

### **Теория множеств (Н.К. Верещагин, А. Шень. Начала теории множеств.)**

- 1.** Множества и теоретико-множественные операции. Отображения множеств. Равномощные множества.
- 2.** Счетные и несчетные множества. Теорема Кантора. Теорема Кантора-Бернштейна. Равномощность отрезка и квадрата. Равномощность  $[0; 1]$  и  $(0; 1)$ .

### **Алгебра (А.Г. Курош. Курс высшей алгебры.)**

- 3.** Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Общее решение системы алгебраических уравнений.
- 4.** Матрицы, ранг матрицы, ранг произведения матриц, ранг транспонированной матрицы.
- 5.** Определитель матрицы. Определитель произведения.
- 6.** Теорема Лапласа, алгебраическое дополнение. Взаимная матрица. Формулы Крамера.
- 7.** Линейное отображение в конечномерных пространствах, его матрица. Собственные векторы и собственные значения линейных преобразований, их свойства. Ортогональные преобразования.
- 8.** Евклидово пространство. Самосопряженные преобразования, свойства их собственных векторов и собственных значений.
- 9.** Билинейные формы. Квадратичные формы и их приведение к каноническому виду.
- 10.** Многочлены, делимость, наибольший общий делитель, теорема Безу, число корней многочлена.
- 11.** Основная теорема алгебры.
- 12.** Симметрические многочлены. Теорема о выразимости симметрического многочлена через основные симметрические.
- 13.** Рациональные функции. Разложение на простейшие.

### **Теория чисел (И.М. Виноградов. Основы теории чисел.)**

- 14.** Основная теорема арифметики.
- 15.** Малая теорема Ферма, функция Эйлера, ее мультипликативность. Теорема Эйлера.

### **Теория вероятностей (А.А. Боровков. Теория вероятностей.)**

- 16.** Вероятностное пространство. Независимые события. Теорема сложения. Условная вероятность. Полная система событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
- 17.** Случайная величина и ее функция распределения. Совместное распределение случайных величин. Распределение суммы независимых случайных величин.
- 18.** Математическое ожидание и дисперсия случайной величины, их свойства.
- 19.** Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева и закон больших чисел для испытаний Бернулли.
- 20.** Предельная теорема Пуассона и теорема Муавра-Лапласа для испытаний Бернулли.

### **Аналитическая геометрия (А.В. Погорелов. Аналитическая геометрия.)**

- 21.** Различные способы задания прямой и плоскости. Углы между прямыми и плоскостями. Формулы расстояния от точки до прямой и плоскости.
- 22.** Кривые второго порядка: эллипс, гипербола и парабола; их свойства.

### **Математический анализ (В.М. Зорич. Математический анализ; Г.М. Фихтенгольц. Курс дифференциального и интегрального исчисления.)**

- 23.** Теорема Больцано-Вейерштрасса и критерий Коши для числовой последовательности.
- 24.** Два определения предела функции одной и нескольких переменных: с помощью окрестностей и через пределы последовательностей.
- 25.** Свойства функций, непрерывных на ограниченных замкнутых множествах в  $\mathbb{R}^n$ . Теорема о равномерной непрерывности.
- 26.** Производные и дифференциалы функции одной и нескольких переменных. Достаточные условия дифференцируемости функции в точке. Теорема Лагранжа о среднем (формула конечных приращений).

- 27.** Выпуклые функции. Выпуклость и вторая производная. Неравенство Иенсена.
- 28.** Исследование функции одной переменной с помощью производных: возрастание или убывание, экстремумы, выпуклость или вогнутость, точки перегиба. Асимптоты.
- 29.** Определенный интеграл и его свойства. Интегрируемость непрерывной функции. Формула Ньютона-Лейбница.
- 30.** Несобственные интегралы. Абсолютно и условно сходящиеся интегралы. Признаки сходимости (критерий Коши, признак Вейерштрасса).
- 31.** Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Критерий Коши. Достаточные признаки сходимости (Лейбница, Вейерштрасса, Дирихле, Даламбера, признаки сравнения).
- 32.** Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа, Пеано и в интегральной форме.
- 33.** Экстремум функции многих переменных. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
- 34.** Теоремы о неявных функциях, заданных одним уравнением или системой уравнений. Теорема об обратном отображении.

#### **Дискретная математика и комбинаторика**

- 35.** Сочетания, перестановки, бином Ньютона, биномиальные коэффициенты и их свойства. Треугольник Паскаля.
- 36.** Графы. Деревья, эквивалентные определения деревьев. Остовное дерево.
- 37.** Эйлеров цикл и эйлеров путь: критерий существования.
- 38.** Критерий двудольности графа.

#### **Алгоритмы (Кормэн, Риверст, Лейзерсон. Алгоритмы: построение и анализ)**

- 39.** Алгоритм QuickSort и анализ его работы.
- 40.** Поиск в глубину и в ширину. Топологическая сортировка ациклического ориентированного графа.
- 41.** Основная теорема о рекуррентных соотношениях.