

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

(аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве, дифференциальное исчисление функций одной и многих независимых переменных, интегральное исчисление функций одной независимой переменной, интегрирование дифференциальных уравнений)

Третье издание

Допущено Министерством высшего и среднего специального образования в качестве учебного пособия для студентов высших, технических учебных заведений УССР

В книге разобраны и подробно решены типовые задачи по аналитической геометрии на плоскости и в пространстве, дифференциальному и интегральному исчислениям и по интегрированию дифференциальных уравнений.

Из задач, помещенных для самостоятельного решения, многие снабжены указаниями, промежуточными результатами и ответами.

Книга рассчитана на студентов высших технических учебных заведений, может быть полезна также преподавателям, ведущим практические занятия.

Ответственный редактор первой части кандидат физико-математических наук доцент Д. З. Гордевский.

Ответственный редактор второй и третьей части кандидат физико-математических наук доцент Р. В. Солодовников

Илья Абрамович Каплан **Практические занятия по высшей математике**

Редакторы А. С. Нестеренко и И. Л. Базилянская

Обложка художника А. П. Шулики

Техредактор Л. Т. Момот

Корректоры М. И. Лелюк и Р. Е. Дорф

СОДЕРЖАНИЕ книги **Практические занятия по высшей математике**

Часть I. **Практические занятия по аналитической геометрии на плоскости и в пространстве**

1. Координаты точки на плоскости. Расстояние между двумя точками
2. Деление отрезка в заданном отношении. Координаты середины отрезка. Определение площади треугольника по известным координатам его вершин
3. Различные виды уравнения прямой. Исследование общего уравнения прямой. Построение прямой по ее уравнению
4. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых. Определение точки пересечения двух прямых
5. Расстояние от данной точки до данной прямой
6. Уравнение биссектрисы угла между двумя прямыми. Задачи повышенной трудности
7. Полярная система координат. Переход от полярных координат к декартовым и обратно. Построение кривой, определяемой уравнением в полярных координатах

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

8. Составление уравнения кривой по ее геометрическим свойствам
9. Продолжение упражнений в составлении уравнений линий
10. Кривые второго порядка: окружность, эллипс
11. Кривые второго порядка: гипербола, парабола
12. Преобразование прямоугольных координат. Параллельный перенос координатных осей без изменения их направления
13. Преобразование координат поворотом координатных осей без изменения начала координат
14. Упрощение общего уравнения кривой второго порядка
15. Определители и системы линейных алгебраических уравнений
16. Векторная алгебра
17. Основные задачи на плоскость
18. Основные задачи на прямую в пространстве
19. Задачи на прямую и плоскость
20. Поверхности второго порядка

Часть II. Практические занятия по дифференциальному исчислению функций одной и многих независимых переменных

1. Интервал, отрезок, промежуток. Абсолютная величина числа. Свойства абсолютных величин
2. Величины постоянные и переменные. Функция. Область существования функции. Основные элементарные функции
3. Продолжение упражнений в определении области существования функции
4. Построение графиков функций
5. Продолжение упражнений в построении графиков функций. Графики показательной и логарифмической функций
6. Построение графиков тригонометрических и обратных тригонометрических функций
7. Построение графиков функций, заданных несколькими аналитическими выражениями. Построение графика суммы, разности и произведения нескольких функций
8. Решение уравнений с помощью графиков. (Графическое решение уравнений)
9. Обратная функция и ее график. Периодические функции
10. Последовательности
11. Предел последовательности
12. Дальнейшие упражнения в определении предела последовательности
13. Определение предела последовательности (задачи повышенной трудности)
14. Предел функции
15. Продолжение упражнений на нахождение предела функции
16. Определение пределов тригонометрических функций и упражнения на использование предела
17. Число e
18. Вычисление пределов выражений, содержащих логарифмы и показательные функции
19. Сравнение бесконечно малых величин
20. Непрерывность функции. Односторонние пределы. Точки разрыва и их классификация
21. Задачи, приводящие к вычислению производной. Непосредственное вычисление производной из определения. Геометрический и механический смысл производной
22. Дифференцирование алгебраических функций
23. Дифференцирование тригонометрических функций
24. Дифференцирование обратных тригонометрических функций

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

25. Дифференцирование логарифмической и показательной функций. Логарифмическое дифференцирование
26. Гиперболические функции. Дифференцирование гиперболических функций. Дифференцирование неявных функций
27. Параметрическое представление функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически
28. Дифференциал функции
29. Производные высших порядков. Формула Лейбница
30. Предел отношения двух бесконечно малых и двух бесконечно больших величин (Правило Лопиталя)
31. Возрастание и убывание функции
32. Определение максимума и минимума функций. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке
33. Продолжение упражнений на определение максимума и минимума функций и их наибольшего и наименьшего значения на отрезке
34. Точки перегиба. Асимптоты
35. Общее исследование функции
36. Геометрические приложения производной: уравнения касательной и нормали к плоской кривой. Длины касательной и нормали. Подкасательная и поднормаль и их длины. Кривизна, радиус кривизны. Центр кривизны. Соотношение между радиусом кривизны и длиной нормали. Эволюта кривой
37. Функции многих независимых переменных. Область существования. Частные производные. Полное приращение и полный дифференциал первого порядка функции нескольких независимых переменных
38. Дифференцирование сложной функции от одной и нескольких независимых переменных
39. Производные и дифференциалы высших порядков функций нескольких независимых переменных
40. Линии и поверхности уровня. Производная функции по заданному направлению. Градиент функции
41. Дифференцирование неявных функций
42. Экстремум функции нескольких независимых переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух независимых переменных
43. Касательная плоскость и нормаль к поверхности

Часть III. **Практические занятия по интегральному исчислению и интегрированию дифференциальных уравнений**

1. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Непосредственное интегрирование
2. Интегрирование показательной и тригонометрических функций
3. Продолжение упражнений в непосредственном интегрировании
4. Замена переменной в неопределенном интеграле (метод подстановки). Интегрирование по частям
5. Простейшие дроби. Разложение рациональной дроби на простейшие
6. Интегрирование простейших рациональных дробей
7. Интегрирование рациональных дробей
8. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции
9. Интегрирование алгебраических иррациональностей
10. Интегральная сумма. Определенный интеграл и его основные свойства. Вычисление

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

определенного интеграла как предела интегральной суммы

11. Задачи механики и физики, приводящие к определенному интегралу

12. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Теорема о среднем значении

13. Несобственные интегралы по бесконечному интервалу и от разрывных функций.

Принцип сравнения несобственных интегралов с положительными подынтегральными функциями

14. Приближенное вычисление интегралов: формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона (формула парабол)

15. Приложения определенного интеграла к геометрии. Определение площадей плоских фигур

16. Приложения определенного интеграла к геометрии (продолжение): длина дуги плоской кривой, объем тела вращения, поверхность тела вращения

17. Дифференциальные уравнения первого порядка

18. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка

19. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков

20. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения

21. Уравнение Эйлера. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами

ПРЕДИСЛОВИЕ

В этой книге объединены три ее части, изданные в прошлые годы отдельными книгами. В нее вошли практические занятия по аналитической геометрии на плоскости и в пространстве, дифференциальному исчислению функций одной и многих независимых переменных, по неопределенным и определенным интегралам и их приложениям к задачам геометрии, механики и гидравлики и по интегрированию обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.

Цель книги — помочь студенту научиться самостоятельно решать задачи по указанным разделам курса высшей математики в высших технических учебных заведениях. Она рассчитана прежде всего на студентов, обучающихся заочно и по вечерней системе, но может быть полезной и студентам стационарных высших технических учебных заведений, а также преподавателям, ведущим практические занятия.

Книга написана в полном соответствии с новой программой по высшей математике.

Весь учебный материал разделен на отдельные практические занятия. Перед каждым занятием помещены основные сведения из теории, относящиеся к этому практическому занятию, теоремы, определения, формулы и подробное решение типовых задач различной степени трудности с полным анализом решения, причем большое количество этих задач решаются различными способами и целесообразность этих способов сравнивается.

Каждое практическое занятие содержит большое число задач для самостоятельного решения, многие из них снабжены методическими указаниями к решению и промежуточными результатами. Такое построение книги предоставляет студенту широкие возможности для активной самостоятельной работы и экономит его время.

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Студент, пользующийся этим пособием, должен перед каждым практическим занятием выучить относящийся к нему раздел теории, внимательно, с выполнением всех действий на бумаге, разобрать решенные задачи, и только после этого приступить к решению задач, предложенных для самостоятельного решения.

[Скачать книгу](#) Каплан И. А. **Практические занятия по высшей математике**. Харьков, Издательство Университетов, 1967