

1. Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла.
2. Таблица интегралов.
3. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной и метод интегрирования по частям.
4. Интегрирование рациональных функций. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование.
5. Теорема о представлении правильной рациональной дроби в виде суммы конечного числа простейших дробей.
6. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.
7. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Подстановки Чебышева, Эйлера, тригонометрические.
8. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение интегральной суммы Римана. Понятие определенного интеграла, его геометрический и физический смысл.
9. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла.
10. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур в декартовой и полярной системах координат. Определение и вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление объемов тел.
11. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Определение, свойства. Признаки сходимости интегралов от неотрицательных функций. Абсолютная и условная сходимость. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Теорема сравнения.
12. Интеграл, зависящий от параметра.*
13. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение двойного интеграла, геометрический и физический смысл.
14. Теорема существования, свойства. Сведение двойного интеграла от непрерывной функции к повторному интегралу.
15. Теорема о замене переменных в двойном интеграле. Задачи, приводящие к понятию тройного интеграла.
16. Тройной интеграл, определение, свойства, вычисление в декартовой системе координат.
17. Формулировка теоремы о замене переменных в тройном интеграле.
18. Цилиндрические и сферические координаты. Якобиан перехода.
19. Приложение кратных интегралов: вычисление объемов тел и площадей фигур, решение задач механики и физики.
20. Криволинейные интегралы по длине дуги. Определение, свойства, физический смысл, вычисление.
21. Задача о вычислении работы силового поля. Определение, свойства и вычисление криволинейного интеграла по координатам.
22. Теорема Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.
23. Отыскание функции по ее полному дифференциалу.
24. Поверхностный интеграл по площади поверхности. Определение, формула для вычисления. Геометрический и физический смысл.

25. Задача о вычислении потока векторного поля через поверхность. Определение, физический смысл, свойства и вычисление поверхностного интеграла по координатам.
26. Теорема и формула Остроградского-Гаусса. Ориентация поверхности и направление обхода замкнутого контура.
27. Теорема и формула Стокса.
28. Векторное поле. Векторные линии. Оператор Гамильтона. Дифференциальные операции первого порядка в скалярном и векторных полях.
29. Потенциальные поля. Теорема Гельмгольца.*
30. Дифференциальные операции второго порядка. Дивергенция векторного поля, ее физический смысл.
31. Теорема о существовании и вычислении дивергенции. Свойства дивергенции, векторная запись формулы Остроградского-Гаусса.
32. Соленоидальное поле. Векторная трубка. Основное свойство соленоидального векторного поля. Циркуляция и ротор векторного поля.
33. Механический смысл ротора, его свойства. Векторная запись формулы Стокса..
34. Дифференциальные уравнения первого порядка: основные определения и понятия. Существование и единственность решения задачи Коши. Особые решения.
35. Уравнения с разделяющимися переменными и уравнения, приводящиеся к ним. Однородные уравнения. Способ решения. Уравнения, приводящиеся к однородным.
36. Линейные уравнения. Методы решения: метод Лагранжа, метод Бернулли. Уравнение Бернулли и методы решения.
37. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Простейшие типы уравнений, не разрешенных относительно производной
38. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия и определения.
39. Уравнения, допускающие понижение порядка.
40. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений.
41. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами, построение фундаментальной системы решений. Уравнение Эйлера.
42. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с произвольной правой частью. Метод Лагранжа (вариации постоянных).
43. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
44. Системы дифференциальных уравнений: основные определения и понятия. Методы последовательного исключения неизвестных и интегрирующих комбинаций.
45. Линейные однородные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Методы решения. Линейные неоднородные системы.