

## Экзаменационные вопросы по математике ММ 2 семестр

1. Определение конечного предела функции в точке, его геометрический смысл. Определение конечного предела функции на бесконечности, его геометрический смысл.
2. Определение бесконечного предела функции в точке, его геометрический смысл. Определение бесконечного предела функции на бесконечности, его геометрический смысл. Теорема о пределе постоянной величины.
3. Бесконечно малые величины, их свойства. Величины одного порядка, эквивалентные величины.
4. Теоремы о пределе функции и арифметических операциях. Предел и неравенства. Теорема о пределе «зажатой функции». Первый «замечательный» предел.
5. Операции с символом бесконечности. Понятие неопределенности.
6. Односторонние пределы функции. Теорема о совпадении односторонних пределов.
7. Непрерывность функции в точке и на открытом промежутке. Непрерывность и арифметические операции. Классификация разрывов.
8. Определение производной функции в точке. Задача о касательной. Задача о мгновенной скорости. Производная функции на открытом промежутке.
9. Вычисление пределов  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\log_a(x+1)}{x}$ ,  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^x - 1}{x}$  и  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(x+1)^\alpha - 1}{x}$ .  
Производная степенной, показательной и логарифмической функций.
10. Производные синуса, косинуса, тангенса и котангенса.
11. Определение производной функции в точке. Теорема о производной обратной функции. Производные арксинуса, арккосинуса, арктангенса и арккотангенса.
12. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Теорема о производной композиции функций.
13. Определение и геометрический смысл дифференциала функции. Связь дифференциала и производной функции.
14. Производная функции, заданной параметрическими уравнениями. Производная неявной функции.
15. Повторные производные функции. Производные функций  $y = x^\alpha$ ,  $y = \ln x$ ,  $y = a^x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ .

16. Правило Бернулли-Лопиталья для раскрытия неопределенностей вида  $\frac{0}{0}$  и  $\frac{\infty}{\infty}$ . Методы раскрытия неопределенностей других видов.
17. Возрастающие и убывающие функции. Аналитический признак монотонности функции.
18. Определения максимума и минимума функции. Необходимое условие экстремума. Достаточный признак экстремума в терминах первой производной.
19. Определения максимума и минимума функции. Необходимое условие экстремума. Достаточный признак экстремума в терминах производных порядка выше первого.
20. Уравнения касательной и нормали к графику функции.
21. Выпуклые вверх и выпуклые вниз дифференцируемые функции. Аналитический признак характера выпуклости. Точки перегиба.
22. Асимптоты графика функции. Алгоритм нахождения асимптот.
23. Функции нескольких переменных. Частные производные, повторные частные производные. Теорема о совпадении смешанных производных.
24. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума в терминах частных производных. Достаточное условие экстремума в терминах вторых частных производных.
25. Наибольшее и наименьшее значения функции нескольких переменных в замкнутой области. Теорема Вейерштрасса. Алгоритм отыскания наибольшего и наименьшего значений.
26. Первообразная функции одной действительной переменной. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица простейших неопределенных интегралов.
27. Первообразная функции одной действительной переменной. Неопределенный интеграл, его свойства. Интегрирование по частям.
28. Рациональные дроби, правильные рациональные дроби, простейшие рациональные дроби. Интегрирование рациональных дробей.
29. Интегрирование степеней синуса и косинуса. Универсальная тригонометрическая подстановка.
30. Интегрирование функций, содержащих выражения видов:  $\sqrt{\frac{ax+b}{cx+d}}$ ,  $\sqrt{ax^2+bx+c}$ .
31. Задача о площади криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла.

32. Определенный интеграл с переменным верхним пределом, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменной под знаком определенного интеграла.
33. Приближенное вычисление определенных интегралов: формулы прямоугольников, трапеций и парабол. Оценка погрешности приближенного вычисления. Определение длины промежутка разбиения для достижения необходимой точности вычислений.
34. Вычисление длин линий, площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью определенного интеграла.
35. Несобственные интегралы по бесконечному промежутку. Свойства сходящихся интегралов. Признак сравнения.
36. Несобственные интегралы от разрывных функций. Свойства сходящихся интегралов. Признак сравнения.
37. Мнимая единица. Алгебраическая форма комплексного числа. Арифметические действия с комплексными числами. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.
38. Мнимая единица. Геометрическая форма комплексного числа. Формула Муавра. Извлечение корней из комплексных чисел. Формула Эйлера.
39. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Общее, частные и особое решение дифференциального уравнения. Уравнения с разделяющимися переменными.
40. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Общее, частные и особое решение дифференциального уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
41. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Общее, частные и особое решение дифференциального уравнения. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
42. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Метод Эйлера
43. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Вид фундаментальной системы решений при действительных корнях характеристического уравнения.
44. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Вид фундаментальной системы решений при наличии комплексных (не действительных) корней характеристического уравнения.

45. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Нахождение частного решения неоднородного уравнения при правой части специального вида.
46. Числовой ряд, частичные суммы ряда, сходимость ряда. Теорема об остатках ряда. Сходимость и линейные операции. Необходимый признак сходимости.
47. Числовой ряд, частичные суммы ряда, сходимость ряда. Теорема об остатках ряда. Сходимость и линейные операции. Признаки сходимости Даламбера и Коши.
48. Числовой ряд, частичные суммы ряда, сходимость ряда. Теорема об остатках ряда. Сходимость и линейные операции. Гармонический ряд, обобщенный гармонический ряд. Признак сравнения.
49. Числовой ряд, частичные суммы ряда, сходимость ряда. Абсолютная сходимость ряда. Признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда. Теорема Римана об условно сходящихся рядах.
50. Понятие функционального ряда. Степенные ряды. Теорема Абеля об интервале сходимости. Метод Даламбера нахождения интервала сходимости.
51. Формула Тейлора. Теорема о приближении бесконечно дифференцируемой функции многочленами. Ряд Тейлора.
52. Понятие ряда Тейлора. Ряды Тейлора экспоненты, синуса, косинуса, логарифма и степенной функции. Остаток ряда Тейлора в форме Лагранжа. Применение Ряд Тейлора к приближенным вычислениям.