

**Муниципальный орган управления образованием  
Управление образованием городского округа Красноуфимск  
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования  
«Дворец творчества»**

Согласовано:  
Педагогическим советом  
Протокол № 4 от 21.06.2024 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
естественнонаучной направленности

**«Кванто - математика»**  
Возраст обучающихся: 10-18 лет  
Срок реализации: 3 года

Авторы-составители:  
Зайцева Г.М.,  
педагог дополнительного образования,  
Кинева О.С.,  
начальник структурного подразделения

г. Красноуфимск, 2024

# I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

## 1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Кванто-математика» является частью образовательной программы детского технопарка «Кванториум».

Математика – точная, полезная и всегда современная наука. Практическая значимость математики отражается в логистике, планировании, высокотехнологичном производстве, финансах и цифровой экономике. Написание кода программирования требует знания математики от инженера-программиста, расчёт траектории движения (зубчатая, червячная передача), комбинаторика, математическое моделирование необходимы для решения практических инженерных задач.

Программа «Кванто-математика» позволяет получить знания, приносящие пользу не только в краткосрочной перспективе, но и необходимые на протяжении всей жизни вне зависимости от профессионального рода деятельности человека.

**Направленность программы** «Кванто-математика» – естественнонаучная. Она ориентирована на изучение упрощенных способов решения знакомых задач, векторное построение фигур.

**Перечень нормативных правовых актов и государственных программных документов:**

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ);
2. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. г. № 678-р);
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП

2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи» (далее – СанПиН);

5. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

7. Комплексная программ Свердловской области "Уральская инженерная школа" (утверждена Постановлением Правительства Свердловской области от 2 марта 2016 года N 127-ПП);

8. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области № 932-Д от 10.08.2023г. "О внесении изменений в регламент проведения независимой оценки качества (общественной экспертизы) дополнительных общеобразовательных программ, утвержденный приказом Министерством образования и молодежной политики Свердловской области от 20.04.2022 N 392-Д".

9. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 25.08 2023 г. N 963-Д "О внесении изменений в Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 г. N 785-Д "Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере "Реализация дополнительных общеразвивающих программ" в соответствии с социальным сертификатом"

10. Методические рекомендации «Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных организациях» (утверждены приказом ГАНОУ СО «Дворец молодежи» от 26.10.2023г. №1104-д;

11. .Муниципальная программа Городского округа Красноуфимск «Развитие системы образования в городском округе Красноуфимск до 2028

года» (Постановление администрации ГО Красноуфимск № 1243 от 27.12.2022г.»

12. Устав МАУДО «Дворец творчества»;

13. Положение о дополнительных общеразвивающих программах в МАУДО «Дворец творчества».

*Актуальность программы* «Кванто-математика» состоит в том, что знания и умения, полученные на занятиях, готовят обучающихся к более глубокому и вдумчивому изучению технических специальностей, дают им базовое представление об отдельных тематиках математического анализа (интегрирование, дифференцирование, сумма ряда) и линейной алгебры (метод математической индукции), готовят к успешному освоению материалов старших классов. Программа «Кванто-математика» помогает формированию у обучающихся навыков и компетенций, необходимых для дальнейшей научной работы с применением знаний математики, формированию логического мышления. Данная программа позволяет познакомиться со многими интересными

вопросами математики, выходящими за рамки школьной программы. Решение математических задач закрепит интерес обучающихся к познавательной деятельности, будет способствовать развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию. Не менее важным фактором реализации данной программы является стремление развить у обучающихся умение работать самостоятельно и в команде, аналитически мыслить, решать творческие задачи, а также совершенствовать навыки аргументации собственной позиции по определенному вопросу.

*Отличительной особенностью* программы «Кванто-математика» является наглядная демонстрация различных математических правил, свойств и утверждений, их подробный разбор, стремление показать, что при должном подходе математика может быть не просто интересной, но и очень простой в освоении.

*Адресат* дополнительной общеобразовательной общеразвивающей

программы «Кванто-математика» – обучающиеся 10-18 лет из числа уникального контингента детского технопарка «Кванториум».

Группы профильные, формирующиеся по возрасту: 11-13 и 14-17 лет, из числа уникального контингента детского технопарка «Кванториум».

Количество обучающихся в группе – 10 человек.

Место проведения занятий: детский технопарк «Кванториум», г. Екатеринбург, ул. Бориса Ельцина, 3.

### ***Возрастные особенности***

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности подростков 10-18 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися. Особенности развития возрастной группы 11-17 лет является личное самосознание, сознательное проявление индивидуальности. Ведущая потребность – самоуважение.

**Подростковый возраст (от 10 до 13 лет)** является переходным, наиболее кризисным периодом жизни большинства детей, поскольку именно в этом возрасте все компоненты личности начинают бурно развиваться, претерпевая значительные изменения. Для этого возраста характерны максимальные диспропорции в уровне и темпах развития. Появляется подростковое чувство взрослости, что приводит к типичным возрастным конфликтам и преломлению самосознания подростка. Это период завершения детства: возникает обращенность в будущее, рост самосознания и интерес к собственному «Я».

Роль ведущей деятельности в подростковом возрасте играет социально-значимая деятельность, средством реализации которой служит: учение, общение со сверстниками, общественно-полезный труд. При этом учебная деятельность сохраняет свою актуальность, но в психологическом отношении отступает на задний план. Основное противоречие подросткового периода – настойчивое стремление ребенка к признанию своей личности взрослыми при отсутствии реальной возможности утвердить себя среди них.

Характерные новообразования подросткового возраста – стремление к самообразованию и самовоспитанию, полная определенность склонностей и

профессиональных интересов. Подросток стремится осмыслить свои права и обязанности, оценить свое прошлое, обдумать настоящее, утвердить и понять самого себя. Формируется стремление быть и считаться взрослым. Чувство взрослости как проявление самосознания является стержневым, структурным центром личности.

Мощным фактором саморазвития в старшем подростковом возрасте становится появившийся интерес к вопросу: «Каким я могу стать в будущем?» Именно с таких размышлений начинается перестройка мотивационной сферы, обусловленной ориентацией на будущее.

Внимание в **юношеском возрасте (от 14-17 лет)** является произвольным и может быть полностью организовано и контролируемо самим школьником. Объем внимания, способность длительно сохранять интенсивность и переключаться с одного предмета на другой увеличиваются. Вместе с тем, внимание подростка становится более избирательным, существенно зависящим от направленности его интересов.

Социальная ситуация развития в старшем подростковом возрасте приводит к необходимости самоопределения и планированию собственного будущего. Социально-значимая деятельность является ведущей, средством реализации выступает учебно-профессиональная деятельность, наработка необходимых навыков. Познавательная деятельность направлена на познание профессий – в данном случае освоение «жестких» компетенций. Преимущественно развивается познавательная сфера психики. В мышлении «старших подростков» происходит переход от словесно-логического к гипотетико-рассуждающему мышлению, что приводит в перспективе к обобщенности и абстрактности. Новообразования возраста – абстрактное мышление, самосознание, автономная мораль, определение собственных ценностей и планов на будущее, формирование мировоззрения, навыков самообразования.

***Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий:***  
Продолжительность одного академического часа – 45 мин. Перерыв между учебными занятиями – 10 минут. Общее количество часов в неделю – 2 ак. часа.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 ак. часа.

**Объем общеразвивающей программы – 72 часа.**

**Срок освоения общеразвивающей программы** определяется содержанием программы и составляет 1 год.

**Форма обучения:** очная, возможна реализация очно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

**Уровневость общеразвивающей программы**

Программа «Кванто-математика» направлена на формирование определенных компетенций («гибких навыков» и «жестких навыков»). Данная программа направлена на обучающихся разного уровня и способствует освоению новых тем даже при отсутствии базовых навыков на начальном этапе.

Программа подразделяется на два уровня: стартовый и базовый. Стартовый уровень направлен на формирования основных компетенций, которые необходимы обучающимся на начальном этапе освоения данного направления. Базовый уровень дает обучающимся более глубокое погружение в направление и направлен на формирование сложных компетенций.

Результатом освоения программы является освоение общедоступной и универсальной информации, имеющей минимальную сложность – представление о возможностях математики, формирование и развитие умение работать с математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, использовать различные языки математики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений, стимулирование «генерации идей», мотивация обучающихся к познанию математики, применение в проектной деятельности, трудовой деятельности и формирование «гибких навыков»:

- инженерное и изобретательское мышление;
- креативность;

- критическое мышление;
- умение искать и анализировать информацию;
- умение принимать решения;
- умение защищать свою точку зрения;
- командная работа;
- умение презентовать публичное выступление;
- управление временем;
- эмоциональный интеллект.

После освоения содержания программы «Кванто-математика» проводится контрольная работа, позволяющая обобщить полученные знания обучающимися (срез знаний, умений и навыков).

## 2. Цель и задачи общеразвивающей программы

**Цель программы:** развитие универсальных навыков необходимых в проектной деятельности (логическое мышление, внимание, память, сосредоточенность на задаче, анализ данных, умение находить и исправлять ошибки, применение на практике полученных знаний при решении задач различного уровня сложности, а также умение аргументировать свою позицию и работать в команде).

### **Задачи:**

#### **Обучающие:**

- познакомить с теоретической и практической математикой: научить решать задачи с помощью перебора возможных вариантов; выполнять арифметические преобразования выражений, применять их для решения учебных математических задач и задач, возникающих в смежных дисциплинах;
- познакомить с базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания; сформировать представление об основных изучаемых понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;
- способствовать формированию умения анализировать информацию, формулировать проблему и строить гипотезы;
- обучить основам дифференциального и интегрального исчисления: способствовать формированию умения применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием их при необходимости;
- способствовать формированию умения структурировано преподносить результаты собственной разработки
- познакомить с прогрессиями и понятием суммы ряда;
- обучить индуктивному методу доказательства;
- обучить решению математических головоломок и логических задач повышенного уровня сложности;
- обучить анализу графиков функций.

***Развивающие:***

- способствовать развитию логического мышления и пространственного воображения;
- способствовать развитию умения генерировать идеи в решении конкретных практических задач;
- способствовать формированию и развитию навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию;
- способствовать формированию трудовых умений и навыков, умения планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- способствовать развитию умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции;
- способствовать развитию умения визуального представления информации и собственных проектов.

***Воспитательные:***

- способствовать воспитанию этики групповой работы;
- способствовать воспитанию отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- способствовать воспитанию ценностного отношения к результатам труда.

## Цель и задачи «Кванто-математика»

(Стартовый уровень, 10-13 лет)

**Цель:** совершенствование навыков абстрактного и логического мышления, анализа данных.

**Задачи:**

**Обучающие:**

- обучить методам упрощения многочленов, формулам сокращенного умножения;
- научить применять на практике метод дискриминанта, метод Виета и метод Безу при решении уравнений разного порядка;
- обучить построению математических моделей текстовых задач;
- обучить навыку построения графиков функций;
- научить работе с иррациональными числами/ уравнениями/ выражениями.

**Развивающие:**

- способствовать развитию ответственного отношения к обучению;
- способствовать развитию пространственного воображения учащихся;
- способствовать развитию навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;
- познакомить с правилами индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с техникой;
- способствовать развитию у обучающихся умения самостоятельно оценивать результаты совместной и/или индивидуальной деятельности.

**Воспитательные:**

- способствовать развитию коммуникативной культуры;
- способствовать формированию у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата;

– способствовать формированию у обучающихся ответственного отношения к обучению;

– способствовать формированию бережного отношения к материально-техническим ценностям.

### **Цель и задачи «Кванто-математика»**

#### **(Базовый уровень, 14-17 лет)**

**Цель:** освоение базовых методов высшей математики для решения задач различного уровня сложности.

#### **Задачи:**

##### ***Обучающие:***

– обучить базовым свойствам планиметрических объектов и фигур, применению полученных навыков для вычислений и доказательств;

– обучить принципам взятия производной и развёрнутому анализу поведения элементарных функций;

– обучить навыку работы с тригонометрическими функциями, а также их применению при решении уравнений и геометрических задач;

– обучить навыку работы с функцией логарифма и применению её при решении различных задач, а также уравнений;

##### ***Развивающие:***

– способствовать развитию ответственного отношения к обучению;

– способствовать развитию пространственного воображения учащихся;

– способствовать развитию навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;

– познакомить с правилами индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с техникой;

– способствовать развитию у обучающихся умения самостоятельно оценивать результаты совместной и/или индивидуальной деятельности;

***Воспитательные:***

- способствовать развитию коммуникативной культуры;
- способствовать формированию у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата;
- способствовать формированию у обучающихся ответственного отношения к обучению;
- способствовать формированию бережного отношения к материально-техническим ценностям.

### 3. Содержание общеразвивающей программы

#### Модуль «Кванто-математика»»

(Стартовый уровень, 10–13 лет)

#### Учебный (тематический) план

Таблица №1

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	Беседа
2.	Свойства дробей	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
3	Свойства степеней	4	2	2	Устный опрос, выполнение практического задания
4.	Уравнение и его корни	4	2	2	Устный опрос, выполнение практического задания
5.	Преобразование выражений: одночлены и многочлены	6	3	3	Устный опрос, выполнение практического задания
6.	Преобразование выражений: формулы сокращенного умножения	10	5	5	Устный опрос, выполнение практического задания
7.	Арифметический квадратный корень и его свойства	6	3	3	Устный опрос, выполнение практического задания
8.	Квадратные уравнения	6	3	3	Устный опрос, выполнение практического задания

9.	Анализ функций: линейная функция и ее свойства	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
10.	Анализ функций: квадратичная функция и ее свойства	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
11.	Анализ функций: функция обратной пропорциональности и ее свойства	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
12.	Анализ функций: построение графиков функций	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
13.	Текстовые задачи: задачи на производительность	4	2	2	Устный опрос, выполнение практического задания
14.	Текстовые задачи: задачи на проценты	4	2	2	Устный опрос, выполнение практического задания
15.	Текстовые задачи: задачи на линейное движение	4	2	2	Устный опрос, выполнение практического задания
16.	Текстовые задачи: задачи на относительно движение и движение по окружности	4	2	2	Устный опрос, выполнение практического задания
17.	Планиметрические задачи	4	2	2	Устный опрос, выполнение практического задания
18.	Кейс: «Математическая игра»	2	1	1	Беседа, выполнение практического задания
19.	Защита кейса «Математическая игра»	2	1	1	Беседа, презентация итогового результата
<b>Итого:</b>		<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	

## Модуль «Кванто-математика» (Стартовый уровень, 10-13 лет)

### Содержание учебного (тематического) плана

*Таблица №2*

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
1.	Вводное занятие	Знакомство друг с другом и техникой безопасности	Игры на командообразование
2.	Свойства дробей	Знакомство с понятием дроби; изучение свойств дробей	Преобразование дробных выражений
3.	Свойства степеней	Знакомство с понятием степени; изучение свойств степени	Преобразование степенных выражений
4.	Свойства степеней	Знакомство с понятием степени	Изучение свойств степени
5.	Уравнение и его корни	Знакомство с линейными уравнениями	Решение уравнений
6.	Уравнение и его корни	Знакомство с линейными уравнениями	Решение уравнений
7.	Преобразование выражений: одночлены и многочлены	Знакомство с понятием одночлен и многочлен	Преобразование дробно-рациональных выражений
8.	Преобразование выражений: одночлены и многочлены	Знакомство с понятием одночлен и многочлен	Преобразование дробно-рациональных выражений
9.	Преобразование выражений: одночлены и многочлены	Знакомство с понятием одночлен и многочлен	Преобразование дробно-рациональных выражений

10.	Преобразование выражений: формулы сокращенного умножения	Изучение формул сокращенного умножения	Использование ФСУ в преобразованиях выражений
11.	Преобразование выражений: формулы сокращенного умножения	Изучение формул сокращенного умножения	Использование ФСУ в преобразованиях выражений
12.	Преобразование выражений: формулы сокращенного умножения	Изучение формул сокращенного умножения	Использование ФСУ в преобразованиях выражений
13.	Преобразование выражений: формулы сокращенного умножения	Изучение формул сокращенного умножения	Использование ФСУ в преобразованиях выражений
14.	Преобразование выражений: формулы сокращенного умножения	Изучение формул сокращенного умножения	Использование ФСУ в преобразованиях выражений
15.	Арифметический квадратный корень и его свойства	Знакомство с понятием арифметического квадратного корня и иррациональности; изучение свойств корней	Преобразование иррациональных выражений
16.	Арифметический квадратный корень и его свойства	Знакомство с понятием арифметического квадратного корня и иррациональности; изучение свойств корней	Преобразование иррациональных выражений
17.	Арифметический квадратный корень и его свойства	Знакомство с понятием арифметического квадратного корня и иррациональности	Преобразование иррациональных выражений
18.	Квадратные уравнения	Изучение свойств корней	Решение уравнений
19.	Квадратные уравнения	Изучение свойств корней	Решение уравнений

20.	Квадратные уравнения	Изучение свойств корней	Решение уравнений
21.	Анализ функций: линейная функция и ее свойства	Знакомство с линейной функцией	Построение графиков функций
22.	Анализ функций: квадратичная функция и ее свойства	Знакомство с квадратичной функцией	Построение графиков функций
23.	Анализ функций: функция обратной пропорциональности и ее свойства	Знакомство с функцией обратной пропорциональности	Построение графиков функций
24.	Анализ функций: построение графиков функций	Знакомство с графиками сложных функций	Построение графиков сложных функций
25.	Текстовые задачи: задачи на производительность	Знакомство с текстовыми задачами и принципами их решения	Решение задач на производительность
26.	Текстовые задачи: задачи на производительность	Знакомство с текстовыми задачами и принципами их решения	Решение задач на производительность
27.	Текстовые задачи: задачи на проценты	Знакомство с текстовыми задачами и принципами их решения	Решение задач на проценты
28.	Текстовые задачи: задачи на проценты	Знакомство с текстовыми задачами и принципами их решения	Решение задач на проценты
29.	Текстовые задачи: задачи на линейное движение	Знакомство с текстовыми задачами и принципами их решения	Решение задач на линейное движение
30.	Текстовые задачи: задачи на линейное движение	Знакомство с текстовыми задачами и принципами их решения	Решение задач на линейное движение

31.	Текстовые задачи: задачи на относительно движение и движение по окружности	Знакомство с текстовыми задачами и принципами их решения	Решение задач на относительно движение и движение по окружности
32.	Текстовые задачи: задачи на относительно движение и движение по окружности	Знакомство с текстовыми задачами и принципами их решения	Решение задач на относительно движение и движение по окружности
33.	Планиметрические задачи	Знакомство с геометрическими фигурами; рассмотрение свойств различных многоугольников	Решение планиметрических задач
34.	Планиметрические задачи	Знакомство с геометрическими фигурами; рассмотрение свойств различных многоугольников	Решение планиметрических задач
35.	Кейс: «Математическая игра»	Знакомство с видами настольных игр	Сбор необходимой информации. Формирование правил игры. Подготовка необходимых инструментов (карточки, жетоны и т. д.)
36.	Защита кейса «Математическая игра»	Подготовка презентации итогового результата	Презентация итогового результата

**Итоговый результат:** Создание собственной игры помогает посмотреть на математику под новым углом, позволяет изучать предмет в игровом формате, а также познакомиться с основами создания настольных игр. По итогу учащиеся получают прототип математической настольной игры.

**Модуль «Кванто-математика» (Базовый уровень, 14-18 лет) Учебный (тематический) план**

*Таблица №3*

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	Беседа
2.	Преобразование выражений	4	2	2	Устный опрос, выполнение практического задания
3.	Тригонометрия в геометрии	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
4.	Тригонометрический круг	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
5.	Тригонометрические выражения	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
6.	Тригонометрические выражения: формулы приведения	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
7.	Тригонометрические выражения: выражения с переменной в аргументе	4	2	2	Устный опрос, выполнение практического задания
8.	Тригонометрические выражения: формулы суммы/ разности в аргументе	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания

9.	Тригонометрические уравнения	4	2	2	Устный опрос, выполнение практического задания
10.	Логарифмические выражения	16	8	8	Устный опрос, выполнение практического задания
11.	Правила дифференцирования элементарных функций и их сочетаний	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
12.	Правила дифференцирования сложных функций	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
13.	Геометрический смысл производной	4	2	2	Устный опрос, выполнение практического задания
14.	Физический смысл производной	4	2	2	Устный опрос, выполнение практического задания
15.	Решение задач на нахождение экстремумов функций	4	2	2	Устный опрос, выполнение практического задания
16.	Экономические задачи	8	4	4	Устный опрос, выполнение практического задания
17.	Текстовые задачи	4	2	2	Устный опрос, выполнение практического задания
18.	Кейс: «Математическая игра»	2	1	1	Беседа, выполнение практического задания
19.	Защита кейса «Математическая игра»	2	1	1	Беседа, презентация итогового результата
<b>Итого:</b>		<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	

**Модуль «Кванто-математика» (Базовый уровень, 14-18 лет) Содержание учебного (тематического) плана**

*Таблица №4*

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
1.	Вводное занятие	Знакомство друг с другом и техникой безопасности	Игры на командообразование
2.	Преобразование выражений	Знакомство форматами сокращенного умножения	Преобразование дробно-рациональных выражений
3.	Преобразование выражений	Знакомство форматами сокращенного умножения	Преобразование дробно-рациональных выражений
4.	Тригонометрия в геометрии	Знакомство тригонометрическими функциями	Определение различных тригонометрических функций для разных углов
5.	Тригонометрический круг	Знакомство тригонометрическим кругом	Определение табличных углов
6.	Тригонометрические выражения	Определение тригонометрических функций табличных углов	Знакомство основными формулами тригонометрии
7.	Тригонометрические выражения: формулы приведения	Знакомство формулами приведения	Преобразование тригонометрических выражений

8.	Тригонометрические уравнения с выражением, содержащим переменную в аргументе	Изучение тригонометрических уравнений с выражением, содержащим	Решение тригонометрических уравнений с выражением, содержащим
----	--	--	---

		переменную аргументе	в	переменную аргументе	в
9.	Тригонометрические уравнения с выражением, содержащим переменную в аргументе	Изучение тригонометрических уравнений с выражением, содержащим переменную аргументе	с	Решение тригонометрических уравнений с выражением, содержащим переменную аргументе	с
10.	Тригонометрические выражения: формулы суммы/разности в аргументе	Знакомство с основными формулами тригонометрии	с	Работа с формулами суммы/разности в аргументе тригонометрических функций	в
11.	Тригонометрические уравнения	Знакомство простейшими тригонометрическими уравнениями	с	Решение уравнений.	
12.	Тригонометрические уравнения	Знакомство простейшими тригонометрическими уравнениями	с	Решение уравнений.	
13.	Логарифмические выражения	Знакомство с понятием логарифма; изучение свойств логарифмов		Преобразование логарифмических выражений	
14.	Логарифмические выражения	Знакомство с понятием логарифма; изучение свойств логарифмов		Преобразование логарифмических выражений	
15.	Логарифмические выражения	Знакомство с понятием логарифма; изучение свойств логарифмов		Преобразование логарифмических выражений	
16.	Логарифмические уравнения	Знакомство с методами решения логарифмических уравнений	со	Решение уравнений.	
17.	Логарифмические уравнения	Знакомство с методами решения	со	Решение уравнений.	

		логарифмических уравнений	
18.	Логарифмические уравнения	Знакомство со способами решения логарифмических уравнений	Решение уравнений.
19.	Логарифмические уравнения	Знакомство со способами решения логарифмических уравнений	Решение уравнений.
20.	Логарифмические уравнения	Знакомство со способами решения логарифмических уравнений	Решение уравнений.
21.	Правила дифференцирования элементарных функций и их сочетаний	Знакомство с правилами дифференцирования элементарных функций	Построение графиков функций
22.	Правила дифференцирования сложных функций	Знакомство с правилами дифференцирования сложных функций	Построение графиков функций
23.	Геометрический смысл производной	Знакомство с геометрическим смыслом производной	Сопоставление графиков функции и ее производной
24.	Геометрический смысл производной	Знакомство с геометрическим смыслом производной	Сопоставление графиков функции и ее производной
25.	Физический смысл производной	Знакомство с физическим смыслом производной	Решение задач на скорость и ускорение
26.	Физический смысл производной	Знакомство с физическим смыслом производной	Решение задач на скорость и ускорение
27.	Задачи на нахождение экстремумов функций	Знакомство со способами нахождения экстремумов функций	Решение задач на нахождение экстремумов функций

28.	Задачи на нахождение экстремумов функций	Знакомство со способами нахождения экстремумов функций	Решение задач на нахождение экстремумов функций
29.	Экономические задачи	Знакомство с экономическими задачами	Составление математической модели; решение задач на вклады
30.	Экономические задачи	Знакомство с экономическими задачами	Составление математической модели; решение задач на ценные бумаги
31.	Экономические задачи	Знакомство с экономическими задачами; составление математической модели	Решение задач на кредиты
32.	Экономические задачи	Знакомство с экономическими задачами	Составление математической модели; решение задач на кредиты
33.	Текстовые задачи	Знакомство со способами решения текстовых задач на движение	Решение текстовых задач на движение
34.	Текстовые задачи	Знакомство со способами решения текстовых задач на движение	Решение текстовых задач на движение
35.	Кейс: «Математическая игра»	Знакомство с видами настольных игр	Сбор необходимой информации. Формирование правил игры. Подготовка необходимых инструментов (карточки, жетоны и т. д.)

36.	Защита кейса «Математическая игра»	Подготовка презентации итогового результата	Презентация итогового результата
-----	------------------------------------	---	----------------------------------

**Итоговый результат:** Создание собственной игры помогает посмотреть на математику под новым углом, позволяет изучать предмет в игровом формате, а также познакомиться с основами создания настольных игры. По итогу учащиеся получают прототип математической настольной игры.

#### 4. Планируемые результаты

##### *Предметные результаты:*

- знать теоретическую и практическую математику: уметь решать задачи с помощью перебора возможных вариантов; выполнять арифметические преобразования выражений, применять их для решения учебных математических задач и задач, возникающих в смежных дисциплинах;
- знать базовый понятийный аппарат по основным разделам содержания; иметь представление об основных изучаемых понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;
- уметь анализировать информацию, формулировать проблему и строить гипотезы;
- знать основы дифференциального и интегрального исчисления: уметь применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием их при необходимости;
- уметь структурировано преподносить результаты собственной разработки
- знать прогрессии и понятия суммы ряда;
- владеть индуктивным методом доказательства;
- уметь решать математические головоломки и логические задачи повышенного уровня сложности;
- владеть анализом графиков функций.

##### *Метапредметные результаты:*

- уметь самостоятельно искать и анализировать информацию в различных источниках;
- уметь излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения;

- знать и соблюдать правила безопасного поведения в учебной аудитории и при работе с оборудованием;
- владеть навыками презентации своего кейса.

***Личностные результаты:***

- ответственно относиться к обучению, обладать способностью доводить до конца начатое дело;
- уметь планировать свои действия с учетом фактора времени;
- обладать коммуникативной компетентностью в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной деятельности.

**Планируемые результаты модуля «Кванто-математика»**

**(Стартовый уровень, 10-13 лет)**

***Предметные результаты:***

- владеть методами упрощения многочленов, формулам сокращенного умножения;
- уметь применять на практике метод дискриминанта, метод Виета и метод Безу при решении уравнений разного порядка;
- владеть построением математических моделей текстовых задач;
- владеть навыком построения графиков функций;
- уметь работать с иррациональными числами/ уравнениями/ выражениями.

***Метапредметные результаты:***

- уметь самостоятельно искать и анализировать информацию в различных источниках;
- уметь излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения;
- знать и соблюдать правила безопасного поведения в учебной аудитории и при работе с оборудованием;
- владеть навыками презентации своего кейса.

***Личностные результаты:***

- ответственно относиться к обучению, обладать способностью доводить до конца начатое дело;
- уметь планировать свои действия с учетом фактора времени;
- обладать коммуникативной компетентностью в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной деятельности.

**Планируемые результаты модуля «Кванто-математика»**

**(Базовый уровень, 14-17 лет)**

***Предметные результаты:***

- владеть базовыми свойствами планиметрических объектов и фигур, применению полученных навыков для вычислений и доказательств;
- владеть принципами взятия производной и развёрнутому анализу поведения элементарных функций;
- владеть навыком работы с тригонометрическими функциями, а также их применению при решении уравнений и геометрических задач;
- владеть навыком работы с функцией логарифма и применении её при решении различных задач, а также уравнений;

***Метапредметные результаты:***

- уметь самостоятельно искать и анализировать информацию в различных источниках;
- уметь излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения;
- знать и соблюдать правила безопасного поведения в учебной аудитории и при работе с оборудованием;
- владеть навыками презентации своего кейса.

***Личностные результаты:***

- ответственно относиться к обучению, обладать способностью доводить до конца начатое дело;

- уметь планировать свои действия с учетом фактора времени;
- обладать коммуникативной компетентностью в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной деятельности.

## II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### 1. Календарный учебный график

Таблица №5

Начало учебного года	01 сентября 2024 г.
Окончание учебного года	31 мая 2025г.
Продолжительность учебного года	37 учебных недель
Начало занятий	08.00
Окончание занятий	20.00
Периодичность контроля успеваемости обучающихся	Входной контроль осуществляется в период с 01 сентября по 10 сентября. Промежуточная аттестация осуществляется в период с 21 по 31 декабря (за 1 полугодие). Итоговая аттестация осуществляется в период с 23 – 31 мая.
Праздничные нерабочие дни	04.11.2024 г., с 01 по 08.01.2025 г., 23.02.2025 г., 08.03.2025 г., 01.05.2025 г., 09.05.2025 г., 10.05.2025 г.

## **2. Условия реализации общеразвивающей программы**

### **Материально-техническое обеспечение**

#### **Требования к помещению:**

- помещение для занятий, отвечающие требованиям СанПин 2.4.3648-20 для учреждений дополнительного образования;
- столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочим местом для педагога.

#### **Оборудование:**

- персональные компьютеры для работы с предустановленной операционной системой и специализированным ПО;
- интернет для использования Wolfram Alpha;
- маркерная доска/флипчарт.

#### **Расходные материалы:**

- бумага писчая;
- картон для макетирования;
- пенопласт и вспененный полиэтилен;
- клей и клейкая лента.

#### **Информационное обеспечение:**

- тематические видео YouTube;
- презентации по теме занятия.

#### **Кадровое обеспечение**

Программа реализуется педагогом дополнительного образования, обладающего профессиональными знаниями и компетенциями в организации и проведении образовательного деятельности.

Уровень образования педагога: среднее профессиональное образование, высшее образование – бакалавриат, высшее образование – специалитет или магистратура. Уровень соответствие квалификации: образование педагога соответствует профилю программы. Профессиональная категория: без требований к категории.

## Методические материалы

В образовательном процессе используются следующие *методы*:

- объяснительно-иллюстративный (для формирования знаний и образа действий);
- практический (практические задания, анализ и решение проблемных ситуаций и т. д; для формирования умений, навыков и способов деятельности);
- словесный – рассказ, объяснение, беседа, лекция (для формирования сознания).

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, возможности и запросы детей.

Методы воспитания: мотивация, убеждение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Образовательный процесс строится на следующих **принципах**:

– **Принцип научности.** Его сущность состоит в том, чтобы обучающийся усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий.

– **Принцип наглядности.** Наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности обучающегося. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание.

– **Принцип доступности,** учёта возрастных и индивидуальных особенностей детей в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объёма учебного материала с уровнем развития, подготовленности детей. Переходить от лёгкого к трудному, от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с лёгкостью.

Обучение, оставаясь доступным, сопряжено с приложением серьёзных усилий, что приводит к развитию личности.

– **Принцип осознания процесса обучения.** Данный принцип предполагает необходимость развития у ребёнка рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше. Если ребёнок видит свои достижения, это укрепляет в нём веру в собственные возможности, побуждает к новым усилиям. И если ребёнок понимает, в чём и почему он ошибся, что ещё не получается, то он делает первый шаг на пути к самовоспитанию.

– **Принцип воспитывающего обучения.** Обучающая деятельность педагога, как правило, носит воспитывающий характер. Содержание обучения, формы его организации, методы и средства оказывают влияние на формирование личности в целом.

**Формы организации деятельности обучающихся:** индивидуальная, фронтальная, групповая.

**Формы проведения занятия:**

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием программы: беседа, лекция, мастер-класс, практическое занятие, защита кейсов.

**Педагогические технологии:** индивидуализации обучения, развивающего обучения, дистанционного обучения, игровой деятельности, коммуникативная технология обучения, решения изобретательских задач, здоровьесберегающая технология.

**Дидактические материалы:**

Методические пособия, разработанные преподавателем с учетом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии.

### 3. Форма аттестации и оценочные материалы

На начальном этапе производится входная диагностика всех обучающихся с целью выяснения их уровня: сильных и слабых сторон, непонятных и не изученных направлений математики.

С каждым обучающимся проводится персональная беседа для установления его интересов и ожиданий от курса.

В начале каждого нового раздела обучающимся демонстрируется план работы с указанием предстоящих тем и порядком их изучения. Проводится пояснительная беседа в рамках которой указываются причины изучения данной тематики и её связь с предыдущими разделами.

Система отслеживания результатов обучающихся выстроена следующим образом:

- входная диагностика (Приложение 1);
- промежуточный контроль (Приложения 2);
- итоговый контроль (Приложения 3).

Текущий контроль успеваемости обучающихся осуществляется педагогом по ходу занятий. Способы проверки уровня освоения тем: опрос, тестирование, решение задач, наблюдение, оценка выполненных практических работ. Способы и формы фиксации результатов: журнал учета работы объединения.

Шкала оценки промежуточного и итогового контроля приведена в Приложении 4.

По окончании обучения баллы результатов промежуточной аттестации по двум модулям суммируются и переводятся в один из уровней освоения программы согласно таблице №6:

#### Уровень освоения программы по окончании обучения

Таблица №6

Баллы, набранные учащимся	Уровень освоения
0-4	Низкий
5-7	Средний
8-10	Высокий

Оценивая личностные качества воспитанников, педагог проводит наблюдение за обучающимися, отслеживание динамики изменения их творческих, коммуникативных и иных способностей, личностных качеств обучающихся (Приложение 5).

#### **4. Список литературы**

##### **Нормативные документы:**

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р «Об утверждении концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
3. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
5. Приказ Министерства Просвещения России от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
6. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
7. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;
8. Распоряжение Правительства Свердловской области № 646-РП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей»;
9. 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».

### **Список литературы, использованной при написании программы:**

1. Алгебра. 7 класс: учеб. Для общеобразоват. Учреждений/ А45 [Ю.Н.Макарычев, Н.Г.Миндюк, К.И.Нешков, С.Б.Суворова]; под ред. С.А.Теляковского. – М. : Просвещение, 2014 – 256 с.
2. Алгебра. 8 класс: учеб. Для общеобразоват. Учреждений/ А45 [Ю.Н.Макарычев, Н.Г.Миндюк, К.И.Нешков, С.Б.Суворова]; под ред. С.А.Теляковского. – М. : Просвещение, 2014 – 256 с.
3. Алгебра. 9 класс: учеб. Для общеобразоват. Учреждений/ А45 [Ю.Н.Макарычев, Н.Г.Миндюк, К.И.Нешков, С.Б.Суворова]; под ред. С.А.Теляковского. – М. : Просвещение, 2014 – 256 с.
4. Бенина В.Л. Человек. Общество. Культура. Социализация [Текст]: материалы XIII Всероссийской (с международным участием) молодежной научно-практической конференции / под. ред. В.Л. Бенина. – Уфа, 2017. – Часть 3. – 279 С.
5. Выготский Л.С. Вопросы детской психологией /Л.С. Выготский. М.: Издательство Юрайт, 2016. – 200 с.
6. Гридяева Л. Н., Петросянц В. Р. Психологическая безопасность образовательной среды: Учебное пособие. М., 2022. – 132 с.
7. Исаев Е. И., Слободчиков В.И. «Психология образования человека. Становление субъективности в образовательных процессах». Учебное пособие. — Изд-во ПСТГУ, 2022.
8. Леонова Е. В. Психологическое обеспечение непрерывного образования: монография /Е. В. Леонова. – 2 е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 275 с.
9. Леонтьев А. Н. Проблемы развития психики. М.: НФП Смысл, 2020. – 882 с.
10. Психология труда, инженерная психология и эргономика. В 2ч. Учебник для академического бакалавриата /под ред. Е. А. Климова, О.Г. Носковой, Г.Н. Солнцевой. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 351 с.

11. Пастернак А. Н. Психология образования: учебник и практикум для академического бакалавриата /Н. А. Пастернак, А.Г. Асмолов; под ред. А.Г. Асмолова. – 2-е изд. пер. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 213 с.

12. Сапогова Е. В. «Психология развития и возрастная психология». Учебное пособие. — Изд-во М.: Инфра-М, 2023. – 638 с.

**Список литературы для обучающихся и родителей:**

1. Бенджамин А. Магия математики. Как найти  $x$  и зачем это нужно /А. Бенджамин. – М.: Издательство Альпина Пабlishер, 2017. – 340 с.

2. Литвак Н., Райгородский А. М. Кому нужна математика? Понятная книга о том, как устроен цифровой мир / Н. Литвак, А. М. Райгородский. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. –192 с.

3. Мартюшева А.В., Антонова Н. Теория игр. Для тех, кто хочет все успеть / А.В. Мартюшева, Антонова Н. – М.: Издательство Эксмо, 2020. – 128 с.

4. Элькин Б.М. Математика для тех, кто не открывал учебник / Б.М. Элькин; под ред. Л. Магажанова. – М.: Издательство АСТ, 2020. – 384 с.

**Входная диагностика****(Максимальное количество баллов - 10)****Стартовый уровень, 10-13 лет****1. Выберите верные утверждения и запишите в ответе их номера.**

В семье Михайловых пятеро детей — три мальчика и две девочки.

- 1) У каждой девочки в семье Михайловых есть две сестры.
- 2) Дочерей у Михайловых не меньше трёх.
- 3) Большинство детей в семье Михайловых — мальчики.
- 4) У каждого мальчика в семье Михайловых сестёр и братьев поровну.

(2 балла)

**2. Решите уравнение:  $3x + 5 + (x + 5) = (1 - x) + 4$** 

(4 балла)

**3. Решите задачу:**

Расстояние между городами А и В равно 490 км. Из города А в город В со скоростью 55 км/ч выехал первый автомобиль, а через час после этого навстречу ему из города В выехал со скоростью 90 км/ч второй автомобиль. На каком расстоянии от города А автомобили встретятся?

(4 балла)

**Базовый уровень, 14-18 лет****1. Выберите верные утверждения и запишите в ответе их номера.**

В семье Михайловых пятеро детей — три мальчика и две девочки.

- 1) У каждой девочки в семье Михайловых есть две сестры.
- 2) Дочерей у Михайловых не меньше трёх.
- 3) Большинство детей в семье Михайловых — мальчики.
- 4) У каждого мальчика в семье Михайловых сестёр и братьев поровну.

(2 балла)

**2. Решите уравнение:  $3x + 5 + (x + 5) = (1 - x) + 4$** 

(2 балла)

### **3. Решите задачу:**

Расстояние между городами А и В равно 490 км. Из города А в город В со скоростью 55 км/ч выехал первый автомобиль, а через час после этого навстречу ему из города В выехал со скоростью 90 км/ч второй автомобиль. На каком расстоянии от города А автомобили встретятся?

(2 балла)

### **4. Решите задачу:**

Телевизор у Маши сломался и показывает только один случайный канал. Маша включает телевизор. В это время по трем каналам из двадцати показывают кинокомедии. Найдите вероятность того, что Маша попадет на канал, где комедия не идет.

(2 балла)

### **5. Решите задачу:**

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?

(2 балла)

**Промежуточная аттестация**  
**(Максимальное количество баллов - 10)**

**Стартовый уровень, 10-13 лет**

**1. Решите задачу:**

Смешали некоторое количество 21-процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством 95-процентного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

(5 баллов)

**2. Решите задачу:**

Рыболов в 5 часов утра на моторной лодке отправился от пристани против течения реки, через некоторое время бросил якорь, 2 часа ловил рыбу и вернулся обратно в 10 часов утра того же дня. На какое расстояние от пристани он отделился, если скорость реки равна 2 км/ч, а собственная скорость лодки 6 км/ч?

(5 баллов)

**Базовый уровень, 14-18 лет**

**1. Решите задачу:**

Окружность проходит через вершины  $A$  и  $C$  треугольника  $ABC$  и пересекает его стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $K$  и  $E$  соответственно. Отрезки  $AE$  и  $CK$  перпендикулярны. Найдите  $\angle KCB$ , если  $\angle ABC = 20^\circ$ .

(5 баллов)

**2. Решите задачу:**

В выпуклом четырёхугольнике  $ABCD$  длина отрезка, соединяющего середины сторон  $AB$  и  $CD$ , равна одному метру. Прямые  $BC$  и  $AD$  перпендикулярны. Найдите длину отрезка, соединяющего середины диагоналей  $AC$  и  $BD$ .

(5 баллов)

**Итоговая аттестация**  
**(Максимальное количество баллов - 10)**  
**Стартовый уровень, 10-13 лет**

**1. Решите задачу:**

Миша и Маша положили в один и тот же банк одинаковые суммы под 10% годовых. Через год сразу после начисления процентов Миша снял со своего счета 5000 рублей, а еще через год снова внес 5000 рублей. Маша, наоборот, через год доложила на свой счет 5000 рублей, а еще через год сразу после начисления процентов сняла со счета 5000 рублей. Кто через три года со времени первоначального вложения получит большую сумму и на сколько рублей?

(5 баллов)

**2. Решите задачу:**

Алексей вышел из дома на прогулку со скоростью  $v$  км/ч. После того, как он прошел 6 км, из дома следом за ним выбежала собака Жучка, скорость которой была на 9 км/ч больше скорости Алексея. Когда Жучка догнала хозяина, они повернули назад и вместе возвратились домой со скоростью 4 км/ч. Найдите значение  $v$ , при котором время прогулки Алексея окажется наименьшим. Сколько при этом составит время его прогулки?

(5 баллов)

**Базовый уровень, 14-18 лет**

**1. Решите задачу:** Две окружности касаются внутренним образом в точке  $A$ , причём меньшая проходит через центр большей. Хорда  $BC$  большей окружности касается меньшей в точке  $P$ . Хорды  $AB$  и  $AC$  пересекают меньшую окружность в точках  $K$  и  $M$  соответственно.

а) Докажите, что прямые  $KM$  и  $BC$  параллельны.

б) Пусть  $L$  — точка пересечения отрезков  $KM$  и  $AP$ . Найдите  $AL$ , если радиус большей окружности равен 10, а  $BC = 16$ . (5 баллов)

**2. Решите задачу:** В выпуклом четырёхугольнике  $ABCD$  углы  $ABD$  и  $ACD$  равны. Докажите, что углы  $DAC$  и  $DBC$  также равны.

(5 баллов)

## Шкала оценки промежуточной и итоговой аттестации

Таблица №7

Баллы	Уровень освоения
0	Знание и/или умение абсолютно не проявлено. Отсутствуют практические умения и навыки, связанные с данным качеством; качество/знание/навык нуждается в развитии.
1	Поверхностное фрагментарное представление о данной области знаний. Оценка свидетельствует о наличии соответствующих данной деятельности умений и навыков, проявляющихся не систематически и не в полной мере.
2	Базовые знания/навыки в обозначенной области. Фрагментарное умение применять полученные данные на практике.
3	Базовые знания/навыки в обозначенной области. Оценка свидетельствует об уверенно сформировавшемся качестве/знании/навыке на базовом уровне.
4	Умение применять полученные знания в практических заданиях. В устных ответах и письменных работах присутствуют только незначительные ошибки.
5	Исчерпывающие знания всего программного материала, отличное понимание. Правильные, сознательные и уверенные ответы на вопросы. Умение самостоятельно пользоваться полученными знаниями. Отсутствие ошибок в устных ответах и письменных работах.

**Мониторинг достижения  
обучающимися личностных и метапредметных результатов**

Таблица №8

<b>№ п/п</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Кол-во баллов</b>
<b>1.</b>	<b>Метапредметные результаты</b>	<b>12</b>
1.1	Умение самостоятельно искать и анализировать информацию в различных источниках	3
1.2	Умение оценивать результаты совместной и/или индивидуальной деятельности	3
1.3	Умение организовать свое рабочее место	3
1.4	Умение презентовать результат своей деятельности	3
<b>2.</b>	<b>Личностные результаты</b>	<b>12</b>
2.1	Активно сотрудничает со сверстниками, уважительно относится к мнению окружающих	3
2.2	Проявляет интерес к исследовательской и проектной деятельности	3
2.3	Ответственное отношение к обучению	3
2.4	Аккуратно относится к материально-техническим ценностям	3
	<b>Итого:</b>	<b>24</b>

**Шкала оценки**

**0 баллов** – личная характеристика абсолютно не проявлена. Отсутствуют знания, практические навыки, связанные с данным качеством; качество/навык нуждается в развитии.

**1 балл** – Поверхностная фрагментарная демонстрация качества. Оценка свидетельствует о наличии соответствующих данной деятельности знаний и навыков, проявляющихся не систематически и не в полной мере.

**2 балла** – Оценка свидетельствует о средней развитости качества/навыка, об удовлетворительно развитых для проявления качества умениях и навыках. Демонстрация качеств нестабильна.

**3 балла** – Уверенная и стабильная демонстрация качества. Сформировавшийся навык, который в том числе позволяет разрешать сложные нестандартные ситуации. Оценка соответствует высокой степени выраженности качества/навыка.

## **Аннотация**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Кванто-математика» имеет естественнонаучную направленность и ориентирована на изучение упрощенных способов решения знакомых задач, векторное построение фигур, использование математических методов в проектной деятельности.

В ходе обучения дети получают навыки командного взаимодействия, «жестких» и «гибких» компетенций.

В ходе освоения программы «Математика», обучающиеся развивают логику и математическое мышление, учатся работать с абстрактными объектами и выражать свои мысли на языке цифр и операторов. Обучающиеся получают знания основ интегрирования, дифференцирования, поработают с арифметическими и геометрическими последовательностями, познакомятся с методом математической индукции, а также практикуются в решении различных нетривиальных задач.

Программа рассчитана на обучающихся 101– 18 лет.