herhangi bir kümeler ailesi üzerinde eşgüçlülük bir tikel sıralama bağıntısıdır.
- (b) Herhangi bir kümeler ailesi üzerinde eşgüçlülük bir tam sıralama bağıntısıdır.
- (c) Herhangi bir kümeler ailesi üzerinde eşgüçlülük bir iyi-sıralama bağıntısıdır.
- (d) * Herhangi bir kümeler ailesi üzerinde eşgüçlülük bir denklik bağıntısıdır.
- (e) Bir bağıntı değildir.

3. Her hangi bir \mathcal{A} kümeler ailesi üzerinde \preceq (daha güçlü) bağıntısı nedir?

- (a) Tikel sıralama bağıntısıdır.
- (b) Tam sıralama bağıntısıdır.
- (c) * İyi-sıralama bağıntısıdır.
- (d) Denklik bağıntısıdır.
- (e) Bir bağıntı değildir.

4. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- (a) * ω doğal sayılar sistemine ait kümelerden her hangi birisine eşgüçlü olan kümeye *sonlu küme*, denir.
- (b) ω doğal sayılar sistemine eşgüçlü olan kümeye *sonlu küme*, denir.
- (c) ω doğal sayılar sistemine eşgüçlü olan kümeye *sonsuz küme*, denir.
- (d) ω doğal sayılar sistemine eşgüçlü olan kümeye *sayılamaz sonsuz küme*, denir.
- (e) ω doğal sayılar sistemine ait kümelerden her hangi birisine eşgüçlü olan kümeye *sayılabilir sonsuz küme*, denir.

5. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- (a) Sayılabilir bir kümenin her alt kümesi de sayılabilir.

- (b) Her sonsuz kümenin sayılabilir sonsuz bir alt kümesi vardır.
- (c) * Her sonlu kümenin sayılabilir sonsuz bir üst kümesi vardır.
- (d) Her sonlu küme sayılabilir.
- (e) Hiçbiri.
6. $A \preceq B$ simgesi A kümesi B kümesinden güçlü değil anlamında ise, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
- (a) ω doğal sayılar kümesi $(0, 1]$ yarı-açık aralığına eşgüçlüdür.
- (b) * $\omega \preceq (0, 1]$ dir.
- (c) $\omega \succ (0, 1]$ dir.
- (d) $(0, 1]$ yarı-açık aralığı sayılabilir.
- (e) Hiçbiri.
7. $A \approx B$ simgesi A ile B eşgüçlüdür anlamında ise, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
- (a) $(0, 1] \approx [0, 1]$
- (b) $(0, 1] \approx [0, 1)$
- (c) $(0, 1] \approx (0, 9]$
- (d) $(0, 1] \approx (-1, +1]$
- (e) * Hiçbiri
8. $A \approx B$ simgesi A ile B eşgüçlüdür anlamında ise, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
- (a) $(-1, +1] \approx \mathbb{R}$
- (b) $(-1, +1] \approx (-\infty, +\infty)$
- (c) Her $a \in \mathbb{R}$ için $(-a, +a) \approx \mathbb{R}$ dir.
- (d) Her $a, b \in \mathbb{R}$ için $(a, b) \approx (-\infty, +\infty)$ dir.
- (e) * Hiçbiri
9. $A \approx B$ simgesi A ile B eşgüçlüdür anlamında ise, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
- (a) $[0, 1] \approx [0, 1] \times [0, 1]$
- (b) $[0, 1] \approx [0, 1] \times [0, 1] \times [0, 1]$
- (c) $[0, 1] \times [0, 1] \approx [0, 1] \times [0, 1] \times [0, 1]$
- (d) Her $\mathbb{R} \approx \mathbb{R} \times \mathbb{R}$ dir.
- (e) * Hiçbiri
10. Sürey hipotezi nedir?

- (a) Her eylemin sonsuza dek süreceğini ifade eden varsayımdır.
- (b) \mathbb{R} nin nicelik sayısını belirten varsayımdır.
- (c) ω nın nicelik sayısını belirten varsayımdır.
- (d) * $\omega \prec A \prec \mathbb{R}$ koşulunu sağlayan hiç bir A kümesi yoktur diyen varsayımdır.
- (e) $\omega \prec A \prec \mathbb{R}$ koşulunu sağlayan bir A kümesi vardır diyen varsayımdır.

11. Tutarlı Matematiksel Sistem nedir?

- (a) İçinde aksiyomlar olan sistemdir.
- (b) İçindeki aksiyomlardan hareketle teoremler kurulabilen sistemdir.
- (c) * p bir önerme ise hem p hem $\neg p$ önermelerinin varlığının ispatlanamadığı sistemdir.
- (d) p bir önerme ise hem p hem $\neg p$ önermelerinin varlığının ispatlanabildiği sistemdir.
- (e) $\omega \prec A \prec \mathbb{R}$ koşulunu sağlayan bir A kümesi vardır diyen varsayımdır.

12. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- (a) Kendi içinde tutarlı bir sisteme Sürey Hipotezi eklenirse sistem tutarlılığını korur.
- (b) * Kendi içinde tutarlı bir sisteme Sürey Hipotezi eklenirse sistem tutarlılığını koruyamaz.
- (c) Sürey Hipotezini kabul eden matematiksel sistem kurulabilir.
- (d) Sürey Hipotezini kabul etmeyen matematiksel sistem kurulabilir.
- (e) Sürey Hipotezini kabul eden sistem ile etmeyen matematiksel sistemler çelişkisiz ama farklı sistemlerdir.

13. $A \preceq B$ simgesi A kümesi B kümesinden güçlü değil anlamında ise, herhangi bir A kümesinin $\mathcal{P}(A)$ kuvvet kümesi için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- (a) $A \preceq \mathcal{P}(A)$
- (b) $A \neq \mathcal{P}(A)$
- (c) $A \prec \mathcal{P}(A)$
- (d) * $A \succ \mathcal{P}(A)$
- (e) Hepsi

14. $A \approx B$ simgesi A ile B eşgüçlüdür anlamında ise, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- (a) * $(A \approx B) \wedge (C \approx D) \Rightarrow (A \times B) \approx (C \times D)$
- (b) $A \approx B \wedge C \approx D \Rightarrow A \cup B \approx C \cup D$

$$(c) A \approx B \wedge C \approx D \Rightarrow A \times C \approx B \times D$$

$$(d) A \approx B \wedge C \approx D \Rightarrow A^C \approx B^D$$

$$(e) A^D \times B^D \approx (A \times B)^D$$

15. $A \approx B$ simgesi A ile B eşgüçlüdür anlamında ise, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

$$(a) (A^B)^D \approx A^{B \times D}$$

$$(b) * \mathcal{P}(A) \approx \mathcal{P}(\mathcal{P}(A))$$

$$(c) \mathcal{P}(A) \approx 2^A$$

$$(d) A \approx B \Rightarrow \mathcal{P}(A) \approx \mathcal{P}(B)$$

$$(e) \mathbb{R}^2 \approx \mathbb{R}$$

16. Cebirsel sayı nedir?

(a) Cebir dalında kullanılan sayıdır.

(b) Transandant sayıdır.

(c) Rasyonel sayıdır

(d) * Rasyonel katsayılı bir polinomun kökü olan sayıdır.

(e) Köklü denklemlerin kökü olan sayıdır.

17. Transandant sayı nedir?

(a) Sürey (continium) dur.

(b) Sonlu ötesi sayıdır.

(c) Sıra sayıdır.

(d) İrrasyonel sayıdır.

(e) * Rasyonel katsayılı bir polinomun kökü olmayan sayıdır.

18. Sürey hipotezi nedir?

(a) * $\aleph_0 < a < \aleph_1$ koşulunu sağlayan bir a nicelik sayısının var olmadığı varsayımdır.

(b) $\aleph_0 < a < \aleph_1$ koşulunu sağlayan bir a nicelik sayısının var olduğu varsayımdır.

(c) Sonsuza kadar sürdürülen işlemlerdir.

(d) Sonlu ötesi sayıların var olduğu varsayımdır.

(e) Sonlu ötesi sayıların var olmadığı varsayımdır.

19. Sürey hipotezi nedir?

(a) * $\aleph_0 < a < \aleph_1$ koşulunu sağlayan bir a nicelik sayısının var olmadığı varsayımdır.

- (b) $\aleph_0 < a < \aleph_1$ koşulunu sağlayan bir a nicelik sayısının var olduğu varsayımdır.
- (c) Sonsuza kadar sürdürülen işlemlerdir.
- (d) Sonlu ötesi sayıların var olduğu varsayımdır.
- (e) Sonlu ötesi sayıların var olmadığı varsayımdır.

20. Nicelik sayısı nedir?

- (a) Sayılamaz sonsuz kümelerin niceliğini belirleyen bir araçtır.
- (b) Sayılabilir sonsuz kümelerin niceliğini belirleyen bir araçtır.
- (c) Sonlu kümelerin niceliğini belirleyen bir araçtır.
- (d) Sonlu ötesi sayılara verilen addır.
- (e) * Her küme için, o kümeye eşgüçlü olan bir kümedir.

21. Aşağıdakilerden hangisi çarpma $a.b$ işleminin iyi-tanımlılığını belirler?

- (a) * $(A \approx B) \wedge (C \approx D) \Rightarrow (A \times B) \approx (C \times D)$
- (b) $(A \times B) \approx (C \times D) \Rightarrow (A \approx B) \wedge (C \approx D)$
- (c) $(A \times C) \approx (B \times D) \Rightarrow (A \approx C) \wedge (B \approx D)$
- (d) $(A \approx C) \wedge (B \approx D) \Rightarrow (A \times C) \approx (B \times D)$
- (e) İşlem zaten iyi-tanımlıdır.

22. Her $i \in I$ için $a_i = \aleph(A_i)$ olmak üzere $\{a_i \mid i \in I\}$ nicelik sayıları kümesinin

$$\sum_{i \in I} a_i = \aleph \left(\bigcup_{i \in I} A_i \right) \quad (1)$$

eşitliği ile verilen toplam tanımında aşağıdakilerden hangi koşul gereklidir?

- (a) $(A_i \approx A_j) \Rightarrow a_i = a_j$
- (b) * $i \neq j$ ve $i, j \in I$ için $A_i \cap A_j = \emptyset$
- (c) $\forall i \in I$ için $a_i \neq 0$
- (d) $\forall i \in I$ için $A_i \neq \emptyset$
- (e) Hepsi.

23. Sayılamaz sonsuz çoklukta nicelik sayılarının toplamını neden analiz yöntemleriyle yapamıyoruz? (Yani onları neden bir serinin toplamı gibi yazamıyoruz?)

- (a) Analiz dalı, nicelik sayılarıyla uğraşmadığı için.
- (b) Soyut Matematik dalı, Analiz dalı ile uğraşmadığı için.
- (c) Nicelik sayıları Cebir dalının konusu olduğu için
- (d) Sonsuz olduğu için.

(e) * Seçerek kümedeki her sayıya erişemeyeceğimiz için.

24. Her $i \in I$ için $a_i = \mathfrak{h}(A_i)$ olmak üzere $\{a_i \mid i \in I\}$ nicelik sayıları kümesinin

$$\prod_{i \in I} a_i = \mathfrak{h}\left(\prod_{i \in I} A_i\right) \quad (2)$$

eşitliği ile verilen çarpım tanımında aşağıdakilerden hangi koşul gereklidir?

- (a) $(A_i \approx A_j) \Rightarrow a_i = a_j$
- (b) $i \neq j$ ve $i, j \in I$ için $A_i \cap A_j = \emptyset$
- (c) $\forall i \in I$ için $a_i \neq 0$
- (d) $\forall i \in I$ için $A_i \neq \emptyset$
- (e) * Hiçbiri.

25. n sonlu bir nicelik sayısı ise aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- (a) $n \cdot \aleph_0 = \aleph_0 + \aleph_0 + \aleph_0 + \dots \aleph_0 = \aleph_0$
- (b) $(\aleph_0)^n = \aleph_0 \cdot \aleph_0 \cdot \aleph_0 \dots \aleph_0 = \aleph_0$
- (c) $nc = c + c + c + \dots + c = c$
- (d) $c^n = c \cdot c \cdot c \dots c = c$
- (e) * Hepsi.

26. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- (a) $\aleph_0 = 1 + 2 + 3 + \dots n + \dots$
- (b) $(\aleph_0)^n = 1 + 2^2 + 2^3 + \dots 2^n + \dots$
- (c) $c = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \dots n \dots$
- (d) $c = c \cdot c \cdot c \dots = c^{\aleph_0}$
- (e) * Hepsi.

27. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- (a) \mathbb{R} den \mathbb{R} ye c tane fonksiyon vardır.
- (b) * Transandant sayıların nicelik sayısı c dir.
- (c) Cebirsel sayıların nicelik sayısı c dir.
- (d) Sonlu ötesi sayıların nicelik sayısı c dir.
- (e) Sıra sayılarının nicelik sayısı c dir.

28. a, b, d herhangi üç nicelik sayısı ise, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- (a) $a + d \leq b + d$ ve $ad \leq bd$
- (b) $a \leq b \Rightarrow a^d \leq b^d$
- (c) $b \leq d \Rightarrow a^b \leq a^d$

- (d) $ab = 1 \Leftrightarrow (a = l \wedge b = 1)$
 (e) * Hiçbiri.

29. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- (a) $\aleph_1 = c.c.c.c. \dots = c^{\aleph_0}$
 (b) $c = c.c.c.c. \dots = c^{\aleph_0}$
 (c) $\aleph_1 = \aleph_0.\aleph_0.\aleph_0. \dots = \aleph_0^{\aleph_0}$
 (d) * $\aleph_0 = \aleph_0.\aleph_0.\aleph_0. \dots = \aleph_0^{\aleph_0}$
 (e) $c = \aleph_0.\aleph_0.\aleph_0. \dots = \aleph_0^{\aleph_0}$

30. A sayılabilir bir küme ise, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- (a) $\mathcal{P}(A) \approx \mathcal{P}(A \times A)$
 (b) $A^A \preccurlyeq \mathcal{P}(A \times A)$
 (c) * $A^A \prec \mathcal{P}(A)$
 (d) $A^A \approx \mathcal{P}(A)$
 (e) $2^A \approx \mathcal{P}(A)$

31. Hangisi ötekilere eşdeğer değildir?

- (a) Seçme Beliti.
 (b) Hausdorff Büyükçelik (maximality) İlkesi
 (c) İyi Sıralama Teoremi
 (d) * Zeno Paradoksu
 (e) Zorn Teoremi

32. Seçme Beliti (aksiyomu) hangi gerekmeden doğdu?

- (a) * Sonsuz bir kümeler ailesinin kartezyen çarpımından bir öge seçebilme gereksiniminden.
 (b) Sonlu ötesi sayılar üzerinde aritmetik yapmak gereksiniminden.
 (c) Sonsuz çoklukta nicelik sayılarını çarpım gereksiniminden.
 (d) Nicelik sayıları üzerinde aritmetik yapmak gereksiniminden.
 (e) Sonsuz çoklukta nicelik sayılarını toplamak gereksiniminden.

33. Seçme Beliti (aksiyomu) hangisidir?

- (a) Boş olmayan tikel sıralanmış her küme içinde daima büyükçe (maksimal) bir zincir vardır.
 (b) * Boş olmayan kümelerden oluşan boş olmayan bir ailenin kartezyen çarpımı boş değildir.
 (c) Tümel sıralı bir kümenin her alt kümesinin en küçük (inf) ögesi vardır.

- (d) Boş olmayan ve her zinciri bir üst sınıra sahip olan tikel sıralanmış bir kümenin büyükçe bir ögesi vardır.
- (e) Her küme iyi sıralanabilir.

34. İyi-sıralama Teoremi hangisidir?

- (a) Boş olmayan tikel sıralanmış her küme içinde daima büyükçe (maksimal) bir zincir vardır.
- (b) Boş olmayan kümelerden oluşan boş olmayan bir ailenin kartezyen çarpımı boş değildir.
- (c) * Her küme iyi sıralanabilir.
- (d) Boş olmayan ve her zinciri bir üst sınıra sahip olan tikel sıralanmış bir kümenin büyükçe bir ögesi vardır.
- (e) Tümel sıralı bir kümenin her alt kümesinin en küçük (inf) ögesi vardır.

35. Paradoks nedir?

- (a) Nicelik sayılarıyla ortaya çıkan bir paradigmadır.
- (b) Her zaman yanlış olan önermedir.
- (c) Totolojidir.
- (d) * Hem doğru hem yanlış olan bir önermedir.
- (e) Zihinde oluşan bir fantezidir.

36. Hangisi yanlıştır?

- (a) Cantor köşegen yöntemiyle $[0, 1] \times [0, 1]$ kartezyen çarpımının sayılabilir olduğu gösterilebilir.
- (b) Cantor köşegen yöntemiyle $c.c$ çarpımının sayılabilir olduğu gösterilebilir.
- (c) Cantor köşegen yöntemiyle $\aleph_1 \cdot \aleph_1$ çarpımının sayılabilir olduğu gösterilebilir.
- (d) Cantor köşegen yöntemiyle $\aleph_0^{\aleph_0}$ çarpımının sayılabilir olduğu gösterilebilir.
- (e) * Hiçbiri.

37. Aşağıdakilerden hangisi Peano Belitlerinden birisi değildir?

Aşağıdaki özelliklere sahip bir ω kümesi vardır:

P1. $0 \in \omega$

P2. * $n^+ \in \omega$ ise $n \in \omega$

P3. $n \in \omega$ ise $n^+ \neq 0$

P4. ω nın bir A alt kümesi aşağıdaki iki özeliğe sahipse $A = \omega$ dır:

- (i) $0 \in A$
- (ii) $n \in A \Rightarrow n^+ \in A$

P5. $m, n \in \omega$ ve $n^+ = m^+$ ise $m = n$ dir.

38. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- (a) $A = B \Leftrightarrow (x \in A \Rightarrow x \in B) \wedge (x \in B \Rightarrow x \in A)$
- (b) $A = B \Leftrightarrow [(A \subset B) \wedge (B \subset A)]$
- (c) $* A = B \Leftrightarrow [(A \subset B) \vee (B \subset A)]$
- (d) $A = B \Leftrightarrow (x \in A \Rightarrow x \in B) \vee (x \in B \Rightarrow x \in A)$
- (e) Hiçbiri.

39. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- (a) $A \subset B \Leftrightarrow (x \in A \Rightarrow x \in B)$
- (b) $* A \subset B \Leftrightarrow (x \in A \wedge x \notin B)$
- (c) $A \subset B \Leftrightarrow (B \supset A)$
- (d) $A \subset B \Leftrightarrow (x \notin B \Rightarrow x \notin A)$
- (e) Hiçbiri.

40. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- (a) $A \cup B = \{ x \mid (x \in A) \vee (x \in B) \}$
- (b) $* A \cup B = \{ x \mid (x \in A) \wedge (x \in B) \}$
- (c) $A \cup B = \{ x \mid (x \notin A') \vee (x \notin B') \}$
- (d) $A \cup B = \{ x \mid [(x \in A') \wedge (x \in B')] \}$
- (e) $A \cup B = \{ x \mid [(x \notin A) \wedge (x \notin B)] \}$

41. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- (a) $* A \cap B = \{ x \mid (x \in A) \vee (x \in B) \}$
- (b) $A \cap B = \{ x \mid (x \notin A') \wedge (x \notin B') \}$
- (c) $A \cap B = \{ x \mid [(x \in A') \vee (x \in B')] \}$
- (d) $A \cap B = \{ x \mid [(x \notin A) \vee (x \notin B)] \}$
- (e) $A \cap B = \{ x \mid (x \in A) \wedge (x \in B) \}$

42. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- (a) $A - B = A \setminus B = \{ x \mid x \in A \wedge x \notin B \}$
- (b) $A - B = A \setminus B = \{ x \mid x \notin A' \wedge x \in B' \}$
- (c) $A - B = A \setminus B = \{ x \mid [x \in A' \vee x \notin B'] \}$
- (d) $A - B = A \setminus B = \{ x \mid [x \notin A \vee x \in B] \}$
- (e) $* A - B = A \setminus B = \{ x \mid x \in A \vee x \in B \}$

43. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- (a) $A\Delta B = \{(A \cup B) \setminus (A \cap B)\}$
- (b) $A\Delta B = \{x \mid [x \in A' \cap B' \vee x \in A' \cup B']'\}$
- (c) $A\Delta B = \{x \mid x \in A \cup B \wedge x \notin A \cap B\}$
- (d) $A\Delta B = \{x \mid [x \notin A \cup B \vee x \in A \cap B]'\}$
- (e) $A\Delta B = \{x \mid x \in A' \cup B' \wedge x \notin A' \cap B'\}$

44. Gerçel Sayılar Kümesi üzerinde tanımlı olan, $\eta = \{(x, y) \mid x < y\}$ bağıntısı için hangisi doğrudur?

- (a) Yansımasızdır.
- (b) Yanal simetrisizdir (antisimetrik).
- (c) Örgündür.
- (d) Geçişkendir.
- (e) * Hepsi.

45. E evrensel kümesinin alt kümelerinden oluşan $\mathcal{A} = \{A_i \mid i \in \emptyset\}$ boş ailesi için hangisi doğrudur?

- (a) $\prod_{i \in \emptyset} A_i = E$
- (b) $\bigcup_{i \in \emptyset} A_i = E$
- (c) $\bigcap_{i \in \emptyset} A_i = \emptyset$
- (d) * $\bigcap_{i \in \emptyset} A_i = E$
- (e) Hiçbiri.

46. E evrensel kümesinin alt kümelerinden oluşan $\mathcal{A} = \{A_i \mid i \in I\}$ ve $\mathcal{B} = \{B_j \mid j \in J\}$ aileleri için hangisi doğrudur?

- (a) $(\bigcup_{i \in I} A_i)' = \bigcap_{i \in I} A_i'$
- (b) $(\bigcap_{i \in I} A_i)' = \bigcup_{i \in I} A_i'$
- (c) $(\bigcup_{i \in I} A_i) \cap (\bigcup_{j \in J} B_j) = \bigcup_{i \in I} (\bigcup_{j \in J} (A_i \cap B_j))$
- (d) $(\bigcap_{i \in I} A_i) \cup (\bigcap_{j \in J} B_j) = \bigcap_{i \in I} (\bigcap_{j \in J} (A_i \cup B_j))$
- (e) * Hepsi.

47. A ile B herhangi iki küme ise, aşağıdaki bağıntılardan hangisi yanlıştır?

- (a) * $A = B \Leftrightarrow [(x \in A) \Rightarrow (x \in B)]$
- (b) $x \in A \Leftrightarrow x \notin A'$
- (c) $x \in A' \Leftrightarrow x \notin A$
- (d) $A \subset B \Leftrightarrow A \cup B = B$
- (e) $A \subset B \Leftrightarrow A \cap B = A$

48. A ile B herhangi iki küme ise, aşağıdaki bağıntılardan hangisi yanlıştır?

- (a) $A \subset (A \cup B)$
- (b) * $B \subset (B \cap B')$
- (c) $(A \cap B) \subset A$
- (d) $(A \cap B) \subset B$
- (e) $(A \cap A') = \emptyset$

49. A, B, C herhangi üç küme ise, aşağıdaki bağıntılardan hangisi sağlanmaz?

- (a) $A = A$
- (b) * $A \setminus B \Rightarrow B \setminus A$
- (c) $A = B \Rightarrow B = A$
- (d) $(A \subset B) \wedge (B \subset C) \Rightarrow (A \subset C)$
- (e) $(A = B) \wedge (B = C) \Rightarrow (A = C)$

50. A, B, C herhangi üç küme ise, aşağıdaki bağıntılardan hangisi sağlanmaz?

- (a) $A \cup \emptyset = A$
- (b) * $A \cap \emptyset = A'$
- (c) $A \cup B = B \cup A$
- (d) $A \cap B = B \cap A$
- (e) $(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$

51. A, B, C herhangi üç küme ise, aşağıdaki bağıntılardan hangisi sağlanmaz?

- (a) $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$
- (b) $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$
- (c) $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$
- (d) * $A \cup A' = A$
- (e) $A \cap A = A$

52. A ile B evrensel E kümesinin birer alt kümesi iseler, aşağıdaki bağıntılardan hangisi sağlanmaz?

- (a) $A \cup E = E$
- (b) $A \cap E = A$
- (c) * $A = A' \setminus E$
- (d) $A' = E \setminus A$
- (e) $(A')' = A$

53. A ile B evrensel E kümesinin birer alt kümesi iseler, aşağıdaki bağıntılardan hangisi sağlanmaz?

- (a) $(A')' = A$
- (b) $\emptyset' = E$
- (c) $(A \cup B)' = A' \cap B'$
- (d) $(A \cap B)' = A' \cup B'$
- (e) * $(A \subset B) \Rightarrow A' \subset B'$

54. Bağıntı türlerini adlandıran aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- (a) * $[(x, y) \in \beta] \wedge (y, x) \in \beta \Rightarrow (x = y)$ *geçişken*
 (b) $[\forall x(x \in A) \Rightarrow (x, x) \notin \beta]$ *(yansımaz)*
 (c) $[(x, y) \in \beta] \Rightarrow (y, x) \in \beta]$ *(simetrik)*
 (d) $[(x, y) \in \beta] \Rightarrow (y, x) \notin \beta]$ *(simetrisiz)*
 (e) $[\forall x(x \in A) \Rightarrow (x, x) \in \beta]$ *(yansımali)*

55. Hangisi denklik bağıntısıdır?

- (a) Yansımaz, simetrik ve geçişken olan bağıntıdır.
 (b) Yansımali, antisimetrik ve geçişken olan bağıntıdır.
 (c) Yansımali, simetrik ve örgün olan bağıntıdır.
 (d) * Yansımali, simetrik ve geçişken olan bağıntıdır.
 (e) Yansımali, simetrisiz ve geçişken olan bağıntıdır.

56. Hangisi tikel (kısmi) sıralama bağıntısıdır?

- (a) Yansımaz, simetrik ve geçişken olan bağıntıdır.
 (b) Yansımali, antisimetrik ve geçişken olan bağıntıdır.
 (c) * Yansımali, antisimetrik ve geçişken olan bağıntıdır.
 (d) Yansımali, simetrik ve geçişken olan bağıntıdır.
 (e) Yansımali, simetrisiz ve geçişken olan bağıntıdır.

57. Hangisi tümel (tam, linear) sıralama bağıntısıdır?

- (a) * Yansımali, antisimetrik, geçişken ve örgün olan bağıntıdır.
 (b) Yansımali, simetrik, geçişken ve örgün olan bağıntıdır.
 (c) Yansımaz, antisimetrik, geçişken ve örgün olan bağıntıdır.
 (d) Yansımaz, simetrik, geçişken ve örgün olan bağıntıdır.
 (e) Yansımali, simetrisiz, geçişken ve örgün olan bağıntıdır.

58. Hangisi doğrudur?

- (a) İyi-sıralı bir kümenin her alt kümesinin en büyük (maximum) ögesi vardır.
 (b) Tümel-sıralı bir kümenin her alt kümesinin en büyük (maximum) ögesi vardır.
 (c) Tikel-sıralı bir kümenin her alt kümesinin en büyük (maximum) ögesi vardır.
 (d) * İyi-sıralı bir kümenin her alt kümesinin en küçük (minimum) ögesi vardır.
 (e) İyi-sıralı bir kümenin her alt kümesinin en büyük (maximum) ögesi vardır.

59. Hangisi doğrudur?

- (a) İyi-sıralı bir kümenin her alt kümesinin en küçük (minimum) ögesi vardır.
- (b) Tümel-sıralı bir kümenin her alt kümesinin en küçük (minimum) ögesi vardır.
- (c) Tikel-sıralı bir kümenin her alt kümesinin en küçük (minimum) ögesi vardır.
- (d) * İyi-sıralı bir kümenin her alt kümesinin en küçük (minimum) ögesi vardır.
- (e) İyi-sıralı bir kümenin her alt kümesinin en büyük (maximum) ögesi vardır.

60. Aşağıdaki ilk üç ifadeden hangisi doğrudur?

- (a) (X, \preceq) tikel sıralı, $A \subset X$ ve $\alpha = \min(A)$ ise $\beta = \inf(A)$ olur.
- (b) (X, \preceq) tümel sıralı, $A \subset X$ ve $\alpha = \min(A)$ ise $\beta = \inf(A)$ olur.
- (c) (X, \preceq) iyi sıralı, $A \subset X$ ve $\alpha = \min(A)$ ise $\beta = \inf(A)$ olur.
- (d) * Hepsi.
- (e) Hiçbiri.

61. Aşağıdaki ilk üç ifadeden hangisi doğrudur?

- (a) (X, \preceq) tikel sıralı, $A \subset X$ ve $\beta = \max(A)$ ise $\beta = \sup(A)$ olur.
- (b) (X, \preceq) tümel sıralı, $A \subset X$ ve $\beta = \max(A)$ ise $\beta = \sup(A)$ olur.
- (c) (X, \preceq) iyi sıralı, $A \subset X$ ve $\beta = \max(A)$ ise $\beta = \sup(A)$ olur.
- (d) * Hepsi.
- (e) Hiçbiri.

62. (X, \preceq) tikel sıralı, $A \subset X$ ise, aşağıdaki ilk üç ifadeden hangisi doğrudur?

- (a) * $\forall x(x \in A) \Rightarrow a \preceq x$ ise a ögesi A kümesinin bir alt sınırdır.
- (b) $\forall x(x \in A) \Rightarrow a \preceq x$ ise a ögesi A kümesinin en küçük alt sınırdır.
- (c) $\forall x(x \in A) \Rightarrow a \preceq x$ ise $a = \min(A)$ dir.
- (d) $\forall x(x \in A) \Rightarrow a \preceq x$ ise $a = \inf(A)$ dir.
- (e) Hiçbiri.

63. (X, \preceq) tikel sıralı, $A \subset X$ ise, aşağıdaki ilk üç ifadeden hangisi doğrudur?

- (a) * $\forall x(x \in A) \Rightarrow b \succeq x$ ise b ögesi A kümesinin bir üst sınırdır.
- (b) $\forall x(x \in A) \Rightarrow b \succeq x$ ise b ögesi A kümesinin en büyük üst sınırdır.
- (c) $\forall x(x \in A) \Rightarrow b \succeq x$ ise $b = \max(A)$ dir.
- (d) $\forall x(x \in A) \Rightarrow b \succeq x$ ise $b = \sup(A)$ dir.
- (e) Hiçbiri.

64. (X, \preceq) tikel sıralı, $A \subset X$ ise, $\alpha = \inf(A)$ aşağıdakilerden hangisidir?
- (a) α ögesi, A nın bir alt sınırır ve A nın üst sınırlarının bir alt sınırır.
 - (b) α ögesi, A nın bir alt sınırır ve A nın alt sınırlarının bir alt sınırır.
 - (c) * α ögesi, A nın bir alt sınırır ve A nın alt sınırlarının bir üst sınırır.
 - (d) α ögesi, A nın bir üst sınırır ve A nın üst sınırlarının bir alt sınırır.
 - (e) α ögesi, A nın bir üst sınırır ve A nın alt sınırlarının bir üst sınırır.
65. (X, \preceq) tikel sıralı, $A \subset X$ ise, $\beta = \sup(A)$ aşağıdakilerden hangisidir?
- (a) β ögesi, A nın bir üst sınırır ve A nın üst sınırlarının bir üst sınırır.
 - (b) β ögesi, A nın bir alt sınırır ve A nın alt sınırlarının bir üst sınırır.
 - (c) β ögesi, A nın bir üst sınırır ve A nın alt sınırlarının bir üst sınırır.
 - (d) * β ögesi, A nın bir üst sınırır ve A nın üst sınırlarının bir alt sınırır.
 - (e) β ögesi, A nın bir alt sınırır ve A nın üst sınırlarının bir üst sınırır.
66. (X, \preceq) tikel sıralı, $A \subset X$ ise, $\beta = \max(A)$ aşağıdakilerden hangisidir?
- (a) β ögesi, A nın bir üst sınırır ve $\beta \notin A$ dır.
 - (b) β ögesi, A nın bir alt sınırır ve $\beta = \sup(A)$ dır.
 - (c) * β ögesi, A nın bir üst sınırır ve $\beta \in A$ dır.
 - (d) β ögesi, A nın bir üst sınırır ve A nın üst sınırlarının bir alt sınırır.
 - (e) $\forall x(x \in A \Rightarrow x \preceq \beta)$ koşulunu sağlayan ögedir.
67. (X, \preceq) tikel sıralı, $A \subset X$ ise, $\alpha = \min(A)$ aşağıdakilerden hangisidir?
- (a) α ögesi, A nın bir üst sınırır ve $\alpha \notin A$ dır.
 - (b) α ögesi, A nın bir alt sınırır ve $\alpha = \inf(A)$ dır.
 - (c) * α ögesi, A nın bir üst sınırır ve $\alpha \in A$ dır.
 - (d) α ögesi, A nın bir üst sınırır ve A nın üst sınırlarının bir alt sınırır.
 - (e) $\forall x(x \in A \Rightarrow \alpha \preceq x)$ koşulunu sağlayan ögedir.
68. (X, \preceq) tikel sıralı, $A \subset X$ ise, hangi b ögesi A nın büyükçe (maximal) bir ögesidir?
- (a) * $\forall a(a \in A \wedge b \preceq a) \Rightarrow a = b$
 - (b) $\forall a(a \in A \wedge a \preceq b) \Rightarrow a = b$
 - (c) $\exists a(a \in A \wedge b \preceq a) \Rightarrow a = b$
 - (d) $\exists b(a \in A \wedge b \preceq a) \Rightarrow a = b$
 - (e) $\forall a(a \in A \wedge a \prec b) \Rightarrow a = b$

69. (X, \preceq) tikel sıralı, $A \subset X$ ise, hangi c ögesi A nın büyükçe (minimal) bir ögesidir?

- (a) * $\forall a(a \in A \wedge a \preceq c) \Rightarrow a = c$
- (b) $\forall a(a \in A \wedge c \preceq a) \Rightarrow a = c$
- (c) $\exists a(a \in A \wedge c \preceq a) \Rightarrow a = c$
- (d) $\exists c(a \in A \wedge c \preceq a) \Rightarrow a = c$
- (e) $\forall a(a \in A \wedge c \prec a) \Rightarrow a = c$

70. (X, \preceq) tikel sıralı, $A \subset X$ ise, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- (a) A kümesinin *alt ve üst sınırları* A kümesine ait olmayabilir.
- (b) A kümesinin *minimal ve maksimal* ögeleri var olmayabilir.
- (c) A kümesinin *infimumu ve supremumu* var olmayabilir. Var olduklarında A kümesine ait olmayabilirler.
- (d) A kümesinin *maksimum ve minimum* ögeleri var olmayabilir. Var olduklarında bunlar A kümesine ait olurlar.
- (e) * Hepsi

71. (X, \preceq) tikel sıralı, $A \subset X$ ise, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- (a) A kümesinin *maksimum* ögesi varsa *supremuma* eşittir. Maksimum olmadığı halde supremum olabilir.
- (b) A kümesinin *minimum* ögesi varsa *infimuma* eşittir. Minimum olmadığı halde infimum olabilir.
- (c) A kümesinin alt sınır , üst sınır , minimal ve maksimal ögeleri hiç olmayabileceği gibi birden çok (bazen sonsuz sayıda) olabilirler.
- (d) A kümesinin inf , sup, minimum ve maksimum ögeleri hiç olmayabilir; ama var iseler tek olurlar.
- (e) * Hepsi

72. (X, \preceq) tikel sıralı, $A \subset X$ ise, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- (a) (X, \preceq) tam sıralı ise A kümesinin minimal ögesi ile minimumu aynıdır.
- (b) (X, \preceq) tam sıralı ise A kümesinin maksimal ögesi ile maksimumu aynıdır.
- (c) (X, \preceq) iyi sıralı ise A kümesinin minimal ögesi, minimumu ve infimumu çakışır ve daima vardır.
- (d) Her küme iyi-sıralanabilir.
- (e) * Hiçbiri.

73. $A = \{1, 2, 3\}$ kümesi üzerinde tanımlı

$$\beta = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3), (1, 2), (1, 3), (2, 3)\}$$

bağıntısı için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- (a) β simetriktir.
- (b) $* \beta$ bir tümel sıralama bağıntısıdır.
- (c) β bir denklik bağıntısıdır.
- (d) β bir tikel sıralama bağıntısıdır, ama tümel sıralama bağıntısı değildir.
- (e) β yansımaz bir bağıntıdır.

74. $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ kümesinde tanımlı

$$\beta = \{(x, y) \mid x \leq y\}$$

bağıntısı için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- (a) β simetriktir.
- (b) $* \beta$ bir tümel sıralama bağıntısıdır.
- (c) β bir denklik bağıntısıdır.
- (d) β bir tikel sıralama bağıntısıdır, ama tümel sıralama bağıntısı değildir.
- (e) β yansımaz bir bağıntıdır.

75. $C = \{3, 5, 6, 10, 12\}$ kümesi üzerinde tanımlı

$$\beta = \{(3, 3), (3, 6), (3, 12), (5, 5), (5, 10), (6, 6), (6, 12), (10, 10)\}$$

bağıntısı için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- (a) β yansımalıdır.
- (b) β bir tümel sıralama bağıntısıdır.
- (c) β bir denklik bağıntısıdır.
- (d) β bir tikel sıralama bağıntısıdır.
- (e) * Hiçbiri.

76. $X = \{1, 2, 5, 9\}$ ve $Y = \{a, b, c, d, e\}$ veriliyor. Aşağıdaki bağıntılardan hangisi fonksiyondur?

- (a) $* \beta_1 = \{(1, a), (2, b), (5, c), (9, d)\}$
- (b) $\beta_2 = \{(1, a), (2, b), (5, c), (5, d), (9, b), (9, d)\}$
- (c) $\beta_3 = \{(1, b), (5, a), (9, d)\}$
- (d) $\beta_4 = \{(1, d), (2, d), (5, d)\}$
- (e) $\beta_5 = \{(1, c), (1, d), (2, b), (5, a), (5, c), (9, a)\}$

77. $X = \{1, 2, 3, 4\}$, $Y = \{u, v, x, y, z\}$ kümeleri veriliyor. Aşağıdaki bağıntılardan hangisi sabit fonksiyondur?

- (a) $f = \{(1, x), (2, x), (2, y), (4, z)\}$
- (b) $g = \{(1, y), (2, y), (3, z), (4, z)\}$

- (c) $h = \{(1, y), (2, z), (3, x), (4, x)\}$
 (d) * $k = \{(1, y), (2, y), (3, y), (4, y)\}$
 (e) $r = \{(1, y), (1, y), (1, y), (1, y)\}$
78. $X = \{0, 1, 2, 3\}$ kümesinden $Y = \{-7, -4, 1, 6, 11, 15\}$ kümesine tanımlı olan $y = 5x - 4$ bağıntısı için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
- (a) Bir fonksiyondur.
 (b) Bire-birdir bir fonksiyondur.
 (c) İçine bir fonksiyondur
 (d) Örten bir fonksiyon değildir.
 (e) * Hepsi.
79. $X = \{0, 1, 2, 3\}$ kümesinden $Y = \{-7, -4, 1, 6, 11, 15\}$ kümesine tanımlı olan $y = 5x - 4$ bağıntısı için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
- (a) Bir fonksiyondur.
 (b) Bire-bir bir fonksiyondur.
 (c) İçine bir fonksiyondur
 (d) Örten bir fonksiyon değildir.
 (e) * Hepsi.
80. $3^{33} \equiv x \pmod{5}$ eşitliğini sağlayan en küçük doğal sayı nedir?
- (a) 0
 (b) 1
 (c) 2
 (d) * 3
 (e) 4
81. $\mathbb{Z}/5$ de $6.4 + 5^2.4 + 2.8$ işleminin sonucu nedir?
- (a) * 0
 (b) 1
 (c) 2
 (d) * 3
 (e) 4
82. $\mathbb{Z}/5$ kümesinde, $(3x - 2)(2x + 1) = 0$ denklemlerinin çözüm kümesi nedir?
- (a) $S = 2/3, 1/2$
 (b) * $S = 1, 2$
 (c) $S = 2, 3$

- (d) $S = 3,4$
(e) $S = 0,1$
83. 4897^{97} sayısının birler basamağındaki rakam nedir?
(a) 9
(b) 8
(c) * 7
(d) 6
(e) 5
84. 8^{21} sayısının 5 ile bölünmesinden elde edilen kalan nedir?
(a) 0
(b) 1
(c) 2
(d) * 3
(e) 4
85. 5^{256} sayısının 7 ile bölünmesinden elde edilen kalan nedir?
(a) 0
(b) 1
(c) * 2
(d) 3
(e) 4
86. $3^{27} + 5^{35} + x \equiv 1 \pmod{8}$ denkleminin çözümü nedir?
(a) 0
(b) * 1
(c) 2
(d) 3
(e) 4
87. $f : X \rightarrow Y$ nin bir fonksiyon olması için aşağıdakilerden hangisi gerekli bir koşuldur?
(a) $(x \in X) \Rightarrow \exists y(y \in Y)(y = f(x))$
(b) $(x_1 = x_2) \Rightarrow (y_1 = y_2)$
(c) $\forall x \exists y(y = f(x))$
(d) $(y_1 \neq y_2) \Rightarrow (x_1 \neq x_2)$
(e) * Hepsi

88. $f(x) = 3x + 1$ fonksiyonunun ters fonksiyonu hangisidir?
- (a) * $f^{-1}(x) = (x - 1)/3$
 - (b) $f^{-1}(x) = 3(x - 1)$
 - (c) $f^{-1}(x) = 3/(x - 1)$
 - (d) $f^{-1}(x) = -3/(x - 1)$
 - (e) Ters fonksiyonu yoktur.
89. $[0, 1]$ kapalı aralığında tanımlı geçel değerli ve sürekli olan bütün fonksiyonların oluşturduğu $\mathcal{C}[0, 1]$ kümesi fonksiyonlar için bilinen toplama, çarpma ve skalerle çarpma işlemlerine göre hangi cebirsel yapıdır?
- (a) Grup
 - (b) Halka
 - (c) Cisim
 - (d) Vektör Uzayı
 - (e) * Hepsi
90. $4^2 \cdot 8^3 \cdot 16^4 = 2^n$ eşitliğini sağlayan doğal sayı nedir?
- (a) 9
 - (b) 19
 - (c) * 29
 - (d) 39
 - (e) Hiçbiri.
91. $3 \cdot 8^4 \cdot 5^{11}$ sayısı kaç basamaklıdır?
- (a) 8
 - (b) 9
 - (c) 10
 - (d) * 11
 - (e) Hiçbiri.