

# ACM ICPC NEERC

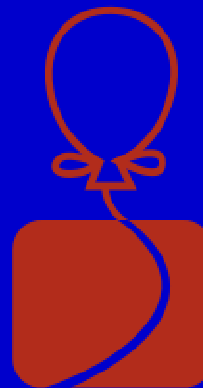
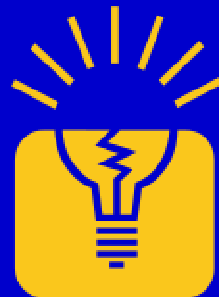
## 2012-2013

### Northern Subregion

---

# Разбор задач

neerc  
2011-12



**acm** International Collegiate  
Programming Contest

# Задачи

- A. Aztec Pyramid
- B. Battleship
- C. Chemistry
- D. Deepest Station
- E. Electricity
- F. Final Standings
- G. Grid
- H. Hospital
- I. Intelligent Design
- J. Juggle with Criteria
- K. Kingdom Subdivision
- L. Log Analysis

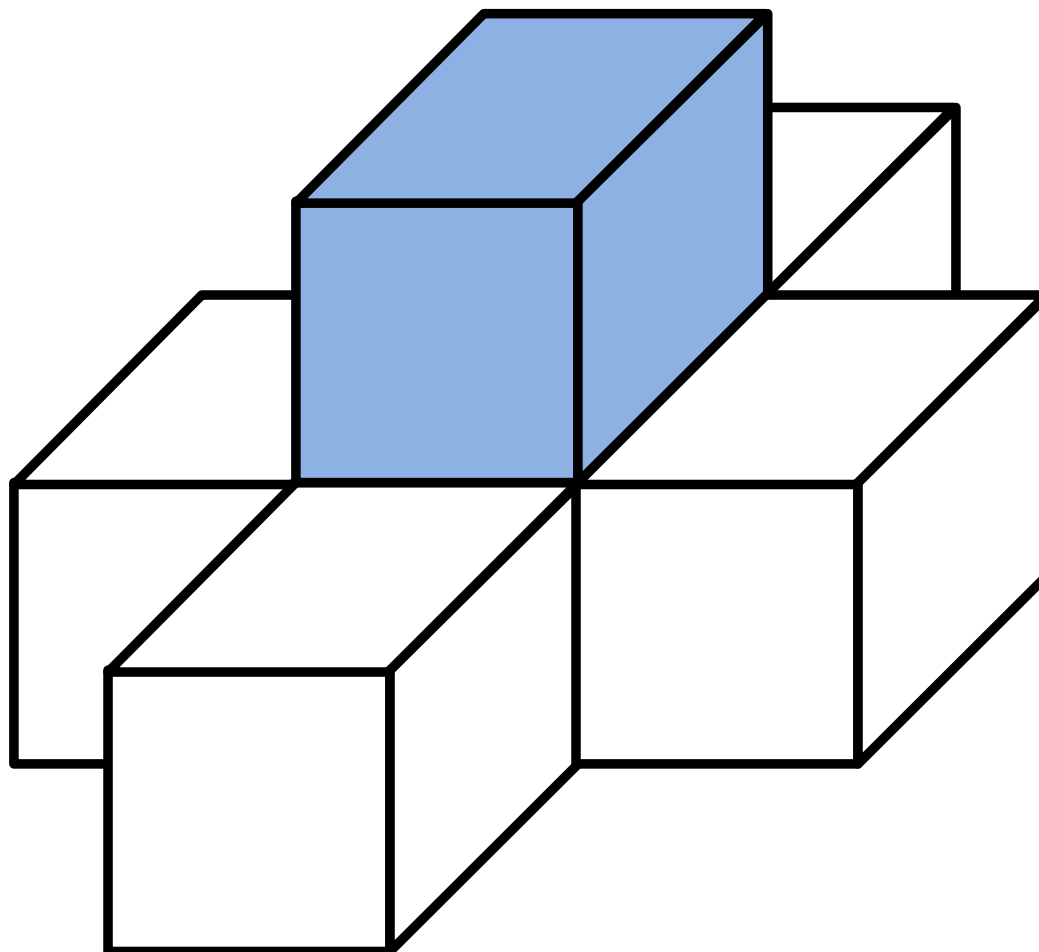
# Problem A

---

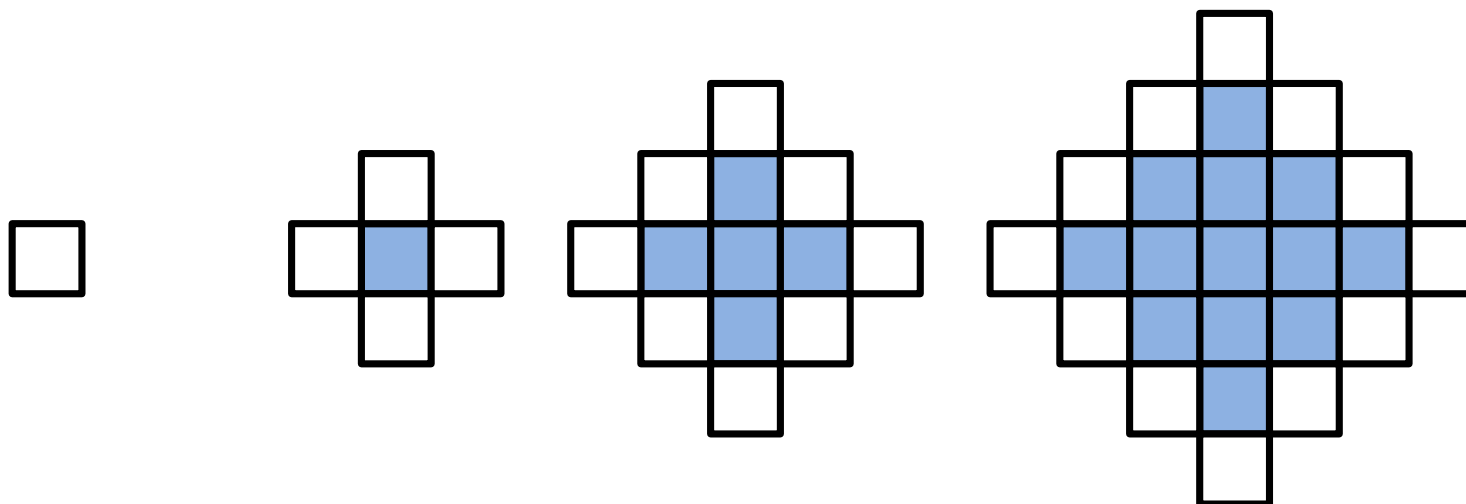
## Aztec Pyramid

Автор: Георгий Корнеев  
Условие: Георгий Корнеев  
Тесты: Георгий Корнеев

# Формулировка задачи



# Решение



|            |   |   |    |    |
|------------|---|---|----|----|
| $h$        | 1 | 2 | 3  | 4  |
| $\Delta_S$ |   | 4 | 8  | 12 |
| $S$        | 1 | 5 | 13 | 25 |
| $V$        | 1 | 6 | 19 | 44 |

# Problem B

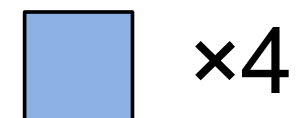
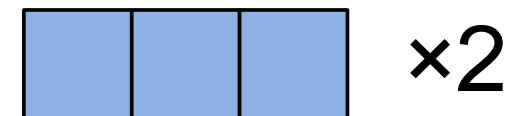
---

## Battleship

Автор: Антон Банных  
Условие: Антон Банных  
Тесты: Антон Банных

# Формулировка задачи

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



# Последний выстрел

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



# Расположение кораблей



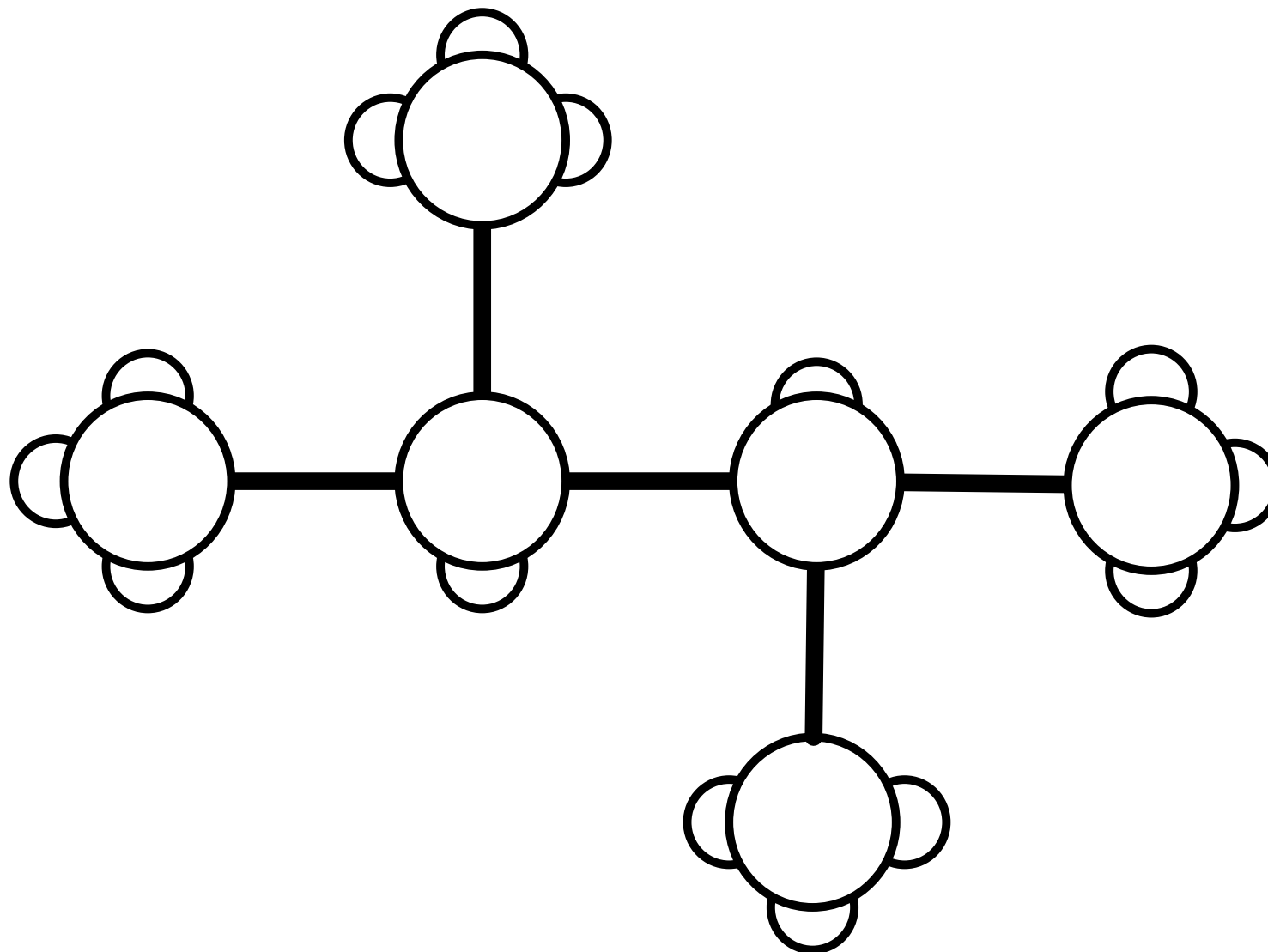
# Problem C

---

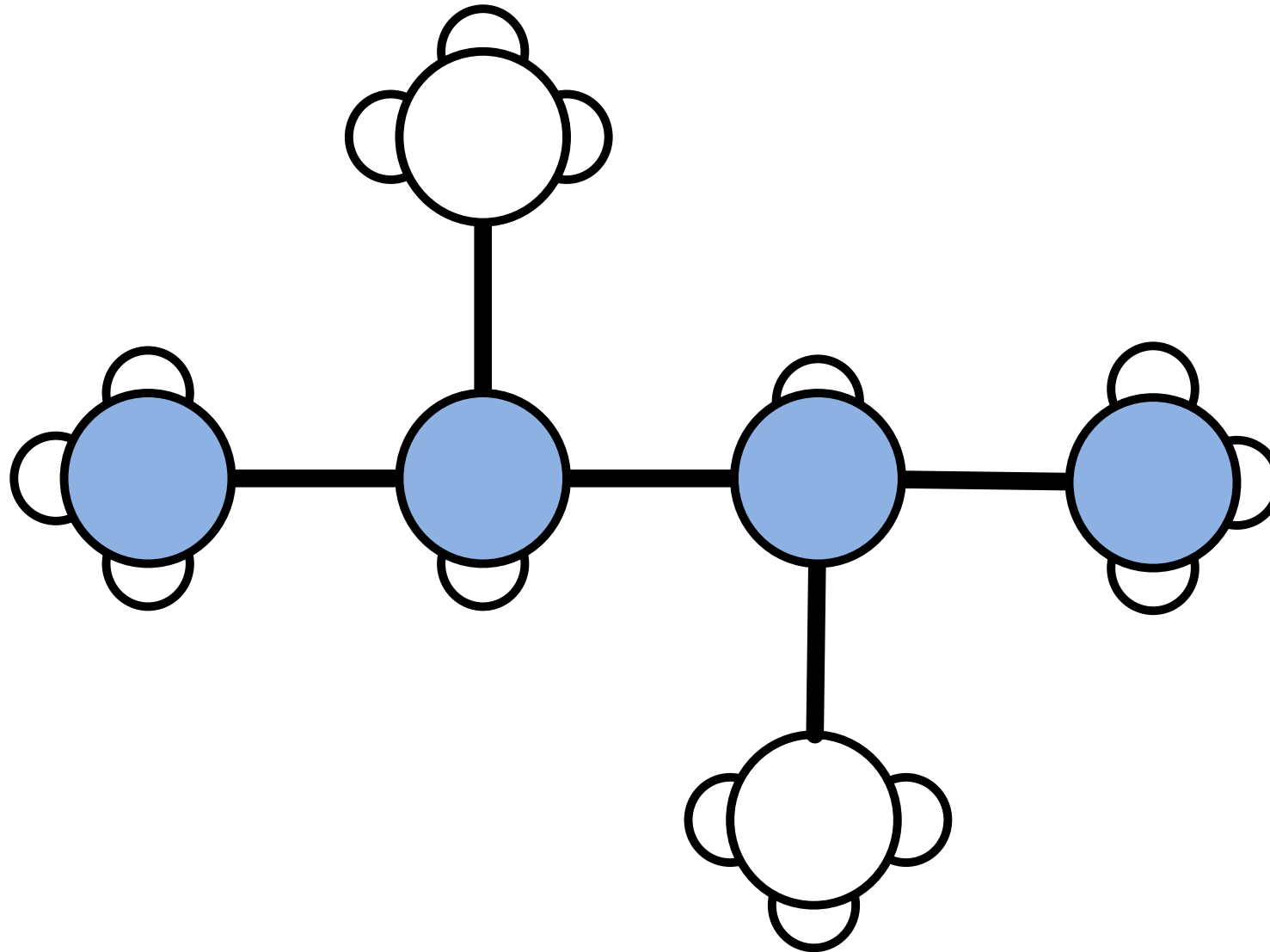
## Chemistry

Автор: Максим Буздалов  
Условие: Антон Ахи  
Тесты: Максим Буздалов

# Формулировка задачи

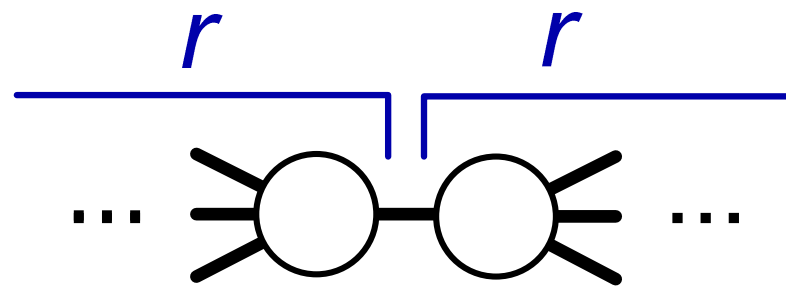


# Главная цепь

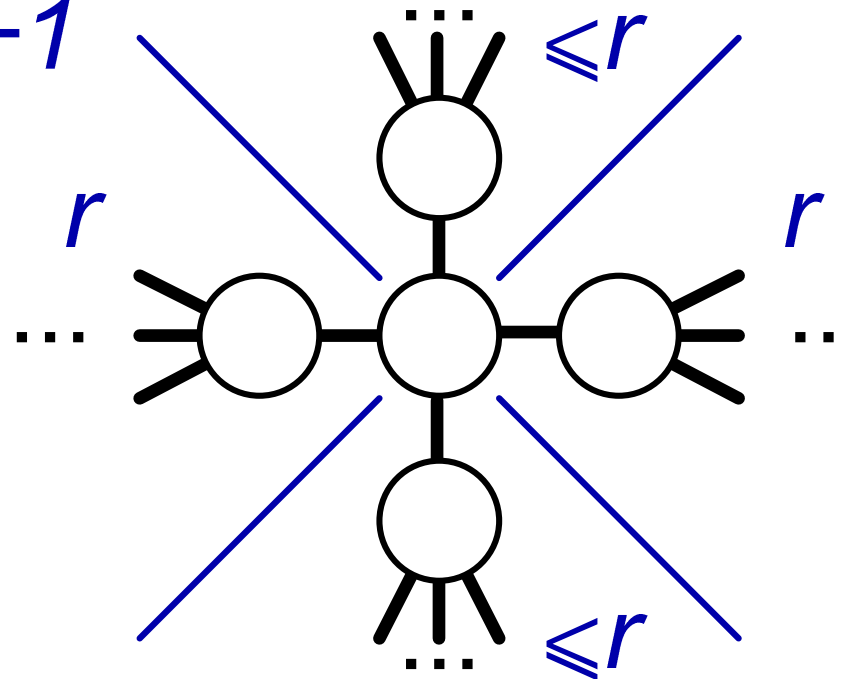


# Два варианта

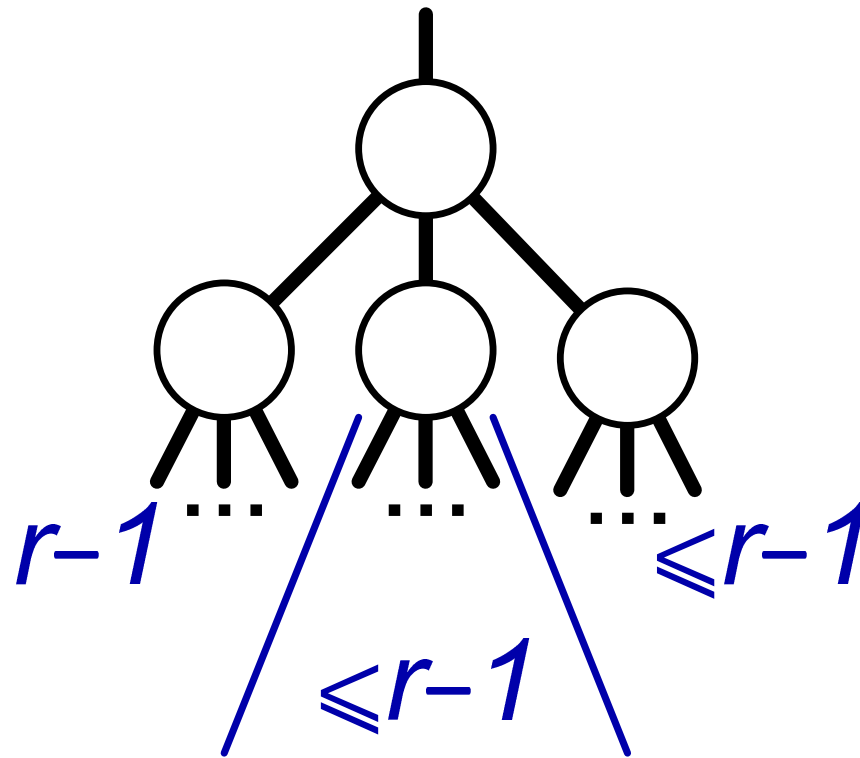
$d=2r$



$d=2r+1$



# Динамическое программирование



$p_{ir}$  —  $i$  узлов, высота  $r$

$q_{ir}$  —  $i$  узлов, высота  $\leq r$

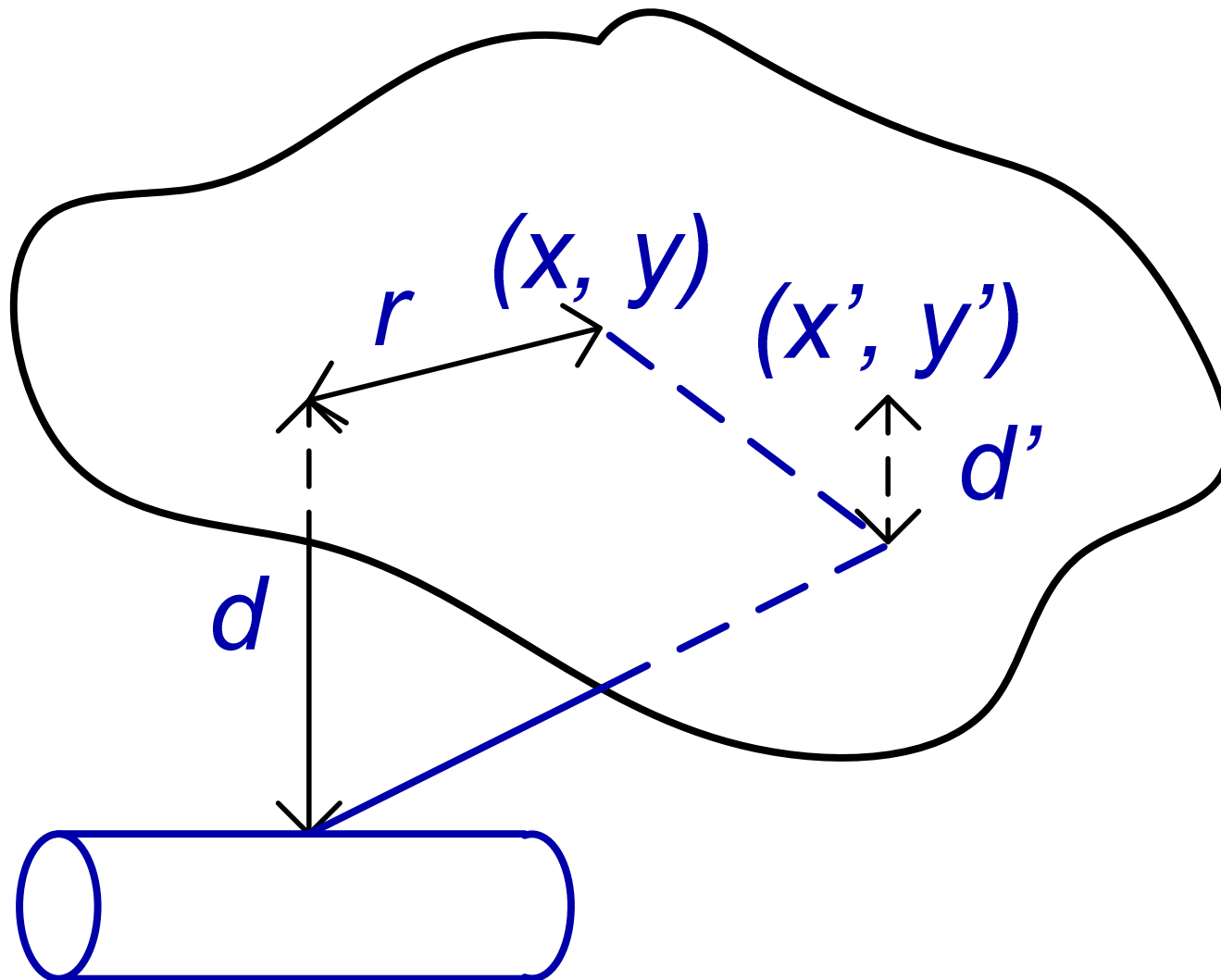
# Problem D

---

## Deepest Station

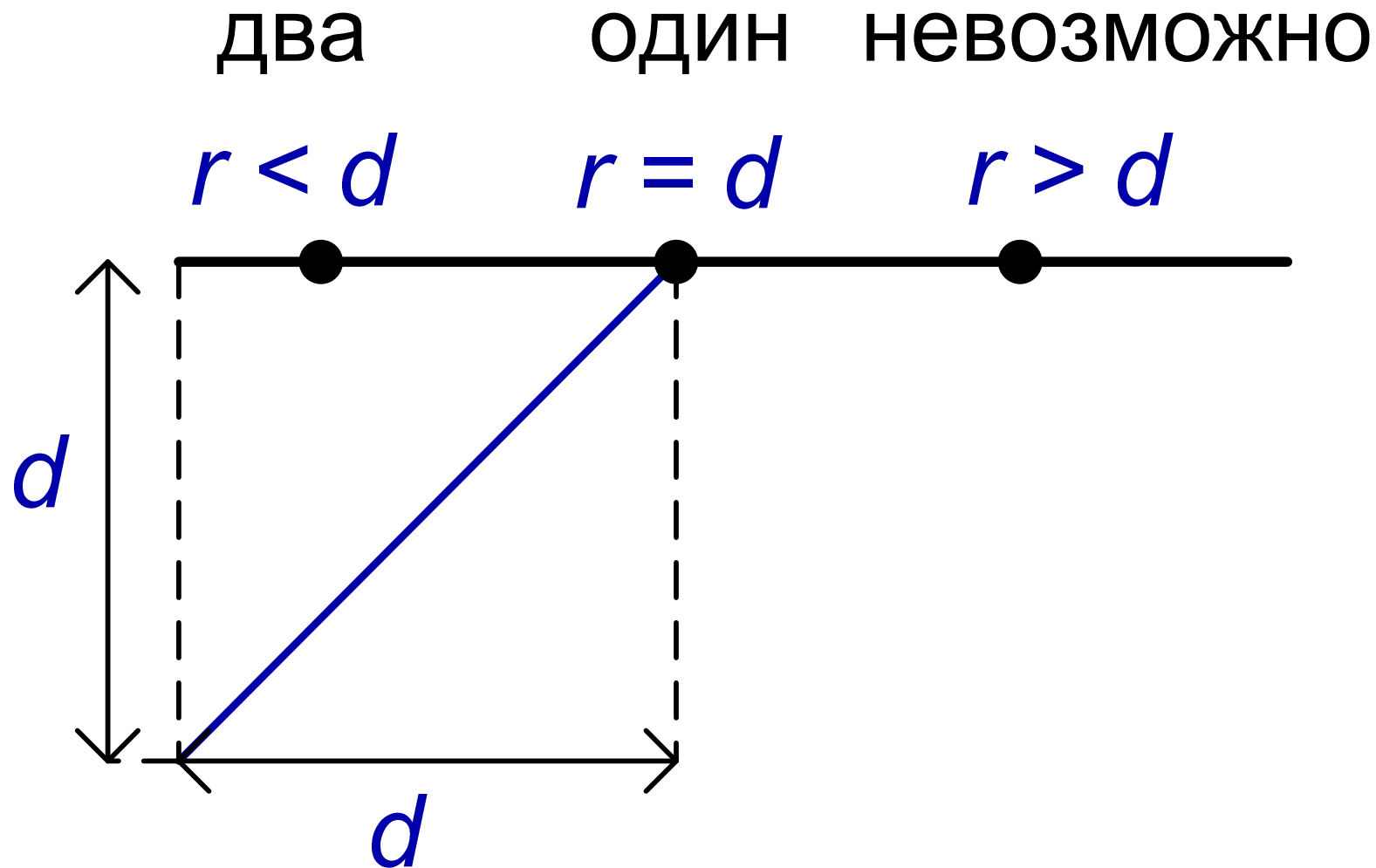
Автор: Олег Давыдов  
Условие: Олег Давыдов  
Тесты: Олег Давыдов

# Формулировка задачи

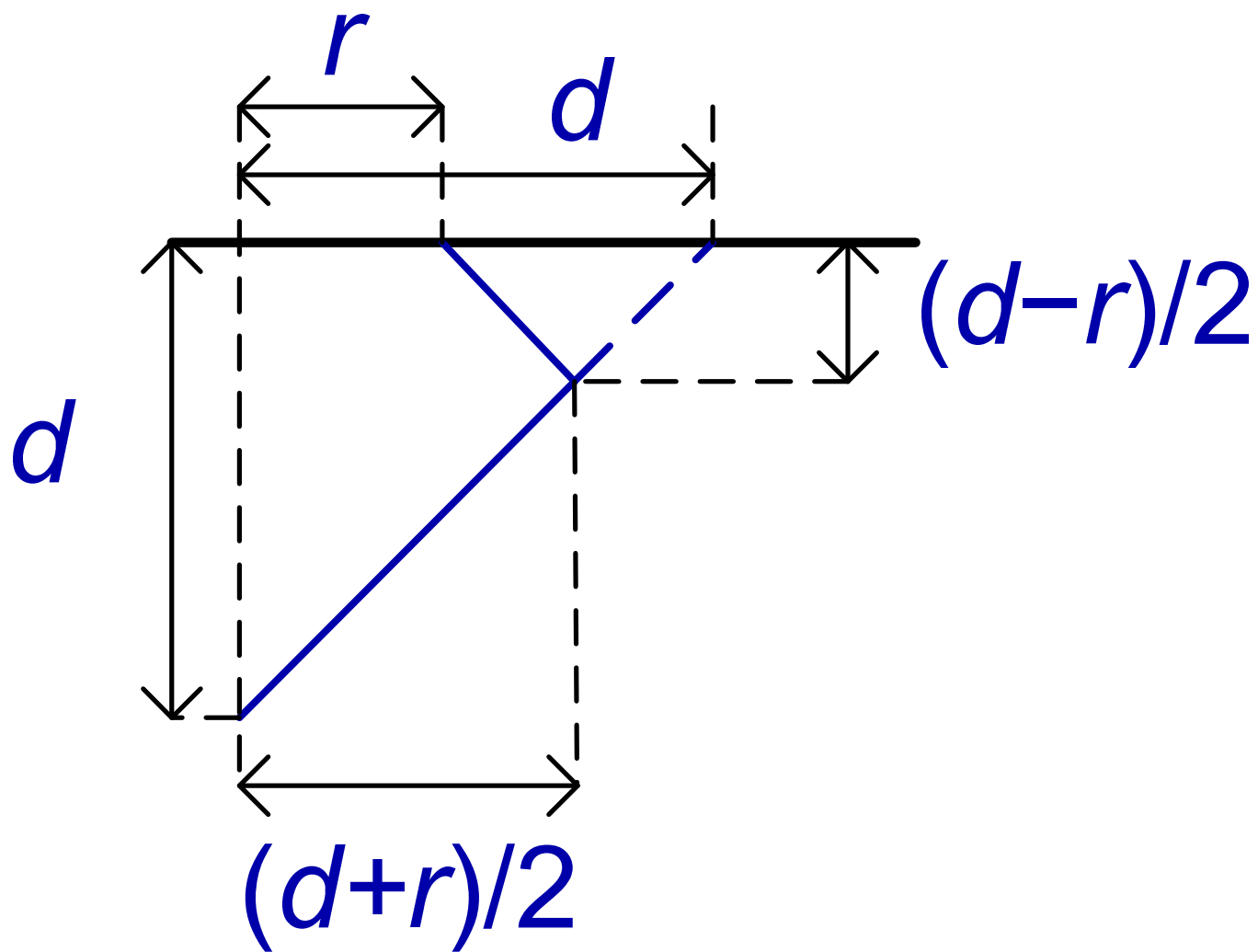




# Число эскалаторов



# Два эскалатора



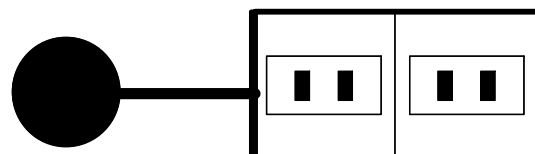
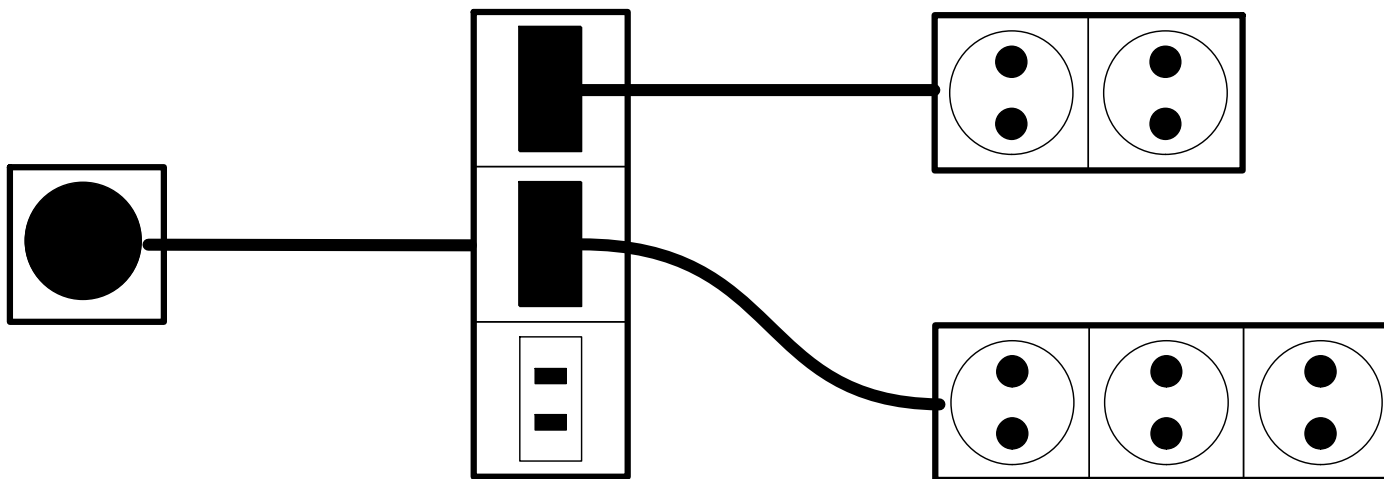
# Problem E

---

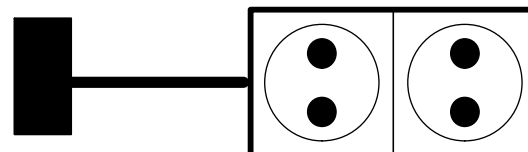
## Electricity

Автор: Виталий Аксенов  
Условие: Сергей Поромов  
Тесты: Сергей Поромов

# Постановка задачи



**Тип 1**



**Тип 2**

# Решение

- Есть тип 2?
  - Можно включить?
    - Включаем
  - Есть тип 1?
    - Включаем
- Приоритет удлинителям с большим числом розеток

# Problem F

---

## Final Standings

Автор: Юрий Петров  
Условие: Виталий Аксенов  
Тесты: Виталий Аксенов

# Постановка задачи

$$\begin{array}{l} \text{Сумма} \\ \rho \end{array} \left[ \begin{array}{l} \rho_1 \\ \rho_2 \\ \dots \\ \rho_k \\ \rho_{k+1} \\ \dots \\ \rho_n \end{array} \right] \begin{array}{l} d \\ \text{Различных} \\ \rho_i \end{array}$$

# Минимальное число очков

$$p_1 = d-1$$

$$p_2 = d-2$$

...

$$p_{d-1} = 1$$

$$p_d = 0$$

$$p_{d+1} = 0$$

Сумма  
 $d(d-1)/2$



# Решение

- $p < d(d-1)/2$ 
  - Wrong Information
- $p = d(d-1)/2$ 
  - По схеме
- $p > d(d-1)/2$ 
  - Добавить  $p - d(d-1)/2$  первому

# Особый случай

- $d = 1$ 
  - Равное число очков
- $k = n$ 
  - $p$  должно делиться на  $k$
- $k < n$  и  $p/k \geq p \% k / (n - k)$ 
  - Первым  $k$  раздать по  $p/k$  очков
  - Остальным – остаток

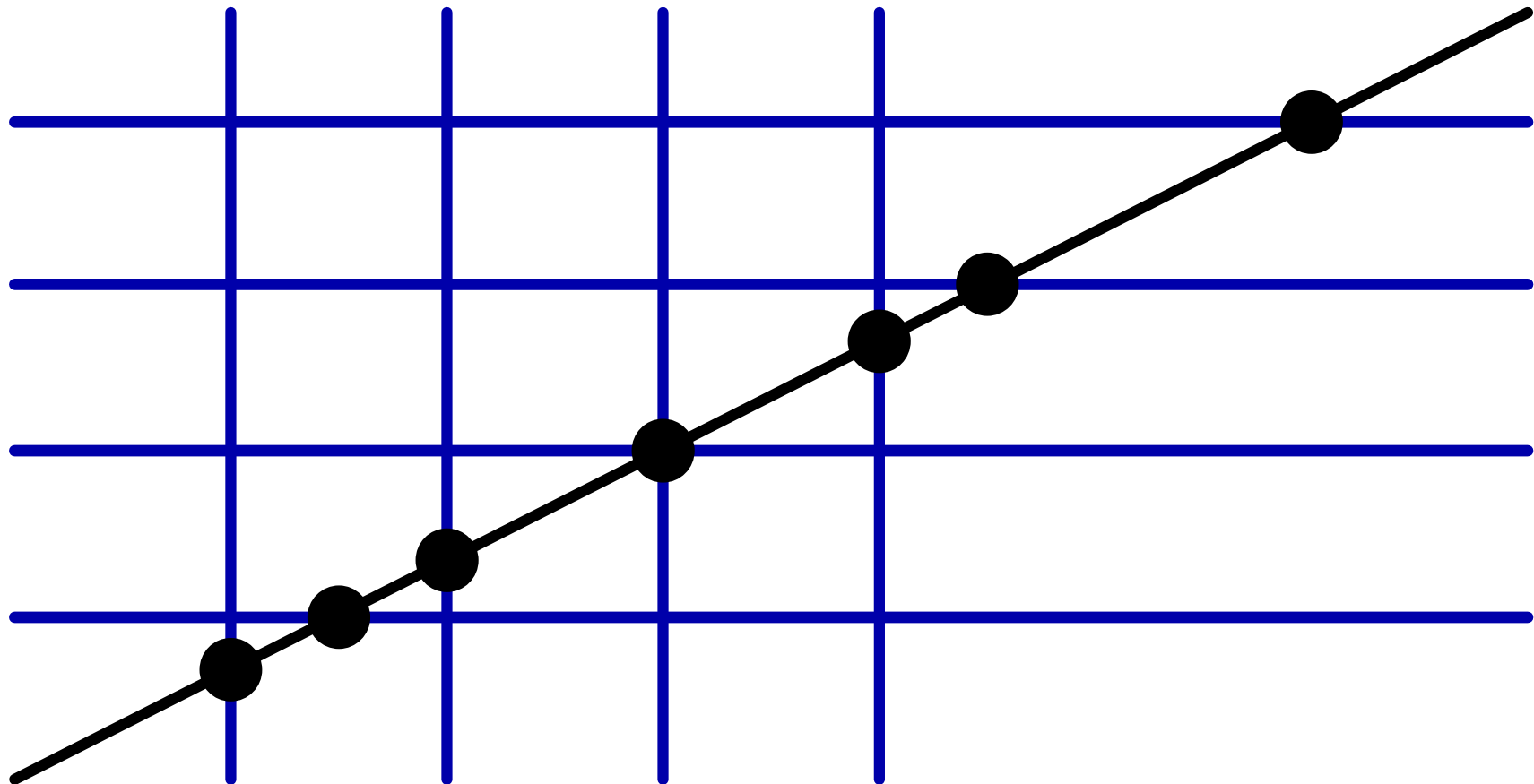
# Problem G

---

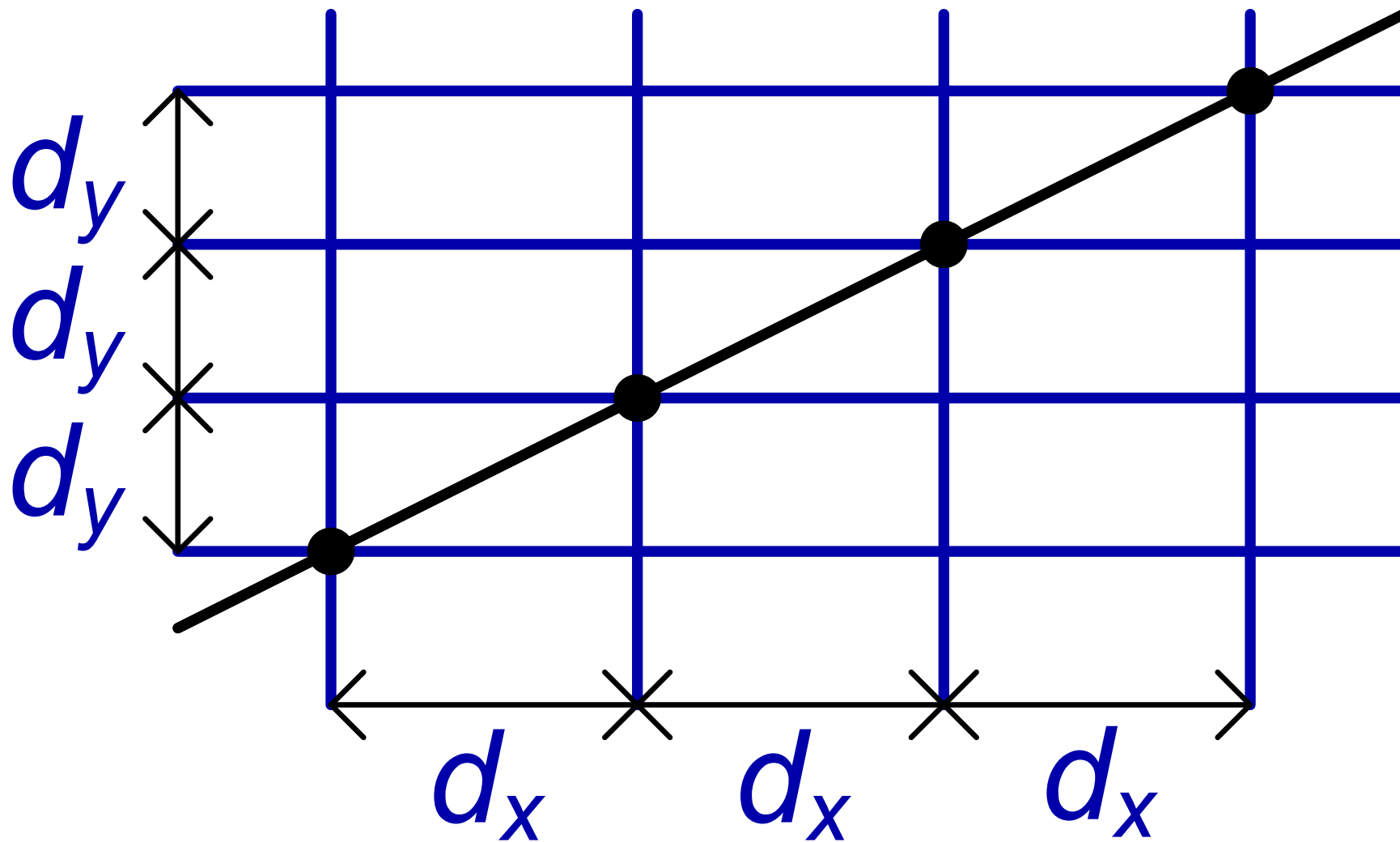
## Grid

Автор: Юрий Петров  
Условие: Юрий Петров  
Тесты: Юрий Петров

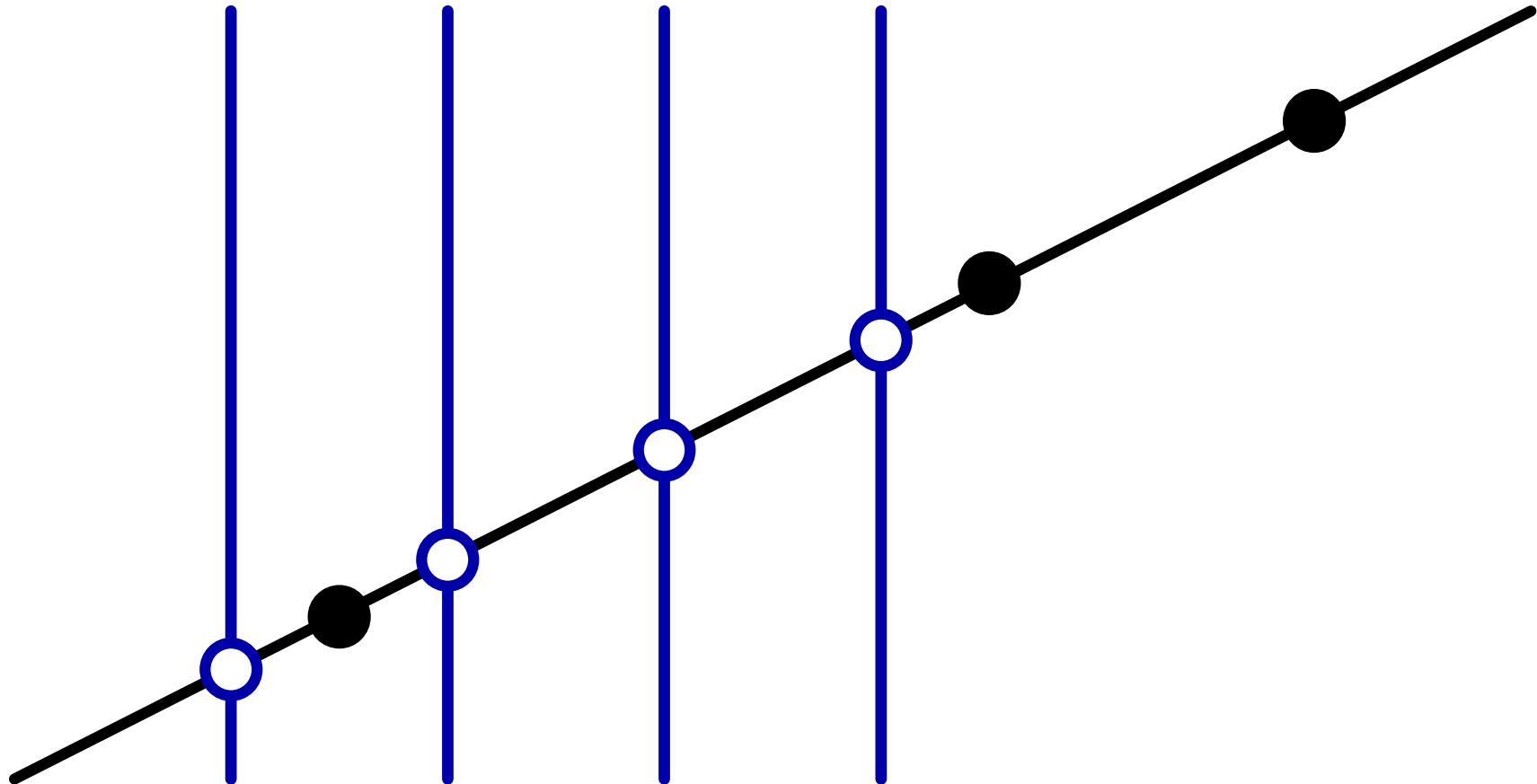
# Постановка задачи



# Набор пересечений



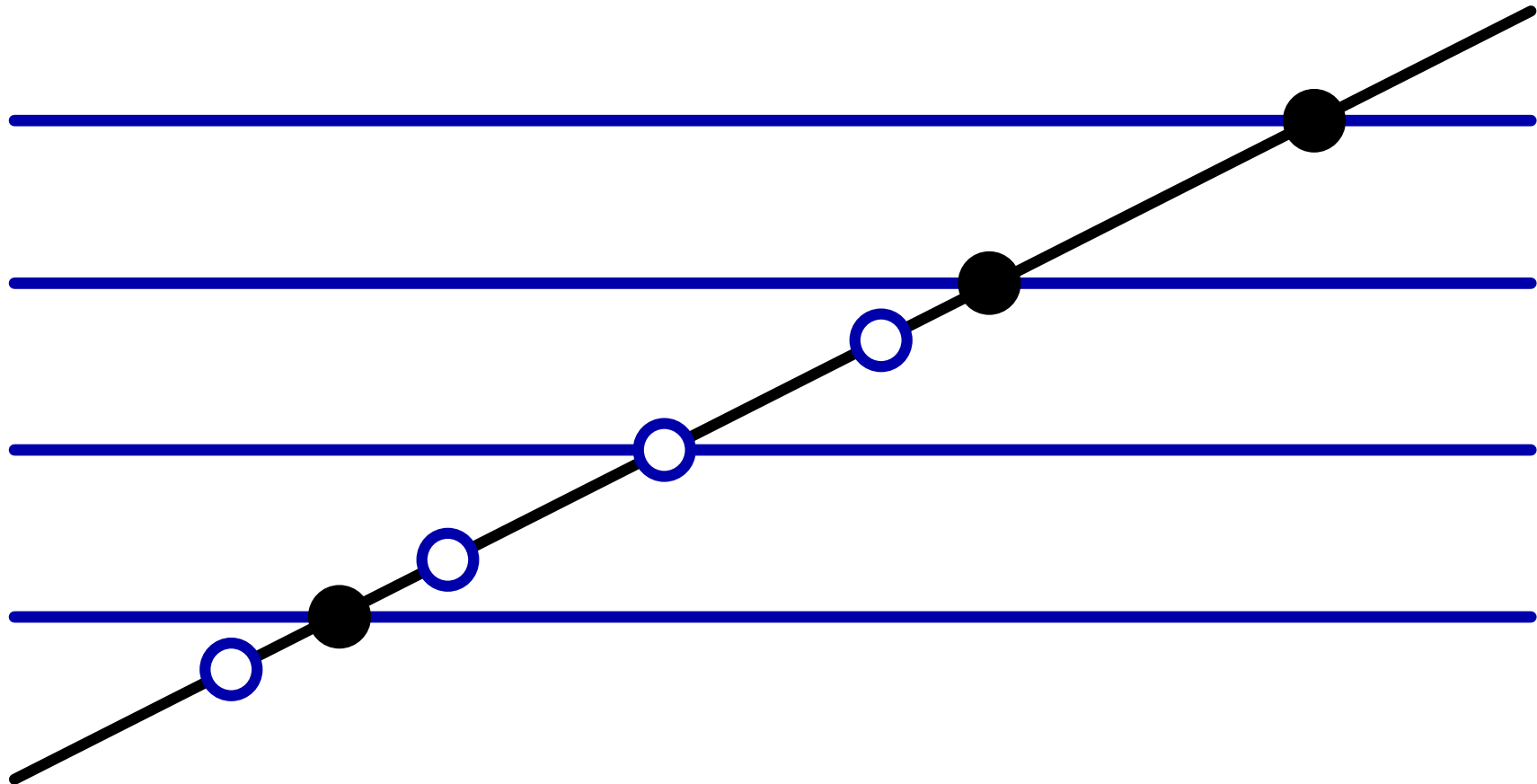
# Последовательность 1



# Остаток

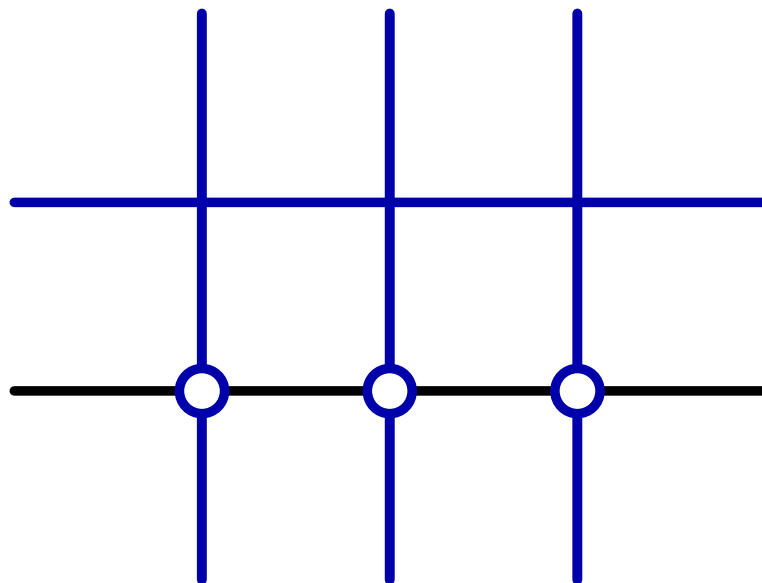
- Ноль точек
  - Провести через точку 1
- Одна точка
  - Провести через нее
- Много точек
  - Последовательность 2

# Последовательность 2





# Особый случай



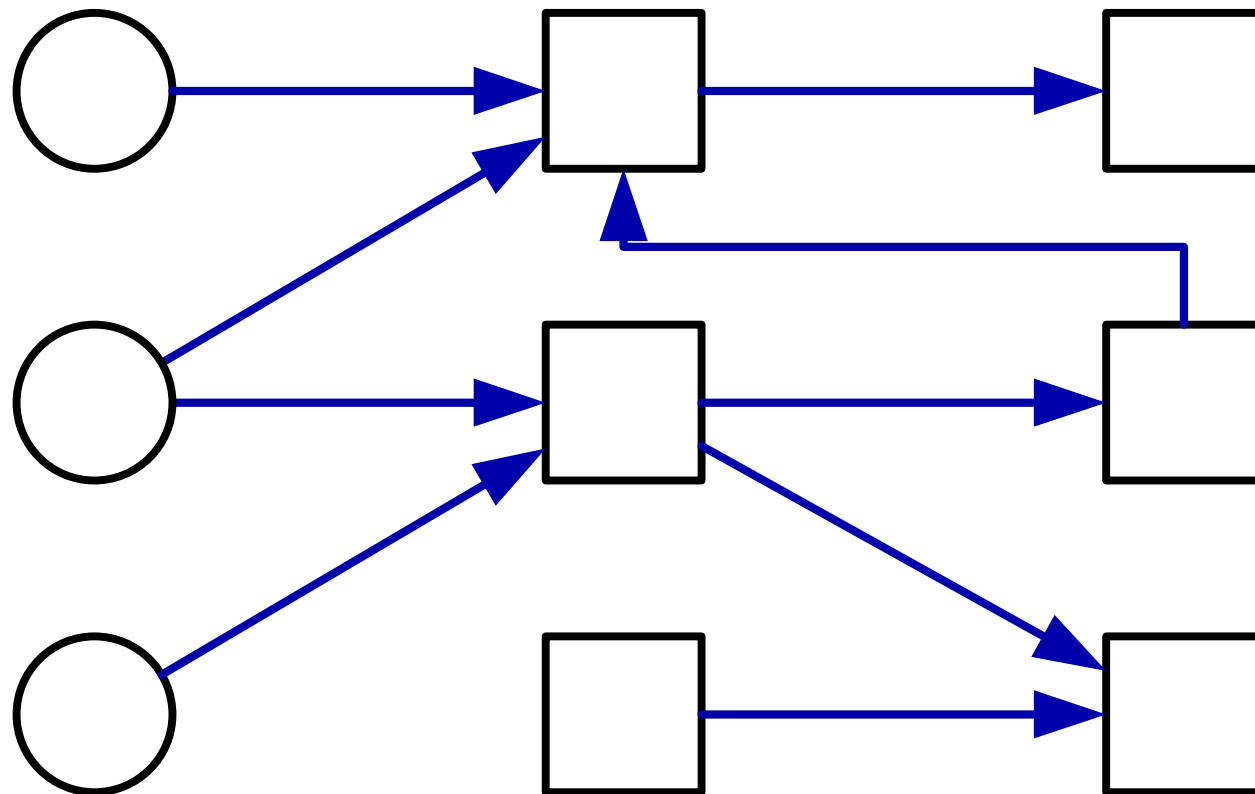
# Problem H

---

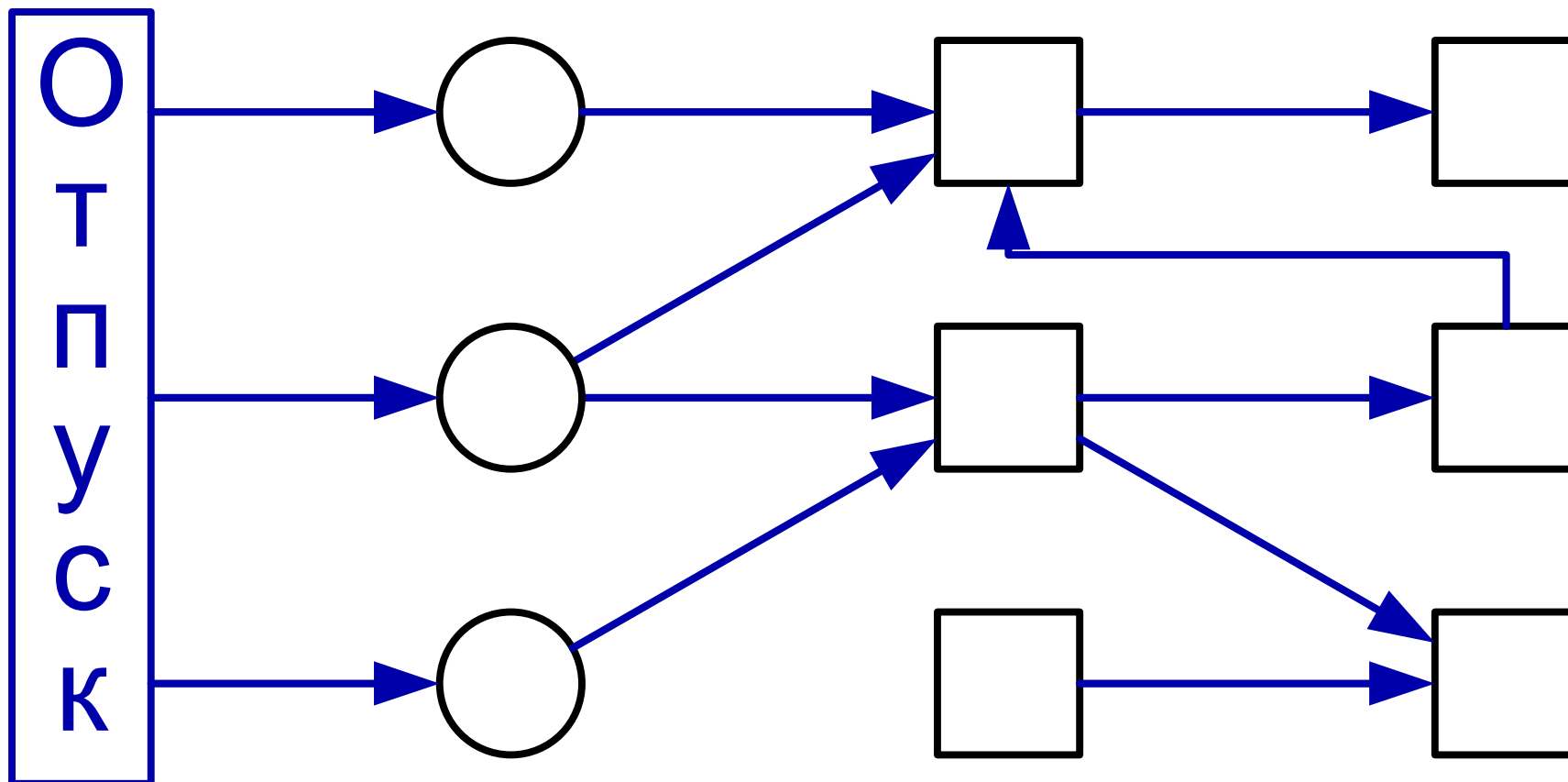
## Hospital

Автор: Павел Маврин  
Условие: Павел Маврин  
Тесты: Павел Маврин

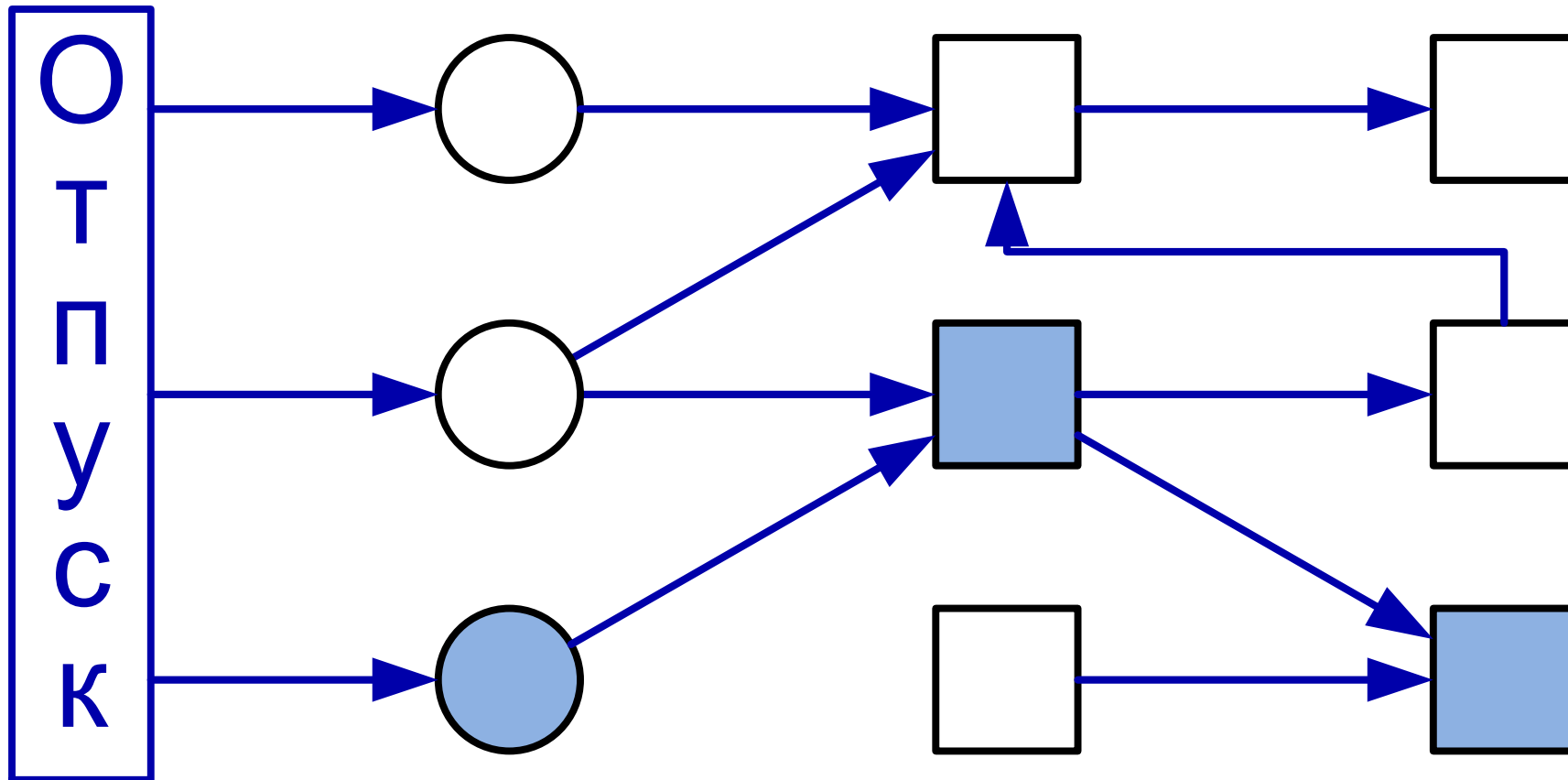
# Постановка задачи



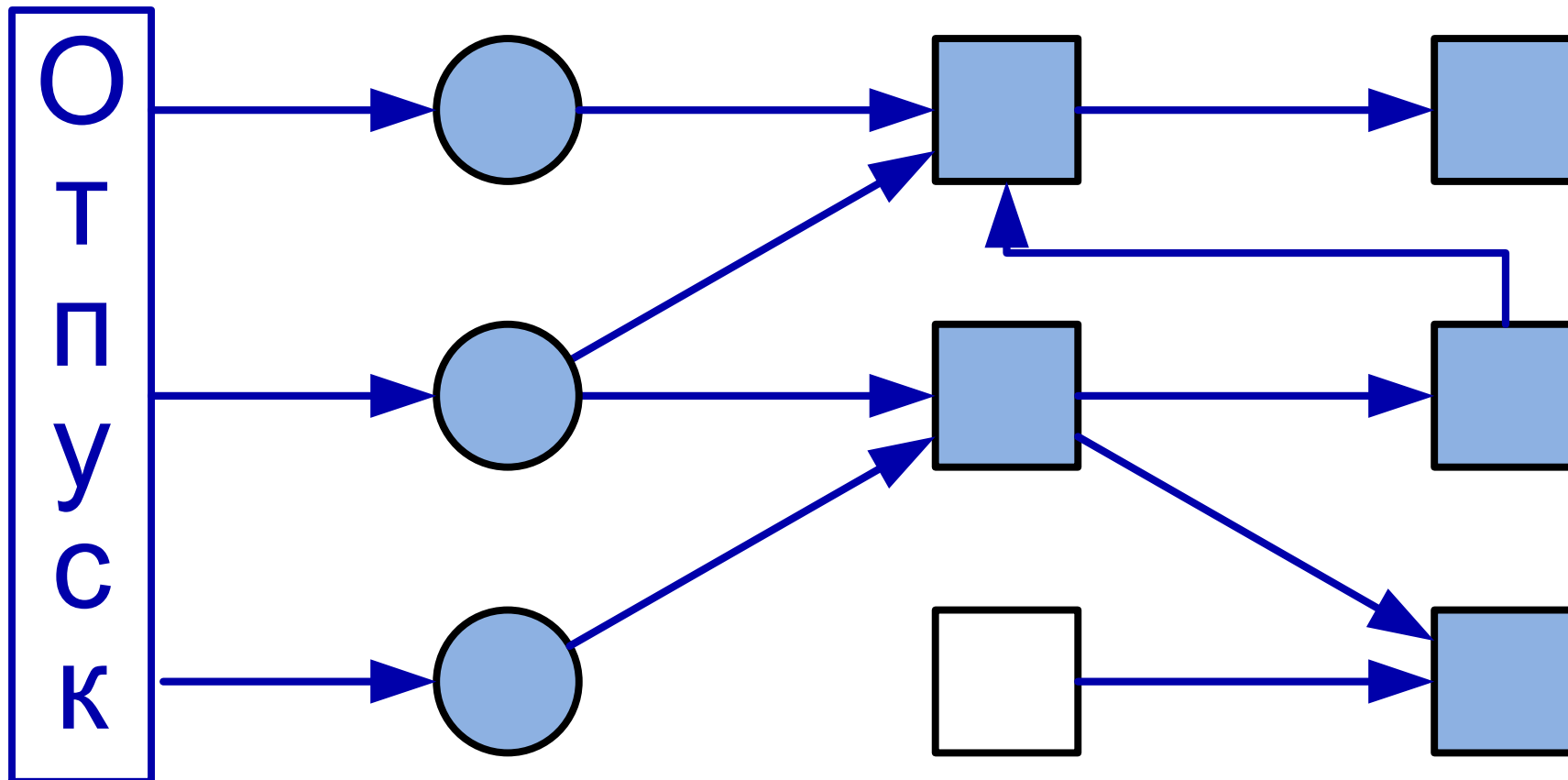
# Добавление отпуска



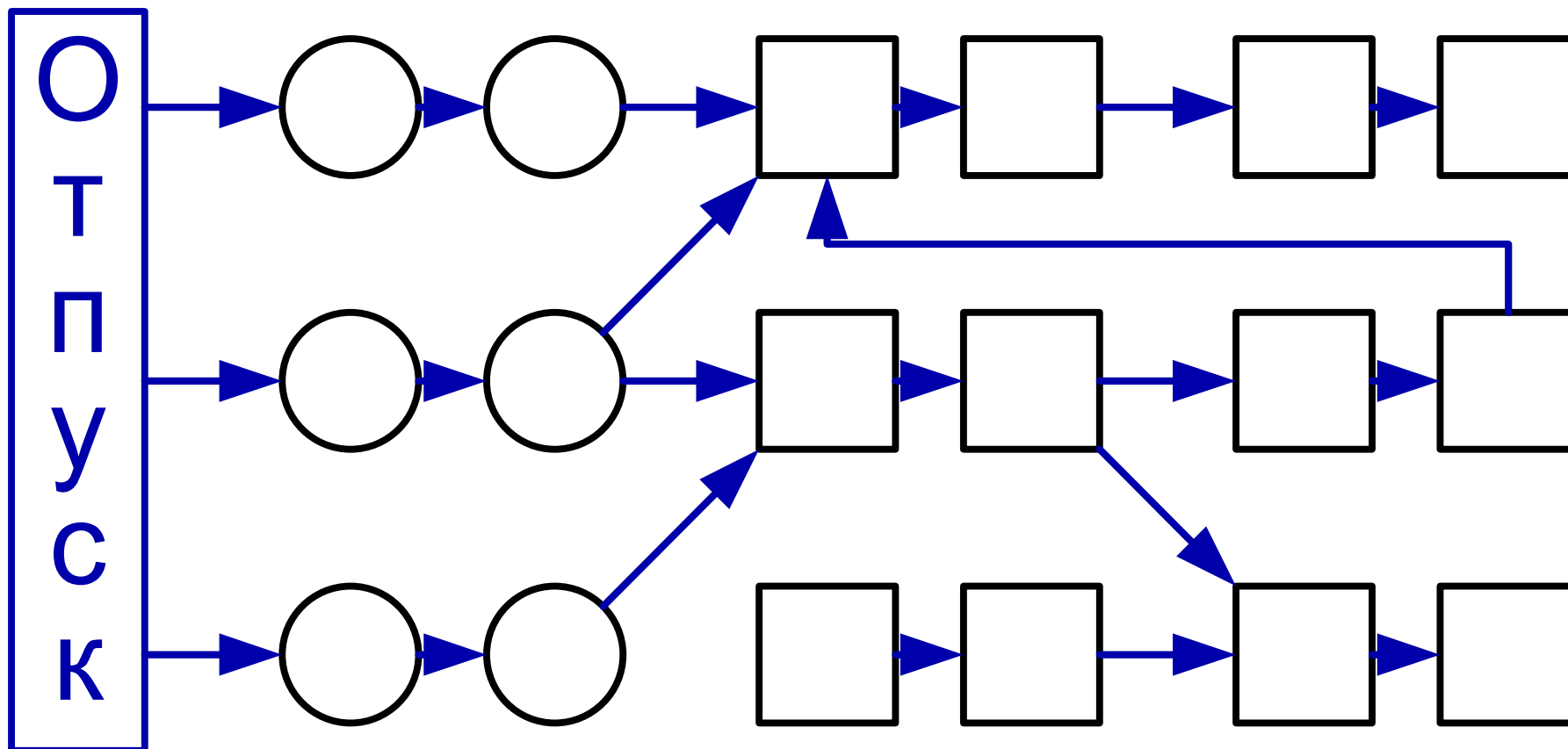
# Кто может уйти в отпуск?



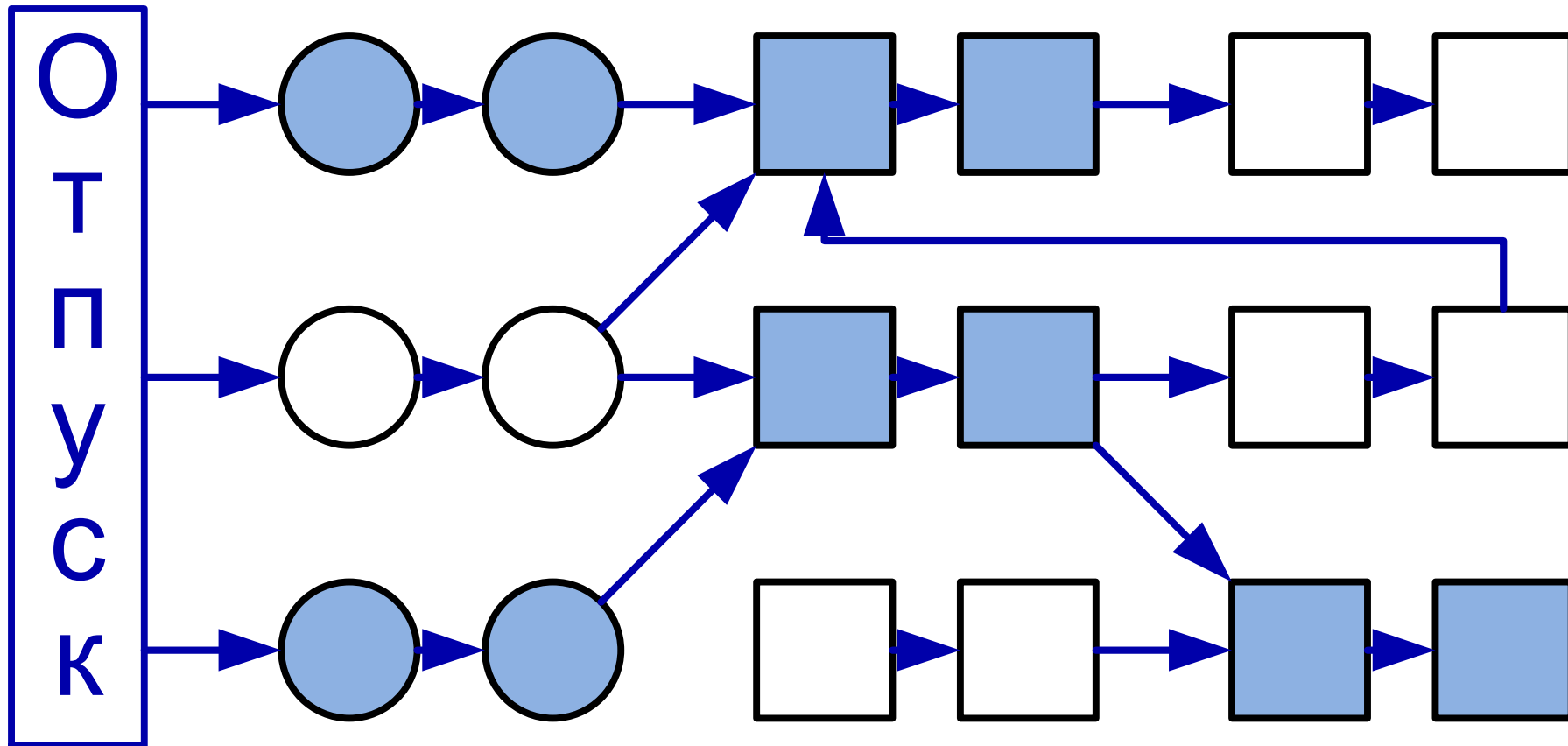
# Все, кто могут уйти в отпуск



# Решение для пар

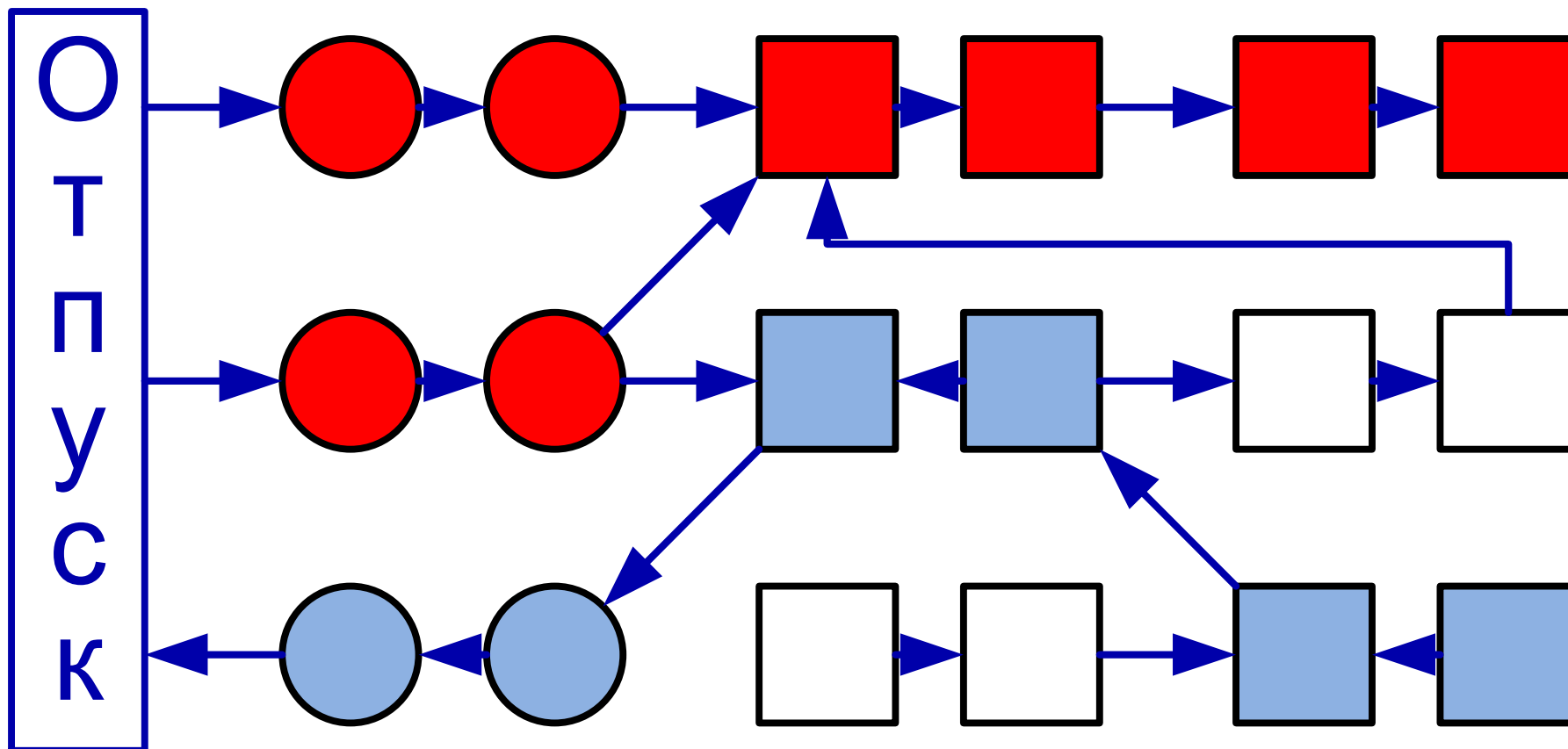


# Поток величины 2





# Решение для всех пар



# Problem I

---

## Intelligent Design

Автор: Жюри

Условие: Дмитрий Штукенберг

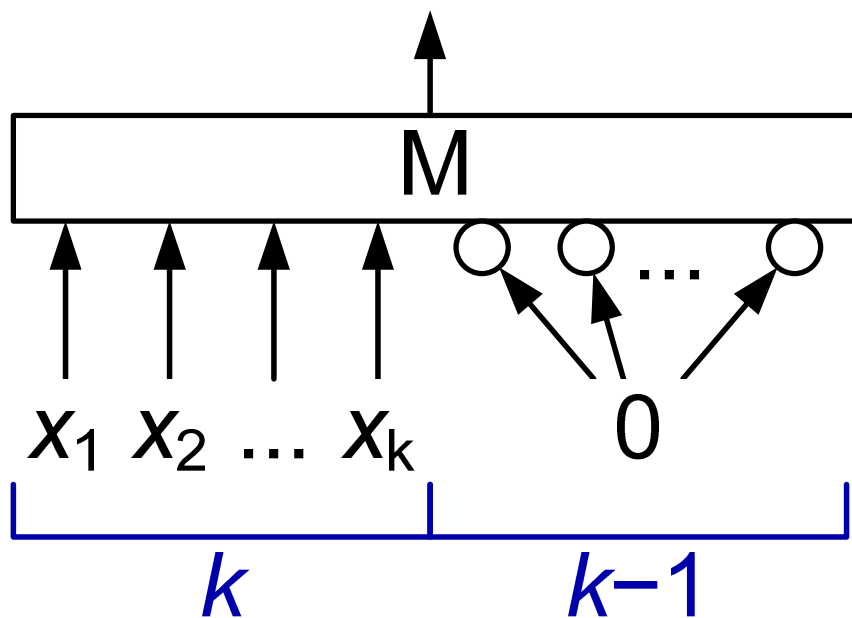
Тесты: Дмитрий Штукенберг

# Постановка задачи

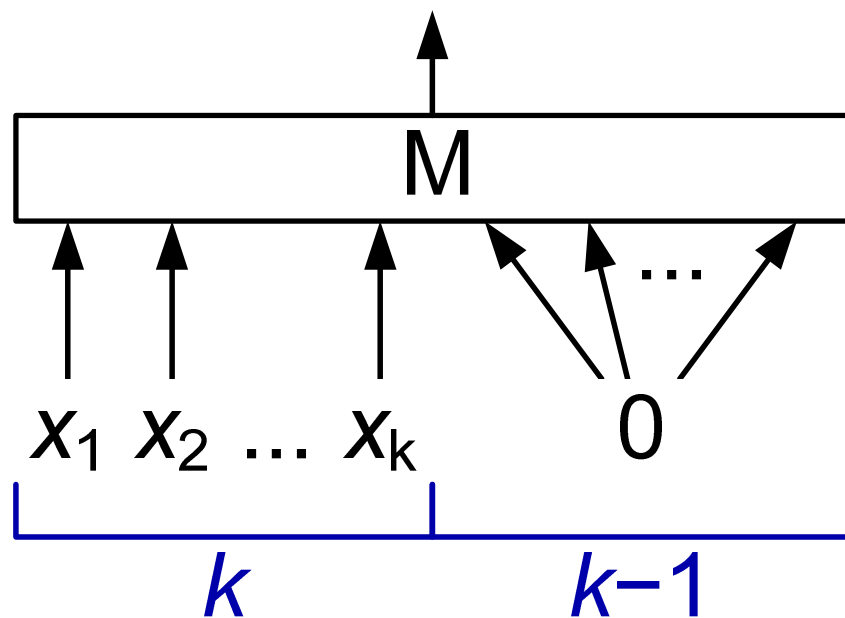
- Построить логическую формулу
- На мажоритарных элементах

# Логические элементы

Дизъюнкция  
(или)

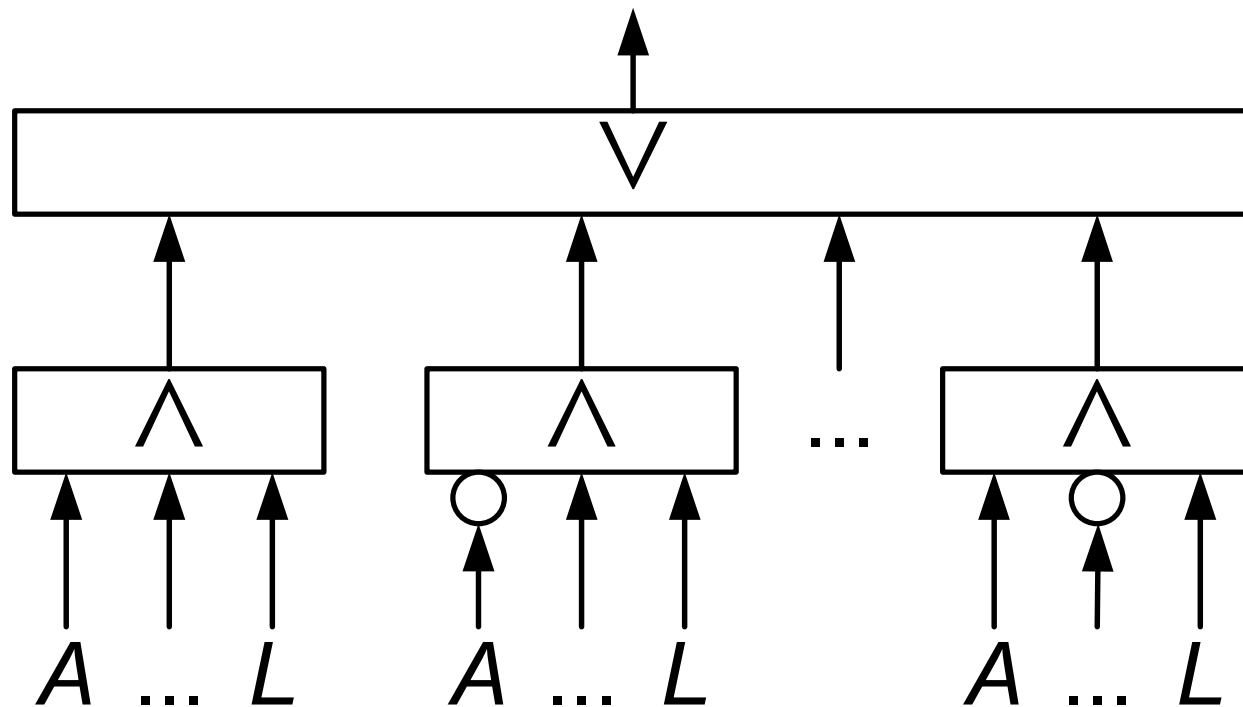


Конъюнкция  
(и)



# Общий вид решения

- Совершенная дизъюнктивная нормальная форма



# Как построить СДНФ

- Таблица истинности
  - Единицы – конъюнкция
- $O(L \cdot 2^v)$  – долго
- $O(L \cdot 2^v / \log L)$  – проходит
  - Битовые операции

# Problem J

---

## Juggle with Criteria

Автор: Михаил Дворкин  
Условие: Михаил Дворкин  
Тесты: Георгий Корнеев

# Постановка задачи

- Критерии
  - $a(p)$  – инверсии
  - $b(p)$  – локальные инверсии
  - $c(p)$  – максимальная возрастающая подпоследовательность
  - $d(p)$  – максимальная возрастающая подстрока
  - $e(p)$  – неподвижные точки
- Пара перестановок с заданным соотношением критериев



# Решение

- $n \leq 6$ 
  - Перебрать
- $n = 7$ 
  - Перебрать
  - Все возможные отношения
- $n \geq 8$ 
  - Надо продлять

# Как продлить?

- Добавить оставшиеся элементы
- В конец, по убыванию
  - Можем увеличить  $d(p)$  на 1
- Пусть в конце – 1
  - Нет проблем
  - Есть все варианты для  $n = 8$

# Problem K

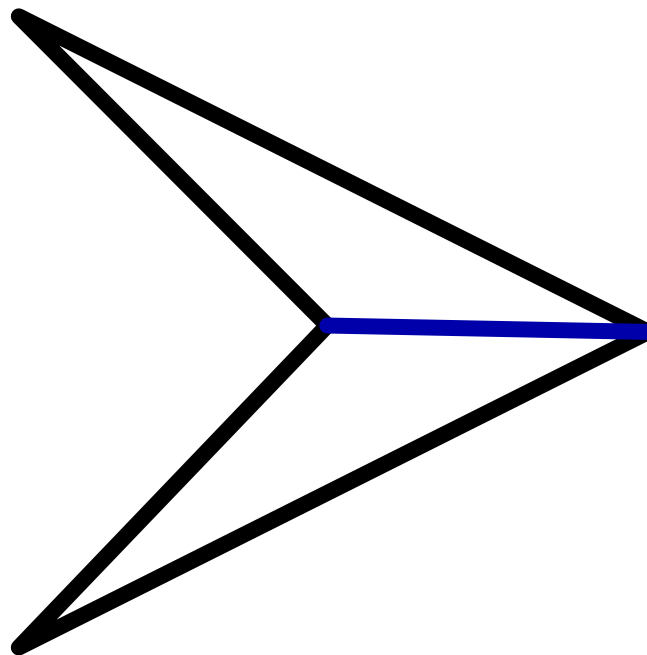
---

## Kingdom Subdivision

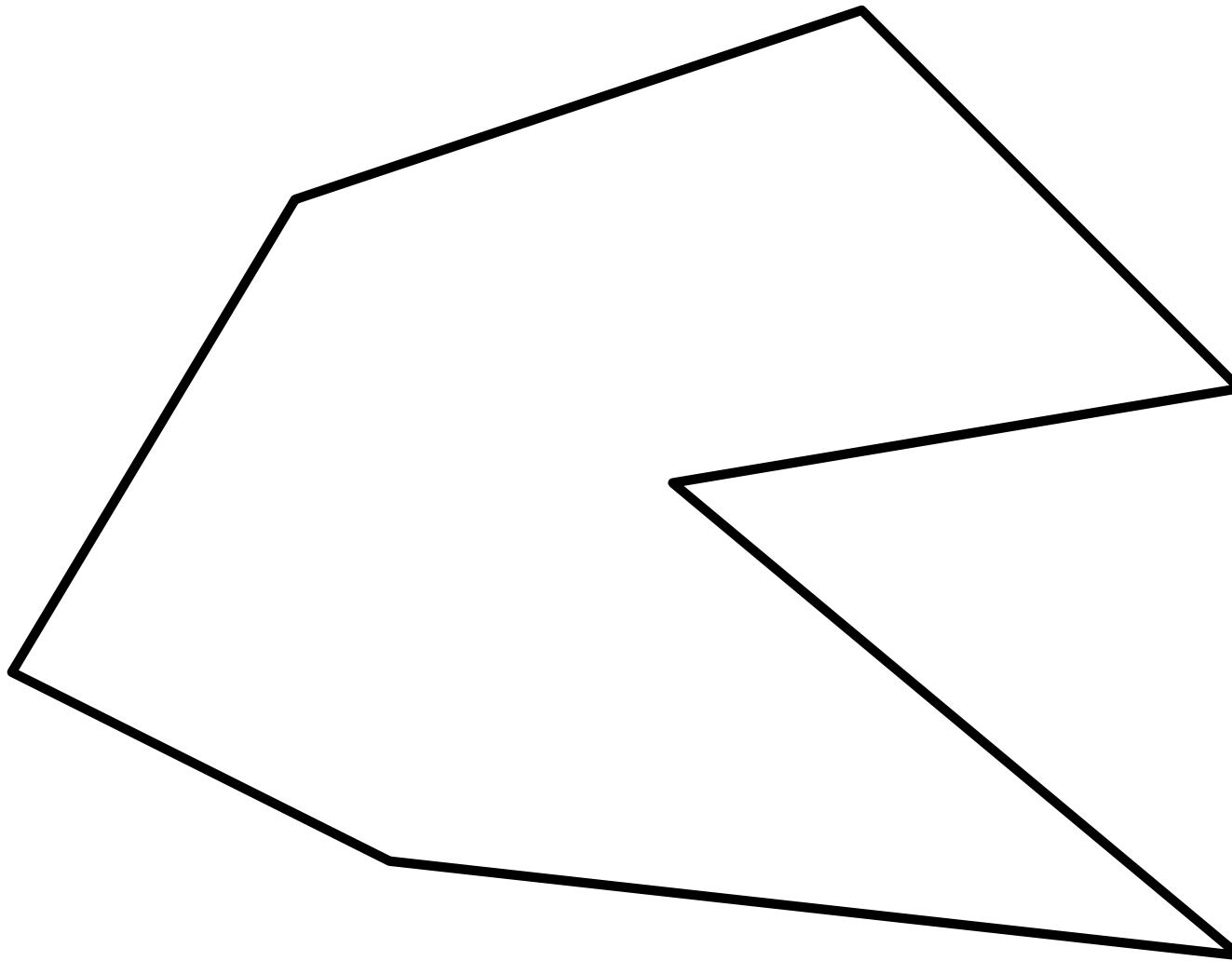
Автор: Андрей Станкевич  
Условие: Максима Буздалов  
Тесты: Максима Буздалов

# Постановка задачи

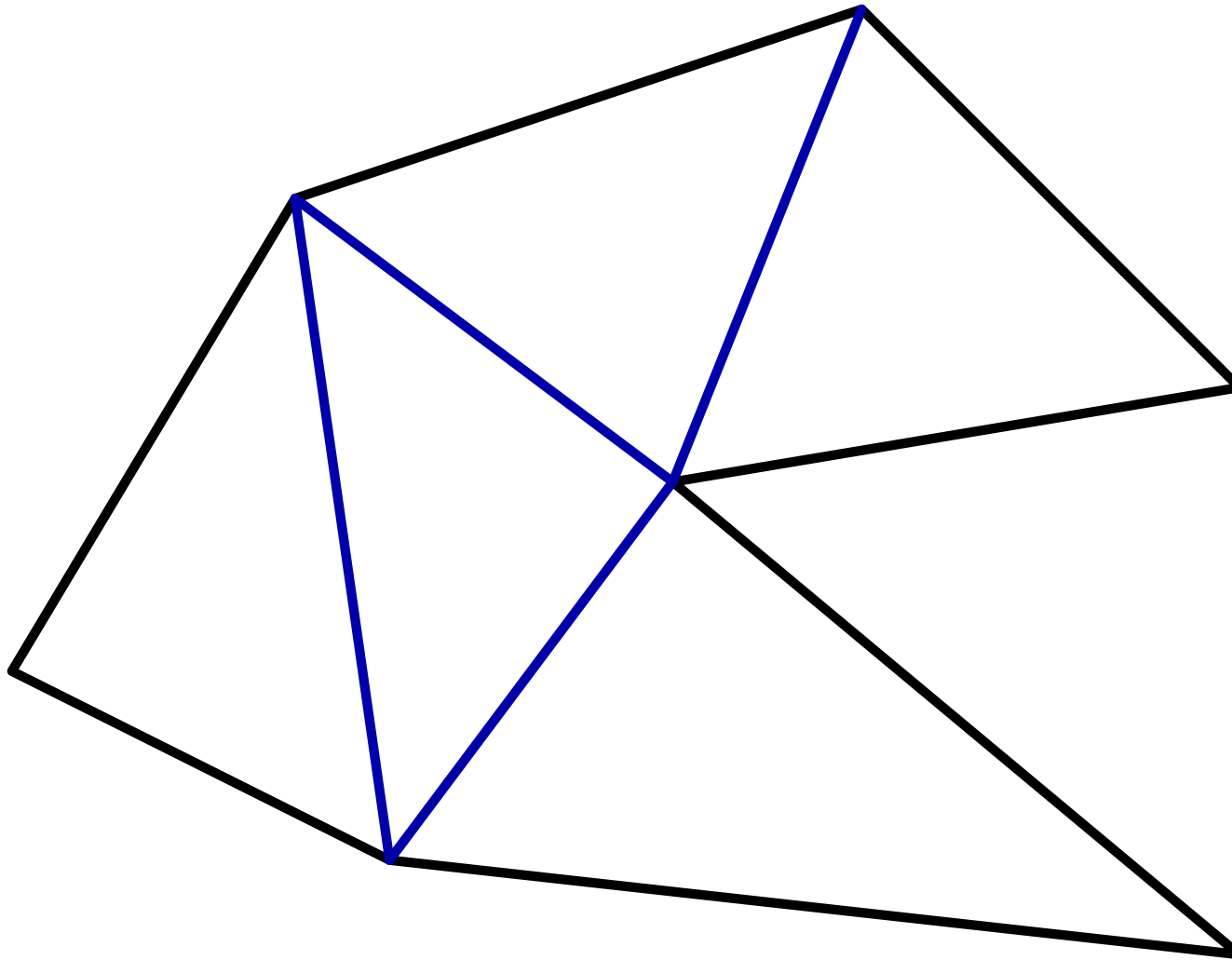
- Разрезать многоугольник на два равной площади



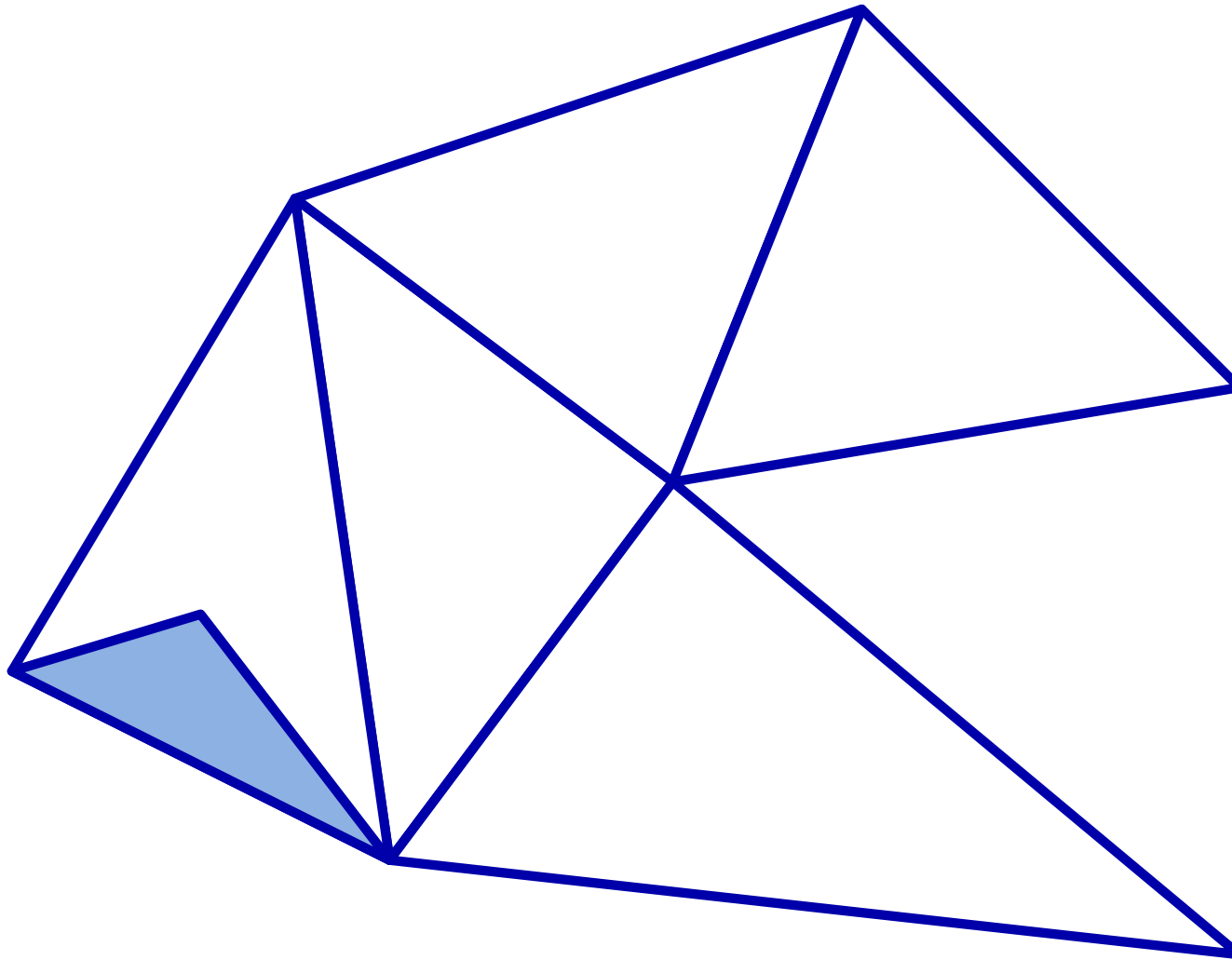
# Исходный многоугольник



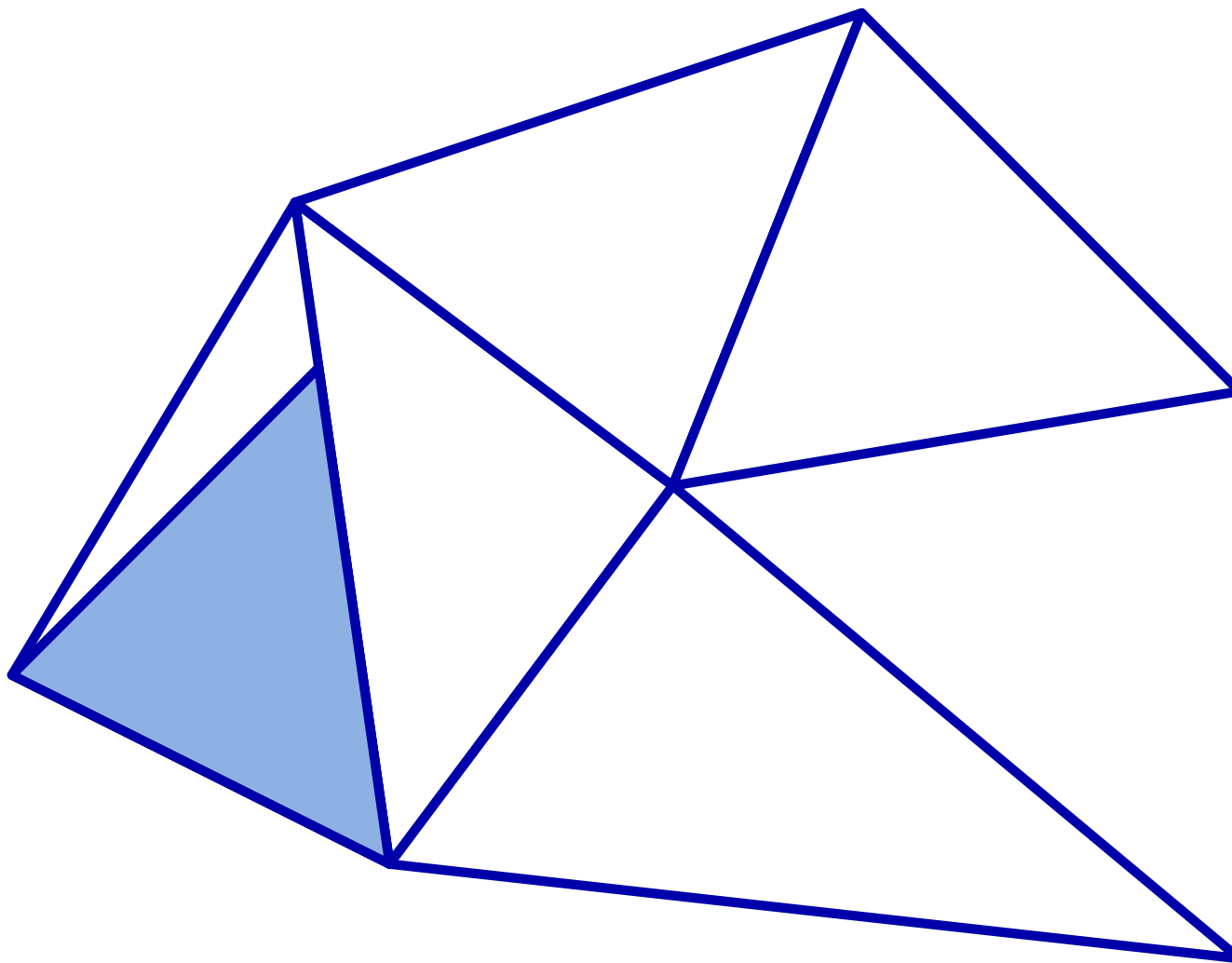
# Триангуляция



# Первый треугольник

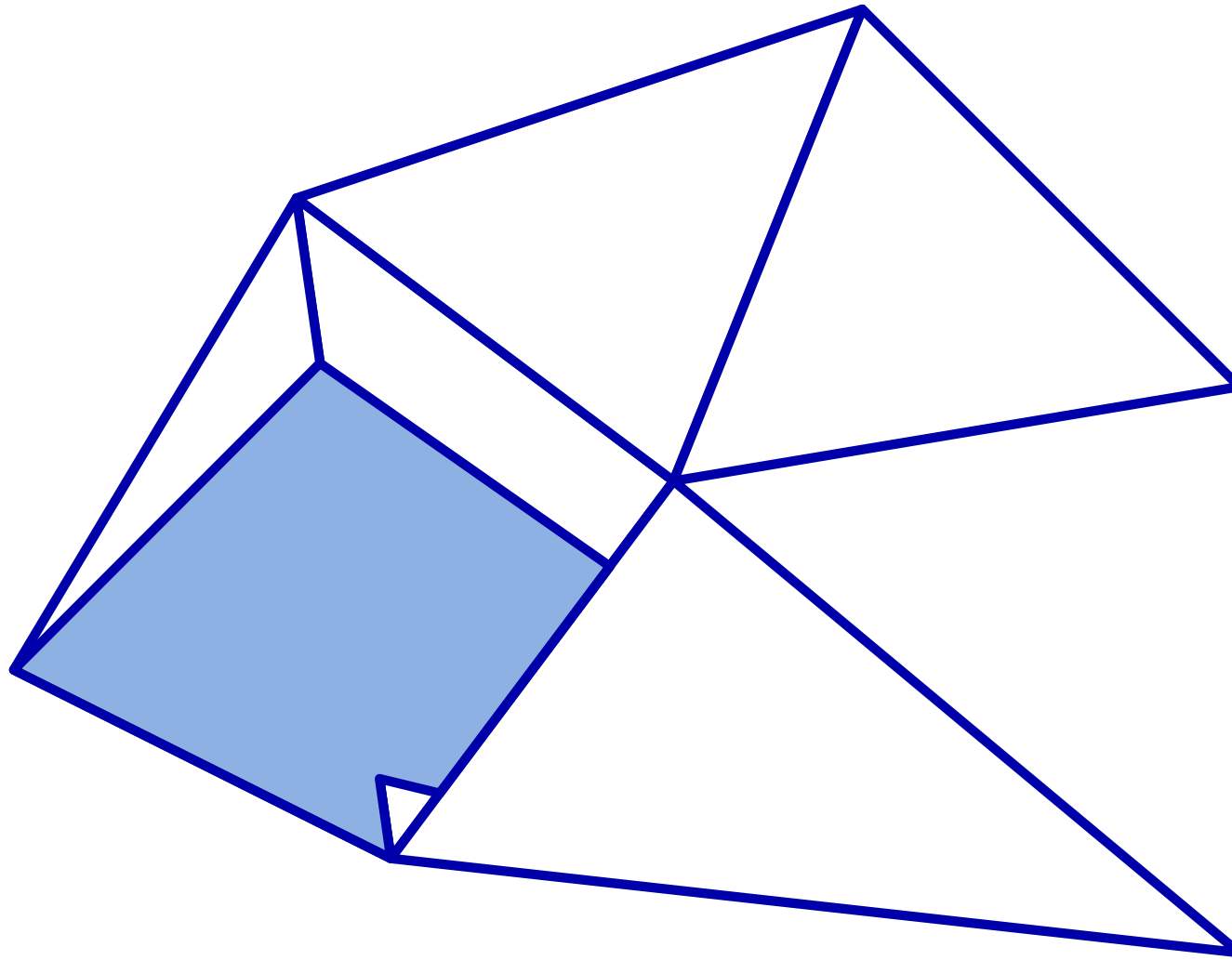


# Обход в глубину 1

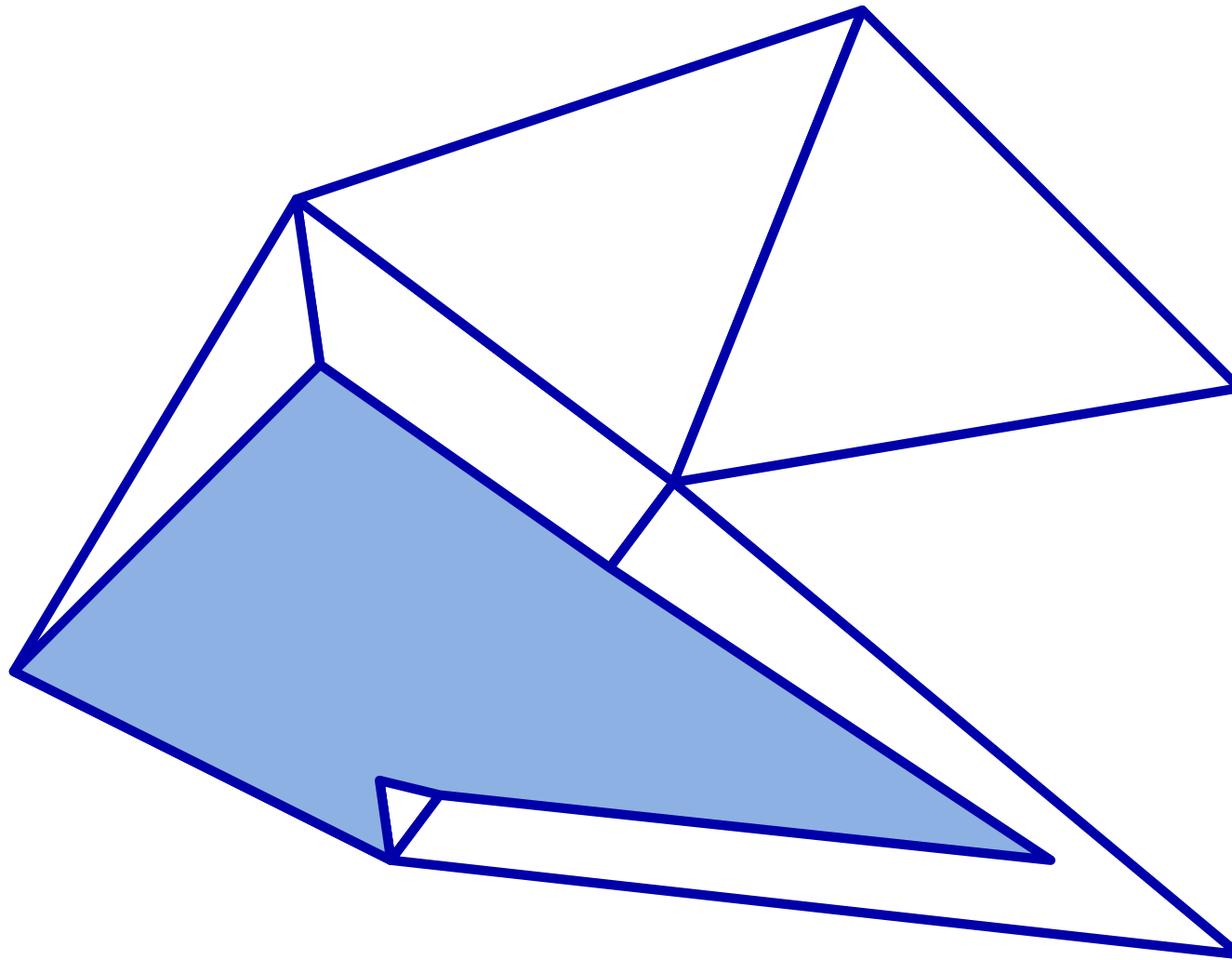




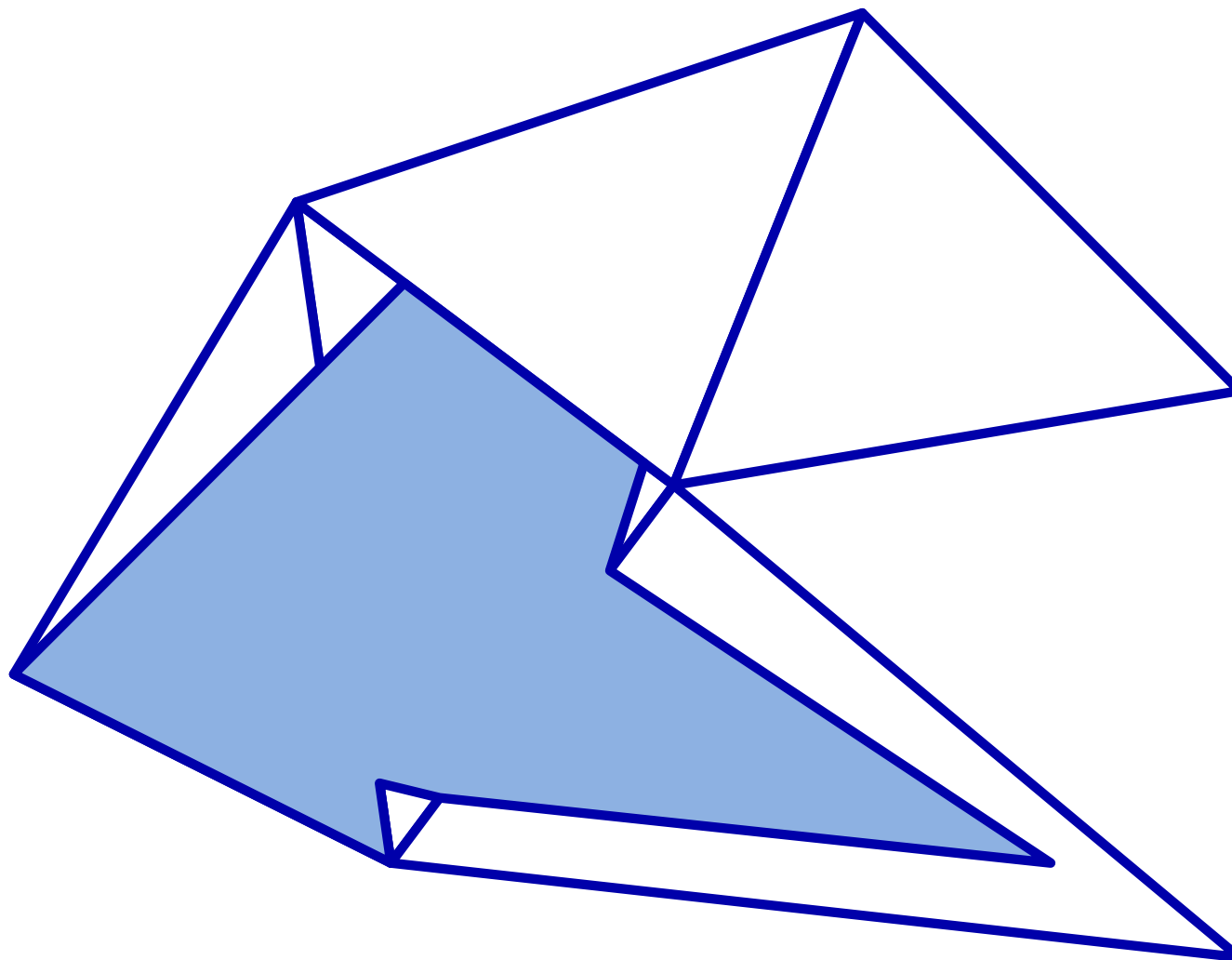
# Обход в глубину 2



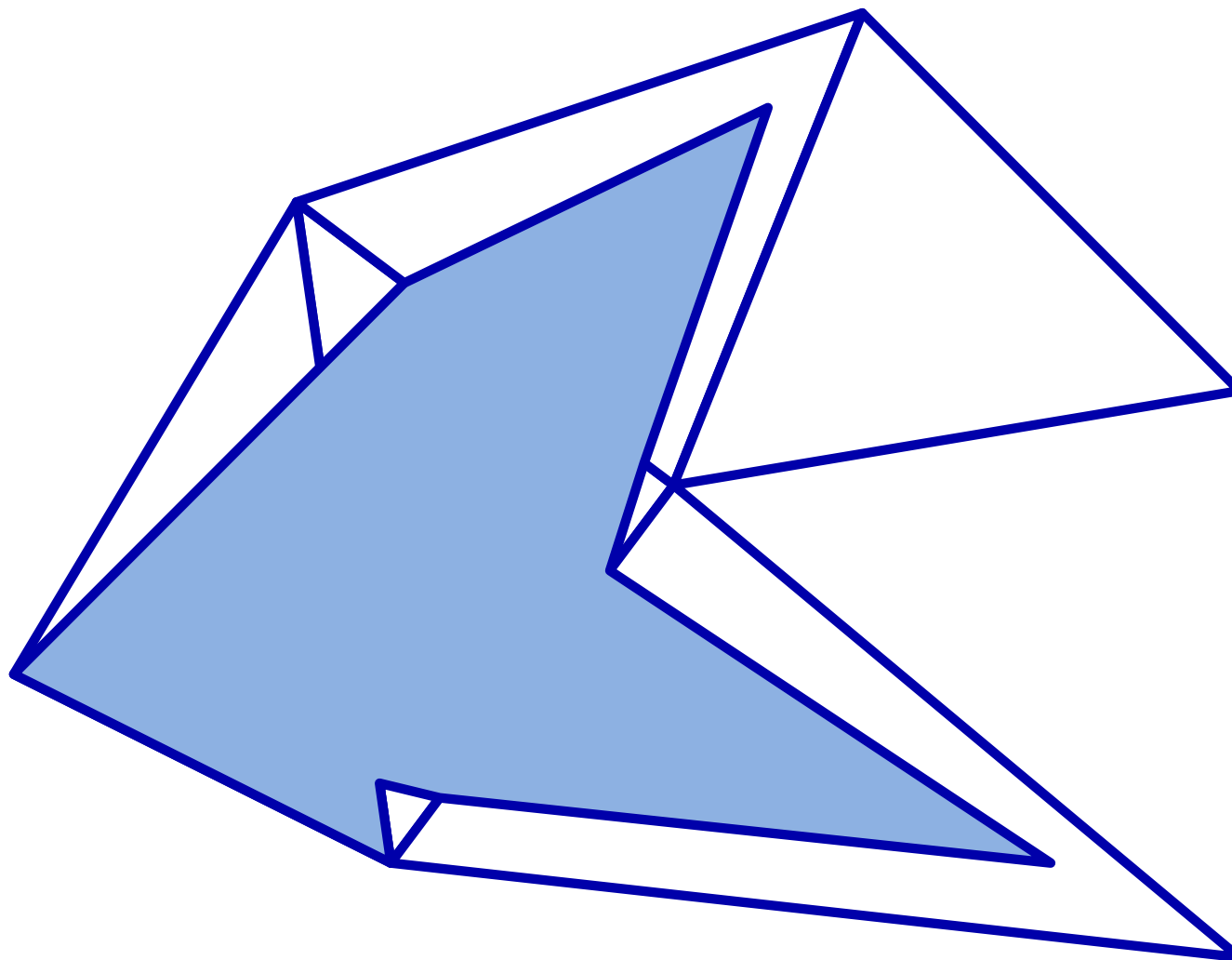
# Листовой треугольник



# Обход в глубину 3



# Последний треугольник



# Problem L

---

## Log Analysis

Авторы: Георгий Корнеев

Виталий Аксенов

Условие: Георгий Корнеев

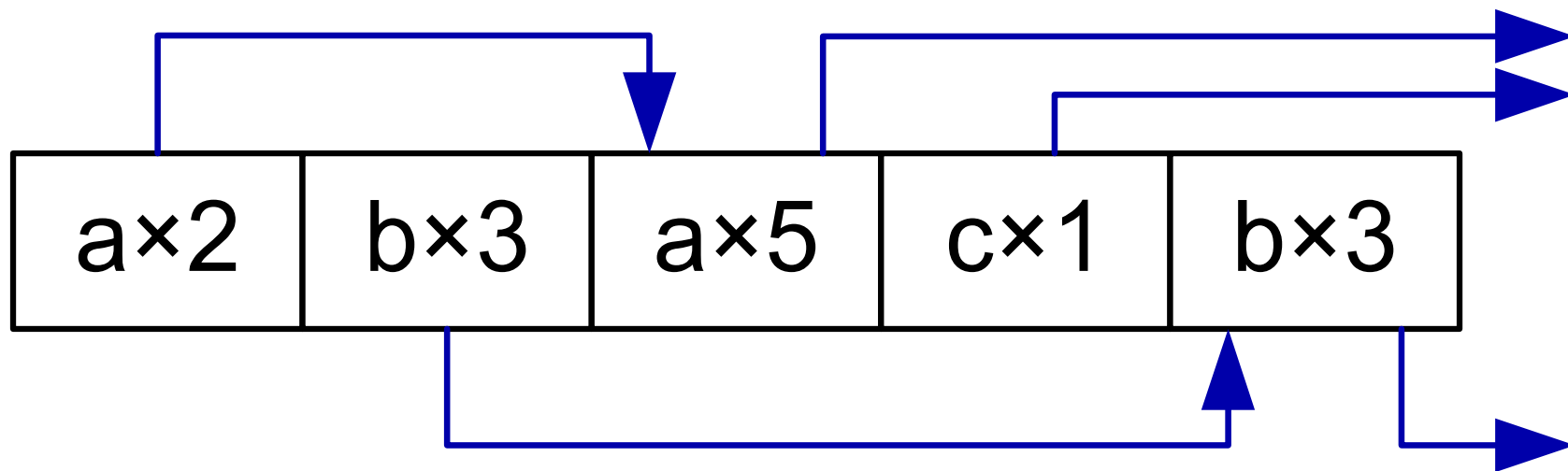
Тесты: Георгий Корнеев

# Постановка задачи

- Операции
  - Вставка отрезка
  - Удаление отрезка
  - Число различных на отрезке
- Быстро проэмулировать

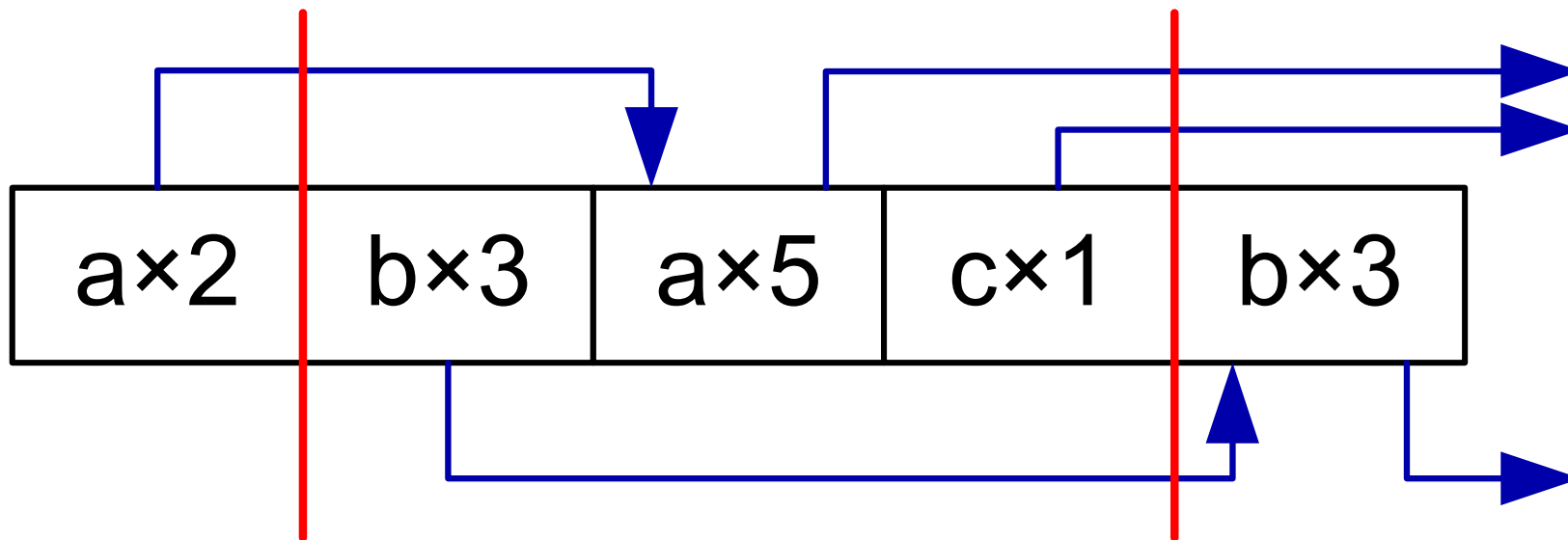
# Структура данных

- Для каждого отрезка – следующий такой же



# Запрос на отрезке

- Число стрелок, уходящих за правую границу





# Решение

- Декартово дерево отрезков
  - Или 26 деревьев
- Корневая эвристика

# Вопросы