

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт математики, физики и информационных технологий
(наименование института полностью)
Кафедра «Высшая математика и математическое образование»
(наименование кафедры)

44.03.05 «Педагогическое образование»
(код и наименование направления подготовки)
«Математика и информатика»
(направленность (профиль))

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему **«ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПО
МАТЕМАТИКЕ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ И
УМЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ»**

Студент	<u>П.П. Салюкова</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Руководитель	<u>д.п.н., профессор, Р.А. Утеева</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Консультант	<u>М.В. Емелина</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор, Р.А. Утеева _____ (личная подпись)
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

« _____ » _____ 2018 г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Целью бакалаврской работы является выявление методических особенностей лабораторно-практических работ как средства формирования знаний и умений учащихся основной школы.

В работах, посвященных проблеме применения лабораторно-практических работ как средства формирования знаний и умений обучающихся основной школы, не выделена единая структура организации и проведения лабораторно-практических работ. Поэтому необходимы дополнительные методические разработки, которые учитывали бы специфику лабораторно-практических работ для изучения и закрепления каждой новой темы и при этом сохраняли достаточно высокий общий уровень математического образования.

Бакалаврская работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы и приложений.

Глава I посвящена теоретическим основам организации лабораторно-практических работ в основной школе: понятие, цели и основные требования, методика организации как средства формирования знаний и умений обучающихся основной школы.

В *главе II* представлены методические основы разработки лабораторно-практических работ. В ней выделены методические рекомендации по организации и примеры лабораторно-практических работ по математике в 5-6 классах, алгебре и геометрии в 7-9 классах.

Список литературы содержит 36 наименований.

Объем работы составляет 73 страницы, в том числе приложения – 17 страниц.

ABSTRACT

The topic of the given graduation work is «Laboratory and practical mathematics works as a means of forming knowledge and skills while teaching pupils at basic school».

The aim of the investigation is to reveal the methodical peculiarities as a means of forming knowledge and skills while teaching pupils at basic school.

The object of the study is the process of mathematics teaching at basic school.

The subject of the graduation work is laboratory and practical mathematics works as a means of forming knowledge and skills while teaching pupils at basic school.

The issues of developing methodical peculiarities of organizing laboratory and practical mathematics works as a means of forming knowledge and skills while teaching pupils at basic school are highlighted in the graduation work's general part.

Laboratory and practical works are of the uttermost importance. They make it possible to understand the mathematical relationships between variables, to get an insight into the measuring and computing tools and to learn how to apply them in practice. Conducting laboratory and practical works increases the activity and the independence of pupils. In addition, laboratory and practical works contribute to upgrading pupils' skills and comprehending abstract theoretical concepts.

However, there is a contradiction between the necessity of conducting laboratory and practical mathematic works and the insufficient use of this form of work in practice when teaching mathematics in 5-6 classes, as well as algebra and geometry in 7-9 classes.

The special part of the graduation work gives details about the methodical recommendations and the systems of the laboratory and practical mathematics

works for pupils of 5-6 classes as well as laboratory and practical algebra and geometry works for pupils of 7-9 classes.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО МАТЕМАТИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ	9
§1. Понятие лабораторно-практических работ по математике.....	9
§2. Анализ лабораторно-практических работ в учебниках математики основной школы и методических рекомендациях разных авторов	14
§3. Цели и основные требования к знаниям и умениям учащихся по математике в 5-6 классах.....	18
§4. Цели и основные требования к знаниям и умениям учащихся по алгебре в 7-9 классах	19
§5. Цели и основные требования к знаниям и умениям учащихся по геометрии в 7-9 классах.....	20
Выводы по первой главе.....	21
ГЛАВА II. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ	22
§7. Методические рекомендации по организации и проведению лабораторно-практических работ в школьном курсе математики.....	22
§8. Примеры лабораторно-практических работ по математике в 5-6 классах.....	26
§9. Примеры лабораторно-практических работ по алгебре в 7-9 классах.....	34
§10. Примеры лабораторно-практических работ по геометрии в 7-9 классах.....	44
Выводы по второй главе.....	49
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	50
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	52
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	57

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Для реализации связи теории с практикой при обучении математике учащихся общеобразовательной школы важное значение имеют лабораторно-практические работы. Под данными работами в методической литературе понимают такие учебные занятия, которые «решаются конструктивными методами с применением непосредственных измерений, построений, изображений, геометрического моделирования и конструирования» [26].

Вопрос возможности и целесообразности проведения лабораторных работ по математике в теории и методике обучения математике обсуждался в связи с усилением прикладной и практической направленности обучения. В коллективной монографии [30, с. 209] указано, что «к периоду Колмогоровской реформы (70-е годы XX века) относится методическая разработка Ф.И. Яковлева, Д.М. Кирюшкина и Г.В. Воробьева [31], в которой предложено большое количество лабораторно-практических работ по разным темам школьного курса математики. В период контрреформы (80-е годы XX века) в практику учебной работы школы и, соответственно, в систему подготовки учителей математики в ВУЗах были введены измерительные работы на местности (элементы геодезических измерений)». Авторами отмечается, что в период демократической реформы системы образования, 90-е годы 19 века – начало 21 века, вновь стали обращаться к лабораторным и практическим работам при обучении школьников математике. Так, в данный период в журнале «Математика в школе» было опубликовано большое количество статей по методике организации лабораторно-практических работ, в них были также описаны различные их достоинства как одного из видов организации учебной работы.

Лабораторные и практические работы имеют большое значение, как воспитательное, так и образовательное. Они позволяют более полно понять математические зависимости между величинами; познакомиться с измерительными и вычислительными инструментами и научиться применять их на практике; установить связи между различными школьными предметами и разделами курса математики.

Проведение лабораторных и практических работ с учащимися вносит разнообразие в уроки математики, повышает активность и самостоятельность учащихся на уроке. Также лабораторно-практические работы способствуют повышению качества знаний учащихся по математике и пониманию абстрактных теоретических понятий.

Правильная организация лабораторно-практических работ воспитывает культуру труда, в частности, умение организовать рабочее место, содержать его и инструменты в порядке, вырабатывает привычку к систематическому труду, воспитывает уважение к работе, стремление к познанию и постоянному совершенствованию полученных знаний и навыков [26].

Однако, лабораторно-практические работы на уроках математики при изучении курсов алгебры, геометрии, алгебры и начал математического анализа используются в общеобразовательной школе достаточно нечасто.

Таким образом, возникает **противоречие** между необходимостью проведения лабораторно-практических работ по математике для формирования знаний и умений у учащихся основной школы и недостаточным использованием данной формы работы в практике учителей при обучении математике в 5-6 классах, а также алгебре и геометрии в 7-9 классах.

Все вышеприведенные аргументы определяют актуальность темы исследования.

Проблема исследования: каковы методические особенности организации лабораторно-практических работ по математике как средства формирования знаний и умений учащихся основной школы.

Объект исследования: процесс обучения математике в основной школе.

Предмет исследования: лабораторно-практические работы по математике как средство формирования знаний и умений обучающихся основной школы.

Цель исследования: выявить методические особенности лабораторно-практических работ как средства формирования знаний и умений учащихся основной школы.

Задачи исследования:

1. Раскрыть понятие, основные типы и роль лабораторно-практических работ.
2. Провести анализ лабораторно-практических работ в учебниках математики основной школы.
3. Определить основные цели и требования к знаниям и умениям учащихся по математике (алгебре и геометрии).
4. Изучить и составить методические рекомендации по организации лабораторно-практических работ по математике в основной школе.
5. Разработать примеры лабораторно-практических работ по математике (алгебре и геометрии).

Для решения сформулированных задач были использованы следующие **методы исследования:** анализ учебно-методических пособий на предмет содержания и тематики лабораторно-практических работ в них, изучение опыта учителей математики по их организации, обобщение и систематизация материала.

Теоретическая значимость исследования состоит в выявлении методических особенностей по организации лабораторно-практических работ как средства формирования знаний и умений учащимися основной школы.

Практическую значимость результатов исследования составляют методические рекомендации по организации лабораторно-практических работ по математике в 5-6 классах, по алгебре и геометрии в 7-9 классах, а также примеры разработанных лабораторно-практических работ по математике для 5-6 классов, по алгебре и геометрии для учащихся 7-9 классов.

Апробация результатов исследования. Теоретические выводы и практические результаты исследования были апробированы на 1-ом этапе научной студенческой конференции «Студенческие дни науки в ТГУ», апрель 2018 г. (диплом за II место).

На защиту выносятся:

1. Методические рекомендации по организации лабораторно-практических работ по математике в основной школе.

2. Примеры лабораторно-практических работ по математике (5-6 класс), алгебре и геометрии (7-9 класс).

Бакалаврская работа состоит из введения, двух глав, заключения и списка литературы.

Во введении раскрывается актуальность исследования, выявляется противоречие, формулируется проблема, определяются объект, предмет, цель, основные задачи исследования, указывается теоретическая и практическая значимость исследования.

Глава I посвящена теоретическим основам организации лабораторно-практических работ в основной школе: понятие, цели и основные требования, методика организации как средства формирования знаний и умений обучающихся основной школы.

В Главе II представлены методические основы разработки лабораторно-практических работ. В ней представлены методические рекомендации по организации и примеры лабораторно-практических работ по математике в 5-6 классах, алгебре и геометрии в 7-9 классах.

В заключении приведены основные результаты и выводы проведенного исследования.

Список литературы содержит 36 наименований.

ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО МАТЕМАТИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

§1. Понятие лабораторно-практических работ по математике

Анализ научно-методической литературы по теме исследования «Лабораторно-практические работы по математике как средство формирования знаний и умений обучающихся основной школы» позволил выделить два подхода к понятию «лабораторно-практическая работа»: лабораторно-практическая работа как вид самостоятельной работы учащихся и как метод обучения. При этом авторы данных понятий рассматривают лабораторно-практические работы как совокупность лабораторных работ и практических.

Так Н.М. Епифанова [18] отмечает, что «к лабораторным занятиям по математике следует отнести те самостоятельные работы учащихся, которые выполняются посредством наблюдений, сравнений, измерительных и вычислительных инструментов, составления таблиц, вычерчивания графиков, исследования математических формул, чертежей, фигур, с целью установления новых для учащихся математических фактов, являющихся основой для теоретических выводов и обобщений, и, впоследствии, получающее, по необходимости, строгое логическое доказательство.

К практическим работам относят те самостоятельные работы учащихся, целью выполнения которых является проверка теоретически установленных

фактов, соотношений, зависимостей в отдельном конкретном случае, применение теоретических знаний на практике, решение практических задач и т.д.»).

В то же время Аммосова Н.В. [9] говорит о практических работах: «В процессе выполнения практических работ учащиеся учатся пользоваться как можно большим числом различных инструментов (масштабной линейкой, транспортиром, штангенциркулем, микрометром, пантографом, рейсшиной, палеткой и др.), применять разнообразные вычислительные средства (таблицы, номограммы, микрокалькуляторы и др.), при этом важно научить учащихся самостоятельно определять, какой инструмент и вычислительное средство надо применить в каждом конкретном случае, а это уже элемент исследования».

Другие [25, с. 288-289] рассматривают лабораторно-практические работы как метод обучения: «Лабораторная работа – это такой метод обучения, при котором учащиеся под руководством учителя и по заранее намеченному плану проделывают опыты и выполняют определенные практические задания и в процессе их воспринимают и осмысливают новый учебный материал, закрепляют полученные знания».

В то же время, Н.В. Саяпина [25], указывает на то, что нередко понятие «лабораторная» работа используют в качестве синонима понятия «практическая», но приводит ряд преимуществ лабораторных работ над практическими:

1) лабораторные работы легче осуществлять практически (в классе, на уроке);

2) лабораторные работы проще и доступнее для понимания учащимися и для выяснения тех величин, которые нужны для решения поставленной задачи;

3) лабораторные работы требуют меньше времени, чем практические;

4) предварительное проведение лабораторных работ перед соответствующими практическими работами способствует активизации всех учащихся и лучшему уяснению учащимися роли математики в решении практических задач;

5) при проведении лабораторных работ проще обеспечить самостоятельное выполнение работы всеми учащимися.

Из выше сказанного можно сделать вывод, что авторы различных методических разработок лабораторно-практических работ разделяют понятия лабораторных и практических работ, но не дают четкой характеристики для каждого, кроме уточнения в том, что лабораторные работы подразумевают решение задач на выявление математического факта, а практические работы направлены на решение задач с применением теоретически установленных фактов на практике.

Е. А. Широкова выделяет следующие типы лабораторно-практических работ по математике по степени самостоятельной активности учащихся при выполнении [28, с. 512]:

1) демонстрационные — учитель сам выполняет работу, ученики лишь наблюдают за ее выполнением и делают самостоятельные выводы;

2) фронтальные — учитель показывает ученикам, как нужно выполнять работу, затем учащиеся выполняют ее самостоятельно с использованием аналогичных моделей, после чего обсуждаются результаты и делаются выводы;

3) самостоятельные — ученики полностью самостоятельно выполняют работу в качестве творческого или зачетного задания; в основе проведения самостоятельных лабораторных работ по математике лежит метод проектов.

Лабораторно-практическим работам на уроках математики может быть отведено различное место и время, в зависимости от целей. Например, лабораторная работа, в процессе выполнения которой учащиеся приходят к

формулировке теоремы, проводится в начале или середине урока так, чтобы было время провести доказательство утверждения. А, например, практические работы, выполняющие контрольно-оценочную функцию, целесообразно проводить в конце урока или отводить им весь урок.

Лабораторно-практические работы могут выступать в качестве домашнего задания. В таких случаях полученные при их выполнении результаты могут предварять изложение нового материала на уроке или служить закреплением изученного.

Лабораторно-практическая работа подразумевает проведение и анализ определенного исследования, результаты которого получены опытным путем в специально созданных условиях. На лабораторно-практических занятиях учащиеся приобретают навыки сравнения, обобщения и анализа, учатся делать логические выводы, развивают интуицию, получают навыки экспериментальной работы, развивают умения обращаться с приборами, самостоятельно делать выводы из полученных опытных данных, учатся работать с интерактивными моделями. Это позволяет более глубоко и полно усваивать теоретический материал.

При выполнении лабораторных работ у учащихся формируются экспериментальные умения, которые включают в себя как интеллектуальные умения, так и практические.

К первой группе могут быть отнесены следующие умения: определять цель эксперимента, выдвигать гипотезы, подбирать оборудование, планировать эксперимент, сравнивать, сопоставлять и анализировать результаты, делать выводы и обобщения.

Ко второй группе относят умения: наблюдать, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков, экспериментировать, оформлять отчет о проделанной работе и т.д. [29, 189].

Лабораторно-практические работы, как метод активного приобретения или закрепления знаний, могут служить решению следующих задач обучения:

- а) мотивации введения и изучения нового материала;
- б) возбуждения и развития интереса к математике;
- в) приобщению к поисковой и творческой деятельности математического характера;
- г) иллюстрации математических понятий и фактов;
- д) развития математического мышления, контроля и самоконтроля знаний.

При этом главной особенностью лабораторно-практических работ выступает направленность учащихся на формирование общих умений учиться самостоятельно.

Выполняя задания лабораторно-практических работ, учащиеся приобретают навыки по измерению и вычислению, умению обращаться с измерительными инструментами, что позволяет им находить рациональное решение данной задачи на модели (какие элементы модели выгоднее измерять, какими инструментами проводить измерения) и быстрее и точнее вычислить искомую величину, закрепить умение применять правила приближенных вычислений.

Решая эти задачи, учащиеся учатся пользоваться таблицами, микрокалькулятором, справочниками. Математические таблицы имеют очень широкое применение в жизни. Они являются вспомогательным средством вычислений в научных и финансовых учреждениях и на предприятиях.

В практической деятельности человека часто бывает необходимо определять расстояние на глаз, шагами. Умение определять на глаз приобретается постепенно, длительной тренировкой. Поэтому на развитие глазомера проводится много практических работ.

§2. Анализ лабораторно-практических работ в учебниках математики основной школы и методических рекомендациях разных авторов

2.1 Учебники по математике 5-6 классов

Для анализа было рассмотрено содержание учебников следующих авторов и авторских коллективов:

1. Бунимович Е.А., Дорофеев Г.В., Суворова С.Б. [20, 21].
2. Дорофеев Г.В., Петерсон Л.Г. [13, 14, 15, 16].
3. Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. [22].
4. Муравин Г.К., Муравина О.В. [23, 24].
5. Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. [19].

В учебниках Мерзляка А.Г. и Никольского С.М. лабораторно-практические работы отсутствуют. Подробный анализ учебников Бунимовича Е.А., Дорофеева Г.В. и Муравина Г.К. представлен в таблице 1.

При изучении учебников 5-6 классов по математике было выявлено, что большее предпочтение авторы отдают лабораторно-практическим работам с геометрическими понятиями. Учащимся предлагается самостоятельно сформулировать определение или правило, вывести закономерность в работах на введение понятия, либо закрепить изученный материал с помощью наглядных примеров, опытов.

2.2 Учебники по алгебре 7-9 классов

Для анализа были рассмотрены учебники алгебры 7-9 классов следующих авторов и авторских коллективов:

1. Дорофеев Г.В., Суворова С.Б., Бунимович Е.А. и др. [1, 5, 8].
2. Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и др. [2].
3. Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г. и др. [3, 6, 7].
4. Мордкович А.Г. [4].

При этом в учебниках Колягина Ю.М., Мордковича А.Г. и Макарычева Ю.Н. (9 класс) лабораторно-практических работ не было обнаружено.

Подробный анализ тематик лабораторно-практических работ в учебниках Дорофеева Г.В. и Макарычева Ю.Н. (7-8 классы) представлен в таблице 2.

2.3 Учебники по геометрии 7-9 классов

Для анализа были рассмотрены учебники геометрии для 7-9 классов следующих авторов и авторских коллективов:

1. Атанасян Л.С., Бутусов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. [11].
2. Шарыгин И.Ф. [10].
3. Погорелов А.В. [12].

При изучении содержания, было обнаружено, что в учебнике Погорелова А.В. лабораторно-практические работы отсутствуют. В то же время в учебнике Шарыгина И.Ф. данный вид работ не выделен в отдельную группу. Подробный анализ содержания учебника Атанасяна Л.С. представлен ниже в таблице 3.

Таблица 1

Анализ лабораторно-практических работ в учебниках математики 5-6 классов

Авторский коллектив	Лабораторно-практической работы	Класс	Тематика лабораторно-практических работ
Бунимович Е.А., Дорофеев Г.В., Суворова С.Б.	Задания с пометкой «ЧИТАЕМ И ДЕЛАЕМ»	5 кл	Глава 1: «Разнообразный мир линий», «Прямая. Части прямой. ломаная», «Длина линии»; Глава 2: «Натуральный ряд. Сравнение натуральных чисел», «Комбинаторные задачи»; Глава 5: «Как обозначают и сравнивают углы», «Измерение углов»; Глава 6: «Простые числа»; Глава 7: «Треугольники и их виды», «Прямоугольники», «Равенство фигур»; Глава 8: «Доли и дроби», «Натуральные числа и дроби».
		6 кл	Глава 1: «Что мы знаем о дробях»; Глава 2: «Пересекающиеся прямые», «Параллельные прямые», «Расстояние»; Глава 5: «Прямая и окружность», «Построение треугольника»; Глава 6: «Отношение величин. Масштаб»; Глава 7: «Формулы длины окружности, площади круга и объема шара», «Что такое уравнение»; Глава 8: «Осевая симметрия», «Центральная симметрия»; Глава 11: «Параллелограмм», «Правильные многоугольники»

Авторский коллектив	Лабораторно-практической работы	Класс	Тематика лабораторно-практических работ
Дорофеев Г.В., Петерсон Л.Г.	Задания с пометкой «Математическое исследование»	5 кл	Глава 2, §4: «Степень числа»; Глава 2, §5: «Определения» (на примере определений равностороннего и равнобедренного треугольника, окружности); Глава 3, §2: «Деление дробей» (на примере деления окружности).
		6 кл	Глава 2, §3: «Масштаб измерения», «Понятие пропорции. Основное свойство пропорции».
Муравин Г.К., Муравина О.В.	Задания с пометкой «Практическая работа»	5 кл	Глава 1: «Шкалы и координаты», «Равенство фигур», «Измерение углов»; Глава 3: «Многоугольники»; Глава 5: «Среднее арифметическое чисел», «Метрические системы».
		6 кл	Глава 1: «Масштаб»; Глава 4: «Длина окружности и площадь круга», «Осевая симметрия», «Геометрические тела».

Таблица 2

Анализ лабораторно-практических работ в учебниках алгебры 7-9 классов

Авторский коллектив	Лабораторно-практической работы	Класс	Тематика лабораторно-практических работ
Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И., Суворова С.Б.	Задания с пометкой «Задача-исследование»	7 кл	Глава 1 §1: «Числовые выражения»; §4: «Среднее арифметическое, размах и мода». Глава 2 §6: «Линейная функция и ее график». Глава 3 §7: «Определение степени с натуральным показателем». Глава 4 §9: «Многочлен и его стандартный вид», «Сложение и вычитание многочленов». Глава 5 §13: «Разложение разности квадратов на множители». Глава 6 §16: «Решение задач с помощью уравнений».
		8 кл	Глава 1 §1: «Основное свойство дроби. Сокращение дробей» §3: «Функция $y = \frac{k}{x}$ и ее график» Глава 2 §7: «Вынесение множителя за знак корня. Вынесение множителя под знак корня» Глава 3 §8: «Формула корней квадратного уравнения» Глава 4 §10: «Сложение и умножение числовых неравенств».
Дорофеев Г.В., Суворова С.Б., Бунимович	Задания с пометкой «Задача-исследование»	7 кл	Глава 1: «Степень с натуральным показателем», «Последняя цифра степени». Глава 2: «Пропорции. Решение задач с помощью пропорций». Глава 3: «Раскрытие скобок». Глава 6: «Степень степени, произведения и дроби». Глава 7: «Формулы квадрата суммы и квадрата разности».

Авторский коллектив	Лабораторно-практической работы	Класс	Тематика лабораторно-практических работ
Е.А. и др.	Задания с пометкой «Исследуем», «Практическая ситуация», «Экспериментируем»	8 кл	<p>Глава 1: «Что такое алгебраическая дробь», «Сложение и вычитание алгебраических дробей», «Преобразование выражений, содержащих алгебраические дроби».</p> <p>Глава 2: «Иррациональные числа», «Теорема Пифагора», «Преобразование выражений, содержащих квадратные корни», «Кубический корень».</p> <p>Глава 3: «Вторая формула корней квадратного уравнения», «Теорема Виета».</p> <p>Глава 4: «Система уравнений. Решение систем способом сложения», «Задачи на координатной плоскости».</p> <p>Глава 5: «Свойства функции», «Линейная функция».</p> <p>Глава 6: «Статистические характеристики».</p>
	Задания с пометкой «Задача-исследование»	9 кл	<p>Глава 1: «Действительные числа», «Общие свойства неравенств», «Доказательство неравенств».</p> <p>Глава 2: «Квадратичная функция», «График и свойства функции $y = ax^2$», «Сдвиг графика функции $y = ax^2$ вдоль осей координат», «График функции $y = ax^2 + bx + c$».</p> <p>Глава 3: «Системы уравнений с двумя переменными».</p> <p>Глава 4: «Геометрическая прогрессия».</p>

Таблица 3

Анализ учебника геометрии 7-9 классов

Авторский коллектив	Лабораторно-практической работы	Класс	Тематика лабораторно-практических работ
Атанасян Л.С., Бутусов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др.	Задания с пометкой «Практические задания» и «Задачи на построение»	7-9 кл	<p>Глава 1: «Прямая и отрезок», «Луч и угол», «Измерение отрезков», «Измерение углов», «Перпендикулярные прямые».</p> <p>Глава 2: «Первый признак равенства треугольников», «Медианы, биссектрисы и высоты треугольника».</p> <p>Глава 4: «Построение треугольника по трем элементам».</p> <p>Глава 7: «Применение подобия к доказательству теорем и решению задач».</p> <p>Глава 9: «Понятие вектора», «Сложение и вычитание векторов», «Умножение вектора на число. Применение векторов».</p>

Таким образом, можно сделать вывод, что лабораторно-практические работы могут иметь не только геометрическую направленность, но и алгебраическую. Однако в обоих случаях данные работы имеют цель вывести какие-либо математические определения, свойства и правила. И если в 5-6 классах лабораторно-практические работы являются наглядным

представлением изученного материала, то в 7-9 классах задания лабораторно-практических работ имеют исследовательский характер.

§3. Цели и основные требования к знаниям и умениям учащихся по математике в 5-6 классах

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС) общего образования [27] изучение предметной области "Математика" в 5-6 классах должно обеспечить:

- осознание значения математики и информатики в повседневной жизни человека;
- формирование представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математической науки;
- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

Предметные результаты изучения предметной области "Математика" в 5-6 классах должны отражать:

- 1) формирование представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
- 2) развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
- 3) развитие представлений о числе; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений.

В результате изучения предметной области "Математика", обучающиеся развивают логическое и математическое мышление, получают

представление о математических моделях; овладевают математическими рассуждениями; учатся применять математические знания при решении различных задач и оценивать полученные результаты; овладевают умениями решения учебных задач; развивают математическую интуицию; получают представление об основных информационных процессах в реальных ситуациях.

§4. Цели и основные требования к знаниям и умениям учащихся по алгебре в 7-9 классах

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС) общего образования [27] изучение предметной области "Алгебра" в 7-9 классах должно обеспечить:

- осознание значения математики в повседневной жизни человека;
- формирование представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математической науки;
- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

Предметные результаты изучения предметной области "Алгебра" в 7-9 классах должны отражать:

- 1) развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;
- 2) овладение символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умения моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат;
- 3) овладение системой функциональных понятий, развитие умения

использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей;

4) овладение простейшими способами представления и анализа статистических данных; формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о простейших вероятностных моделях; развитие умений извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик, использовать понимание вероятностных свойств окружающих явлений при принятии решений.

§5. Цели и основные требования к знаниям и умениям учащихся по геометрии в 7-9 классах

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС) общего образования [27] изучение предметной области "Геометрия" в 7-9 классах должно обеспечить:

- осознание значения математики в повседневной жизни человека;
- формирование представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математической науки;
- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

Предметные результаты изучения предметной области "Геометрия" в 7-9 классах должны отражать:

- 1) формирование представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
- 2) развитие умений работать с учебным математическим текстом

(анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;

3) овладение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений;

4) формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, представлений о простейших пространственных телах; развитие умений моделирования реальных ситуаций на языке геометрии, исследования построенной модели с использованием геометрических понятий и теорем.

Выводы по первой главе

Рассмотрим основные выводы и результаты, полученные в первой главе.

1. Представлены различные подходы к пониманию лабораторно-практических работ. Итак, лабораторные и практические работы могут быть определены как работы, направленные на получение или закрепление знаний и умений учащимися в процессе выполнения различного рода заданий исследовательского характера.

2. Проведен тематический анализ лабораторно-практических работ в учебниках основной школы. Учебники, в которых присутствуют задания схожие по структуре с лабораторно-практическими работами, подробно рассмотрены в таблицах.

3. Определены цели и основные требования к знаниям и умениям учащихся по математике в 5-6 классах согласно ФГОС.

4. Определены цели и основные требования к знаниям и умениям учащихся по алгебре в 7-9 классах согласно ФГОС.

5. Определены цели и основные требования к знаниям и умениям учащихся по геометрии в 7-9 классах согласно ФГОС.

ГЛАВА II. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

§7. Методические рекомендации по организации и проведению лабораторно-практических работ в школьном курсе математики

Определим лабораторно-практические работы как вид работ, направленных на формирование или закрепление новых понятий путем проведения опытов, доказательств, изучений и наблюдений с помощью дополнительного оборудования (измерительных и вычислительных инструментов, таблиц, фигур и т.д.).

Лабораторно-практические работы можно классифицировать следующим образом (табл. 4).

Таблица 4

Классификация	Описание
По дидактической цели	Изучение нового материала, закрепление изученного материала, формирование практических умений и навыков, развитие умений и навыков исследовательского характера
По месту проведения	Классные, внеклассные, домашние

По степени самостоятельности активности учащихся (по способу организации)	Демонстрационные, фронтальные, самостоятельные
По методам выполнения и обработке результатов	Наблюдение, опыты, измерительные работы, исследование зависимости величин
По месту и времени на уроке	В начале урока, в середине, в конце – 10-20 мин; на весь урок

В процессе выполнения лабораторных и практических работ учащиеся должны научиться пользоваться как можно большим числом различных инструментов (масштабная линейка, мерная лента, транспортир, палетка, штангенциркуль и т.д.), различных вычислительных средств. Важно научить учащихся самостоятельно определять, какой инструмент и вычислительное средство надо применить при выполнении той или иной работы.

Использование учащимися учебников, справочной литературы, таблиц, интернета способствует развитию навыков самостоятельности, их подготовке к самообразованию.

По содержанию все работы должны иметь практическую направленность, способствовать выработке у учащихся практически важных умений и навыков, которые они могли бы использовать на уроках технологии, при изучении таких учебных предметов как черчение, химия, физика, география, в быту, при продолжении общего или получении профессионального образования [26].

Для проведения лабораторных и практических работ необходимо иметь наборы моделей, чертежей, плакатов и других средств обучения.

Практические работы, помимо решения своей специальной задачи — усиления практической направленности обучения, должны быть не только теснейшим образом связаны с изучаемым материалом, но и способствовать прочному, неформальному его усвоению. Важнейшей методической проблемой, решаемой в процессе выполнения практических работ, является развитие вычислительной культуры у учащихся.

При выполнении части работ обращается внимание учащихся на такие вопросы:

- С какой точностью заданы исходные данные?
- С какой точностью они могут быть получены при измерении?
- Какова точность используемых инструментов?

В процессе выполнения лабораторно-практических работ учащиеся знакомятся с основными метрологическими показателями: деление шкалы, цена деления, точность отсчета, погрешность показаний прибора. Учащиеся также знакомятся с правилами измерения величин, сущность которых состоит в том, чтобы:

- правильно выбрать инструмент для измерения;
- правильно установить его;
- правильно прочесть показания измерительного прибора;
- выполнить несколько измерений одной и той же величины и найти средний результат;
- правильно записать окончательный результат.

Проведение лабораторных и практических работ с целью осмысления нового учебного материала включает в себя следующие методические приемы:

1. Постановка темы занятий и определение задач (цели);
2. Определение порядка работы или определенных ее этапов;
3. Непосредственное выполнение работы учащимися и контроль учителя за ходом занятий и соблюдение техники безопасности;
4. Подведение итогов работы и формулирование основных выводов.

Факты, которые учащиеся получают в результате самостоятельной экспериментальной работы, дольше удерживаются в памяти в нужный момент помогают ученикам усвоить сложный теоретический материал.

7.1 План организации лабораторно-практических работ

Составим план организации лабораторно-практических работ по математике.

I. Определение темы и цели лабораторно-практической работы.

Согласно цели лабораторно-практической работы (введение нового понятия, закрепление изученной темы и т.д.) определяются ее задачи, которые требуется решить учащимся.

II. Определение этапов и содержания работы.

Необходимо определить ход работы для учащихся с подробным описанием заданий и инструкциями к их выполнению.

Например, выделим три основных этапа лабораторно-практической работы: организационный момент, выполнение лабораторно-практической работы, подведение итогов.

– Организационный момент предполагает проведение инструктажа по технике безопасности, а также выполнению лабораторно-практической работы.

– Выполнение лабораторно-практической работы проходит под наблюдением учителя. Учащиеся выполняют задания самостоятельно или в группах.

– Подведение итогов может проходить как самостоятельно, так и всем классом совместно с учителем. Учащиеся определяют, какой вывод (навык) они получили при выполнении лабораторно-практической работы.

На каждый этап необходимо выделить и указать определенное количество времени.

III. Подготовка к проведению лабораторно-практической работы.

На этапе подготовки, основываясь на содержании, следует определить и подготовить необходимый материал (оборудование) для проведения лабораторно-практической работы (циркули, сантиметровые ленты, угольники и т.д.)

IV. Выполнение работы.

Учитель сообщает тему лабораторной работы заранее. Организует повторение ранее изученного материала, необходимых понятий, формул, определений, которые придётся использовать при выполнении работы.

Перед началом работы учащимся необходимо провести инструктаж по технике безопасности, правильному пользованию инструментами, а также выполнению работы.

Учитель, наблюдая за работой учащихся, проверяет решения, указывает на индивидуальные и общие ошибки учащихся. Особое внимание уделяется менее подготовленным учащимся.

V. Подведение итогов лабораторно-практической работы.

Вывод после проведения работы должен соответствовать цели лабораторно-практической работы. Учащиеся могут сделать его как самостоятельно, так и вместе с учителем. Если учащиеся работают в группе, то группа может презентовать итоги выполненной работы перед классом.

§8. Примеры лабораторно-практических работ по математике в 5-6 классах

8.1 Лабораторно-практические работы для учащихся 5-го класса

Исходя из анализа учебников 5-го класса, приведенного выше (Гл. I, §2, п. 2.1), выделим следующие темы уроков, на которых рекомендуется проведение лабораторно-практических работ:

- «Длина кривой»;
- «Координатный луч»;
- «Углы. Измерение углов»;
- «Многоугольники».

Приведем примеры разработок лабораторно-практических работ на основании данных результатов анализа.

Пример 1. Лабораторно-практическая работа на тему «Длина кривой».

Место и способ организации: В классе; самостоятельная работа.

Цель работы: Изучение алгоритма измерения длины кривой.

Задачи: Формирование практических навыков работы с измерительными инструментами; развитие умений грамотного и аккуратного оформления работ исследовательского характера.

Необходимые знания и умения: Понятие длины отрезка, умение измерять длину отрезка.

Этапы работы:

– Организационный – 2 мин – Учитель объявляет тему лабораторно-практической работы, проводит инструктаж по технике безопасности и инструктаж по выполнению и оформлению работы.

– Выполнение лабораторно-практической работы – 7 мин – Учащиеся самостоятельно выполняют работу; учитель консультирует учащихся по выполнению работы.

– Подведение итогов – 1 мин – Учитель проводит с учащимися обсуждение итогов работы, помогает в формулировании вывода по выполнению лабораторно-практической работы.

Бланк-содержание лабораторно-практической работы

Лабораторно-практическая работа на тему «Длина кривой».

Ученика 5__ класса

Цель работы: научиться находить длину кривой.

Оборудование: бланк для выполнения лабораторной работы, ручка, линейка, нитка, ножницы.

1. Рассмотрите следующую таблицу

№	Кривая	Длина кривой
1		
2		

3		
---	--	--

2. Нарисуйте кривую №1 во втором столбце.

3. Выложите вдоль этой кривой нитку.

4. Распрямите нитку и измерьте ее длину. Запишите результат в третий столбец таблицы.

5. Повторите с кривой №2 и №3.

6. Сделайте вывод:
Чтобы найти длину кривой, необходимо _____

Пример 2. Лабораторно-практическая работа на тему «Координатный луч» (Прил. 1).

Место и способ организации: В классе; фронтальная работа.

Цель работы: Изучение понятия «координатный луч».

Задачи: Формирование понятий координатный луч, начало отсчета, единичный отрезок, координата точки; развитие умений грамотного и аккуратного оформления работ исследовательского характера; формирование практических навыков работы с измерительными инструментами.

Необходимые знания и умения: Понятие прямой, понятие луча, понятие отрезка.

Этапы работы:

– Организационный – 2 мин – Учитель объявляет тему лабораторно-практической работы, проводит инструктаж по выполнению и оформлению работы.

– Выполнение лабораторно-практической работы – 15 мин – Учащиеся выполняют работу вместе с учителем; учитель дает необходимые указания по выполнению задания, приводит на доске примеры выполнения, зачитывает и поясняет дополнения из бланков со знаком «!».

– Подведение итогов – 1 мин – Учитель проводит с учащимися обсуждение итогов работы, помогает в формулировании вывода по выполнению лабораторно-практической работы.

Пример 3. Лабораторно-практическая работа на тему «Угол. Измерение углов» (Прил. 2).

Место и способ организации: В классе; самостоятельная работа.

Цель работы: Закрепление понятия «угол».

Задачи: Закрепление понятий угла, вершины и сторон угла; закрепление практических навыков измерения и сравнения углов; развитие умений грамотного и аккуратного оформления работ исследовательского характера; формирование практических навыков работы с измерительными инструментами.

Необходимые знания и умения: Понятие угла, практический навык использования транспортира.

Этапы работы:

– Организационный – 2 мин – Учитель объявляет тему лабораторно-практической работы, проводит инструктаж по выполнению и оформлению работы, проводит инструктаж по технике безопасности.

– Выполнение лабораторно-практической работы – 20 мин – Учащиеся выполняют работу самостоятельно; учитель дает необходимые указания по выполнению заданий, контролирует дисциплину.

– Подведение итогов – 1 мин – Учитель проводит с учащимися обсуждение итогов работы, помогает в формулировании вывода по выполнению лабораторно-практической работы.

Пример 4. Лабораторно-практическая работа на тему «Многоугольники» (Прил. 3).

Место и способ организации: В классе; самостоятельная работа.

Цель работы: Закрепление понятия «многоугольник».

Задачи: Закрепление понятий многоугольник, выпуклый и невыпуклый многоугольник, периметр многоугольника, фигура, диагональ; развитие умений грамотного и аккуратного оформления работ исследовательского характера; формирование практических навыков работы с измерительными инструментами.

Необходимые знания и умения: Понятие многоугольник, периметр многоугольника, диагональ; навык точных измерений с помощью линейки.

Этапы работы:

– Организационный – 2 мин – Учитель объявляет тему лабораторно-практической работы, проводит инструктаж по выполнению и оформлению работы.

– Выполнение лабораторно-практической работы – 15 мин – Учащиеся самостоятельно выполняют работу; учитель дает необходимые указания по выполнению задания, контролирует работу учащихся.

– Подведение итогов – 1 мин – Учитель проводит с учащимися обсуждение итогов работы, помогает в формулировании вывода по выполнению лабораторно-практической работы.

8.2 Лабораторно-практические работы для учащихся 6-го класса

Исходя из анализа учебников 6-го класса, приведенного выше (Гл. I, §2, п. 2.1), можно выделить следующие темы уроков, на которых рекомендуется проведение лабораторно-практических работ:

- «Масштабные измерения»;
- «Длина окружности»;
- «Осевая и центральная симметрия».

Приведем примеры разработок лабораторно-практических работ на основании данных результатов анализа.

Пример 5. Лабораторно-практическая работа на тему «Масштаб».

Место и способ организации: Домашняя самостоятельная работа.

Цель работы: Формирование навыка выполнения чертежей в разных масштабных измерениях.

Задачи: Закрепление понятий расстояния между двумя точками, масштаб; формирование навыков выполнения чертежей; формирование практических навыков работы с измерительными инструментами; развитие умений грамотного и аккуратного оформления работ исследовательского характера.

Необходимые знания и умения: Понятие масштаба, расстояния; умение производить измерения с помощью сантиметровой ленты или рулетки.

Оборудование: бланки для выполнения лабораторной работы.

Этапы работы:

– Организационный – 2 мин – Учитель объявляет тему лабораторно-практической работы в классе, проводит инструктаж по выполнению и оформлению работы.

– Выполнение лабораторно-практической работы учащимися дома.

– Подведение итогов – 5 мин – Ученики демонстрируют результаты своей работы классу, вместе с учителем формулируют выводы по выполнению лабораторно-практической работы.

Бланк-содержание лабораторно-практической работы

Лабораторно-практическая работа на тему

«Масштаб»

Ученика 6__ класса

Цель работы: закрепить понятие многоугольника.

Оборудование: бланк для выполнения лабораторной работы, ручка, сантиметровая лента или рулетка.

1. Измерьте с помощью сантиметровой ленты (рулетки) параметры своей комнаты. Полученные данные запишите в таблицу:

Стена №	Длина стены, см	Длина стены в отношении 1:10	Длина стены в отношении 1:100
1			
2			
3			
4			

2. Постройте план комнаты 1:10 на основании данных из таблицы.

3. Постройте план комнаты 1:100 на основании данных из таблицы.

4. Сделайте вывод об отношении масштаба и размера чертежа:

Пример 6. Лабораторно-практическая работа на тему «Длина окружности» (Прил. 4).

Место и способ организации: В классе; самостоятельная работа.

Цель работы: Проверить достоверность числа π для формулы длины окружности.

Задачи: Закрепление понятия и формулы длины окружности; формирование практических навыков работы с измерительными инструментами; развитие умений грамотного и аккуратного оформления работ исследовательского характера.

Необходимые знания и умения: Понятия окружности и длины окружности; навык использования циркуля.

Этапы работы:

– Организационный – 2 мин – Учитель объявляет тему лабораторно-практической работы в классе, проводит инструктаж по технике безопасности и выполнению, оформлению работы.

– Выполнение лабораторно-практической работы – 15 мин – Учащиеся самостоятельно выполняют работу; учитель дает необходимые указания по выполнению задания, контролирует работу учащихся.

– Подведение итогов – 5 мин – Ученики демонстрируют результаты своей работы классу, вместе с учителем формулируют выводы по выполнению лабораторно-практической работы.

Пример 7. Лабораторно-практическая работа на тему «Осевая и центральная симметрии» (Прил. 5).

Место и способ организации: В классе; демонстрационная работа.

Цель работы: Формирование навыка выполнения чертежей осевой и центральной симметрии.

Задачи: Закрепление понятий осевой и центральной симметрии; формирование практических навыков работы с чертежными инструментами; развитие умений грамотного и аккуратного оформления работ исследовательского характера.

Необходимые знания и умения: Понятие осевой и центральной симметрии.

Этапы работы:

– Организационный – 2 мин – Учитель объявляет тему лабораторно-практической работы в классе, проводит инструктаж по выполнению и оформлению работы.

– Выполнение лабораторно-практической работы – 20 мин – Учитель выполняет лабораторную работу на доске; учащиеся дублируют задание в бланк для выполнения лабораторной работы.

– Подведение итогов – 5 мин – Учащиеся вместе с учителем формулируют выводы по выполнению лабораторно-практической работы.

§9. Примеры лабораторно-практических работ по алгебре в 7-9 классах

9.1 Лабораторно-практические работы для учащихся 7-го класса

Исходя из анализа учебников 7-го класса, приведенного выше (Гл. I, §2, п. 2.2), выделим следующие темы уроков, на которых рекомендуется проведение лабораторно-практических работ:

- «Определение степени с натуральным показателем»;
- «Формулы сокращенного умножения. Формулы квадрата суммы, квадрата разности, разности квадратов»;
- «Линейная функция и ее график»;

Приведем примеры разработок лабораторно-практических работ на основании данных результатов анализа. Содержание работ (бланки для выполнения лабораторно-практических работ) вынесем в приложения 8-10.

Пример 8. Лабораторно-практическая работа на тему «Определение степени с натуральным показателем».

Место и способ организации: В классе, фронтальная работа.

Цель работы: Определить зависимость четности/нечетности показателя степени и результата возведения в эту степень отрицательного числа.

Задачи: Закрепление понятия степени с натуральным показателем; формирование навыка возведения в степень отрицательных чисел; развитие умений грамотного и аккуратного оформления работ исследовательского характера.

Необходимые знания и умения: Понятие натурального числа, степени; умение возводить в степень положительные.

Оборудование: бланки для выполнения лабораторной работы.

Этапы работы:

– Организационный – 2 мин – Учитель объявляет тему лабораторно-практической работы в классе, проводит инструктаж по выполнению и оформлению работы.

– Выполнение лабораторно-практической работы – 10 мин – Учащиеся выполняют работу вместе с учителем и классом. Учитель контролирует выполнение заданий, дает необходимые рекомендации по оформлению, разбирает задания вместе с учащимися.

– Подведение итогов – 5 мин – Ученики вместе с учителем формулируют выводы по выполнению лабораторно-практической работы.

Бланк-содержание лабораторно-практической работы

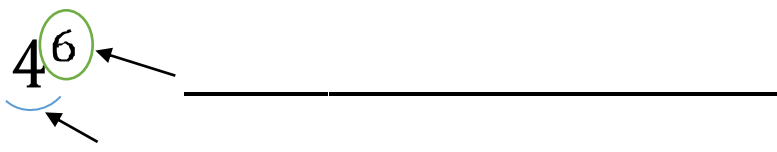
***Лабораторно-практическая работа на тему
«Определение степени с натуральным показателем»***

Ученика 7__ класса

Цель работы: вспомнить определение степени с натуральным показателем, определить зависимость четности/нечетности показателя степени и результата возведения в эту степень отрицательного числа.

Оборудование: бланк для выполнения лабораторной работы, ручка.

1. Вспомните, из чего состоит степень.



2. Представьте степень в виде произведения и наоборот:

$$2^3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$6^4 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$9^4 \cdot 5^3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 7 = \underline{\hspace{2cm}}$$

3. Рассмотрите примеры из задания 2. Можно ли сказать, что они являются примеры степеней с натуральным показателем? Почему? _____

4. Представьте произведение отрицательных чисел в виде степени и вычислите ее.

$$-2 \cdot -2 \cdot -2 = \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \qquad -5 \cdot -5 = \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$$

$$-1 \cdot -1 \cdot -1 \cdot -1 \cdot -1 \cdot -1 \cdot -1 = \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$$

$$(-8) \cdot -8 \cdot (-8) \cdot (-1) \cdot (-1) = \underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$$

$$-7 \cdot -7 \cdot -3 \cdot (-3) = \underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$$

5. Сделайте вывод о четности/нечетности показателя и результата возведения отрицательного числа в степень: _____

Пример 9. Лабораторно-практическая работа на тему «Формулы сокращенного умножения. Формулы квадрата суммы, квадрата разности, разности квадратов» (Прил. 6).

Место и способ организации: В классе, демонстрационная работа.

Цель работы: Доказать формулы сокращенного умножения: квадрат суммы, квадрат разности, разность квадратов.

Задачи: закрепление понятия формул сокращенного умножения; развитие умений грамотного и аккуратного оформления работ исследовательского характера.

Необходимые знания и умения: умение раскрытия скобок с положительными и отрицательными числами.

Оборудование: бланки для выполнения лабораторной работы.

Этапы работы:

– Организационный – 2 мин – Учитель объявляет тему лабораторно-практической работы в классе, проводит инструктаж по выполнению и оформлению работы.

– Выполнение лабораторно-практической работы – 15 мин – Учитель зачитывает задания, выносит их на доску и прорешивает, комментируя и поясняя каждое действие; учащиеся выполняют работу в бланках, задают учителю интересующие вопросы по теме и заданию.

– Подведение итогов – 5 мин – Ученики вместе с учителем формулируют выводы по выполнению лабораторно-практической работы.

Пример 10. Лабораторно-практическая работа на тему «Линейная функция и ее график» (Прил. 7).

Место и способ организации: В классе, самостоятельная работа.

Цель работы: Изучить свойства линейной функции с помощью графика.

Задачи: рассмотреть графики функций и их взаимное расположение относительно коэффициентов k и b ; развитие умений грамотного и аккуратного оформления работ исследовательского характера.

Необходимые знания и умения: умение построения графика функции по точкам.

Оборудование: бланки для выполнения лабораторной работы.

Этапы работы:

– Организационный – 2 мин – Учитель объявляет тему лабораторно-практической работы в классе, проводит инструктаж по выполнению и оформлению работы.

– Выполнение лабораторно-практической работы – 40 мин – Учащиеся самостоятельно выполняют работы на бланках; учитель контролирует выполнение работы, отвечает на вопросы по оформлению и выполнению заданий.

– Подведение итогов – 5 мин – Ученики вместе с учителем формулируют выводы по выполнению лабораторно-практической работы.

9.2 Лабораторно-практические работы для учащихся 8-го класса

Исходя из анализа учебников 8-го класса, приведенного выше (Гл. I, §2, п. 2.2), выделим следующие темы уроков, на которых рекомендуется проведение лабораторно-практических работ:

- «Алгебраическая дробь»;
- «Преобразование выражений, содержащих квадратные корни»
- «Формулы корней квадратного уравнения».

Приведем примеры разработок лабораторно-практических работ на основании данных результатов анализа. Содержание работ (бланки для выполнения лабораторно-практических работ) вынесем в приложения 11-13.

Пример 11. Лабораторно-практическая работа на тему «Алгебраическая дробь».

Место и способ организации: В классе, фронтальная работа.

Цель работы: Изучение понятия алгебраической дроби.

Задачи: Формирование понятия алгебраической дроби, закрепление основного свойства дробей; развитие умений грамотного и аккуратного оформления работ исследовательского характера.

Необходимые знания и умения: Основное свойство дробей, умение сокращать дроби, представлять их в виде частного и наоборот.

Оборудование: бланки для выполнения лабораторной работы.

Этапы работы:

– Организационный – 2 мин – Учитель объявляет тему лабораторно-практической работы в классе, проводит инструктаж по выполнению и оформлению работы.

– Выполнение лабораторно-практической работы – 15 мин – Учащиеся выполняют работу вместе с учителем и классом. Учитель контролирует выполнение заданий, дает необходимые рекомендации по оформлению, разбирает задания вместе с учащимися.

– Подведение итогов – 5 мин – Ученики вместе с учителем формулируют выводы по выполнению лабораторно-практической работы.

Бланк-содержание лабораторно-практической работы

**Лабораторно-практическая работа на тему
«Алгебраическая дробь»**

Ученика 8 __ класса

Цель работы: изучить понятие алгебраической дроби и ее свойства.

Оборудование: бланк для выполнения лабораторной работы, ручка.

1. Представьте в виде частного следующие дроби:

$$\frac{7}{12} = \text{---} ; \quad \frac{5}{4} = \text{---} ; \quad -\frac{32}{41} = \text{---} ; \quad 1\frac{6}{13} = \text{---} .$$

2. Представьте частное в виде дроби:

$$15 \div 7 = \text{---} ; \quad -6 \div 9 = \text{---} ; \quad 23 \div -89 = \text{---} ; \quad 15 \div 7 = \text{---} .$$

3. Представьте частное многочленов в виде дроби:

$$(15x^2 + 7x) \div (6x + 12) = \text{---} ; \quad (9 + 36x) \div (-17x^4 + 8x - 3) = \text{---} ;$$

$$(y^2 - 6) \div (38y^5 - 19y + 7) = \text{---} ; \quad (k^2 + 13) \div (13 - k) = \text{---}$$

! Дроби, которые Вы составили в задании 3 называют алгебраическими дробями. Их также называют рациональными.

4. Сократите дроби:

$$\frac{36}{42} = \text{---} ; \quad \frac{75}{100} = \text{---} ; \quad -\frac{14}{126} = \text{---} ; \quad 1\frac{9}{27} = \text{---} .$$

5. Сократите алгебраические дроби:

$$\frac{16x^2 - 8}{4} = \text{---} ; \quad \frac{25x^2 - 9}{5x + 3} = \text{---} ; \quad \frac{9x^8 - 17x}{x} = \text{---} ;$$

6. Представьте многочлен в виде алгебраической дроби со знаменателем, равным 1.

$$6x^2 - 12x + 18 = \text{—————};$$

$$35y^5 - 15y^3 + 20y^2 = \text{—————}$$

7. Подумайте, какие значения переменных недопустимы для данных алгебраических дробей. Почему? _____

$$\frac{16x^2 - 8}{4x}, x \neq \quad ; \quad \frac{25x^2 - 9}{5x - 3}, x \neq \quad ; \quad \frac{9x^3 - 17x}{12 - 6x}, x \neq \quad ;$$

8. Сделайте вывод.

Алгебраической дробью называется дробь вида $\frac{P}{Q}$, где P и Q - _____.

Например: _____.

Пример 12. Лабораторно-практическая работа на тему «Преобразование выражений, содержащих квадратные корни» (Прил. 8).

Место и способ организации: В классе, самостоятельная работа.

Цель работы: Закрепление навыка преобразования выражений, содержащих квадратные корни.

Задачи: Закрепление понятия квадратного корня и его свойств; рассмотрение различных примеров преобразования выражений с квадратным корнем; развитие умений грамотного и аккуратного оформления работ исследовательского характера.

Необходимые знания и умения: понятие квадратного корня и его свойства.

Оборудование: бланки для выполнения лабораторной работы.

Этапы работы:

– Организационный – 2 мин – Учитель объявляет тему лабораторно-практической работы в классе, проводит инструктаж по выполнению и оформлению работы.

– Выполнение лабораторно-практической работы – 15 мин – Учащиеся самостоятельно выполняют работу в бланках, задают учителю интересные вопросы по теме и заданию.

– Подведение итогов – 5 мин – Ученики вместе с учителем формулируют выводы по выполнению лабораторно-практической работы.

Пример 13. Лабораторно-практическая работа на тему «Формулы корней квадратного уравнения» (Прил. 9).

Место и способ организации: В классе, самостоятельная работа.

Цель работы: Закрепление формул нахождения корней квадратного уравнения.

Задачи: составление таблицы формул нахождения корней для различных видов квадратных уравнений; развитие умений грамотного и аккуратного оформления работ исследовательского характера.

Необходимые знания и умения: понятие квадратного уравнения, понятие корней уравнения, навык решения квадратных уравнений.

Оборудование: бланки для выполнения лабораторной работы.

Этапы работы:

– Организационный – 2 мин – Учитель объявляет тему лабораторно-практической работы в классе, проводит инструктаж по выполнению и оформлению работы.

– Выполнение лабораторно-практической работы – 20 мин – Учащиеся самостоятельно выполняют работы на бланках; учитель контролирует выполнение работы, отвечает на вопросы по оформлению и выполнению заданий.

– Подведение итогов – 5 мин – Ученики вместе с учителем формулируют выводы по выполнению лабораторно-практической работы.

9.3 Лабораторно-практические работы для учащихся 9-го класса

Исходя из анализа учебников 9-го класса, приведенного выше (Гл. I, §2, п. 2.2), выделим следующую тему урока, на которой рекомендуется проведение лабораторно-практической работы: «Сдвиг графика функции

$y = ax^2$ вдоль осей координат». Приведем разработку лабораторно-практической работы на эту тему.

Пример 14. Лабораторно-практическая работа на тему «Сдвиг графика функции $y = ax^2$ вдоль осей координат».

Место и способ организации: Дома, самостоятельная работа.

Цель работы: Определить зависимость между коэффициентами q и p функций $y = ax^2 + q$, $y = a(x + p)^2$ и движением графиков этих функций.

Задачи: Составление таблицы с выводами (и примерами) о зависимости коэффициентов q и p функций $y = ax^2 + q$, $y = a(x + p)^2$ и движением графиков этих функций; развитие умений грамотного и аккуратного оформления работ исследовательского характера.

Необходимые знания и умения: график функции $y = ax^2$, навык построения графика функции по точкам.

Оборудование: бланки для выполнения лабораторной работы.

Этапы работы:

– Организационный – 2 мин – Учитель объявляет тему лабораторно-практической работы в классе, проводит инструктаж по выполнению и оформлению работы.

– Выполнение лабораторно-практической работы – Учащиеся самостоятельно выполняют работы дома; учитель проверяет их в качестве домашнего задания либо со всем классом во время урока.

– Подведение итогов – 5 мин – Ученики вместе с учителем обсуждают в классе результаты лабораторно-практической работы.

Бланк-содержание лабораторно-практической работы

*Лабораторно-практическая работа на тему
«Сдвиг графика функции $y = ax^2$ вдоль осей координат»*

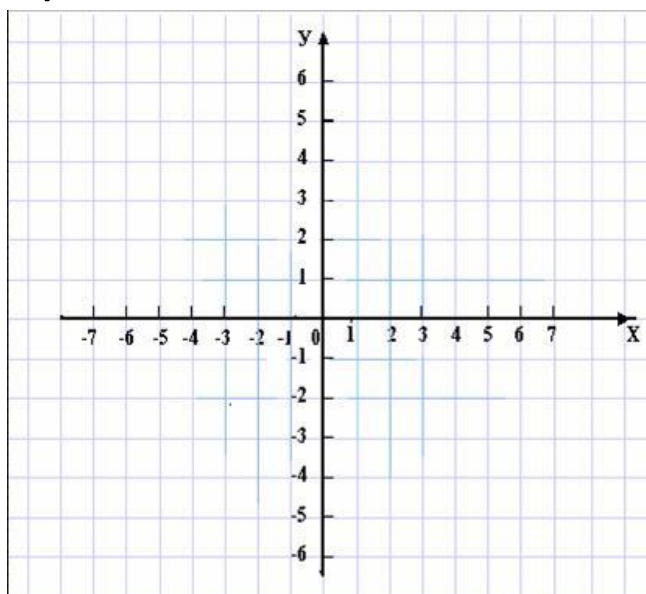
Ученика 9__ класса

Цель работы: Определить зависимость между значением коэффициентов q и p функций $y = ax^2 + q$, $y = a(x + p)^2$ и движением графиков этих функций.

Оборудование: бланк для выполнения лабораторной работы, ручка.

Задание I

1. Постройте в системе координат графики следующих функций вида $y = ax^2 + q$:
 $y = x^2 + 2$, $y = x^2 - 3$, $y = x^2$



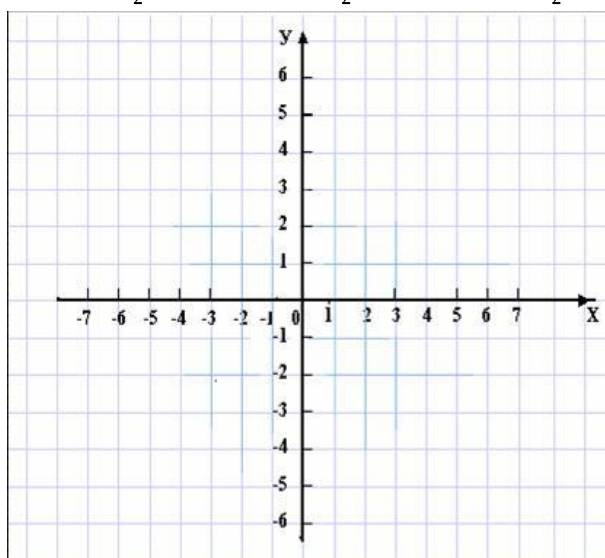
Какой вид имеют графики данных функций? _____

2. Рассмотрите функции и их графики. Какой коэффициент влияет на движение графика $y = x^2$? В какую сторону? _____

Сделайте **вывод**: _____

Задание II

1. Постройте в системе координат графики следующих функций вида $y = a(x + p)^2$:
 $y = \frac{1}{2}(x + 2)^2$, $y = \frac{1}{2}(x - 4)^2$, $y = \frac{1}{2}x^2$

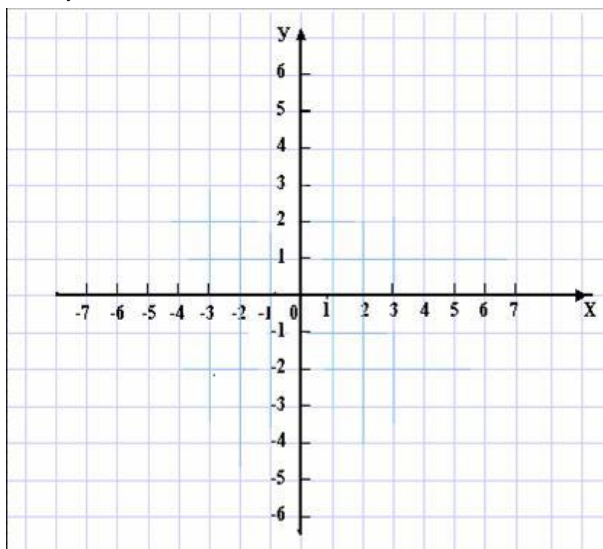


2. Рассмотрите функции и их графики. Какой коэффициент влияет на движение графика $y = \frac{1}{2}x^2$? В какую сторону? _____

Сделайте **вывод**: _____

Задание III.

1. Попробуйте построить графики данных функций без таблицы точек: $y = (x - 1)^2 + 4$, $y = 1,5(x + 2)^2 - 1,5$



2. На основании сделанных ранее выводов заполните следующую таблицу схематическими рисунками расположения графиков на координатной плоскости

	$q > 0$	$q < 0$	$q = 0$
$y = ax^2 + q$			
	$p > 0$	$p < 0$	$p = 0$
$y = a(x + p)^2$			

§10. Примеры лабораторно-практических работ по геометрии в 7-9 классах

Исходя из анализа учебников 7-9 классов, приведенного выше (Гл. I, §2, п. 2.3), выделим следующие темы уроков, на которых рекомендуется проведение лабораторно-практических работ:

- «Луч и угол»;
- «Длина отрезка»;
- «Построение треугольника по трем элементам».

Приведем разработки лабораторно-практических работ на основании данных результатов анализа. Содержание работ (бланки для выполнения лабораторно-практических работ) вынесем в приложения 15-17.

Пример 15. Лабораторно-практическая работа на тему «Луч и угол».

Место и способ организации: В классе, самостоятельная работа.

Цель работы: Закрепление навыка построения и измерения углов.

Задачи: Закрепление понятий луча и угла, построение и обозначение лучей и углов; развитие умений грамотного и аккуратного оформления работ исследовательского характера.

Необходимые знания и умения: Понятие луча, понятие угла, навык измерения углов, навык построения прямых, лучей и углов.

Оборудование: бланки для выполнения лабораторной работы.

Этапы работы:

– Организационный – 2 мин – Учитель объявляет тему лабораторно-практической работы в классе, проводит инструктаж по выполнению и оформлению работы.

– Выполнение лабораторно-практической работы – 15 мин – Учащиеся самостоятельно выполняют работу; учитель контролирует выполнение заданий, дает необходимые рекомендации по оформлению, разбирает задания месте с учащимися.

– Подведение итогов – 5 мин – Ученики вместе с учителем формулируют выводы по выполнению лабораторно-практической работы.

Бланк-содержание лабораторно-практической работы

**Лабораторно-практическая работа на тему
«Луч и угол»**

Ученика 7 __ класса

Цель работы: Закрепить навык построения и измерения углов.

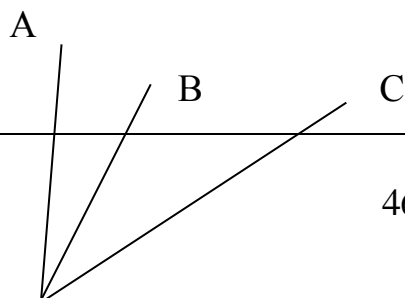
Оборудование: бланк для выполнения лабораторной работы, ручка, карандаш, линейка, транспортир.

1. Начертите три луча k , h и l с общим началом. Обозначьте и выпишите все образованные этими лучами углы.

2. Начертите три неразвернутых угла и обозначьте их: $\angle FOE$, $\angle fl$, $\angle M$.

3. Постройте прямую AB и обозначьте на ней точки O и K на некотором расстоянии друг от друга. Постройте лучи OC и KD таким образом, чтобы $\angle AOC = 75^\circ$, а $\angle KDB = 110^\circ$.

4. Рассмотрите рисунок и выпишите:



а) Острые углы: _____

б) Тупые углы: _____

в) Прямые углы: _____

5. Дополните определение угла:
 Угол – это геометрическая фигура, состоящая из _____.
 При этом лучи называют _____, а их общее начало - _____.

Пример 16. Лабораторно-практическая работа на тему «Длина отрезка» (Прил. 10).

Место и способ организации: На улице, групповая работа (по 3 человека).

Цель работы: Закрепление навыка измерения отрезков и перевода из одной величины измерения в другую.

Задачи: Измерение различных отрезков и перевод их длины в различные единицы измерения; развитие умений грамотного и аккуратного оформления работ исследовательского характера.

Необходимые знания и умения: навык измерения длин отрезков с помощью сантиметровой ленты или рулетки.

Оборудование: бланки для выполнения лабораторной работы.

Этапы работы:

– Организационный – 2 мин – Учитель объявляет тему лабораторно-практической работы в классе, проводит инструктаж технике безопасности на улице и по выполнению, оформлению работы.

– Выполнение лабораторно-практической работы – 30 мин – Учащиеся в группах выполняют работу, задают учителю интересующие вопросы по теме и заданию. Учитель контролирует дисциплину во время занятия, правильное выполнение заданий и вовлеченность всех учеников.

– Подведение итогов – 5 мин – Ученики вместе с учителем формулируют выводы по выполнению лабораторно-практической работы.

Пример 17. Лабораторно-практическая работа на тему «Построение треугольника по трем элементам» (Прил. 11).

Место и способ организации: В классе, фронтальная работа.

Цель работы: Освоение навыка построения треугольника по трем элементам.

Задачи: Решение задач на построение треугольника по трем различным элементам; развитие умений грамотного и аккуратного оформления работ исследовательского характера.

Необходимые знания и умения: умение точного и аккуратного измерения длин отрезков и величины угла, навык построения чертежей.

Оборудование: бланки для выполнения лабораторной работы.

Этапы работы:

– Организационный – 2 мин – Учитель объявляет тему лабораторно-практической работы в классе, проводит инструктаж по выполнению и оформлению работы.

– Выполнение лабораторно-практической работы – 20 мин – Учащиеся вместе с учителем выполняют работы на бланках; учитель контролирует выполнение работы, отвечает на вопросы по оформлению и выполнению заданий.

– Подведение итогов – 5 мин – Ученики вместе с учителем формулируют выводы по выполнению лабораторно-практической работы.

Выводы по второй главе

Во второй главе рассмотрены методические особенности по организации и проведению лабораторно-практических работ по математике в основной школе.

1. Выделены методические рекомендации по организации и проведению лабораторно-практических работ. В зависимости от поставленных целей, содержание лабораторно-практической работы может быть различным, однако ее структура подготовки имеет одинаковый вид во всех случаях:

- 1) Определение темы и цели лабораторно-практической работы.
- 2) Определение этапов и содержания работы.
- 3) Подготовка к проведению лабораторно-практической работы.
- 4) Выполнение работы.
- 5) Подведение итогов лабораторно-практической работы.

2. На основании анализа учебников по математике 5-6 классов выделены темы уроков, на которых рекомендуется проведение лабораторно-практических работ. На каждую из данных тем разработаны лабораторно-практические работы различных видов для 5 и 6 классов отдельно.

3. На основании анализа учебников по алгебре 7-9 классов выделены темы уроков, на которых рекомендуется проведение лабораторно-практических работ. На каждую из данных тем разработаны лабораторно-практические работы различных видов для 7, 8 и 9 классов отдельно.

3. На основании анализа учебников по геометрии 7-9 классов выделены темы уроков, на которых рекомендуется проведение лабораторно-практических работ. На каждую из данных тем разработаны лабораторно-практические работы различных видов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одной из главных задач школы является развитие у учащихся познавательных интересов, творческого отношения к делу, стремления к самостоятельному «добыванию» и расширению знаний и умений, совершенствованию умения применять их в своей практической деятельности. Поскольку подавляющее число учеников будут использовать математику для практических целей, можно точно сказать, что математику следует преподавать на уровне школы в первую очередь в качестве практического предмета, а не абстрактного [36, с. 2].

Выводы проведенного исследования:

1. Одним из средств повышения эффективности урока математики являются лабораторно-практические работы – работы, предполагающие выполнение определенных практических заданий, которые помогают учащимся воспринимать и осмысливать новый учебный материал или закрепить полученные ранее знания. Проведение лабораторных и практических работ вносит разнообразие в уроки математики; повышает

активность и самостоятельность учащихся; улучшают качество знаний учащихся по предмету; делает абстрактные теоретические положения понятными, доступными, наглядными. При правильной организации работ воспитывается культура труда (умение организовать рабочее место, содержать его и инструменты в порядке), привычка к систематическому труду, уважение к работе, стремление к познанию и постоянному совершенствованию полученных знаний и навыков. Изящно выполненная работа способствует развитию чувства красоты, удовлетворенности от проделанной работы [17, с.128-129].

2. Анализ тематики лабораторно-практических работ (Гл. I, §2, п. 2.1) в учебниках математики 5-6-х классов показывает, что больший уклон авторы учебников делают на работу с геометрическими понятиями (с такими как, угол, многоугольник, геометрические тела, центральная и осевая симметрии и т.д.), что обосновывается наглядностью рассматриваемой темы. В учебниках алгебры 7-9 классов (Гл. I, §2, п. 2.2) преобладают задания исследовательского характера на выведение либо доказательство формул, а также работу с графиками функций. Анализ учебников по геометрии для 7-9 классов (Гл. I, §2, п. 2.3), показал наличие лабораторно-практических работ только в учебнике Атанасяна Л.С. и исключительно на темы 7-го класса. Это можно объяснить особенностью предмета геометрии, изучение которого основано на построении чертежей, рисунков и прочих элементов, что не требует выделения каких-либо конкретных тем для рассмотрения в виде лабораторно-практической работы.

3. Согласно Федеральному государственному общеобразовательному стандарту выявлены такие основные требования к знаниям и умениям учащихся основной школы, как осознание значения математики в повседневной жизни человека; формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления; а также

различные предметные требования в зависимости от класса и изучаемого предмета.

4. Основываясь на списке наиболее часто используемых тем и методических рекомендациях к разработке лабораторно-практических работ были предложены методические рекомендации по организации и примеры лабораторно-практических работ по трем предметам:

- математике для 5-6 класса;
- алгебре для 7-9 классов;
- геометрии для 7-го класса.

Все примеры лабораторно-практических работ имеют различные виды и типы согласно классификации, представленной в §7 главы II.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алгебра. 7 класс : учеб. Для общеобразоват. учреждений / [Г. В. Дорофеев, С. Б. Суворова, Е. А. Бунимович и др.]; под ред. Г. В. Дорофеева: Рос. акад. наук. Рос. акад. наук, Рос. акад. образования, изд-во «Просвещение». – 6-е изд. – М. : Просвещение, 2010. – 256 с. : ил. – (Академический школьный учебник).

2. Алгебра. 7 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений/ [Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва, Н. Е. Фёдорова, М. И. Шабунин]. – М. : Просвещение, 2012. – 319 с. : ил.

3. Алгебра. 7 класс : учеб. для общеобразоват. организаций / [Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворова] ; под ред. С. А. Теляковского. – 3-е изд. – М. : Просвещение, 2014. – 256 с. : ил.

4. Алгебра. 7 класс. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений/ А. Г. Мордкович. – 17-е изд., доп. – М. : Мнемозина, 2013. – 175 с. : ил.

5. Алгебра. 8 класс : учеб. для общеобразоват. организаций / [Г. В. Дорофеев, С. Б. Суворова, Е. А. Бунимович и др.]. – 3-е изд. – М. : Просвещение, 2016. – 320 с. : ил.
6. Алгебра. 8 класс : учеб. для общеобразоват. организаций с прил. на электрон. носителе / [Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворова]; под ред. С. А. Теляковского. – М. : Просвещение, 2013. – 287 с. : ил.
7. Алгебра. 9 класс : учеб. для общеобразоват. организаций / [Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И., Суворова С.Б.] ; под ред. С. А. Теляковского. – 21-е изд. – М. : Просвящение, 2014. – 271 с. : ил.
8. Алгебра. 9 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений / [Дорофеев Г.В., Суворова С.Б., Бунимович Е.А. и др.] ; под ред. Г. В. Дорофеева; Рос. акад. наук, Рос. акад. Образования, изд-во «Просвящение» – 5-е изд. – М. : Просвящение, 2010. – 304 с. : ил.
9. Аммосова Н.В., Коваленко Б.Б. Практические работы по математике в учебной деятельности школьников [Электронный ресурс] // Актуальные проблемы современного образования – 2015 - №2 (19) – С. 87-92 – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25680358>. – Последнее обновление 29.01.2018.
10. Геометрия 7-9 кл. : учеб. для общеобразоват. учреждений / И. Ф. Шарыгин. – М. : Дрофа, 2012. – 462, [2] с. : ил.
11. Геометрия 7-9 классы : учеб. для общеобразоват. учреждений / [Атанасян Л.С., Бутусов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др.] – 20-е изд. – М. : Просвящение, 2010. – 384 с. : ил.
12. Геометрия. 7-9 классы. : учеб. для общеобразоват. организаций / А. В. Погорелов. – 2-е изд. – М. : Просвящение, 2014. – 240 с. : ил.
13. Дорофеев Г.В., Петерсон Л.Г. Математика. 5 класс. Часть 1. – Изд. 2-е, перераб. / Г. В. Дорофеев, Л. Г. Петерсон. – М.:Издательство «Ювента», 2011. – 176 с.: ил.

14. Дорофеев Г.В., Петерсон Л.Г. Математика. 5 класс. Часть 2. – Изд. 2-е, перераб. / Г. В. Дорофеев, Л. Г. Петерсон. – М.:Издательство «Ювента», 2011. – 240 с.: ил.
15. Дорофеев Г.В., Петерсон Л.Г. Математика. 6 класс. Часть 1. – Изд. 2-е, перераб. / Г. В. Дорофеев, Л. Г. Петерсон. – М.: Издательство «Ювента», 2010. – 112 с.: ил.
16. Дорофеев Г.В., Петерсон Л.Г. Математика. 6 класс. Часть 2. – Изд. 2-е, перераб. / Г. В. Дорофеев, Л. Г. Петерсон. – М.: Издательство «Ювента», 2010. – 128 с.: ил.
17. Дорофеева Л.Г. Проведение лабораторных и практических работ на уроках математики [Электронный ресурс] // Материалы конференции «Актуальные проблемы обучения математике, физике и информатике в школе и ВУЗе» – 2014 – С. 128-130. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22470889>. - Последнее обновление 29.01.2018.
18. Епифанова Н.М. Проведение лабораторных и практических работ на уроках математики [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://refdb.ru/look/2184712.html> (Дата обращения: 02.02.2018)
19. Математика. 5 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений / [С.М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин]. – 11-е изд., дораб. – М. : Просвещение, 2012. – 272 с. : ил. – (МГУ – школе).
20. Математика. Арифметика. Геометрия. 5 класс : учеб. для общеобразоват. организаций с прил. на электрон. носителе / [Е.А. Бунимович, Г.В. Дорофеев, С.Б. Суворова и др.]; Рос. акад. образования, изд-во «Просвещение». – 3-е изд. – М. : Просвещение, 2014. – 223, [1] с. : ил. – (Академический школьный учебник) (Сферы).
21. Математика. Арифметика. Геометрия. 6 класс: учеб. для общеобразоват. организаций с прил. на электрон. носителе / [Е.А. Бунимович, Л.В. Кузнецова, С.С. Минаева и др.] – 3-е изд. – М. : Просвещение, 2014. – 240, [1] с. : ил. – (Сферы).

22. Мерзляк А.Г. Математика: 6 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. – М. : Вентана-Граф, 2014. – 304 с. : ил.
23. Муравин Г. К. Математика. 5 кл.: учебник / Г.К. Муравин, О.В. Муравина. – 3-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2012. – 318, [2] с. : ил.
24. Муравин Г. К. Математика. 6 кл.: учебник / Г.К. Муравин, О.В. Муравина. – 6-е изд., стереотип. – М. : Дрофа, 2014. – 319, [1] с. : ил.
25. Саяпина Н.В. Роль и место лабораторных работ в практике обучения школьников математике [Электронный ресурс] // Материалы конференции «Актуальные проблемы естественнонаучного и математического образования» – 2016 – С. 287-294. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27615689>. - Последнее обновление 29.01.2018.
26. Терёшкина Т.Ф. Лабораторные и практические работы на уроках математики [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://xn--i1abbnckbmc19fb.xn-p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/598886/> (Дата обращения: 29.01.2018)
27. Федеральные государственные стандарты общего образования [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://xn--80abucjiibhv9a.xn-p1ai/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/543> (Дата обращения: 15.04.2018)
28. Широкова, Е. А. Лабораторная работа как средство понимающего усвоения старшеклассниками понятий математического анализа [Текст] / Е. А. Широкова // Известия Рос. гос.пед. ун-та им. А. И. Герцена. – 2008. – № 69. – С. 508–513.
29. Ширшова Т.А., Полякова Т.А. Лабораторные работы как средство мотивации и активизации учебной деятельности учащихся // Омский научный вестник – 2015 - №4 – С. 188-190
30. Экспериментальная математика в школе. Исследовательское обучение: коллективная монография / М.В. Шабанова, Р.П. Овчинникова,

А.В. Ястребов и др. – М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2016. – 300 с.

31. Яковлев Ф.И., Кирюшкин Д.М., Воробьев Г.В. Лабораторно-практические работы учащихся. – М. : Изд-во АПН РСФСР, 1963. – 229 с.

32.Ebele C., Abigail M. Effect of Using Mathematics Laboratory in Teaching Mathematics on the Achievement of Mathematics Students [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://eric.ed.gov/?id=EJ893996> (Дата обращения: 14.05.2018)

33.Наара F.O. Unveiling teachers' reasons for choosing practical activities in mathematics teaching [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/id/113756/40285_Naara_MainThesis.pdf (Дата обращения: 01.12.2017)

34.Hynes M.E., Hynes M., Mercella L. Kysilka, Brumbaught D. Mathematics Laboratories: What Does Research Say? [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/ed_lead/el_197312_hynes.pdf (Дата обращения: 04.05.2018)

35.Wilkinson J.D.. A laboratory method to teach geometry in selected sixth grade mathematics classes. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=5808&context=rtd> (Дата обращения: 08.05.2018)

36.Wolfram C. A Practical Approach to Teaching Maths [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.heacademy.ac.uk/system/files/msor.4.4p.pdf> (Дата обращения: 01.12.2017)

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

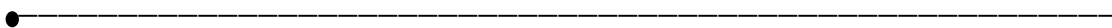
*Лабораторно-практическая работа на тему
«Координатный луч»*

Ученика 5__ класса

Цель работы: научиться строить координатный луч.

Оборудование: бланк для выполнения лабораторной работы, карандаш, ручка, линейка.

1. Рассмотрите данный ниже луч. С помощью линейки и карандаша отметьте на нем несколько равных отрезков начиная от начала луча.



2. Чему равен *единичный отрезок* на вашем координатном луче? ____ см

! Такой луч является **координатным лучом**. Его начало называют **началом отсчета**, а

отрезки, на которые он разделен, называются **единичными отрезками**.

3. Проставьте над точками начала отсчета и концами единичных отрезков числа от 0 до последнего единичного отрезка.

4. Обозначьте на координатном луче точку А. Какому числу соответствует эта точка? Запишите ее *координату*: А()

! Число, которое соответствует точке координатного луча, называют **координатой** этой точки.

5. Изобразите ниже координатный луч с единичным отрезком, равным 1 см. Отметьте на нем следующие точки: А(2), В(5), С(10).

6. Сделайте вывод:

Координатным лучом называют _____

Приложение 2

Лабораторно-практическая работа на тему

«Угол. Измерение углов»

Ученика 5__ класса

Цель работы: закрепить понятие угла, закрепить навык измерения и сравнения углов.

Оборудование: бланк для выполнения лабораторной работы, карандаш, ручка, линейка, транспортир, прозрачная пленка.

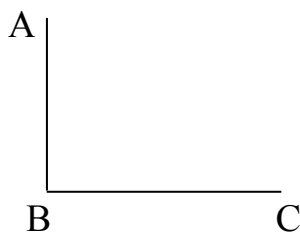
1. Изобразите произвольный угол АВС и ответьте на вопросы ниже.

Какая точка является вершиной этого угла? _____

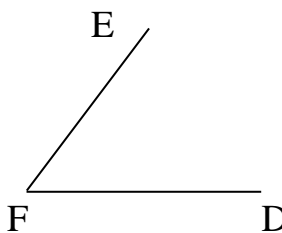
Какие стороны имеет угол АВС? _____

С помощью какого инструмента можно измерить этот угол? Какой мерой измеряются углы? _____

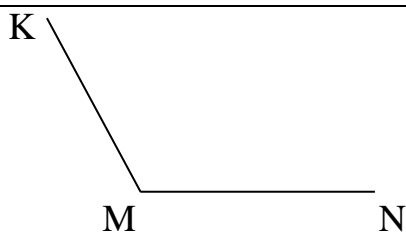
2. Измерьте и назовите виды следующих углов:



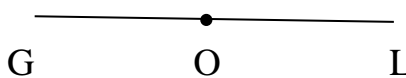
$\angle ABC$ - _____ и равен _____.



$\angle EFD$ - _____ и равен _____.

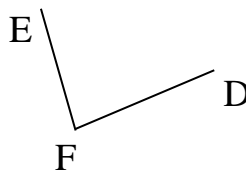
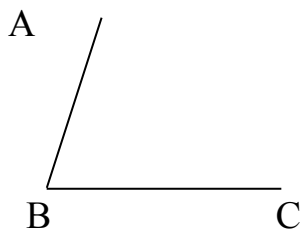


$\angle KMN$ - _____ и равен _____.

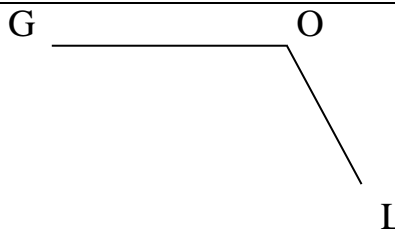
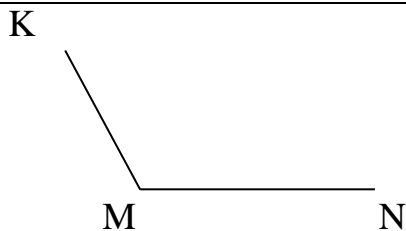


$\angle GOL$ - _____ и равен _____.

3. С помощью прозрачной пленки сравните следующие углы и сделайте вывод для каждой пары, используя знаки « \sphericalangle », « \llcorner » либо « \Leftrightarrow ».



$\angle ABC$ ___ $\angle EFD$



$\angle KMN$ ___ $\angle GOL$

4. Сделайте вывод:

Угол - это _____

Мы научились _____

Приложение 3

Лабораторно-практическая работа на тему

«Многоугольники»

Ученика 5__ класса

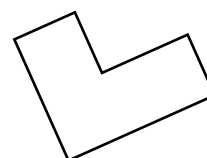
Цель работы: закрепить понятие многоугольника.

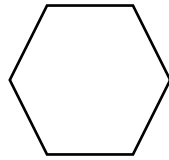
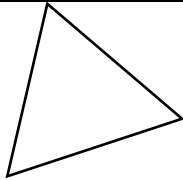
Оборудование: бланк для выполнения лабораторной работы, карандаш, ручка, линейка.

1. *Многоугольник – это* _____

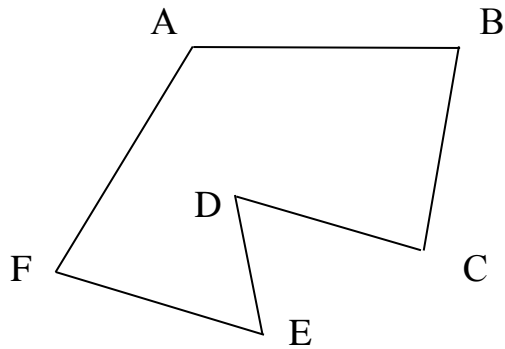
Приведите примеры многоугольников: _____

2. В приведенных ниже многоугольниках обозначьте буквами вершины и проведите по 2 любые диагонали. Какая из данных фигур не имеет диагоналей?





3. Найдите периметр многоугольника ABCDEF.



AB = _____ BC = _____

CD = _____ DE = _____

EF = _____ FA = _____

$P_{ABCDEF} =$ _____

Является ли многоугольник ABCDEF выпуклым? _____

4. Сделайте вывод: _____

Приложение 4

Лабораторно-практическая работа на тему

«Длина окружности»

Ученика 6__ класса

Цель работы: Измерить длину окружности, проверить достоверность числа π .

Оборудование: бланк для выполнения лабораторной работы, карандаш, ручка, линейка, циркуль, предмет цилиндрической формы.

I. Возьмите предмет цилиндрической формы, поставьте его дном на лист бумаги и карандашом обведите дно.

1. Проведите и измерьте диаметр полученной окружности.

$$d = \underline{\hspace{2cm}} \text{ см}$$

2. С помощью нитки и линейки измерьте длину полученной окружности.

$$C = \underline{\hspace{2cm}} \text{ см}$$

3. Найдите отношение длины окружности к диаметру (Значение представьте в виде десятичной дроби)

$$\frac{C}{d} = \frac{\hspace{1cm}}{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ см}$$

4. Сравните полученное значение со значением числа $\pi \approx 3,14$

$$\frac{C}{d} \quad \pi$$

(Вставьте знак $<$, $>$ или $=$)

II.

1. С помощью циркуля постройте окружность радиуса 2 см. Прodelайте действия, описанные в пунктах 1 – 4 задания I.

$$d = \underline{\hspace{2cm}} \text{ см}$$

$$C = \underline{\hspace{2cm}} \text{ см}$$

$$\frac{C}{d} = \frac{\hspace{1cm}}{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ см}$$

2. С помощью циркуля постройте окружность радиуса 3,5 см. Прodelайте действия, описанные в пунктах 1 – 4 задания I.

$$d = \underline{\hspace{2cm}} \text{ см}$$

$$C = \underline{\hspace{2cm}} \text{ см}$$

$$\frac{C}{d} = \frac{\hspace{1cm}}{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ см}$$

III.

1. Впишите в таблицу результаты всех измерений из заданий I и II.

№ опыта	Радиус окружности, r, см	Диаметр окружности, d, (см)	Длина окружности, C, (см)	$\frac{C}{d}$ (обыкновенная дробь)	$\frac{C}{d}$ (десятичная дробь)	число π
1						3,14
2	2					
3	3,5					

2. Сделайте вывод о значении и достоверности числа π для длины окружности

Приложение 5

Лабораторно-практическая работа на тему

«Осевая и центральная симметрия»

Ученика 6__ класса

Цель работы: научиться выполнять построение осевой и центральной симметрии.

Оборудование: бланк для выполнения лабораторной работы, ручка, карандаш, линейка.

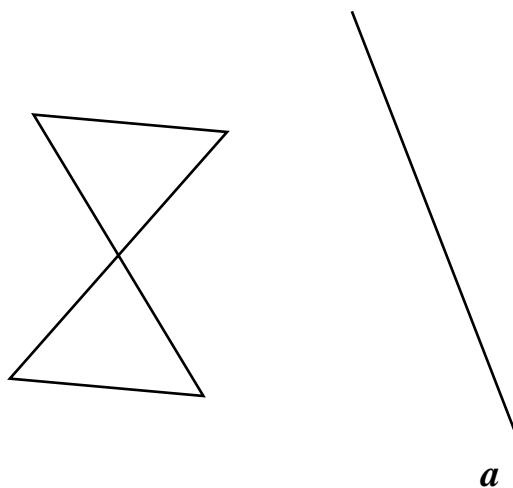
1. Вспомните, что называется осевой симметрией.

2. Вспомните, что называется центральной симметрией.

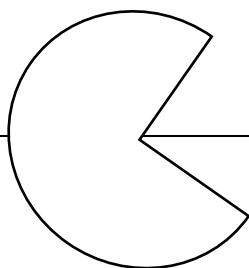
3. Приведите примеры осевой и центральной симметрии точек, выполнив чертеж.

4. Приведите примеры осевой и центральной симметрии отрезков, выполнив чертеж.

5. Постройте симметрию относительно прямой a для следующей фигуры



6. Постройте симметрию относительно точки O для следующей фигуры



0•

7. Сделайте вывод _____

Приложение 6

Лабораторно-практическая работа на тему «Формулы сокращенного умножения. Формулы квадрата суммы, квадрата разности, разности квадратов»

Ученика 7__ класса

Цель работы: доказать формулы сокращенного умножения: квадрат суммы, квадрат разности, разность квадратов.

Оборудование: бланк для выполнения лабораторной работы, ручка.

1. Раскройте скобки и, приведя подобные, упростите выражения.

$$(6 - 7) \cdot 6 - 7 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$(x - 8) \cdot x - 8 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$(5 - y) \cdot 5 - y = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$(a - b) \cdot a - b = \underline{\hspace{2cm}}$$

Что общего у всех этих примеров? Можно ли для упрощения подобных выражений пользоваться одной формулой? Какой? _____

2. Раскройте скобки и, приведя подобные, упростите выражения.

$$(3 + 4) \cdot 3 + 4 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$(5 + y) \cdot 5 + y = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$(2 + k) \cdot 2 + k = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$(a + b) \cdot a + b = \underline{\hspace{2cm}}$$

Что общего у всех этих примеров? Можно ли для упрощения подобных

выражений пользоваться одной формулой? Какой? _____

3. Раскройте скобки и, приведя подобные, упростите выражения.

$$(6 - 7) \cdot 6 + 7 = \underline{\hspace{10em}}$$

$$(x + 4) \cdot x - 4 = \underline{\hspace{10em}}$$

$$(9 - y) \cdot 9 + y = \underline{\hspace{10em}}$$

$$(a + b) \cdot a - b = \underline{\hspace{10em}}$$

Что общего у всех этих примеров? Можно ли для упрощения подобных выражений пользоваться одной формулой? Какой? _____

4. Вычислите, используя полученные формулы:

$$(3 - k) \cdot 3 + k = \underline{\hspace{10em}}$$

$$(5 - t)^2 = \underline{\hspace{10em}}$$

$$(6 + y)^2 = \underline{\hspace{10em}}$$

$$(z - 4) \cdot z + 4 = \underline{\hspace{10em}}$$

$$(8 + x)^2 = \underline{\hspace{10em}}$$

$$(1 - 7)^2 = \underline{\hspace{10em}}$$

5. Сделайте вывод.

Мы

доказали,

что _____

Приложение 7

Лабораторно-практическая работа на тему

«Формулы сокращенного умножения. Формулы квадрата суммы, квадрата разности, разности квадратов»

Ученика 7__ класса

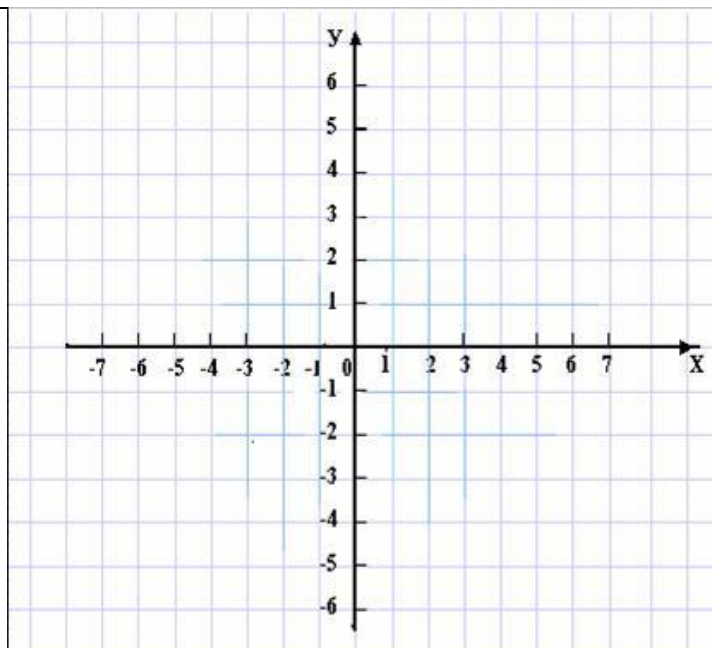
Цель работы: Изучить свойства линейной функции с помощью графика.

Оборудование: бланк для выполнения лабораторной работы, ручка, карандаш, линейка, транспортир.

Задание I

1. Постройте в одной системе координат графики функций.

$$y = \frac{1}{3}x - 1; \quad y = \frac{1}{3}x + 2; \quad y = \frac{1}{3}x.$$



Какое количество точек было достаточным для построения графиков данных функций? Почему? _____

2. Измерьте углы между осью Ox и графиком каждой прямой. Чему они равны? (Перечислите через запятую) _____

! *Вспомните, что угол между осью Ox и графиком линейной функции – это угол между прямой и положительным значением оси абсцисс.*

3. Обратите внимание на коэффициент k (перед x) – *угловой коэффициент*. Чему он равен в каждой функции? (Перечислите через запятую) _____

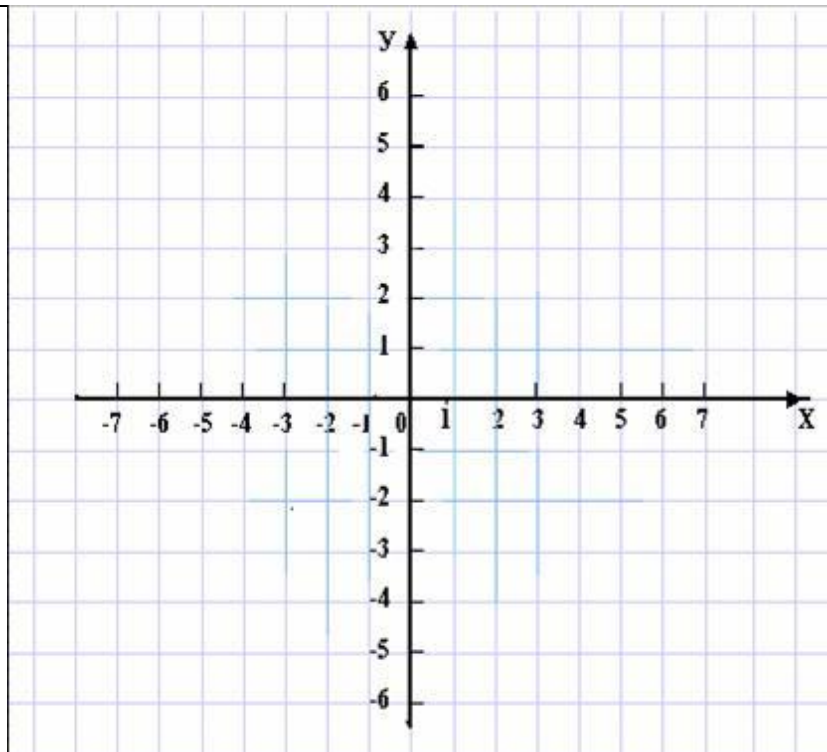
4. Рассмотрите графики функций. Каково их взаимное расположение? _____

Сделайте **вывод** о взаимосвязи углового коэффициента и взаимного расположения графиков функций: _____

Задание II.

1. Постройте в одной системе координат графики функций

$$y = x - 4; \quad y = -2x - 4; \quad y = -4$$



В какой точке каждый график пересекает ось X? (Перечислите точки через запятую)

В какой точке каждый график пересекает ось Y? (Перечислите точки через запятую)

! Вспомните, что координаты точки записываются как $(x; y)$

2. Обратите внимание на **свободный коэффициент b** (после kx). Чему он равен в каждой функции? (Перечислите через запятую) _____

3. Рассмотрите графики функций. Каково их взаимное расположение? _____

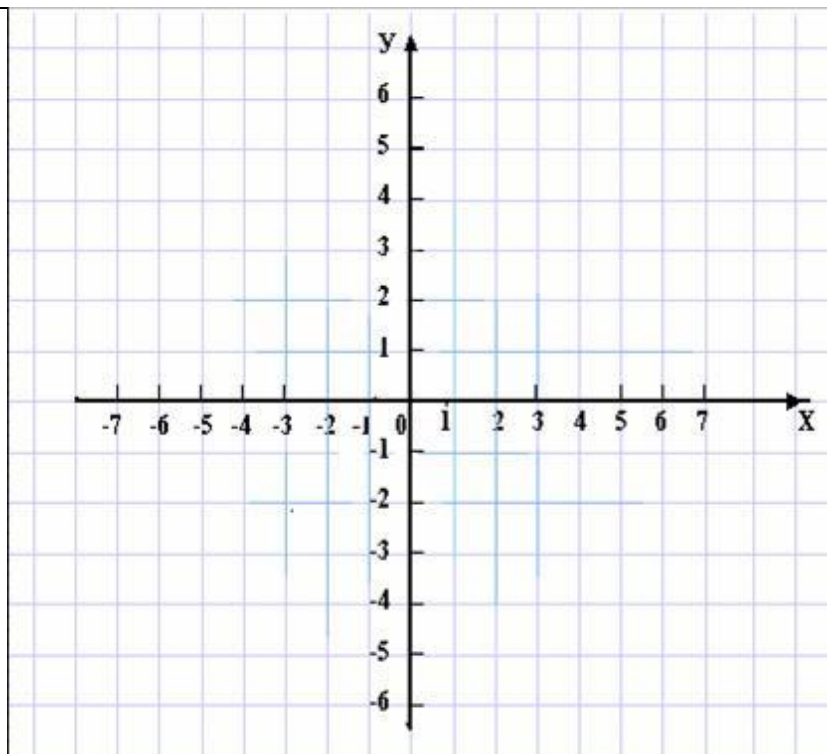
Имеют ли графики общую точку? Какую? _____

Сделайте **вывод** о взаимосвязи свободного коэффициента и взаимного расположения графиков функций: _____

Задание III

1. В одной системе координат постройте графики функций

$$y = 2x + 4; y = -2x + 4; y = 2x - 4; y = -2x - 4.$$



Укажите функции, графики которых имеют общую точку на оси Oy , а также значение свободного коэффициента для этих пар: _____

Укажите параллельные прямые, а также значение углового коэффициента для этих пар: _____

Сделайте **вывод**, каково взаимное расположение графиков, функции которых имеют:

А) равные k , но неравные b ? _____

Б) равные b , но неравные k ? _____

В) равные k и равные b ? _____

Задание IV

1. Без построения графиков, выясните, пересекаются ли графики функций

А) $y = 5x - 2$; $y = 5x + 2$?

Б) $y = 6x - 3$; $y = -3x + 6$?

Какой **общий вывод** вы можете сделать? Что влияет на взаимное расположение графиков функций? _____

Приложение 8

Лабораторно-практическая работа на тему

«Преобразование выражений, содержащих квадратные корни»

Ученика 8 __ класса

Цель работы: закрепить навык преобразования выражений, содержащих квадратные корни.

Оборудование: бланк для выполнения лабораторной работы, ручка.

1. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби:

а) $\frac{1}{1 + \sqrt{5} - \sqrt{6}} =$

б) $\frac{12}{\sqrt{2} + \sqrt{3} - \sqrt{5}} =$

2. Докажите, что верно равенство:

$$\frac{1}{1 + \sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2} + \sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{3} + \sqrt{4}} + \frac{1}{\sqrt{4} + \sqrt{5}} = \sqrt{5} - 1$$

3. Каким способами преобразования выражений Вы пользовались при решении заданий 1 и 2? _____

Какие еще способы преобразования выражений с квадратными корнями Вы знаете?

Приложение 9

**Лабораторно-практическая работа на тему
«Формулы корней квадратного уравнения»**

Ученика 8 __ класса

Цель работы: составить таблицу формул корней различных видов квадратного уравнения.

Оборудование: бланк для выполнения лабораторной работы, ручка.

1. Какое уравнение называется квадратным? _____

2. Вспомните, какие виды квадратных уравнений вы знаете? _____

3. Какие коэффициенты являются ключевыми в определении вида квадратного уравнения? _____

4. На что влияет знак дискриминанта D ? _____

5. Заполните следующую таблицу:

Вид уравнения →		$ax^2 + bx + c = 0$ $D =$	$x^2 + bx + c = 0$ $D =$
Примеры ↓			
1.	$ax^2 = 0;$	$D = 0 \Rightarrow$ _____	$D = 0 \Rightarrow$ _____
2.	$x_{1,2} =$	_____	_____
3.		$x_{1,2} =$	$x_{1,2} =$
1.	$ax^2 + bx = 0;$	$D > 0 \Rightarrow$ _____	$D > 0 \Rightarrow$ _____
2.	$x_1 =$;	$x_1 =$	$x_1 + x_2 =$,
3.	$x_2 =$.	; $x_2 =$	$x_1 \cdot x_2 =$.
		.	
1.	$ax^2 + c = 0;$	$D < 0 \Rightarrow$ _____	$D < 0 \Rightarrow$ _____
2.	$x_1 =$	_____	_____
3.	; $x_2 =$		
	.		

Приложение 10

Лабораторно-практическая работа на тему «Длина отрезка»

Учеников 7__ класса

Цель работы: Закрепить навык измерения отрезков и перевода из одной величины измерения в другую.

Оборудование: бланк для выполнения лабораторной работы, ручка, калькулятор, сантиметровая лента или рулетка.

1. Рассмотрите таблицу различных единиц измерения.

Единица измерения	Косая сажень	Фут	Пядь	Локоть	Ярд	Дюйм	Аршин	Маховая сажень
В см	248	30,48	17,78	45	91,44	2,54	71,12	178

Выпишите те единицы измерения длины, которыми пользовались люди Древней Руси.

2. Измерьте расстояние от главных ворот школы до крыльца. Ответ запишите в таблицу.

СМ	ДМ	М	КМ

3. Выберите из задания 1 любые три единицы измерения и заполните таблицу.

Единицы измерения			
СМ			
М			
КМ			

4. Используя результаты заданий 2 и 3, заполните следующую таблицу.

Расстояние от гл. ворот до крыльца в метрах	Расстояние от гл. ворот до крыльца в _____	Расстояние от гл. ворот до крыльца в _____	Расстояние от гл. ворот до крыльца в _____

5. Придумайте свою единицу измерения длины. Дайте ей название, измерьте ее и заполните таблицу.

Название	В см	В м	В км

6. Представьте расстояние от главных ворот школы до крыльца в своей единице измерения: _____

7. Сформулируйте вывод.

Чтобы перевести длину из одной единицы измерения в другую, необходимо _____

Приложение 11

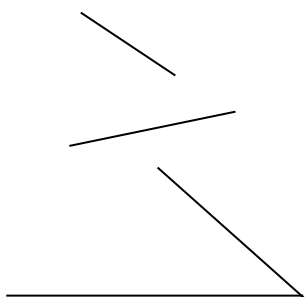
Лабораторно-практическая работа на тему «Построение треугольника по трем элементам»

Учеников 7__ класса

Цель работы: Освоить навык построения треугольника по трем элементам.

Оборудование: бланк для выполнения лабораторной работы, ручка, карандаш, линейка, транспортир, циркуль.

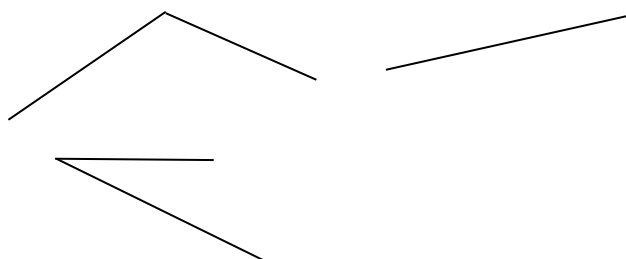
1. Постройте треугольник по двум сторонам и углу между ними.



Какие инструменты понадобились вам для построения? _____

Составьте алгоритм построения треугольника по двум сторонам и углу между ними:

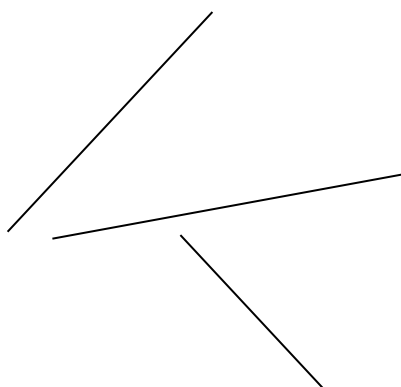
2. Постройте треугольник по одной известной стороне и двум углам, прилежащим к ней.



Какие инструменты понадобились вам для построения? _____

Составьте алгоритм построения треугольника стороне и двум прилежащим к ней углам:

3. Построить треугольник по трем его сторонам



Какие инструменты понадобились вам для построения? _____

Составьте алгоритм построения треугольника по трем его сторонам:

4*. *Подумайте*, возможно ли построить треугольник по трем углам? Ответ обоснуйте
