



Федеральная служба по надзору в сфере образования и
науки

ФГБНУ «Федеральный институт педагогических
измерений»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
обучающимся
по организации самостоятельной
подготовки к ЕГЭ 2023 года**

МАТЕМАТИКА

Базовый уровень

Москва, 2023

Авторы-составители: И.В. Яценко, А.В. Семенов, М.А. Черняева

Методические рекомендации предназначены для обучающихся 11 классов. Методические рекомендации содержат советы разработчиков контрольных измерительных материалов ЕГЭ и полезную информацию для организации самостоятельной подготовки к ЕГЭ. В рекомендациях описаны структура и содержание контрольных измерительных материалов ЕГЭ 2023 г., приведён индивидуальный план подготовки к экзамену, указаны темы, на освоение/повторение которых целесообразно обратить особое внимание. Даны рекомендации по выполнению разных типов заданий, работе с открытым банком заданий ЕГЭ и другими дополнительными материалами, полезные ссылки на информационные материалы ФИПИ и Рособрнадзора.

Дорогие друзья!

Скоро вам предстоит сдать единый государственный экзамен (ЕГЭ) по математике. Ваша основная задача – показать хорошую математическую подготовку и получить аттестат о среднем образовании. Подготовка будет эффективной, если вы будете систематически заниматься. Данные рекомендации помогут вам в подготовке к экзамену.

Экзаменационная работа в себя 21 задание с кратким ответом базового уровня сложности. На выполнение работы отводится 3 часа (180 минут).

Ответы к заданиям с кратким ответом 1–21 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби в бланке ответов № 1.

Задания проверяют базовые вычислительные и логические умения и навыки, умение анализировать информацию, представленную на графиках и в таблицах, использовать простейшие вероятностные и статистические модели, ориентироваться в простейших геометрических конструкциях. В работу включены задания базового уровня по всем основным предметным разделам: геометрия (планиметрия и стереометрия), алгебра, начала математического анализа, теория вероятностей и статистика.

На экзамене разрешается пользоваться только теми справочными материалами, которые выдаются вместе с вариантом контрольных измерительных материалов. При выполнении заданий разрешается пользоваться линейкой. Калькулятор на экзамене использовать не разрешается.

Максимальное количество первичных баллов, которое может получить участник экзамена за выполнение всей экзаменационной работы – 21 балл. За правильное выполнение каждого задания 1–21 начисляется 1 первичный балл.

Для прохождения государственной итоговой аттестации по математике необходимо набрать не менее 7 первичных баллов.

При самостоятельной подготовке к экзамену рекомендуется использовать следующую таблицу, включающую все темы и элементы содержания, которые могут быть проверены на едином государственном экзамене по математике (таблица 1). Отметьте, какие темы вы уже изучили/повторили, а какие ещё предстоит изучить/повторить. Так вы сможете спланировать свою подготовку к экзамену.

Таблица 1

№ задания	Элементы содержания	Пройдено	Необходимо изучить / повторить
Алгебра			
1	Решение текстовой задачи, сводящееся к преобразованию выражений, включающих арифметические операции		
2	Рациональные числа		
4	Работа с формулой: преобразования выражений, включающих арифметические операции, операцию возведения в степень, операцию извлечения корня		
5	Преобразования выражений, включающих арифметические операции, операцию возведения в степень, операцию извлечения корня, преобразование тригонометрических и логарифмических выражений		
6	Задача, сводящаяся к преобразованию выражений, включающих арифметические операции		
8	Текстовая логическая задача		

14	Целые, дробные числа		
15	Дроби, проценты, рациональные числа		
16	Рациональные числа, иррациональные числа, степень с целым показателем		
19	Текстовая задача, сводящаяся к преобразованию выражений, включающих арифметические операции и операцию возведения в степень		
Уравнения и неравенства			
17	Квадратные, рациональные, иррациональные, тригонометрические, показательные, логарифмические уравнения		
18	Решение рационального, показательного, логарифмического неравенства. Координатная прямая		
19	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений. Верные и неверные утверждения		
20	Текстовая задача, сводящаяся к преобразованию выражений или решению уравнений		
21	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений. Верные и неверные утверждения		
Функции			
3	График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях		
7	График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Свойства функции		
Начала математического анализа			
7	По графику: геометрический смысл производной, уравнение касательной; применение производной к исследованию функции		
Геометрия			
9	Треугольник, параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция: длина отрезка, величина угла, площадь фигуры		
10	Треугольник, параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция: длина отрезка, величина угла, площадь фигуры		
11	Призма, пирамида, многогранники, цилиндр, конус, шар и сфера: длина, величина угла, площадь, объём		
12	Треугольник, параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция: длина отрезка, величина угла, площадь фигуры		

13	Призма, пирамида, многогранники, цилиндр, конус, шар и сфера: длина, величина угла, площадь, объём		
Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей			
5	Вероятность события		
3	Табличное и графическое представление данных		

Рекомендуем вам придерживаться следующих этапов индивидуальной подготовки.

1. Определить свой уровень подготовки

Для подготовки к экзамену нужно определить уровень своих знаний и умений. Нужно решить три-пять разных вариантов, соответствующих демонстрационному¹ варианту ЕГЭ базового уровня 2023 г. из печатных или электронных учебных пособий. На выполнение каждого варианта следует отводить не менее трёх часов (на экзамене – три часа). Результаты нужно занести в лист достижений – таблицу, в которой столбик – вариант (номер варианта, работы), строчки – номера заданий. В листе достижений обозначить правильные ответы, например, знаком «+», а неправильные – знаком «-». В таблице 2 приведена часть листа достижений.

Таблица 2

Лист достижений

Задания	Варианты				
	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					
5					

В листе достижений будут видны задания, при выполнении которых возникли трудности (знак «-»). Он позволит определить уровень подготовки и темы, задания по которым решаются всегда правильно, решаются не всегда правильно и не решаются или решаются неверно.

Традиционно при анализе ЕГЭ базового уровня по математике выделяется четыре группы участников с разными уровнями математической подготовки.

Группа наименее подготовленных участников экзамена выполняет не более шести заданий (соответствует отметке «2»). Выпускники не обладают математическими умениями на базовом, бытовом и общественно значимом уровне, не владеют устойчивыми умениями счёта и чтения.

Группа низкого уровня подготовки. Участники экзамена, относящиеся к этой группе, выполняют от 7 до 11 заданий (соответствует отметке «3»). Как правило, это задания, требующие прямого подсчёта. Экзаменуемые с данным уровнем подготовки обычно ошибаются в задачах на проценты.

Группа базового уровня подготовки. Участники экзамена, относящиеся к этой группе, выполняют от 12 до 16 заданий (соответствует отметке «4»). Выпускники владеют

¹ Демонстрационный вариант КИМ ЕГЭ по математике (базовый уровень), кодификатор проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по математике и спецификация контрольных измерительных материалов для проведения единого государственного экзамена по математике (базовый уровень) размещены на сайте ФГБНУ «ФИПИ» в соответствующем разделе или по ссылке <http://fipi.ru/materials>.

базовым уровнем математических знаний, необходимых в бытовых расчётах, жизненных ситуациях.

Группа выше базового уровня подготовки. Участники экзамена, относящиеся к этой группе, выполняют от 17 до 21 задания (соответствует отметке «5»). Выпускники владеют базовым уровнем математических знаний, необходимых в бытовых расчётах, жизненных ситуациях. Они планируют продолжение образования в областях, не связанных с математикой. ЕГЭ по математике профильного уровня не требуется им для поступления на выбранные ими специальности.

2. Сформулировать цель сдачи экзамена

Для подготовки к экзамену нужно определить цель его сдачи.

Чтобы пройти государственную итоговую аттестацию (набрать не менее 7 первичных баллов), достаточно выполнить задания первой половины варианта (1–10 задания).

Результаты базового ЕГЭ не используются для поступления в вуз, однако подготовка к сдаче ЕГЭ базового уровня на высокий балл позволит закрепить математические навыки, необходимые в жизни, в массовых профессиях, при обучении в вузе по специальностям, для которых не требуется ЕГЭ по математике профильного уровня. При такой цели на экзамене необходимо выполнить максимально возможное число заданий.

3. Выстроить стратегию подготовки к экзамену

Верно сформулированная цель с учётом уровня подготовки позволит спокойно готовиться к экзамену.

Если цель – только сдать экзамен, а уровень подготовки ниже базового или базовый, то нужно тренироваться выполнять задания, которые хорошо получаются, добиваться стабильно верного их решения. При переходе к решению новых задач сначала изучите материал по учебнику, а затем переходите к решению задач. В первую очередь следует обращать внимание на правильность понимания вопроса задания, верность вычислений.

Если цель – успешно учиться в вузе, который не предъявляет специальных требований к уровню математической подготовки абитуриентов, то следует ориентироваться на получение 4 или 5 тестовых баллов при текущем базовом уровне подготовки; нужно верно решать все задания варианта.

Необходимо уделять особое внимание вдумчивому чтению условия задач и отработке навыков безошибочного выполнения арифметических действий. При подготовке к экзамену все вычисления должны выполняться без калькулятора (как на экзамене). Распечатайте из демонстрационного варианта КИМ справочные материалы, которыми можно пользоваться на экзамене. На черновике нужно записывать выражение, преобразование выражения с использованием законов сложения и умножения, формул сокращённого умножения (не забывайте о справочных материалах) и вычисления «в столбик». В самом решении следует писать порядок действий, записывать подробно приведение дробей к общему знаменателю, сложение, вычитание, умножение и деление дробей. После каждого действия надо делать проверку обратным действием, поскольку самые распространённые ошибки – вычислительные. Если допущена ошибка, то ответ получается неверный, и тогда за выполнение задания выставляется 0 баллов.

Для того чтобы набрать не менее 7 первичных баллов, нужно потренироваться решать не менее 10 линий заданий экзаменационного варианта. С помощью листа достижений выявите те задания варианта, которые вы можете выполнить, содержание которых вам понятно. Надо продолжать их решать до получения стабильно верного результата. Потом следует переходить к тем заданиям, выполнение которых вызывает затруднения, и с помощью учебника и пособий попробовать понять причину затруднения. При выполнении таких заданий простая сверка полученного ответа с эталонным ничего

не даёт. Нужно учиться их решать, используя для этого печатные и электронные учебные пособия.

При решении каждого задания важно пройти все этапы:

- а) внимательно прочитать условие, выделить в тексте ключевые моменты;
- б) выполнить вычисления (рассуждения) – обычно нужно сделать 1–2 шага;
- в) зафиксировать полученный ответ;
- г) проверить правильность ответа, решив обратную задачу, или подставив корни в уравнение, или оценив полученный ответ прикидкой ожидаемого результата, а при решении задачи проверить реалистичность полученного ответа;
- д) прочитать ещё раз вопрос в задании и убедиться, что ответ получен именно на него;
- е) записать ответ в бланк ответов № 1.

После прохождения всех этапов решения задания должно сформироваться внутреннее убеждение: «Я сделал задание верно!»

Оптимальная стратегия подготовки к экзамену – набрать из открытых банков разные типы заданий по десяти линиям, из них составить себе тренировочные варианты на каждый день, решать каждое задание, выполняя все шаги. Отдельно рассматривать решения заданий, которые не получились, зафиксировать эти задания, чтобы вновь решать их через какое-то время. Торопиться при решении не надо! Времени для выполнения десяти заданий достаточно (180 минут): его хватает и на то, чтобы проверить решение несколько раз, выполнив задание разными способами, и на проверку таких решений. Справочные материалы могут помочь в решении задач только тогда, когда есть понимание, в каком случае имеет смысл к ним обращаться. В этих справочных материалах нет таблицы умножения, действий с обыкновенными и десятичными дробями, процентов – это нужно знать. Решать варианты и задания нужно самостоятельно – без калькулятора, других справочников, Интернета, звонков другу...

Для получения высокого балла нужно учиться решать задания всего варианта.

Оптимальная стратегия подготовки к экзамену – работать тематически, используя задания Открытого банка заданий ЕГЭ, размещённого на официальном сайте ФГБНУ «ФИПИ» www.fipi.ru, проверенных электронных сервисов.

Обязательно уделяйте внимание тренировке навыков безошибочного выполнения заданий, в которых вы уверены. Отдельно решайте задания по тем темам, которые усвоены не очень хорошо. Изучение тем, знание которых минимально, и проработку соответствующих позиций варианта экзамена 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 по трудным темам и тренировочных вариантов. Трудным темам надо уделить больше времени – обратиться к учебнику, видеоурокам, пособиям. В период подготовки к экзамену важно накопить опыт решения разных задач.

Оптимальный график подготовки к экзамену для тех, кто выбирает «сдать экзамен» – набрать из открытых банков типы заданий по десяти позициям, составить себе из них на каждый день тренировочный вариант, решать каждое задание, выполняя все шаги, засекая время выполнения. Отдельно рассмотреть решение заданий, которые не получились, чтобы вновь решать их через какое-то время.

Оптимальный график подготовки к экзамену для тех, кто выбирает «высокий балл» – набрать из открытых банков или печатных учебных пособий тренировочные варианты и каждый день выполнять не более одного варианта, отдельно решая задания по тем темам, которые усвоены плохо. На каждом занятии следует решать как задания по алгебре, так и задания по геометрии. Нужно накапливать опыт решения задач.

Рассмотрим практико-ориентированные задания **линии 1**.

Пример 1

1 В летнем лагере 150 детей и 16 воспитателей. В одном автобусе можно перевозить не больше 20 пассажиров. Какое наименьшее количество таких автобусов понадобится, чтобы за один раз перевезти всех из лагеря в город?

Ответ: 9.

Пример 2

Стоимость полугодовой подписки на журнал составляет 900 рублей, а стоимость одного номера журнала в киоске 44 рубля. За полгода Аня купила 25 номеров журнала. На сколько рублей меньше она бы потратила, если бы подписалась на журнал?

Ответ: 200.

Пример 3

Теплоход рассчитан на 760 пассажиров и 35 членов команды. Каждая спасательная шлюпка может вместить 60 человек. Какое наименьшее число шлюпок должно быть на теплоходе, чтобы в случае необходимости в них можно было разместить всех пассажиров и всех членов команды?

Ответ: 14.

Рассмотрим практико-ориентированные задания **линии 2**.

Пример 4

2 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ
А) длительность звучания одной песни	1) 0,1 с
Б) длительность полнометражного художественного фильма	2) 365 суток
В) продолжительность вспышки фотоаппарата	3) 105 мин.
Г) время одного оборота Земли вокруг Солнца	4) 3,5 мин.

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения.

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответ: 4312.

Пример 5

Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ
А) высота потолка в комнате	1) 102 м
Б) длина реки Оби	2) 2,8 м
В) высота Исаакиевского собора в Санкт-Петербурге	3) 54 см
Г) длина тела кошки	4) 3650 км

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения.

Ответ:

	А	Б	В	Г

Ответ: 2413.

Пример 6

Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ
А) масса взрослого бегемота	1) 50 г
Б) масса активного вещества в таблетке	2) 3 т
В) масса куриного яйца	3) 2,5 мг
Г) масса детской коляски	4) 14 кг

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения.

Ответ:

А	Б	В	Г

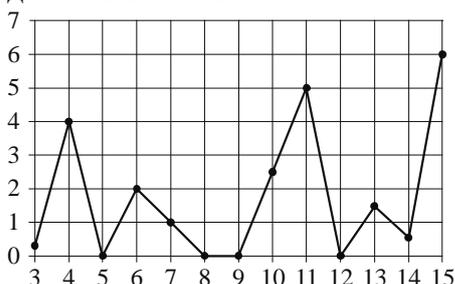
Ответ: 2314.

Рассмотрим практико-ориентированные задания **линии 3**.

3

Пример 7

На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Казани с 3 по 15 февраля 1909 г. По горизонтали указаны числа месяца, по вертикали – количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линиями.

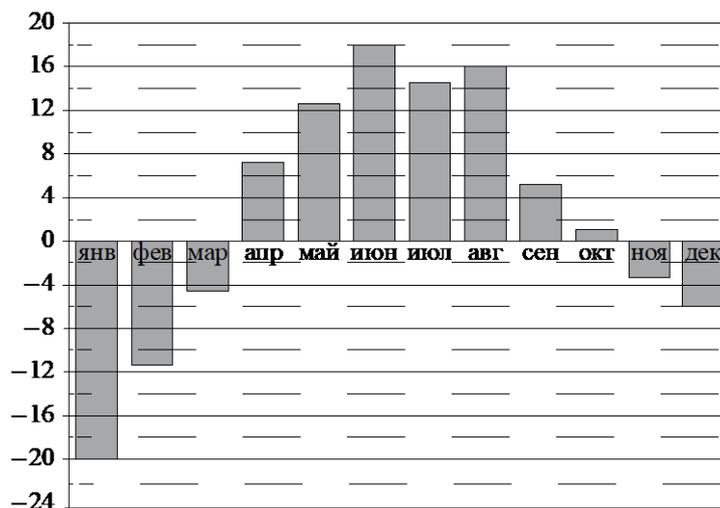


Определите по рисунку наибольшее суточное количество осадков в Казани за данный период. Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: 6.

Пример 8

На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Екатеринбурге (Свердловске) за каждый месяц 1973 года. По горизонтали указаны месяцы, по вертикали – температура в градусах Цельсия.



Определите по диаграмме наибольшую среднемесячную температуру в Екатеринбурге (Свердловске) в 1973 г. Ответ дайте в градусах Цельсия.

Ответ: 18.

Пример 9

На рисунке жирными точками показана среднемесячная температура воздуха в Сочи за каждый месяц 1920 г. По горизонтали указаны номера месяцев, по вертикали – температура в градусах Цельсия. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линиями.



Определите по рисунку, в каком месяце среднемесячная температура в Сочи была наименьшей за данный период. В ответе запишите номер этого месяца.

Ответ: 2.

Рассмотрим практико-ориентированные задания **линии 4**.

Пример 10

4

Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2 R$, где I – сила тока (в амперах), R – сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите R (в омах), если $P = 144$ Вт и $I = 6$ А.

Ответ: 4.

Пример 11

Закон Гука можно записать в виде $F = kx$, где F – сила (в ньютонах), с которой растягивают пружину, x – абсолютное удлинение пружины (в метрах), а k – коэффициент упругости (в Н/м). Пользуясь этой формулой, найдите x (в метрах), если $F = 80$ Н и $k = 5$ Н/м.

Ответ: 16.

Рассмотрим задания **линии 5**.

5

Пример 12

В чемпионате по гимнастике участвуют 64 спортсменки: 20 из Японии, 28 из Китая, остальные – из Кореи. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Кореи.

Ответ: 0,25.

Пример 13

В фирме такси в наличии 15 легковых автомобилей: 9 из них чёрного цвета с жёлтыми надписями на боках, остальные – жёлтого цвета с чёрными надписями. Найдите вероятность того, что на случайный вызов приедет машина жёлтого цвета с чёрными надписями.

Ответ: 0,4.

Пример 14

Фабрика выпускает сумки. В среднем из 120 сумок, поступивших в продажу, 6 имеют скрытый дефект. Найдите вероятность того, что случайно выбранная сумка окажется со скрытым дефектом.

Ответ: 0,05.

Рассмотрим практико-ориентированные задания **линии 6**.

6

Пример 15

В городском парке работает 5 аттракционов: карусель, колесо обозрения, автодром, «Ромашка» и «Весёлый тир». В кассах продаётся 6 видов билетов, каждый из которых на один или на два аттракциона. Сведения о стоимости билетов представлены в таблице.

Номер билета	Набор аттракционов	Стоимость (руб.)
1	«Весёлый тир», карусель	400
2	«Весёлый тир», «Ромашка»	550
3	Карусель	100
4	Автодром, «Ромашка»	450
5	Колесо обозрения, автодром	200
6	Карусель, колесо обозрения	400

Какие билеты должен купить Андрей, чтобы посетить все пять аттракционов и потратить не больше 900 рублей? В ответе запишите какой-нибудь один набор номеров билетов без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: 235.

Пример 16

Турист подбирает экскурсии. Сведения об экскурсиях представлены в таблице.

Номер экскурсии	Посещаемые объекты	Стоимость (руб.)
1	Загородный дворец, крепость	250
2	Крепость	100
3	Парк, музей живописи	390
4	Загородный дворец	200
5	Музей живописи	150
6	Загородный дворец, парк	320

Пользуясь таблицей, подберите набор экскурсий так, чтобы турист посетил четыре объекта: крепость, загородный дворец, парк и музей живописи, а суммарная стоимость экскурсий не

превышала 650 рублей. В ответе запишите какой-нибудь один набор номеров экскурсий без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: 13; 256.

Пример 17

Путешественник из Москвы хочет посетить четыре города Золотого кольца России: Владимир, Ярославль, Суздаль и Ростов Великий. Турагентство предлагает маршруты с посещением некоторых городов Золотого кольца. Сведения о стоимости билетов и маршрутах представлены в таблице.

Номер маршрута	Посещаемые города	Стоимость (руб.)
1	Суздаль, Ярославль, Владимир	3900
2	Ростов Великий, Владимир	2400
3	Ярославль, Владимир	2100
4	Суздаль	1650
5	Ростов Великий, Суздаль	2700
6	Ярославль, Ростов Великий	2350

Какие маршруты должен выбрать путешественник, чтобы побывать во всех четырёх городах и потратить меньше 5000 рублей? В ответе запишите какой-нибудь один набор номеров маршрутов без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

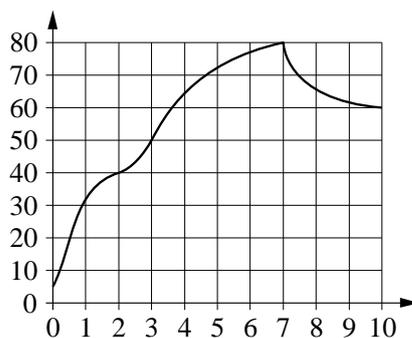
Ответ: 35.

Практико-ориентированные задания **линии 7** – о свойствах функций. В одних задачах это могут быть элементарные свойства функции по её графику, а в других – исследование, связанное с понятием производной и касательной к графику функции.

7

Пример 18

На графике изображена зависимость температуры от времени в процессе разогрева двигателя легкового автомобиля. На горизонтальной оси отмечено время в минутах, прошедшее с момента запуска двигателя, на вертикальной оси – температура двигателя в градусах Цельсия.



Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени характеристику температуры на этом интервале.

ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ

- А) 0–1 мин.
- Б) 2–3 мин.
- В) 4–6 мин.
- Г) 7–9 мин.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1) температура падала
- 2) самый быстрый рост температуры
- 3) температура росла и на всём интервале была выше 60 °С
- 4) температура находилась в пределах от 40 °С до 50 °С

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

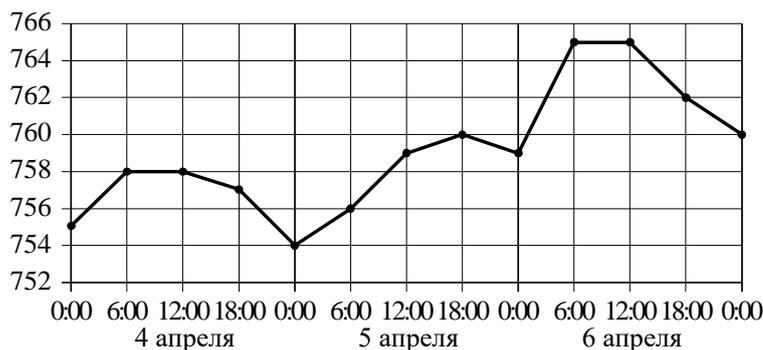
А	Б	В	Г

Ответ:

Ответ: 2431.

Пример 19

На рисунке точками показано атмосферное давление в некотором городе на протяжении трёх суток, с 4 по 6 апреля 2013 г. В течение суток давление измеряется 4 раза: в 00:00, в 06:00, в 12:00 и в 18:00. По горизонтали указаны время и дата, по вертикали – давление в миллиметрах ртутного столба. Для наглядности точки соединены линиями.



Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику атмосферного давления в этом городе в течение этого периода.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

- А) утро 4 апреля (с 6 до 12 ч)
- Б) утро 5 апреля (с 6 до 12 ч)
- В) утро 6 апреля (с 6 до 12 ч)
- Г) день 6 апреля (с 12 до 18 ч)

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1) давление упало
- 2) давление не изменилось и было выше 764 мм рт. ст.
- 3) давление не изменилось и было ниже 760 мм рт. ст.
- 4) давление выросло

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

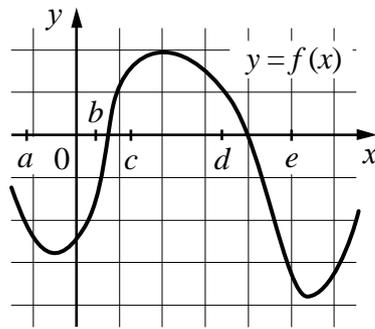
А	Б	В	Г

Ответ:

Ответ: 3421.

Пример 20

На рисунке изображён график функции $y = f(x)$. Числа a , b , c , d и e задают на оси Ox интервалы. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу характеристику функции.



ИНТЕРВАЛЫ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|---|--|
| <p>A) $(a; b)$
 Б) $(b; c)$
 В) $(c; d)$
 Г) $(d; e)$</p> | <p>1) значение функции положительно в каждой точке интервала
 2) значение функции отрицательно в каждой точке интервала
 3) функция возрастает на интервале
 4) функция убывает на интервале</p> |
|---|--|

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответ: 2314.

Рассмотрим практико-ориентированные задания **линии 8**.

8

Пример 21

На соревнованиях сборная России завоевала медалей больше, чем сборная Канады, сборная Канады – больше, чем сборная Германии, а сборная Норвегии – меньше, чем сборная Канады. Выберите все утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Сборная Германии завоевала больше медалей, чем сборная России.
- 2) Из названных сборных команда Канады заняла второе место по количеству медалей.
- 3) Среди названных сборных есть три, завоевавшие равное количество медалей.
- 4) Сборная России завоевала больше медалей, чем каждая из остальных трёх сборных.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: 24.

Пример 22

При взвешивании животных в зоопарке выяснилось, что жираф тяжелее верблюда, верблюд тяжелее тигра, а леопард легче верблюда. Выберите все утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Жираф тяжелее леопарда.
- 2) Жираф самый тяжёлый из всех этих животных.
- 3) Жираф легче тигра.
- 4) Леопард тяжелее верблюда.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: 12.

Пример 23

Школа приобрела стол, доску, магнитофон и принтер. Известно, что принтер дороже магнитофона, а доска дешевле магнитофона и дешевле стола. Выберите все утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Магнитофон дешевле доски.
- 2) Доска – самая дешёвая из покупок.
- 3) Принтер и доска стоят одинаково.
- 4) Принтер дороже доски.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: 24.

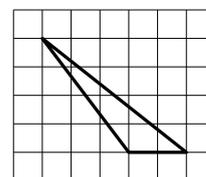
Рассмотрим практико-ориентированные задания **линии 9**.

9

Пример 24

План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1×1 м. Найдите площадь участка, изображённого на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.

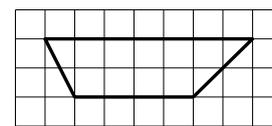
Ответ: 4.



Пример 25

План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1×1 м. Найдите площадь участка, изображённого на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.

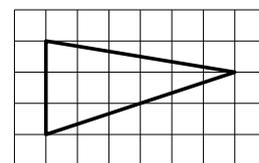
Ответ: 11.



Пример 26

План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1×1 м. Найдите площадь участка, изображённого на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: 9.



Рассмотрим линии, на которые необходимо обратить особое внимание при подготовке к экзамену.

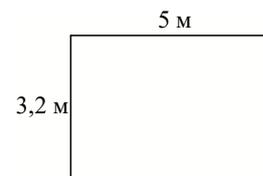
Практико-ориентированные задания по геометрии **линии 10** представляют особую сложность – нужно уметь решать практические задачи по планиметрии.

10

Пример 27

На плане указано, что прямоугольная комната имеет площадь $16,3$ кв. м. Точные измерения показали, что ширина комнаты равна $3,2$ м, а длина 5 м. На сколько квадратных метров площадь комнаты отличается от площади, указанной на плане?

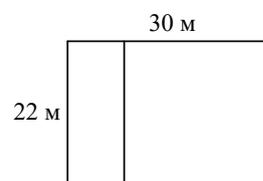
Ответ: $0,3$.



Пример 28

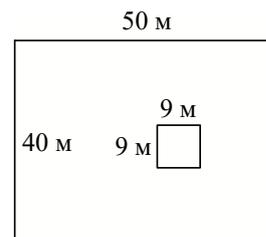
Дачный участок имеет форму прямоугольника со сторонами 22 м и 30 м. Хозяин планирует обнести его забором и разделить таким же забором на две части, одна из которых имеет форму квадрата. Найдите суммарную длину забора в метрах.

Ответ: 126 .



Пример 29

Дачный участок имеет форму прямоугольника, стороны которого равны 40 м и 50 м. Дом, расположенный на участке, имеет на плане форму квадрата со стороной 9 м. Найдите площадь части участка, не занятой домом. Ответ дайте в квадратных метрах.



Ответ: 1919.

Рисунок в геометрической задаче нужно воспринимать как изображение взаимного расположения элементов, но нельзя относиться к нему как к чертежу, где соблюдены все размеры. При подготовке к экзамену можно нарисовать свой рисунок, отметив все известные элементы, и уже с его использованием решать задачу – находить площадь, сумму длин, и только потом отвечать на вопрос задания.

Геометрические задачи **линий 11** и **13** на расчёт элемента фигуры в пространстве представляют трудности для участников экзамена базового уровня.

Рассмотрим практико-ориентированные геометрические задания **линии 11**.

11

Пример 30

Высота бака цилиндрической формы равна 40 см, а площадь его основания равна 150 кв. см. Чему равен объём этого бака (в литрах)? В одном литре 1000 кубических сантиметров.

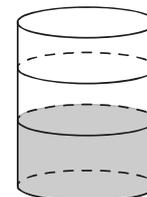
Ответ: 6.



Пример 31

В бак цилиндрической формы, площадь основания которого равна 80 кв. см, налита жидкость. Чтобы измерить объём детали сложной формы, её полностью погружают в эту жидкость. Найдите объём детали, если после её погружения уровень жидкости в баке поднялся на 10 см. Ответ дайте в кубических сантиметрах.

Ответ: 800.



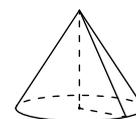
Рассмотрим практико-ориентированные геометрические задания **линии 13**.

13

Пример 32

Объём конуса равен 25π , а его высота равна 3. Найдите радиус основания конуса.

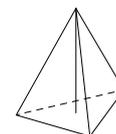
Ответ: 5.



Пример 33

Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 2, а высота пирамиды равна $3\sqrt{3}$. Найдите объём этой пирамиды.

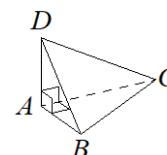
Ответ: 9.



Пример 34

В треугольной пирамиде $ABCD$ рёбра AB , AC и AD взаимно перпендикулярны. Найдите объём этой пирамиды, если $AB=3$, $AC=18$ и $AD=7$.

Ответ: 0,25.



В трёхмерном пространстве объёмы визуально сравнить труднее, чем площади на плоскости. Задачи нужно решать с использованием формул справочных материалов – формул объёма, площади круга, треугольника.

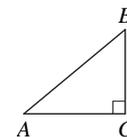
Геометрические задачи **линии 12** на соотношения в прямоугольном треугольнике представляют трудности для участников экзамена базового уровня.

12

Пример 35

В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AB = \sqrt{29}$, $BC = 2$. Найдите $\operatorname{tg} A$.

Ответ: 0,4.



Пример 36

В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AB = 13$, $\sin A = \frac{12}{13}$. Найдите длину стороны AC .

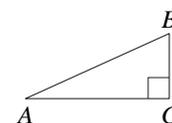
Ответ: 5.



Пример 37

В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AB = 8$, $AC = 2\sqrt{15}$. Найдите $\cos B$.

Ответ: 0,25.



К решению задач о прямоугольных треугольниках можно применить следующий алгоритм.

- 1) Решая прямоугольный треугольник, последовательно находить стороны и углы, которые можно найти непосредственно из условия или из уже найденных ранее.
- 2) Найдя все стороны и углы, нужно выписать в ответ нужный элемент.

Задачи можно решать с использованием формул справочных материалов – теоремы Пифагора и тригонометрических функций в прямоугольном треугольнике.

Задания **линии 14**. Нахождение значения выражения.

Пример 38

14

Найдите значение выражения $\frac{1}{3} \cdot 3,6 - 1$.

Ответ: 0,2.

Пример 39

Найдите значение выражения $0,35 : \frac{7}{3} + 2$.

Ответ: 2,15.

Задания **линии 15**. Решение текстовых задач.

Пример 40

15

Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. Заработная плата Ивана Кузьмича равна 20 000 рублей. Какую сумму он получит после уплаты налога на доходы? Ответ дайте в рублях.

Ответ: 17 400.

Пример 41

В городе 180 000 жителей, причём 30% из них – пенсионеры. Сколько пенсионеров в этом городе?

Ответ: 54 000.

Пример 42

Ежемесячная плата за телефон составляет 300 рублей. В следующем году она увеличится на 6%. Сколько рублей будет составлять ежемесячная плата за телефон в следующем году?

Ответ: 318.

Задания **линии 16**. Нахождение значений выражений.

Пример 43

16

Найдите значение выражения $6^{-3} \cdot \frac{6^6}{6^2}$.

Ответ: 6.

Пример 44

Найдите значение выражения $\frac{1,6 \cdot 10^2}{8 \cdot 10^{-1}}$.

Ответ: 200.

Пример 45

Найдите значение выражения $\frac{3^{-10} \cdot 3^5}{3^{-7}}$.

Ответ: 9.

Задания **линии 17**. Решение уравнений.

Пример 46

17

Решите уравнение $x^2 = 3x$.

Если уравнение имеет больше одного корня, в ответе запишите больший из них.

Ответ: 3.

Пример 47

Решите уравнение $x^2 = 7x + 8$.

Если уравнение имеет больше одного корня, в ответе запишите меньший из них.

Ответ: -1.

Пример 48

Решите уравнение $x^2 = 25$.

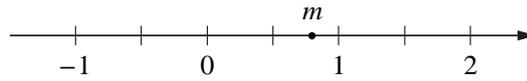
Если уравнение имеет больше одного корня, в ответе запишите больший из них.

Ответ: 5.

В заданиях **линии 18** нужно установить соответствие между точками координатной прямой и рациональными и иррациональными числами. На этой же позиции может быть задание на решение рациональных, показательных, логарифмических неравенств.

Пример 49

На координатной прямой отмечено число m .



Каждому из четырёх чисел в левом столбце соответствует отрезок, которому оно принадлежит. Установите соответствие между числами и отрезками из правого столбца.

ЧИСЛА	ОТРЕЗКИ
А) $4 - m$	1) $[-3; -2]$
Б) m^2	2) $[0; 1]$
В) $\sqrt{m+1}$	3) $[1; 2]$
Г) $-\frac{2}{m}$	4) $[3; 4]$

Впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующий номер решения.

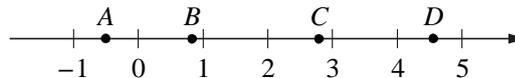
А	Б	В	Г

Ответ:

Ответ: 4231.

Пример 50

На координатной прямой отмечены точки A , B , C и D .



Каждой точке соответствует одно из чисел в правом столбце. Установите соответствие между указанными точками и числами.

ТОЧКИ	ЧИСЛА
A	1) $\log_4 0,5$
B	2) $\frac{50}{11}$
C	3) $\left(\frac{3}{5}\right)^{-2}$
D	4) $\sqrt{0,68}$

В таблице для каждой точки укажите номер соответствующего числа.

A	B	C	D

Ответ:

Ответ: 1432.

Пример 51

Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА

А) $2^{-x+1} < 0,5$

Б) $\frac{(x-5)^2}{x-4} < 0$

В) $\log_4 x > 1$

Г) $(x-4)(x-2) < 0$

РЕШЕНИЯ, ОТРЕЗКИ

1) $(4; +\infty)$

2) $(2; 4)$

3) $(-\infty; 4)$

4) $(2; +\infty)$

Впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующий номер решения.

Ответ:	А	Б	В	Г

Ответ: 4312.

В заданиях **линии 20** проверяется умение решать текстовые задачи.

20

Пример 52

Первый час автомобиль ехал со скоростью 80 км/ч, следующие два часа – со скоростью 75 км/ч, а затем два часа – со скоростью 50 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: 66.

Пример 53

Расстояние между городами А и В равно 360 км. Из города А в город В выехал первый автомобиль, а через три часа после этого навстречу ему из города В выехал со скоростью 55 км/ч второй автомобиль. Найдите скорость первого автомобиля, если автомобили встретились на расстоянии 250 км от города А. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: 50.

Пример 54

Первую треть пути автомобиль ехал со скоростью 30 км/ч, вторую треть – со скоростью 120 км/ч, а последнюю – со скоростью 40 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: 45.

Задачи **линий 19** и **21** требуют организованного перебора вариантов или логического анализа. Эти задания проверяют сформированность умения работать с числами, записанными по разрядам, знание признаков делимости.

19

Пример 55

Найдите четырёхзначное натуральное число, кратное 45, все цифры которого различны и чётны. В ответе запишите какое-нибудь одно такое число.

Ответ: в ответе нужно записать одно из чисел: 6840; 6480; 4860; 4680; 8640; 8460.

Пример 56

Найдите шестизначное натуральное число, которое записывается только цифрами 2 и 0 и делится на 24. В ответе запишите какое-нибудь одно такое число.

Ответ: в ответе нужно записать одно из чисел: 222000; 220200; 202200.

Пример 57

Найдите четырёхзначное натуральное число, кратное 12, произведение цифр которого равно 10. В ответе запишите какое-нибудь одно такое число.

Ответ: в ответе нужно записать одно из чисел: 1152; 1512; 5112.

Задание линии 19 – творческое, конструктивное, требующее не столько фантазии, сколько тщательного системного подбора, основанного на владении свойствами целых чисел. Если не использовать алгебраические соображения, то одно какое-нибудь число, удовлетворяющее всем условиям, можно найти минут за 5–10 простым перебором. Нужно обращать внимание на умение выполнять организованный последовательный перебор вариантов, а позже – перебор условий, которым должно удовлетворять число-кандидат.

Задание 21 – интересная задача на сообразительность и логику.

21

Пример 58

В таблице три столбца и несколько строк. В каждую клетку таблицы вписали по натуральному числу так, чтобы сумма всех чисел в первом столбце была равна 127, во втором – 136, в третьем – 146, а сумма чисел в каждой строке была больше 17, но меньше 20. Сколько всего строк в таблице?

Ответ: 22.

Пример 59

На палке отмечены поперечные линии красного, жёлтого и зелёного цвета. Если распилить палку по красным линиям, получится 9 кусков, если по жёлтым – 7 кусков, а если по зелёным – 6 кусков. Сколько кусков получится, если распилить палку по линиям всех трёх цветов?

Ответ: 20.

Пример 60

Список заданий викторины состоял из 40 вопросов. За каждый правильный ответ участник получал 9 очков, за неправильный ответ с него списывали 11 очков, а при отсутствии ответа давали 0 очков. Сколько верных ответов дал участник, набравший 171 очко, если известно, что по крайней мере один раз он ошибся?

Ответ: 30.

Для успешного выполнения этих заданий прежде всего нужно прочесть условие задачи и провести организованный перебор вариантов, обращая внимание на проверку полученного ответа.

Желаем успеха на экзамене!