

ЧАСТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«РЖД ЛИЦЕЙ № 14»

Принято на заседании  
педагогического совета  
«30» августа 2023 г.  
Протокол № 1

Утверждено  
приказом директора «РЖД лицея № 14»  
от «30» августа 2023 г. № 121-ОД

Дополнительная общеразвивающая программа  
«Решение нестандартных задач по математике»  
для обучающихся 9 класса  
Направленность: естественно-научная

Срок реализации программы: 1 год

Составитель: Буданова Т.А., учитель математики, высшая квалификационная категория

г. Иркутск  
2023-2024 учебный год



## Программа содержит:

- Титульный лист (название программы)
- Пояснительная записка
- Организационно-педагогические условия реализации
- Учебный план
- Содержание изучаемого курса программы
- Календарный учебный график
- Система и критерии оценок (оценочные материалы)
- Кадровое обеспечение программы
- Методическое обеспечение
- Учебно-тематический план
- Приложение (методические материалы)

## Раздел 2. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Решение нестандартных задач по математике» естественнонаучной направленности на 2023-2024 учебный год предназначена для обучающихся 9 классов и направлена на развитие творческих способностей обучающихся, удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, общекультурном совершенствовании.

Дополнительная общеразвивающая программа содержит организационно-педагогические условия реализации программы, учебный план, содержание изучаемого курса программы, календарный учебный график, оценочные материалы, кадровое обеспечение программы, методическое обеспечение, условия реализации программы.

Обучение по дополнительной общеразвивающей программе осуществляется на основе учебного плана, разрабатываемого РЖД лицеем № 14 в соответствии с примерным учебным планом, календарным учебным графиком и регламентируется расписанием занятий, утвержденным приказом директора.

Календарный учебный график отражает сроки начала и окончания обучения. В расписании учебных занятий отражается продолжительность учебного занятия, время начала и окончания уроков.

По итогам освоения дополнительной общеразвивающей программы проводится промежуточная аттестация в письменной (тестовой) форме во время учебных занятий.

Дополнительная общеразвивающая программа рассчитана на двухмесячный срок реализации, форма обучения – очная, групповая.

Обучение проводится с 23 октября 2023 года по 29 декабря 2023 года в помещении РЖД лицея № 14 из расчета 8 учебных недель. Количество учебных часов, на которые рассчитана программа:



Количество учебных недель	8
Количество часов в неделю	1
Количество часов в год	8

Структура дополнительной общеразвивающей программы разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. №678-р.);
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в РФ в период до 2025 года»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”;
- Федеральный проект «Успех каждого ребёнка», утверждён протоколом заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07.12.2018г. №3;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации, Постановление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи).
- Письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года № 09-3242 «О направлении информации». Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- Письмом службы по контролю и надзору в сфере образования Иркутской области от 14 апреля 2015 года № 75-37-0768/15 «О структуре и содержании дополнительных общеразвивающих программ»;
- Методическими рекомендациями по разработке и оформлению дополнительных общеразвивающих программ в организациях, осуществляющих образовательную деятельность в Иркутской области – письмо Министерства образования Иркутской области от 08.11.2016 г. №02-55-11252116;

Локальными нормативно-правовыми актами.

- Уставом Частного общеобразовательного учреждения «РЖД лицей № 14»;
- Положением о дополнительной общеразвивающей программе Частного общеобразовательного учреждения «РЖД лицей № 14».

Образовательная деятельность по дополнительным общеразвивающим программам направлена на:



- обеспечение духовно-нравственного, гражданско-патриотического воспитания обучающихся;
- удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном, нравственном, художественно-эстетическом развитии и физическом совершенствовании;
- формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья, а также на организацию свободного времени обучающихся;
- адаптацию обучающихся к жизни в обществе;
- профессиональную ориентацию обучающихся;
- выявление, развитие и поддержку обучающихся, проявивших выдающиеся способности;
- удовлетворение иных образовательных потребностей и интересов обучающихся, не противоречащих законодательству Российской Федерации, осуществляемых за пределами федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных государственных требований.

**Направленность** дополнительной общеразвивающей программы - естественно-научная.

**Уровень освоения программы** - базовый.

**Целью** данной программы является расширение содержания базовых знаний с учетом удовлетворения индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном, общекультурном совершенствовании.

**Задачи** программы:

- повышение уровня понимания и практической подготовки в конкретных заявленных вопросах;
- систематизация знаний по основным разделам математики - алгебре, теории вероятностей, а так же углубление и расширение изучаемого материала;
- изучение методов и приёмов решения стандартных и нестандартных заданий по темам, заявленным в курсе;
- стимулирование возникновения и развития математических интересов

**Планируемые результаты обучения**

обучающиеся должны знать/понимать:

- способы представления чисел;
- системы линейных уравнений, способы решения систем;
- виды квадратных уравнений и способы их решения;
- системы нелинейных уравнений и способы их решения;
- дробно-рациональные неравенства;
- анализ диаграмм, таблиц, графиков;
- основные свойства треугольников, прямоугольников, квадратов;

обучающиеся должны уметь:

- интерпретировать буквенные записи свойств действий над числами, отношений между числами;
- преобразовывать выражения, содержащие степень с натуральным и целым показателями.;



- преобразовывать числовые выражения, содержащие квадратные корни, вычисления по формулам, выражение из формулы одной величины через другие;
- решать все виды квадратных уравнений;
- строить график функции по точкам и с помощью преобразований;
- решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессии;
- вычислять величин по графику или диаграмме.

### **Раздел 3. Организационно-педагогические условия реализации**

**Язык реализации программы:** в соответствии со ст.14 Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» образовательная деятельность осуществляется на государственном языке РФ.

#### **Адресат программы**

**Программа** предназначена для обучающихся 9 классов.

Программа рассчитана на 2 учебных месяцев.

Возраст детей, участвующих в реализации данной образовательной программы 16-17 лет.

**Состав группы** - постоянный.

**Форма обучения**-очная (возможна дистанционная в соответствии с эпидемиологической обстановкой).

#### **Особенности организации образовательного процесса**

Набор детей в объединение – свободный. Программа объединения предусматривает индивидуальные, групповые и традиционные занятия.

#### **Формы проведения занятий:**

- урок усвоения знаний, умений, навыков;
- урок закрепления знаний, умений, навыков.

#### **Режим занятий**

1 час в неделю.

#### **Условия реализации программы**

Объем программы - общее количество учебных часов, необходимых для освоения программы (всего 8 часов).

#### **Материально-технические условия**

- Наличие учебного кабинета;
- Компьютер проектор;
- Принтер для распечатывания материала.



## Раздел 4. Комплекс организационно-педагогических условий

### Учебный план

№	Темы	Количество часов
1	Вводное занятие	1
2	Числа и вычисления. Алгебраические выражения.	1
3	Уравнения, системы уравнений.	1
4	Элементы статистики, комбинаторики и теории вероятностей.	1
5	Неравенства, системы неравенств.	1
6	Функции. Прогрессии.	1
7	Геометрические задачи.	1
8	Промежуточная аттестация в виде теста.	1
	<b>ИТОГО:</b>	<b>8 часов</b>

### Содержание изучаемого курса программы

#### Раздел 1. Вводное занятие.

Основные правила проведения ОГЭ по математике. Структура и содержание КИМ. Система оценивания. Разбор заданий демонстрационного варианта 2023-2024 года.

#### Раздел 2. Числа и вычисления

Различные способы представления чисел, сравнение чисел, оценка и прикидка результатов вычислений, процентные вычисления, интерпретация буквенной записи свойств действий над числами, отношений между числами, действия с числами, записанными в стандартном виде. **Алгебраические выражения**

Преобразование выражений, содержащих степень с натуральным и целым показателями. Преобразование целых выражений и алгебраических дробей, преобразование числовых выражений, содержащих квадратные корни, вычисления по формулам, выражение из формулы одной величины через другие.

#### Раздел 3. Уравнения, системы уравнений

Линейные уравнения и уравнения, сводящиеся к ним в результате преобразований. Виды квадратных уравнений и способы их решения. Дробно-рациональные уравнения. Целые уравнения, сводящиеся к распадающимся уравнениям. Системы уравнений и способы их решения.



#### Раздел 4. Элементы статистики, комбинаторики и теории вероятностей

Описательная статистика. Случайные события. Вероятность случайного события. Сумма, произведение и разность случайных событий.

#### Раздел 5. Неравенства, системы неравенств

Линейные, квадратные неравенства и неравенства, сводящиеся к ним в результате преобразований. Дробно-рациональные неравенства. Метод интервалов. Системы неравенств.

#### Раздел 6. Функции

Виды функций. Свойства функции. График функции. Построение графика функции по точкам и с помощью преобразований.

#### Прогрессии

Задачи с применением формул арифметической и геометрической прогрессий

#### Раздел 7. Геометрические задачи

Треугольники, четырехугольники, окружность. Основные свойства фигур, формулы для вычисления площади.

#### Раздел 8. Промежуточная аттестация в виде теста.

#### Календарный учебный график

	Название учебной дисциплины	Часов в неделю	Количество учебных часов по месяцам			Всего часов
			октябрь	ноябрь	декабрь	
1.	Решение нестандартных задач по математике	1	1	3	4	8

#### Система и критерии оценок (оценочные материалы)

##### Часть 1

1. Найдите значение выражения при указанных значениях переменных:

$$\frac{1}{\sqrt{a}} - \sqrt{c} \text{ при } a=0,04 \text{ и } c=0,64.$$

1. 9,2
2. 99,36



3. 4,2

49,2

2. Вычислите значение выражения:  $(27 \cdot 3^{-4})^2$ .

1)  $\frac{1}{9}$

2) 9

3)  $\frac{1}{81}$

4) 81

3. Из формулы  $F = ma$  выразите  $m$

Ответ: \_\_\_\_\_

$\frac{15\sqrt{8}}{\sqrt{18}}$

4. Упростите выражение:  $\frac{15\sqrt{8}}{\sqrt{18}}$ .

1)  $\frac{15}{\sqrt{3}}$

2) 10

3)  $\frac{5\sqrt{2}}{3}$

4)  $7,5\sqrt{2}$

5. Решите неравенство:  $2x - 3(x + 1) < 2 + x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

6. Соотнесите квадратные уравнения и их корни.

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

2)  $x^2 - 6x + 9 = 0$

3)  $x(x - 2) = 0$

А)  $x_1 = 1, x_2 = -6$

Б)  $x_1 = 0, x_2 = 2$

В)  $x = 3$

Ответ:

1

2





3

7. О числах  $a$  и  $b$  известно, что  $a > b$ . Среди приведенных ниже неравенств выберите верные: 1)  $a - b > 10$  2)  $b - a > 3$  3)  $b - a < 4$  4)  $b - a < 4$   
 $b - a < 4$

1.

1 и 2

2.

2 и 3

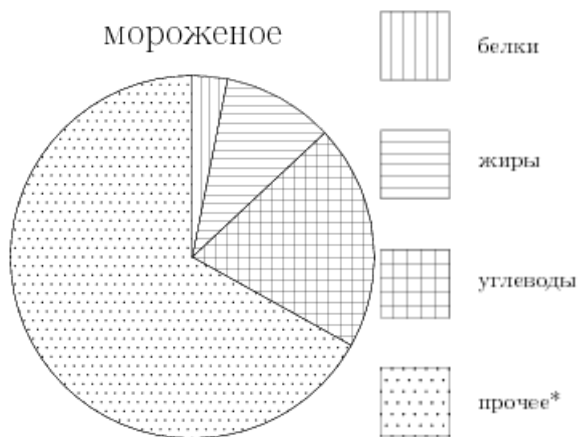
3.

1, 2 и 3

4.

1 и 3

8. На диаграмме показано содержание питательных веществ в сливочном мороженом. Определите по диаграмме, содержание каких веществ преобладает.



\*-к прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

Ответ: \_\_\_\_\_

Часть 2



9. Решите уравнение:  $\frac{x+21}{x^2-9} - \frac{x}{x+3} = 0$ .

Геометрия

10. Площадь прямоугольника  $ABCD$  равна 15. Найдите сторону  $BC$  прямоугольника, если известно, что  $AB = 3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

11. Укажите в ответе номера верных утверждений в порядке возрастания :

- 1) в прямоугольном треугольнике высота может совпадать с одной из его сторон.
- 2) точка пересечения высот произвольного треугольника – центр окружности, описанной около этого треугольника.
- 3) высота может лежать и вне треугольника.
- 4) треугольник со сторонами 3, 4, 5 - прямоугольный.
- 5) существует треугольник со сторонами 6, 8, 15.

Ответ: \_\_\_\_\_

12. Два острых угла прямоугольного треугольника относятся как 1:9. Найдите больший острый угол. Ответ дайте в градусах. .

Ответ: \_\_\_\_\_

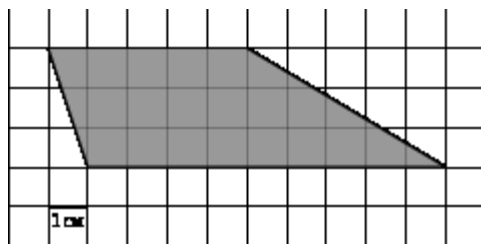
13. В ромбе  $ABCD$  проведена диагональ  $AC$ . Найдите  $\angle ABC$ , если известно, что  $\angle ACD = 20^\circ$

. Ответ: \_\_\_\_\_

14. В прямоугольном треугольнике  $ABK$  гипотенуза  $AB$  равна 17, катет  $AK$  равен 15, катет  $BK$  равен 8. Найдите синус угла  $A$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

15. На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см x 1 см изображена фигура (см. рисунок). Найдите ее площадь в квадратных сантиметрах



Ответ: \_\_\_\_\_

Входная контрольная работа по математике

9 класс



## Вариант 2

Фамилия \_\_\_\_\_  
Имя \_\_\_\_\_  
Отчество \_\_\_\_\_  
Класс \_\_\_\_\_  
Дата выполнения \_\_\_\_\_

Алгебра  
Часть 1

1. Найдите значение выражения при указанных значениях переменных

$$\sqrt{c} + \frac{1}{\sqrt{d}} \text{ при } c = 0,36 \text{ и } d = 0,16.$$

1. 0,61
2. 3,1
3. 0,2
4. 0,52

2. Вычислите значение выражения  $25 \cdot (5^{-1})^3$ .

- 1) 125
- 2) 3125
- 3) 5
- 4) 0,2

3. Из формулы  $V = S \cdot H$  выразите  $H$ ,

Ответ: \_\_\_\_\_  
$$\frac{(2\sqrt{6})^2}{36}$$

4. Найдите значение выражения \_\_\_\_\_.

Ответ: \_\_\_\_\_

5. Решите неравенство:  $2(3x-7) - 5x \leq 3x - 11$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

6. Соотнесите квадратные уравнения и их корни

- 1)  $x^2 = 4$
  - 2)  $x^2 - 7x + 6 = 0$
  - 3)  $2x^2 + 3x - 14 = 0$
- А)  $x_1 = 1, x_2 = 6$   
Б)  $x_1 = -2, x_2 = 2$



В)  $x_1 = -3,5$ ,  $x_2 = 2$

Ответ:

- 1
- 2
- 3

7. О числах  $a$  и  $b$  известно, что  $a > b$ . Среди приведенных ниже неравенств выберите верные: 1)  $a - b > -17$  2)  $b - a > 23$  3)  $b - a < 10$

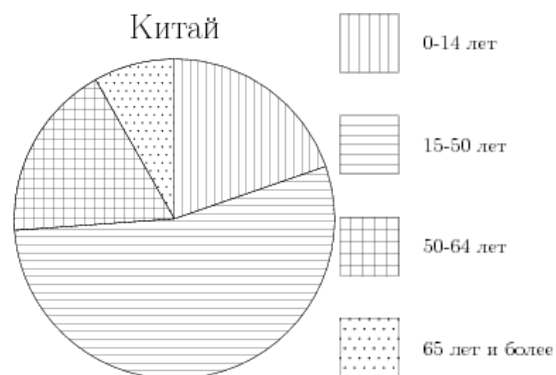
1. 2 и 3

2. 1, 2 и 3

3. 1 и 2

4. 1 и 3

8. На диаграмме показан возрастной состав населения Китая. Определите по диаграмме, население какого возраста составляет более 50% от всего.



Ответ: \_\_\_\_\_



Часть 2

9. Решите уравнение:  $\frac{2}{x-5} = \frac{3x}{x+3}$

Геометрия

10. Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 45. Найдите сторону  $BC$  параллелограмма, если известно, что высота, проведенная к этой стороне, равна 5. Ответ: \_\_\_\_\_

11. Укажите в ответе номера верных утверждений в порядке возрастания:

- 1) у прямоугольника диагонали равны.
- 2) медиана всегда делит пополам один из углов треугольника.
- 3) отношение площадей подобных треугольников равно квадрату коэффициента подобия.
- 4) треугольник со сторонами 6, 8, 10 – прямоугольный.
- 5) треугольник со сторонами 3, 4, 6 – не существует. .

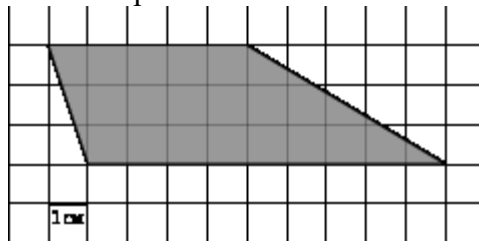
Ответ: \_\_\_\_\_

12. Два острых угла прямоугольного треугольника относятся как 1:9. Найдите больший острый угол. Ответ дайте в градусах. . Ответ: \_\_\_\_\_

13. В ромбе  $ABCD$  проведена диагональ  $AC$ . Найдите  $\sphericalangle ABC$ , если известно, что  $\sphericalangle ACD = 20^\circ$ . Ответ: \_\_\_\_\_

14. В прямоугольном треугольнике  $ABK$  гипотенуза  $AB$  равна 17, катет  $AK$  равен 15, катет  $BK$  равен 8. Найдите синус угла  $A$ .  
Ответ: \_\_\_\_\_

15. На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см x 1 см изображена фигура (см. рисунок). Найдите ее площадь в квадратных сантиметрах



Ответ: \_\_\_\_\_

**Контрольная работа №1 по теме  
«Свойства функции. Квадратный трехчлен»**

**Вариант 1.**

1. Дана функция  $f(x) = 17x - 51$ . При каких значениях аргумента  $f(x) = 0$ ,  $f(x) < 0$ ,  $f(x) > 0$ ? Является ли эта функция возрастающей или убывающей?

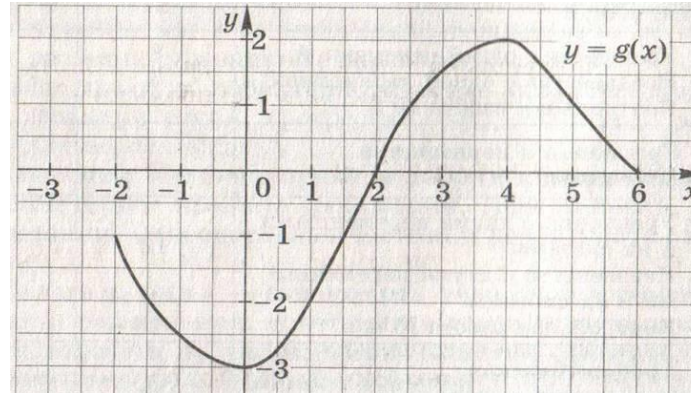
2. Разложите на множители квадратный трехчлен:

а)  $x^2 - 14x + 45$ ; б)  $3y^2 + 7y - 6$ .



3. Сократите дробь  $\frac{3p^2 + p - 2}{4 - 9p^2}$ .

4. Область определения функции  $g$  – отрезок  $[-2; 6]$ . Найдите нули функции, промежутки возрастания и убывания, область значений функции.



5. Сумма положительных чисел  $a$  и  $b$  равна 50. При каких значениях  $a$  и  $b$  их произведение будет наибольшим?

Вариант 2.

1. Дана функция  $g(x) = -13x + 65$ . При каких значениях аргумента  $g(x) = 0$ ,  $g(x) < 0$ ,  $g(x) > 0$ ? Является ли эта функция возрастающей или убывающей?

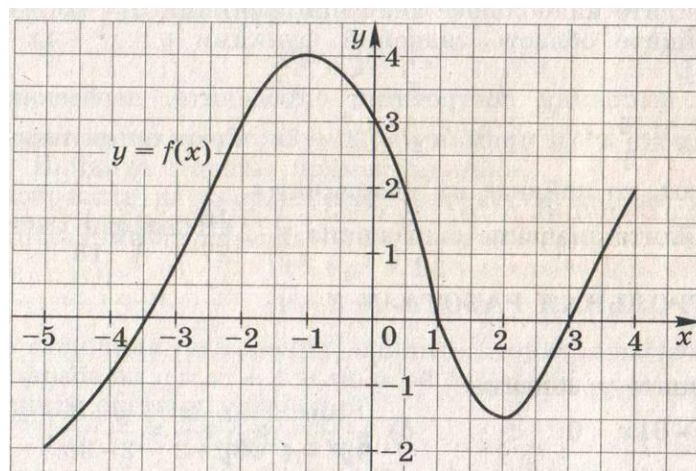
2. Разложите на множители квадратный трехчлен:

а)  $x^2 - 10x + 21$ ; б)  $5y^2 + 9y - 2$ .

3. Сократите дробь  $\frac{4c^2 + 7c - 2}{1 - 16c^2}$ .

4. Область определения функции  $f$  – отрезок  $[-5; 4]$ . Найдите нули функции, промежутки возрастания и убывания, область значений функции.





5. Сумма положительных чисел  $c$  и  $d$  равна 70. При каких значениях  $c$  и  $d$  их произведение будет наибольшим?

**Контрольная работа № 2 по теме  
«Квадратичная функция Степенная функция»**

**Вариант 1.**

1. Постройте график функции  $y = x^2 - 6x + 5$ . Найдите с помощью графика:

- значение  $y$  при  $x = 0,5$ ;
- значения  $x$ , при которых  $y = -1$ ;
- нули функции; промежутки, в которых  $y > 0$  и в которых  $y < 0$ ;
- промежуток, на котором функция возрастает.

2. Найдите наименьшее значение функции  $y = x^2 - 8x + 7$ .

3. Найдите область значений функции  $y = x^2 - 6x - 13$ , где  $x \in [-2; 7]$ .

4. Не выполняя построения, определите, пересекаются ли парабола  $y = \frac{1}{4}x^2$  и прямая  $y = 5x - 16$ . Если точки пересечения существуют, то найдите их координаты.

5. Найдите значение выражения  $\sqrt[3]{-3\frac{3}{8}} + 12\sqrt[4]{\frac{88}{81}}$

**Вариант 2.**

1. Постройте график функции  $y = x^2 - 8x + 13$ . Найдите с помощью графика:

- значение  $y$  при  $x = 1,5$ ;
- значения  $x$ , при которых  $y = 2$ ;
- нули функции; промежутки, в которых  $y > 0$  и в которых  $y < 0$ ;
- промежуток, на котором функция убывает.



2. Найдите наибольшее значение функции  $y = -x^2 + 6x - 4$ .
3. Найдите область значений функции  $y = x^2 - 4x - 7$ , где  $x \in [-1; 5]$ .
4. Не выполняя построения, определите, пересекаются ли парабола  $y = \frac{1}{5}x^2$  и прямая  $y = 20 - 3x$ . Если точки пересечения существуют, то найдите их координаты.
5. Найдите значение выражения  $\sqrt[3]{-2\frac{10}{27}} + 8\sqrt[5]{\frac{1}{16}}$

**Контрольная работа № 3 по теме  
«Метод координат»  
Вариант №1.**

1. Даны два произвольных вектора  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ . Постройте векторы:  
а)  $\vec{a} + \vec{b}$ ; б)  $\vec{a} - \vec{b}$ ; в)  $2\vec{a} - \vec{b}$ .
2.  $ABCD$  – параллелограмм,  $O$  – точка пересечения диагоналей,  $M$  – середина  $BC$ ,  $\vec{AB} = \vec{a}$ ,  $\vec{AD} = \vec{b}$ . Выразите через векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  следующие векторы:  
а)  $\vec{AC}$ ; б)  $\vec{AO}$ ; в)  $\vec{BO}$ ; г)  $\vec{AM}$ .
3. Одно основание трапеции на 4 см больше другого, а средняя линия равна 8 см. Найдите основания трапеции.
- Вариант №2.

1. Даны два произвольных вектора  $\vec{AB}$  и  $\vec{AC}$ . Постройте векторы:  
а)  $\vec{AB} + \vec{AC}$ ; б)  $\vec{AB} - \vec{AC}$ ; в)  $\vec{AB} - 2\vec{AC}$ .
2.  $ABCD$  – параллелограмм,  $O$  – точка пересечения диагоналей,  $M$  – середина  $AD$ ,  $\vec{CB} = \vec{a}$ ,  $\vec{CD} = \vec{b}$ . Выразите через векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  следующие векторы:  
а)  $\vec{CA}$ ; б)  $\vec{CO}$ ; в)  $\vec{BO}$ ; г)  $\vec{CM}$ .
3. Одно основание трапеции в 2 раза больше другого, а средняя линия равна 9 см. Найдите основания трапеции.

**Контрольная работа № 4 по теме  
«Неравенства с одной переменной»  
Вариант 1**

1. Решите уравнение:  
а)  $x^3 - 81x = 0$ ; б)  $\frac{10y}{9y^2 - 4} + \frac{y - 5}{3y + 2} = \frac{y - 3}{2 - 3y}$ .
2. Решите неравенство:  
а)  $2x^2 - 13x + 6 \leq 0$ ; б)  $x^2 \geq 9$ .
3. Решите неравенство методом интервалов:  
а)  $(x + 8)(x - 4)(x - 7) \geq 0$ ; б)  $\frac{x - 5}{x + 7} < 0$ .
4. Решите биквадратное уравнение





$$4. \quad x^4 - 19x^2 + 48 = 0.$$

5. При каких значениях  $m$  уравнение  $3x^2 + mx + 3 = 0$  имеет два корня?

6. Найдите область определения функции

$$5. \quad y = \sqrt{x - x^2}.$$

7. Найдите координаты точек пересечения графиков функций  $y = \frac{x^0}{x-2}$  и  $y = x^2 - 3x + 1$ .

### Вариант 2

1. Решите уравнение:

$$a) \quad x^0 - 25x = 0; \quad б) \quad \frac{3y+2}{4y^2+y} + \frac{y-3}{16y^2-1} = \frac{3}{4y-1}.$$

2. Решите неравенство:

$$a) \quad 2x^2 - x - 15 > 0; \quad б) \quad x^2 < 16.$$

3. Решите неравенство методом интервалов:

$$a) \quad (x+11)(x+2)(x-9) < 0; \quad б) \quad \frac{x+3}{x-8} > 0.$$

4. Решите биквадратное уравнение

$$x^4 - 4x^2 - 45 = 0.$$

5. При каких значениях  $n$  уравнение  $2x^2 + nx + 8 = 0$  не имеет корней?

6. Найдите область определения функции

$$y = \sqrt{6x - 2x^2}.$$

7. Найдите координаты точек пересечения графиков функций  $y = \frac{x}{x-3}$  и  $y = \frac{3x-4}{2x}$ .

### Контрольная работа №5 по теме

#### «Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов»

#### Вариант № 1.

1. В равнобедренном треугольнике  $ABC$  основание  $BC = 18$  см, медианы  $BN$  и  $CM$  пересекаются в точке  $O$  и  $\angle OBC = 30^\circ$ . Найдите эти медианы.

2. В квадрате  $ABCD$  сторона равна 2. Диагонали пересекаются в точке  $O$ . Найдите скалярные произведения:

a)  $\overline{AO} \cdot \overline{BO}$ ;

б)  $\overline{CO} \cdot \overline{DO}$ ;

в)  $\overline{AB} \cdot \overline{BD}$ .

3. Треугольник  $ABC$  задан координатами своих вершин  $A(0;4)$ ,  $B(3;5)$ ,  $C(1;3)$ .

a) Найдите градусную меру острого угла между медианой  $AD$  и стороной  $AC$ .

б) Вычислите  $\overline{AB} \cdot \overline{BD} + \overline{AB} \cdot \overline{DA}$ .

#### Вариант № 2.

1. В равнобедренном треугольнике  $ABC$  угол при вершине  $A$  равен  $120^\circ$ ,  $BC = 2\sqrt{3}$ . Найдите длину медианы  $CM$ .



2. В Равнобедренном треугольнике  $AB=AC=8$ ,  $\angle ABC = 30^\circ$ ,  $D$  – середина  $AB$ ,  $E$  – середина  $AC$ . Найдите скалярные произведения:

- а)  $\overline{AB} \cdot \overline{AC}$  ;  
 б)  $\overline{AB} \cdot \overline{BC}$  ;  
 в)  $\overline{BC} \cdot \overline{DE}$  .

3. Треугольник  $ABC$  задан координатами своих вершин  $A(1;4)$ ,  $B(-3;2)$ ,  $C(-1;-3)$ .

- а) Найдите градусную меру острого угла между медианой  $CM$  и стороной  $AC$ .  
 б) Вычислите  $\overline{CM} \cdot \overline{MA} + \overline{MC} \cdot \overline{AC}$  .

### Итоговая контрольная работа за I полугодие

#### Вариант 1

#### 1 часть.

1. Функция задана формулой  $f(x) = 2x^2 - 3x + 1$ . Найдите  $f(1)$ .

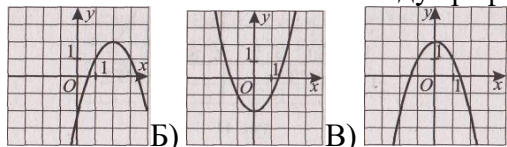
А) 5; Б) - 2; В) - 4; Г) 0.

2. Разложите на множители квадратный трёхчлен  $-2x^2 - 3x + 2$ .

А)  $-2(x + 0,5)(x + 2)$ ; Б)  $(1 - 2x)(x + 2)$ ;

Б)  $2(0,5 - x)(x - 2)$ ; Г)  $(1 - 2x)(x - 2)$ .

3. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают (см. рис.).



- А) 1)  $y = x^2 - 2$  2)  $y = -(x-2)^2 + 2$  3)  $x = -2x^2$  4)  $y = -x^2 + 2$

Ответ:

**А**

**Б**

**В**

4. Решите неравенство  $x^2 - 2x - 8 > 0$ .

А)  $(-\infty; -2] \cup [4; +\infty)$ ; Б)  $(-\infty; -2) \cup (4; +\infty)$ ; В)  $(-2; 4)$ ; Г)  $[-2; 4]$ .

5.  $A(-3; -2)$ ,  $B(1; 4)$ ,  $M(-5; 3)$ ,  $N(2; -5)$ . Найдите координаты вектора, равного

3)  $\overline{MN} - 2\overline{AB}$  .

6. Укажите **верные** утверждения.

А) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой.

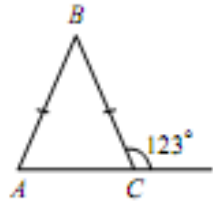
Б) Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует.

В) Если в ромбе один из углов равен  $90^\circ$ , то такой ромб – квадрат.



Ответ: \_\_\_\_\_.

7. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC внешний угол при вершине C равен  $123^\circ$ . Найдите величину угла ABC. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

### 2 Часть.

8. График функции  $y = x^2 + bx + 3$  проходит через точку A (-4; 5). Найдите значение параметра b.

9. Решить треугольник ABC, если угол B равен  $45^\circ$ , угол A равен  $60^\circ$ , BC=3см.

### Вариант 2

#### 1 часть.

1. Функция задана формулой  $f(x) = 3x^2 - 4x + 3$ . Найдите  $f(1)$ .

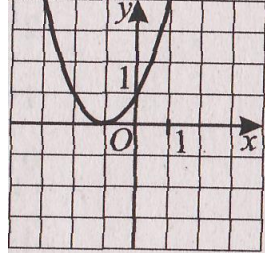
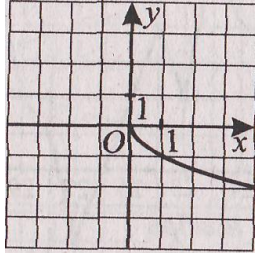
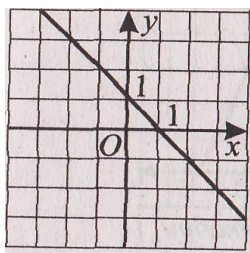
А) 5; Б) -2; В) -4; Г) 0.

2. Разложите на множители квадратный трёхчлен  $3x^2 + 13x - 10$ .

А)  $3(x - 2)(x + 5)$ ; Б)  $(3x + 2)(x - 5)$ ;

В)  $(3x - 4)(x + 10)$ ; Г)  $(3x - 2)(x + 5)$ .

3. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают (см. рис.).



А) 1)  $y = (x + 1)^2$  2)  $y = x^2 + 1$  3)  $y = -\sqrt{x}$  4)  $y = 1 - x$

Ответ:

А

Б

В

4. Решите неравенство  $x^2 - 4x - 5 > 0$ .

А)  $(-\infty; -5] \cup (1; +\infty)$ ; Б)  $(-1; 5)$ ; В)  $(-5; 1)$ ; Г)  $(-\infty; -1) \cup (5; +\infty)$ .



5.  $A(-3; 2)$ ,  $B(-1; 4)$ ,  $M(-5; -3)$ ,  $N(2; 5)$ . Найдите координаты вектора, равного

$$5\overrightarrow{MN} - 4\overrightarrow{BA}.$$

6. Укажите **верные** утверждения.

А) Диагонали равнобедренной трапеции равны,

Б) При пересечении двух параллельных прямых третьей сумма соответственных углов всегда равна  $180^\circ$ .

В) Диагонали ромба равны.

Г) Площадь прямоугольного треугольника равна произведению его катета на гипотенузу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. В равнобедренном треугольнике угол при основании на  $60^\circ$  меньше угла при вершине треугольника. Найдите угол при основании (в градусах).

Ответ: \_\_\_\_\_.

### 2 Часть.

8. График функции  $f(x) = -x^2 - 2x + c$  проходит через точку  $B(-9; -50)$ . Найдите значение параметра  $c$ .

9. Решить треугольник  $ABC$ , если угол  $B$  равен  $30^\circ$ , угол  $C$  равен  $105^\circ$ ,  $BC=2$  см.

### Контрольная работа № 6 по теме «Уравнения и неравенства с двумя переменными»

#### Вариант 1



- 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x - 2y = 1, \\ xy + y = 12. \end{cases}$$

- 2. Одна из сторон прямоугольника на 7 см больше другой, а его диагональ равна 13 см. Найдите стороны прямоугольника.

3. Не выполняя построения, найдите координаты точек пересечения окружности  $x^2 + y^2 = 5$  и прямой  $x + 3y = 7$ .

4. Изобразите на координатной плоскости множество решений системы неравенств

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 9, \\ y - x \leq 1. \end{cases}$$

5. Решите систему уравнений  $\begin{cases} \frac{1}{x} - \frac{1}{y} = \frac{1}{6}, \\ 5x - y = 9. \end{cases}$

### Вариант 2

- 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 3x + y = 10, \\ x^2 - y = 8. \end{cases}$$

- 2. Периметр прямоугольника равен 14 см, а его диагональ равна 5 см. Найдите стороны прямоугольника.

3. Не выполняя построения, найдите координаты точек пересечения параболы  $y = x^2 - 14$  и прямой  $x + y = 6$ .

4. Изобразите на координатной плоскости множество решений системы неравенств

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 16, \\ x + y \geq -2. \end{cases}$$

5. Решите систему уравнений  $\begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{2}, \\ 3x - y = 3. \end{cases}$

### Контрольная работа № 7 по теме «Длина окружности и площадь круга»



### Вариант №1.

1. Найдите длину окружности, описанной около правильного шестиугольника со стороной 6 см, и площадь круга, вписанного в этот шестиугольник. Сделайте чертёж.
2. Хорда окружности равна  $8\sqrt{2}$  и стягивает дугу в  $60^\circ$ . Найдите длину дуги и площадь соответствующего сектора.
3. Окружность описана около правильного шестиугольника со стороной 6 см. Найдите площадь соответствующего центральному углу шестиугольника, и площадь меньшей части круга, на которые его делит сторона шестиугольника.

### Вариант №2.

1. Найдите длину окружности, описанной около правильного четырёхугольника со стороной 8 см, и площадь круга, вписанного в этот четырёхугольник. Сделайте чертёж.
2. Хорда окружности равна  $12\sqrt{3}$  и стягивает дугу в  $120^\circ$ . Найдите длину дуги и площадь соответствующего сектора.
3. Окружность описана около правильного шестиугольника со стороной 12 см. Найдите площадь соответствующего центральному углу шестиугольника, и площадь большей части круга, на которые его делит сторона шестиугольника.

### Контрольная работа № 8 по теме «Арифметическая прогрессия»

#### Вариант 1

- 1. Найдите тридцатый член арифметической прогрессии  $(a_n)$ , если  $a_1 = -25$  и  $d = 4$ .
- 2. Найдите сумму первых пятнадцати членов арифметической прогрессии  $(a_n)$ , если  $a_1 = 2$  и  $a_2 = 5$ .
- 3. Является ли число  $-6$  членом арифметической прогрессии  $(c_n)$ , в которой  $c_1 = 30$  и  $c_7 = 21$ ?
- 4. Найдите сумму первых двадцати членов последовательности, заданной формулой  $b_n = 2n + 1$ .
- 5. Найдите сумму всех натуральных чисел, кратных 4 и не превышающих 150.

#### Вариант 2



- 1. Найдите сороковой член арифметической прогрессии  $(a_n)$ , если  $a_1 = 38$  и  $d = -3$ .
- 2. Найдите сумму первых двадцати членов арифметической прогрессии  $(a_n)$ , если  $a_1 = 1$  и  $a_2 = 6$ .
- 3. Является ли число 39 членом арифметической прогрессии  $(c_n)$ , в которой  $c_1 = -6$  и  $c_9 = 6$ ?
- 4. Найдите сумму первых тридцати членов последовательности, заданной формулой  $b_n = 3n - 1$ .
- 5. Найдите сумму всех натуральных чисел, кратных 3 и не превышающих 80.

Контрольная работа № 9  
«Геометрическая прогрессия»  
Вариант 1

- 1. Найдите седьмой член геометрической прогрессии  $(b_n)$ , если  $b_1 = 1500$  и  $q = -0,1$ .
- 2. Последовательность  $(b_n)$  — геометрическая прогрессия, в которой  $b_4 = 18$  и  $q = \sqrt{3}$ . Найдите  $b_1$ .
- 3. Найдите сумму первых шести членов геометрической прогрессии  $(b_n)$ , в которой  $b_1 = 8$  и  $q = \frac{1}{2}$ .
- 4. Известны два члена геометрической прогрессии:  $b_4 = 2$  и  $b_6 = 200$ . Найдите ее первый член.
- 5. Сумма первых четырех членов геометрической прогрессии равна 45, знаменатель прогрессии равен 2. Найдите сумму первых восьми членов этой прогрессии.



## Вариант 2

- 1. Найдите восьмой член геометрической прогрессии  $(b_n)$ , если  $b_1 = 0,0027$  и  $q = -10$ .
- 2. Последовательность  $(b_n)$  — геометрическая прогрессия, в которой  $b_6 = 40$  и  $q = \sqrt{2}$ . Найдите  $b_1$ .
- 3. Найдите сумму первых шести членов геометрической прогрессии  $(b_n)$ , в которой  $b_1 = 81$  и  $q = 3$ .
- 4. Известны два члена геометрической прогрессии:  $b_5 = 0,5$  и  $b_7 = 0,005$ . Найдите ее первый член.
- 5. Сумма первых трех членов геометрической прогрессии равна 26, знаменатель прогрессии равен 3. Найдите сумму первых шести членов этой прогрессии.

## Контрольная работа № 10

по теме «Движение»

### Вариант №1.

1. Начертите равнобедренный треугольник  $ABC$  ( $AB=BC$ ). Постройте фигуру, симметричную данному треугольнику относительно точки  $C$ . Укажите параллельные прямые и объясните, почему они параллельны.
2. Начертите ромб  $ABCD$ ,  $O$  – точка пересечения его диагоналей. Постройте фигуру, в которую перейдет ромб  $ABCD$  при параллельном переносе на вектор  $\vec{BO}$ .
3. Начертите прямоугольный равнобедренный треугольник. Выполните поворот этого треугольника на  $90^\circ$  по часовой стрелке вокруг одной из вершин острого угла.
4. Начертите прямоугольник  $ABCD$  и постройте ему симметричный относительно и прямой  $AC$ .

### Вариант №2.

1. Начертите равносторонний треугольник  $ABC$ . Постройте фигуру, симметричную данному треугольнику относительно точки  $C$ . Укажите параллельные прямые и объясните, почему они параллельны.
2. Начертите параллелограмм  $ABCD$ ,  $O$  – точка пересечения его диагоналей. Постройте фигуру, в которую перейдет параллелограмм  $ABCD$  при параллельном переносе на вектор  $\vec{AO}$ .
3. Начертите прямоугольный равнобедренный треугольник. Выполните поворот этого треугольника на  $60^\circ$  против часовой стрелке вокруг одной из вершин острого угла.





4. Треугольник  $ABC$  - правильный. Постройте точку  $A_1$ , симметричную точке  $A$ . Относительно прямой  $BC$ . Определите вид четырёхугольника  $ABA_1C$ .

**Контрольная работа № 11 по теме  
«Элементы комбинаторики и теории вероятностей»**

**Вариант 1**

- 1. Сколькими способами могут разместиться 5 человек в салоне автобуса на пяти свободных местах?
- 2. Сколько трехзначных чисел, в которых нет одинаковых цифр, можно составить из цифр 1, 2, 5, 7, 9?
- 3. Победителю конкурса книголюбов разрешается выбрать две книги из 10 различных книг. Сколькими способами он может осуществить этот выбор?
- 4. В ящике находятся шары с номерами 1, 2, 3, ..., 25. Наугад вынимают один шар. Какова вероятность того, что номер этого шара будет простым числом?
- 5. Из 8 мальчиков и 5 девочек надо выделить для работы на пришкольном участке 3 мальчиков и 2 девочек. Сколькими способами это можно сделать?
- 6. На четырех карточках написаны цифры 1, 3, 5, 7. Карточки перевернули и перемешали. Затем наугад последовательно положили эти карточки в ряд одну за другой и открыли. Какова вероятность того, что в результате получится число, большее 7000?

**Вариант 2**



•1. Сколько шестизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 5, 7, 9 без повторения цифр?

•2. Из 8 учащихся класса, успешно выступивших на школьной олимпиаде, надо выбрать троих для участия в городской олимпиаде. Сколькими способами можно сделать этот выбор?

•3. Из 15 туристов надо выбрать дежурного и его помощника. Сколькими способами это можно сделать?

•4. Из 30 книг, стоящих на полке, 5 учебников, а остальные художественные произведения. Наугад берут с полки одну книгу. Какова вероятность того, что она не окажется учебником?

5. Из 9 книг и 6 журналов надо выбрать 2 книги и 3 журнала. Сколькими способами можно сделать этот выбор?

6. На пяти карточках написаны буквы «о», «у», «к», «н», «с». Карточки перевернули и перемешали. Затем наугад последовательно положили эти карточки в ряд одну за другой и открыли. Какова вероятность того, что в результате получится слово «конус» или «сукно»?

### Контрольная работа № 12. Итоговое повторение.

#### Вариант 1.

1. Упростите выражение  $\left(\frac{a+2}{a-2} - \frac{a}{a+2}\right) \frac{a-2}{3a+2}$ .

2. Решите систему уравнений  $\begin{cases} x-y=6 \\ xy=16 \end{cases}$ .

3. Решите неравенство  $5x - 15|2x+3| < 4x+15$ .

4. Представьте выражение  $\frac{a^{-9} \cdot a^{-6}}{a^{-15}}$  в виде степени с основанием  $a$ .

5. Постройте график функции  $y = x^2 - 4$ . Укажите, при каких значениях  $x$  функция принимает положительные значения.

6. В фермерском хозяйстве под гречиху было отведено два участка. С первого участка собрали 105 ц гречихи, а со второго, площадь которого на 3 га больше, собрали 152 ц. Найдите площадь каждого участка, если известно, что урожайность гречихи на первом участке была на 2 ц с 1 га больше, чем на втором.

#### Вариант 2.

1. Упростите выражение  $\left(\frac{x+3}{x-3} - \frac{x}{x+3}\right) \frac{x+1}{x+3}$ .

2. Решите систему уравнений  $\begin{cases} x-y=2 \\ xy=15 \end{cases}$ .

3. Решите неравенство  $2x - 4,5 > 6x - 0,5|4x-3|$ .



4. Представьте выражение  $\frac{y^{-6} \cdot y^{-9}}{y^{-10}}$  в виде степени с основанием  $y$ .
5. Постройте график функции  $y = -x^2 + 1$ . Укажите, при каких значениях  $x$  функция принимает отрицательные значения.
6. Из пункта А в пункт В, расстояние между которыми 45 км, выехал велосипедист. Через 30 мин вслед за ним выехал второй велосипедист, который прибыл в пункт В на 15 мин раньше первого. Какова скорость первого велосипедиста, если она на 3 км/ч меньше скорости второго?

### Итоговая контрольная работа (на 90 минут)

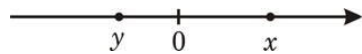
#### Вариант 1.

#### Часть 1.

#### Модуль «Алгебра»

1. Найдите значение выражения  $3\frac{3}{4} : (2\frac{4}{7} - 1\frac{1}{12})$ .

2. На координатной прямой отмечены числа  $x$  и  $y$ .



Какое из приведенных утверждений **неверно**?

1)  $x + y < 0$  2)  $xy^2 > 0$  3)  $x - y > 0$  4)  $x^2y < 0$

3. Какое из следующих чисел заключено между числами  $\frac{17}{19}$  и  $\frac{13}{14}$ ?

1) 0,6 2) 0,7 3) 0,8 4) 0,9

4. Решите уравнение  $x^3 + 4x^2 = 9x + 36$ .

5. Выписаны первые несколько членов геометрической прогрессии: 1,4; 7; 35; ... Найдите сумму первых 5 её членов.

6. Упростите выражение  $(6b - 8)(8b + 6) - 8b(6b + 8)$  и найдите его значение при  $b = -8,2$ . В ответе запишите найденное значение.

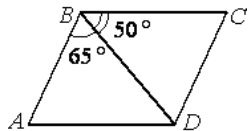
7. На каком из рисунков изображено решение неравенства  $81x^2 < 16$ ?

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

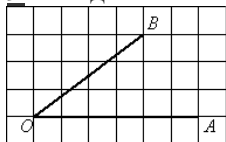
#### Модуль «Геометрия»

8. Диагональ  $BD$  параллелограмма  $ABCD$  образует с его сторонами углы, равные  $65^\circ$  и  $50^\circ$ . Найдите меньший угол параллелограмма. Ответ дайте в градусах.





9. Найдите тангенс угла  $AOB$ .



10. Укажите номера верных утверждений.

- 1) Диагонали любого прямоугольника равны.
- 2) Если в треугольнике есть один острый угол, то этот треугольник остроугольный.
- 3) Если точка лежит на биссектрисе угла, то она равноудалена от сторон этого угла.

*Модуль «Реальная математика»*

11. В таблице даны результаты забега мальчиков 8-го класса на дистанцию 60 м.

Номер дорожки

- 1
- 2
- 3
- 4

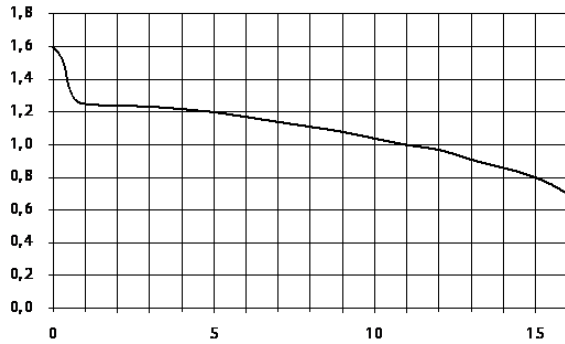
Время (с)

- 10,3
- 10,7
- 11,0
- 9,1

Зачёт выставляется, если показано время не хуже 10,5 с. Выпишите номера дорожек, по которым бежали мальчики, получившие зачёт.

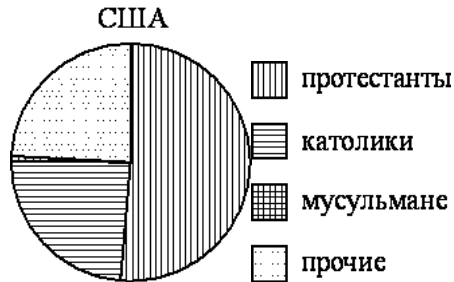
12. При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси – напряжение в вольтах. Определите по рисунку, за сколько часов напряжение упадет с 1,2 вольт до 0,8 вольт.





**13.** Товар на распродаже уценили на 20%, при этом он стал стоить 940 р. Сколько рублей стоил товар до распродажи?

**14.** На диаграмме показан религиозный состав населения США. Определите по диаграмме, какая из религиозных групп является самой малочисленной.



1) протестанты 2) католики 3) мусульмане 4) прочие

**15.** У бабушки 20 чашек: 10 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

## Часть 2 Модуль «Алгебра»

**16.** Сократите дробь  $\frac{56 \cdot 98^{n+2}}{2^{n+3} \cdot 7^{2n+5}}$ .

$$\frac{(x+1)(x^2-5x+4)}{x-4}$$

**17.** Постройте график функции  $y = \frac{(x+1)(x^2-5x+4)}{x-4}$  и определите, при каких значениях параметра  $c$  прямая  $y=c$  имеет с графиком функции ровно одну общую точку.

## Модуль «Геометрия»

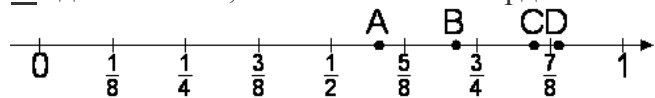
**18.** Диагонали AC и BD трапеции ABCD с основаниями BC и AD пересекаются в точке O. Докажите равенство площадей треугольников AOB и COD.



**Вариант 2.**  
**Часть 1.**  
**Модуль «Алгебра»**

1. Найдите значение выражения  $(\frac{13}{30} - \frac{11}{20}) \cdot \frac{9}{5}$ .

2. Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу  $\frac{8}{9}$ . Какая это точка?



1) A 2) B 3) C 4) D

3. Какое из следующих чисел заключено между числами  $\frac{18}{17}$  и  $\frac{17}{15}$ ?

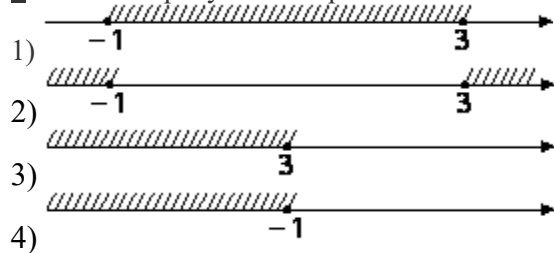
1) 0,8 2) 0,9 3) 1 4) 1,1

4. Решите уравнение  $x^3 = x^2 + 6x$ .

5. Геометрическая прогрессия задана несколькими первыми членами: 1; -2; 4; ... Найдите сумму первых пяти её членов.

6. Упростите выражение  $(7b-8)(8b+7) - 8b(7b+8)$  и найдите его значение при  $b=5,6$ . В ответе запишите найденное значение.

7. На каком рисунке изображено множество решений неравенства  $x^2 - 2x - 3 \leq 0$ ?

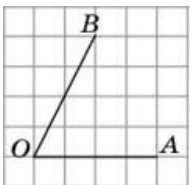


**Модуль «Геометрия»**

8. Сторона ромба равна 74, а диагональ равна 48. Найдите площадь ромба.

9. Найдите тангенс угла  $AOB$ , изображённого на рисунке.





**10.** Какие из данных утверждений верны? Запишите их номера.

- 1) Вокруг любого треугольника можно описать окружность.
- 2) Если в параллелограмме диагонали равны и перпендикулярны, то этот параллелограмм — квадрат.
- 3) Площадь трапеции равна произведению средней линии на высоту.

**Модуль «Реальная математика»**

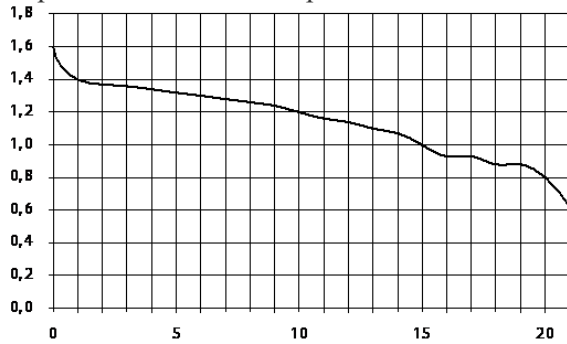
**11.** В таблице приведены нормативы по бегу на 30 м для учащихся 9 класса. Оцените результат девочки, пробежавшей эту дистанцию за 5,63 с.

	Мальчики	Девочки
Отметка	«5»	«4»
	«4»	«3»
	«5»	«4»
	«4»	«3»
Время, с	4,6	4,9
	5,3	5,0
	5,5	5,5
	5,9	

1)отметка «5» 2)отметка «4» 3)отметка «3» 4)норматив не выполнен

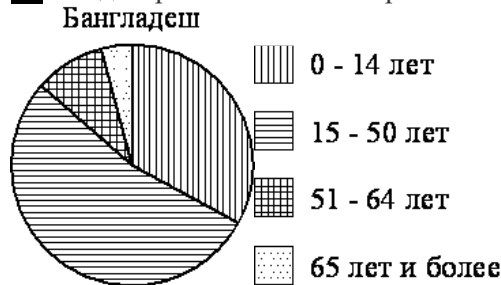


**12.** При работе фонарика батарейка постепенно разряжается, и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси – напряжение в вольтах. Определите по рисунку, за сколько часов напряжение упадет с 1,2 вольт до 1,0 вольт.



**13.** Кисть, которая стоила 240 рублей, продается с 25%-й скидкой. При покупке двух таких кистей покупатель отдал кассиру 500 рублей. Сколько рублей сдачи он должен получить?

**14.** На диаграмме показан возрастной состав населения Бангладеш. Определите по диаграмме, население какого возраста преобладает.



1.

1.

14. лет 2)15-50 лет 3)51-64 лет 4) 65 лет и более

**15.** В среднем на 80 карманных фонариков, поступивших в продажу, приходится десять неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен.

**Часть 2**  
**Модуль «Алгебра»**

**16.** Сократить дробь  $\frac{50 \cdot 20^{n-2}}{2^{2n-3} \cdot 5^{n-1}}$ .





**17.** Постройте график функции  $y = \frac{2x^2 - 2}{x^3 - x}$  и определите, при каких значениях параметра  $c$  прямая  $y = c$  не пересекается с графиком функции.

*Модуль «Геометрия»*

**18.** Диагонали AC и BD трапеции ABCD с основаниями BC и AD пересекаются в точке O. Докажите равенство площадей треугольников AOB и COD.

**Кадровое обеспечение программы**

Для реализации программы предусмотрен специалист - педагог с уровнем образования соответствующем требованиям «Профессионального стандарта».

**Методическое обеспечение**

Занятия по программе предполагают применение следующих технологий:

*Технология проблемного обучения*

Технология проблемного обучения предполагает организацию под руководством учителя самостоятельной поисковой деятельности учащихся по решению учебных проблем, в ходе которых у учащихся формируются новые знания, умения и навыки, развиваются способности, познавательная активность, любознательность, эрудиция, творческое мышление и другие личностно значимые качества.

Проблемная ситуация в обучении имеет обучающую ценность только тогда, когда предлагаемое ученику проблемное задание соответствует его интеллектуальным возможностям, способствует пробуждению у обучающихся желания выйти из этой ситуации, снять возникшее противоречие.

*Здоровьесберегающие технологии.*

При данной технологии необходимо соблюдение санитарно-гигиенических требований (свежий воздух, оптимальный тепловой режим, хорошая освещенность, чистота), правил техники безопасности; четкая организация учебного труда; включение в урок технологических приемов и методов, способствующих самопознанию, самооценке учащихся.

Урок необходимо строить с учетом работоспособности учащихся; также учитывать индивидуальный подход к учащимся с учетом личностных возможностей. Важен благоприятный психологический климат, ситуации успеха и эмоциональные разрядки. Учителю нужно формировать внешнюю и внутреннюю мотивацию деятельности учащихся. Для обучающихся 4х классов необходимо выделять время для проведения физкультминуток и динамических пауз на уроках.

*Традиционные технологии (классно-урочная система)*

Для этой технологии характерно наличие обучающихся приблизительно одного возраста и уровня подготовки составляют группу, которая сохраняет в основном постоянный состав на весь период обучения; основной единицей занятий является урок. Урок посвящен одному



учебному предмету, теме, в силу чего обучающиеся группы работают над одним и тем же материалом. Работой обучающихся на уроке руководит учитель: он оценивает результаты учебы по своему предмету, уровень обученности каждого ученика в отдельности. По своему характеру цели традиционного обучения представляют воспитание личности с заданными свойствами. По содержанию цели ориентированы преимущественно на усвоение знаний, умений и навыков.

#### *Гуманно-личностная технология*

Гуманно-личностные технологии отличаются, прежде всего, своей гуманистической сущностью, психотерапевтической направленностью на поддержку личности, помощь ей. Они, отвергая принуждение, "исповедают" идеи всестороннего уважения и любви к ребенку, оптимистическую веру в его творческие силы

#### *Технология сотрудничества*

Технологии сотрудничества реализуют демократизм, равенство, партнерство в субъектных отношениях педагога и ребенка. Учитель и обучающиеся совместно вырабатывают цели, содержание занятия, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.

### Учебно-тематический план

№	Темы	Количество часов
	<b>Вводное занятие.</b>	<b>1</b>
1	Основные правила проведения ОГЭ по математике. Структура и содержание КИМ. Система оценивания. Разбор заданий демонстрационного варианта 2023-2024 года..	1
	<b>Числа и вычисления. Алгебраические выражения</b>	<b>1</b>
2	Различные способы оценки и прикидка результатов вычислений. Процентные вычисления, интерпретация буквенной записи свойств действий над числами, отношений между числами, действия с числами, записанными в стандартном виде. Преобразование числовых выражений, содержащих квадратные корни, вычисления по формулам, выражение из формулы одной величины через другие.	1
	<b>Уравнения, системы уравнений</b>	<b>1</b>
3	Линейные уравнения и уравнения, сводящиеся к ним в результате преобразований. Виды квадратных уравнений и способы их решения. Дробно-рациональные уравнения. Целые уравнения, сводящиеся к распадающимся уравнениям. Системы уравнений и способы их решения.	1
	<b>Элементы статистики, комбинаторики и теории вероятностей</b>	<b>1</b>
4	Описательная статистика. Случайные события. Вероятность случайного события. Сумма, произведение и разность случайных событий.	1
	<b>Неравенства, системы неравенств</b>	<b>1</b>
5	Линейные, квадратные неравенства. Неравенства, сводящиеся к квадратным и линейным в результате	1



	преобразований. Дробно-рациональные неравенства. Метод интервалов. Системы неравенств.	
	<b>Функции. Прогрессии</b>	<b>1</b>
6	Виды функций. Свойства функции. График функции. Построение графика функции по точкам и с помощью преобразований. Задачи с применением формул арифметической / геометрической прогрессии.	1
	<b>Геометрические задачи</b>	<b>1</b>
7	Треугольники, четырехугольники, окружность. Основные свойства фигур, формулы для вычисления площади.	1
8	<b>Промежуточная аттестация в виде теста</b>	<b>1</b>

## Раздел 5. Приложения

### Методические материалы.

#### 1. Определить свой уровень подготовки

Для подготовки к экзамену нужно определить уровень своих знаний и умений. Нужно решить три-пять разных вариантов, соответствующих демонстрационному варианту ОГЭ 2024 г. Демонстрационный вариант КИМ ОГЭ опубликован в специализированном разделе официального сайта ФГБНУ «ФИПИ» или по ссылке <http://fipi.ru/materials>. На выполнение каждого варианта следует отводить не менее трёх часов. Результаты нужно занести в лист достижений – таблицу, в которой столбик – вариант (номер варианта, работы), строчки – номера заданий, например, обозначая правильные ответы знаком «+», а неправильные знаком «-».

#### 2. Сформулировать цель сдачи экзамена

Для подготовки к экзамену нужно определить цель сдачи экзамена. Для того чтобы преодолеть минимальный балл (набрать не менее 8 первичных баллов, из которых не менее 2 баллов за решение геометрических задач 16–20, 24–26), достаточно выполнять задания части 1. Для сдачи экзамена и продолжения обучения в средней школе с изучением математики на базовом уровне достаточно выполнить задания части 1. Для получения отметки «4» (15–21 первичный балл) достаточно выполнить задания части 1, а для получения отметки «5» (22–32 первичных балла) нужно выполнять и задания части 2. Для сдачи экзамена и продолжения обучения в 10–11 классах с изучением математики на углублённом уровне нужно выполнять все задания экзаменационной работы. Для обучения в 10–11 классах естественнонаучного профиля рекомендовано не менее 18 первичных баллов, из них не менее 6 по геометрии; для экономического профиля – 18 первичных баллов, из них не менее 5 по геометрии; для физико-математического профиля – 19 первичных баллов, из них не менее 7 по геометрии.

#### 3. Выстроить стратегию подготовки к экзамену

Верно сформулированная цель с учётом уровня подготовки позволит спокойно готовиться к экзамену. При этом повторение должно быть тематическим. Если цель – только сдать экзамен, а уровень подготовки низкий, то нужно тренироваться выполнять задания, которые хорошо получаются, добиваться стабильного верного их решения, постепенно переходя к решению новых задач, изучив материал по учебникам, с использованием заданий видеоуроков, пособий. В первую очередь следует обратить внимание на правильность понимания



вопроса задания, правильность вычислений. Если цель – сдать экзамен на отметку не ниже «4», а уровень подготовки средний, то нужно тренироваться выполнять все задания части 1. При выполнении заданий, которые хорошо получаются, добиваться стабильного верного решения, постепенно переходя к решению новых задач, изучив материал по учебникам, с использованием заданий видеоуроков, пособий. Следует обращать внимание на правильность вычислений. Если цель сдать экзамен на отметку не ниже «5», а уровень подготовки – средний или высокий, то нужно тренироваться выполнять все задания части 1, добиваться стабильного верного решения, постепенно переходя к решению задач части 2, изучив материал по учебникам, с использованием заданий видеоуроков, пособий. При выполнении задач части 2 нужно обращать внимание на обоснованность и правильность записи решения. Правильная стратегия подготовки – постепенно добиваться стабильных результатов в определённых темах и заданиях, тогда на экзамене эти задания не покажутся сложными. Лист достижений в этом поможет. Изучение тем, знания по которым минимальны, и проработку соответствующих позиций в экзамене следует исключить из подготовки.

#### 4. Выстроить график подготовки к экзамену

Заниматься математикой нужно постоянно, желательно каждый день, чередуя повторение тем с решением полных вариантов. Каждое занятие должно включать в себя решение задач практико-ориентированного блока, решение задач по алгебре и обязательно решение задач по геометрии по определённым темам. Если какая-то тема вызывает трудности, но при этом определённые знания есть, ей надо уделить больше времени – обратиться к учебнику, видеоурокам, пособиям. Если же тема не входит в Ваш индивидуальный план подготовки, соответствующие задания целесообразно пропускать. В период подготовки к экзамену важно накопить опыт решения разных задач на каждой позиции, используя Открытый банк заданий ОГЭ, размещённый на официальном сайте ФГБНУ «ФИПИ». Всегда следует внимательно читать условия заданий. Также следует отрабатывать безошибочное выполнение арифметических действий. При подготовке к экзамену все вычисления должны выполняться без калькулятора (как на экзамене). На черновике нужно записывать выражение и вычисления «в столбик». В самом решении писать порядок действий, записывать подробно приведение дробей к общему знаменателю, сложение, вычитание, умножение и деление дробей. Решения практически всех заданий с кратким ответом нужно записывать в черновике и обязательно делать проверку не только «глазами», но и «обратным действием», или прикидкой, или оценкой. Например, выполнив деление, проверить умножением. Получив корни уравнения, проверить подстановкой найденных чисел в уравнение. При возможности проверять ответы на реалистичность. Например, получив при решении задачи скорость пешехода, равную 120 км/ч (что нереально), нужно проверить все выражения и правильность уравнения. Типичная ошибка при записи равенств для утверждений «А на 8 больше В» –  $A + 8 = B$  – или «А в 8 раз больше В» –  $A \cdot 8 = B$ . Нереалистичный ответ подсказывает, что при решении задачи допущена ошибка. В случае затруднений при выполнении заданий обратитесь к справочным материалам по математике, которые есть в демонстрационном варианте и выдаются на экзамене. Справочные материалы содержат информацию, которую Вы можете использовать при выполнении заданий. Трудными для участников экзамена в прошлые годы были задания части 1 по темам «Числовые последовательности. Прогрессии», «Преобразования алгебраических выражений»

К теме «Преобразования алгебраических выражений» относится задание 13. В демонстрационном варианте дано задание: «Найдите значение выражения  $2 \cdot 5 \cdot 9 \cdot 9 \cdot a \cdot b \cdot b \cdot b - +$  при  $a = 9, b = 36$ ». Для нахождения значения выражения сначала нужно преобразовать это выражение  $( ) \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 9 \cdot 5 \cdot 9 \cdot 5 \cdot 9 \cdot 5 \cdot 9 \cdot b \cdot a \cdot b \cdot a \cdot b \cdot b \cdot b \cdot b + - - + = =$ , и только потом подставлять значения переменных в полученное выражение  $5 \cdot 9 \cdot 5 \cdot 1,25 \cdot 36 \cdot 4 \cdot \cdot = =$ . Это задание может выполнено и прямой подстановкой  $2 \cdot 5 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 36 \cdot 9 \cdot 36 \cdot 36 \cdot \cdot - \cdot \cdot +$ . К теме «Числовые



последовательности. Прогрессии» относится задание 12. В демонстрационном варианте: «В последовательности чисел первое число равно 6, а каждое следующее больше предыдущего на 4. Найдите пятнадцатое число». Это задание можно выполнять, вычисляя последовательно все члены последовательности. Первое число: 6. Второе число на 4 больше первого:  $6 + 4 = 10$ . Третье число на 4 больше второго:  $10 + 4 = 14$ . ... Пятнадцатое число на 4 больше четырнадцатого:  $58 + 4 = 62$ . Это арифметическая прогрессия, первый член которой равен 6, а разность равна 4. По формуле общего члена (формула есть в справочном материале) найдем пятнадцатый член прогрессии  $15a_n = 6 + (n-1) \cdot 4 = 6 + 4 \cdot 14 = 62$ . Вызвали затруднения у участников экзамена в прошлые годы геометрические задания части 1 по теме «Окружность». Задачи по этой теме могут быть под номерами 16 (углы) и 17 (длины). В демонстрационном варианте задание 16 – геометрическая задача на нахождение углов треугольника: «В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC внешний угол при вершине C равен  $123^\circ$ . Найдите величину угла BAC. Ответ дайте в градусах». В демонстрационном варианте задание 17 – геометрическая задача на нахождение длин отрезков в окружности: «Найдите длину хорды окружности радиусом 13, если расстояние от центра окружности до хорды равно 5».

Для решения задачи на вписанные и центральные углы нужно знание геометрических фактов – вписанный угол равен половине центрального, опирающегося на ту же дугу; вписанный угол, опирающийся на диаметр, прямой; если четырёхугольник вписан в окружность, то суммы противоположных углов равна  $180$  градусам. Например, такая задача: «Точка O – центр окружности, на которой лежат точки A, B и C. Известно, что  $\angle AOC = 117^\circ$  и  $\angle OAB = 52^\circ$ . Найдите угол BCO. Ответ дайте в градусах». (Ответ:  $65^\circ$ .) Для нахождения угла BCO проведём диаметр BM. Получим вписанный в окружность четырёхугольник BAMC, тогда, по свойству,  $\angle BMC = 180^\circ - \angle AOC = 180^\circ - 117^\circ = 63^\circ$ , тогда центральный угол AOC равен  $106^\circ$ . (Можно было взять любую точку M на дуге AC, не содержащей точку B.) Сумма углов четырёхугольника равна  $360^\circ$ , тогда  $\angle BCO = 360^\circ - \angle BMC - \angle OAB - \angle OAC = 360^\circ - 63^\circ - 52^\circ - 53^\circ = 92^\circ$ . Традиционно сложными являются задачи на касательные: «Касательные в точках A и B к окружности с центром O пересекаются под углом  $2^\circ$ . Найдите угол ABO. Ответ дайте в градусах». (Ответ:  $1^\circ$ .)

Для успешного решения геометрического задания 20 (на выбор верного геометрического утверждения) нужно знать теоретические факты, относящиеся к разным темам геометрии. Например, верное утверждение, относящееся к теме «Треугольник»: «Один из углов треугольника всегда не превышает  $60$  градусов», или неверное утверждение, относящееся к теме «Четырёхугольники»: «Если стороны одного четырёхугольника соответственно равны сторонам другого четырёхугольника, то такие четырёхугольники равны», – вызывает трудности в определении истинности. При решении заданий повышенного и высокого уровней сложности 21–26 нужно записывать все обоснования в решение. Промежуточные вычисления, преобразования должны быть записаны в решении. В решении геометрической задачи должен быть чертёж. Записанное решение должно позволять проверить полноту и логику решения математической задачи. Лучше не сокращать запись решения.

При выполнении задания 21 важно полностью записывать все преобразования. Сокращение в записи решения часто приводит к вычислительным ошибкам. Нужно записывать и проверять все вычисления. При решении текстовой задачи краткое условие обязательно должно быть или записано в таблице, или показано на схеме с описанием введённых переменных. Если при решении текстовой задачи 22 не записать «краткое условие», не описать введённые переменные и полученные выражения, а сразу записать уравнение, логика в такой записи не отслеживается, и говорить о полноте и обоснованности решения уже не приходится. В решении дробно-рационального или квадратного уравнения должны быть отражены все шаги алгоритма решения. Если при решении уравнения пропускаются шаги и сразу



предъявляется какое-то число, то уравнение по сути и не решено. Некоторые затруднения испытывали участники экзамена в прошлые годы с решением традиционных текстовых задач на движение, решаемые с помощью дробнорационального уравнения.

При выполнении задачи 23 высокого уровня сложности важно записать все этапы построения графика. Если нужно построить график линейной функции, то в решении должно быть записано название графика – прямая (по рисунку, выполненному от руки, можно и «не узнать» прямую). При построении графика нужны дополнительные точки, которые должны быть описаны и отмечены на графике.

Геометрические задания нередко вызывают затруднения экзаменуемых. Здесь требуется аккуратный чертёж, обоснование полученного факта, вычисления. Задания части 2 относятся к заданиям повышенного и высокого уровня сложности, поэтому ожидать на этом месте задачу, в которой используется только один геометрический факт, не стоит. Это задания, при выполнении которых нужно будет решить несколько геометрических задач.

При индивидуальной подготовке к экзамену нужно обратить внимание на особенности первого блока практико-ориентированных задач.

При индивидуальной подготовке к экзамену нужно изучить материалы, опубликованные на сайте ФГБНУ «ФИПИ» или по ссылке <http://fipi.ru/materials>

- Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов основного государственного экзамена 2024 года по математике.

- Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2024 г. основного государственного экзамена по математике.

- Кодификатор проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания для проведения основного государственного экзамена по математике.

- ОГЭ-2024. Математика. Видеоконсультация. Министерство Просвещения Российской Федерации. Домашний час. И.В. Яценко. [https://vk.com/minprosvet?z=video-30558759\\_456239834%2Fpl\\_wall\\_-30558759](https://vk.com/minprosvet?z=video-30558759_456239834%2Fpl_wall_-30558759)

При индивидуальной подготовке к экзамену нужно использовать задачи из Открытого банка заданий ОГЭ, размещённого на официальном сайте ФГБНУ «ФИПИ». Задания по математике распределены по следующим разделам: числа и вычисления, алгебраические выражения, уравнения и неравенства, числовые последовательности, функции, координаты на прямой и плоскости, геометрия, статистика и теория вероятностей, практические задачи.

Также при индивидуальной подготовке к основному государственному экзамену полезно использовать авторитетные дистанционные сервисы и учебные пособия, пособия с типовыми вариантами для подготовки к ОГЭ (прошедшие научно-методическую оценку ФГБНУ «ФИПИ»).

- На портале Яндекс.Эфир организованы трансляции видеуроков по подготовке к ОГЭ, сопровождающиеся электронными тренингами.
- На портале Московской электронной школы в разделе «Мои достижения» есть библиотека вариантов для самопроверки, уроки повторения материала.



- На портале Российской электронной школы в разделе «Мои достижения» есть библиотека вариантов для самопроверки.

- Диагностику по вариантам, соответствующим демонстрационному варианту ОГЭ, проводят региональные Центры диагностики.





## Документ подписан и передан через оператора ЭДО АО «ПФ «СКБ Контур»

Подписи отправителя:	Организация, сотрудник	Доверенность: рег. номер, период действия и статус	Сертификат: серийный номер, период действия	Дата и время подписания
 РЖД ЛИЦЕЙ № 14 Штепина Ольга Станиславовна, ДИРЕКТОР	 Не требуется для подписания	01D2BC250058B065B246A67D2619174D3A с 08.08.2023 05:07 по 08.11.2024 05:07 GMT+03:00	25.09.2023 04:14 GMT+03:00 Подпись соответствует файлу документа	