

Рассмотрена  
на заседании кафедры  
естественнонаучных  
дисциплин  
Протокол № 2  
от «24» октября 2024

**Проверена**  
Заместитель директора по  
УВР ГБОУ гимназии г.  
Сызрани  
Сарычева Е.В  
«31» октября 2024

**Утверждена**  
Директор ГБОУ гимназии  
г. Сызрани  
\_\_\_\_\_  
Ямолова С.П.  
Приказ №391/1  
от «31» октября 2024

**Спецификация**  
**контрольно-измерительных материалов для проведения**  
**промежуточной аттестации по математике в 10 классе**  
**(углубленный уровень)**

**Назначение КИМ** – получение объективной информации о состоянии уровня освоения обучающимися 10-ых классов Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования по математике (профильный уровень) для проведения методической и коррекционной работы с целью повышения результативности освоения ФГОС среднего общего образования по математике (профильный уровень).

**Документы, определяющие содержание КИМ:**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (ФГОС СОО) в редакции от 27 декабря 2023 года утверждён приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 года №413
2. Рабочая программа «Математика 10-11 классы» ГБОУ гимназии г.Сызрани (разработанная на основе федеральной образовательной программы среднего общего образования, со спецификацией углубленного изучения)

**Спецификация контрольно-измерительных материалов по математике**

Промежуточная аттестация за уровень среднего общего образования по математике проходит в формате заданий ЕГЭ.

**Цели работы:** определить уровень усвоения обучающимся предметного содержания курса математики на углубленном уровне за 10 класс.

**Время:** 210 минут

### **Структура работы**

Экзаменационная работа состоит из двух частей и включает в себя 15 заданий, которые различаются по содержанию, сложности и количеству заданий:

- часть 1 содержит 10 заданий (задания 1–10) с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби;
- часть 2 содержит 5 заданий (задания 11–15) с развёрнутым ответом (полная запись решения с обоснованием выполненных действий).

Задания части 1 направлены на проверку освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях.

Посредством заданий части 2 осуществляется проверка освоения математики на углублённом уровне, необходимом для применения математики в профессиональной деятельности и на творческом уровне.

Задания направлены на проверку освоения базовых, повышенных и высоких умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях, предназначены для определения математических компетентностей выпускников образовательных организаций, реализующих программы среднего общего образования.

Во время выполнения работы разрешается пользоваться линейкой.

**МАКСИМАЛЬНЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ БАЛЛ – 22.**

### **Перечень проверяемых требований к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования**

Используются следующие условные обозначения. *Уровни сложности заданий: Б – базовый; П – повышенный.*

Номер задания	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы	Коды проверяемых требований (по кодификатору)	Коды проверяемых элементов содержания (по кодификатору)	Уровень сложности и задания	Максимальный балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания выпускником (в мин.)
1	Умение оперировать понятиями: плоский угол, площадь фигуры, подобные фигуры; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии;	9, 10, 11	7	Б	1	3

	умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь), используя изученные формулы и методы					
2	Умение оперировать понятиями: вектор, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение, угол между векторами	12	7	Б	1	3
3	Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, величина угла, плоский угол, двугранный угол, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, объём фигуры, площадь поверхности; умение использовать геометрические отношения при решении задач; умение вычислять геометрические	9, 10, 11	7	Б	1	3

	<p>величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии</p>					
4	<p>Умение оперировать понятиями: случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность</p>	8	6	Б	1	2
5	<p>Умение оперировать понятиями: случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, комбинаторные факты и формулы</p>	8	6	П	1	7
6	<p>Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов</p>	3	2	Б	1	2

7	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений	2	1	Б	1	3
8	Умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов	6	2	П	1	5
9	Умение решать текстовые задачи разных типов, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов	6	2	П	1	6

10	Умение выразить формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений	5	3	П	1	8
11	Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов	3	2	П	2	10
12	Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, отрезок, луч, величина угла, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, поверхность вращения, площадь	9, 10, 11	7	П	3	20

	<p>поверхности, сечение; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения; использовать геометрические отношения при решении задач; находить и вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии</p>					
13	<p>Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов</p>	3	2	П	2	15
14	<p>Умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи,</p>	6	1–3	П	2	25

	исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; умение решать текстовые задачи разных типов, в том числе задачи из области управления личными и семейными финансами					
15	Умение оперировать понятиями: точка, прямая, отрезок, луч, величина угла; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии, использовать геометрические отношения при решении задач; умение находить и вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь), используя изученные формулы и методы	9, 11	7	П	3	35

### **Система оценивания работы**

Правильное выполнение каждого из заданий 1–10 оценивается 1 баллом. Задание с кратким ответом (1–10) считается выполненным, если в бланке ответов зафиксирован верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

Общий балл за первую часть работы 10 баллов.

Полное правильное решение каждого из заданий 11, 13 и 14 оценивается 2 баллами; каждого из заданий 12 и 15 – 3 баллами (при условии полного обоснованного решения).

Общий балл за вторую часть работы 12 баллов.

Итого вся работа 22 балла.

Отметка 5 «отлично» выставляется, если работа выполнена на 17-22 баллов.

Отметка 4 «хорошо» выставляется, если работа выполнена на 13-16 баллов.

Отметка 3 «удовлетворительно» выставляется, если работа выполнена на 7-12 баллов.

Если работа выполнена менее чем на 7 баллов, выставляется отметка 2 «неудовлетворительно».

**Рассмотрена**  
на заседании кафедры  
естественнонаучных  
дисциплин  
Протокол № 3  
от «11» октября 2024

**Проверена**  
Заместитель директора  
по УВР ГБОУ гимназии  
г. Сызрани  
Сарычева Е.В  
«16» октября 2024

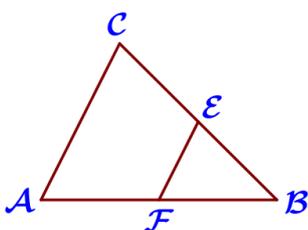
**Утверждена**  
Директор ГБОУ гимназии г.  
Сызрани  
\_\_\_\_\_  
Ямолова С.П.  
Приказ №376/1  
от «17» октября 2024

**Демонстрационный вариант  
контрольно-измерительных материалов для проведения  
промежуточной аттестации по математике в 10 классе  
(углубленный уровень)**

**Тренировочный вариант № 01. ФИПИ.**

**Часть 1.**

Ответом к заданиям 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

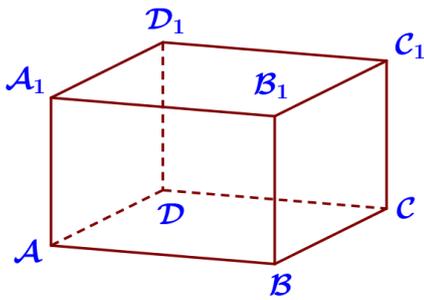


1. В треугольнике ABC EF – средняя линия. Площадь треугольника BEF равна 12. Найдите площадь треугольника ABC.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2. Даны векторы  $\vec{a}(3; -4)$ ,  $\vec{b}(-5; 6)$  и  $\vec{c}(1; -7)$ . Найдите длину вектора  $\vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



3. В правильной четырёхугольной призме  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известно, что  $D_1 B = 2AB$ . Найдите угол между диагоналями  $BD_1$  и  $CA_1$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4. На чемпионате по прыжкам в воду выступают 25 спортсменов, среди них 13 прыгунов из Италии и 4 прыгуна из Мексики. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что двадцать первым будет выступать прыгун из Италии.

Ответ: \_\_\_\_\_.

5. В городе 45% взрослого населения мужчины. Пенсионеры составляют 15,3% взрослого населения, причем доля пенсионеров среди женщин равна 18%. Для проведения исследования социологи случайным образом выбрали взрослого мужчину, проживающего в этом городе. Найдите вероятность события «выбранный мужчина является пенсионером».

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Найдите корень уравнения  $\sqrt{43 - 6x} = 11$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. Найдите значение выражения  $6^7 \cdot 36^{\frac{4}{3}} \cdot 3^{\frac{3}{2}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

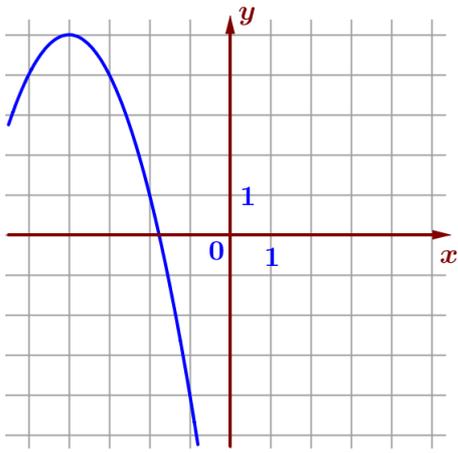
8. При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу со скоростями  $u$  и  $v$  (в м/с) соответственно, частота звукового сигнала  $f$  (в Гц), регистрируемого приёмником, вычисляется по формуле  $f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v}$ , где  $f_0 = 170$  Гц –

частота исходного сигнала,  $c$  – скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а  $u = 11$  м/с и  $v = 13$  м/с – скорости приёмника и источника относительно среды. При какой скорости  $c$  распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике будет равна 180 Гц? Ответ дайте в м/с.

Ответ: \_\_

9. Автомобиль, движущийся с постоянной скоростью 70 км/ч по прямому шоссе, обгоняет другой автомобиль, движущийся в ту же сторону с постоянной скоростью 33 км/ч. Каким будет расстояние (в километрах) между этими автомобилями через 12 минут после обгона?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**10.** На рисунке изображён график функции вида  $f(x) = ax^2 + bx + c$ , где числа  $a, b, c$  – целые. Найдите значение  $f(-13)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2.

Для записи решений и ответов на задания 13–19 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (13, 14 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

11. а) Решите уравнение  $\log_{36}(6^{2x} + 4\sqrt{3}\sin x - 4\cos^2 x - 5) = x$ ;

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $[\frac{5\pi}{2}; 4\pi]$ .

12. В основании правильной треугольной пирамиды  $SABC$  лежит треугольник  $ABC$  со стороной, равной 15. Боковое ребро пирамиды равно 12. На ребре  $AS$  отмечена точка  $P$  так, что  $AP:PS=3:2$ . Через точку  $P$  параллельно прямым  $AC$  и  $BS$  проведена плоскость.

а) Докажите, что сечение пирамиды указанной плоскостью является прямоугольником.

б) Найдите площадь сечения.

13. Решите неравенство  $\log_3(17x^2 + 16) - \log_3(x^2 + x + 1) \geq \log_3\left(\frac{x}{x+10} + 16\right)$ .

14. В июле 2025 года планируется взять кредит на десять лет в размере 600 тыс. рублей. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг будет возрастать на  $r$  % по сравнению с концом предыдущего года ( $r$  – целое число);
- с февраля по июнь каждого года необходимо оплатить одним платежом часть долга;
- в июле 2026, 2027, 2028, 2029 и 2030 годов долг должен быть на какую-то одну и ту же величину меньше долга на июль предыдущего года;
- в июле 2030 года долг должен составить 400 тыс. рублей;
- в июле 2031, 2032, 2033, 2034 и 2035 годов долг должен быть на другую одну и ту же величину меньше долга на июль предыдущего года;
- к июлю 2035 года долг должен быть выплачен полностью.

Известно, что сумма всех платежей после полного погашения кредита будет равна 1740 тыс. рублей. Найдите  $r$ .

**15.** Диагонали равнобедренной трапеции  $ABCD$  с основаниями  $BC$  и  $AD$  перпендикулярны. Окружность с диаметром  $AD$  пересекает боковую сторону  $CD$  в точке  $M$ , а окружность с диаметром  $CD$  пересекает основание  $AD$  в точке  $N$ . Отрезки  $AM$  и  $CN$  пересекаются в точке  $P$ .

а) Докажите, что в четырёхугольник  $ABCP$  можно вписать окружность. б) Найдите радиус этой окружности, если  $BC=2$ ,  $AD=14$ .