

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА»  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики  
Кафедра математики и методики обучения математике

**ТИХОНОВА ДАРЬЯ ПАВЛОВНА**  
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
**ФОРМИРОВАНИЕ УМЕНИЙ РЕШАТЬ КОМБИНАТОРНЫЕ ЗАДАЧИ В  
ПРОЦЕССЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5  
КЛАССА**

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование  
Направленность (профиль) образовательной программы  
Математика



ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой  
д.п.н, профессор, Шкерина Л.В.

*Л. Шкерина*

Научный руководитель  
к.п.н, доцент Кейв М.А.

*М.А. Кейв*

Дата защиты

*29.06.2020*

Обучающийся  
Тихонова Д.П.

*Д.П. Тихонова*

Оценка

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

Введение.....	3
Глава 1. Теоретические основы формирования умений решать комбинаторные задачи у обучающихся 5 класса.....	5
1.1. Элементы комбинаторики в системе математической подготовки обучающихся 5 класса .....	5
1.2. Дидактические приёмы, способствующие формированию умений решать комбинаторные задачи у обучающихся 5 класса.....	11
Глава 2. Методика формирования умений решать комбинаторные задачи на уроках математики в 5 классе .....	11
2.1. Конспекты уроков математики 5 класса, в содержание которых включены элементы комбинаторики .....	17
2.2. Педагогический эксперимент: основные этапы и результаты .....	51
Заключение .....	17
Библиографический список.....	56

## Введение

О необходимости изучения в школе элементов комбинаторики говорили многие педагоги еще очень давно. Приведем цитату более чем столетней давности: «Приходилось слышать, что теория сочетаний и бином Ньютона предлагаются иногда как отделы, которые можно было бы сократить. Соглашаясь на другие сокращения, выскажусь решительно против сокращения теории сочетаний. Теория сочетаний представляет средство для одной из важнейших способностей ума – способности представлять явления в разных комбинациях. Эта способность нужна в жизни всякому...» – писал П.А. Некрасов профессор Московского учебного округа в 1899 г. [Щербатых, 2008].

С 2003-2004 учебного года началось повсеместное преподавание в основной школе элементов комбинаторики, статистики и теории вероятностей. Изучение данного курса осуществляется в соответствии с письмом Министерства образования российской Федерации от 23.09.2003 г. «О введении элементов комбинаторики, статистики и теории вероятностей в содержание математического образования основной школы».

Элементы комбинаторики и теории вероятности в обязательном порядке входят как в содержание математической подготовки школьников, так и в содержание итоговой государственной аттестации выпускников общеобразовательных школ. Анализ результатов итоговой государственной аттестации обучающихся по математике и наблюдения за реальной практикой их обучения математике показывают, что некоторые обучающиеся не обладают прочными знаниями в области комбинаторики и испытывают затруднения при решении комбинаторных задач.

Поиск и разработка результативных методик обучения элементам комбинаторики остается одной из актуальных задач математического образования школьников.

*Гипотеза исследования:* если в процессе математической подготовки обучающихся 5 класса применять специальные дидактические приёмы обучения комбинаторике, то это будет способствовать формированию умений решать комбинаторные задачи.

*Объект исследования:* математическая подготовка обучающихся 5 класса.

*Предмет исследования:* дидактические приёмы обучения элементам комбинаторики обучающихся 5 класса.

*Цель исследования:* методическая разработка уроков математики для 5 класса по теме «Комбинаторика».

*Задачи исследования:*

1) Обосновать роль, место и значение комбинаторики в математической подготовке обучающихся 5 класса.

2) Охарактеризовать дидактические приёмы обучения элементам комбинаторики обучающихся 5 класса, способствующие формированию умений решать комбинаторные задачи.

3) Разработать методическое обеспечение для уроков математики 5 класса, в содержание которых включены специальные дидактические приёмы, способствующие формированию умений решать комбинаторные задачи.

4) Провести педагогический эксперимент, проанализировать и описать его результаты.

Работа состоит из введения, двух глав, заключения и библиографического списка.

## **Глава 1. Теоретические основы формирования умений решать комбинаторные задачи у обучающихся 5 класса**

### **1.1. Элементы комбинаторики в системе математической подготовки обучающихся 5 класса**

Одним из мотивирующих факторов введения элементов комбинаторики, статистики и теории вероятностей в общеобразовательную школу является их связь с реальной жизнью. Раздел школьного курса математики «Элементы статистики, вероятности. Комбинаторные задачи» необходим, прежде всего, для формирования у обучающихся математической культуры, умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, производить простейшие вероятностные расчёты. Именно поэтому практическая направленность обучения должна служить ориентиром при построении стохастической линии в общеобразовательной школе.

Элементы комбинаторики и теории вероятности в обязательном порядке входят как в содержание математической подготовки школьников, так и в содержание итоговой государственной аттестации выпускников общеобразовательных школ. В состав образовательных результатов математической подготовки входит формирование комбинаторных представлений и развитие комбинаторного мышления школьников [ФГОС ООО, 2010].

В обучении математике роль комбинаторики постоянно возрастает, поскольку в ней заложены большие возможности не только для развития мышления обучающихся, но и для подготовки их к решению проблем, возникающих в повседневной жизни.

В содержание школьного курса математики 5 класса входят следующие обязательные разделы:

- Арифметика;
- Числовые и буквенные выражения. Уравнения;

- Геометрические фигуры. Измерение геометрических величин;
- Элементы комбинаторики;
- Математика в историческом развитии[34].

Согласно ФГОС основного общего образования (5-9 кл.) требования к предметным результатам освоения базового курса математики должны отражать:

1. формирование представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
2. развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
3. развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;
4. овладение символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умения моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат;
5. овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей;
6. овладение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений;
7. формирование систематических знаний о плоских фигурах и их

свойствах, представлений о простейших пространственных телах; развитие умений моделирования реальных ситуаций на языке геометрии, исследования построенной модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решения геометрических и практических задач;

8. овладение простейшими способами представления и анализа статистических данных; формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о простейших вероятностных моделях; развитие умений извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик, использовать понимание вероятностных свойств окружающих явлений при принятии решений;

9. развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах.[34]

В 5 классе в содержание раздела «Элементы статистики, вероятности. Комбинаторные задачи» входят такие темы как:

- представление данных в виде таблиц, круговых и столбчатых диаграмм и графиков;
- среднее арифметическое;
- случайное событие;
- достоверные и невозможные события;
- вероятность случайного события;
- решение комбинаторных задач.

В результате изучения данного раздела, обучающиеся научатся:

- использовать простейшие способы представления и анализа статистических данных;

- решать комбинаторные задачи на нахождение количества объектов и комбинаций;

- различать стандартные обозначения числовых множеств, приводить примеры числовых множеств. [34]

К реализации нового содержания в действующих учебниках авторы подошли по-разному (таблица 1). В одних учебниках элементы комбинаторики включены в основное содержание отдельными параграфами. Авторы других учебников издают новое содержание в форме вкладышей – дополнительных глав к своим пособиям.

Таблица 1

Анализ содержания стохастической линии  
в школьных учебниках 5 класса

№ п/п	Автор учебника	Наименование разделов и тем	Краткое содержание	Кол-во часов
1	Дорофеев Г.В., Шарыгин И.Ф., Суворова С.Б., Бунимович Е.А. и др.	Случайные события	События: случайные, достоверные, невозможные, равновероятные. Задачи на определение вероятности наступления события.	2
2	Виленкин Н.Я., Жохов В.И.	Учебник не содержит материал по теме «Вероятность. Комбинаторика» как органическую часть курса, к ним не подготовлены специальные вкладыши. В учебнике 5 класса всего 13 задач на перебор вариантов.	Решение задач методом перебора возможных вариантов	2

3	Зубарева И.И., Мордкович А.Г.	Введение в вероятность. Достоверные, невозможные и случайные события. Комбинаторные задачи.	Задачи на определение характера событий (достоверное, невозможное, случайное). Решение методом перебора вариантов.	3
4	Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С.	Комбинаторные задачи.	Комбинаторные задачи, древо возможных вариантов	5

Сравнительный анализ учебников, позволяет сделать следующий вывод: у разных авторов школьных учебников по математике нет единого методического подхода к введению основных понятий раздела «Элементы статистики, вероятности. Комбинаторные задачи».

Так, например, в учебнике под редакцией Г.В Дорощеева и И.Ф Шарыгина, Математика, 5 класс, данный раздел начинается с комбинаторики, где на конкретных задачах и примерах рассматривается решение комбинаторных задач методом перебора возможных вариантов. Этот метод иллюстрируется с помощью построение дерева возможных вариантов. Примеры и задачи очень простые, позволяющие на этапе знакомства с комбинаторными задачами, усвоить принцип простого, упорядоченного перебора возможных вариантов. В параграфе «Случайные события» на конкретных и доступных примерах рассматриваются понятия: «случайное событие», «достоверные, невозможные и равновероятные события». В последней главе учебника рассматриваются таблицы и диаграммы (как способ представления информации). Рассматривается пункт «Опрос общественного мнения», где составление таблиц по данным опроса позволяет решить те или иные классные вопросы, возникающие в реальной жизни.

В учебнике под редакцией Зубарева И.И., Мордкович А.Г., Математика, 5 класс, данный раздел представлен в последней главе «Введение в вероятность», которая содержит 2 параграфа. В одном параграфе рассматриваются достоверные,

невозможные и случайные события. И предложены задачи на определение характера события (достоверное, невозможное или случайное). Во втором параграфе рассматриваются комбинаторные задачи, решаемые методом перебора возможных вариантов.

Учебник под редакцией Н.Я.Виленина, В.И.Жохова, А.С.Чеснокова, С.И.Шварцбурда не содержит материал по теме «Вероятность. Комбинаторика» как органическую часть курса, к ним не подготовлены специальные вкладыши. В учебнике 5 класса всего 13 задач на перебор вариантов.

Проанализировав ряд учебников по математике 5 класса, было установлено, что в рамках школьной программы обучающимся предоставлено небольшое количество информации о различных приёмах решения комбинаторных задач и тренировочных задач по теме «Элементы комбинаторики и теории вероятностей», у некоторых авторов данная тема совсем отсутствует.

## 1.2. Дидактические приёмы, способствующие формированию умений решать комбинаторные задачи у обучающихся 5 класса

Дидактический прием обучения – это обусловленное методом обучения конкретное действие учителя или ученика, которое характеризуется завершенностью и ведет к достижению ближайшей учебной цели, к решению частной задачи обучения [24].

Одним из приёмов обучения комбинаторике, который способствует формированию умений решать комбинаторные задачи у обучающихся 5 класса, является *приём наглядного представления решения задачи с помощью графической модели*. Для решения простых комбинаторных задач существуют различные наглядные средства, исключающие возможность «потери» какой-либо комбинации элементов.

Как правило, для начинающих знакомство с комбинаторикой, выделяют следующие *наглядные модели* графического представления решений комбинаторных задач:

- дерево перебора возможных вариантов;
- таблица;
- граф-схема [11].

*Построение дерева возможных вариантов*. «Перебирая различные комбинации при решении задач, можно запутаться. В этом случае приходит на помощь метод построения дерева возможных вариантов решений. Внешне такая схема напоминает дерево, отсюда название – дерево возможных вариантов. При правильном построении дерева ни один из возможных вариантов решения не будет потерян. Чтобы осуществить перебор, часто приходится вводить условные обозначения. Например, если в задаче идет речь о красных и зеленых шарах, то необязательно рисовать эти шары или писать полностью их цвета. Можно ограничиться только первыми буквами – К и З» [1].

**Задача 1.** «Сколько двузначных чисел можно составить, используя цифры 1, 4 и 7?» [12, С. 189].

*Решение.* Нам нужно выписать все двузначные числа, которые мы можем составить из цифр: 1,4 и 7. Будем выписывать числа в порядке возрастания, для того чтобы не пропустить и не повторить ни одно из чисел. Начинаем записывать двузначные числа с цифры 1, потом с цифры 4, затем с цифры 7. В итоге, мы получаем двузначные числа: 11,14,17,41,44,47,71,74,77.

Таким образом, из трех данных цифр можно составить всего 9 различных двузначных чисел.

При выполнении данного задания обучающиеся анализируют текст задачи, моделируют ее данные в виде дерева. В результате получается следующая модель.

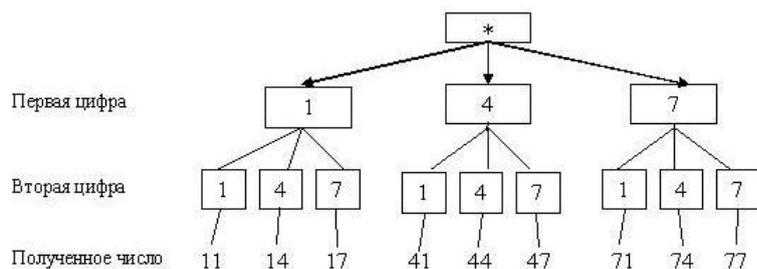


Рис.1. Дерево возможных вариантов решения к задаче 1.

Эта схема на самом деле похожа на дерево, только «вверх ногами» и без ствола. Знак «\*» обозначает корень дерева, а различные варианты решения это и есть ветви дерева. Чтобы получить двузначное число, нам необходимо для начала определить первую его цифру. Первой цифрой может быть: 1,4 или 7, то есть у нас есть три варианта. Поэтому из точки «\*» проведем три отрезка и на концах расставим цифры 1,4 и 7.

Затем, нам нужно выбрать вторую, и снова у нас существует три варианта выбора: 1,4 или 7. Чтобы показать эти варианты на дереве, мы от первой цифры проведем еще по три отрезка и запишем на концах каждого цифры 1,4 и 7. В итоге, соберем полученные двузначные числа по отрезкам, мы смогли составить 9

двузначных чисел. Следует заметить, что других двузначных чисел составить из данных чисел невозможно.

*Ответ: 9*

*Составление таблиц.* Для подсчета числа комбинаций из двух элементов наглядной моделью решения является таблица вариантов. Таблицы наглядно представляют все варианты решения заданной задачи, так же как и дерево возможных вариантов.

**Задача 2.** «Сколько нечетных двузначных чисел можно составить из цифр 1,3,4,6,7,8,9?» [13, С. 192].

*Решение.* Составим таблицу: слева первый столбец - первые цифры искомых чисел, вверху первая строка - вторые цифры.

При выполнении данного задания обучающиеся анализируют текст задачи, моделируют ее данные в виде таблицы, определяя при этом количество строк и столбцов. В результате получается следующая модель.

	1	3	7	9
1	11	13	17	19
3	31	33	37	39
4	41	43	47	49
6	61	63	67	69
7	71	73	77	79
8	81	83	87	89
9	91	93	97	99

Рис.2. Перебор возможных вариантов к задаче 2.

*Ответ: 28.*

*Построение граф-схемы.* Все видели схему станций метрополитена, трамвайных путей или карту железнодорожных сообщений. Точки — города, отрезки или дуги, которые их соединяют — железнодорожные пути. Такие схемы

и называют графами. «Перебрать и подсчитать всевозможные комбинации из данных элементов несложно, когда их количество невелико. В том случае, когда нужно образовывать и подсчитывать комбинации из трех и более элементов, часто пользуются наглядными схемами – графами» [7].

Итак, если произвольные точки пространства соединены между собой отрезками или дугами (не обязательно все), то такое соединение (схема) называется графом.

«Граф – это геометрическая фигура, состоящая из точек (*вершины графа*) и линий, их соединяющих (ребра графа)» [11, С. 237]. «При этом с помощью вершин изображают элементы некоторого множества (предметов, людей и т.д.), а с помощью ребер — определенные связи между элементами. Для удобства иллюстрации условия задачи, вершины графа могут быть заменены кругами или прямоугольниками» [7].

**Задача 3.** «В парке 4 пруда. Было решено засыпать песком дорожки между ними так, чтобы можно было пройти от одного пруда к другому кратчайшим путем, т.е. не нужно было идти в обход. Задание: покажите, какие дорожки надо сделать?» [10, С. 174].

При выполнении данного задания обучающиеся анализируют текст задачи, моделируют ее данные в виде графа. В результате получается следующая модель.

*Решение.*



Рис.3. Четыре пруда по условию задачи 3

Это пример полного графа.

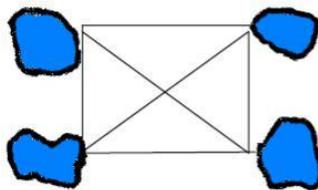


Рис.4. Полный граф к задаче 3

*Ответ:6*

Следующий дидактический приём, направленный на формирование умений решать комбинаторные задачи, заключается в *применении основных правил комбинаторики*: правило «суммы» и правило «произведения».

*Правило суммы.* Если объект  $A$  может быть выбран  $m$  способами, а объект  $B$  – другими  $n$  способами, то выбор « $A$  или  $B$ » осуществляется  $(m+n)$  способами [2].

Возможно, это правило покажется непосвященному человеку абракадаброй, но ничего сложного нет. Рассмотрим пример – *пусть в одном ящике есть  $m$  шариков, а во втором ящике –  $n$  шариков. Сколькими способами можно вытащить шарик из одного из этих ящиков.* Очевидно, что ОДИН шарик можно достать  $m+n$  способами.

*Правило произведения.* Если объект  $A$  может быть выбран  $m$  способами, и после каждого из таких выборов объект  $B$ , в свою очередь, может быть выбран  $n$  способами, то выбор « $A$  и  $B$ » в указанном порядке осуществляется  $(m \cdot n)$  способами [2].

Рассмотрим простой пример: *сколько чисел можно составить из цифр 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9, если число должно быть двузначным?* Можно составить 90 чисел – первую цифру числа (объект  $A$ ) можем выбрать 9 способами, так как число не может начинаться с нуля. Вторую цифру числа (объект  $B$ ) можем выбрать 10 способами, так как у нас есть 10 цифр. Итого получается  $9 \cdot 10 = 90$  чисел.

**Задача 4.** В меню столовой 3 вида первых блюд и 4 вида вторых блюд. Сколькими способами можно выбрать: а) бизнес-ланч из одного первого блюда или одного второго; б) бизнес-ланч из одного первого блюда и одного второго?

Решение: а) Первое блюдо можно выбрать тремя способами, а второе – 4 способами. Следовательно, бизнес-ланч из первого блюда или второго можно выбрать  $3 + 4 = 7$  способами.

б) Будем составлять бизнес-ланч из первого блюда и второго. С первым видом первого блюда возможно 4 варианта второго блюда (с каждым из 4 видов второго), со вторым видом первого блюда аналогично 4 варианта и т.д. Следовательно, с каждым из трёх видов первых блюд возможно по 4 варианта вторых. Итого  $3 \cdot 4 = 12$  способов выбрать бизнес-ланч из одного первого блюда и одного второго.

Таким образом, мы предполагаем, что указанные выше дидактические приёмы обучения комбинаторике способствуют развитию у обучающихся 5 класса умений решать комбинаторные задачи.

## Глава 2. Методика формирования умений решать комбинаторные задачи на уроках математики в 5 классе

### 2.1. Конспекты уроков математики 5 класса, в содержание которых включены элементы комбинаторики

В результате сравнительного анализа школьных учебников по математике для 5 класса, на наш взгляд, наиболее удачно представлена тема «Комбинаторные задачи» в учебнике, авторами которого являются А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский и М.С. Якир.

Таблица 2

#### Учебно-тематическое планирование

№ п/п	Автор учебника	Наименование разделов и тем	Краткое содержание	Кол-во часов
1	Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С.	Комбинаторные задачи	Комбинаторные задачи, перебор возможных вариантов; табличный метод решения комбинаторных задач; дерево возможных вариантов; правило суммы и произведения.	5

Согласно тематическому планированию представим технологические карты уроков, направленных на формирование умений решать комбинаторные задачи у обучающихся 5 класса.

\* Форма организации УД: Ф- фронтальная, И- индивидуальная, П- парная.

## Технологическая карта урока №1

**Тема урока:** Комбинаторные задачи. Перебор возможных вариантов.

**Тип урока:** Урок изучения нового материала.

**Цели:** *Предметные:* формировать первоначальные навыки решения комбинаторных задач с помощью перебора возможных вариантов.

*Личностные:* формировать интерес к изучению темы и желание применить приобретённые знания и умения.

*Метапредметные:* формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации, в окружающей жизни.

**Планируемые результаты:** Обучающийся научится решать комбинаторные задачи с помощью перебора возможных вариантов.

№ п/п	Этапы урока	Форма организации УД	Деятельность учителя	Деятельность обучающегося	УУД
1	Организационный этап	Ф	Приветствие обучающихся, проверка готовности класса к уроку.	Слушают учителя, настраиваются на работу, проверяют готовность к уроку.	<b>Коммуникативные:</b> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками. <b>Регулятивные:</b> организация своей учебной деятельности <b>Личностные:</b> мотивация учения
2	Мотивация	Ф	-10 молодых людей решили отпраздновать окончание средней школы товарищеским обедом в	Слушают учителя	<b>Регулятивные:</b> умение слушать друг друга,

учебной деятельности		<p>ресторане. Когда все собрались, и первое блюдо было подано, заспорили о том, как усесться вокруг стола. Одни предлагали разместиться в алфавитном порядке, другие по возрасту, третьи - по успеваемости, четвертые - по росту и т.д. Спор затянулся, суп успел остыть, а за стол никто не садился.</p> <p>Примирил всех официант, обратившийся к ним с такой речью:</p> <p>Молодые друзья мои, оставьте ваши пререкания. Сядьте за стол как кому придется и выслушайте меня.</p> <p>Все сели как попало. Официант продолжал:</p> <p>Пусть один из вас запишет, в каком порядке вы сейчас сидите. Завтра вы снова явитесь сюда пообедать, и разместитесь уже в ином порядке. Послезавтра сядете опять по-новому и т.д., пока не перепробуете всех возможных размещений. Когда же придет черед, вновь сесть так, как сидите вы здесь сегодня, тогда, обещаю торжественно, я начну ежедневно угощать вас бесплатно самыми изысканными обедами.</p> <p>Предложение понравилось. Решено было ежедневно собираться в этом ресторане и перепробовать все способы размещения за столом, чтобы скорее начать пользоваться бесплатными обедами.</p> <p>Однако им не пришлось дожидаться этого дня. И вовсе не потому, что официант не исполнил обещания, а потому, что число всех возможных размещений за столом чересчур велико. Оно равняется, ни мало, ни много, 3628800. Такое число дней составляет, как нетрудно сосчитать,</p>		<p>уточнять и дополнять</p> <p><b>Личностные:</b> мотивация учения</p>
----------------------	--	--	--	--

			почти 10 тысяч лет! Это покажется на первый взгляд невероятным, но так оно и есть!		
3	Актуализация знаний	Ф	<p>Сегодня у нас с вами необычный урок. Мы будем решать задачи, связанные с одним из интереснейших разделов математики – комбинаторикой. В науке и в реальной жизни очень часто приходится решать задачи, главным вопросом которых является вопрос “Сколькими способами это можно сделать?”. Например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Сколькими способами можно поставить ученику оценку на уроке?</li> <li>- Сколькими способами можно назначить дежурного в классе?</li> </ul> <p><i>Устно:</i> Представьте, что после посещения футбольного матча вам удастся узнать номер телефона вашего кумира, придя домой решаете ему набрать и поговорить. Но вдруг набирая, номер не можете вспомнить последнюю цифру телефона.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Что вы будете делать?</li> <li>2) Как еще можно назвать этот перебор цифр?</li> <li>3) Сегодня на уроке мы будем решать задачи, где используются всевозможные комбинации.</li> </ol> <p>Сейчас подумайте и скажите, как можем назвать такие задачи.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Обучающиеся выдвигают гипотезы и после произношения правильного ответа, проговаривается еще раз и записывается тема урока</li> </ul>	<p>Слушают учителя. Устно решают задачу, отвечают на вопросы учителя:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) - перебирать все возможные цифры от 0 до 9.</li> <li>2) - перебор всех возможных комбинаций.</li> <li>3) Обучающиеся выдвигают гипотезы</li> </ol>	<p><b>Коммуникативные:</b> уметь совместно договариваться о правилах поведения и общения, следовать им; оформлять свои мысли в устной форме.</p> <p><b>Познавательные:</b> навык устных вычислений.</p>
4	Изучение нового	Ф	<p>Комбинаторика – раздел математики, в котором изучаются вопросы о том, сколько</p>	<p>Слушают, записывают новые определения в</p>	<p><b>Познавательные:</b> уметь добывать новые знания</p>

	материала		<p>различных комбинаций, подчиненных тем или иным условиям, можно составить из заданных объектов.</p> <p>Комбинаторные задачи – это задачи, решая которые приходится составлять различные комбинации из конечного числа элементов и подсчитывать число комбинаций.</p> <p>Способы решения комбинаторных задач:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перебор возможных вариантов.</li> <li>2. Табличный метод решения комбинаторных задач.</li> <li>3. Дерево возможных вариантов.</li> <li>4. Правило суммы и умножения</li> </ol> <p><i>На примере мини игры мы с вами изучим и разберем один из способов решения комбинаторных задач:</i></p> <p>Разыгрывается следующая ситуация: Маша, Саша и Даша едут в электричке на дачу. Они сидят на одной скамейке (трое детей садятся у доски на стулья в любом порядке). Детям нужно было проехать 8 остановок. Чтобы не было скучно ехать, они решили на каждой остановке меняться местами. Ставится вопрос «Смогут ли дети каждый раз меняться местами так, чтобы их новое расположение оказывалось все время отличным от предыдущих?». Обучающиеся предлагают варианты расположения детей, они проигрываются у доски и записываются. Пока перебор осуществляется случайным образом, хаотично. После того как найдены 6 расположений, обучающиеся стараются еще составить другой, новый вариант. Все их попытки</p>	<p>тетрадь.</p> <p>Ученики предлагают варианты расположения детей, они проигрываются у доски и записываются. Анализируют результирующая последовательность вариантов. Обучающиеся заметили, что все девушки сидели у окна, и когда одна из них сидела у окна, две другие могли разместиться только двумя разными способами. Таким образом, вы можете сделать 6 различных вариантов, другого не может быть.</p>	<p>(находить ответы на вопросы, используя свой жизненный опыт и информацию, полученную на уроке); использовать знаково- символические средства, в том числе таблицы , для решения задач.</p>
--	-----------	--	---	--	--

			<p>сделать это не приводят к успеху. Встает вопрос «Почему они не нашли седьмой вариант: не могут это сделать или его не существует и уже найдены все возможные расположения?». Чтобы ответить на него, обучающимся предлагается рассмотреть составленные 6 вариантов, найти и записать пары вариантов, очень похожие друг на друга.</p> <p>Например, можно выделить такие тройки:  М. С. Д.    С. Д. М.    Д. М. С.  М. Д. С.    С. М. Д.    Д. С. М.</p> <p>Анализируют результирующая последовательность вариантов. Обучающиеся заметили, что все девушки сидели у окна, и когда одна из них сидела у окна, две другие могли разместиться только двумя разными способами. Таким образом, вы можете сделать 6 различных вариантов, другого не может быть.</p>		
5	Первичное закрепление нового материала	Ф/И	<p><b>Задача 1.</b> Для своих двух книг Маша купила три разные обложки. Сколькими различными способами она может обернуть книги купленными обложками?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- что нам дано в задаче? (две книги и три обложки)</li> <li>- что нужно найти? (количество различных способов, как можно обернуть книги)</li> <li>- как мы можем это сделать? (перебрать все способы)</li> <li>- с чего мы начнем решать задачу? (нужно дать название обложкам)</li> <li>- хорошо, пусть наши обложки будут называться буквами А, Б и В.</li> <li>- дальше мы начинаем перебирать варианты, давайте я вам подскажу первый вариант, как Маша может обернуть книги: способом АБ и БВ.</li> </ul>	<p>Решают задачу перебором всех возможных вариантов, отвечают на наводящие вопросы учителя.</p> <p>Решают упражнения в тетрадях, выходят к доске. Самостоятельно в тетрадях решают две задачи</p>	<p><b>Познавательные:</b> уметь добывать новые знания (находить ответы на вопросы, используя свой жизненный опыт и информацию, полученную на уроке); использовать знаково- символические средства, в том числе таблицы, для решения задач.</p> <p><b>Коммуникативные:</b> уметь оформлять свои мысли в устной форме, слушать и понимать речь других</p>

		<p>-какие способы вы можете еще предложить? (АВ)  - а еще? Подумайте хорошо, если Маша первую книгу обернула в А обложку, а вторую в Б обложку, она может ведь поменять обложки на книгах? (да)  -значит как будет называться этот способ? (БА)  - верно, есть еще какие то варианты? (да: ВБ,ВА)  -теперь запишите и посчитайте количество получившихся спокобов, сколько их получилось? (6 способов)</p> <p>Теперь разберем подробно еще одну задачу:  <b>Задача 2.</b> Запишите все двузначные числа, в записи которых используются только цифры 1,2 и 3 (цифры могут повторяться) .  -что нам дано? (цифры 1,2 и 3)  -что нам нужно сделать? (составить и записать все двухзначные числа)  -а цифры могут повторяться, например 11? (да, по условию задачи цифры могут повторяться)  -какие двухзначные числа мы можем составить с 1? (11,12,13)  - и все? А разве число 21 нам не подходит? (подходит, значит еще варианты 21 и 31)  -теперь с 2 и с 3 попробуйте сами и мы проверим.  -какие числа у вас получились? Запишите на доске и посчитайте их.  (11,12,13,21,22, 23,31,32,33)  -у всех так? (да)</p> <p>Для самостоятельного решения в своих тетрадях, предлагаю вам следующие задачи:  1. Запишите все трехзначные числа, для записи</p>		
--	--	--	--	--

			<p>которых используются только цифры: 1) 3,4 и 6; 2) 4,7 и 0 (цифры не могут повторяться).</p> <p>2. Пятеро друзей сыграли между собой по одной партии в шахматы. Сколько всего партий было сыграно?</p>		
6	Повторение	И	<p>Решите уравнение: 1) <math>1374: (34 - x) = 86</math> 2) <math>9680: (x + 219) = 16</math></p>	Самостоятельно решают уравнения	<b>Познавательные:</b> уметь ориентироваться в своей системе знаний (отличать новое от уже известного) с помощью учителя
7	Итоги урока	Ф	<p>1.Какие задачи называют комбинаторными? 2.С каким способом решения комбинаторных задач мы сегодня познакомились?</p>	<p>Отвечают на вопросы. 1)Это задачи, цель решения которых - подсчитать все возможные комбинации, составленные из чисел, слов, предметов и др., отвечающих условию задачи. 2) Перебор возможных вариантов. Рассказывают, что узнали, что получилось.</p>	<b>Личностные:</b> уметь осуществлять самооценку на основе критерия успешности учебной деятельности.
8	Информация о домашнем задании		§24, вопросы 1-2, №646,648,668	Записывают домашнее задание	

### Технологическая карта урока №2

**Тема урока: Комбинаторные задачи. Табличный метод решения комбинаторных задач**

**Тип урока:** Урок изучения и закрепления нового материала.

**Цели: Предметные:** формировать навыки решения комбинаторных задач при помощи составления таблиц.

**Личностные:** формировать умение планировать свои действия в соответствии с учебным заданием.

**Метапредметные:** формировать умение понимать и использовать математические средства наглядности (таблицы и схемы) для иллюстрации интерпретации, аргументации.

**Планируемые результаты:** Обучающийся научится решать комбинаторные задачи с помощью составления таблиц.

№ п/п	Этапы урока	Форма организации УД	Деятельность учителя	Деятельность обучающегося	УУД
1	Организац ионный этап	Ф	Приветствие обучающихся. Проверка учителем готовности класса к уроку, организация внимания. Учитель раздает карточки для рефлексии. -Здравствуйте, дорогие ребята! Я рада вас всех видеть! Вы готовы начать работать? Проверьте, пожалуйста, все ли готовы к уроку?	Слушают учителя, настраиваются на работу, проверяют готовность к уроку.	<b>Коммуникативные:</b> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками. <b>Регулятивные:</b> : организация своей учебной деятельности <b>Личностные:</b> мотивация учения

2	Проверка домашнего задания	Ф	Раздает проверенные тетради.	Сдают тетради с домашним заданием на проверку.	-																																
3	Мотивация и Актуализация	Ф	<p><b>Задача 1.</b> Маша, Оля, Вера, Ира, Андрей, Миша и Игорь готовились стать ведущими на Новогоднем празднике. Назовите возможные варианты, если ведущими могут быть только одна девочка и один мальчик.</p> <p>-составьте таблицу: слева первый столбец – имена девочек, вверху первая строка – имена мальчиков</p> <table border="1" data-bbox="640 635 1232 836"> <thead> <tr> <th></th> <th>Андрей</th> <th>Миша</th> <th>Игорь</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Маша</th> <td>?</td> <td>?</td> <td>?</td> </tr> <tr> <th>Оля</th> <td>?</td> <td>?</td> <td>?</td> </tr> <tr> <th>Вера</th> <td>?</td> <td>?</td> <td>?</td> </tr> <tr> <th>Ира</th> <td>?</td> <td>?</td> <td>?</td> </tr> </tbody> </table> <p>-посмотрите на таблицу, скажите, могут ли Маша с Мишей быть ведущими? (да)          -а Маша с Андреем (да), с Игорем? (да)          - может, Маша с Ирой могут быть ведущими? (нет, в условиях задачи сказано, что только одна девочка и один мальчик могут быть ведущими)          - поняли как заполнять таблицу? Попробуйте закончить сами.          -проверяем ответы, кто хочет показать у доски заполненную таблицу?</p> <table border="1" data-bbox="640 1241 1232 1468"> <thead> <tr> <th></th> <th>Андрей</th> <th>Миша</th> <th>Игорь</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Маша</th> <td>Маша +Андрей</td> <td>Маша + Миша</td> <td>Маша +Игорь</td> </tr> <tr> <th>Оля</th> <td>Оля + Андрей</td> <td>Оля + Миша</td> <td>Оля + Игорь</td> </tr> </tbody> </table>		Андрей	Миша	Игорь	Маша	?	?	?	Оля	?	?	?	Вера	?	?	?	Ира	?	?	?		Андрей	Миша	Игорь	Маша	Маша +Андрей	Маша + Миша	Маша +Игорь	Оля	Оля + Андрей	Оля + Миша	Оля + Игорь	Решают задачу табличным методом, отвечают на наводящие вопросы учителя.	<p><b>Личностные:</b> формирование интереса (мотивации) к учению.</p> <p><b>Познавательные:</b> навык устных вычислений.</p> <p><b>Коммуникативные:</b> уметь оформлять свои мысли в устной форме, слушать и понимать речь других</p>
	Андрей	Миша	Игорь																																		
Маша	?	?	?																																		
Оля	?	?	?																																		
Вера	?	?	?																																		
Ира	?	?	?																																		
	Андрей	Миша	Игорь																																		
Маша	Маша +Андрей	Маша + Миша	Маша +Игорь																																		
Оля	Оля + Андрей	Оля + Миша	Оля + Игорь																																		

			<table border="1"> <tr> <td>Вера</td> <td>Вера + Андрей</td> <td>Вера + Миша</td> <td>Вера + Игорь</td> </tr> <tr> <td>Ира</td> <td>Ира + Андрей</td> <td>Ира + Миша</td> <td>Ира + Игорь</td> </tr> </table> <p>- посчитайте, сколько всего может быть вариантов? (12) (Ответ: 12 вариантов)</p>	Вера	Вера + Андрей	Вера + Миша	Вера + Игорь	Ира	Ира + Андрей	Ира + Миша	Ира + Игорь																								
Вера	Вера + Андрей	Вера + Миша	Вера + Игорь																																
Ира	Ира + Андрей	Ира + Миша	Ира + Игорь																																
4	Изучение нового материала	Ф/И	<p>Для подсчета числа комбинаций из двух элементов наглядной моделью решения является таблица вариантов.</p> <p><b>Задача 2.</b> «Сколько нечетных двузначных чисел можно составить из цифр 1,3,4,6,7,8,9?»</p> <p><i>Решение.</i> Составим таблицу: слева первый столбец - первые цифры искомых чисел, вверху первая строка - вторые цифры. В результате получается следующая модель.</p> <p><i>Перебор возможных вариантов к задаче 2</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>3</th> <th>7</th> <th>9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>1</b></td> <td>11</td> <td>13</td> <td>17</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td><b>3</b></td> <td>31</td> <td>33</td> <td>37</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td><b>4</b></td> <td>41</td> <td>43</td> <td>47</td> <td>49</td> </tr> <tr> <td><b>6</b></td> <td>61</td> <td>63</td> <td>67</td> <td>69</td> </tr> <tr> <td><b>7</b></td> <td>71</td> <td>73</td> <td>77</td> <td>79</td> </tr> </tbody> </table>		1	3	7	9	<b>1</b>	11	13	17	19	<b>3</b>	31	33	37	39	<b>4</b>	41	43	47	49	<b>6</b>	61	63	67	69	<b>7</b>	71	73	77	79	<p>-Изучают новый способ решения комбинаторных задач.</p> <p>-При выполнении данного задания обучающиеся совместно с учителем анализируют текст задачи, моделируют ее данные в виде таблицы, определяя при этом количество строк и столбцов.</p> <p>-Сами пытаются решить задачу №3 (у доски и в тетрадях).</p>	<p><b>Познавательные:</b> уметь добывать новые знания (находить ответы на вопросы, используя свой жизненный опыт и информацию, полученную на уроке); использовать знаково-символические средства, в том числе таблицы, для решения задач.</p>
	1	3	7	9																															
<b>1</b>	11	13	17	19																															
<b>3</b>	31	33	37	39																															
<b>4</b>	41	43	47	49																															
<b>6</b>	61	63	67	69																															
<b>7</b>	71	73	77	79																															

			$\begin{array}{r} 8 \ 81 \ 83 \ 87 \ 89 \\ \hline 9 \ 91 \ 93 \ 97 \ 99 \end{array}$ <p>Ответ: 28.</p> <p><b>Задача 3.</b> В школьной столовой приготовили на завтрак плов (П), кашу (К), блины (Б), а из напитков – сок (С), чай (Ч) и молоко (М). сколько различных вариантов завтрака можно составить?</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td></td> <td>П</td> <td>К</td> <td>Б</td> </tr> <tr> <td>С</td> <td>СП</td> <td>СК</td> <td>СБ</td> </tr> <tr> <td>Ч</td> <td>ЧП</td> <td>ЧК</td> <td>ЧБ</td> </tr> <tr> <td>М</td> <td>МП</td> <td>МК</td> <td>МБ</td> </tr> </tbody> </table> <p>(Ответ: 9 вариантов)</p>		П	К	Б	С	СП	СК	СБ	Ч	ЧП	ЧК	ЧБ	М	МП	МК	МБ		
	П	К	Б																		
С	СП	СК	СБ																		
Ч	ЧП	ЧК	ЧБ																		
М	МП	МК	МБ																		
5	Повторение	И	<p>стр. 165 №670</p> <p>Одно из слагаемых в 14 раз больше другого. Во сколько раз их сумма больше меньшего слагаемого?</p>	Самостоятельно решают задачу из учебника, стр.166 №670	<b>Познавательные:</b> уметь ориентироваться в своей системе знаний (отличать новое от уже известного) с помощью учителя																
6	Рефлексия учебной деятельности на уроке		<p>Продолжи высказывание об уроке.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Самым интересным на уроке для меня было...</li> <li>Я научился (научилась) ...</li> <li>Я хотел (а) бы еще узнать ...</li> <li>Мне понравилось ...</li> <li>Мне не понравилось ...</li> </ol>	Заполняют карточки	<b>Личностные:</b> уметь осуществлять самооценку на основе критерия успешности																

					учебной деятельности. <b>Регулятивные</b> : оценивание собственной деятельности на уроке
7	Информация о домашнем задании		§24, №652, 654, 657	Записывают домашнее задание	-

### Технологическая карта урока №3

**Тема урока:** Комбинаторные задачи. Дерево возможных вариантов.

**Тип урока:** Урок изучения закрепления нового материала.

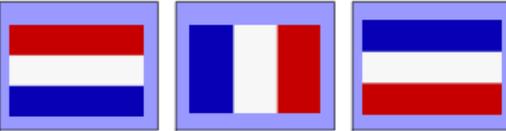
**Цели:** *Предметные:* формировать навыки решения комбинаторных задач при помощи построения дерева возможных вариантов.

*Личностные:* развивать познавательный интерес к математике.

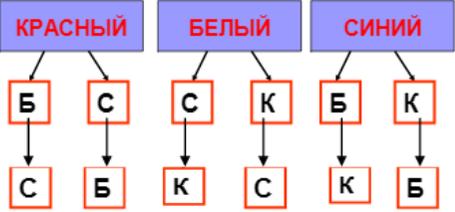
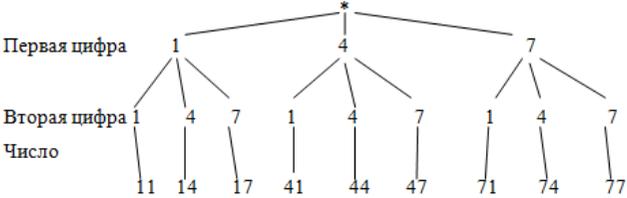
*Метапредметные:* формировать умение сравнивать, анализировать, моделировать выбор способов деятельности.

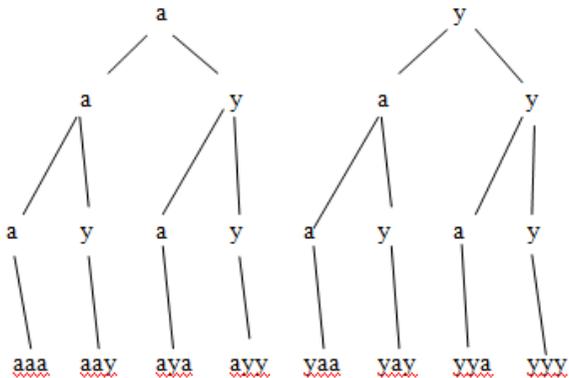
**Планируемые результаты:** Обучающийся научится решать комбинаторные задачи с помощью построения дерева возможных вариантов.

№ п/п	Этапы урока	Форма организации УД	Деятельность учителя	Деятельность обучающегося	УУД
1	Организац	Ф	Приветствие обучающихся. Проверка	Слушают учителя,	<b>Коммуникативные:</b>

	ионный этап		учителем готовности класса к уроку, организация внимания. Учитель раздает карточки для рефлексии. -Здравствуйте, дорогие ребята! Я рада вас всех видеть! Вы готовы начать работать? Проверьте, пожалуйста, все ли готовы к уроку?	настраиваются на работу, проверяют готовность к уроку.	планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками. <b>Регулятивные:</b> организация своей учебной деятельности <b>Личностные:</b> мотивация учения
2	Проверка домашнего задания	Ф	Раздает проверенные тетради.	Сдают тетради с домашним заданием на проверку.	-
3	Мотивация и актуализация	Ф	-Ребята все знают, как выглядит флаг России? (да) - Из каких цветов он состоит, и в каком порядке они располагаются?? (белый, синий, красный) -А вы знали, что есть еще государства, где флаги имеют такие же цвета? (нет)   - Видим, что от перестановок цветных полосок, можно получить другой флаг. Как подсчитать, сколько таких флагов мы можем составить из трех цветных полосок? (перебрать возможные варианты) - Сегодня я вам покажу очень интересный способ решения этой задачи. - давайте напишем в один ряд все цвета нашего флага, какие они? (Красный, Белый,	Решают задачу, отвечают на наводящие вопросы учителя. Выходят к доске.	<b>Регулятивные:</b> умение слушать друг друга, уточнять и дополнять <b>Личностные:</b> формирование интереса (мотивации) к учению. <b>Познавательные:</b> навык устных вычислений. <b>Коммуникативные:</b> уметь оформлять свои мысли в устной форме, слушать и понимать речь других

		<p>Синий)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теперь вспоминайте, сколько способов у нас с вами получилось на прошлом уроке? (6)</li> <li>- вот сейчас мы с вами и проверим, действительно ли это так.</li> <li>- от красного цвета ставим стрелочки вниз и пишем, какие цвета могут идти после него, сколько таких вариантов может быть? (два варианта, после красного может идти и синий и белый)</li> <li>- итак рассматриваем первую стрелочку в нашей с вами схеме, К-С-?, какой цвет запишем на место вопроса? (белый)</li> <li>- Почему белый? (потому что красный и синий цвета уже задействованы в этой цепочке, остается один цвет - белый)</li> <li>- верно, запишем. Теперь посмотрите вторую стрелочку К-Б-?, какого цвета не хватает? (синего)</li> <li>- верно, запишем. Вы поняли как мы подобрали варианты к красному цвету? (да)</li> <li>- теперь попробуйте сами поработать с оставшимися цветами, после чего мы проверим ответы.</li> <li>- Итак, сколько способов у вас получилось? (6)</li> <li>- у всех так? (да)</li> <li>- кто хочет показать схему на доске?</li> </ul>		
--	--	---	--	--

			 <p>- - переходим к изучению нового способа решения комбинаторных задач.</p>		
4	Изучение нового материала	И	<p>Существует наглядный подход к решению самых разных комбинаторных задач с помощью составления специальных схем. Внешне такая схема напоминает дерево, отсюда название – <b>дерево возможных вариантов</b>. При правильном построении дерева ни один из возможных вариантов решения не будет потерян.</p> <p>Рассмотрим задачу о составлении двузначных чисел из цифр 1, 4 и 7. Для ее решения можно построить специальную схему.</p>  <p>Эта схема действительно похожа на дерево, правда, "вверх ногами" и без ствола. Знак —*   изображает корень дерева, ветви дерева – различные варианты решения. Чтобы получить двузначное число, надо сначала выбрать первую его цифру, а для нее есть три варианта: 1, 4 или 7. Поэтому из</p>	Изучают новый способ решения комбинаторных задач.	

			<p>точки * проведены три отрезка и на концах поставлены цифры 1, 4 и 7. Теперь надо выбрать вторую цифру, а для этого также есть три варианта: 1, 4 или 7. Поэтому от каждой первой цифры проведено по три отрезка, на концах которых снова записано 1, 4 или 7. И так, получено всего 9 различных двузначных чисел. Других двузначных чисел из этих трех цифр составить невозможно.</p>		
5	Повторение и закрепление	II	<p>1. В алфавите племени УАУА имеются всего две буквы – «а» и «у». Сколько различных слов по три буквы в каждом можно составить, используя алфавит этого племени? Построим схему – дерево возможных вариантов:</p>  <p>2. Служитель зоопарка должен дать зайцу два различных овоща. Сколькими различными способами он может это сделать, если у него есть морковь, свекла и капуста?</p>	Решают парно задачи	<b>Познавательные:</b> уметь ориентироваться в своей системе знаний (отличать новое от уже известного) с помощью учителя

			<p>Первый овощ</p> <p>Второй овощ</p> <p>3. Андрей зашел в магазин, чтобы купить майки. В магазине оказались майки четырех цветов: белые, голубые, красные, черные.</p> <p>а) Сколько вариантов покупки есть у Андрея, если он хочет купить две майки? Подсказка: обозначьте цвета маек буквами Б, Г, К, Ч. Составьте дерево возможных вариантов</p> <p>б) Сколько вариантов покупки есть у Андрея, если он хочет купить две майки разного цвета?</p>		
6	Рефлексия учебной деятельности на уроке	И	<p>Продолжите высказывания об уроке.</p> <p>1. Мне понравился сегодняшний урок, но ....</p> <p>2. Для меня материал урока:</p> <p>а) трудный, вот если бы ...;</p> <p>б) лёгкий, и я ....</p>	Заполняют карточки	<p><b>Личностные:</b> уметь осуществлять самооценку на основе критерия успешности учебной деятельности.</p> <p><b>Регулятивные:</b> оценивание собственной деятельности на уроке</p>
7	Информация о домашнем задании		<p>§ 24, №660, по желанию № 673</p> <p>- Придумать, записать условия и решения 2 комбинаторных задач на тему “Семья”.</p> <p>Оформить на листах А4, можно выполнить рисунки к задачам.</p>	Записывают домашнее задание	-

**Тема урока:** Комбинаторные задачи. Правило суммы и произведения.

**Тип урока:** Урок изучения и закрепления нового материала..

**Цели:** *Предметные:* формировать навыки решения комбинаторных задач при помощи правил суммы и произведения.

*Личностные:* развивать познавательный интерес к математике.

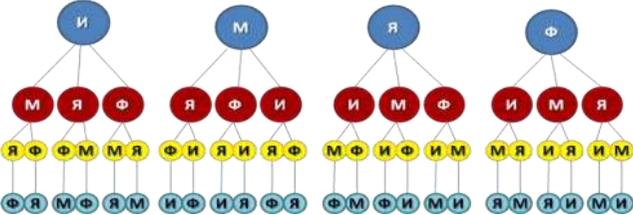
*Метапредметные:* формировать умение сравнивать, анализировать, моделировать выбор способов деятельности.

**Планируемые результаты:** Обучающийся научится решать комбинаторные задачи при помощи правил суммы и произведения.

№ п/п	Этапы урока	Форма организации УД	Деятельность учителя	Деятельность обучающегося	УУД
1	Организационный этап	Ф	Приветствие обучающихся. Проверка учителем готовности класса к уроку, организация внимания. Учитель раздает карточки для рефлексии. -Здравствуйте, дорогие ребята! Я рада вас всех видеть! Вы готовы начать работать? Проверьте, пожалуйста, все ли готовы к уроку?	Слушают учителя, настраиваются на работу, проверяют готовность к уроку.	<b>Коммуникативные:</b> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками. <b>Регулятивные:</b> организация своей учебной деятельности <b>Личностные:</b> мотивация учения
2	Мотивация и актуализация	Ф	<i>Сколько четных двузначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 2, 4, 5, 9?</i>  Составим дерево возможных вариантов.	Решение выполняют обучающиеся на доске.  Ответы на вопросы: -( <i>Ответ: 1, 2, 4, 5, 9</i> ) -( <i>Ответ: 2, 0, 4</i> ) -( <i>Ответ: пятью</i> ) -( <i>Ответ: тремя</i> )	<b>Регулятивные:</b> умение слушать друг друга, уточнять и дополнять <b>Личностные:</b> формирование интереса (мотивации) к учению. <b>Коммуникативные:</b> уметь оформлять свои мысли в

			<p>-Какие из предложенных цифр могут стоять на первом месте?  -Какие на втором месте? Почему?  -Сколькими способами мы выбираем первую цифру?  -Сколькими способами мы выбираем вторую цифру?</p>	- $5 \cdot 3 = 15$ четных двухзначных чисел.	устной форме, слушать и понимать речь других
3	Проверка домашнего задания	Ф	Раздает проверенные тетради.	Сдают тетради с домашним заданием на проверку.	-
4	Изучение нового материала	Ф	<p>При решении комбинаторных задач применяются два нижеследующих правила, связанных с выбором элементов.</p> <p><i>Правило суммы.</i> Если объект <math>A</math> может быть выбран <math>m</math> способами, а объект <math>B</math> – другими <math>n</math> способами, то выбор «<math>A</math> или <math>B</math>» осуществляется <math>(m+n)</math> способами.</p> <p><i>Правило произведения.</i> Если объект <math>A</math> может быть выбран <math>m</math> способами, и после каждого из таких выборов объект <math>B</math> в свою очередь может быть выбран <math>n</math> способами, то выбор «<math>A</math> и <math>B</math>» в указанном порядке осуществляется <math>(m \cdot n)</math></p>	Изучают новый способ решения комбинаторных задач. Решают задачи вместе с учителем в тетрадях и у доски. Отвечают на вопросы учителя.	<p><b>Познавательные:</b> навык устных вычислений.</p> <p><b>Коммуникативные:</b> уметь оформлять свои мысли в устной форме, слушать и понимать речь других</p>

		<p>способами.</p> <p><b>Задача 1.</b> В меню столовой 3 вида первых блюд и 4 вида вторых блюд. Сколькими способами можно выбрать: а) бизнес-ланч из одного первого блюда или одного второго; б) бизнес-ланч из одного первого блюда и одного второго?</p> <p>Решение: а) Первое блюдо можно выбрать тремя способами, а второе – 4 способами. Следовательно, бизнес-ланч из первого блюда или второго можно выбрать <math>3 + 4 = 7</math> способами.</p> <p>б) Будем составлять бизнес-ланч из первого блюда и второго. С первым видом первого блюда возможно 4 варианта второго блюда (с каждым из 4 видов второго), со вторым видом первого блюда аналогично 4 варианта и т.д. Следовательно, с каждым из трёх видов первых блюд возможно по 4 варианта вторых. Итого <math>3 \cdot 4 = 12</math> способов выбрать бизнес-ланч из одного первого блюда и одного второго.</p> <p><b>Задача 2.</b> В вазе 4 яблока и 3 груши. Сколькими способами можно взять из вазы пару фруктов: яблоко и грушу?».</p> <p>Решение:</p> <p>-Можно ли здесь для ответа на вопрос задачи применить правило суммы? (Нет, так как в задаче требуется выбрать пару фруктов.)</p> <p>-Сколькими способами можно выбрать 1 яблоко для набора? (Четырьмя способами.)</p> <p>-Сколькими способами можно выбрать 1 грушу? (Грушу можно выбрать к каждому яблоку 3 способами, так как груш 3.)</p> <p>-Сколько всего способов выбора груши к</p>		
--	--	---	--	--

			яблокам мы нашли? ( $4 \times 3 = 12$ ) (Ответ: 12 способов)		
5	Повторение и закрепление	II	<p>Ребята, представьте на миг, чтобы стало в школе, если бы не было расписания. Трудно пришлось бы и детям и учителям. Даже в одном классе трудно решить проблему.</p> <p>Давайте, в помощь тому, кто составляет школьное расписание, решим задачу.</p> <p><b>Задача 3.</b> В 5 классе в субботу 5 уроков: История, Математика, Иностранный язык, Физкультура, ИЗО. Сколько можно составить вариантов расписания, зная точно, что ИЗО последний урок?</p> <p><b>Решение</b> Закодируем: И – история, М – математика, Я - иностранный язык, Ф – физкультура.</p>  <p>Давайте сосчитаем, сколько вариантов у нас получилось, если первый урок будет история? (Ответ: <math>6 \cdot 4 = 24</math>) <math>4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24</math></p> <p>Да, трудно придется тому, кто забудет порядок уроков, и, не посмотрит в расписание, захочет заполнить дневник.</p>	Решают разбирают задачи (в тетрадях и у доски), отвечают на вопросы.	<p><b>Познавательные:</b> уметь ориентироваться в своей системе знаний (отличать новое от уже известного) с помощью учителя</p> <p><b>Коммуникативные:</b> уметь оформлять свои мысли в устной форме, слушать и понимать речь других</p>

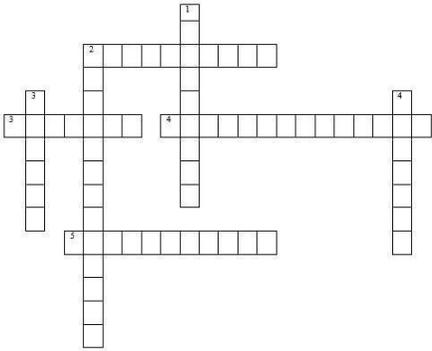
		<p><b>Задача 4.</b> В футбольном турнире участвуют несколько команд. Оказалось, что все они для шорт и футболок использовали белый, красный, синий, зеленый или желтый цвета, причем были представлены все возможные варианты.</p> <p>а) Сколько команд участвовало в турнире?</p> <p>б) Сколько команд играли в зеленых футболках?</p> <p>в) У скольких команд футболки и шорты были разного цвета?</p> <p>г) У скольких команд футболки и шорты были разного цвета, причем шорты были не красные?</p> <p><b>Решение</b></p> <p>а) <math>5 \cdot 5 = 25</math> команд</p> <p>б) <math>5 \cdot 1 = 5</math> команд</p> <p>в) <math>5 \cdot 4 = 20</math> команд</p> <p>г) <math>4 \cdot 4 = 16</math> команд</p> <p>Я знаю, вы очень любите ходить в субботу в столовую. Там дают бутерброды с колбасой. А теперь представьте, в школьной столовой .....</p> <p><b>Задача 5.</b> В школьной столовой детям приготовили на завтрак кашу (К), блины (Б), творожники (Т), и предложили напитки – чай (Ч), молоко (М), сок (С). Сколько можно составить различных вариантов завтрака из двух блюд, одним из которых будет напиток? Заполни таблицу и ответь на вопросы задачи.</p>		
--	--	--	--	--

			<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Второе блюдо</td> <td colspan="3">Первое блюдо</td> </tr> <tr> <td>К</td> <td>Б</td> <td>Т</td> </tr> <tr> <td>Ч</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>М</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>С</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>(Ответ: <math>3*3=9</math> вариантов)</p>	Второе блюдо	Первое блюдо			К	Б	Т	Ч				М				С					
Второе блюдо	Первое блюдо																							
	К	Б	Т																					
Ч																								
М																								
С																								
7	Рефлексия учебной деятельности на уроке	И	<p>Продолжите высказывания об уроке.</p> <p>1. Мне понравился сегодняшний урок, но ....</p> <p>2. Для меня материал урока:</p> <p>а) трудный, вот если бы ...;</p> <p>б) лёгкий, и я ....</p>	Заполняют карточки	<p><b>Личностные:</b> уметь осуществлять самооценку на основе критерия успешности учебной деятельности.</p> <p><b>Регулятивные:</b> оценивание собственной деятельности на уроке</p>																			
8	Информация о домашнем задании		§ 24, подготовиться к контрольной работе.	Записывают домашнее задание	-																			

### Технологическая карта урока №5

#### Тема урока: Комбинаторные задачи. Контрольная работа.

№ п/п	Этапы урока	Форма организации УД	Деятельность учителя	Деятельность обучающегося
1	Организационный этап	Ф	Приветствие обучающихся. Проверка учителем готовности класса к контрольной работе.	Слушают учителя, настраиваются на контрольную работу.
2	Контроль и	И	Учитель раздает карточки: 1) кроссворд (1 вариант для всех):	Решают контрольную работу

	коррекция знаний	<p><i>По вертикали:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правило, используемое при решении комбинаторных задач.</li> <li>2. Раздел математики, изучающий комбинации и перестановки элементов.</li> <li>3. Одна из моделей перебора всех возможных вариантов.</li> <li>4. Синоним слова «комбинация» при переборе.</li> </ol> <p><i>По горизонтали:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Что изучает комбинаторика?</li> <li>3. Метод решения комбинаторных задач, сводящийся к составлению списка всех возможных вариантов.</li> <li>4. Вид модели дерева возможных вариантов.</li> <li>5. Замена названий объектов задачи символьными обозначениями.</li> </ol> <p><i>Ответы: По вертикали: 1. Умножения. 2. Комбинаторика. 3. Дерево. 4. Вариант. По горизонтали: 2. Комбинации. 3. Перебор. 4. Геометрическая. 5. Кодирование.</i></p> 	
--	------------------	---	--

2)

			<p style="text-align: center;"><b>1 вариант</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сколькими способами из 9 учебных предметов можно составить расписание учебного дня из 6 различных уроков?</li> <li>2. Имеются помидоры, огурцы, лук. Сколько различных салатов можно приготовить, если в каждый салат должно входить 2 различных вида овощей?</li> <li>3. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5?</li> <li>4. В вазе стоят 10 красных и 5 розовых гвоздик. Сколькими способами можно выбрать из вазы пять гвоздик одного цвета?</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>2 вариант</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сколькими способами могут встать в очередь в билетную кассу 3 человека?</li> <li>2. Сколькими способами можно выбрать трех дежурных из группы в 20 человек?</li> <li>3. Сколько существует различных двузначных чисел, в записи которых можно использовать цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры в числе должны быть различными?</li> <li>4. Сколькими способами один почтальон может разнести 7 писем по семи адресам.</li> </ol>	
--	--	--	---	--

В рамках данного исследования, для формирования у обучающихся 5 класса комбинаторного стиля мышления и умений решать комбинаторные задачи, разработаны дополнительные внеклассные мероприятия.

### **Внеклассное мероприятие №1: Игры «Танграм» и «Пентамино и Тетрамино»**

**Цель внеклассного мероприятия:** Знакомство обучающихся с китайской головоломкой «Танграм». Развитие

комбинаторного стиля мышления, развитие памяти, внимания. Развитие комбинаторных навыков учащихся. Развитие логического мышления, комбинаторных способностей, мыслительных действий, памяти, внимания. Знакомство обучающихся с играми пентамино и тетрамино.

Сначала учитель рассказывает об играх пентамино и тетрамино и объясняет правило игр.

Учащиеся делятся на 2 группы. На доске изображен паркет Пентамино. Каждый учащийся из каждой группы по очереди выбирает любую из 12 фигурок пентамино и располагает ее на свободных клетках поля 8 x 8. Проигрывает тот, кто первым не сможет разместить на доске ни одного пентамино. Если же все фигурки удалось разместить на доске, то выигрывает тот, кто ходил последним.

Тетрамино - геометрические фигуры, состоящие из четырёх квадратов, соединённых сторонами (от греч. тетра- - четыре)

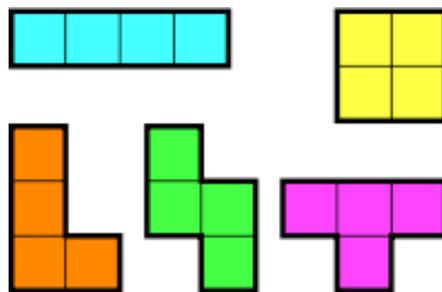


Рис.5. Тетрамино - геометрические фигуры

Китайская головоломка «Танграм» возникла в Китае 4 тыс. лет назад. В Китае ее называют «чи тао ту», то есть умственная головоломка из семи частей.

В игре «Танграм» (как и в любой другой игре) существуют определенные правила:

В каждую собранную фигуру должны входить все семь элементов. При составлении фигур элементы не должны налегать друг на друга. Элементы фигур должны примыкать один к другому.

Начинать нужно с того, чтобы найти место самого большого треугольника.

1. Изготовьте головоломку сами: переведите на плотную бумагу квадрат, разделенный на семь частей (рис. 6), и разрежьте его.

2. Используя все семь частей головоломки, составьте фигурки, изображенные на рис. 7.

3. Попробуйте придумать свою фигурку, используя все семь частей танграма.

4. Можно ли составить треугольник, используя только две части танграма? Три части? Пять частей? Шесть частей? Все семь частей танграма?

5. Очевидно, что из всех семи частей танграма составляется квадрат. Можно или нельзя составить квадрат из двух частей? Из трех? Из четырех?

6. Из каких различных частей танграма можно составить прямоугольник? Какие еще выпуклые многоугольники можно составить?

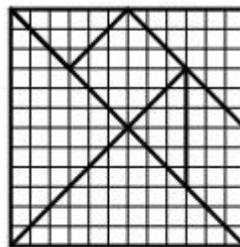


Рис.6.

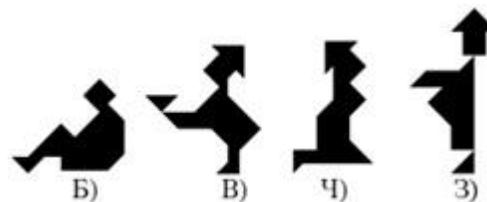


Рис.7.

### Внеклассное мероприятие №2: «Математическое лото»

**Цель внеклассного мероприятия:** Повторение и закрепление всех способов решения комбинаторных задач.

В специальных конвертах учащимся предлагается набор карточек. Их больше, чем ответов на большой карте, которая тоже вложена в конверт. Например, на большой карте нарисовано 16 прямоугольников, а у ученика 18 карточек тех же размеров с записанными на них упражнениями. Ученик достает из конверта карточку, решает пример и накладывает ее свой ответ. Карточки накладываются лицевой стороной вниз. Если все примеры решены правильно, то

обратные стороны наложенных карточек составляют какой-либо рисунок; желательно чтобы рисунок содержал множество мелких элементов.

*Задачи для карточек:*

- 1) Сколькими способами можно составить двузначное число из цифр: 0, 3, 7, 8, если цифры в числе могут повторяться? (12)
- 2) Составьте двузначные числа из цифр 0, 1, 5 и найдите их сумму, если цифры в числе могут повторяться. (192)
- 3) Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 0, 2, 5, 9, если цифры в числе не должны повторяться? (18)
- 4) Сколькими способами Маша может добраться до соседней деревни, если через реку можно пройти по одному из двух мостов, а от реки до деревни через поле, лес или холм? (6)
- 5) Сколькими способами Маша и Катя могут сесть за парту? (2)
- 6) Сколькими способами могут занять очередь Маша, Катя, Андрей, Саша и Женя? (120)
- 7) Составьте все двузначные числа из цифр 0 и 3, если цифры в числе могут повторяться, и найдите сумму этих чисел. (63)
- 8) Сколькими способами можно составить расписание на четверг для 6 «А» класса, если у них 4 урока: ОБЖ, музыка, литература и математика? (24)
- 9) Сколькими способами можно выбрать пару (мальчика и девочку) для участия в конкурсе по биологии, если среди желающих 2 девочки и 5 мальчиков? (10)
- 10) Сколькими способами Кристина может купить домой посуду, если в магазине представлено 3 вида кружек, 4

вида тарелок и 4 вида столовых приборов? (48)

11) Сколькими способами Маша может упаковать подарок для мамы, если у нее есть ленты и пленка шести различных цветов? (36)

12) Из пяти отличников 2«А» класса и трех отличников 2«Г» класса надо выбрать двух человек (из каждого класса по одному) для участия в районной олимпиаде по истории. Сколькими способами это можно сделать? (15)

13) Саша может подняться в гору по одной из двух дорог, а спуститься вниз по одной из четырех дорог. Сколькими способами Саша может перебраться через гору? (8)

14) Пятеро друзей: Артем, Гриша, Максим, Сережа и Юра смогли купить лишь три билета на разные ряды на футбольный матч. Сколькими способами друзья могут распределить между собой эти места? (60)

15) Сколькими способами Марина может добраться до Красной площади, если от дома до ближайшей остановки она может только дойти пешком, а от остановки до Красной площади доехать на метро, автобусе, троллейбусе, трамвае или такси? (5)

16) Алиса в лесу набрала малину, клюкву и чернику. Сколькими способами она может сварить варенье, если его можно сделать из одного, двух или трех видов ягод? (7)

17) Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 0, 7, 9, если цифры в числе не должны повторяться? (4)

18) Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 2,0, если цифры в числе не должны повторяться? (1)

<i>8</i>	<i>2</i>	<i>4</i>	<i>24</i>
<i>12</i>	<i>15</i>	<i>63</i>	<i>18</i>
<i>60</i>	<i>120</i>	<i>5</i>	<i>192</i>
<i>6</i>	<i>7</i>	<i>48</i>	<i>36</i>

Рис.8. Большая карта

**Кросснамбер** (в переводе с английского слово «кросснамбер» означает «кресточислица») - вид числовых ребусов.

При составлении кросснамберов применяется тот же принцип, что и при составлении кроссвордов: в каждую клетку кресточислицы вписывается по одной цифре (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9). А чтобы не было путаницы, номера заданий обозначаются буквами. Числа, подлежащие отгадыванию, - только натуральные; запись таких чисел не может начинаться с нуля (т.е. 42 нельзя записать как 042).

Кросснамбер, как и математическое лото, можно использовать как альтернативу решению задач. Также его можно предложить для самостоятельной или контрольной работы, выполнять которые гораздо приятнее, чем традиционные текстовые работы.

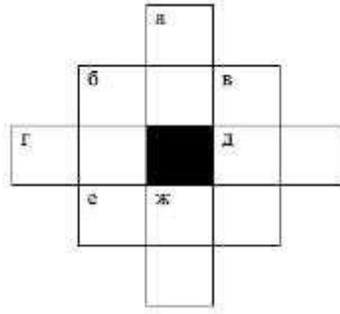


Рис.9. Кросснамбер

*По вертикали:*

- а) Кашей Бессмертный отправился на поиски Змея-Горыныча, но по каким дорогам можно до него добраться знает только Баба-Яга. До Бабы-Яги можно добраться по песочной дороге, через дремучий лес, озеро, гору, поле, ров или пустыню. А от Бабы-Яги до Змея-Горыныча по одной из двух дорог: через лес или гору. Сколькими способами может добраться Кашей до Змея-Горыныча, если Баба-Яга расскажет об этих двух дорогах? (14)
- б) Настя загадала трехзначное число. Известно, что первая цифра кратна 3, вторая - нечетная цифра, а третья - не ноль. Сколько чисел можно составить, основываясь на этом описании? (135)
- в) Сколькими способами можно составить лесной хор, если на участие в нем может претендовать одна из пяти лисиц, один из четырех волков, один из двух зайцев, один из трех медведей и одна из четырех белок? (480)
- ж) Сколькими способами Максим может выбрать темы докладов, если по истории он может выбрать одну из трех, а по биологии одну из четырех предложенных тем? (12)

*По горизонтали:*

- б) В корзине сидят щенки - 2 черных, 9 белых и 8 рыжих. Сколькими способами Саша, Юра и Алина могут выбрать себе по одному щенку, если Алина хочет белого, Юра - рыжего, а Саша - черного щенка. (144)
- г) Сколькими способами можно составить пару из двух учеников 6 «А» для участия в конкурсе талантов, если необходимо выбрать одного из трех вокалистов и одного из 11 музыкантов. (33)
- д) На кодовый замок необходимо установить пароль. Сколькими способами это можно сделать, если пароль может быть только двузначным числом, причем цифры в числе не должны повторяться. (81)
- е) Сокровище спрятано за тремя дверями, на каждом из которых весит по одному замку. Замок на первой двери можно открыть одним из 2 ключей, вторую - одним из 5 ключей, а третью - одним из 51 ключа. Какое максимальное количество попыток может потребоваться для того, чтобы открыть все три замка? (510)

## 2.2. Педагогический эксперимент: основные этапы и результаты

Констатирующий этап эксперимента проводился на базе средней общеобразовательной школы №37 г. Норильска.

Для измерения уровня готовности обучающихся 5 класса к решению комбинаторных задач был разработан специальный набор заданий базового и повышенного уровней сложности. Обучающимся был предложен контрольный срез № 1, состоящий из двух задач. Первая задача базового уровня сложности, вторая - повышенного уровня сложности.

Таблица 3

<i>Контрольный срез № 1</i>
Ф.И.О. _____
1. Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 3, 6, 9?
2. Постройте наглядную модель для перебора всех возможных вариантов и решите следующую задачу: В первенстве по теннису участвовали 5 спортсменов. Каждый сыграл с каждым по одной партии. Сколько было сыграно партий?

Для оценки и измерения уровня сформированности умений решать комбинаторные задачи, применялись следующие критерии:

Таблица 4

Содержание критерия	Баллы
Имеется верное и обоснованное решение задач базового и повышенного уровня сложности	2
Имеется верное и обоснованное решение задач базового уровня сложности	1
Решение не соответствует ни одному из перечисленных выше критериев	0

### Результаты контрольного среза № 1

Таблица 5

Содержание критерия	Баллы	Количество обучающихся (в %)
---------------------	-------	------------------------------

Имеется верное и обоснованное решение задач базового и повышенного уровня сложности	2	7,14 %
Имеется верное и обоснованное решение задач базового уровня сложности	1	35,70 %
Решение не соответствует ни одному из перечисленных выше критериев	0	57,14 %

На основании результатов контрольного среза № 1 составим диаграмму:

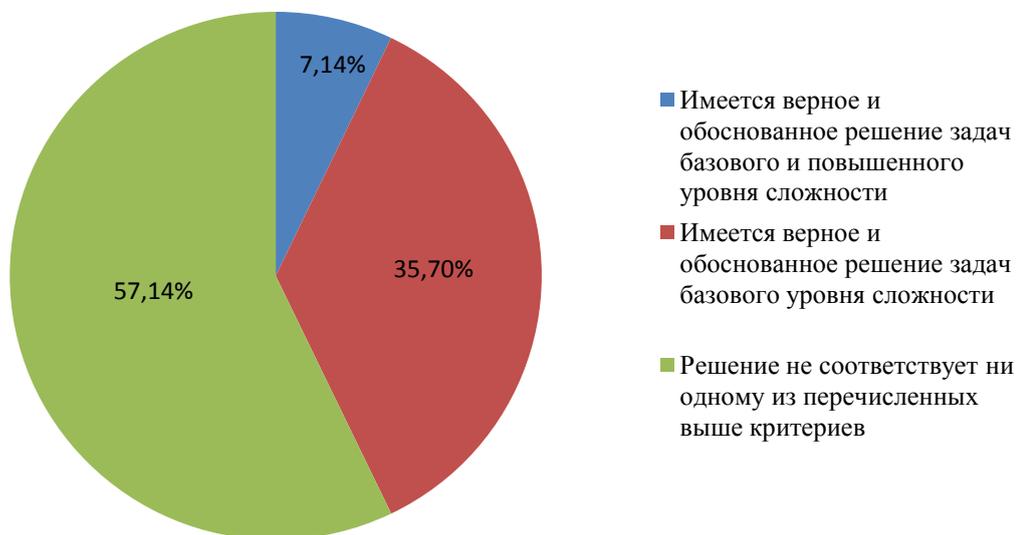


Рис.10. Диаграмма результатов контрольного среза № 1

Полученные результаты констатирующего этапа эксперимента показали, что есть школьники, которые совсем не умеют решать даже простые комбинаторные задачи. Выявлена проблема низкого уровня сформированности у обучающихся умений решать комбинаторные задачи при помощи построения наглядных моделей. Это свидетельствует о необходимости дополнительной подготовки обучающихся по данному разделу школьного курса математики. С этой целью, на формирующем этапе эксперимента, на базе школы №37 города Норильска, проходил

педагогический эксперимент по формированию умений решать комбинаторные задачи в 5 классе. В течение с 25.02.2020 по 14.03.2020 в 5 классе, осуществлялось дополнительное обучение по теме «Комбинаторные задачи» и проводились внеклассные мероприятия на основе, разработанных в параграфе 2.1 конспектов уроков.

Итоговый этап эксперимента проводился тоже на базе средней общеобразовательной школы №37 г. Норильска. Для эксперимента использовали подобный набор заданий, что и для констатирующего этапа эксперимента (контрольный срез № 2):

Таблица 6

<i>Контрольный срез № 2</i>	
Ф.И.О. _____	
1. Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 1, 5, 7?	
2. Постройте наглядную модель для перебора всех возможных вариантов и решите следующую задачу: Сколькими способами Даша может съесть обед, состоящий из первого, второго, третьего и десерта, если первым она наверняка съест десерт?	

Результаты контрольного среза № 2

Таблица 7

Содержание критерия	Баллы	Количество обучающихся (в %)
Имеется верное и обоснованное решение задач базового и повышенного уровня сложности	2	64,29 %
Имеется верное и обоснованное решение задач базового уровня сложности	1	28,57 %
Решение не соответствует ни одному из перечисленных выше критериев	0	7,14 %

На основании результатов контрольного среза № 2 составим диаграмму:



Рис.11. Диаграмма результатов контрольного среза № 2

Полученные результаты заключительного этапа эксперимента показали, положительную динамику, что подтверждает гипотезу исследования: если в процессе математической подготовки обучающихся 5 класса применять специальные дидактические приёмы обучения комбинаторике, то это будет способствовать формированию умений решать комбинаторные задачи.

## Заключение

В ходе исследования проведен логико-дидактический анализ разных учебников по математике 5 класса и установлено, что в рамках школьной программы обучающимся предоставлено небольшое количество информации о различных приёмах решения комбинаторных задач и тренировочных задач по теме «Элементы комбинаторики и теории вероятностей», у некоторых авторов данная тема совсем отсутствует.

В работе охарактеризованы дидактические приемы обучения элементам комбинаторики в 5 классе, способствующие формированию умений решать комбинаторные задачи.

На базе школы №37 города Норильска, проведен педагогический эксперимент по формированию умений обучающихся 5 класса решать комбинаторные задачи.

В ходе констатирующего этапа эксперимента выявлена проблема низкого уровня сформированности у обучающихся умений решать комбинаторные задачи. Для решения данной проблемы осуществлялось дополнительное обучение математике в 5 классе по теме «Комбинаторные задачи» на основании разработанных в параграфе 2.1 конспектов уроков.

Результаты формирующего этапа эксперимента, показали положительную динамику, что подтверждает гипотезу исследования: если в процессе математической подготовки обучающихся 5 класса применять специальные дидактические приемы обучения комбинаторике, то это будет способствовать формированию умений решать комбинаторные задачи.

### Библиографический список

- 1) Fisz, Marek. Probability Theory and Mathematical Statistics/ Krieger Pub Co.-1980.
- 2) Афанасьев В.В., Теория вероятностей в вопросах и задачах: методическое пособие, 2006.-113с.
- 3) Беспалько, В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. - М.: Издательство ИРПО МО РФ, 1995. – 336 с.
- 4) Буркова, Н. Особенности изучения комбинаторики в курсе математики средней школы [Электронный ресурс] / Н. Буркова // Студенческая наука и XXI век. - 2013. - № 10. – С. 36 – 38. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21437723>.
- 5) Виландеберк А. А., Шубина Н. Л. Новые технологии оценки результатов обучения: Методическое пособие для преподавателей. СПб.: Изд-во HUGE, 2008.- 168 с.
- 6) Виленкин Н.Я. Жохов В.И. Чесноков А.С. Шварцбурд С.И., Математика, 5-6 класс, Издание: 31-е изд., стер. - М: Мнемозина, 2013.-289с.
- 7) Гаваза, Т. А. « Трудные задачи» по теории вероятностей в средней школе. Методический аспект [Электронный ресурс]/ Т.А. Буркова // Вестник Псковского государственного университета, 2015
- 8) Диагностика знаний учащихся по математике [Электронный ресурс]. URL: <http://nsportal.ru/shkola/algebra/library/2013/02/01/diagnostika-kachestva-znaniy- po-matematike>
- 9) Дорофеев Г.В., Шарыгин И.Ф., Суворова С.Б. и др. Математика. 5-6 класс. 12-е изд. - М.: 2011.-264с.
- 10) Дорофеев, Г.В. Алгебра. 7 класс. [Текст]: учебник для общеобразовательных организаций/ Г.В. Дорофеев, С.Б. Суворова, Е.А. Бунимович. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2014. – 287 с.
- 11) Дорофеев, Г.В. Алгебра. 8 класс. Методические рекомендации.

- 12) Дорофеев, Г.В. Математика. 5 класс. [Текст]: учебник для общеобразовательных организаций/ Г.В. Дорофеев, С.Б. Суворова, Е.А. Бунимович. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2017. – 288 с.
- 13) Дорофеев, Г.В. Математика. 6 класс. [Текст]: учебник для общеобразовательных организаций/ Г.В. Дорофеев, С.Б. Суворова, Е.А.
- 14) Евдокимова Л.В. Формирование математического мышления у младших школьников и подростков: автореф. дис.канд. психол. наук. – М., 2006. – 29 с.
- 15) Егорина В.С. Формирование логического мышления младших школьников в процессе обучения. - Автореф. дисс. к.п.н. - Брянск, 2001.
- 16) Егошина Е.Ю., Головнева Н.А. Опыт использования активных методов обучения в школе. М. 2014.
- 17) Екимов М.А., Кунин Г.П. Задачи на разрезание, М.: МЦНМО, 2002.
- 18) Зайкин М.И. Математический тренинг, М.: ВЛАДОС, 1996.
- 19) Зубарева, И.И. Математика. 5 кл. [Текст]: учеб. для обучающихся общеобразоват. организаций / И. И. Зубарева, А. Г. Мордкович. – 15-е изд. – М.: Мнемозина, 2014. – 270 с.
- 20) Истомина Н.Б. Учимся решать комбинаторные задачи. Тетрадь для 4 класса общеобразовательных учреждений // Математика и информатика, 2013. С. 48.
- 21) Кейв М.А. Инновационные процессы в профильном образовании: учебное пособие / М.А. Кейв. г. Красноярск: РИО КГПУ им. В.П. Астафьева, 2015г.
- 22) Комбинаторные задачи как средство развития мышления школьников. Рекомендации по введению элементов статистики, теории вероятности и комбинаторики в содержание обучения математики 5-11 класс [Электронный ресурс]. URL: [http://www.superinf.ru/view\\_helpstud.php?id=1988](http://www.superinf.ru/view_helpstud.php?id=1988)
- 23) Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в средней школе, 1977.
- 24) Методические рекомендации по организации математических факультативов [Электронный

ресурс]. URL: <http://multiurok.ru/belkagluck/blog/mietodichieskiie-riekomiendatsii-po-orghanizatsii-matiematichieskikh-fakul-tativov.html>

25) Нагибин Ф.Ф. Канин Е.С. Математическая шкатулка, Москва: Просвещение, 1984.

26) Никольский, С.М. Математика. 5 класс. [Текст]: методическое пособие для учителя / С.М. Никольский, М.К. Потапов. – М.: Просвещение, 2012. – 160 с.

27) Никольский, С.М. Математика. 5 класс. Методические рекомендации [Текст]: учебник для общеобразовательных организаций/ С.М. Никольский, М.К. Потапов. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2015. – 272 с.

28) Обучение младших школьников решению комбинаторных задач [Электронный ресурс]. URL: <http://videouroki.net/filecom.php?fileid=98689319>

29) Осипова, Е.Н. О возможностях формирования стохастической содержательно-методической линии курса математики средней школы [Электронный ресурс]/ Е.Н. Осипова, М.В. Пospelов// Вестник Коми государственного педагогического института. - 2011. - № 9. - С. 153-162. –

30) Педагогика: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / В.А. Сластенин и др. – М., 2010.

31) Попова Т.Г. Математика. Развитие комбинаторно-логического мышления. Задачи, алгоритмы решений / Т.Г. Попова. – Волгоград: Учитель, 2009. - 111 с.)

32) Примерная образовательная программа. 2015. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17909721>

33) Роль дидактических игр в развитии познавательных интересов и способностей младших школьников, Головнева А. Н., 2014.

сред. шк. / Л. Н. Шеврин, А. Г. Гейн, , М. В. Волков.— М., 1989.—495 с.

34) Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: Приказ Мин. образования и науки РФ от 17.12.2017 г. №897. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://минобр-науки.рф/документы/938>.

- 35) Чайка В.М. Основы дидактики, 2010.
- 36) Шеврин Л.Н. Математика. [Текст]: учеб.-собеседник для 5—6 кл.
- 37) Шкерина Л.В., Багачук А.В., Кейв М.А., Шашкина М.Б. Теоретические основы и технологии измерения и оценивания профессиональных компетенций студентов - будущих учителей математики/.- Красноярск: Монография, 2013.
- 38) Щербаков Ю.В., Общая психология. Учебное пособие. Изд. РИОР, 2006
- 28) Щербатых С.В. «П.А. Некрасов - математик, педагог, философ, «современник» // Математика в школе – 2008 – № 2. С. 78-80.
- 39) Эльконин Д.Б., Давыдов В.В. Текстовая задача в развивающем обучении математике в системе, 2008.
- 40) Якубовская Л.П., Методика преподавания психологии: учебное пособие, 28 с..