Вариант 2

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). IMG_256Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Укажите кратчайший путь из пункта Б в пункт Ж. В ответе перечислите все населённые пункты, через которые проходит путь. Например, путь из Г в В через А и Б записывается как ГАБВ. |
| **2** | Логическая функция F задаётся выражением (y ∨ x) ≡ (y → w) ∨ ¬z. На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F, содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z, w. IMG_256  В ответе напишите буквы x, y, z, w в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно. |
| **3** | В файле 3-2.xls приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. На рисунке приведена схема указанной базы данных. https://kpolyakov.spb.ru/cms/images/4282.gifИспользуя информацию из приведённой базы данных, определите на какую сумму было получено сахара всех сортов в магазинах Октябрьского района за период со 5 по 7 июня включительно. |
| **4** | По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только 10 букв. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв кодовые слова известны: { 11; 0110; 0101; 001; 1010; 100; 000; 1011; 0111 } Укажите кратчайшее кодовое слово для десятой буквы, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наибольшим числовым значением. Примечание: Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. |
| **5** | На вход алгоритма подаётся два натуральных числа N и M. Алгоритм строит по ним новое число R следующим образом.  1) Вычисляется произведение P1 всех ненулевых чётных цифр чисел N и M. 2) Вычисляется произведение P2 всех нечётных цифр чисел N и M. 3) Результат R вычисляется как модуль разности P1 и P2.  Например, для N = 256 и M = 108 получаем P1 = 2·6·8 = 96 и P2 = 5·1 = 5, так что R = |96 - 5|= 91. Укажите минимальное число M, при котором для N = 120 получается R = 29. |
| **6** | Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: **Вперёд n** (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова, и **Направо m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке. Запись  Повтори k [Команда1 Команда2 … КомандаS]  означает, что последовательность из S команд повторится k раз. Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:  Повтори 5 [ Повтори 3 [ Вперед 2 Направо 270] Вперед 4]  Найдите сумму площадей замкнутых фрагментов фигуры. |
| **7** | 20 изображений разрешением 1600х1200 пикселей отправили по каналу связи со средней пропускной способностью 223 бит/секунду. Все изображения были приняты приемником не более чем 10 секунд. Известно, что изображение кодируется, как набор пикселей, каждый из которых закодирован с помощью одинакового и минимально возможного количества бит. Изображения в целях ускорения передачи записаны в памяти подряд, без разделителей и заголовков. Какое максимальное число цветов может быть в палитре изображений? |
| **8** | Петя составляет пятибуквенные слова перестановкой букв слова МАРТА. При этом он избегает слов с двумя подряд одинаковыми буквами. Сколько всего различных слов может составить Петя? |
| **9** | В файле электронной таблицы 9-2.xls в каждой строке содержатся шесть неотрицательных целых чисел. Определите количество строк таблицы, для которых выполнены оба условия: – в строке только одно число повторяется трижды (ровно 3 раза), остальные числа не повторяются; – утроенная сумма неповторяющихся чисел строки не больше произведения повторяющихся чисел. |
| **10** | С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «Там» (с заглавной буквы) в тексте романа А.С. Пушкина «Капитанская дочка» (файл 10-2.docx). В ответе укажите только число. |
| **11** | При регистрации на сервере каждый пользователь получает уникальный персональный код, состоящий из 17 символов, каждый из которых может быть одной из 26 заглавных латинских букв или одной из 10 цифр. При этом в базе данных сервера формируется запись, содержащая этот код и дополнительную информацию о пользователе. Для представления кода используют посимвольное кодирование, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством битов, а для кода в целом выделяется минимально возможное целое количество байтов. Для хранения данных о 30 пользователях потребовалось 2400 байт. Сколько байтов выделено для хранения дополнительной информации об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байтов. |
| **12** | Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки цифр.  1. заменить (v, w) 2. нашлось (v)  Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w, вторая проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Дана программа для исполнителя Редактор:  НАЧАЛО  ПОКА нашлось (32)  заменить (32, 6)  КОНЕЦ ПОКА КОНЕЦ  Исходная строка содержит 8 двоек и некоторое количество троек, других цифр нет, точный порядок расположения двоек и троек неизвестен. После выполнения программы получилась строка с суммой цифр 93. Какое наименьшее количество троек могло быть в исходной строке? |
| **13** | На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город М, содержащих ровно семь городов, включая города А и М? IMG_256 |
| **14** | В какой системе счисления выполняется равенство 12X · 31X = 402X? В ответе укажите число – основание системы счисления. |
| **15** | На числовой прямой даны два отрезка: P=[25;37] и Q=[32;47]. Укажите наибольшую возможную длину такого отрезка A, что формула  ( (x ∈ A) ∧ ¬(x ∈ P)) → (¬(x ∈ P) ∧ (x ∈ Q))  тождественно истинна, то есть принимает значение 1 при любых x. |
| **16** | Алгоритм вычисления значения функции F(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:  F(n) = 1 при n = 1 F(n) = 2·F(n–1), если n > 1 и чётно, F(n) = 5·n + F(n–2), если n > 1 и нечётно.  Чему равно значение функции F(64)? |
| **17** | В файле 17-2.txt содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 0 до 10 000. Найдите все пары элементов последовательности, в которых оба элемента пары в шестнадцатеричной записи имеют нечётное количество цифр «B», а сумма чисел пары меньше, чем максимальный элемент последовательности кратный 123. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности. |
| **18** | Квадрат разлинован на N×N клеток (1 < N < 20). В правом верхнем углу квадрата стоит ладья. За один ход ладья может переместиться в пределах квадрата на любое количество клеток влево или вниз (вправо и вверх ладья ходить не может). Определите минимальную и максимальную сумму чисел в клетках, в которых может остановиться ладья при перемещении из правого верхнего угла в левый нижний. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную. Исходные данные записаны в файле 18-2.xls в виде прямоугольной таблицы, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. |
| **19 20 21** | Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу два камня или увеличить количество камней в куче в три раза. Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 12 или 30 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 50. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 50 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, 1 ≤ S ≤ 49. Ответьте на следующие вопросы:   **Вопрос 1.** Найдите минимальное значение S, при котором Ваня выигрывает своим первым ходом при любой игре Пети.   **Вопрос 2.** Сколько существует значений S, при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия: − Петя не может выиграть за один ход; − Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.   **Вопрос 3.** Найдите два значения S, при которых одновременно выполняются два условия: – у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети; – у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом. Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания. |
| **22** | В файле [22-2.xls](https://kpolyakov.spb.ru/cms/files/ege-proc/22-44.xls) содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс B зависит от процесса A, если для выполнения процесса B необходимы результаты выполнения процесса A. В этом случае процессы могут выполняться только последовательно. **Если процесс B зависит от процесса A, то процесс B может начать выполнение не раньше, чем через 9 мс после завершения процесса A.** Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0. Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно. Типовой пример организации данных в файле: https://kpolyakov.spb.ru/cms/images/5516.gifВ данном случае независимые процессы 1 и 2 могут выполняться параллельно, при этом процесс 1 завершится через 4 мс, а процесс 2 – через 3 мс с момента старта. Процесс 3 может начаться только после завершения обоих процессов 1 и 2 и 9 мс ожидания, то есть, через 13 мс после старта. Он длится 1 мс и закончится через 13 + 1 = 14 мс после старта. Выполнение процесса 4 может начаться только после завершения процесса 3 и 9 мс ожидания, то есть, через 23 мс. Он длится 7 мс, так что минимальное время завершения всех процессов равно 23 + 7 = 30 мс. |
| **23** | Исполнитель Калькулятор преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:  1. Прибавить 1 2. Умножить на 2 3. Умножить на 3  Программа для исполнителя Калькулятор – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 5 результатом является число 52, и при этом траектория вычислений содержит число 15 и не содержит число 29? |
| **24** | Текстовый файл 24-2.txt содержит последовательность из строчных и заглавных букв английского алфавита и цифр, всего не более 106 символов. Убывающей подпоследовательностью будем называть непрерывную последовательность символов, расположенных в порядке уменьшения их номера в кодовой таблице символов ASCII. Определите длину наибольшей убывающей подпоследовательности. |
| **25** | Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [190201; 190220], числа, имеющие ровно 4 различных делителя. В ответе для каждого найденного числа запишите два его наибольших делителя в порядке убывания. |
| **26** | В магазинах города продают сахар различной стоимости на развес. Количество доступного сахара и его общая стоимость для каждого магазина записаны как натуральные числа: вес не превосходит 1000, стоимость не превосходит 100 000. Зинаиде Михайловне и Алле Петровне для консервации необходимо приобрести К килограмм сахара каждой. С целью экономии каждая сперва покупает сахар с самой низкой ценой за один килограмм. Зинаида Михайловна посетила все магазины первой и купила необходимое ей количество, Алла Петровна покупала позже из оставшегося в магазинах. По заданной информации о сахаре в магазинах и необходимом количестве килограмм определите наименьшую сумму, которую потратят на сахар Зинаида Михайловна и Алла Петровна.  **Входные данные представлены в файле следующим образом.** В первой строке через пробел записаны числа N - количество магазинов (натуральное число, не превышающее 1000) и K – требуемый вес сахара (натуральное число, не превосходящее 1000). В каждой из последующих N строк через пробел записаны два числа – количество сахара в магазине и его общая стоимость.  Запишите в ответе два числа – наименьшие суммы, которую потратят на сахар Зинаида Михайловна и Алла Петровна.  Пример организации исходных данных во входном файле:  10 100  47 4700  50 6000  60 4800  45 5400  30 3000  15 1800  70 5600  30 3600  91 9100  40 3200  При таких исходных данных самая выгодная стоимость у магазинов с весом 60, 70, 40; затем – с весом 91, 30, 47. Зинаида Михайловна купит 60+40 кг за 8000 рублей; Алла Петровна купит 30+40+30 кг за 8600 рублей. |
| **27** | Набор данных представляет собой последовательность натуральных чисел. Необходимо выбрать такую подпоследовательность подряд идущих чисел, чтобы их сумма была максимальной и делилась на 69, и определить её длину. Гарантируется, что такая подпоследовательность существует. Если таких подпоследовательностей несколько, нужно выбрать подпоследовательность наименьшей длины. **Входные данные**. Даны два входных файла (27-2-файл A и 27-2-файл B), каждый из которых содержит в первой строке количество чисел N (2 ≤ N ≤ 108). Каждая из следующих N строк содержит натуральное число, не превышающее 10000. **Пример входного файла**:  5 12 29 28 41 16  В этом наборе можно выбрать последовательности 12+29+28 (сумма 69) и 28+41 (сумма 69). Наименьшую длину имеет вторая из этих последовательностей. Ответ: 2. В ответе укажите два числа: сначала искомое значение для файла А, затем для файла B. |