

**Демонстрационный вариант вступительного испытания
по МАТЕМАТИКЕ**

Экзаменационная работа по математике состоит из двух частей.

Часть 1 содержит 8 тестовых заданий, которые предполагают выбор одного верного ответа из нескольких предлагаемых вариантов. Каждое правильно выполненное задание оценивается в 9 баллов. Максимальное количество баллов за правильно выполненные задания части – 72 балла.

Часть 2 содержит 2 задания повышенной сложности. Каждое правильно выполненное задание оценивается в 14 баллов. Максимальное количество баллов за правильно выполненные задания части – 28 баллов.

Максимальное количество баллов за обе части – 100.

Минимальное количество баллов, необходимое для успешного прохождения экзамена, – 39.

Продолжительность вступительного испытания – 60 минут.

ЧАСТЬ 1

Выберите один правильный ответ:

1. Найдите значение выражения $(5,8 - 2,6) \cdot 5$

- | | |
|-------|--------|
| 1) 16 | 3) 1,6 |
| 2) 13 | 4) 160 |

2. Найдите значение выражения $\left(\frac{5}{9} + 1\frac{1}{3}\right) \cdot 9$

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1) 9 | 3) 17 |
| 2) $\frac{1}{9}$ | 4) $\frac{1}{17}$ |

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

- | | |
|------------------|------------------|
| 1) $\frac{1}{2}$ | 3) $\frac{1}{4}$ |
| 2) 2 | 4) 4 |

4. Решите уравнение $6 + 7x = 3x - 10$

1) -16

3) 16

2) $\frac{10}{16}$

4) $-1,6$

5. Решите уравнение $7^{3x-1} = 49$

1) -1

3) 1

2) 0

4) $0,1$

6. Решите неравенство $\frac{10}{(2x-1)(x-3)} > 0$

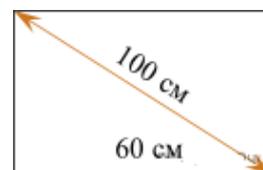
1) $(-\infty; \frac{1}{2}) \cup (3; +\infty)$

3) $(-\infty; 3) \cup (\frac{1}{2}; +\infty)$

2) $(-\infty; 2) \cup (3; +\infty)$

4) $(-\infty; 0) \cup (3; +\infty)$

7. Диагональ прямоугольного телевизионного экрана равна 100 см, а высота экрана – 60 см. Найдите ширину экрана. Ответ дайте в сантиметрах.



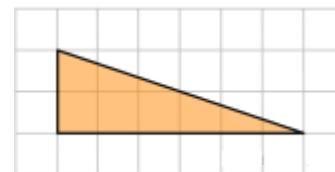
1) 80

3) 100

2) 60

4) 70

8. Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см \times 1 см (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



1) 6

3) 4

2) 12

4) 3

ЧАСТЬ 2

Выберите один правильный ответ:

1. На изготовление 475 деталей первый рабочий тратит на 6 часов меньше, чем второй рабочий на изготовление 550 таких же деталей. Известно, что первый рабочий за час делает на 3 детали больше, чем второй. Сколько деталей в час делает первый рабочий?

1) 25

3) 28

2) 22

4) 30

2. Четырехугольник ABCD вписан в окружность. Угол ABD равен 75° , угол CAD равен 35° . Найдите угол ABC. Ответ дайте в градусах

1) 110

3) 40

2) 130

4) 100

Шкала оценивания вступительных испытаний по МАТЕМАТИКЕ

№ блока	Содержание блока	Количество вопросов в блоке	Количество баллов за верный ответ на вопрос	Максимальное количество баллов за блок
1	Тестовые вопросы с одним верным ответом	8	9	72
2	Тестовые расчетные задания	2	14	28
ИТОГО		-	-	100

Темы для подготовки к вступительному испытанию по математике:

Арифметика, алгебра и начала анализа

1. Натуральные числа (N). Делимость. Простые и составные числа. Делитель, кратное. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное.
2. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.
3. Целые числа (Z). Рациональные числа (Q), их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел.
4. Действительные числа (R), их представление в виде десятичных дробей. Рациональные и иррациональные числа. Проценты. Сравнение действительных чисел.
5. Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.
6. Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения. Равенства и тождества.
7. Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень. Свойства арифметических корней n -й степени. Степень с действительным показателем.
8. Одночлен и многочлен. Многочлен от одной переменной. Алгебра многочленов.
9. Понятие функции. Способы задания функции. Область определения, множество значений функции.
10. График функции. Возрастание и убывание функции, периодичность, четность и нечетность. Наибольшее и наименьшее значение функции.
11. Определение производной. Ее физический и геометрический смысл. Производная суммы, произведения и частного двух функций. Уравнение

касательной к графику функции. Производные функций $y = \sin x$; $y = \cos x$; $y = \operatorname{tg} x$; $y = \operatorname{ctg} x$; $y = x^a$ ($a \in \mathbb{R}$); $y = a^x$; $y = \ln x$.

12. Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума функции (теорема Ферма). Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

13. Определение, основные свойства и графики функций: линейной $y = ax + b$, квадратичной $y = ax^2 + bx + c$, степенной $y = ax^b$, гиперболы $y = a/x$, показательной $y = a^x$ ($a > 0$), логарифмической $y = \log_a x$, тригонометрических функций ($y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$), арифметического корня $y = \sqrt[n]{x}$. График функции $y = a|x|$.

14. Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях. Решение линейных и квадратных уравнений и уравнений, приводящихся к квадратным. Формула корней квадратного уравнения. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители. Теорема Виета.

15. Неравенства. Свойства неравенств. Доказательство неравенств. Понятие о равносильных неравенствах. Метод интервалов.

16. Системы уравнений и неравенств. Равносильность систем. Решение систем уравнений и систем неравенств.

17. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула n -го члена и сумма первых n членов арифметической прогрессии. Формула n -го члена и сумма первых n членов геометрической прогрессии.

18. Логарифмы. Свойства логарифмов. Уравнения и неравенства, содержащие показательные и логарифмические функции.

19. Тригонометрические функции. Зависимость между функциями одного и того же аргумента. Формулы приведения. Синус и косинус суммы (разности) двух аргументов. Тригонометрические функции двойного и половинного аргументов. Преобразование в произведение сумм $\sin \alpha \pm \sin \beta$, $\cos \alpha \pm \cos \beta$. Преобразование произведения $\cos \alpha \cdot \cos \beta$, $\sin \alpha \cdot \sin \beta$, $\cos \alpha \cdot \sin \beta$ в суммы.

20. Решение уравнений $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$ и уравнений, к ним приводящихся. Простейшие тригонометрические неравенства.

Геометрия

1. Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг. Параллельные прямые. Признаки параллельности прямых. Свойства точек, равноудаленных от концов отрезка.
2. Примеры преобразования фигур, виды симметрии. Преобразование подобия и его свойства.
3. Векторы. Операции над векторами.
4. Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов.
5. Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов.
6. Многоугольник. Его вершины, стороны, диагонали.
7. Треугольник. Его медианы, биссектрисы, высоты. Их свойства. Виды треугольников. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Свойства равнобедренного треугольника. Сумма углов треугольника. Признаки подобия треугольников. Теорема Пифагора.
8. Четырехугольник: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция. Сумма внутренних углов выпуклого многоугольника. Признаки параллелограмма.
9. Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор. Центральные и вписанные углы, их измерение. Касательная и секущая к окружности, их свойства. Свойства хорд окружностей. Угол между хордами. Угол между касательной и хордой, проведенной через точку касания.
10. Окружности, описанные около треугольника и вписанные в него. Существование окружностей, описанных около четырехугольника или вписанных в него.
11. Формула площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.
12. Длина окружности и длина дуги окружности. Градусная и радианная мера углов и дуг окружностей. Площадь круга и площадь сектора. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности.
13. Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.
14. Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости. Признак параллельности плоскостей.

15. Параллельность прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости.

16. Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости. Теорема о перпендикулярности прямой и плоскости.

17. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей. Теорема о перпендикулярности двух плоскостей.

18. Многогранники. Их вершины, ребра, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы; пирамиды. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды.

19. Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.

20. Формула площади поверхности и объема параллелепипеда, призмы, пирамиды, цилиндра, конуса. Формула площади поверхности сферы. Формула объема шара.