Муниципальное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа № 55» города Магнитогорска

**Комбинаторика и её практическое применение**

**информационно-познавательный проект**

**Лаптун Полина**

**Наставник проекта: Машковцева Татьяна Петровна**

2019 год

Содержание

Введение ………………………………………………………………………………..3 стр.

Основная часть

2.1 Знакомство с комбинаторикой ……………………………………………. 4 стр.

2.2. Практическое применение комбинаторики ………………………………. 5 стр.

Заключение 6 стр.

Список литературы 7 стр.

2

Введение

Предлагаемая читателю проектная работа посвящена одному из разделов математики - комбинаторике.

Впервые я попробовала решать комбинаторные задачи в математическом кружке. Они не похожи на те, что мы решаем в школе, нужно было находить различные комбинации, сочетания, количество перестановок между различными предметами. Мне стало интересно, где можно использовать такие знания. И когда у меня появилась возможность выбрать тему для проектной работы «Комбинаторика и её практическое применение» я, не задумываясь, решила глубже исследовать эту тему.

Для этого я решила собрать и изучить дополнительную литературу по выбранной теме. Разобрать основные способы решения задач. Систематизировать материал. Провести опрос среди одноклассников. На практике решить комбинаторную задачу. Подготовить пособие с формулами и решениями.

На сегодняшний день уже существуют различные схемы, таблицы, сборники, поэтому я решила сделать памятку в виде открыток. Такой подарок привлечет внимание учащихся к одному из разделов математики - комбинаторике.

Тема моего проекта: комбинаторика и её практическое применение.

Актуальность: комбинаторика необходима при решении нестандартных задач в различных областях науки техники.

Цель: показать, как решение комбинаторных задач помогает в повседневной жизни.

Задачи:

- найти и изучить литературу по комбинаторике

- выяснить способы решения комбинаторных задач

- провести опрос среди учащихся

- рассмотреть на примерах практическое применение комбинаторики

Проектным продуктом является иллюстрированная памятка с формулами, и примерами решения задач.

3

Знакомство с комбинаторикой

Очень часто нам приходится подсчитывать количество предметов, фигур, задумываться над способами их размещения или выбора. Найти ответы на эти и многие другие вопросы можно найти в разделе математике - комбинаторика.

Из толкового словаря иностранных слов Л.П. Крысина, Русский язык, 1998 я узнала, что слово комбинаторика произошло от латинского combinatio, что означает сочетание, соединение. Так называется раздел математики, в котором изучаются перестановки, размещения, сочетания.

Первые упоминания задачах, близких к комбинаторным, встречаются в китайских рукописях, относящихся к XII-XIII в. до н. э. Тогда были найдены рисунки с изображением таблиц с цифрами. При сложении чисел в каждой строке, в каждом столбце и по диагонали получалась одна и та же сумма 15. Такие таблицы сейчас называются магическими квадратами.

Значительный толчок в развитии комбинаторики дали азартные игры. Азарт игроков подтолкнул к необходимости математического исследования комбинаций и сочетаний. Так в XII в. были впервые сформулированы и доказаны французскими математиками Блэзу Паскалем и Пьеру Ферма теоремы комбинаторики. Но самым знаменитым достижением в области комбинаторики того времени стал треугольник Паскаля. С его помощью можно решать множество задач, особенно из области комбинаторики.

Как математическая наука, комбинаторика стала развиваться в XIII в. Замечательные достижения в этой области принадлежат знаменитому математику Леонарду Эйлеру, швейцарцу, прожившему долгие годы в столице Российской империи. Круги Эйлера - всем известный метод решения задач с помощью геометрических конструкций, был назван в честь знаменитого математика.

Одну из наиболее сложных загадок в биологии - строение «нитей жизни»- в XX в. смогли разгадать ученые благодаря значительным наработкам в области комбинаторики. Так стало возможно расшифровать генетический код модели ДНК.

Теперь давайте рассмотрим основные способы решения комбинаторных задач. Представим, что нужно расставить 5 книг на полке разными способами. Сколько таких перестановок получится? Можно конечно перебирать, но есть более простой способ решения задачи- использовать основные понятия комбинаторики:

1. **Перестановки.** Pn = n!, где Pn – число перестановок из n элементов.

Итак, возвращаясь к нашей задаче, получается P5 =5!=1\*2\*3\*4\*5=120 способов.

1. **Размещения**. Например, нужно выбрать из 4 человек директора и заместителя. Воспользуемся формулой, где *k*- количество объектов, которые нужно выбрать из n элементов.

hello_html_6398cda1.png

hello_html_74624182.png

Ответ: это можно сделать 12 способами.

1. **Сочетания**. Сколькими способами можно назначить 4 дежурных из 10 человек.

**hello_html_691fccc6.png**

2

4 Ответ: 210 способов.

Практическое применение комбинаторики

Часто в жизни возникают ситуации, когда из нескольких вариантов нужно выбрать комбинацию наиболее подходящую. Например, когда в кафе заказываем обед, мы мысленно составляем комбинации из первых, вторых и третьих блюд. Таким образом, мы решаем комбинаторную задачу. Приведу другой пример. У каждого из нас есть телефон. Ни один телефонный номер не повторяется. Для этого сотовые операторы скомбинировали десять цифр в определенном порядке. Ну и, конечно же, все мы придумываем пароли, заглядываем в расписание, составляем графики.

Для того чтобы выяснить где ещё применяются комбинаторные методы, я решила провести опрос среди учащихся и родителей нашего класса. Опрос проводился путем анкетирования. Респондентам были заданы следующие вопросы:

1. Знаете ли вы что такое комбинаторика.

2. Приходилось ли вам решать комбинаторные задачи

3. Применяете ли вы в жизни комбинаторику

Результаты анкетирования представлены в таблице № 1.

Как мы видим, большинство знакомы с комбинаторикой и применяют её обычной жизни. Вот только некоторые области применения:

* Дизайн
* Составление расписаний, меню
* Биология (расшифровка кода ДНК)
* Химия (химические соединения)
* География (флаги, карты)
* Программирование
* Туризм (составление маршрутов)
* Архитектура
* Производство
* Экономика

На этом моё исследование не закончилось. Я решила продемонстрировать на практике решение комбинаторной задачи. Чтобы привлечь внимание учащихся к одному из разделов математике - комбинаторике, я решила изготовить тематические открытки. Для этого я выбрала 5 задач, 4 картинки и 3 формулы. На каждой открытке можно разместить 2 задачи, 2 картинки и 2 формулы. Порядок расположения не важен. Элементы не повторяются. Теперь давайте посчитаем, сколько различных открыток у меня получится:

2 задачи можно выбрать С52 = 10 способами.

2 картинки можно выбрать С42= 6 способами.

2 формулы можно выбрать С32= 3 способами.

С52\*С42\*С32= 10\*6\*3=180 способов. Итак, у меня получилось 180 разных открыток.

5

Заключение

Подводя итоги исследования, хочу отметить огромное значение целого раздела математики в различных областях науки и техники. Представителям самых разных специальностей приходится иметь дело с комбинаторными задачами. Конструкторы, дизайнеры, ученые комбинируют, сочетают, переставляют.

В век цифровых технологий значительно расширились возможности использования комбинаторики. Она очень быстро развивается. Стало возможным делать переборы, на которые раньше требовалось сотни и тысячи лет. С помощью современных вычислительных устройств теперь можно решить невероятно сложные комбинаторные задачи в биологии, химии, физике.

Знание законов комбинаций полезно каждому. Изучение этой науки помогает школьникам и студентам на уроках алгебры, геометрии, развивает логику и учит анализировать. Комбинаторные задачи включены в задания ЕГЭ и встречаются в различных олимпиадах. Умение мыслить нестандартно и логически рассуждать поможет нам не только в школе, но и на протяжении всей жизни.

В моей работе показаны только основные комбинаторные схемы. Можно изучить более подробно замечательные свойства треугольника Паскаля, потренироваться в решении задач с помощью кругов Эйлера, подумать над перспективами развития науки.

Считаю, что я достигла поставленных целей. Исследование может быть полезно и интересно учащимся, расширит их кругозор. Иллюстрированные памятки помогут при подготовке к конкурсам, олимпиадам.

В процессе написания работы я узнала много нового и интересного. Научилась ориентироваться в информационном пространстве. Заглянуть за страницы математики было полезно и увлекательно. Думаю, мне это поможет хорошо учиться и побеждать в конкурсах и олимпиадах.

6

Список литературы

1. Виленкин Н. Я. Популярная комбинаторика. Издательство «Наука» 1975.

2. Ежов И.И., Скороход А.В., Ядренко М.И. Элементы комбинаторики. М., 1977.

3. Крысина Л.П. Толковый словарь иностранных слов. –М: Русский язык, 1998.