

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\bar{P} = A \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap \bar{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\bar{A} \cap \bar{B} \cup B \cap \bar{C} \cup \bar{C} \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff b > a$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\bar{P} = B \cap \bar{C} \cup A \cap B \cup \bar{A} \cap C \cup \bar{A} \cap B$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \bar{C} \cup B \cap \bar{D} \cup \bar{A} \cap C \cap \bar{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap \overline{C}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Для следующего отношения на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрична
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = \bar{A} \cap B \cup \bar{A} \cap C \cup A \cap \bar{B} \cup \bar{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\bar{B} \cap \bar{C} \cap D \cup \bar{A} \cap \bar{C} \cap D \cup \bar{A} \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многозначным, много-многозначным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
  - b) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
  - c)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = \bar{A} \cap B \cup \bar{A} \cap C \cup A \cap \bar{B} \cup \bar{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\bar{B} \cap \bar{C} \cap D \cup \bar{A} \cap \bar{C} \cap D \cup \bar{A} \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нерефлексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = \overline{A} \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
- b) A - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
- c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
- b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\bar{P} = \bar{A} \cap B \cup \bar{A} \cap C \cup A \cap \bar{B} \cup \bar{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \bar{A} \cap \bar{C} \cup A \cap C \cup \bar{B} \cap \bar{C}$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff b > a$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть A — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение R верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами



1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B}$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff b > a$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
  - b)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = A \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap \bar{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \bar{C} \cup B \cap \bar{D} \cup \bar{A} \cap C \cap \bar{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = A \cap \bar{B} \cup \bar{B} \cap C \cup \bar{A} \cap \bar{B} \cup \bar{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \bar{C} \cup \bar{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть  $A$  – множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap \overline{C}$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff b > a$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
- b) A - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
- c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
- b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = \bar{A} \cap B \cup \bar{A} \cap C \cup A \cap \bar{B} \cup \bar{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\bar{A} \cap \bar{B} \cup B \cap \bar{C} \cup \bar{C} \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Для следующего отношения на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нерефлексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = A \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap \bar{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap C \cap D \cup B \cap \bar{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff b > a$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = \overline{A} \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap \overline{C}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
- b) Является ли это отношение функциональным?
- c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
- d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?

4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на
- $A$
- (
- $R \subseteq A \times A$
- ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a)  $A$  — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
- b) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
- c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
- b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами



1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff b > a$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
  - b) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
  - c)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Для следующего отношения на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
  - b)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B}$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) A — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть A — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение R верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = A \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap \bar{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\bar{A} \cap \bar{B} \cup B \cap \bar{C} \cup \bar{C} \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = A \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap \bar{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap C \cap D \cup B \cap \bar{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \leq b$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = A \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap \bar{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \bar{C} \cup B \cap \bar{D} \cup \bar{A} \cap C \cap \bar{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
  - b) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
  - c)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нерефлексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = A \cap B \cup \bar{A} \cap \bar{B} \cup A \cap C \cup \bar{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\bar{A} \cap \bar{C} \cap D \cup \bar{B} \cap \bar{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
  - b) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
  - c)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нерефлексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\overline{P} = A \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B}$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
  - b)  $A$  — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами



1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
  - b)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = A \cap \bar{B} \cup \bar{B} \cap C \cup \bar{A} \cap \bar{B} \cup \bar{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\bar{B} \cap \bar{C} \cap D \cup \bar{A} \cap \bar{C} \cap D \cup \bar{A} \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B}$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть A — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение R верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
  - b)  $A$  — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\overline{P} = B \cap \overline{C} \cup A \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup \overline{A} \cap B$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
  - b) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
  - c)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = A \cap \bar{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \bar{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \bar{C} \cup \bar{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \leq b$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B}$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
  - b)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами



1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff b > a$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
  - b) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
  - c)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Для следующего отношения на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = A \cap \bar{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \bar{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \bar{C} \cup B \cap \bar{D} \cup \bar{A} \cap C \cap \bar{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \leq b$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нереплексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\bar{P} = A \cap \bar{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \bar{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \bar{A} \cap \bar{C} \cup A \cap C \cup \bar{B} \cap \bar{C}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нереплексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
  - b) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
  - c)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нереплексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\overline{P} = A \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B}$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
  - b)  $A$  — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \leq b$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
- b) Является ли это отношение функциональным?
- c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
- d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?

4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A (
- $R \subseteq A \times A$
- ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
- b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
- c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
- b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B}$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap \overline{C}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
  - b)  $A$  — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap B$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) A - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами



1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B}$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap B$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \leq b$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
  - b) A - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap \overline{C}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Для следующего отношения на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\overline{P} = A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многозначным, много-многозначный и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть  $A$  – множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
  - b) отношение, которое частично упорядочивают множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)

- с) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нереклексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap B$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
- b) Является ли это отношение функциональным?
- c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
- d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?

4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A (
- $R \subseteq A \times A$
- ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
- b) A - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
- c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
- b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = B \cap \overline{C} \cup A \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup \overline{A} \cap B$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap B$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
- b) Является ли это отношение функциональным?
- c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
- d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?

4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A (
- $R \subseteq A \times A$
- ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a) A — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
- b) Пусть A — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение R верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
- c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
- b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap C \cap D \cup B \cap \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами



1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = B \cap \overline{C} \cup A \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup \overline{A} \cap B$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap C \cap D \cup B \cap \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Для следующего отношения на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
- b) Является ли это отношение функциональным?
- c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
- d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?

4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
- b) A - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
- c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
- b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = B \cap \overline{C} \cup A \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup \overline{A} \cap B$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = A \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap \bar{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\bar{A} \cap \bar{B} \cup B \cap \bar{C} \cup \bar{C} \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
  - b) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
  - c)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\overline{P} = \overline{A} \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap C \cap D \cup B \cap \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \leq b$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многозначным, много-многозначный и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
  - b)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
- b) отношение, которое частично упорядочивают множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нерефлексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = A \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap \bar{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \bar{A} \cap \bar{C} \cup A \cap C \cup \bar{B} \cap \bar{C}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \leq b$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
- b) A - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
- c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
- b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = B \cap \overline{C} \cup A \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup \overline{A} \cap B$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap \overline{C}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
  - b)  $A$  — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами



1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B}$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap C \cap D \cup B \cap \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = B \cap \overline{C} \cup A \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup \overline{A} \cap B$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap \overline{C}$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff b > a$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) A — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть A — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение R верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)

- с) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нереклексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = \overline{A} \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap B$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \leq b$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) A — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть A — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение R верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = \overline{A} \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) A — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть A — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение R верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)

- с) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нереклексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = B \cap \overline{C} \cup A \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup \overline{A} \cap B$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
- b) Является ли это отношение функциональным?
- c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
- d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?

4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A (
- $R \subseteq A \times A$
- ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
- b) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
- c) A - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
- b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами



1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = B \cap \overline{C} \cup A \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup \overline{A} \cap B$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
- b) Является ли это отношение функциональным?
- c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
- d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?

4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A (
- $R \subseteq A \times A$
- ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a) A - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
- b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
- c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
- b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = \overline{A} \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap B$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \leq b$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) A — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть A — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение R верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)

- с) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нереклексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\bar{P} = A \cap B \cup \bar{A} \cap \bar{B} \cup A \cap C \cup \bar{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\bar{A} \cap \bar{C} \cap D \cup \bar{B} \cap \bar{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многозначным, много-многозначный и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть  $A$  – множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff b > a$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть A — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение R верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- а) рефлексивность
- б) антирефлексивность
- с) нерефлексивность
- д) симметричность
- е) асимметричность
- ф) несимметричность
- г) антисимметричность
- h) транзитивность
- и) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- а) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - б) Является ли это отношение функциональным?
  - с) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - д) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- а)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - б)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - с)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- а) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
  - б) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - с) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами



1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap \overline{C}$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \leq b$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) A - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap \overline{C}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\bar{P} = \bar{A} \cap B \cup \bar{A} \cap C \cup A \cap \bar{B} \cup \bar{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \bar{A} \cap \bar{C} \cup A \cap C \cup \bar{B} \cap \bar{C}$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) A - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нерефлексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = \overline{A} \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = \overline{A} \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) A — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть A — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение R верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)

- с) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нереклексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \leq b$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
  - b) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
  - c) A - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B}$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap \overline{C}$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff b > a$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) A — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть A — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение R верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами



1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
  - b)  $A$  — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = A \cap \bar{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \bar{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \bar{C} \cup B \cap \bar{D} \cup \bar{A} \cap C \cap \bar{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B}$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) A — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть A — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение R верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B}$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Для следующего отношения на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
- b) Является ли это отношение функциональным?
- c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
- d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?

4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на
- $A$
- (
- $R \subseteq A \times A$
- ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a)  $A$  — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
- b) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
- c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
- b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B}$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Для следующего отношения на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = \overline{A} \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff b > a$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть A — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение R верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B}$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Для следующего отношения на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
  - b)  $A$  — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами



1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = B \cap \bar{C} \cup A \cap B \cup \bar{A} \cap C \cup \bar{A} \cap B$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\bar{A} \cap \bar{C} \cap D \cup \bar{B} \cap \bar{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\bar{P} = A \cap \bar{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \bar{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \bar{C} \cup B \cap \bar{D} \cup \bar{A} \cap C \cap \bar{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть  $A$  – множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- а) рефлексивность
- б) антирефлексивность
- с) нерефлексивность
- д) симметричность
- е) асимметричность
- ф) несимметричность
- г) антисимметричность
- h) транзитивность
- и) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- а) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - б) Является ли это отношение функциональным?
  - с) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - д) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- а)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - б)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - с)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- а) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - б) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - с) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap \overline{C}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = B \cap \bar{C} \cup A \cap B \cup \bar{A} \cap C \cup \bar{A} \cap B$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \bar{C} \cup B \cap \bar{D} \cup \bar{A} \cap C \cap \bar{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Для следующего отношения на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть  $A$  – множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B}$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap C \cap D \cup B \cap \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff b > a$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- а) рефлексивность
- б) антирефлексивность
- с) нерефлексивность
- д) симметричность
- е) асимметричность
- ф) несимметричность
- г) антисимметричность
- h) транзитивность
- и) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- а) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - б) Является ли это отношение функциональным?
  - с) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - д) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- а)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - б)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - с)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- а) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
  - б) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - с) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = B \cap \bar{C} \cup A \cap B \cup \bar{A} \cap C \cup \bar{A} \cap B$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\bar{A} \cap \bar{B} \cup B \cap \bar{C} \cup \bar{C} \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Для следующего отношения на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть  $A$  – множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами



1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = A \cap \bar{B} \cup \bar{B} \cap C \cup \bar{A} \cap \bar{B} \cup \bar{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \bar{C} \cup \bar{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap C \cap D \cup B \cap \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = A \cap C \cup \bar{A} \cap \bar{C} \cup \bar{B} \cap C \cup \bar{A} \cap \bar{B}$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap C \cap D \cup B \cap \bar{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff b > a$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\bar{P} = A \cap \bar{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \bar{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\bar{B} \cap \bar{C} \cap D \cup \bar{A} \cap \bar{C} \cap D \cup \bar{A} \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\bar{P} = A \cap B \cup \bar{A} \cap \bar{B} \cup A \cap C \cup \bar{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\bar{A} \cap \bar{C} \cap D \cup \bar{B} \cap \bar{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \leq b$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Для следующего отношения на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
  - b) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
  - c)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами



1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\bar{P} = A \cap C \cup \bar{A} \cap \bar{C} \cup \bar{B} \cap C \cup \bar{A} \cap \bar{B}$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\bar{A} \cap \bar{C} \cap D \cup \bar{B} \cap \bar{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Для следующего отношения на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Для следующего отношения на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрична
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = \overline{A} \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\overline{P} = A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap \overline{C}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = B \cap \bar{C} \cup A \cap B \cup \bar{A} \cap C \cup \bar{A} \cap B$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \bar{A} \cap \bar{C} \cup A \cap C \cup \bar{B} \cap \bar{C}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \leq b$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многозначным, много-многозначным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\bar{P} = A \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap \bar{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\bar{A} \cap \bar{B} \cup B \cap \bar{C} \cup \bar{C} \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\overline{P} = A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \leq b$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
  - b) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
  - c)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = A \cap \bar{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \bar{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \bar{A} \cap \bar{C} \cup A \cap C \cup \bar{B} \cap \bar{C}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff b > a$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами



1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = A \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap \bar{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\bar{A} \cap \bar{C} \cap D \cup \bar{B} \cap \bar{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
  - b)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
- b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нерефлексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = B \cap \overline{C} \cup A \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup \overline{A} \cap B$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \leq b$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap \overline{C}$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) A - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff b > a$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
- b) A - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
- c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
- b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = \overline{A} \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \leq b$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\overline{P} = B \cap \overline{C} \cup A \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup \overline{A} \cap B$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
- b) Является ли это отношение функциональным?
- c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
- d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?

4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
- b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
- c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
- b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами



1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = B \cap \overline{C} \cup A \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup \overline{A} \cap B$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \leq b$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрична
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\overline{P} = \overline{A} \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- а) рефлексивность
- б) антирефлексивность
- с) нерефлексивность
- д) симметричность
- е) асимметричность
- ф) несимметричность
- г) антисимметричность
- h) транзитивность
- и) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- а) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - б) Является ли это отношение функциональным?
  - с) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - д) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- а)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
  - б)  $A$  — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - с) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- а) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
  - б) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - с) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = A \cap C \cup \bar{A} \cap \bar{C} \cup \bar{B} \cap C \cup \bar{A} \cap \bar{B}$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \bar{C} \cup \bar{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть  $A$  – множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \leq b$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \leq b$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
- b) Является ли это отношение функциональным?
- c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
- d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?

4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A (
- $R \subseteq A \times A$
- ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
- b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
- c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
- b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \leq b$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
- b) Является ли это отношение функциональным?
- c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
- d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?

4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
- b)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
- c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
- b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B}$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)



- с) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нереклексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\bar{P} = A \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap \bar{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \bar{C} \cup B \cap \bar{D} \cup \bar{A} \cap C \cap \bar{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B}$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Для следующего отношения на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- а) рефлексивность
- б) антирефлексивность
- с) нерефлексивность
- д) симметричность
- е) асимметричность
- ф) несимметричность
- г) антисимметричность
- h) транзитивность
- и) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- а) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - б) Является ли это отношение функциональным?
  - с) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - д) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- а)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - б)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - с)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- а) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - б) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - с) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B}$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap \overline{C}$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \leq b$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
  - b) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
  - c) A - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = \overline{A} \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap C \cap D \cup B \cap \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff b > a$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) A - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- а) рефлексивность
- б) антирефлексивность
- с) нерефлексивность
- д) симметричность
- е) асимметричность
- ф) несимметричность
- г) антисимметричность
- h) транзитивность
- и) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- а) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - б) Является ли это отношение функциональным?
  - с) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - д) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- а)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - б)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - с)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- а) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
  - б) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - с) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами



1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = A \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap \bar{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\bar{A} \cap \bar{C} \cap D \cup \bar{B} \cap \bar{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нереплексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
  - b) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
  - c)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нереплексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff b > a$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B}$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap \overline{C}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\overline{P} = B \cap \overline{C} \cup A \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup \overline{A} \cap B$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap \overline{C}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = \overline{A} \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
- b) Является ли это отношение функциональным?
- c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
- d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?

4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A (
- $R \subseteq A \times A$
- ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
- b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
- c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
- b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\bar{P} = A \cap C \cup \bar{A} \cap \bar{C} \cup \bar{B} \cap C \cup \bar{A} \cap \bar{B}$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \bar{C} \cup \bar{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многозначным, много-многозначный и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть A — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение R верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B}$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap C \cap D \cup B \cap \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff b > a$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть A — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение R верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = \overline{A} \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Для следующего отношения на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами



1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\overline{P} = A \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B}$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Для следующего отношения на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
  - b) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
  - c)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
  - b) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
  - c)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B}$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap C \cap D \cup B \cap \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff b > a$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть A — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение R верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = \overline{A} \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap B$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) A — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть A — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение R верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)

- с) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нереклексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Для следующего отношения на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть A — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение R верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\bar{P} = A \cap \bar{B} \cup \bar{B} \cap C \cup \bar{A} \cap \bar{B} \cup \bar{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \bar{C} \cup B \cap \bar{D} \cup \bar{A} \cap C \cap \bar{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Для следующего отношения на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами



1. Найдите и упростите P:

$$\bar{P} = \bar{A} \cap B \cup \bar{A} \cap C \cup A \cap \bar{B} \cup \bar{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\bar{A} \cap \bar{B} \cup B \cap \bar{C} \cup \bar{C} \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многозначным, много-многозначный и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
  - b) A - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
- b) отношение, которое частично упорядочивают множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нерефлексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = \overline{A} \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap C \cap D \cup B \cap \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff b > a$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многозначным, много-многозначный и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)

- с) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нереклексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B}$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap C \cap D \cup B \cap \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Для следующего отношения на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) A — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть A — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение R верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)

- с) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нереклексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
- b) Является ли это отношение функциональным?
- c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
- d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?

4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A (
- $R \subseteq A \times A$
- ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a) A - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
- b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
- c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
- b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = A \cap \bar{B} \cup \bar{B} \cap C \cup \bar{A} \cap \bar{B} \cup \bar{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\bar{A} \cap \bar{C} \cap D \cup \bar{B} \cap \bar{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нерефлексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами



1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
- b) Является ли это отношение функциональным?
- c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
- d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?

4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A (
- $R \subseteq A \times A$
- ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a) A - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
- b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
- c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
- b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = \overline{A} \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание: U — универсум

3. Для следующего отношения на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
- b) A - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
- c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
- b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\overline{P} = B \cap \overline{C} \cup A \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup \overline{A} \cap B$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)

- с) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нереклексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Для следующего отношения на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\bar{P} = B \cap \bar{C} \cup A \cap B \cup \bar{A} \cap C \cup \bar{A} \cap B$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \bar{A} \cap \bar{C} \cup A \cap C \cup \bar{B} \cap \bar{C}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Для следующего отношения на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нерефлексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = \overline{A} \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многозначным, много-многозначный и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть  $A$  – множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами



1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff b > a$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
- b) Является ли это отношение функциональным?
- c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
- d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?

4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A (
- $R \subseteq A \times A$
- ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
- b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
- c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
- b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\bar{P} = A \cap \bar{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \bar{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \bar{C} \cup \bar{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Для следующего отношения на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Для следующего отношения на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
- b) Является ли это отношение функциональным?
- c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
- d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?

4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на
- $A$
- (
- $R \subseteq A \times A$
- ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a)  $A$  — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
- b) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
- c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
- b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = \overline{A} \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap C \cap D \cup B \cap \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = A \cap B \cup \bar{A} \cap \bar{B} \cup A \cap C \cup \bar{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\bar{A} \cap \bar{B} \cup B \cap \bar{C} \cup \bar{C} \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \leq b$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многозначным, много-многозначный и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нерефлексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\bar{P} = A \cap \bar{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \bar{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \bar{A} \cap \bar{C} \cup A \cap C \cup \bar{B} \cap \bar{C}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Для следующего отношения на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = B \cap \overline{C} \cup A \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup \overline{A} \cap B$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Для следующего отношения на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
- b) Является ли это отношение функциональным?
- c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
- d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?

4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на
- $A$
- (
- $R \subseteq A \times A$
- ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
- b) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
- c)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
- b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
- b) Является ли это отношение функциональным?
- c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
- d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?

4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на
- $A$
- (
- $R \subseteq A \times A$
- ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
- b) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
- c)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
- b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами



1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
  - b)  $A$  — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\bar{P} = A \cap B \cup \bar{A} \cap \bar{B} \cup A \cap C \cup \bar{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \bar{C} \cup \bar{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многозначным, много-многозначный и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
  - b) отношение, которое частично упорядочивают множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нерефлексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\bar{P} = A \cap C \cup \bar{A} \cap \bar{C} \cup \bar{B} \cap C \cup \bar{A} \cap \bar{B}$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\bar{B} \cap \bar{C} \cap D \cup \bar{A} \cap \bar{C} \cap D \cup \bar{A} \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть  $A$  – множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\bar{P} = A \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap \bar{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap C \cap D \cup B \cap \bar{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) A - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нерефлексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\bar{P} = A \cap B \cup \bar{A} \cap \bar{B} \cup A \cap C \cup \bar{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap C \cap D \cup B \cap \bar{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть  $A$  – множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \leq b$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) A — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть A — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение R верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть A — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение R верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами



1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = \bar{A} \cap B \cup \bar{A} \cap C \cup A \cap \bar{B} \cup \bar{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\bar{B} \cap \bar{C} \cap D \cup \bar{A} \cap \bar{C} \cap D \cup \bar{A} \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нерефлексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- а) рефлексивность
- б) антирефлексивность
- с) нерефлексивность
- д) симметричность
- е) асимметричность
- ф) несимметричность
- г) антисимметричность
- h) транзитивность
- и) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- а) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - б) Является ли это отношение функциональным?
  - с) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - д) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- а) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
  - б) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
  - с)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- а) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
  - б) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - с) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap B$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
- b) Является ли это отношение функциональным?
- c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
- d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?

4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A (
- $R \subseteq A \times A$
- ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
- b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
- c) Пусть A — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение R верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
- b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = \overline{A} \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
  - b) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
  - c)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\bar{P} = A \cap B \cup \bar{A} \cap \bar{B} \cup A \cap C \cup \bar{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap C \cap D \cup B \cap \bar{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многозначным, много-многозначным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = \overline{A} \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap C \cap D \cup B \cap \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) A - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\bar{P} = A \cap B \cup \bar{A} \cap \bar{B} \cup A \cap C \cup \bar{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \bar{C} \cup \bar{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
- b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
- c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
- b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B}$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff b > a$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
  - b) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
  - c)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами



1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B}$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
- b) Является ли это отношение функциональным?
- c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
- d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?

4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A (
- $R \subseteq A \times A$
- ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
- b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
- c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
- b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = B \cap \overline{C} \cup A \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup \overline{A} \cap B$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff b > a$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
  - b)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\bar{P} = A \cap C \cup \bar{A} \cap \bar{C} \cup \bar{B} \cap C \cup \bar{A} \cap \bar{B}$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \bar{C} \cup B \cap \bar{D} \cup \bar{A} \cap C \cap \bar{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нереплексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
  - b) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
  - c)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нереплексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \leq b$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
- b) Является ли это отношение функциональным?
- c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
- d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?

4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A (
- $R \subseteq A \times A$
- ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
- b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
- c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
- b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \leq b$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap C \cap D \cup B \cap \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) A — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть A — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение R верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами



1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \leq b$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B}$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap B$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) A - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\overline{P} = A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap \overline{C}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\overline{P} = A \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B}$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
  - b)  $A$  — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\bar{P} = A \cap B \cup \bar{A} \cap \bar{B} \cup A \cap C \cup \bar{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \bar{C} \cup \bar{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть A — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение R верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\bar{P} = A \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap \bar{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \bar{A} \cap \bar{C} \cup A \cap C \cup \bar{B} \cap \bar{C}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нереплексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многозначным, много-многозначный и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
  - b) отношение, которое частично упорядочивают множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нереплексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = \overline{A} \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами



1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = \overline{A} \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap C \cap D \cup B \cap \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Для следующего отношения на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap \overline{C}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \leq b$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
  - b) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
  - c)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\bar{P} = B \cap \bar{C} \cup A \cap B \cup \bar{A} \cap C \cup \bar{A} \cap B$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \bar{C} \cup B \cap \bar{D} \cup \bar{A} \cap C \cap \bar{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \leq b$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap C \cap D \cup B \cap \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
- b) Является ли это отношение функциональным?
- c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
- d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?

4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A (
- $R \subseteq A \times A$
- ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
- b) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
- c) A - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
- b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\overline{P} = A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
  - b) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
  - c)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = \overline{A} \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
- b) Является ли это отношение функциональным?
- c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
- d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?

4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A (
- $R \subseteq A \times A$
- ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
- b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
- c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
- b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = A \cap \bar{B} \cup \bar{B} \cap C \cup \bar{A} \cap \bar{B} \cup \bar{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap C \cap D \cup B \cap \bar{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами



1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = B \cap \overline{C} \cup A \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup \overline{A} \cap B$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap \overline{C}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\bar{P} = \bar{A} \cap B \cup \bar{A} \cap C \cup A \cap \bar{B} \cup \bar{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \bar{C} \cup \bar{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Для следующего отношения на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многозначным, много-многозначным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = A \cap \bar{B} \cup \bar{B} \cap C \cup \bar{A} \cap \bar{B} \cup \bar{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \bar{C} \cup B \cap \bar{D} \cup \bar{A} \cap C \cap \bar{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
  - b) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
  - c)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
  - b) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
  - c)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Для следующего отношения на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = A \cap C \cup \bar{A} \cap \bar{C} \cup \bar{B} \cap C \cup \bar{A} \cap \bar{B}$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \bar{C} \cup \bar{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть  $A$  – множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = B \cap \overline{C} \cup A \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup \overline{A} \cap B$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \leq b$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами



1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = \overline{A} \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap C \cap D \cup B \cap \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = \overline{A} \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
  - b)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = \overline{A} \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
  - b)  $A$  — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap \overline{C}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
  - b)  $A$  — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff b > a$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
- b) Является ли это отношение функциональным?
- c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
- d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?

4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A (
- $R \subseteq A \times A$
- ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
- b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
- c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
- b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание: U — универсум

3. Для следующего отношения на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) A - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap \overline{C}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Для следующего отношения на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
  - b) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
  - c)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами



1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\bar{P} = A \cap \bar{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \bar{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \bar{C} \cup \bar{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 6 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff b > a$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B}$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть A — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение R верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff b > a$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) A — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть A — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение R верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
  - b) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
  - c) A - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap B$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
- b) Является ли это отношение функциональным?
- c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
- d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?

4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A (
- $R \subseteq A \times A$
- ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a) A — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
- b) Пусть A — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение R верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
- c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
- b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap \overline{C}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами



1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = B \cap \bar{C} \cup A \cap B \cup \bar{A} \cap C \cup \bar{A} \cap B$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \bar{A} \cap \bar{C} \cup A \cap C \cup \bar{B} \cap \bar{C}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Для следующего отношения на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap \overline{C}$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть A — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение R верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)

- с) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нереклексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{A} \cap B$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) A — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть A — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение R верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и рефлексивна
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\bar{P} = \bar{A} \cap B \cup \bar{A} \cap C \cup A \cap \bar{B} \cup \bar{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \bar{C} \cup B \cap \bar{D} \cup \bar{A} \cap C \cap \bar{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
  - b) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
  - c)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нерефлексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\bar{P} = B \cap \bar{C} \cup A \cap B \cup \bar{A} \cap C \cup \bar{A} \cap B$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\bar{B} \cap \bar{C} \cap D \cup \bar{A} \cap \bar{C} \cap D \cup \bar{A} \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff |a - b| = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть  $A$  – множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет одно – многозначный тип соответствия и является нестрогим порядком
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают одинаковыми свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff b > a$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - b)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - c) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрична
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами



1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup B \cap C \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff a \geq b^2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = B \cap \overline{C} \cup A \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup \overline{A} \cap B$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{C} \cap D \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cap D \cup A \cap B$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^2 = b^2\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (3; 2); (1; 2); (2; 1)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая функциональна и не имеет никакого порядка
  - b) отношения, полностью упорядочивают множество (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые имеют разный тип соответствия

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B}$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
- b) Является ли это отношение функциональным?
- c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
- d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?

4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A (
- $R \subseteq A \times A$
- ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:

- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
- b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
- c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$

5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:

- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет строгий порядок и антисимметрична
- b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 7 элементов упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
- c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами, но оба антирефлексивны и симметричны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = B \cap \overline{C} \cup A \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup \overline{A} \cap B$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap \overline{C} \cup B \cap \overline{D} \cup \overline{A} \cap C \cap \overline{D}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = \overline{A} \cap B \cup \overline{A} \cap C \cup A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$\overline{A} \cap \overline{B} \cup B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff (a + b) \bmod 2 = 0$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  - множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 0\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3\}$  задано отношение  $R = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (2; 1); (1; 2); (2; 3); (3; 2); (3; 1); (1; 3)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите P:

$$\overline{P} = A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap C$$

Затем найдите элементы множества P, выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cap \overline{C} \cup \overline{C} \cap D \cup B \cap C \cap D$$

Примечание: U — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на A ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a) A — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть A — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение R верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите
- $P$
- :

$$\overline{P} = A \cap \overline{B} \cup \overline{B} \cap C \cup \overline{A} \cap \overline{B} \cup \overline{A} \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что
- $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \overline{A} \cap \overline{C} \cup A \cap C \cup \overline{B} \cap \overline{C}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Дано отношение на множестве
- $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff \text{НОД}(a, b) = 1$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочисленным, много-многочисленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A$  — множество целых чисел и отношение  $R = \{(a, b) | a + b = 5\}$
  - b) Пусть  $A$  — множество имен.  $A = \{\text{Алексей, Иван, Петр, Александр, Павел, Андрей}\}$ . Тогда отношение  $R$  верно на парах имен, начинающихся с одной и той же буквы, и только на них.
  - c) На множестве  $A = \{1; 2; 3; 4; 5\}$  задано отношение  $R = \{(1; 2); (1; 3); (1; 5); (2; 3); (2; 4); (2; 5); (3; 4); (3; 5); (4; 5)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и симметрично
  - b) отношения, которые частично и полностью упорядочивают множество, на котором они заданы (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами

1. Найдите и упростите  $P$ :

$$\bar{P} = A \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap \bar{C} \cup A \cap C$$

Затем найдите элементы множества  $P$ , выраженного через множества:

$$A = \{0, 3, 4, 9\}; B = \{1, 3, 4, 7\}; C = \{0, 1, 2, 4, 7, 8, 9\}; I = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

2. Упростите следующее выражение с учетом того, что  $A \subset B \subset C \subset D \subset U; A \neq \emptyset$

$$A \cap B \cup \bar{A} \cap \bar{C} \cup A \cap C \cup \bar{B} \cap \bar{C}$$

Примечание:  $U$  — универсум

3. Для следующего отношения на множестве  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

$$aRb \iff 0 < a - b < 2$$

Напишите обоснованный ответ какими свойствами обладает или не обладает отношение и почему:

- a) рефлексивность
- b) антирефлексивность
- c) нерефлексивность
- d) симметричность
- e) асимметричность
- f) несимметричность
- g) антисимметричность
- h) транзитивность
- i) интранзитивность
- j) нетранзитивность

Обоснуйте свой ответ по каждому из приведенных ниже вопросов:

- a) Является ли это отношение отношением эквивалентности?
  - b) Является ли это отношение функциональным?
  - c) Каким из отношений соответствия (одно-многочленным, много-многочленным и т.д.) оно является?
  - d) К каким из отношений порядка (строгого, не строгого и т.д.) можно отнести данное отношение?
4. Установите, является ли каждое из перечисленных ниже отношений на  $A$  ( $R \subseteq A \times A$ ) отношением эквивалентности (обоснование ответа обязательно). Для каждого отношения эквивалентности постройте классы эквивалентности и постройте граф отношения:
- a)  $A = \{a, b, c, d, p, t\}$  задано отношение  $R = \{(a, a), (b, b), (b, c), (b, d), (c, b), (c, c), (c, d), (d, b), (d, c), (d, d), (p, p), (t, t)\}$
  - b)  $A = \{-10, -9, \dots, 9, 10\}$  и отношение  $R = \{(a, b) | a^3 = b^3\}$
  - c)  $F(x) = x^2 + 1$ , где  $x \in A = [-2, 4]$  и отношение  $R = \{(a, b) | F(a) = F(b)\}$
5. Приведите пример нескольких бинарных отношений:
- a) композиции нескольких бинарных отношений, которая имеет любой тип соответствия и антирефлексивна
  - b) отношение, которое частично упорядочивает множество и как минимум 4 элемента упорядочены (обязательно покажите порядок элементов множества, полученный бинарным отношением)
  - c) исходное и обратное бинарное отношение, которые обладают разными свойствами и оба нерефлексивны

примечание: важно показать множества, на которых задано бинарное отношение и доказать, что ваше бинарное отношение обладает заданными свойствами