

## Теоретические вопросы

### Математика и алгоритмы

1. Множества и теоретико-множественные операции. Отображения множеств. Равномощные множества. (Н.К. Верещагин, А. Шень. *Начала теории множеств*)
2. Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Общее решение системы алгебраических уравнений. (А.Г. Курош. *Курс высшей алгебры*)
3. Матрицы. Ранг матрицы, ранг произведения матриц, ранг транспонированной матрицы. (А.Г. Курош. *Курс высшей алгебры*)
4. Определитель матрицы. Определитель произведения. (А.Г. Курош. *Курс высшей алгебры*)
5. Основная теорема арифметики. Малая теорема Ферма, функция Эйлера. Мультипликативность функции Эйлера. Теорема Эйлера. (И.М. Виноградов. *Основы теории чисел*)
6. Вероятностное пространство. Независимые события. Теорема сложения. Условная вероятность. Полная система событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. (А.А. Боровков. *Теория вероятностей*)
7. Случайная величина и её функция распределения. Совместное распределение случайных величин. Распределение суммы независимых случайных величин. (А.А. Боровков. *Теория вероятностей*)
8. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины, их свойства. (А.А. Боровков. *Теория вероятностей*)
9. Различные способы задания прямой и плоскости. Углы между прямыми и плоскостями. Формулы расстояния от точки до прямой и плоскости. (А.В. Погорелов. *Аналитическая геометрия*)
10. Теорема Больцано-Вейерштрасса и критерий Коши для числовой последовательности. (Г.М. Фихтенгольц. *Курс дифференциального и интегрального исчисления*)

11. Два определения предела функции одной и нескольких переменных: с помощью окрестностей и через пределы последовательностей. (Г.М. Фихтенгольц. Курс дифференциального и интегрального исчисления)
12. Производные и дифференциалы функции одной и нескольких переменных. Достаточные условия дифференцируемости функции в точке. Теорема Лагранжа о среднем (формула конечных приращений). (Г.М. Фихтенгольц. Курс дифференциального и интегрального исчисления)
13. Исследование функции одной переменной с помощью производных: возрастание или убывание, экстремумы, выпуклость или вогнутость, точки перегиба. Асимптоты. (Г.М. Фихтенгольц. Курс дифференциального и интегрального исчисления)
14. Определённый интеграл и его свойства. Интегрируемость непрерывной функции. Формула Ньютона- Лейбница. (Г.М. Фихтенгольц. Курс дифференциального и интегрального исчисления)
15. Сочетания, перестановки, бином Ньютона, биномиальные коэффициенты и их свойства. Треугольник Паскаля. (Ф.А. Новиков. Дискретная математика для программистов)
16. Графы. Деревья, эквивалентные определения деревьев. Основное дерево. (Ф.А. Новиков. Дискретная математика для программистов)
17. Эйлеров цикл и Эйлеров путь: критерии существования. (Ф.А. Новиков. Дискретная математика для программистов)
18. Критерий двудольности графа. (Ф.А. Новиков. Дискретная математика для программистов)
19. Алгоритм QuickSort и анализ его работы. (Кормен, Риверст, Лейзерсон. Алгоритмы: построение и анализ)
20. Поиск в глубину и в ширину. Топологическая сортировка ациклического ориентированного графа. (Кормен, Риверст, Лейзерсон. Алгоритмы: построение и анализ)
21. Основная теорема о рекуррентных соотношениях. (Кормен, Риверст, Лейзерсон. Алгоритмы: построение и анализ)

## Программирование

В вопросах 5–9 можно отвечать про любой распространённый язык программирования (например, C++, Java, C, Python, ...).

1. Архитектура компьютера: архитектура фон Неймана, гарвардская архитектура. (*Э. Таннанбаум. Архитектура компьютера*)
2. Компиляция программ. Как устроен компилятор? Зачем нужен компилятор. Интерпретация программ. (*Ахо, Сети, Ульман. Компиляторы: принципы, технологии, инструменты*)
3. Языки программирования высокого уровня. Переменные, массивы, условия, циклы. Функции. Рекурсия. (*Б. Страуструп. Язык программирования C++*)
4. Объектно-ориентированное программирование. Основные принципы. (*И. Грэхем. Объектно-ориентированные методы. Принципы и практика*)
5. Язык программирования: как происходит компиляция, интерпретация, выполнение.
6. Язык программирования: основы синтаксиса, встроенные типы, массивы и структуры.
7. Язык программирования: функции.
8. Язык программирования: работа с динамической памятью.
9. Язык программирования: классы и ООП.

## Практические вопросы

1. Решение задач по математическому анализу и линейной алгебре.
2. Решение задач по дискретной математике и теории вероятностей.
3. Решение задач по алгоритмам.
4. Написание программы на любом распространённом языке программирования.