

ДЕПАРТАМЕНТ ВНУТРЕННЕЙ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Областное государственное автономное
профессиональное образовательное учреждение
«СТАРООСКОЛЬСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
(ОГАПОУ СПК)

**Методические указания
по выполнению практических заданий
в процессе изучения ЕН. 01 Математика**

Специальность: 44.02.02 Преподавание в начальных классах

Анисимова В.И.
преподаватель
математических дисциплин

Старый Оскол- 2020

Методические указания по выполнению практических заданий в процессе изучения учебной дисциплины ЕН. 01 Математика разработаны в соответствии с рабочей программой ЕН. 01 Математика с целью оказания методической помощи студентам колледжа в ходе изучения дисциплины. Данные методические указания по выполнению практических занятий, адресованы студентам и преподавателям колледжа.

Составитель:

Анисимова В.И. преподаватель математических дисциплин
ОГАПОУ «Старооскольский педагогический колледж».

Рецензент

Палашева И.И. – доцент, к.п.н., доцент кафедры экономики, информатики и математики СОФ НИУ «Бел ГУ»

Рассмотрено на заседании ПЦК преподавателей естественно-математических дисциплин

Протокол № 1 от «31» августа 2020 г.

Председатель ПЦК _____ Анисимова В.И.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ		Стр. 5
Раздел 1. Алгебра		
Тема 1.1. Элементы теории множеств		
1.	Практическое занятие №1 Решение задач по теме: «Способы задания множеств. Отношения между множествами и их изображение при помощи диаграмм Эйлера-Венна»	6
2	Практическое занятие №2 Решение задач по теме: «Пересечение, объединение множеств. Свойства пересечения и объединения».	9
3	Практическое занятие №3 Декартово умножение множеств. Изображение декартова произведения на координатной плоскости.	11
4	Практическое занятие №4 Решение задач по теме: «Операции над множествами»	13
Тема 1.2.Текстовая задача и процесс ее решения		
1.	Практическое занятие №5 Этапы решения текстовых задач арифметическим способом, и приемы их выполнения.	16
2.	Практическое занятие №6 Решение задач «на части», «на движение». Моделирование в процессе решения текстовых задач	17
3.	Практическое занятие №7 Комбинаторные задачи и их решение	19
Тема 1.3.Величины и их измерение		
1.	Практическое занятие №8 Решение задач по теме «Масса тела и её измерение. Стандартные единицы массы, сведения об их происхождении. Время, его свойства и измерение. Стандартные единицы времени, сведения об их происхождении».	24
2	Практическое занятие №9 Решение упражнений по теме «Величины и их измерение. Зависимости между величинами».	29
Тема 1.4.Системы счисления		
1.	Практическое занятие №10 Алгоритмы арифметических действий над многозначными числами в десятичной системе счисления.	30
2	Практическое занятие №11 Примеры позиционных и непозиционных систем счисления. Переход от записи чисел в одной системе к записи в десятичной счисления и наоборот	32

	Действия над числами в системах счисления отличных от десятичной	
Тема 1.5. Развитие понятия о числе		
1.	Практическое занятие №12 Арифметические действия с натуральными, целыми, рациональными числами. Законы сложения и умножения	34
2.	Практическое занятие №13 Действительные числа и действия над ними. Нахождение абсолютных и относительных погрешностей.	36
Тема 1.6. Методы математической статистики		
1.	Практическое занятие №14 Сбор и группировка статистических данных. Представление результатов наблюдений.	39
2	Практическое занятие №15 Анализ реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализ информации статистического характера.	42
Раздел 2. Геометрия		
Тема 2.1. Геометрические фигуры на плоскости		
1	Практическое занятие №16 Решение простейших задач планиметрии.	47
2.	Практическое занятие №17 Задачи на построение геометрических фигур.	49
Тема 2.2. Геометрические тела в пространстве		
1.	Практическое занятие №18. Изображение многогранников на плоскости. Нахождение площадей поверхностей и объемов многогранников.	50
2.	Практическое занятие №19. Изображение тел вращения на плоскости. Нахождение площадей поверхностей и объемов тел вращения.	52

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания по выполнению практических занятий по учебной дисциплине ЕН.01 Математика для специальности 44.02.01 Дошкольное образование разработаны в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины ЕН.01 Математика.

На практические занятия студентов по данной дисциплине по учебному плану отводится 52 часа аудиторных занятий.

Одной из главных задач подготовки студентов к будущей профессии является формирование практических умений и навыков. Настоящие методические указания по выполнению практических занятий ориентированы на осмысление студентами теоретических знаний по УД ЕН.01 Математика и отработки их при выполнении практических заданий.

Материалы, представленные в сборнике, созданы на основе методических рекомендаций для преподавателей колледжа по организации и проведению лабораторных работ и практических занятий с обучающимися по программам среднего профессионального образования.

Методические указания включают разделы: алгебра и геометрия

Овладение общими и профессиональными компетенциями определяется условиями, созданными для формирования опыта практической деятельности студентов.

Методические указания структурированы на основе следующего алгоритма:

- Тема
- Цель работы
- Применяемое оборудование
- Задание для подготовки к практическому занятию
- План занятия
- Указания по составлению отчета
- Контрольные вопросы
- Критерии оценки
- Учебная и специальная литература.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1 Алгебра

Тема 1.1. Элементы теории множеств

Практическое занятие №1

Тема: Решение задач по теме: «Способы задания множеств. Отношения между множествами и их изображение при помощи диаграмм Эйлера-Венна»

Цель: способствовать отработке теоретического материала при выполнении практических заданий.

Применяемое оборудование: учебник по математике автор Л.П. Стойлова, тетради, тестовые задания, компьютер, проектор, интерактивная доска.

Задание для подготовки к практическому занятию:

подготовить тему: «Понятие множества. Способы задания множеств. Отношения между множествами и их изображение при помощи диаграмм Эйлера-Венна»

План занятия

1. Устный опрос.
2. Выполнение письменных заданий.
3. Выполнение тестовых заданий.

Устные упражнения

1. Даны множества: $P = \{x | x \in \mathbb{N}, x < 12 \text{ и } x - \text{нечётное число}\}$, $Q = \{x | x \in \mathbb{N}, x < 16 \text{ и } x - \text{делится на } 3\}$. Перечислите элементы данных множеств.
2. А – множество студентов педагогического колледжа, В – множество девушек в нём, С – множество студентов второго курса. В каком отношении находятся данные множества:
3. Из каких чисел будут состоять: А, В, С, если: $A = \{x | x \in \mathbb{N}, 1 \leq x \leq 5\}$, $B = \{y | y \in \mathbb{Z}, 0 \leq y \leq 4\}$, $C = \{y | y \in \mathbb{N}, 3 \leq y \leq 6\}$.
4. Назовите в каком отношении будут находиться множества М, N, К, если: М: «четырёхугольник», N: «прямоугольник», К: «трапеция».

Упражнения для закрепления:

1. А – множество студентов педагогического колледжа, В – множество девушек в нём, С – множество отличников этого колледжа. Изобразите множества А, В, С при помощи диаграмм Эйлера-Венна.

- Изобразите на координатной прямой элементы множеств X и Y , если $X = \{x|x \in \mathbb{R}, x \leq 2\}$, $Y = \{y|y \in \mathbb{R}, -1 \leq y \leq 3\}$.
- Изобразите с помощью кругов Эйлера отношения между множествами A , B , C , если A : «треугольник», B : «прямоугольный треугольник», C : «равнобедренный треугольник».

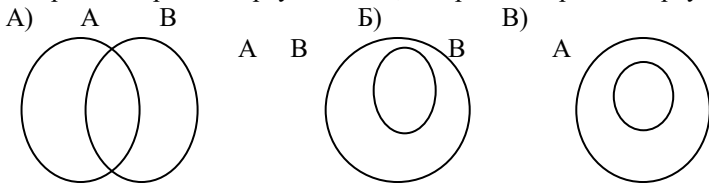
Тестовые задания по теме:

«Понятие множества, способы задания, отношения».

Вариант - I

В каждом задании установите верный ответ из числа предложенных: А), Б), В).

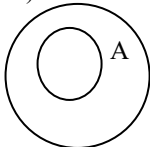
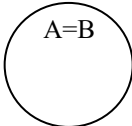
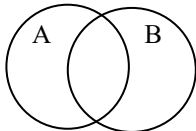
- $-2 \in \mathbb{Z}$
 А) -2 – натуральное число;
 Б) -2 – целое число;
 В) -2 – не принадлежит множеству целых чисел.
- $A = \{x/x \in \mathbb{N}, 1 < x < 5\}$
 А) $A = \{2, 3, 4\}$;
 Б) $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$;
 В) $A = \{1, 5\}$.
- $A = B$
 А) $A \subset B$;
 Б) $B \subset A$;
 В) $A \subset B$ и $B \subset A$.
- Подмножества множества $A = \{m, n\}$:
 А) $\{m\}, \{n\}$;
 Б) $\emptyset, A, \{m\}, \{n\}$;
 В) A, \emptyset
- В каком отношении находятся множества A и B , если:
 A – равносторонние треугольники, B – равнобедренные треугольники.



Вариант - II

В каждом задании установите верный ответ из числа предложенных А), Б), В).

- $-3 \notin \mathbb{N}$
 А) -3 – не целое число;
 Б) -3 – не натуральное число;

- В) -3 – натуральное число.
2. $A = \{-2, -1, 0, 1\}$
 А) $A = \{x/x \in \mathbb{Z}, -2 \leq x \leq 1\}$;
 Б) $A = \{x/x \in \mathbb{N}, -3 < x < 2\}$;
 В) $A = \{x/x \in \mathbb{Z}, -2 < x < 1\}$.
3. $X = \{2, 4, 6\}$ и $Y = \{6, 4, 2\}$
 А) X и Y пересекаются
 Б) $X \subset Y$
 В) $X = Y$
4. Подмножества множества $A = \{f, k\}$:
 А) $\{f\}, \{k\}$;
 Б) $\emptyset, A, \{f\}, \{k\}$;
 В) A, \emptyset
5. В каком отношении находятся множества A и B , если:
 A – равнобедренные треугольники, B – прямоугольные треугольники.
- А)  Б)  В) 

Контрольные вопросы

1. Перечислите способы задания множеств, приведите примеры
2. Назовите отношения между множествами и изобразите их при помощи диаграмм Эйлера-Венна.

Критерии оценки

Оценка **«отлично»** выставляется за работу, в которой полно и грамотно студент применяет теоретический материал при выполнении практических заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется за работу, в которой студент оперирует теоретическим материалом, приводит примеры, подтверждающие теоретические положения, однако, допускает при этом незначительные неточности.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за работу, которая в общем плане соответствует требованиям к данному виду работ. Отсутствуют самостоятельность суждений, четкие выводы, убедительные примеры.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за работу, которая не соответствует требованиям к данному виду работ. В ней отсутствует понимание теоретического материала, нарушены требования к составлению отчета, нет самостоятельности в высказываниях.

Учебная и специальная литература

1. Стойлова Л.П. Теоретические основы начального курса математики: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.П. Стойлова. – М.: Издательский центр «Академия» 2017. – 272с.
2. Аматова Г.М. Математика. Упражнения и задачи: учебное пособие для студентов высш. пед. учебных заведений / Г.М. Аматова, М.А. Амамов. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 332с.
3. <http://www.ru.wikipedia.org>
4. <http://www.math.ru/>

Практическое занятие №2

Тема: Решение задач по теме: «Пересечение и объединение множеств. Свойства пересечения и объединения»

Цель: сформировать умение выполнять операции над множествами: пересечение, объединение и вычитание множеств, делать выводы.

Применяемое оборудование: учебник по математике автор Л.П. Стойлова, тетради, компьютер, проектор, интерактивная доска.

Задание для подготовки к практическому занятию:

изучить содержание теоретического материала, подготовить свойства операций над множествами.

План занятия

1. Опрос теоретического материала.
2. Выполнение письменных заданий.

1. Даны множества: $A = \{x | x \in \mathbb{R}, 1 \leq x \leq 6\}$,
 $B = \{x | x \in \mathbb{R}, -1 \leq x \leq 3\}$, $C = \{x | x \in \mathbb{R}, 2 \leq x \leq 5\}$.

Укажите характеристическое свойство элементов множества: а) $A \cap B \cup C$,
б) $A \setminus (B \cap C)$.

2. P – множество учащихся класса, Q – множество девочек в нём, S – множество спортсменов в этом классе. Изобразите множества P , S , Q , при помощи кругов Эйлера

3. Найдите пересечение и объединение множеств $X = \{x | x \in \mathbb{R}, -3 \leq x \leq 3\}$,
 $Y = \{y | y \in \mathbb{R}, -1 \leq y \leq 2\}$.

4. Известно, что K – множество мальчиков класса, Z – множество учащихся класса, занимающихся в кружке по рисованию. Сформулируйте условия, при которых: а) $K \cap Z = \emptyset$; б) $K \cap Z = K$.

5. Проиллюстрируйте с помощью кругов Эйлера высказывания:
а) ни один параллелограмм не является трапецией;

б) любой квадрат является ромбом.

6. Укажите характеристическое свойство элементов множества $X=A \setminus (B \cup C)$, если $A=\{x \mid x \in \mathbb{R}, x > 0\}$, $B=\{x \mid x \in \mathbb{R}, 17 \leq x \leq 25\}$, $C=\{x \mid x \in \mathbb{R}, x > 23\}$.

7. Проиллюстрируйте дистрибутивный закон объединения относительно пересечения при помощи диаграмм Эйлера-Венна.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение операциям над множествами: пересечение, объединение множеств, приведите примеры
2. Перечислите основные законы операций над множествами.

Критерии оценки

Оценка **«отлично»** выставляется за работу, в которой полно и грамотно студент применяет теоретический материал при выполнении практических заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется за работу, в которой студент оперирует теоретическим материалом, приводит примеры, подтверждающие теоретические положения, однако, допускает при этом незначительные неточности.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за работу, которая в общем плане соответствует требованиям к данному виду работ. Отсутствуют: самостоятельность суждений, четкие выводы, убедительные примеры.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за работу, которая не соответствует требованиям к данному виду работ. В ней отсутствует понимание теоретического материала, нарушены требования к составлению отчета, нет самостоятельности в высказываниях.

Учебная и специальная литература

1. Стойлова Л.П. Теоретические основы начального курса математики: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.П. Стойлова. – М.: Издательский центр «Академия» 2017. – 272с.
2. Аматова Г.М. Математика. Упражнения и задачи: учебное пособие для студентов высш. пед. учебных заведений / Г.М. Аматова, М.А. Амамов. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 332с.
3. <http://www.ru.wikipedia.org>
4. <http://www.math.ru/>

Практическое занятие №3.

Тема: Декартово умножение множеств. Изображение декартова произведения на координатной плоскости.

Цель: сформировать умение выполнять декартово умножение множеств и изображение декартово произведения на координатной плоскости.

Применяемое оборудование: учебник по математике автор Л.П. Стойлова, тетради, тестовые задания.

Задание для подготовки к практическому занятию:

изучить содержание теоретического материала, повторить понятия «координатная плоскость», «координаты точек».

План занятия

1. Повторение теоретического материала.
2. Выполнение письменных заданий.
3. Выполнение тестовых заданий.

1. Из каких пар чисел будет состоять: $A \times B$, $A \times C$, если:

$A = \{x | x \in \mathbb{N}, 1 \leq x \leq 5\}$, $B = \{y | y \in \mathbb{Z}, 0 \leq y \leq 4\}$,

$C = \{y | y \in \mathbb{N}, 3 \leq y \leq 6\}$.

2. Изобразите на координатной плоскости элементы декартова произведения множеств X и Y , если:

А) $X = \{x | x \in \mathbb{Z}, -2 \leq x \leq 2\}$, $Y = \{y | y \in \mathbb{R}, -1 \leq y \leq 3\}$.

Б) $X = \{x | x \in \mathbb{R}, -3 \leq x \leq 3\}$, $Y = \{y | y \in \mathbb{R}, -1 \leq y \leq 2\}$.

Тестовые задания

Тема «Декартово умножение множеств»

Вариант - I

В каждом задании установите верный ответ из числа предложенных: А), Б), В),

1. Какая из записей является верной?

А) $(x; y) \in A \times B \Leftrightarrow x \in B \text{ и } y \in A$;

Б) $(x; y) \in A \times B \Leftrightarrow x \in A \text{ и } y \in B$;

В) $(x; y) \in A \times B \Leftrightarrow x \in A \text{ и } y \in A$.

2. Какое множество является декартовым произведением множеств A и B , если $A = \{a; b\}$, $B = \{1; 2\}$

А) $A \times B = \{(a; 1), (a; 2), (b; 1), (b; 2)\}$;

Б) $A \times B = \{(1; a), (2; a), (1; b), (2; b)\}$;

В) $A \times B = \{(a; a), (b; b), (1; 1), (2; 2)\}$.

3. Для любых множеств A, B, C верно равенство:

А) $(A \cup B) \times C = (A \times C) \cap (B \times C)$;

Б) $A \times B = B \times A$;

В) $A \times B \neq B \times A$.

4. Характеристическое свойство элементов декартова произведения множеств A и B имеет вид отрезков, параллельных оси OX :

A) $A = \{-1; 0; 1; 2\}$, $B = \{2; 3\}$;

Б) $A = [-1; 2]$, $B = \{2; 3\}$;

В) $A = [-1; 2]$, $B = [2; 3]$.

5. Элементы декартова произведения множеств $A = \mathbf{R}$ и $B = [-1; 2]$ на координатной плоскости имеют вид:

A) полосы, параллельной оси OX ;

Б) отрезков, параллельных оси OY ;

В) прямоугольника.

Вариант - II

В каждом задании установите верный ответ из числа предложенных: А), Б), В),

1. Какая из записей является верной?

A) $(x; y) \in A \times B \Leftrightarrow x \in B \text{ и } y \in A$;

Б) $(x; y) \in A \times B \Leftrightarrow x \in A \text{ и } y \in B$;

В) $(x; y) \in A \times B \Leftrightarrow x \in A \text{ и } y \in A$.

2. Какое множество является декартовым произведением множеств A и B , если $A = \{1; 2\}$, $B = \{a; b\}$

A) $A \times B = \{(a; 1), (a; 2), (b; 1), (b; 2)\}$;

Б) $A \times B = \{(1; a), (2; a), (1; b), (2; b)\}$;

В) $A \times B = \{(a; a), (b; b), (1; 1), (2; 2)\}$.

3. Для любых множеств A, B, C верно равенство:

A) $(A \cup B) \times C = (A \times C) \cap (B \times C)$;

Б) $A \times B = B \times A$;

В) $(A \times B) \times C \neq A \times (B \times C)$

4. Характеристическое свойство элементов декартова произведения множеств A и B имеет вид отрезков, параллельных оси OY :

A) $A = \{-1; 0; 1; 2\}$, $B = \{2; 3\}$;

Б) $A = [-1; 2]$, $B = \{2; 3\}$;

В) $A = [-1; 2]$, $B = [2; 3]$.

5. Элементы декартова произведения множеств $A = [1; 2]$ и $B = \mathbf{R}$ на координатной плоскости имеют вид:

- А) полосы, параллельной оси ОУ;
- Б) отрезков, параллельных оси ОУ;
- В) прямоугольника.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение декартову произведению двух множеств, n множеств. Перечислите способы задания декартова произведения множеств, приведите примеры.
2. Охарактеризуйте изображение на координатной плоскости элементов декартова произведения множеств X и Y , рассмотрев различные случаи.

Критерии оценки

Оценка **«отлично»** выставляется за работу, в которой полно и грамотно студент применяет теоретический материал при выполнении практических заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется за работу, в которой студент оперирует теоретическим материалом, приводит примеры, подтверждающие теоретические положения, однако, допускает при этом незначительные неточности.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за работу, которая в общем плане соответствует требованиям к данному виду работ. Отсутствуют самостоятельность суждений, четкие выводы, убедительные примеры.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за работу, которая не соответствует требованиям к данному виду работ. В ней отсутствует понимание теоретического материала, нарушены требования к составлению отчета, нет самостоятельности в высказываниях.

Учебная и специальная литература

1. Стойлова Л.П. Теоретические основы начального курса математики: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.П. Стойлова. – М.: Издательский центр «Академия» 2017. – 272с.
2. Аматова Г.М. Математика. Упражнения и задачи: учебное пособие для студентов высш. пед. учебных заведений / Г.М. Аматова, М.А. Амамов. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 332с.
3. <http://www.ru.wikipedia.org>
4. <http://www.math.ru/>

Практическое занятие №4

Тема: Решение задач по теме: «Операции над множествами»

Цель: сформировать умения выполнять операции над множествами: пересечение, объединение и вычитание множеств, делать выводы.

Применяемое оборудование: учебник по математике автор Л.П. Стойлова, тетради, компьютер, проектор, интерактивная доска.

Задание для подготовки к практическому занятию:

повторить теоретический материал, подготовить свойства операций над множествами.

План занятия

1. Математический диктант.

1. Различные совокупности объектов называют ...
2. Что называется пустым множеством? Как оно обозначается?
3. Что называется элементами множества?
4. Множества бывают ... и ...
5. Как обозначаются на письме множества: натуральных чисел, целых чисел, рациональных чисел, действительных чисел?
6. Какие существуют способы задания множеств?
7. Что такое характеристическое свойство?
8. Если множества A и B имеют общие элементы, т.е. элементы, принадлежащие одновременно A и B , то говорят, что эти множества ...
9. В каком случае множество B , является подмножеством множества A ?
10. Пустое множество является подмножеством ... множества.
11. Запишите определение равенства множеств.
12. Что называется пересечением множеств A и B ?
13. Что называется объединением множеств A и B ?
14. Запишите свойства пересечения и объединения множеств.
15. Что называется вычитанием множеств?
16. Что называется дополнением множества?
17. Что называется декартовым произведением множеств?

2. Выполнение письменных заданий.

1. Запишите множество букв в слове «математика» и множество цифр в записи числа 5125353.
2. Запишите, используя символы, множество P , если оно состоит из натуральных чисел: а) больших 100, но меньших 500; б) меньших 720.
3. Перечислите элементы следующих множеств: A – множество натуральных чисел меньших 50 и кратных 5; B – множество двузначных чисел, делящихся на 10.
4. Даны два множества: $X = \{2, 4, 6\}$ и $Y = \{0, 2, 4, 6, 8\}$. Верно ли что: а) множества X и Y пересекаются; б) множество X является подмножеством множества Y ; в) множество $P = \{4, 0, 6, 8, 2\}$ равно множеству Y ?

5. Изобразите при помощи кругов Эйлера отношения между множествами C и D , если: C – множество двузначных чисел, D – множество четных натуральных чисел.
6. Используя координатную прямую, найдите пересечение множеств решений неравенств, в которых x – действительное число: а) $x > -2$ и $x > 0$; б) $-2 < x < 4$ и $x \geq -1$.
7. Найдите объединение множеств A и B , если: а) $A = \{26, 39, 5, 58, 17, 81\}$, $B = \{17, 26, 58\}$. б) $A = \{26, 39, 5, 58, 17, 81\}$, $B = \{17, 26, 58, 5, 39, 81\}$.
8. Даны множества: A – натуральных чисел, кратных 2; B – натуральных чисел, кратных 3; C – натуральных чисел, кратных 5. Изобразите при помощи кругов Эйлера данные множества и отметьте штриховкой область, изображающую множество $A \cap B \cap C$.
9. Из множества треугольников выделили подмножества треугольников: а) прямоугольные, равнобедренные, равносторонние; б) остроугольные, тупоугольные, прямоугольные; в) равносторонние, прямоугольные, тупоугольные. В каком случае произошло разбиение множества треугольников на классы?
10. Найдите разность множества A и B , если: а) $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ и $B = \{6, 2, 3, 4, 5, 1\}$; б) $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ и $B = \{2, 4, 6, 8, 10\}$.
11. Перечислите элементы декартова произведения $A \times B$, если: $A = \{a, b, c, d\}$ и $B = \{b, k, l\}$.
12. В третьем классе дети коллекционируют марки и монеты. Марки коллекционируют 8 человек, монеты – 5 человек. Всего коллекционеров 11. Объясните, как это может быть. Сколько человек коллекционируют только марки? Только монеты?

Указания по составлению отчета: студенты сдают выполненные письменно в тетради упражнения.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение всем операциям над множествами, приведите примеры.
2. Перечислите основные законы операций над множествами.

Критерии оценки

Оценка **«отлично»** выставляется за работу, в которой полно и грамотно студент применяет теоретический материал при выполнении практических заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется за работу, в которой студент оперирует теоретическим материалом, приводит примеры, подтверждающие теоретические положения, однако, допускает при этом незначительные неточности.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за работу, которая в общем плане соответствует требованиям к данному виду работ. Отсутствуют: самостоятельность суждений, четкие выводы, убедительные примеры.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за работу, которая не соответствует требованиям к данному виду работ. В ней отсутствует понимание теоретического материала, нарушены требования к составлению отчета, нет самостоятельности в высказываниях.

Учебная и специальная литература

1. Стойлова Л.П. Теоретические основы начального курса математики: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.П. Стойлова. – М.: Издательский центр «Академия» 2017. – 272с.
2. Аматова Г.М. Математика. Упражнения и задачи: учебное пособие для студентов высш. пед. учебных заведений / Г.М. Аматова, М.А. Амамов. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 332с.
3. <http://www.ru.wikipedia.org>
4. <http://www.math.ru/>

Тема 1.2.Текстовая задача и процесс ее решения

Практическое занятие №5

Тема: «Этапы решения текстовых задач арифметическим способом, и приемы их выполнения».

Цель: закрепить этапы решение текстовых задач различными методами и способами.

Применяемое оборудование: Стойлова Л.П. Теоретические основы начального курса математики: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.П. Стойлова. – М.: Издательский центр «Академия» 2017. – 272с.

ПК, интерактивная доска, проектор, банк электронных презентаций.

Задание для подготовки к практическому занятию:

повторить материал лекции «Структура текстовой задачи. Методы и способы решения текстовых задач. Этапы решения и приемы их выполнения».

План занятия

I.Отработка теоретического материала по данной теме. Вопросы:

- Дайте определение текстовой задаче.
- Какова структура текстовой задачи?
- В какой форме может формулироваться требование?
- Назовите основные методы решения задач.
- Перечислите этапы решения задач арифметическим способом.

- Какие приёмы могут быть использованы на каждом этапе решения задачи.

II. Отработка практического материала.

Выполнение упражнений по учебнику Стойлова Л.П. Математика стр. 117 упр.1(а), 2, 3, 4, 5(а), стр. 120 упр. 3(а), стр. 134 упр2(а)

Указания по составлению отчета: студенты сдают выполненные письменно в тетради упражнения.

Контрольные вопросы:

1. Охарактеризуйте разные способы решения задач.
2. Перечислите этапы решения задач арифметическим способом и приёмы их выполнения
3. Решите задачу различными способами (арифметическим, алгебраическим, практическим и графическим)
«Рыбак поймал 10 рыб. Из них 3 леща, 4 окуня, остальные щуки. Сколько щук поймал рыбак?»
4. Назовите разные формы записи решения задач.

Критерии оценки:

Оценка **«отлично»** ставится, если студент имеет глубокие знания по данной теме, свободно выполняет задания различного характера, четко владеет различными методами и способами решения задач.

Оценка **«хорошо»** ставится, если студент обнаруживает хорошее знание теоретического материала, но допускает единичные ошибки при решении задач.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если студент имеет поверхностные знания по теме, допускает значительное количество ошибок при решении и оформлении задач.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части теоретического материала, которое влечёт большое количество ошибок при выполнении практических заданий.

Учебная и специальная литература

1. Стойлова Л.П. Теоретические основы начального курса математики: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.П. Стойлова. – М.: Издательский центр «Академия» 2017. – 272с.
2. Аматова Г.М., Аматов М.А. Математика. Упражнения и задачи: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений – М.: Издательский центр «Академия», 2016
3. <http://www.math.ru/>

Практическое занятие №6

Тема: «Решение задач «на части», «на движение». Моделирование в процессе решения текстовых задач».

Цель: сформировать умения решать задачи «на части», «на движение», моделировать решения текстовых задач».

Применяемое оборудование: Стойлова Л.П. Теоретические основы начального курса математики: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.П. Стойлова. – М.: Издательский центр «Академия» 2017. – 272с.

ПК, интерактивная доска, проектор, банк электронных презентаций.

Задание для подготовки к практическому занятию:

повторить материал лекции «Структура текстовой задачи. Методы и способы решения текстовых задач. Этапы решения и приемы их выполнения».

План занятия

I. Отработка теоретического материала по данной теме. Вопросы:

- Назовите основные методы решения текстовых задач.
- Перечислите этапы решения задач арифметическим способом.
- Какие приёмы могут быть использованы на каждом этапе решения задачи.
- Что представляет собой моделирование текстовой задачи?

Рассмотрите схему и приведите примеры задач, при решении которых использовались представленные виды моделей.



II. Отработка практического материала.

1. Выполнение упражнений по учебнику Стойлова Л.П. Математика. Решение задач на части стр.138 упр. 4(а), 5(а), 6(в).

2.Решение задач на движение стр. 150 упр. 3-6(а)

3.Решите задачи, связанные с нашим регионом и предприятиями города Старый Оскол.

- 1) Старый Оскол был основан в 1593 году. Сколько лет будет городу в 2023 году? (Ответ: 430 лет)
- 2) По статистическим данным 2017 года численность населения в городе Старый Оскол составляет 223360 человек. Найдите среднюю плотность населения на квадратный километр, если площадь города равна 200 кв. км. (Ответ: 1116,8 чел на кв км)
- 3) Площадь территории Старооскольского округа равна 1693. Какова площадь города, если известно, что она меньше площади округа на 1493 кв. км? (Ответ: 200 кв. км)
- 4) Сумма ВВП России в 2008 г. составила 41277 млрд р., из которых 0,29% товаров и услуг произведено в Старооскольском городском округе. Какова сумма ВВП в Старооскольском городском округе? (Ответ: 120)
- 5) Сколько лет скоростному трамваю, если свое 35-летие он отметил в 2014 году? (Ответ: 40)
- 6) Годовая выручка компании Металлоинвест в 2014 г. составила 6367 млн дол., а в 2017 г. – 7187 млн дол. На сколько выросла прибыль производства? (Ответ: 820 млн дол.)
- 7) На Стойленском ГОК в 2016 г. было добыто 35833 тыс. т железорудного сырья, из них 1583 тыс. т богатой железной руды, а остальное железистый кварцит. Сколько тыс. т от общего сырья составляет железистый кварцит? (Ответ: 34250 тыс. т)
- 8) Цена конфет «Детский сувенир» от фабрики Славянка 403 р за кг.
 1. Сколько кг таких конфет можно купить на 1000 р? (Ответ: 2кг)
 2. Хватит ли оставшихся денег, чтобы купить коробку конфет «Птичья сласть» за 87 руб.? (Ответ: да, т.к. останется 94 рубля)

Указания по составлению отчета: студенты сдают выполненные письменно в тетради упражнения.

Контрольные вопросы:

- 1 Чем характеризуются задачи на движение?
- 2 Какие виды моделей целесообразно использовать при решении задач «на части», и «на движение»?

Критерии оценки:

Оценка «**отлично**» ставится, если студент имеет глубокие знания по данной теме, свободно выполняет задания различного характера, четко владеет различными методами и способами решения задач.

Оценка «*хорошо*» ставится, если студент обнаруживает хорошее знание теоретического материала, но допускает единичные ошибки при решении задач.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, если студент имеет поверхностные знания по теме, допускает значительное количество ошибок при решении и оформлении задач.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части теоретического материала, которое влечёт большое количество ошибок при выполнении практических заданий.

Учебная и специальная литература

1. Стойлова Л.П. Теоретические основы начального курса математики: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.П. Стойлова. – М.: Издательский центр «Академия» 2017. – 272с.
2. Аматова Г.М., Аматов М.А. Математика. Упражнения и задачи: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений – М.: Издательский центр «Академия», 2016
3. <http://www.math.ru/>

Практическое занятие №7

Тема: «Комбинаторные задачи и их решение»

Цель: учиться решать задачи на применение формул числа перестановок, размещений, сочетаний

Применяемое оборудование: Пехлецкий И. Д. Математика, Спирина М.С., Спирин П.А. Теория вероятностей и математическая статистика, презентация

Задание для подготовки к практическому занятию:

повторить лекционный материал по теме: «Перестановки, размещения, сочетания. Формулы числа перестановок, размещений, сочетаний».

План занятия

1. Повторение изученного материала.

Комбинаторика –раздел математики, занимающийся подсчётами количества различных комбинаций между объектами.

Правило суммы: если элемент a можно выбрать k способами, а элемент b – m способами, то выбор « a или b » можно сделать $k + m$ способами.

Правило произведения: если элемент a можно выбрать k способами, а элемент b – m способами, то выбор « a и b » можно сделать $k \times m$ способами.

Перестановки без повторений.

Перестановки - это комбинации, состоящие из одних и тех же элементов и отличающиеся только порядком расположения этих элементов. Возьмем n различных элементов $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$; будем переставлять эти элементы всевозможными способами, оставляя без изменения число элементов и меняя

только порядок их расположения. Обозначим общее число полученных таким образом перестановок $P(n)$. P - первая буква французского слова *permutation* - перестановка.

Составив таблицу перестановок для n элементов и применив $(n - 1)$ раз правило произведения, получим число всех возможных перестановок:

$$P(n) = n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \cdot \dots \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = n!$$

Такие перестановки называются перестановками без повторений (один и тот же элемент не может повториться в комбинации, все элементы различны).

Задача: шесть человек могут в разном порядке сесть за круглый стол, сколько существует способов разместить эти шесть человек за столом?

Решение: т.к. все люди различны и их комбинации различаются только порядком следования, то мы имеем перестановки без повторений. Определим их число:

$$P(6) = 6! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 = 720.$$

Размещения без повторений.

Размещениями называют комбинации, составленные из n данных элементов по k элементов ($k \leq n$, $k > 0$), которые отличаются либо составом элементов, либо порядком расположения элементов. Обозначаются размещения A_n^k . A - первая буква французского слова *arrangement*, что в переводе означает "размещение", "приведение в порядок". Число всех возможных размещений находится по формуле:

$$A_n^k = \frac{n!}{(n - k)!}.$$

Задача: расписание одного дня состоит из двух пар. Определить число вариантов расписания при выборе из пяти дисциплин, если не может быть одинаковых пар.

Решение: имеем размещения без повторений из пяти элементов по два,

из число: $A_5^2 = \frac{5!}{(5 - 2)!} = \frac{5!}{3!} = 20$.

Сочетания без повторений.

Сочетаниями называют комбинации, составленные из n различных элементов по k ($k \leq n$) элементов, которые отличаются хотя бы одним элементом. Сочетания обозначаются: C_n^k . C - первая буква французского слова *combinasion*- сочетание.

Составим из n элементов всевозможные сочетания по k элементов в каждом. Их будет C_n^k . Внутри каждого сочетания, состоящего из k элементов, образуем всевозможные комбинации, учитывающие порядок следования в них элементов. Таких комбинаций будет P_k , т.к. мы в нашем сочетании образовываем перестановки. Всего различных комбинаций из n элементов по k в каждой, отличающихся друг от друга либо составом (элементами), либо порядком их следования, будет $C_n^k \cdot P_k$. Но такие комбинации называются размещениями. Таким образом, $A_n^k = C_n^k \cdot P_k$, тогда:

$$C_n^k = \frac{A_n^k}{P_k}$$

Задача: в шахматном турнире участвует 7 человек; сколько партий будет сыграно, если между любыми двумя участниками должна быть сыграна партия?

Решение: имеем сочетания без повторений из 7 элементов по 2; их

число: $C_7^2 = \frac{A_7^2}{P_2} = \frac{7!}{2!(7-2)!} = \frac{6 \cdot 7}{2} = 21$

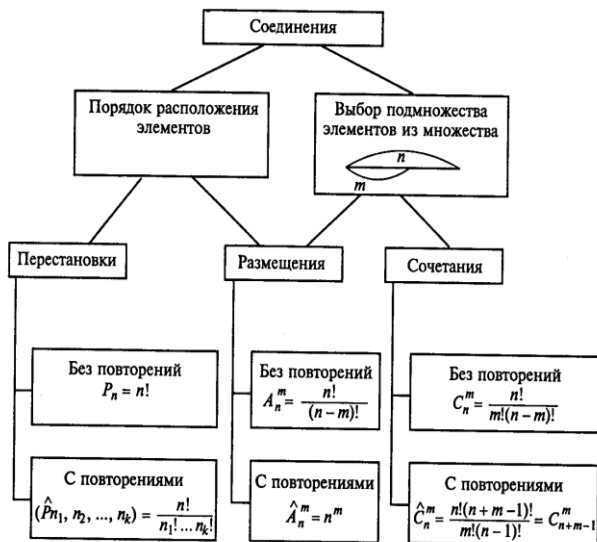


Схема комбинаторных операций

2. Закрепление изученного материала.

Задача 1

В 11-м классе 30 человек. 18 человек изучают английский язык, 16 – немецкий, 9 – оба языка. Сколько человек изучают а) только английский язык, б) только немецкий язык, в) не изучают ни одного языка?

Решение. а) поскольку 18 человек изучают английский, из них 9 изучают и английский и немецкий, то $18-9=9$ человек изучают только английский язык; б) поскольку 16 человек изучают немецкий, из них 9 изучают и немецкий и английский, то $16-9=7$ человек изучают только немецкий язык; в) поскольку в классе 30 человек, из них 9 изучают только английский, 7 – только немецкий, 9 – оба языка, то $30 - (9+7+9) = 5$ человек не изучают ни одного языка.

Задача 2

Сколькими способами можно переставить буквы в слове «фикус»?

Решение. В данном случае необходимо найти число перестановок из 5 букв, а поскольку в слове «фикус» все буквы разные, то число перестановок определяем по формуле: $P_5 = 5! = 1 * 2 * 3 * 4 * 5 = 120$.

Задача 3

Сколькими способами можно переставить буквы в слове «ответ»?

Решение. Необходимо найти число перестановок из 5 букв, но в отличие от задачи 2, здесь имеются повторяющиеся буквы – буква «а» повторяется дважды. Поэтому число способов определим по формуле перестановок с повторениями: $P_5(1, 2, 1, 1) = 5! / 2! = 60$.

1. Города А, В, С, D, Е попарно соединены дорогами. Сколько разных маршрутов путешествия из города А в город Е с посещением еще каких-то двух городов можно составить? Предполагается, что в маршруте каждый город присутствует не более одного раза, и маршруты, отличающиеся порядком следования городов, различны.

Задача 4

Сколькими способами можно распределить среди 20 студентов группы четыре билета в театр, если

- билеты на один спектакль, и каждый студент может получить не более одного билета;
- билеты на один спектакль, и каждый студент может получить сколько угодно билетов;
- все билеты на разные спектакли, и каждый студент может получить не более одного билета;
- все билеты на разные спектакли, и каждый студент может получить сколько угодно билетов?

Задача 5

Есть 4 билета на концерт, 5 билетов в театр и 7 билетов в цирк. Сколькими способами их можно распределить среди 25 студентов группы, если каждый студент может получить не более одного билета на каждое мероприятие? Билеты на одно мероприятие считаются равнозначными.

Задача 6

Девочка нанизала n разных бусин на английскую булавку. Сколько различных украшений может получиться таким образом? Два украшения различны, если они отличаются порядком следования бусин на булавке.

Задача 7

У англичан принято давать детям несколько имен. Сколькими способами можно назвать ребенка, если ему дадут не более трех имен из 300 возможных, и при этом

- имена могут повторяться;
- все имена различны?

Указания по составлению отчета: студенты сдают на проверку тетрадь с выполненными заданиями.

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте определения перестановок, размещений, сочетаний.
2. Назовите формулы числа перестановок, размещений, сочетаний? Приведите примеры

Критерии оценки:

Оценка **«отлично»** ставится, если студент имеет глубокие знания по данной теме, умеет решать задачи на применение формул комбинаторики.

Оценка **«хорошо»** ставится, если студент обнаруживает хорошее знание формул комбинаторики, но допускает единичные ошибки при решении задач.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если студент имеет поверхностные знания по теме, допускает значительное количество ошибок при выполнении заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части теоретического материала, которое влечёт большое количество ошибок при решении задач.

Учебная и специальная литература:

1. Пехлецкий И. Д. Математика, СПО. - М.: Академия, 2014.
2. Спирина М.С., Спирин П.А. Теория вероятностей и математическая статистика, СПО. - М.: Академия, 2017.
3. <http://www.Allmath.ru> - это математический портал, на котором вы найдете любой материал по математическим дисциплинам.
4. <http://www.math.ru/> На сайте вы найдёте книги, видео-лекции, занимательные математические факты, различные по уровню и тематике задачи.

Тема 1.3. Величины и их измерение

Практическое занятие №8.

Тема: Решение задач по теме «Масса тела и её измерение. Стандартные единицы массы, сведения об их происхождении. Время, его свойства и измерение. Стандартные единицы времени, сведения об их происхождении».

Цель: способствовать формированию умений решать задачи по теме «Величины»

Применяемое оборудование: Стойлова Л.П. Теоретические основы начального курса математики: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф.

образования, ПК, интерактивная доска, проектор, банк электронных презентаций.

Задание для подготовки к практическому занятию:

тщательная проработка материала лекции «Понятие величины и ее измерения. Действия с величинами. Длина отрезка. Площадь фигуры. Объем тела».

План занятия

I. Экспресс-опрос

1. Что называется величиной?
2. Назовите виды величин.
3. Что значит измерить величину?
4. Сформулируйте определение численного значения величины.
5. Какие действия с величинами можно выполнять?
6. Перечислите свойства действий с величинами.

I. Отработка теоретического материала по данной теме. Ответьте на вопросы.

1. Что понимают под длиной отрезка.
2. Как происходит измерение длины.
3. Назовите стандартные единицы длины, сведения об их происхождении.
4. Дайте определение площади фигуры
5. Назовите основные формулы измерения площади.
5. Единицы площади. Приведите примеры использования их в повседневной жизни.

*Стандартные единицы массы, сведения об их происхождении
(сообщение, презентация).*

1 т = 1000 кг	1 кг = 1000 г
1 г = 1000 мг	1 ц = 100 кг
1 кг = 0,001 т	1 г = 0,001 кг
1 мг = 0,001 г	1 кг = 0,01 ц
1 кг = 1000000 мг	1 мг = 0,000001 кг

Какое на Ваш взгляд определение времени является наиболее точным?

Время – это определённая бытия, характеризующая его с точки зрения длительности и последовательности смены состояния.

Время – это одна из самых больших загадок на свете. Вот лишь некоторые из представлений о времени, выработанное различными культурами в течение тысячелетий человеческой истории:

Время – это мера изменчивости систем;

Время – это своеобразные часы, служащие для синхронизации событий;

Время – это субъективные ощущения длительности процессов;

Время – это мера строго повторяемых процессов, которые протекают в статичных системах;

Время – это объективная реальность являющаяся формой бытия материи;

Время – это удобный способ описания движения тел и происходящих в мире процессов.

Опираясь на толковый словарь русского языка С.И. Ожегова, понятие «**время**» можно охарактеризовать так.

1. В философии: одна из основных объективных форм (наряду с пространством) существования бесконечно развивающейся материи - последовательная смена ее явлений и состояний. *Вне времени и пространства нет движения материи.*
2. Продолжительность, длительность чего-нибудь, измеряемая секундами, минутами, часами. *Среднее суточное время.*
3. Промежуток той или иной длительности, в который совершается что-нибудь, последовательная смена часов, дней, лет. *Отрезок времени.*
4. Определенный момент, в который происходит что-нибудь. *Назначить время заседания.*
5. Период, эпоха. *Во все времена (всегда).*
6. Пора дня, года. *Вечернее время.*
7. Подходящий, удобный срок, благоприятный момент. *Не время сидеть сложа руки. Всему свое время.*
8. Период или момент, не занятый чем-нибудь, свободный от чего-нибудь. То же, что досуг. *Свободное время.*

Единицы измерения времени:

- 1 год = 12 месяцев = 52 недели
- 1 месяц = 4 недели
- 1 неделя = 7 суток
- 1 сутки = 24 часа = 1440 минут = 86400 секунд
- 1 час = 1/24 суток = 60 минут = 3600 секунд
- 1 минута = 1/1440 суток = 1/60 часа = 60 секунд
- 1 секунда = 1000 миллисекунд

Календарь и его виды (*сообщение, презентация*).

- Лунный календарь;
- Солнечно – лунный календарь;
- Юлианский календарь («старый стиль»);
- Григорианский календарь («новый стиль») и др.

II. Отработка практического материала.

1. Выполните указанные действия над величинами:

- а) $21\text{м } 7\text{дм} + 19\text{м } 5\text{дм}$; б) $15\text{кг} - 4\text{кг } 200\text{г}$; в) $15\text{м } 45\text{см} \cdot 3$;
- г) $15\text{т } 680\text{кг} : 140\text{г}$; д) $22\text{т} : 15\text{кг}$.

2. Сравните величины:

а) $2\text{ км } 320\text{ м}$ и 2 км ; б) 400 см^2 и $4,1\text{ дм}^2$; в) 8 м^3 и $8\text{ м}^3 20\text{ дм}^3$; г) 2 кг и $2\text{ кг } 120\text{ г}$.

3. Решите задачи и объясните, какие операции над величинами были при этом выполнены.

а) Площадь прямоугольника в 3 раза больше площади квадрата. Длина прямоугольника 96 см . Чему равна ширина прямоугольника, если сторона квадрата 48 см ?

б) Для постройки здания необходимо вырыть котлован длиной 36 м , ширина 12 м и глубиной $2\text{ м } 5\text{ дм}$. Сколько рейсов должны сделать трехтонные машины для вывозки земли при условии, что 1 м^3 ее имеет массу $1,6\text{ т}$?

4. Укажите величины, рассматриваемые в задаче, установите вид зависимости между ними. Решите различными арифметическими способами.

«За 4 м ткани заплатили 1800 руб. Сколько стоит 7 м этой ткани?».

Резервные задания. Студенты выполняют разноуровневые задания.

Задачи 1 уровня

- ❖ Найдите площадь прямоугольника, если его длина 2 дм , а ширина 4 см .
- ❖ Найдите площадь параллелограмма, если одна из его сторон равна 6 см , а высота, проведенная к этой стороне, равна 9 см .
- ❖ Катеты прямоугольного треугольника 12 и 8 см . Найдите площадь треугольника.
- ❖ Найдите площадь прямоугольника, если его длина 110 см , а ширина 10 м .
- ❖ Найдите площадь прямоугольной трапеции, если основания равны 8 см и 10 см , а боковая сторона, перпендикулярная нижнему основанию равно 5 см .
- ❖ Найдите площадь прямоугольника, если его длина 15 дм , а ширина 20 м .
- ❖ Основания трапеции 6 см и 8 см , высота 2 см . Найдите площадь трапеции.
- ❖ Основания трапеции 9 см и 1 см , высота 4 см . Найдите площадь трапеции.
- ❖ Основание треугольника 16 , а высота, проведенная к основанию 5 . Найдите площадь треугольника.
- ❖ Основание параллелограмма равно 20 , а высота, проведенная к основанию равна 7 . Найдите площадь параллелограмма.

Задачи 2 уровня.

- ✚ Стороны параллелограмма равны 6 см и 10 см и угол между ними 150 градусов. Найдите площадь параллелограмма.
- ✚ Найдите площадь треугольника со сторонами 5 см , 5 см и 8 см .
- ✚ Стороны параллелограмма равны 10 см и 18 см и угол между ними 150 градусов. Найдите площадь параллелограмма.
- ✚ Периметр квадрата 40 см . Найдите его площадь.
- ✚ Площадь квадрата 81 кв. см . Найдите его периметр.

- ✚ Найдите высоту прямоугольного треугольника, проведённую к гипотенузе, если его катеты 8 см и 15 см.
- ✚ Основание равнобедренного треугольника 16 см, боковая сторона 10 см. Найдите площадь треугольника.
- ✚ Ширина окна прямоугольной формы 4 дм, а длина в 2 раза больше. Вычислите площадь окна.

Домашнее задание: Подготовить информацию «Интересные факты о времени и его измерении». Выполнить задания.

I. Сравните величины:

- а) 1ч 48мин 140мин; б) 23000кг и 2 т305кг
в) 2сут : 48ч 20с.

II. Выполните указанные действия над величинами:

- а) 21км 7м + 19км 57м; б) 15ч 45мин • 3;
г) 15кг 48г – 14кг 90г; д) 23сут : 15мин 20с.

III. Укажите величины, рассматриваемые в задаче, установите вид зависимости между ними. Решите различными арифметическими способами.

«Какой путь пройдет поезд за 15с, если 60 м он проходит за 3 с?

Указания по составлению отчета: студенты сдают тетради с выполненными заданиями.

Контрольные вопросы:

1. Назовите алгоритм изучения каждой из величин: длины отрезка, массы, ёмкости (объёма), времени, площади.
2. Какова практическая направленность темы «Величины»?

Критерии оценки:

Оценка «***отлично***» ставится, если студент владеет навыками работы с величинами. В изложении материала чувствуется самостоятельность мышления студента, логика изложения материала.

Оценка «***хорошо***» выставляется за работу, в которой студент обнаруживает полное знание и понимание материала, умеет правильно и логично его изложить, приводит примеры, однако допускает единичные фактические ошибки при выполнении заданий.

Оценка «***удовлетворительно***» ставится, если студент излагает материал недостаточно полно, допускает фактические неточности в изложении, затрудняется обосновать свои суждения и привести необходимые примеры; нарушает последовательность в изложении материала.

Оценка «***неудовлетворительно***» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части материала, допускает грубые ошибки при выполнении заданий.

Учебная и специальная литература

1. Стойлова Л.П. Теоретические основы начального курса математики: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.П. Стойлова. – М.: Издательский центр «Академия» 2017. – 272с.
2. <http://www.ru.wikipedia.org>

Практическое занятие №9

Тема: «Решение упражнений по теме «Величины и их измерение. Зависимости между величинами».

Цель: способствовать систематизации знаний по изученной теме.

Применяемое оборудование: Стойлова Л.П. Теоретические основы начального курса математики: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования, ПК, интерактивная доска, проектор, банк электронных презентаций.

Задание для подготовки к практическому занятию:

- повторить материал лекции «Понятие величины и ее измерения».

План занятия

I. Экспресс-опрос

1. Что называется величиной?
2. Назовите виды величин.
3. Что значит измерить величину?
4. Сформулируйте определение численного значения величины.
5. Какие действия с величинами можно выполнять?
6. Перечислите свойства действий с величинами.

II. Отработка практического материала.

1. Сравните величины:
а) 1ч 48мин 140мин; б) 23000кг и 2 т305кг
в) 2сут : 48ч 20с.
2. Выполните указанные действия над величинами:
а) 21км 7м + 19км 57м; б) 15ч 45мин • 3;
г) 15кг 48г – 14кг 90г; д) 23сут : 15мин 20с.
3. Укажите величины, рассматриваемые в задаче, установите вид зависимости между ними. Решите различными арифметическими способами. «Какой путь пройдет поезд за 15с, если 60 м он проходит за 3 с?

Контрольные вопросы:

- 1.Какая зависимость существует между величинами? Приведите примеры.

2. Какие величины называются однородными? разнородными? Приведите примеры.

3. Какие величины называются скалярными? Векторными? Приведите примеры.

4. Что значит измерить величину?

5. Длина, ёмкость, масса, время, скорость, стоимость, цена, площадь – это....

Домашнее задание. Решите задачи:

1) Необходимо на газоне размером 150 кв. м уложить плитку размером 35*35 см. сколько плитки потребуется?

2) Нужно склеить обоями типа «рогожка», комнату, длина которой 6 м., ширина 4 м., высота 3 м., площадь окон и дверей составляет $\frac{1}{5}$ всей площади стен. Сколько нужно рулонов обоев для склейки комнаты, если длина рулона 12 м., а ширина 50 см.?

Критерии оценки:

Оценка **«отлично»** ставится, если студент владеет теоретическим материалом: единицами измерения величин, их соотношениями, верно выполняет практические задания.

Оценка **«хорошо»** ставится, если студент обнаруживает полное знание и понимание материала, умеет правильно и логично его изложить, приводит примеры, однако допускает незначительные ошибки при переходе из одной единицы измерения величин в другую.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если студент излагает материал недостаточно полно, не может или затрудняется обосновать свои суждения и привести необходимые примеры; допускает ошибки при выполнении практических заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части теоретического материала, при формулировке определений искажает их смысл, практические задания выполняет не верно.

Учебная и специальная литература

1. Стойлова Л.П. Теоретические основы начального курса математики: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.П. Стойлова. – М.: Издательский центр «Академия» 2017. – 272с.

2. <http://www.math.ru/> На сайте вы найдёте книги, видео-лекции, занимательные математические факты и многое другое.

Тема 1.4. Системы счисления

Практическое занятие №10.

Тема: «Алгоритмы арифметических действий над многозначными числами в десятичной системе счисления».

Цель: отработать теоретический материал по указанной теме.

Применяемое оборудование: Стойлова Л.П. Теоретические основы начального курса математики: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования.

Задание для подготовки к практическому занятию:

Повторить лекционный материал по теме: «Понятие системы счисления. Запись и чтение чисел в десятичной системе счисления. Алгоритмы арифметических действий над многозначными числами в десятичной системе счисления. Позиционные системы счисления, отличные от десятичной».

План занятия

1. Отработка теоретического материала по данной теме. Вопросы:

- а) Что называется системой счисления?
- б) Какие системы счисления называются позиционными, а какие непозиционными? Приведите примеры.
- в) По какой формуле осуществляется запись чисел в десятичной системе счисления?
- г) Какие цифры используются для записи чисел в троичной системе счисления, пятеричной, тринадцатеричной? Приведите примеры.
- д) Сформулируйте алгоритмы письменного сложения и вычитания многозначных чисел.

2. Отработка практического материала.

1) Назовите устные приёмы сложения чисел и свойства действий, которые можно использовать при решении примеров: $6\text{сот.}+8\text{сот.}$; $1\text{сот. тыс. } 5\text{ дес. тыс. } + 4\text{сот.тыс.}$; $8400-600$; $160000+740000$.

2) Назовите устные приёмы вычитания чисел и правила, которые можно использовать при решении примеров: $8\text{сот.}-5\text{сот.}$; $1\text{сот. тыс. } 5\text{ дес. тыс. } - 7\text{дес.тыс.}$; $8400-400$; $650000-250000$.

3) Какие подробные объяснения при решении примеров:

75680	87900	6324
+ 24356	- 52707	- 5216

4) Вычислите различными способами:

- а) $(53785 + 5598) - 3785$; б) $543 + (7457-1698)$;

5) Укажите наиболее рациональный способ вычисления значения каждого из следующих выражений. Найдите этим способом значение выражения.

- а) $4897-(397-156)$; б) $5386-(937+1063)$; в) $903+(5007-478)$.

6) Выполните действия, ответ запишите в троичной системе счисления:

- а) $(10111_2 - 1001_2) * 101_2$; Б) $2031_4 * 21_3 + 1011_3$; б) $3404_5 + 212_4 * 31_4$.

7) Сравните числа: 2210_3 и 134_5 ; 5435_6 и 45301_6 .

Указания по составлению отчета: студенты сдают выполненные письменно в тетради упражнения.

Контрольные вопросы:

1. Какие сходства и различия можно обнаружить при выполнении арифметических действий в десятичной системе счисления и системах счисления, отличных от десятичной.
2. Где в обыденной жизни мы встречаемся с позиционными системами счисления и непозиционными?

Критерии оценки:

Оценка **«отлично»** ставится, если студент имеет глубокие знания по данной теме, свободно выполняет арифметические действия в системах счисления, отличных от десятичной.

Оценка **«хорошо»** ставится, если студент обнаруживает хорошее знание позиционных систем счисления, отличных от десятичной: запись, переходы, но допускает единичные ошибки при выполнении арифметических действий.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если студент имеет поверхностные знания по теме, допускает значительное количество ошибок при выполнении практических заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части теоретического материала, которое влечёт большое количество ошибок при выполнении практических заданий.

Домашнее задание. Запишите ассоциативный закон сложения целых неотрицательных чисел и объясните, какие преобразования выражений возможны на его основе. Укажите все случаи использования коммутативного и ассоциативного законов сложения при нахождении значения выражения.

а) $319+77+81+23+72$,

б) $(5751+2467)+149+1433$

Учебная и специальная литература

1. Стойлова Л.П. Теоретические основы начального курса математики: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.П. Стойлова. – М.: Издательский центр «Академия» 2017. – 272с.
2. <http://www.math.ru/>

Практическое занятие №11

Тема: «Примеры позиционных и непозиционных систем счисления. Переход от записи чисел в одной системе к записи в десятичной счисления и наоборот Действия над числами в системах счисления отличных от десятичной»

Цель: учиться выполнять переходы, действия в системах счисления, отличных от десятичной.

Применяемое оборудование: Аматова Г.М., Аमतов М.А. Математика. Упражнения и задачи: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений – М.: Издательский центр «Академия», 2016

ПК, интерактивная доска, проектор, банк электронных презентаций.

Задание для подготовки к практическому занятию:

- повторить материал лекции «Позиционные и непозиционные системы».

План занятия

1.Отработка теоретического материала по данной теме. Вопросы:

а) Что называется системой счисления?

б) Какие системы счисления называются позиционными, а какие непозиционными? Приведите примеры.

в) По какой формуле осуществляется запись чисел в системе счисления, отличной от десятичной?

г) Какие цифры используются для записи чисел в троичной системе счисления, пятеричной, тринадцатеричной? Приведите примеры.

д) Как выполняется переход от записи числа в десятичной системе счисления к записи числа в системе счисления отличной от десятичной и наоборот? Приведите примеры.

2.Выполнение заданий у доски с комментированием, решение упражнений по учебнику №2,6-8 стр. 195 и №1,2,4 стр. 197.

3.Выполните действия, ответ запишите в троичной системе счисления:

А) $(10111_2 - 1001_2) * 101_2$; Б) $2031_4 * 21_3 + 1011_3$; В) $3404_5 + 212_4 * 31_4$.

4.Сравните числа: 2210_3 и 134_5 ; 5435_6 и 45301_6 .

5.Выполнение проверочной работы.

Указания по составлению отчета: студенты сдают выполненные письменно в тетради упражнения.

Контрольные вопросы:

1. Какие сходства и различия можно обнаружить при выполнении арифметических действий в десятичной системе счисления и системах счисления, отличных от десятичной.

2. Где в обыденной жизни мы встречаемся с позиционными системами счисления и непозиционными?

3. При изучении каких тем учащиеся начальных классов сталкиваются с системами счисления, отличными от десятичной.

Критерии оценки:

Оценка **«отлично»** ставится, если студент имеет глубокие знания по данной теме, свободно выполняет арифметические действия в системах счисления, отличных от десятичной.

Оценка **«хорошо»** ставится, если студент обнаруживает хорошее знание позиционных систем счисления, отличных от десятичной: запись, переходы, но допускает единичные ошибки при выполнении арифметических действий.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если студент имеет поверхностные знания по теме, допускает значительное количество ошибок при выполнении практических заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части теоретического материала, которое влечёт большое количество ошибок при выполнении практических заданий.

Учебная и специальная литература

1. Стойлова Л.П. Теоретические основы начального курса математики ОИЦ «Академия» 2017
2. <http://www.math.ru/>

Тема 1.5. Развитие понятия о числе

Практическое занятие №12

Тема: «Арифметические действия с натуральными, целыми, рациональными числами. Законы сложения и умножения»

Цель: сформировать умения выполнять арифметические действия над числами, используя законы сложения и умножения.

Применяемое оборудование: Стойлова Л.П. Математика: Учеб. пособие для студ. сред. пед. учеб. заведений. – 4-е изд., М.: Издательский центр «Академия», 2017

ПК, интерактивная доска, проектор, банк электронных презентаций.

Задание для подготовки к практическому занятию:

- повторить материал лекции «Арифметические действия с натуральными, целыми, рациональными числами. Законы сложения и умножения».

План занятия

I. Отработка теоретического материала по данной теме.

На вопросы студенты отвечают устно:

- Какая запись числа называется дробью? Приведите примеры.
- Назовите виды дробей? Приведите примеры.

- Какие дроби называются равными? Приведите примеры.
- Сформулируйте признак равенства дробей.
- Что значит сократить дробь? Какое число необходимо для этого найти?
- Что значит привести дроби к наименьшему общему знаменателю? Какое число необходимо для этого найти?
- Что представляет собой положительное рациональное число? Какой буквой обозначается множество рациональных чисел?

II. Отработка практического материала.

1. Вычислите удобным способом:

а) $209+66+91+34+72$, б) $(2751+3467)+749+1333$.

2. Законы сложения и умножения – запись в краткой форме.

3. Работа по учебнику Стойлова Л.П. Математика письменно стр. 369, упр. 1-3, 6(а,г); стр. 375 упр. 4,6,10,11(а).

4. Проверочная работа по вариантам.

Вариант – I

Найдите значение выражения наиболее рациональным способом и объясните, какие законы сложения и умножения были использованы при вычислениях:

а) $\frac{7}{12} \cdot 2\frac{2}{5} \cdot \frac{6}{7} \cdot \frac{5}{18}$; б) $15,5 \cdot 20,8 + 15,5 \cdot 9,2 + 3,5 \cdot 20,8 + 9,2 \cdot 3,5$.

Вариант – II

Найдите значение выражения наиболее рациональным способом и объясните, какие законы сложения и умножения были использованы при вычислениях:

а) $2\frac{5}{8} \cdot (\frac{4}{5} + \frac{8}{21})$; б) $8,3 + 3,85 + 9,7 + 5,15$.

Вариант – III

Найдите значение выражения наиболее рациональным способом и объясните, какие законы сложения, и умножения были использованы при вычислениях:

а) $3\frac{17}{21} + 5\frac{13}{20} + 7\frac{4}{21}$; б) $1\frac{2}{5} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{5}{7} \cdot 2\frac{2}{3}$.

Указания по составлению отчета: студенты сдают выполненные письменно в тетради упражнения и проверочную работу.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение натуральным, целым, рациональным числам.
2. Охарактеризуйте действия с дробями (с одинаковыми знаменателями и с разными).

3. Какие законы сложения и умножения вы знаете и какие преобразования выражений выполняются на их основе?

Критерии оценки:

Оценка **«отлично»** ставится, если студент имеет глубокие знания по данной теме, свободно выполняет задания различного характера, четко владеет арифметическими действиями над положительными рациональными числами и законами сложения и умножения.

Оценка **«хорошо»** ставится, если студент обнаруживает хорошее знание теоретического материала, но допускает единичные ошибки при нахождении значений выражений.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если студент имеет поверхностные знания по теме, допускает значительное количество ошибок при выполнении практических заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части теоретического материала, которое влечёт большое количество ошибок при выполнении практических заданий.

Учебная и специальная литература

1. Стойлова Л.П. Теоретические основы начального курса математики ОИЦ «Академия» 2017
2. Аматава Г.М., Амаатов М.А. Математика. Упражнения и задачи: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений – М.: Издательский центр «Академия», 2016
3. <http://www.math.ru/>

Практическое занятие №13

Тема: «Действительные числа и действия над ними. Нахождение абсолютных и относительных погрешностей».

Цель: способствовать выработке умений решать задачи на выполнение действий с действительными числами и вычисление погрешностей.

Применяемое оборудование: Стойлова Л.П. Математика: Учеб. пособие для студ. сред. пед. учеб. заведений., ПК, интерактивная доска, проектор, банк электронных презентаций.

Задание для подготовки к практическому занятию:

- повторить материал лекций: «Этапы развития понятий натурального числа и нуля. Натуральные, целые, рациональные и действительные числа. Приближенные вычисления».

План занятия

1. Выполнение практических заданий

1) Найдите значение выражения наиболее рациональным способом и объясните, какие законы сложения и умножения были использованы при вычислениях:

а) $1\frac{4}{51} + 3\frac{10}{19} + 5\frac{21}{51} + 7\frac{9}{19}$; б) $17,7 \cdot 30,6 + 17,2 \cdot 9,4 + 5,3 \cdot 30,6 + 5,3 \cdot 9,4$.

2) Вычислите рациональным способом значение выражения:

а) $6802 + 343 + 198 + 2067 + 435$

б) $4523 + (2788 + 1477) + 1312$

2. Повторение изученного материала

Абсолютная и относительная погрешность числа.

Обозначим через a приближение к точному числу A .

Опр. Величина $\Delta a = A - a$ называется погрешностью приближенного числа a .

Опр. Абсолютной погрешностью Δ приближенного числа a называется величина $\Delta = |A - a|$.

Практически точное число A обычно неизвестно, но мы всегда можем указать границы, в которых изменяется абсолютная погрешность.

Опр. Предельной абсолютной погрешностью Δ_a приближенного числа a называется наименьшая из верхних границ для величины Δ , которую можно найти при данном способе получения числа a .

На практике в качестве Δ_a выбирают одну из верхних границ для Δ , достаточно близкую к наименьшей.

Поскольку $\Delta = |A - a|$, то $a - \Delta_a = A = a + \Delta_a$. Иногда пишут: $A = a \pm \Delta_a$

Абсолютная погрешность - это разница между результатом измерения и истинным (действительным) значением измеряемой величины.

Абсолютная погрешность и предельная абсолютная погрешность не достаточны для характеристики точности измерения или вычисления. Качественно более существенна величина относительной погрешности.

Опр. Относительной погрешностью δ приближенного числа a назовем

$$\delta = \frac{\Delta}{|a|}, a \neq 0.$$

величину:

Опр. Предельной относительной погрешностью δ_a приближенного числа a

$$\delta_a = \frac{\Delta_a}{|a|}, a \neq 0.$$

назовем величину

Так как $\Delta_a \geq \Delta$, то $\delta_a \geq \delta$.

Таким образом, относительная погрешность определяет фактически величину абсолютной погрешности, приходящейся на единицу измеряемого или вычисляемого приближенного числа a .

3. Закрепление изученного материала

Пример 1. Округляя точные числа A до трех значащих цифр, определить абсолютную Δ и относительную δ погрешности полученных приближенных чисел.

Дано: $A = -13,327$

Найти: Δ – абсолютная погрешность, δ – относительная погрешность

Решение:

$$a = -13,3 \quad \Delta = |-13,327 - (-13,3)| = 0,027, \quad \delta = \frac{0,027}{|-13,3|} * 100\% = 0,203\%$$

Ответ: $\Delta = 0,027$; $\delta = 0,203\%$

Пример 2. При измерении отрезка l использовали линейку, цена деления шкалы которой равна 0,5 см. Получили приближенное значение длины отрезка $a = 204$ см., при измерении могли ошибиться не более, чем на 0,5 см, т.е. абсолютная погрешность измерения не превышает 0,5 см.

Пример 3. Определим предельную абсолютную погрешность числа $a = 3,14$, взятого в качестве приближенного значения числа π .

Известно, что $3,14 < \pi < 3,15$. Отсюда следует, что

$$|a - \pi| < 0,01.$$

За предельную абсолютную погрешность можно принять число $D_a = 0,01$.

Если же учесть, что $3,14 < \pi < 3,142$, то получим лучшую оценку: $D_a = 0,002$, тогда $\pi \approx 3,14 \pm 0,002$.

Относительная погрешность (ошибка). Знания только абсолютной погрешности недостаточно для характеристики качества измерения.

Пример 4. Пусть, например, при взвешивании двух тел получены следующие результаты:

$$P_1 = 240,3 \pm 0,1 \text{ г.}$$

$$P_2 = 3,8 \pm 0,1 \text{ г.}$$

Определите самостоятельно, чему будет равна относительная погрешность взвешивания.

Домашнее задание: Найдите значение выражения наиболее рациональным способом и объясните, какие законы сложения и умножения были использованы при вычислениях: а) $2 \frac{5}{8} \bullet (\frac{16}{63} + \frac{8}{21})$; б) $8,3 + 3,85 + 9,7 + 5,15$.

Контрольные вопросы:

1. Назовите этапы развития понятий натурального числа и нуля.

2. Дайте определение натуральных, целых, рациональных и действительных чисел.
3. Сформулируйте определения абсолютной и относительной погрешности

Критерии оценки:

Оценка «**отлично**» ставится, если студент глубоко усвоил теоретические понятия, формулы, которые успешно применяет при решении задач.

Оценка «**хорошо**» выставляется за работу, в которой студент владеет теоретическим материалом, но затрудняется в аналитическом изложении материала.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется за работу, которая в общем плане соответствует требованиям к данному виду работ. отсутствуют самостоятельность суждений, четкие выводы, убедительные примеры.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется за работу, которая не соответствует требованиям к данному виду работ, нет правильно выполненных заданий.

Учебная и специальная литература

1. Пехлецкий И. Д. Математика, СПО. - М.: Академия, 2017.
2. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике. Издательство Юрайт, 2016
3. <http://www.math.ru/>

Тема 1.6. Методы математической статистики

Практическое занятие №14

Тема: «Сбор и группировка статистических данных. Представление результатов наблюдений».

Цель: сформировать умения решать задачи на применение элементов математической статистики.

Применяемое оборудование: Спирина М.С., Спирин П.А. Теория вероятностей и математическая статистика, СПО. - М.: Академия, 2017, ПК, интерактивная доска, проектор, банк электронных презентаций.

Задание для подготовки к практическому занятию:

- повторить материал лекции «Понятие о задачах математической статистики. Представление данных с помощью таблиц, диаграмм, графиков».

План занятия

1.Отработка теоретического материала по данной теме.

Изучение математической статистики начинается с определения таких понятий как «выборка», «частота», «относительная частота», «эмпирическая функция», «полигон», «кумулята», «гистограмма» и т.д. Далее идет изучение

понятий оценок (смещенная и несмещенная): выборочная средняя, дисперсия, исправленная дисперсия и т.д. К наиболее распространенным задачам математической статистики, которые изучаются в вузе и часто встречаются на практике, относятся:

- задачи определения оценок параметров выборки;
- задачи на проверку статистических гипотез;
- задачи определения вида закона распределения по статистическим данным.

Задачи определения оценок параметров выборки

Рассмотрим простейшую задачу данного типа.

Задача Измерение роста детей младшей группы детского сада представлено выборкой: 92, 96, 95, 96, 94, 97, 98, 94, 95, 96. Найдем некоторые характеристики этой выборки.

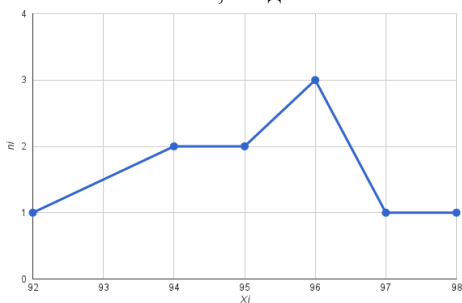
Решение Размер выборки (число измерений; N): 10. Наименьшее значение выборки: 92. Наибольшее значение выборки: 98. Размах выборки: $98 - 92 = 6$. Запишем ранжированный ряд (варианты в порядке возрастания): 92, 94, 94, 95, 95, 96, 96, 96, 97, 98. Сгруппируем ряд и запишем в таблицу (каждой варианте поставим в соответствие число ее появлений):

x_i	92	94	95	96	97	98	N
n_i	1	2	2	3	1	1	10

Вычислим относительные частоты и накопленные частоты, результат запишем в таблицу:

x_i	92	94	95	96	97	98	Итого
n_i	1	2	2	3	1	1	10
$W_i = \frac{n_i}{n}$	0,1	0,2	0,2	0,3	0,1	0,1	1
Накопленные частоты	1	3	5	8	10		

Построим полигон частот выборки (отметим на графике варианты по оси ОХ, частоты по оси ОУ, соединим точки линией).



Задачи на проверку статистических гипотез

Статистическая гипотеза – это предположение (суждение) о генеральной совокупности – ее распределении или параметрах, подвергаемое проверке по выборке, в результате которой она принимается или отвергается. Формулировка гипотезы должна исходить из возможности использования известных законов распределения.

Сущность проверки статистических гипотез заключается в том, чтобы установить, согласуются или нет данные наблюдений и выдвинутая гипотеза. Можно ли расхождение между гипотезой и результатами выборочных наблюдений отнести за счет случайной погрешности, обусловленной механизмом случайного отбора? Выдвигаемая гипотеза называется нулевой и обозначается H_0 , а противоречащая ей называется альтернативной гипотезой и обозначается H_1 .

Методика доказательства статистических гипотез разрабатывается в теории проверки статистических гипотез, основные принципы которой сформулированы известными математиками Е. Нейманом и Э. Пирсоном. В основе методики (схемы) доказательства лежит расчет некоторых статистических величин, которые называются критериями проверки статистических гипотез. Таким образом, при проверке статистических гипотез мы используем готовые схемы проверки гипотез или приводим задачу к виду, позволяющему воспользоваться готовой схемой.

Критерии проверки статистических гипотез – это показатели, вычисляемые на основании фактических наблюдений, позволяющие сделать вывод о принятии или опровержении проверяемой гипотезы. Значение критерия является случайной величиной, так как вычисляется на основе результатов выборочного наблюдения. Это например, t - критерий

Стьюдента, F – критерий Фишера, χ^2 – квадрат Пирсона (χ^2) и другие.

Решение о принятии или отклонении нулевой гипотезы формулируется на основе выборки и зависит от значения статистического критерия. Множество возможных значений статистического критерия можно разделить на два

непересекающихся подмножества \mathcal{Q} и $\bar{\mathcal{Q}}$, $\mathcal{Q} \cap \bar{\mathcal{Q}} = \emptyset$. Проверяемая нулевая гипотеза H_0 должна быть отвергнута, если фактическое значение критерия $K_{фак}$ (рассчитанное по данным выборки) принадлежит подмножеству \mathcal{Q} . Подмножество \mathcal{Q} называется критической областью.

Подмножество $\bar{\mathcal{Q}}$ называется областью принятия гипотезы. Критическая область может быть двухсторонней или односторонней (левосторонней или правосторонней) рис. 6.1 – рис.6.3. Точки $K_{гг}$, разделяющие две области, называются критическими точками.

Проверка статистической гипотезы не является исчерпывающим доказательством ее верности или неверности. Ее принятие означает лишь ее

непротиворечивость имеющимся фактическим (выборочным) данным. Степень уверенности в принятии гипотезы может быть определена через вероятности совершения ошибок. Ошибки, возникающие при проверке статистических гипотез, могут быть двух видов: ошибки первого рода и ошибки второго рода.

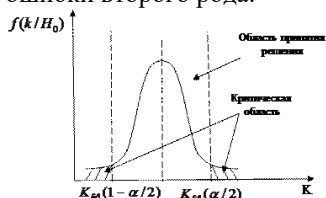


Рис. 6.1. Двухсторонняя критическая область

Обработка практического материала.

Придумать задачи из повседневной жизни на использование элементов математической статистики

Указания по составлению отчета: студенты сдают выполненные письменно в тетради упражнения.

Критерии оценки:

Оценка **«отлично»** ставится, если студент имеет глубокие знания по данной теме, выполняет задания различного характера

Оценка **«хорошо»** ставится, если студент обнаруживает хорошее знание теории, но допускает единичные ошибки при выполнении заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если студент имеет поверхностные знания по теме, допускает значительное количество ошибок при выполнении практических заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части теоретического материала, которое влечёт большое количество ошибок при выполнении практических заданий.

Учебная и специальная литература

1. Спирина М.С., Спирин П.А. Теория вероятностей и математическая статистика, СПО. - М.: Академия, 2017
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. – 12-е изд., перераб. – М.: ИД Юрайт, 2017. – 479 с.
3. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшая школа, 2017. – 404 с.
4. <http://www.math.ru/>

Практическое занятие №15

Тема: «Анализ реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализ информации статистического характера»

Цель: сформировать умения решать задачи на применение элементов математической статистики.

Применяемое оборудование: Спирина М.С., Спирин П.А. Теория вероятностей и математическая статистика, СПО. - М.: Академия, 2017, ПК, интерактивная доска, проектор, банк электронных презентаций.

Задание для подготовки к практическому занятию:

- повторить материал лекции «Понятие о задачах математической статистики. Представление данных с помощью таблиц, диаграмм, графиков».

План занятия

1.Отработка теоретического материала по данной теме.

Математическая статистика — наука о математических методах систематизации и использования статистических данных для решения научных и практических задач.

Главная цель статистических методов - представить количественные данные в сжатой форме, с тем, чтобы облегчить их понимание.

Все методы статистического анализа условно делятся на *первичные* и *вторичные*.

Первичными называются методы, с помощью которых можно получить показатели, непосредственно отражающие результаты проводимых в эксперименте измерений. Под первичными статистическими показателями имеются в виду показатели, которые применяются в самих психодиагностических методиках и являются итогом начальной статистической обработки результатов диагностики.

К первичным методам статистической обработки относят: определение среднего арифметического, дисперсии, моды и медианы.

Вторичными называют методы статистической обработки, с помощью которых на базе первичных данных выявляют скрытые в них статистические закономерности.

К вторичным методам статистической обработки относят: корреляционный анализ, регрессионный анализ, факторный анализ, методы сравнения первичных данных двух или нескольких выборок.

Большая статистическая совокупность, из которой отбирается часть объектов для исследования, называется *генеральной совокупностью*, а множество объектов, отобранных из нее, — *выборочной совокупностью*, или *выборкой*.

Свойство объектов выборки должно соответствовать свойству объектов генеральной совокупности, или, как принято говорить, выборка должна быть представительной (*репрезентативной*). Так, например, если целью является изучение состояния здоровья населения большого города, то

нельзя воспользоваться выборкой населения, проживающего в одном из районов города. Условия проживания в разных районах могут отличаться (различная влажность, наличие предприятий, жилищных строений и т. п.) и, таким образом, влиять на состояние здоровья. Поэтому выборка должна представлять случайно отобранные объекты.

Если записать в последовательности измерений все значения величины x в выборке, то получим простой статистический ряд. Например, рост мужчин (см): 170, 169, Такой ряд неудобен для анализа, так как в нем нет последовательности возрастания (или убывания) значений, встречаются и повторяющиеся величины. Поэтому целесообразно *ранжировать* ряд, например, в возрастающем порядке значений и указать их повторяемость. Тогда статистическое распределение выборки: 171, 172, 172, 168,

$$\begin{array}{ccccccc} x_1 & < & x_2 & & \dots & < & x_i & & \dots & < & x_k \\ n_1 & & n_2 & & \dots & & n_i & & \dots & & n_k \\ p_1^* = \frac{n_1}{n} & p_2^* = \frac{n_2}{n} & \dots & p_i^* = \frac{n_i}{n} & \dots & p_k^* = \frac{n_k}{n} \end{array} \quad (3.1)$$

Здесь x_i — наблюдаемые значения признака (*варианта*); n_i — число наблюдений варианты x_i (*частота*); p_i^* — относительная частота.

$$n = \sum_{i=1}^k n_i,$$

Общее число объектов в выборке (*объем выборки*)

всего k вариант. *Статистическое распределение* — это совокупность вариант и соответствующих им частот (или относительных частот), т. е. это совокупность данных 1-й и 2-й строки или 1-й и 3-й строки в (3.1).

В медицинской литературе статистическое распределение, состоящее из вариант и соответствующих им частот, получило название *вариационного ряда*.

Наряду с дискретным (точечным) статистическим распределением, которое было описано, используют *непрерывное (интервальное) статистическое распределение*:

$$\begin{array}{ccccccc} x_0, x_1 & x_1, x_2 & \dots & x_{i-1}, x_i & \dots & x_{k-1}, x_k \\ n_1 & n_2 & \dots & n_i & \dots & n_k \\ p_1^* = \frac{n_1}{n} & p_2^* = \frac{n_2}{n} & \dots & p_i^* = \frac{n_i}{n} & \dots & p_k^* = \frac{n_k}{n} \end{array} \quad (3.2)$$

Здесь x_{i-1}, x_i — i -й интервал, в котором заключено количественное значение признака; n_i — сумма частот вариант, попавших в этот интервал; p_i^* — сумма относительных частот.

В качестве примера дискретного статистического распределения укажем массы новорожденных мальчиков (кг) и частоты (табл. 1).

Таблица 1

2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4
1	2	3	7	8	12	13	10	7	6	5	6	6	5	3	3	2	1

Общее количество мальчиков (объем выборки)

$$n = \sum_{i=1}^k n_i = 100. \quad (3.3)$$

Можно это распределение представить и как непрерывное (интервальное) (табл. 2).

Таблица 2

2,65 — 2,75	2,75 — 2,85	2,85 — 2,95	2,95 — 3,05	3,05 — 3,15	...
1	2		7	8	...

Для наглядности статистические распределения изображают графически в виде полигона и гистограммы.

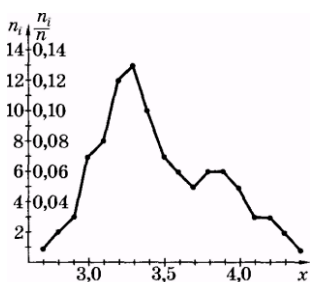


Рис. 3.1

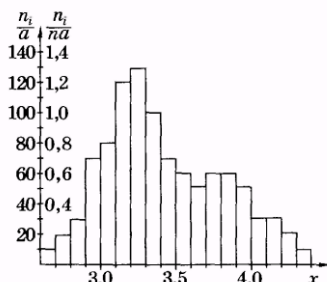


Рис. 3.2

Полигон частот — ломаная линия, отрезки которой соединяют точки с координатами (x_1, n_1) , (x_2, n_2) , ... или для полигона относительных частот — с координатами (x_1, p_1^*) , (x_2, p_2^*) , ... (рис. 3.1). Рис. 3.1 относится к распределению, представленному в табл. 5.

Гистограмма частот — совокупность смежных прямоугольников, построенных на одной прямой линии (рис. 3.2), основания прямоугольников одинаковы и равны a , а высоты равны отношению частоты (или относительной частоты) к a :

$$\frac{n_i}{a} \text{ или } \frac{n_i}{na} = \frac{p_i}{a}. \quad (3.4)$$

Таким образом, площадь каждого прямоугольника равна соответственно

$$\frac{n_i}{a} a = n_i \text{ или } \frac{p_i^*}{a} a = p_i^*.$$

$$\sum_{i=1}^k p_i^* = \sum_{i=1}^k \frac{n_i}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k n_i = \frac{n}{n} = 1.$$

Следовательно, площадь гистограммы частот $\sum_{i=1}^k n_i = n$, а площадь гистограммы относительных частот

Наиболее распространенными характеристиками статистического распределения являются средние величины: мода, медиана и средняя арифметическая, или выборочная средняя.

Мода (Mo) равна варианту, который соответствует наибольшая частота. В распределении массы новорожденных (см. табл. 5) $Mo = 3,3$ кг.

Медиана (Me) равна варианту, которая расположена в середине статистического распределения. Она делит статистический (вариационный) ряд на две равные части. При четном числе вариантов за медиану принимают среднее значение из двух центральных вариантов. В рассмотренном распределении (см. табл. 5) $Me = 3,4$ кг.

Выборочная средняя (\bar{x}_B) определяется как среднее арифметическое значение вариант статистического ряда:

$$\bar{x}_B = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i n_i \text{ или } \bar{x}_B = \sum_{i=1}^k x_i p_i^* \quad (3.5)$$

$$\bar{x}_B = \frac{2,7 \cdot 1 + 2,8 \cdot 2 + 2,9 \cdot 3 + \dots + 4,3 \cdot 2 + 4,4 \cdot 1}{100} = 3,468 \text{ кг.} \quad (3.6)$$

Для примера (см. табл. 5)

$$D_B = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x}_B)^2. \quad (3.7)$$

Для характеристики рассеяния вариант вокруг своего среднего значения \bar{x}_B вводят характеристику, называемую **выборочной дисперсией**, — среднее арифметическое квадратов отклонения вариант от их среднего значения:

Квадратный корень из выборочной дисперсии называют **выборочным средним квадратическим отклонением**:

$$\sigma_B = \sqrt{D_B}. \quad (3.8)$$

$$D_n = \frac{(2,7-3,468)^2 + 2(2,8-3,468)^2 + \dots + 2(4,3-3,468)^2 + (4,4-3,468)^2}{100} =$$

$$= 0,1513 \text{ кг}^2;$$

$$\sigma_n = \sqrt{0,1513 \text{ кг}^2} = 0,3896 \text{ кг.} \quad (3.9)$$

Для примера (см. табл. 1)

Отработка практического материала.

Придумать задачи, используя реальные числовые данные, представленных в виде диаграмм, графиков; анализ информации статистического характера.

Указания по составлению отчета: студенты сдают задачи, представленные в виде графиков, диаграмм.

Критерии оценки:

Оценка «*отлично*» ставится, если студент имеет глубокие знания по данной теме, выполняет задания различного характера

Оценка «*хорошо*» ставится, если студент обнаруживает хорошее знание теории, но допускает единичные ошибки при выполнении заданий.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, если студент имеет поверхностные знания по теме, допускает значительное количество ошибок при выполнении практических заданий.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части теоретического материала, которое влечёт большое количество ошибок при выполнении практических заданий.

Учебная и специальная литература

1. Спирина М.С., Спирин П.А. Теория вероятностей и математическая статистика, СПО. - М.: Академия, 2017
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. – 12-е изд., перераб. – М.: ИД Юрайт, 2017. – 479 с.
3. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшая школа, 2017. – 404 с.
4. <http://www.math.ru/>

Раздел 2. Геометрия

Тема 2.1. Геометрические фигуры на плоскости

Практическое занятие №16.

Тема: «Решение простейших задач планиметрии».

Цель: способствовать формированию умений решать задачи по планиметрии.

Применяемое оборудование: циркуль, линейка, ПК, интерактивная доска, проектор, банк электронных презентаций.

Задание для подготовки к практическому занятию:

- повторить материал лекции «Геометрические фигуры на плоскости и их

основные свойства. Площадь плоской фигуры и ее нахождение.».

План занятия

I.Отработка теоретического материала по данной теме.

Вопросы:

- перечислите основные геометрические фигуры, их свойства, формулы нахождения площадей;

II.Отработка практического материала.

Решите задачи:

1. Диагональ квадрата равна $\sqrt{12}$ см. Найдите его площадь.
2. Вычислите площадь равнобедренного прямоугольного треугольника с основанием 8 см.
3. Выполнение упражнений по учебнику Стойлова Л.П. Теоретические основы начального курса математики с комментированием стр. 404 упр. 1-5, стр. 408 упр. 1-5.

Указания по составлению отчета: студенты сдают тетради с выполненными заданиями.

Контрольные вопросы:

Каковы особенности использования определений, свойств и признаков геометрических фигур, изучаемых в начальной школе или с которыми дети знакомятся в детском саду?

Критерии оценки:

Оценка «***отлично***» ставится, если студент владеет элементарными задачами на построение и правильно выполняет решение задач на построение, грамотно анализирует урок и обосновывает свои суждения и выводы.

Оценка «***хорошо***» выставляется за работу, в которой студент обнаруживает полное знание и понимание материала, однако допускает единичные фактические ошибки при анализе задачи или доказательстве, правильно проводит анализ урока.

Оценка «***удовлетворительно***» ставится, если студент излагает материал недостаточно полно, допускает фактические неточности в анализе задачи на построение, затрудняется обосновать свои суждения и провести необходимое исследование; нарушает последовательность в анализе урока.

Оценка «***неудовлетворительно***» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части материала, допускает грубые ошибки при решении задач, не владеет методикой анализа урока.

Учебная и специальная литература

1. Стойлова Л.П. Теоретические основы начального курса математики: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.П. Стойлова. – М.: Издательский центр «Академия» 2017. – 272с.
2. <http://www.math.ru/>

Практическое занятие №17.

Тема: «Задачи на построение геометрических фигур».

Цель: способствовать выработке умений решать задачи на построение геометрических фигур с помощью циркуля и линейки.

Применяемое оборудование: циркуль, линейка, ПК, интерактивная доска, проектор, банк электронных презентаций.

Задание для подготовки к практическому занятию:

- повторить материал лекции «Построение геометрических фигур с помощью циркуля и линейки».

План занятия

I. Отработка теоретического материала по данной теме.

Вопросы:

- с помощью циркуля и линейки какие можно производить построения?
- перечислите элементарные задачи на построение;
- назовите этапы решения задач на построение и дайте им краткую характеристику;

II. Отработка практического материала.

Решите задачи:

1) Проработать материал учебника 417-423, проанализировать задачу на построение параллелограмма по основанию, высоте и одной из диагоналей. Решите задачи №1, 3 стр.423

2) Выполните проверочную работу по вариантам

Задание. Построить с помощью циркуля и линейки

1 вариант – прямоугольник по диагонали и одной из сторон;

2 вариант – квадрат со стороной p ;

3 вариант – ромб по известным диагоналям;

4 вариант – квадрат, диагональ которого задана;

5 вариант – ромб по стороне и одному из углов при его вершине;

6 вариант – ромб по стороне и диагонали.

Указания по составлению отчета: студенты сдают тетради с выполненными заданиями.

Контрольные вопросы:

Перечислите элементарные задачи на построение, назовите этапы решения задач на построение.

Критерии оценки:

Оценка «**отлично**» ставится, если студент владеет элементарными задачами на построение и правильно выполняет решение задач на построение, грамотно анализирует урок и обосновывает свои суждения и выводы.

Оценка «**хорошо**» выставляется за работу, в которой студент обнаруживает полное знание и понимание материала, однако допускает единичные фактические ошибки при анализе задачи или доказательстве, правильно проводит анализ урока.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится, если студент излагает материал недостаточно полно, допускает фактические неточности в анализе задачи на построение, затрудняется обосновать свои суждения и провести необходимое исследование; нарушает последовательность в анализе урока.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части материала, допускает грубые ошибки при решении задач, не владеет методикой анализа урока.

Учебная и специальная литература

3. Стойлова Л.П. Теоретические основы начального курса математики: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.П. Стойлова. – М.: Издательский центр «Академия» 2017. – 272с.

4. <http://www.math.ru/>

Тема 2.2. Геометрические тела в пространстве

Практическое занятие №18

Тема: «Изображение многогранников на плоскости. Нахождение площадей поверхностей и объемов многогранников»

Цель: учиться изображать на плоскости многогранники и решать задачи нахождения площадей поверхностей и объемов многогранников.

Применяемое оборудование: геометрические тела, учебник «Геометрия -10, 11 кл.»

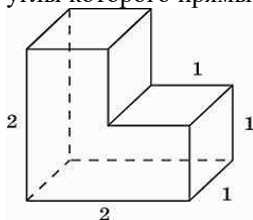
Задание для подготовки к практическому занятию: повторить изученный материал

План занятия

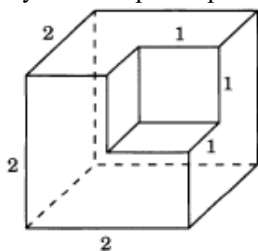
Выполнение практических заданий

1. Диагональ куба равна $\sqrt{12}$ см. Найдите его объем.
2. Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 2 и 4. Диагональ параллелепипеда равна 6. Найдите объем параллелепипеда.

3. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке, все двугранные углы которого прямые. Размеры на рис. даны в см.

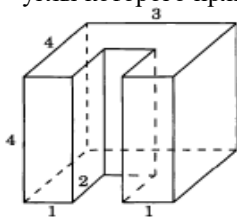


4. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке, все двугранные углы которого прямые. Размеры на рис. даны в см.



5. Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 2м, 3м. Объем параллелепипеда равен 36м^3 . Найдите его диагональ.

6. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке, все двугранные углы которого прямые. Размеры на рис. даны в см.



Указания по составлению отчета: студенты сдают выполненные письменно в тетради задания.

Критерии оценки:

Оценка «*отлично*» ставится, если студент имеет глубокие знания по данной теме, выполняет задания различного характера

Оценка «*хорошо*» ставится, если студент обнаруживает хорошее знание теории, но допускает единичные ошибки при выполнении заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если студент имеет поверхностные знания по теме, допускает значительное количество ошибок при выполнении практических заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части теоретического материала, которое влечёт большое количество ошибок при выполнении практических заданий.

Учебная и специальная литература

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.].- М.: Просвещение, 2017. – 255 с.
2. Дадаян А.А. Математика / А.А. Дадаян. - 3-е изд. - М. : Форум : Инфра-М, 2016. - 544 с.
3. Дадаян А.А. Сборник задач по математике / А.А. Дадаян. - М. : Форум : Инфра-М, 2016. - 352 с.

Практическое занятие №19

Тема: «Изображение тел вращения на плоскости. Нахождение площадей поверхностей и объемов тел вращения»

Цель: учиться изображать на плоскости тела вращения и решать задачи нахождения площадей поверхностей и объемов тел вращения.

Применяемое оборудование: геометрические тела, учебник «Геометрия -10, 11 кл.»

Задание для подготовки к практическому занятию: повторить изученный материал

План занятия

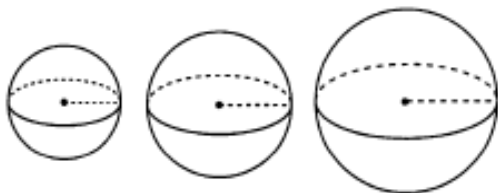
Выполнение практических заданий

1. Высота конуса равна 96, а диаметр основания — 56. Найдите образующую конуса.
2. Площадь боковой поверхности цилиндра равна 80π , а высота — 8 . Найдите диаметр основания.
3. Диаметр основания конуса равен 60, а длина образующей — 50. Найдите площадь осевого сечения этого конуса.



4. Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен 120° . Найдите:

- а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми 30° ;
- б) площадь боковой поверхности конуса.
5. Осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь основания цилиндра равна $16\pi \text{ см}^2$. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.
6. Радиусы трех шаров равны 3 см, 4 см и 5 см. Найдите радиус шара, объем которого равен сумме их объемов.



7. Объем шара равен 288π . Найдите площадь его поверхности.

Проверочная работа

Вариант 1

1. Образующая конуса, равная 12 см, наклонена к плоскости основания под углом 30° . Найдите объем конуса.
2. Найдите высоту конуса, если его объем $48\pi \text{ см}^3$, а радиус основания 4 см.
3. Найдите площадь поверхности шара и его объем, если радиус шара равен 4 см.

Вариант 2

1. Найдите объем конуса, если его высота 3 см, а радиус основания 1,5 см.
2. Найдите высоту цилиндра, если его объем равен $24\pi \text{ см}^3$, а радиус основания $\sqrt{2}$ см.
3. Найдите радиус шара и площадь поверхности шара, если его объем равен $113,04 \text{ см}^3$.

Дополнительное задание.

1. Найдите радиус основания цилиндра, если его объем равен 120 см^3 , а высота 3,6 см.
2. Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого 4 см. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.

Указания по составлению отчета: студенты сдают выполненные письменно в тетради задания.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если студент имеет глубокие знания по данной теме, выполняет задания различного характера

Оценка **«хорошо»** ставится, если студент обнаруживает хорошее знание теории, но допускает единичные ошибки при выполнении заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если студент имеет поверхностные знания по теме, допускает значительное количество ошибок при выполнении практических заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части теоретического материала, которое влечёт большое количество ошибок при выполнении практических заданий.

Учебная и специальная литература

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.].- М.: Просвещение, 2017. – 255 с.
2. Дадаян А.А. Математика / А.А. Дадаян. - 3-е изд. - М. : Форум : Инфра-М, 2016. - 544 с.
3. Дадаян А.А. Сборник задач по математике / А.А. Дадаян. - М. : Форум : Инфра-М, 2016. - 352 с.