

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Гимназия 15 Советского района Волгограда»

02 -37-4

Принята на заседании
Педагогического совета
МОУ гимназии №15
от 30.08.2024г.
Протокол № 1

Утверждена
приказом МОУ гимназии №15
от 30.08.2024 № 01-10/359
Директор МОУ гимназии №15
Е.Ю. Ляпина



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Избранные вопросы математики»
естественнонаучной направленности**

Возраст обучающихся: 15-17 лет
Срок реализации: 1 год

Разработчик программы:
Квятосинская Татьяна Владимировна,
учитель математики

Волгоград, 2024

Содержание

1. Пояснительная записка	3
2. Учебный план и содержание программы	4
2.1. Учебный план	4
2.2. Содержание программы	5
2.3. Формы аттестации	6
2.4. Ожидаемые результаты	6
3. Ресурсное обеспечение	7
3.1. Материально-техническое обеспечение	7
3.2. Программно-методическое обеспечение учебного плана. Интернет-ресурсы	8
Приложение 1. Календарно-учебный график	8
Приложение 2. Календарно-тематическое планирование	8
Приложение 3. Оценочные материалы	9

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Избранные вопросы математики» (далее – программа) является модифицированной и разработана на основе программы «Избранные вопросы математики» Дорофеев Г.В., Бунимович Е.А., Кузнецова Л.В. и др. – М.: Издательский центр «Вентана» – граф, 2013г.

Дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой «Избранные вопросы математики» предусмотрен учебный материал за рамками федеральных государственных образовательных стандартов, федеральных образовательных программ.

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Избранные вопросы математики» (далее - программа) имеет естественнонаучную направленность.

Актуальность программы

Для жизни в современном обществе важным является формирование математического мышления, проявляющегося в определенных умственных навыках. В процессе математической деятельности в арсенал приемов и методов человеческого мышления естественным образом включается индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление.

Данная программа предоставляет учащимся возможность повышения уровня математической грамотности через приобретение опыта коммуникативной, творческой деятельности и знакомство с различными типами нестандартных задач, решение олимпиадных заданий. Данная программа поможет обучающимся оценить свои потребности, возможности и сделать обоснованный выбор дальнейшего жизненного пути.

Таким образом, программа создает условия для достижения успехов в развитии обучающихся, направлена на развитие мотивации к познанию и творчеству, дальнейшим занятиям точными науками.

Отличительные особенности

Программа ориентирована на применение широкого комплекса нестандартных текстовых, логических, геометрических задач.

Программа вооружает обучающихся математическими знаниями и дает уникальный опыт их отработки на занятиях. Для программы характерна практическая ориентированность, когда обучающиеся в ходе практических занятий не только изучают теорию, получают новые знания, но и применяют их на практике, в реальной деятельности, что обеспечивает опыт, максимально приближенный к профессиональной деятельности.

В данной программе применяются информационно-коммуникационные технологии, которые позволяют сделать обучение индивидуализированным, доступным, стимулируют познавательную и творческую активность детей, а также проектная деятельность, которая способствует развитию ключевых компетентностей обучающихся, и так же обеспечивает связь процесса обучения с практической деятельностью.

Возраст обучающихся

Программа адресована обучающимся – от 15 до 17 лет.

Цель и задачи

Цель программы – создание условий для развития математических, интеллектуальных способностей обучающихся, обобщенных умственных умений, развития мотивации обучающихся к изучению точных наук для применения полученных знаний в практической деятельности.

Задачи

1. Обучающие:

- создание условий для выработки умения выбора наиболее рациональных способов решения логических задач, используя при решении таблицы и «графы»;
- формирование умений оценивать логическую правильность рассуждений;
- применение на практике умения составлять и решать занимательные задачи;
- применение приёмов быстрых устных вычислений при решении задач.

2. Развивающие:

- формирование творческого отношения по выполняемой работе;
- формирование умения работать в коллективе.
- развитие логического мышления, пространственного воображения, памяти, наблюдательности, умения правильно обобщать данные, делать выводы, сравнивать.
- развитие интеллектуальных способностей и познавательных интересов;

3. Воспитательные:

- формирование готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- формирование способности осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории образования; способности осознанного выбора профессиональных предпочтений;
- развитие творческой инициативы и самостоятельности, ответственности за выполнение поставленной задачи;
- формирование коммуникативной компетентности в общении со сверстниками в процессе образовательной деятельности.

Форма организации деятельности - групповая, работа в парах, индивидуальная.

Формы обучения –теоретические, практические, комбинированные; виды занятий – самостоятельные работы, викторины, конкурсы.

Формы проведения занятий - используются теоретические, практические, комбинированные.

Режим занятий в соответствии с санитарно-гигиеническими нормами, занятия проводятся 1 раз в неделю, продолжительность занятия для учащихся 15-17 лет- 40 минут

Сроки реализации

Программа рассчитана на 17 часов.

Формы подведения итогов.

Формой предъявления демонстраций результатов по программе – аукцион идей.

2. Учебный план и содержание программы.

2.1. Учебный план

n/n	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Логические задачи. 6 ч. 1.1 Знакомство с комбинаторикой 1.2 Решение задач при помощи логических таблиц 1.3 Задачи логического характера 1.4.Основные способы моделирования задач 1.5 Перевод условия задачи на язык уравнений с целью нахождения неизвестной величины 1.6. Конструктивные задачи	6	2,5 1 0,5 0,5 0,5	3,5 0,5 0,5 1 1	Викторина «Суперлогика»

2	Золотое сечение -2ч. 2.1 Золотое сечение 2.2. Решение занимательных геометрических задач	2	1 1	1 1	Тест «Золотое сечение»
3	Диофантовы уравнения – 6ч. 3.1 Сведения из истории уравнений 3.2 Диофантовы уравнения 3.3 Знакомство с понятием «параметр». 3.4 Примеры исследования уравнений на знаки корней в зависимости от значения параметра a . 3.5 Арифметические конструкции 3.6 Алгоритм Евклида	6	3,5 1 0,5 0,5 0,5 0,5	2,5 0,5 0,5 0,5 0,5	Конкурс идей «Диофантовы уравнения»
4	Решение занимательных задач – 3ч 4.1 Решение олимпиадных задач 4.2 Решение занимательных геометрических задач 4.3 Аукцион идей «Выбирай. Рассуждай. Решай».	3	1,5 0,5 0,5 0,5	1,5 0,5 0,5 0,5	викторина Аукцион идей «Выбирай. Рассуждай. Решай».
	Итого:	17	8,5	8,5	

2.2.Содержание учебного плана

1. Логические задачи. - 6 часов.

Тема 1 Знакомство с комбинаторикой. Логические задачи, решаемые с использованием таблиц.

Тема 2 Решение задач при помощи логических таблиц Понятие высказывания как предложения, о котором можно сказать – истинно оно или ложно.

Тема 3 Задачи логического характера Построение отрицательных высказываний, особенно со словами “каждый”, “любой”, “хотя бы один” и т. д.

Тема 4 Основные способы моделирования задач Методы решения логических задач с помощью применения таблиц и с помощью рассуждения

Тема 5.Перевод условия задачи на язык уравнений с целью нахождения неизвестной величины Объяснение данных методов на примере решения задач. Затруднительные положения.

Тема 6 Конструктивные задачи Методы решения логических задач с помощью применения таблиц и с помощью рассуждения.

2.Золотое сечение. -2часа.

Тема 1 Золотое сечение Золотое сечение (золотая пропорция, гармоническое деление, деление в крайнем и среднем отношении) — соотношение числовых величин в математике и искусстве: отношение суммы двух величин к большей из них равно отношению большей величины к меньшей.

Тема 2 Решение занимательных геометрических задач Золотое сечение (отношение) — иррациональное число, приблизительно равное 1.6180339887.

3. Диофантово уравнение - 6 часов.

Тема 1 Сведения из истории уравнений Диофантовы уравнения – алгебраические уравнения с целыми коэффициентами или системы таких уравнений, у которых разыскиваются целые или рациональные решения. Названы по имени древнегреческого учёного Диофанта (3 век до н. э.), в книге которого «Арифметика» впервые обстоятельно исследовались такие уравнения.

Тема 2 Диофантовы уравнения Задачи диофантовой «Арифметики» решаются с помощью уравнений, а проблемы решения уравнений относятся скорее к алгебре, чем к

арифметике, но они имеют свои особенности: они сводятся к уравнениям или системам уравнений с целочисленными коэффициентами.

Тема 3 Знакомство с понятием «параметр». Ознакомление с нестандартными методами решения неравенств. Сведения из истории уравнений. Диофантовы уравнения. Знакомство с понятием «параметр».

Тема 4 Примеры исследования уравнений на знаки корней в зависимости от значения параметра а. Примеры исследования уравнений на знаки корней в зависимости от значения параметра а.

Тема 5. Арифметические конструкции. Алгоритм Евклида. Решение задач при помощи логических таблиц. Задачи логического характера. Основные способы моделирования задач. Перевод условия задачи на язык уравнений с целью нахождения неизвестной величины. Конструктивные задачи.

4. Решение занимательных задач -3 часа. Пространство, которое нас окружает. Решение занимательных геометрических задач. Нахождение способа решения поставленной задачи.

2.3. Формы аттестации

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов

- опросы, практические и самостоятельные работы, творческие работы, тесты
- участие в конкурсах, защита проектов, аукцион идей «Выбирай. Думай. Решай»

2.4. Ожидаемые результаты.

Личностными результатами изучения программы является формирование следующих умений:

- оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить, как хорошие или плохие;
- называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;
- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.

Метапредметными результатами изучения программы является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

Познавательные УУД:

- самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель;
- выделять необходимую информацию; применять методы информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;
- осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме;
- выбирать наиболее эффективные способы решения задач в зависимости от конкретных условий;
- контролировать и оценивать процесс и результат деятельности;
- ставить и формулировать проблему, самостоятельно создавать алгоритмы деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

Регулятивные УУД:

- ставить учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;
- прогнозировать результат и уровень усвоения его временных характеристик;
- контролировать в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений от него;
- оценивать — выделять и осознавать учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, оценивать качество и уровень усвоения.

Коммуникативные УУД:

- уметь работать в паре и в коллективе; эффективно распределять обязанности.

Предметными результатами изучения курса «Избранные вопросы математики» является формирование следующих знаний и умений:

знать:

способы решения логических задач;
оценивать логическую правильность рассуждений;
понятие диофантовых уравнения;
приёмы быстрых устных вычислений при решении задач;

уметь:

решать диофантовые уравнения;
уметь составлять занимательные задачи;
применять некоторые приёмы быстрых устных вычислений при решении задач;
применять полученные знания, умения и навыки на уроках математики.

3. Ресурсное обеспечение

3.1. Материально-техническое обеспечение

Компьютер, колонки, проектор, экран.

3.2. Программно-методическое обеспечение учебного плана. Интернет-ресурсы

Учебная литература

1. Шарыгин И.Ф. Факультативный курс по математике. Решение задач. «Учебное пособие для 8 класса средней школы», Москва, «Просвещение», 2001г.
2. Березин В.Н. Сборник задач для факультативных и внеклассных задач по математике. Москва, «Просвещение», 1980г.
3. Клименко Д.В. Задачи по математике для любознательных.- М.: Просвещение, 1991.

Методическая литература

1. Кардемский Б.А. Увлечь школьников математикой.- М.: Просвещение, 1981.
2. Семенов В.Ф. Изучаем геометрию. - М.: Просвещение, 1987
3. Математика. Тренировочные тематические задания повышенной сложности с ответами. Составители Г.И. Ковалева, Т.И. Бузулина. Волгоград, изд. Учитель

Интернет-ресурсы:

1. <https://nsportal.ru/shkola/algebra/library/2012/09/03/diofantovy-uravneniya-i-metody-ikh-resheniya>
2. https://vuzlit.ru/888221/uravneniya_slozhnym_modulem
3. <http://eruditu.ru/logicheskie-zadachi-9-11-klass.html>

Календарный учебный график

Календарно-учебный график с указанием конкретных дат и дней недели составляется педагогом на момент открытия групп по следующей форме:

Начало занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
Октябрь	Март	17	17	1 час в неделю

Календарно-учебный график утверждается приказом директора на начало реализации программы.

Календарно-тематическое планирование

Календарно-тематическое планирование с указанием конкретных дат по плану и по факту составляется педагогом на момент открытия групп по следующей форме:

№ пп	Тема	Количество часов	Дата	
			по плану	по факту
1	Знакомство с комбинаторикой	1		
2	Решение задач при помощи логических таблиц	1		
3	Задачи логического характера.	1		
4	Основные способы моделирования задач.	1		
5	Перевод условия задачи на язык уравнений с целью нахождения неизвестной величины	1		
6	Конструктивные задачи	1		
7	Золотое сечение	1		
8	Решение занимательных геометрических задач	1		
9	Сведения из истории уравнений.			
10	Диофантовы уравнения	1		
11	Знакомство с понятием «параметр».	1		
12	Примеры исследования уравнений на знаки корней в зависимости от значения параметра a .	1		
13	Арифметические конструкции	1		
14	Алгоритм Евклида	1		
15	Решение олимпиадных задач	1		
16	Решение занимательных геометрических задач	1		
17	Итоговое занятие. Аукцион идей по нахождению способа решения поставленной задачи.	1		
	Итого	17		

Материалы для занятий и оценочные материалы

Раздел 1

Викторина «Суперлогика»

1 ТУР Решение задач с помощью таблиц

Таблицы помогают делать правильные логические выводы в ходе решения задачи и позволяют наглядно представлять условие задачи или ее ответ

Задача 1. В симфонический оркестр приняли на работу трех музыкантов - Брауна, Смита и Вессона, умеющих играть на скрипке, флейте, альте, кларнете, гобое и трубе. Известно, что:

- 1) Смит - самый высокий;
- 2) играющий на скрипке меньше ростом играющего на флейте;
- 3) играющие на скрипке и флейте и Браун любят пиццу;
- 4) когда между альтистом и трубачем возникает ссора, Смит мирит их;
- 5) Браун не умеет играть ни на трубе, ни на гобое.

На каких инструментах играет каждый из музыкантов, если каждый владеет двумя инструментами?

Решение: Составим таблицу и отразим в ней условия задачи, заполнив соответствующие клетки «+» или «-» в зависимости от того, ложно или истинно соответствующее высказывание. Так как музыкантов трое, инструментов шесть и каждый владеет только двумя инструментами, получается, что каждый музыкант играет на инструментах, которыми остальные не владеют. Из условия 4 следует, что Смит не играет ни на альте, ни на трубе, а из условий 3 и 5, что Браун не умеет играть на скрипке, флейте, трубе и гобое. Следовательно, инструменты Брауна - альт и кларнет. Занесем это в таблицу +, а оставшиеся клетки столбцов "Альт" и "Кларнет" заполним «-»

Из таблицы видно, что на трубе может играть только Вессон. Из условий 1 и 2 следует, что Смит не скрипач. Так как на скрипке не играет ни Браун, ни Смит, то скрипачем является Вессон. Оба инструмента, на которых играет Вессон, теперь определены, поэтому остальные клетки строки "Вессон" можно заполнить «-». Из таблицы видно, что играть на флейте и на гобое может только Смит. В результате получим таблицу.

Таблица 3.

	скрипка	флейта	альт	кларнет	гобой	труба
Браун	-	-	+	+	-	-
Смит	-	+	-	-	+	-
Вессон	+	-	-	-	-	+

2 ТУР Задачи на переливание, где участвуют два сосуда

Примеры задач на переливание, где участвуют два сосуда, воду наливают из водопроводного крана (реки), лишнюю воду выливают.

Задача № 1

Имеются два сосуда вместимостью 3л и 5л. Как с помощью этих сосудов налить из водопроводного крана 4 л воды?

Решение :

3л	0	3	0	2	2	3
5л	5	2	2	0	5	4

Задача № 2

Имеются два сосуда вместимостью 8л и 5л. Как с помощью этих сосудов налить из водопроводного крана 7л воды?

Решение :

8л	0	5	5	8	0	2	2	7
5л	5	0	5	2	2	0	5	0

3 ТУР Задачи, в которых три сосуда и воду выливать нельзя

Воду берут не из водопроводного крана. В таких задачах вода уже есть в каком-то сосуде, например, в самом большом. А маленькими ёмкостями мы будем переливать воду. Выливать воду нельзя. Если необходимо освободить сосуд, то лишнюю воду выливают в другой сосуд. Обычно больший сосуд – это хранилище, откуда берут воду и в него сливают лишнюю. Таблица может быть составлена на три сосуда, а можно обойтись и таблицей на два сосуда.

Задача № 1

Бидон ёмкостью 10 л наполнен молоком. Требуется перелить из этого бидона 5 л в семилитровый бидон, используя при этом ещё один бидон, вмещающий 3 л. Как это сделать?

1 способ

Запись решения отражает только два сосуда. В решении покажем только два бидона 5л и 3л. л. Выливать молоко будем обратно в 10-литровый бидон.

1 действие. Из 10-литрового бидона нальем 3-литровый бидон.

7 л	0	3	3	6	6	7	0	2	2	5
3 л	3	0	3	0	3	2	2	0	3	0

2 способ

Запись решения отражает все три сосуда. В решении покажем, как изменялось количество молока во всех трех бидонах. Т.е. добавляем еще строку выше для 10-литрового бидона, чтобы следить за количеством молока в нем. Это не сложно: надо следить за тем, чтобы общее количество молока все время было 10 литров.

1 действие. Из 10-литрового бидона нальем 3-литровый бидон.

10 л	7	7	4	4	1	1	8	8	5	5
7 л	0	3	3	6	6	7	0	2	2	5
3 л	3	0	3	0	3	2	2	0	3	0

Задача № 2

В первый сосуд входит 8 л и он наполнен водой. Имеются еще два пустых сосуда ёмкостью 5л и 3л. Как с помощью этих сосудов отмерить ровно 1 л?

Решение:

8 л	8	3	3	5	5	2	2
5 л	0	5	2	0	3	3	5
3 л	0	0	3	3	0	3	1

Задача решена. В 3-литровом сосуде получился 1 л воды

4 ТУР Задачи на взвешивание

Задача № 3

Имеется 19 гирек весом 1 г, 2 г, 3 г, ..., 19 г. Девять из них – железные, девять – бронзовые и одна – золотая. Известно, что общий вес всех железных гирек на 90 г больше, чем общий вес бронзовых. Найдите вес золотой гирьки.

Решение задачи 3.

Общий вес гирек $1 + 2 + \dots + 19 = 190$ г.

Вес железных гирек не больше, чем $19 + 18 + \dots + 11 = 135$ г,

значит, вес бронзовых гирек не больше, чем $135 - 90 = 45$ г.

Но при этом вес Б = $1 + 2 + \dots + 9 = 45$ г, т.е. Б = 45г и, значит, вес Ж = $45 + 90 = 135$ г.

Следовательно, вес золотой гирьки $190 - 135 - 45 = 10$ г.

Задача № 4

Из набора гирек с массами 1, 2, ..., 101 г потерялась гирька массой 19 г. Можно ли оставшиеся 100 гирек разложить на две кучки по 50 гирек в каждой так, чтобы массы обеих кучек были одинаковы?

Решение:

Положим в первую кучку две гирьки массой 101 г и 1 г, а во вторую — 100 г и 2 г; затем в первую две гирьки — 99 г и 3 г, а во вторую — 98 г и 4 г. Так будем действовать, пока не положим во вторую кучку гирьки в 84 г и 18 г. К этому моменту в каждой кучке будет лежать по 18 гирек. Теперь положим в первую кучку две гирьки массой 83 г и 20 г, а во вторую — 82 г и 21 г. Так будем продолжать до тех пор, пока во вторую кучку не придется положить последнюю пару гирек массой 52 г и 51 г.

Ответ. Да.

Задача № 5

Лиса Алиса и Кот Базилио — фальшивомонетчики. У Базилио получаются монеты тяжелее настоящих, а у Алисы — легче. У Буратино есть 15 внешне одинаковых монет. Известно, что ровно одна фальшивая. Как двумя взвешиваниями на чашечных весах без гирь Буратино может определить, кто сделал фальшивую монету — Кот Базилио или Лиса Алиса?

Решение:

Буратино может разделить свои монеты на три кучки по 5 монет. При первом взвешивании он положит на весы какие-то две кучки монет. Если при этом весы оказались в равновесии, значит, все монеты на весах настоящие, а бракованная монета в оставшейся кучке. Тогда при втором взвешивании на одну чашку весов Буратино положит кучку с бракованной монетой, а на вторую — кучку настоящих монет, и тогда он сразу определит, легче фальшивая монета, чем настоящие, или тяжелее. Если же при первом взвешивании весы оказались не в равновесии, значит, все монеты в оставшейся кучке настоящие. Тогда Буратино уберет с весов легкую кучку, и положит на их место пять настоящих монет. Если при втором взвешивании весы оказались в равновесии, значит, фальшивая монета легче настоящих, а если нет, то тяжелее.

Задача № 6

В корзине лежит 13 яблок. Имеются весы, с помощью которых можно узнать суммарный вес любых двух яблок. Как за 8 взвешиваний выяснить суммарный вес всех яблок?

За пять взвешиваний можно узнать суммарный вес 10 яблок. Осталось найти суммарный вес трех оставшихся яблок. Для этого взвесим первое яблоко со вторым, второе с третьим и третье с первым, затем сложим полученные веса и получим удвоенный вес трех яблок.

Задача № 7

Одна из девяти монет фальшивая, она весит легче настоящей. Как определить фальшивую монету за 2 взвешивания.

Решение:

Первым взвешиванием мы кладем 3 монеты на одну чашу весу, 3 другие на другую чашу весов. Если весы находятся в равновесии, то фальшивая монета среди оставшихся 3 монет, если же одна чаша перевесила, то фальшивая монета находится среди 3 монет на перевесившей чаше. Таким образом, мы нашли три монеты, среди которых находится фальшивая.

Далее действуем аналогично. На одну чашу весов кладем одну монету, на другую чашу весов кладем вторую. Если чаша весов находится в равновесии, то фальшивой является третья монета. Если же одна из чаш весов перевесила, то фальшивая монета находится на другой чаше.

Заметим, что одним взвешиванием нельзя обойтись, поскольку одно взвешивание имеет лишь три возможных исхода, а вариантов для фальшивой монеты — девять.

Раздел 2

Тест по теме «Золотое сечение»

1. Золотое сечение - это...
пропорциональное деление отрезка
2. Кто из художников занимался изучением "золотого сечения"?
Леонардо да Винчи
3. Какой буквой греческого алфавита обозначается численное значение "золотого сечения"?
фи
4. Имя какого математика напрямую связано с понятием "золотое сечение"?
Леонардо Фибоначчи
5. Выберите из предложенных чисел число, значение которого равно числу фи?
1,68.
6. Выберите пропорцию, соответствующую "золотому сечению", где точка В лежит ближе к С?
 $AC:AB=AB:BC$
7. Выберите значение длин отрезков, находящихся в "золотой пропорции"?
 $AB=24, BC=15$
8. Выберите прямоугольник, соотношение сторон которого равно числу фи?
 $AB=5, AD=8$
9. Какую градусную меру при вершине имеет "золотой треугольник"?
36.
10. Каким инструментом пользовались люди в античности, чтобы построить "золотое сечение"?
античный циркуль

Раздел 3

Диофантовы уравнения первой степени.

Метод перебора.

1. Определите, можно ли отпустить со склада 17 кг гвоздей ящиками по 3 и 5 кг, не нарушая упаковки?
2. В клетке находятся фазаны и кролики. Сколько в клетке фазанов и кроликов, если общее количество ног равно 18?
3. Андрей работает летом в кафе. За каждый час ему платят 10 р. И высчитывают 2 р. за каждую разбитую тарелку. На прошедшей неделе он заработал 180 р. Определите, сколько часов он работал и сколько разбил тарелок, если известно, что он работает не более 3 ч в день.
4. Из двухрублевых и пятирублевых монет составлена сумма в 23 рубля. Сколько среди этих монет двухрублевых?
5. Некто покупает в магазине вещь стоимостью 19 руб. У него имеются лишь 15 трехрублевых, а у кассира – лишь 20 пятирублевых. Можно ли расплатиться и как?
6. Можно ли отвесить 28 г некоторого вещества на чашечных весах, имея только 4 гири весом в 3 г и 7 г?
7. Разрезать кусок проволоки длиной 102 см на части длиной 15 см и 12 см так, чтобы не было обрезков.

Метод понижения коэффициентов.

Применяется, если один из коэффициентов и свободный член делятся на одно и то же число.

Решить уравнения в натуральных числах:

1. $3x + 5y = 60$
2. $3x + 12y = 7$
3. $7x + 4y = 140$
4. $3x + 5y = 15$

5. $2x+3y=36$
6. $5x+6y=40$

Метод нахождения «частного решения».

1. Решить уравнение $3x + 5y = 7$ в целых числах
2. Решить уравнение в целых числах $2x + 3y = 7$
3. Разрезать кусок проволоки длиной 102 см на части длиной 15 см и 12 см так, чтобы не было обрезков.
4. Решить в целых числах: а) $3x - 2y = 8$
 б) $3x - 5y = 0$ в) $18x - 36y = 19$
5. Задача Эйлера. Некий чиновник купил лошадей и быков за 1770 талеров. За каждую лошадь он уплатил по 31 талеру, а за каждого быка – по 21 талеру. Сколько лошадей и быков купил чиновник?

Раздел 4

Индивидуальная карточка учета результатов обучения по дополнительной общеобразовательная программе.

Фамилия, имя ребенка

Возраст _____

Показатели	Сроки диагностики	оценка
I. Теоретическая подготовка ребенка:		
1.1. Теоретические знания		
а) Логические задачи		
б) Золотое сечение		
в) Графики уравнений с «вложенными» модулями		
г) диофантовы уравнения		
1.2 Владение специальной терминологией		
II. Практическая подготовка ребенка:		
2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой:		
а) решать логические задачи		
б) решать диофантовы уравнения		
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением		
2.3. Творческие навыки		
III. Общеучебные навыки и умения ребенка:		
3.1. Учебно-интеллектуальные умения:		
а) умение подбирать и анализировать специальную литературу;		
б) умение пользоваться компьютерными источниками информации;		
в) умение осуществлять учебно-исследовательскую работу.		
3.2. Учебно-коммуникативные умения:		
а) умение слушать и слышать		

педагога,		
б) умение выступать перед аудиторией, умение вести полемику, участвовать в дискуссии.		
3.3. Учебно-организационные умения и навыки:		
а) умение организовать свое рабочее (учебное) место;		
б) навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности; в) умение аккуратно выполнять работу		
IV. Предметные достижения учащегося:		
На уровне дополнительной общеобразовательная программа		
а) на уровне школы (по линии дополнительного образования),		
б) на уровне района, города		

**Аукцион идей по итогам реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Избранные вопросы математики»
«Выбирай. Думай. Решай.»**

Сахарный песок

У завхоза есть 32 килограмма сахарного песка и чашечные весы без гирь. За какое наименьшее количество взвешиваний он сможет отмерить 12 кг? Песок можно сыпать прямо на чаши — они чистые.

Подсказка 1 из 2

За одно взвешивание мы можем разделить весь песок пополам, уравновесив чаши.

Решение:

За одно или два взвешивания отвесить 12 кг не получится. Трех взвешиваний хватит.

За одно взвешивание мы можем разделить песок пополам — разложив его на чаши так, чтобы весы пришли в равновесие.

Песок с одной из чаш (16 кг) убираем в пакет, вторую чашу точно так же делим пополам, раскладывая песок на чаши весов, чтобы они пришли в равновесие. Итого, на каждой чаше весов по 8 кг сахара.

Песок с одной из чаш убираем в другой пакет (не к 16 кг). Остаток опять же делим пополам, уравнивая чаши весов. Теперь на каждой чаше по 4 кг. Песок с одной из чаш добавляем в тот пакет, где лежат 8 кг. Теперь в этом пакете 12 кг.

Гири

Есть чашечные весы и гири весом 1 г, 2 г, 4 г, 8 г, 16 г.

Какие грузы удастся уравновесить на весах с помощью этих гирь?

- 32 грамма
- 31 грамм
- 3 грамма
- 10 грамм
- 11 грамм
- 26 грамм

19 грамм

50 грамм

Решение:

Если на одну чашу весов поставить все гири, то, чтобы весы пришли в равновесие, на другую чашу нужно положить груз весом $1+2+4+8+16=31$ грамм. Поэтому груз весом больше 31 грамма взвесить не получится.

Любой вес от 1 грамма до 31 грамма взвесить можно. Покажем, как это сделать для грузов из списка:

$$3 = 1 + 2$$

$$10 = 2 + 8$$

$$11 = 1 + 2 + 8$$

$$26 = 16 + 8 + 2$$

$$19 = 16 + 2 + 1$$

Взвешиваем и другие фрукты

Яблоко и апельсин вместе весят столько же, сколько груша и персик. Яблоко вместе с грушей весят меньше, чем апельсин с персиком, а груша вместе с апельсином весят меньше, чем яблоко с персиком. Какой из фруктов самый тяжелый?

Выберите самый тяжелый фрукт

- Апельсин
- Яблоко
- Груша
- Персик

Решение задачи

Напишем данные нам в условии взвешивании в виде равенств и неравенств:

яблоко+апельсин=груша+персик

яблоко+груша<апельсин+персик

груша+апельсин<яблоко+персик.

Второе взвешивание получается из первого обменом апельсина и груши. Правая чаша перевесила, значит апельсин тяжелее груши. А тогда из первого взвешивания видно, что яблоко легче персика.

Третье взвешивание получается из первого обменом груши и яблока, значит яблоко тяжелее груши. Первое равенство вновь сообщает нам, что апельсин легче персика. Значит, персик тяжелее всех.

8 монет

У ювелира есть 8 серебряных монет, одна из которых фальшивая — немного легче настоящей. За какое наименьшее количество взвешиваний на чашечных весах без гирь он сможет наверняка найти фальшивую монету?

Решение:

Разобьем монеты на три кучки: 3 монеты, 3 монеты, 2 монеты и сравним первые две кучки между собой. Если весы будут в равновесии, то эти шесть монет — настоящие. Тогда вторым взвешиванием сравним две оставшиеся монеты и определим фальшивую. В этом случае хватит двух взвешиваний.

Если же одна кучка из трех монет будет легче, то фальшивая монета находится среди них. Тогда вторым взвешиванием сравним две любые монеты из подозрительной кучки. Если весы будут в равновесии, фальшивая — третья, если нет, то фальшивая более легкая.

Двухчашечные весы со стрелкой

В этой задаче речь пойдет о двухчашечных весах со стрелкой (то есть, грузы можно раскладывать на две чаши, как в обычных чашечных весах, но есть еще стрелка и деления, показывающие на сколько грамм вес на одной чаше отличается от веса на другой).

Среди 21 внешне неотличимая монета: 10 настоящих и 11 фальшивых (фальшивая на 1 грамм легче настоящей). Антон взял одну из монет.

За какое наименьшее количество взвешиваний на двухчашечных весах со стрелкой он сможет узнать, фальшива ли она?

Решение:

За 1. Положим на каждую чашу по 10 из оставшихся монет. Если разность весов будет четна, то монета в руках Антона — фальшивая, если нечетна — то настоящая.