

**Пояснительная записка**

 В ряду школьных предметов математика занимает особое место. Исследования учащихся показывают, что она способствует развитию общеучебных интеллектуальных компетенций, которые необходимы каждому человеку для полноценной жизни в современном обществе (умение анализировать, планировать, сравнивать, рефлексировать и др.), развитию ясности и точности мысли, критичности и креативности мышления, интуиции, логического мышления.

Кроме того, математика позволяет вооружать учащихся разнообразными способами деятельности, учит приобретать опыт:

- решения задач, требующих поиска пути и способов решения;

- исследовательской деятельности, развития идей, обобщения, постановки и формулирования новых задач;

- ясного, точного, грамотного изложения своих мыслей в устной и письменной речи, использования различных языков математики (словесного, символического, графического), свободного перехода с одного языка на другой для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;

- проведения доказательных рассуждений, аргументации, выдвижения гипотез и их обоснования.

 Но практический опыт говорит о том, что у выпускников школ в процессе обучения недостаточно развиваются как интеллектуальные умения и навыки, так и такие важные качества мышления, как глубина, критичность, гибкость, способствующие развитию самостоятельности, как черте личности, необходимой в дальнейшем при самоопределении своего образовательного и жизненного маршрута.

Условия, необходимые для организации систематической работы по формированию и развитию самостоятельности мышления, трудно обеспечить на уроках, насыщенных учебным материалом. Формирование самостоятельности в мышлении, активности в поиске достижения поставленной цели предполагает решение учащимися не типовых, нестандартных задач, имеющих иногда несколько способов решения. Для того, чтобы решение таких задач способствовало действительному развитию активного, поискового мышления, обучение должно быть организовано особым образом.

С переходом на профильное и предпрофильное обучение появилась возможность расширить предмет «Математика» за счет дополнительных курсов. На мой взгляд выше названные качества поможет развить курс «Решение логических задач».

 Логика – это искусство рассуждать, умение делать правильные выводы. Логическая культура является необходимым условием становления самосознания, интеллектуального развития личности, формирования научного мировоззрения. Логика нужна всюду, где возникает потребность приводить в порядок разрозненные, эмпирические знания. Систематизировать их и определять точный смысл. Большое значение имеет логика в научных спорах. Сознательное следование принципам логики дисциплинирует мышление, делает его аргументированным, продуктивным. Позволяет избежать ошибок в выводах. Требование аргументированности мысли напрямую связано с необходимостью доказывать те аргументы, к которым мы прибегаем. Доказательность и обоснованность - важнейшие признаки грамотного, развитого мышления.

 Задачи по математике выполняют ряд важнейших учебно – воспитательных функций: процесс их решения является иллюстрацией практического применения математики, способствует формированию математических знаний и умений, развивает надпредметные навыки - анализ, планирование, самоконтроль, служит объектом для формирования компетентности в сфере самостоятельной деятельности, развивает творческие способности учащихся. Развитые скорость и гибкость мышления, формируемые при решении логических задач, играют большую роль при оценке нестандартных жизненных ситуаций и необходимости принятия решения.

 Курс «Решение логических задач» основывается на методике развивающего обучения Л.В.Занкова. На занятиях курса используются знания и опыт исследовательской деятельности учащихся ( целеполагание , постановка проблем, планирование, нахождение общих способов действия, рефлексивные моменты). Нетрадиционные формы их проведения (эвристические беседы, конкурсы решения логических задач по группам и индивидуально, учебные мозговые штурмы, математические бои, написание рефератов и мини-задачников) способствуют осуществлению деятельностного подхода. Предусмотрено использование при решении задач различных языковых средств - рисунков, графиков, диаграмм, таблиц. Привлечение дополнительной информации из истории математики, биографии учёных, составление собственных задач, мини-задачников позволяет повысить познавательную активность школьников.

 **Цель курса:** развитие логического мышления учащихся.

 **Задачи курса**:

1. Обучать учащихся различным способам решения логических задач.
2. Развивать интеллектуальные и коммуникативные умения и навыки учащихся.
3. Развивать устную и письменную речь учащихся.

 Программа курса рассчитана на 51 час. В содержание курса «Решение логических

задач» включены темы, которые не входят в обязательный минимум содержания предмета «Математика». Это принцип Дирихле, теория графов, метод диаграмм Венна. Опыт свидетельствует, что каждая из названных тем является источником содержательных математических идей для решения нестандартных задач, которые учат мыслить школьников гибко, открывать способы решения задач, отрываясь от заученных формул, приучают думать самостоятельно, развивают творческие способности. Темы «Метод исключения», «Доказательство от противного» содержат задачи, которые позволяют школьникам мыслить последовательно, тщательно проводить перебор, правильно строить цепочки рассуждений.

**Требования к уровню подготовки обучающихся:**

* различные методы решения логических задач;
* требования к публичному представлению решения задачи;
* включаться в эвристическую беседу;
* использовать при решении задач различные языковые средства: рисунки, графики, диаграммы, таблицы для обработки условия и наглядного представления решения;
* работать в группе, паре, индивидуально;
* строить цепочку рассуждений, обосновывать этапы решения задач.

Курс безотметочный.

 **Критерии успешности:**

* активное участие в эвристической беседе;
* выступление с сообщением о биографии учёных;
* представление и защита решения задачи;
* результаты конкурса решения логических задач;
* активное участие в математических боях.

**Методическое сопровождение курса:**

Основным дидактическим средством для реализации программы курса являются:

1. Энциклопедический словарь юного математика. Составитель Савин А.П. М., Педагогика, 2010 г.

2. Шарыгин И.Ф., Шевкин А.В. Математика. Задачи на смекалку. Учебное пособие. М., Просвещение, 1996.

3. Задачи школьных и городских туров математических олимпиад.

4. Атанасян Л.С. . Геометрия. Учебник для 7-9 классов общеобразовательных учреждений. М., Просвещение, 2011г.

**Техническое сопровождение :**

Курс обеспечен раздаточным материалом , подготовленным на основе прилагаемого списка.

Для более эффективной работы учащихся целесообразно в качестве дидактических средств использовать карточки с опорными конспектами и медиа - ресурсы.

Компьютер, медиапроектор, экран.

**Формы контроля :**

1.Самоконтроль

2. Взаимоконтроль

3.Написание проектов

4. Создание мини-задачников.

**Перечень творческих работ**

Мини – задачники по темам:

* Метод диаграмм Венна
* Метод графов
* Решение логических задач разными способами
* Доказательство от противного в геометрических задачах.

**Содержание курса:**

**Метод предположения (метод исключения) 3 часа:** Метод предположение по недостатку и по избытку.

**Метод логических квадратов (4 часа):** “Логический квадрат” представляет собой наглядную схему взаимного отношения суждений четырех типов А, Е, I, О. Строится логический квадрат так: левый верхний угол обозначается буквой А (общеутвердительное суждение) или SaP; правый верхний угол обозначается буквой Е (общеотрицательное суждение) или SeP; нижний левый угол обозначается буквой I (частноутвердительное суждение) или SiP; нижний правый угол обозначается буквой О (частноотрицательное суждение) или SoP.Каждая линия, соединяющая выделенные типы суждений, представляет определенное отношение между двумя типами суждений. Византийский логик XI в. Михаил Пселл, предложивший “логический квадрат”, обратил внимание на то, что, зная истинность или ложность одного суждения в схеме “логического квадрата”, можно сделать вывод об истинности или ложности другого суждения.

**Метод диаграмм Венна (4 часа):**  графический способ задания и анализа логико-математических теорий и их формул. Строятся путем разбиения части плоскости на ячейки (подмножества) замкнутыми контурами (кривыми Жордана). В ячейках представляется [информация](http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_philosophy/2376), характеризующая рассматриваемую теорию или формулу. Цель построения диаграмм не только иллюстративная, но и операторная — алгоритмическая переработка информации. Аппарат диаграмм Венна обычно используется вместе с аналитическим.

**Метод графов (4 часа) :**Что называется графом в математике. Примеры использования теории графов на практике: при нахождении наилучших вариантов подвоза товаров по магазинам, материалов по стройкам и т. д. Сетевой график строительства. Использование графов для решения логических проблем. «Задача коммивояжера». Граф позиционной игры.

**Доказательство от противного (6 часов):** Суть метода доказательства от противного заключается в два этапах. Первое в доказательстве СУЩЕСТВОВАНИЯ самого "доказательства" и второе в доказательстве ЕДИНСТВЕННОСТИ доказательства.

**Принцип Дирихле (5 часа):**Сущность принципа Дирихле. Задача «о кроликах в клетке». Популярные задачи на применение принципа Дирихле. Примеры его использования для решения задач и доказательства арифметических утверждений.
**Истинные и ложные высказывания . Рыцари и лжецы (4 часа):** Рассматриваются на основе истинных и ложных высказываний.

**Множества .Круги Эйлера ( 3** часа):Понятие множества. Операции с множествами. Применение кругов Эйлера позволяет легко решить задачи, которые обычным путем разрешимы лишь при составлении системы трех уравнений с тремя неизвестными. Круги Эйлера — наглядная геометрическая иллюстрация объемов понятий и отношений между элементами множествами. Применительно к логическим операциям: пересечение, объединение представленные в виде кругов Эйлера.

**Задачи на переливание ( 4 часа):** Задачи на переливание – это задачи, в которых с помощью сосудов известных емкостей требуется отмерить некоторое количество жидкости. Простейший прием решения задач этого класса состоит в переборе возможных вариантов. Понятно, что такой метод решения не совсем удачный, в нем трудно выделить какой-либо общий подход к решению других подобных задач.

**Задачи на взвешивание ( 4часа):** Задачи на взвешивание - достаточно распространённый вид математических задач. В таких задачах от решающего требуется локализовать отличающийся от остальных предмет по весу за ограниченное число взвешиваний. Поиск решения в этом случае осуществляется путем операций сравнения, правда, не только одиночных элементов, но и групп элементов между собой.

**Конкурсы решения логических задач (10 часа):** Математические игры. Конкурсы.

**Тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тема** | **Кол-во часов** | **Виды познавательной деятельности** | **Виды самостоятельной работы** | **Виды контроля** | **Педагогические технологии** |
| 1. Метод предположения (метод исключения) | 3 | Эвристическая беседа  | Работа в парах по составлению задач по теме | Представление задач | ИКТ |
| 2. Метод логических квадратов | 4 | Проблемный семинар «Поиск способов решения задач» | Работа в группах (поиск различных способов решения задач) | Защита способа решения (в группах) | Проблемное обучение  |
| 3. Метод диаграмм Венна  | 4 | Решение проблемной ситуации | Работа с дополни-тельной литературой (сообщение о биографии ученых). Решение задач индивидуально | Сообщения учащихся. Прогностическая самооценка с последующей оценкой учителя | Проблемное обучение ИКТ |
| 4. Метод графов | 4 | Эвристическая беседа. Практикум | Работа в группах по составлению и решению задач | Представление задач (взаимо-контроль) | ИКТ |
| 5. Доказательство от противного | 6 | Учебный мозговой штурм | Выбор задач по теме из учебника «Геометрия» А.В. Погорелова с последующим обсуждением в парах | Представление найденных задач. Самоконтроль результатов выполненной работы | ИКТ Проблемное обучение |
| 6. Принцип Дирихле | 5 | Решение проблемной ситуации | Поиск задач по теме из предложенного списка в групповой работе | Сообщения учащихся. Представление найденных задач. Взаимоконтроль  | ИКТ |
| 7 . Истинные и ложные высказывания. Рыцари и лжецы. | 4 | Практикум.  | Работа в парах по решению задач. | Защита решения . | Проблемное обучение |
| 8. Множества.Круги Эйлера. | 3 | Эвристическая беседа. Практикум по решению задач. | Работа в группах. | Сообщения учащихся . Биография Эйлера .  | ИКТ |
| 9. Задачи на переливание10. Задачи на взвешивание | 4 | Проблемный семинар «Поиск методов решения задач» | Работа в группах. | Подборка задач учащимися. | Проблемное обучение  |
| 4 | Работа в парах. | Защита решения. Презентация  | ИКТ |
| 7. Конкурсы решения логических задач | 10 | Математический бой. Игра «Лабиринт»Круглый стол | Написание проектов, мини – задачников | Представление рефератов, мини – задачников | ИКТ |

**Литература для учащихся**

1. Дорофеев Г.В., Суворова С.Б. и др. Дидактические материалы к учебнику «Математика 6» под редакцией Дорофеева Г.В., Шарыгина И.Ф. М.: Дрофа, 2000.

2. Энциклопедический словарь юного математика. Составитель Савин А.П. М., Педагогика, 2011г..

3. Детская энциклопедия для среднего и старшего возраста. М., Просвещение, 2010 г..

4. Я познаю мир. Детская энциклопедия: математика. Автор Волков С.В. М., ООО «Фирма» «Издательство АСТ».

5. Шарыгин И.Ф., Шевкин А.В. Математика. Задачи на смекалку. Учебное пособие. М., Просвещение, 1996.

6. Нагибин Ф.Ф., Канин Е.С. Математическая шкатулка. Пособие для учащихся. М., Просвещение, 1988.

7. Шарыгин И.Ф. Математический винегрет. М., Агентство «Орион», 1991.

8. Задачи школьных и городских туров математических олимпиад.

9. Л.С.Атанасян Геометрия. Учебник для 7-9 классов общеобразовательных учреждений. М., Просвещение, 2011г.

**Литература для учителя**

1. Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки. Киров, 1994.

2. Материалы заочной физико–математической школы № 146 г. Перми. Составитель Одинцова Г.А.

3. Нестандартные задачи по математике. Математика. Приложение к «1 сентября»., 2011г.

4. Гин А. Приёмы педагогической техники. Пособие для учителя. М., Издательство «Вита. Пресс», 2002.

5. Энциклопедический словарь юного математика. Составитель Савин А.П. М., Педагогика, 2011г.

6. Материалы областных командных турниров юных математиков. Пермь, 2003.

7. Зубелевич Г.И. Занятия математического кружка. Пособие для учителя. М., Просвещение, 1980.

8. Задачи школьных и городских туров математических олимпиад.

9. Шарыгин И.Ф. Математический винегрет. М, Издание агентства «Орион», 1991.

10. Васильев Н.Б., Гутенмахер В.Л., Работ Ж..М., Тоом А.Л. Заочные математические олимпиады. М, «Наука», 1986.

**Приложение 1**

**Метод предположения**

1. Витя, Петя, Юра и Серёжа заняли на олимпиаде первые четыре места. На вопрос, какие именно места они заняли, были даны три ответа: а) Петя - второе, Витя - третье; б) Серёжа - второе, Петя - первое; в) Юра - второе, Витя - четвёртое. Оказалось, что в каждом ответе одна часть верна, а другая – нет. Кто какое место в действительности занял?

2. В лесу проводился кросс. Белке показалось, что первое место занял заяц, а второе- лиса. Сороке же показалось, что заяц был вторым, а первым был лось. Судья соревнования Филин уточнил, что и белка и сорока правы, но только «наполовину». В каком порядке финишировали победители кросса?

3. Дядя Фёдор, кот Матроскин, Шарик и почтальон Печкин поспорили- кто больше выпьет молока. После того, как молоко было выпито, каждый из них высказался. Дядя Фёдор: « Молоко я не очень люблю, но всё же не оказался последним». Кот Матроскин: « Ну, я-то выпил хотя и не больше, но и не меньше всех». Шарик: «А я маленький и скромный, поэтому я выпил меньше всех». Почтальон Печкин «Скромность тут ни при чём, и я всех вас победил». Однако один из них сказал неправду. Кто победил в соревновании и кто сказал неправду?

4. Из шляпы, содержащей десять карточек с номерами от 1 до 10, пять мальчиков вытянули по две карточки и сообщили сумму их номеров: Серёжа - 11, Федя - 4, Андрей - 7, Игорь - 16, Саша - 17. Можно ли установить карточки с какими номерами вытащили мальчики?

5. Три ящика стоят в ряд. В одном из них лежит белый мячик, в двух других - по одному чёрному. На правом ящике написано: « Здесь белый мячик», на среднем: «Здесь чёрный мячик», на левом: « В соседнем ящике чёрный мяч». Известно, что одна из надписей ложна, две истинны. В каком ящике белый мячик?

6. Команда провела три матча: один выиграл, один свела вничью, один проиграла, забив три мяча и пропустив один. Как закончился (с каким счётом) каждый матч команды?

7. На острове живут только лжецы и рыцари. Лжецы всегда лгут, рыцари всегда говорят правду. Встретились три островитянина: Ах, Ох и Ух. Ах сказал: «Мы все- лжецы». Ох ответил: «Ровно один из нас - рыцарь». Ух промолчал. Определите, кто есть кто?

8. Три брата имеют звания: капитан, старшина и сержант. Из трёх утверждений: «Алексей - старшина», «Владимир - не старшина», «Семён – не сержант» лишь одно - верное. Установите воинские специальности братьев.

9. Всем присутствующим показали одну красную и три белые бумажные шапки. Потом трём мальчикам закрыли глаза и каждому надели белую шапку. Красную шапку спрятали. После этого ребятам открыли глаза и предложили каждому догадаться, какого цвета шапка у самого себя. Через несколько минут один из них сказал, что на нём белая шапка. Как он рассуждал?

10. Разбирается дело Брауна, Джонса и Смита. Один из них совершил преступление. В процессе расследования каждый из них сделал по два заявления.

 Браун: 1. Я не преступник. 2. Джонс тоже.

Джонс: 1.Это не Браун. 2. Это Смит.

 Смит: 1.Преступник Браун. 2.Это не я.

 Было установлено, что один из них дважды солгал, другой дважды

 сказал правду, а третий один раз солгал и один раз сказал правду.

 Кто совершил преступление?

**Приложение 2**

**Метод логических квадратов**

1. Однажды композитор, художник и писатель с фамилиями Музыкантский, Живописцев и Рассказов встретились в театре, и композитор заметил, что ни у кого из них фамилия не соответствует профессии. «Действительно», - подтвердил Живописцев. Определите фамилию каждого деятеля искусств.

2. Андрей, Борис, Виктор и Георгий заняли в соревновании первые четыре места. При этом:

 а) Андрей не оказался ни первым, ни последним из них;

 б) Борис был вторым;

 в) Виктор не был последним.

Как распределились места между ними?

 3. В одном городе живут пятеро друзей: Иванов, Петров, Сидоров, Гришин, Алексеев. Один из них – маляр, другой – шофёр, третий – плотник, четвёртый – слесарь, пятый – парикмахер. Известно, что:

 а) Петров и Гришин никогда не пользовались малярной кистью;

 б) Иванов и Гришин вчера были в гостях у шофёра;

 в) Петров и Алексеев живут в одном доме со слесарем;

 г) Сидоров был свидетелем на свадьбе у Петрова и дочери парикмахера;

 д) Иванов и Петров часто играют с плотником и маляром в домино;

 е) Гришин и Алексеев ходят бриться в парикмахерскую, а слесарь бреется сам;

 Кто из друзей какую профессию имеет?

4. На одном заводе работали три друга: слесарь, токарь и сварщик. Их фамилии Борисов, Иванов, Семёнов. У слесаря нет ни братьев, ни сестёр. Семёнов, женатый на сестре Борисова, старше токаря. Назовите фамилии слесаря, токаря и сварщика.

5. Кондратьв, Давыдов и Фёдоров живут на одной улице. Один из них - столяр, другой – маляр, третий – водопроводчик. Недавно маляр хотел попросить своего знакомого столяра сделать кое-что для своей квартиры, но ему сказали, что столяр работает в доме водопроводчика. Известно также, что Фёдоров никогда не слышал о Давыдове. Кто чем занимается?

6. В семье Семёновых пять человек: муж, жена, их сын, сестра мужа и отец жены. Все они работают. Один – инженер, другой – юрист, третий – слесарь, четвёртый – экономист, пятый – учитель. Вот что ещё известно о них. Юрист и учитель не кровные родственники. Слесарь – хороший спортсмен. Он пошёл по стопам экономиста и играет в футбол за сборную завода. Инженер старше жены своего брата, но моложе, чем учитель. Экономист старше, чем слесарь.

Назовите профессии каждого члена семьи Семёновых.

7. В междугороднем автобусе едут шесть пассажиров: Агеев, Боков, Власов, Громов, Дубов, Елисеев. Живут они в разных городах: в Москве, Санкт-Петербурге, Туле, Киеве и Одессе. Известно, что:

 а) Агеев и москвич – врачи, Дубов и петербуржец – учителя, Власов и туляк – инженеры;

 б) Боков и Елисеев – участники Великой Отечественной войны, а туляк в армии никогда не служил;

 в) рижанин старше Агеева, а одессит старше Власова;

 г) Боков и москвич выйдут в Киеве, а Власов и рижанин намерены выйти в Виннице.

Определите фамилию, профессию и место жительства каждого пассажира.

**Приложение 3**

**Метод диаграмм Венна**

1. В классе 36 учащихся. Из них 18 человек посещают занятия математического кружка, 14 – физического кружка, 10 – химического. 8 учеников занимаются и в физическом и в математическом кружках, 5 – в физическом и химическом, 3 – в математическом и химическом. Два ученика посещают занятия всех трёх кружков. Сколько учеников заняты только в одном кружке, сколь ни в одном?

2. Из 100 туристов, отправляющихся в заграничное путешествие, немецким языком владеют 30 человек, английским – 28, французским – 42, английским и немецким одновременно владеют 8 человек, английским и французским – 19, немецким и французским – 5, всеми тремя языками – 3. Сколь туристов не владеют ни одним из данных языков?

3. На занятии физического кружка учитель спросил, читают ли члены кружка такие специальные журналы как «Квант», «Техника молодёжи», «Юный техник». Выяснилось, что каждый из членов кружка читает хотя бы один из этих журналов, причём 6 человек выписывают и читают «Квант», 5 человек – журнал «Техника молодёжи», 5 человек – «Юный техник», 3 – «Квант» и «Техника молодёжи», 2 – «Техника молодёжи» и «Юный техник», 3 – «Квант» и «Юный техник». Один человек не выписывает ни одного журнала, но читает все эти журналы в библиотеке. Сколько человек занимается в кружке?

4. Из 37 учеников одного класса только трое в каникулы не были ни в кино, ни в театре, ни в цирке. В кино побывало 25 человек, в театре – 11, в цирке – 17, в кино и театре – 6, в кино и цирке – 10, в театре и цирке – 4. Сколько человек побывало и в кино, и в театре, и в цирке?

5. На одной планете живёт 40 колиордов, 12 из них вечером пьют чай, 28 – смотрят телевизор, а 5 не делают ни того, ни другого, так как рано ложатся спать. Сколько колиордов пьют по вечерам чай, смотря телевизор?

6. Сколько натуральных чисел от 101 до 200 делится на 5, но не делится на 7?

**Приложение 4**

**Метод графов**

1. Из города А в город В ведут три дороги, а из города В в город С – четыре. Сколькими способами можно проехать из А в С через В?

2. Беседуют трое друзей: Белокуров, Чернов и Рыжов. Брюнет сказал Белокурову: «Любопытно, что один из нас блондин, другой брюнет, а третий рыжий, но ни у одного цвет волос не соответствует фамилии». Какой цвет волос имеет каждый из друзей?

3. Коля, Боря, Вова и Юра заняли первые 4 места в соревнованиях, причём никакие два мальчика не делили между собой какие-нибудь места. На вопрос, какие места они заняли, трое ответили: а) Коля – ни первое, ни последнее; б) Боря – второе; в) Вова не был последним. Какие места заняли мальчики?

4. Между девятью планетами Солнечной системы введено космическое сообщение. Ракеты летают по следующим 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?

5. В стране Цифр есть 9 городов с названиями 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,9. Путешественник обнаружил, что два города соединены авиалинией в том случае, если двузначное число, составленное из цифр – названий этих городов, делится на 3. Можно ли добраться из города 1 в город 9?

6. В государстве 100 городов, и из каждого из них выходит 4 дороги. Сколько всего дорог в государстве?

7. В классе 30 человек. Может ли быть так, что 9 из них имеют по 3 друга (в этом классе), 11 – по 4 друга, а 10 – по 5 друзей?

8. Может ли в государстве, в котором из каждого города выходит 3 дороги, быть ровно 100 дорог?

9. Дан кусок проволоки длиной 120 см. Можно ли, не ломая проволоки, изготовить каркас куба с ребром 10 см?

10. Для полярной экспедиции из восьми претендентов: А, B, C, D,E, F,G,H надо отобрать шесть специалистов: биолога, синоптика, гидролога, врача, радиста и механика. Обязанности биолога могут выполнять Е и G, гидролога – В и F, синоптика – F и G, врача – А и D, радиста – С и D, механика – С и Н. Хотя некоторые из претендентов совмещают две специальности, в экспедиции каждому понадобится выполнять только одну обязанность. Кого и кем следует взять в экспедицию, если F не хочет ехать без В, D не хочет ехать без Н и без С, С не хочет ехать вместе с G, а А не хочет ехать вместе с В?

**Приложение 5**

**Принцип Дирихле**

1. В саду растёт миллион ёлок. Известно, что на каждой из них не более 600000 иголок. Докажите, что в саду найдутся две ёлки с одинаковым числом иголок.

2. У дома росло 12 розовых кустов. Ребята заметили, что на каждом из них чётное число распустившихся бутонов, не превышающее 20. Можно ли утверждать, что найдутся два куста с одинаковым числом цветов?

3. В классе 30 учеников. Найдётся ли такой месяц в году, в котором отмечают свой день рождения не меньше, чем три ученика этого класса?

4. Докажите, что в любой компании из 5 человек есть двое, имеющие одинаковое число знакомых в этой компании?

5. В магазин привезли 25 ящиков с тремя разными сортами яблок (в каждом ящике яблоки только одного сорта). Докажите, что среди них есть по крайней мере 9 ящиков с яблоками одного сорта.

6. 10 школьников на олимпиаде решили 35 задач, причём известно, что среди них есть школьники, решившие ровно одну задачу, школьники, решившие ровно две задачи и школьники, решившие ровно три задачи. Докажите, что есть школьник, решивший не менее 5 задач.

7. 15 мальчиков собрали 100 орехов. Докажите, что какие-то два из них собрали одинаковое число орехов.

8. В квадрат со стороной 1 метр бросили 51 точку. Докажите, что какие- то три из них можно накрыть квадратом со стороной 20 см.

9. Дано 12 целых чисел. Докажите, что из них можно выбрать два, разность которых делится на 11.

10. В клетках таблицы 3х3 расставлены числа - 1, 0, 1. Докажите, что какие-то две из восьми сумм по всем строкам, всем столбцам и двум главным диагоналям будут равны.

11. Цифры 1, 2, … 9 разбили на три группы. Докажите, что произведение чисел в одной из групп не меньше 72.

12. В мешке лежат шарики двух разных цветов: чёрного и белого. Какое наименьшее число шариков нужно вынуть из мешка вслепую, чтобы среди них заведомо оказались два шарика одного цвета?

13. В алфавите языка племени Ни-Бум-Бум 22 согласных и 11 гласных, причём словом в этом языке называется произвольное буквосочетание, в котором нет двух согласных подряд и ни одна буква не использована дважды. Алфавит разбили на 6 непустых групп. Докажите, что из всех групп можно составить слово.

**Приложение 6**

**Доказательство от противного**

1. Пять мальчиков нашли девять грибов. Докажите, Что хотя бы двое из них нашли грибов поровну.

2. Для натуральных чисел а и в докажите, что если ав – нечётно, то а –нечётно и в – нечётно.

3. Можно ли подобрать 5 нечётных чисел, сумма которых равна 10?

4. Записано четыре числа: 0, 0, 0, 1. За один ход разрешается прибавить 1 к любым двум из этих чисел. Можно ли за несколько ходов получить четыре одинаковых числа?

5. Для натурального числа р докажите, что если рр – нечётно, то р – нечётно.

6. Можно ли в прямоугольной таблице 5х10 так расставить числа, чтобы сумма чисел любой строки равнялась 30, а сумма чисел любого столбца равнялась 10?

7. Можно ли квадратный остров разбить на три прямоугольных участка одинаковой площади и с одинаковой протяженностью береговой линии?

8. Докажите, что нельзя занумеровать рёбра куба натуральными числами от 1 до 12 так, чтобы для каждой вершины куба сумма номеров рёбер, которые в ней сходятся, была одинаковой.

9. Докажите, что если прямые параллельны одной и той же прямой, то они параллельны.

10. Можно ли число 1 представить в виде суммы дробей 1/а +1/в +1/с +1/d, где a, b, c,d – нечётные натуральные числа?

**Приложение 7**

**Задачи – шутки (задачи для разминок)**

1. Что всему нужно? (название)

2. Ты да я, да мы с тобой. Сколько нас? (двое)

3. Каких камней в море нет? (сухих)

4. В корзине три яблока. Как поделить их между тремя девушками, чтобы одно яблоко осталось в корзине? (одно отдать в корзине)

5. Где находятся города без домов, реки без воды и леса без деревьев? (на карте)

6. Какое слово пишется всегда «неправильно»? (неправильно)

7. Когда мы смотрим на цифру 2, а говорим 10? (минутная стрелка)

8. Вы – пилот самолёта, летящего из Гаваны в Москву с двумя посадками в Алжире. Сколько лет пилоту? (сколько и вам)

9. На руках 10 пальцев. Сколько пальцев на 10 руках? (50)

10. Обычно месяц заканчивается 30 или 31 числом. В каком месяце есть 28 число? (во всех)

11. Вы входите в тёмную малознакомую комнату. В ней две лампы – газовая и керосиновая. Что вы зажжёте в первую очередь? (спичку)

12. Какие местоимения портят дороги? (ямы)

13. Перед кем люди сникают шляпы? (перед парикмахером)

14. У меня две монеты на общую сумму 15 копеек. Одна из них не пятак. Что это за монеты? (10 и 5)

15. Поезд отправляется из Бостона в Нью-Йорк. Через час другой поезд отправляется из Нью-Йорка в Бостон. Оба поезда идут с одной и той же скоростью. Какой из них в момент встречи будет находиться на меньшем расстоянии от Бостона? (на равном)

16. Человек, стоявший в очереди перед вами, был выше человека, стоявшего после того человека, который стоял перед вами. Был ли человек, стоявший перед вами, выше вас? (да)

17. Бюро прогнозов сообщило в 12 часов дня, что в Москве в ближайшую неделю сохранится безоблачная погода. Можно ли ожидать, что через 36 часов в Москве будет светить солнце? (нет, будет ночь)

18. Почему парикмахер в Женеве охотнее подстрижёт двух французов, чем одного немца? (больше заплатят)

19. Коля поспорил, что определит, какой счёт будет в игре футбольных команд «Спартак» и «Динамо» перед началом матча, и выиграл спор. Какой был счёт? (0:0)

20. Баскетбольный матч команд школ №45 и №47 закончился со счётом 75:80, но ни один баскетболист не забросил ни одного мяча. Как это могло быть? (играли девушки – баскетболистки).