

Утверждено приказом
№ 30-08-1-0 от 30.08.2023 года

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №23»

ПРИНЯТА

На заседании педагогического совета
Протокол № 1
от « 30 » августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНА

приказом от 30.08.2023 № 30-08-4-О

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА -
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

ЕСТЕСТВЕННО - НАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

СЧИТАЙ. ДУМАЙ. РАССУЖДАЙ.

Возраст обучающихся: 16-17 лет (11 класс)

Срок реализации: 1 год

Авторы-составители:

Уткина Л.Л., Мартьянова А.И.

учителя математики

Великий Новгород

2023 год

Пояснительная записка.

Направленность программы: естественно - научная

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа естественно-научной направленности «Считай. Думай. Рассуждай.» разработана на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Министерства просвещения РФ «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам от 9 ноября 2018 г. N196;
- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Письма Минобрнауки России от 18.11.2015 N 09-3242 "О направлении информации" (вместе с "Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)".

Педагогическая целесообразность:

Предлагаемый курс «Считай. Думай. Рассуждай.» призван заинтересовать учеников сведениями о математике и математиках, выработать у них навыки рациональных вычислений, формировать математическое и логическое мышление, расширить кругозор и, главное, пробудить желание заниматься изучением одной из основных наук.

Содержание данного курса и формы организации проведения занятий помогут учащимся через практические занятия оценить свой потенциал с точки зрения образовательной перспективы и предоставят им возможность работать на уровне повышенных возможностей.

Отличительные особенности:

Программа состоит из ряда независимых разделов и включает вопросы, углубляющие знания учащихся и расширяющие их математический кругозор. В данном курсе решаются задачи повышенной трудности. Это способствует активизации мыслительной деятельности учащихся, формированию наглядно-образного и абстрактного мышления, формированию навыков творческого мышления.

Новизна:

На занятиях происходит знакомство учащихся с категориями математических задач, не связанных непосредственно со школьной программой, с новыми методами рассуждений, так необходимыми для успешного решения учебных и жизненных проблем.

Актуальность:

Актуальность курса «Считай. Думай. Рассуждай.» заключается в необходимости реализации индивидуальных образовательных запросов, удовлетворения познавательных потребностей.

Цель:

Формирование предметных компетенций в области математики и повышение общего уровня математической культуры.

Задачи:

- обеспечение индивидуальных запросов учащихся и их родителей;
- формирование математического мышления обучающихся, выражающегося в изобретательности, логичности, доказательности, нестандартности мышления;
- формирование умений отстаивать собственные взгляды, активно включаться в поиск интересующей информации;
- формирование способности анализировать информацию;
- углубление знаний учащихся о различных методах решения и базовых математических понятиях, формирование у школьников компетенций,
- развитие интереса собственно к математике;
- развитие самостоятельности учащихся и способности к самоорганизации; оказание помощи ученику в оценивании своего потенциала с точки зрения образовательной перспективы.

Возраст: 16-17 лет (11 класс)

Сроки реализации: 1 год

Формы занятий: очная, групповая

Режим занятий:

Программа рассчитана на 34 учебные недели в течение учебного года. Режим занятий 1 раз в неделю по 40 минут. Во время занятий предусмотрены 10-минутные перерывы для снятия напряжения и отдыха.

Планируемые результаты:

Учащиеся должны иметь представление: о математике как форме описания и методе познания действительности;

Учащиеся должны уметь:

применять приобретенные навыки в ходе решения задач, составлять графические и аналитические модели реальных ситуаций, использовать символический язык

алгебры, выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, обнаруживать и анализировать ошибки в рассуждениях, самостоятельно работать с математической литературой; уметь проводить самоанализ деятельности и самооценку ее результата.

Учащиеся приобретают опыт решения олимпиадных задач.

У учащихся сформированы компетентности:

- готовность к самообразованию;
- готовность к использованию информационных ресурсов;
- готовность к социальному взаимодействию;
- коммуникативная компетентность;
- исследовательская компетентность;
- технологическая компетентность.

Формы аттестации:

- самопроверка,
- взаимопроверка,
- индивидуальная и групповая работа,
- учебные проекты,
- результаты олимпиад различного уровня.

Тематическое планирование.

№	Тема	Количество часов			Форма аттестации
		всего	теория	теория	
Решение текстовых задач. 5 часов.					
1	Задачи на движение.	1		1	самопроверка
2	Задачи на работу и производительность труда.	1		1	взаимопроверка
3	Задачи на процентный прирост и вычисление «сложных процентов».	1	0,5	0,5	взаимопроверка
4	Задачи на концентрации и процентное содержание.	1	0,5	0,5	взаимопроверка
5	Статистические задачи.	1	0,5	0,5	самопроверка
Тождественные преобразования. 4 часа.					
6	Тождественные преобразования показательных и логарифмических выражений.	1	0,5	0,5	учебный
7	Тождественные преобразования	1	0,5	0,5	

	тригонометрических выражений.				проект
8	Тождественные преобразования иррациональных выражений.	1	0,5	0,5	
9	Тождественные преобразования выражений с модулем.	1	0,5	0,5	
Функции, их свойства и графики. 5 часов.					
10-11	Связь между свойствами функции и её графиком (Область определения функции, множество значений функции, периодичность, ограниченность, монотонность).	2	1	1	взаимопроверка
12	Построение графиков функций, содержащих знак модуля.	1	0,5	0,5	взаимопроверка
13	Кусочно-заданные функции.	1	0,5	0,5	самопроверка
14	Разные методы нахождения множества значений функции.	1	0,5	0,5	Работа в группах
Уравнения и системы уравнений, решаемые нестандартными методами. 5 часов.					
15	Применение свойств функции при решении уравнений.	1	0,5	0,5	взаимопроверка
16	Уравнения, содержащие модуль.	1	0,5	0,5	взаимопроверка
17	Уравнения с дополнительными условиями.	1	0,5	0,5	взаимопроверка
18	Уравнения с параметрами.	1	0,5	0,5	наблюдение
19	Комбинированные уравнения.	1	0,5	0,5	Работа в парах
Неравенства и системы неравенств. 5 часов.					
20	Решение показательных неравенств и систем неравенств, содержащих неизвестную в основании степени.	1	0,5	0,5	Учебный проект
21	Решение логарифмических неравенств и систем неравенств, содержащих неизвестную в основании логарифма.	1	0,5	0,5	взаимопроверка
22	Решение неравенств нестандартными методами.	1	0,5	0,5	Работа в группах
23	Решение неравенств нестандартными методами.	1	0,5	0,5	Учебный проект
24	Решение неравенств, содержащих	1	0,5	0,5	

	знак модуля.				
Применение производной и интеграла при решении задач. 4 часа.					
25-26	Некоторые задачи, сводящиеся к задачам нахождения наибольшего и наименьшего значений и экстремумов.	2	1	1	взаимопроверка
27-28	Вычисление площадей и объемов тел.	2	1	1	взаимопроверка
29-34	Решение заданий по тестам ЕГЭ 6 часов.				Индивидуальная работа
	ИТОГО:	34	13	21	

Содержание программы.

Решение текстовых задач 5 часов.

Задачи на движение. Задачи на работу и производительность труда. Задачи на процентный прирост и вычисление «сложных процентов». Задачи на концентрации и процентное содержание. Статистические задачи.

Тождественные преобразования 4 часа.

Тождественные преобразования показательных и логарифмических выражений. Тождественные преобразования тригонометрических выражений. Тождественные преобразования иррациональных выражений. Тождественные преобразования выражений с модулем.

Функции, их свойства и графики 5 часов.

Связь между свойствами функции и её графиком (Область определения функции, множество значений функции, периодичность, ограниченность, монотонность). Построение графиков функций, содержащих знак модуля. Кусочно-заданные функции. Разные методы нахождения множества значений функции.

Уравнения и системы уравнений, решаемые нестандартными методами 5 часов.

Применение свойств функции при решении уравнений. Уравнения, содержащие модуль. Уравнения с дополнительными условиями. Уравнения с параметрами. Комбинированные уравнения.

Неравенства и системы неравенств 5 часов.

Решение показательных неравенств и систем неравенств, содержащих неизвестную в основании степени. Решение логарифмических неравенств и систем неравенств, содержащих неизвестную в основании логарифма. Решение неравенств нестандартными методами. Решение неравенств, содержащих знак модуля.

Применение производной и интеграла при решении задач 4 часа.

Некоторые задачи, сводящиеся к задачам нахождения наибольшего и наименьшего значений и экстремумов. Вычисление площадей и объемов тел.

Решение заданий по тестам ЕГЭ 6 часов.

Календарный учебный график.

Учебные полугодия и каникулы:

<i>Учебные периоды</i>	<i>Классы</i>	<i>Срок начала учебного периода</i>	<i>Срок окончания учебного периода</i>	<i>Количество учебных недель</i>
1 полугодие	11	01.09.2023	29.10.2023	16
2 полугодие	11	08.01.2024	29.05.2024	18

Осенние каникулы (9 дней)	28.10.23.-05.11.23.
Зимние каникулы (9 дней)	30.12.23-07.01.24
Весенние каникулы 9 дней)	23.03.24.-31.03.24
Летние каникулы*	27.05.2024-31.08.2024

Занятия на каникулах могут проводиться.

Название программы	кол-во занятий в месяц									
	сент	окт	нояб	дек	январ	фев	март	апр	май	итого
"Избранные вопросы математики » 11 класс	4	4	4	4	3	4	4	4	3	34

Материально-техническое обеспечение программы.

Доска, компьютер, проектор, экран.

Список литературы.

1. Беллман, Р. Введение в теорию матриц / Р. Беллман; пер. с англ. В. Я. Катковникова [и др.]; под ред. В. Б. Лидского. – Москва: Наука, 1969. - 367 с.
2. Бескин, Н. М. Задачник-практикум по тригонометрии: пособие / Н. М. Бескин. - 2-е изд., перераб. – Москва: Учпедгиз, 1962. - 184 с.
3. Бескин, Н. М. Изображение пространственных фигур / Н. М. Бескин. – Москва: Наука, 1971. - 80 с.: ил. – (Популярные лекции по математике; вып. 51)
4. Бляшке, В. Круг и шар / В. Бляшке; пер. с нем. В. А. Залгаллера, С. И. Залгаллер; под ред. В. А. Залгаллера, И. М. Яглома. – Москва: Наука, 1967. - 232 с.
5. Бурбаки, Н. Алгебра. Гомологическая алгебра / Н. Барбуки; пер. с фр. Е. С. Голода; под ред. А. И. Кострикова. – Москва: Наука, 1987. – 184 с.
6. Дубнов, Я. С. Ошибки в геометрических доказательствах / Я. С. Дубнов. - 3-е изд., стер. – Москва: Физматгиз, 1961. - 68 с.

7. Емеличев, В. А. Многогранники, графы, оптимизация / В. А. Емеличев, М. М. Ковалев, М. К. Кравцов. – Москва: Наука, 1981. – 344 с.
8. Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа: [перевод] / Л. Д. Кудрявцев. – Москва: Высшая школа, [Т.] 1. - 1981. - 709 с.
9. Курант, Р. Курс дифференциального и интегрального исчисления: [в 2 т.] / Р. Курант; пер. с нем. и англ. изд. З. Г. Либина, Ю. Л. Рабиновича. – Москва: Наука, Т. 1. - 1967. - 704 с.
10. Курант, Р. Курс дифференциального и интегрального исчисления: [в 2 т.] / Р. Курант; пер. с нем. и англ. изд. З. Г. Либина, Ю. Л. Рабиновича. – Москва: Наука, Т. 2.- 1970. – 672 с.

Приложение.

Задачи на смеси, сплавы и растворы

Концентрация (процентное содержание) вещества

Рассмотрим смесь (сплав, раствор) из нескольких веществ.

Определение 1. Концентрацией (процентной концентрацией, процентным содержанием) вещества A в смеси (сплаве, растворе) называют число процентов p_A , выраженное формулой (1)

$$p_A = \frac{M_A}{M} \cdot 100\%$$

где M_A – масса вещества A в смеси (сплаве, растворе), а M – масса всей смеси (сплава, раствора).

Часто в задачах на растворы указаны не массы входящих в них веществ, а их объёмы. В этом случае вместо формулы (1) для концентрации (процентной концентрации, процентного содержания) вещества A в растворе используется формула (2)

$$p_A = \frac{V_A}{V} \cdot 100\%$$

где V_A , – объём вещества A в растворе, а V – объём всего раствора.

Определение 2. Формулу (1) называют формулой для массовой концентрации вещества A в смеси (сплаве, растворе), а формулу (2) – формулой для объёмной концентрации вещества A в растворе.

При решении задач считается, что при слиянии нескольких растворов (сплавов) масса и объём полученной смеси равны сумме масс и объёмов смешиваемых компонентов соответственно.

Приёмы, используемые при решении задач на массовые концентрации смесей (сплавов, растворов), а также при решении задач на объёмные концентрации растворов, являются общими, что мы и увидим при решении следующих типовых задач

Примеры решения задач на смеси, сплавы и растворы

Задача 1. Смешали 16 литров 30% раствора кислоты в воде с 9 литрами 80% раствора кислоты в воде. Найти концентрацию полученного раствора кислоты в воде.

Решение. В 16 литрах 30% раствора кислоты в воде содержится

$$16 \cdot 0,3 = 4,8$$

литров кислоты. В 9 литрах 80% раствора кислоты в воде содержится

$$9 \cdot 0,8 = 7,2$$

литров кислоты. Поэтому в смеси этих растворов содержится

$$4,8 + 7,2 = 12$$

литров кислоты. Поскольку полученный в результате смешивания раствор имеет объем

$$16 + 9 = 25$$

литров, то концентрация кислоты в этом растворе равна

$$\frac{12}{25} \cdot 100\% = 48\%$$

Ответ. 48% .

Задача 2. Имеется 27 килограммов смеси цемента с песком с 40% содержанием цемента. Сколько килограммов песка нужно добавить в эту смесь, чтобы процентное содержание цемента в ней стало 30% ?

Решение. Обозначим буквой x количество килограммов песка, которые нужно добавить в смесь. Поскольку в 27 килограммах смеси с 40% содержанием цемента содержится

$$27 \cdot 0,4 = 10,8$$

килограммов цемента, а после добавления x килограммов песка масса смеси станет равной

$$27 + x$$

килограммов, то после добавления песка процентное содержание цемента в получившейся смеси будет составлять

$$\frac{10,8}{27 + x} \cdot 100\%$$

По условию задачи

$$\frac{10,8}{27 + x} \cdot 100\% = 30\%$$

Следовательно,

$$\frac{10,8}{30} \cdot 100 = 27 + x \Leftrightarrow 36 = 27 + x \Leftrightarrow x = 9$$

Ответ. 9 килограммов.

Задача 3. Смешав 8% и 13% растворы соли и добавив 200 миллилитров 5% раствора соли, получили 7% раствор соли. Если бы вместо 200 миллилитров 5% раствора соли добавили 300 миллилитров 17% раствора соли, то получили бы 15% раствор соли. Сколько миллилитров 8% и 13% растворов соли использовали для получения раствора?

Решение. Обозначив буквой x массу 8% раствора соли, а буквой y – массу 13% раствора соли, рассмотрим рисунки 1 и 2.

x мл

Соль 8%	Вода
---------	------

+ y мл

Соль 13%	Вода
----------	------

+200 мл

Соль 5%	Вода
---------	------

= $(x + y + 200)$ мл

Соль 7%	Вода
---------	------

Рис. 1

На рисунке 1 изображена структура раствора, полученного при смешении x миллилитров 8% раствора соли, y миллилитров 13% раствора соли и 200 миллилитров 5% раствора соли. Объем этого раствора равен $(x + y + 200)$ миллилитров.

x мл

Соль 8%	Вода
---------	------

+ y мл

Соль 13%	Вода
----------	------

+ 300 мл

Соль 17%	Вода
----------	------

= $(x + y + 300)$ мл

Соль 15%	Вода
----------	------

Рис.2

На рисунке 2 изображена структура раствора, полученного при смешении x миллилитров 8% раствора соли, y миллилитров 13% раствора соли и 300 миллилитров 17% раствора соли. Объем этого раствора равен $(x + y + 300)$ миллилитров.

Записывая баланс соли в растворе, структура которого изображена на рисунке 1, а также баланс соли в растворе, структура которого изображена на рисунке 2, получим систему из двух уравнений с двумя неизвестными x и y :

$$\begin{cases} 0,08x + 0,13y + 0,05 \cdot 200 = 0,07(x + y + 200) \\ 0,08x + 0,13y + 0,17 \cdot 300 = 0,15(x + y + 300) \end{cases}$$

Раскрывая скобки и приводя подобные члены, получаем

$$\begin{aligned} \begin{cases} 0,01x + 0,06y = 4 \\ -0,07x - 0,02y = -6 \end{cases} &\Leftrightarrow \begin{cases} x + 6y = 400 \\ 7x + 2y = 600 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + 6y = 400 \\ 21x + 6y = 1800 \end{cases} \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \begin{cases} 20x = 1400 \\ 21x + 6y = 1800 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 70 \\ 1470 + 6y = 1800 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 70 \\ y = 55 \end{cases} \end{aligned}$$

Ответ. Смешали 70 мл 8% раствора и 55 мл 13% раствора.