|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Место занятия в расписании** | **Тема** | **Цели** | **Задачи** | **Контрольные вопросы и задания** | **Д/з** |
| Дата | 14.02.22 | **Операции над множествами и их свойства.** | Дидактическая | Определить операции над множествами, рассмотреть свойства операций, начать формирование умений и навыков работы с множествами. | 1) Ознакомить студентов с операциями над множествами.2) Рассмотреть свойства операций.3) Начать формирование навыков работы с множествами. | Контрольные вопросы и задания занятия | Изучить и записать конспект лекции,решить задание: для множеств A = {2, 4, 6} и B = {4, 5} найдите A ∪ B, A ∩ B, A \ B, B \ A, A$∆$B, A × B, B × A..  |
| Дисциплина  | ЕН.01Математика |
| Преподаватель | Брагина Е.А. |
| Группа | 1СТМ | Развивающая | Развивать логическое мышление и память. |
| Пара | II | Воспитательная | Воспитывать любознательность и самостоятельность. |
| № занят. | 9 |

Подтвердите своё присутствие на занятии. Составьте конспект в соответствии с требованиями при помощи опорного конспекта занятия и учебника Элементы высшей математики/ Г.В.Григорьев и др. - М.: ИЦ Академия, 2014 г. - 320 с. (ссылка на электронный учебник: https://cloud.mail.ru/public/buNn/ijFYgVJ6h). Фото конспекта отправьте на почту **elenabragina7@gmail.com** до 14.02.22 включительно. Работа должна быть выполнена в рамках рабочего времени, отведенного на занятие по математике. **Чтобы все формулы и символы открывались, необходимо файл скачать на рабочий стол.**

**14.02**

**Операции над множествами и их свойства.**

**1) Мотивация изучения нового материала (ознакомиться).**

Работая с множествами, необходимо определить возможные операции над множествами и их свойства.

**2) Закрепление теоретических знаний о множествах. Устный опрос (ответить и записать в конспект).**

**Вопросы:**

1) Можно ли определить понятие множества? Объясните свой ответ.

2) Кто считается основателем теории множеств?

3) Когда множество считается конечным?

4) Как обозначается пустое множество?

5) Когда одно множество является подмножеством другого?

6) Как можно задать множество?

7) Какое множество всегда является подмножеством любого множества?

**3) Закрепление практических умений и навыков по теории множеств (изучить и записать в конспект).**

**Задание 1. Решить самостоятельно.**

**Задайте множество, состоящее из двузначных натуральных чисел, кратных трём.**

**Задание 2. Решить самостоятельно.**

**Определите какие из множеств равны** (=)  **или являются подмножествами других множеств (**⊂) и поставьте правильно знаки:

а) {0, 1, 6} и {6, 0, 1};

б) $∅$ **и** {0};

в) все чётные натуральные числа и {х/х∈ N, х $\vdots $2}.

**3) Изучение нового материала. Определим операции над множествами (изучить и записать в конспект).**

Рассмотрим операции над множествами алгебраически, иллюстрируя определения при помощи кругов Эйлера.

Объединением двух множеств А и В называется множество A ∪ B (А в объединении с В), каждый элемент которого принадлежит либо А либо В (x ∈ A ∪ B, если x ∈ A или x ∈ B), т.е.



**Пример 1.**

**Найдите объединение двух множеств А = {-2, 1, 7, 8}и В = {0, 1, 6}.**

Решение:

A ∩ B = {-2, 0, 1, 6, 7, 8}.

**Записываем все элементы двух множеств в порядке возрастания. Элементы, принадлежащие обеим множествам, записываем один раз.**

Пересечением двух множеств А и В называется множество A ∩ B (А в пересечении с В), каждый элемент которого принадлежит одновременно и A и B (x ∈ A ∩ B, если x ∈ A и x ∈ B), т.е.

 

**Пример 2.**

**Найдите пересечение двух множеств А = {-2, 1, 7, 8}и В = {0, 1, 6}.**

Решение:

A ∩ B = {1}.

**Записываем только общие для двух множеств элементы. Если общих элементов нет, то в результате получим пустое множество** $∅$**.**

Разностью двух множеств А и В называется множество A \ B (А без В), состоящее из элементов множества А, не входящих во множество В (x ∈ A \ B, если x ∈ A и x $\notin $ B), т.е.



**Пример 3.**

**Найдите разность** A \ B, если **А = {-2, 1, 7, 8}и В = {0, 1, 6}.**

Решение:

A \ B = {-2, 7, 8}.

**Чтобы записать разность A \ B, нужно из множества А «выбросить» все элементы, которые есть во множестве В.**

Рассмотрим зеркальную разность.

Разностью двух множеств В и А называется множество В \ А (В без А), состоящее из элементов множества В, не входящих во множество А (x ∈ В \ А, если x ∈ В и x $\notin $ А), т.е.



**Пример 4.**

**Найдите разность** В \ А, если **А = {-2, 1, 7, 8}и В = {0, 1, 6}.**

Решение:

В \ А = {0, 6}.

**Чтобы записать разность В \ А, нужно из множества В «выбросить» все элементы, которые есть во множестве А.**

Иногда рассматривают симметрическую разность множеств A и B , которая обозначается A$∆$B и определяется равенством A∆B = (A \ B) ∪ (B \ A). Из определения следует, что A∆B = (A ∪ B) \ (A ∩ B) (все элементы, кроме пересечения).

**Пример 5.**

**Найдите разность симметрическую разность A∆B**, если **А = {-2, 1, 7, 8}и В = {0, 1, 6}.**

Решение:

A∆B = {-2, 0, 6, 7, 8}.

**Чтобы записать симметрическую разность A∆B, нужно перечислить все элементы двух множеств, кроме общего элемента.**

**Декартово произведение множеств A и B обозначается A × B** и состоит из всех упорядоченных пар (x, y) таких, что x ∈ A и y ∈ B. Иначе говоря, A × B = {(x, y) : x ∈ A, y ∈ B}. Множество A × A обозначают A² и называют декартовым квадратом множества A. Аналогично определяется степень $А^{n}$ для любого натурального n.

**Пример 6.**

**Найдите декартово произведение А и В**, **В и А, если А = {-2, 1, 7, 8}и В = {0, 1, 6}.**

Решение:

A$×$B = {(-2,0), (-2,1), (-2,6), (1,0), (1,1), (1,6), (7,0), (7,1), (7,6), (8,0), (8,1), (8,6)}.

**Сначала к 1-му элементу множества А последовательно присоединяем каждый элемент множества В, затем ко 2-му элементу множества А присоединяем каждый элемент множества В, затем к 3-му элементу множества А присоединяем каждый элемент множества В и т.д.**

**Если находить В**$×$**А, то к 1-му элементу множества В последовательно присоединяем каждый элемент множества А, затем ко 2-му элементу множества В и т.д.**

**4)** **Изучение нового материала. Рассмотрим свойства операций над множествами (изучить и записать в конспект).**

Свойства операций:

1. A ∪ B = B ∪ A, A ∩ B = B ∩ A (коммутативность),

2. A ∪ (B ∪ C) = (A ∪ B) ∪ C, A ∩ (B ∩ C) = (A ∩ B) ∩ C (ассоциативность),

3. A∪(B ∩C) = (A∪B)∩(A∪C), A∩(B ∪C) = (A∩B)∪(A∩C) (дистрибутивность).

Если U – универсальное множество, то разность U \ A называется дополнением множества A и обозначается $\overline{А}$.

4. Законы де Моргана (законы двойственности):

$\overline{A ∩ B }$ = $\overline{A ∪ B}$ (дополнение пересечения равно объединению дополнений),

$\overline{A ∪ B}$ = $\overline{A ∩ B}$ (дополнение объединения равно пересечению дополнений).

5. Пустое множество ∅ считается подмножеством любого множества.

6. Каждое множество A является подмножеством самого себя: A ⊂ A.

7. Если множество A состоит из n элементов, то оно имеет 2 n подмножеств.

**5) Домашнее задание.**

**Изучить и записать конспект лекции, решить задание:**

 **для множеств A = {2, 4, 6} и B = {4, 5} найдите A ∪ B, A ∩ B, A \ B, B \ A, A**$∆$**B, A × B, B × A.**