

**Методические рекомендации
по разбору сложных тем
и заданий ГИА-11
по результатам 2025 г.**

Иванов Борис Олегович

Выпускники 2023/24

98 баллов - 1 ученик;
95 баллов - 1 ученик;
93 баллов - 1 ученик;
90 баллов - 3 ученика;
88 баллов - 1 ученик;
85 баллов - 2 ученика;
83 баллов - 2 ученика;
80 баллов - 4 ученика.

Выпускники 2024/25

100 баллов - 3 ученика;
98 баллов - 2 ученика;
95 баллов - 2 ученика;
90 баллов - 2 ученика;
88 баллов - 4 ученика;
80 баллов - 3 ученика.

План семинара

- Задание 11
- Задание 6
- Задание 5
- Задание 25
- Задание 24

Задание 11

Основная волна 2024 (17524)

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, содержащий десятичные цифры, 52 латинские буквы (с учётом регистра) и символы из 458-символьного специального алфавита. 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, что для хранения 862 серийных номеров отведено не более 276 Кбайт памяти. Определите максимально возможную длину серийного номера. В ответе запишите только целое число.

Ключевые моменты

- содержащий десятичные цифры, 52 латинские буквы (с учётом регистра) и символы из 458-символьного специального алфавита
- для серийного номера отведено минимальное число байт
- символы кодируются одинаковым и минимальным числом бит
- для 862 серийных номеров отведено не более 276 Кбайт памяти
- Определите максимально возможную длину серийного номера

Решение (ошибочное)

Идея: переводим всё в минимальные единицы измерения

Т.к. для 862 серийных номеров отведено не более 276 Кбайт памяти, то вес одного пользователя составит:

$$I = 276 * 2^{13} \text{ бит} / 862 = 2622.9 = 2622 \text{ бит (т.к. не более)}$$

Из условия $N = 10 + 52 + 458 = 520 \rightarrow i = 10 \text{ бит}$

$$L = I / i = 2622 \text{ бит} / 10 \text{ бит} = 262.2$$

Решение (верное)

Идея: т.к. для хранения серийного номера отведено минимальное число байт, то I будем искать в байтах

Т.к. для 862 серийных номеров отведено не более 276 Кбайт памяти, то вес одного пользователя составит:

$$I = 276 * 2^{**} 10 \text{ байт} / 862 = 327.8 = 327 \text{ (т.к. не более)}$$

Из условия $N = 10 + 52 + 458 = 520 \rightarrow i = 10$ бит

$$L = I / i = 327 \text{ байт} / 10 \text{ бит} = 327 * 8 \text{ бит} / 10 \text{ бит} = 261.6$$

Основная волна 2024 (17630)

На предприятии каждой изготовленной детали присваивается серийный номер, содержащий десятичные цифры, 26 латинских букв (без учёта регистра) и символы из 450-символьного специального алфавита. 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, что для хранения 708 серийных номеров отведено более 213 Кбайт памяти.

Определите минимально возможную длину серийного номера. В ответе запишите только целое число.

Ключевые моменты

- содержащий десятичные цифры, 26 латинских букв (без учёта регистра) и символы из 450-символьного специального алфавита
- для серийного номера отведено минимальное число байт
- символы кодируются одинаковым и минимальным числом бит
- для 708 серийных номеров отведено более 213 Кбайт памяти
- Определите минимально возможную длину серийного номера

Решение (ошибочное)

Идея: в конце округлим также, как округляли одного пользователя

Т.к. для 708 серийных номеров отведено более 213 Кбайт памяти, то вес одного пользователя составит:

$$I = 213 * 2^{10} \text{ байт} / 708 = 308.1 = 309 \text{ байт (т.к. более)}$$

Из условия $N = 10 + 26 + 450 = 486 \rightarrow i = 9$ бит

$$L = I / i = 309 \text{ байт} / 9 \text{ бит} = 309 * 8 \text{ бит} / 9 \text{ бит} = 274.6 = 275 \text{ (т.к. более)}$$

Решение (верное)

Идея: в конце перед округлением обязательно себя перепроверяем при помощи решения обратной задачи

Т.к. для 708 серийных номеров отведено более 213 Кбайт памяти, то вес одного пользователя составит:

$$I = 213 * 2^{10} \text{ байт} / 708 = 308.1 = 309 \text{ байт (т.к. более)}$$

Из условия $N = 10 + 26 + 450 = 486 \rightarrow i = 9$ бит

$$L = I / i = 309 \text{ байт} / 9 \text{ бит} = 309 * 8 \text{ бит} / 9 \text{ бит} = 274.6$$

Решение (верное)

Рассмотрим два варианта округления:

1. $L = 274$

$$I = L * i / 8 \text{ байт} = 274 * 9 / 8 = 308.25 = 309 \text{ байт}$$

2. $L = 275$

$$I = L * i / 8 \text{ байт} = 275 * 9 / 8 = 309.37 = 310 \text{ байт}$$

Нам подойдут оба случая, т.к. и там и там мы соответствуем условию, что на одного пользователя выделено 309 байт или более

Но по условию задания просят минимальную длину, поэтому выбираем меньшее число. Ответ - 309

Резервный день 2025 (23370)

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, содержащий десятичные цифры и символы из 17-символьного специального алфавита. В базе данных каждый серийный номер занимает одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит.

Известно, что для хранения 7 564 230 серийных номеров требуется более 31 Мбайт памяти. Определите минимально возможную длину серийного номера.

Основная волна 2021 (1855)

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдается идентификатор из 101 символа, каждый из которых может быть десятичной цифрой или одним из 4090 символов из специального набора. Каждый символ кодируется с помощью одинакового и минимального количества бит. Идентификатор же записывается в памяти с помощью минимально возможного целого количества байт.

Сколько килобайт потребуется для хранения идентификаторов 2048 пользователей?

```
1 from math import ceil, log2
2
3 ans = [] # список для хранения потенциальных ответов
4 for L in range(1, 100_000):
5     N = 10 + 17
6     i = ceil(log2(N)) # формула Хартли, возвращает биты
7     I = ceil(L * i / 8) # вес одного пользователя в байтах
8     if 7_564_230 * I > 31 * 2 ** 20: # значения из условия
9         ans.append(L)
10 print(min(ans)) # min\max в зависимости от условия
```

Задание 6

Варианты вопросов

Область объединения (пересечения) фигур:

1. Точки внутри области, учитывая точки на линиях
2. Точки внутри области, не учитывая точки на линиях
3. Площадь области
4. Периметр области

Основная волна 2024 (17547)

Черепашке был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 3 [Вперёд 7 Направо 90 Вперёд 12 Направо 90]

Поднять хвост

Вперёд 4 Направо 90 Вперёд 6 Налево 90

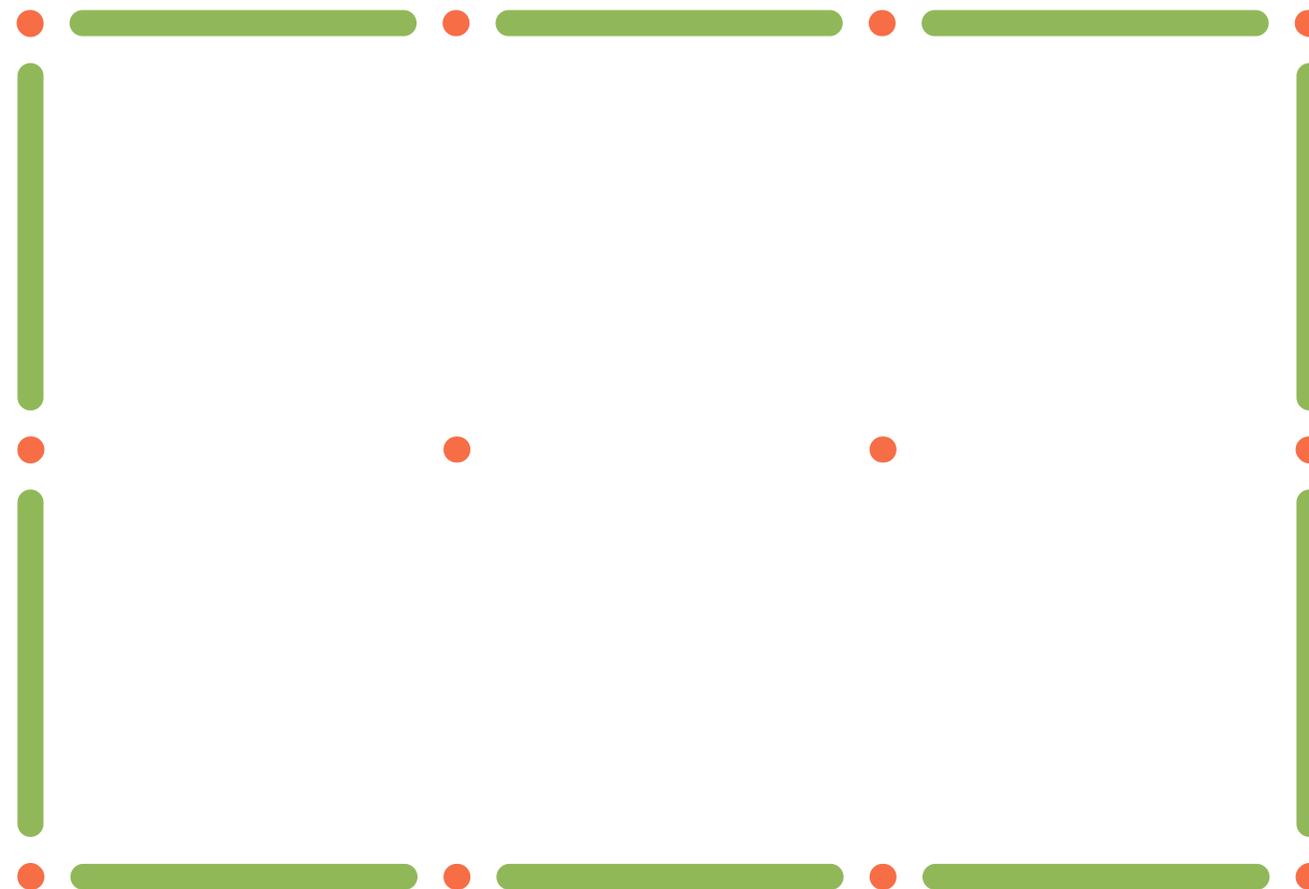
Опустить хвост

Повтори 4 [Вперёд 83 Направо 90 Вперёд 77 Направо 90]

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

Точки внутри объединения (+ на линии)

Повтори 2 [Вперёд 2 Направо 90 Вперёд 3 Направо 90]



Точки внутри объединения (+ на линии)

Заметим, что движение Черепахи на 1 шаг вперед затрагивает 2 точки - начальную и конечную. Движение на два шага затронет уже три точки - начальную, конечную и промежуточную.

Отсюда можно вывести формулу:

$$\text{dots} = \text{steps} + 1$$

dots - кол-во точек

steps - длина шага Черепахи

Точки внутри объединения (+ на линии)

Повтори 3 [Вперёд 7 Направо 90 Вперёд 12 Направо 90]

Поднять хвост

Вперёд 4 Направо 90 Вперёд 6 Налево 90

Опустить хвост

Повтори 4 [Вперёд 83 Направо 90 Вперёд 77 Направо 90]

Кол-во точек внутри первой фигуры:

$$(7 + 1) * (12 + 1) = 8 * 13 = 104$$

Кол-во точек внутри второй фигуры:

$$(83 + 1) * (77 + 1) = 84 * 78 = 6552$$

Точки внутри пересечения (+ на линии)

Пишем алгоритм на Python и расставляем точки строго внутри области пересечения. По полученным значениям в `range` можно определить кол-во точек.

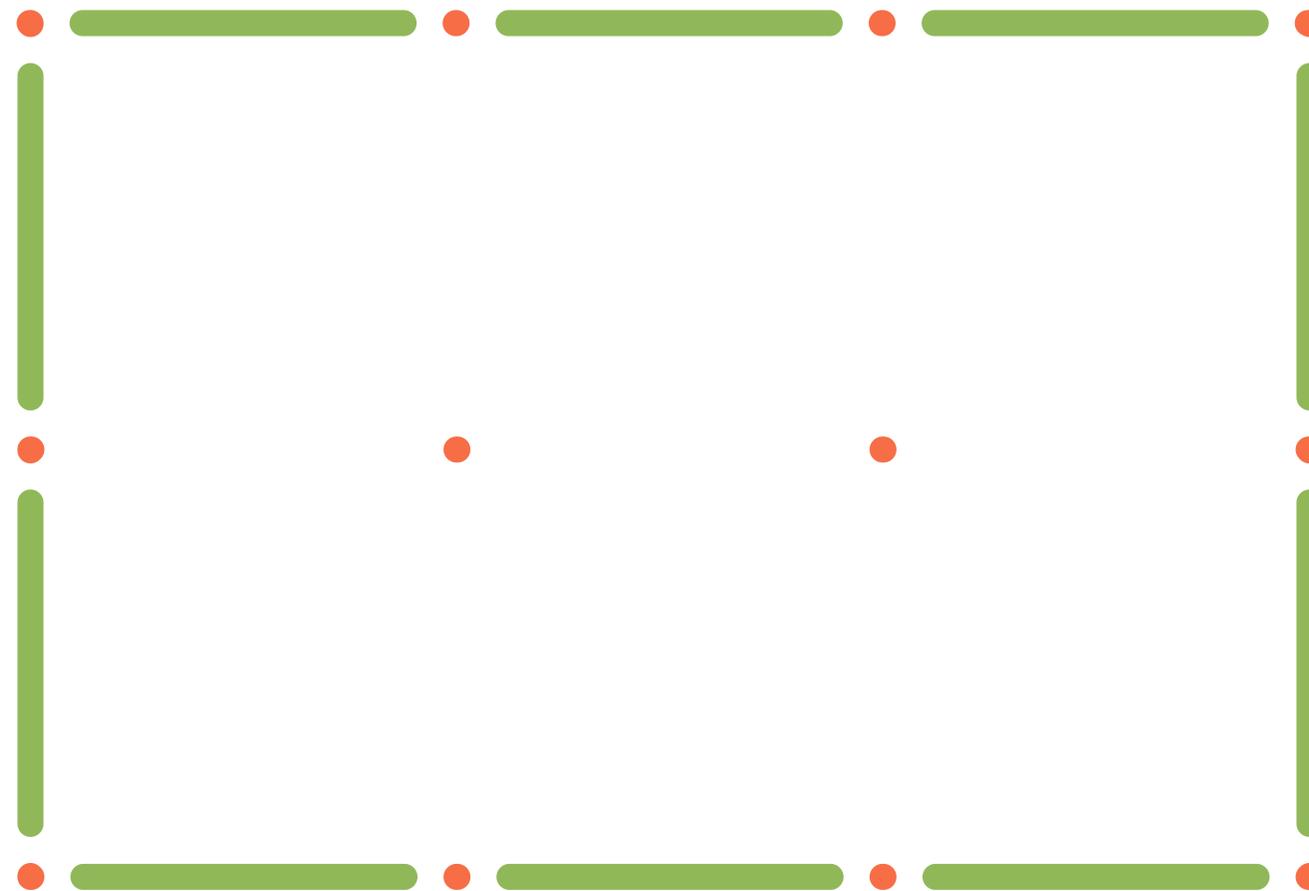
`range(0, 7) → 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 → 7 точек`
`range(0, 4) → 0, 1, 2, 3 → 4 точки`

Отсюда выведем формулу
`dots = abs(x1 - x2)`
`x1` - левая граница `range`
`x2` - правая граница `range`

```
1 up()  
2 for x in range(0, 7):  
3     for y in range(0, 4):  
4         goto(x * m, y * m)  
5         dot(3, 'red')
```

Точки внутри объединения (- на линии)

Без учёта точек на линии проще всего рассуждать по картинке.



Точки внутри объединения (- на линии)

Если построить прямоугольник со сторонами 2 и 3, то можно заметить, что по горизонтали у нас расположились 2 точки при движении Черепахи в 3 шага, а если смотреть по вертикали, то 1 точка при движении на 2 шага.

Отсюда можно вывести формулу:

$$\text{dots} = \text{steps} - 1$$

dots - кол-во точек

steps - длина шага Черепахи

Точки внутри пересечения (- на линии)

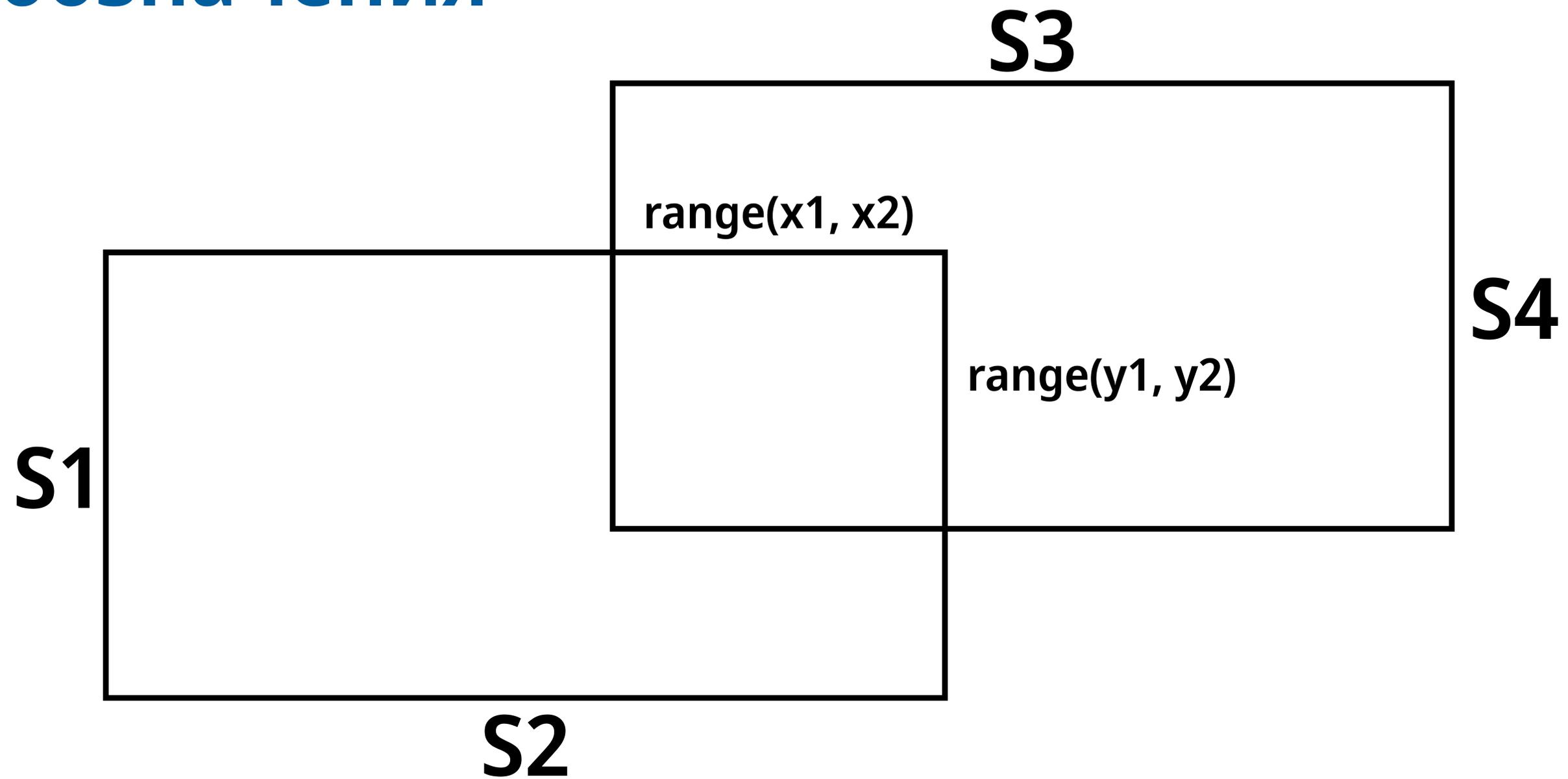
Пишем алгоритм на Python и расставляем точки строго внутри области пересечения. По получившимся значениям в `range` можно определить кол-во точек.

`range(0, 7) → 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 → 7 точек`
`range(0, 4) → 0, 1, 2, 3 → 4 точки`

Отсюда выведем формулу
`dots = abs(x1 - x2)`
`x1` - левая граница `range`
`x2` - правая граница `range`

```
1 up()  
2 for x in range(0, 7):  
3     for y in range(0, 4):  
4         goto(x * m, y * m)  
5         dot(3, 'red')
```

Обозначения



Область пересечения

1. Учитывая точки на линиях
 $\text{abs}(x1 - x2) * \text{abs}(y1 - y2)$

2. Не учитывая точки на линиях
 $\text{abs}(x1 - x2) * \text{abs}(y1 - y2)$

3. Площадь области
 $(\text{abs}(x1 - x2) - 1) * (\text{abs}(y1 - y2) - 1)$

4. Периметр области
 $(\text{abs}(x1 - x2) - 1) * 2 + (\text{abs}(y1 - y2) - 1) * 2$

Область объединения

1. Учитывая точки на линиях

$$(s1 + 1) * (s2 + 1) + (s3 + 1) * (s4 + 1) - \text{abs}(x1 - x2) * \text{abs}(y1 - y2)$$

2. Не учитывая точки на линиях

$$(s1 - 1) * (s2 - 1) + (s3 - 1) * (s4 - 1) - \text{abs}(x1 - x2) * \text{abs}(y1 - y2)$$

3. Площадь области

$$s1 * s2 + s3 * s4 - (\text{abs}(x1 - x2) - 1) * (\text{abs}(y1 - y2) - 1)$$

4. Периметр области

$$(s1 + s2) * 2 + (s3 * s4) * 2 - (\text{abs}(x1 - x2) - 1) * 2 + (\text{abs}(y1 - y2) - 1) * 2$$