

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Предмет и задачи математики.
2. Основные этапы развития математики.
3. Математические понятия и методы.
4. Связь математики с другими дисциплинами.
5. Математика как инструмент акустики.
6. Высказывания. Основные логические связи (операции) логики высказываний.
7. Основные схемы логически правильных рассуждений.
8. Алгебра логики.
9. Множество как первоначального понятия математики. Способы задания множеств. Пустое и универсальное множество.
10. Операции над множествами. Числовые множества.
11. Необходимость расширения понятия действительного числа. Комплексные числа.
12. Понятие комплексного числа и его геометрическое изображение.
13. Действия с комплексными числами в алгебраической форме.
14. Модуль, аргумент и тригонометрическая форма комплексного числа. Действия с комплексными числами в тригонометрической форме.
15. Понятие матрицы. Виды матриц (квадратная, диагональная, единичная, нулевая, симметричная, транспонированная, треугольная).
16. Действия с матрицами (умножение матрицы на скаляр, сложение и вычитание матриц, умножение матриц). Свойства действий над матрицами.
17. Элементарные преобразования матриц.
18. Определители.
19. Понятие системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), ее запись в матричном виде.
20. Теорема Кронеккера – Капелли.
21. Правило Крамера решения СЛАУ.
22. Метод Гаусса.
23. Понятие вектора на плоскости и в пространстве.
24. Действия с векторами (сложение и вычитание, умножение вектора на скаляр, сравнение векторов).
25. Декартова прямоугольная система координат, проекция вектора на ось, длина вектора и ее свойства.
26. Скалярное произведение векторов и угол между ними.
27. Векторное произведение двух векторов.
28. Смешанное произведение трех векторов.
29. Расстояние между векторами.
30. Определение линейного пространства.
31. Определение и основные теоремы про линейную зависимость, линейную независимость элементов линейного пространства.
32. Базис линейного пространства.
33. Основные теоремы про базис линейного пространства: единственность разложения, линейная зависимость $(n+1)$ элементов, количество базисных элементов.
34. Размерность линейного пространства.
35. Координаты элементов пространства в данном базисе.
36. Понятие подпространства.
37. Понятие линейного векторного пространства.
38. Ранг конечной системы векторов, правила его вычисления.
39. Уравнения прямой на плоскости (каноническое уравнение прямой, уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой, проходящей через две заданные точки, уравнение прямой в отрезках, уравнение прямой, которая проходит через точку перпендикулярно вектору, нормальное уравнение прямой, общее уравнение прямой).

40. Угол между двумя прямыми.
41. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
42. Расстояние от точки до прямой.
43. Уравнения плоскости в пространстве (уравнение плоскости, которая проходит через данную точку перпендикулярно данному вектору, общее уравнение плоскости, уравнение плоскости, проходящей через три точки).
44. Угол между двумя плоскостями и условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
45. Каноническое уравнение прямой (уравнение прямой, которая проходит через данную точку параллельно данному вектору).
46. Прямая как пересечение двух плоскостей в пространстве (общее уравнение).
47. Угол между двумя прямыми в пространстве, условия их параллельности и перпендикулярности.
48. Угол между прямой и плоскостью в пространстве.
49. Круг, каноническое уравнение эллипса, гиперболы и параболы, исследование их формы, характеристики.
50. Общее уравнение линии второго порядка на плоскости, его приведение к каноническому виду.
51. Понятие функции одной переменной, область определения и область значения функции.
52. Способы задания функции и их классификация.
53. Сложные, взаимно обратные и неявные функции.
54. Общие свойства функций.
55. Класс элементарных функций.
56. Построение графиков функций.
57. Понятие числовой последовательности и ее предела.
58. Общие свойства сходящихся последовательностей.
59. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности.
60. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.
61. Предельный переход при арифметических операциях над пределами.
62. Число e , натуральные логарифмы.
63. Определение предела функции в точке.
64. Односторонние пределы функции одной переменной.
65. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их сравнение.
66. Свойства сходящихся в точке функций: ограниченность функции в окрестности точки схождения, действия над сходящимися функциями.
67. Эквивалентные функции, их использование при определении предела отношения функций. Первый и второй замечательные пределы.
68. Таблица важнейших пределов.
69. Определение пределов степенно-показательных функций.
70. Непрерывность функции.
71. Определение и классификация точек разрыва.
72. Кусочно-непрерывные функции.
73. Понятие производной функции, геометрический смысл производной.
74. Таблица производных.
75. Основные методы вычисления производных.
76. Производная сложной и неявной функции.
77. Дифференциал функции.
78. Производные высших порядков.
79. Понятие неопределенных выражений. Раскрытие неопределенностей.
80. Правило Лопиталю для раскрытия неопределенностей.
81. Формула Тейлора.
82. Признаки возрастания и убывания функции.
83. Точки локального экстремума.
84. Достаточные условия экстремума функции, выражающиеся через первую и вторую производные функции.

85. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.
86. Выпуклость кривой. Точки перегиба.
87. Асимптоты графика функции и их определение.
88. Общая схема исследования функции и построение ее графика.
89. Понятие функции нескольких переменных.
90. Частные производные и техника дифференцирования функции двух независимых переменных.
91. Дифференциал функции.
92. Производная по направлению. Градиент функции.
93. Понятие об эмпирических формулах.
94. Метод наименьших квадратов (МНК).
95. Понятие условного экстремума функции многих переменных.
96. Метод неопределенных множителей Лагранжа решения задач на условный экстремум.
97. Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла.
98. Свойства неопределенного интеграла.
99. Табличные интегралы.
100. Методы интегрирования: заменой переменных, по частям.
101. Линейность интегрирования.
102. Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических функций, рационализирующие подстановки.
103. Определение определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
104. Формула Ньютона-Лейбница.
105. Свойства определенного интеграла: перестановка границ интегрирования, аддитивность относительно границ интегрирования, линейность интегрирования.
106. Интегрирование заменой переменной и по частям в определенном интеграле.
107. Решение геометрических задач с помощью определенных интегралов.
108. Понятие о несобственных интегралах.
109. Интеграл по бесконечному промежутку.
110. Понятия о кратных интегралах. Определение кратного интеграла.
111. Свойства кратного интеграла и интегрирование функций многих переменных.
112. Приведение кратного интеграла к повторным интегралам.
113. Понятие о несобственных интегралах.
114. Интеграл по бесконечному промежутку.
115. Понятия о кратных интегралах. Определение кратного интеграла.
116. Свойства кратного интеграла и интегрирование функций многих переменных.
117. Приведение кратного интеграла к повторным интегралам.
118. Определение числового ряда и его суммы. Прогрессии.
119. Необходимые условия сходимости, критерий Коши сходимости числового ряда.
120. Гармонический ряд, его расходимость.
121. Достаточные условия сходимости рядов с положительными членами.
122. Признак Даламбера. Радикальный интегральный признак Коши.
123. Знакопеременные числовые ряды, абсолютная и условная сходимость.
124. Знакопеременяющиеся ряды, признак сходимости.
125. Понятие функциональной последовательности и функционального ряда.
126. Определение степенного ряда, теорема Абеля о его сходимости.
127. Радиус и интервал сходимости сходящегося степенного ряда, формулы вычисления.
128. Ряды и элементарные функции. Ряд Маклорена.
129. Некоторые применения степенных рядов.
130. Обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка, задача Коши.
131. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка.
132. Частное и общее решение дифференциального уравнения.
133. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.
134. Дифференциальные уравнения, сводимые к уравнениям с разделяющимися переменными.

135. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
136. Понятие дифференциального уравнения 2-го порядка и его частного и общего решения.
137. Линейное дифференциальное уравнение второго порядка: общее и частное решение.
138. Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.