

### Контрольная работа №3

#### Теория игр – 3 шага

Время выполнения: 15 минут.

#### Задание №1

Перед Вами одна куча камней. Перед началом игры в куче **3 камня**. У вас есть бесконечное количество дополнительных камней, которые можно положить в кучу. Но есть ограничения. За один ход можно положить в кучу **5 камней** или умножить количество камней **в 2 раза**. Назовите **минимально** возможное и **максимально** возможное количество камней в куче после окончания игры, если в игре будет **ровно три хода**.

Ответ: \_\_\_\_, \_\_\_\_

#### Задание №2

Перед Вами одна куча камней. Перед началом игры в куче **S камней**. За один ход можно убрать из кучи **5 камней** или уменьшить количество камней **в 2 раза** (если в куче до хода было нечётное количество камней, то после хода в куче следует оставить меньше камней, чем забрать). Назовите **максимальное** количество камней в куче перед игрой, при условии, что после игры в куче оказалось **менее 4-х камней** и в игре было **ровно три хода**.

Ответ: \_\_\_\_

#### Задание №3

Перед Вами **две кучи** камней. Перед началом игры в первой куче **10 камней**, а во второй куче **S камней**. За один ход можно убрать из кучи **4 камня** или уменьшить количество камней **в 2 раза** (если в куче до хода было нечётное количество камней, то после хода в куче следует оставить больше камней, чем забрать). Назовите **максимально возможное** значение S, при условии, что после игры в куче оказалось **менее 14 камней** и в игре было **ровно три хода**.

Ответ: \_\_\_\_

#### Задание №4

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

- добавить в кучу **один камень** или
- **утроить количество камней** в куче, а затем **добавить ещё один камень**.

Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 11 или 31 камней.

У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Победителем считается игрок первым получивший кучу, в которой будет **32 или больше камней**. В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 31$ .

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

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.

**Ответ:** \_\_\_\_, \_\_\_\_