

## Контрольная работа №2

### Теория игр

Время выполнения: 15 минут.

#### Задание №1

Перед Вами одна куча камней. Перед началом игры в куче 12 камней. У вас есть бесконечное количество дополнительных камней, которые можно положить в кучу. Но есть ограничения. За один ход можно положить в кучу 2 камня или умножить количество камней в 5 раз. Назовите минимально возможное и максимально возможное количество камней в куче после окончания игры, если в игре будет ровно два хода.

Ответ: \_\_, \_\_

#### Задание №2

Перед Вами одна куча камней. Перед началом игры в куче  $S$  камней. У вас есть бесконечное количество дополнительных камней, которые можно положить в кучу. Но есть ограничения. За один ход можно положить в кучу 3 камня или умножить количество камней в 3 раз. Назовите минимальное чётное количество камней в куче перед игрой, при условии, что после игры в куче оказалось не менее 27 камней и в игре было ровно два хода.

Ответ: \_\_

#### Задание №3

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 18 камней и в игре было ровно два хода.

Ответ: \_\_

#### Задание №4

Перед Вами одна куча камней. Перед началом игры в куче  $S$  камней. За один ход можно убрать из кучи 10 камней 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 максимальное количество камней в куче перед игрой, при условии, что после игры в куче оказалось менее 10 камней и в игре было ровно два хода.

Ответ: \_\_\_\_

### Задание №5

Два игрока, Петя и Ваня, играют в игру с камнями. 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. Победителем считается игрок первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет **не менее 211 камней**.

В начальный момент в первой куче было **17 камней**, во второй куче —  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 193$ . Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом **после неудачного первого хода Пети**. Укажите **минимальное** значение  $S$ , когда такая ситуация возможна.

Ответ: \_\_\_\_

### Задание №6

Два игрока, Петя и Ваня, играют в 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** или **четыре** камня или увеличить количество камней в куче **в два раза**. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Победителем считается игрок первым получивший кучу из **165 или больше** камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 164$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но **при любом ходе Пети** Ваня может выиграть своим первым ходом.

Ответ: \_\_\_\_