

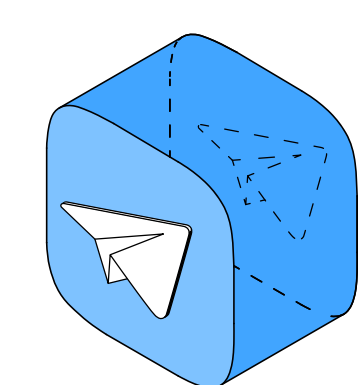
ОТКРЫТЫЙ ВАРИАНТ по Информатике

Виктория Ланская

ЕГЭ

Информатика





ОТКРЫТЫЙ ВАРИАНТ по Информатике

Кликабельные ссылки

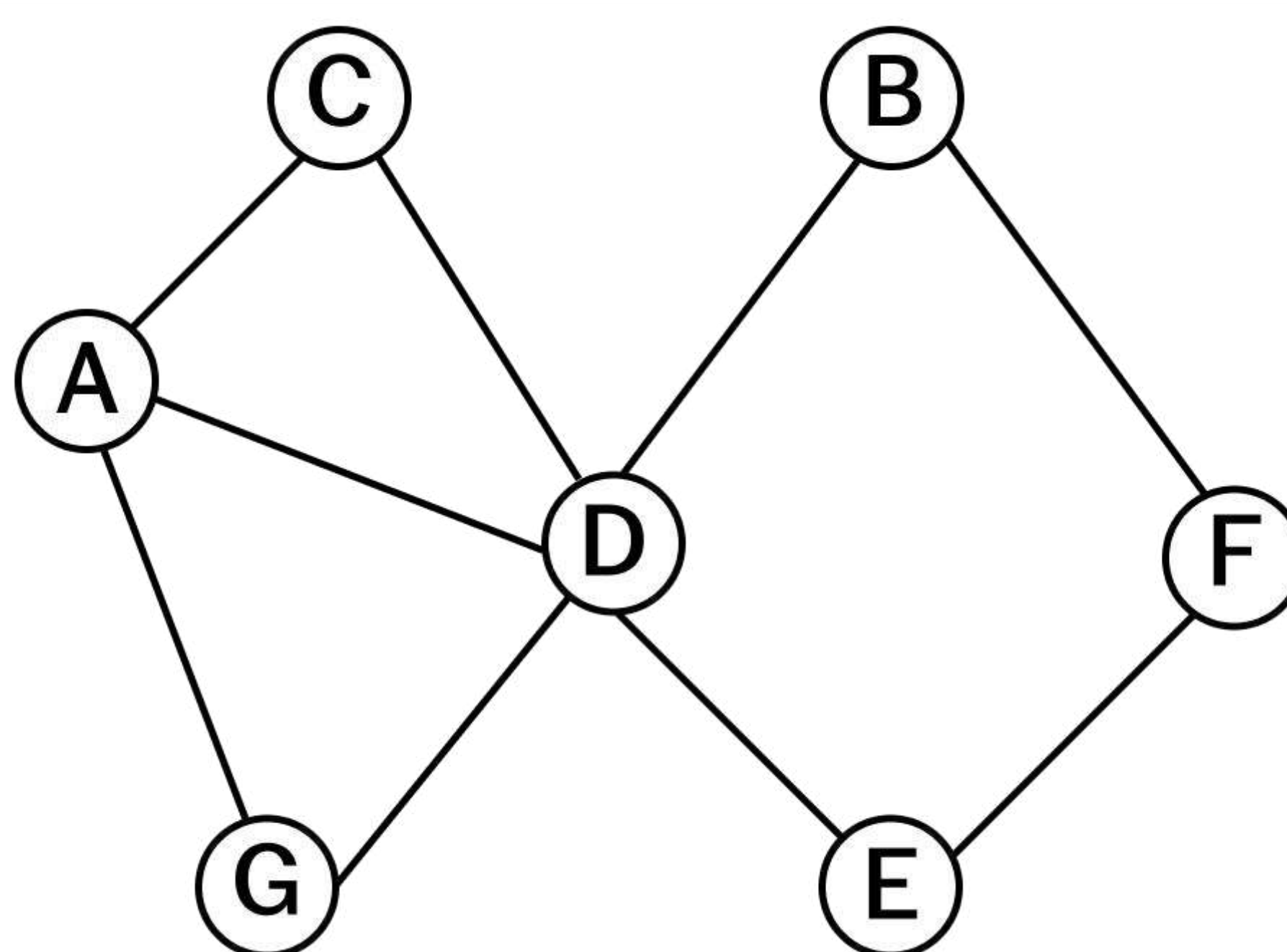
Видеоразбор варианта 🎥

Файлы к варианту 📁

Задание №1

На рисунке изображена схема дорог N-ского района, в таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.

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

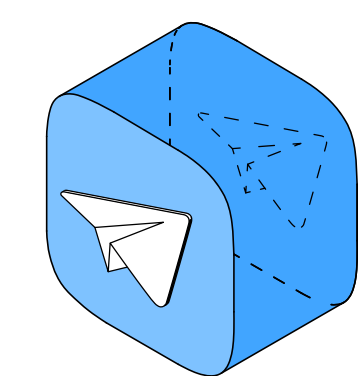


Каждому населённому пункту на схеме соответствует его номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам В и Е на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

Решение

1. Найдем номер пункта D, так как он является уникальным и имеет пять выходящих дорог. Пункту D соответствует пункт номер 7 из таблицы.
2. Пункт A имеет три выходящие дороги, ему соответствует пункт из таблицы с номером 3.
3. Пункты C и G связаны с пунктом A, посмотрев на таблицу, делаем вывод, что им соответствуют пункты из таблицы с номерами 1 и 4.
4. Оставшиеся пункты из таблицы, выходящие из пункта D, с номерами 2 и 6 являются пунктами B и E.

Ответ: 26



ОТКРЫТЫЙ ВАРИАНТ по Информатике

Задание №2

Миша заполнял таблицу истинности логической функции $F = \neg(x \rightarrow z) \vee (y \rightarrow w) \vee y$, 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
	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.

Решение

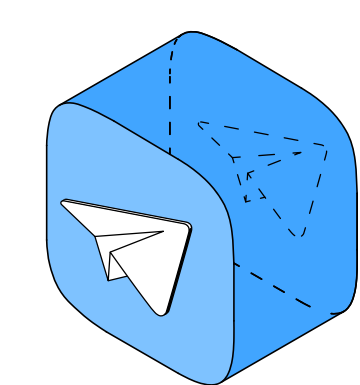
- Переберём все значения переменных x, y, z, w и выведем на экран те, при которых формула F будет ложной.
- Сопоставим их с таблицей из условия и получим ответ — $wzyx$.

Код программы:

```
print("x y z w")

for x in range(2):
    for y in range(2):
        for z in range(2):
            for w in range(2):
                s = ((not(x <= z)) or (y == w) or y)
                if not s:
                    print(x, y, z, w)
```

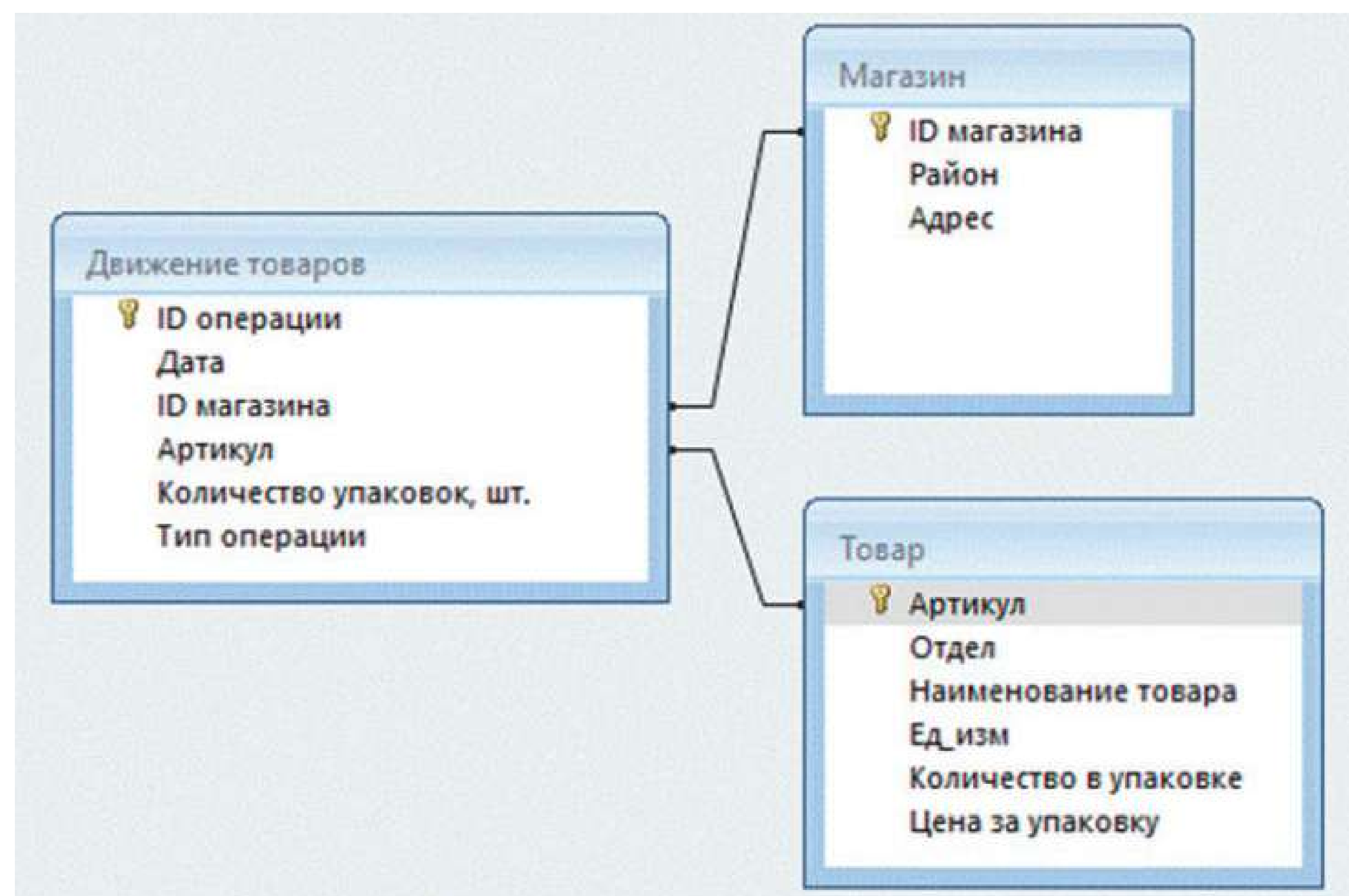
Ответ: **zxuw**



ОТКРЫТЫЙ ВАРИАНТ по Информатике

Задание №3

На рисунке приведена схема указанной базы данных.

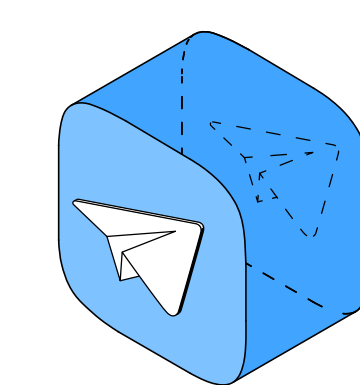


Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую массу (в кг) всех видов зефира, полученных магазинами, расположенными на проспекте Мира, за период с 5 по 19 июня включительно. В ответе запишите только число.

Решение

1. Включаем фильтрацию на листе «Магазин», выбираем улицу = «просп. Мира». Получаем список магазинов в данном районе — М1, М6.
2. Далее переходим на лист «Товар» и узнаем артикулы всех видов зефира и их вес. Артикулы всех видов зефира и количество грамм в одной упаковке: 4 — 250 грамм, 5 — 800 грамм, 6 — 500 грамм, 7 — 1000 грамм. Переходим на лист «Движение товаров» и выбираем артикулы данных товаров и магазины с проспекта Мира с помощью фильтрации.
3. С помощью фильтрации выбираем даты в промежутке с 5 по 19 июня включительно. Выбираем магазины М1, М6, тип операции — поступление, и артикулы зефиров.
4. Копируем полученные записи на новый лист. Сортируем полученные записи по порядку возрастания артикулов.
6. В ячейки G вводим формулы вида: =E2 * (вес одной упаковки). Суммируем значения, делим полученное значение на 1000 и находим ответ — 2750 кг.

Ответ: 2750



ОТКРЫТЫЙ ВАРИАНТ по Информатике

Задание №4

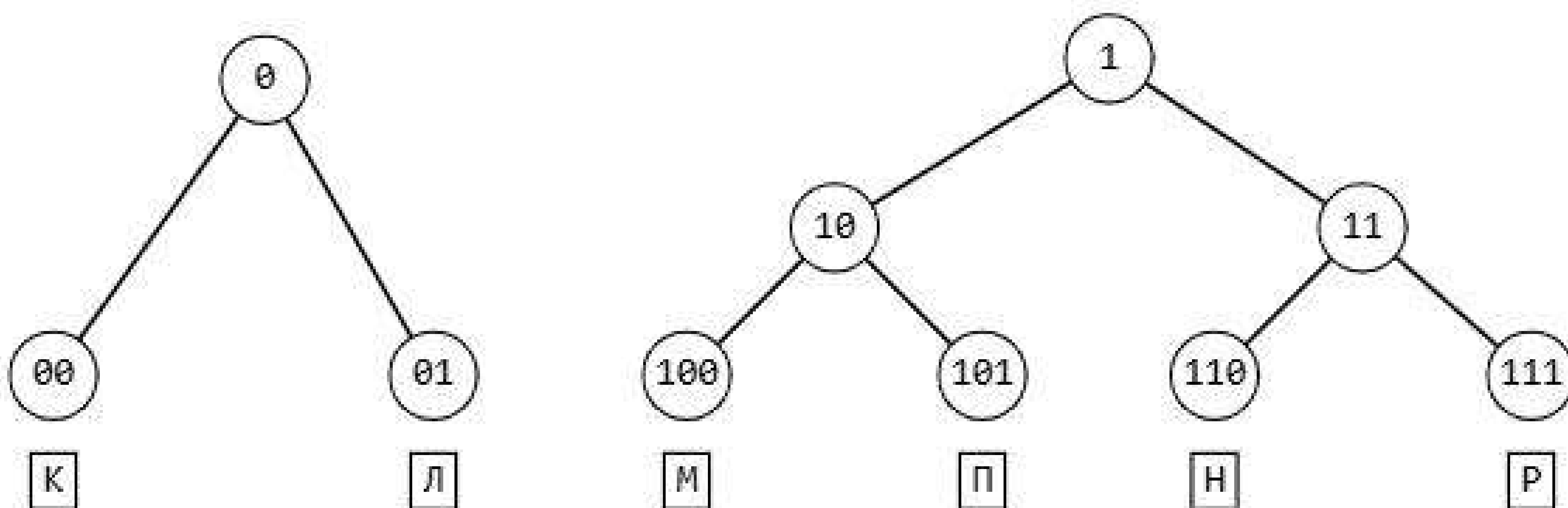
Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв К, Л, М, Н, П, Р, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв К, Л, М, Н использовали соответственно кодовые слова 00, 01, 100, 110. Для двух оставшихся букв – П и Р – кодовые слова неизвестны.

Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы П, при котором код допускает однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

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

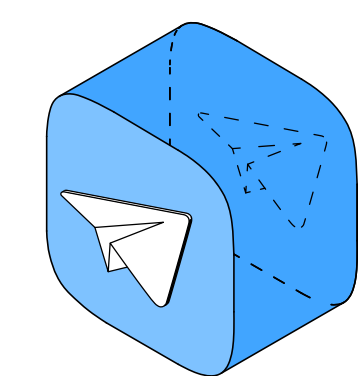
Решение

1. Нарисуем дерево с кодами для букв.
2. Отметим коды для уже имеющихся букв.



3. Код 101 удовлетворяет условию Фано и является наименьшим по числовому значению, поэтому берем его для буквы П.

Ответ: 101



ОТКРЫТЫЙ ВАРИАНТ по Информатике

Задание №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 чётное, то к двоичной записи числа слева дописывается 10;

б) если число нечётное, то к двоичной записи числа слева дописывается 1 и справа дописывается 01.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .

Например, для исходного числа $4_{10} = 100_2$ результатом является число $20_{10} = 10100_2$, а для исходного числа $5_{10} = 101_2$ это число $110101_2 = 53_{10}$.

Укажите минимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , большее чем 516. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

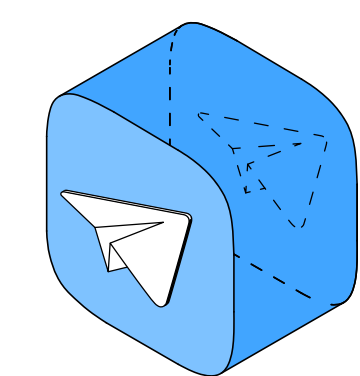
Решение

Код программы:

```
def r(n):
    n2 = bin(n)[2:]
    if n % 2 == 0:
        n2 += "10"
    else:
        n2 = "1" + n2 + "01"
    return int(n2, 2)

for n in range(1, 1000):
    if r(n) > 516:
        print(n)
        break
```

Ответ: 65



ОТКРЫТЫЙ ВАРИАНТ по Информатике

Задание №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 6 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 21 Направо 90 Вперёд 27 Направо 90]

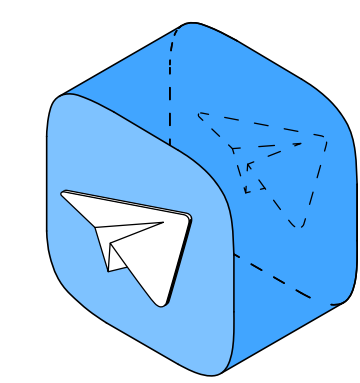
Поднять хвост

Вперёд 9 Направо 90 Вперёд 10 Налево 90

Опустить хвост

Повтори 2 [Вперёд 86 Направо 90 Вперёд 47 Направо 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области пересечения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями, включая точки на границах этого пересечения.



ОТКРЫТЫЙ ВАРИАНТ по Информатике

Задание №6

Решение

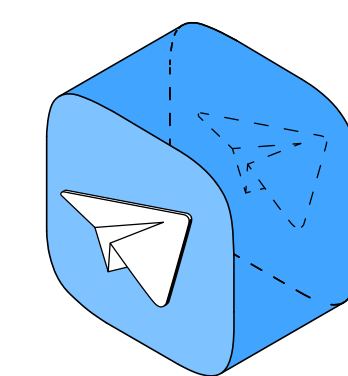
1. Напишем следующий код на Python, который будет симулировать работу алгоритма.

Код программы:

```
from turtle import *
screensize(2000, 2000)
left(90)
k = 20
tracer(0)
pendown()
for i in range(2):
    forward(21 * k)
    right(90)
    forward(27 * k)
    right(90)
penup()
forward(9 * k)
right(90)
forward(10 * k)
left(90)
pendown()
for i in range(2):
    forward(86 * k)
    right(90)
    forward(47 * k)
    right(90)
penup()
for x in range(-30, 30):
    for y in range(-30, 30):
        setpos(x * k, y * k)
        dot()
done()
```

2. У полученных фигур найдем точки внутри пересечения фигур: $18 * 13 = 234$.

Ответ: 234



ОТКРЫТЫЙ ВАРИАНТ по Информатике

Задание №7

Прибор автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения делает цветные фотографии размером 1024×960 пикселей, используя палитру из 8192 цветов. Снимки сохраняются в памяти камеры, группируются в пакеты по 160 шт., затем передаются в центр обработки информации со скоростью передачи данных 14 680 064 бит/с. Сколько секунд требуется для передачи одного пакета фотографий?

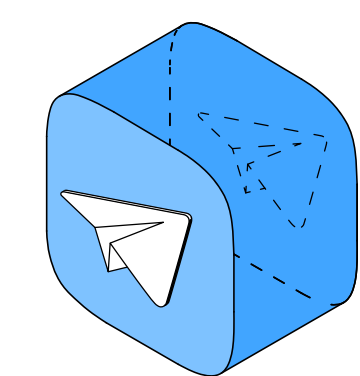
В ответе запишите целую часть полученного числа.

Решение

Найдем количество секунд для передачи одного полного пакета фотографий:

$$(1024 * 960 * 13 * 160) / 14680064 \approx 139$$

Ответ: 139



ОТКРЫТЫЙ ВАРИАНТ по Информатике

Задание №8

Все пятибуквенные слова, в составе которых могут быть только русские буквы П, А, Р, У, С, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

1. ААААА
2. ААААП
3. ААААР
4. ААААС
5. ААААУ
6. АААПА

...

Под каким номером в списке идёт последнее слово, которое содержит не более одной буквы У и не содержит букв А, стоящих рядом?

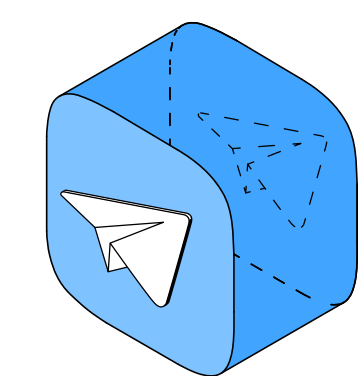
Решение

Код программы:

```
from itertools import *
cnt = 1

for i in product(sorted("ПАРУС"), repeat = 5):
    if i.count("У") <= 1 and "АА" not in "".join(i):
        print(cnt)
    cnt += 1
```

Ответ: 2969



ОТКРЫТЫЙ ВАРИАНТ по Информатике

Задание №9

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

- наибольшее из четырёх чисел меньше суммы трёх других;
- четыре числа можно разбить на две пары чисел с равными суммами.

В ответе запишите только число.

Решение

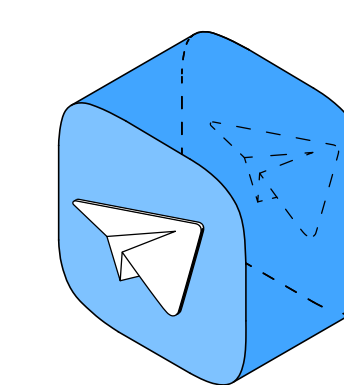
Код программы:

```
f = open("9.txt")
cnt = 0

for line in f:
    nums = sorted(list(map(int, line.split()))))
    if nums[-1] < sum(nums[:3]):
        if (nums[0] + nums[3]) == (nums[1] + nums[2]):
            cnt += 1

print(cnt)
```

Ответ: 118



ОТКРЫТЫЙ ВАРИАНТ по Информатике

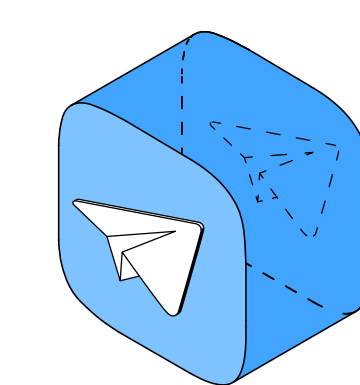
Задание №10

С помощью текстового редактора определите, сколько раз встречается сочетание букв «по» или «По» только в составе других слов, в том числе в сложных словах, соединённых дефисом, но не как отдельное слово, в тексте главы III повести А.И. Куприна «Поединок». В ответе укажите только число.

Решение

1. Откроем файл с текстом произведения.
2. Скопируем текст главы №3 в другой документ.
3. Найдем инструмент «Расширенный поиск» и откроем его.
4. Введем сочетание букв «по» и найдем количество всех сочетаний букв, которые являются отдельными словами, соединены дефисом или же встречаются в других словах. Количество найденных сочетаний букв — 114.
5. Введем сочетание букв «по» и найдем количество всех сочетаний букв, которые являются отдельными словами, для этого поставим галочку напротив критерия «слово целиком». Количество найденных слов — 11.
6. Введем сочетание букв «по-» и найдем количество всех сочетаний букв, которые соединены с другими словами частицей. Количество найденных слов — 3.
7. Найдем все подходящие нам сочетания букв: $114 - 11 + 3 = 106$.

Ответ: 106



ОТКРЫТЫЙ ВАРИАНТ по Информатике

Задание №11

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 317 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 4090-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Определите объём памяти (в Мбайт), необходимый для хранения 262 144 идентификаторов. В ответе запишите только целое число – количество Мбайт.

Решение

1. Если M — мощность алфавита, i — вес 1 символа, то $M = 2^i$.

*Примечание: вес символа — это объем одного символа в битах.

2. Мощность алфавита — это количество символов, которые мы можем использовать для создания пароля. В нашем случае $M = 4090 + 10 = 4100$.

3. Следующим шагом посчитаем вес одного символа в битах (i). Для этого должно выполняться неравенство $2^i \geq 4100$. Делаем вывод, что на один символ потребуется выделить 13 бит, так как $2^{13} \geq 4100$.

4. Вычислим вес одного пароля в байтах, зная что $N = 317$, где N — длина пароля:

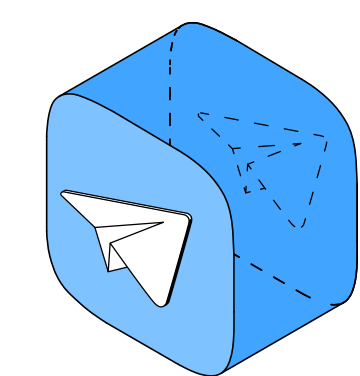
$$V = N \cdot i = 317 \cdot 13 = 4121 \text{ бит.}$$

Чтобы перевести из битов в Байт, поделим полученное число на 8 и округлим в большую сторону: $V = 4121 / 8 = 515,125 = 516$ байт.

5. Определим, сколько памяти потребуется для хранения информации о 262144 пользователях: $D = V \cdot n = 516 \cdot 262144 = 135266304$ байт.

Переведем полученный объём в Мбайты: $135266304 / (1024 \cdot 1024) = 129$.

Ответ: 129



ОТКРЫТЫЙ ВАРИАНТ по Информатике

Задание №12

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 82 идущих подряд цифр 8? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (1111) ИЛИ нашлось (8888)

ЕСЛИ нашлось (1111)

ТО заменить (1111, 8)

ИНАЧЕ заменить (8888, 11)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

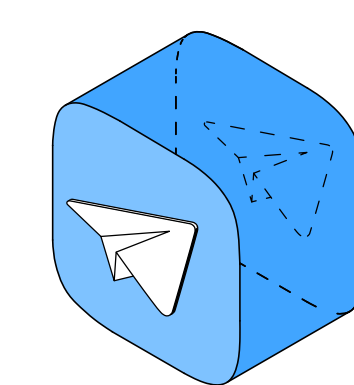
КОНЕЦ

Решение

Код программы:

```
s = "8" * 82
while "1111" in s or "8888" in s:
    if "1111" in s:
        s = s.replace("1111", "8", 1)
    else:
        s = s.replace("8888", "11", 1)
print(s)
```

Ответ: 118



ОТКРЫТЫЙ ВАРИАНТ по Информатике

Задание №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.

Сеть задана IP-адресом 122.159.136.144 и маской сети 255.255.255.248.

Сколько в этой сети IP-адресов, для которых количество единиц в двоичной записи IP-адреса не кратно 4?

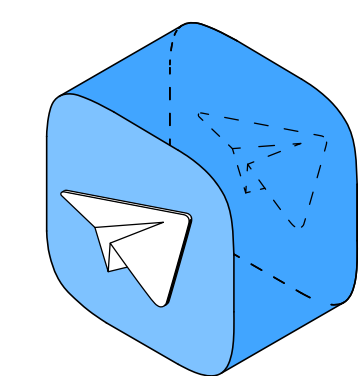
В ответе укажите только число.

Решение

Код программы:

```
from ipaddress import *
cnt = 0
ip_net = ip_network("122.159.136.144/255.255.255.248", False)
for ip_add in ip_net:
    if bin(int(ip_add))[2:].count("1") % 4:
        cnt += 1
print(cnt)
```

Ответ: 5



ОТКРЫТЫЙ ВАРИАНТ по Информатике

Задание №14

Определите количество цифр с числовым значением, превышающим 9, в 27-ричной записи числа, заданного выражением:

$$2 \cdot 729^{2014} + 2 \cdot 243^{2016} - 2 \cdot 81^{2018} + 2 \cdot 27^{2020} - 2 \cdot 9^{2022} - 2024.$$

Решение

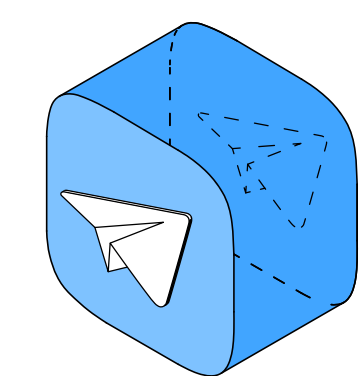
Код программы:

```
s = 2 * 729 ** 2014 + 2 * 243 ** 2016 - 2 * 81 ** 2018 + \
    2 * 27 ** 2020 - 2 * 9 ** 2022 - 2024
cnt = 0

while s != 0:
    cnt += s % 27 > 9
    s //= 27

print(cnt)
```

Ответ: 2687



ОТКРЫТЫЙ ВАРИАНТ по Информатике

Задание №15

Обозначим через ДЕЛ(n, m) утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ».

Для какого наибольшего натурального числа A логическое выражение

$$\neg \text{ДЕЛ}(x, A) \rightarrow (\text{ДЕЛ}(x, 14) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 4))$$

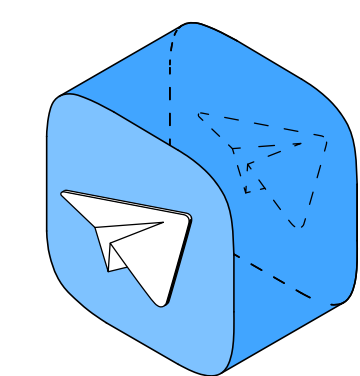
истинно (т.е. принимает значение 1) при любом целом положительном значении переменной x ?

Решение

Код программы:

```
def Del(n, m):  
    return n % m == 0  
  
def f(x, A):  
    return ((not(Del(x, A))) <= (Del(x, 14) <= (not(Del(x, 4)))))  
  
for A in range(1, 10000):  
    for x in range(1, 1000):  
        if not f(x, A):  
            break  
    else:  
        print(A)
```

Ответ: 28



ОТКРЫТЫЙ ВАРИАНТ по Информатике

Задание №16

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

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

Чему равно значение выражения $(F(2024) - F(2023)) / F(2022)$?

Решение

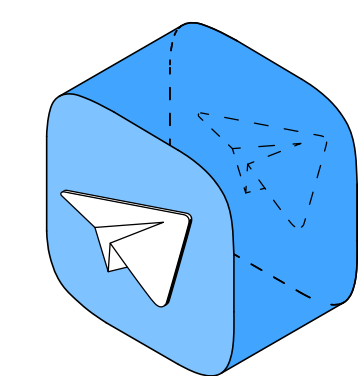
Код программы:

```
import sys
sys.setrecursionlimit(3000)

def f(n):
    if n == 1:
        return 1
    if n > 1:
        return n * f(n - 1)

print((f(2024) - f(2023)) / f(2022))
```

Ответ: 4092529



ОТКРЫТЫЙ ВАРИАНТ по Информатике

Задание №17

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Её элементы могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых хотя бы одно число делится на минимальный элемент последовательности, кратный 19. Гарантируется, что такой элемент в последовательности есть. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

Решение

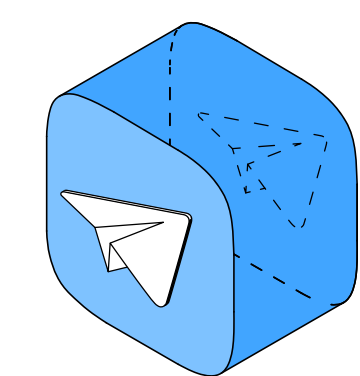
Код программы:

```
f = open("1_17.txt")
data = [int(x) for x in f]
min_19 = min([x for x in data if x % 19 == 0])
res = []

for i in range(len(data) - 1):
    if data[i] % min_19 == 0 or data[i + 1] % min_19 == 0:
        res.append(data[i] + data[i + 1])

print(len(res), max(res))
```

Ответ: 142 175430



ОТКРЫТЫЙ ВАРИАНТ по Информатике

Задание №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.

В «угловых» клетках поля – тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю 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 левой верхней 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.

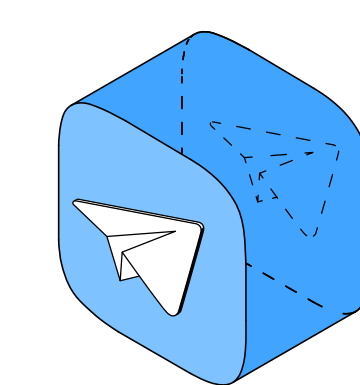
Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

Решение

1. В исходной таблице выделим красным цветом угловые ячейки.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	94	55	24	1	12	89	58	15	19	13	41	92	56	49	30	90	31	84	52	24
2	45	8	13	53	39	36	43	59	45	93	31	94	93	62	49	33	14	59	89	56
3	63	58	43	86	17	10	42	96	36	7	87	49	17	39	20	45	36	49	68	77
4	67	33	99	74	68	35	27	93	99	36	75	35	47	54	73	51	71	18	58	78
5	51	64	34	54	66	12	29	44	99	27	93	60	69	15	91	43	17	53	83	62
6	24	17	34	51	21	56	49	94	8	50	30	67	70	75	100	35	69	72	32	71
7	6	7	52	72	85	81	26	49	99	97	85	59	12	19	37	34	65	88	9	100
8	85	42	60	19	63	92	40	46	15	70	55	30	25	41	55	69	10	32	1	70
9	41	88	56	42	25	97	84	5	33	90	11	20	3	57	17	4	33	92	55	89
10	91	38	23	74	80	91	59	29	53	25	74	26	96	11	81	56	61	52	72	42
11	49	18	100	78	32	22	65	55	33	74	17	97	81	56	61	63	35	19	37	4
12	44	74	7	10	68	82	30	37	66	95	93	80	89	73	59	15	99	29	85	42
13	98	100	57	82	77	29	84	37	11	52	37	8	1	83	99	4	70	24	66	63
14	65	3	41	91	52	90	9	1	12	78	36	87	49	85	4	21	1	83	51	74
15	43	4	44	43	21	24	4	22	99	39	55	1	78	77	68	86	57	60	20	15
16	42	54	90	42	10	8	25	55	64	8	86	8	81	95	68	93	76	9	47	57
17	47	28	9	40	45	64	82	40	87	68	63	80	98	56	33	16	74	28	11	81
18	48	29	71	76	58	69	34	64	89	49	74	62	97	31	70	52	15	51	14	98
19	2	61	7	33	81	51	28	42	70	78	38	27	39	2	27	89	79	35	93	6
20	81	86	50	82	36	83	56	43	68	14	92	34	34	36	86	98	16	32	23	72

2. Скопируем таблицу, наведем курсор на ячейку A22 и вставим ее.



ОТКРЫТЫЙ ВАРИАНТ по Информатике

Задание №18

Решение

3. В ячейку A22 введем формулу =A1+МАКС(B22;A23)

СУММ	✕	✓	<i>fx</i>	=A1+МАКС(B22;A23)
	A	B		
20	81	86		
21				
22	B22;A23)	55		
23	45	8		

4. Растянем формулу по всей таблице.

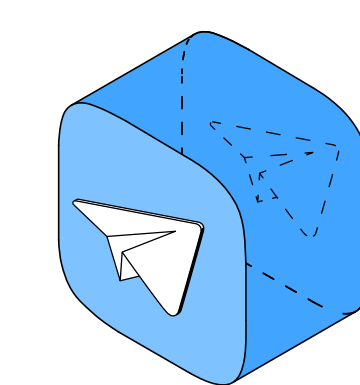
5. Изменим формулы в ячейках, которые находятся вдоль стенок, чтобы не врезаться в них.

6. В угловых (выделенных) ячейках уберем возможность ходить, так как в них сумма уже является итоговой.

2255	2156	2101	2077	2076	2064	1975	1917	1902	1883	1870	1829	1737	1637	1552	1522	1432	1401	1310	1181
2161	2061	2040	2027	1974	1935	1899	1856	1689	757	664	537	1681	1588	1502	1364	1331	1317	1258	1151
2116	2053	1995	1952	1866	1849	1839	1797	1644	640	633	443	1551	1526	1453	1299	1254	1218	1169	1101
1932	1296	1263	1164	1068	931	675	1701	1608	592	546	394	1534	1487	1433	1222	1171	1100	1082	1024
1865	1188	1124	1090	1000	896	648	1589	1509	556	471	359	1483	1375	1360	1212	1151	1118	906	944
1814	1088	1071	1036	934	884	619	1545	1410	529	378	299	1414	1344	1269	1169	1134	1065	823	884
1790	1044	1037	985	913	828	570	1451	1402	479	348	232	1160	1148	1129	1092	1058	993	791	811
1784	950	889	829	810	747	544	1349	1303	382	263	173	1116	1091	1048	985	916	905	782	713
1699	908	820	759	680	655	504	1295	1288	312	208	143	1086	1050	993	910	906	873	781	643
1658	802	764	717	643	558	420	1290	1255	222	197	123	1083	987	976	895	839	778	726	554
1567	759	741	641	563	467	361	1261	1202	188	114	97	913	799	639	494	431	673	654	512
1518	489	322	268	531	445	296	1206	1169	1103	1005	912	832	743	578	411	396	646	617	508
1474	415	315	258	463	363	266	1108	1071	1008	912	732	671	670	519	373	297	561	532	464
1376	220	217	176	386	334	182	1071	1060	956	875	724	636	587	420	369	227	537	454	403
1311	190	176	85	294	244	173	1070	1048	878	839	637	584	502	416	348	226	441	381	329
1268	186	132	42	273	220	169	1004	949	792	784	636	506	425	330	262	169	370	361	314
1226	1159	1094	1054	263	212	144	925	885	766	698	628	367	230	174	109	93	302	268	251
1179	1131	1085	1014	218	148	62	862	798	688	635	548	269	172	141	71	19	274	202	176
1124	1102	962	938	160	79	28	751	709	639	561	486	459	420	418	391	302	223	188	78
1122	1041	955	905	823	787	704	648	605	537	523	431	397	363	327	241	143	127	95	7

7. В ячейке A22 находится максимальное количество монет, которое может собрать робот — 2255. Выделим всю таблицу и заменим МАКС на МИН в формулах с помощью инструмента «Найти и заменить». В ячейке A22 находится минимальное количество монет, которое может собрать робот — 820.

Ответ: 2255 820



ОТКРЫТЫЙ ВАРИАНТ по Информатике

Задание №19

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

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 59. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах оказывается 59 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было пять камней, во второй куче – S камней; $1 \leq S \leq 53$.

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

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , при котором такая ситуация возможна.

Задание №20

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.

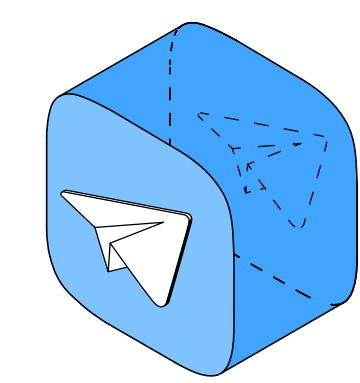
Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Задание №21

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.

Если найдено несколько значений S , в ответе укажите наименьшее из них.



ОТКРЫТЫЙ ВАРИАНТ по Информатике

Теория игр (задания №19-21)

Решение

Код программы:

```
from functools import lru_cache
def moves(h):
    a, b = h
    return (a + 1, b), (a * 2, b), (a, b + 1), (a, b * 2)
@lru_cache(None)
def f(h):
    if sum(h) >= 59:
        return 'End'
    elif any(f(x) == 'End' for x in moves(h)):
        return 'P1'
    elif all(f(x) == 'P1' for x in moves(h)):
        return 'V1'
    elif any(f(x) == 'V1' for x in moves(h)):
        return 'P2'
    elif all((f(x) == 'P2' or f(x) == 'P1') for x in moves(h)):
        return 'V2'

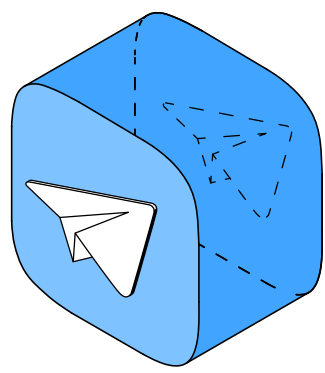
s19, s20, s21 = [], [], []
for i in range(1, 54):
    h = 5, i
    if any(f(x) == "P1" for x in moves(h)):
        s19.append(i)
    if f(h) == "P2":
        s20.append(i)
    if f(h) == "V2":
        s21.append(i)

print("19oe:", s19[0])
print("20oe:", s20[:2])
print("21oe:", s21[0])
```

№19. Ответ: 14

№20. Ответ: 24 26

№21. Ответ: 23



ОТКРЫТЫЙ ВАРИАНТ по Информатике

Задание №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 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 независим, то в таблице указано значение 0.

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

Решение

1. Начиная с ячейки D1, построим шапку, которая будет содержать в себе информацию о выполнении процесса в миллисекундах (от 1 до 40 миллисекунды).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ			
	ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса (ов) A																																											
1				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40			
2	101	4	0																																											
3	102	3	0																																											
4	103	1	101;102																																											
5	104	5	103																																											
6	105	7	103																																											
7	106	3	104																																											
8	107	1	105;106																																											
9	108	2	107																																											
10	109	8	0																																											
11	110	6	0																																											
12	111	16	109																																											
13	112	5	110																																											
14	113	14	111;114																																											
15	114	14	109																																											

2. Отметим время выполнения независимых процессов, отметим их оранжевым цветом.

3. Отметим время выполнения зависимых процессов, отметим их зеленым цветом.



Задание N°22

Решение

4. С помощью формулы =СЧЁТ(D2:D13) посчитаем количество процессов, которые выполняются параллельно. Растянем данную по всей таблице.

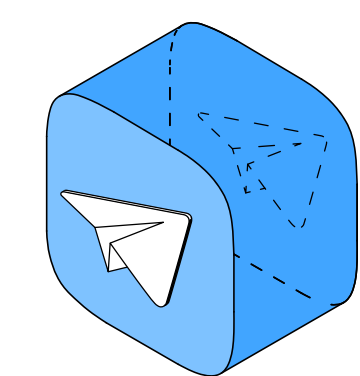
[illegible]

5. Видим, что можем запустить процессы 101 и 102 (+ зависимые от него процессы) на 4 мс позже, а также можем запустить процесс 101 (+зависимый от него процесс) на 8 мс позже.

Итого получаем ответ: 7.

[illegible]

Ответ: 7



ОТКРЫТЫЙ ВАРИАНТ по Информатике

Задание №23

Исполнитель преобразует число, записанное на экране.

У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- А. Прибавить 1
- В. Прибавить 2
- С. Умножить на 2

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые преобразуют исходное число 4 в число 15, и при этом траектория вычислений программы содержит числа 11 и 13? Траектория должна содержать оба указанных числа.

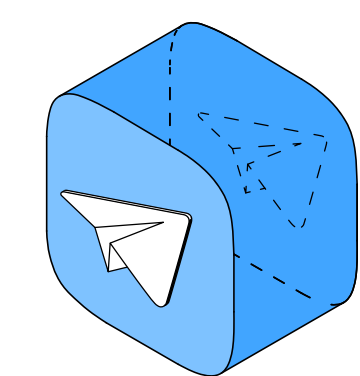
Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы АСВ при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 18.

Решение

Код программы:

```
def t(s, e):  
    if s > e:  
        return 0  
    if s == e:  
        return 1  
    return t(s + 1, e) + t(s + 2, e) + t(s * 2, e)  
  
print(t(4, 11) * t(11, 13) * t(13, 15))
```

Ответ: 100



ОТКРЫТЫЙ ВАРИАНТ по Информатике

Задание №24

Текстовый файл состоит из заглавных букв латинского алфавита Q, R, W и цифр 1, 2, 4.

Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов, среди которых ни одна буква не стоит рядом с буквой, а цифра – с цифрой.

Решение

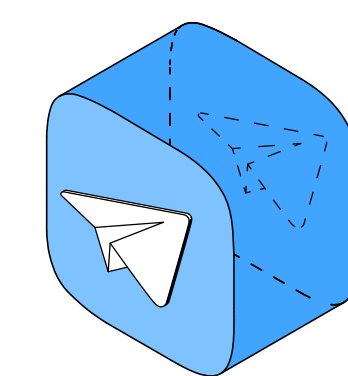
Код программы:

```
f = open("1_24.txt")
s = f.readline()

s = s.replace("Q", "R")
s = s.replace("R", "W")
s = s.replace("WW", "W W")
s = s.replace("WW", "W W")
s = s.replace("1", "2")
s = s.replace("2", "4")
s = s.replace("44", "4 4")
s = s.replace("44", "4 4")
s = s.split()

print(len(max(s, key = len)))
```

Ответ: 17



ОТКРЫТЫЙ ВАРИАНТ по Информатике

Задание №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 пустую последовательность.

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

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^{10} , найдите все числа, соответствующие маске $3?12?14*5$, делящиеся на 1917 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 1917.

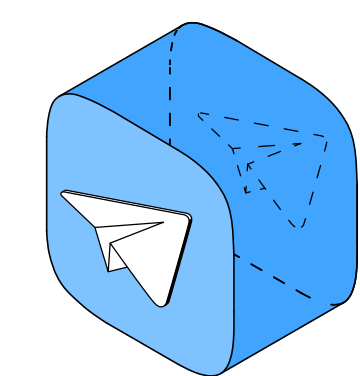
Решение

Код программы:

```
from fnmatch import *  
  
for x in range(1917, 10 ** 10, 1917):  
    if fnmatch(str(x), "3?12?14*5"):  
        print(x, x // 1917)
```

Ответ:

351261495	183235
3212614035	1675855
3412614645	1780185
3712414275	1936575
3912414885	2040905



ОТКРЫТЫЙ ВАРИАНТ по Информатике

Задание №26

В кондитерской есть N круглых форм для коржей. Специализация кондитерской – многоярусные торты, в которых диаметр каждого верхнего коржа меньше диаметра предыдущего. Один корж можно поместить на другой, если его диаметр хотя бы на 4 единицы меньше диаметра другого коржа. Определите наибольшее количество коржей, которое можно использовать для создания многоярусного торта, и максимально возможный диаметр самого маленького коржа.

Входные данные

В первой строке входного файла находится число N – количество форм для коржей в кондитерской (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения диаметров форм для коржей (все числа натуральные, не превышающие 10 000), каждое – в отдельной строке. Диаметр формы равен диаметру коржа, который выпекается в этой форме.

Запишите в ответе два целых числа: сначала наибольшее количество коржей, которое можно использовать для создания одного многоярусного торта, затем – максимально возможный диаметр самого маленького коржа в таком торте.

Типовой пример организации данных во входном файле

```
5
43
40
32
40
30
```

Пример входного файла приведён для пяти коржей и случая, когда минимальная допустимая разница между диаметрами коржей, подходящих для изготовления многоярусного торта, составляет 3 единицы.

При таких исходных данных условию задачи удовлетворяют наборы коржей с диаметрами 30, 40 и 43 или 32, 40 и 43 соответственно, т.е. количество коржей равно 3, а максимально возможный диаметр самого маленького коржа равен 32.

Решение

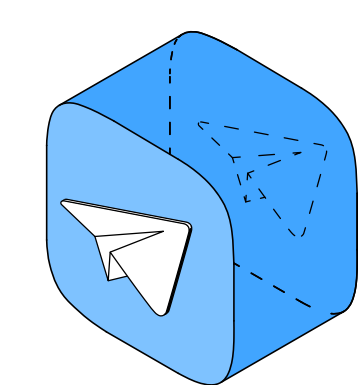
Код программы:

```
f = open("1_26.txt")
n = int(f.readline())
data = sorted([int(x) for x in f], reverse = True)
result = [data[0]]

for cake in data[1:]:
    if result[-1] >= cake + 4:
        result.append(cake)

print(len(result), result[-1])
```

Ответ: 2172 50



ОТКРЫТЫЙ ВАРИАНТ по Информатике

Задание №27

Для участников велогонки на каждом километре кольцевой трассы с двусторонним движением установлены пункты питания. Длина кольцевой трассы равна N километров. Нулевой и N -й километры трассы находятся в одной точке. Известно количество комплектов питания в каждом из пунктов на трассе. В каждый пункт комплекты питания доставляет отдельный электрокар. Стоимость доставки питания вычисляется как произведение количества комплектов питания на расстояние от мобильного цеха их подготовки до пункта питания спортсменов на трассе. Мобильный цех подготовки комплектов расположен в одном из пунктов питания на трассе таким образом, что общая стоимость доставки из цеха во все пункты минимальна.

Определите минимальную суммарную стоимость доставки питания для спортсменов из цеха его подготовки в пункты питания на трассе.

Входные данные

Дано два входных файла (файл А и файл В), каждый из которых в первой строке содержит число N ($1 \leq N \leq 10\,000\,000$) – количество пунктов питания на кольцевой трассе. В каждой из следующих N строк находится число – количество комплектов питания на пункте (все числа натуральные, количество комплектов питания на каждом пункте не превышает 1000). Числа указаны в порядке расположения пунктов питания спортсменов на трассе, начиная с первого километра.

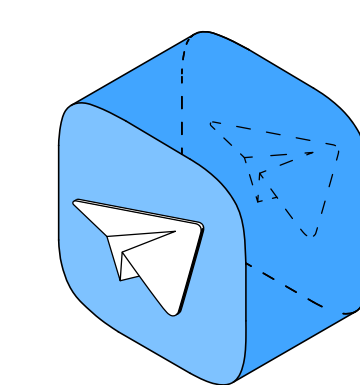
В ответе укажите два числа: сначала значение искомой величины для файла А, затем – для файла В.

Типовой пример организации данных во входном файле

6
8
20
5
13
7
19

При таких исходных данных, если пункты питания установлены на каждом километре трассы, необходимо открыть мобильный цех подготовки комплектов питания для спортсменов в пункте 6. В этом случае сумма транспортных затрат составит:

$$1 \cdot 7 + 0 \cdot 19 + 1 \cdot 8 + 2 \cdot 20 + 3 \cdot 5 + 2 \cdot 13.$$



ОТКРЫТЫЙ ВАРИАНТ по Информатике

Задание №27

Решение

```
f = open('1_27_A.txt')
n = int(f.readline())
a = [int(f.readline()) for i in range (n)]
cost = [0] * n
for i in range(n):
    r = min(n - i, i)
    cost[0] += a[i] * r
mini = cost[0]
o_i = n // 2
sum_back = sum(a[o_i:])
sum_forward = sum(a[1:o_i])
for i in range(1, n):
    sum_forward += a[o_i]
    sum_back += a[i - 1] - a[o_i]
    cost[i] = cost[i - 1] - sum_forward + sum_back
    sum_forward -= a[i]
    o_i = (o_i + 1) % n
    if cost[i] < mini:
        mini = cost[i]
print(mini)
```

1. Сначала считываем данные из файла: количество пунктов питания (N) и количество комплектов питания на каждом пункте.
2. Затем вычисляем стоимость доставки для каждого пункта, расположенного на кольцевой трассе.
3. Первый цикл вычисляет стоимость для каждого пункта, исходя из минимального расстояния от мобильного цеха до каждого пункта питания.
4. После этого инициализируем переменные для следующей части алгоритма: o_i (индекс середины трассы), sum_back (сумма комплектов питания с задней стороны от текущего пункта), и sum_forward (сумма комплектов питания с передней стороны от текущего пункта).
5. В последующем цикле обновляем sum_back и sum_forward для каждого пункта, вычисляем стоимость доставки для текущего пункта и сравниваем ее с минимальной стоимостью доставки до этого пункта. Если текущая стоимость меньше минимальной, обновляется значение переменной mini (минимальная стоимость доставки).

Ответ: 141530 18192010182272