

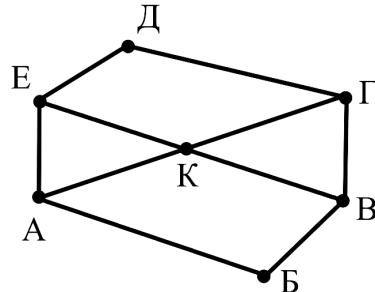
ВАРИАНТ 21**1**

На рисунке схема дорог N -ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

	Номер пункта						
	1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1			15	6		
2			4	3		48	
3		4					49
4	15	3			46		
5	6				57	81	
6	48		46	57		33	
7			49	81	33		

Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графике. Определите, какова сумма протяжённостей дорог из пункта A в пункт E и из пункта B в пункт Γ . В ответе запишите целое число.

Ответ: _____.

**2**

Миша заполнял таблицу истинности логической функции F

$$(x \vee \neg y) \wedge \neg(y \equiv z) \wedge \neg w,$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

				F
	1			1
0	1	1	0	1
0		1	1	1

Определите, какому столбцу таблицы 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. Функция задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		$\neg x \vee y$
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу – переменная x . В ответе следует написать: yx .

Ответ: _____.

**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.****3**

В файле приведён фрагмент базы данных «Кондитерские изделия» 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 половины июня 2023 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок внесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня.

Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок	Цена
-------------	------	-------------	---------	--------------	---------------------	------

Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование	Единица измерения	Количество в упаковке	Производитель
---------	-------	--------------	-------------------	-----------------------	---------------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько килограмм увеличилось количество зефира всех видов, имеющихся в наличии в магазинах на улице Мартеновская за период с 2 по 15 июня включительно. В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

4

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: А, В, З, И, Л, С. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовое слово буквы В – 0, буквы Л – 100. Для четырёх оставшихся букв А, З, И, С кодовые слова неизвестны. Какое **минимальное** количество двоичных знаков потребуется для кодирования последовательности символов ВАСИЛИСА?

Ответ: _____.

5

На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) если число N делится на 4, то к двоичной записи справа дописываются две последние цифры этой записи;
 - б) если число N не делится на 4, то к двоичной записи слева и справа приписывается единица.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .

Например, для исходного числа $6_{10} = 110_2$ результатом является число $11101_2 = 29_{10}$, а для исходного числа $4_{10} = 100_2$ результатом является число $10000_2 = 16_{10}$. Укажите **максимальное** число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , не превосходящее 35. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

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 5 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд n** (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад n** (где n – целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; **Направо m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке, **Налево m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори k [Команда1 Команда2 ... Команда S]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепаха был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 2 [Вперёд 12 Налево 270 Вперёд 16 Направо 90]

Поднять хвост

Вперёд 8 Направо 90 Назад 5 Налево 90

Опустить хвост

Повтори 2 [Вперёд 13 Направо 90 Вперёд 8 Направо 90]

Определите периметр пересечения фигур, ограниченного заданными алгоритмом линиями.

Ответ: _____.

7 Прибор автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения делает цветные фотографии размером 1872 на 928 пикселей, используя палитру из 3114 различных цветов. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. При передаче снимки группируются в пакеты по 8192 шт. Определите минимальный объём памяти (в Мбайт), который необходимо зарезервировать для хранения одного полного пакета фотографий. В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

8 Сколько существует пятеричных пятизначных чисел, содержащих в своей записи не менее двух цифр 1, при этом никакая чётная цифра не стоит рядом с цифрой 1?

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

9

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке пять натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнено оба условия:

- все числа в строке встречаются не более двух раз;
- удвоенная разность максимального и минимального числа строки встречается в ней хотя бы один раз.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

10

Определите, сколько раз в тексте повести А.И. Куприна «Поединок» встречается сочетание букв «друг» или «Друг» только в составе других слов, но не как отдельное слово. В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

11

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 30 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 308-символьного набора из специального алфавита. В базе данных для хранения каждого пароля отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные данные, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений (паролей и дополнительных данных) о 878 пользователях потребовалось 87 800 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных данных об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байт.

Ответ: _____.

12

Исполнитель МТ представляет собой читающую и записывающую головку, которая может передвигаться вдоль бесконечной горизонтальной ленты, разделённой на равные ячейки. В каждой ячейке находится ровно один символ из алфавита исполнителя (множество символов $A = \{a_0, a_1, \dots, a_{n-1}\}$), включая специальный пустой символ a_0 .

Время работы исполнителя делится на дискретные такты (шаги). На каждом такте головка МТ находится в одном из множества допустимых состояний $Q = \{q_0, q_1, \dots, q_{n-1}\}$. В начальный момент времени головка находится в начальном состоянии q_0 .

На каждом такте головка обозревает одну ячейку ленты, называемую текущей ячейкой. За один такт головка исполнителя может переместиться в ячейку справа или слева от текущей, не меняя находящийся в ней символ, или заменить символ в текущей ячейке без сдвига в соседнюю ячейку. После каждого такта головка переходит в новое состояние или остаётся в прежнем состоянии.

Программа работы исполнителя МТ задаётся в табличном виде.

	a_0	a_1	\dots	a_{n-1}
q_0	команда	команда	\dots	команда
q_1	команда	команда	\dots	команда
\dots	\dots	\dots	\dots	\dots
q_{n-1}	команда	команда	\dots	команда

В первой строке перечислены все возможные символы в текущей ячейке ленты, в первом столбце – возможные состояния головки. На пересечении i -й строки и j -го столбца находится команда, которую выполняет МТ, когда головка обозревает j -й символ, находясь в i -м состоянии. Если пара «символ – состояние» невозможна, то клетка для команды остается пустой.

Каждая команда состоит из трёх элементов, разделённых запятыми: первый элемент – записываемый в текущую ячейку символ алфавита (может совпадать с тем, который там уже записан). Второй элемент – один из четырёх символов «L», «R», «N», «S». Символы «L» и «R» означают сдвиг в левую или правую ячейку соответственно, «N» – отсутствие сдвига, «S» – завершение работы исполнителя МТ после выполнения текущей команды.

Сдвиг происходит после записи символа в текущую ячейку. Третий элемент – новое состояние головки после выполнения команды.

Например, команда $0, L, q_3$ выполняется следующим образом: в текущую ячейку записывается символ «0», затем головка сдвигается в соседнюю слева ячейку и переходит в состояние q_3 .

Приведём пример выполнения программы, заданной таблично.

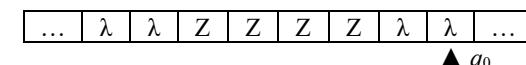
На ленте записано неизвестное ненулевое количество расположенных подряд в соседних ячейках символов «Z», все остальные ячейки ленты заполнены пустым символом «λ». В начальный момент времени головка находится на неизвестном ненулевом расстоянии справа от самого правого символа «Z».

Программа

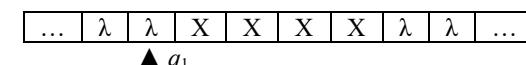
	λ	Z
q_0	λ, L, q_0	X, L, q_1
q_1	λ, S, q_1	X, L, q_1

заменяет на ленте все символы «Z» на «X» и останавливает исполнителя в первой ячейке слева от последовательности символов «X».

Возможное начальное состояние исполнителя:



Конечное состояние исполнителя после завершения выполнения программы:



Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, включающая только 489 нулей и 511 единиц. Исходный порядок в последовательности неизвестен. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке слева от последовательности.

Программа работы исполнителя:

	λ	1	0
q_0	λ, R, q_1		
q_1	λ, S, q_1	0, S, q_1	1, R, q_1

Определите максимально возможное число нулей в полученной последовательности.

Ответ: _____.

13

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и его маске.

Узлы с IP-адресами 177.29.40.162 и 177.29.33.169 находятся в разных сетях. В масках обоих сетей одинаковое количество единиц.

Определите **наименьшее** значение третьего (слева) байта сетевой маски, когда такая ситуация возможна. Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: _____.

14

Определите количество значащих цифр в девятеричной записи числа

$$2 \cdot 729^{333} + 2 \cdot 243^{334} - 81^{335} + 2 \cdot 27^{336} - 2 \cdot 9^{337} - 338.$$

Ответ: _____.

15

Для какого наибольшего целого неотрицательного числа A формула

$$(x > 11) \vee (y > A) \vee (x + y < 101)$$

тождественно истинна (т.е. принимает значение 1) при любых целых неотрицательных x и y .

Ответ: _____.

16

Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 2 \times n \text{ при } n < 3;$$

$$F(n) = F(n - 2) + F(n - 1) + n \times (n - 1), \text{ если } n > 2.$$

Чему равно значение выражения $F(4146) - F(4144) - 2 \times F(4143) - F(4142)$?

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

17

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Её элементы могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество троек последовательности, в которых только один из трёх элементов оканчивается на 11 и является трёхзначным числом, а сумма элементов тройки не менее максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 11 и являющегося трёхзначным числом. Гарантируется, что такой элемент в последовательности есть. В ответе запишите количество найденных троек, затем минимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

Ответ: _____



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 30$). Исполнитель Робот может перемещаться 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 клеткам маршрута Робота.

Робот может начать своё передвижение в одной из «угловых» клеток поля – той, что слева и сверху ограничена стенами. Таких начальных клеток на поле может быть несколько, включая левую верхнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из начальной клетки в правую нижнюю.

В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

Ответ: _____

19

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) три камня или увеличить количество камней в куче в два раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 185. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший суммарно в кучах 185 камней или больше.

В начальный момент в первой куче было 8 камней, во второй куче – S камней; $1 \leq S \leq 176$.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного хода Пети.

Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Ответ: _____.

20

Для игры, описанной в задании 19, 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.

Ответ:

21

Для игры, описанной в задании 19, 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.

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 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 **максимальную продолжительность отрезка времени (в мс)**, в течение которого **возможно одновременное выполнение четырёх процессов**, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Ответ: _____.

23

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Вычесть 2**
- B. Найти целую часть от деления на 5**
- C. Вычесть 1**

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 38 результатом является число 18, и при этом траектория вычислений содержит числа 21 и 19, но не содержит число 20?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24

Текстовый файл состоит из символов, обозначающих буквы латинского алфавита *C, D, P, U, Y* и *Z*.

В прилагаемом файле определите максимальное количество символов в непрерывной подпоследовательности, состоящей из чередующихся групп символов *CDP* и *UYZ* в указанном порядке.

Искомая последовательность может начинаться как с группы символов *CDP*, так и с группы *UYZ*.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____.

25

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске 123*4?5 соответствуют числа 123405 и 12300405.

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^{11} , найдите все числа, соответствующие маске 137*75*6, делящиеся на 54977 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 54977.

...	...

Ответ:



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

На производстве штучных изделий N деталей должны быть отшлифованы или окрашены. Для каждой детали известно планируемое время её шлифовки и время окрашивания. Детали пронумерованы начиная с единицы. Параллельная обработка деталей не предусмотрена.

На ленте транспортёра имеется N мест для каждой из N деталей, которые располагают по следующему алгоритму:

- все $2N$ чисел, обозначающих время окрашивания и шлифовки для N деталей, упорядочиваются по возрастанию;
- если минимальное число в этом упорядоченном списке – это время шлифовки конкретной детали, то деталь размещают на ленте транспортёра на первое свободное место от её начала;
- если минимальное число – это время окрашивания, то деталь размещают на первое свободное место от конца ленты транспортёра;
- если число обозначает время окрашивания или шлифовки уже рассмотренной детали, то его не принимают во внимание.

Этот алгоритм применяется последовательно для размещения всех N деталей.

Определите номер последней отшлифованной детали, для которой будет определено место на ленте транспортёра, и суммарное время, которое потребуется для окрашивания деталей, которые будут размещены на ленте транспортёра до неё.

Входные данные

В первой строке входного файла находится натуральное число N ($N \leq 1000$) – количество деталей. Следующие N строк содержат пары чисел, обозначающих соответственно время шлифовки и время окрашивания конкретной детали (все числа натуральные, различные).

Запишите в ответе два натуральных числа: сначала номер последней отшлифованной детали, для которой будет определено место на ленте транспортёра, и суммарное время, которое потребуется для окрашивания деталей, которые будут размещены на ленте транспортёра до неё.

Типовой пример организации данных во входном файле

5
30 50
100 155
150 170
10 160
120 55

При таких исходных данных порядок расположения деталей на ленте следующий: 4, 1, 2, 3, 5. Последняя отшлифованная деталь, которая займет своё место на ленте транспортёра, будет деталь 3. Время, которое суммарно потребуется для окрашивания деталей до неё, равно 55.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

Ответ:

--	--



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

На плоскости с декартовой системой координат изображен фрагмент базы данных «Сотрудники». Для каждого сотрудника известен возраст и стаж работы. Предприятие решило провести кластеризацию полученных точек на графике (по оси абсцисс – возраст сотрудника, по оси ординат – стаж работы в у. е.), то есть разбить их множество на N непересекающихся непустых подмножеств (кластеров), таких что точки каждого подмножества лежат внутри прямоугольника со сторонами длиной H и W , причём эти прямоугольники между собой не пересекаются. Стороны прямоугольников не обязательно параллельны координатным осям. Гарантируется, что любые два сотрудника с одинаковыми возрастами имеют разный стаж работы. Гарантируется, что такое разбиение существует и единственno для заданных размеров прямоугольников. Назовём самой верхней точкой кластера точку с наибольшим значением ординаты. Необходимо определить такую точку в каждом кластере, расстояние до которой от самой верхней точки минимально возможно, при этом искомая точка не является самой верхней. Расстояние между двумя точками на плоскости $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$ вычисляется по формуле:

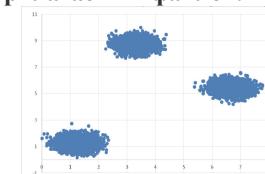
$$d(A, B) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}.$$

В файле А хранятся данные о сотрудниках двух кластеров, где $H=3$, $W=3$ для каждого кластера. В каждой строке записана информация о возрасте и стаже работы сотрудника: сначала координата x , затем координата y . Значения даны в условных единицах. Известно, что количество сотрудников не превышает 1000. В файле Б хранятся данные о сотрудниках трёх кластеров, где $H=3$, $W=3$ для каждого кластера. Известно, что количество сотрудников не превышает 10 000. Структура хранения информации о сотрудниках в файле Б аналогична файлу А. Для каждого файла определите координаты самой верхней точки для каждого кластера, затем вычислите два числа: S_x – сумма абсцисс найденных точек, и S_y – сумма ординат найденных точек.

В ответе запишите четыре числа: в первой строке сначала целую часть произведения $|S_x| \times 10\ 000$, затем целую часть произведения $|S_y| \times 10\ 000$ для файла А, во второй строке – аналогичные данные для файла Б.

Возможные данные одного из файлов иллюстрированы графиком.

Внимание! График приведён в иллюстративных целях для произвольных значений, не имеющий отношения к заданию. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.



Ответ:
