

МОДУЛЬНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА №1 З ДИСКРЕТНОЇ МАТЕМАТИКИ

By Arseniy Todonov
Білет 1

Теорія (5 запитань. Кожне питання – 2 бали)

1. Навести змістовний приклад бінарного відношення, яке є транзитивним і не є антирефлексивним. Показати, що наведене бінарне відношення дійсно є транзитивним і не є антирефлексивним. Множина людей, маса x дорівнює масі y
2. Для логічної формули $A \rightarrow \bar{A} \wedge B$ була побудована таблиця істинності:

A	B	$A \rightarrow \bar{A} \wedge B$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	0

В яких рядках таблиці зроблено помилку?

- А) В першому
- Б) в другому
- В) в першому і третьому
- Г) в останньому
- Д) помилки немає в жодному рядку
- Е) помилки в усіх рядках

3. Що означає, що множина B необмежена знизу?

- А) $\exists M = \text{const}, \text{ що } \forall b \in B: M \leq b$
- Б) $\exists M = \text{const}, \text{ що } \forall b \in B: M < b$
- В) $\exists M = \text{const}, \text{ що } \forall b \in B: M \geq b$
- Г) $\exists M = \text{const}, \text{ що } \forall b \in B: M > b$
- Д) Для $\forall M = \text{const} \exists b \in B: M \leq b$
- Е) Для $\forall M = \text{const} \exists b \in B: M > b$

4. Нехай A - обмежена, а B – необмежена множина. Якою буде множина $A \cap B$?

- А) нескінченною
- Б) скінченною
- В) може бути як скінченною, так і нескінченною
- Г) необмеженою

?

5. Серед тверджень знайти вірні:

- А) Для основних логічних операцій їх пріоритет буде наступним: 1. кон'юнкція, 2. диз'юнкція, 3 – всі інші
- Б) Для основних логічних операцій їх пріоритет буде наступним: 1. інверсія, 2. кон'юнкція, 3. диз'юнкція, 4 – всі інші
- В) Пріоритет логічних операцій визначається лише за допомогою дужок
- Г) Для основних логічних операцій їх пріоритет буде наступним: 1. інверсія, 2. диз'юнкція, 3. кон'юнкція, 4 – всі інші

Практика

1. (3 б.) Множина $A = \{1, a, b, 7, \emptyset\}$. Скільки строгих підмножин має ця множина
- А) 5

- Б) 32
В) 23
Г) 31
Д) 7

2. (3 б.) Матриця бінарного відношення, визначеного на множині потужності 5, має наступний вигляд:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

По матриці визначити властивості бінарного відношення.

- А) рефлексивне**
Б) антирефлексивне
Г) симетричне
Д) антисиметричне
Е) не є ні рефлексивним, ні антирефлексивним
Ж) не є ні симетричним, ні антисиметричним
З) матриця не може бути матрицею бінарного відношення, визначеного на множині потужності 5

3. (4 б.) Спростити вираз теорії множин : $(A \cup C) \cap (B \cup C) \cap (A \cup D) \cap (B \cup D)$

- А) $A \cap B \cap C \cup D$
Б) $(A \cup B) \cap (C \cup D)$
В) $(A \cap B) \cap (C \cup D)$
Г) $(A \cap B) \cup (C \cap D)$
Д) порожня множина

Білет 2

Теорія (5 запитань. Кожне питання – 2 бали)

1. Для логічної формули $A \rightarrow \bar{A} \rightarrow B$ була побудована таблиця істинності:

A	B	$A \rightarrow \bar{A} \rightarrow B$
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

В яких рядках таблиці зроблено помилку?

- А) В першому
Б) в другому
В) в третьому
Г) в останньому
Д) помилки немає в жодному рядку
Е) помилки в усіх рядках

2. Нехай A, B – необмежені множини. Якою буде множина $A \cup B$?

- А) необмеженою**

- Б) обмеженою
- В) може бути як обмеженою, так і необмеженою
- Г) може бути скінченною

3. Скільки елементів в множині $A = \{\{1, \{1\}\}, Z, \{1, \{2,3\}\}, \emptyset\}$, де Z – множина цілих чисел?

- А) 5
- Б) 0
- В) 4**
- Г) нескінченно багато

4. Обрати вірні твердження:

- А) Скінченна множина може бути необмеженою
- Б) Нескінченна множина може бути обмеженою**
- В) Скінченна множина може бути як обмеженою, так і необмеженою
- Г) нескінченна множина не може бути обмеженою

5. Навести змістовний приклад бінарного відношення, яке є транзитивним і не є рефлексивним
Множина школярів, х однокласник у

Практика

1. (2 б.) Скільки підмножин має множина $A = \{\emptyset\}$.

- А) жодної
- Б) 1
- В) 2**
- Г) 3

2. (4 б.) Спростити вираз теорії множин : $(A \cap B) \setminus (A \cap C)$

- А) $(A \cap B) \setminus C$**
- Б) $A \cap B \cap \bar{C}$
- В) $(A \cup B) \setminus C$
- Г) $(A \cap B) \setminus \bar{C}$

3. (3 б.) Матриця бінарного відношення, визначеного на множині потужності 5, має наступний вигляд:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

По матриці визначити властивості бінарного відношення.

- А) рефлексивне**
- Б) антирефлексивне
- Г) симетричне
- Д) антисиметричне
- Е) не є ні рефлексивним, ні антирефлексивним
- Ж) не є ні симетричним, ні антисиметричним**

З) матриця не може бути матрицею бінарного відношення, визначеного на множині потужності 5

Білет 3

Теорія (5 запитань. Кожне питання – 2 бали)

1. Число A називається інфімумом множини X , якщо:

- А) A - верхня межа X і для $\forall \varepsilon > 0$ знайдеться такий елемент $\bar{x} \in X$, що $\bar{x} < A + \varepsilon$.
- Б) для $\forall \varepsilon > 0$ знайдеться такий елемент $\bar{x} \in X$, що $\bar{x} < A + \varepsilon$.
- В) A - нижня межа X і для $\forall \varepsilon > 0$ знайдеться такий елемент $\bar{x} \in X$, що $\bar{x} < A + \varepsilon$.
- Г) A – це найменша з верхніх меж множини X
- Д) A - нижня межа X і для $\forall \varepsilon$ знайдеться такий елемент $\bar{x} \in X$, що $\bar{x} < A + \varepsilon$.
- Е) A - верхня межа X і для $\forall \varepsilon > 0$ знайдеться такий елемент $\bar{x} \in X$, що $\bar{x} > A - \varepsilon$.

2. Для логічної формули $A \& B \rightarrow \bar{A}$ була побудована таблиця істинності:

A	B	$A \wedge B \rightarrow \bar{A}$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

В яких рядках таблиці зроблено помилку?

- А) В першому
- Б) в другому
- В) в третьому і четвертому
- Г) в першому і четвертому
- Д) помилки немає в жодному рядку
- Е) помилки в усіх рядках

3. Навести змістовний приклад бінарного відношення, яке не є симетричним і не є антирефлексивним

4. Вибрати правильні висловлення:

- А) Якщо $a \in X$ і $a \in Y$, то $X \subseteq Y$ або $Y \subseteq X$
- Б) Якщо $a \in X$ і $a \in Y$, то $X \cap Y \neq \emptyset$
- В) Якщо $a \in X$ і $a \in Y$, то $a \in X \cap Y$
- Г) Якщо $X \cap Y \neq \emptyset$, то $X \subseteq Y$ або $Y \subseteq X$
- Д) Якщо $X \subseteq Y$ або $Y \subseteq X$, то $X = Y$

5. Нехай A - обмежена, а B – необмежена множина. Якою буде множина $A \cap B$?

- А) нескінченною
- Б) скінченною
- В) може бути як скінченною, так і нескінченною
- Г) необмеженою

Практика

1. (3 б.) Матриця бінарного відношення, визначеного на множині потужності 5, має наступний вигляд:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

По матриці визначити властивості бінарного відношення.

А) рефлексивне

Б) антирефлексивне

Г) симетричне

Д) антисиметричне

Е) не є ні рефлексивним, ні антирефлексивним

Ж) не є ні симетричним, ні антисиметричним

З) матриця не може бути матрицею бінарного відношення, визначеного на множині потужності 5

2. (3 б.) Бінарне відношення задане на множині $A = \{a, b, c\}$ наступним чином:

$$\rho = \{ \langle a, a \rangle, \langle a, b \rangle, \langle a, c \rangle, \langle b, a \rangle \}.$$

Це бінарне відношення є:

А) рефлексивним

Б) симетричним

В) антирефлексивним

Г) антисиметричним

Д) не є ні симетричним, ні антисиметричним

Е) не є ні рефлексивним, ні антирефлексивним

3. (4 б.) Спростити вираз теорії множин : $(A \setminus B) \cup (A \setminus C)$

А) $A \cap \overline{B \cap C}$

Б) $A \cup \overline{B \cap C}$

В) $A \setminus (B \cap C)$

Г) $A \setminus (B \cup C)$

Білет 4

Теорія (5 запитань. Кожне питання – 2 бали)

1. Для логічної формули $A \vee \bar{B} \leftrightarrow A$ була побудована таблиця істинності:

A	B	$A \vee \bar{B} \leftrightarrow A$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

В яких рядках таблиці зроблено помилку?

А) В першому

Б) в другому і третьому

В) в третьому і четвертому

Г) в першому і четвертому

Д) помилки немає в жодному рядку

Е) помилки в усіх рядках

2. Обрати правильні висловлення:

- А) Якщо множина необмежена, у неї обов'язково не існують точна верхня і точна нижня межі
Б) Якщо множина обмежена, у неї існує точна верхня і точна нижня межі
В) Якщо множина обмежена, у неї обов'язково існують верхня і нижня межі, але точна верхня, точна нижня межі можуть не існувати
Г) Якщо множина необмежена, вона необмежена як знизу, так і зверху.

3. Побудувати логічну формулу, яка відповідає складному висловленню: «Якщо я буду жити в гуртожитку і отримаю стипендію в наступному семестрі, то влітку зможу на накопичені гроші або купити новий телефон, або зробити подарунок мамі на день народження».

- А) $A \& B \rightarrow (C \oplus B)$
Б) $A \& B \rightarrow (C \vee B)$
В) $A \& B \rightarrow C \vee B$
Г) $(A \& B) \rightarrow (C \oplus B)$

4. Навести змістовний приклад бінарного відношення, яке є симетричним і не є антирефлексивним
Множина людей, х знайомий особисто у

5. Відомо, що $A \subset B$ і $a \in A \cap B$. Які з наступних тверджень вірні?

- А) $a \in B$
Б) $a \notin A$
В) $a \notin B \setminus A$
Г) $a \in B \setminus A$

Практика

1. (3 б.) Бінарне відношення задане на множині $A = \{a, b, c\}$ наступним чином:

$$\rho = \{ \langle a, b \rangle, \langle a, c \rangle, \langle b, a \rangle \}.$$

Це бінарне відношення є:

- А) рефлексивним
Б) симетричним
В) антирефлексивним
Г) антисиметричним
Д) не є ні симетричним, ні антисиметричним
Е) не є ні рефлексивним, ні антирефлексивним

2. (4 б.) Спростити вираз теорії множин : $(A \setminus B) \cap (A \setminus C)$

- А) $A \cap \overline{B \cup C}$
Б) $A \cup \overline{B \cap C}$
В) $A \setminus (B \cap C)$
Г) $A \setminus (B \cup C)$

3. (3 б.) Множина $A = \{1, 2, 3, 4\}$. Скільки строгих підмножин має ця множина

- А) 4
Б) 2
В) 16
Г) 15
Д) 7
-

Білет 5

Теорія (5 запитань. Кожне питання – 2 бали)

1. Яка логічна операція в цій формулі буде виконуватися останньою $A \& B \rightarrow \bar{A} \leftrightarrow A \vee B$?

- А) заперечення
- Б) кон'юнкція
- В) диз'юнкція
- Г) еквівалентність**
- Д) імплікація

2. Навести змістовний приклад бінарного відношення, яке не є рефлексивним і не є симетричним

Множина людей, х розумніше у

3. Що означає, що множина B обмежена?

- А) $\exists M = \text{const}, M \geq 0$, що $\forall b \in B: |b| \leq M$**
- Б) $\exists M = \text{const}$, що $\forall b \in B: M \leq b$
- В) $\exists M = \text{const}$, що $\forall b \in B: M \geq b$
- Г) $\exists M = \text{const}, M \geq 0$, що $\forall b \in B: |b| < M$
- Д) $\exists M = \text{const}, M \geq 0$, що $\forall b \in B: |b| \geq M$
- Е) $\exists M = \text{const}, M \geq 0$, що $\forall b \in B: |b| > M$

4. Множина $X = \{a, b, c, d, e\}$. Вибрати правильні висловлення:

- А) $\{a, b, c, d\} \not\subset X$
- Б) $\{a\} \in X$
- В) $\{a, b, e\} \subseteq X$**
- Г) $X \in X$

5. Для логічної формули $A \& \bar{B} \leftrightarrow A$ була побудована таблиця істинності:

A	B	$A \& \bar{B} \leftrightarrow A$
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	0

В яких рядках таблиці зроблено помилку?

- А) В першому
- Б) в другому і третьому
- В) в третьому і четвертому
- Г) в другому**
- Д) помилки немає в жодному рядку
- Е) помилки в усіх рядках

Практика

1. Нехай множина $A = \{-4, 5, 0, -3, 6\}$, $B = \{-4, 5, 0, -3, 6, 8\}$. Побудувати симетричну різницю $A + B$.

- А) $\{-4, 5, 0, -3, 6\}$
- Б) $\{-4, 5, 0, -3, 6, 8\}$

В) $\{8\}$

Г) \emptyset

Д) $\{-4,5,0\}$

2. (4 б.) Спростити вираз теорії множин : $(A \cap C) \cup (B \cap C) \cup (A \cap D) \cup (B \cap D)$

А) $A \cap B \cap C \cup D$

Б) $(A \cup B) \cap (C \cup D)$

В) $(A \cap B) \cap (C \cup D)$

Г) $(A \cap B) \cup (C \cap D)$

Д) порожня множина

3. (3 б.) Матриця бінарного відношення, визначеного на множині потужності 5, має наступний вигляд:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

По матриці визначити властивості бінарного відношення.

А) рефлексивне

Б) антирефлексивне

Г) симетричне

Д) антисиметричне

Е) не є ні рефлексивним, ні антирефлексивним

Ж) не є ні симетричним, ні антисиметричним

З) матриця не може бути матрицею бінарного відношення, визначеного на множині потужності 5

Білет 6

Теорія (5 запитань. Кожне питання – 2 бали)

1. Що означає, що множина B не обмежена знизу?

А) $\exists M = \text{const}$, що $\forall b \in B: M < b$

Б) $\exists M = \text{const}$, що $\forall b \in B: M \leq b$

В) $\exists M = \text{const}$, що $\forall b \in B: M \geq b$

Г) $\exists M = \text{const}$, що $\forall b \in B: M > b$

Д) Для $\forall M = \text{const} \exists b \in B: M \leq b$

Е) Для $\forall M = \text{const} \exists b \in B: M \geq b$

2. Вибрати правильні висловлення:

А) Якщо множина обмежена, то вона скінченна;

Б) Якщо множина нескінченна, то воно не може бути обмеженою

В) Якщо множина необмежена, то воно нескінченна

Г) Множина обмежена тоді і тільки тоді, коли вона скінченна

3. Для логічної формули $A \rightarrow \bar{B} \leftrightarrow A$ була побудована таблиця істинності:

A	B	$A \rightarrow \bar{B} \leftrightarrow A$
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	0

В яких рядках таблиці зроблено помилку?

A) В першому

Б) в другому і третьому

В) в третьому і четвертому

Г) в другому

Д) помилки немає в жодному рядку

Е) помилки в усіх рядках

4. Множини X і Y такі, що їх об'єднання дорівнює універсальній множині, при цьому ці множини не перетинаються, тоді:

А) одна з множин є порожньою множиною;

Б) одна з множин є доповненням другої до універсальної множини

В) одна з множин є універсальною множиною

Г) $X \setminus Y = \emptyset$

5. Навести змістовний приклад бінарного відношення, яке є антисиметричним і не транзитивним

Множина людей, x предок y

Практика

1. (3 б.) Для множини $A = \{1, b, \emptyset\}$ знайти кількість підмножин.

А) 1

Б) 2

В) 3

Г) 4

Д) 7

Е) 8

2. (4 б.) Спростити вираз теорії множин : $(A \setminus B) \cap (A \setminus C)$

А) $A \cap \overline{B \cup C}$

Б) $A \cup \overline{B \cap C}$

В) $A \setminus (B \cap C)$

Г) $A \setminus (B \cup C)$

3. (3 б.) Бінарне відношення задане на множині $A = \{a, b, c\}$ наступним чином:

$$\rho = \{ \langle a, b \rangle, \langle a, c \rangle, \langle b, a \rangle, \langle a, a \rangle, \langle b, b \rangle, \langle c, c \rangle \}.$$

Це бінарне відношення є:

А) рефлексивним

Б) симетричним

В) антирефлексивним

Г) антисиметричним

Д) не є ні симетричним, ні антисиметричним

Е) не є ні рефлексивним, ні антирефлексивним

Білет 7**Теорія (5 запитань. Кожне питання – 2 бали)**

1. Для логічної формули $\overline{A \rightarrow B} \leftrightarrow A$ була побудована таблиця істинності:

A	B	$\overline{A \rightarrow B} \leftrightarrow A$
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	0

В яких рядках таблиці зроблено помилку?

- А) В першому
- Б) в другому і третьому
- В) в третьому і четвертому
- Г) в другому**
- Д) помилки немає в жодному рядку
- Е) помилки в усіх рядках

2. Множина A обмежена зверху. Тоді

- А) вона може не мати верхньої межі
- Б) вона може не мати точної верхньої межі
- В) вона обмежена
- Г) вона може не мати точної нижньої межі**
- Д) вона має єдину верхню межу
- Е) вона має нескінченно багато верхніх меж.**

3. Навести змістовний приклад бінарного відношення, яке не є антисиметричним, є транзитивним
Множина мешканців будинку, x сусід по кімнаті у

4. Яка логічна операція в формулі $A \& B \rightarrow \overline{\overline{A} \leftrightarrow \overline{A \vee B}}$ буде виконуватися останньою?

- А) заперечення
- Б) кон'юнкція
- В) диз'юнкція
- Г) еквівалентність
- Д) імплікація**

5. Відомо, що $A \subset B$ і $a \in B$. Які з наступних тверджень вірні?

- А) $a \in A \cap B$
- Б) $a \notin A$
- В) $A \in B$
- Г) $a \in B \setminus A$ або $a \in A$**

Практика

1. (4 б.) Спростити вираз теорії множин: $A \setminus (A \setminus B) = A \cap (A \cap \bar{B}) = A \cap (\bar{A} \cup B) =$

А) $A \cup B$

Б) $A \setminus B$

В) $A \cap B$

Г) $A \cap \bar{B}$

$$A \setminus (A \setminus B) = A \cap (A \cap \bar{B}) = A \cap (\bar{A} \cup B) = (A \cap \bar{A}) \cup (A \cap B) = \emptyset \cup (A \cap B) = A \cap B$$

2. (3 б.) Бінарне відношення задане на множині $A = \{a, b, c\}$ наступним чином:

$$\rho = \{ \langle a, b \rangle, \langle b, a \rangle, \langle a, a \rangle, \langle b, b \rangle \}.$$

Це бінарне відношення є:

- А) рефлексивним
- Б) симетричним**
- В) антирефлексивним
- Г) антисиметричним
- Д) не є ні симетричним, ні антисиметричним
- Е) не є ні рефлексивним, ні антирефлексивним**

3. Побудувати симетричну різницю множин $A + B$, якщо $A = \{a, b, c\}$, $B = \{c, d, f, h\}$

- А) $\{a, b, d, c, f, h\}$
 - Б) $\{c\}$
 - В) $\{a, b, d, f, h\}$**
 - Г) $\{d, f, h\}$
 - Д) $\{a, b\}$
-

Білет 8

Теорія (5 запитань. Кожне питання – 2 бали)

1. Які з наступних тверджень вірні?

- А) $\{\emptyset\} \subset \{a, b\}$
- Б) $\{b\} \subseteq \{a, b\}$**
- В) $\{b\} \in \{a, \{b\}\}$**
- Г) $b \subset \{a, \{b\}\}$

2. Для логічної формули $A \rightarrow \overline{B} \leftrightarrow A$ була побудована таблиця істинності:

A	B	$A \rightarrow \overline{B} \leftrightarrow A$
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	0

В яких рядках таблиці зроблено помилку?

- А) В першому
- Б) в другому і третьому
- В) в третьому і четвертому
- Г) в другому**
- Д) помилки немає в жодному рядку
- Е) помилки в усіх рядках

3. Нехай A, B – нескінченні множини. Якою буде множина $A \setminus B$?

- А) нескінченною
- Б) скінченною
- В) може бути як скінченною, так і нескінченною**
- Г) необмеженою

4. Навести змістовний приклад бінарного відношення, яке не є симетричним, є транзитивним

Множина людей, х нащадок у

5. Що означає, що множина B не обмежена зверху?

- А) $\exists M = \text{const, що } \forall b \in B : M \leq b$**

- Б) $\exists M = \text{const}$, що $\forall b \in B: M < b$
- В) $\exists M = \text{const}$, що $\forall b \in B: M \geq b$
- Г) $\exists M = \text{const}$, що $\forall b \in B: M > b$
- Д) Для $\forall M = \text{const} \exists b \in B: M \leq b$
- Е) Для $\forall M = \text{const} \exists b \in B: M \geq b$

Практика

1. (3 б.) У якому випадку для множин A і B має місце рівність: $A + B = A \cup B$?

- А) якщо множини A і B не перетинаються**
- Б) якщо $A \subseteq B$
- В) якщо $B \subseteq A$
- Г) якщо множини A і B перетинаються

2. (3 б.) Бінарне відношення задане на множині $A = \{a, b, c\}$ наступним чином:

$$\rho = \{ \langle a, b \rangle, \langle b, a \rangle \}.$$

Це бінарне відношення є:

- А) рефлексивним
- Б) симетричним**
- В) антирефлексивним**
- Г) антисиметричним
- Д) не є ні симетричним, ні антисиметричним
- Е) не є ні рефлексивним, ні антирефлексивним

3. (4 б.) Спростити вираз теорії множин: $A \setminus (B \setminus A)$

- А) $A \cup B$
- Б) $A \setminus B$
- В) $A \cup (A \cap \bar{B})$**
- Г) $A \cap \bar{B}$

Білет 9

Теорія (5 запитань. Кожне питання – 2 бали)

1. Навести змістовний приклад бінарного відношення, яке не є симетричним і не є антисиметричним

2. Яка логічна операція буде виконуватися останньою в формулі $A \& B \rightarrow (\bar{A} \leftrightarrow A) \& \overline{A \vee B}$?

- А) заперечення
- Б) кон'юнкція
- В) диз'юнкція
- Г) еквівалентність
- Д) імплікація**

3. Множина $X = \{1, 2, \emptyset, e, N\}$, де N – множина цілих чисел. Вибрати правильні висловлення відносно множини:

- А) потужність множини X дорівнює нескінченності
- Б) X має 32 підмножини**
- В) X має нескінченну кількість підмножин
- Г) X має скінченну кількість підмножин**

4. Для логічної формули $A \rightarrow \overline{B \wedge A}$ була побудована таблиця істинності:

A	B	$A \rightarrow \overline{B \wedge A}$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

В яких рядках таблиці зроблено помилку?

А) В першому

Б) в другому і третьому

В) в третьому і четвертому

Г) в другому

Д) помилки немає в жодному рядку

Е) помилки в усіх рядках

5. Що означає, що множина B необмежена зверху?

А) $\exists M = \text{const}$, що $\forall b \in B: M \leq b$

Б) $\exists M = \text{const}$, що $\forall b \in B: M < b$

В) $\exists M = \text{const}$, що $\forall b \in B: M \geq b$

Г) $\exists M = \text{const}$, що $\forall b \in B: M > b$

Д) Для $\forall M = \text{const} \exists b \in B: M < b$

Е) Для $\forall M = \text{const} \exists b \in B: M \geq b$

Практика

1. (3 б.) Серед наведених бінарних відношень знайти відношення еквівалентності:

А) на множині цілих чисел Z : arb , якщо $a < b$

Б) на множині натуральних чисел N : arb , якщо $a \geq b$

В) на множині людей: arb , якщо a ненавидить b

Г) на множині працівників одного заводу: arb , якщо a підлеглий b

Д) на множині яблук на прилавку одного магазину: arb , якщо a має такий самий колір, що і b

2. (3 б.) Бінарне відношення задане на множині $A = \{a, b, c\}$ наступним чином:

$$\rho = \{ \langle a, b \rangle, \langle a, a \rangle, \langle c, c \rangle \}.$$

Це бінарне відношення є:

А) рефлексивним

Б) симетричним

В) антирефлексивним

Г) антисиметричним

Д) не є ні симетричним, ні антисиметричним

Е) не є ні рефлексивним, ні антирефлексивним

3. (4 б.) Спростити вираз теорії множин: $(A \setminus C) \setminus (B \setminus C)$

А) $A \cap B \cap \overline{C}$

Б) $A \cap \overline{B} \cap \overline{C}$

В) $A \cup \overline{B} \cup \overline{C}$

Г) $A \cup (\overline{B} \cap \overline{C})$

Білет 10**Теорія (5 запитань. Кожне питання – 2 бали)**

1. Відомо, що $A \subseteq B$ і $a \in A$. Які з наступних тверджень вірні?

A) $a \in A \cap B$

Б) $a \subset A$

В) $A \in B$

Г) $a \notin B \cap A$

2. Навести змістовний приклад бінарного відношення, яке не є рефлексивним і не є антирефлексивним

3. Для логічної формули $\overline{A \rightarrow B \& A}$ була побудована таблиця істинності:

A	B	$\overline{A \rightarrow B \& A}$
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	0

В яких рядках таблиці зроблено помилку?

A) В першому

Б) в другому і третьому

В) в третьому і четвертому

Г) в другому

Д) помилки немає в жодному рядку

Е) помилки в усіх рядках

4. Нехай A - обмежена, а B – необмежена множина. Якою буде множина $A \cup B$?

A) необмеженою

Б) обмеженою

В) може бути як обмеженою, так і необмеженою

Г) може бути скінченною

5. Яка логічна операція буде в формулі $\overline{A \& (B \rightarrow \overline{A})} \leftrightarrow \overline{A \vee B}$ виконуватися останньою?

A) заперечення

Б) кон'юнкція

В) диз'юнкція

Г) еквівалентність

Д) імплікація

Практика

1. (3 б.) Серед наведених бінарних відношень знайти відношення строгого порядку:

A) на множині цілих чисел Z : arb , якщо $a \leq b$

Б) на множині натуральних чисел N : arb , якщо $a \geq b$

В) на множині людей: arb , якщо a знає b

Г) на множині працівників одного заводу: arb , якщо a працює в одному кабінеті з b

Д) на множині яблук на прилавку одного магазину: arb , якщо a солодше за b

2. (3 б.) Бінарне відношення задане на множині $A = \{a, b, c\}$ наступним чином:

$$\rho = \{ \langle a, b \rangle, \langle b, a \rangle, \langle a, c \rangle, \langle c, a \rangle, \langle a, a \rangle, \langle c, c \rangle \}.$$

Це бінарне відношення є:

- А) рефлексивним
Б) симетричним
 В) антирефлексивним
 Г) антисиметричним
 Д) не є ні симетричним, ні антисиметричним
Е) не є ні рефлексивним, ні антирефлексивним

3. (4 б.) Спростити вираз теорії множин : $(A \cup C) \cap (B \cup C) \cap (A \cup D) \cap (B \cup D)$

- А) $A \cap B \cap C \cup D$
 Б) $(A \cup B) \cap (C \cup D)$
 В) $(A \cap B) \cap (C \cup D)$
Г) $(A \cap B) \cup (C \cap D)$
 Д) порожня множина

Білет 11

Теорія (5 запитань. Кожне питання – 2 бали)

1. Для логічної формули $A \rightarrow \bar{A} \rightarrow B$ була побудована таблиця істинності:

A	B	$A \rightarrow \bar{A} \rightarrow B$
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

В яких рядках таблиці зроблено помилку?

- А) В першому
 Б) в другому
 В) в третьому
 Г) в останньому
 Д) помилки немає в жодному рядку
 Е) помилки в усіх рядках

2. Нехай A, B – необмежені множини. Якою буде множина $A \cup B$?

- А) необмеженою
 Б) обмеженою
 В) може бути як обмеженою, так і необмеженою
 Г) може бути скінченною

3. Скільки елементів в множині $A = \{\{1, \{1\}\}, Z, \{1, \{2, 3\}\}, \emptyset\}$, де Z – множина цілих чисел?

- А) 5
 Б) 0
 В) 4
 Г) нескінченно багато

4. Обрати вірні твердження:

- А) Скінченна множина може бути необмеженою
 Б) Нескінченна множина може бути обмеженою
 В) Скінченна множина може бути як обмеженою, так і необмеженою
 Г) нескінченна множина не може бути обмеженою