

**Вопросы к вступительным испытаниям  
в учреждения высшего образования  
по учебному предмету «Математика» на 2025 год**

1. Определение угла. Равные углы. Биссектриса угла. Градусная мера угла. Прямой, острый, тупой, развернутый, полный угол. Свойства градусной меры угла.
2. Смежные и вертикальные углы и их свойства.
3. Накрест лежащие, соответственные и односторонние углы при двух прямых и секущей.
4. Признаки и свойства параллельности прямых. Аксиома параллельности прямых.
5. Определение треугольника. Виды треугольников. Внешний угол треугольника, теорема о внешнем угле треугольника.
6. Формулы площади треугольника (через высоту и основание, периметр и радиус вписанной окружности, две стороны и угол между ними).
7. Высота, медиана, биссектриса треугольника: определения и свойства.
8. Равные треугольники: определение и свойства. Признаки равенства треугольников.
9. Равнобедренный треугольник: определение, свойства (углов при основании, биссектрисы угла при вершине равнобедренного треугольника) и признаки.
10. Прямоугольный треугольник. Катет и гипотенуза прямоугольного треугольника. Формула площади прямоугольного треугольника. Признаки равенства прямоугольных треугольников.
11. Теорема Пифагора и теорема, обратная теореме Пифагора. Следствия из теоремы Пифагора.
12. Соотношения в прямоугольном треугольнике. Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла прямоугольного треугольника. Свойство катета, лежащего против угла в  $30^\circ$ .
13. Среднее пропорциональное в прямоугольном треугольнике.
14. Теорема Фалеса и теорема, обратная теореме Фалеса. Обобщенная теорема Фалеса и обратная ей теорема.
15. Средняя линия треугольника. Теорема о средней линии треугольника.
16. Подобные треугольники. Коэффициент подобия треугольников. Признаки подобия треугольников.
17. Отношение площадей подобных треугольников.

18. Теорема косинусов. Нахождение косинуса угла треугольника, заданного тремя сторонами. Связь между длинами сторон и диагоналей параллелограмма.

19. Теорема синусов. Нахождение сторон, углов и радиуса описанной окружности с помощью теоремы синусов.

20. Параллелограмм: определение и свойства.

21. Признаки параллелограмма.

22. Формулы площади параллелограмма (через высоту и сторону, две стороны и угол между ними, диагонали и угол между ними).

23. Прямоугольник. Свойство диагоналей прямоугольника. Признак прямоугольника.

24. Определение ромба. Свойства и признаки ромба.

25. Формулы площади ромба (через высоту и сторону, две стороны и угол между ними, диагонали и радиус вписанной окружности).

26. Определение трапеции. Виды трапеций. Высота и средняя линия трапеции. Теорема о средней линии трапеции.

27. Свойства равнобедренной трапеции. Формулы площади трапеции (через высоту и основания трапеции, через среднюю линию и основания трапеции).

28. Описанная и вписанная окружности треугольника. Формулы для нахождения радиусов описанной и вписанной окружностей прямоугольного треугольника.

29. Формулы для нахождения радиусов описанной и вписанной окружностей правильного треугольника через его сторону.

30. Окружность и круг. Радиус, диаметр, хорда, дуга, градусная мера дуги окружности. Сектор и сегмент круга. Вписанный и центральный углы окружности. Теорема о величине вписанного угла и следствия из нее.

31. Формулы длины окружности и ее дуги, площади круга, его сектора и сегмента.

32. Взаимное расположение прямой и окружности. Касательная и секущая окружности. Признак касательной к окружности.

33. Теорема об отрезках пересекающихся хорд окружности. Теорема об отрезках касательной и секущей, проходящих через одну точку.

34. Взаимное расположение прямых в пространстве. Параллельные прямые, скрещивающиеся прямые. Признак параллельности прямых. Свойства параллельных прямых в пространстве.

35. Скрещивающиеся прямые в пространстве. Признак скрещивающихся прямых. Угол между скрещивающимися прямыми.

36. Взаимное расположение прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости.

37. Расстояния в пространстве: между параллельными прямыми, между параллельными плоскостями, от точки до прямой, от точки до плоскости.

38. Взаимное расположение двух плоскостей. Параллельные плоскости. Признаки параллельности плоскостей.

39. Параллельные плоскости. Теоремы о пересечении двух параллельных плоскостей третьей и об отрезках параллельных прямых, заключенных между параллельными плоскостями.

40. Прямая, перпендикулярная плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.

41. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Проекция наклонной на плоскость. Свойства перпендикуляра и наклонных. Угол между прямой и плоскостью.

42. Теорема о трех перпендикулярах.

43. Двугранный угол. Линейного угол, соответствующий данному двугранному углу. Угол между плоскостями.

44. Перпендикулярность плоскостей. Признак перпендикулярности плоскостей. Свойства перпендикулярных плоскостей.

45. Призма. Прямая призма. Правильная призма. Параллелепипед. Прямой параллелепипед. Прямоугольный параллелепипед. Куб. Площадь боковой и полной поверхностей прямой призмы. Формула объема призмы. Формула объема прямоугольного параллелепипеда.

46. Пирамида. Правильная пирамида. Свойства правильной пирамиды. Свойства пирамиды с равными или равно наклоненными к основанию боковыми ребрами. Свойства пирамиды с равно наклоненными боковыми гранями.

47. Площадь боковой и полной поверхностей правильной пирамиды. Объем пирамиды.

48. Цилиндр. Осевое сечение цилиндра. Площадь боковой и полной поверхностей цилиндра. Сечения цилиндра, параллельное и перпендикулярное его оси. Объем цилиндра.

49. Конус. Осевое сечение конуса. Площадь боковой и полной поверхностей конуса. Сечение конуса плоскостью, проходящей через вершину и хорду основания. Объем конуса.

50. Сфера и шар. Радиус, диаметр, хорда. Сечения сферы и шара плоскостью. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Объем шара.

51. Степень с натуральным, целым и рациональным показателями. Свойства степеней.

52. Логарифм числа. Десятичный логарифм. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, степени, частного. Формула перехода от логарифма с одним основанием к логарифму с другим основанием.

53. Тождественно равные выражения. Формулы сокращенного умножения: квадрат суммы, квадрат разности, разность квадратов двух выражений.

54. Одночлен. Стандартный вид одночлена. Коэффициент одночлена. Степень одночлена. Подобные одночлены. Действия с одночленами.

55. Многочлен. Приведение подобных слагаемых многочлена. Стандартный вид многочлена. Степень многочлена. Сложение, вычитание многочленов. Умножение и деление многочлена на одночлен. Умножение многочленов.

56. Разложение многочлена на множители способом вынесения общего множителя за скобки, способом группировки, с помощью применения формул сокращенного умножения. Комбинации различных способов разложения многочленов на множители.

57. Линейное уравнение с одной переменной. Решение линейных уравнений с одной переменной. Количество решений линейного уравнения с одной переменной.

58. Система линейных уравнений с двумя переменными. Число решений системы линейных уравнений с двумя переменными. Решение системы линейных уравнений с двумя переменными способами сложения, подстановки.

59. Квадратные уравнения. Неполные и приведенные квадратные уравнения. Решение неполных квадратных уравнений.

60. Дискриминант квадратного уравнения. Количество корней квадратного уравнения. Формулы корней квадратного уравнения.

61. Теорема Виета и теорема, обратная теореме Виета. Применение теоремы Виета.

62. Квадратные неравенства. Применение свойств квадратичной функции к решению квадратных неравенств.

63. Системы и совокупности квадратных неравенств. Решение систем и совокупностей квадратных неравенств.

64. Линейное неравенство с одной переменной. Равносильные неравенства. Решение линейных неравенств с одной переменной.

65. Числовые неравенства и их свойства. Строгие и нестрогие неравенства. Двойные неравенства. Сложение и умножение неравенств.

66. Квадратный корень из числа. Арифметический квадратный корень. Свойства квадратных корней. Вынесение множителя за знак корня, внесение множителя под знак корня. Избавление от иррациональности в знаменателе дроби.

67. Корень  $n$ -й степени из числа  $a$  ( $n \geq 2$ ,  $n \in \mathbb{N}$ ). Арифметический корень  $n$ -й степени из числа  $a$ . Свойства корней  $n$ -й степени ( $n \geq 2$ ,  $n \in \mathbb{N}$ ). Применение свойств корней  $n$ -й степени для преобразования выражений.

68. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Соотношения между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла. Основное тригонометрическое тождество.

69. Формулы приведения.

70. Формулы синуса, косинуса, тангенса суммы и разности.

71. Формулы двойного аргумента. Формулы преобразования суммы и разности синусов (косинусов) в произведение.

72. Арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс числа.

73. Простейшие тригонометрические уравнения и их решение.

74. Функция. Способы задания функции. Область определения и множество значений функции. График функции. Нули функции, промежутки знакопостоянства функции. Четность и нечетность, периодичность, промежутки возрастания и убывания функции.

75. Функция  $y = ax^2 + bx + c$  ( $a \neq 0$ ), ее свойства и график.

76. Функция  $y = a^x$  ( $a > 0$ ,  $a \neq 1$ ), ее свойства и график.

77. Функция  $y = \log_a x$  ( $a > 0$ ,  $a \neq 1$ ), ее свойства и график.

78. Функции  $y = ax + b$  и  $y = \frac{k}{x}$  ( $k \neq 0$ ), их свойства и графики.

79. Функции  $y = \sin x$ , ее свойства и график.

80. Функции  $y = \cos x$ , ее свойства и график.

81. Функции  $y = \operatorname{tg} x$  и  $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики.

82. Арифметическая прогрессия. Формулы  $n$ -го члена и суммы  $n$  первых членов, характеристическое свойство арифметической прогрессии.

83. Геометрическая прогрессия: формулы  $n$ -го члена и суммы  $n$  первых членов, характеристическое свойство геометрической прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Формула суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

84. Производная: определение, физический смысл производной, геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции в точке.

85. Правила вычисления производных: производная суммы, произведения, частного, степени.

86. Применение производной к исследованию функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. Связь между знаком производной функции и ее возрастанием или убыванием.

87. Делители и кратные числа. Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10. Простые и составные числа. Деление с остатком.

88. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное чисел. Разложение числа на простые множители.

89. Проценты. Представление процентов в виде десятичной дроби, обыкновенной дроби. Правила нахождения процента от числа, числа по его проценту, процентного отношения чисел.

90. Пропорция. Крайние и средние члены пропорции. Основное свойство пропорции. Правило нахождения неизвестного члена пропорции. Прямая и обратная пропорциональная зависимость.

91. Рациональная дробь. Областью определения рациональной дроби. Основное свойство рациональной дроби. Сокращение рациональных дробей. Сложение, вычитание, умножение, деление и возведение в степень рациональных дробей.

92. Дробно-рациональные уравнения. Условие равенства дроби нулю. Решение дробно-рациональных уравнений и уравнений, сводящихся к ним.

93. Формула длины отрезка с заданными координатами концов. Уравнение окружности.

94. Дробно-рациональные неравенства. Метод интервалов для решения рациональных неравенств.

95. Системы нелинейных уравнений. Алгебраический и графический методы решения систем нелинейных уравнений.

96. Показательные уравнения. Решение показательных уравнений на основании свойств показательной функции, с помощью разложения на множители, заменой переменной. Решение однородных показательных уравнений.

97. Показательные неравенства. Решение показательных неравенств на основании свойств показательной функции, с помощью разложения на множители, заменой переменной. Решение однородных показательных неравенств.

98. Решение логарифмических уравнений на основании свойств логарифмической функции и свойств логарифмов. Решение логарифмических уравнений заменой переменных.

99. Решение логарифмических неравенств на основании свойств логарифмической функции и свойств логарифмов. Решение логарифмических неравенств заменой переменных.

100. Построение графиков функций  $y = f(x \pm a)$ ,  $y = f(x) \pm b$ , где  $a, b \in R$  с помощью преобразования графика функции  $y = f(x)$ .