

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Октябрьская средняя общеобразовательная школа»

Принято на Педсовете.  
Протокол № 1.  
от «31» августа 2023 г.

Утверждено.  
Приказ №161-ОД  
От 31 августа 2023 г.  
Директор .....Наговицын Р.Е.

*Дополнительная общеразвивающая программа*

*«Математическая мозаика»*

Возраст детей: 17-18 лет

Срок реализации программы: 2022-23 уч. год

Составитель: О.Л. Филиппова,

С. Октябрьский

2023 год.

## **Пояснительная записка**

Элективный курс программа научной направленности «Трудные вопросы математики» составлена в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Концепцией развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. №1726-р);
- Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 мая 2018 г. №298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Стратегии развития воспитания в РФ на период до 2025 г. (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. №996-р);
- Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. №816 (зарегистрирован Министерством юстиции РФ от 18 сентября 2017., регистрационный №48226).
- уставом МОУ «Октябрьская СОШ»;
- Образовательной программой, Учебным планом, Календарно-учебным графиком МОУ «Октябрьская СОШ» .

**Актуальность** программы определяется прежде всего тем, что математика является опорным предметом, обеспечивающим изучение на современном уровне ряда других дисциплин, как естественных, так и гуманитарных. Объединение дополнительного образования по математике целесообразно, так как у многих обучающихся снижен познавательный интерес к предмету. Объединение дополнительного образования по математике в 11 классе актуально сегодня еще и потому, что по окончании средней школы каждому ученику предстоит сдача экзамена по математике, где за ограниченный временной интервал необходимо справиться с не всегда стандартными заданиями. Это процедура серьезная, требующая специальной подготовки.

### **Новизна**

На уроках не всегда удается индивидуализировать процесс обучения, показать нестандартные способы решения заданий, рассмотреть задачи повышенного уровня сложности, вопросы, связанные с историей математики. На уроках нет возможности углубить знания по отдельным темам школьного курса. Целесообразно проведение внеклассной работы по предмету в рамках объединения дополнительного образования, где больше возможностей для рассмотрения ряда вопросов занимательного характера, не всегда связанных непосредственно с основным курсом. На занятиях объединения есть возможность вовлекать ребят в проектную деятельность.

Большинству обучающихся нужна хорошая оценка не только по школьной составляющей экзамена, но и по всем его компонентам. Практика показывает громадный разрыв между содержанием школьной программы по математике и теми требованиями, которые налагаются на учащихся для успешной сдачи экзамена. И в целях достижения наилучшего результата по подготовке обучающихся к экзаменам необходимо дать определённый объём знаний, готовых методов решения нестандартных задач и научить самостоятельно мыслить, творчески подходить к любой проблеме.

### **Основные методические особенности курса:**

1. Подготовка по тематическому принципу, соблюдая «правила спирали» от простых типов заданий первой части до заданий со звездочкой второй части;
2. Максимальное использование наличного запаса знаний, применяя различные «хитрости» и «правдоподобные рассуждения» для получения ответа простым и быстрым способом.

Программа рассчитана на 17 часов и адресована учащимся 11 класса. Программа курса имеет научную направленность. Включенный в программу материал предполагает повторение и углубление следующих разделов алгебры:

- Текстовые задачи и техника их решения;
- Задач на движение;
- Задачи на сплавы, смеси, растворы;
- Задачи на работу;
- Задачи на прогрессии;
- Задачи с экономическим содержанием;
- Задачи ЕГЭ.

**Цель** - овладение обучающимися конкретными математическими знаниями и умениями, необходимыми для успешной сдачи подготовки к экзаменам по математике.

**Задачи курса:**

- оказание индивидуальной, систематической помощи ученику при подготовке к экзаменам;
- систематизировать ранее полученные знания по решению текстовых задач;
- познакомить учащихся с разными типами задач, особенностями методики и различными способами их решения;
- реализовать межпредметные связи.

**Тематическое планирование.**

Наименование разделов и тем.	Количество часов			Формы урока
	всего	Теория	Практика	
1.Текстовые задачи и техника их решения	11	3	8	
1.1.Текстовые задачи и техника их решения	2	1	1	Лекция, урок-практикум.
1.2.Задачи на движение. Самостоятельная работа по решению задач на движение.	1		1	Лекция, урок-семинар. Самост.работа.
1.3.Задачи на сплавы, смеси, растворы. Самостоятельная работа по решению задач на сплавы, смеси, растворы.	2	1	1	Работа в группах. Самост.работа.
1.4.Задачи на работу Самостоятельная работа по решению задач на работу.	1		1	Лекция, урок-практикум. Самостоятельная работа.
1.5.Задачи на прогрессии	2	1	1	Урок –семинар.
1.6.Задачи с экономическим содержанием	2	1	1	Лекция, работа в группах.
2.Задачи по геометрии (планиметрия)	1		1	Самост.работа.
2.1. Задачи по геометрии (стереометрия)	6	2	4	Самост.работа, тестирование
итого	17	3	14	

## **Содержание курса**

### **Текстовые задачи и техника их решения (2 ч)**

Текстовая задача. Виды текстовых задач и их примеры. Решение текстовой задачи. Этапы решения текстовой задачи. Решение текстовых задач арифметическими приемами (по действиям). Решение текстовых задач методом составления уравнения, неравенства или их систем. Значение правильного письменного оформления решения текстовой задачи. Решение текстовой задачи с помощью графика. Чертеж к текстовой задаче и его значение для построения математической модели.

### **Задачи на движение (1 ч)**

Движение тел по течению и против течения. Равномерное и равноускоренное движение тел по прямой линии в одном направлении и навстречу друг другу. Движение тел по окружности в одном направлении и навстречу друг другу. Формулы зависимости расстояния, пройденного телом, от скорости, ускорения и времени в различных видах движения. Чтение графиков движения и применение их для решения текстовых задач. Составление таблицы данных задачи и ее значение для составления математической модели.

### **Задачи на сплавы, смеси, растворы (2 ч)**

Формула зависимости массы или объема вещества от концентрации и массы или объема. Особенности выбора переменных и методика решения задач на сплавы, смеси, растворы. Составление таблицы данных задачи и ее значение для составления математической модели.

### **Задачи на работу (1 ч)**

Формула зависимости объема выполненной работы от производительности и времени ее выполнения. Особенности выбора переменных и методика решения задач на работу. Составление таблицы данных задачи и ее значение для составления математической модели.

### **Задачи на прогрессии (2 ч)**

Формула общего члена и суммы первых  $n$  членов арифметической и геометрической прогрессий. Особенности выбора переменных и методика решения задач на прогрессии.

### **Задачи с экономическим содержанием (2 ч)**

Формулы процентов и сложных процентов. Особенности выбора переменных и методики решения задач с экономическим содержанием.

### **Задачи по геометрии (6ч)**

Прототипы задач ЕГЭ по геометрии.

## **Ожидаемые результаты**

После изучения курса учащиеся **должны уметь:**

- определять тип текстовой задачи, знать особенности методики её решения, использовать при решении различные способы;
- применять полученные математические знания при решении задач;
- использовать дополнительную математическую литературу.

После рассмотрения полного курса учащиеся должны иметь следующие результаты обучения:

- уметь определять тип текстовой задачи, знать особенности методики её решения, используя при этом разные способы;
- уметь применять полученные математические знания в решении жизненных задач;
- уметь использовать дополнительную математическую литературу с целью углубления материала основного курса
- уметь «рисовать» словесную картину задачи;

- понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- ставить к условию задачи вопросы;
- устанавливать взаимосвязь между величинами, данными в тексте задачи;
- составлять план решения задачи, оформлять решение задачи;
- сравнивать решения задач;
- выбирать более удобный способ, метод для решения данной задачи;
- уметь составлять задачу по заданному вопросу, по иллюстрации, по данному решению, по аналогии, составлять обратные задачи;
- уметь решать задачи по возможности разными способами и методами;
- обосновывать правильность решения задачи;
- уметь определять границы искомого ответа.

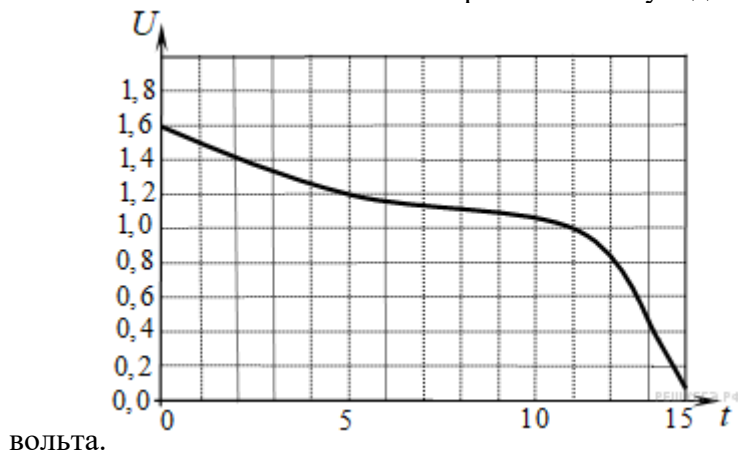
### Формы аттестации и оценочные материалы.

Форма проведения промежуточной и итоговой аттестации учащихся - тренировочная работа.

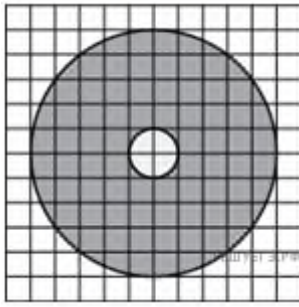
### Тренировочная работа.

1. Одна таблетка лекарства весит 70 мг и содержит 4 % активного вещества. Ребёнку в возрасте до 6 месяцев врач прописывает 1,05 мг активного вещества на каждый килограмм веса в сутки. Сколько таблеток этого лекарства следует дать ребёнку в возрасте пяти месяцев и весом 8 кг в течение суток?

2. При работе фонарика батарейка постепенно разряжается и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На графике показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечено время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по рисунку, за сколько часов напряжение упадёт с 1,2 вольта до 1



3.

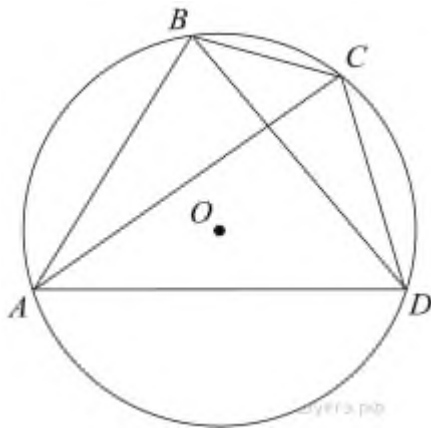


На клетчатой бумаге нарисованы два круга. Площадь внутреннего круга равна 12. Найдите площадь закрашенной фигуры.

4. В классе 16 учащихся, среди них два друга — Вадим и Сергей. Учащихся случайным образом разбивают на 4 равные группы. Найдите вероятность того, что Вадим и Сергей окажутся в одной группе.

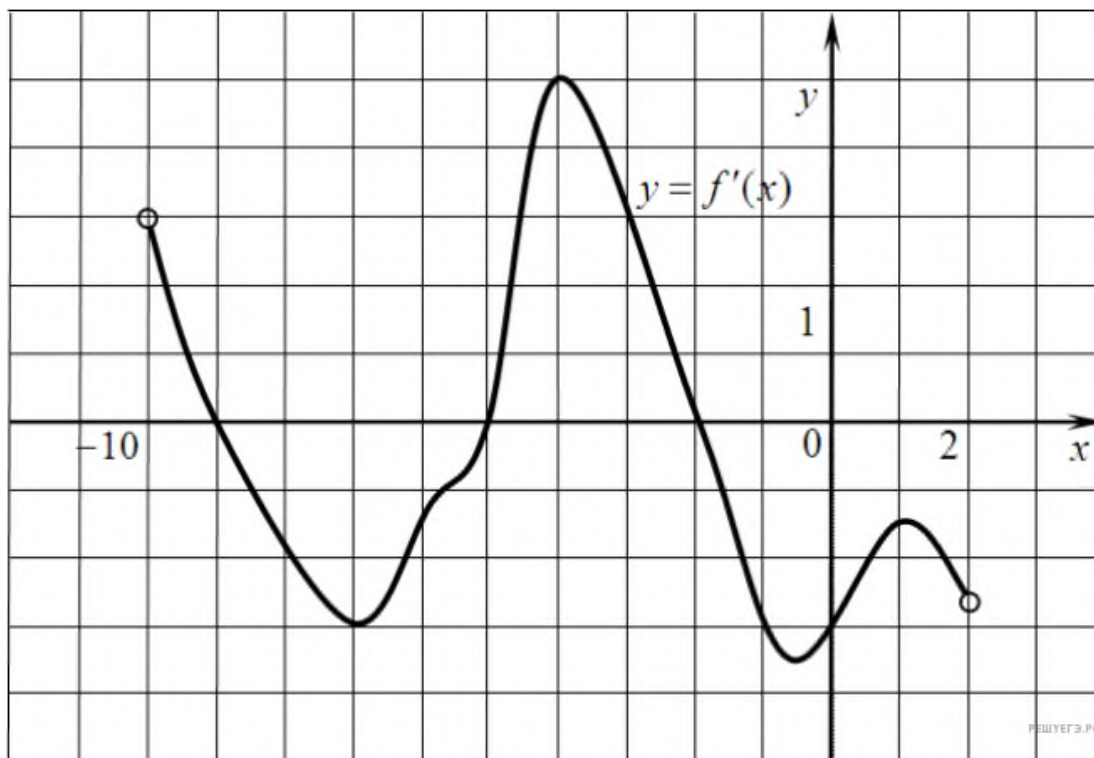
5. Найдите корень уравнения  $\log_4 2^{8x+8} = 4$ .

6.

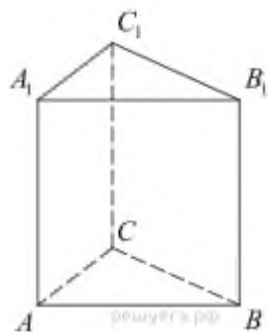


Четырехугольник  $ABCD$  вписан в окружность. Угол  $ABC$  равен  $98^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $44^\circ$ . Найдите угол  $ABD$ . Ответ дайте в градусах.

7. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-4; 6)$ . Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции  $f(x)$  параллельна прямой  $y = 3$  или совпадает с ней.



8.



Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки  $A, A_1, B_1, C$  правильной треугольной призмы  $ABCA_1B_1C_1$ , площадь основания которой равна 9, а боковое ребро равно 4.

9.

$$7\sqrt{2} \cos \frac{15\pi}{8} \sin \frac{15\pi}{8}.$$

Найдите значение выражения

10.

Для получения на экране увеличенного изображения лампочки в лаборатории используется собирающая линза с главным фокусным расстоянием  $f = 45$  см. Расстояние  $d_1$  от линзы до лампочки может изменяться в пределах от 50 до 70 см, а расстояние  $d_2$  от линзы до экрана – в пределах от 200 до 270 см. Изображение на экране

будет чётким, если выполнено соотношение  $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f}$ . Укажите, на каком наименьшем расстоянии от линзы можно поместить лампочку, чтобы ее изображение на экране было четким. Ответ выразите в сантиметрах.

11.

Из городов  $A$  и  $B$  навстречу друг другу одновременно выехали мотоциклист и велосипедист. Мотоциклист приехал в  $B$  на 2 часа раньше, чем велосипедист приехал в  $A$ ,

а встретились они через 1 час 20 минут после выезда. Сколько часов затратил на путь из  $B$  в  $A$  велосипедист?

**12.**

Найдите наименьшее значение функции  $y = e^{2x} - 8e^x + 9$  на отрезке  $[0; 2]$ .

**13.**

а) Решите уравнение  $\sin\left(\frac{7\pi}{2} + x\right) + 2\cos 2x = 1$ .

б) Найдите его корни на промежутке  $[3\pi; 4\pi]$ .

**14.**

В правильной четырёхугольной пирамиде  $PABCD$  сторона основания  $ABCD$  равна 12, боковое ребро  $PA = 12\sqrt{2}$ . Через вершину  $A$  проведена плоскость  $\alpha$ , перпендикулярная прямой  $PC$  и пересекающая ребро  $PC$  в точке  $K$ .

а) Докажите, что плоскость  $\alpha$  делит высоту  $PH$  пирамиды  $PABCD$  в отношении  $2 : 1$ , считая от вершины  $P$ .

б) Найдите расстояние между прямыми  $PH$  и  $BK$ .

**15.**

Решите неравенство  $\log_{x^2+1} \frac{2 \cdot 4^x - 15 \cdot 2^x + 23}{4^x - 9 \cdot 2^x + 14} \geq 0$ .

**16.**

Угол  $BAC$  треугольника  $ABC$  равен  $\alpha$ . Сторона  $BC$  является хордой окружности с центром  $O$  и радиусом  $R$ , проходящей через центр окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ .

а) Докажите, что около четырёхугольника  $ABOC$  можно описать окружность.

б) Известно, что в четырёхугольник  $ABOC$  можно вписать окружность. Найдите радиус  $r$  этой окружности, если  $R = 6$ ,  $\alpha = 60^\circ$ .

**17.**

Светлана Михайловна взяла кредит в банке на 4 года на сумму 4 420 000 рублей. Условия возврата кредита таковы: в конце каждого года банк увеличивает текущую сумму долга на 10 %. Светлана Михайловна хочет выплатить весь долг двумя равными платежами — в конце второго и четвертого годов. При этом платежи в каждом случае выплачиваются после начисления процентов. Сколько рублей составит каждый из этих платежей?

**18.**

Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых уравнение  $2\sin x + \cos x = a$  имеет единственное решение на отрезке  $\left[\frac{\pi}{4}; \frac{3\pi}{4}\right]$ .

**19.**

Назовем натуральное число хорошим, если в нем можно переставить цифры так, чтобы получившееся число делилось на 11.

а) Является ли число 1234 хорошим?

б) Является ли число 12345 хорошим?



### **Критерии**

### **оценивания.**

Состоит из 19 заданий различного уровня сложности. 12 заданий с кратким ответом и 7 заданий с развернутым. Каждое задание оценивается разным количеством первичных баллов.

<i>Номера заданий</i>	<i>Максимальный балл за правильное решение</i>
1-12	1
13-15	2
16-17	3
18-19	4

### **Методическое обеспечение.**

Формы проведения занятий включают в себя лекции, практические работы. Основной тип занятий комбинированный урок. Каждая тема курса начинается с постановки задачи. Теоретический материал излагается в форме мини - лекции. После изучения теоретического материала выполняются задания для активного обучения, практические задания для закрепления, выполняются практические работы в рабочей тетради, проводится работа с тестами. Занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей обучающихся, их темпа восприятия и уровня усвоения материала.

Систематическое повторение способствует более целостному осмыслению изученного материала, поскольку целенаправленное обращение к изученным ранее темам позволяет учащимся встраивать новые понятия в систему уже освоенных знаний.

### **Литература:**

1. ЕГЭ-2018. Математика: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов/ под ред. А. Л. Семенова, И.В.Яценко. – М.: «Национальное образование», 2017
2. ФИПИ. Математика. Открытый банк заданий
3. ЕГЭ-2017. Математика: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов/ под ред. А. Л. Семенова, И.В.Яценко. – М.: «Национальное образование», 2016