

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Гимназия № 48 им. Н. Островского г. Челябинска»

454007, г. Челябинск, пр. Ленина, 13, тел/факс. (351) 225-48-96, E-mail: chel.gimn48@yandex.ru

ИНН 7452019747, КПП 745201001, БИК 047501001

ПРИНЯТО:

На педагогическом Совете  
МБОУ «Гимназия №48  
г. Челябинска»

Протокол № 8  
от "15" "05" 2023г



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**естественнонаучной направленности**

**«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ГЕНИЙ»**

Срок реализации - 1 год

Возраст детей – 15-17 лет

Составитель:

Савельева Т.Э.,

учитель математики,

педагог дополнительного образования

**Челябинск, 2023**

## Содержание

- 1) Пояснительная записка
  - 1.1.Актуальность программы
  - 1.2.Воспитательный потенциал
  - 1.3.Характеристика обучающихся по программе
  - 1.4.Цель программы
  - 1.5.Задачи программы
  - 1.6.Планируемые результаты освоения программы
- 2) Содержание программы
  - 2.1. Учебный план
  - 2.2. содержание учебного плана
  - 2.3. Календарный учебный график
- 3) Формы аттестации и оценочные материалы
- 4) Организационно-педагогические условия реализации программы
  - 4.1. Методические материалы
  - 4.2. Список литературы
  - 4.3. Материально-техническое обеспечение
- 5) Приложение. Оценочные материалы. Контрольно-измерительные материалы

## 1. Пояснительная записка

Деятельность педагога, реализующего дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «Математический гений» (далее – программа), регламентируют следующие **нормативно-правовые акты**:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 17.02.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 28.02.2023).
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации».
- 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 молодежи"».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03 сентября 2019г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 02 февраля 2021г. №38 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 03 сентября 2019г. №467».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
- Письмо Минпросвещения России от 30 декабря 2022 N АБ-3924/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с Методические рекомендации «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-

инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации»).

- Приказ Минобрнауки России N 882, Минпросвещения России N 391 от 05 августа 2020г. «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (вместе с "Порядком организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ").
- Закон Челябинской области от 29.08.2013 № 515-30 «Об образовании в Челябинской области».
- Приказ Министерства образования и науки Челябинской области от 30.12.2020 № 01/2795 «Об утверждении Концепции развития региональной системы воспитания и социализации обучающихся Челябинской области на 2021–2025 годы».
- Приказ Министерства образования и науки Челябинской области от 01.02.2021 № 01/253 «Об утверждении Концепции выявления, поддержки и развития у детей и молодёжи Челябинской области».
- Устав Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Гимназия №48 им. Н. Островского г. Челябинска».
- Программа развития МБОУ «Гимназия № 48 г. Челябинска» на 2023-2027 годы.
- Положение о порядке оформления возникновения, изменения, приостановления и прекращения образовательных отношений в объединениях дополнительного образования Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Гимназия № 48 им. Н.Островского г. Челябинска».
- Положение о режиме занятий объединений дополнительного образования Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Гимназия № 48 им. Н.Островского г. Челябинска».
- Положение об организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным (общеразвивающим) программам в МБОУ «Гимназия № 48 г. Челябинска».
- Положение о текущем контроле, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по общеобразовательным общеразвивающим программам дополнительного образования в МБОУ «Гимназия № 48 г. Челябинска».

**1.1.Актуальность программы** В развитии современного общества особая роль отводится науке, так как именно эта отрасль обеспечивает развитие научно-

технического прогресса и внедрение его достижений в экономику и повседневную жизнь. Научно-техническая политика является составной частью инновационной политики и предполагает выбор приоритетных направлений в развитии науки и техники и всяческую поддержку государства в их развитии. В целях усиления роли науки и технологий в решении важнейших задач развития общества и страны 2022-2031 годы в Российской Федерации объявлены Десятилетием науки и технологий.

Важная роль в процессе развития российской науки отводится развитию кадрового потенциала. Сегодня на рынке труда ощущается острая нехватка высококвалифицированных специалистов, задействованных в наукоемком производстве и исследованиях естественнонаучного профиля. Современные школьники все реже выбирают предметы естественнонаучного цикла для углубленного изучения, в ВУЗах сформировался профицит бюджетных мест на естественнонаучных специальностях, наукоемкие производства испытывают недостаток в высококвалифицированных специалистах. В сложившейся социально-экономической обстановке основным приоритетом развития школьного образования является мотивация учеников на изучение предметов естественнонаучного цикла, ранняя профориентация и включение их в исследовательскую и проектную деятельность с учетом Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации.

Математика занимает особое место в науке, культуре и общественной жизни, являясь одной из важнейших составляющих мирового научно-технического прогресса. Изучение математики играет системообразующую роль в образовании, развивая познавательные способности человека, в том числе к логическому мышлению, влияя на преподавание других дисциплин. Качественное математическое образование необходимо каждому для его успешной жизни в современном обществе. Успех нашей страны в XXI веке, эффективность использования природных ресурсов, развитие экономики, обороноспособность, создание современных технологий зависят от уровня математической науки, математического образования и математической грамотности всего населения, от эффективного использования современных математических методов.

Отличительные особенности программы. Математическая подготовка необходима для понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных и технических понятий и идей. Математика является языком науки и техники. С её помощью моделируются и изучаются явления и процессы, происходящие в природе. В рамках программы “Математический гений” углубленно изучаются вопросы, предусмотренные программой базового курса, а также

рассматриваются некоторые темы, близкие к школьной программе. Углубление реализуется на базе обучения методам и приёмам решения математических задач, требующих применения высокой логической и операционной культуры, развивающих научно – теоретическое и алгоритмическое мышление. Тематика задач, как правило, не выходит за рамки основного курса, но уровень их трудности – повышенный. Программа нацелена на выполнение социального и образовательного заказа семьи, заинтересованной в раскрытии и развитии потенциальных возможностей ребенка в подростковом возрасте, а в дальнейшем в использовании накопленного опыта в личностном и профессиональном самоопределении. Программа учитывает запросы подростков, связанные с их стремлением в удовлетворении собственных интересов и потребности в самореализации.

Также программа позволяет создать особую образовательную среду, в которой расширяются, дополняются школьные знания по математике, призванные направлять развитие ребенка в сторону формирования научной картины мира, устойчивого интереса к научно-исследовательской деятельности и ранней профориентации. Изучаемые вопросы представляются во взаимосвязи явлений окружающего мира, раскрываются межпредметные связи, а также акцентируется внимание на развитии метапредметных навыков и функциональной грамотности учащихся. Еще одна отличительная особенность программы - она является частью системы интеграции общего и дополнительного образования.

**1.2. Воспитательное воздействие** на обучающегося при реализации дополнительной программы оказывается посредством расширения пространства, в котором школьники могут развивать познавательную активность, реализовывать лучшие личностные качества. Программа «Математический гений» содействует формированию образа науки как элемента общечеловеческой культуры, помогает профессионально сориентировать учащихся на получение математических, инженерных и других специальностей, актуальных для современного мира. Программа позволяет удовлетворить познавательную потребность учащихся в стремлении приобретать знания самостоятельно и под руководством педагога-наставника, в ходе практико-ориентированных занятий. Реализация программы опирается на необходимость обучения детей системному взгляду на окружающий мир, процессы и явления, происходящие в нем, на создание у детей дефицита знаний и потребности его восполнить через развитие комплексных метапредметных навыков и функциональной грамотности.

### **1.3. Характеристика обучающихся по программе.**

**Адресат программы.** Дополнительная общеразвивающая программа «Математический гений» состоит из двух модулей, 1 модуль предназначен для обучающихся 9 классов, 2 модуль – для обучающихся 11 классов. С психологической точки зрения возрастной период 13-15 лет характеризуется новой стадией развития интеллекта: исследователи отмечают склонность юношеского стиля мышления к отвлечённому, теоретизированному, созданию абстрактных теорий, увлечённость философскими построениями, интеллектуальному экспериментированию, соотношению возможности и действительности в пользу сферы возможного. Развитие интеллекта тесно связано с развитием творческих способностей, предполагающих не просто усвоение информации, а создание чего-то нового. Для ранней юности характерно также активное формирование индивидуального стиля умственной деятельности, что обуславливает необходимость индивидуального подхода в обучении, стимулировании самостоятельности и творчества учащихся. Этому возрасту присуще желание самовыражения, стремление реализовать свою индивидуальность. Целенаправленное использование перечисленных возрастных особенностей позволяет педагогу максимально раскрывать творческий потенциал ребёнка в процессе исследовательской и проектной деятельности на учебном занятии.

**Срок реализации программы** - 1 год. Занятия проводятся еженедельно, 1 час в неделю по каждому модулю. Продолжительность – 40 минут. Количество часов в каждом модуле – 34 часа. Форма обучения - очная. Виды занятий – групповые.

### **1.4 Цель программы:**

**Цель** - создание условий для удовлетворения потребности в углублённом изучении математических дисциплин и формирования научного мировоззрения учащихся через практико-деятельностный подход, подготовка к осознанному выбору профессии

#### **1.4. Задачи программы**

##### *Личностные*

- формировать у учащихся образ науки как элемента общечеловеческой культуры;
- способствовать воспитанию ценностных ориентиров: трудолюбия, воли и настойчивости в достижении целей;
- способствовать построению учащимся траектории личностного развития;
- профессионально сориентировать учащихся на получение математических, инженерных и других специальностей естественнонаучного цикла;

### *Метапредметные*

- способствовать развитию мотивации к научно-исследовательской деятельности;
- поддерживать интерес и желание к самостоятельному творчеству, саморазвитию и непрерывному образованию;
- развивать у учащихся способности к восприятию, анализу, установлению взаимосвязей и аргументированной оценке процессов и явлений окружающего мира;
- способствовать пониманию отличия научных данных от непроверенной информации, ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека;

### *Предметные*

- формировать у учащихся научный тип мышления, способствовать овладению научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами;
- повышать уровень математической подготовки;
- развивать логическое мышление, математическую интуицию;
- формировать представления о математике как общекультурной ценности и возможности использования математических знаний в различных сферах деятельности.

## **1.6 Планируемые результаты**

Эффективность освоения программы определяется на основе динамики трех групп показателей:

### *Личностные*

- у учащихся сформирован образ науки как элемента общечеловеческой культуры; установлены ценностные ориентиры: трудолюбие, воля и настойчивость в достижении целей;
- учащимися построена траектория личностного развития;
- учащиеся ориентированы на получение математических, инженерных и других специальностей,
- учащиеся активно включены в общественную жизнь;
- повышена коммуникативная культура учащихся, культура общения, взаимопонимания, взаимопомощи.

### *Метапредметные*



- учащиеся имеют устойчивую мотивацию к научно-исследовательской деятельности;
- учащиеся заинтересованы в самостоятельном творчестве, саморазвитии и непрерывному образованию;
- у учащихся развиты способности к восприятию, анализу, установлению взаимосвязей и аргументированной оценке процессов и явлений окружающего мира;
- учащиеся понимают отличия научных данных от непроверенной информации, ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека;
- у учащихся развит высокий уровень сотрудничества для эффективного взаимодействия при работе над коллективным заданием в группе;
- учащиеся способны делать обоснованный выбор, принимая на себя личную ответственность за свое решение.

#### *Предметные*

- у учащихся сформирован научный тип мышления, они владеют научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами;
- развит познавательный интерес учащихся в области естественно-математических наук;
- у учащихся сформированы представления о математике как общекультурной ценности и возможности использования математических знаний в различных сферах деятельности;
- развиты навыки научного познания и методов исследования объектов и явлений природы, проектной деятельности.

## **2. Содержание программы**

### **2.1. Учебный план**

#### **Модуль 1**

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Теория	Практика
<b>1.</b>	<b>Уравнения и неравенства</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
2.1	Понятие следования и равносильности уравнений и неравенств	1	0,5	0,5
2.2	Целые рациональные уравнения. Возвратные	1	0,5	0,5

	уравнения. Симметричные уравнения			
2.3	Дробно – рациональные уравнения	1	-	1
2.4	Метод интервалов	2	1	1
2.5	Уравнения и неравенства с модулями	2	1	1
2.6	Иррациональные уравнения и неравенства	1	0,5	0,5
<b>2.</b>	<b>Преобразование числовых и алгебраических выражений</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>Текстовые задачи</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
3.1	Задачи на движение и на производительность	1	0,5	0,5
3.2	Задачи на проценты	1	0,5	0,5
3.3	Задачи с целочисленными переменными	1	0,5	0,5
3.4	Задачи на сплавы, концентрацию	1	0,5	0,5
3.5	Практические задачи	1	-	1
<b>4.</b>	<b>Тригонометрия</b>	<b>6</b>	<b>1,5</b>	<b>4,5</b>
4.1	Тригонометрические функции	1	0,5	0,5
4.1	Преобразование тригонометрических выражений. Вычисление значений тригонометрических функций	4	1	3
4.2	Решение практических задач с помощью тригонометрии	1	-	1
<b>5.</b>	<b>Числовые последовательности</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
5.1	Понятие о числовой последовательности	1	0,5	0,5
5.2	Арифметическая прогрессия	1	0,5	0,5
5.3	Геометрическая прогрессия	1	0,5	0,5
5.4	Уравнения, содержащие прогрессии	1	0,5	0,5
<b>6.</b>	<b>Решение задач с параметрами</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
6.1	Понятие параметра. Различные виды задач с параметрами	1	1	-
6.2	Линейные уравнения с параметрами	1	0,5	0,5
6.3	Дробно – рациональные уравнения с параметрами, сводящиеся к линейным	1	0,5	0,5
6.4	Квадратные уравнения с параметрами. Исследование корней квадратного трёхчлена	1	0,5	0,5
6.5	Системы линейных уравнений с параметрами	1	0,5	0,5

6.6	Линейные неравенства с параметрами	1	0,5	0,5
6.7	Исследование и решение неравенств второй степени с параметрами	1	0,5	0,5
6.8	Практикум. Решение различных задач и неравенств с параметрами	1	-	1
	Зачет	<b>1</b>	-	<b>1</b>
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	<b>12,5</b>	<b>21,5</b>

## Модуль 2

№	Наименование курса	Всего часов	Теория	Практика
<b>1.</b>	<b>Решение задач с модулем</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
1.1	Модуль действительного числа (основные сведения, метод интервалов.)	1	1	
1.2	Рациональные уравнения и неравенства с модулями	2		2
1.3	Иррациональные уравнения и неравенства с модулем	2		2
1.4	Построение графиков функций и уравнений, содержащих модуль	2		2
1.5	Решение уравнений с двумя переменными, содержащими модуль	2	1	1
1.6	Решение задач	1	-	1
<b>2</b>	<b>Обратные функции</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Показательная функция и логарифмы</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>10</b>
3.1	Показательная и логарифмическая функции и их свойства	1		1
3.2	Преобразования логарифмических выражений	1		1
3.3	Решение показательных и логарифмических уравнений и систем уравнений	3	1	2
3.4	Решение показательных и логарифмических неравенств и систем неравенств	3	1	2
3.5	Решение показательных и логарифмических	3	1	2

	уравнений и неравенств с модулями			
3.6	Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств с параметрами	3	1	2
<b>4.</b>	<b>Геометрия. Элементы аналитической геометрии</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
4.1	Метод координат (Вычисление расстояния между двумя точками на плоскости и в пространстве, вычисление координаты середины отрезка). Векторы	1	0,5	0,5
4.2	Уравнения различных линий плоскости	1	0,5	0,5
4.3	Решение задач планиметрии	2	1	1
4.4	Решение задач стереометрии	2	1	1
	<b>Зачет</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
Итого:		34	11	24

## 2.2. Содержание учебного плана.

### Модуль 1

#### Раздел 1. Преобразование числовых и алгебраических выражений.

Действия с рациональными числами, выраженными бесконечными периодическими дробями. Действия с иррациональными числами, сложными радикалами. Бином Ньютона. Разность степеней с натуральными показателями, суммы степеней с натуральными показателями. Метод неопределённых коэффициентов.

#### Раздел 2. Числовые последовательности.

Понятие последовательности, числовой последовательности, прогрессии.

Арифметическая прогрессия: определение, свойства, примеры, формула  $n$ -го члена, формула суммы  $n$  слагаемых, применение при решении задач.

Геометрическая прогрессия: определение, свойства, примеры, формула  $n$ -го члена, формула суммы  $n$  слагаемых, применение при решении задач.

Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Применение при решении различных задач математики и естествознания (медицина, география, физика).

Решение уравнений, содержащих прогрессии в неявном виде.

#### Раздел 3. Уравнения и неравенства.

Равносильность уравнений. Уравнения – следствия. Целые рациональные уравнения. Возвратные уравнения. Замена переменной. Симметричные уравнения. Дробно – рациональные уравнения. Нестандартные приёмы решения уравнений. Равносильные

неравенства и неравенства – следствия. Метод интервалов. Уравнения и неравенства с модулем. Иррациональные уравнения и неравенства.

#### **Раздел 4. Текстовые задачи.**

Решение текстовых задач на движение, на производительность труда, на проценты, на сплавы, на концентрацию, задачи с целочисленными переменными. Решение различных практических задач. Викторина на решение текстовых задач.

#### **Раздел 5. Тригонометрия.**

Повторение основных понятий тригонометрии, тригонометрического круга, основных тригонометрических формул, формул приведения. Преобразование тригонометрических выражений, доказательство тригонометрических тождеств. Табличные значения тригонометрических функций, вычисление значений тригонометрических функций различных аргументов.

#### **Раздел 6. Решение задач с параметрами.**

Понятие параметра, основные типы задач с параметрами, канонический вид линейного уравнения с параметром, запись ответа в задачах с параметром, решение дробно – рациональных уравнений с параметром, исследование корней линейных уравнений с параметром и их количества.

Канонический вид квадратного уравнения с параметром, исследование количества корней квадратных уравнений с параметром, решение дробно – рациональных уравнений, сводящихся к квадратным.

Исследование корней квадратного трёхчлена. Основные методы решения систем линейных уравнений, количества решений системы в зависимости от коэффициентов, решение систем с параметрами. Исследование и решение линейных и квадратных неравенств с параметрами, решение неравенств на заданных интервалах. Решение различных типов задач с параметрами из вариантов вступительных экзаменов в вузы и ЕГЭ.

### **Модуль № 2**

#### **Раздел 1. Решение задач с модулем.**

Определение, свойства модуля, доказательство основных свойств. Геометрический смысл модуля. График и свойства функции  $f(x) = |x|$ . Схемы решения линейных уравнений и неравенств с модулем. Метод интервалов. Метод интервалов при решении рациональных уравнений и неравенств. Уравнения и неравенства со “сложным” модулем. Иррациональные уравнения и неравенства с одним и несколькими модулями. Основные типы и способы их решения. Построение графиков функций, содержащих модуль с использованием определения модуля. Решение уравнений и неравенств с двумя переменными, содержащими модуль.

## **Раздел 2. Обратные функции.**

Определение обратной функции, примеры обратных функций.

## **Раздел 3. Показательная и логарифмическая функция.**

Определение логарифма, его свойства. Показательная и логарифмическая функции и их свойства. Преобразование логарифмических выражений. Способы решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств. Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств с модулями, с параметрами, комбинированных. Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств из вариантов ЕГЭ.

## **Раздел 4. Элементы аналитической геометрии.**

Метод координат. Вычисление расстояния между двумя точками на плоскости и в пространстве, вычисление координаты середины отрезка, деление отрезка в заданном отношении. Уравнения различных линий на плоскости.

## **Раздел 5. Векторы.**

Определение вектора на плоскости и в пространстве, правила действий с векторами. Решение задач.

## **Раздел 6. Геометрия.**

Обобщение курса планиметрии через решение опорных задач. Решение комбинированных задач. Обобщение курса стереометрии через решение опорных задач. Решение геометрических задач из вариантов ЕГЭ.

### **2.3 Календарный учебный график на 2023 -2024 учебный год**

1	Продолжительность освоения программы	1 год
2	Начало освоения программы	01.09.2023г.
3	Окончание освоения программы	31.05.2024г.
4	Начало учебного года	01.09.2023г.
5	Окончание учебного года	31.05.2024г.
6	Выходные и праздничные дни	Дополнительные дни отдыха, связанные с государственными праздниками: 04.11, 23.02, 08.03, 01.05, 09.05
7	Каникулы зимние	31.12.2023 – 08.01.2024г.
8	Летние каникулы	01.06.2024 – 31.08.2024г.
9	Продолжительность учебного года	35 недель 35 часов для каждого модуля

	(учебные часы)	
10	Регламентирование образовательного процесса (режим работы объединения)	1 раза в неделю по 1 занятию Продолжительность занятия – 45 минут
11	Текущий контроль успеваемости	В течение всего периода освоения программы
12	Промежуточная аттестация	10.05 – 17.05.2024г.

### 3. Формы аттестации и оценочные материалы

#### 3.1. Формы контроля

Оценка эффективности программы осуществляется в форме текущего и промежуточного контроля. Цель контроля освоения дополнительной программы состоит в получении информации о качественном состоянии процесса. Наряду с контролирующей функцией, контроль выполняет обучающую, диагностическую, воспитывающую, развивающую функции. Обучающий контроль проводится с профилактической целью и с целью управления процессом освоения программы. В процессе проверки знаний, умений обучающиеся повторяют и закрепляют изученный материал, а также применяют полученные знания в новой ситуации. Диагностическая функция заключается в получении информации о пробелах в знаниях, о затруднениях обучающихся, и о порождающих их причинах. Результаты диагностических проверок помогают выбрать наиболее интенсивную методику обучения, а также уточнить направление дальнейшего совершенствования содержания методов и средств обучения. Воспитывающая функция контроля состоит в воспитании у обучающихся ответственного отношения к освоению программы, дисциплины, аккуратности, честности. Она является условием воспитания твердой воли, настойчивости, привычки к регулярному труду. Развивающая функция контроля состоит в стимулировании познавательной активности обучающихся, в развитии их творческих способностей. В процессе контроля развиваются речь, память, внимание, воображение, воля и мышление, формируются мотивационная сфера. Контроль оказывает большое влияние на развитие и проявление таких качеств личности, как способности, склонности, интересы, потребности.

Текущий контроль осуществляется во время проведения занятия, педагог следит за правильностью решения задач.

Промежуточный контроль проводится в конце каждого года обучения в форме зачета, обучающимся предлагаются задачи из открытого банка заданий ОГЭ, ЕГЭ, олимпиадных заданий Всероссийской олимпиады школьников.

Аттестация по итогам освоения программы проводится по окончании обучения по программе. Аттестация проводится в форме олимпиады по математике.

Также в качестве эффективного диагностического материала используются карты самодиагностики обучающихся. Задания для проведения зачета и опросник по самодиагностике представлены в приложении.

#### **4. Организационно-педагогические условия реализации программы**

##### **4.1. Методические материалы**

Методическую основу освоения программы составляют современные педагогические технологии:

*Проблемное обучение* предполагает создание в образовательной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности учащихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности

*Проектные методы обучения* дают возможность развивать индивидуальные творческие способности учащихся, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению.

*Исследовательские методы в обучении* дают возможность учащимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого школьника.

*Обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа)* позволяет организовать совместную деятельность взрослых и детей.

*Наставничество* как способ передачи знаний, умений, навыков учащемуся от более опытного и знающего, предоставление подросткам помощи и совета, оказание необходимой поддержки в социализации и взрослении.

*Здоровьесберегающие технологии* позволяют равномерно во время урока распределять различные виды заданий, чередовать мыслительную деятельность с физминутками, определять время подачи сложного учебного материала, выделять время на проведение самостоятельных работ, нормативно применять ТСО, что дает положительные результаты в обучении.



Для реализации программы необходимо дидактическое и методическое обеспечение образовательного процесса: Учебно-методический комплект (УМК), который постоянно пополняется и обновляется, имеет следующие разделы:

1. Тематическое планирование и подробные планы занятий в соответствии с учебным планом.

2. Конспекты занятий с методическим сопровождением.

3. Диагностический материал.

4. Карточки с индивидуальными заданиями.

Занятие, как правило, состоит из двух частей: сначала разбирается заранее запланированная тема (вспоминается изученный ранее теоретический материал или изучается новый, рассматриваются различные способы решения задач на заданную тему, прослушиваются и обсуждаются сообщения учеников по вопросам истории математики или рефераты на изучаемую тему), а затем идёт вторая часть занятия – индивидуальное или групповое решение обучающимися предложенных им задач.

Во время прохождения второй части занятия очень важно, чтобы учитель, консультируя учеников, не указывал им пути решения задачи, а наводящими вопросами подталкивал их самих к поиску этого пути.

Занятия на кружке должны быть не только доступными и достаточно сложными, но обязательно интересными. Это достигается подбором специальных заданий, постепенным увеличением их сложности, а также использованием различных форм организации деятельности обучающихся, которые обеспечивают комфортный характер обучения. Например, предлагается широко использовать групповую работу, практикумы, лабораторные работы, творческие работы. Так, к числу последних можно отнести сообщения об исследовании корней квадратного трёхчлена или решение одной геометрической задачи многими способами, самостоятельно найденными обучающимися; доклады об истории создания логарифмов, о возникновении и развитии тригонометрии и так далее.

Особое внимание следует уделять развитию умений обучающихся самостоятельно приобретать новые математические знания. Каждое занятие направлено на развитие умений обучающихся организовывать работу на отдельных этапах математической деятельности. Найденные в процессе работы приёмы и способы выполнения различных действий, а также выявленные особенности математического познания отдельно обсуждаются с обучающимися с целью привлечения к ним внимания всех присутствующих на занятиях.

Подобранные для решения на занятиях кружка задачи, направленные на развитие мотивации изучения математики, позволяют обучающимся выявить и оценить свои способности к математике. Набор задач включает в себя задания различного уровня сложности. Содержание для каждого занятия подбирается таким образом, чтобы обучающиеся любого уровня могли активно включиться в учебно – познавательный процесс и максимально проявить себя.

#### **4.2. Список рекомендуемой литературы для учащихся:**

1. Ткачук В.В. Математика – абитуриенту. Десятое исправленное издание. – М.: МЦНМО, 2007. – 868с.
2. Сергеев И.Н. Математика. Задачи с ответами и решениями. Учебное пособие. Второе дополненное издание. – М.: Бином, 2004. – 360с.
3. Дорофеев Г.В., Потапов М.К., Розов Н.Х. Математика. Для поступающих в вузы. Третье издание. – М.: Дрофа, 2000. – 560с.
4. Экзамен по математике и его подводные рифы. /Горнштейн П.И., Мерзляк А.Г., Полонский В.Б. и др. – М. – Харьков. Илекса. Гимназия, 1998. – 236с.

#### **Список рекомендуемой литературы для педагога:**

- Пойа Д. Как решать задачу? 2-е изд. – М.: Просвещение, 1961. – 208с.
- Сивашинский И.Х. Неравенства в задачах. – М.: Наука, 1967. – 304с.
- Михеева Т.Н. Софизмы. Алгебра. Геометрия. Тригонометрия. – М.: Грамотей, 2007. – 64с.
- Ерохина Е.В. Игровые уроки математики. – М.: Грамотей, 2004. – 56с.
- Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки. – Киров: АСА, 1994. – 272с.
- Вилейтнер Г. История математики от Декарта до середины 19 столетия. – М.: Гос. Изд – во физико – математической литературы, 1960. – 468с.
- Ткачук В.В. Математика – абитуриенту. Десятое исправленное издание. – М.: МЦНМО, 2007. – 868с.
- Дорофеев Г.В., Потапов М.К., Розов Н.Х. Математика. Краткое пособие для поступающих в Московский университет. – М.: Изд – во Моск. ун – та, 1996. – 224с.
- Экзамен по математике и его подводные рифы. /Горнштейн П.И., Мерзляк А.Г., Полонский В.Б. и др. – М. – Харьков. Илекса. Гимназия, 1998. – 236с.
- Клеймёнов В.А. Математика. Решение задач повышенной сложности. – М.: Интеллект – Центр, 2004. – 168с.

## Интернет-ресурсы:

<http://www.fipi.ru> – Федеральный институт педагогических измерений

<http://www.ege.edu.ru> – Официальный информационный портал ЕГЭ

<http://zaba.ru> – Сайт «Математические олимпиады и олимпиадные задачи»

<http://etudes.ru> – Сайт «Математические этюды»

<http://ege.sdangia.ru> – Образовательный портал для подготовки к ГИА «Решу ЕГЭ/ОГЭ»

<http://foxford.ru> – Фоксфорд (Онлайн-школа с 5 по 11 классы)

<http://graphfunk.narod.ru> – Сайт «Графики функций»

<http://zadachi.mccme.ru> – Информационно-поисковая система «Задачи по геометрии»

<http://bymath.ru> – Сайт «Вся элементарная математика»

<http://examer.ru> – Всё для самостоятельной подготовки к ГИА

<http://school-collection.edu.ru> – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

<http://www.researcher.ru> – Интернет-портал «Исследовательская деятельность школьников»

### 4.3. Материально-техническое обеспечение

Кабинет

АРМ учителя

Проектор

Меловая доска, мел

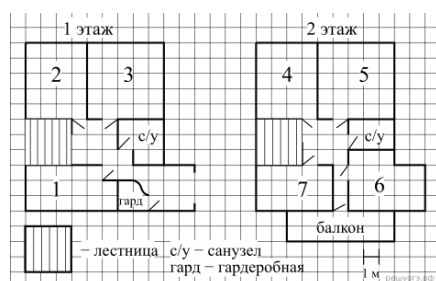
Оценочные материалы для обучающихся по программе «Математический гений»

Модуль 1 (для обучающихся 9 класса)

1. Тип **367500** 

Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в ответ запишите последовательность четырёх цифр без пробелов и других дополнительных символов.

Объекты	Гостиная	Комната Кости	Кабинет	Кухня
Цифры				



Сергей Васильевич — крупный учёный. На рисунке изображён план двухэтажного дома (сторона клетки соответствует 1 м), в котором он проживает с женой Валентиной Петровной и двумя детьми: Костей и Викой. На первом этаже гостиная — самая большая по площади комната. Кухня имеет вытянутую форму, её длина в два раза больше ширины, она тоже находится на первом этаже. Рядом с гостиной расположена столовая. Комната Кости расположена на втором этаже над кухней, его комната — соседняя с комнатой сестры Вики. Комната родителей расположена над столовой, рядом с ней просторный кабинет Сергея Васильевича.

2. Тип 2 № **367494** 

В каждом из пронумерованных помещений, кроме Костиной комнаты, два окна, а в Костиной комнате — всего одно. Других окон нет. Площадь стекла для каждого окна составляет  $3 \text{ м}^2$ . Стоимость окон при установке складывалась из стоимости стекла (3000 рублей за  $\text{м}^2$  окна) и стоимости монтажа и фурнитуры (7000 рублей за каждое окно). Определите общую стоимость всех окон и их установки. Ответ дайте в рублях.

3. Тип 3 № **367501** 

Найдите площадь (в  $\text{м}^2$ ) комнаты Вики.

4. Тип 4 № **367502** 

На втором этаже расположен открытый балкон. На его бортике закреплены деревянные поручни. Определите их общую протяжённость в метрах.

**5. Тип 5 № 367503** 

После постройки дома денег на внутреннюю отделку осталось меньше, чем планировалось первоначально, поэтому пришлось экономить. В гостиной и столовой предполагалось класть паркетную доску, но обошлись ламинатом, а на сэкономленные деньги приобрели туристические путёвки в Крым. Ламинат и паркетная доска продаются только в упаковках. Каждая упаковка содержит одинаковое количество  $\text{м}^2$  материала. Сколько рублей в результате удалось сэкономить на путёвки?

Тип покрытия	Стоимость 1 $\text{м}^2$ материала (руб.)	Стоимость укладки 1 $\text{м}^2$ материала (руб.)	Количество материала в упаковке ( $\text{м}^2$ )
Паркетная доска	3200	1100	10
Ламинат	520	180	7

**6. Тип 6 № 316560** 

Найдите значение выражения  $\frac{1}{\frac{1}{30} + \frac{1}{42}}$ .

**7. Тип 7 № 205775** 

Какое из следующих неравенств не следует из неравенства  $y - x > z$ ?

В ответе укажите номер правильного варианта.

- 1)  $y > z + x$
- 2)  $y - x - z < 0$
- 3)  $z + x - y < 0$
- 4)  $y - z > x$

**8. Тип 8 № 338076** 

Найдите значение выражения  $\frac{16x - 25y}{4\sqrt{x} - 5\sqrt{y}} - \sqrt{y}$ , если  $\sqrt{x} + \sqrt{y} = 3$ .

**9. Тип 9 № 338915** 

Решите уравнение  $4x^2 + 7 = 7 + 24x$ .

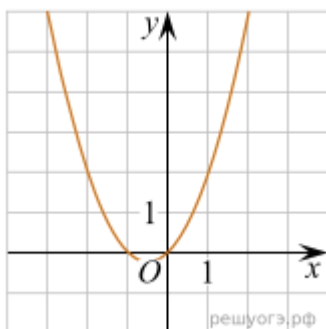
Если корней несколько, запишите их в ответ без пробелов в порядке возрастания.

**10. Тип 10 № 325436**

Из 1600 пакетов молока в среднем 80 протекают. Какова вероятность того, что случайно выбранный пакет молока **не течёт**?

**11. Тип 11 № 193087**

График какой из приведенных ниже функций изображен на рисунке?



- 1)  $y = x^2 - x$       2)  $y = -x^2 - x$       3)  $y = x^2 + x$       4)  $y = -x^2 + x$

**12. Тип 12 № 311530**

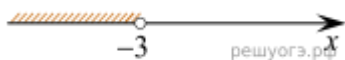
Площадь трапеции  $S$  (в  $M^2$ ) можно вычислить по формуле  $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$ , где  $a, b$  — основания трапеции,  $h$  — высота (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите высоту  $h$ , если основания трапеции равны 5 м и 7 м, а её площадь  $24 M^2$ .

**13. Тип 13 № 314581**

Решите неравенство  $22 - x > 5 - 4(x - 2)$  и определите, на каком рисунке изображено множество его решений.

В ответе укажите номер правильного варианта.

1)



2)



3)

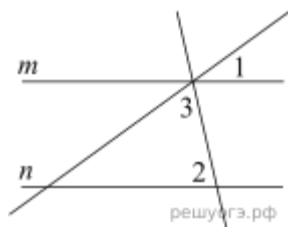


4)

**14. Тип 14 № 394318**

Клиент взял в банке кредит в размере 50 000 р. на 5 лет под 20% годовых. Какую сумму он должен вернуть в банк в конце срока, если проценты начисляются ежегодно на текущую сумму долга и весь кредит с процентами возвращается в банк после срока?

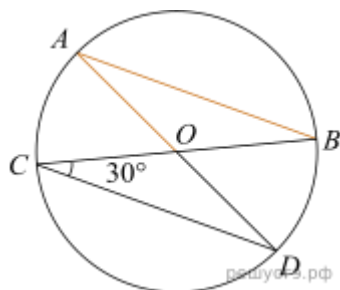
**15. Тип 15 № 339377**



Прямые  $m$  и  $n$  параллельны. Найдите  $\angle 3$ , если  $\angle 1 = 22^\circ$ ,  $\angle 2 = 72^\circ$ .

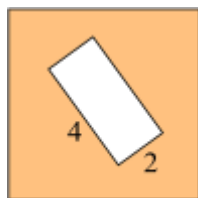
Ответ дайте в градусах.

16. Тип 16 № [142](#)



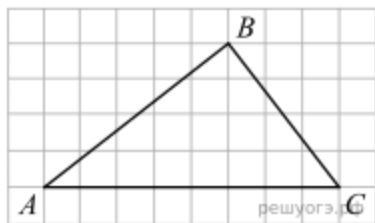
В окружности с центром в точке  $O$  проведены диаметры  $AD$  и  $BC$ , угол  $OCD$  равен  $30^\circ$ . Найдите величину угла  $OAB$ .

17. Тип 17 № [322861](#)



Из квадрата вырезали прямоугольник (см. рис.). Найдите площадь получившейся фигуры.

18. Тип 18 № [341709](#)



На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник  $ABC$ . Найдите длину его высоты, опущенной на сторону  $AC$ .

19. Тип 19 № [341332](#)

Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Диагонали параллелограмма равны.
- 2) Площадь ромба равна произведению его стороны на высоту, проведённую к этой стороне.
- 3) Если две стороны и угол одного треугольника равны соответственно двум сторонам и углу другого треугольника, то такие треугольники равны.

Если утверждений несколько, запишите их номера в порядке возрастания.

**20. Тип 20 № 311546**

Один из корней уравнения  $3x^2 + 5x + 2m = 0$  равен  $-1$ . Найдите второй корень.

**21. Тип 21 № 311966**

Первая труба пропускает на 2 литра воды в минуту меньше, чем вторая. Сколько литров воды в минуту пропускает вторая труба, если резервуар объёмом 130 литров она заполняет на 4 минуты быстрее, чем первая труба заполняет резервуар объёмом 136 литров?

**22. Тип 22 № 338420**

Постройте график функции  $y = \frac{(x^2 + 3x)|x|}{x + 3}$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

**23. Тип 23 № 311714**

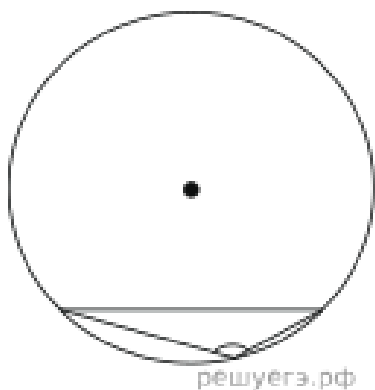
Медианы треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $M$ . Найдите длину медианы, проведённой к стороне  $BC$ , если угол  $BAC$  равен  $47^\circ$ , угол  $BMC$  равен  $133^\circ$ ,  $BC = 4\sqrt{3}$ .

**24. Тип 24 № 311925**

В параллелограмме  $ABCD$  проведены высоты  $BH$  и  $BE$  к сторонам  $AD$  и  $CD$  соответственно, при этом  $BH = BE$ . Докажите, что  $ABCD$  — ромб.

**25. Тип 25 № 340133**

В треугольнике  $ABC$  известны длины сторон  $AB = 84$ ,  $AC = 98$ , точка  $O$  — центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ . Прямая  $BD$ , перпендикулярная прямой  $AO$ , пересекает сторону  $AC$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .

**Критерии оценивания: «зачет»-верно решено три и более заданий.****Модуль 2 (для обучающихся 11 класса)****1. Тип 1 № 27859**

Чему равен тупой вписанный угол, опирающийся на хорду, равную радиусу окружности? Ответ дайте в градусах.

**2. Тип 2 № 27125**

Радиусы трех шаров равны 6, 8 и 10. Найдите радиус шара, объем которого равен сумме их объемов.



**3. Тип 3 № 1024**

На тарелке 16 пирожков: 7 с рыбой, 5 с вареньем и 4 с вишней. Юля наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется с вишней.

**4. Тип 4 № 320205**

Перед началом волейбольного матча капитаны команд тянут честный жребий, чтобы определить, какая из команд начнёт игру с мячом. Команда «Статор» по очереди играет с командами «Ротор», «Мотор» и «Стартер». Найдите вероятность того, что «Статор» будет начинать только первую и последнюю игры.

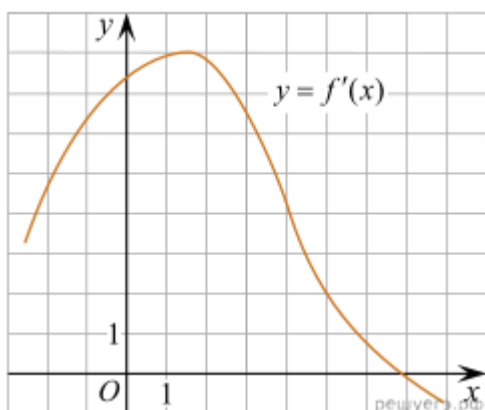
**5. Тип 5 № 26647**

Найдите корень уравнения  $\log_5(4 + x) = 2$ .

**6. Тип 6 № 26782**

$$\frac{2 \sin(\alpha - 7\pi) + \cos(\frac{3\pi}{2} + \alpha)}{\sin(\alpha + \pi)}$$

Найдите значение выражения

**7. Тип 7 № 40130**

На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ . Найдите абсциссу точки, в которой касательная к графику  $y = f(x)$  параллельна прямой  $y = 2x - 2$  или совпадает с ней.

**8. Тип 8 № 27994**

Ёмкость высоковольтного конденсатора в телевизоре  $C = 2 \cdot 10^{-6}$  Ф. Параллельно с конденсатором подключен резистор с сопротивлением  $R = 5 \cdot 10^6$  Ом. Во время работы телевизора напряжение на конденсаторе  $U_0 = 16$  кВ. После выключения телевизора напряжение на конденсаторе убывает до значения  $U$  (кВ) за время, определяемое

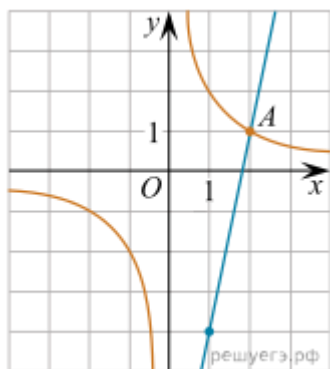
выражением  $t = \alpha RC \log_2 \frac{U_0}{U}$  (с), где  $\alpha = 0,7$  – постоянная. Определите напряжение на конденсаторе, если после выключения телевизора прошло 21 с. Ответ дайте в киловольтах.

**9. Тип 9 № 99599**

Из пункта А круговой трассы выехал велосипедист. Через 30 минут он еще не вернулся в пункт А и из пункта А следом за ним отправился мотоциклист. Через 10 минут после

отправления он догнал велосипедиста в первый раз, а еще через 30 минут после этого догнал его во второй раз. Найдите скорость мотоциклиста, если длина трассы равна 30 км. Ответ дайте в км/ч.

**10. Тип 10 № 509167** 



На рисунке изображены графики

функций  $f(x) = \frac{k}{x}$  и  $g(x) = ax + b$ , которые пересекаются в точках A и B. Найдите абсциссу точки B.

**11. Тип 11 № 503145** 

Найдите точку максимума функции  $y = \ln(x + 4)^2 + 2x + 7$ .

**12. Тип 12 № 507572** 

$$\sqrt{x + 4\sqrt{x - 4}} + \sqrt{x - 4\sqrt{x - 4}} = 4.$$

а) Решите уравнение

б) Найдите решения уравнения, принадлежащие отрезку  $[2\sqrt{3} + 1; 10]$ .

**13. Тип 13 № 520190** 

Прямоугольник  $ABCD$  и цилиндр расположены таким образом, что  $AB$  — диаметр верхнего основания цилиндра, а  $CD$  лежит в плоскости нижнего основания и касается его окружности, при этом плоскость прямоугольника наклонена к плоскости основания цилиндра под углом  $60^\circ$ .

а) Докажите, что  $ABCD$  — квадрат.

б) Найдите длину той части отрезка  $BD$ , которая находится снаружи цилиндра, если радиус цилиндра равен  $\sqrt{2}$ .

**14. Тип 14 № 505567** 

Решите неравенство:  $\left| \log_x \frac{x}{4} \right| \cdot \log_{4x}(2x^2) \leq \left| \log_x \frac{x}{4} \right|$ .

**15. Тип 15 № 508659** 

При рытье колодца глубиной свыше 10 м за первый метр заплатили 1000 руб., а за каждый следующий на 500 руб. больше, чем за предыдущий. Сверх того за весь колодец дополнительно было уплачено 10 000 руб. Средняя стоимость 1 м оказалась равной 6250 руб. Определите глубину колодца.

**16. Тип 16 № 517479** 

В прямоугольном треугольнике  $ABC$  проведена высота  $CH$  из вершины прямого угла  $C$ . В треугольнички  $ACH$  и  $BCH$  вписаны окружности с центрами  $O_1$  и  $O_2$  соответственно, касающиеся прямой  $CH$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно.

- Докажите, что прямые  $AO_1$  и  $CO_2$  перпендикулярны.
- Найдите площадь четырёхугольника  $MO_1NO_2$ , если  $AC = 20$  и  $BC = 15$ .

**17. Тип 17 № 484634**

При каких значениях параметра  $a$  для любых значений параметра  $b$  хотя бы при одном значении параметра  $c$  система уравнений

$$\begin{cases} bx + y = ac^2, \\ x + by = ac + 1 \end{cases}$$

имеет решения?

**18. Тип 18 № 502079**

Каждое из чисел  $a_1, a_2, \dots, a_{350}$  равно 1, 2, 3 или 4. Обозначим

$$S_1 = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{350},$$

$$S_2 = a_1^2 + a_2^2 + a_3^2 + \dots + a_{350}^2,$$

$$S_3 = a_1^3 + a_2^3 + a_3^3 + \dots + a_{350}^3,$$

$$S_4 = a_1^4 + a_2^4 + a_3^4 + \dots + a_{350}^4.$$

Известно, что  $S_1 = 513$ .

- Найдите  $S_4$ , если еще известно, что  $S_2 = 1097$  и  $S_3 = 3243$ .
- Может ли  $S_4 = 4547$ ?
- Пусть  $S_4 = 4745$ . Найдите все значения, которые может принимать  $S_2$ .

**Критерии оценивания: «зачет»-сумма баллов не менее 4.**

**Диагностика достижений личностных результатов /на основе самодиагностики/**

Дорогой друг!

Оцени, пожалуйста, по пятибалльной системе знания и умения, которые ты получил, занимаясь по программе «Математический гений» в этом учебном году, поставь галочку под соответствующей цифрой (1- самая низкая оценка, 5- самая высокая оценка)

1. Освоил теоретический материал по всем разделам и темам программы (могу ответить на вопросы педагога и выполнить тест)	1	2	3	4	5
2. Знаю специальные термины, используемые на занятиях	1	2	3	4	5

3. Научился использовать полученные на занятиях знания в практической деятельности	1	2	3	4	5
4. Умею выполнять практические задания, которые дает педагог	1	2	3	4	5
5. Научился самостоятельно решать задачи	1	2	3	4	5
6. Умею воплощать свои творческие замыслы	1	2	3	4	5
7. Могу научить других тому, чему научился сам	1	2	3	4	5
8. Научился сотрудничать с ребятами в решении поставленных задач	1	2	3	4	5
9. Научился получать информацию из различных источников	1	2	3	4	5
10. Мои достижения в результате занятий	1	2	3	4	5