Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Гимназия № 9 имени дважды Героя Советского Союза С. Г. Горшкова»

Муниципальная научно-практическая конференция учащихся по математике «Ломоносовские чтения»

Проектно-исследовательская работа

«105-летняя история гимназии №9 в задачах по математике для школьников»

подготовила: Владимирова Ксения Максимовна,

ученица 11 «Б» класса

научный руководитель: Карпова Ирина Олеговна,

учитель математики

Коломна 2023

Оглавление

1.Введение 2

2. Основная часть 5

2.1История школы из года в год 6

2.2Школа в цифрах и фактах 8

2.3 Выпускники и учителя школы 9

2.4 Анализ составленных задач 12

3.Заключение 17

4.Список используемой литературы и Интернет-источников 18

Введение

Актуальность темы проекта:

Данная тема является для меня актуальной, так как мне интересна история возникновения и развития моей школы. Математика и история это две важные области знания. Поэтому я решила попробовать выразить историю моей школы языком математики.

Цель проекта:

Установить взаимосвязь математики с практической жизнью человека, его школой, привлечь учащихся к изучению истории родной школы посредством математики.

Задачи проекта:

1. Собрать материалы по истории Гимназии №9.
2. Составить сборник задач с использованием фактов из истории гимназии
3. Апробировать сборник задач среди одноклассников.

Объект исследования:

История моей школы.

Предмет исследования:

Взаимосвязь фактов из истории школы и математических задач.

\

Гипотеза:

Я считаю, что составление и решение авторских задач помогают расширить кругозор, больше узнать о родной школе и улучшить успехи в математике.

Методы исследования:

- Эмпирический
- Теоретический
- Экспериментально – теоретический

Практическая значимость продукта исследования:

Авторский сборник задач, составленный на базе исторического материала, может быть использован на уроках математики и внеурочных занятиях

Математика и история кажутся на первый взгляд разными дисциплинами, принадлежащими к разным сферам знаний. Однако, более глубокий анализ показывает, что между ними существует неразрывная связь.

Решение математических задач не только развивает нашу логическую и аналитическую мыслительную способность, но также значительно расширяет наш кругозор. Математика проникает во все сферы нашей жизни. Умение быстро и эффективно решать математические проблемы помогает нам в принятии правильных решений во многих сферах повседневной жизни, повышает нашу финансовую грамотность и способствует лучшему пониманию мира, который нас окружает.

Математические задачи, в которых присутствуют исторические сведения, являются захватывающим и увлекательным способом объединения математики и истории. Эти задачи не только развивают наши математические навыки, но и позволяют нам углубиться в исторические события и личности, расширяя наш общий кругозор.

Однако решение даже самого простого математического упражнения представляет собой достаточно сложную мыслительную операцию, проблему.

Но, как считает Российский педагог, математик-методист, академик Российской академии образования, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор педагогических наук, профессор, П.М. Эрдниев, да и не только он, «чтобы решить проблему, нужно понять ее суть и сформулировать словесно». Специалисты в области обучения математике считают, что в процессе составления задач ученики начинают осознавать не только задачную ситуацию, не только связи между величинами, но и сам процесс решения задачи

Составление математических задач – это процесс, который требует от ученика сочетания знаний, творчества, логики и умения адаптировать задачи для определенной аудитории. Это хороший способ закрепления математических знаний и развития умения самостоятельно мыслить. Во-первых, ученик должен хорошо понимать тему, которую он хочет использовать для создания задачи. Это требует прочного усвоения математических принципов и концепций. Также важно учитывать уровень сложности задачи, чтобы она была доступна другим ученикам. Более того, при составлении математических задач ученику нужно учитывать логику и последовательность шагов, чтобы решение задачи было понятным и логическим.

К 11 классу мы изучили различные виды функций, научились работать с системами уравнений и их решениями, прогрессиями, логарифмами, а также теорией вероятности и комбинаторикой. Нам знакомы некоторые алгебраические преобразования и геометрические сведения.

1. Основная часть

Я решила подробно изучить историю школы и узнать, как происходило её развитие на протяжении 105 лет. Сначала я обратилась к школьному архиву, где подобрала интересный материал. Из всей информации, полученной из книг, газетных статей и фондов школьного музея, я отобрала ту, которая содержит цифровые данные. Эти сведения послужили основой сюжета заданий. Основываясь на этих фактах, я составила задачи и другие упражнения по математике для учащихся 7-11 классов по основным разделам школьной программы.

Во время работы над проектом мне пришлось обратиться за помощью в сборе информации к заместителю директора по УВР, заместителю директора по АХЧ, школьному библиотекарю.

Чтобы осмыслить приемы самостоятельного составления задач, я изучила источники [6],[8], [9], проанализировала задания из банка ОГЭ, ЕГЭ, использовала некоторые из них. У меня получились задания разного уровня сложности, решать из могут учащиеся 7-10 классов.

По содержанию мою работу можно условно разделить на три блока: «История школы из года в год», «Школа в цифрах и фактах», «Выпускники и учителя школы».

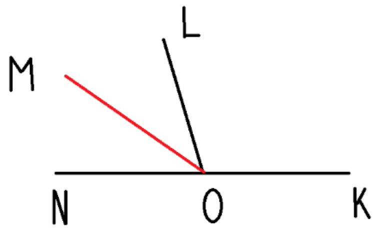
Приведу задачи из каждого блока.

2.1 История школы из года в год

Задача 1. Найдите значение выражения. Вы узнаете год основания нашей школы. (1918)

$(10 + 100) \times 2{,}5 \div 0{,}1 - 832$

Задача 2. Найдите величину угла LOM, если OM — биссектриса угла LON, ∠LOK = 124°. Ответ дайте в градусах.



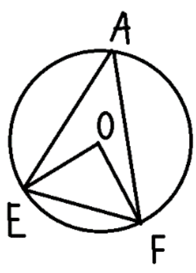
Полученное значение укажет две последние цифры года 20-го столетия, и Вы узнаете год, когда школе потребовалось более просторное помещение, и для этого было построено новое здание, в котором школа № 9 находится и по сей день. (1928).

Задача 3. Найдите корни трехчлена x^2-61x+798. Запишите их в порядке возрастания. В результате получите год, когда здание школы было отдано под военный госпиталь во время ВОВ. (1942)

Задача 4. Найдите значение выражения, и вы узнаете, с какого года в школе №9 стали проводиться начались научные чтения имени Заслуженного учителя школы РСФСР Г.М. Горшкова. (1953)

$$5^{0,36} \cdot 25^{0,32} + \left(6^{\frac{1}{2}}\right)^8 + \sqrt[5]{2^{25}}$$

Задача 5. Треугольник AEF вписан в окружность с центром O. Найдите угол EOF, если угол EAF равен 27°. Найденное значение укажет на две последние цифры года XX века, когда в школе №9 возобновилось совместное обучение девочек и мальчиков (1954)



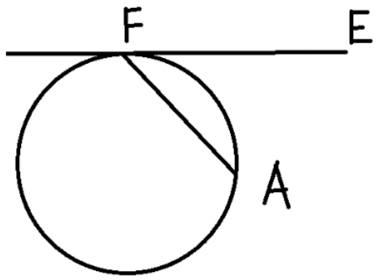
<u>Задача 6.</u> Найдите и последовательно перемножьте корни многочлена $x^3 - 45x^2 + 591x - 1955$. Вы узнаете год присвоения средней школе № 9 имени Вани Маркова, участника революционных действий в Коломне в 1905 году. (5*17*23=1955)

<u>Задача 7.</u> Найдите число, в разложении которого на простые множители присутствуют 2, 3^2, 109, а наибольшим делителем этого числа, отличным от него самого, является 981. Это число является годом, когда, в ходе реформы в сфере образования, школа стала учебным заведением с производственным обучением на базе Коломенского завода для старшеклассников. (1962).

<u>Задача 8.</u> Найдите значение выражения. Вы узнаете год, когда Алексей Федорович Воронков стал инициатором создания школьного музея. Под его руководством школа встала на путь политехнического образования, готовя подростков для поступления в фабрично-заводские училища, техникумы и высшие учебные заведения. (1965)

$$\frac{\sqrt[3]{243}}{\sqrt[6]{81}} \cdot \sqrt[10]{(-5)^{10}} \cdot \left(\left(\frac{1}{3}\right)^{-3} + 5 \cdot 20{,}8\right)$$

<u>Задача 9.</u> Хорда AF стягивает дугу окружности в 136°. Найдите угол AFE между этой хордой и касательной к окружности, проведенной через точку F. Ответ дайте в градусах. Полученное значение укажет две последние цифры года 20 столетия, когда в школе открылся первый лагерь труда и отдыха. (1968)



<u>Задача 10.</u> Выясните, какие равенства являются тождествами. Запишите последовательно соответствующие им цифры. Вы узнаете, в каком году школа получила статус гимназии, началось профильное обучение, которое продолжается до сих пор. (1992)

1	2(3a+4b)+3(a-7b)-7(2a-7b)=-5a+36b
8	$(x-3)(x+2)=x^2-6$
9	$-x^3+x^2+54x-144=(x-6)(3-x)(8+x)$
4	$(a+b)^2-(a-b)^2=2ab$
9	$(x-y)(x+y)=x^2-y^2$
2	$x^3-4x^2+x+6=(x+1)(x^2-5x+6)$

Задача 11. Решите уравнение $5x^3-10007x^2+14019x-38000=0.$ Его корень обозначает год присвоения гимназии имени адмирала флота, дважды Героя Советского Союза Сергея Георгиевича Горшкова, чтобы подчеркнуть связь с историей Российского флота. (2000)

Задача 12. Сократите дробь. В результате вы получите год, в котором музей получил государственный сертификат школьного музея "Истории школы №9 и истории семьи Горшковых" и лицензию на право официальной деятельности. (2003)

$$\frac{8\cdot(438{,}52xy-576xy+638{,}23xy)y}{2xy^2}$$

2.2 Школа в цифрах и фактах

Задача 1. В гимназии на завтрак из напитков на выбор есть чай, какао и сок; основные блюда: каша овсяная, каша пшеничная, омлет и вареники с творогом; и дополнительно: булочка с изюмом и бутерброд с сыром. Сколько всего вариаций завтрака может быть? (3*4*2=24)

Задача 2. В 11 «Б» классе 22 ученика, среди них два друга – Саша и Сережа. Класс случайным образом разбивают на две равные подгруппы для написания РДР. Найдите вероятность того, что Саша и Сережа будут в одной группе. Ответ округлите до сотых. (10/21 = 0,476 = 0,48.)

Задача 3. На 2023-24 год обучения школьной библиотекой приобретено 4084 учебников на 2655674 рубля. Посчитайте среднюю стоимость учебного пособия. Результат округлите до сотых. (650,26 р.)

<u>Задача 4.</u> Осенью 2023 года в школьной библиотеке находилось 2995 учебников для начальных классов и 12945 для основной школы. Также в школе есть 9769 книг художественной литературы. Посчитайте, на сколько процентов больше учебных пособий, чем книг художественной литературы. Результат округлите до сотых. (63,18%)

<u>Задача 5.</u> Занятия в первой смене начинаются в 8:15. Какой угол образуют минутная и часовая стрелки в этот момент времени?

<u>Задача 6.</u> Количество учащихся в классах гимназии в 2023-2024 учебном году представвлено в таблице

1А	**1Б**	**1В**	**1Э**	**2А**	**2Б**	**3Э**	**3А**	**3Б**	**3В**	**4А**	**4Б**	**4В**	**5А**	**5Б**	**5В**	**5Г**	**6А**
25	21	25	24	28	27	23	27	28	30	28	31	28	29	27	26	28	30
6Б	**6В**	**7А**	**7Б**	**7В**	**8А**	**8Б**	**8В**	**9А**	**9Б**	**9В**	**9М**	**10А**	**10Б**	**10М**	**11А**	**11Б**	**11М**
31	30	29	28	30	26	22	28	26	28	23	25	21	21	18	29	22	25

Укажите объем, размах, моду этого ряда данных. Укажите кратность варианты, равной 29. Какова процентная частота варианты, равной 30? Какова средняя наполняемость классов гимназии. Найдите разность между средним значением количества учащихся в классах и размахом.

<u>Задача7.</u>

Площади учебных кабинетов (в м^2) представлены в таблице:

101	**102**	**103**	**104**	**105**	**106**	**107**	**108**	**119**	**202**	**203**
22,3	54,6	41,5.	53,0	61,0	60,6	59,8	81,6	39,8	54,2	61,2
204	**205**	**206**	**207**	**208**	**209**	**215**	**216**	**217**	**222**	**223**
51,0	61,5	60,7	60,2	60,6	61,3	60,4	39,9	29,9	72,0	75,3

Пользуясь данными таблицы, выясните, какова средняя площадь учебного помещения. Какую часть от площади учебных кабинетов составляет площадь спортивного зала (348,3м^2)

2.3 Выпускники и учителя школы

<u>Задача 1.</u> Выясните, какие утверждения являются верными. Выпишите последовательно соответствующие им буквы. Вы узнаете фамилию директора школы №9 в 1979-2002 гг. (Гращенкова)

Г	Вертикальные углы равны.

Р	Если два угла треугольника равны, то равны и противолежащие им стороны
Ё	Любая биссектриса равнобедренного треугольника является его медианой.
А	Существуют 4 прямые, которые проходят через одну точку.
М	В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна сумме катетов.
С	Всегда один из двух смежных углов острый, а другой тупой.
И	Квадрат любой стороны треугольника равен сумме квадратов двух других сторон без удвоенного произведения этих сторон на синус угла между ними.
Щ	Треугольник ABC, у которого AB = 5, BC = 6, AC = 7, является остроугольным.
Е	Если две смежные стороны параллелограмма равны 4 и 5, а угол между ними равен 30°, то площадь этого параллелограмма равна 10.
Н	Если при пересечении двух прямых третьей прямой соответственные углы равны 65°, то эти две прямые параллельны
З	Центр описанной около треугольника окружности всегда лежит внутри этого треугольника.
Ю	Диагонали параллелограмма равны.
Л	Длина гипотенузы прямоугольного треугольника меньше суммы длин его катетов.
К	Один из углов треугольника всегда не превышает 60 градусов.
П	Диагонали трапеции пересекаются и делятся точкой пересечения пополам.
О	Сумма смежных углов равна 180°.
В	Диагонали квадрата взаимно перпендикулярны.
А	Если угол равен 45°, то вертикальный с ним угол равен 45°

Задача 2. Расположите числа в порядке убывания, и вы расшифруете название молодежного театра, открывшегося в школе в 1998 году. (Ирбис)

Б	*И*	*И*	*С*	*Р*
$6\sqrt{7}$	$\sqrt{61}$	$16\sqrt{2}$	$0{,}5\sqrt{99}$	$3\sqrt{45}$

Задача 3. Упростите выражение (((x + 5) / 2 - 100) / 2) /4 + 234. Найдите его значение при x=470. Ответом является год начала преподавания физики и математики Георгием Михайловичем Горшковым. (1934)

Задача 4.

Решите систему уравнений $\begin{cases} x + 115 = 4000 - y \\ 2(5 - y) - 3(4 - x) = 5x + 4(8 - y) \end{cases}$.

Запишите ответ в виде $(x - y)$. Вы узнаете годы работы в школе №9 учителем математики и физики Г.М. Горшкова. (1934-1951)

1. Вычислите устно и расположите ответы в порядке убывания. Вы узнаете фамилию учителя математики, почетного гражданина Коломны, первого старшего учителя города.

А	56: (-7)	Н	-1,2 : (-3)
Ю	-3,7 · 0	А	56: (-7)
Н	-1,2: (-3)	Г	-148 · (-0,6)
К	0,4 · (-0,6)	И	-23,23:23
Ш	0,3 · (-0,5)		

Анализ составленных задач

С точки зрения математики составленные задачи можно разделить на группы по темам: «Числа и вычисления», «Уравнения», «Алгебраические преобразования», «Текстовые задачи, решаемые арифметическим и алгебраическим способом», «Элементы статистической обработки данных», «Геометрические сведения», «Комбинаторика и теория вероятностей».

Большинство заданий я составляла самостоятельно. Это числовые выражения, уравнения, текстовые задачи. Числовые ответы, полученные в процессе решения, являются, например, датами из истории школы. Мне помогли сведения из указанных в списке использованных источников информации, например, «развертывание параллельной записи в направлении снизу вверх». При этом «однородные выражения» находятся «строка в строку» в параллельных столбцах.

Решение уравнения	$(x-2000)(5x^2-7x+19)=0,$ $x=2000$	$x=2000$	Составление уравнения
	$5x^2(x-2000)-7x(x-2000)+$ $+19(x-2000)=0$	$(x-2000)(5x^2-7x+19)=0$	
	$5x^3-7x^2+19x-10000x^2+$ $+14000x-38000=0$	$5x^3-7x^2+19x-10000x^2+$ $+14000x-38000=0$	
	$5x^3-10007x^2+14019x-38000$ $=0$	$5x^3-10007x^2+14019x-38000$ $=0$	

В составлении числовых примеров мне помогли взаимно обратные операции и знание связи между компонентами действий. Например, я должна составить числовое выражение, значением которого является 1921. Вычисляем значение какого-нибудь выражения с «участием» этого числа, а затем выполняем действия в «обратном порядке»:

$(10+100)\times 2{,}5\div 0{,}1-$ 832 = 1918	$(1918\ +\ 832)\times 0{,}1\ \div\ 2{,}5$ $=(100+10)$

Идею других заданий я взяла из интернет-ресурсов, например, сайты «РЕШУ ЕГЭ» и «РЕШУ ОГЭ», также учебников математики разных авторов. В этих заданиях с помощью чисел можно зашифровать любую информацию. Для этого достаточно поставить в соответствие числу определенную букву.

К каждой задаче я подобрала информационную справку, раскрывающую страницы истории гимназии. Проиллюстрирую сказанное на составленных мною задачах и приведу пример решения и процесс составления некоторых из них.

Задача 1. Найдите число, в разложении которого на простые множители присутствуют 2, 3^2, 109, а наибольшим делителем этого числа, отличным от него самого, является 981. Это число является годом, когда в ходе реформы в сфере образования школа стала учебным заведением с производственным обучением на базе Коломенского завода для старшеклассников.

Решение:

Заметим, что 981 есть произведение 109 и 9, а т.к. 981 – наибольший делитель искомого числа, отличный от него самого, то в разложении на простые множители 3^2 и 107 присутствуют в первой степени, иначе был бы делитель больше 981. Аналогично, 2 тоже присутствует в первой степени. Таким образом, искомое число равно произведению 2 и 981.

Задача 2. Найдите и последовательно умножьте корни многочлена x^3-45x^2+591x-1955. Вы узнаете год, когда средней школе № 9 было присвоено имя Вани Маркова в честь пятидесятилетия революции 1905 года.

Процесс составления задачи:

Для составления этого уравнения мне пришлось выполнить операции в обратной последовательности. Разложим 1955 на простые множители и получим 5, 17, 23 Достаточно просто составлять уравнения вида $(x-a)(x-b)(x-c)=0$. Для этого нужно воспользоваться условием равенства нулю произведения: произведение нескольких множителе равно 0, если хотя бы один из них равен 0, а остальные при этом имеют смысл. Таким образом получаем уравнение вида $(x-5)(x-17)(x-23)=0$. Выполнив тождественные преобразования левой части уравнения, получаем $x^3 - 45x^2 + 591x - 1955$.

<u>Задача 3.</u> Выясните, какие утверждения являются верными. Выпишите последовательно соответствующие им буквы. Вы узнаете фамилию директора школы №9 в 1979-2002 гг.

Г	Вертикальные углы равны.
Р	Если два угла треугольника равны, то равны и противолежащие им стороны.
Ё	Любая биссектриса равнобедренного треугольника является его медианой.
А	Существуют 4 прямые, которые проходят через одну точку.
М	В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна сумме катетов.
С	Всегда один из двух смежных углов острый, а другой тупой.
И	Квадрат любой стороны треугольника равен сумме квадратов двух других сторон без удвоенного произведения этих сторон на синус угла между ними.
Щ	Треугольник ABC, у которого AB = 5, BC = 6, AC = 7, является остроугольным.
Е	Если две смежные стороны параллелограмма равны 4 и 5, а угол между ними равен 30°, то площадь этого параллелограмма равна 10.
Н	Если при пересечении двух прямых третьей прямой соответственные углы равны 65°, то эти две прямые параллельны

З	Центр описанной около треугольника окружности всегда лежит внутри этого треугольника.
Ю	Диагонали параллелограмма равны.
Л	Длина гипотенузы прямоугольного треугольника меньше суммы длин его катетов.
К	Один из углов треугольника всегда не превышает 60 градусов.
П	Диагонали трапеции пересекаются и делятся точкой пересечения пополам.
О	Сумма смежных углов равна 180°.
В	Диагонали квадрата взаимно перпендикулярны.
А	Если угол равен 45°, то вертикальный с ним угол равен 45°

Из приведенных 18 высказываний истинными являются выделенные. Значит, что фамилия директора школы №9 в 1979-2002 гг. – Гращенкова.

А вот пример информационной справки, приведенной в сборнике после решения задачи.

Татьяна Николаевна Гращенкова прошла большой творческий педагогический путь. С Татьяна Николаевна с 1963 года связала свою судьбу со школой №9, в которой работала сначала учителем русского языка и литературы, затем, с 1972 по 1979 год, организатором внеклассной и внешкольной работы, а с 1979 по 2002 год директором. В конце 1980-х при поддержке ВМФ СССР и лично С.Г. Горшкова школа была реконструирована: построены актовый и новый спортивный залы, столовая, новые учебные кабинеты. Школа приобрела свой современный вид. В 1992 году школа получила статус гимназии, став одной из лучших школ города. Много сил и знаний Татьяна Николаевна отдала детям, школе, щедро делилась опытом, творческими находками по музейной педагогике, по проблемам организации патриотического воспитания учащихся. В 1983 году она была награждена нагрудным знаком «Отличник народного просвещения РСФСР»

<u>Задача 4.</u>

Решите систему уравнений $\begin{cases} x + 115 = 4000 - y \\ 2(5 - y) - 3(4 - x) = 5x + 4(8 - y) \end{cases}$. Запишите ответ в виде $(x - y)$. Вы узнаете годы работы в школе №9 учителем математики и физики Г.М. Горшкова.

Для решения этой системы нужно каждое уравнение заменить равносильным, т.е. раскрыть скобки, перенести слагаемые с переменной в одну сторону уравнения, без нее – в другую. Для составления системы мы развертываем преобразования в обратной последовательности**. (2)**

Зная, что решением системы является пара чисел (1934,1951), положим $x = 1934, \quad y = 1951$. Заметим, что 1934+1951=3885, а 1951-1934=17. Значит, эта пара чисел является решением простейшей системы $\begin{cases} x + y = 3885, & (1) \\ y - x = 17. & (2) \end{cases}$

Затем «усложняем» каждое уравнение. $x + y = 3885$ (1)

Представляем 3885 как разность 4000 и 115: x+y=4000-115.

Переносим 115 и y в другую часть уравнения с противоположным знаком. Получаем первое уравнение системы $x + 115 = 4000 - y$.

Поработаем со вторым уравнением, например, так. $y - x = 17$ (2).

Умножим обе части уравнения на 2: $2y - 2x = 34$. Представим $2y = 4y - 2y$, а $-2x = 3x - 5x$. Получим $4y - 2y + 3x - 5x = 34$, затем запишем $-2y + 3x = 5x - 4y + 34$. Прибавим -2 к обеим частям уравнения: $-2y + 3x - 2 = 5x - 4y + 34$. -2 представим как разности 10 и -12. Тогда можно будет в левой части сгруппировать и вынести за скобку общий множитель:

$-2y + 10 + 3x - 12 = 5x - 4y + 32,$

$$2(5 - y) - 3(4 - x) = 5x + 4(8 - y)$$

Таким образом, получили «усложненное» второе уравнение системы.

Итак, ответ к заданию можно записать так: 1934-1951.

Более полувека в учебных заведениях Коломны преподавал физику и математику Георгий Михайлович Горшков. В 1934-1951 годах он работал в девятой школе и за свою подвижническую деятельность был удостоен почётного звания «Заслуженный учитель школы РСФСР», награждён двумя орденами Ленина.

Заключение

В процессе работы над проектом, мною были изучены материалы школьного музея, методы и приемы составления и решения задач. Также мне удалось расширить свои знания по темам учебной программы. Составляя собственные задачи, мне приходилось анализировать и сравнивать известные типы задач, таким образом глубже вникать в математическую суть.

Таким образом, можно отметить, что существует связь между двумя школьными предметами: историей и математикой.

В результате проведенной работы, подтвердилась моя гипотеза: составление и решение авторских задач помогают расширить кругозор, больше узнать о родной школе и улучшить успехи в математике.

Цель проекта - установить взаимосвязь математики с практической жизнью человека, его школой, привлечь учащихся к изучению родной школы – выполнена.

Составленный мною сборник задач может быть использован учителями математики гимназии как на уроках, так и внеурочных занятиях. А обучающие через решение задач смогут узнать страницы истории своей школы и, возможно, заинтересуются и пополнят сборник еще более интересными и разнообразными заданиями.

Список использованной литературы и Интернет- источников

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Гимназия_№_9_(Коломна)
   (Дата обращения: 22.12.2022; время обращения: 21:12)
2. https://museum-gimn9.edumsko.ru/activity/excursions/istoriya_shkoly
   (Дата обращения: 20.10.2023; время обращения 20:37)
3. https://colomna.ru/news/obrazovanie/100_years_old_kolomna_gymnasium_9/
   (Дата обращения: 19.10.2023; время обращения 15:51)
4. Беленкова Е.Ю., Лебединцева Е.А. Алгебра 9 класс. Задания для обучения и развития учащихся – М.: Интеллект-Центр,2001
5. Беленкова Е.Ю., Лебединцева Е.А. Алгебра. 8 класс. Задания для обучения и развития учащихся – М.: Интеллект-Центр,2002
6. Кожухов С.К. Составление задач школьниками //Математика в школе -1995 - №2 - с.4-6
7. Лаппо Л.Д., Попов М.А.: ОГЭ 2022. Математика 9 класс -М.: Экзамен, 2022
8. Пойа Д. Как решать задачу: Пособие для учителей / Пер. с англ. В.Звонарёвой и Д.Белла; под ред. Ю.Гайдука. — Изд. 2-е. — М.: Учпедгиз, 1961. — 207 с.: ил.
9. Эрдниев П.М. Методика упражнений по арифметике и алгебре - М.: Просвещение,1965