**Тренировочная работа в формате ЕГЭ  
по ИНФОРМАТИКЕ**

**11 КЛАСС**

Дата: \_\_\_ \_\_\_ 20\_\_ г.

Вариант №: \_\_\_

Выполнена: ФИО\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Инструкция по выполнению работы**

         Тренировочная работа по информатике и ИКТ состоит из 27 заданий с кратким ответом, выполняемых с помощью компьютера.  
         На выполнение тренировочной работы отводится 3 часа 55 минут (235 минут).  
         Тренировочная работа выполняется с помощью специализированного программного обеспечения, предназначенного для проведения испытания в компьютерной форме. При выполнении заданий Вам будут доступны на протяжении всей работы текстовый редактор, редактор электронных таблиц, системы программирования. Расположение указанного программного обеспечения на компьютере и каталог для создания электронных файлов при выполнении заданий Вам укажет организатор в аудитории.  
         На протяжении выполнения тренировочной работы доступ к сети Интернет запрещён.  
         При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**         Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.  
         Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.  
         Вариант сгенерирован единой системой универсального образования на [esuo.ru](https://esuo.ru/) и соответствует последним изменениям ЕГЭ на **текущий учебный год**.

*Желаем успеха!*

**В заданиях используются следующие соглашения.**

**1.** Обозначения для логических связок (операций):

a) *отрицание* (инверсия, логическое НЕ) обозначается ¬ (например, ¬А);

b) *конъюнкция* (логическое умножение, логическое И) обозначается /\ (например, А/\В) либо & (например, А & В);

c) *дизъюнкция* (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается \/ (например, А\/В) либо | (например, А | В);

d) *следование* (импликация) обозначается → (например, А → В);

e) *тождество* обозначается ≡ (например, A ≡ B); выражение A ≡ B истинно тогда и т олько т огда, к огда з начения A и B с овпадают ( либо о ни о ба истинны, либо они оба ложны);

f) символ 1 используется для обозначения истины (истинного высказывания); символ 0  
– для обозначения лжи (ложного высказывания).

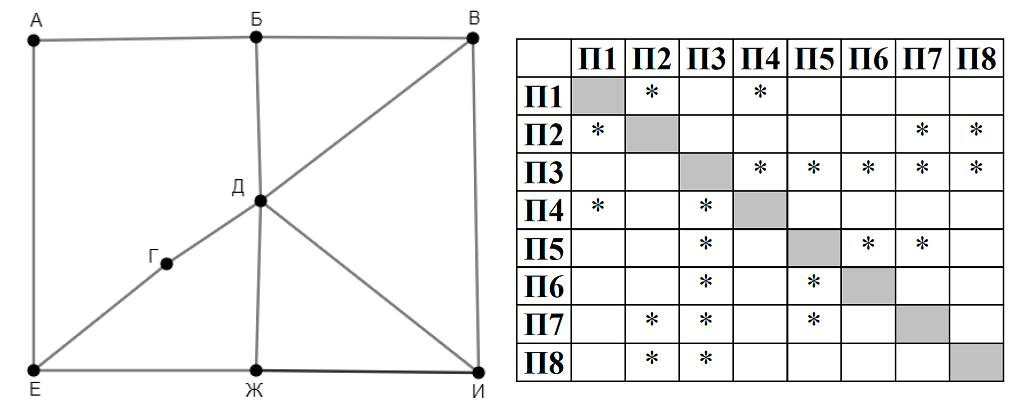
**2.** Два логических выражения, содержащие переменные, называются *равносильными* (эквивалентными), если значения этих выражений совпадают при любых значениях переменных. Так, выражения А → В и (¬А) \/ В равносильны, а А \/ В и А /\ В неравносильны (значения выражений разные, например, при А = 1, В = 0).

**3.** Приоритеты логических операций: инверсия (отрицание), конъюнкция (логическое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация (следование), тождество. Таким образом, ¬А /\ В \/ С /\ D означает то же, что и ((¬А) /\ В) \/ (С /\ D). Возможна запись А /\ В /\ С вместо (А /\ В) /\ С. То же относится и к дизъюнкции: возможна запись А \/ В \/ С вместо (А \/ В) \/ С.

**4.** Обозначения Мбайт и Кбайт используются в традиционном для информа- тики смысле – как обозначения единиц измерения, соотношение которых с единицей «байт» выражается степенью двойки.

   1

На рисунке схема дорог изображена в виде графа, в таблице звёздочкой отмечено наличие дороги между двумя населёнными пунктами. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Кроме того, при заполнении таблицы одну дорогу случайно пропустили. Определите два населённых пункта, дорога между которыми есть на графе, но не отмечена в таблице. В ответе запишите буквенные обозначения этих пунктов в алфавитном порядке.



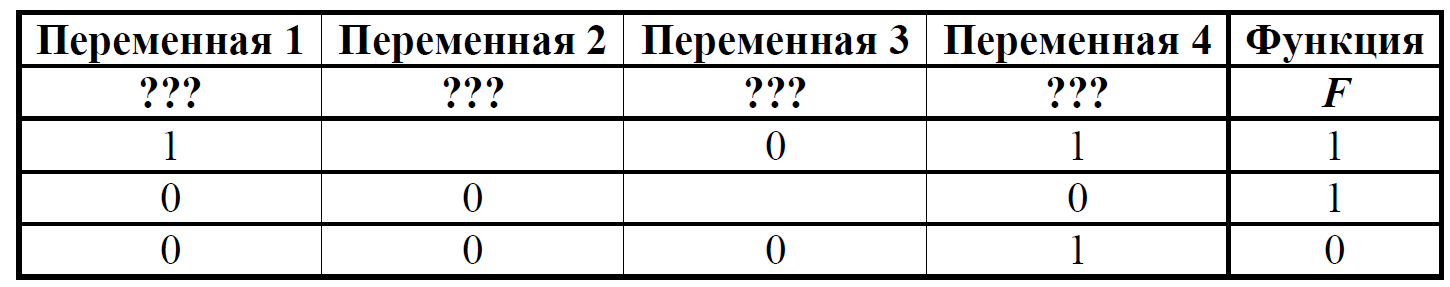
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

   2

Логическая функция F задаётся выражением:

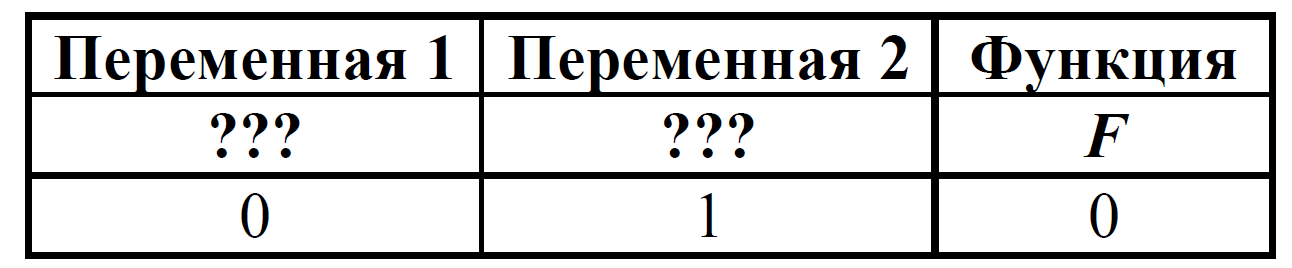
(x → (y ≡ w)) ∧ (y ≡ (w → z))

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий неповторяющиеся строки таблицы истинности функции F. Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных w, x, y, z.



В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т. д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

*Пример.* Пусть задано выражение x → y, зависящее от двух переменных x и y, и фрагмент таблицы истинности:



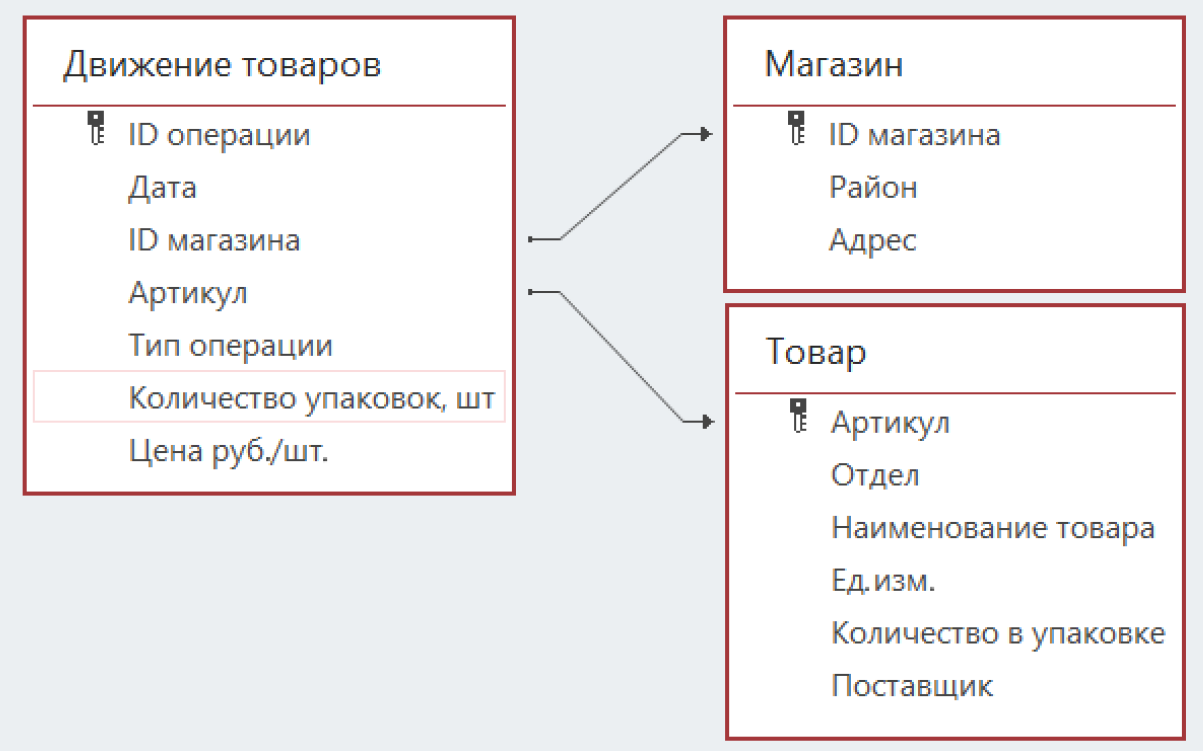
Тогда первому столбцу соответствует переменная y, а второму столбцу – переменная x. В ответе нужно написать: yx.  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

|  |
| --- |
| ***Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*** |

   3

В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты», содержащей информацию о поставках товаров и их продаже. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины города в первой декаде июня 2021 г. и о продаже товаров в этот же период. Таблица «Товар» содержит данные о товарах. Таблица «Магазин» содержит адреса магазинов. На рисунке приведена схема базы данных, содержащая все поля каждой таблицы и связи между ними.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую выручку от продажи всех видов кофе в магазинах Октябрьского района за указанный период. В ответе запишите целое число – найденную общую стоимость в рублях.  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

   4

Все заглавные буквы русского алфавита закодированы неравномерным двоичным кодом, в котором никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: П – 00, Е – 01, Н – 110. Какое наименьшее количество двоичных знаков может содержать код слова ПАНАМА?  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

   5

Алгоритм получает на вход натуральное число N ≥ 10 и строит по нему новое число R следующим образом:

1. Все пары соседних цифр в десятичной записи N рассматриваются как двузначные числа (возможно, с ведущим нулём).  
2. Из списка полученных на предыдущем шаге двузначных чисел выделяются наименьшее и наибольшее.  
3. Результатом работы алгоритма становится сумма найденных на предыдущем шаге двух чисел.

*Пример.* Дано число N = 2022. Алгоритм работает следующим образом:  
1. В десятичной записи выделяем двузначные числа: 20, 02, 22.  
2. Наименьшее из найденных чисел 02, наибольшее 22.  
3. 02 + 22 = 24.  
Результат работы алгоритма R = 24.  
При каком наименьшем N в результате работы алгоритма получится R = 137?  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

   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 … Команда*S*]** означает, что последовательность из *S* команд повторится k раз. Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм: **Повтори 4 [Вперёд 5 Направо 90 Вперёд 10 Направо 90]**Определите количество точек с целочисленными координатами, лежащих внутри и на границе области, которую ограничивает заданная алгоритмом линия.  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

   7

Музыкальный фрагмент был записан в формате квадро (четырёхканальная запись), оцифрован с частотой дискретизации 44 кГц и разрешением 16 бит и сохранён без использования сжатия данных. Получился файл размером 160 Мбайт. Затем тот же фрагмент был записан в формате моно с разрешением 8 бит и тоже сохранён без сжатия, при этом получился файл размером 10 Мбайт. С какой частотой дискретизации проводилась вторая запись? В ответе укажите целое число – частоту в кГц, единицу измерения писать не нужно.  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

   8

Определите количество чисел, для записи которых в восьмеричной системе счисления требуется ровно 12 цифр, ровно 3 из которых – нечётные, и никакие две нечётные цифры не стоят рядом.  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

|  |
| --- |
| ***Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*** |

   9

В каждой строке электронной таблицы записаны четыре натуральных числа. Определите, сколько в таблице таких четвёрок, из которых можно выбрать три числа, которые не могут быть сторонами никакого треугольника, в том числе вырожденного (вырожденным называется треугольник, у которого сумма длин двух сторон равна длине третьей стороны).  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

|  |
| --- |
| ***Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*** |

  10

Определите, сколько раз в сносках приложенного издания произведения А.С. Пушкина «Капитанская дочка» встречается слово «царский» в любой форме.  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

  11

Система мониторинга формирует и отправляет специальные сообщения, в которые могут входить только следующие символы: русские буквы (33 заглавные и 33 строчные), цифры от 0 до 9, пробел. Количество символов в сообщении может быть любым. При передаче сообщения используется равномерное посимвольное кодирование: каждый символ кодируется одинаковым минимально возможным числом битов. Сообщение в целом кодируется минимально возможным целым числом байтов. Кроме того, к каждому сообщению добавляется заголовок, содержащий целое число байтов, одинаковое для всех сообщений. Система отправила два сообщения по 35 символов каждое и три сообщения по 28 символов. При этом всего было передано 227 байт. Сколько байтов содержит заголовок сообщения? В ответе запишите только целое число – количество байтов.  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

  12

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразует её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки цифр.  
А)**заменить** (v, w).  
Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w. Например, выполнение команды  
**заменить** (111, 27)  
преобразует строку 05111150 в строку 0527150.  
Если в строке нет вхождений цепочки v, то выполнение команды**заменить** (v, w) не меняет эту строку.  
Б)**нашлось** (v).  
Эта 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». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Дана программа для редактора:

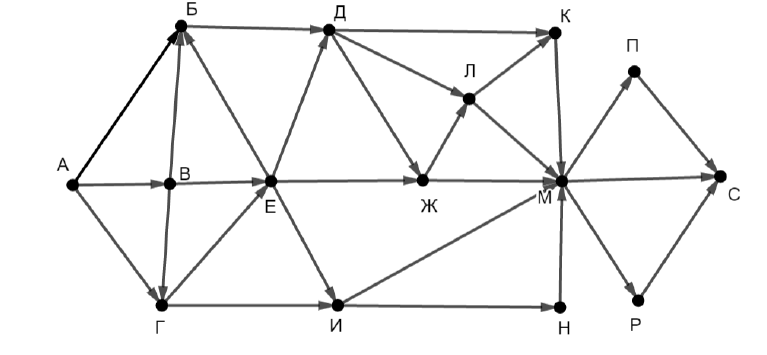
НАЧАЛО

ПОКА НЕ **нашлось** (00)  
ЕСЛИ**нашлось** (011)  
ТО  
**заменить** (011, 101)  
ИНАЧЕ  
**заменить** (01, 40)  
**заменить** (02, 20)  
**заменить** (0222, 1401)  
КОНЕЦ ЕСЛИ  
КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ  
Известно, что исходная строка A содержала ровно два нуля – на первом и на последнем месте, а также поровну единиц и двоек. После выполнения данной программы получилась строка B, содержащая 8 единиц и 13 двоек. Какое наименьшее количество четвёрок может быть в строке B?  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

  13

На рисунке представлена схема дорог, связывающих пункты А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И , К , Л , М , Н , П, Р , С . П о к аждой д ороге м ожно п ередвигаться т олько в направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из пункта А в пункт С, проходящих через пункт Л?



Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

  14

Значение выражения **434 + 5 ∙ 422 + 413 + 2 ∙ 49 + 82** записали в системе счисления с основанием 16. Сколько разных цифр встречается в этой записи?  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

  15

Обозначим через m & n поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n. Например, 14 & 5 = 11102 & 01012 = 01002 = 4. Для какого наименьшего неотрицательного целого числа А формула

x & 105 = 0 → (x & 58 ≠ 0 → x & А ≠ 0)

тождественно истинна (т. е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной х)?  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

  16

Алгоритм вычисления значения функции F(a, b), где a и b – целые неотрицательные числа, задан следующими соотношениями:

F(0, 0) = 0;  
F(a, b) = F(a–1, b) + b, если a > b;  
F(a, b) = F(a, b–1) + a, если a ≤ b и b > 0.

Укажите количество таких целых неотрицательных чисел a, для которых можно подобрать такое b, что F(a, b) = 1 048 576.  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

|  |
| --- |
| ***Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*** |

  17

Файл содержит последовательность целых чисел, по модулю не превышающих 10 000. Назовём парой два идущих подряд элемента последовательности. Определите количество пар, для которых выполняются следующие условия:  
– запись элементов пары заканчивается одной и той же цифрой;  
– ровно один элемент из пары делится без остатка на 3;  
– сумма квадратов элементов пары не превышает квадрат наименьшего из элементов последовательности, запись которых заканчивается цифрой 3. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, затем максимальную величину суммы квадратов элементов этих пар.

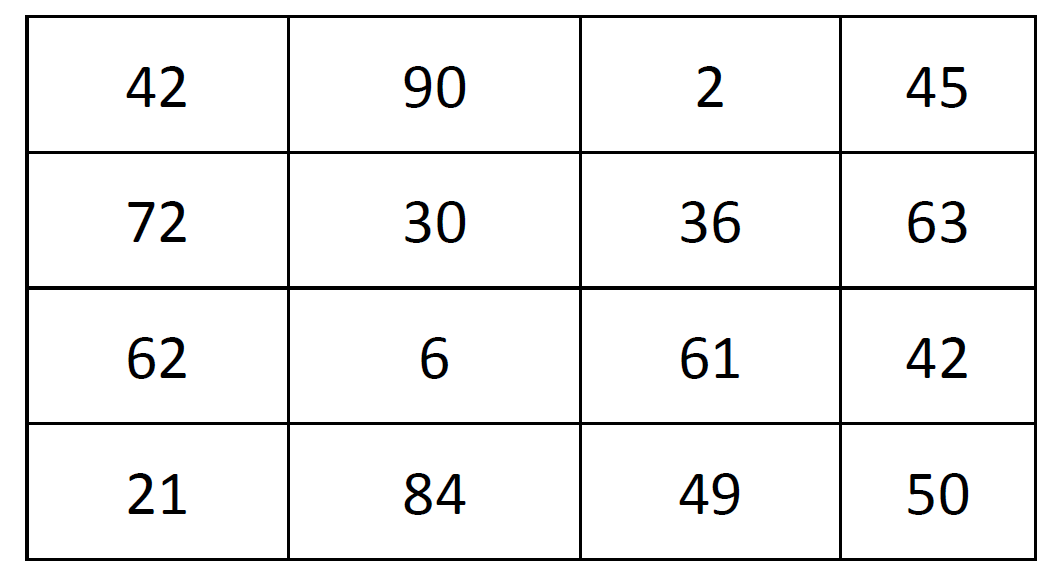
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ответ: |  |  |

|  |
| --- |
| ***Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*** |

  18

Робот с тоит в левом н ижнем углу прямоугольного поля, в к аждой клетке которого записано целое положительное число. За один ход робот может переместиться на одну клетку вправо, вверх, по диагонали вправо-вверх или по диагонали влево-вверх. Числа показывают расход энергии робота на прохождение клетки. Определите максимальный расход энергии при переходе робота в правую верхнюю клетку поля и количество клеток с нечётными числами, через которые робот проходит на пути с максимальным расходом энергии. В ответе запишите два числа: сначала максимальный расход энергии, затем – количество пройденных клеток с нечётными значениями.

Исходные данные записаны в электронной таблице. Пример входных данных (для таблицы размером 4×4):



При указанных входных данных максимальный расход получится при движении по маршруту 21 + 84 + 49 + 50 + 61 + 42 + 36 + 90 + 2 + 45 = 480. При этом робот проходит через 4 клетки с нечётными числами (21, 49, 61, 45).  
В ответе в данном случае надо записать числа 480 и 4.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ответ: |  |  |

 19-21

19. 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 **один камень, добавить два камня** или увеличить количество камней в куче **в два раза**. При этом не разрешается делать ход, после которого количество камней в куче будет делиться на 3. Например, если в начале игры в куче 4 камня, Петя может первым ходом получить кучу из 5 или из 8 камней. Добавить два камня Петя не может, так как в этом случае в куче станет 6 камней, а 6 делится на 3. Игра завершается, когда количество камней в куче становится не менее 103. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 103 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, 1 ≤ S ≤ 101, S не делится на 3. Игра завершается, когда количество камней в куче становится не менее 103. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 103 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, 1 ≤ S ≤ 101, S не делится на 3. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, е сли о н м ожет выиграть при любых ходах противника. Укажите такое значение S, при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня сможет выиграть своим первым ходом.  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

20. Для игры, описанной в задании 19, укажите **два значения** S, при которых Петя не может выиграть первым ходом, но у Пети есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть вторым ходом при любой игре Вани. В ответе запишите найденные значения в порядке возрастания: сначала меньшее, затем большее.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ответ: |  |  |

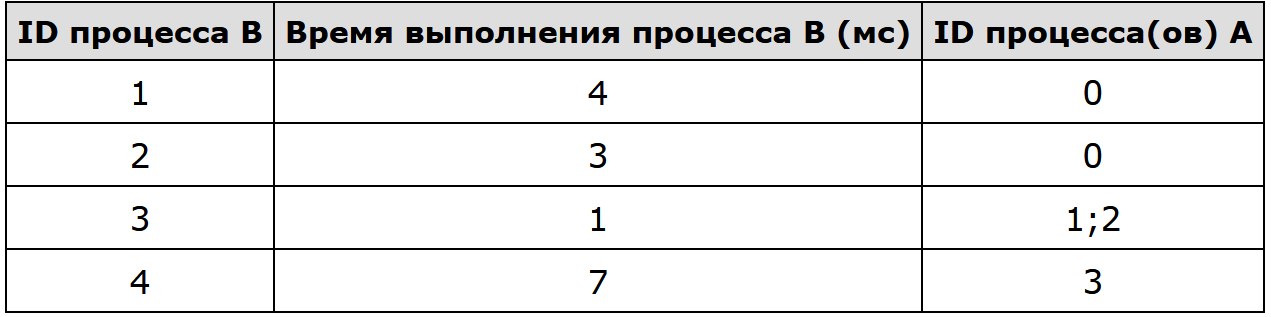
21. Для игры, описанной в задании 19, найдите такое значение S, при котором у Вани есть стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, но у Вани нет стратегии, которая позволяла бы ему гарантированно выиграть первым ходом.  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

|  |
| --- |
| ***Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*** |

  22

В файле 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. Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первой строке таблицы указан идентификатор процесса (ID), во второй строке таблицы  — время его выполнения в миллисекундах, в третьей строке 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:*



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, то есть, через 4 мс после старта. Он длится 1 мс и закончится через 4 + 1 = 5 мс после старта. Выполнение процесса 4 может начаться только после завершения процесса 3, то есть, через 5 мс. Он длится 7 мс, так что минимальное время завершения всех процессов равно 5 + 7 = 12 мс.  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

  23

Исполнитель преобразует число на экране.  
У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

**1. Прибавить 1  
2. Приписать 1**

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая приписывает 1 в конец десятичной записи числа. Программа для исполнителя – это последовательность команд. Например, если в начальный момент на экране находится число 1, то программа 212 последовательно преобразует его в 11, 12, 121. Сколько существует программ, которые преобразуют исходное число 1 в число 333?  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

|  |
| --- |
| ***Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*** |

  24

Текстовый файл содержит только буквы A, C, D, F, O. Определите максимальное количество идущих подряд групп символов вида

*гласная + гласная + согласная.*

Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

  25

Пусть M(k) = 7 000 000 + k, где k – натуральное число. Найдите пять наименьших значений k, при которых M(k) **нельзя** представить в виде произведения **трёх различных** натуральных чисел, не равных 1. В ответе запишите найденные значения k в порядке возрастания.

|  |  |
| --- | --- |
| Ответ: |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

|  |
| --- |
| ***Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*** |

  26

На складе хранятся кубические контейнеры двух цветов различного размера. Чтобы сократить занимаемое при хранении место, контейнеры вкладывают друг в друга. Чтобы вложенные контейнеры было лучше видно, их цвета при вложении обязательно должны чередоваться, то есть нельзя вкладывать контейнер в контейнер такого же цвета. Один контейнер можно вложить в другой, если размер стороны внешнего контейнера превышает размер стороны внутреннего на 7 и более условных единиц. Группу вложенных друг в друга контейнеров называют блоком. Количество контейнеров в блоке может быть любым. Каждый блок, независимо от количества и размера входящих в него контейнеров, а также каждый одиночный контейнер, не входящий в блоки, занимает при хранении одну складскую ячейку. Зная размеры и цвета всех контейнеров, определите максимально возможное количество контейнеров в одном блоке и минимальное количество ячеек для хранения всех контейнеров.

**Входные данные**Каждая строка входного файла содержит натуральное число и букву A или B. Число обозначает размер контейнера в условных единицах, буква – цвет этого контейнера (буквами A и B условно обозначены два цвета). В ответе запишите два целых числа: сначала максимально возможное количество контейнеров в одном блоке, затем минимальное количество ячеек для хранения всех контейнеров.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ответ: |  |  |

|  |
| --- |
| ***Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*** |

  27

Дана последовательность целых чисел. Необходимо найти максимально возможную сумму её непрерывной подпоследовательности, в которой количество положительных чётных элементов кратно k = 30.

**Входные данные**Первая строка входного файла содержит целое число N – общее количество чисел в наборе. Каждая из следующих N строк содержит одно число. Гарантируется, что общая сумма любой выборки заданных чисел не превышает 2 ∙ 109 по абсолютной величине.

Вам даны два входных файла (A и B), каждый из которых имеет описанную выше структуру. В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла A, затем для файла B.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ответ: |  |  |