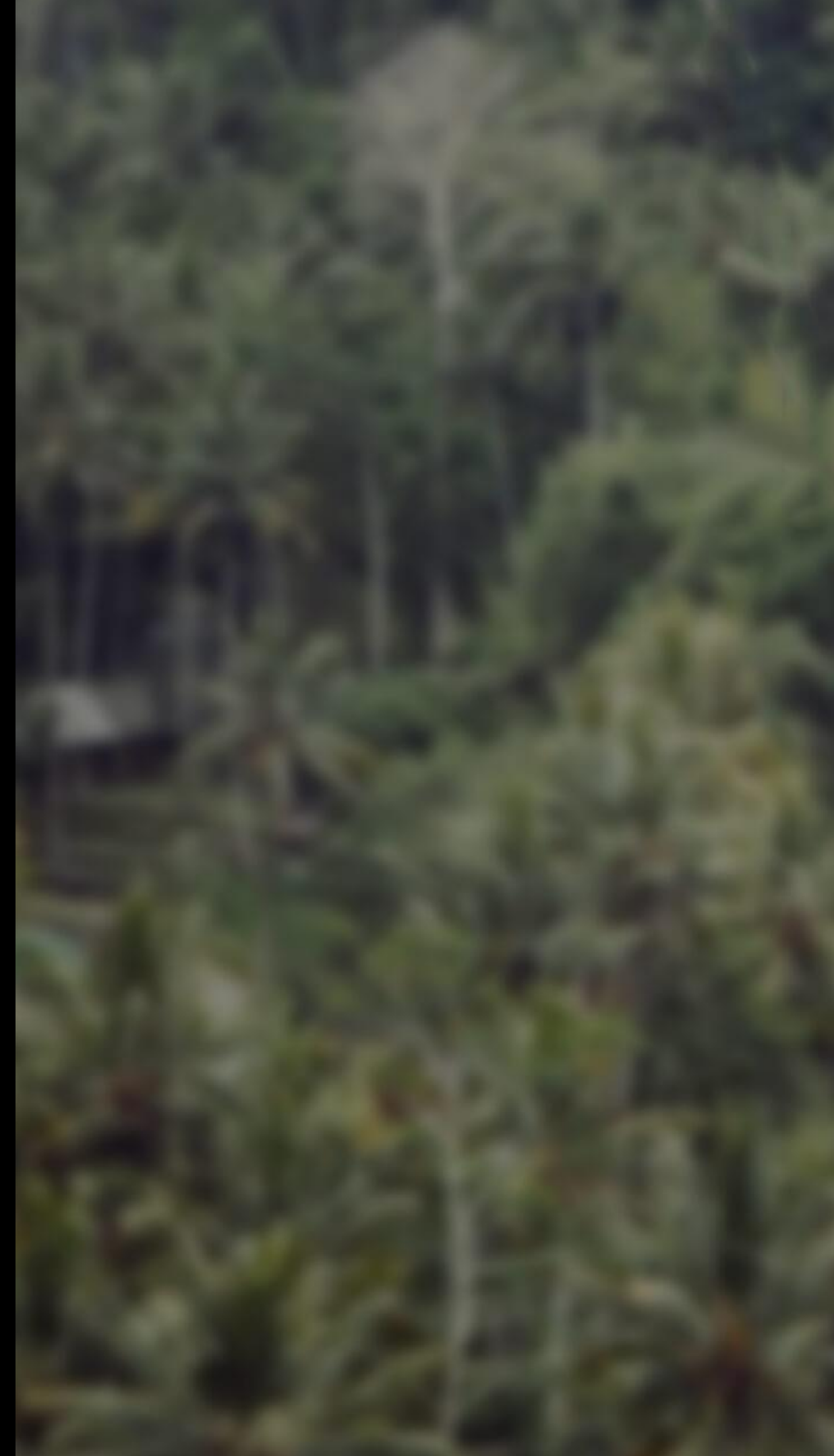


Сегодня в уроке

Задание 19-21. 1 куча



Задание 19-21.1

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу два камня или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 17 или 30 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 25. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 25 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 24$.

Задание 19.

Найдите минимальное значение S , при котором Ваня выигрывает своим первым ходом при любой игре Пети?

Задание 20.

Сколько существует значений S , при котором 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.

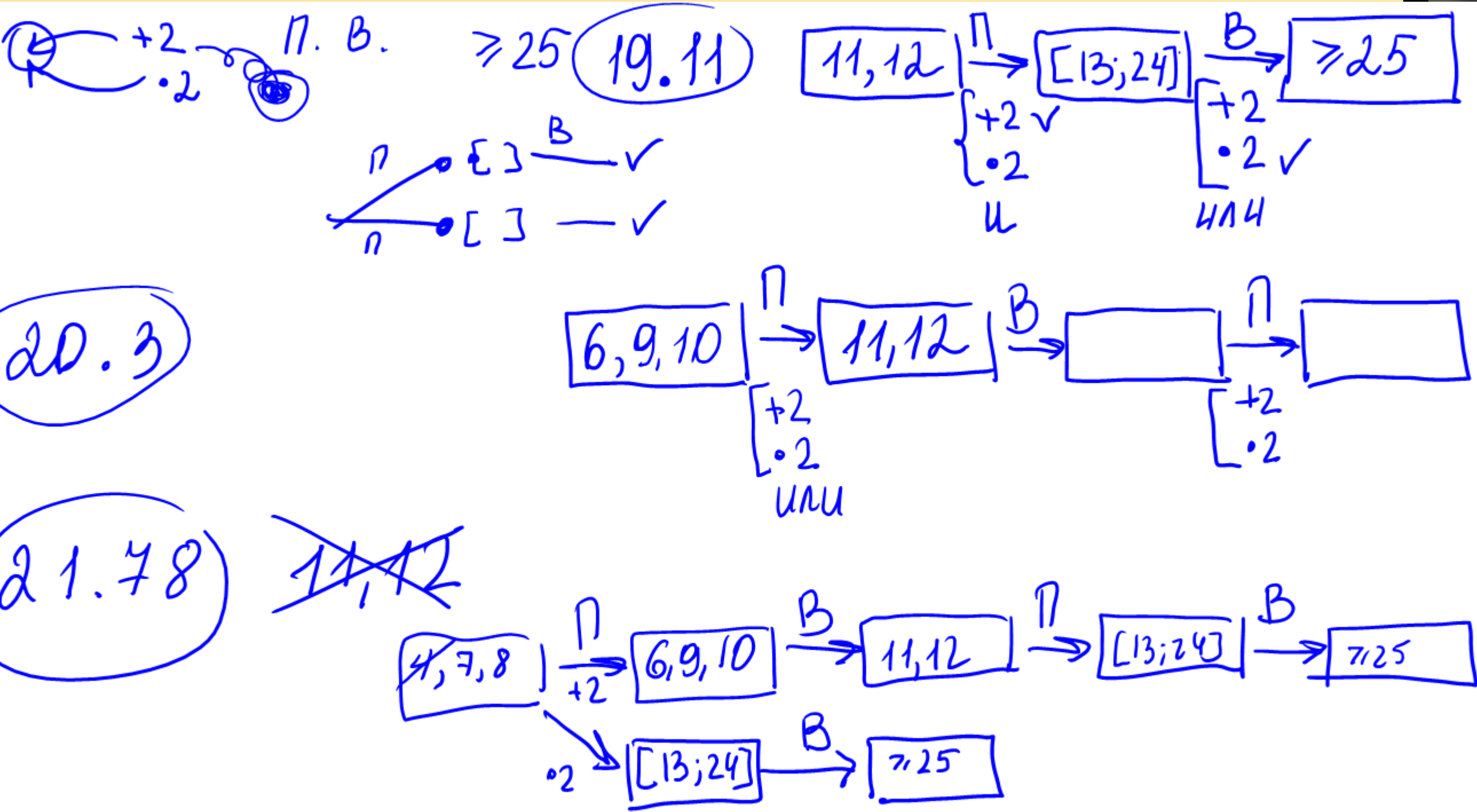
Задание 21

Найдите два наибольших значения S , при которых 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.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Задание 19-21.1. Решение



Задание 19-21.1. Решение

```
*000.py - D:\000.py (3.11.3)*
File Edit Format Run Options Window Help

#0 Петя 1, Ваня 2
def f(a, h):
    if a >= 25 and h == 2: # выигрыш
        return 1
    if (a < 25 and h == 2) or (a >= 25 and h < 2): # проигрыш
        return 0
    if h == 0: # ходы
        return f(a + 2, h + 1) and f(a * 2, h + 1)
    else:
        return f(a + 2, h + 1) or f(a * 2, h + 1)

for i in range(1,25):
    if f(i, 0):
        print(i)
```

```
000.py - D:\000.py (3.11.3)
File Edit Format Run Options Window Help

#0 Петя 1 ИЛИ, Ваня 2 И, Петя 3 ИЛИ
def f(a, h):
    if a >= 25 and h == 3: # выигрыш
        return 1
    if (a < 25 and h == 3) or (a >= 25 and h < 3): # проигрыш
        return 0
    if h % 2 == 1: # ходы
        return f(a + 2, h + 1) and f(a * 2, h + 1)
    else:
        return f(a + 2, h + 1) or f(a * 2, h + 1)

for i in range(1,25):
    if f(i, 0):
        print(i)
```

```
IDLE Shell 3.1
File Edit Shell
===
6
9
10
>>>
```

```
File Edit Format Run Options Window Help

#0 Петя 1 И, Ваня 2 ИЛИ, Петя 3 И, Ваня 4 ИЛИ
def f(a, h):
    if a >= 25 and (h == 4 or h == 2): # выигрыш
        return 1
    if (a < 25 and h == 4) or (a >= 25 and h < 4): # проигрыш
        return 0
    if h % 2 == 0: # ходы
        return f(a + 2, h + 1) and f(a * 2, h + 1)
    else:
        return f(a + 2, h + 1) or f(a * 2, h + 1)

for i in range(1,25):
    if f(i, 0):
        print(i)
```

```
IDLE Shell 3.1
File Edit Shell
===
7
8
11
12
>>>
```

6 13.

Задание 19-21.2

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может

- а) **добавить в кучу два камня;**
- б) **увеличить количество камней в куче в три раза.**

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 45. Если при этом в куче оказалось не более 112 камней, то победителем считается игрок, сделавший последний ход. В противном случае победителем становится его противник. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 44$.

Задание 19.

Найдите **минимальное значение S** , при котором Ваня выигрывает своим первым ходом при любой игре Пети?

Задание 20.

Сколько существует значений 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.

Задание 21

Найдите **минимальное и максимальное значение S** , при которых одновременно выполняются два условия:

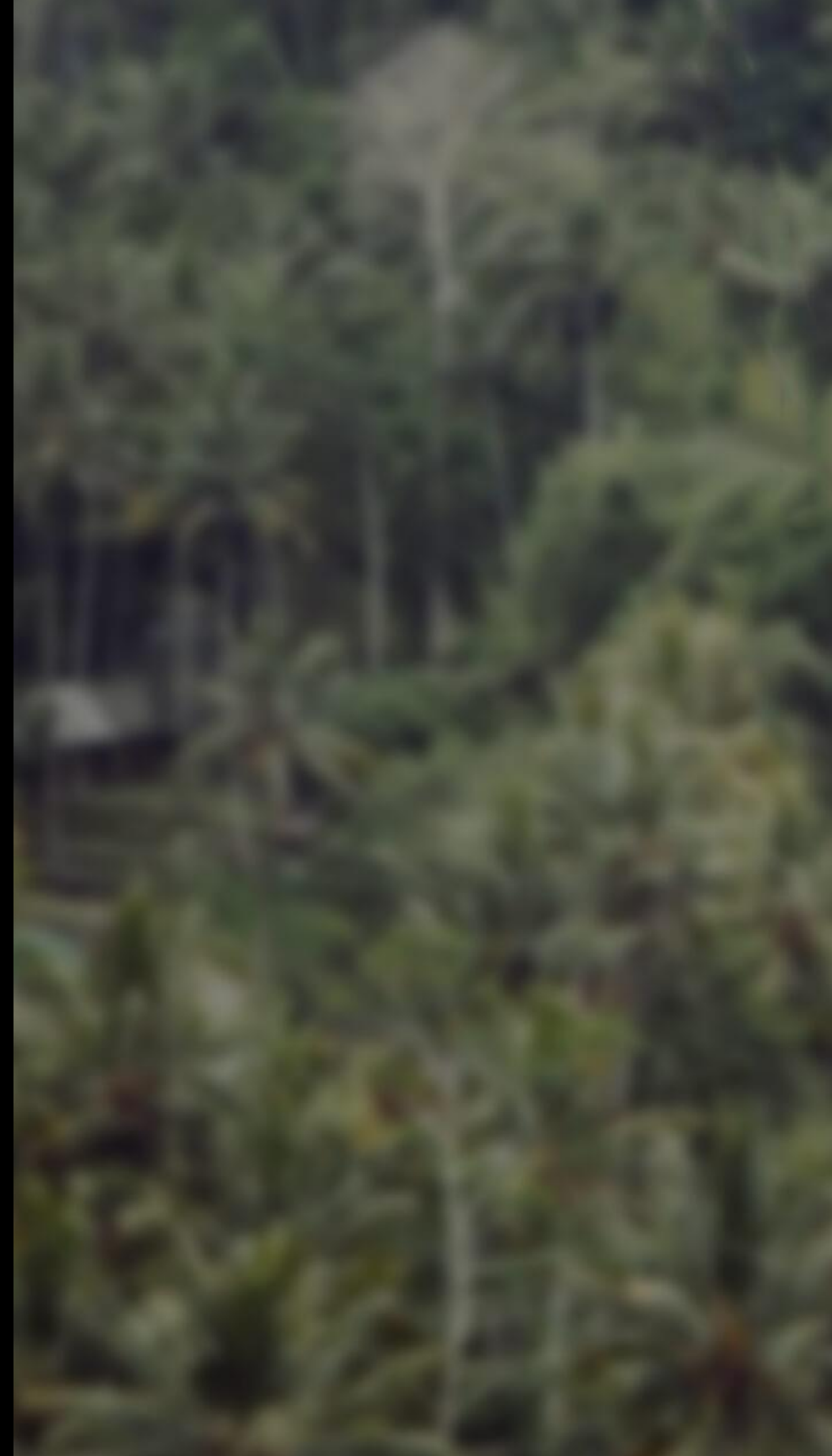
- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Ответ: 19. 41, 20.3, 21.12 38

Задание 19-21.2. Решение

Ответ: 19. 41, 20.3, 21.12 38



Задание 19-21.2. Решение

```
000.py - D:\000.py (3.11.3)
File Edit Format Run Options Window Help

# 0 Петя 1 И, Ваня 2 ИЛИ, Петя 3 И, Ваня 4 ИЛИ
def f(a, h):
    # a - начальное значение, h - кто ходит
    if (112 >= a >= 45 and (h == 4 or h == 2)) or (a > 112 and h % 2 == 1):
        return 1
    if (a < 45 and h == 4) or (a >= 45 and h < 4) or (a > 112 and h == 4):
        return 0
    if h % 2 == 0:
        return f(a+2, h+1) and f(a*3, h+1)
    else:
        return f(a+2, h+1) or f(a*3, h+1)

for i in range(1, 45):
    if f(i, 0):
        print(i)

IDLE Shell 3.11.3
File Edit Shell Debug Options Window Help

12 min
13
38 max
41 т.к. вароч. бойлер
42
>>>
```

Ln: 28