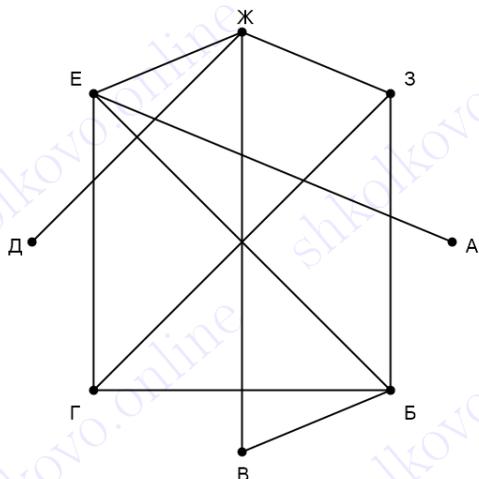


Информатика. Вариант - 21.

Задача 1

На рисунке схема дорог изображена в виде графа, в таблице звёздочками обозначено наличие дороги между населёнными пунктами. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Выпишите последовательно, без пробелов и знаков препинания указанные на графе буквенные обозначения пунктов от П1 до П8: сначала букву, соответствующую П1, затем букву, соответствующую П2, и т. д.

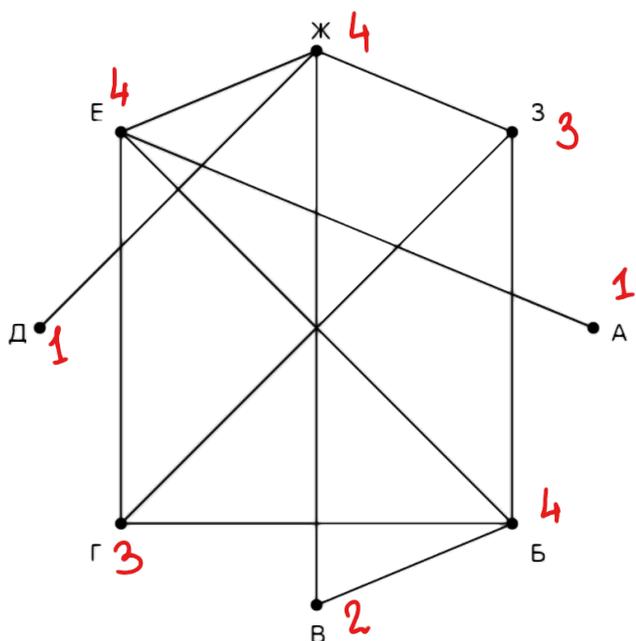


	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8
П1				*	*		*	*
П2			*					
П3		*			*		*	*
П4	*						*	*
П5	*		*					
П6								*
П7	*		*	*				
П8	*		*	*		*		

Ответ.

БДЖГВАЗЕ

Решение.



Подпишем около каждой вершины ее степень (количество ребер, выходящих из нее). Получается: А — 1, Б — 4, В — 2, Г — 3, Д — 1, Е — 4, Ж — 4, З — 3. У нас есть вершина с уникальной степенью — В — найдём в таблице вершину степени 2 — П5, получаем: В — П5. Из В выходит два ребра, оба степени 4, у нас всего 3 вершины степени 4, две из которых связаны с В, значит, мы можем определить не связанную — вершина Е. Ищем в таблице вершину степени 4, не связанную с В, — П8, значит, Е — П8. Е связана с вершиной степени 1 — А, значит, находим в таблице вершину степени 1, связанную с Е, — П6, значит, П6 — А. У нас осталась еще одна вершина степени 1 — Д, находим в таблице неизвестную вершину степени 1 — П2, значит П2 — Д. Д связана только с Ж, значит, единственная связь Д в таблице — П3 — это Ж. Единственная неизвестная вершина степени 4 — это Б, находим в таблице неизвестную вершину степени 4 — П1, значит Б — П1. У нас осталась две вершины степени 3, одна из которых связана с Е, другая с Ж. Получается, З, связанная с Ж, — это П7, и остается, что Г - П4.

Задача 2

Логическая функция F задаётся выражением:

$$(x \wedge \bar{y} \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge y \wedge \bar{z}) \vee (\bar{x} \wedge y \wedge z)$$

Ниже представлен частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F , содержащей неповторяющиеся строки.

???	???	???	F
	1	1	1
		1	1
1	1		1

Определите, какому столбцу истинности функции F соответствует каждая переменная x, y, z .

Ответ.

zyx

Решение.

```
def f(x,y,z):
    return int((x and (not y) and (not z)) or (x and y and (not z)) \
               or ((not x) and y and z))

print("x y z F")
for x in (0,1):
    for y in (0,1):
        for z in (0,1):
            if (f(x,y,z)):
                print(x,y,z,f(x,y,z))
```

Результат работы программы:

x	y	z	F
0	1	1	1
1	0	0	1
1	1	0	1

Анализируем результат. Только в третьем столбике (столбик z) одна единица и только во второй строке одна единица (стоит в столбике x). Сопоставляем с данными из условия. Первый столбик принадлежит z , третий — x . Для y остается второй столбик.

Задача 3

В файле 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. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул
Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.	

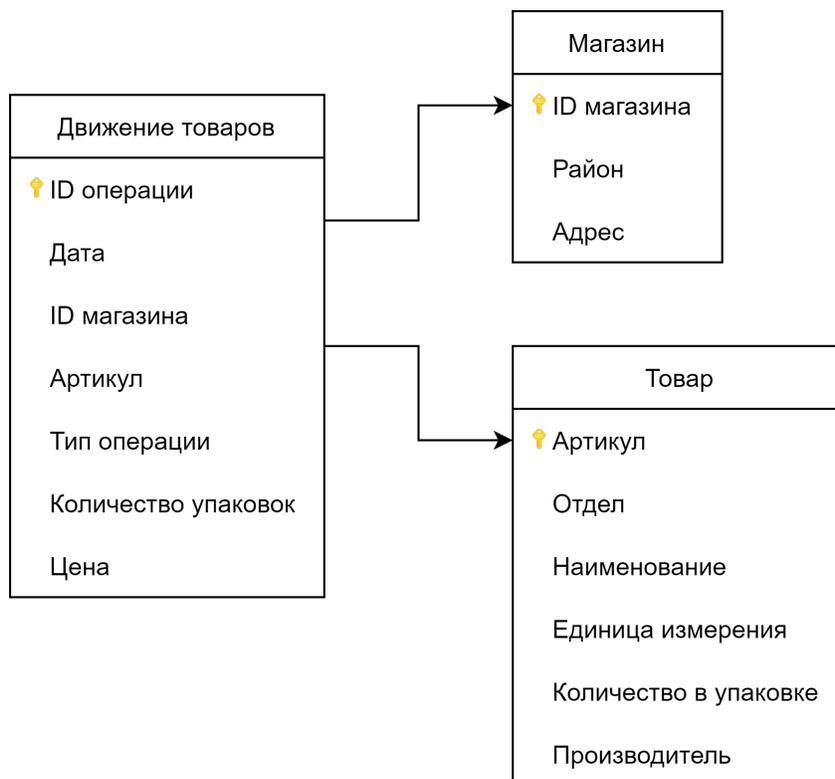
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование	Ед. изм.	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	----------	-----------------------	-----------

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 сколько штук диетических яиц было продано в магазинах Первомайского района за период с 1 по 5 июня включительно.

Ответ.

9720

Решение.

В таблице «Магазин» замечаем, что в районе Первомайский всего 7 объектов с ID 2, 4, 7, 8, 12, 13 и 16. Переходим в таблицу «Движение товаров», включаем фильтр по ID магазина и выбираем 2, 4, 7, 8, 12, 13 и 16. Ставим дату с 1 по 5 июня включительно, и тип операции «продажа». Переходим в таблицу «Товар» и находим Яйцо диетическое под артикулом 15. Возвращаемся в «Движение товаров», выбираем в фильтре по артикулу 15. Находим сумму количества упаковок и умножаем её на 10, т.к. в одной упаковке 10 яиц.

Задача 4

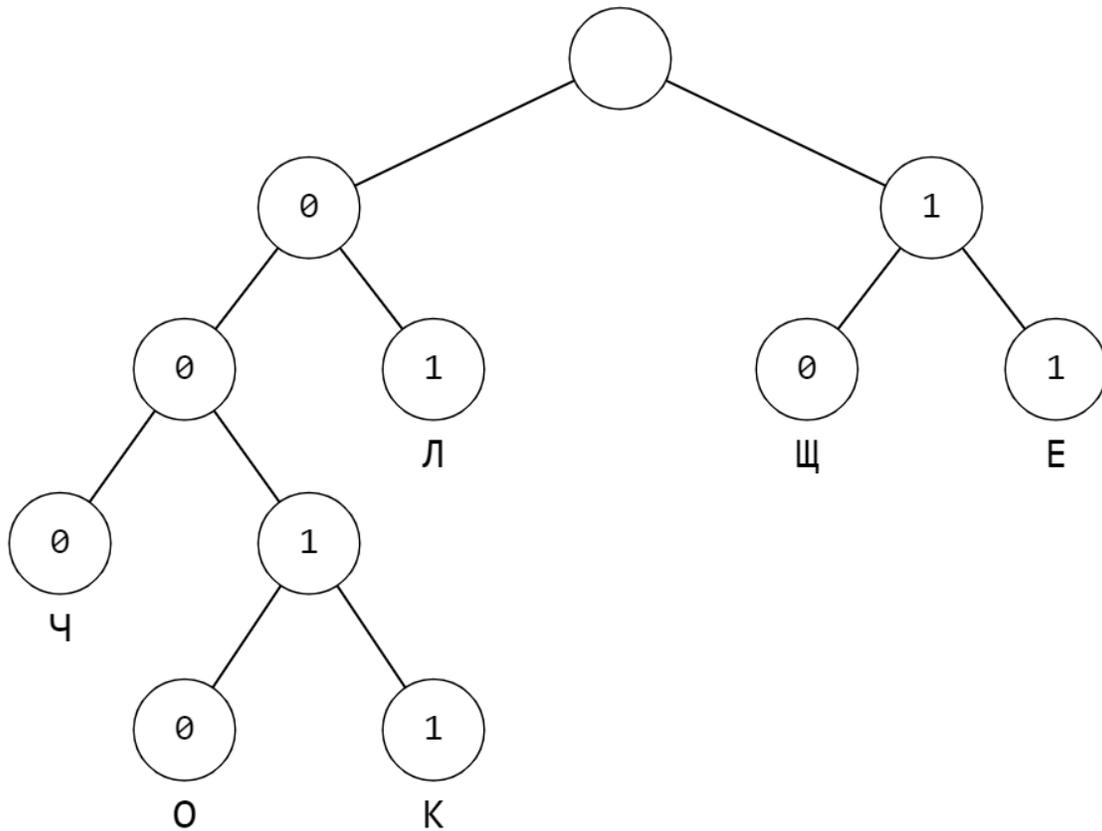
Для кодирования слова ЩЕЛЧОК решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Известно, что буквы Щ, Е, Л, Ч, О закодированы кодовыми словами 10, 11, 01, 000, 0010 соответственно. Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы К.

Примечание. Прямое условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова.

Ответ.

0011

Решение.



Задача 5

Автомат получает на вход натуральное число X . По этому числу строится трёхзначное число Y по следующим правилам:

1. Первая цифра числа Y (разряд сотен) — остаток от деления X на 2.
2. Вторая цифра числа Y (разряд десятков) — остаток от деления X на 3.
3. Третья цифра числа Y (разряд единиц) — остаток от деления X на 5.

Пример. Исходное число: 55. Остаток от деления на 2 равен 1; остаток от деления на 3 равен 1; остаток от деления на 5 равен 0. Результат работы автомата: 110.

Сколько существует двузначных чисел, при обработке которого автомат выдаёт результат 100?

Ответ.

3

Решение.

Можно изначально подумать, что это нечетное число, которое делится на 3 и 5. Получается нужно 15 умножить на нечетные числа, и чтобы были двоичные числа. Эти числа выходят в итоге 15, 45, 75.

```
ans = 0
for i in range(10, 100):
    y = ''
    y += str(i % 2) + str(i % 3) + str(i % 5)
    if y == '100':
        ans += 1
print(ans)
```

Задача 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 12 [Повтори 15 [Вперёд 2 Направо 90] Вперед 5].

Определите суммарную площадь получившейся фигуры в квадратных единицах.

Ответ.

25

Решение.

Открываем «Кумир» и переписываем алгоритм для исполнителя Черепаха.

использовать Черепаха

алг

нач

опустить хвост

нц 12 раз

нц 15 раз

вперед(2)

вправо(90)

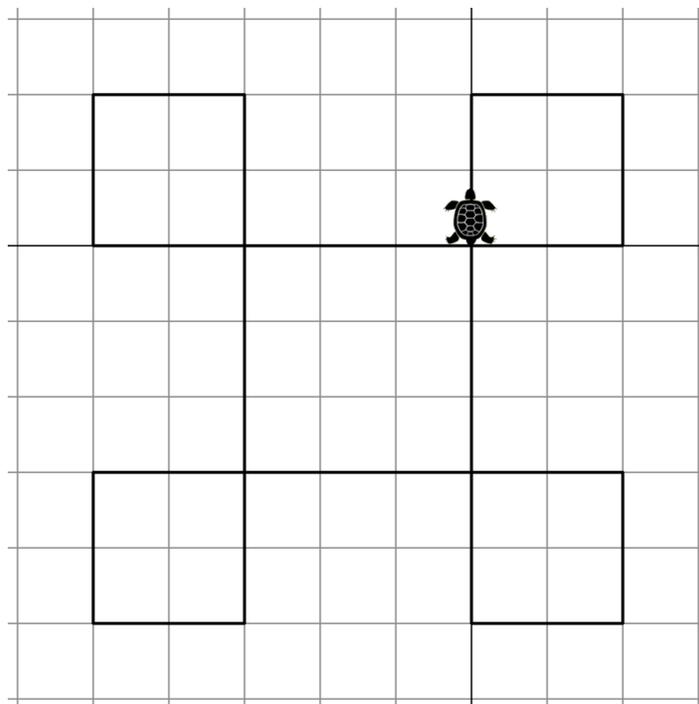
кц

вперед(5)

кц

кон

Получаем следующий рисунок.



Находим площадь $3^2 + 4 \cdot 2^2 = 25$.

Задача 7

Виктор сделал фотографию в формате HighColor (16 бит/пиксель) и размером 640×480 пикселей и записал двухминутное аудиопоздравление в формате моно с частотой дискретизации 32 кГц и отправил их другу. Фотография пришла через 4,8 секунды, а аудиофайл через 90 секунд.

Какая глубина кодирования используется в аудиозаписи, если оба файла были переданы по одному каналу связи? В ответе укажите только целое число. Единицы измерения писать не нужно.

Ответ.

24

Решение.

Скорость передачи файла = размер файла / время передачи

Используем изображение, чтобы найти скорость передачи файла

$$V = \frac{I_1}{t_1} = \frac{K \cdot i}{t_1} = \frac{640 \cdot 480 \cdot 16}{4,8} = 1024000 \text{ бит/с}$$

Размер аудиофайла = время передачи · скорость передачи

$$I_2 = t_2 \cdot V = 90 \cdot 1024000 = 92160000$$

Напишем основную формулу для объема музыкального файла $I = f \cdot r \cdot k \cdot t$, где f — частота дискретизации, r — разрешение (глубина кодирования), k — количество каналов, t — время звучания.

$$\text{Выразим глубину кодирования: } r = \frac{I}{f \cdot k \cdot t}$$

$$r = \frac{92160000}{32000 \cdot 120 \cdot 1} = 24$$

Задача 8

Найдите число точек пересечения пар диагоналей (не являющиеся вершинами) в выпуклом 100-угольнике, если никакие три диагонали не проходят через одну точку.

Ответ.

3921225

Решение.

Получается, что требуется найти число пар пересекающихся диагоналей выпуклого 100-угольника. Каждая пара пересекающихся диагоналей — это четвёрка вершин 100-угольника, концов этих диагоналей. Наоборот, для любой четвёрки вершин существует ровно одна пара пересекающихся диагоналей, концами которых являются эти четыре вершины.

Таким образом, число пар пересекающихся диагоналей равно числу способов выбрать четыре вершины из n , то есть $C_{100}^4 = 3921225$

Задача 9

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

В каждой строке электронной таблицы записаны три натуральных числа. Определите, сколько среди заданных троек чисел таких, которые могут быть сторонами прямоугольного треугольника.

Ответ.

2

Решение.

Если квадрат наибольшей стороны равен сумме квадратов двух других сторон, то треугольник прямоугольный.

Воспользуемся формулой

$$=ЕСЛИ(МАКС(A1 : C1)^2 = МИН(A1 : C1)^2 + МЕДИАНА(A1 : C1)^2; 1; 0)$$

и применим ее ко всем столбцам. Посчитаем сумму чисел в этом столбце.

Задача 10

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «гасконец» (со строчной буквы) в тексте книги А. Дюма «Двадцать лет спустя». Другие формы слова «гасконец», такие как «гасконцы», «гасконца» и т.д. учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ.

43

Решение.

Используем комбинацию клавиш *Ctrl+H*, в поле «Найти» записываем слово «гасконец», нажимаем «Больше» и ставим галочки на «Учитывать регистр» и «Только слово целиком», нажимаем «Выделение при чтении», затем «Выделить все». Обязательно прокликаем все слова, чтобы убедиться, что они все находятся в основном документе, а не в сносках. Получаем ответ: 43

Задача 11

При регистрации клонов AP на сайте каждому марафонцу выдаётся пароль, состоящий из 7 символов и содержащий только символы П, У, Ш, К, А, Д, О, М и цифры от 0 до 9. Каждый такой пароль на сайте записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Определите объём памяти, отводимый этой программой для записи 100 паролей марафонцев на сайте. (Ответ дайте в байтах.)

Ответ.

500

Решение.

Для составления пароля выделяется 18 символов (8 букв и 10 цифр). Чтобы закодировать все 18 символов одинаковым и минимально возможным количеством бит, попробуем выделить 4 бита. Этого будет мало, так как, имея лишь 4 бита, можно закодировать только 16 символов. Значит, берем 5 бит. Имея 5 бит, мы сможем закодировать 32 символа, а нам нужно 18, так что 5 бит точно хватит.

Сам пароль состоит из 7 символов. Каждый символ кодируется 5 битами (как мы это решили ранее). Следовательно, 1 пароль будет иметь вес в $7 \cdot 5 = 35$ бит. Каждый пароль должен кодироваться минимально возможным и одинаковым целым количеством байт, следовательно, под пароль весом в 35 бит мы выделим 5 байт (так как 4 байта — это $8 \cdot 4 = 32$ бита, чего будет мало, а 5 байт — это $8 \cdot 5 = 40$ бит, чего будет достаточно для пароля весом в 35 бит). Таким образом, 1 пароль будет записываться на сайте 5 байтами, а 100 таких паролей — 500 байтами.

Задача 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).

Б) нашлось (v).

Команда А 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.

Команда Б 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.

Цикл

ПОКА условие

 последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ условие

ТО команда1

ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется команда1 (если условие истинно) или команда2 (если условие ложно).

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из единицы и идущих за ней 22-ух двоек?

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (000) или нашлось (222)

ЕСЛИ нашлось (000)

ТО заменить (000, 2)

ИНАЧЕ заменить (222, 0)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Ответ.

100

Решение.

```
s = '1' + '2'*22
while '000' in s or '222' in s:
    if '000' in s:
        s = s.replace('000', '2', 1)
    else:
        s = s.replace('222', '0', 1)
print(s)
```


Задача 14

Дано арифметическое выражение, где x является любой цифрой от 0 до 9.

$$11x793_{20} + Bx7x3_{20} - 111_{x6} + \log_2(2x6)_{10}$$

Определите, при каком значении x значение выражения в десятичной системе счисления получится целым. Для данного выражения определите, сколько цифр F будет записано в шестнадцатеричной системе счисления.

Ответ.

1

Решение.

```
from math import log

def to_16(x):
    alf = '0123456789ABCDEF'
    s = ''
    while x > 0:
        s = alf[x%16] + s
        x = x // 16
    return s

def to_10(num, i):
    num = str(num)
    i = int(i + '6')
    return int(num[0]) * i**2 + int(num[1]) * i + int(num[2])

for i in '0123456789':
    w = int('11' + i + '793', 20) + int('B' + i + '7' + i + '3', 20) - \
        to_10(111, i) + log(int('2' + i + '6'), 2)
    if int(w) == w:
        print(to_16(int(w)).count('F'))
```

Задача 15

Элементами множеств A , P , Q являются натуральные числа, причем

$$P = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20\}, Q = \{5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50\}.$$

Известно, что выражение

$$((x \in A) \rightarrow (x \in P)) \vee (\overline{(x \in Q)} \rightarrow \overline{(x \in A)})$$

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

Определите наибольшее возможное количество элементов в множестве A .

Ответ.

18

Решение.

Решение 1 (ручками):

Запишем, чего хотят враги:

$$\begin{cases} x \in A \\ x \notin P \\ x \notin Q \end{cases}$$

Враги будут подбирать x , которые не принадлежат объединению $P \cup Q$, то есть $x \notin \{2, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50\}$, и надеяться, что эти x принадлежат A

Друзья же хотят, чтобы любой выбранный врагами x не принадлежал A , тогда $A \in \{2, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50\}$ (A будет подмножеством объединения $P \cup Q$).

Максимальное $A = P \cup Q$. Это множество содержит 18 элементов, запишем это значение в ответ.

Решение 2 (прогой):

```
p = [i for i in range(2, 21, 2)]
q = [i for i in range(5, 51, 5)]
a = [i for i in range(100)]

for i in range(100):
    for x in range(1000):
        if ((x == i) <= (x in p)) or ((x not in q) <= (x != i)) == 0:
            a.remove(i)
print(len(a))
```

Задача 16

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

$F(n) = True$, при $n = 1$

$F(n) = False$, если n нечетно

$F(n) = F(n//2)$, иначе

Определите для скольких чисел из отрезка $[2; 100000000]$ функция вернет значение True?

Ответ.

26

Решение.

Если число не будет полной степенью двойки, то при последовательном делении на 2 мы вскоре получим нечетное число (кроме 1) и вернем *False*, *True* вернут только степени двойки в данном диапазоне. Эффективно переберем все числа-степени двойки в данном отрезке

```
k = 0
x = 2
while x <= 100000000:
    k += 1
    x *= 2
```

```
print(k)
```

Задача 17

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности — неповторяющиеся натуральные числа, принимающие значения до 100000 включительно.

Рассматриваются тройки вида $a = b + c$, где b, c являются полными квадратами (элементы в тройке могут располагаться как угодно). Элементами тройки являются различные числа, которые находятся хотя бы на расстоянии 100 друг от друга.

Найдите количество троек, подходящих под условие задачи и максимальное значение a среди данных троек.

Ответ.

34 99437

Решение.

```
# Идея оптимизации --- найдем все полные квадраты и добавим их в массив
# После пройдемся по этому массиву и посмотрим, содержатся ли суммы его пар
# в основном массиве. Далее проверим, существует ли между элементами расстояние более 100

n = 9525
f = open('3.txt')
a = [int(f.readline()) for i in range(n)]
t = []
for i in range(n):
    if a[i]**0.5 == int(a[i]**0.5):
        t.append(a[i])

count, maxim = 0, 0
for i in range(len(t)):
    for j in range(i+1, len(t)):
        k = t[i] + t[j]
        if k in a:
            ind = sorted([a.index(t[i]), a.index(t[j]), a.index(k)])
            if ind[1] - ind[0] >= 100 and ind[2] - ind[1] >= 100:
                count += 1
                maxim = max(maxim, k)

print(count, maxim)
```

Задача 18

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

Робот стоит в правом нижнем углу прямоугольного поля, в каждой клетке которого записано натуральное число. За один ход робот может переместиться на одну клетку влево или на одну клетку вверх. Выходить за пределы поля робот не может. Между некоторыми клетками находятся стены, проходить сквозь стены робот не может.

В начальный момент запас энергии робота равен числу, записанному в стартовой клетке. При каждом шаге робот расходует энергию. При шаге влево расход энергии равен числу, записанному в клетке, в которую переходит робот, при шаге вверх — удвоенному числу, записанному в клетке, в которую переходит робот.

Определите максимальный и минимальный запас энергии, который может быть у робота после перехода в левую верхнюю клетку поля. В ответе запишите два числа: сначала максимально возможное значение, затем минимальное.

Исходные данные записаны в электронной таблице. Стены отмечены утолщёнными линиями.

Ответ.

1921 248

Решение.

Копируем таблицу и с помощью специальной вставки ($Ctrl + Alt + V$) вставляем только её формат.

В начало маршрута (ячейка O33) скопируем значение из ячейки O15. В O32 запишем формулу $= O33 - O14 * 2$ и вставим её в весь столбец O.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
12	67	21	74	59	98	15	49	70	31	48	63	52	70	33	69			
13	46	39	51	77	78	36	46	50	12	56	75	77	36	5	11			
14	26	62	85	7	15	74	39	94	53	89	53	55	3	49	4			
15	21	94	40	22	35	50	85	61	29	14	18	62	52	94	3000			
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		
30																		
31																		
32																		
33																		
34																		

В N33 запишем формулу = O33 – N15 и вставим её во всю строку 33.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
13	46	39	51	77	78	36	46	50	12	56	75	77	36	5	11
14	26	62	85	7	15	74	39	94	53	89	53	55	3	49	4
15	21	94	40	22	35	50	85	61	29	14	18	62	52	94	3000
16															
17															
18															
19															1988
20															1990
21															2162
22															2270
23															2304
24															2414
25															2484
26															2568
27															2612
28															2622
29															2712
30															2832
31															2970
32															2992
33															3000

В N32 запишем =МАКС(N33 – N14 * 2; O32 – N14) и заполним ей все оставшиеся ячейки таблицы.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
13	46	39	51	77	78	36	46	50	12	56	75	77	36	5	11
14	26	62	85	7	15	74	39	94	53	89	53	55	3	49	4
15	21	94	40	22	35	50	85	61	29	14	18	62	52	94	3000
16															
17															
18															
19															1988
20															1990
21															2162
22															2270
23															2304
24															2414
25															2484
26															2568
27															2612
28															2622
29															2712
30															2832
31															2970
32															2992
33	2323	2344	2438	2478	2500	2535	2585	2670	2731	2760	2774	2792	2854	2906	3000

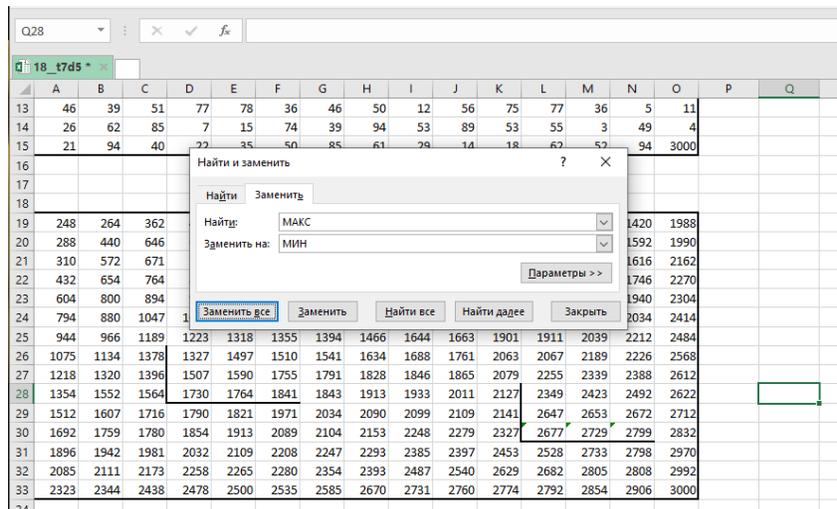
Теперь изменим формулы там, где у нас находятся границы. Если границы мешают нам пройти выше, то меняем формулы в клетках, находящихся над границами, то есть убираем из них значение ячейки, идущей ниже границы.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
13	46	39	51	77	78	36	46	50	12	56	75	77	36	5	11		
14	26	62	85	7	15	74	39	94	53	89	53	55	3	49	4		
15	21	94	40	22	35	50	85	61	29	14	18	62	52	94	3000		
16																	
17																	
18																	
19	1926	1833	1921	1912	1898	1943	2013	1880	1887	1911	1969	1883	1956	1902	1988		
20	1958	1969	2035	2038	2052	2033	2025	2076	2017	1954	2007	1951	1982	2073	1990		
21	1906	1967	2008	2054	2124	2163	2008	2084	2107	2110	2031	1959	2034	2097	2162		
22	1867	1953	2026	2091	2135	2177	2076	2029	2024	2118	2155	2081	2159	2173	2270		
23	1983	2078	2099	2131	2193	2205	2176	2213	2203	2070	2167	2237	2251	2257	2304		
24	2083	2158	2201	2125	2189	2239	2292	2311	2369	2013	2082	24-L6	2228	2325	2414		
25	2139	2161	2245	2279	2331	2340	2287	2359	2443	2462	2511	2324	2402	2477	2484		
26	2154	2213	2306	2315	2405	2418	2341	2434	2406	2479	2531	2356	2450	2487	2568		
27	2100	2163	2226	2310	2393	2480	2516	2542	2447	2466	2539	2471	2518	2560	2612		
28	2236	2315	2319	2395	2429	2506	2508	2578	2471	2538	2587	2546	2562	2539	2622		
29	2249	2339	2415	2447	2478	2524	2583	2618	2627	2569	2601	2694	2700	2719	2712		
30	2228	2295	2316	2390	2449	2547	2528	2577	2647	2625	2651	2677	2729	2799	2832		
31	2286	2332	2371	2422	2499	2577	2613	2659	2709	2721	2777	2852	2929	2965	2970		
32	2291	2317	2379	2464	2470	2483	2557	2596	2690	2743	2832	2885	2940	2943	2992		
33	2323	2344	2438	2478	2500	2535	2585	2670	2731	2760	2774	2792	2854	2906	3000		

Если граница мешает нам идти влево, то убираем из текущей формулы значение ячейки, идущей после границы.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
13	46	39	51	77	78	36	46	50	12	56	75	77	36	5	11			
14	26	62	85	7	15	74	39	94	53	89	53	55	3	49	4			
15	21	94	40	22	35	50	85	61	29	14	18	62	52	94	3000			
16																		
17																		
18																		
19	1921	1828	1916	1907	1893	1943	2013	1880	1887	1911	1969	1883	1956	1902	1988			
20	1953	1964	2030	2033	2047	2028	2025	2076	2017	1954	2007	1951	1982	2073	1990			
21	1901	1962	2003	2049	2119	2158	2008	2084	2107	2110	2031	1959	2034	2097	2162			
22	1862	1948	2021	2086	2130	2172	1984	1937	1923	2118	2155	2081	2159	2173	2270			
23	1983	2078	2099	2126	2188	2200	2084	2121	2111	2070	2167	2237	2251	2257	2304			
24	2083	2158	2201	2125	2189	2234	2200	2219	2277	2013	2082	2130	2228	2325	2414			
25	2139	2161	2245	2279	2331	2340	2197	2267	2351	2370	2419	2324	2402	2477	2484			
26	1982	1984	2077	2315	2405	2418	2341	2434	2314	2387	2439	2356	2450	2487	2568			
27	2100	2163	2095	2310	2393	2480	2516	2542	2433	2374	2447	2471	2518	2560	2612			
28	2236	2315	2263	2395	2429	2506	2508	2578	2471	2463	2451	2546	2562	2539	2622			
29	2249	2339	2415	2447	2478	2524	2583	2618	2627	2561	2465	2694	2700	2719	2712			
30	2228	2295	2316	2390	2449	2547	2528	2577	2647	2625	2651	2677	2729	2799	2832			
31	2286	2332	2371	2422	2499	2577	2613	2659	2709	2721	2777	2852	2929	2965	2970			
32	2291	2317	2379	2464	2470	2483	2557	2596	2690	2743	2832	2885	2940	2943	2992			
33	2323	2344	2438	2478	2500	2535	2585	2670	2731	2760	2774	2792	2854	2906	3000			

Выписываем значение из ячейки A19.
Заменяем все МАКС на МИН.



Запишем результаты в ответ через пробел: сначала наибольший, затем наименьший.

Задача 19

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит одна куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу 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 количество камней в куче становится не менее 185. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, при которой в куче будет 185 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 184$.

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

Укажите такое значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

Ответ.

92

Решение.

```
from functools import lru_cache

def m(h):
    return h * 2, h + 1

@lru_cache(None)
def f(h):
    if h >= 185:
        return "END"
    if any(f(x) == "END" for x in m(h)):
        return "P1"
    if all(f(x) == "P1" for x in m(h)):
        return "V1"
for i in range(1, 185):
    if f(i) == "V1":
        print(i)
```

Задача 20

Найдите два таких 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 без разделительных знаков.

Ответ.

4691

Решение.

```
from functools import lru_cache

def m(h):
    return h * 2, h + 1
```

```

@lru_cache(None)
def f(h):
    if h >= 185:
        return "END"
    if any(f(x) == "END" for x in m(h)):
        return "P1"
    if all(f(x) == "P1" for x in m(h)):
        return "V1"
    if any(f(x) == "V1" for x in m(h)):
        return "P2"
for i in range(1, 185):
    if f(i) == "P2":
        print(i)

```

Задача 21

Найдите 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.

90

Решение.

```

from functools import lru_cache

```

```

def m(h):
    return h * 2, h + 1

```

```

@lru_cache(None)
def f(h):
    if h >= 185:
        return "END"

```

```

if any(f(x) == "END" for x in m(h)):
    return "P1"
if all(f(x) == "P1" for x in m(h)):
    return "V1"
if any(f(x) == "V1" for x in m(h)):
    return "P2"
if all(f(x) == "P1" or f(x) == "P2" for x in m(h)):
    return "V2"
for i in range(1, 185):
    if f(i) == "V2":
        print(i)

```

Задача 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.

Типовой пример организации данных в файле:

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(ов) A
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

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

могут выполняться параллельно.

Ответ.

34

Решение.

```
from functools import lru_cache
n = int(input())
time = [0 for i in range(n + 1)]
depends = [[] for i in range(n + 1)]

@lru_cache(None)
def lazy_dp(k):
    if depends[k][0] == 0:
        return time[k]
    else:
        m = -1
        for i in depends[k]:
            m = max(m, lazy_dp(i))
        return m + time[k]

for i in range(1, n + 1):
    a = list(map(int, input().split()))
    time[i] = a[0]
    del a[0]
    depends[i] = a.copy()
ans = -1
for i in range(1, n + 1):
    ans = max(ans, lazy_dp(i))
print(ans)
```

Задача 23

Исполнитель Краболов преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды:

1. Прибавить 2
2. Умножить на 4
3. Прибавить 1

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 25?

Ответ.

49468

Решение.

Решение 1 (Рекурсия)

```
def f(st, fn):
    if st == fn:
        return 1
    if st > fn:
        return 0
    return f(st + 1, fn) + f(st + 2, fn) + f(st * 4, fn)
print(f(2, 25))
```

Решение 2 (Динамика)

```
a = [0] * 150
a[2] = 1
for i in range(2, 25):
    a[i + 1] += a[i]
    a[i + 2] += a[i]
    a[i * 4] += a[i]
print(a[25])
```

Задача 24

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов

Текстовый файл состоит не более чем из 10^6 строчных букв английского алфавита (a, b, \dots, z). Определите разность между количеством символов, встречающихся в файле максимальное и минимальное количество раз. Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ниже приведён файл, который необходимо обработать с помощью данного алгоритма.

Ответ.

714

Решение.

```
f = open('Задание_24__d0rb.txt')
s = f.readline()
n = len(s)
alf = [0] * 26
k = 0
#ord('a') = 97
for i in range(n):
    alf[ord(s[i]) - 97] += 1
print(max(alf) - min(alf))
```

Задача 25

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку $[591645; 592845]$, число, имеющее максимальное количество натуральных делителей. Если таких чисел несколько — найдите минимальное из них. Программа должна вывести это число.

Ответ.

592020

Решение.

```
a = 591645 # Задаем границы цикла
b = 592845
ans = 0    # Будущий ответ
maxcount = 0 # Количество делителей ответа
for i in range(a, b + 1):
    count = 0 # Счетчик делителей
    for j in range(1, int(i**0.5) + 1):
        if i % j == 0:
            count += 1 # Считаем делители
    if (count > maxcount): # Проверяем, вдруг текущее число круче
        ans = i
        maxcount = count
print(ans)
```

Задача 26

Организация купила для своих сотрудников все места в нескольких подряд идущих рядах на концертной площадке. Известно, какие места уже распределены между сотрудниками. Найдите ряд с наименьшим номером, в котором есть два соседних свободных места, где слева и справа от них есть занятые места. Гарантируется, что есть хотя бы один ряд, удовлетворяющий условию.

Входные данные:

В первой строке входного файла находится одно число: N — количество занятых мест (натуральное число, не превышающее 10000). В следующих N строках находятся пары чисел: ряд и место выкупленного билета, не превышающие 100000.

Выходные данные:

В ответе запишите два целых числа: наименьший номер ряда и наибольший номер места из найденных в этом ряду подходящих пар.

Пример входного файла:

```
10
5 5
5 9
5 6
16 9
16 3
16 6
20 23
20 28
20 35
20 40
```

В данном примере есть следующие свободные места, удовлетворяющие условию: 7 и 8 в ряду 5, 4 и 5 в ряду 16, а также 7 и 8 в ряду 16. Выбираем наименьший номер ряда: 5 и наибольший номер места: 8. В ответе нужно указать: 5 8.

Ответ.

```
4005 238
```

Решение.

```
f = open('Задание_26.txt')
n = int(f.readline())
max_ryad = 0
max_mesto = 0
for i in range(n):
    x, y = map(int, f.readline().split())
    max_ryad = max(max_ryad, x)
    max_mesto = max(max_mesto, y)
a = []
for i in range(max_ryad+1):
    a.append([0]*(max_mesto+1))
f.close()
f = open('Задание_26.txt')
n = int(f.readline())
for i in range(n):
    x, y = map(int, f.readline().split())
    a[x][y] = 1
maxim = 0
for i in range(max_ryad+1):
    for j in reversed(range(max_mesto)):
        if a[i][j] == 1 and a[i][j-3] == 1:
            maxim = j - 1
            break
    if maxim != 0:
        print(i, maxim)
        break
```

Задача 27

Крабодел составил список точек плоскости с целочисленными координатами, среди которых имеется хотя бы одна, не лежащая на осях координат. Крабоеду необходимо найти количество отрезков, удовлетворяющих следующим условиям:

- 1) оба конца отрезка принадлежат заданному множеству;

- 2) ни один конец отрезка не лежит на осях координат;
- 3) отрезок пересекается с обеими осями координат.

Описание входных данных

В первой строке задаётся N — количество точек в заданном множестве. Каждая из следующих строк содержит два целых числа x и y — координаты очередной точки. Гарантируется, что $1 \leq N \leq 10000$, $-1000 \leq x \leq y \leq 1000$.

Описание выходных данных

Необходимо вывести количество удовлетворяющих требованиям отрезков.

Пример входных данных:

```
4
6 6
-8 8
-9 -9
7 -5
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
2
```

Ответ.

```
42 1247171763
```

Решение.

Для того, чтобы отрезок, концы которого не лежат на осях координат пересекался и с Oy , и с Ox , необходимо, чтобы его концы лежали в противоположных четвертях. Тогда подсчитаем количество точек в каждой четверти, а затем перемножим их и сложим $k_1 * k_3 + k_2 * k_4$, где индексы при k — номера четвертей.

```
f = open('27A.txt')
k1, k2, k3, k4 = 0, 0, 0, 0
n = int(f.readline())

for i in range(n):
    x, y = map(int, f.readline().split())
    if x > 0 and y > 0:
        k1 += 1
    if x < 0 and y > 0:
        k2 += 1
    if x < 0 and y < 0:
        k3 += 1
    if x > 0 and y < 0:
        k4 += 1

print(k1*k3 + k2*k4)
```