

Лабораторна робота №3

Варіант № 8

1. Чи є вірною рівність $(A \cup B) \times C = (A \times C) \cup (B \times C)$?

2. Знайти матрицю відношення $R \subset M \times 2^M$, де $M = \{1, 2, 3\}$: $R = \{(x, y) \mid x \in M \text{ \& } y \subset M \text{ \& } y < x\}$.

3. Зобразити відношення графічно:

$\alpha = \{(x, y) \mid (x, y) \in R^2 \text{ \& } x^2 + y^2 = 4\}$, де R – множина дійсних чисел.

4. Маємо бінарне відношення $R \subset A \times A$, де $A = \{a, b, c, d, e\}$, яке задане своєю матрицею:

$$A(R) = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}. \text{ Перевірити чи є дане відношення}$$

рефлексивним, симетричним, транзитивним, антисиметричним?

5. Визначити множину (якщо це можливо), на якій дане відношення є: а) функціональним; б) бієктивним:

$$\alpha = \{(x, y) \mid (x, y) \in R^2 \text{ \& } y = |x^3|\}$$

1. Чи є вірною рівність $(A \cup B) \times C = (A \times C) \cup (B \times C)$?

1. Нехай $(x, y) \in (A \cup B) \times C$, тоді $x \in (A \cup B)$, $y \in C = x \in A$, або $x \in B$, $y \in C = (x, y) \in (A \times C)$, або $(x, y) \in (B \times C) = (x, y) \in (A \times C) \cup (B \times C)$.
Отже, $(A \cup B) \times C = (A \times C) \cup (B \times C)$.

2. Знайти матрицю відношення $R \subset M \times 2^M$, де:

$$M = \{1, 2, 3\}; R = \{(x, y) \mid x \in M \text{ \& } y \subset M \text{ \& } y < x\}.$$

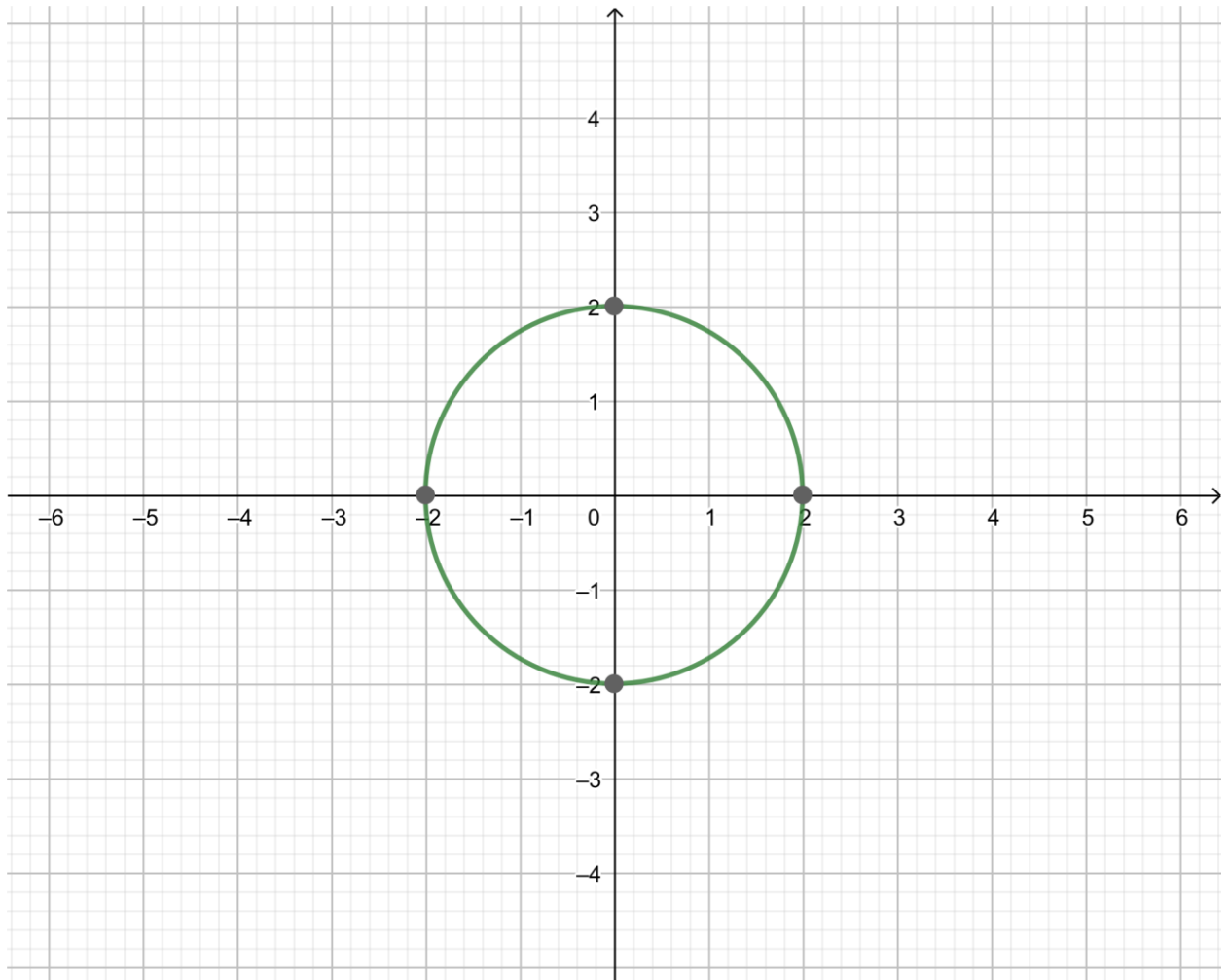
2.

M	\emptyset	$\{1\}$	$\{2\}$	$\{3\}$	$\{1, 2\}$	$\{1, 3\}$	$\{2, 3\}$	$\{1, 2, 3\}$
1	1	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	1	1	0	0	0	0
3	1	1	1	1	1	1	1	0

3. Зобразити відношення графічно:

$\alpha = \{(x,y) \mid (x,y) \in \mathbb{R}^2 \text{ \& } x^2 + y^2 = 4\}$, де \mathbb{R} – множина дійсних чисел.

3.



4. Маємо бінарне відношення $R \subset A \times A$, де $A = \{a, b, c, d, e\}$, яке задане своєю матрицею:

$$A(R) = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Перевірити чи є дане відношення є рефлексивним, симетричним, транзитивним, антисиметричним.

4. Дане відношення:

Антирефлексивним (по головній діагоналі нулі);

Не симетричним ($a_{13} = 0$, але $a_{31} = 1$);

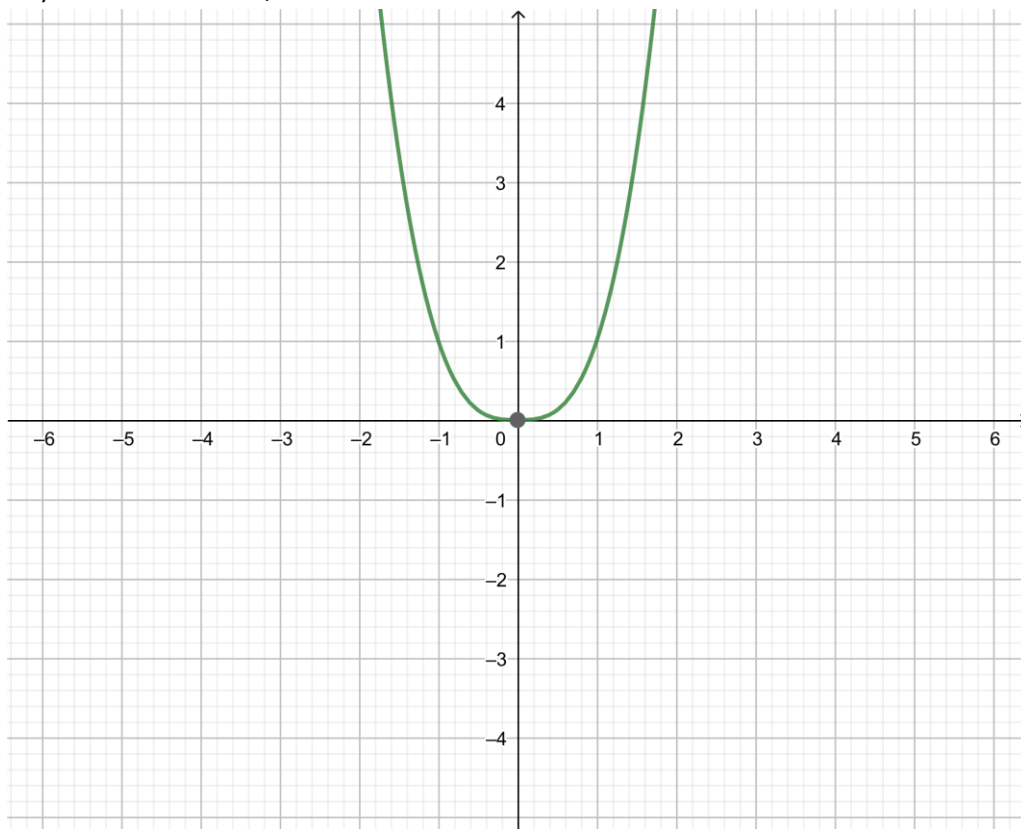
Не антисиметричним ($a_{24} = a_{42} = 1$);

Не транзитивним ($a_{42} = a_{43} = 1$, але $a_{23} = 0$);

5. Визначити множину (якщо це можливо), на якій дане відношення $\alpha = \{(x, y) \mid (x, y) \in \mathbb{R}^2 \ \& \ y = |x^3|\}$.

а) функціональним;

б) бієктивним;



Функціональним відношення є на відрізку $(-\infty; +\infty)$, а бієктивним у точці $(0;0)$

Завдання 2.

Написати програму, яка знаходить матрицю бінарного відношення $\rho \subset A \times B$, заданого на двох числових множинах. Реалізувати введення цих множин, та виведення на екран матриці відношення. Перевірити програмно якого типу є задане відношення. Навести різні варіанти тестових прикладів

$$\rho = \{(a, b) \mid a \in A \& b \in B \& (5a - b) > 3\}$$

```
1  #include <stdio.h>
2  #include <math.h>
3
4  int main(void){
5
6      int size;
7      //вводимо розмір множин
8      printf("Input size of arrays: ");
9      scanf("%d", &size);
10     int array1[size];
11     int array2[size];
12     //вводимо елементи множини
13     int i;
14     for (i=0; i<size; i++)
15     {
16         printf("1stArray %d=", i);
17         scanf("%d", &array1[i]);
18     }
19     printf("\n");
20     for (i=0; i<size; i++)
21     {
22         printf("2ndArray %d=", i);
23         scanf("%d", &array2[i]);
24     }
25     //створюємо матрицю відношення
26     int array3[size][size];
27     int j;
28     for (i=0; i<size; i++)
29     {
30         for (j=0; j<size; j++)
31         {
32             if ((5*array1[i]-array2[j])>3)
33             {
34                 array3[i][j]=1;
35             }
36             else
37             {
38                 array3[i][j]=0;
39             }
40         }
41     }
```

```

41 }
42 //виводимо матрицю відношення
43 printf("The matrix is:\n");
44 for (i=0; i<size; i++)
45 {
46     for (j=0; j<size; j++)
47     {
48         printf("%d ", array3[i][j]);
49     }
50     printf("\b \n");
51 }
52 //визначаємо рефлексивність
53 int refl=0;
54 for (i=0; i<size; i++)
55 {
56     if (array3[i][i]==1)
57     {
58         refl++;
59     }
60 }
61 if (refl==size)
62 {
63     printf("\nRelation is reflexive");
64 }
65 else if (refl<size && refl>0)
66 {
67     printf("\nRelation is not reflexive");
68 }
69 else if (refl==0)
70 {
71     printf("\nRelation is antireflexive");
72 }
73 //визначаємо симетричність
74 int symm=0;
75 for (i=0; i<size; i++)
76 {
77     for (j=0; j<size; j++)
78     {
79         if (array3[i][j]==array3[j][i])
80         {
81             symm++;
82         }
83     }
84 }

```

```

82         }
83     }
84 }
85 if (symm==pow(size, lcpp_y: 2))
86 {
87     printf("\nRelation is symmetric");
88 }
89 else if (symm<pow(size, lcpp_y: 2) && symm>size)
90 {
91     printf("\nRelation is not symmetric");
92 }
93 else if (symm==size)
94 {
95     printf("\nRelation is antisymmetric");
96 }
97 //визначаємо транзитивність
98 int m=1,n=1,k;
99 for (i=0; i<size; i++)
100 {
101     for (j=0; j<size; j++)
102     {
103         for (k=0; k<size; k++)
104         {
105             if (i!=j && j!=k && i!=k)
106             {
107                 if (array3[i][j]==1 && array3[j][k]==1 && array3[i][k]==0)
108                 {
109                     m=0;
110                 }
111                 else if (array3[i][j]==1 && array3[j][k]==1 && array3[i][k]==1)
112                 {
113                     n=0;
114                 }
115             }
116         }
117     }
118 }
119 if (m==1)
120 {
121     printf ("\nRelation is transitive");
122 }

```

```

119     if (m==1)
120     {
121         printf ("\nRelation is transitive");
122     }
123     else if (n==1)
124     {
125         printf ("\nRelation is antitransitive");
126     }
127     else
128     {
129         printf ("\nRelation is not transitive");
130     }
131     return 0;
132 }

```

Результат програми:

```

Input size of arrays: 3
1stArray 0=1
1stArray 1=2
1stArray 2=3

2ndArray 0=1
2ndArray 1=5
2ndArray 2=5
The matrix is:
0 0 0
1 1 1
1 1 1

Relation is not reflexive
Relation is not symmetric
Relation is transitive
Process finished with exit code 0

```

```

Input size of arrays: 2
1stArray 0=3
1stArray 1=5

2ndArray 0=1
2ndArray 1=3
The matrix is:
1 1
1 1

Relation is reflexive
Relation is symmetric
Relation is transitive
Process finished with exit code 0

```

Input size of arrays: 5

1stArray 0=1

1stArray 1=7

1stArray 2=5

1stArray 3=7

1stArray 4=9

2ndArray 0=2

2ndArray 1=4

2ndArray 2=5

2ndArray 3=8

2ndArray 4=9

The matrix is:

0 0 0 0 1

1 1 1 1 1

1 1 1 1 1

1 1 1 1 1

1 1 1 1 1

Relation is not reflexive

Relation is not symmetric

Relation is not tranzitive