РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Лискинский техникум железнодорожного транспорта имени И.В. Ковалева
(ЛТЖТ – филиал РГУПС)

МАТЕМАТИКА

Методические рекомендации по выполнению практической работы по теме «Множества»
для специальностей
23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог
23.02.01 Организация перевозок и управления на транспорте (по видам)
(железнодорожный транспорт)

2023

УДК 656.223

Методические указания разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальностям среднего профессионального образования (далее – СПО) 23.02.06 «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог», 23.02.01 Организация перевозок и управления на транспорте (по видам) *(железнодорожный транспорт)*.

Автор
Власова О.О. – преподаватель ЛТЖТ – филиала РГУПС

Рецензент
Новикова Е.В. – преподаватель ЛТЖТ – филиала РГУПС

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математических и общих естественно-научных дисциплин, протокол от 31.08.2023 №1

Рекомендовано методическим советом ЛТЖТ – филиала РГУПС, протокол от 01.09.2023 №1

Аннотация

Данная практическая работа проводится для обучающихся по специальностям среднего 23.02.06 «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог», 23.02.01 Организация перевозок и управления на транспорте (по видам) *(железнодорожный транспорт)*.

Цель данного учебного пособия — приобретение обучающимися навыков и умений по решению задач в области основ теории множеств.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

В становлении современного человека большую роль играет математическая подготовка. Она выражается в применении конкретных математических знаний, необходимых в применении на производстве.

Более качественное освоение студентами знаний, умений и навыками происходит преимущественно в форме деятельности. Освоение различных форм деятельности позволяет преобразовывать, расширять и дополнять профессиональные компетенции студентов. Одной из таких тем, которая способствует развитию мышления, так необходимого современным специалистам является тема «Множества».

Целью создания методической разработки является обеспечение обучающихся теоретическим и практическим материалом по теме «Множества».

Раздел № 2. Основы дискретной математики.

Тема 2.1. Основы теории множеств.

Тема: «Множества».

Цель: основные теоретические понятия и термины: «множество», «элемент множества», «подмножество», «пустое множество», «универсальное множество», «отношение», «соответствие»; законы, тождества и следствия из законов теории множеств; правила выполнений операций над множествами; уметь применять знания из основ теории множеств при решении смежных задач.

Количество часов: 4 часа.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Теоретические сведения к практической работе «Описание множеств. Геометрическая интерпретация множеств»

Множество - совокупность элементов, объединенных некоторым признаком, свойством. Объекты, составляющие множество, называются его элементами. Множества обозначают большими буквами латинского алфавита, его элементы — маленькими. Если а — элемент множества А, то записывают:

$a \in A$ ("а принадлежит А").

Если а не является элементом множества А, то записывают:

$a \notin A$ ("а не принадлежит А").

Множества могут содержать как конечное число элементов, так и бесконечное.
Множества, как объекты, могут быть элементами других множеств.

Пустое множество - множество, не содержащее ни одного элемента, обозначается как $\emptyset$ либо { }.

Универсальное множество (универсум) - все множества, участвующие в рассматриваемой задаче, обычно обозначается как U.

Существует две формы задания множеств:

1. *перечисление элементов*, то есть указание всех элементов множества, которые принято заключать в фигурные скобки: $M = \{1; 2; 3; 4; 5\}$.
2. указанием *характеристического свойства* элемента - записью, из которой видна математическая зависимость принадлежности элементов множеству: $X = \{x \mid P(x)\}$,где P(x) – описывает свойства элементов x множества X
   2.1. заданием *порождающей процедуры.*

Мощность множества А — число различимых элементов множества А: |A| или n(A).

Для мощностей имеются понятия: равенство, больше, меньше.

Множества A и B считают равными, если они состоят из одних и тех же элементов. Не следует путать понятия «равномощность множеств» и «равенство множеств».

Множество A является подмножеством множества B, если любой элемент, принадлежащий множеству A, принадлежит множеству B: $A \subset B$

Рассмотрим примеры решений задач по теме « Описание множеств»

Пример №1 Определите, какие из ниже приведенных способов представления множеств являются наиболее точными:

а) A1 ={a,b,c,d,e,f,g,a};

б) A2 ={10,15,20};

в) A3 ={y| y∈B};

г) A4 ={B,C,D,E};

д) A5 =β(U) ={Ø,{a},{b},{a,b}}, где U ={a,b};

е) A6 ={b,c,D}

Решение:

а) При перечислении элементов множества не следует указывать один и тот же элемент несколько раз. Поэтому правильная запись множества выглядит следующим образом: A1={a,b,c,d,e,f,g};

б) Представление множества A2 ={10,15,20} списком своих элементов формально правильно.

в) Определение множества A3 ={y:| y∈B} заданием характеристического свойства его элементов («принадлежность множеству B») точно.

г) Определение множества A4 ={B,C,D,E} списком правильно, т.к. элементами данного множества A4 являются множества B,C,D и E.

д) Данное определение множества также верно, т.к. множество β(U) – множество всех подмножеств, состоящих из элементов множества U.

е) Определение множества A6 ={b,c,D} также верно, т.к. представляет собой список из конечного числа элементов, где подмножество D состоит также из элементов.

Пример 2: Задайте множество A = {1, 3, 5, 7, 9} характеристикой его элементов

Решение:

Каждый следующий элемент множества A является натуральным числом, больше предыдущего на 2 и не превышает 10, поэтому

A={a| a∈ N & a <10}

Пример 3: Перечислите элементы множества X= $\{x|\ -x^2+1=0\}$

Решение: для решения задачи необходимо найти корни квадратного уравнения:

$$-x^2+1=0$$

$$x^2-1=0$$

$$x_1=1;\ x_2=-1$$

$$X=\{1,-1\}$$

Пример 4: Дано множество целых однозначных чисел, состоящее из чисел, кратных 3. это множество:

1. простым перечислением;

2. описанием его характеристических свойств

Решение:

Множество чисел, кратных 3 – это:

1. B=$\{-9, -6,\ -3,\ 0,\ 3,\ 6{,}9\}$ или
2. B={x|x∈ Z,-9 ≤ x ≤ 9 & ост.(x/3=0}

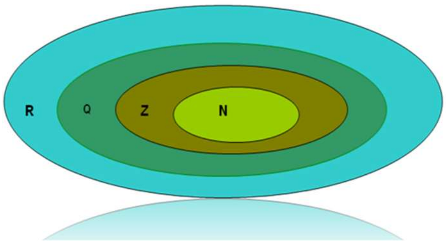
Пример 5: Определите мощности множеств A={7,7,8,8,0,7,8}, B={математика}, C={}

Решение:

1. В множестве два неразличимых элемента считаются за один, поэтому n(A)=3.
2. Элементы множестве, заданном перечисление, разделяются запятыми или двоеточием, поэтому n(B)= 1.
3. {}- условное обозначение пустого множества, поэтому n(C)=0

Пример 6: Изобразите с помощь. Кругов Эйлера множество всех действительных чисел.

Решение:

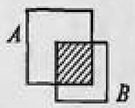
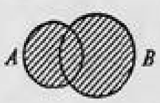
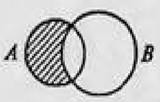
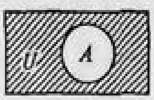
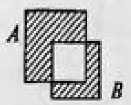


где:
N – множество натуральных чисел;
Z – множество целых чисел;
Q – множество рациональных чисел;
R – множество действительных чисел.

1.2. Теоретические сведения к практической работе «Операции над множествами»

Если имеется два множества или более, то с ними можно выполнить операции пресечения, объединения, дополнения, разности, симметрической разности (Таблица 1)

Таблица 1 «Операции над множествами»

Название операции	Обозначение	Изображение кругами Эйлера	Определение	Символическая запись
Пересечение множеств	$A \cap B$		Те и только те элементы, которые принадлежат *одновременно* A и B	$A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ и } x \in B\}$
Объединение множеств	$A \cup B$		Те и только те элементы, которые принадлежат *хотя бы одному* из множеств A и B	$A \cup B = \{x \mid x \in A \text{ или } x \in B\}$
Разность множеств	$A\setminus B$		Те и только те элементы множества A, которые *не* принадлежат B	$A\setminus B = \{x \mid x \in A \text{ и } x \notin B\}$
Дополнение к множеству A	$\overline{A} = A' = U\setminus A$		Те и только те элементы, которые *не* принадлежат множеству A (т.е. дополняют его до универсального U)	$\overline{A} = \{x \mid x \notin A\} = U\setminus A$
Симметрическая разность	$A \Delta B$		Те и только те элементы, которые принадлежат одному из множеств: A *либо* B, но не являются общими элементами	$A \Delta B = (A\setminus B)\cup(B\setminus A) = (A \cup B)\setminus(A \cap B)$

Основные законы и тождества, которым подчиняются операции объединения и пересечения:

1) $A \cap B = B \cap A;$
2) $A \cup B = B \cup A;$
3) $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C);$
4) $(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C);$
5) $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C);$
6) $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C);$
10) $A \cap A = A;$
11) $A \cup A = A;$
12) $A \cap U = A;$
13) $A \cup \varnothing = A$
14) $A \cup U = U$
15) $A \cap \varnothing = \varnothing;$

Мощности пересекающихся и объединяющихся множеств вычисляются по формулам:

$$|A \cap B| = |A| + |B| - |A \cup B|$$
$$|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B|$$

$U=\overline{\varnothing}$ и $\varnothing=\overline{U}$, т.е. универсальное и пустое множества являются дополнениями друг друга.

Свойства абсолютного дополнения - $\forall$A справедливо:

- $\overline{A} \cup A = U;$
- $\overline{\overline{A}} = A;$
- $\overline{A} \cap A = \varnothing$
- $\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B}$
- $\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$
- $\overline{\varnothing} = U$
- $\overline{U} = \varnothing$

Разность множеств можно выразить через операции отрицания и пересечения следующим образом:

$$A \setminus B = A \cap \overline{B}$$

Частные свойства разности множеств:

- Если $A \cap B = \varnothing$, то $A \setminus B = A$;
- Если $A \subseteq B$, то $A \setminus B = \varnothing$;
- $A \setminus B = A \setminus (A \cap B)$';
- $A \setminus A = \varnothing$;
- $A \setminus \varnothing = A$.

Рассмотрим примеры решений задач по теме « Операции над множествами»

1. **Пример 1:** Даны множества A, B и C, которые представлены следующими элементами: A = {1, 2, 4, 5}, B = {1, 3, 5}, C = {4, 5, 6}. Какими элементами образованы все возможные пересечения этих множеств?

Решение: Из определения пересечения следует, что из пересекающихся множеств в результирующее следует отобрать только те элементы, которые присутствуют во всех множествах одновременно. Тогда:

1) A ∩ B = {1, 2, 4, 5} ∩ {1, 3, 5} = {1, 5};
2) A ∩ C = {1, 2, 4, 5} ∩ {4, 5, 6} = {4, 5};

3) B ∩ C = {1, 3, 5} ∩ {4, 5, 6} = {5};

4) A ∩ B ∩ C = {1, 2, 4, 5} ∩ {1, 3, 5} ∩ {4, 5, 6} = {5}.

Пересечение трёх множеств, которое показано последним, логично получать поочерёдным пересечением каких-либо двух множеств (по ассоциативности этого действия).

4) (A ∩ B) ∩ C = ({1, 2, 4, 5} ∩ {1, 3, 5}) ∩ {4, 5, 6} = {1, 5} ∩ {4, 5, 6} = {5}.

Пример 2: На диаграммах Эйлера-Венна изобразить результат операций, предварительно указав порядок действий в формуле.

$$A \bigcap C \setminus \overline{B \bigcup A}$$

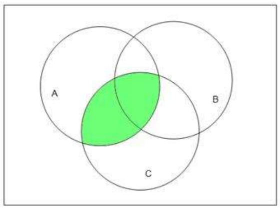
Решение:

Порядок действий:

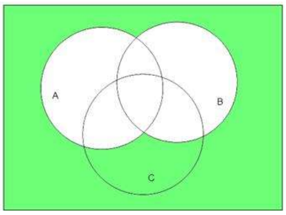
1. $A \bigcap C$
2. $B \bigcup A$
3. $\overline{B \bigcup A}$
4. $A \bigcap C \setminus \overline{B \bigcup A}$

Изобразим на диаграмме Эйлера–Венна:

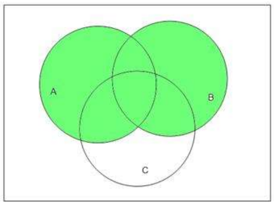
1.



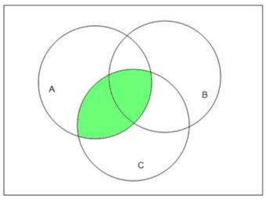
3.



2.



4.



Пример 3:

Упростить выражения, используя законы алгебры множеств $A\cap(A\cap B)\cup\overline{B}$

Решение:

$$A\cap(A\cap B)\cup\overline{B}=((A\cap A)\cap B)\cup\overline{B}=(A\cap B)\cap\overline{\overline{B}}=A\cap B\cap B=A\cap B.$$

Пример 4: Пусть U – универсальное множество всех людей на Земле;

A- множество людей, живущих в России;

B – множество людей, не старше 18 лет;

C – множество людей, учащихся в вузах.

Каков содержательный смысл следующих множеств:

а) A∩B ∩C

б) A∪ U

в) B

г) (AYB)∩ A

д) B\A ?

Решение:

а) A∩B ∩C = множество людей, живущих в России, старше 18 лет и учащихся в вузах;

б) A∪U = U - множество всех людей на Земле (св-во единицы);

в) B = B (инволютивность) – множество людей, не старше 18 лет;

г) (A∪B)∩ A = A (правило поглощения) – множество людей, живущих в России;

д) B\A – множество людей, не старше 18 лет, не живущих в России.

Пример 5: В одном городе Канады 70% жителей знают французский язык и 80% - английский язык. Сколько процентов жителей знают оба языка?

Решение: Пусть А – множество жителей Канады, знающих французский язык, В - множество жителей Канады, знающих английский язык, С - множество жителей Канады знающих французский английский языки. Зная, что если два множества объединяются, то количество элементов окончательного множества находиться с помощью формулы включения / исключения выражения:

$$N(A\cup B) = N(U) = N(A) + N(B) - N(A\cap B)$$

Тогда |A|=70, |B|=80, |U|=100.

N(U)-N(A)=30%. N(U)-N(B)=20%.

$N(A\cap B)$=100%-(30%+20%)=50% - жителей городов Канады знают оба языка

Пример 6: Из 37 студентов, побывавших на каникулах в Москве, все, кроме двоих, делились впечатлениями. О посещении Большого театра с восторгом вспомнили 12 человек, Кремля - 14, а 16 - о концерте, по три студента запомнили посещения театра и Кремля, а также театра и концерта, а четверо – концерта и пребывания Кремле. Сколько студентов сохранили воспоминания одновременно о театре, концерте и Кремле?

Решение:

Введем обозначения:

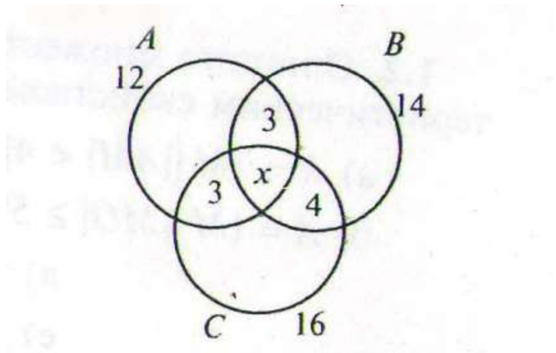
A – множество студентов, вспоминающих о театре , n(A)=12;

B – о Кремле , n(B)=14;

C – о концерте , n (C)=16;

D – множество всех студентов , побывавших в поездке.

Изобразим множества графически с помощью кругов Эйлера



Используем формулу включения/исключения для трех множеств:

$n(A\cup B\cup C)=n(A)+n(B)+n(C)-n(A\cap B)-n(A\cap C)-n(B\cap C)+n(A\cap B\cap C)$.

Обозначим $n(A\cap B\cap C)=$ x, тогда 37-2=12 + 14 + 16 – 3 – 3 – 4- x, отсюда x=1

1.3.Теоретические сведения к практической работе «Отношения и операции над ними»

Отношение – один из способов задания взаимосвязей между элементами множества. Задать отношение списком пар означает перечислить все пары элементов, для которых это отношение выполняется.

Бинарное отношение – используется для определения каких-то взаимосвязей, которыми характеризуются пары элементов в множестве M.

Свойства бинарных отношений:

а). R – рефлексивно, если имеет место aRa для любого $a\in M$ (Например, отношение «жить в одном городе» - рефлексивно).

б). R – антирефлексивно, если ни для какого a, $a\in M$, невыполняется aRa. (Например, отношение «быть сыном» -антирефлексивно).

в). R – симметрично, если aRb влечет bRa (Например, отношение «работать на одной фирме» - симметрично).

г). R – антисимметрично, если aRb и bRa влечет a=b, т.е. ни для каких различающихся элементов a и b ($a\neq b$) не выполняется одновременно aRb и bRa.(Например, отношение «быть сыном», «быть начальником» - антисимметрично).

д). R – транзитивно, если aRb и bRc влечет aRc (например, «быть моложе», «быть братом» - транзитивно).

Матрица отношений – это квадратная матрица, по вертикали и горизонтали которой перечисляются элементы множества. В справедливости некоторых из вышеуказанных свойств можно наглядно убедиться, построив матрицу для данного отношения и помня следующие правила:

1 Главная диагональ матрицы рефлексивного отношения содержит только единицы.

2 Главная диагональ матрицы антирефлексивного отношения содержит только нули.

3 В матрице симметричного отношения Ci,j = Cj,i, т.е. матрица симметрична относительно главной диагонали.

4 В матрице антисимметричного отношения отсутствуют единицы, симметричные относительно главной диагонали.

Рассмотрим примеры решения задач

Пример 1: Пусть M равно {2,5,-7,9,12,-15}. Составить матрицы и списки пар отношений R1, R2$\in$M^2 , если R1 – «иметь сумму больше десяти», R2 – «иметь разность больше нуля».

Решение: Список пар – это перечисление пар, для которых это отношение выполняется. Матрица – это квадратная матрица, по вертикали и горизонтали которой перечисляются элементы. множества и в которой элемент Cij , стоящий на пересечении i-ой строки и j-го столбца, равен единице, если между соответствующими элементами имеет место отношение R, или 0, если оно отсутствует.

R1={ (2,9), (2,12), (5,9), (5,12), (9,9), (9,12), (12,12) }.

R2={ (2,-7), (2,-15), (5,2), (5,-7), (5,-15), (-7,-15), (9,2), (9,5), (9,-7), (9,-15), (12,2), (12,5), (12,-7), (12,9), (12,-15) }.

Пример 2: Пусть M={1,2,3,4,5,6,7}. Составить матрицу отношений R1 $\subseteq$M^2, если R1 – «иметь один и тот же остаток от деления на 7»;

Решение: На пересечении i-ой строки и j-ого столбца ставим «1», если отношение R1 выполняется и «0» - если не выполняется.

Например: а1=1; в2=2

1/7$\neq$ 2/7 $\Rightarrow$ C1,2 = 0

R	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
2	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
3	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**
4	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**
5	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**
6	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**
7	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**

Пример 3: На рисунке представлено множество элементов. Задать списком пар

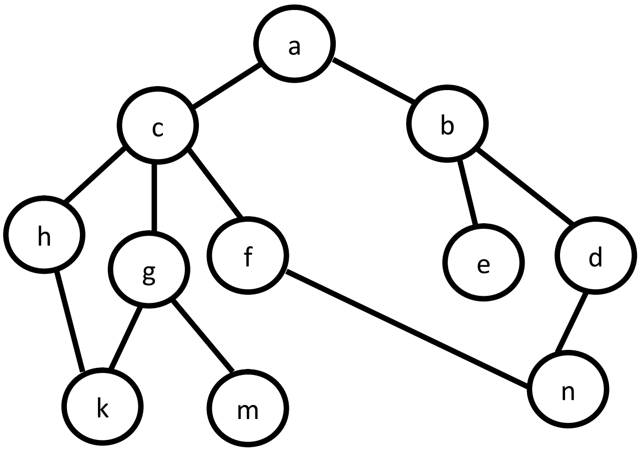
отношения R1, R2, R3, R4, если:

R1 – «быть внуком…».

R2 – «быть двоюродными братьями».

R3 – «быть прадедом…».

R4 – «иметь общего сына».



Решение: Список пар – это перечисление пар, для которых это отношение выполняется:

R1={ (h,a), (g,a), (f,a), (e,a), (d,a), (n,b), (n,c), (m,c), (k,c) }.

R2={ (f,e), (f,d), (g,e), (g,d), (h,e), (h,d), (k,m)}.

R3={ (a,k), (a,m), (a,n) }.

R4={ (h,g), (f,d) }.

Пример 4: Найти декартовое произведение множеств A и B, если A={a,b,d }, B={ f,d,e }.

Решение:

Декартово произведение множеств A и B представляет собой множество всевозможных упорядоченных пар, в которых первые элементы принадлежат множеству A, а вторые — элементы принадлежат множеству B, следовательно,

A×B={ (a,f), (a,d), (a,e), (b,f), (b,d), (b,e), (d,f), (d,d), (d,e) }.

Пример 5: Найти правую и левую область отношения: R={(1,2), (2,1), (3,1), (1,3), (3,5)}

Решение: Левой областью Дl отношения R называется множество всех первых элементов пар, принадлежащих R, правой областью Дr – множество всех вторых элементов этих же

Пар. Следовательно, имеем Дl={1,2,3}, Дr={2,1,3,5}

Пример 6: В водоёме два пескаря, два карася и одна щука. Зная, что карась и щука – хищные рыбы (щука может съесть карася), выяснить бинарное отношение «R – быть съеденным» (т.е. быть пищей) с помощью матрицы.

Решение: Т.к. пескарь не является хищной рыбой, он себя не ест, и караси и щуки тоже не едят себя, но щука ест карася, а карась щуку есть не может, то получаем матрицу бинарного отношения.

	пескарь	пескарь	карась	карась	щука

пескарь	0	0	1	1	1
пескарь	0	0	1	1	1
карась	0	0	0	0	1
карась	0	0	0	0	1
щука	0	0	0	0	0

Варианты практической работы № 2
Тема: «Основы теории множеств»

Цель работы: используя операции над множествами, решить практические примеры и задачи.

1 вариант

1	Запишите с помощью фигурных скобок и обозначьте множество:	1) натуральных делителей числа 12; 2) целых делителей числа 6
2	Известно, что $M = \{-1; 3; 4; 5\}$, $N = \{-1; 1; 3; 4; 5; 7; 9\}$, $K = \{2; 4; 7; 9\}$. Запишите с помощью фигурных скобок или знака $\varnothing$:	1) пересечение M и N; 2) объединение M и K; 3) разность K и M; 4) пересечение N и K.
3	Даны множества: $A = \{0; 1; 3; 4; 8; 9\}$, $B = \{-1; 3; 8; 12\}$, $C = \{2; 3; 4; 5; 6; 7\}$.	Найдите: $(A \cup C) \cap B$
4	Задайте перечислением элементов множество, заданное характеристическим свойством:	$A = \left\{x \mid \dfrac{3x+7}{2-x} \geq 0, x \in Z \right\}$
5	Решите задачу с использованием кругов Эйлера	Каждый из членов команды играет или в футбол, или в хоккей, или в футбол и хоккей. Сколько игроков в команде, если известно, что 18 играют в обе игры, 23 в футбол, 21 – в хоккей?
6	Изобразите с помощью кругов Эйлера множества:	$(A \cap B) \cup C$

2 вариант

1	Запишите с помощью фигурных скобок и обозначьте множество:	1) четных натуральных делителей числа 30; 2) простых делителей числа 12

2	Известно, что $M = \{-1; 3; 4; 5\}$, $N = \{-1; 1; 3; 4; 5; 7; 9\}$, $K = \{2; 4; 7; 9\}$. Запишите с помощью фигурных скобок или знака ∅:	1) пересечение M и K; 2) объединение M и N; 3) разность N и K; 4) дополнение M до N.
3	Даны множества: $A = \{0; 1; 3; 4; 8; 9\}$, $B = \{-1; 3; 8; 12\}$, $C = \{2; 3; 4; 5; 6; 7\}$.	Найдите: $A \cup (B \cap C)$
4	Задайте перечислением элементов множество, заданное характеристическим свойством:	$X = \{x \mid x^2 - 3x + 2 = 0\}$
5	Решите задачу с использованием кругов Эйлера	В одном канадском городке жители говорят по-французски или по-английски, причем английским владеют 90% всех жителей, а французским – 80%. Сколько жителей города умеют разговаривать на двух языках?
6	Изобразите с помощью кругов Эйлера множества:	$(A \cup B) \cap (C \cup A)$

3 вариант

1	Запишите с помощью фигурных скобок и обозначьте множество:	1) нечетных натуральных делителей числа 24; 2) целых делителей числа 8
2	Известно, что $M = \{1; 2; 5\}$, $N = \{1; 4; 5; 7; 9\}$, $K = \{4; 7; 9\}$. Запишите с помощью фигурных скобок или знака ∅:	1) пересечение M и N; 2) объединение M и K; 3) разность N и K; 4) разность M и K.
3	Даны множества: $A = \{0; 1; 3; 4; 8; 9\}$, $B = \{-1; 3; 8; 12\}$, $C = \{2; 3; 4; 5; 6; 7\}$.	Найдите: $C \cap (A \backslash B)$
4	Задайте перечислением элементов множество, заданное характеристическим свойством:	$B = \{x \mid x^2 + 2x - 8 = 0\}$
5	Решите задачу с использованием кругов Эйлера	В ясельной группе 11 деток любят манную кашу, 13- гречневую и 7 малышей – перловую. Четверо любят и манную, и гречневую, 3 – манную и перловую, 6 – гречневую и перловую, а двое с

		удовольствием «уплетают» все три вида каши. Сколько детей в этой группе, если в ней нет ни одного ребёнка, вовсе не любящего кашу?
6	Изобразите с помощью кругов Эйлера множества:	$A \cup (B \cap C)$

4 вариант

1	Запишите с помощью фигурных скобок и обозначьте множество:	1) натуральных делителей числа 12; 2) целых делителей числа 10
2	Известно, что $M = \{1; 2; 5\}$, $N = \{1; 4; 5; 7; 9\}$, $K = \{4; 7; 9\}$. Запишите с помощью фигурных скобок или знака $\varnothing$:	1) пересечение M и K; 2) объединение M и N; 3) дополнение K до N; 4) разность M и N.
3	Даны множества: $A = \{0; 1; 3; 4; 8; 9\}$, $B = \{-1; 3; 8; 12\}$, $C = \{2; 3; 4; 5; 6; 7\}$.	Найдите: $C \backslash (A \cap B)$
4	Задайте перечислением элементов множество, заданное характеристическим свойством:	$C = \{x \mid x \in N, \quad x^4 - 5x^2 + 4 = 0\}$
5	Решите задачу с использованием кругов Эйлера	Из 90 туристов, отправляющихся в путешествие, немецким языком владеют 30 человек, английским – 28 чел, французским – 42 чел. Английским и немецким одновременно владеют 8 человек, английским и французским -10 чел, немецким и французским – 5 чел, всеми тремя языками – 3 чел. Сколько туристов не владеют ни одним языком?
6	Изобразите с помощью кругов Эйлера множества:	$(A \backslash B) \cup (B \backslash A)$

5 вариант

1	Запишите с помощью фигурных скобок и обозначьте множество:	1) натуральных делителей числа 45; 2) простых делителей числа 10
2	Известно, что $M = \{1; 2; 5\}$, $N = \{1; 4; 5; 7; 9\}$, $K = \{4; 7; 9\}$. Запишите с	1) пересечение M и K; 2) объединение M и N;

	помощью фигурных скобок или знака ∅:	3) дополнение K до N; 4) разность M и N.
3	Даны множества: $A = \{0; 1; 3; 4; 8; 9\}$, $B = \{-1; 3; 8; 12\}$, $C = \{2; 3; 4; 5; 6; 7\}$.	Найдите: $A \backslash (C \cap B)$
4	Задайте перечислением элементов множество, заданное характеристическим свойством:	$T = \{x \mid x \in N, -x^2 + x + 6 \geq 0\}$
5	Решите задачу с использованием кругов Эйлера	Многие студенты группы любят футбол, баскетбол и волейбол. А некоторые - даже два или три из этих видов спорта. Известно, что 6 человек из группы играют только в волейбол, 2 – только в футбол, 5 – только в баскетбол. Только в волейбол и футбол умеют играть 3 человека, в футбол и баскетбол – 4, в волейбол и баскетбол – 2. Один человек из группы умеет играть во все игры, 7 не умеют играть ни в одну игру. Требуется найти: Сколько всего человек в группе?
6	Изобразите с помощью кругов Эйлера множества:	$(A \cup B)(A \cap B)$

6 вариант

1	Запишите с помощью фигурных скобок и обозначьте множество:	1) четных натуральных делителей числа 20; 2) простых делителей числа 16
2	Известно, что $A = \{1; 3; 4\}$, $B = \{1; 3; 4; 5; 7; 9\}$, $C = \{1; 4; 5; 7; 9\}$. Запишите с помощью фигурных скобок или знака ∅:	пересечение A и C; объединение A и B; разность B и A; дополнение C до B.
3	Даны множества: $A = \{-3; -2; -1; 0; 1; 2\}$, $B = \{-1; 0;2; 4; 8; 9\}$, $C = \{-1; 1; 2; 5; 8\}$.	Найдите: $B \backslash (C \cap A)$
4	Задайте перечислением элементов множество, заданное характеристическим свойством:	$M = \{x \mid x \in N, (2x + 2) \cdot (x^2 + 3x - 4) < 0\}$

5	Решите задачу с использованием кругов Эйлера	Из сотрудников фирмы 16 побывали во Франции, 10 – в Италии, 6 – в Англии. В Англии и Италии – пятеро, в Англии и Франции – 6, во всех трёх странах – 5 сотрудников. Сколько человек посетили и Италию, и Францию, если всего в фирме работает 19 человек, и каждый их них побывал хотя бы в одной из названных стран?
6	Изобразите с помощью кругов Эйлера множества:	$(A \cap B) \setminus C$

7 вариант

1	Запишите с помощью фигурных скобок и обозначьте множество:	1) натуральных делителей числа 28; 2) целых делителей числа 12
2	Известно, что $A = \{2; 3; 7\}$, $B = \{-1; 3; 4; 5; 7; 9\}$, $C = \{2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9\}$. Запишите с помощью фигурных скобок или знака $\varnothing$:	1) пересечение C и A; 2) объединение A и B; 3) разность A и C; 4) разность B и C;
3	Даны множества: $A = \{-3; -2; -1; 0; 1; 2\}$, $B = \{-1; 0; 2; 4; 8; 9\}$, $C = \{-1; 1; 2; 5; 8\}$.	Найдите: $C \cup (A \setminus B)$
4	Задайте перечислением элементов множество, заданное характеристическим свойством:	$A = \left\{ x \mid \frac{7-x}{2+x} \geq 0, x \in Z \right\}$
5	Решите задачу с использованием кругов Эйлера	На листе бумаги начертили круг площадью 78 см^2 и квадрат площадью 55 см^2. Площадь пересечения круга и квадрата равна 30 см^2. Не занятая кругом и квадратом часть листа имеет площадь 150 см^2. Найдите площадь листа.
6	Изобразите с помощью кругов Эйлера множества:	$\overline{A \setminus B}$

8 вариант

1	Запишите с помощью фигурных скобок и обозначьте множество:	1) нечетных натуральных делителей числа 32;

		2) целых делителей числа 14
2	Известно, что $A = \{2; 3; 7\}$, $B = \{-1; 3; 4; 5; 7; 9\}$, $C = \{2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9\}$. Запишите с помощью фигурных скобок или знака $\varnothing$:	1) пересечение B и C; 2) объединение A и C; 3) разность A и B; 4) дополнение A до C.
3	Даны множества: $A = \{-3; -2; -1; 0; 1; 2\}$, $B = \{-1; 0;2; 4; 8; 9\}$, $C = \{-1; 1; 2; 5; 8\}$.	Найдите: $(C \cup A) \backslash B$
4	Задайте перечислением элементов множество, заданное характеристическим свойством:	$H = \{x \mid x \in N, (7 - x) \cdot (x + 2) \geq 0\}$
5	Решите задачу с использованием кругов Эйлера	В группе 30 человек. 20 из них каждый день пользуются метро, 15 – автобусом, 23 – троллейбусом, 10 – и метро, и троллейбусом, 12 – и метро, и автобусом, 9 – и троллейбусом, и автобусом. Сколько человек ежедневно пользуется всеми тремя видами транспорта?
6	Изобразите с помощью кругов Эйлера множества:	$A \cup (B \backslash C)$

9 вариант

1	Запишите с помощью фигурных скобок и обозначьте множество:	1) натуральных делителей числа 26; 2) простых делителей числа 11
2	Известно, что $A = \{3; 4; 7; 8\}$, $B = \{0; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9\}$, $C = \{-1; 0; 2; 4; 8; 9\}$. Запишите с помощью фигурных скобок или знака $\varnothing$:	1) пересечение B и C; 2) дополнение A до B; 3) разность A и C; 4) объединение A и C.
3	Даны множества: $A = \{-4; -3; -1; 0; 1; 2\}$, $B = \{-4;-1; 0;1;2; 4; 8; 9\}$, $C = \{-1; 1; 2; 5; 8\}$.	Найдите: $A \cap (B \backslash C)$
4	Задайте перечислением элементов множество, заданное характеристическим свойством:	$A = \{x \mid x \in Z, \quad 9^x - 10 \cdot 3^x + 9 = 0\}$
5	Решите задачу с использованием	Сколько человек участвует в прогулке, если известно, что 16 из них взяли бутерброд с

	кругов Эйлера	ветчиной, 24 - с колбасой, 15 - с сыром, 11 и с ветчиной, и с колбасой, 8 и с ветчиной, и с сыром, 12 и с колбасой, и с сыром, 6-бутерброды всех видов, а 5- взяли пирожки?
6	Изобразите с помощью кругов Эйлера множества:	$\overline{A} \cap B$

10 вариант

1	Запишите с помощью фигурных скобок и обозначьте множество:	1) Четных натуральных делителей числа 40; 2) простых делителей числа 20
2	Известно, что $A = \{3; 4; 7; 8\}$, $B = \{0; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9\}$, $C = \{-1; 0; 2; 4; 8; 9\}$. Запишите с помощью фигурных скобок или знака $\varnothing$:	1) пересечение A и C; 2) объединение B и C; 3) разность C и B; 4) разность B и A.
3	Даны множества: $A = \{-4; -3; -1; 0; 1; 2\}$, $B = \{-4; -1; 0; 1; 2; 4; 8; 9\}$, $C = \{-1; 1; 2; 5; 8\}$	Найдите: $(A \cup B) \backslash C$
4	Задайте перечислением элементов множество, заданное характеристическим свойством:	$C = \{x \mid 5^{x^2-6} - 125 = 0\}$
5	Решите задачу с использованием кругов Эйлера	Часть жителей дома выписывают только газету «Комсомольская правда», часть – только газету «Известия», а часть – и ту, и другую газету. Сколько процентов жителей дома выписывают обе газеты, если на газету «Комсомольская правда» из них подписаны 65%, а на «Известия» – 75%?
6	Изобразите с помощью кругов Эйлера множества:	$(A \cap B) \backslash (A \cap C)$

Критерии оценки:

Оценка	Критерий
ОТЛИЧНО	Задание выполнено правильно, в соответствии с требованиями к работе
ХОРОШО	Задание выполнено правильно, с незначительными недоработками, которые студент может устранить самостоятельно.
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Задание выполнено правильно, содержит некоторые недоработками, которые студент может устранить с помощью преподавателя.
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Задание не выполнено

Форма отчетности: проверка выполнения заданий преподавателем

Заключение

Одним из разделов дисциплины «Дискретная математика» является раздел «Множества». Теория множеств является основой многих разделов математики — общей топологии, общей алгебры, функционального анализа и др. и оказывает существенное влияние на современное понимание как теоретической, так и практической математики.

Практические работы учебного пособия могут быть использованы как во время аудиторных занятий, так и при дистанционном обучении или самостоятельном изучении материала дисциплины «Дискретная математика».

Список используемых источников

Основная литература

1. Высшая математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491581
2. *Седых, И. Ю.* Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Ю. Седых, Ю. Б. Гребенщиков, А. Ю. Шевелев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 443 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-5914-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490012
3. *Баврин, И. И.* Дискретная математика. Учебник и задачник : для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 193 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07917-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489817
4. *Дорофеева, А. В.* Математика : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Дорофеева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 400 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15555-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/507899
5. Математика : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 450 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6372-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490214