|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант\_1   |  |  | | --- | --- | | **1** | На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). IMG_256  Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего пути из пункта Е в пункт Ж. | | **2** | Логическая функция F задаётся выражением (w → y) ∧ ((x → z) ≡ (y → x)). IMG_256  На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F, содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z, w. | | **3** | В файле 3-1.xls приведён фрагмент базы данных «Фильмы». Таблица «Фильмы» содержит информацию о названии фильма, продолжительности фильма в секундах, бюджете фильма (в долларах) и о сборах с его показа (в долларах). Таблица «Режиссёры» содержит информацию о режиссёре, а таблица «Жанры» – жанрах, к которым могут относится фильмы. Поле ID в каждой таблице обозначает код объекта. На рисунке приведена схема указанной базы данных. https://kpolyakov.spb.ru/cms/images/4500.gifИспользуя информацию из приведённой базы данных, определите долю окупившихся фильмов в процентах (фильм считается окупившимся, если его сборы превзошли его бюджет) среди всех фильмов режиссёра Мартина Скорсезе? В ответе запишите только целую часть числа. | | **4** | Для передачи сообщений, содержащих только буквы К, Л, М, Н, О, П, Р, решили использовать неравномерный двоичный код, в котором никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Известны кодовые слова, использованные для некоторых букв: К – 11, Л – 000, П – 0010, Р – 1011. Какое кодовое слово надо назначить для буквы М, чтобы код удовлетворял указанному условию и при этом длина слова МОЛОКО после кодирования была наименьшей? Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением. | | **5** | На вход алгоритма подаётся натуральное число N. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.  1) Строится двоичная запись числа N. 2) Складываются все цифры двоичной записи числа N. Если полученная сумма чётна, из числа убирают ведущую единицу (а также ставшие незначащими нули). В противном случае слева приписывается 1, а справа – два ноля. 3) Над новой записью снова производятся действия, описанные в пункте 2. 4) Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.  Например, N = 510 = 1012 => 1 => 11002 = 1210 = R Укажите такое наименьшее число N, для которого результат работы данного алгоритма больше 100. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления. | | **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 **Налево m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки. Запись  Повтори k [Команда1 Команда2 … КомандаS]  означает, что последовательность из S команд повторится k раз. Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:  Налево 20 Повтори 27 [Налево 70 Вперёд 7 Налево 200]  Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует. | | **7** | Для хранения растрового изображения размером 1200х1800 пикселей отведено 1 Мбайт памяти. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. После сохранения информации о пикселях изображение сжимается. После сжатия изображение имеет размер, равный 75% от исходного. К сжатому изображению дописывается заголовок файла размером 40 Кбайт. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении? | | **8** | Миша составляет 6-буквенные коды из букв Б, А, Н, К, И, Р. Каждая допустимая гласная буква может входить в код не более одного раза. Сколько кодов может составить Миша? | | **9** | В файле электронной таблицы 9-1.xls в каждой строке содержатся четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия: – удвоенный квадрат минимального числа больше, чем произведение двух других чисел, ни одно из которых не равно максимальному; – в строке есть хотя бы два одинаковых числа. | | **10** | С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «старик» или «Старик» (в любом падеже единственного и множественного числа) в тексте романа А.С. Пушкина «Капитанская дочка» (файл 10-1.docx). В ответе укажите только число. | | **11** | После прочтения цепочки ДНК устройство (секвенатор) формирует текстовый файл, содержащий только буквы A, T, G, C, в кодировке ASCII, где каждый символ закодирован с помощью одного байта. Программист решил кодировать каждый символ с помощью минимально возможного и одинакового для всех букв количества бит. Какой объем памяти в КБайтах сэкономит программист, если переконвертирует исходный файл, содержащий 120000 символов? В качестве ответа приведите целую часть полученного результата. | | **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. Если цепочки v в строке нет, эта команда не изменяет строку. Вторая команда 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 (222)  заменить (222, 1)  заменить (111, 2)  КОНЕЦ ПОКА КОНЕЦ  Какая строка получится в результате применения приведённой программы к строке вида 1…12…2 (2019 единиц и 2019 двоек)? | | **13** | На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Определите количество различных путей ненулевой длины, которые начинаются и заканчиваются в городе Ж, не содержат этот город в качестве промежуточного пункта и проходят через промежуточные города не более одного раза. https://kpolyakov.spb.ru/cms/images/5384.gif | | **14** | Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 130.  23x32130 + 3x253130  В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 130-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение x, при котором значение данного арифметического выражения кратно 23. Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 23 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. | | **15** | На числовой прямой даны два отрезка: P=[25, 98], Q=[1, 42]. Найдите наименьшую возможную длину отрезка A, при котором формула  (x ∈ Q) → (¬(x ∈ P) ∧ (x ∈ Q) → (x ∈ A) )  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, если n = 1 F(n) = (3·n + 5)·F(n – 1), если n > 1.  Чему равно значение выражения F(2073) / F(2070) | | **17** | В файле 17-1.txt содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности – четырёхзначные натуральные числа. Найдите все тройки элементов последовательности, для которых двоичная запись суммы всех чисел тройки представляет собой палиндром, а наименьшее из чисел тройки больше, чем среднее арифметическое всех чисел в файле, не кратных 37. В ответе запишите количество найденных троек, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности. | | **18** | Квадрат разлинован на N×N клеток (1 < N < 20). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из трёх команд: **вправо**, **вниз** или **вправо-вниз**. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз – в соседнюю нижнюю, а по команде вправо-вниз – на одну клетку вправо и вниз по диагонали. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата записана величина вознаграждения от 1 до 100. Попав в клетку после хода вправо или вниз, Робот получает указанное в ней вознаграждение, а если он попал в клетку после выполнения команды вправо-вниз, вознаграждение удваивается. Это также относится к начальной и конечной клетке маршрута Робота. Определите максимальное и минимальное вознаграждение, которое может получить Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа – сначала максимальное вознаграждение, затем минимальное. Исходные данные для Робота записаны в файле 18-1.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 а) добавить в кучу сто камней или б) увеличить количество камней в куче в два раза. Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 110 или 20 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 1000. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 1000 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, 1 ≤ S ≤ 999. Ответьте на следующие вопросы:   **Вопрос 1.** Сколько существует значений S, при которых Ваня выигрывает первым ходом?   **Вопрос 2.** Сколько существует значений S, при которых Петя может выиграть своим вторым ходом?   **Вопрос 3.** Назовите минимальное и максимальное значения S, при которых Ваня выигрывает своим первым или вторым ходом, при этом для любого значения у Вани есть возможность выиграть своим первым ходом (в случае ошибки Пети). Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания. | | **22** | В файле 22-1.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.gif  В 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 Нолик преобразует двоичное число, записанное на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:  1. Вычесть 1 2. Убрать последнюю цифру справа  Первая команда уменьшает число на 1. Вторая команда убирает последнюю справа цифру, например, для числа 110 результатом работы данной команды будет являться число 11. Сколько существует программ, которые исходное двоичное число 100001 преобразуют в двоичное число 100? | | **24** | Текстовый файл 24-1.txt содержит последовательность из строчных и заглавных букв английского алфавита и цифр, всего не более 106 символов. Возрастающей подпоследовательностью будем называть непрерывную последовательность символов, расположенных в порядке увеличения их номера в кодовой таблице символов ASCII. Определите длину наибольшей возрастающей подпоследовательности. | | **25** | Среди натуральных чисел, принадлежащих отрезку [35 000 000; 100 000 000], найдите все числа, имеющие ровно 5 нечётных делителей (количество чётных делителей неважно). В ответ запишите первые 5 таких чисел числа в порядке возрастания, справа от каждого числа запишите его максимальный нечётный делитель. | | **26** | По итогам проведения олимпиады по программированию каждый участник получил определённое количество баллов. Известно, что результаты всех учеников разные. По регламенту олимпиады победителя присуждают K лучших участников, а призёра присуждают M лучших участников, следующих за ними. По заданной информации о результатах каждого из участников определите минимальный балл призёра и минимальный балл победителя данной олимпиады. **Входные и выходные данные**. В первой строке входного файла 26-1.txt находятся три числа, записанные через пробел: N – общее количество результатов учащихся (натуральное число, не превышающее 10 000), K – количество победителей, M – количество призёров. В следующих N строках находятся значения каждого из результатов (все числа натуральные, не превышающие 1000), каждое в отдельной строке. Запишите в ответе два числа: сначала минимальный балл призёра, а затем минимальный балл победителя данной олимпиады. **Пример входного файла:**  10 2 4 244 39 213 108 132 18 46 52 242 179  При таких исходных данных ответ должен содержать 2 числа – 108 и 242. Пояснение: победители набрали 244 и 242 балла, призёры набрали 213, 179, 132, 108 баллов. Тогда минимальный балл призёра 108, а минимальный балл победителя – 242. | | **27** | На вход программе подаётся последовательность целых чисел. Рассматриваются все непрерывные подпоследовательности исходной последовательности, сумма элементов которых кратна K. Программа должна вывести одно число – количество таких подпоследовательностей. Гарантируется, что в последовательности такая подпоследовательность есть. **Входные данные**. Даны два входных файла ([файл A](https://kpolyakov.spb.ru/cms/files/ege-stream/97/27-97a.txt) и [файл B](https://kpolyakov.spb.ru/cms/files/ege-stream/97/27-97b.txt)), содержит в первой строке натуральное число N – количество чисел в последовательности (100 ≤ N ≤ 5000000) и натуральное число K. В каждой из следующих N строк записано одно целое число, не превышающее по модулю 10000. **Пример входного файла**:  7 11 11 15 8 14 22 24 10  В этом наборе есть 4 подпоследовательности, сумма элементов которых кратна 11: (11), (8, 14), (8, 14, 22) и (22). Ответ: 4. В ответе укажите два числа: сначала искомое значение для файла А, затем для файла B. | |