Алексей Юлия Вадимовна
преподаватель I кв. категории
ГБОУ СПО РО «Константиновский педагогический колледж»
г. Константиновск, Ростовская область
Кудашкина Ольга Петровна
преподаватель I кв. категории
ГБОУ СПО РО «Константиновский педагогический колледж»
г. Константиновск, Ростовская область

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА» РАЗДЕЛ «МНОЖЕСТВА» ДЛЯ СТУДЕНТОВ 2 КУРСА СПЕЦИАЛЬНОСТИ ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Аннотация: *использование рабочих тетрадей на печатной основе как средства самостоятельной работы имеет давние традиции. Рабочая тетрадь относится непосредственно к конкретному учебнику (учебник: М. С. Спирина, П. А. Спирина «Дискретная математика»), она ориентирует ученика на работу с ним, представляет задания для работы с текстом учебника, с рисунками и прочим материалом; она дополняет учебник уточняющим материалом (рисунки для дополнения, таблицы и прочее).*

Помимо своих основных функций — руководить учебной деятельностью обучающихся и формировать у них учебные умения — рабочая тетрадь оказывает методическую помощь учителю. Она представляет собой одну из простейших и реальных возможностей внедрения результатов дидактической и методической науки. При этом она может служить для учителя и источником инспирации. Кроме того, рабочая тетрадь помогает рационализировать работу учителя и экономить время: у учителя отпадает необходимость составлять рабочие руководства и размножать их. Этому фактору придают особо важное значение. Рабочая тетрадь используется параллельно с другими учебными пособиями. При фронтальной работе учитель обычно сам руководит использованием всех этих средств. В самостоятельной работе такую интегрирующую роль может играть дополнительно и рабочая тетрадь, направляющая ученика соответственно к различным источникам. Определенную возможность предоставляет и самостоятельная работа с учебной литературой по другим предметам (например, отыскивание примеров на грамматическое правило из учебника по другому предмету). Этот прием имеет хорошие предпосылки к созданию межпредметных связей, но он, к сожалению, используется редко. Кроме того, тетрадь может давать ученику задания для работы с прочей литературой (с энциклопедиями, словарями, художественной и научно-популярной литературой, периодикой). Возможности здесь явно неисчерпаемы.

ТЕМА 1. МНОЖЕСТВА

1.1. Общие понятия теории множеств

Сегодня мы знаем, что, логически говоря, возможно вывести почти всю современную математику из единого источника – теории множеств.

Н. Бурбаки

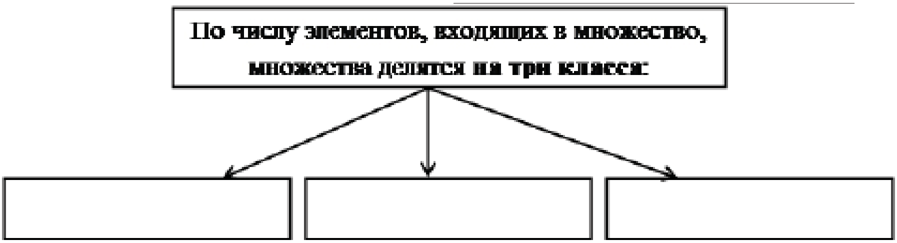
Понятия множество, элементы множества – первичные базисные неопределяемые понятия, на которых строится теория множеств.

Понятие множество составляет ____.

Объекты, из которых состоит множество, называются его _____________________.

Множества обозначаются прописными (заглавными) буквами латинского алфавита (без индексов или с индексами).	Например:
Элементы множества обозначаются строчными (малыми) буквами латинского алфавита.	Например:

В математике особую роль играют множества, элементами которых являются числа. Такие множества называются __________________________________.



Если элементы множества можно сосчитать, то множество является _______ ______________________________.

Множество гласных букв в слове "математика" состоит из трёх элементов – это буквы "а", "е", "и", причем, гласная считается только один раз, т.е. элементы множества при перечислении не повторяются.

Если элементы множества сосчитать невозможно, то множество __________ _________________________.

Множество натуральных чисел бесконечно.

Множество, не содержащее ни одного элемента, называется ____________________. Символически оно обозначается знаком _______.

Множество действительных корней уравнения x2 +1=0.

В математике часто приходится определять принадлежность данного элемента конкретному множеству.

Множество – совокупность объектов, ________________________________.

Обозначения некоторых числовых множеств:

N – множество ______________ чисел;

Z – множество ______________ чисел;

Q – множество ______________ чисел;

R – множество ______________ чисел.

Мы говорим, что число 5 натуральное, т.е. утверждаем, что число 5 принадлежит множеству натуральных чисел. Символически принадлежность множеству записывается с помощью знака $\in$.	символическая запись:
Число 5,2 не принадлежит множеству натуральных чисел, т.к. не является натуральным числом.	символическая запись:

Запишите на символическом языке следующее утверждение:

а) число 10 – натуральное ____________________

б) число – 7 не является натуральным___________

в) число – 100 является целым_________________

г) число 2,5 – не целое_______________________

Среди перечисленных ниже множеств укажите конечные и бесконечные множества:

а) множество чисел, кратных 13;

б) множество делителей числа 15;

в) множество деревьев в лесу;

г) множество натуральных чисел;

д) множество рек Ростовской области;

е) множество корней уравнения x + 3 = 11;

ж) множество решений неравенства x + 1 < 3.

Задайте множество цифр, с помощью которых записывается число:

а) 3254; ___________________________

б) 8797; ___________________________

в) 11000; __________________________

г) 555555________________________

?

Всегда ли удается, соблюдая все правила, задать множество?

Например, как задать множество всех множеств? Будет ли такое множество содержать себя как отдельный элемент, ведь по указанному характеристическому свойству оно должно содержать все возможные множества, а значит, и себя?

Способы задания множеств

Множество считается заданным, если мы владеем способом, позволяющим для любого данного элемента определить, принадлежит он данному множеству или не принадлежит.

Множество можно задать, непосредственно перечислив все его элементы, причём, порядок следования элементов может быть произвольным. В этом случае названия всех элементов множества записываются в строчку, отделяются точкой с запятой и заключаются в фигурные скобки.

Запишите: Множество всех гласных букв русского алфавита: A=________________________	Запишите: Множество цифр десятичной системы счисления: B=________________________

Конечные и бесконечные множества могут быть заданы другим способом: указанием **ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКОГО СВОЙСТВА**, т.е. такого свойства, которым обладает любой элемент данного множества и не обладает ни один элемент, не принадлежащий ему.

Множество чётных натуральных чисел. Зададим его с помощью характеристического свойства:

B={x | x – чётное натуральное число}={x | x=2k, k Є N}.

Запишите:

*1. Множество всех действительных чисел на отрезке от 1 до 3 включительно:*____

2. Множество натуральных чисел, меньших, чем 10.

Первый способ: ________________________________

Второй способ: ________________________________

Отношения между множествами

Наглядно отношения между множествами изобра-жают при помощи особых чертежей, называемых КРУГАМИ ЭЙЛЕРА.

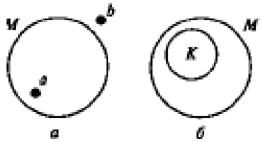


Рис. 1.1. Иллюстрация кругами Эйлера:
а — элемент а принадлежит множеству M, элемент b не принадлежит множеству M; б — подмножество K множества M

Элементы множества изображаются точками внутри круга, если они принадлежат множеству (a∈M на рис. 1.1), и точками вне круга, если они множеству не принадлежат (b∉M).Будем также использовать символы ∀x вместо слов «для любых x», «каждый элемент x» и ∃x вместо слов «существует x».

1.2. Основные операции над множествами

Все правила достойного поведения давным-давно известны, остановка за малым — за умением ими пользоваться.

Б. Паскаль

1. Объединение множеств (А_____В). Элемент, принадлежащий полученному множеству, принадлежит множеству А _____ множеству В.
2. Пересечение множеств (А____В). Элемент, принадлежащий полученному множеству, принадлежит множеству А ________ множеству В.
3. Дополнение множества А. (С = Ā) – не А. Все элементы, принадлежащие универсальному множеству, __________________________ множеству А.

Свойства операций над множествами

Коммутативность *(переместительный закон)*	
Ассоциативность *(сочетательный закон)*	
Дистрибутивность *(распределительный закон)*	
Поглощение	
Существование универсальных границ	
Двойное дополнение	
Законы двойственности или закон Де – Моргана	

Назначение операций	Обозначение	Изображение кругами Эйлера	Определение	Символическая запись
Пересечение множеств				

Объединение множеств				
Разность множеств				
Дополнение к множеству А				
Симметрическая разность				

Даны множества: А = {10}, В = {10, 15}, С = {5, 10, 15}, D = {5, 10, 15, 20}. Поставьте вместо … знак включения ($\subset$ или $\supset$) так, чтобы получилось верное утверждение:

а) А … D; б) А … В; в) С … А; г) С … В.

Даны три множества: А = {1, 2, 3, …, 37}, В = {2, 4, 6, 8, …}, С = {4, 8, 12, 16, …, 36}. Верно ли, что: а) $A \subset B$; б) $B \subset C$; в) $C \subset A$; г) $C \subset B$?

Суммой, или **объединением** произвольного конечного или бесконечного множества множеств называется множество, состоящее из тех и только тех элементов, которые ________________________________ А или В.

Объединение множеств обозначается ________

Пересечением любого конечного или бесконечного множества множеств называется множество, состоящее из тех и только тех элементов, которые принадлежат множествам А и В _____________________.

Пересечение множеств обозначается __________

Даны множества: А = {2; 3; 8}, В = {2; 3; 8; 11}, С = {5; 11}. Найдите:

1) AUB =_____________________

2) AUC =_____________________

3) CUB =_____________________

Даны множества: А = {a, b, c, d}, В = {c, d, e, f}, С = {c, e, g, k}. Найдите:

(AUB)UC =_____________________

Даны множества: А – множество всех натуральных чисел, кратных 10, В = {1; 2; 3;…, 41}. Найдите

$A \cap B$ =______________________________

1.3 Классификация множеств. Мощность множества

Основной характеристикой множеств является **количество элементов**, содержащихся в этом множестве.

Число элементов множества М называется его _____________________и обозначается ___________. Множества А и В называются **эквивалентными**, или **равномощными**, $A \sim B$, если между их элементами можно установить взаимно-однозначное соответствие. Тогда $|A| = |B|$.

? ***Пусть даны два множества А и В. Как сравнить эти множества? Каковы критерии оценки множеств?***

____

____

____

Понятие «равномощные множества» не означает, что они обязательно равны. Эталоном для сравнения множеств служит натуральный ряд чисел. Поэтому все числовые последовательности, содержащие различные элементы, эквивалентны натуральному ряду чисел, что видно по индексам их членов.

Множества можно классифицировать в зависимости от количества элементов (их мощности) и характера соответствия натуральному ряду чисел. Множество, содержащее конечное число элементов, называется __________. Например, ____ _. Мощность конечного множества из *n* элементов равна *n*. Пустое множество Ø по определению не содержит элементов. Оно также является конечным и имеет мощность, равную нулю, т.е. |Ø| = 0. Множество, не являющееся конечным, называется ____________.

Бесконечное множество, эквивалентное множеству натуральных чисел N, называется ______________________. В противном случае бесконечное множество будет _________________.

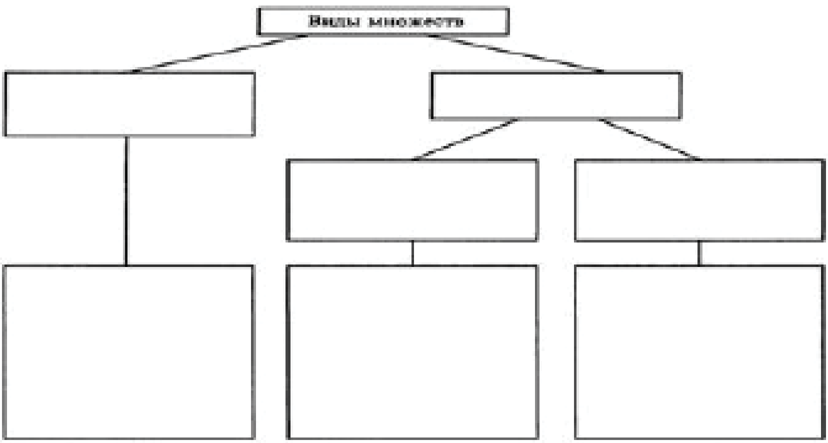


Рис. 1.10. Классификация множеств в зависимости от их мощности и характера соответствия натуральному ряду чисел

Упражнения

1.1. Укажите множество действительных чисел, соответствующее записи:

а) $A = \{x | 3x - 2 > 0\}$;

б) $X = \{x | -3 \le x < 9, x \in Z\}$;

____

____

____

1.2. Опишите множество M точек плоскости, заданных характеристическим свойством:

а) $X = \{M \| AM| < 4\}$;

б) $B = \{M \| MK| = |MQ|\}$;

1.3. Дано множество M_i: $M_1 = \{n^2 + 1 | n \in \mathrm{N}\}$;

$M_2 = \{n^3 - 2 | n \in \mathrm{N}\}$; $M_4 = \{1/n^2 \mid n \in \mathrm{N}\}$;

Приведите по три примера элементов множества M_i.

Укажите, каким из множеств принадлежат числа 3, 4, 5, 13, 25, 1/9,1/6,1/4.

Укажите, каким из множеств не принадлежат указанные числа. Запишите эти утверждения символически.

1.4. Приведите по три примера конечных и бесконечных множеств.

1.5. Задайте характеристическим свойством множество:

а) всех параллелограммов;

б) всех прямоугольников;

в) всех квадратов;

г) всех равнобедренных треугольников;

д) всех ромбов;

е) всех прямоугольных треугольников.

1.6. Составьте различные новые слова из букв слова:

а)апельсин; в) стационар;

б)норматив; г) ромашка;

1.7. Какие из следующих соотношений справедливы:

а) $A \cup \varnothing = A$;

б) $A \cup \varnothing = \varnothing$;

в) $A \cap \varnothing = \varnothing$;

г) $A \cap \varnothing = A$;

д) $A \cap \bar{A} = A$;

е) A\ A= ∅?

____

____

____

Список литературы

1. М.С.Спирина, П.А.Спирин Дискретная математика. Изд-во Академия/ Academia», 2010 г.
2. Вентцель Е.С. «Исследование операций, задачи, принципы, методология» М. Наука 2008 г.
3. Гончарова Г.А., Мочалин А.А. «Элементы дискретной математики». М. Форум - инфри - м 2009 г.
4. Горбатов В.А. «Основы дискретной математики» М. Наука 2008 г.
5. Карпов В.Г., Мощенский В.А. «Математическая наука и Дискретная математика» Минск. Винца школа 2008 г.
6. Кузнецов О.П., Адельсон - Вильский Г.М. «Дискретная математика для инженера». Энергоатомиздат, 2009 г. I
7. Нефедов В.Н., Осипова В.А. «Курс дискретной математики» М. Издательство МАИ 2010 г.