

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА «РАДУГА»
НИЖНЕКАМСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

ПРИНЯТА
на заседании
педагогического совета
МБУ ДО «ЦДТ «Радуга» НМР РТ
Протокол № 4
от «29» августа 2024 года

УТВЕРЖДАЮ
Директор
МБУ ДО «ЦДТ «Радуга» НМР РТ
_____ Г.Р. Батталова
Приказ № 94
от «29» августа 2024 года



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ПИФАГОР»**

Направленность: естественнонаучная
Возраст обучающихся: 15-17 лет
Срок реализации: 1 год (144 часа)

Автор-составитель:
Игнашина Наталья Ивановна,
педагог дополнительного образования

КАМСКИЕ ПОЛЯНЫ 2024

Информационная карта образовательной программы

1.	Учреждение	Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Центр детского творчества «Радуга» Нижнекамского муниципального района Республики Татарстан
2.	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Пифагор»
3.	Направленность программы	естественнонаучная
4.	Сведения о разработчиках	
4.1	ФИО, должность	Игнашина Наталья Ивановна, педагог дополнительного образования
5	Сведения о программе:	
5.1	Срок реализации	1 год
5.2	Возраст обучающихся	15-17 лет
5.3	Характеристика программы: - тип программы - вид программы - принцип проектирования программы - форма организации содержания и учебного процесса	дополнительная общеобразовательная программа общеразвивающая модифицированная
5.4	Цель программы	Систематизация и углубление знаний, закрепление и освоение умений, необходимых для успешной сдачи ГИА по математическому профилю.
5.5	Образовательные модули (в соответствии с уровнями сложности содержания и материала программы)	Базовый уровень. Обучающиеся осваивают определенные виды деятельности на базе полученных математических знаний, расширяют спектр специальных знаний.
6	Формы и методы образовательной деятельности	<i>Словесные:</i> лекции, семинары, диалог; <i>Проблемного обучения:</i> эвристическая беседа, создание проблемных ситуаций; <i>Проектные и проектно-конструкторские:</i> практические занятия, самостоятельные работы <i>Психологические:</i> «Восхождение на вершину знаний»
7	Формы мониторинга результативности	<i>Промежуточная аттестация:</i> решение тестовых заданий; <i>Аттестация по завершении освоения программы</i> проводится в конце учебного года. Форма: решение тестовых заданий.
8	Результативность реализации программы	Обучающиеся научатся: · анализировать задачи; · составлять план решения; · делать выводы; · решать задачи практико-ориентированного характера;

		· решать геометрические задачи; · работать в коллективе и самостоятельно; · работать с дополнительной литературой; · правильно применять математическую терминологию. Обучающиеся пополнят базу математических знаний, примут участие в дистанционных математических конкурсах различного уровня.
9	Дата утверждения и последней корректировки программы	« ____ » _____ 2024 г.
10.	Рецензенты	• Методист высшей категории МБУДО «ДТДиМ им.И.Х.Садыкова» НМР РТ Шернина Наталья Николаевна • Методист высшей категории МБУ ДО «ЦДТ «Радуга» НМР РТ Сорокин Алексей Витальевич

Оглавление

<i>№</i>		<i>стр.</i>
1.	<i>Пояснительная записка</i>	5
2.	<i>Учебный (тематический) план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы</i>	8
3.	<i>Содержание программы</i>	11
4.	<i>Планируемые результаты освоения программы</i>	13
5.	<i>Организационно-педагогические условия реализации программы</i>	15
6.	<i>Формы аттестации и контроля</i>	16
7.	<i>Оценочные материалы</i>	16
8.	<i>Методические материалы</i>	16
9.	<i>Список литературы</i>	17
10.	<i>Приложение №1. Календарный учебный график</i>	18
	<i>Приложение №2.</i>	24
	<i>Приложение №3.</i>	27
	<i>Приложение №4.</i>	33
	<i>Приложение №5.</i>	34

Пояснительная записка

Направленность (профиль) программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Пифагор» имеет *естественнонаучную направленность*, профиль *математические предметы*, рассматривается в рамках реализации ФГОС ООО.

Нормативно-правовое обеспечение программы.

1. Федеральный закон об образовании в Российской Федерации от 29 декабря 2012 года N 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями);

2. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022г. № 678-р;

4. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» в рамках Национального проекта «Образование», утвержденного Протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 3.09.2018 №10;

5. Приказ Минпроса России от 3.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

6. Федеральный закон от 13 июля 2020г. №189 ФЗ «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере» (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 28.12.2022 г.)

7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022г. №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

8. СП 2.4 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020г. №28;

9. Методические рекомендации по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных программ в новой редакции. / Сост. А.М. Зиновьев, Ю.Ю. Владимирова, Э.Г. Демина - Казань: РЦВР, 2023;

10. Устав Муниципального бюджетного учреждения «Центр детского творчества «Радуга» НМР РТ.

Актуальность программы.

Актуальность программы заключается в необходимости закреплять у обучающихся знания, полученные в ходе изучения основного курса математики, а также систематизировать их и расширять.

Кроме того, обязательным для выпускников 9-х классов является письменный экзамен по алгебре за курс основной школы, который предполагает проверку усвоения материала на базовом и повышенном уровнях.

Структура экзаменационной работы и организация проведения экзамена отличаются от традиционной системы аттестации, поэтому и подготовка к экзамену должна быть другой. Так как экзаменационная работа состоит из 19 заданий первой части, направленных на проверку базовой подготовки выпускников в её современном понимании, и 6 разноуровневых заданий второй части, направленных на дифференцированную проверку повышенных уровней подготовки, необходимо и целесообразно начинать подготовку к экзаменам на ранних стадиях обучения.

Темы, рассматриваемые в программе, тесно связаны с основным курсом алгебры, что будет способствовать восполнению пробелов, полученных в ходе изучения основных математических предметов, а знания, приобретенные в ходе обучения по программе «Пифагор», пригодятся обучающимся при сдаче экзаменов.

Таким образом, работа по данной дополнительной образовательной программе заключается в расширении и углублении базовых знаний из курса математики, дает возможность познакомиться с интересными, нестандартными вопросами математики.

Отличительные особенности программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Пифагор» реализуется на базе МБОУ «Камскополянская СОШ №1» НМР РТ с сентября 2022 года.

Программа достаточно универсальна, имеет большую практическую значимость, доступна обучающимся. Начинать изучение программы можно с любой темы; каждая из них имеет развивающую направленность.

Кроме формирования базы общих универсальных приемов и подходов к решению заданий соответствующих типов, особое внимание в программе уделяется решению прикладных задач, чтобы обучающиеся имели возможность не только анализировать уже готовые математические модели, но самостоятельно создавать их. Эти задачи отличаются интересным содержанием, а также правдоподобностью описываемой в них жизненной ситуации.

В ходе обучения по программе имеется возможность открыто и объективно оценивать учебные достижения обучающихся, результаты которых будут способствовать осознанному выбору дальнейшего пути получения образования, а так же могут учитываться при формировании профильных 10 классов.

Цель программы.

Основной целью программы является: систематизация и углубление знаний, закрепление и освоение умений, необходимых для успешной сдачи ГИА по математическому профилю.

Задачи программы:

Обучающие:

- Расширить знания по отдельным темам курса алгебры 5 - 9 классов;
- Выработать умение пользоваться контрольно-измерительными материалами;
- Научить применять знания к решению математических задач, не сводящихся к прямому применению алгоритма;
- Научить узнавать стандартные задачи в разнообразных формулировках.

Развивающие:

- Развивать мышление и исследовательские качества обучающихся;
- Развивать внимание, память, математическое мышление, воображение, и т.д.;
- Развивать познавательный интерес, интеллект, математический кругозор.

Воспитывающие:

- Воспитывать личностные качества – самостоятельность, ответственность;
- Мотивировать к изучению математики и математических дисциплин.
- Формировать потребность в самопознании, саморазвитии.

Адресат программы.

Программа рассчитана на обучающихся в возрасте 15-17 лет, желающих более качественно подготовиться к экзаменам по математике. Содержание программы отвечает требованиям к организации внеурочной деятельности, соответствует курсу «Математика».

Объем я программы.

Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы – 144 часа.

Формы организации образовательного процесса.

Основные формы организации учебных занятий: лекции, семинары, практические занятия, самостоятельные работы.

Виды занятий: математические (логические) игры, задачи, упражнения, графические задания, ребусы, головоломки, конкурсы и др.

Подготовка будет осуществляться по основным темам курса 5-8 классов /повторение/ и по мере прохождения учебного материала по курсу 9 класса по тематическому принципу, соблюдая «правила спирали» от простых типов заданий первой части до заданий со звездочкой второй части;

Работа с тематическими тестами, выстроенными в виде логически взаимосвязанной системы, где из одного вытекает другое, т.е. правильно решенное предыдущее задание готовит понимание смысла следующего; выполненный сегодня тест готовит к пониманию и правильному выполнению завтрашнего и т. д.;

Работа с тренировочными тестами в режиме максимальной нагрузки, как по содержанию, так и по времени для всех школьников в равной мере;

Максимальное использование наличного запаса знаний, применяя различные «хитрости» и «правдоподобные рассуждения», для получения ответа простым и быстрым способом.

При реализации данной программы могут использоваться дистанционные образовательные технологии, электронное обучение. Связь с обучающимися осуществляется посредством системы мгновенного обмена текстовыми сообщениями для мобильных и иных платформ с поддержкой голосовой связи и видеосвязи – WhatsApp.

Срок освоения программы

Программы рассчитана на 9 месяцев обучения, 36 учебных недель.

Режим занятий.

Согласно требованиям СП 2.4 3648-20 (п. 2.10.2, 2.10.3, 3.6.2) продолжительность одного академического часа - 40 минут.

Перерыв между учебными занятиями – 10 минут.

Общее количество часов в неделю – 4 часа.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.

Учебный (тематический) план
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Пифагор»

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика		
	Раздел №1. Алгебра – 70 часов.					
1	Числа и выражения. Преобразование выражений	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, практическая работа	Решение логических задач
2	Функции и графики	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, практическая работа	Проверка д/з; взаимоконтроль.
3	Арифметический квадратный корень	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, практическая работа	п/р контролирующего характера.
4	Уравнений. Системы уравнений	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, практическая работа	п/р контролирующего характера.
5	Текстовые задачи	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, практическая работа	Решение логических задач
6	Неравенства. Системы неравенств.	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, практическая работа	Разноуровневая п/р.
7	Уравнения и неравенства с модулем	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, практическая работа	Обучающая с/р
8	Уравнения и неравенства с параметром	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, практическая работа	п/р контролирующего характера.
9	Степень с целым и натуральным показателем	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, практическая работа	Разноуровневая п/р.
10	Функции. Свойства функций	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, практическая работа	Проверка д/з; разноуровневая п/р.
11	Разложение квадратного трехчлена на множители	6 ч	2 ч	4 ч	Лекция, практическая работа	Разноуровневая п/р.

12	Степенная функция. Корень n-ой степени	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, практическая работа	п/р контролирующего характера.
13	Решение неравенств с одной переменной	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, пр/работа	Обучающая с/р
14	Решение уравнений высших степеней методом замены переменной и методом группировки	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, практическая работа	п/р контролирующего характера.
15	Решение задач с помощью систем уравнений второй степени	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, практическая работа	п/р контролирующего характера.
16	Арифметическая и геометрическая прогрессии	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, практическая работа	Разноуровневая п/р.
17	Решение тестовых задач из раздела «Алгебра» Анализ решения тестовых задач	4ч		4ч	Решение тестовых задач Групповой анализ.	<i>Промежуточная аттестация.</i>
Раздел №2. Геометрия – 52 часа.						
18	Понятие треугольника. Виды треугольников (по углам, по сторонам).	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, практическая работа	Обучающая с/р
19	Решение треугольников.	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, практическая работа	п/р контролирующего характера.
20	Прямоугольный треугольник.	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, пр/работа	Разноуровневая п/р.
21	Произвольные треугольники. Теорема синусов. Теорема косинусов.	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, практическая работа	Проверка д/з; разноуровневая п/р.
22	Четырехугольники. Понятие четырехугольника.	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, практическая работа	Разноуровневая п/р.
23	Виды четырехугольников.	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, практическая работа	п/р контролирующего характера.
24	Решение четырехугольников.	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, пр/работа	Обучающая с/р

25	Площадь.	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, практическая работа	п/р контролирующего характера.
26	Площади треугольника, параллелограмма, трапеции, ромба.	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, практическая работа	п/р контролирующего характера.
27	Формула Герона.	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, пр/работа	Разноуровневая п/р.
28	Теорема Пифагора и ее приложения.	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, пр/работа	Разноуровневая п/р.
29	Вписанные и описанные окружности.	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, практическая работа	п/р контролирующего характера.
30	Теоремы, связанные с вписанной и описанной окружностью около треугольника, трапеции, прямоугольника.	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, практическая работа	Обучающая с/р
31	Формулы радиусов описанной и вписанной окружностей около или в правильные многоугольники.	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, практическая работа	п/р контролирующего характера.
Раздел №3. Комбинаторика и теория вероятностей – 22 часа.						
32	Решение комбинаторных задач	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, практическая работа	п/р контролирующего характера.
33	Начальные сведения из теории вероятностей	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, пр/работа	Разноуровневая п/р.
34	Решение задач на нахождение вероятности событий	4 ч	2 ч	2 ч	Лекция, практическая работа	Разноуровневая п/р.
35	Решение тестовых задач из раздела «Геометрия»	2ч		2ч	Решение тестовых задач	Практическое занятие <i>Аттестация по завершении освоения программы</i>
36	Обобщающее повторение	4 ч		4 ч	практическая работа	Разноуровневая п/р.
	Итого	144 ч				

Содержание программы

Раздел №1. Алгебра – 70 часов.

Тема 1. Числа и выражения. Преобразование выражений (4 часа).

- Нахождение значения буквенного выражения при заданном значении переменной
- Выражение переменной из формулы
- Приёмы разложения на множители (кроме разложения на множители квадратного трёхчлена)
- Упрощение выражений (целых и дробных)

Тема 2. Функции и графики (4 часа).

- Функции, их свойства и графики (линейная, обратно – пропорциональная и др.)
- Нахождение точек пересечения графиков функций и графиков функций с осями координат
- Установление соответствия между графиком функции и её аналитическим заданием.

Тема 3. Арифметический квадратный корень (4 часа).

- Упрощение выражений, содержащих квадратный корень
- Сравнение чисел и расположение чисел, содержащих знак радикала в порядке возрастания и убывания

Тема 4. Уравнения и системы уравнений (4 часа).

- Решение линейных уравнений, целых уравнений, неполных квадратных и квадратных (через дискриминант и по теореме Виета), дробно-рациональных.
- Различные методы решения систем уравнений (графический, метод подстановки, метод сложения).

Тема 5. Текстовые задачи (4 часа).

- Задачи на проценты.
- Задачи на «движение», на «концентрацию», на «смеси и сплавы», на «работу».
- Задачи геометрического содержания.

Тема 6. Неравенства. Системы неравенств (4 часа).

- Способы решения различных неравенств (числовых, линейных, квадратных).
- Метод интервалов.
- Область определения выражения.
- Системы неравенств.

Тема 7. Уравнения и неравенства с модулем (4 часа).

- Модуль числа, его геометрический смысл, основные свойства модуля.
- Уравнения и неравенства, содержащие знак модуля и способы их решения.

Тема 8. Уравнения и неравенства с параметром (4 часа).

- Линейные и квадратные уравнения и неравенства с параметром, способы их решения.
- Системы линейных уравнений с параметром.

Тема 9. Степень с целым и натуральным показателем (4 часа).

- Свойства степени с натуральным и целым показателями.
- Стандартный вид числа.
- «Оценка» выражения

Тема 10. Функции и графики. Свойства функций (4 часа).

- Область определения и область значений функции
- Свойства функций

Тема 11. Разложение квадратного трёхчлена на множители (6 часов).

- Квадратный трёхчлен член и его корни
- Разложение квадратного трёхчлена на множители

Тема 12. Степенная функция. Корень n-ой степени (4 часа).

- Функция $y=x^n$ и её свойства.

Тема 13. Решение неравенств с одной переменной (4 часа).

- Решение неравенств второй степени с одной переменной
- Решение неравенств методом интервалов

Тема 14. Решение уравнений высших степеней методом замены переменной и методом группировки (4 часа).

- Теоремы о корне многочлена и о целых корнях целого уравнения
- Некоторые приёмы решения целых уравнений
- Решение уравнений высших степеней методом замены переменной и методом группировки.

Тема 15. Решение задач с помощью систем уравнений второй степени (4 часа).

Тема 16. Арифметическая и геометрическая прогрессии (4 часа).

- Формулы n-го члена и суммы n первых членов арифметической прогрессии
- Формулы n-го члена и суммы n первых членов геометрической прогрессии
- Сумма бесконечной геометрической прогрессии при $|q|$

Тема 17. Решение тестовых задач из раздела «Алгебра» (4 часа).

- Решение тестовых задач. *Промежуточная аттестация.*
- Анализ решения тестовых задач. Групповой анализ решения задач.

Раздел №2. Геометрия – 52 часа.

Тема 18. Треугольники (4 часа).

- Понятие треугольника.
- Виды треугольников (по углам, по сторонам)

Тема 19. Решение треугольников (4 часа).

- Нахождение элементов треугольника

Тема 20. Прямоугольный треугольник (4 часа).

- Теорема Пифагора.
- Решение прямоугольного треугольника.

Тема 21. Произвольные треугольники (4 часа).

- Теорема синусов
- Теорема косинусов

Тема 22. Четырёхугольники (4 часа).

- Понятие четырёхугольника
- Элементы четырёхугольника

Тема 23. Виды четырёхугольников (4 часа).

- Прямоугольник. Квадрат.
- Параллелограмм, трапеция, ромб

Тема 24. Решение четырёхугольников (4 часа).

- Нахождение элементов четырёхугольника

Тема 25. Площадь (4 часа).

- Понятие площади геометрической фигуры

Тема 26. Площади треугольника, параллелограмма, трапеции, ромба (4 часа).

Тема 27. Формула Герона (4 часа).

Тема 28. Теорема Пифагора и ее приложения (4 часа).

Тема 29. Вписанные и описанные окружности (4 часа).

- Понятие вписанной и описанной окружности около многоугольника.

Тема 30. Теоремы, связанные с вписанной и описанной окружностью (4 часа).

- Около треугольника
- Около четырёхугольника

Тема 31. Формулы радиусов описанной и вписанной окружностей около или в правильные многоугольники (4 часа).

Раздел №3. Комбинаторика и теория вероятностей – 22 часа.

Тема 32. Решение комбинаторных задач (4 часа).

Тема 33. Начальные сведения из теории вероятностей (4 часа).

- Классическое определение вероятности
- Сложение и умножение вероятностей

Тема 34. Решение задач на нахождение вероятности событий (4 часа).

Тема 35. Решение тестовых задач из раздела «Геометрия» (2 часа).

Аттестация по завершении освоения программы.

Тема 36. Обобщающее повторение (4 часа).

- Решение задач из контрольно-измерительных материалов для экзамена;
- Собеседование по темам программы.

Планируемые результаты освоения программы.

Личностные результаты освоения программы:

- развитие сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности при решении математических упражнений и задач
- развитие самостоятельности суждений, нестандартности мышления.

Обучающийся получит возможность для формирования:

- выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации учения;
- устойчивого учебно-познавательного интереса к новым общим способам решения заданий проблемного и эвристического характера;
- адекватного понимания причин успешности/неуспешности учебной деятельности;
- осознанного понимания чувств других людей и сопереживания им.
- развития внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развития самостоятельности суждений и нестандартности мышления.

Метапредметные результаты освоения программы:

Регулятивные универсальные учебные действия

У обучающегося будут сформированы компетенции:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать этапы решения задачи, определять последовательность учебных действий в соответствии с поставленной задачей;
- осуществлять пошаговый и итоговый контроль по результату под руководством учителя;
- анализировать ошибки и определять пути их преодоления;
- различать способы и результат действия;
- адекватно воспринимать оценку сверстников и учителя.

Обучающийся получит возможность для формирования:

- прогнозирования результатов своих действий на основе анализа учебной ситуации;
- проявления познавательной инициативы и самостоятельности;
- самостоятельного адекватного оценивания правильности выполнения действий и внесения необходимых коррективов по ходу решения учебной задачи.

Познавательные универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

- анализировать информацию, выбирать рациональный способ решения задачи;
- осуществлять синтез как составление целого из частей;
- выделять в тексте задания основную и второстепенную информацию;
- формулировать проблему;
- устанавливать причинно-следственные отношения между изучаемыми понятиями и явлениями.

Обучающийся получит возможность научиться:

- строить индуктивные и дедуктивные рассуждения по аналогии;
- сравнивать разные приемы действий и выбирать рациональный способ на основе анализа различных вариантов решения задачи;
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- анализировать текст задачи: ориентироваться в тексте, выделять условие и вопрос, данные и искомые числа (величины);
- различать обоснованные и необоснованные суждения;
- преобразовывать практическую задачу в познавательную;
- моделировать в процессе совместного обсуждения алгоритмы решения проблем творческого и поискового характера и использовать их в ходе самостоятельной работы.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Обучающийся научится:

- принимать участие в совместной работе коллектива;
- вести диалог, работая в парах, группах;
- допускать существование различных точек зрения, уважать чужое мнение;
- координировать свои действия с действиями партнеров;
- корректно высказывать свое мнение, обосновывать свою позицию;
- задавать вопросы для организации собственной и совместной деятельности;
- осуществлять взаимный контроль совместных действий;
- совершенствовать математическую речь;
- высказывать суждения, используя различные аналоги понятия, слова, словосочетания, уточняющие смысл высказывания.

Обучающийся получит возможность для формирования:

- критически относиться к своему и чужому мнению;
- уметь самостоятельно и совместно планировать деятельность и сотрудничество;
- принимать самостоятельно решения;
- содействовать разрешению конфликтов, учитывая позиции участников.

Предметные результаты освоения программы:

- овладение общими универсальными приемами и подходами к решению математических заданий;
- овладение различными приёмами действий и нахождение удобных способов решения для выполнения конкретных заданий;
- применение изученных способов работы и приёмов вычислений для работы с числовыми головоломками;
- усвоение основных приемов мыслительного поиска при решении заданий более сложного уровня.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение.

Для реализации программы «Пифагор» имеется учебный кабинет № 333 на базе МБОУ «Камскополянская средняя общеобразовательная школа №1» НМР РТ.

Учебное помещение соответствует требованиям санитарных норм и правил, установленных Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

В учебном кабинете в наличии:

- классная доска;
- столы и стулья для обучающихся и педагога;
- шкафы и стеллажи для хранения дидактических пособий и учебных материалов.

Для проведения занятий имеются следующие технические средства обучения:

- компьютер;
- аудио колонки.

Перечень канцелярских принадлежностей каждого обучающегося:

- тетрадь;
- ручка;
- карандаш.

Формы аттестации и контроля.

Формы итогового контроля: тестовая работа, собеседование по темам программы, контрольные и самостоятельные работы.

Контроль и система оценивания.

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащимися самостоятельных, практических работ. Присутствует как качественная, так и количественная оценка деятельности.

Кроме того, обучающиеся принимают участие в математических олимпиадах и конкурсах муниципального, республиканского и всероссийского уровней. В данном случае наградные материалы об участии в конкурсах также являются средством отслеживания результатов обучения по программе.

Самооценка и самоконтроль, определение обучающимся границ своего «знания - незнания», своих потенциальных возможностей, а также осознание тех проблем, которые ещё предстоит решить в ходе осуществления деятельности.

Содержательный контроль и оценка результатов, предусматривает выявление индивидуальной динамики качества усвоения предмета обучающимся и не допускает сравнения его с другими детьми.

Промежуточная аттестация проводится в середине учебного года, в декабре месяце с целью оценки уровня освоения программы обучающимися и корректировки процесса обучения. Форма проведения: *решение тестовых задач из раздела «Алгебра»*.

Аттестация по завершении освоения программы проводится в конце учебного года в мае месяце. Форма аттестации: *решение тестовых задач из раздела «Геометрия»*.

Оценочные материалы.

Пакетом диагностических методик, позволяющих определить достижение обучающимися планируемых результатов, являются:

- тестовые задания (Приложение №2, Приложение №3, Приложение №4, Приложение №5).

Методические материалы.

Занятия включают в себя лекции, практические работы, семинары, тренинги по использованию методов поиска решений.

Основной тип занятий комбинированный. Каждая тема курса начинается с постановки задачи. Теоретический материал излагается в форме мини-лекции. После изучения теоретического материала выполняются практические задания для его закрепления.

В ходе обучения периодически проводятся непродолжительные, рассчитанные на 5-10 минут, контрольные работы и тестовые испытания для определения глубины знаний и скорости выполнения заданий. Контрольные замеры обеспечивают эффективную обратную связь, позволяющую обучающим и обучающимся корректировать свою деятельность.

Построение учебного процесса. Основной формой проведения занятий является комбинированное тематическое занятие. Примерная структура данного занятия:

1. Объяснение учителя или доклад учащегося по теме занятия.
2. Самостоятельное решение задач по теме занятия, причем в числе этих задач должны быть задачи и повышенной трудности. После решения первой задачи всеми или большинством учащихся один из учащихся производит ее разбор. Учитель по ходу решения задач формулирует выводы, делает обобщения.
3. Подведение итогов занятия, ответы на вопросы учащихся, домашнее задание.

В процессе подготовки и проведения занятий у учащихся развиваются и улучшаются навыки самостоятельной работы с литературой, формируется речевая грамотность, четкость, достоверность и грамотность изложения материала, собранность и инициативность.

Домашние задания заключаются не только в повторении темы занятия, а также в самостоятельном изучении литературы, рекомендованной педагогом.

Список литературы

Для педагога:

- Примерная программа общеобразовательных учреждений. Алгебра 7-9 кл./ сост.Т.А. Бурмистрова. - М.: Просвещение, 2020.
1. Математика. Подготовка к экзамену. 9 класс: уч. пособие/ авт.-сост. С.А.Юркина. – Саратов: Лицей, 2020.
 2. Алгебра. Тесты для промежуточной аттестации. 7-8 класс/под ред. Ф.Ф.Лысенко. Ростов – на – Дону: Легион, 2022.
 3. Колесникова Т.В., Минаева С.С. Типовые тестовые задания 9 класс. - М.: «Экзамен», 2022.
 4. Тесты. Математика.5-11 кл. – М.: «Олимп», «Издательство АСТ», 2020.
 5. Алгебра. Тесты. 7-9 классы: учебно-методическое пособие/ П.И.Алтынов. – М.: Дрофа, 2021.
 6. Крамор В.С. Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры. – М.: Просвещение, 1993.
 7. Глазков Ю.А., Гиашвили М.Я.. Тесты по алгебре 9 класс. К учебнику Теляковского С.А. «Алгебра. 9 класс». Рекомендовано РАО. – Экзамен, 2021.
 8. Ершова А.П., Голобородько В.В., Ершова А.С.. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и геометрии для 9 класса. – ИЛЕКСА, 2016.
 9. Семенов А. В. , Яценко И. В., Захаров П. И.. ОГЭ 2016 Алгебра 9 класс: Тематическая рабочая тетрадь для подготовки к экзамену (в новой форме). - Экзамен, 2022.

Для обучающегося:

1. Кузнецова Л.В., Суворова С.Б. и др. Сборник заданий для подготовки к итоговой аттестации в 9 классе. Алгебра. М.: «Просвещение», 2023.
2. Макарычев Ю.Н. и др. Алгебра: Учеб. для 7-8 кл. сред.шк./ под ред.Теляковского. С.А..-М.: Просвещение, 2019.
3. Мордкович А.Г. Алгебра: учеб. Для 7-8 кл. общеобразовательных учреждений. - М.: Мнемозина, 2019.
4. Математика. Весь школьный курс в таблицах/ авт.-сост. Т.С. Степанова – Минск: Современная школа: Кузьма, 2016.
5. Задачи по алгебре: Пособие для учащихся 7-9 кл. – М.: Просвещение: Учеб. Лит., 1996.
6. Математика: Справ.материалы: Кн. Для учащихся. – М.: Просвещение, 2015.
7. Ершова А.П., Голобородько В.В., Ершова А.С.. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и геометрии для 9 класса. – ИЛЕКСА, 2016.
8. Семенов А. В. , Яценко И. В., Захаров П. И.. ОГЭ 2016 Алгебра 9 класс: Тематическая рабочая тетрадь для подготовки к экзамену (в новой форме). - Экзамен, 2022

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	число	Время проведения занятия	Формы занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Раздел №1. Алгебра								
1				Лекция, практическая работа	2	Числа и выражения. Преобразование выражений	Учебный кабинет	Решение логических задач
2				Лекция, практическая работа	2	Числа и выражения. Преобразование выражений	Учебный кабинет	Решение логических задач
3				Лекция, практическая работа	2	Функции и графики	Учебный кабинет	Проверка д/з; взаимоконтроль.
4				Лекция, практическая работа	2	Функции и графики	Учебный кабинет	Проверка д/з; взаимоконтроль.
5				Лекция, практическая работа	2	Арифметический квадратный корень	Учебный кабинет	п/р контролирующего характера.
6				Лекция, практическая работа	2	Арифметический квадратный корень	Учебный кабинет	п/р контролирующего характера.
7				Лекция, практическая работа	2	Уравнений. Системы уравнений	Учебный кабинет	п/р контролирующего характера.
8				Лекция, практическая работа	2	Уравнений. Системы уравнений	Учебный кабинет	п/р контролирующего характера.
9				Лекция, практическая работа	2	Текстовые задачи	Учебный кабинет	Решение логических задач
10				Лекция, практическая работа	2	Текстовые задачи	Учебный кабинет	Решение логических задач
11				Лекция, практическая работа	2	Неравенства. Системы неравенств.	Учебный кабинет	Разноуровневая п\р.
12				Лекция, практическая работа	2	Неравенства. Системы неравенств.	Учебный кабинет	Разноуровневая п\р.
13				Лекция, практическая работа	2	Уравнения и неравенства с модулем	Учебный кабинет	Обучающая с/р
14				Лекция, практическая работа	2	Уравнения и неравенства с модулем	Учебный кабинет	Обучающая с/р

15				Лекция, практическая работа	2	Уравнения и неравенства с параметром	Учебный кабинет	п/р контролирующего характера.
16				Лекция, практическая работа	2	Уравнения и неравенства с параметром	Учебный кабинет	п/р контролирующего характера.
17				Лекция, практическая работа	2	Степень с целым и натуральным показателем	Учебный кабинет	Разноуровневая п\р.
18				Лекция, практическая работа	2	Степень с целым и натуральным показателем	Учебный кабинет	Разноуровневая п\р.
19				Лекция, практическая работа	2	Функции. Свойства функций	Учебный кабинет	Проверка д/з; разноуровневая п\р.
20				Лекция, практическая работа	2	Функции. Свойства функций	Учебный кабинет	Проверка д/з; разноуровневая п\р.
21				Лекция, практическая работа	2	Разложение квадратного трехчлена на множители	Учебный кабинет	Разноуровневая п\р.
22				Лекция, практическая работа	2	Разложение квадратного трехчлена на множители	Учебный кабинет	Разноуровневая п\р.
23				Лекция, практическая работа	2	Разложение квадратного трехчлена на множители	Учебный кабинет	Разноуровневая п\р.
24				Лекция, практическая работа	2	Степенная функция. Корень n-ой степени	Учебный кабинет	п/р контролирующего характера.
25				Лекция, практическая работа	2	Степенная функция. Корень n-ой степени	Учебный кабинет	п/р контролирующего характера.
26				Лекция, практическая работа	2	Решение неравенств с одной переменной	Учебный кабинет	Обучающая с/р
27				Лекция, практическая работа	2	Решение неравенств с одной переменной	Учебный кабинет	Обучающая с/р
28				Лекция, практическая работа	2	Решение уравнений высших степеней методом замены переменной и методом группировки	Учебный кабинет	п/р контролирующего характера.

29				Лекция, практическая работа	2	Решение уравнений высших степеней методом замены переменной и методом группировки	Учебный кабинет	п/р контролирующего характера.
30				Лекция, практическая работа	2	Решение задач с помощью систем уравнений второй степени	Учебный кабинет	п/р контролирующего характера.
31				Лекция, практическая работа	2	Решение задач с помощью систем уравнений второй степени	Учебный кабинет	п/р контролирующего характера.
32				Лекция, практическая работа	2	Арифметическая и геометрическая прогрессии	Учебный кабинет	Разноуровневая п\р.
33				Лекция, практическая работа	2	Арифметическая и геометрическая прогрессии	Учебный кабинет	Разноуровневая п\р.
34				Решение тестовых задач	2	Решение тестовых задач из раздела «Алгебра»	Учебный кабинет	Промежуточная аттестация
35				практическая работа	2	Анализ решения тестовых задач из раздела «Алгебра»	Учебный кабинет	Групповой анализ
Раздел №2. Геометрия								
36				Лекция, практическая работа	2	Понятие треугольника. Виды треугольников (по углам, по сторонам).	Учебный кабинет	Обучающая с/р
37				Лекция, практическая работа	2	Понятие треугольника. Виды треугольников (по углам, по сторонам).	Учебный кабинет	п/р контролирующего характера.
38				Лекция, практическая работа	2	Решение треугольников.	Учебный кабинет	Разноуровневая п\р.
39				Лекция, практическая работа	2	Решение треугольников.	Учебный кабинет	Проверка д/з; разноуровневая п\р.
40				Лекция, практическая работа	2	Прямоугольный треугольник.	Учебный кабинет	Разноуровневая п\р.
41				Лекция, практическая работа	2	Прямоугольный треугольник.	Учебный кабинет	п/р контролирующего характера.
42				Лекция, практическая работа	2	Произвольные треугольники. Теорема синусов. Теорема косинусов.	Учебный кабинет	Обучающая с/р

43				Лекция, практическая работа	2	Произвольные треугольники. Теорема синусов. Теорема косинусов.	Учебный кабинет	Обучающая с/р
44				Лекция, практическая работа	2	Четырехугольники. Понятие четырехугольника.	Учебный кабинет	Обучающая с/р
45				Лекция, практическая работа	2	Четырехугольники. Понятие четырехугольника.	Учебный кабинет	Обучающая с/р
46				Лекция, практическая работа	2	Виды четырехугольников.	Учебный кабинет	п/р контролирующего характера.
47				Лекция, практическая работа	2	Виды четырехугольников.	Учебный кабинет	п/р контролирующего характера.
48				Лекция, практическая работа	2	Решение четырехугольников.	Учебный кабинет	п/р контролирующего характера.
49				Лекция, практическая работа	2	Решение четырехугольников.	Учебный кабинет	Разноуровневая п\р.
50				Лекция, практическая работа	2	Площадь.	Учебный кабинет	Разноуровневая п\р.
51				Лекция, практическая работа	2	Площадь.	Учебный кабинет	Разноуровневая п\р.
52				Лекция, практическая работа	2	Площади треугольника, параллелограмма, трапеции, ромба.	Учебный кабинет	п/р контролирующего характера.
53				Лекция, практическая работа	2	Площади треугольника, параллелограмма, трапеции, ромба.	Учебный кабинет	п/р контролирующего характера.
54				Лекция, практическая работа	2	Формула Герона.	Учебный кабинет	Разноуровневая п\р.
55				Лекция, практическая работа	2	Формула Герона.	Учебный кабинет	Разноуровневая п\р.
56				Лекция, практическая работа	2	Теорема Пифагора и ее приложения.	Учебный кабинет	Разноуровневая п\р.
57				Лекция, практическая работа	2	Теорема Пифагора и ее приложения.	Учебный кабинет	Разноуровневая п\р.
58				Лекция, практическая работа	2	Вписанные и описанные окружности.	Учебный кабинет	п/р контролирующего характера.

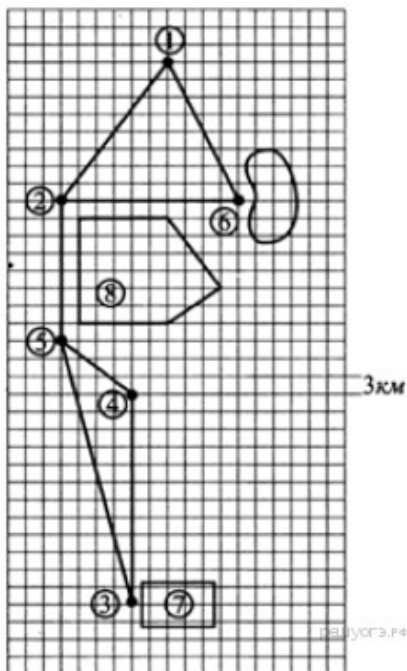
59				Лекция, практическая работа	2	Вписанные и описанные окружности.	Учебный кабинет	п/р контролирующего характера.
60				Лекция, практическая работа	2	Теоремы, связанные с вписанной и описанной окружностью около треугольника, трапеции, прямоугольника.	Учебный кабинет	Обучающая с/р
61				Лекция, практическая работа	2	Теоремы, связанные с вписанной и описанной окружностью около треугольника, трапеции, прямоугольника.	Учебный кабинет	Обучающая с/р
62				Лекция, практическая работа	2	Формулы радиусов описанной и вписанной окружностей около или в правильные многоугольники.	Учебный кабинет	п/р контролирующего характера.
63				Лекция, практическая работа	2	Формулы радиусов описанной и вписанной окружностей около или в правильные многоугольники.	Учебный кабинет	п/р контролирующего характера.
Раздел №3. Комбинаторика и теория вероятностей								
64				Лекция, практическая работа	2	Решение комбинаторных задач	Учебный кабинет	п/р контролирующего характера.
65				Лекция, практическая работа	2	Решение комбинаторных задач	Учебный кабинет	п/р контролирующего характера.
66				Лекция, практическая работа	2	Начальные сведения из теории вероятностей	Учебный кабинет	п/р контролирующего характера.
67				Лекция, практическая работа	2	Начальные сведения из теории вероятностей	Учебный кабинет	п/р контролирующего характера.
68				Лекция, практическая работа	2	Решение задач на нахождение вероятности событий	Учебный кабинет	п/р контролирующего характера.
69				Лекция, практическая работа	2	Решение задач на нахождение вероятности событий	Учебный кабинет	Разноуровневая п/р.
70				Практическая работа	2	Решение тестовых задач из раздела «Геометрия»	Учебный кабинет	Аттестация по завершении освоения программы

71				Лекция, практическ ая работа	2	Обобщающее повторение	Учебный кабинет	Разноуровневая п\р.
72				Лекция, практическ ая работа	2	Обобщающее повторение	Учебный кабинет	Разноуровневая п\р.

Тестовые задания

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1-5

Андрей и его друзья собираются поехать в отпуск на две недели. Предварительно они наметили маршрут, представленный на рисунке. Они планируют на велосипедах добраться от города Гранюк до кемпинга, обозначенного на рисунке цифрой 7, за 4 дня, а потом поставить там палатки и отдыхать в море. Друзья собираются выехать рано утром и в первый день добраться до хутора Южный, где живёт бабушка Андрея. Там есть озеро, в котором можно купаться и ловить рыбу, что они и собираются делать до обеда следующего дня. Потом планируется доехать до посёлка Быково и заночевать там в мини-отеле. На следующий день они собираются проехать 24 км до города Гусевск вдоль степного заказника и переночевать в одной из гостиниц. Заказник обозначен на рисунке цифрой 8. Из Гусевска в посёлок Домарку, где расположен кемпинг, можно доехать напрямую или через деревню Астрелка. Прямой путь короче, но там в эти дни идёт ремонт дороги, и пока неизвестно, где можно будет проехать быстрее.



№	Задания	Ответы										
1	Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на рисунке. Заполните таблицу, в ответ запишите последовательность четырёх цифр. <table><tr><td>Объекты</td><td>Город Гранюк</td><td>Деревня Астрелка</td><td>Хутор Южный</td><td>Город Гусевск</td></tr><tr><td>Цифры</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Объекты	Город Гранюк	Деревня Астрелка	Хутор Южный	Город Гусевск	Цифры					
Объекты	Город Гранюк	Деревня Астрелка	Хутор Южный	Город Гусевск								
Цифры												
2	Ребята решили, что нужно взять в поездку чай в пакетиках определённого сорта. Оксане поручили купить чай на всех. Сколько пачек чая должна купить Оксана, если в компании 8 человек, в день они выпивают в среднем 3 пакетика на одного человека и поездка продлится две недели? В каждой пачке 25 пакетиков чая.											
3	Найдите площадь (в км ²), которую занимает заказник.											

4	Все могут пойти в отпуск с 15 июля, кроме Григория и Марии, которым в этот день нужно работать. Они готовы выехать 16 июля и догнать остальную группу в посёлке Быково, не заезжая на хутор Южный. Найдите расстояние, которое проедут Григорий и Мария от города Гранюк до Быково. Ответ дайте в километрах.																																									
5	Андрей выяснил, что его велосипед пришёл в нерабочее состояние. Андрей посетил сайты интернет магазина «ОК» и магазина «Вело», расположенного в соседнем доме, чтобы узнать некоторые цены. В этих магазинах можно купить готовый велосипед либо запасные части. Цены на продукцию магазинов и срок доставки из интернет магазина даны в таблице. <table><tr><th>Продукция</th><th>Цена в магазине «Вело» (руб.)</th><th>Цена в магазине «ОК» (руб.)</th><th>Срок доставки из магазина «ОК» (дни)</th></tr><tr><td>Подсветка для спиц</td><td>190</td><td>180</td><td>3</td></tr><tr><td>Шина вида «А»</td><td>680</td><td>650</td><td>12</td></tr><tr><td>Шина вида «Б»</td><td>1680</td><td>1450</td><td>12</td></tr><tr><td>Спица</td><td>70</td><td>80</td><td>3</td></tr><tr><td>Педаль вида «А»</td><td>437</td><td>405</td><td>10</td></tr><tr><td>Педаль вида «Б»</td><td>860</td><td>750</td><td>10</td></tr><tr><td>Тормоз вида «А»</td><td>1130</td><td>нет</td><td>10</td></tr><tr><td>Тормоз вида «Б»</td><td>нет</td><td>2180</td><td>10</td></tr><tr><td>Набор крепёжных изделий</td><td>740</td><td>765</td><td>14</td></tr></table> Андрея не устраивает срок доставки деталей из интернет магазина, и он решил приобрести детали в магазине «Вело». Он готов потратить на ремонт не более 6000 рублей и при этом хочет купить самый дорогой набор для ремонта велосипеда, который может себе позволить. Ему нужно купить 5 спиц, 2 шины (одного вида), 2 педали (одного вида), тормоз (любого вида) и набор крепёжных изделий. Сколько рублей Андрей потратит на набор запасных частей?	Продукция	Цена в магазине «Вело» (руб.)	Цена в магазине «ОК» (руб.)	Срок доставки из магазина «ОК» (дни)	Подсветка для спиц	190	180	3	Шина вида «А»	680	650	12	Шина вида «Б»	1680	1450	12	Спица	70	80	3	Педаль вида «А»	437	405	10	Педаль вида «Б»	860	750	10	Тормоз вида «А»	1130	нет	10	Тормоз вида «Б»	нет	2180	10	Набор крепёжных изделий	740	765	14	
Продукция	Цена в магазине «Вело» (руб.)	Цена в магазине «ОК» (руб.)	Срок доставки из магазина «ОК» (дни)																																							
Подсветка для спиц	190	180	3																																							
Шина вида «А»	680	650	12																																							
Шина вида «Б»	1680	1450	12																																							
Спица	70	80	3																																							
Педаль вида «А»	437	405	10																																							
Педаль вида «Б»	860	750	10																																							
Тормоз вида «А»	1130	нет	10																																							
Тормоз вида «Б»	нет	2180	10																																							
Набор крепёжных изделий	740	765	14																																							

Ответы:

1. 1465
2. 14
3. 351
4. 30
5. 5300

Решение:

1. Андрей и его друзья собираются начинать движение из города Гранюк, следовательно, он отмечен на рисунке цифрой 1. Рядом с хутором Южный расположено озеро. Значит, хутор Южный отмечен на рисунке цифрой 6. После хутора Южный планируется поехать до посёлка Быково, а потом проехать до города Гусевска вдоль степного заказника. Значит, город Гусевск обозначен на рисунке цифрой 5. Из Гусевска в посёлок Домарку, где расположен кемпинг, можно доехать напрямую или через деревню Астрелка. Значит, деревня Астрелка обозначена на рисунке цифрой 4.

Ответ: 1465.

2. Найдём, сколько пакетиков чая ребята потратят за один две недели: $8 \cdot 3 \cdot 14 = 336$

Значит, им понадобится $336 : 25 = 13,44$ пачек чая.

Таким образом, ребята должны купить 14 пачек чая.

Ответ: 14.

3. Найдите площадь (в км^2), которую занимает заказник.

Площадь заказника равна: $3 \cdot 8 \cdot 3 \cdot 6 - 0,5 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 4 - 0,5 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 = 351$

Ответ: 351

4. Все могут пойти в отпуск с 15 июля, кроме Григория и Марии, которым в этот день нужно работать. Они готовы выехать 16 июля и догнать остальную группу в посёлке Быково, не заезжая на хутор Южный. Найдите расстояние, которое проедут Григорий и Мария от города Гранюк до Быково. Ответ дайте в километрах.

Найдём расстояние, которое проедут Григорий и Мария от города Гранюк до Быково, по теореме Пифагора: $\sqrt{(6 \cdot 3)^2 + (8 \cdot 3)^2} = \sqrt{900} = 30$ км.

Ответ: 30.

5. На спицы Андрей потратит $70 \cdot 5 = 350$ руб. Далее, Андрей должен купить две шины вида «А», поскольку если он купит две шины вида «Б», ему не хватит денег на остальные запчасти. Значит, на шины он потратит $680 \cdot 2 = 1360$ руб. Поскольку Андрей хочет купить самый дорогой набор для ремонта велосипеда, из двух видов педалей он может купить педали вида «Б», они будут стоить $860 \cdot 2 = 1720$ руб. Ему останется купить тормоз и набор крепёжных изделий. Таким образом, всего Андрей потратит: $350 + 1360 + 1720 + 1130 + 740 = 5300$ руб.

Ответ: 5300.

Источники:

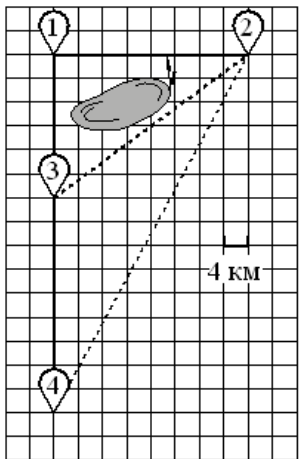
<https://math-oge.sdamgia.ru/test?theme=107>

Тренировочная работа
Вариант 1
Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задание 1-5

Володя летом отдыхает у дедушки в деревне Ёлочки. В воскресенье они собираются съездить на машине в село Кленовое. Из деревни Ёлочки в село Кленовое можно проехать по прямой грунтовой дороге. Есть более длинный путь: по прямолинейному шоссе через деревню Сосенки до деревни Жуки, где нужно повернуть под прямым углом направо на другое шоссе, ведущее в село Кленовое. Есть и третий маршрут: в деревне Сосенки можно свернуть на прямую грунтовую дорогу в село Кленовое, которая идёт мимо пруда. Шоссе и грунтовые дороги образуют прямоугольные треугольники.



По шоссе Володя с дедушкой едут со скоростью 80 км/ч, а по грунтовой дороге — со скоростью 40 км/ч. На плане изображено взаимное расположение населённых пунктов, длина стороны каждой клетки равна 4 км.

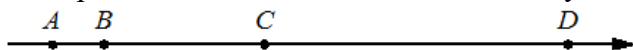
1. Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность трёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Населенные пункты	д. Ёлочки	д. Жуки	с. Кленовое
цифры			

2. Сколько километров проедут Володя с дедушкой от деревни Ёлочки до села Кленовое, если они поедут по шоссе через деревню Жуки?
3. Найдите расстояние от деревни Ёлочки до села Кленовое по прямой. Ответ дайте в километрах.
4. Сколько минут затратят на дорогу из деревни Ёлочки в село Кленовое Володя с дедушкой, если поедут через деревню Жуки?
5. В таблице указана стоимость (в рублях) некоторых продуктов в четырёх магазинах, расположенных в деревне Ёлочки, селе Кленовое, деревне Сосенки и деревне Жуки. Володя с дедушкой хотят купить 5 л молока, 3 кг сыра «Российский» и 4 кг картофеля. В каком магазине такой набор продуктов будет стоить дешевле всего? В ответ запишите стоимость данного набора в этом магазине.

Наименование продукта	деревня Ёлочки	село Кленовое	деревня Сосенки	деревня Жуки
Молоко (1 л)	42	45	38	43
Хлеб (1 батон)	22	25	23	27
Сыр «Российский» (1 кг)	320	290	270	280
Говядина (1 кг)	410	420	450	430
Картофель (1 кг)	26	18	24	16

6. Найдите значение выражения $\frac{0,6}{1+\frac{1}{2}}$.
7. На координатной прямой точки A, B, C и D соответствуют числам 0,29; -0,02;

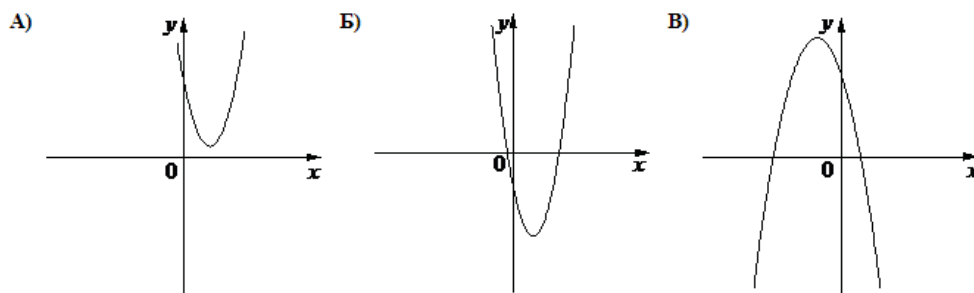


0,109; 0,013.

Какой точке соответствует число 0,109?

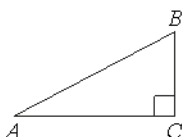
- 1) A 2) B 3) C 4) D
8. Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{36a} \cdot \sqrt{9b^5}}{\sqrt{ab}}$ при $a = 9$ и $b = 4$
9. Решите уравнение $2x^2 = 8x$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.
10. В лыжных гонках участвуют 13 спортсменов из России, 2 спортсмена из Норвегии и 5 спортсменов из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен из России.
11. На рисунках изображены графики функций вида $y=ax^2+bx+c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c .

ГРАФИКИ

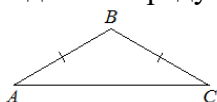


КОЭФФИЦИЕНТЫ

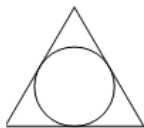
- 1) $a < 0, c > 0$ 2) $a > 0, c < 0$ 3) $a > 0, c > 0$
12. Закон Джоуля–Ленца можно записать в виде $Q=I^2Rt$, где Q — количество теплоты (в джоулях), I — сила тока (в амперах), R — сопротивление цепи (в омах), а t — время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление цепи R (в омах), если $Q=1152$ Дж, $I=8$ А, $t=6$ с.
13. Укажите решение неравенства $x^2-49<0$
1) Нет решения; 2) $(-\infty; +\infty)$; 3) $(-7; 7)$; 4) $(-\infty; -7) \cup (7; +\infty)$.
14. В амфитеатре 10 рядов. В первом ряду 25 мест, а в каждом следующем на 3 места больше, чем в предыдущем. Сколько мест в восьмом ряду амфитеатра?
15. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\sin B = \frac{4}{15}$, $AB=45$. Найдите AC.



16. В треугольнике ABC известно, что $AB=BC$, $\angle ABC=124^\circ$. Найдите угол BCA. Ответ дайте в градусах.



17. В прямоугольном треугольнике катет и гипотенуза равны 16 и 20 соответственно. Найдите другой катет этого треугольника.
18. Сторона равностороннего треугольника равна $14\sqrt{3}$. Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник.



19. Какое из следующих утверждений верно?
- 1) Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90 градусам.
 - 2) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
 - 3) В любой четырёхугольник можно вписать окружность.
- В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20. Решите неравенство $(x-1)^2 < \sqrt{2}(x-1)$.
21. Моторная лодка прошла против течения реки 77 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 2 часа меньше, чем на путь против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 4 км/ч.
22. Постройте график функции $y = x^2 - 7x - 5|x-3| + 12$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.
23. Биссектрисы углов A и B параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке K . Найдите площадь параллелограмма, если $BC = 7$, а расстояние от точки K до стороны AB равно 4.
24. В равнобедренную трапецию, периметр которой равен 40, а площадь равна 80, можно вписать окружность. Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей трапеции до её меньшего основания.
25. Биссектрисы углов A и D параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке K , лежащей на стороне BC . Докажите, что K — середина BC .

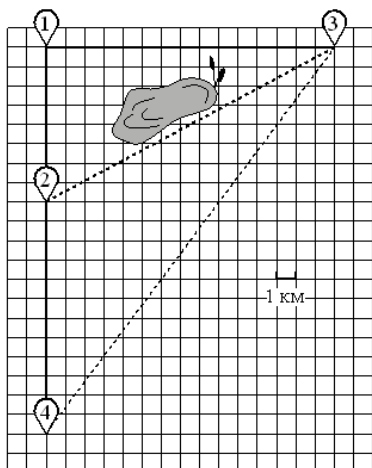
Вариант 2

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задание 1-5

Гриша летом отдыхает у дедушки в деревне Осиновка. В субботу они собираются съездить на велосипедах в село Николаево в магазин. Из деревни Осиновка в село Николаево можно проехать по прямой лесной дорожке. Есть более длинный путь: по прямолинейному шоссе через деревню Зябликово до деревни Старая, где нужно повернуть под прямым углом направо на другое шоссе, ведущее в село Николаево. Есть и третий маршрут: в деревне Зябликово можно свернуть на прямую тропинку в село Николаево, которая идёт мимо пруда. Лесная дорожка и тропинка образуют с шоссе прямоугольные треугольники.



По шоссе Гриша с дедушкой едут со скоростью 15 км/ч, а по лесной дорожке и тропинке — со скоростью 10 км/ч. На плане изображено взаимное расположение населённых пунктов, длина стороны каждой клетки равна 1 км.

1. Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность трёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

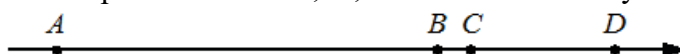
Насел. пункты	д. Осиновка	с. Николаево	д. Зябликово
Цифры			

2. Сколько километров проедут Гриша с дедушкой от деревни Осиновка до села Николаево, если они поедут по шоссе через деревню Старая?
3. Найдите расстояние от деревни Осиновка до села Николаево по прямой. Ответ дайте в километрах.
4. Сколько минут затратят на дорогу из деревни Осиновка в село Николаево Гриша с дедушкой, если поедут через деревню Старая?
5. В таблице указана стоимость (в рублях) некоторых продуктов в четырёх магазинах, расположенных в деревне Осиновка, селе Николаево, деревне Зябликово и деревне Старая.

Наименование продукта	деревня Осиновка	село Николаево	деревня Зябликово	деревня Старая
Молоко (1 л)	44	48	54	60
Хлеб (1 батон)	26	19	23	18
Сыр «Российский» (1 кг)	310	330	340	290
Говядина (1 кг)	370	320	330	360
Картофель (1 кг)	24	26	25	27

Гриша с дедушкой хотят купить 3 л молока, 2 батона хлеба и 3 кг картофеля. В каком магазине такой набор продуктов будет стоить дешевле всего? В ответ запишите стоимость данного набора в этом магазине.

6. Найдите значение выражения $\frac{0,9}{1+\frac{1}{8}}$.
7. На координатной прямой точки А, В, С и D соответствуют числам $-0,502$; $0,25$;



$0,205$; $0,52$.

Какой точке соответствует число $0,25$?

- 1) А 2) В 3) С 4) D

8. Найдите значение выражения

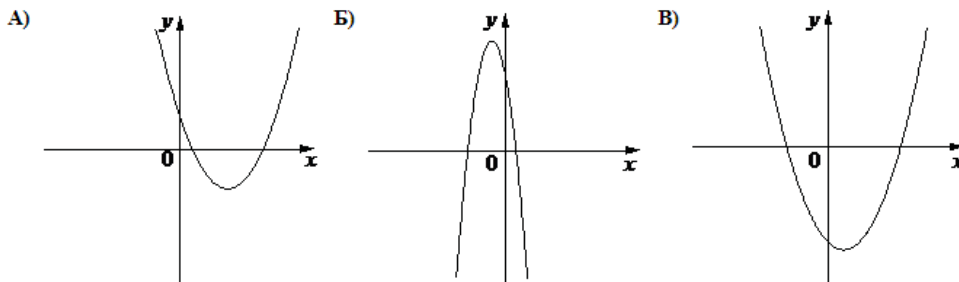
$$\frac{\sqrt{16a^5} \cdot \sqrt{36b}}{\sqrt{ab}} \text{ при } a = 4 \text{ и } b = 5.$$

9. Решите уравнение $4x^2 = 20x$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

10. В лыжных гонках участвуют 7 спортсменов из России, 1 спортсмен из Норвегии и 2 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен из Норвегии.
11. На рисунках изображены графики функций вида $y=ax^2+bx+c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c .

ГРАФИКИ

ГРАФИКИ



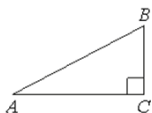
КОЭФФИЦИЕНТЫ

1) $a < 0, c > 0$

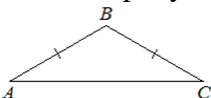
2) $a > 0, c < 0$

3) $a > 0, c > 0$

12. Закон Джоуля–Ленца можно записать в виде $Q=I^2Rt$, где Q — количество теплоты (в джоулях), I — сила тока (в амперах), R — сопротивление цепи (в омах), а t — время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите время t (в секундах), если $Q=1296$ Дж, $I=3$ А, $R=9$ Ом.
13. Укажите решение неравенства $x^2-25<0$
 1) $(-\infty; -5) \cup (5; +\infty)$; 2) $(-\infty; +\infty)$; 3) $(-5; 5)$; 4) Нет решения.
14. В амфитеатре 11 рядов. В первом ряду 16 мест, а в каждом следующем на 3 места больше, чем в предыдущем. Сколько мест в 10 ряду амфитеатра?
15. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\sin B = \frac{4}{11}$, $AB=55$. Найдите AC.



16. В треугольнике ABC известно, что $AB=BC$, $\angle ABC=148^\circ$. Найдите угол BCA. Ответ дайте в градусах.



17. В прямоугольном треугольнике катет и гипотенуза равны 16 и 34 соответственно. Найдите другой катет этого треугольника.
18. Сторона равностороннего треугольника равна $18\sqrt{3}$. Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник.



19. Какое из следующих утверждений верно?
- 1) Центр описанной около треугольника окружности всегда лежит внутри этого треугольника.
 - 2) Сумма углов равнобедренного треугольника равна 180 градусам.
 - 3) Диагонали ромба равны.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

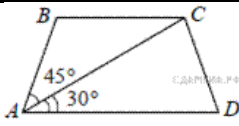
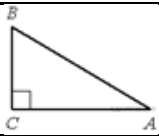
Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

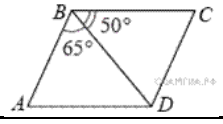
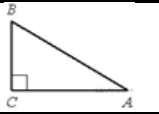
20. Решите неравенство $(x-3)^2 < \sqrt{5}(x-3)$.
21. Моторная лодка прошла против течения реки 132 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 5 часов меньше, чем на путь против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 5 км/ч.
22. Постройте график функции $y = x^2 - 9x - 2|x - 4| + 20$ и определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.
23. Биссектрисы углов A и B параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке K . Найдите площадь параллелограмма, если $BC = 6$, а расстояние от точки K до стороны AB равно 6.
24. В равнобедренную трапецию, периметр которой равен 100, а площадь равна 500, можно вписать окружность. Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей трапеции до её меньшего основания.
25. Биссектрисы углов A и B параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке N , лежащей на стороне CD . Докажите, что N — середина C

Тестовые задания по геометрии

Вариант – 1.

1		В 6 № 89. Найдите больший угол равнобедренной трапеции $ABCD$, если диагональ AC образует с основанием AD и боковой стороной AB углы, равные 30° и 45° соответственно.
2		В 6 № 132773. Два острых угла прямоугольного треугольника относятся как 4:5. Найдите больший острый угол. Ответ дайте в градусах.
3		В 6 № 132782. Углы выпуклого четырехугольника относятся как 1:2:3:4. Найдите меньший угол. Ответ дайте в градусах.
4		В 6 № 315026. В треугольнике ABC угол C прямой, $BC=3$, $\cos B = 0,6$. Найдите AB .
5		В 10 № 67. Укажите номера верных утверждений. 1) Если два угла одного треугольника равны двум углам другого треугольника, то такие треугольники подобны. 2) Вертикальные углы равны. 3) Любая биссектриса равнобедренного треугольника является его медианой.
6		В 10 № 169927. Какие из следующих утверждений верны? 1) Около любого ромба можно описать окружность. 2) В любой треугольник можно вписать не менее одной окружности. 3) Центром окружности, описанной около треугольника, является точка пересечения биссектрис. 4) Центром окружности, вписанной в треугольник, является точка пересечения серединных перпендикуляров к его сторонам.

Вариант – 2.

1		В 6 № 141. Диагональ BD параллелограмма $ABCD$ образует с его сторонами углы, равные 65° и 50° . Найдите меньший угол параллелограмма.
2		В 6 № 132774. Разность углов, прилежащих к одной стороне параллелограмма, равна 40° . Найдите меньший угол параллелограмма. Ответ дайте в градусах.
3		В 6 № 132783. Два угла вписанного в окружность четырехугольника равны 82° и 58° . Найдите больший из оставшихся углов. Ответ дайте в градусах.
4		В 6 № 315032. В треугольнике ABC угол C прямой, $BC = 9$, $\sin A = 0,3$. Найдите AB .
5		В 10 № 93. Укажите номера верных утверждений. 1) Существует квадрат, который не является прямоугольником. 2) Если два угла треугольника равны, то равны и противолежащие им стороны. 3) Внутренние накрест лежащие углы, образованные двумя параллельными прямыми и секущей, равны.
6		В 10 № 169929. Какие из следующих утверждений верны? 1) Около любого правильного многоугольника можно описать не более одной окружности. 2) Центр окружности, описанной около треугольника со сторонами, равными 3, 4, 5, находится на стороне этого треугольника. 3) Центром окружности, описанной около квадрата, является точка пересечения его диагоналей. 4) Около любого ромба можно описать окружность.

Вариант – 1.

1 В 1 № 203742. Каждому выражению поставьте в соответствие его значение:

А. $5 - 1\frac{4}{5}$

Б. $36 : 80$

В. $2\frac{1}{2} - \frac{3}{4}$

1) 3,2

2) 1,75

3) 0,45

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

Решение.

Найдём значения выражений:

А	Б	В
1	3	2

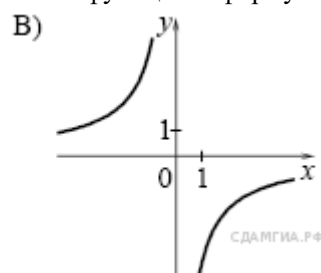
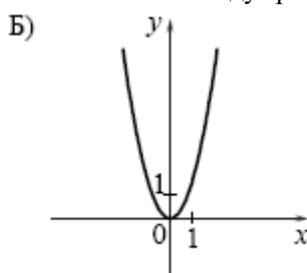
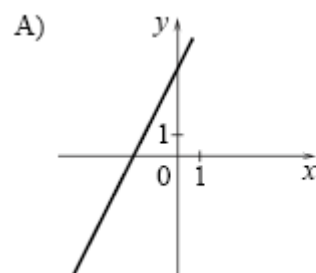
А) $5 - 1\frac{4}{5} = 5 - 1,8 = 3,2,$

Б) $36 : 80 = 9 : 20 = 45 : 100 = 0,45,$

В) $2\frac{1}{2} - \frac{3}{4} = \frac{10 - 3}{4} = 1,75,$

Ответ:

2 В 3 № 138. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.



1) $y = 2x - 4$

2) $y = -\frac{4}{x}$

3) $y = 2x^2$

4) $y = 2x + 4$

Решение.

Определим вид графика каждой из функций:

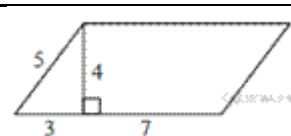
1) $y = 2x - 4$ — уравнение прямой с точкой пересечения $(0; -4)$ с осью ординат (y) .2) $y = -\frac{4}{x}$ — уравнение гиперболы.3) $y = 2x^2$ — уравнение параболы, ветви которой направлены вверх.

А	Б	В
4	3	2

4) $y = 2x + 4$ — уравнение прямой с точкой пересечения $(0; 4)$ с осью ординат (y) .

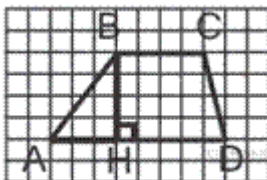
Ответ:

3



В 8 № 65. Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.

Решение. Площадь параллелограмма ищется путём перемножения длины основания и высоты. В данном параллелограмме длина основания равна $3 + 7 = 10$, а длина высоты — 4. $S = 10 \cdot 4 = 40$. Ответ: 40.

4		В 9 № 311321. На рисунке изображена трапеция $ABCD$. Используя рисунок, найдите $\sin \angle BAH$. Решение. Тангенс угла в прямоугольном треугольнике — отношение противолежащего катета к прилежащему. Треугольник BAH — прямоугольный поэтому $\sin \angle BAH = \frac{BH}{AB}.$ Вычислим по теореме Пифагора длину гипотенузы AB $AB = \sqrt{AH^2 + BH^2} = \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{1 + 9} = \sqrt{10}.$ Тогда $\sin \angle BAH = \frac{BH}{AB} = \frac{3}{\sqrt{10}} = \frac{3\sqrt{10}}{10} \approx 0,95.$ Ответ: $\frac{3\sqrt{10}}{10}$.
5	В 10 № 119. Укажите номера верных утверждений. 1) Биссектриса равнобедренного треугольника, проведённая из вершины, противолежащей основанию, делит основание на две равные части. 2) В любом прямоугольнике диагонали взаимно перпендикулярны. 3) Для точки, лежащей на окружности, расстояние до центра окружности равно радиусу. Решение. Проверим каждое из утверждений. 1) «Биссектриса равнобедренного треугольника, проведённая из вершины, противолежащей основанию, делит основание на две равные части» — <i>верно</i> по свойству равнобедренного треугольника. 2) «В любом прямоугольнике диагонали взаимно перпендикулярны» — <i>неверно</i>, это утверждение справедливо исключительно для ромба, а не для прямоугольника. 3) «Для точки, лежащей на окружности, расстояние до центра окружности равно радиусу» — <i>верно</i>, т. к. окружность — множество точек, находящихся на заданном расстоянии от данной точки. Ответ: 1; 3.	
6	В 10 № 169920. Какие из следующих утверждений верны? 1) В треугольнике ABC, для которого $\angle A = 50^\circ$, $\angle B = 60^\circ$, $\angle C = 70^\circ$, сторона BC — наименьшая. 2) В треугольнике ABC, для которого $AB = 4$, $BC = 5$, $AC = 6$, угол B — наибольший. 3) Внешний угол треугольника больше каждого внутреннего угла. 4) Треугольник со сторонами 1, 2, 3 не существует. Решение. Проверим каждое из утверждений. 1) «В треугольнике ABC, для которого $\angle A = 50^\circ$, $\angle B = 60^\circ$, $\angle C = 70^\circ$, сторона BC — наименьшая.» — <i>верно</i>, в треугольнике напротив меньшего угла лежит меньшая сторона. 2) «В треугольнике ABC, для которого $AB = 4$, $BC = 5$, $AC = 6$, угол B — наибольший.» — <i>верно</i>, в треугольнике против большей стороны лежит больший угол. 3) «Внешний угол треугольника больше каждого внутреннего угла.» — <i>неверно</i>, внешний угол треугольника может быть больше внутреннего угла треугольника, например в случае тупоугольного треугольника. 4) «Треугольник со сторонами 1, 2, 3 не существует.» — <i>верно</i>, каждая сторона треугольника меньше суммы двух других сторон. Ответ: 1; 2; 4.	

Вариант – 2.

1 В 1 № 203746. Соотнесите обыкновенные дроби с равными им десятичными.

А. $\frac{5}{8}$

Б. $\frac{3}{25}$

В. $\frac{1}{2}$

Г. $\frac{1}{50}$

1) 0,5

2) 0,02

3) 0,12

4) 0,625

Решение. Упростим выражения:

А) $\frac{5}{8} = \frac{625}{1000} = 0,625$

Б) $\frac{3}{25} = \frac{12}{100} = 0,12,$

В) $\frac{1}{2} = \frac{5}{10} = 0,5,$

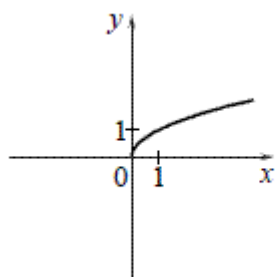
Г) $\frac{1}{50} = \frac{2}{100} = 0,02.$

А	Б	В	Г
4	3	1	2

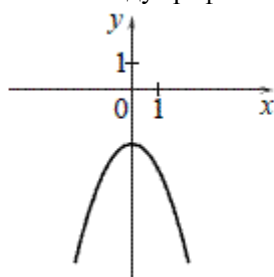
Ответ:

2 В 3 № 190. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

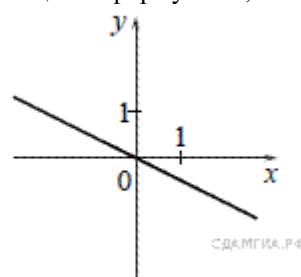
А)



Б)



В)



1) $y = -\frac{1}{2}x$

2) $y = -\frac{1}{x}$

3) $y = -x^2 - 2$

4) $y = \sqrt{x}$

Решение. Определим вид графика каждой из функций.

1) $y = -\frac{1}{2}x$ — уравнение прямой.

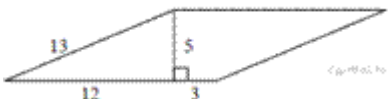
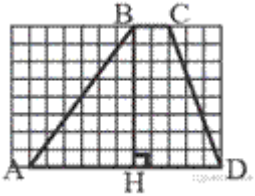
2) $y = -\frac{1}{x}$ — уравнение гиперболы.

А	Б	В
4	3	1

3) $y = -x^2 - 2$ — уравнение параболы, ветви которой направлены вниз.

4) $y = \sqrt{x}$ — уравнение верхней ветви параболы, направленной вправо.

Ответ:

3	В 8 № 91. Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке. Решение. Площадь параллелограмма ищется путём перемножения длины основания и высоты. В данном параллелограмме длина основания равна $12 + 3 = 15$, а длина высоты — 5. $S = 15 \cdot 5 = 75$. Ответ: 75. 
4	В 9 № 311344. На рисунке изображена трапеция $ABCD$. Используя рисунок, найдите $\cos \angle HBA$. Решение. Тангенс угла в прямоугольном треугольнике — отношение противолежащего катета к прилежащему. Треугольник BAH — прямоугольный, поэтому $\cos \angle HBA = \frac{BH}{AB}$. Вычислим по теореме Пифагора длину гипотенузы AB: $AB = \sqrt{AH^2 + BH^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{36 + 64} = \sqrt{100} = 10.$ Тогда $\cos \angle HBA = \frac{BH}{AB} = \frac{8}{10} = 0,8.$ Ответ: 0,8. 
5	В 10 № 171. Укажите номера верных утверждений. 1) Если угол острый, то смежный с ним угол также является острым. 2) Диагонали квадрата взаимно перпендикулярны. 3) В плоскости все точки, равноудалённые от заданной точки, лежат на одной окружности. Решение. Проверим каждое из утверждений. 1) «Если угол острый, то смежный с ним угол также является острым» — <i>неверно</i>, т. к. смежные углы в сумме составляют 180°. 2) «Диагонали квадрата взаимно перпендикулярны» — <i>верно</i>, т. к. квадрат — частный случай ромба. 3) «В плоскости все точки, равноудалённые от заданной точки, лежат на одной окружности» — <i>верно</i>, т. к. окружность — это множество точек, находящихся на заданном расстоянии от данной точки. Ответ: 2; 3.
6	В 10 № 169919. Какие из следующих утверждений верны? 1) В треугольнике против меньшего угла лежит большая сторона. 2) Если один угол треугольника больше 120°, то два других его угла меньше 30°. 3) Если все стороны треугольника меньше 1, то и все его высоты меньше 1. 4) Сумма острых углов прямоугольного треугольника не превосходит 90°. Решение. Проверим каждое из утверждений. 1) «В треугольнике против меньшего угла лежит большая сторона» — <i>неверно</i>, в треугольнике напротив большего угла лежит большая сторона. 2) «Если один угол треугольника больше 120°, то два других его угла меньше 30°.» — <i>неверно</i>, сумма углов в треугольнике равна 180°. 3) «Если все стороны треугольника меньше 1, то и все его высоты меньше 1.» — <i>верно</i>, перпендикуляр, проведённый из точки к прямой, меньше любой наклонной, проведённой из той же точки к этой прямой. 4) «Сумма острых углов прямоугольного треугольника не превосходит 90°.» — <i>верно</i>, сумма острых углов треугольника равна 90°. Ответ: 3; 4.