**Тема занятия:**

**«Отношения, отображения и функции»**

**Задание 1**. Выпишите множество упорядоченных пар и постройте ориентированный граф отношения между элементами множеств ***{а, b, c}*** и ***{1, 2, 3, 4},*** заданного матрицей:



**R = {{a,1},{a,3},{b,2},{b,4},{c,3},{c,4}};**

**a 1**

**b 2**

**c 3**

**4**

**Задание 2**. Выпишите множество упорядоченных пар и постройте ориентированный граф отношения между элементами множеств ***{1, 2, 3, 4}*** и ***{а, b, c},*** заданного матрицей:



**R = {(1,a),(1,c),(2,b),(2,c),(3,c),(4,a)};**

**1 a**

**2 b**

**3 c**

**4**

**Задание 3**. Для каждого из соотношений на множестве натуральных чисел опишите упорядоченные пары, принадлежащие отношениям:

1. ***R = {(n, m): 3n + m = 16};***

**R = {(1,13),(2,10),(3,7),(4,4),(5,1)};**

1. ***S = {(n, m): n + 2m < 7}***

**S = {(1,2),(1,1),(2,1),(2,2),(3,1),(4,1)};**

**Задание 4**. Для каждого из соотношений на множестве неотрицательных целых чисел ***Z0 = {0}*∪** ***N*** опишите упорядоченные пары, принадлежащие отношениям:

1. ***R = {(n, m): 3n + 2m = 30};***

**R={(1,14),{2,12},{4,9},{6,6},{8,3}};**

1. ***S = {(n, m): n + 3m < 5}***

**S = {{1,1},{2,1}};**

**Задание 5**. Пусть ***R –*** отношение на множестве ***{1, 2, 3, 4},*** определяемое условием: ***n R m ⬄ 2n + m –*** четное число. Представить ***R*** каждым из способов:

1. как множество упорядоченных пар,

**R={(1,2),(1,4),(2,1),(2,4),(3,1),(3,2),(3,4),(4,1),(4,2)};**

1. в графической форме,
2. 3
3. 4
4. в виде матрицы.

**{0 1 0 1}**

**R = {1 0 0 1}**

**{1 1 0 1}**

**{1 1 0 0}**

**Задание 6**. Пусть ***R –*** отношение на множестве ***{1, 2, 3, 4},*** определяемое условием: ***n R m ⬄ 2n + m < 8***.

Представить ***R*** каждым из способов:

1. как множество упорядоченных пар,

**R={(1,2),(1,3),(1,4),(2,1),(2,3),(3,1)};**

1. в графической форме,
2. 3

2 4

1. в виде матрицы.

**{0 1 1 1}**

**R = {1 0 1 0}**

**{1 0 0 0}**

**{0 0 0 0}**

**Задание 7**

Пусть ***А = {a, b, c, d}, В = {1, 2, 3, 4}.***

Какие из ниже перечисленных отношений между множествами ***А*** и ***В*** являются функциями, определенными на ***А*** со значениями в ***В:***

1. ***{(a, 4), (b, 2), (b, 4), (c, 3), (d, 1)};***

***Сюръективная функция***

1. ***{(a, 2), (b, 1), (c, 3), (d, 4)};***

***Инъективная функция***

1. ***{(a, 3), (b, 1), (d, 2)};***

***Инъективная функция***

1. ***{(a, 1), (b, 3), (c, 4), (d, 1)}.***

***Сюръективная функция***

Какие из функций инъективны, сюръективны?

**Задание 8**

Пусть ***А = {1, 2, 3, 4}, В = {a, b, c, d}.***

Какие из ниже перечисленных отношений между множествами ***А*** и ***В*** являются функциями, определенными на ***А*** со значениями в ***В:***

1. ***{(2, a), (4, b), (1, c), (3, d)};***

***Инъективная функция***

1. ***{(4, a), (1, a), (3, c), (2, d)};***

***Сюръективная функция***

1. ***{(3, a), (2, b), (1, c), (4, d), (2, a)};***

***Сюръективная функция***

1. ***{(4, a), (2, c), (1, d)}.***

***Инъективная функция***

Какие из функций инъективны, сюръективны?

**Задание 9**

Для каждой из следующих функций, действующих на множестве ***Z*** необходимо установить являются ли они инъекциями, сюръекциями, биекциями.

1. ***f(n) = – n***

***Инъективная функция***

1. ***sign(n) =***

***Сюръективная функция***

**Задание 10**

Для каждой из следующих функций, действующих на множестве ***Z*** необходимо установить являются ли они инъекциями, сюръекциями, биекциями.

1. ***f(n) = 3n – 2,***

***инъекция***

1. ***g(n) =***

***биекция***

1. ***h(n) = 1 – n2.***

***сюръекция***

**Задание 11**

Определите какие из приведенных отношений на множестве Z рефлексивным, симметричным и транзитивным:

1. «***n + 2m*** – четное число»

Транзитивное отношение

1. «***n m*** – нечетное число»

Симметричное отношение