

Варіант 8. Додаток 1:

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:

$x \in (A \cup B), y \in C \Rightarrow x \in A, \text{ або } x \in B, y \in C \Rightarrow (x, y) \in (A \times C), \text{ або } (x, y) \in (B \times C) \Rightarrow (x, y) \in (A \times C) \cup (B \times C)$

Отже, $(A \cup B) \times C = (A \times C) \cup (B \times C)$.

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

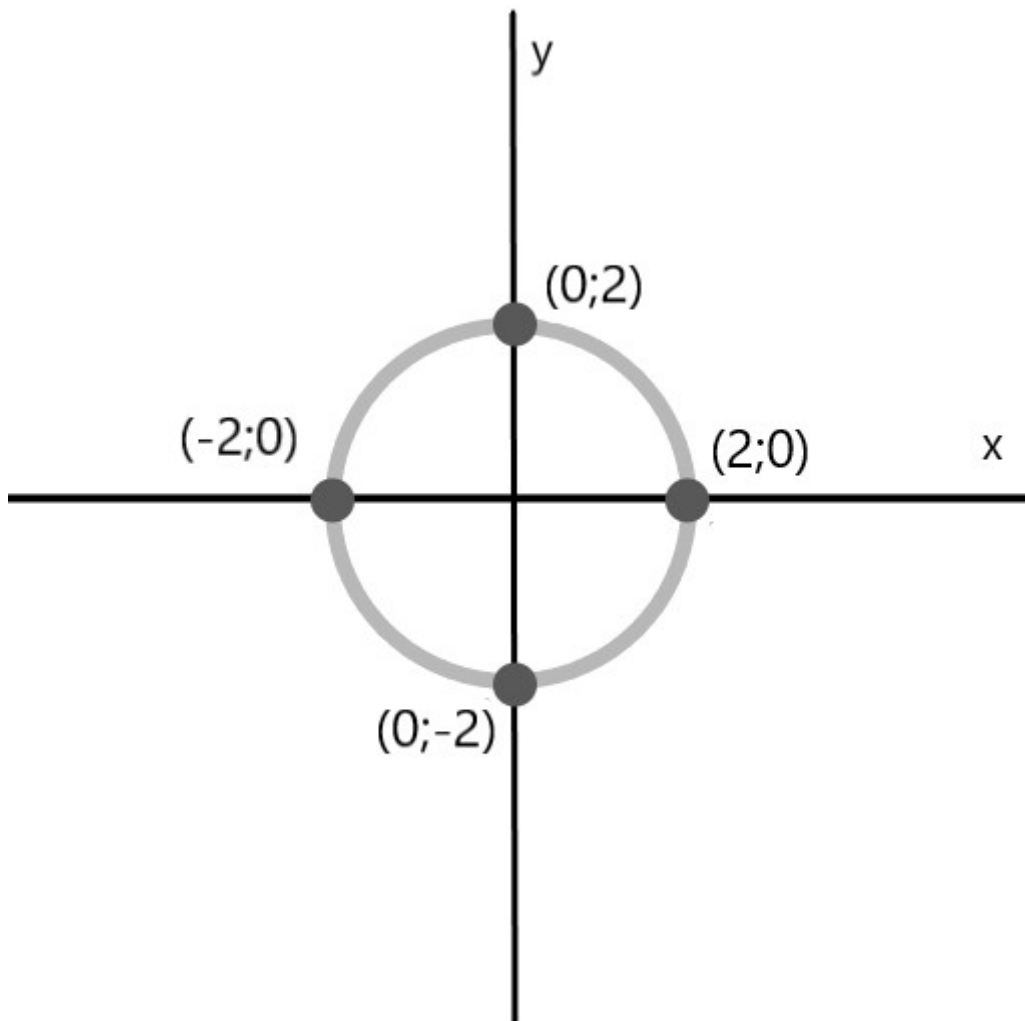
$M = \{1, 2, 3\}; R = \{(x, y) \mid x \in M \text{ \& } y \subset M \text{ \& } y < x\}$.

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:

$\alpha = \{(x, y) \mid (x, y) \in R^2 \text{ \& } x^2 + y^2 = 4\}$, 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:

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

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

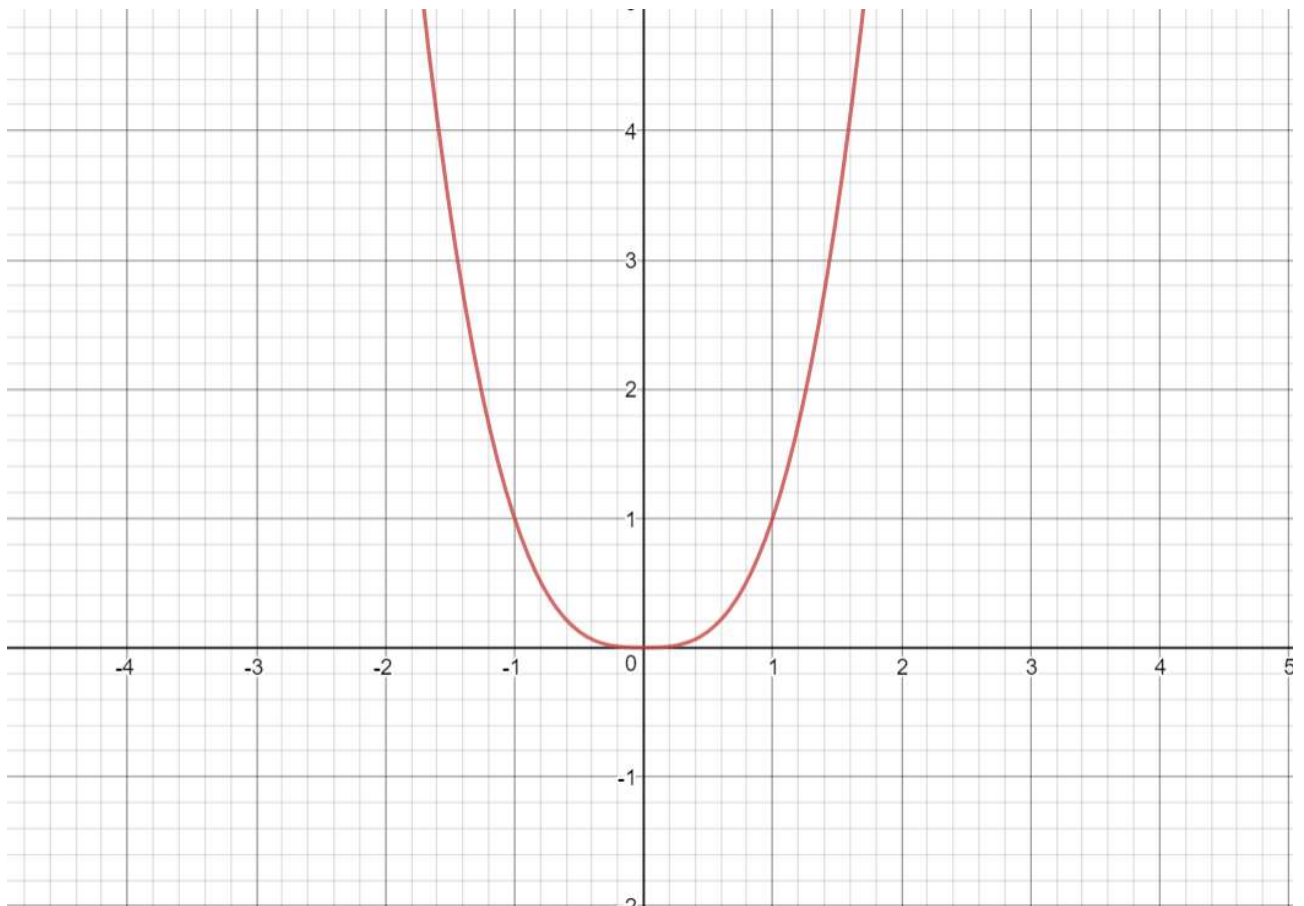
4. Дане відношення:

- Анtireфлексивним (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 є: а) функціональним; б) бієктивним:

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

5. Зображу рівняння графічно, та виділю необхідні значення:



Отже, функціональним (кожному x відповідає лише один y) відношення є на проміжку $(-\infty; \infty)$, а бієктивним (кожному y відповідає лише один x) – 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.

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

Код програми:

```
1  #include <stdio.h>
2  #include <math.h>
3  int main(void){
4      int size;
5      //запитую довжину множин
6      printf("Input size of arrays: ");
7      scanf("%d", &size);
8      int array1[size];
9      int array2[size];
10     //зчитую множини
11     int i;
12     for (i=0; i<size; i++)
13     {
14         printf("1stArray[%d]=", i);
15         scanf("%d", &array1[i]);
16     }
17     printf("\n");
18     for (i=0; i<size; i++)
19     {
20         printf("2ndArray[%d]=", i);
21         scanf("%d", &array2[i]);
22     }
23     //формулю матрицю відношення
24     int array3[size][size];
25     int j;
26     for (i=0; i<size; i++)
27     {
28         for (j=0; j<size; j++)
29         {
30             if ((5*array1[i]-array2[j])>3)
31             {
32                 array3[i][j]=1;
33             }
34             else
35             {
36                 array3[i][j]=0;
37             }
38         }
39     }
40     //виводжу матрицю
41     printf("The matrix is:\n");
42     for (i=0; i<size; i++)
43     {
44         printf("(");
45         for (j=0; j<size; j++)
46         {
47             printf("%d ", array3[i][j]);
48         }
49         printf("\b)\n");
50     }
51     //визначаю рефлексивність
52     int refl=0;
53     for (i=0; i<size; i++)
54     {
55         if (array3[i][i]==1)
56         {
57             refl++;
58         }
59     }
60     if (refl==size)
61     {
62         printf("\nRelation is reflexive");
63     }
64     else if (refl<size && refl>0)
65     {
66         printf("\nRelation is not reflexive");
67     }
68     else if (refl==0)
69     {
70         printf("\nRelation is antireflexive");
71     }
72     //визначаю симетричність.
73     int symm=0;
74     for (i=0; i<size; i++)
75     {
76         for (j=0; j<size; j++)
77         {
78             if (array3[i][j]==array3[j][i])
79             {
80                 symm++;
81             }
82         }
83     }
84     if (symm==pow(size,2))
85     {
86         printf("\nRelation is symmetric");
```

```

85 {
86     printf("\nRelation is symmetric");
87 }
88 else if (symm<pow(size,2) && symm>size)
89 {
90     printf("\nRelation is not symmetric");
91 }
92 else if (symm==size)
93 {
94     printf("\nRelation is antisymmetric");
95 }
96 //визначаю транзитивність.
97 int m=1,n=1,k;
98 for (i=0; i<size; i++)
99 {
100     for (j=0; j<size; j++)
101     {
102         for (k=0; k<size; k++)
103         {
104             if (i!=j && j!=k && i!=k)
105             {
106                 if (array3[i][j]==1 && array3[j][k]==1 && array3[i][k]==0)
107                 {
108                     m=0;
109                 }
110                 else if (array3[i][j]==1 && array3[j][k]==1 && array3[i][k]==1)
111                 {
112                     n=0;
113                 }
114             }
115         }
116     }
117 }
118 if (m==1)
119 {
120     printf ("\nRelation is transitive");
121 }
122 else if (n==1)
123 {
124     printf ("\nRelation is antitransitive");
125 }
126 else
127 {
128     printf ("\nRelation is not tranzitive");
129 }
130 return 0;
131 }

```

Приклад роботи:

```

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

2ndArray[0]=3
2ndArray[1]=2
2ndArray[2]=1
The matrix is:
(0 0 1)
(1 1 1)
(1 1 1)

Relation is not reflexive
Relation is not symmetric
Relation is not tranzitive

```

Висновок: Виконуючи цю роботу, я набув навичок побудови бінарних відношень і матриць та визначення їх побудови.