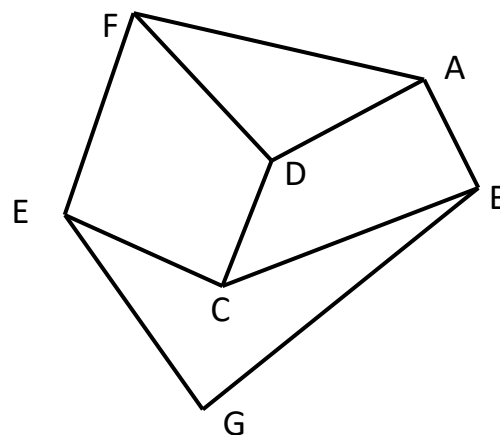


Прогнозный вариант 2025

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				18	8		10
	2					20	4	5
	3				32	49		
	4	18		32			6	
	5	8	20	49				
	6		4		6			33
	7	10	5				33	



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, какова сумма протяжённости дорог из пункта A в пункт B и из пункта E в пункт F. В ответе запишите целое число.

2) Аня заполняла таблицу истинности логической функции $F = (y \wedge \neg x) \vee (x \equiv w) \vee z$, 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		0
0	0	0	1	0
1	0		1	0

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.

3) В файле приведён фрагмент базы данных «Молочные 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 октября 2024 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт 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	Количество упаковок, шт	Тип операции
-------------	------	-------------	---------	-------------------------	--------------

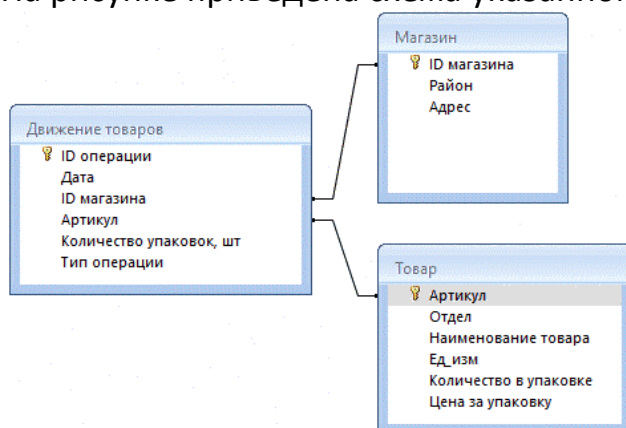
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид:

Артикул	Отдел	Наименование товара	Единица измерения	Количество в упаковке	Цена за упаковку
---------	-------	---------------------	-------------------	-----------------------	------------------

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 единиц увеличилось количество упаковок йогурта ложкового с фруктовыми наполнителями (банан, яблоко) жирностью 2,6 %, имеющихсся в магазинах на Широкой улице, за период с 6 по 17 октября включительно.

В ответе запишите только число.

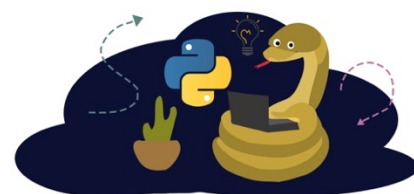
4) По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж и З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано.

Кодовые слова для некоторых букв известны.

А	00
Б	100
В	010
Г	1010
Д	011
Е	111

Какое наименьшее количество двоичных знаков требуется для кодирования двух оставшихся букв?

В ответе запишите произведение длин кодовых слов



для букв Ж, З.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

5) На вход алгоритма подаётся натуральное число N ($N > 2$). Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится пятеричная запись числа N .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число N делится на 5, то к этой записи дописываются две последние пятеричные цифры;

б) если число N на 5 не делится, то остаток от деления умножается на 5, переводится в пятеричную систему и дописывается в конец числа.

Полученная таким образом запись является пятеричной записью искомого числа R .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа $6_{10} = 20_3$ результатом является число $2020_3 = 60_{10}$, а для исходного числа $4_{10} = 11_3$ это число $1110_3 = 39_{10}$.

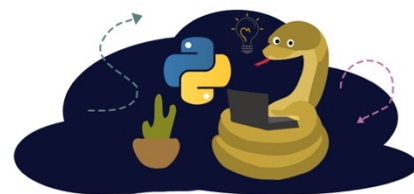
Укажите максимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число не превышающее 550.

б) 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.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм.

Повтори 2 [Вперёд 38 Направо 90 Вперёд 10 Направо 90]



Поднять хвост

Вперёд 10 Направо 90 Вперёд 5 Налево 90

Опустить хвост

Повтори 2 [Вперёд 40 Направо 90 Вперёд 9 Направо 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами находится внутри объединения фигур, ограниченного заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

7) Аня делает снимки интересных мест и событий цифровой камерой своего смартфона. Каждая фотография представляет собой растровое изображение размером 1024×768 пикселей и с палитрой из 2^{23} цветов. В конце дня Аня отправляет снимки друзьям с помощью приложения-мессенджера. Для экономии трафика приложение сжимает снимки на 15%. Сколько Кбайт трафика экономится таким образом при передаче 100 фотографий?

В ответе укажите целую часть полученного числа.

8) Сколько существует 15-ричных четырёхзначных чисел, в которых все цифры различны и никакие две чётные или две нечётные цифры не стоят рядом?

9) Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке пять натуральных чисел. Определите наименьший номер строки таблицы, для чисел которых выполнены оба условия:

– в строке все числа различны;

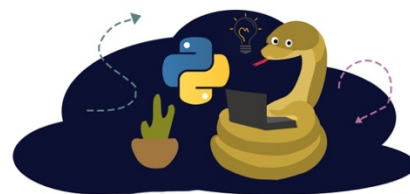
– сумма двух наибольших чисел строки не больше суммы трёх её оставшихся чисел.

В ответе запишите только число.

10) С помощью текстового редактора определите, сколько раз встречается слово «Анна» с прописной буквы в тексте главы III повести А.И. Куприна «Гранатовый браслет». Другие формы слова «Анна», такие как «Анне» и т.д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

11) На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, состоящий из 119 символов. В базе данных для хранения каждого серийного номера отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, 125 300 серийных номеров занимают более 23 Мбайт памяти. Определите минимально возможную мощность алфавита, используемого для записи серийных номеров. 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 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 нашлось (31) ИЛИ нашлось (211) ИЛИ нашлось (1111)

ЕСЛИ нашлось (31)

ТО заменить (31, 1)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (211)

ТО заменить (211, 13)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (1111)

ТО заменить (1111, 2)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

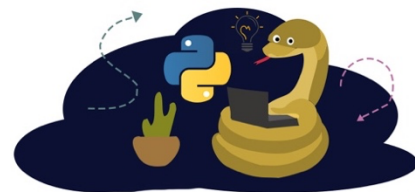
КОНЕЦ

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «3», а затем содержащая n цифр «1» ($10 < n < 10\,000$).

Определите наименьшее значение n, при котором сумма цифр в строке, получившейся в результате выполнения программы, наименьшая.

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 маске сети. Широковещательным адресом называется специализированный адрес, в котором на месте нулей в маске стоят единицы. Адрес сети и широковещательный адрес не могут быть использованы для адресации сетевых устройств.

Сеть задана IP-адресом одного из входящих в неё узлов 143.170.82.213 и сетевой маской



255.255.255.224.

Определите наименьший IP-адрес данной сети, который может быть присвоен компьютеру. В ответе укажите найденный IP-адрес без разделителей.

Например, если бы найденный адрес был равен 111.22.3.44, то в ответе следовало бы записать 11122344.

14) Значение арифметического выражения $5^{210} + 5^{110} - x$, где x – целое положительное число, не превышающее 3000, записали в пятеричной системе счисления. Определите наибольшее значение x , при котором в пятеричной записи числа, являющегося значением данного арифметического выражения, содержится наибольшее количество троек.

В ответе запишите число в десятичной системе счисления.

15) Обозначим через ДЕЛ(n , m) утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ». Пусть на числовой прямой дан отрезок $B = [60, 100]$ и отрезок $C = [10, 78]$. Для какого наибольшего натурального числа A логическое выражение

$\text{ДЕЛ}(x, A) \vee ((x \in B) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 22)) \vee (x \in C)$

истинно (т.е. принимает значение 1) при любом целом положительном значении переменной x ?

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

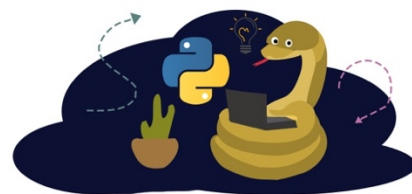
$F(n) = n$ при $n \geq 2026$;

$F(n) = n \times 3 + F(n+2)$, если $n < 2026$.

Чему равно значение выражения $F(90) - F(100)$?

17) В файле содержится последовательность целых чисел. Её элементы могут принимать целые значения от $-100\,000$ до $100\,000$ включительно. Определите количество троек последовательности, в которых все числа одного знака, при этом произведение минимального и максимального элементов тройки больше квадрата минимального элемента последовательности, который оканчивается на 25 и является трёхзначным числом. В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем минимальное из произведений максимального и минимального элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

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: **влево** или **вверх**. По команде **влево** Робот перемещается в соседнюю левую клетку, по команде **вверх** – в соседнюю верхнюю. 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.

В «угловых» клетках поля - тех, которые слева и сверху ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных 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 правой нижней клетки в конечную клетку маршрута.

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.

19-21) 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:

- убрать из кучи четыре камня,
- уменьшить количество камней в куче в два раза (количество камней, полученное при делении, округляется до меньшего).

У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не более 87. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший в куче 87 камней или меньше. В начальный момент в куче было S камней; $S > 88$.

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

Укажите минимальное значение S , когда Петя не может выиграть за один ход, но при этом Ваня может выиграть своим первым ходом после неудачного хода Пети.

Задание 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

Задание 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.

22) В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Приостановка выполнения процесса не допускается. Будем говорить, что процесс B зависит от процесса A , если для выполнения процесса B необходимы результаты выполнения процесса A . В этом случае процессы A и B 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 независимый, то в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
101	4	0
102	3	0
103	1	101; 102
104	7	103

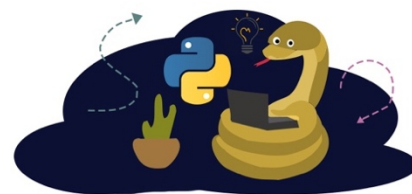
Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

23) У исполнителя имеются две команды, которые обозначены латинскими буквами:

А. Вычти 2

В. Если число чётное, раздели на 2, иначе вычти 3

Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует



программ, которые преобразуют исходное число 65 в число 5 и при этом траектория вычислений не содержит число 20?

24) Текстовый файл состоит из десятичных цифр и заглавных букв латинского алфавита. Определите в прилагаемом файле последовательность идущих подряд символов наибольшей длины, которая представляет собой запись кратного трём 12-ричного числа. Если таких последовательностей несколько, выберите последовательность с **наименьшим** числовым значением. В ответе запишите индекс (номер) первого символа (первой значащей цифры), с которого начинается запись этой последовательности в прилагаемом файле. Нумерация символов в текстовом файле начинается с нуля.

Примечание. Латинские буквы A, B - цифры из алфавита 12-ричной системы счисления.

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 12300425.

Найдите первые пять чисел, больших 600 000, сумма делителей которых соответствует маске «*5?». Найденные числа выведите в порядке возрастания, справа от каждого запишите найденную сумму делителей.

26) В магазине для упаковки подарков есть N кубических коробок. Самой интересной считается упаковка подарка по принципу матрёшки - подарок упаковывается в одну из коробок, та в свою очередь в другую коробку и т.д. Одну коробку можно поместить в другую, если длина её стороны хотя бы на 5 единицы меньше длины стороны другой коробки. Определите наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, и максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки, где будет находиться подарок. Размер подарка позволяет поместить его в самую маленькую коробку.

Выходные данные

В первой строке входного файла находится число N - количество коробок в магазине (натуральное число, не превышающая 10 000). В следующих N строках находятся значения длин сторон коробок (все числа натуральные, не превышающие 10 000), каждое - в отдельной строке.

Запишите в ответе два целых числа: сначала наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, затем максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки в таком наборе.



Типовой пример организации данных во входном файле.

5

43

40

32

40

30

Пример входного файла приведён для пяти коробок и случая, когда минимальная допустимая разница между длинами сторон коробок, подходящих упаковки "матрёшки", составляет 3 единицы.

При таких исходных данных условию задачи удовлетворяют наборы коробок с длинами сторон 30, 40 и 43 или 32, 40 и 43 соответственно, т.е. количество коробок равно 3, а длина стороны самой маленькой коробки равна 32.

27) Фрагмент звёздного неба спроецирован на плоскость с декартовой системой координат. Учёный решил провести кластеризацию полученных точек, являющихся изображениями звёзд, то есть разбить их множество на N непересекающихся непустых подмножеств (кластеров), таких что точки каждого подмножества лежат внутри квадрата со стороной длины N , причём эти квадраты между собой не пересекаются. Стороны квадратов не обязательно параллельны координатным осям. Гарантируется, что такое разбиение существует и единственно для заданных размеров квадратов.

Будем называть антицентром кластера точку этого кластера, сумма расстояний от которой до всех остальных точек кластера максимальна. Для каждого кластера гарантируется единственность его антицентра. 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 A хранятся данные о звёздах двух кластеров, где $N=8$ для каждого кластера. В каждой строке записана информация о расположении на карте одной звезды: сначала координата x , затем координата y . Значения даны в условных единицах. Известно, что количество звёзд не превышает 1000.

В файле B хранятся данные о звёздах трёх кластеров, где $N=6$ для каждого кластера. Известно, что количество звёзд не превышает 10 000. Структура хранения информации о звёздах в файле B аналогична файлу A.

Для каждого файла определите координаты антицентра каждого кластера, затем вычислите два числа: P_x – среднее арифметическое абсцисс антицентров кластеров, и P_y – среднее арифметическое ординат антицентра кластеров.

В ответе запишите четыре числа: в первой строке

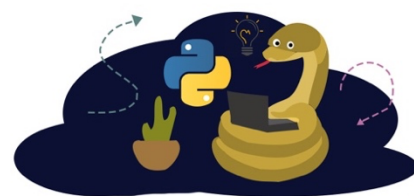


сначала целую часть произведения $R_x \times 10000$, затем целую часть произведения $R_y \times 10000$ для файла А, во второй строке – аналогичные данные для файла В.

Возможные данные одного из файлов иллюстрированы графиком.

Внимание! График приведён в иллюстративных целях для произвольных значений, не имеющих отношения к заданию.

Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.



Ответы:

- 1)26
- 2)yzwx
- 3)864
- 4)12
- 5)21
- 6) 665
- 7)55200
- 8)5880
- 9)8
- 10)11
- 11)8192
- 12)14
- 13)14317082193
- 14)782
- 15)12
- 16)1410
- 17)3530 223296
- 18)1608 480
- 19)92
- 20)180 181
- 21)184
- 22)213
- 23)924
- 24) 6817770
- 25) 600010 180006300056
600017 180010500154
600022 180013500254
600026 180015900352
600057 180034501654
- 26)1767 51
- 27) 118365 75058
146186 11173

