Управление образования, спорта и туризма Несвижского райисполкома

государственное учреждение образования  
«Лысицкия средняя школа»

Исследовательская работа на тему:

Фигуры из спичек

Выполнила:  
Радюк Дарья Юрьевна,  
учащаяся 7 класса

Руководитель:  
Семерикова Анна Викентьевна,учитель математики

Оглавление

І. Введение…………….……………………………………………..…..3

ІІ. Основная часть

Решение задачи 1……………….……………………………..……….5

Решение задачи 2 ………………………………………………..….....10

Решение задачи 3…… ..…………………………………..……..…… 14

ІІІ. Заключение …… ….………………………………….……………15

Введение

Что означает владение математикой?

Это есть умение решать задачи, причем не только стандартные,

но и требующие известной независимости мышления,

здравого смысла, оригинальности, изобретательности.

Д. Пойа. Математическое открытие.

Любой вид человеческой деятельности есть череда вопросов и ответов, проблем и поиска их решений, новых задач и открытий. Индивидуальный путь математика — это решение одной многозвенной задачи, образно представляющее собой кривую линию (дорогу) со своими всплесками и ямами, вершинами и ухабами, самопересечениями и перегибами, непрерывным кусками и разрывами, гладкими участками, тупиками и возвратами, но — линию, устремленную на приобретение новых знаний!

Были определены:

Объектная область исследования - учебный предмет «математика».

Объект исследования – решение задач на установление соответствия между элементами.

Предмет исследования – математические задачи определенного типа.

Тема работы: фигуры из спичек.

Цель: рассмотреть способы получения заданного количества фигур определенного типа при разных значениях количества спичек; получить условия, при которых данная задача имеет решение.

Задачи:

Расширение и углубление теоретического материала, изученного на уроках математики;

Развитие умений применять полученные знания к решению нестандартных задач;

Формирование определенной культуры работы над задачей.

Методы исследования: анализ и синтез, сравнение, метод визуализации данных.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

1. Из спичек сложены фигуры трех видов :



а) Пусть спичек 36 и фигур 10. Найдите число фигур каждого вида.

б) Пусть спичек m и фигур 10. Определите, при каких значениях m можно ответить на вопрос пункта а).

в) Пусть спичек 36 и фигур n. Определите, при каких значениях n можно ответить на вопрос пункта а).

г) Пусть спичек m и фигур n. Определите. При каких значениях m и n можно ответить на вопрос пункта а).

2. Из m спичек сложено n фигур указанных выше видов. Известно, что имеются фигуры лишь двух видов. Определите, при каких значениях m и n можно найти число фигур каждого вида.

3. Из спичек можно складывать фигуры указанных выше трех видов. При этом обязательно надо использовать все спички. И два способа складывания считаются различными, если в них количество фигур хотя бы одного вида различное.

а) Пусть имеется 2021 спичка. Сколькими способами можно из них сложить 555 фигур?

б) Пусть имеется m спичек. Сколькими способами можно из них сложить 555 фигур?

в) Пусть имеется 2021 спичка. Сколькими способами можно из них сложить n фигур?

Решение задачи 1а)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| а) |  | + |  | + |  | = | 10 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ответ: |  | – 6 |  | – 3 |  | – 1 |

Решение задачи 1б)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| б) |  |  |  |  |
|  | 8 | 1 | 1 | – минимальное количество спичек = 8\*3 + 1\*4 + 1\*6 = 34 |
|  | 1 | 1 | 8 | – максимальное количество спичек = 8\*6 + 1\*3 + 1\*4 = 55 |

Ответ: 34 ≤ m ≤ 55, m ≠ 54

Количество фигур каждого вида для разных m представлены в таблице.

Они получены из решения ряда систем:

*ТАБЛИЦА ЗНАЧЕНИЙ*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| 34 | 8 | 1 | 1 |
| 35 | 7 | 2 | 1 |
| 36 | 6 | 3 | 1 |
| 37 | 5 | 4 | 1 |
|  | 7 | 1 | 2 |
| 38 | 4 | 5 | 1 |
|  | 6 | 2 | 2 |
| 39 | 3 | 6 | 1 |
|  | 5 | 3 | 2 |
| 40 | 2 | 7 | 1 |
|  | 4 | 4 | 2 |
|  | 6 | 1 | 3 |
| 41 | 1 | 8 | 1 |
|  | 3 | 5 | 2 |
|  | 5 | 2 | 3 |
| 42 | 2 | 6 | 2 |
|  | 4 | 3 | 3 |
| 43 | 1 | 7 | 2 |
|  | 3 | 4 | 3 |
|  | 5 | 1 | 4 |
| 44 | 2 | 5 | 3 |
|  | 4 | 2 | 4 |
| 45 | 1 | 6 | 3 |
|  | 3 | 3 | 4 |
| 46 | 2 | 4 | 4 |
|  | 4 | 1 | 5 |
| 47 | 1 | 5 | 4 |
|  | 3 | 2 | 5 |
| 48 | 2 | 3 | 5 |
| 49 | 1 | 4 | 5 |
|  | 3 | 1 | 6 |
| 50 | 2 | 2 | 6 |
| 51 | 1 | 3 | 6 |
| 52 | 2 | 1 | 7 |
| 53 | 1 | 2 | 7 |
| 54 | – | – | – |
| 55 | 1 | 1 | 8 |

Вывод. Для 34 ≤ m ≤ 55, m ≠ 54 можно найти число фигур каждого вида 36 способами.

Решение задачи 1в)

1в) Пусть спичек 36 и фигур n

3x + 4y + 6z = 36

6z = 36 – 4y + 6z = 36

*x* – кратно 2

*y* – кратно 3

Составим таблицу возможных значений:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *x* | *y* | *z* |
| 2 | 3 | 6 – 1 – 2 = 3 |
| 2 | 6 | 6 – 1 – 4 = 1 |
| 2 | 9 | 6 – 1 – 6 – |
| 4 | 3 | 6 – 2 – 2 = 2 |
| 4 | 6 | 6 – 2 – 4 – |
| 6 | 3 | 6 – 3 – 2 = 1 |
| 6 | 6 | 6 – 3 – 4 – |
| 8 | 3 | 6 – 4 – 2 – |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вывод: |  |  |  | Всего |
|  | 2 | 3 | 3 | 8 |
| 2 | 6 | 1 | 9 |
| 4 | 3 | 2 | 9 |
| 6 | 3 | 1 | 10 |

Решение задачи 1г)

1г) Пусть спичек m и фигур n. Определим, при каких значениях m и n можно найти число фигур каждого вида.

Пример. Пусть

1)2)3)

Проверим для случая 3)

Вывод. Чтобы найти число фигур каждого вида, необходимо выполнение следующих условий для m и n:

Решение задачи 2.

Рассмотрим частный случай задачи 2, когда фигур всего 10

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | + |  | + |  | = | 10 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

Количество спичек

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 0 | 10 | 0 | 40 |
| 1 | 9 | 0 | 39 |
| 2 | 8 | 0 | 38 |
| 3 | 7 | 0 | 37 |
| 4 | 6 | 0 | 36 |
| 5 | 5 | 0 | 35 |
| 6 | 4 | 0 | 34 |
| 7 | 3 | 0 | 33 |
| 8 | 2 | 0 | 32 |
| 9 | 1 | 0 | 31 |
| 10 | 0 | 0 | 30 |

Вывод. Чтобы получить 10 фигур двух видов ( и ) необходимо взять от 31 до 39 спичек.



|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | + |  | + |  | = | 10 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

Количество спичек

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 0 | 0 | 10 | 60 |
| 1 | 0 | 9 | 57 |
| 2 | 0 | 8 | 54 |
| 3 | 0 | 7 | 51 |
| 4 | 0 | 6 | 48 |
| 5 | 0 | 5 | 45 |
| 6 | 0 | 4 | 42 |
| 7 | 0 | 3 | 39 |
| 8 | 0 | 2 | 36 |
| 9 | 0 | 1 | 33 |
| 10 | 0 | 0 | 30 |

Вывод. Чтобы получить 10 фигур двух видов ( и ) необходимо взять от 33 до 57 спичек.



|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | + |  | + |  | = | 10 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

Количество спичек

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 0 | 10 | 0 | 40 |
| 0 | 9 | 1 | 42 |
| 0 | 8 | 2 | 44 |
| 0 | 7 | 3 | 46 |
| 0 | 6 | 4 | 48 |
| 0 | 5 | 5 | 50 |
| 0 | 4 | 6 | 52 |
| 0 | 3 | 7 | 54 |
| 0 | 2 | 8 | 56 |
| 0 | 1 | 9 | 58 |
| 0 | 0 | 10 | 60 |

Вывод. Чтобы получить 10 фигур двух видов ( и ) необходимо взять от 42 до 58 спичек.



Решение задачи 2 в общем виде.

Следовательно

Пример. Пусть

Рассмотрим случай, когда

Следовательно

Пример.

Рассмотрим случай, когда

Пример.

Вывод. Чтобы найти число фигур каждого вида при условии, что необходимо выполнение следующих соотношений:

1)

2)

3)

Решение задачи 3а)

Пример 1. Пусть

Пример 2. Пусть

Вывод. Так как чисел всего 118, то существует 118 способов получения 555 фигур.

Решение задачи 3б)

Пусть спичек *m* , получить нужно 555 фигур

Пример.

-- наименьшее количество спичек, необходимое для получения 555 фигур.

Наибольшее количество спичек – это 1, 1 , 555)



Значит

*–* это минимальное число способов получить 555 фигур.

Решение задачи 3в)

Вывод. Из 2021 спички можно получить фигуры трех видов только в том случае, если число фигур находится в промежутке (, 672)

Проверим для случая

2 153 365

5 152 363

Заключение

В ходе исследования рассмотрены способы получения определенных фигур заданного числа при разном количестве спичек, рассмотрены частные случаи решения, а также решение задачи в общем виде, получены условия, при которых задача имеет решения.