1. Определения двудольного графа, паросочетания, наибольшего паросочетания, увеличивающей цепи. Процедура чередования вдоль цепи.
2. Теорема Бержа (формулировка).
3. Алгоритм Куна (описание и асимптотика).
4. Поиск минимального вершинного покрытия и максимального независимого множества в двудольном графе (алгоритм).
5. Задача поиска максимального потока (постановка). Определения сети, потока, разреза, остаточной сети, величины потока и разреза.
6. Лемма о потоке через разрез (с доказательством).
7. Теорема Форда-Фалкерсона (с доказательством). Алгоритм Форда-Фалкерсона (с доказательством).
8. Алгоритм Эдмондса-Карпа (описание и асимптотика, с доказательством корректности).
9. Определение слоистой сети, процедура поиска блокирующего потока. Алгоритм Диница (описание и асимптотика, с доказательством корректности).
10. Теоремы Карзанова (формулировки). Единичные сети и алгоритм Хопкрофта-Карпа: приложение теорем Карзанова (с доказательством).
11. Задача поиска k-потока минимальной стоимости (постановка). Алгоритм поиска k-потока минимальной стоимости (доказательство), поиск кратчайшего пути алгоритмом Форда-Беллмана. Лемма об отсутствии отрицательных циклов (формулировка).
12. Префикс-функция (определение, алгоритм с доказательством).
13. Z-функция (определение, алгоритм с доказательством).
14. Полиномиальный хеш, проверка подстрок данной строки s на равенство с помощью хешей за O(1) на запрос и O(|s|) предподсчёта.
15. Поиск наибольшего общего префикса двух подстрок данной строки с помощью хешей за O(log(min(|s1|, |s2|))).
16. Алгоритм Рабина-Карпа.
17. Бор, способы хранения переходов из вершины, плюсы и минусы каждого.
18. Сортировка строк с помощью бора.
19. Суффиксные ссылки, терминальные ссылки в боре.
20. Алгоритм Ахо-Корасик (с доказательством).
21. Поиск всех вхождений слов из словаря в текст, подсчёт количества вхождений слов из словаря, разница в асимптотике алгоритмов, решающих эти задачи.
22. Суффиксный массив: определение, построение с помощью хешей.
23. Задача LCP (постановка). Решение с помощью промежуточных шагов в алгоритме построения суффиксного массива.
24. Сведение задачи LCP произвольных суффиксов к LCP в суффиксном массиве (с доказательством).
25. Суффиксное дерево: определение, наивная реализация за O(n^2).
26. Поиск вхождения t в s по суффиксному дереву строки s.
27. Суффиксные ссылки в суффиксном дереве, их свойство (доказательство).
28. Процедура поиска суффиксной ссылки для подстроки, заданной вершиной или положением на ребре.
29. Алгоритм Укконена (описание и асимптотика).
30. Детерминированный конечный автомат. Правый контекст, отношение эквивалентности относительно языка L.
31. Теорема Майхилла-Нероуда (формулировка).
32. Определение суффиксного автомата. Связь между вершинами автомата и классами эквивалентности.
33. Суффиксная ссылка в суффиксном автомате.
34. Понятие longest в суффиксном автомате. Критерий того, что строка является longest в своём классе (формулировка).
35. Алгоритм построения суффиксного автомата (описание и асимптотика).
36. Хеш-таблицы: постановка задачи, direct access, хеш-функции, коллизии, разрешение с помощью цепочек.
37. Simple Uniform Hashing гипотеза, мат.ожидание длины цепочки.
38. Universal Hashing Family, мат.ожидание длины цепочки, содержащей фиксированный элемент, в предположении универсальности семейства.
39. Пример универсального семейства (без доказательства универсальности).
40. Совершенное хеширование (задача Fixed Set), алгоритм FKS Hashing (описание).
41. Открытое хеширование: линейное/квадратичное пробирование, двойное хеширование.
42. Определение k-независимые семейства, пример k-независимого семейства для любого k (без доказательства).
43. Зависимость асимптотик операций от типа семейства, из которого выбирается хеш-функция и вида пробирования (формулировка).
44. Хеширование кукушки (описание, асимптотики).
45. Фильтр Блума, оценка False Positive Rate для фиксированных k, n и m.
46. Фильтр кукушки (описание).
47. Count-min sketch (описание).
48. HyperLogLog (описание). Использование первых бит хеша в качестве номера потока. Объединение потоков.
49. Машины Тьюринга, разрешимые языки.
50. Многоленточная машина Тьюринга. Моделирование многоленточной на одноленточной (формулировка).
51. Класс DTIME(T(n)). Классы P, EXP.
52. Недетерминированная машина Тьюринга. Классы NTIME(T(n)), NP.
53. Сертификатное определение класса NP (формулировка).
54. Вложение классов P, NP и EXP (доказательство).
55. Сведение по Карпу (полиномиальная сводимость), её свойства (с доказательствами).
56. NP-полнота и примеры NP-полных языков (без доказательства). Теорема Кука-Левина (формулировка).
57. Вероятностные вычисления на машине Тьюринга.
58. Классы RP, coRP, BPP.
59. Амплификация в RP и coRP (доказательство).
60. Амплификация в BPP (формулировка).
61. Примеры языков из вероятностных классов: PRIMES (формулировка), PIT (описание алгоритма), PERFECT-MATCHING (описание алгоритма).
62. Критерий существования совершенного паросочетания в терминах матрицы Татта (формулировка).
63. Приближённый алгоритм 2-приближения для метрической задачи коммивояжёра (доказательство).
64. Приближённый алгоритм 1.5-приближения для метрической задачи коммивояжёра (описание).
65. Приближённый алгоритм 2-приближения для задачи о поиске вершинного покрытия (доказательство).
66. Приближённый алгоритм (ln n)-приближения для задачи SET-COVER (описание).
67. Приближённый алгоритм 7/8-приближения для задачи MAX-3SAT, метод условных математических ожиданий (доказательство).

Вторая часть

1. Теорема Бержа (доказательство).
2. Алгоритм Куна (доказательство корректности и асимптотики).
3. Поиск минимального вершинного покрытия и максимального независимого множества в двудольном графе (доказательство корректности алгоритма).
4. Алгоритм Эдмондса-Карпа (доказательство асимптотики).
5. Алгоритм Диница (доказательство асимптотики).
6. Леммы для первой теоремы Карзанова (формулировки). Вывод из них первой теоремы Карзанова.
7. ~~Отсутствие отрицательных циклов в остаточной сети при их отсутствии в исходной в алгоритме поиска k-потока минимальной стоимости (доказательство).~~
8. Применение алгоритма Дейкстры (с потенциалами) в задаче поиска k-потока минимальной стоимости. Отсутствие отрицательных рёбер (без доказательства).
9. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта с O(|pattern|) доп.памяти.
10. Суффиксный массив: сортировка циклических строк за O(n log n).
11. Алгоритм Касаи et al.
12. Алгоритм Укконена (доказательство).
13. Критерий того, что строка является longest в своём классе (доказательство).
14. Хеш-таблицы, хеширование с помощью цепочек: среднее мат.ожидание времени успешной операции.
15. Пример универсального семейства (с доказательством универсальности).
16. Совершенное хеширование (задача Fixed Set), алгоритм FKS Hashing (доказательство оценки мат.ожидания времени построения).
17. Пример k-независимого семейства для любого k (доказательство).
18. Фильтр Блума: оптимальные значения k при фиксированных n и m. Оптимальные k и m при фиксированных n и FPR.
19. Count-min sketch (с доказательством).
20. Теорема Кука-Левина (доказательство).
21. Неравенство Чернова (формулировка).
22. Лемма Шварца-Зиппеля (формулировка).
23. Критерий существования совершенного паросочетания в терминах матрицы Татта (доказательство).
24. Приближённый алгоритм (ln n)-приближения для задачи SET-COVER (доказательство).