

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодёжи»
Детский технопарк «Кванториум г. Верхняя Пышма»

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 2 от 27.02.2025

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
А. Н. Слизько
Приказ № 282-д от 27.02.2025

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
социально-гуманитарной направленности

КвантоМатематика
Стартовый, базовый, продвинутый уровни

Возраст обучающихся: 8–17 лет

Срок реализации: 3 года (210 ч)

СОГЛАСОВАНО:
Начальник детского технопарка
«Кванториум г. Верхняя Пышма»
С. В. Михайлова
«10» февраля 2025 г.

Авторы-составители:
Щепина Д. А., педагог
дополнительного образования,
Епанешникова Е.С., методист

СОДЕРЖАНИЕ

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ.....	3
1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2 Цель и задачи общеразвивающей программы.....	8
1.3 Содержание общеразвивающей программы.....	11
1.3.1 Учебный план 1 года обучения (8–10 лет).....	11
1.3.2 Учебный план 2 года обучения (11–13 лет):.....	16
1.3.3 Учебный план 3 года обучения (14–17 лет).....	21
1.4 Планируемые результаты.....	26
2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.....	29
2.1 Календарный учебный график на 2025–2026 учебный год.....	29
2.2 Условия реализации программы.....	30
2.2.1 Материально-техническое обеспечение.....	30
2.2.2 Кадровое обеспечение.....	31
2.3 Формы аттестации и оценочные материалы.....	31
2.4 Методические материалы.....	34
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	37
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	38
АННОТАЦИЯ.....	56

1.Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Разноуровневое освоение программы «КвантоМатематика» помогает выстроить устойчивое долговременное понимание базового предмета за рамками школьной образовательной программы.

Содержание учебной программы первого года обучения «*Стартовый уровень*» (8–10 лет) нацелено на развитие логического и математического мышления, умения мыслить стратегически и абстрактно, анализировать и систематизировать информацию, находить закономерности и устанавливать причинно-следственные связи.

Второй год обучения «*Базовый уровень*» (11–13 лет) направлен на анализ абстрактных объектов и выражение мыслей на языке цифр, получение основных знаний линейной алгебры и математического анализа, а также практику решений нетривиальных задач. Направлен на формирование математических способностей обучающихся, через решение олимпиадных задач.

Третий год обучения «*Продвинутый уровень*» (14–17 лет) направлен на развитие логического и критического мышления через решение задач, занимающих промежуточное положение между школьными задачами и научными проблемами. Основным требованием является поиск идей решения, а не оформление задач.

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «КвантоМатематика» имеет социально-гуманитарную направленность.

Основанием для проектирования и реализации данной программы служит перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:

- Федеральный закон от 24 июля 1998 года № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации» (с изменениями на 23 ноября 2024 года);

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями на 28 декабря 2024 года);
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-р «О Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09–3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

– Распоряжение Правительства Свердловской области № 646-РП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей;

– Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах ГАНОУ СО «Дворец молодёжи», утвержденное приказом от 14.05.2020 №269-д.

– Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

Актуальность программы обоснована потребностью у обучающихся адаптироваться в большом объеме числовой информации, находить оптимальные решения сложных математических вопросов, проявлять гибкость в принятии решений нестандартного характера, не теряться в ситуации неопределенности.

Приоритетным вниманием общества к подрастающему поколению становится индивидуальное личностное развитие, в связи с подъемом информационной культуры, модернизирующей общее образование. Актуальными чертами характера считаются точность и ясность мысли, высокий уровень интеллекта, целеустремленность в поиске решения проблем.

Новизна и отличительная особенность программы заключается в использовании игровых технологий с включением развивающих игр и заданий. Современные стандарты ориентируют педагога на организацию развивающего образования при которых синтезировались бы элементы познавательного, поискового и учебного взаимодействия. В данном контексте перспективным являются проблемно-поисковые ситуации, имеющие форму занимательных заданий и логических задач. Проблемно-поисковые ситуации алгебраического содержания способствуют развитию технических представлений на основе эвристических методов, когда понятия, свойства, связи и зависимости открываются обучающимся самостоятельно через установления закономерностей.

Адресат программы

Программа «КвантоМатематика» предназначена для обучающихся в возрасте от 8 до 17 лет из числа уникального контингента обучающихся по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам «Кванториум. Стартовый», «Кванториум. Базовый», Кванториум. Углубленный», «Кванториум. Проектный», «КОДиУМ» детского технопарка «Кванториум г. Верхняя Пышма».

Состав групп постоянный. Количество обучающихся в группе до 15 человек. Группы профильные формируются по возрасту: 8–10 лет, 11–13 лет, 14–17 лет свободного набора из числа обучающихся детского технопарка «Кванториум г. Верхняя Пышма». Вступительное испытание для зачисления по данной программе не предусмотрено. Распределение по годам обучения происходит в зависимости от имеющихся знаний и навыков обучающихся.

Место проведения занятий г. Верхняя Пышма, пр. Успенский, 2Г.

Возрастные особенности группы

Выделенные возрастные периоды при формировании групп 8–10 лет основываются на психологических особенностях обучающихся младшего школьного возраста, группа 11–13 лет – особенностях развития подросткового возраста, группа 14–17 лет базируются на психологических особенностях развития старшего подросткового возраста.

Особенностью обучающихся младшего школьного возраста 8–10 лет является перестройка познавательных процессов. Формируется произвольность внимания и памяти, мышление из наглядно-образного преобразуется в словесно-логическое, формируется способность к созданию умственного плана действий и рефлексии.

Подростки 11–13 лет отличаются внутренней уравновешенностью, стремлением к активной практической деятельности, поэтому основной формой проведения занятий выбраны практические занятия. У старших подростков 14–17 лет резко возрастает значение коллектива, взаимоотношения со сверстниками, оценка поступков и действий подростка

со стороны сверстников.

Режим занятий: продолжительность одного академического часа – 40 минут. Перерыв между учебными занятиями – 10 минут.

Общее количество часов в неделю – 2 часа.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа.

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 3 года.

Объём программы (для каждого года обучения): 70 часов.

Общий объём программы (3 года обучения): 210 часов.

Особенности организации образовательного процесса:

Форма организации образовательной деятельности – групповая.

Формы обучения: очная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273–ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.). Занятия могут проводиться в форме видеоконференции. Учебные материалы для групп размещаются в сети Интернет.

Виды занятий – беседы, обсуждения, деловые игры, практические занятия, анализ и решение проблемных ситуаций, турниры, конкурсы.

Формы подведения итогов по темам программы и итогам реализации общеразвивающей программы: устный опрос, тестовые задания, тестовые и практические задачи, практическая работа, входной, промежуточный и итоговый контроль.

По уровню освоения программа разноуровневая: 1 год обучения соответствует стартовому уровню, 2 год обучения – базовому, 3 год обучения – продвинутому. Обучающимся успешно освоившим программу «КвантоМатематика» стартового уровня, рекомендуется продолжить обучение по программе «КвантоМатематика» базового уровня, после этого программу продвинутого уровня.

1.2 Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель программы: создание условий для развития познавательной

активности и интереса обучающихся к математике через освоение олимпиадных задач и углубление математических знаний.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд педагогических, развивающих и воспитательных задач:

Первого года обучения (8–10 лет):

Обучающие:

- познакомить с основными терминами профессиональных математических понятий;
- сформировать навыки работы с использованием знаково-символических средств для создания моделей изучаемых процессов и объектов решения задач;
- обучить правилам нахождения неизвестного компонента арифметического действия;
- сформировать навыки составления плана выполнения учебного задания;
- познакомить с историей развития и становления математики, как царицы наук.
- обучить решать учебно-познавательные и учебно-практические задачи, построенные на понимании и применении математических отношений, смысла арифметических действий, зависимостей;
- сформировать умения устанавливать и соблюдать порядок действий при вычислении значения числового выражения, содержащего арифметические действия;
- сформировать навык решения задач повышенной трудности.

Второго года обучения (11–13 лет):

- познакомить с теоретическими основами решения олимпиадных задач с помощью принципа Дирихле, комбинаторики;
- сформировать навыки самостоятельной интеллектуальной деятельности на основе решения задач повышенной и высокой сложности,

нестандартных математических задач;

- сформировать умение поиска актуальной информации и работы с ней;
- познакомить со специальными понятиями и терминами;
- обучить использовать теоретические сведения в решении задач;
- сформировать навыки нахождения значений заданных выражений чисел, распределенных по заданному правилу;

Третьего года обучения (14–17 лет):

- обучить основным понятиям делимости, применению свойств делимости чисел для решения задач; использованию алгоритмов для решения уравнений; применению свойств чисел для алгоритмов и задач;
- способствовать формированию навыков решения многочленов, неравенств, уравнений, планиметрических и стереометрических задач, навыков конструирования;
- познакомить с комбинаторной геометрией; провести исследование выпуклых фигур и их комбинаций;
- рассмотреть и отработать навык решения задач, связанных с размещением фигур, их пересечением и другими комбинациями.

Развивающие:

- развивать умение построения рассуждения, выбора аргументации, различия истинных и ложных утверждений, поиска информации;
- развивать навыки исследовательской деятельности;
- развивать навыки работы с различными источниками информации, умение самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;
- сформировать знания правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой и оборудованием, санитарно-гигиенических норм;
- развивать навыки нахождения значений заранее заданных

выражений, распределенных по определенному правилу;

- способствовать развитию логического и критического мышления через решение задач, выявление взаимосвязей и зависимостей.

Воспитательные:

- способствовать развитию анализировать результаты своей работы, выделять возникшие затруднения и стремиться к их преодолению;

- способствовать развитию коммуникативной компетентности при общении в микро-группах, коллективах и обществе;

- побуждать стремление к приобретению новых знаний и совершенствованию имеющихся навыков;

- способствовать развитию внимания, аккуратности и терпения у обучающихся;

- способствовать воспитанию упорства в достижении результата, ответственного отношения к учению и труду;

- способствовать воспитанию уважительного и позитивного отношения к окружающим, их мнению и деятельности.

1.3 Содержание общеразвивающей программы

1.3.1 Учебный план 1 года обучения (8–10 лет)

Таблица 1

№ п/п	Название кейса, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Математика, как царица наук. История появления	24	7	17	
1.1	Старинные системы записи чисел. Упражнения, игры, задачи. Инструктаж по ТБ	2	1	1	Устный опрос. Входная диагностика
1.2	Иероглифическая система древних египтян	4	1	3	Тестовые и практические задачи
1.3	Римские цифры	4	1	3	Практическая работа
1.4	Римские цифры и их чтение	4	1	3	Устный опрос. Практическая работа
1.5	Решение логических задач	4	1	3	Устный опрос
1.6	Задачи с изменением вопроса	4	1	3	Практическая работа
1.7	Бесконечный ряд загадок. Упражнения, игры, задачи	2	1	1	Практическая работа
2	Различные приемы действий	16	6	10	
2.1	Задачи с неполными данными, лишними, нереальными данными	2	1	1	Устный опрос Практическая работа Промежуточный контроль
2.2	Действие - сложение	4	1	3	Практическая работа
2.3	Конкурс знатоков. Математические горки. Задача в стихах	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа
2.4	Действие - вычитание	2	1	1	Устный опрос
2.5	Решение олимпиадных задач, счёт. Загадки-смекалки	4	1	3	Практическая работа

2.6	Как люди научились считать	2	1	1	Демонстрация результата обучающихся. Тестовые задания
3	Логика	16	7	9	
3.1	Знакомство с занимательной математической литературой. Старинные меры длины	6	3	3	Устный опрос Практическая работа
3.2	Решение олимпиадных задач. Загадки-смекалки	4	1	3	Практическая работа
3.3	Интересные приемы устного счёта	4	2	2	Устный опрос. Практическая работа
3.4	Время. Часы	2	1	1	Практическая работа
4	Олимпиадный раздел	14	3	11	
4.1	Открытие нуля	6	1	5	Демонстрация результата обучающихся. Практическая работа
4.2	Задачи с многовариантными решениями	4	1	3	Практическая работа
4.3	Решение задач повышенной Трудности	4	1	3	Практическая работа Итоговый контроль
	Всего:	70	23	47	

Содержание учебного плана

1. Математика, как царица наук. История появления

1.1 Старинные системы записи чисел. Упражнения, игры, задачи.

Инструктаж по ТБ.

Теория: Понятие любознательности в учебной деятельности.
Систематизирование и анализ способов и систем записи чисел.

Практика: Решение задач. Прохождение входной диагностики.

1.2 Иероглифическая система древних египтян

Теория: Сравнительный анализ способов и систем для записи чисел.

Практика: Решение задач.

1.3 Римские цифры

Теория: Римские цифры. Чтение цифр при решении математических действий.

Практика: Решение задач.

1.4 Римские цифры и его чтение

Теория: Чтение цифр при решении математических действий. Способы решения математических действий. Ошибки в действии. Корректировка, оценка и анализ проделанной работы.

Практика: Решение задач.

1.5 Решение логических задач

Теория: Основы самостоятельного выполнения решений задач, по образцу. Нахождение альтернативных способов решений.

Практика: Решение задач.

1.6 Задачи с изменением вопроса

Теория: Типовые и поисковые ситуации в задачах.

Практика: Решение задач.

1.7 Бесконечный ряд загадок. Упражнения, игры, задачи

Теория: Поисковые и творческие решения заданий. Выбор вариантов с помощью поисковых правил выбора лидирующих идей.

Практика: Решение итоговых задач в блоке.

2. Различные приемы действий

2.1 Задачи с неполными данными, лишними, нереальными данными.

Теория: Типовые и поисковые ситуации в задачах с неполными данными, лишними, нереальными данными.

Практика: Решение задач.

2.2 Действие – сложение

Теория: Задачи, составленные с числовым и буквенным выражением.

Сравнительный анализ способов решений текстовых задач, по образцу.

Практика: Решение задач. Выполнение тестовых заданий.

2.3 Конкурс знатоков. Математические горки. Задача в стихах.

Теория: Задачи с числовым и буквенным выражением. Альтернативные способы решения задач.

Практика: Решение задач. Прохождение промежуточного мониторинга.

2.4 Действие – вычитание

Теория: Задачи с числовым и буквенным выражением в действии вычитание. Сравнительный анализ решений текстовых задач.

Практика: Решение задач.

2.5 Решение олимпиадных задач, счёт. Загадки-смекалки

Теория: Основы решения олимпиадных задач. Выявление основных причин ошибок в решении. Корректировка. Принцип самооценки.

Практика: Решение задач.

2.6 Как люди научились считать

Теория: Любознательность в учебной деятельности. Правила проявления любознательности. Постановка целей в учебной деятельности.

Практика: Решение итоговых задач в блоке.

3. Логика

3.1 Знакомство с занимательной математической литературой.

Старинные меры длины

Теория: Простые действия. Выявление основных причин ошибок, ее корректировка и основы самостоятельного оценивания проделанной работы.

Практика: Решение задач.

3.2 Решение олимпиадных задач, счёт. Загадки-смекалки

Теория: Основы решения олимпиадных задач. Применение действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях.

Практика: Решение задач.

3.3 Интересные приемы устного счёта

Теория: Устный счет, при решении заданий поискового и творческого характера.

Практика: Решение задач.

3.4 Время. Часы

Теория: Ситуации, требующие введения новых временных единиц. Фиксирование положительных качеств временных единиц.

Практика: Решение итоговых задач в блоке.

4 Олимпиадный раздел

4.1 Открытие нуля

Теория: Ноль, в решении задач с типовыми и поисковыми ситуациями. Основы планирования работы, между членами группы, при групповых олимпиадных соревнованиях.

Практика: Решение задач.

4.2 Задачи с многовариантными решениями

Теория: Многовариантные решения одной задачи.

Практика: Решение задач.

4.3 Решение задач повышенной трудности

Теория: Систематизация достижений. Трансляция в сообщество. Схема решения задач повышенной трудности.

Практика: Решение задач. Прохождение итогового контроля.

1.3.2 Учебный план 2 года обучения (11–13 лет)

Таблица 2

№ п/п	Название кейса, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Основы математической логики и комбинаторики	24	8	16	
1.1	Круги Эйлера. Инструктаж по технике безопасности	2	1	1	Устный опрос. Инструктаж. Входная диагностика
1.2	Комбинаторика	4	2	2	Практическая работа
1.3	Наибольшее-наименьшее	4	1	3	Практическая работа
1.4	Подсчеты	4	1	3	Устный опрос. Практическая работа
1.5	Десятичная запись	4	1	3	Устный опрос Практическая работа
1.6	Зацикливание	4	1	3	Практическая работа
1.7	Принцип Дирихле. Конкурс интеллектуалов	2	1	1	Практическая работа
2	Задачи	16	6	10	
2.1	Задачи на движение	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа.
2.2	Текстовые задачи	4	1	3	Практическая работа
2.3	Принцип Дирихле	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа. Промежуточный контроль
2.4	Четность	2	1	1	Устный опрос Практическая работа
2.5	Делимость, признаки (2, 3, 5, 9)	4	1	3	Тестовые задачи
2.6	Делимость, признаки (7,11,13)	2	1	1	Практическая работа
3	Логика	16	7	9	

3.1	Неравенства (больше-меньше)	6	3	3	Устный опрос. Практическая работа
3.2	Подсчеты	4	1	3	Тестовые задачи
3.3	Делимость (разложение на простые множители)	4	2	2	Устный опрос. Практическая работа
3.4	Шахматная раскраска	2	1	1	Практическая работа
4	Олимпиадный раздел	14	3	11	
4.1	НОД и алгоритм Евклида	6	1	5	Демонстрация результатов обучающихся Практическая работа
4.2	Проценты	4	1	3	Тестовые задачи
4.3	Оценки	4	1	3	Практическая работа. Итоговый контроль.
	Всего:	70	24	46	

Содержание учебного плана

1. Основы математической логики и комбинаторики

1.1 Круги Эйлера. Инструктаж по технике безопасности

Теория: Историческая справка. Описание схемы кругов Эйлера, их применение, примеры задач и решения.

Практика: Решение задач с использованием кругов Эйлера. Прохождение входной диагностики.

1.2 Комбинаторика

Теория: Знакомство с разделом математики «Комбинаторика». Основные понятия и определения.

Практика: Комбинаторные задачи, дающие первое знакомство с разделом. Вывод основных комбинаторных формул у задач.

1.3 Наибольшее-наименьшее

Теория: Задачи, с определением наименьших или наибольших возможных значение, в рамках условий.

Практика: Решение задач.

1.4 Подсчеты

Теория: Задачи, с подсчетом предложенных объектов (геометрических, числовых). Анализ данных.

Практика: Решение задач.

1.5 Десятичная запись

Теория: Основы записи десятичного числа, обладающего определённым свойством, указанным в условии.

Практика: Решение задач.

1.6 Зацикливание

Теория: Задачи, с итоговым решением, приводящим к периодичности, циклу.

Практика: Решение задач.

1.7 Принцип Дирихле. Конкурс интеллектуалов

Теория: Принцип Дирихле, на примере задачи «О клетках и кроликах». Утверждения, аналогичные принципу Дирихле, используемые в решении геометрических задач.

Практика: Решение конкурсных задач. Презентация оригинальных решений.

2. Задачи

2.1 Задачи на движение

Теория: Олимпиадные задачи на движение с использованием системы координат.

Практика: Решение задач.

2.2 Текстовые задачи

Теория: Логические задачи, в текстовой записи.

Практика: Решение задач.

2.3 Принцип Дирихле

Теория: Задачи, с использованием идеи принципа Дирихле.

Практика: Решение задач. Прохождение промежуточного мониторинга.

2.4 Четность

Теория: Задачи с ключевой идеей, использующей четность чисел и свойства арифметических действий над четными (нечетными) числами.

Практика: Решение задач.

2.5 Делимость, признаки (2, 3, 5, 9)

Теория: Определение делимости. Признаки делимости на числа 2, 3, 5, 9.

Практика: Решение задач, использующих признаки делимости.

2.6 Делимость, признаки (7, 11, 13)

Теория: Признаки делимости на числа 7, 11, 13.

Практика: Решение итоговых задач блока.

3 Логика

3.1 Неравенства (больше-меньше)

Теория: Олимпиадные задачи с неравенствами.

Практика: Решение олимпиадных задач на неравенства.

3.2 Подсчеты

Теория: Задачи, с подсчетом предложенных объектов (геометрических, числовых). Анализ данных.

Практика: Решение задач.

3.3 Делимость (разложение на простые множители)

Теория: Основная теорема арифметики. Количество делителей.

Практика: Решение задач, использующих разложение на простые множители.

3.4 Шахматная раскраска

Теория: Олимпиадные задачи с ключевой идеей – шахматной раскраски.

Практика: Решение олимпиадных задач с ключевой идеей.

4 Олимпиадный раздел

4.1 НОД и алгоритм Евклида

Теория: Деление с остатком, НОД и его свойства, алгоритм Евклида.

Практика: Решение задач.

4.2 Проценты

Теория: Вычисление процентов. Способы.

Практика: Решение задач на проценты.

4.3 Оценки

Теория: Оценочные задачи, использующие различные оценки действий.

Расстояние между числами.

Практика: Решение задач. Прохождение итогового мониторинга.

1.3.3 Учебный план 3 года обучения (14-17 лет)

Таблица 3

№ п/п	Название кейса, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Основы теории чисел	24	7	17	
1.1	Теория чисел. Инструктаж по технике безопасности	2	1	1	Устный опрос, инструктаж. Входная диагностика
1.2	Элементарная теория делимости целых чисел	4	1	3	Тестовые задачи
1.3	Правило крайнего	4	1	3	Практическая работа
1.4	Решение уравнений в целых, натуральных, простых, рациональных числах	4	1	3	Устный опрос. Практическая работа
1.5	Некоторые классы уравнений, алгоритмы решения которых известны	4	1	3	Устный опрос Практическая работа
1.6	Алгоритмы представления положительных рациональных чисел в виде суммы различных дробей с числителем, равными 1	4	1	3	Тестовые задания
1.7	Свойства чисел Фибоначчи, связанные с делимостью	2	1	1	Практическая работа
2	Алгебра и математический анализ	16	6	10	
2.1	Многочлены	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа.
2.2	Неравенства	4	1	3	Тестовые задания
2.3	Тригонометрия	2	1	1	Практическая работа. Промежуточный контроль
2.4	Свойства функций и функциональные уравнения	2	1	1	Устный опрос

2.5	Последовательности	4	1	3	Тестовые задания
2.6	Методы решения уравнений, их систем	2	1	1	Практическая работа
3	Геометрия	16	7	9	
3.1	Классические планиметрические задачи	6	3	3	Практическая работа
3.2	Стереометрические задачи на доказательство	4	1	3	Практическая работа
3.3	Вычислительные задачи	4	2	2	Устный опрос. Практическая работа
3.4	Конструирование	2	1	1	Практическая работа
4	Комбинаторная геометрия	14	3	11	
4.1	Выпуклые многоугольники	6	1	5	Практические задачи
4.2	Целочисленные решетки	4	1	3	Практическая работа
4.3	Равносоставленность Итоговый турнир	4	1	3	Практическая работа Итоговый контроль
	Всего:	70	23	47	

Содержание учебного плана

1 Основы теории чисел

1.1 Теория чисел. Инструктаж по технике безопасности

Теория: Современные исследования теории. Инструктаж по ТБ.

Практика: Решение задач. Прохождение входного мониторинга.

1.2 Элементарная теория делимости целых чисел

Теория: Функции и сравнения теории делимости целых чисел.

Практика: Решение задач.

1.3. Правило крайнего

Теория: Особые, крайние объекты решения.

Практика: Решение задач.

1.4 Решение уравнений в целых, натуральных, простых, рациональных числах

Теория: Решение уравнений в натуральных, целых или рациональных числах.

Практика: Решение задач.

1.5 Некоторые классы уравнений, алгоритмы решения которых известны

Теория: Систематизация методов решения уравнений.

Практика: Решение задач.

1.6 Алгоритмы представления положительных рациональных чисел в виде суммы различных дробей с числителем, равным 1

Теория: Понятие «рациональное число». Обозначение множества рациональных чисел. Пример записи.

Практика: Решение задач.

1.7 Свойства чисел Фибоначчи, связанные с делимостью

Теория: Последовательность чисел Фибоначчи. Связи «Золотого сечения» и чисел Фибоначчи.

Практика: Решение итоговых задач по блоку.

2. Алгебра и математический анализ

2.1 Многочлены

Теория: Понятие «многочлен». Стандартный вид многочлена. Приведение многочлена к стандартному виду.

Практика: Решение задач.

2.2 Неравенства

Теория: Понятия «больше» и «меньше», числовое неравенство. Способы применения числового неравенства к доказательству неравенства.

Практика: Решение задач.

2.3 Тригонометрия

Теория: Понятия тригонометрических функций. История появления. Последовательное определение. Применение.

Практика: Решение задач. Прохождение промежуточного мониторинга.

2.4 Свойства функций и функциональные уравнения

Теория: Чтения графиков функций.

Практика: Решение задач.

2.5 Последовательности

Теория: Запись заданий с числовыми последовательностями. Нахождение членов последовательности по предложенной формуле. Нахождение формулы, задающую последовательность.

Практика: Решение задач.

2.6 Методы решения уравнений, их систем

Теория: Способы решения нелинейных систем уравнений с двумя переменными.

Практика: Решение итоговых задач по блоку.

3. Геометрия

3.1 Классические планиметрические задачи

Теория: Классическая планиметрическая задача. Способы записи и решения.

Практика: Решение задач.

3.2 Стереометрические задачи на доказательство

Теория: Навык применения аксиом стереометрии и их следствий при решении задач.

Практика: Решение задач.

3.3 Вычислительные задачи

Теория: Навык сложения и вычитания двузначных и однозначных чисел. Навык перехода через десяток на основе изученных приёмов.

Практика: Решение задач.

3.4 Конструирование

Теория: Метод конструирования алгоритма. План действий формального исполнителя по решению задач с укрупненными шагами. Детализация укрупненных шагов формального исполнителя с помощью понятных ему команд.

Практика: Решение итоговых задач по блоку.

4 Комбинаторная геометрия

4.1 Выпуклые многоугольники

Теория: Определение выпуклого многоугольника. Формула суммы углов выпуклого многоугольника.

Практика: Решение задач.

4.2 Целочисленные решетки

Теория: Обработка целых чисел в задачах.

Практика: Решение задач.

4.3 Равносоставленность

Теория: Методы решения и исследования системы уравнений.

Практика: Решение задач в программе «живая геометрия».

Прохождение итогового контроля.

1.4 Планируемые результаты

Предметные результаты:

Первого года обучения (8–10 лет):

знать/понимать:

- основные термины профессиональных математических понятий;
- принцип работы с использованием знаково-символических средства для создания моделей изучаемых процессов и объектов для решения задач;
- правила нахождения неизвестного компонента арифметического действия;
- знать историю развития и становления математики, как царицы наук.

уметь:

- составлять план выполнения учебного задания;
- решать учебно-познавательные и учебно-практические задачи, построенные на понимании и применении математических отношений, смысла арифметических действий, зависимостей;
- устанавливать и соблюдать порядок действий при вычислении значения числового выражения, содержащего арифметические действия;
- решать задачи повышенной трудности.

Второго года обучения (11–13 лет):

знать/понимать:

- теоретические основы решения олимпиадных задач с помощью принципа Дирихле, комбинаторики;
- методы решения задач повышенной и высокой сложности, нестандартных математических задач;
- принципы поиска актуальной информации и работы с ней;
- специальные понятия и термины.

уметь:

- использовать теоретические сведения в решении задач;

– находить значения заданных выражений чисел, распределенных по заданному правилу;

Третьего года обучения (14–17 лет):

знать/понимать:

– основные понятия делимости, применение свойств делимости чисел для решения задач;

– комбинаторную геометрию;

уметь:

– использовать алгоритмы для решения уравнений; применять свойства чисел для алгоритмов и задач;

– решать многочлены, неравенства, уравнения, планиметрические и стереометрические задачи, использовать навык конструирования;

– самостоятельно исследовать выпуклые фигуры и их комбинаций;

– решать задачи, связанные с размещением фигур, их пересечением и другими комбинациями.

Личностные результаты:

– умение анализировать результаты своей работы, выделять возникшие затруднения и стремиться к их преодолению;

– умение коммуницировать в микро-группах и коллективах и обществе;

– способность к приобретению новых знаний и совершенствованию имеющихся навыков;

– развивать внимание, аккуратность и терпение у обучающихся;

– развивать упорство к достижению результата работы, ответственное отношение к учению и труду;

– понимание необходимости уважительного и позитивного отношения к окружающим, их мнению и деятельности.

Метапредметные результаты:

- знание основ построения рассуждения, выбора аргументации, различия истинных и ложных утверждений, поиска информации;
- навыки исследовательской деятельности;
- умение работать с различными источниками информации, извлекать и анализировать необходимую информацию из открытых источников;
- знание правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой и оборудованием, санитарно-гигиенических норм;
- навыки нахождения значений заранее заданных выражений, распределенных по определенному правилу;
- навыки логического и критического мышления через решение задач, выявление взаимосвязей и зависимостей.

2. Организационно-педагогические условия

2.1 Календарный учебный график на 2025–2026 учебный год

Таблица 4

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1.	Всего учебных недель	35
2.	Количество учебных недель 1 полугодия	15
3.	Количество учебных недель 2 полугодия	20
4.	Количество учебных дней	35
5.	Количество часов в неделю	2
6.	Количество часов	70
7.	Начало занятий	15.09.2025
8.	Выходные дни	31 декабря – 8 января
9.	Окончание учебного года	31.05.2026

2.2 Условия реализации программы

2.2.1 Материально-техническое обеспечение

Программа реализуется на базе Детского технопарка «Кванториум г. Верхняя Пышма» в учебных аудиториях, оформленных в соответствии с профилем проводимых занятий.

Учебные аудитории, отвечающие требованиям СП 2.4.3648-20 для учреждений дополнительного образования, с индивидуальными рабочими местами (столы, стулья) обучающихся и одним рабочим местом для педагога дополнительного образования.

Оборудование:

- мультимедийный экран;
- ноутбуки на каждого обучающегося;
- ПК для педагога;
- принтер или МФУ;
- флипчарт на колесах

Расходные материалы:

- permanent маркеры;
- whiteboard маркеры;
- бумага А4;
- бумага для флипчартов;
- карандаш чернографитный НВ, заточенный, с ластиком;
- кнопки силовые;
- линейка 40 см пластиковая;
- линейка офицерская;
- магниты для доски;
- метки для голосования;
- набор тренерских маркеров (13 цветов);
- набор чернил для заправки маркеров;
- ножницы;

- пластилин цветной;
- прямоугольные карты с клейкой стороной;
- скотч бумажный;
- скотч прозрачный;
- спички хозяйственные в упаковке по 40 шт.;
- тела геометрические;
- трафарет геометрических фигур;
- циркуль;
- шариковые ручки.

Информационное обеспечение:

- браузер Google Chrome последней версии;
- использование Wolfram Alpha;
- операционная система Windows (не ниже 8);
- программное обеспечение Microsoft Office.

2.2.2 Кадровое обеспечение

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» к реализации данной программы может быть привлечён педагог дополнительного образования с высшим или среднее профессиональным образованием, квалификацией, соответствующих знаниям преподаваемой программы и обладающим ИКТ-компетенцией.

2.3 Формы аттестации и оценочные материалы

Предусмотрено использование следующих форм выявления, фиксации и предъявления образовательных результатов:

- способы и формы выявления результатов: устный опрос, тестовые задания, тестовые и практические задачи, практическая работа;
- способы и формы фиксации результатов: тестирование на выявления предметных результатов (Приложения 3, 4, 5), заполнение экспертных карт личностных и метапредметных результатов (Приложения 1, 2), сравнительный анализ входного, промежуточного

и итогового контроля;

– способы и формы демонстрации результатов: тестовые и практические задачи, устный опрос, решение олимпиадной работы.

Оценочные материалы:

1) текущий контроль: устный опрос, решение задач, тестирование.

2) итоговая диагностика: итоговое тестирование, решение олимпиадной работы, итоговый контроль.

Входного контроля при приеме на данную общеобразовательную общеразвивающую программу нет, но проводится входная диагностика (предметные результаты), осуществляемая в форме тестирования для определения начального уровня знаний с целью отслеживания динамики развития навыков и знаний обучающихся в течение учебного года.

Оценивание результативности освоения программы

Предметные результаты отслеживаются посредством наблюдения за динамикой обучающегося в процессе освоения программы, с использованием тестовых контрольных материалов (Приложения 3, 4, 5).

Входная диагностика (предметные результаты) осуществляется в форме тестирования. Максимальное количество баллов за тест – 10. Пример теста представлен в Приложении 3. Критерии оценивания результатов входной диагностики представлены в таблице 5.

Таблица 5

Количество баллов	Уровень	Значение итоговых баллов по группе
0–4 баллов	Низкий	Не имеет первоначальных знаний
5–7 баллов	Средний	Имеет частичное представление
8–10 баллов	Высокий	Имеет первоначальные знания / знания с небольшими пробелами

Промежуточный контроль осуществляется в форме тестирования, решения задач, практической работы. Максимальное количество баллов – 50. Пример теста представлен в Приложении 4. Сумма баллов, по результатам

тестирования, переводится в один из уровней освоения программы.

Критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в таблице 6:

Таблица 6

Количество баллов	Уровень освоения программы
0–15 баллов	Низкий
20–30 баллов	Средний
40–50 баллов	Высокий

Итоговый контроль осуществляется в форме тестирования. Максимальное количество баллов – 50. Пример итогового тестового задания представлен в Приложении 5.

Критерии оценивания представлены в таблице 7:

Таблица 7

Количество баллов	Уровень
0–15 баллов	Низкий
20–30 баллов	Средний
40–50 баллов	Высокий

Уровень освоения образовательной программы рассчитывается исходя из суммы баллов, полученных за промежуточную и итоговую аттестацию (таблица 8). Результаты входной диагностики не учитываются при расчёте уровня освоения образовательной программы, так как целью его проведения является оценивание уровня начальных знаний.

Критерии освоения образовательной программы:

Таблица 8

Количество баллов	Уровень знаний
0–65 баллов	Низкий
66–89 баллов	Средний
90–100 баллов	Высокий

Содержание тестирования, соответствуют целям и задачам дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Личностные и метапредметные результаты отслеживаются посредством наблюдения за динамикой обучающегося в процессе освоения программы. По результатам наблюдения заполняются экспертные карты (Приложения 1, 2).

Диагностика личностных и метапредметных результатов оценивается максимум в 18 баллов. Сумма баллов, по результатам тестирования, переводится в один из уровней освоения программы, согласно таблице 9:

Таблица 9

Баллы	Уровень освоения программы
0–9 баллов	Низкий
10–14 баллов	Средний
15–18 баллов	Высокий

Содержание тестирования, соответствуют целям и задачам дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

2.4 Методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в очной форме, при необходимости занятия проводятся в формате дистанционного обучения.

В образовательном процессе используются следующие *методы*:

1. Игровой – познавательная деятельность обучающихся организуется на основе содержания, условий и правил предлагаемых заданий;
2. Кейс-метод;
3. Метод проблемного изложения–постановка проблемы и самостоятельное решение задач;
4. Наглядный – демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм, использование технических средств, просмотр кино- и теле - программ;
5. Практический – практические задания, анализ и решение проблемных ситуаций;
6. Словесный – беседа, рассказ, опрос, пояснение, вопросы, дискуссия.

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания программы, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности и возможности обучающихся.

Образовательный процесс строится на следующих *принципах*:

- *принцип научности*. Усвоение актуальных знаний, отражающих научную действительность, составляющих взаимосвязь теоретических и практических знаний;
- *принцип наглядности*. Сопоставление наглядного образа с описательной характеристикой предмета, объекта, явления;
- *принцип доступности*, учёта возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся в процессе освоения программы. Сопоставление содержания, характера и объёма учебного материала с уровнем развития, подготовленности обучающийся;
- *принцип осознания процесса обучения*. Развитие рефлексивной позиции: что узнал новое, как думал раньше.

Формы обучения:

- *фронтальная* – работа педагога со всеми обучающимися в едином темпе и с общими задачами;
- *групповая* – образовательный процесс проводится в подгруппах, состоящих из не более 6 человек. Работа регулируется педагогом;
- *индивидуальная* – взаимодействие педагогом с каждым обучающимся. Обучающиеся получают, для самостоятельного выполнения, задания, специально подобранные в соответствии с подготовкой и возможностями.

Формы организации учебного занятия.

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы обучения, которые дополняют учебную нагрузку и используются как активные способы освоения дополнительной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного модуля: беседа, лекция, мастер-класс, практическое занятие, конкурс, соревнование, олимпиады.

Методы воспитания: мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха.

Педагогические технологии: индивидуализация обучения, групповое обучение, коллективное взаимообучение, дифференцированное обучение, разноуровневое обучение, проблемное обучение, развивающее обучение, дистанционное обучение, игровая деятельность, коммуникативная технология обучения, коллективная творческая деятельность, здоровье сберегающие технологии.

Дидактические материалы: методические пособия, разработанные с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии, учебной литературы. Используются педагогические технологии индивидуализации обучения и коллективной деятельности.

3. Список литературы

Методическая литература:

1. Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б., Прасолов В. В. Геометрия. 7 класс / В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев, В. В. Прасолов. – Москва: Просвещение, 2015. – 127 с.
2. Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б., Прасолов В. В. Геометрия. 9 класс / В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев, В. В. Прасолов. – Москва: Просвещение, 2017. – 143 с.
3. Маренич А. С., Маренич Е. Е. Использование Wolfram Alpha при решении математических задач / А. С. Маренич, Е. Е. Маренич. – Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 37 с.
4. Сгибнев А. И. Исследовательские задачи для начинающих / А. Сгибнев. – Москва: МЦНМО, 2015. – 136 с.
5. Шкляр В. Н. Планирование эксперимента и обработка результатов / В. Н. Шкляр. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015. – 90 с.

Литература для обучающихся и родителей:

1. Ахмадиев Ф. Г., Гиззятов Р. Ф., Габбасов Ф. Г. Решение прикладных задач с помощью табличного процессора Excel / Ф. Г. Ахмадиев, Р. Ф. Гиззятов, Ф. Г. Габбасов. – Казань: КГАСУ, 2016. – 42 с.
2. Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б., Прасолов В. В. Геометрия. 8 класс / В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев, В. В. Прасолов. – Москва: Просвещение, 2016. – 175 с.
3. Литвак Н., Райгородский А. М. Кому нужна математика? Понятная книга о том, как устроен цифровой мир / Н. Литвак, А. М. Райгородский. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 192 с.
4. Савельев В. Статистика и котика / В. Савельев. – Москва: АСТ, 2018. – 192 с.

Лист экспертного оценивания метапредметных результатов

Фамилия Имя	Критерии наблюдения Входной мониторинг							Критерии наблюдения Входной мониторинг							Критерии наблюдения Итоговый мониторинг						
	Владеет основными принципами рассуждений: умеет строить логические цепочки доказательств. Различает истинные и ложные утверждения, имеет навык формулирования выводов на основе фактов	Владеет навыками исследовательской деятельности	Умеет работать с различными источниками информации, извлекать и анализировать необходимую информацию из открытых источников	Соблюдает правила безопасной работы с компьютерным оборудованием. Выполняет требования санитарных норм и гигиены при использовании техники.	Умеет находить значения заранее заданных выражений, распределенных по определенному правилу	Владеет навыками логического и критического мышления через решение задач, выявление взаимосвязей и зависимостей	Результат	Владеет основными принципами рассуждений: умеет строить логические цепочки доказательств. Различает истинные и ложные утверждения, имеет навык формулирования выводов на основе фактов	Владеет навыками исследовательской деятельности	Умеет работать с различными источниками информации, извлекать и анализировать необходимую информацию из открытых источников	Соблюдает правила безопасной работы с компьютерным оборудованием. Выполняет требования санитарных норм и гигиены при использовании техники	Умеет находить значения заранее заданных выражений, распределенных по определенному правилу	Владеет навыками логического и критического мышления через решение задач, выявление взаимосвязей и зависимостей	Результат	Владеет основными принципами рассуждений: умеет строить логические цепочки доказательств. Различает истинные и ложные утверждения, имеет навык формулирования выводов на основе фактов	Владеет навыками исследовательской деятельности	Умеет работать с различными источниками информации, извлекать и анализировать необходимую информацию из открытых источников	Соблюдает правила безопасной работы с компьютерным оборудованием. Выполняет требования санитарных норм и гигиены при использовании техники	Умеет находить значения заранее заданных выражений, распределенных по определенному правилу	Владеет навыками логического и критического мышления через решение задач, выявление взаимосвязей и зависимостей	Результат
Группа	Дата проведения:							Дата проведения:							Дата проведения:						

Значение метапредметных результатов обучающихся:

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

Фамилия Имя	Критерии наблюдения Входной мониторинг							Критерии наблюдения Промежуточный мониторинг							Критерии наблюдения Итоговый мониторинг						
	Умеет анализировать результаты своей работы и преодолевать трудности	Умеет работать в группе и коллективе	Способен к приобретению новых знаний и совершенствованию навыков	Демонстрирует внимательность, аккуратность и терпеливость в учебной и повседневной деятельности.	Проявляет настойчивость в достижении поставленных целей и ответственность за выполненные задания	Проявляет позитивное и уважительное отношение к окружающим	Результат	Умеет анализировать результаты своей работы и преодолевать трудности	Умение работать в группе и коллективе	Способен к приобретению новых знаний и совершенствованию навыков	Демонстрирует внимательность, аккуратность и терпеливость в учебной и повседневной деятельности	Проявляет настойчивость в достижении поставленных целей и ответственность за выполненные задания	Проявляет позитивное и уважительное отношение к окружающим	Результат	Умеет анализировать результаты своей работы и преодолевать трудности	Умение работать в группе и коллективе	Способен к приобретению новых знаний и совершенствованию навыков	Демонстрирует внимательность, аккуратность и терпеливость в учебной и повседневной деятельности	Проявляет настойчивость в достижении поставленных целей и ответственность за выполненные задания	Проявляет позитивное и уважительное отношение к окружающим	Результат
Группа	Дата проведения:							Дата проведения:							Дата проведения:						

Значение метапредметных результатов обучающихся:

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

Пример входной диагностики (предметные результаты)

Для обучающихся 8-10 лет

Фамилия имя _____

Группа _____

* Всего 10 вопросов, 1 балл за каждый правильный ответ, максимум 10 баллов.

1. Реши задачу:

У Коли было 13 конфет. Он отдал 5 конфет сестре. Сколько конфет осталось у Коли? **(16)**

2. Вычисли: $27 + 16$

а) 10

б) 35

в) 43

3. Заполни пропуски: $48 - \quad = 37$ **(16)**

а) 15

б) 21

в) 11

4. Сравни числа: 39.... 49 **(16)**

а) $<$

б) $>$

в) $=$

5. Найти разность чисел: $64 - 29 =$ **(16)**

а) 20

б) 35

в) 45

6. Выполни вычисления: $9 * 4 =$ **(16)**

а) 36

б) 15

в) 38

7. Какое число нужно вставить вместо пропусков, чтобы равенство стало верным? $72 / \dots = 9$ (16)

а) 5

б) 8

в) 9

8. Определите, сколько раз число 3 содержится в числе 24: (16)

$24 \div 3$

а) 5

б) 8

в) 9

9. Какой знак нужно поставить между числами 63 и 28, чтобы получилось верное неравенство? (16)

$63 \dots 28$

а) $63 > 28$

б) $63 = 28$

в) $63 < 28$

10. Сколько получится, если сложить все четные числа от 2 до 8 включительно? $2 + 4 + 6 + 8$ (16)

а) 20.

б) 10

в) 30

Ключи к заданиям:

1. 8 конфет.

2. в) 43.

3. в) 11

4. а) $<$

5. б) 35

6. а) 36

7. б) 8

8. б) 8

9. а) $63 > 28$

10. а) 20

Пример входной диагностики (предметные результаты)

Для обучающихся 11-13 лет

Фамилия имя _____

Группа _____

* Всего 10 вопросов, 1 балл за каждый правильный ответ, максимум 10 баллов

1. Задание: Найдите значение выражения: $7 \times (3 + 5) - 4^2$.

2. Задание: Решите уравнение: $3x + 5 = 20$.

3. Задание: Упростите выражение: $2(3x + 4) - 5(x - 1)$.

4. Задание: Если $a = 4$ и $b = 2$, найдите значение выражения $a^2 + 3b - 2a$.

5. Задание: Найдите периметр прямоугольника, если его длина равна 8 см, а ширина — 5 см.

а) 26

б) 35

в) 20

6. Задание: В треугольнике ABC угол A равен 60° , угол B равен 90° . Найдите угол C.

а) 50°

б) 30°

в) 45°

7. Задание: В магазине было 120 игрушек. После распродажи осталось 75 игрушек. Сколько игрушек было продано?

8. Задание: На автобусной остановке стояло 5 человек. Через минуту пришли еще 3 человека, а затем ушли 2. Сколько человек осталось на остановке?

Задания на логику и последовательности

9. Задание: Какое число должно стоять вместо вопросительного знака в последовательности: 2, 4, 8, ?, 32?

10. Задание: Если каждый третий человек в очереди — мальчик, а остальные

девочки, и всего в очереди 15 человек, сколько мальчиков в очереди?

Ключи к заданиям:

1. $7 \times (3 + 5) - 4^2 = 7 \times 8 - 16 = 56 - 16 = 40$

2. $3x + 5 = 20 \Rightarrow 3x = 15 \Rightarrow x = 5$

3. $2(3x + 4) - 5(x - 1) = 6x + 8 - 5x + 5 = x + 13$

4. $a^2 + 3b - 2a = 16 + 6 - 8 = 14$

5. а)26

6. Угол C = $180^\circ - (60^\circ + 90^\circ) = 30^\circ$.

7. Продано: $120 - 75 = 45$.

8. Осталось: $5 + 3 - 2 = 6$.

9. Следующее число: 16 (умножаем на 2).

10. Мальчиков: $15 / 3 = 5$.

**Пример входной диагностики (предметные результаты)
Для обучающихся 14-17 лет**

Фамилия имя _____

Группа _____

* Всего 10 вопросов, 1 балл за каждый правильный ответ, максимум 10 баллов

1. Число 5 является

А) дробным Б) целым.

2. Число 7 является корнем уравнения

А) $3,5x - 2212 = -2$ Б) $14x = 428$ В) $x:7=0$.

3. Число 9 является значением выражения

А) $6,1-15,1$ Б) $(-1,8):(-0,02)*10$ В) $(-3)^2$

4. Число 2 является противоположным числу

А) 0,2 Б) -2 В) 12

5. Число 12 является числом в 1,2 раза меньшим, чем число

6. Число 4 является квадратом чисел

7. Число 6 является суммой корня уравнения $2(x-2)+4(1-2,5x)=7$ и числа

8. Число 5 является значением периметра квадрата со стороной

9. Число 9 является значением радиуса окружности если её диаметр равен
10. Число 8 является числом, равным 40% от числа

Ключи к заданиям:

1. Б
2. А
3. В
4. Б
5. 14,4
6. 2 и -2
7. 6 78
8. 1,25
9. 18
10. 20.

Пример промежуточного контроля (предметные результаты)

Для обучающихся 8-10 лет

Фамилия имя _____

Группа _____

* Всего 10 вопросов, 5 баллов за каждый правильный ответ, максимум 50 баллов

1. Найти сумму чисел 24 и 4

А.20 Б.96. В.28. Г.6.

2. Найти разность чисел 36 и 18

А.2. Б.18. В.54. Г.16.

3. Найти произведение чисел 16 и 6

А.22. Б.96. В.90. Г.10

4. Решить уравнение $3x = 24$

А.8. Б.21. В.27. Г.72.

5. Решить уравнение $x - 23 = 1$

А.22. Б.24. В.0. Г.23.

6. Сколько сантиметров в 15 дм?

А.15см Б.150см В.1500см Г.1050см

7. Дневник стоит 21р.40к., а тетрадь на 80к. дешевле.

Сколько стоит тетрадь?

А.21р.20к. Б.20р.40к. В.22р.20к. Г.20р.60к.

8. Найдите периметр квадрата со стороной 7 дм

А.49дм Б.28дм В.14дм Г.56дм

9. Найдите площадь прямоугольника со сторонами 3дм и 7дм

А.10 дм² Б.42 дм² В.21 дм² Г.20 дм²

10. Скорость автомобиля 60 км/ч. Какое расстояние он проезжает за один час?

А.15км Б.120км В.30км Г.60км

Ключи к заданиям:

1. В
2. Б
3. Б
4. А
5. В
6. Б
7. Г
8. Б
9. В
10. Г

Пример промежуточного контроля (предметные результаты)

Для обучающихся 11-13 лет

Фамилия имя _____

Группа _____

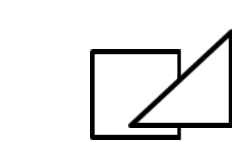
* Всего 10 вопросов, 5 баллов за каждый правильный ответ, максимум 50 баллов

1. Название какой цифры можно составить из букв слова СМАРТИК?

А) 1 (Б) 2 (В) 3 (Г) 4 (Д) 5

2. Смартик склеил круг, квадрат и треугольник так, как показано на рисунке.

Как выглядит его конструкция с другой стороны?



3. Предпоследнее число четвертого десятка — это:

(А) 37 (Б) 38 (В) 39 (Г) 48 (Д) 49

4. Задание: Решить уравнение:

$$2x - 7 = 13$$

5. Задание: Упростите выражение:

$$4(2x - 3) + 5(x + 1).$$

6. Задание: Найдите периметр квадрата, если его сторона равна 6 см.

7. Задание 6: Какова площадь треугольника с основанием 10 см и высотой 5 см?

8. Задание: В классе 30 учеников, из которых 18 — девочки. Сколько мальчиков в классе?

9. Задание: В магазине было 200 книг. После распродажи осталось 150 книг. Сколько книг было продано?

10. Задание: Если каждый второй человек в очереди — девушка, а остальные — мальчики, и всего в очереди 20 человек, сколько мальчиков в очереди?

Ключи к заданиям:

1. (В) 3

2. (В)

3. (В) 39

$$4. 2x - 7 = 13 \Rightarrow 2x = 20 \Rightarrow x = 10$$

$$5. 4(2x - 3) + 5(x + 1) = 8x - 12 + 5x + 5 = 13x - 7$$

$$6. \text{Периметр} = 4 \times 6 = 24 \text{ см.}$$

$$7. \text{Площадь} = \frac{1}{2} \times \text{основание} \times \text{высоту} = \frac{1}{2} \times 10 \times 5 = 25 \text{ см}^2.$$

$$8. \text{Мальчиков: } 30 - 18 = 12.$$

$$9. \text{Продано: } 200 - 150 = 50.$$

$$10. \text{Мальчиков: } 20 / (1 + 1) = 10.$$

Пример промежуточного контроля (предметные результаты)

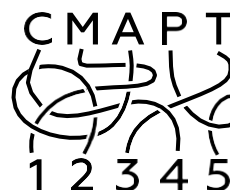
Для обучающихся 14-17 лет

Фамилия имя _____

Группа _____

* Всего 10 вопросов, 5 баллов за каждый правильный ответ, максимум 50 баллов.

1. Каким числом зашифровано слово **СМАРТ**, если соответствие между буквами и цифрами показано на рисунке?



(А) 12345 (Б) 42153 (В) 41253

(Г) 41235 (Д) 41523

2. Известно, что $a - 1 = b + 2$. Тогда

(А) а на два больше, чем b (Б) а на три меньше, чем b

(В) а равно b (Г) b на два больше, чем а

(Д) b на три меньше, чем а

3. Как называется отрезок в треугольнике, проведенный из вершины перпендикулярно противоположной стороне?

(А) ширина (Б) длина (В) высота (Г) толщина (Д) глубина

4. Когда Смарттик решал уравнение $3x + 2 = 11$, он запутался и вместо деления выполнил умножение. Какой ответ у него получился?

(А) (Б) 1 (В) 9 (Г) 27 (Д) 39

5. Чему равна разность квадратов чисел 2021 и 2020?

(А) 1 (Б) 2020 (В) 2021 (Г) 4040 (Д) 4041

6. Смарттик нашел самое маленькое двузначное число, цифры которого различны, а словесная запись состоит из двух слов, начинающихся на одну и ту же букву. Какова последняя цифра этого числа?

(А) 9 (Б) 8 (В) 7 (Г) 3 (Д) 2

7. Плот проплыл по реке из А в В за 4 часа, а катер прошел из В в А за 1 час. За сколько минут катер пройдет по реке из А в В?

(А) 30 (Б) 40 (В) 45 (Г) 50 (Д) 55

8. Натуральные числа a и b таковы, что $\text{НОК}(a, b) = \text{НОК}(2a, 3b)$. Тогда обязательно

(А) a делится на 2 (Б) b делится на 6

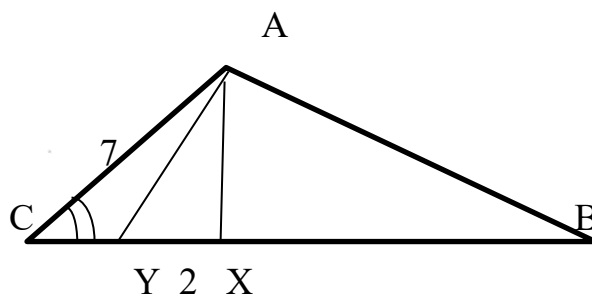
(В) a делится на 6 (Г) b делится на 3

(Д) a делится на 3

9. В треугольнике ABC известно, что $AC = 7$ и $\angle C = 2\angle B$. Точки X и Y отмечены на стороне BC так, что $AX \perp BC$ и $AY \perp AB$. Оказалось, что

$XY = 2$. Найдите BC .

(А) 14 (Б) 15 (В) 16 (Г) 17 (Д) 18



10. Четыре одинаковые карточки 2×2 (см. рис. 1) положили на квадрат 3×3 , а затем некоторые числа стерли (см. рис. 2). Какое число было видно в клетке, отмеченной знаком вопроса?

(А) 1 (Б) 2 (В) 3 (Г) 4

(Д) невозможно определить

Ключи к заданиям:

1. (В)

2. (Д) b на три меньше, чем a

3. (В) высота

4. (Г) 27

5. (Д) 4041.

6. (В) a делится на 6

7. (Б)

8. (Д)

9. (Г)

10. (Б)

Пример итогового контроля (предметные результаты)

Для обучающихся 8-10 лет

Фамилия имя _____

Группа _____

* Всего 10 вопросов, 5 баллов за каждый правильный ответ, максимум 50 баллов.

1. Ленточки каких цветов надо разрезать, чтобы получить гирлянду со словом СМАРТИК?

- (А) чёрные и зелёные
- (Б) синие и зелёные
- (В) жёлтые и чёрные
- (Г) чёрные и синие
- (Д) фиолетовые и жёлтые

2. У Димы есть необычная мишень. Он бросил в неё два дротика и оба раза попал. Сколько очков он не мог набрать?

- (А) 35 (Б) 30 (В) 25 (Г) 15 (Д) 10

3. Что в тысячу раз больше 1 см?

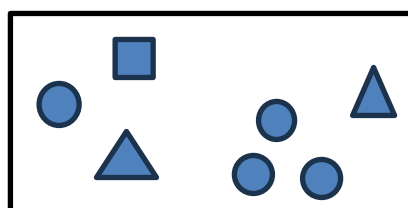
- (А) 1км (Б) 100 м (В) 10 м (Г) 10 дм (Д) 1м

4. На планете Смарт двое смарт-суток — это четверо земных суток, а два смарт-часа — это шесть земных часов. Сколько смарт-часов в смарт-сутках?

- (А) 12 (Б) 16 (В) 24 (Г) 36 (Д) 48

5. Миша написал на доске числа: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Затем закрыл эти числа фишками. Сумма чисел, закрытых треугольниками, равна 10, а сумма чисел, закрытых кружочками, равна 21. Какое из чисел А–Д обязательно находится под кружочком?

- (А) 8 (Б) 6 (В) 4 (Г) 3 (Д) 2



6. Аня говорит Маше: «Отдай мне две наклейки, тогда у меня будет вдвое больше наклеек, чем у тебя». А Маша ей отвечает: «Нет! Лучше ты мне отдай две наклейки, тогда у нас наклеек будет поровну».

Сколько всего наклеек у девочек?

(А) 30 (Б) 24 (В) 16 (Г) 12 (Д) 10

7. В каком из чисел количество нечётных цифр чётно?

(А) 1235 (Б) 21563 (В) 581962 (Г) 753941 (Д) 876931

8. Незнайка и Сиропчик катаются на автомобиле, заправленном газировкой.

Автомобиль за 12 минут расходует 360 мл газировки. Каждые 4 минуты

Незнайка выпивает из бака автомобиля 20 мл газировки, а Сиропчик — 30

мл. Сколько минут Незнайка и Сиропчик смогут кататься, если они залили в

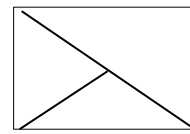
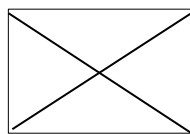
бак 1 л 530 мл газировки?

(А) 3 (Б) 9 (В) 30 (Г) 36 (Д) 51

9. На левой картинке треугольников

больше, чем на правой. На сколько?

(А) 2 (Б) 3 (В) 4 (Г) 5 (Д) 6



10. В ребусе разные буквы обозначают разные цифры.

Какая цифра обозначена буквой А?

СМАРТ

 х 4

ТРАМС

(А) 1 (Б) 3 (В) 4 (Г) 6 (Д) 9

Ключи к заданиям:

1. (А) чёрные и зелёные

2. (Г) 15

3. (В) 10 м

4. (Б) 16

5. (Б) 6

6. (Б) 24

7. (Д) 876931

8. (Г) 36

9. (В) 4

10. (Д) 9

Пример итогового контроля (предметные результаты)

Для обучающихся 11-13 лет

Фамилия имя _____

Группа _____

* Всего 10 вопросов, 5 баллов за каждый правильный ответ, максимум 50 баллов.

Нужно ответить на несколько простых вопросов:

1. Какое число получится, если перемножить все цифры на цифровой клавиатуре телефона?
2. Где можно прибавить 2 к 11 и получить 1?
3. Утка получила 9 долларов, паук — 36 долларов, пчела — 27 долларов. Основываясь на этой информации, сколько денег дадут кошке?
4. Когда Джошу было 8 лет, его брат был вдвое моложе его. Теперь, когда Джошу 14 лет, сколько лет его брату?
5. Сколько сторон у круга?
6. Что тяжелее — килограмм железа или килограмм пуха?
7. Какая цифра чаще всего встречается между числами от 1 до 1000 включительно? (Подсказка: ищите закономерность!)
8. Сможете ли вы расставить четыре девятки так, чтобы получилось 100?
9. Когда Митчу было 6 лет, его младшей сестре Лайле исполнилось полгода. Если Митчу сегодня 40 лет, то сколько лет Лайле?
10. Вам даны 3 положительных числа. Вы можете сложить эти числа и умножить их вместе. Результат, который вы получите, будет одинаковым в обоих случаях. Какие числа?

Ключи к заданиям:

1. Ноль, потому что любое число, умноженное на 0, всегда будет равно нулю.

2. На часах.
3. 18 долларов (4,50 доллара за лапу).
4. Его брату 10 лет. Половина от 8 равна 4, поэтому брат Джоша на 4 года младше. Когда Джошу 14, его брат все еще на 4 года моложе, так что ему 10.
5. Две — внутри и снаружи.
6. Вес их одинаковый.
7. Самая распространенная цифра — 1! Каждое число от 1 до 9 встречается ровно одинаковое количество раз в каждом десяти числе. Но поскольку было включено число 1000, цифра 1 появляется в числовом ряду на один раз больше. Итак, всего цифра 1 встречается 301 раз, в то время как все остальные числа встречаются в ряду по 300 раз.
8. $99 + 9/9 = 100$.
9. Ей 37 лет.
10. 1, 2 и 3
 $1 + 2 + 3 = 6$
 $1 * 2 * 3 = 6$

И сложение, и умножение дают один и тот же результат.

Пример итогового контроля (предметные результаты)

Для обучающихся 14-17 лет

Фамилия имя _____

Группа _____

* Всего 10 вопросов, 5 баллов за каждый правильный ответ, максимум 50 баллов.

1. Упростите выражение:

$$3(x + 2) - 4(2x - 1)$$

a) $-5x + 10$

b) $-5x - 10$

c) $-x + 10$

d) $x + 10$

2. Решите уравнение:

$$2x - 3 = 5$$

a) $x = 1$

b) $x = 4$

c) $x = -1$

d) $x = -4$

3. Найдите площадь треугольника с основанием 10 см и высотой 5 см.

a) 25 см^2

b) 50 см^2

c) 15 см^2

d) 20 см^2

4. Какой угол является острым?

a) 30°

b) 90°

c) 120°

d) 180°

5. Если $\sin A = \frac{1}{2}$, то угол A равен:

a) 30°

b) 45°

c) 60°

d) 90°

6. Какое из следующих утверждений верно для любого прямоугольного треугольника?

a) $a^2 + b^2 = c^2$

b) $a + b = c$

c) $a^2 - b^2 = c^2$

d) $a + b + c = 180^\circ$

7. Каково среднее значение чисел: 4, 8, 6, 5?

a) 5

b) 6

с) 7

д) 8

8. Какой из следующих показателей характеризует разброс данных?

а) Среднее арифметическое

б) Мода

с) Медиана

д) Стандартное отклонение

9. Преподаватель кружка танцев обнаружил, что составить для конкурса пару мальчик девочка можно 36 способами. Сколько детей не могло быть в кружке?

(А) 12 (Б) 13 (В) 14 (Г) 15 (Д) 20

10. В ряд стоят N человек, каждый из которых рыцарь или лжец. Рыцари всегда говорят правду, а лжецы всегда лгут. Первый человек сказал:

«Все мы лжецы», второй сказал: «Не менее половины из нас лжецы», третий сказал: «Не менее трети из нас лжецы» и т. д. Последний сказал:

«Не менее из нас лжецы». Для скольких N от 1 до 100 такая ситуация возможна?

(А) 10 (Б) 25 (В) 45 (Г) 50 (Д) такая ситуация невозможна

Ключи к заданиям:

1. А

2. Б

3. А

4. А

5. А

6. А

7. Б

8. Д

9. Г

10. Д

Аннотация

Разноуровневое освоение программы «КвантоМатематика» помогает выстроить устойчивое долговременное понимание базового предмета за рамками школьной образовательной программы.

Содержание учебной программы первого года обучения «*Стартовый уровень*» (8–10 лет) направлено на развитие логического и математического мышления, умение мыслить стратегически и абстрактно, анализировать и систематизировать информацию, находить закономерности и устанавливать причинно-следственные связи.

Второй год обучения «*Базовый уровень*» (11–13 лет) нацелен на анализ абстрактных объектов и выражение мыслей на языке цифр, получение основных знаний линейной алгебры и математического анализа, а также практику решений нетривиальных задач. Направлен на формирование математических способностей обучающихся, через решение олимпиадных задач.

Третий год обучения «*Продвинутый уровень*» (14 – 17 лет) направлен на развитие логического и критического мышления через решение задач, занимающих промежуточное положение между школьными задачами и научными проблемами. Основным требованием является поиск идей решения, а не оформление задач.

Программа рассчитана на обучающихся в возрасте 8–17 лет.

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 3 года.

Объём программы (для каждого года обучения): 70 часов.

Общий объём программы (3 года обучения): 210 часов.