

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Тема: “Биография Флюры Сулеймановой в математических задачах”

Выполнила:

Садриева Элиза Алмазовна,
ученица МБОУ “Лицей №177”.

Руководитель:

Сайфутдинова Елена Валерьевна,
учитель математики высшей
квалификационной категории.

Казань - 2023 г.

Оглавление

1. Введение.....	3
2. Основная часть.....	4
2.1. Задача 1.....	4
2.2. Задача 2.....	6
2.3. Задача 3.....	7
2.4. Задача 4.....	9
2.5. Задача 5.....	10
3. Выводы.....	12
4. Заключение.....	12
5. Список источников и литературы.....	13

Введение

Старое Барышево - моя малая родина, деревня в Камско-Устьинском районе, известная с 17 века своими выходцами. Среди них встречаются доктора технических наук, Герои Социалистического Труда, религиозные деятели и певцы.

Недавно я заинтересовалась историей родной деревни моей бабушки и узнала о Флюре Сулеймановой, которая является её дальней родственницей и уроженкой деревни Старое Барышево. Флюра Сулейманова - татарская певица, заслуженная артистка Татарской АССР и народная артистка Республики Татарстан, лауреат различных фестивалей и конкурсов. Её по праву называют легендой татарской эстрады.

Мне стало любопытно узнать, возможно ли совмещать изучение своего родного края с тренировкой математических навыков.

В своей работе я составила задачи с краеведческим материалом, связанные с биографией Флюры Сулеймановой. Некоторые из них имеют сходства с заданиями второй части ОГЭ по математике. Благодаря им я смогу осуществлять свою подготовку к экзаменам.

Цель работы: представить биографию Флюры Сулеймановой в математических задачах с целью расширения знаний о родном крае

Гипотеза: запомнить исторические даты и события легче через составление и решение математических задач, содержащих краеведческий материал

Задачи:

- 1) изучить биографию Флюры Сулеймановой;
- 2) придумать пять краеведческих задач, раскрывающих её биографию;
- 3) решить эти задачи;
- 4) проанализировать результаты исследования.

Методы исследования:

- 1) сбор теоретической информации;
- 2) составление краеведческих задач;
- 3) вычисления;
- 4) анализ полученных данных.

2. Основная часть

2.1 Задача 1

Флюра Сулейманова родилась 10 марта 1939 года в деревне Старое Барышево Камско-Устьинского района. Здесь она росла до 16 лет, впервые спела на сцене, закончила 9 классов. Отец Флюры Зиатдиновны погиб во время Великой Отечественной войны, а мама умерла через год, не выдержав удара. Пятерых детей-сирот приютила Рахима, сестра их матери. Впоследствии, когда в дом тёти приехали другие родственники, дети вернулись в родной дом, где и маму, и папу им заменил Захир, самый старший ребёнок.



Рис.1. Одна из улиц деревни Старое Барышево

В родительском доме Флюры Сулеймановой на улице “Тал” и сейчас живут люди. Там поселился Ильдар - племянник певицы, сын Захира.

Условие задачи: в трапеции $FSZD$ прямые FS и DZ параллельны и равны, диагонали точкой пересечения делятся в отношении $2:5$. Вычислите её периметр, если высота FA , проведённая к стороне DZ , равна меньшему основанию трапеции FS , а $FS=4$ м. Ширина фасада родного дома Флюры Сулеймановой равна одной третьей периметра трапеции. Используя этот факт, узнайте высоту дома.

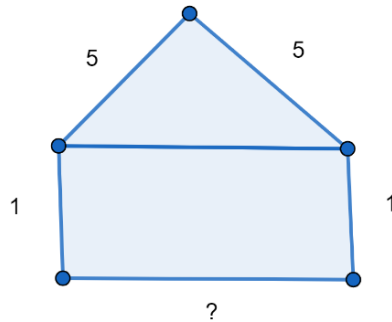


Рис.2. Схема родного дома Флюры Сулеймановой
Решение:

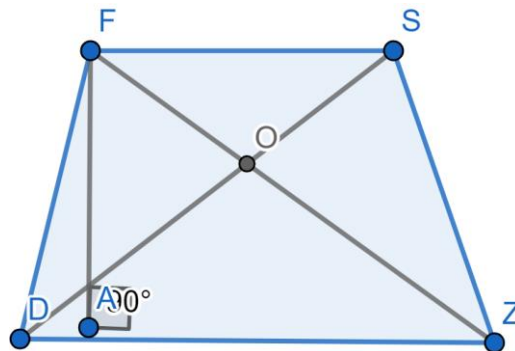


Рис.3. Чертёж трапеции

т.к. FSZD - равнобедренная трапеция, её диагонали равны $\Rightarrow \frac{OS}{OD} = \frac{OF}{ZO} = \frac{2}{5}$.
 $\frac{OS}{OD} = \frac{OF}{ZO}$ и $\angle DOZ = \angle FOS$ (вертикальные) $\Rightarrow \triangle DOZ \sim \triangle FOZ$ (по двум сторонам и углу между ними) $\Rightarrow \frac{DZ}{FS} = \frac{5}{2} \Rightarrow DZ = \frac{5 \times FS}{2} = 10$ м.

$$AD = \frac{DZ - FS}{2} = 3 \text{ м.}$$

Т.к. FA - высота $\Rightarrow \triangle FAD$ - прямоугольный. Т.к. FA = FS = 4 $\Rightarrow$ по теореме Пифагора можем вычислить FD: $FD = \sqrt{(FA^2 + AD^2)} = \sqrt{(4^2 + 3^2)} = \sqrt{(25)} = 5$ м. Т.к. в равнобедренной трапеции боковые стороны равны $\Rightarrow P_{ABCD} = FS + SZ + DZ + DF = 4 + 5 + 10 + 5 = 24$ м. Теперь мы можем понять, что ширина фасада дома равна 8 м.

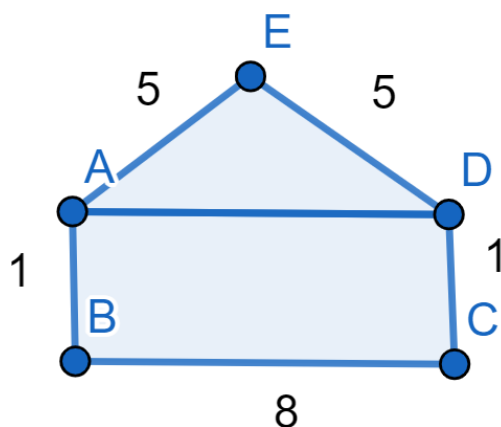


Рис.4. Схема дома с учётом вновь открывшихся данных

Проведём высоту EF к стороне AD.

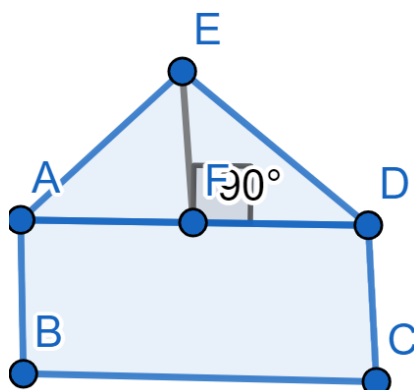


Рис.5. Схема дома с дополнительным построением

Т.к. $AE = ED$, $\triangle AED$ - равнобедренный $\Rightarrow EF$ - медиана, биссектриса, высота $\Rightarrow AF = FD = 4$ м.

В прямоугольном треугольнике EFD найдём сторону EF по теореме Пифагора: $EF = \sqrt{ED^2 - FD^2} = \sqrt{25 - 16} = \sqrt{9} = 3$ м. Высота дома равна сумме отрезков AB и EF. $AB + EF = 1 + 3 = 4$ м.

Ответ: 4 м.

2.2 Задача 2

В 1955 году после переезда в Казань Флюра Зиатдиновна начинает работать на валяльно-войлочном комбинате, заканчивая обучение в вечерней школе. Параллельно она поёт в народном хоре дома культуры имени Горького под руководством Сары Садыковой.



Рис. 6. Флюра Сулейманова выступает в клубе им. Горького 27 декабря 1957 года

Условие задачи: из 14 певиц руководительнице хора нужно отобрать по одной девушке для исполнения следующих татарских народных песен: “Су буйлап”, “Райхан”, “Галиябану”, “Идел буйлары”. Каждая из девушек поёт только одну песню. Сколькими способами можно это сделать?

Решение: каждая группа хористок, выбранная руководительницей в составе 4 человек, отличается от любой другой группы либо девушками, либо порядком, который определяет, какую песню будет петь девушка. Поэтому количество вариантов равно числу размещений 14 по 4. Число размещений (A), составленных из n элементов по k , мы можем вычислить по формуле: $A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$. В нашем случае $k = 4$, $n = 14$. Подставим: $A_{14}^4 = \frac{14!}{10!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10 \cdot 11 \cdot 12 \cdot 13 \cdot 14}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10} = 11 \cdot 12 \cdot 13 \cdot 14 = 24024$. У руководительницы 24024 варианта распределения песен между девушками. **Ответ:** 24024.

2.3 Задача 3

В марте 1969 года Флюра Сулейманова в составе бригады молодых татарских артистов отправилась в Казахстан, где проработала 3 года в Государственной филармонии. Вернувшись в Казань, она стала певицей в Татарской государственной филармонии им. Габдуллы Тукая. С композиторами и поэтами она составляла репертуар из красивых татарских песен, участвуя в создании новых и открывая старые народные. В филармонии она пела 20 лет.



Рис. 7. Татарская государственная филармония им. Габдуллы Тукая

Условие задачи: по пути в Татарскую государственную филармонию им. Габдуллы Тукая человек потерялся у памятника Рашиту Вагапову (пункт А) и открыл навигатор. Тот показал ему, как пройти в пункт С (филармония) через пункт В (рис.7). Расстояние между пунктами А и В равно 40 м., а расстояние между пунктам А и С на 10 м. больше. Отрезки, соединяющие пункты А, В и С, образуют треугольник, в котором $\angle BAC$ больше $\angle ACB$ в два раза. Сколько осталось пройти человеку?

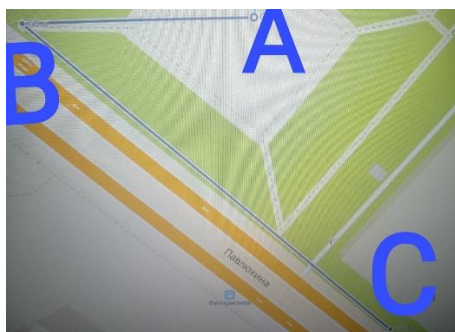


Рис.7

Решение: $AC = 40 + 10 = 50$ м. Пусть $\angle ACB = \alpha$, тогда $\angle BAC = 2\alpha$. Построим биссектрису AD к стороне BC .

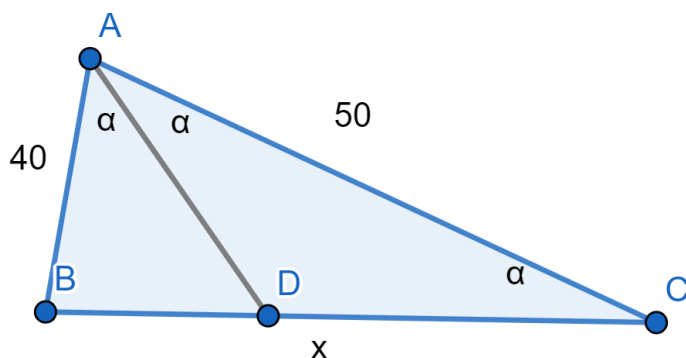


Рис. 9. Чертёж с учётом дополнительного построения

$\triangle ADC$ - равнобедренный. Продолжим сторону AC и проведём прямую, параллельную прямой, на которой лежит биссектриса AD , через точку B . Они пересекутся в точке, назовём её H .

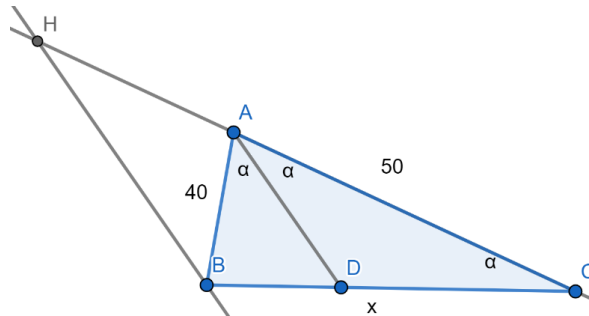


Рис.10

Т.к. $\angle BAD = \angle ABH$ (накрест лежащие) $= \alpha$, $\angle ACD = \angle AHB = \alpha$
 $\Rightarrow \triangle AHC$ - равнобедренный $\Rightarrow AH = 40 \Rightarrow HC = 90$. Т.к. $\angle ACD = \angle AHB \Rightarrow$
 $\triangle HBC$ - равнобедренный $\Rightarrow HB = x$. Т.к. $\triangle AHB \sim \triangle HBC$ (по двум углам α) $\Rightarrow \frac{AB}{HB} =$
 $\frac{BC}{HC} = \frac{40}{x} = \frac{x}{90} \Rightarrow x^2 = 3600 \Rightarrow x = 60$ м. $S = 40 + 60 = 100$ м. **Ответ:**
 100 м.

2.5 Задача 4

Заслуги Флюры Сулеймановой были оценены по достоинству. Она была награждена многими грамотами (например, Почётной грамотой по Указу Президиума Верховного совета в 1986 году), благодарственными письмами, удостоена звания народной артистки РТ в 2006 году, заслуженной артистки Татарской АССР в 1988 году.

Условие задачи: найдите число, в 33 раз превышающее произведение общих корней следующих двух уравнений, чтобы узнать год, в котором Флюра Сулейманова заняла первое место в певческом конкурсе в Нижнем Новгороде и выиграла машину:

1) $12x^2 - 10x^3 - 76x^2 - 10x + 12 = 0$;

2) $x^3 + 4x^2 + x - 6 = 0$

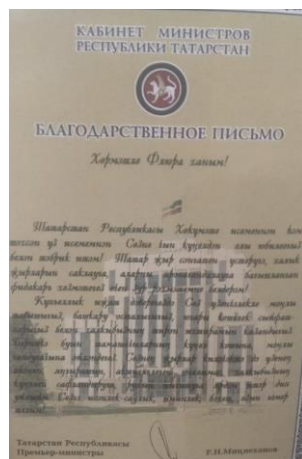


Рис.11. Благодарственное письмо Флоре Сулеймановой

Решение:

1) Решим первое уравнение:

$$12x^4 - 10x^3 - 76x^2 - 10x + 12 = 0;$$

$$6x^4 - 5x^3 - 38x^2 - 5x + 6 = 0;$$

$$\frac{6x^4}{x^2} - \frac{5x^3}{x^2} - \frac{38x^2}{x^2} - \frac{5x}{x^2} + \frac{6}{x^2} = 0;$$

$$6x^2 - 5x - 38 - \frac{5}{x} + \frac{6}{x^2} = 0;$$

$$6\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) - 5\left(x + \frac{1}{x}\right) - 38 = 0.$$

Пусть $x + \frac{1}{x} = t$, тогда

$$\left(x + \frac{1}{x}\right)^2 = t^2;$$

$$x^2 + 2 \times x \times \frac{1}{x} + \left(\frac{1}{x}\right)^2 = t^2;$$

$$x^2 + \frac{1}{x^2} = t^2 - 2;$$

$$6t^2 - 5t - 50 = 0;$$

$$D = 25 + 1200 = 1225;$$

$$t_1 = \frac{5+35}{12} = \frac{40}{12} = \frac{10}{3};$$

$$t_2 = \frac{5-35}{12} = -\frac{30}{12} = -\frac{5}{2}.$$

Вернёмся к замене.

$$x + \frac{1}{x} = -\frac{5}{2} \quad \text{или}$$

$$x^2 + \frac{5}{2}x + 1 = 0$$

$$x_1 = -2$$

$$x_2 = -0,5$$

$$2) x^3 + 4x^2 + x - 6 = 0;$$

$$x + \frac{1}{x} = \frac{10}{3};$$

$$x^2 - \frac{10}{3}x + 1 = 0;$$

$$x_1 = 3;$$

$$x_2 = \frac{1}{3}.$$

Узнаем, какой делитель свободного члена является корнем уравнения. $x = 1$; $1 + 4 + 1 - 6 = 0$

$x = 1$ - корень уравнения

$$x^3 + 4x^2 + x - 6$$

$$(x - 1)(x^2 + 5x + 6) = 0;$$

$$x = 1 \quad \text{или} \quad x_1 = -2$$

$$x_2 = -3$$

3) Число -3 является корнем и первого, и второго уравнения.

$$4) -3 \cdot (-3) = 9$$

$$5) 9 \cdot 222 = 1998$$

Ответ: 1998 г.

2.6. Задача 5

В 2009 году в свет вышла книга о Флоре Сулеймановой, приуроченная к 60-летнему юбилею певицы. В ней собраны различные заметки о Флоре Зиатдиновне, выходившие в печатных изданиях. Составителем стала Люция Хабибуллина, но сама певица тоже принимала участие в создании книги.

Условие задачи: постройте график функции $y =$
$$\begin{cases} -x^2 - 48 - 14x + 3|x + 8|, & \text{если } x < 0 \\ -(x - 16)^2 + 1, & \text{если } x > 14 \\ x - 24, & \text{если } 0 \leq x < 14 \end{cases}$$
 и найдите следующие числовые значения:

- 1) целое значение x при $y = 1$;
- 2) положительное значение x при $y = -8$;
- 3) положительное значение x при $y = 3$;
- 4) второй по порядку нуль функции, если расположить их в порядке убывания;
- 5) больший нуль функции, к которому прибавили числовое значение из третьего пункта.

Каждое числовое значение соответствует номеру буквы в татарском алфавите. Зная это, запишите первое слово в названии книги о Флоре Сулеймановой.

Решение: раскроем модуль, рассмотрев два случая.

$$1) x + 8 \geq 0$$

$$x \geq -8$$

$$y = -x^2 - 11x - 24$$

$$2) x + 8 < 0;$$

$$x < -8$$

$$y = -x^2 - 17x - 72$$

Функция принимает вид:

$$y = \begin{cases} -x^2 - 11x - 24, & \text{если } x \geq -8, \\ -x^2 - 17x - 72, & \text{если } x < -8, \\ -(x - 16)^2 + 1, & \text{если } x > 14, \\ x - 24, & \text{если } 0 \leq x < 14. \end{cases}$$

Построим график функции (рис.11).

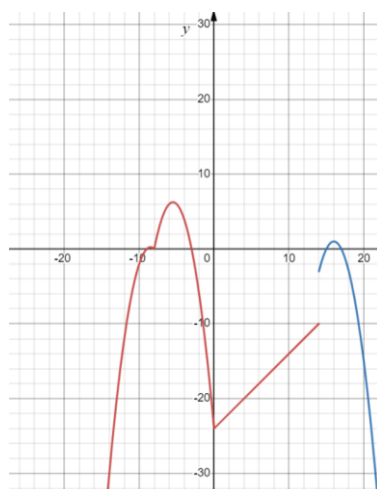


Рис. 11. График функции

- 1) При $y = 1$ x принимает только одно целое значение ($x = 16$);
 - 2) при $y = -8$ x принимает только одно положительное значение ($x = 19$);
 - 3) при $y = 3$ x принимает только одно положительное значение ($x = 18$);
 - 4) Нули функции, расположенные в порядке убывания: 17, 15, -3, -8, -9. Вторым по порядку следует число 15.
 - 5) 17 – больший нуль функции. $17 + 18 = 35$.
- Итак, у нас получилось слово «моңлы».

Ответ: моңлы.

3. Выводы

В ходе исследовательской работе я:

- ознакомилась с информацией о Старом Барышеве;
- изучила биографию Флюры Сулеймановой;
- придумала 5 краеведческих задач, раскрывающих её биографию;
- решила эти задачи.

4. Заключение

Изучая эту тему, я значительно расширила свой кругозор, узнала много нового о своей малой родине и Флуре Сулеймановой. Моя гипотеза подтвердилась, поскольку изучать историю, культуру родного края и учить биографии известных личностей интереснее, решая математические задачи. С ними можно не только подчерпнуть неизвестные ранее факты, но и прокачивать математические навыки.

5. Список источников и литературы

1. Хабибуллина Л., По жизни с песней: монография / Л. Хабибуллина, Ф. З. Сулейманова. – Казань: «Дом печати», 2009. – 74 с.
2. Бадрутдинов Х. Ф., Камское Устье – жемчужина природы: монография. – Казань: «Идел-пресс», 2006 – 576 с.
3. Алгебра. 9 класс: учебник / Ю. Н. Макарычев [и др.]. – М: Просвещение, 2018. – 400 с.

Геометрия. 9 класс: учебник / Л. С. Атанасян [и др.]. – М: Просвещение, 2013. – 383 с.