Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Кобраловская основная общеобразовательная школа»

|  |  |
| --- | --- |
| Рассмотрена  На заседании педагогического совета  Протокол № 1 от 26.08.2021г. | Утверждена  Приказом № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_2021г  Директор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Майоров Д.С. |

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Избранные главы математики»

для детей 12-14 лет

Направленность: Естественнонаучная

Разработчики программы:

Иванова Ю.М. учитель математики,

Казаринова О.Д. учитель физики и информатики

п. Кобралово

2021г

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа разработана в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

* Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
* Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2018-2025гг., утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 г. N 1642;
* Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р;
* Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» с изменениями от 05.09.2019, 30.09.2020;
* 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"";

**Уровень программы:** Стартовый (ознакомительный)

**Направленность**: Естественнонаучная

**Тип программы**: общеразвивающая

**Возраст обучающихся** 12-14 лет

**Срок реализации**: 1 год

**Форма обучения**: очная

**Актуальность программы** состоит в том, что он направлен на расширение знаний учащихся по математике, развитие их теоретического мышления и логической культуры. курса заключается в том, что программа включает новые для учащихся задачи, не содержащиеся в базовом курсе. Программа содержит задачи по разделам, которые обеспечат более осознанное восприятие учебного материала. Творческие задания позволяют решать поставленные задачи и вызвать интерес у обучающихся. Включенные, в программу задания позволяют повышать образовательный уровень всех учащихся, так как каждый сможет работать в зоне своего ближайшего развития.

**Цель программы:** Создание условий и содействие интеллектуальному развитию детей, привитие интереса учащихся к математике

**Задачи программы**:

* овладение обучающимися системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;
* интеллектуальное развитие, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе: ясность и точность мысли, критичность мышления, интуиция, логическое мышление, элементы алгоритмической культуры, пространственных представлений, способность к преодолению трудностей;
* формирование представлений об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Личностные результаты*:

* формирование интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
* формирование осознанного выбора и последующего освоения профессиональных образовательных программ инженерных или IT-специальностей;
* формирование качеств мышления, необходимых дли адаптации в современном информационном обществе;
* воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения: критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
* осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
* формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
* развитие интереса к инженерному творчеству и инженерных способностей.

*Метапредметные результаты:*

* развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
* овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
* формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
* развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей.
* умение определять понятия, обобщать, устанавливать аналогии, классифицировать;
* развивать компетенции в области использования информационно-коммуникационных технологий;

*Предметные результаты:*

* умение находить информацию в различных источниках;
* умение выдвигать гипотезы;
* понимать сущности алгоритмических предписаний;
* устанавливать причинно-следственные связи, проводить доказательные рассуждения;
* умение иллюстрировать изученные понятия и свойства фигур;
* осознание значения математики для повседневной жизни;
* развитие умений работать с математическим текстом;
* выражать свои мысли с применением математической терминологии;
* владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания;
* практически значимые математические умения и навыки, их применение к решению математических задач.

**Алгоритмы и конструкции**

*Выпускник научится:*

* решать задачи на переливания, переправы;
* оценивать длину работы алгоритма;
* обосновывать построение короткого алгоритма в задачах на взвешивания;
* применять идеи постепенного конструирования, метод разумного хода;
* решать головоломки методом полного перебора;
* находить все решения задачи;
* решать задачи на поиск решений ребусов.

*Выпускник получит возможность:*

* овладеть приемами постепенного конструирования для решения различных задач;
* понимать суть алгоритма и способы его построения;
* строить алгоритмы или наборы предписаний для решения поставленных задач;
* развивать алгоритмическое мышление.

**Логика**

*Выпускник научится:*

* записывать математические утверждения, доказательства в символьном виде;
* строить логическое суждение;
* строить цепочки логических суждений;
* решать задачи при помощи цепочки логических выводов;
* строить логические таблицы;
* строить логические диаграммы;
* делать и обосновывать полный перебор;
* решать задачи про рыцарей и лжецов;
* решать задачи, содержащие истинные и ложные высказывания.

*Выпускник получит возможность:*

* оценивать правильность суждений с точки зрения математической логики;
* распознавать логически некорректные рассуждения;
* овладеть приемами перевода предложений с естественного языка на формальный и обратно;
* понимать логические закономерности и правила логического вывода;
* делать логические выводы для заданного алгоритма или набора предписаний;
* развивать представление о математической логике и ее роли в науке и технике.

**Элементы комбинаторики**

*Выпускник научится:*

* строить дерево возможных вариантов;
* применять правило произведения;
* применять правило суммы;
* различать задачи на правило суммы и правило произведения;
* производить и обосновывать полный перебор;
* различать задачи, где важен/не важен порядок предметов;
* строить треугольник Паскаля.

*Выпускник получит возможность:*

* понимать и различать основные правила комбинаторики;
* применять полученные знания к задачам комплексного характера;
* обобщить знания о формулах сокращённого умножения через осмысление зависимостей в треугольнике Паскаля;
* выстраивать аргументацию при доказательстве (в форме монолога и диалога);
* решать учебные и практические задачи, требующих систематического перебора вариантов.

**Графы**

*Выпускник научится:*

* определять степени вершины, числа рёбер;
* использовать теорему о сумме степеней верши;
* решать логические задачи с помощью графов.

*Выпускник получит возможность:*

* интерпретировать задачи графически;
* развивать знания о прикладном характере теории графов;
* применять знания теории графов к решению комбинаторных задач.

**Теория чисел**

*Выпускник научится:*

* использовать определение деления с остатком;
* использовать понятия НОД и НОК;
* использовать признаки делимости.

*Выпускник получит возможность:*

* применять аппарат теории чисел для решения задач из различных разделов курса;
* применять знания из теории чисел к решению числовых задач;
* решения практических задач в повседневной и профессиональной деятельности с использованием действий с числами;
* на основе знаний раздела строить алгоритмы для нахождения НОК и НОД, деления с остатком, использования признаков делимости.

**Наглядная геометрия**

*Выпускник научится:*

* использовать знания о равных фигурах для решения разных геометрических задач (задачи на разрезание, склеивание и др.);
* использовать знания об углах для решения практико-оринтированных задач.

*Выпускник получит возможность:*

* понимать прикладной характер теории графов;
* применять знания теории графов к решению комбинаторных задач.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

(68 часа/год, 2 часа в неделю)

**Алгоритмы и конструкции**

Построение алгоритмов в задачах на переливания, переправы (1 урок). Понятие длины работы алгоритма. Обоснование построения короткого алгоритма в задачах на взвешивания. Построение алгоритмов при помощи методов: принцип крайнего, анализ с конца, принцип узких мест. Постепенное конструирование. Метод разумного хода. Наглядная индукция. Решение головоломок методом полного перебора. Поиск всех решений построением переборного алгоритма. Решение ребусов: метод оценки; метод полного перебора, оценка, пример в ребусах.

**Логика**

Основные логические операции. Понятие суждения. Логические закономерности. Правила логического вывода. Понятие цепочки правильно построенных логических суждений. Решение задач при помощи цепочки логических выводов, построением логических таблиц. Метод полного перебора в логических задачах. Задачи про рыцарей и лжецов. Задачи, содержащие истинные и ложные высказывания. Логические выводы для заданного алгоритма или набора предписаний.

**Комбинаторика**

Метод построения дерева возможных вариантов. Основные законы перечислительной комбинаторики: правило суммы и правило произведения. Треугольник Паскаля как обобщение формул сокращенного умножения.

**Графы**

Понятие графа, его элементов, виды графов, степень вершины, подсчет числа рёбер. Связность. Применение графов к решению комбинаторных задач.

**Теория чисел**

Деление с остатком. Решение задач, содержащие определение деления с остатком. НОД. НОК. Признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 10.

**Наглядная геометрия**

Равенство фигур. Использование знаний о равных фигурах для решения разных геометрических задач (задачи на разрезание, склеивание и др.). Практико-оринтированные задачи.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № занятия п/п | № занятия по теме | **Тема занятия** | **Всего**  **часов** |
| **Алгоритмы и конструкции (9 ч)** | | | |
|  | 1 | Построение алгоритмов в задачах на переливания | 1 |
|  | 2 | Построение алгоритмов в задачах на переправы | 1 |
|  | 3 | Обоснование построения короткого алгоритма в задачах на взвешивания. | 1 |
|  | 4 | Математические игры | 1 |
|  | 5 | Решение головоломок методом полного перебора | 1 |
|  | 6 | Решение ребусов различными методами | 1 |
|  | 7 | Решение ребусов различными методами | 1 |
|  | 8 | Урок закрепления пройденного материала | 1 |
|  | 9 | Математическая игра «Математический бой» | 1 |
| **Логика (14 ч)** | | | |
|  | 1 | Метод полного перебора в логических задачах | 1 |
|  | 2 | Метод полного перебора в логических задачах. Решение задач на цепочки логических выводов при помощи логических таблиц | 1 |
|  | 3 | Решение задач на цепочки логических выводов при помощи логических таблиц (\**задачи Эйнштейна*) | 1 |
|  | 4 | Высказывания (в том числе общие и частные) и их отрицания, закон исключенного третьего | 1 |
|  | 5 | Высказывания (в том числе общие и частные) и их отрицания, закон исключенного третьего | 1 |
|  | 6 | Примеры для некоторых и контрпримеры для всех | 1 |
|  | 7 | Высказывания с союзами «и», «или» | 1 |
|  | 8 | Следствие и обратные высказывания | 1 |
|  | 9 | Задачи, содержащие истинные и ложные высказывания. Задачи про рыцарей и лжецов | 1 |
|  | 10 | Задачи про рыцарей и лжецов (*задачи про рыцарей, лжецов и хитрецов*) | 1 |
|  | 11 | Как рассуждать логично, не вдумываясь в смысл высказываний | 1 |
|  | 12 | Равносильность высказываний. *Доказательство от противного* | 1 |
|  | 13 | Равносильность высказываний. *Доказательство от противного* | 1 |
|  | 14 | Урок закрепления пройденного материала | 1 |
| **Комбинаторика (10 ч)** | | | |
|  | 1 | Метод построения дерева возможных вариантов | 1 |
|  | 2 | Решение задач построением дерева возможных вариантов | 1 |
|  | 3 | Основные законы перечислительной комбинаторики: правило суммы, правило произведения. | 1 |
|  | 4 | Решение задач на основные законы перечислительной комбинаторики. | 1 |
|  | 5 | Решение задач на основные законы перечислительной комбинаторики. | 1 |
|  | 6 | Треугольник Паскаля как обобщение формул сокращенного умножения. | 1 |
|  | 7 | Решение различных комбинаторных задач. | 1 |
|  | 8 | Математическая игра **"Пять выстрелов"** | 1 |
|  | 9 | Решение различных комбинаторных задач | 1 |
|  | 10 | Урок закрепления пройденного материала | 1 |
| **Графы (8ч)** | | | |
|  | 1 | Понятие графа, его элементов, виды графов, подсчет числа ребер (лекция) | 1 |
|  | 2 | Понятие графа, его элементов, виды графов, подсчет числа ребер (решение задач) | 1 |
|  | 3 | Связность | 1 |
|  | 4 | Применение графов к решению задач | 1 |
|  | 5 | Применение графов к решению задач | 1 |
|  | 6 | Применение графов к решению задач | 1 |
|  | 7 | Математическая игра | 1 |
|  | 8 | Урок обобщения пройденного материала | 1 |
| **Теория чисел (10 ч)** | | | |
|  | 1 | Деление с остатком | 1 |
|  | 2 | Решение задач, содержащие определение деления с остатком | 1 |
|  | 3 | Решение задач, содержащие определение деления с остатком | 1 |
|  | 4 | Признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 10. | 1 |
|  | 5 | Решение задач на использование признаков делимости | 1 |
|  | 6 | Четность и нечетность | 1 |
|  | 7 | Решение задач | 1 |
|  | 8 | Решение задач | 1 |
|  | 9 | Математическая игра **"Два капитана"** | 1 |
|  | 10 | Урок обобщения пройденного материала | 1 |
| **Наглядная геометрия (6 ч)** | | | |
|  | 1 | Признаки равенства фигур | 1 |
|  | 2 | Задачи на разрезание и склеивание различных фигур | 1 |
|  | 3 | Решение практических задач геометрическими методами | 1 |
|  | 4 | Геометрические головоломки | 1 |
|  | 5 | Математическая игра**"Level UP"** | 1 |
|  | 6 | Урок обобщения пройденного материала | 1 |
| **Повторение (11 ч)** | | | |
|  | 1 | Решение задач по теме «Алгоритмы и конструкции» | 1 |
|  | 2 | Решение логических задач | 1 |
|  | 3 | Решение логических задач | 1 |
|  | 4 | Решение комбинаторных задач | 1 |
|  | 5 | Решение задач по теме «Графы» | 1 |
|  | 6 | Решение задач по теме «Графы» | 1 |
|  | 7 | Решение задач теории чисел | 1 |
|  | 8 | Решение геометрических задач | 1 |
|  | 9 | Решение геометрических задач | 1 |
|  | 10 | Математическая игра **«Крестики и нолики»** | 1 |
|  | 11 | Математическая игра **«Крестики и нолики»** | 1 |

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

1. Л.П.Евстафьева, А.П.Карп А. П. Алгебра. 7 класс: Дидактические материалы. – М., Просвещение, 2017.
2. Г.В. Дорофеев, С. С. Минаева, С. Б. Суворова Алгебра 7 класс. Книга для учителя – М., Просвещение, 2008.
3. Л. В. Кузнецова, С. С. Минаева, Л. О. Рослова. Алгебра: 7 – 9 кл.: Контрольные работы , зачеты к учебным комплектам под ред. Г. В. Дорофеева. – М., Просвещение, 2017.
4. С.С.Минаева, Л.О. Рослова. Алгебра 7 класс: Рабочая тетрадь для 7 класса.- М., Просвещение, 2017
5. Комплект учебных таблиц на печатной основе.
6. Математика 5 – 11 практикум. Учебное электронное издание / ООО Дрофа, ООО ДОС, при содействии НФПК. - М.: ООО Дрофа, ООО ДОС, 2004/.
7. ФЦИОР ([http://fcior.edu.ru](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Ffcior.edu.ru)).
8. ЕК ЦОР ([http://schoolcollection.edu.ru](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fschoolcollection.edu.ru).
9. ПК с выходом в Интернет и локальную сеть ОУ.

**ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННОГО И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И СПИСКА ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Комбинаторика. Виленкин Н. Я., Виленкин А.Н., Виленкин П.А. М:МЦНМО, 2015 - 400 с.
2. Рассказы о множествах (5-е издание, стереотипное) Виленкин Н. Я. М:МЦНМО, 2013 - 152 с.
3. Логические задачи (3-е, исправленное ) Раскина И. В., Шноль Д. Э. М:МЦНМО, 2016 - 120 с.
4. Как построить пример? (2-е, стереотипное) Шаповалов А.В. М:МЦНМО, 2014 - 80 с.
5. Взвешивания и алгоритмы: от головоломок к задачам (3-е, стереотипное) Кноп К. А. М:МЦНМО, 2014 - 104 с.
6. Делимость и простые числа. (3-е, стереотипное). Сгибнев А.И. М:МЦНМО, 2015 - 112 с.
7. Нестандартные задачи по математике. Задачи логического характера. Галкин Е. В. М:Просвещение, 1996. - 160 с.
8. Нестандартные задачи по математике. Задачи с целыми числами. Галкин Е. В. Челябинск: Взгляд, 2005.- 271с.
9. Нестандартные занятия по развитию логического и комбинаторного мышления. Н. А. Козловская. М:ЭНАС. 2007 - 176 с.
10. Ленинградские математические кружки: пособие для внеклассной работы. Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Изд-во: Киров: АСА, 1994 – 272 с.
11. Баженов И.И. Задачи для школьных математических кружков: учебное пособие. Баженов И.И., Порошин А.Г., Тимофеев А.Ю., Яковлев В.Д. Сыктывкар: Сыктывкарский ун-т, 2006 – 224 с.
12. Как решают нестандартные задачи (9-е, стереотипное) Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. М:МЦНМО 2015 - 96 с.
13. Математика.Районныеолимпиады.6-11классы.АгахановН.Х.,Подлипский О.К. М:Просвещение, 2010- 192 с.
14. Сборник олимпиадных задач по математике (3-е изд., стереотип.) Горбачев Н.В. М:МЦНМО, 2013 - 560 с.

**Техническое оснащение курса**: ноутбук, проектор, экран.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Для проверки степени усвоения материала по каждой теме рекомендуется проводить тематический контроль в форме проверочных самостоятельных работ, тестов, кроссвордов по темам блока занятий, устную олимпиаду и т.п.

Такие проверочные работы должны носить не столько оценивающий, сколько обучающий характер и являться продолжением процесса обучения. Оценки за такие работы можно ставить условно – например, в баллах по числу верно выполненных заданий.

Учитывая возраст учащихся, проверочные работы можно проводить в форме игр, викторин, соревнований. Но в конце каждой главы предусмотрены контрольные работы.

## Стартовая контрольная работа

**Вариант 1**

* 1. Электропоезд едет с востока на запад. Набрав скорость, поезд делает 60 км/ч. В том же направлении – с востока на запад – дует ветер, но со скоростью 50 км/ч. В какую сторону относит дым поезда?
  2. Улитке надо подняться на столб высотой 10 м. Каждый день она поднимается на 4 м, а каждую ночь сползает на 3 м. Когда улитка доползёт до цели, если она стартовала в понедельник утром?
  3. Хулиган Дима порвал школьную стенгазету на 3 части. После этого он взял один из кусков и тоже порвал на 3 части. Потом опять один из кусков порвал на 3 части и т.д. Могло ли у него витоге получиться 100 частей?
  4. В три банки с надписями «малиновое», «клубничное» и «малиновое или клубничное» налили смородиновое, малиновое и клубничное варенье. Все надписи оказались неправильными. Какое варенье налили в банку «клубничное»?

## Вариант 2

1. Электропоезд едет с востока на запад. Набрав скорость, поезд делает 70 км/ч. В том же направлении – с востока на запад – дует ветер, но со скоростью 60 км/ч. В какую сторону относит дым поезда?
2. Улитке надо подняться на столб высотой 11 м. Каждый день она поднимается на 4 м, а каждую ночь сползает на 3 м. Когда улитка доползёт до цели, если она стартовала в понедельник утром?
3. Хулиган Дима порвал школьную стенгазету на 3 части. После этого он взял один из кусков и тоже порвал на 3 части. Потом опять один из кусков порвал на 3 части и т.д. Могло ли у него в итоге получиться 102 части?
4. В три банки с надписями «сливовое», «яблочное» и «сливовое или яблочное» налили смородиновое, сливовое и яблочное варенье. Все надписи оказались неправильными. Какое варенье налили в банку «яблочное»?

## Ответы к стартовой контрольной работе 7 класс Вариант 1

1. **Ответ:** в воскресенье вечером. **Решение.** За сутки (день и ночь) улитка будет продвигаться по столбу на 1 м (подниматься на 4 м днём и опускаться на 3 м ночью). После 6 суток она окажется на высоте 6 м и за следующий день доползёт до верха.
2. **Ответ:** нет, не могло. **Решение**. Если любой кусок стенгазеты разорвать на 3 части, то общее число кусков увеличится на 2. Значит, общее количество частей всегда будет нечётным. Но 100 – чётное число.
3. **Ответ**: малиновое**. Решение**. Так как все надписи неправильные, то в третьей банке не может быть ни малиновое, ни клубничное варенье. Значит, там смородиновое варенье. Тогда клубничное и малиновое должны быть в первых двух банках. А так как надписи неправильные, то в банке «клубничное» на самом деле малиновое варенье.

## Вариант 2

1. **Ответ:** в воскресенье вечером.

**Решение.** За сутки (день и ночь) улитка будет продвигаться по столбу на 1 м (подниматься на 4 м днём и опускаться на 3 м ночью). После 7 суток она окажется на высоте 7 м и за следующий день доползёт до верха.

1. **Ответ:** нет, не могло.

**Решение.** Если любой кусок стенгазеты разорвать на 3 части, то общее число кусков увеличится на 2. Значит, общее количество частей всегда будет нечётным. Но 102 – чётное число.

1. **Ответ:** сливовое.

## Критерии оценивания в баллах

«0» -решения нет или только ответ. «1»- есть идея решения «2» решение задания полностью Зачет – 4 балла

## Контрольная работа № 1 по теме «Теория чисел» и «Элементы геометрии».

**Вариант 1**

* 1. Когда Скупой рыцарь раскладывает свои монеты стопками по девять штук, у него остается восемь монет. Сколько монет может остаться если он будет раскладывать свои монеты по 18 штук?
  2. На доске написано число 2. Каждую секунду к числу на доске прибавляют сумму его цифр. Может ли через некоторое время на доске появиться число 123456
  3. Докажите, что значение выражения кратно 43 .
  4. В числе 65432789 вычеркните наименьшее количество цифр так, чтобы оставшееся число делилось на 36.
  5. Верны ли данные утверждения?

А) Если число кратно 8, то оно кратно и 4.

Б) Если число кратно 5, то оно кратно и 25, и 125. В) Если число кратно 10, то оно кратно 5 и 2.

## Вариант2

1. Число a кратно 3. Может ли остаток от деления числа a на 12 быть равным 2?
2. Определите, не выполняя действий, делится ли 18²- 7² на 11
3. Автомат печатает на полоске бумаги цифры «4» по одной. Удастся ли остановить его так, чтобы было напечатано число, кратное 8?
4. Докажите, что произведение трех последовательных чисел делится на 6.
5. Верны ли данные утверждения?

А) Если число кратно 9, то оно кратно и 3.

Б) Если число кратно 3, то оно кратно и 6, и 9.

В) Используя цифры 3,4,2 можно записать трёхзначное число, кратное 10.

## Контрольная работа № 2 по теме «Алгоритмы и конструкции» и «Логика» ВАРИАНТ 1.

1. Решите ребус:

ОДИН

+ ОДИН МНОГО

1. По кругу выписано несколько чисел, каждое из которых равно среднему арифметическому двух соседних с ним. Докажите, что все эти числа равны.
2. Гоша задумал число. Потом прибавил к нему 5, разделил на 3, умножил на 4, отнял 6, разделил на 7 и получил 2. Какое число задумано?
3. Двое по очереди разламывают шоколадку 5 × 10. За ход разрешается сделать прямолинейный разлом любого из имеющихся кусков вдоль углубления. Выигрывает тот, кто первым отломит дольку 1 × 1 .
4. Имеются 12-литровый бочонок, наполненный квасом, и два пустых бочонка — в 5 и 8 л. Попробуйте, пользуясь этими бочонками разделить квас на две части — 3 и 9 л.
5. Клоуны Бам, Бим и Бом вышли на арену в красной, синей и зелёной рубашках. Их туфли были тех же трёх цветов. Туфли и рубашка Бима были одного цвета. На Боме не было ничего красного. Туфли Бама были зелёные, а рубашка нет. Каких цветов были туфли и рубашка у Бома и Бима?
6. Два пирата играли на золотые монеты. Сначала первый проиграл половину своих монет и отдал их второму, потом второй проиграл первому половину своих монет, затем опять первый проиграл половину монет. В результате у первого оказалось 15 монет, а у второго 33. Сколько монет было у каждого из пиратов перед началом игры?
7. В каждой десятой банке кофе согласно условиям акции есть приз. Призы распределе- ны по банкам случайно. Варя покупает банку кофе в надежде выиграть приз. Найдите вероятность того, что Варя не найдет приз в своей банке.
8. Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность того, что оба раза выпало число, большее 3.
9. В компании из 20 человек 15 человек пользуется социальной сетью «Facebook», а 10 человек — социальной сетью «ВКонтакте». Выберите утверждения, которые следуют из приведённых данных. В этой компании
10. найдётся хотя бы 5 человек, пользующихся обеими сетями
11. найдётся человек, который не пользуется ни сетью «Facebook», ни сетью «ВКонтакте»
12. не больше 10 человек пользуются обеими сетями
13. не найдётся ни одного человека, пользующегося только сетью «Facebook»

*В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других до- полнительных символов.*

1. В обменном пункте можно совершить одну из двух операций:

* за 2 золотых монеты получить 3 серебряных и одну медную;
* за 5 серебряных монет получить 3 золотых и одну медную.

У Николая были только серебряные монеты. После нескольких посещений обменного пункта серебряных монет у него стало меньше, золотых не появилось, зато появилось 50 медных. На сколько уменьшилось количество серебряных монет у Николая?

## ВАРИАНТ 2.

* 1. Решите ребус:

ТИХО +

ТИГР

СПИТ

* 1. По кругу выписано несколько чисел, каждое из которых равно среднему арифметическому двух соседних с ним. Докажите, что все эти числа равны.
  2. Петя задумал число. Потом прибавил к нему 2, разделил на 7, умножил на 5, отнял 6, разделил на 8 и получил 3. Какое число задумано?
  3. Двое по очереди разламывают шоколадку 7 × 14. За ход разрешается сделать прямолинейный разлом любого из имеющихся кусков вдоль углубления. Выигрывает тот, кто первым отломит дольку 1 × 1 .
  4. Имеются 12-литровый бочонок, наполненный квасом, и два пустых бочонка — в 5 и 8 л. Попробуйте, пользуясь этими бочонками разделить квас на две равные части.
  5. В парке посадили в ряд аллею деревьев. Через год между любыми двумя соседними деревьями посадили ещё по одному. Ещё через год проделали то же самое. Стало 1197 деревьев. Сколько их было изначально?
  6. Гоша задумал число. Потом прибавил к нему 5, разделил на 3, умножил на 4, отнял 6, разделил на 7 и получил 2. Какое число задумано?
  7. Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность того, что сумма двух вы- павших чисел равна 4 или 7.
  8. На экзамене 60 билетов, Олег **не выучил** 12 из них. Найдите вероятность того, что ему попадется выученный билет
  9. Повар испёк для вечеринки 40 печений, из них 10 штук он посыпал корицей, а 20 печений посыпал сахаром. Выберите утверждения, которые следуют из приведённых данных.

Среди испечённых поваром печений

1. хотя бы одно печенье посыпано и сахаром, и корицей
2. не меньше 10 печений ничем не посыпано: ни сахаром, ни корицей
3. не может оказаться больше 10 печений, посыпанных и сахаром, и корицей
4. если печенье посыпано сахаром, то оно не посыпано корицей

*В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других допол- нительных символов.*

* 1. В корзине лежат 50 грибов: рыжики и грузди. Известно, что среди любых 27 гри- бов имеется хотя бы один рыжик, а среди любых 25 грибов хотя бы один груздь. Сколько рыжиков в корзине?

## Решение контрольной работы №2

Задача

Вар1

6 823+6 823=13 646

Вар2

1 386+1 345=2 731

Задача 2.

Рассмотрим наибольшее из этих чисел (или одно из них, если таких чисел несколько). Из того, что оно не меньше своих соседей и равно их среднему арифметическому, следует, что оно равно своим соседям. Проводя аналогичные рассуждения, получаем, что все числа равны.

Задача 3.

Вар1

Ответ: Проделаем все действия в обратном порядке:

2 · 7 = 14

14 + 6 = 20

20 : 4 = 5

5 · 3 = 15

15 − 5 = 10.

Таким образом, задумано было число 1

Вар2

Ответ: Проделаем все действия в обратном порядке:

3 · 8 = 24

24 + 6 = 30

30 : 5 = 6

6 · 7 = 42

42 − 2 = 40.

Таким образом, задумано было число 40.

Задача 4.

Вар1

В этой игре проигрывает тот, кто отломит кусок ширины 1. Выигрывает первый игрок. Первым ходом он разламывает шоколадку на два куска 5 × 5. Дальше - симметрия.

Вар2

В этой игре проигрывает тот, кто отломит кусок ширины 1. Выигрывает первый игрок. Первым ходом он разламывает шоколадку на два куска 7 × 7. Дальше - симметрия.

Задача 5. Вар1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 12 | 5 | 8 |
| 1 | 12 | 0 | 0 |
| 2 | 4 | 0 | 8 |
| 3 | 4 | 5 | 3 |
| 4 | 9 | 0 | 3 |

Вар2.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 12 | 5 | 8 |
| 1 | 12 | 0 | 0 |
| 2 | 4 | 0 | 8 |
| 3 | 4 | 5 | 3 |
| 4 | 9 | 0 | 3 |
| 5 | 9 | 3 | 0 |
| 6 | 1 | 3 | 8 |
| 7 | 1 | 5 | 6 |
| 8 | 6 | 0 | 6 |

## Контрольная работа №3 по теме «Комбинаторика» и «Графы»

**Вариант 1**

1. Сколькими способами можно разместить пять различных книг на полке?
2. Сколько трехзначных чисел с разными цифрами можно составить из цифр 0, 1, 3, 6, 7, 9?
3. Из десяти членов команды надо выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?
4. Вычислите http://www.compendium.su/mathematics/algebra9/algebra9.files/image1237.jpg
5. Выпускники экономического института работают в трех различных компаниях: 17 человек - в банке, 23 - в фирме и 19 - в налоговой инспекции. Найдите вероятность того, что случайно встреченный выпускник работает в фирме.
6. Мишень представляет собой три круга (один внутри другого), радиусы которых равны 3, 7 и 8 см. Стрелок выстрелил, не целясь, и попал в мишень. Найдите вероятность того, что он попал в средний круг, но не попал в маленький круг.
7. Между планетами Солнечной системы введено космическое сообщение. Ракеты летают по маршрутам Земля — Меркурий, Плутон — Венера, Земля — Плутон, Плутон — Меркурий, Меркурий — Венера, Уран — Нептун, Нептун — Сатурн, Сатурн — Юпитер, Юпитер — Марс, Марс — Уран. Можно ли добраться с Земли до Марса?
8. В графе с 8 вершинами любые две вершины соединены ребром. Сколько всего рёбер в этом графе?
9. На шахматной доске 3×3 стоят два чёрных и два белых коня. Белые кони стоят в левом верхнем и правом верхнем углах доски, а чёрные — в левом нижнем и правом нижнем углах. Можно ли сделать несколько ходов конями так, чтобы они поменялись местами?
10. Докажите, что среди любых шести человек всегда найдутся либо трое попарно знакомых, либо трое попарно незнакомых.

## Вариант 2

1. Сколькими способами можно разместить шесть различных книг на полке?
2. Сколько трехзначных чисел с разными цифрами можно составить из цифр 0, 3, 4, 5, 8?
3. Из восьми членов команды надо выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?
4. Вычислите http://www.compendium.su/mathematics/algebra9/algebra9.files/image1238.jpg
5. Выпускники экономического института работают в трех различных компаниях: 19 человек - в банке, 31 - в фирме и 15 - в налоговой инспекции. Найдите вероятность того, что случайно встреченный выпускник работает в банке.
6. Мишень представляет собой три круга (один внутри другого), радиусы которых равны 4, 5 и 9 см. Стрелок выстрелил, не целясь, и попал в мишень. Найдите вероятность того, что он попал в средний круг, но не попал в маленький круг.
7. На День рождения к Андрею пришли Вася, Глеб, Даша, Митя, Петя, Соня и Тимур. Покажите, как восьмерых ребят можно рассадить за круглый стол, чтобы у любых двух, сидящих рядом, в именах встречались одинаковые буквы.
8. На встречу выпускников пришло 45 человек. Оказалось, что любые двое из них, имеющие одинаковое число знакомых среди пришедших, не знакомы друг с другом. Чему равно наибольшее число знакомств, которое могло быть среди участвовавших во встрече?
9. На шахматной доске 3×3 стоят два чёрных и два белых коня. Белые кони стоят в левом верхнем и правом верхнем углах доски, а чёрные — в левом нижнем и правом нижнем углах. Можно ли поменять коней так, чтобы белые кони стояли в левом верхнем и правом нижнем углах доски, а чёрные — в правом верхнем и левом нижнем?
10. В пяти корзинах лежат яблоки пяти разных сортов. Яблоки первого сорта лежат в корзинах А и В; яблоки второго сорта — в корзинах Б, В и Д; в корзинах Б, Г и Д имеются яблоки пятого сорта; в корзине Г есть к тому же яблоки четвёртого сорта, а в корзине А — третьего. Можно ли дать каждой корзине номер так, чтобы в корзине

№1 было хотя бы одно яблоко первого сорта, в корзине №2 — второго и т.д.?

|  |  |
| --- | --- |
| Ответы Вариант 1   1. Ответ: 120. 2. Ответ: 100. 3. Ответ: 36. 4. Ответ: 177.   5. Ответ: 23/59.  6. Ответ: 5/8. | Вариант 2   1. Ответ: 720. 2. Ответ: 48. 3. Ответ: 28. 4. Ответ: -36.   5. Ответ: 19/65.  6. Ответ: 1/9. |

## Итоговая контрольная работа

## Вариант 1

1. В группе из 100 туристов 70 человек знают английский язык, 45 знают французский язык и 23 человека знают оба языка. Сколько туристов в группе не знают ни английского, ни французского языка?
2. Сколько существует различных семизначных телефонных номеров, если номер не начинается с нуля и в номере нет повторяющихся цифр?
3. Рядом с лабораторией протекает бурная река. Как при помощи двух сосудов объёмом 3 и 4 литра отмерить ровно 5 литров речной воды?
4. Доказать, что число n = 4∙1612 - 240 делится на 33
5. В народной дружине 100 человек и каждый вечер трое из них идут на дежурство. Может ли через некоторое время оказаться так, что каждый с каждым дежурил ровно один раз?
6. Решить в целых числах уравнение 3x – 4y = 1.

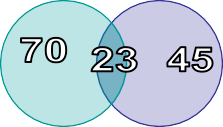
## Вариант 2

1. В отряде из 40 ребят 30 умеют плавать, 27 умеют играть в шахматы и только пятеро не умеют ни того ни другого. Сколько ребят умеют плавать и играть в шахматы?
2. Сколько существует различных шестизначных телефонных номеров, если номер не начинается с нуля и в номере нет повторяющихся цифр?
3. Рядом с лабораторией протекает бурная река. Как при помощи двух сосудов объёмом 4 и 5 литров отмерить ровно 6 литров речной воды?
4. Доказать, что число n = 3∙911 -315 делится на 80
5. В поход пошли 50 детей. Каждый день обед готовят по трое. Может ли через некоторое время оказаться так, что каждый с каждым готовил обед ровно один раз?
6. Решить в целых числах уравнение 3m-5n=2

## Решение итоговой контрольной работы

**Вариант 1.**

1. Можно решить задачу, используя круги Эйлера: 100-(70+45-23)=100-92=8.





1. На первом месте может стоять одна из 9 цифр (все, кроме 0), на втором месте – 9 (все, кроме первой), на третьем – 8 (все, кроме первых двух) и т.д. По правилу умножения получаем: 9∙9∙8∙7∙6∙5∙4=544320.

3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Сколько литров воды в 1 сосуде (3 л) | Сколько литров воды во 2 сосуде (4 л) |
| 1 | 0 | 4 |
| 2 | 3 | 1 |
| 3 | 0 | 1 |
| 4 | 1 | 0 |
| 5 | 1 | 4 |

Всего в двух сосудах 5 литров.

4. n = 4∙1612 -240 = 250-240=240(210-1)= 240(25-1) (25+1)= 240(25-1)∙33 делится на 33.

1. Нет, не может. Возьмем любого дежурного. Так как на каждом дежурстве, в котором участвует данный человек, он дежурит с двумя другими, поэтому всех остальных разобьем на пары. Однако 99 - нечетное число. Значит, на пары разбить невозможно.
2. Перепишем уравнение в виде 3x = 4y +1. Поскольку левая часть уравнения делится на 3, то должна делиться на 3 и правая часть. Рассмотрим разные остатки деления y на 3.
3. Если y = 3m, где mєZ, то 4y +1 = 12m +1 не делится на 3.

2. Если y = 3m +1, то 4y +1= 4(3m +1)+



1

3. Если y =3m +2, то 4y +1= 4(3m +2) + x = 4m + 3.



1

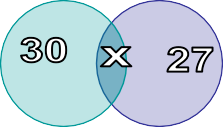
Ответ: x = 4m +3, y = 3m+ 2,где mєZ.

= 12m +5 не делится на 3.

= 12m + 9 делится на 3, поэтому 3x = 12m+ 9,

Вариант 2.

* 1. Можно решить задачу, используя круги Эйлера: 30+27-x=40-5, тогда x=57-35=12.



* 1. На первом месте может стоять одна из 9 цифр (все, кроме 0), на втором месте 9 (все, кроме первой), на третьем – 8 (все, кроме первых двух) и т.д. По правилу умножения получаем: 9∙9∙8∙7∙6∙5=136080.

3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Сколько литров воды в 1 сосуде (4 л) | Сколько литров воды во 2 сосуде (5 л) |
| 1 | 0 | 5 |
| 2 | 4 | 1 |
| 3 | 0 | 1 |
| 4 | 1 | 0 |
| 5 | 1 | 5 |

Всего в двух сосудах 6 литров.

4. n = 3∙911 -315 = 323-315=315(38-1)= 315(34-1) (34+1)= 315(34+1)∙80 делится на 80.

1. Нет, не может. Возьмем любого ребенка. Так как каждый день его дежурства он дежурит с двумя другими, поэтому всех остальных разобьем на пары. Однако 49 - нечетное число. Значит, на пары разбить невозможно.
2. Перепишем уравнение в виде 3m=5n+2. Поскольку левая часть уравнения делится на 3, то должна делиться на 3 и правая часть. Рассмотрим разные остатки деления n на 3.

1. Если n = 3t, где tєZ, то 5n+2= 15n+2 не делится на 3.

2. Если n = 3t +1, то 5n+2= 5(3t +1)+



2

3. Если n = 3t +2, то 5n+2= 5(3t +2) +



2

= 5t+4.

Ответ: m = 5t+4, n = 3t+ 2, где tєZ.

= 15t +7 не делится на 3.

= 15t + 12 делится на 3, поэтому 3m = 15t + 12, m

## Каждая задача оценивается в 5 баллов.

## 1 балл - присутствует только ответ.

3 балла – решение недостаточно обосновано.

## 4балла – решение содержит вычислительную ошибку.

## 5 баллов – задача решена верно.

10 баллов – зачет по контрольной работе. Шкала перевода в оценку:

|  |  |
| --- | --- |
| 10-17 | - 3 |
| 18-24 | - 4 |
| 25-30 | - 5 |

**Протокол результатов промежуточной аттестации обучающихся по дополнительной общеразвивающей программе**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*наименование программы*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИО обучающегося | Критерии оценивания, max 10 баллов по каждому | | | Общая сумма баллов | Уровень освоения программы\* | Примечания |
| предметные знания и умения | метапредметные (общеучебные) умения и навыки | личностные результаты |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

\*высокий уровень (В) – от 8 до 10 баллов; средний уровень(С) – от 5 до 7 баллов: низкий уровень (Н) – от 1 до 4 баллов