|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант № 4.   |  |  | | --- | --- | | **1** | На рисунке схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице звёздочка обозначает наличие дороги между населёнными пунктами. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. https://kpolyakov.spb.ru/cms/images/5292.gifОпределите номера пунктов С и D, найденные номера запишите в порядке возрастания без разделителей. Например, если бы ответом были пункты П2 и П8, то в качестве ответа нужно было бы указать 28. | | **2** | Логическая функция F задаётся выражением ¬(w → z) ∨ (x → y) ∨ ¬x. 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. https://kpolyakov.spb.ru/cms/images/5361.gifВ 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 [3-0.xls](https://kpolyakov.spb.ru/cms/files/ege-dbase/3-0.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 сколько увеличилось количество упаковок всех видов молока, имеющихся в наличии в магазинах Заречного района, за период с 5 по 8 июня включительно. | | **4** | По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: А, З, К, Н, Ч. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: Н – 1111, З – 110. Для трёх оставшихся букв А, К и Ч кодовые слова неизвестны. Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова КАЗАЧКА, если известно, что оно закодировано минимально возможным количеством двоичных знаков? | | **5** | На вход алгоритма подаётся натуральное число N. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.  1) Строится двоичная запись числа N. 2) Из полученной записи убирается старшая (левая) единица. 3) Если в полученной записи количество единиц четное, то слева дописывается 10, иначе слева дописывается 1, а справа – 0. Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R.  Например, для исходного числа 410 = 1002 результатом будет являться число 810 = 10002, а для исходного числа 610 = 1102 результатом будет являться число 1210 = 11002. Укажите максимальное десятичное число R, меньшее 450, которое может являться результатом работы алгоритма. В ответе запишите это число 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 **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 15 [Вперёд 4 Направо 60]  Определите, сколько точек с целочисленными **положительными** координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует. | | **7** | Для хранения произвольного растрового изображения размером 640 на 480 пикселей отведено 600 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. При кодировании каждого пикселя используется 64 уровня прозрачности, а также одинаковое количество бит для указания его цвета. Коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов (без учета степени прозрачности) можно использовать в изображении? | | **8** | Григорий составляет 16-буквенные слова из букв А, Н, Т, И, У, О, П, Я, выбирая такие, в которых содержится комбинация АНТИУТОПИЯ. Сколько слов сможет составить Григорий? | | **9** | В файле электронной таблицы [9-170.xls](https://kpolyakov.spb.ru/cms/files/ege-xls/9-170.xls) в каждой строке содержатся шесть неотрицательных целых чисел. Определите количество строк таблицы, для которых выполнены оба условия: – в строке ровно два числа не повторяются; – среднее геометрическое повторяющихся чисел не меньше произведения неповторяющихся чисел строки. | | **10** | В файле [10-215.docx](https://kpolyakov.spb.ru/cms/files/ege-txt/10-215.docx) приведен текст «Правил дорожного движения Российской Федерации». Определите, сколько раз встречается в тексте отдельное слово «Водитель» с прописной буквы. Другие формы этого слова учитывать не следует. | | **11** | При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 128 символов. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Для хранения 131072 идентификатора потребовалось **более 23 Мбайт**. Определите **минимально** возможную мощность алфавита, используемого для записи идентификаторов. В ответе запишите только целое число. | | **12** | Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки символов.  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. Дана программа для исполнителя Редактор:  НАЧАЛО ПОКА нашлось(10)  ЕСЛИ нашлось(10) ТО   заменить(10, 001)  КОНЕЦ ЕСЛИ  ЕСЛИ нашлось(1)   ТО заменить(1, 01)  КОНЕЦ ЕСЛИ КОНЕЦ ПОКА КОНЕЦ  На вход приведённой программы поступает строка, состоящая из 1 и следующими за ней n нулями (n – натуральное двузначное число). Определите, сколько существует значений n, при которых длина получившейся строки будет являться простым числом. | | **13** | На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует маршрутов, начинающихся и оканчивающихся в пункте Г, не проходящих дважды через один и тот же пункт и не проходящих через пункт З? https://kpolyakov.spb.ru/cms/images/5660.gif | | **14** | Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 44.  1x2344 + 32x144  В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 44-ричной системы счисления. Определите наибольшее значение x, при котором значение данного арифметического выражения кратно 42. Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 42 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. | | **15** | Обозначим через ДЕЛ(n, m) утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m» ; и пусть на числовой прямой дан отрезок B = [160; 180]. Для какого количества различных натуральных значений числа А формула  (x ∈ B) → (ДЕЛ(x, 35) → ДЕЛ(x, A))  тождественно истинна, то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной х? | | **16** | Алгоритм вычисления значения функции F(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:  F(n) = 2, если n = 1, F(n) = 2 · F(n – 1), если n > 1.  Чему равно значение выражения F(1900) / 21890? | | **17** | В файле [17-342.txt](https://kpolyakov.spb.ru/cms/files/ege-seq/17-342.txt) содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности – натуральные числа, не превосходящие 10000. Найдите такие пары элементов, в которых только одно число находится между значениями минимального кратного 37 и максимального кратного 73. Гарантируется, что такая пара в последовательности есть. В ответе запишите количество найденных пар и минимальную сумму элементов среди таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности. | | **18** | Квадрат разлинован на N×N клеток (1 < N < 30). Исполнитель Робот может переме-щаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку; по команде вниз – в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клетке маршрута Робота. Исходные данные для Робота записаны в файле [18-140.xls](https://kpolyakov.spb.ru/cms/files/ege-dynxls/18-140.xls) в виде прямоугольной таблицы, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную. | | **19 20 21** | Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 259. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 259 или больше камней. В начальный момент в первой куче было 17 камней, во второй куче – S камней; 1 ≤ S ≤ 241. Ответьте на следующие вопросы:   **Вопрос 1.** Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S, когда такая ситуация возможна.   **Вопрос 2.** Найдите два наименьших значения 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. Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.   **Вопрос 3.** Найдите минимальное значение S, при котором 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. | | **22** | В файле [22-40.xls](https://kpolyakov.spb.ru/cms/files/ege-proc/22-40.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 3 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 3 мс ожидания, то есть, через 7 мс после старта. Он длится 1 мс и закончится через 7 + 1 = 8 мс после старта. Выполнение процесса 4 может начаться только после завершения процесса 3 и 3 мс ожидания, то есть, через 11 мс. Он длится 7 мс, так что минимальное время завершения всех процессов равно 11 + 7 = 18 мс. | | **23** | Исполнитель преобразует число, записанное на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:  1. Вычти 3 2. Раздели нацело на 2  Выполняя первую из них, исполнитель уменьшает число на экране на 3, выполняя вторую – делит число на экране на 2 нацело, отбрасывая остаток. Программой для исполнителя называется последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 108 результатом является число 12, и при этом траектория вычислений содержит число 42? | | **24** | Текстовый файл [24-228.txt](https://kpolyakov.spb.ru/cms/files/ege-sym/24-228.txt) состоит не более чем из 106 символов и содержит буквы английского алфавита и цифры. Определите максимальное число в этом файле, ограниченное двумя парами символов SS и удовлетворяющее маске «12????77??9», где символ ? обозначает любую цифру. Пример такого числа: «12123477129». Найдите сумму нечётных цифр и произведение чётных цифр найденного числа, запишите в качестве ответа сумму этих двух чисел. | | **25** | Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы: - символ «Ч» означает ровно одну произвольную четную цифру; - символ «Н» означает ровно одну произвольную нечетную цифру; Например, маске ЧН2 соответствуют числа 232, 612, 692 и т.д. Среди натуральных чисел, не превышающих 107, найдите все числа, соответствующие маске 1ЧНЧНЧН, делящиеся на 4023 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце – соответствующие им результаты деления этих чисел на 4023. | | **26** | При проведении эксперимента заряженные частицы попадают на чувствительный экран, представляющий из себя матрицу пикселей размером 10000 на 10000 точек. При попадании очередной частицы на экран в файл записываются координаты чувствительного элемента: номер строки (целое число от 1 до 10000) и номер позиции в строке (целое число от 1 до 10000) и её заряд (+/-). Положительно заряженная частица включает пиксель, а отрицательно заряженная выключает. Положительная частица не влияет на включенный пиксель, как и отрицательно заряженная на выключенный. Определите на момент завершения эксперимента номер строки, в которой находится наибольшая непрерывная цепочка включенных пикселей. **Входные данные** представлены в файле [26-92.txt](https://kpolyakov.spb.ru/cms/files/ege-sort/26-92.txt) следующим образом. В первой строке записано количество строк с данными N (1 ≤ N ≤ 1000000). В каждой из следующих N строк записаны два натуральных числа, не превышающих 10000 – координаты сработавшего чувствительного элемента (сначала строка, затем позиция пикселя в этой строке), а затем – знак «+» или «–», отделенный от чисел пробелом. Запишите в ответе два числа: сначала длину наибольшей непрерывной цепочки включенных пикселей одной строки, затем – номер строки, в которой находятся эта цепочка. Если таких строк несколько, укажите номер последней из подходящих строк. **Пример входного файла:**:  8 2 5 + 2 6 + 1 2 + 2 7 + 1 3 - 2 6 + 2 4 + 2 7 -  При таких исходных данных задачи на момент завершения эксперимента в строке 1 включен только пиксель в позиции 2, а в строке 2 – три пикселя подряд в позициях 4, 5 и 6. Ответ: 3 2. | | **27** | На кольцевой автодороге с двусторонним движением находится N заправочных станций. Длина кольцевой автодороги равна K км, нулевой километр и K-й километр находятся в одной точке. Код заправочной станции совпадает с расстоянием этой станции до нулевой отметки дороги в километрах. На заправочные станции нужно ежедневно доставлять бензин из бензохранилища, которое требуется разместить рядом с одной из заправочных станций. Бензин поставляется в цистернах объёмом V м3 каждая, затраты на доставку вычисляются как произведение расстояния на количество поездок бензовоза. За один рейс бензовоз доставляет бензин только на одну заправочную станцию. Бензохранилище расположено так, чтобы суммарные затраты на доставку бензина были минимальными. Определите минимально возможные суммарные затраты на доставку бензина. **Входные данные**. Даны два входных файла ([файл A](https://kpolyakov.spb.ru/cms/files/ege-stream/123/27-123a.txt) и [файл B](https://kpolyakov.spb.ru/cms/files/ege-stream/123/27-123b.txt)), каждый из которых в первой строке содержит три числа N, K и V (1 < N ≤ 10 000 000, 1 < K ≤ 10 000 000, 1 < V ≤ 1000) – количество заправочных станций, длина кольцевой автодороги в километрах и объём цистерны. В каждой из следующих N строк находятся два числа: номер километра кольцевой автодороги, на котором расположена заправочная станция, и количество бензина, которое нужно туда доставить (все числа натуральные). Заправочные станции перечисляются в порядке их расположения на автодороге. **Пример входного файла**:  5 11 3 1 8 3 7 5 6 7 5 9 3  При таких исходных данных лучше всего расположить бензохранилище около заправочной станции с кодом 3. При этом затраты на доставку бензина составят 2·3 + 2·2 + 4·2 + 5·1 = 23. Ответ: 23. В ответе укажите два числа: сначала искомое значение для файла А, затем для файла B. | |