



3101551840563

Титульный лист

Направление ☐ анализ данных ☒ информатика ☐ история
☐ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☐ физика ☐ химия

Класс ☐ 8 ☒ 9 ☐ 10 ☐ 11

Фамилия Б Р О Н Н И К О В

Имя В Я Ч Е С Л А В

Отчество А Н А Т О Л Ь Е В И Ч

Дата рождения 0 3 0 3 2 0 0 9

Город участия И Ж Е В С К

Аудитория 2 1

Телефон + 7 9 8 2 8 2 4 3 4 7 1

Дата 0 3 0 2 2 0 2 5

Подпись

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



3101551840563

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление ☐ анализ данных ☒ информатика ☐ история
☐ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☐ физика ☐ химия

Класс ☐ 8 ☒ 9 ☐ 10 ☐ 11

Город участия И Ж Е В С К

Заполняется организаторами

Количество доп. листов _____ Количество черновиков к проверке _____

Время выхода с _____ : _____ до _____

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	00	35	00							
Балл члена жюри №2	00	35	00							

Итоговый балл 035

Подпись
члена жюри №1

Подпись
члена жюри №2

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Бланк ответов

Задача 12.

Заметим, что при $n = 1$ получается, что всего существует одна кучка с кол-вом камней $k_1 = 1$. Из неё можно забрать $n-1 = 0$ камней и положить их в $n-1 = 0$ кучек. Получается, что в данном случае ходов бесконечно и, следовательно, никто не может проиграть. Поведение не определено.

При остальных n :

После хода в ~~какую~~ кучку i останется $k_i - (n-1) + (n-1) = k_i$ камней, в остальных остаётся $a_j - 1$ камень.

Для выигрышного хода важно, чтобы в кучке изначально было не менее $n-1$ камней, в остальных не менее одного.

• Пусть n нечётное число:

• Изначально камней в кучках: $n, 2n, 3n, 4n, \dots, kn$

• Если Петя ~~сделает ход~~ ~~каждый ход~~, воспользуется для хода кучкой n

При $n=2$, то всего останется камней:

① $n-1, 2n, 3n-1, 4n-1, \dots, kn-1$ [Ход $n=1$]

• Все выгодно делать ход, используя кучку $n-1$ (★):

Пусть это не так, тогда после его хода останется камней:

② $n-2, \dots, kn-2$

Это означает, что теперь никто не может использовать кучку $n-1$ для своего хода. След. ход у Васи:

③ $n-3, \dots, kn-3$

Васе:

④ $n-4, \dots, kn-4$

Поскольку n нечётное, то у Васи ~~эта кучка~~ в этой кучке остаётся 0. Тогда Вася уже не сможет сделать свой ход и, следовательно, проигрывает. Значит, утверждение (★) верно.

Следующий ход [ход $n=2$] у Васи. ~~Далее он~~

$n-1, 2n-1, 3n-2, 4n-2, \dots, kn-2$ [Ход $n=2$]

Бланк ответов

В рассматриваемом случае n -й ход число $\rightarrow n-1$ -й ход.

След. ход [ход $n-3$] у Пети. Если Петя постарается использовать ход $n-1$, то!

$n-1, 2n-2, 3n-3, 4n-4, \dots, kn-3$ [Ход $n-3$]

Заметим, что $2n-2$ -е число чётное. Число камней у Васи в кучке $n-2$ всегда нечётное, что следует из упр. (*) и того, что 1-ый ход у Пети.

Значит, в конце концов один из ходов Васи будет таким:

$2n-1, n-1, 3n-2, 4n-3, \dots, kn-j$. [Ход $n-1$].

Ход Васи будет таким:

$n-1, n-2, 3n-2-1, 4n-3-1, \dots, kn-j-1$ [Ход $n-1+1$].

Число камней во 2-ой кучке стало меньше. Теперь ему стоит сохранить камни в той кучке, в которой их меньше, казавшееся им. Но по условию он не может прогнать такую кучку, поскольку число камней в ней $< n-1$.

Значит, след. ход Васи будет ~~просто~~ ^{при} ~~этом~~ ^{след. хода} Васи уже ничего не зависит. Действительно, ведь ~~каждый из его~~ ^{каждый из его} ~~других~~ ^{других} ходов значение этой кучки будет на 1 меньше. Мы выяснили, что число камней во 2-ой кучке у Васи всегда нечётно $\Rightarrow$ число камней во 2-ой кучке станет нечётным только у Пети, причем станет нечётным быстрее остальных чисел.

След. ход Васи будет. След. ход Васи (после того, как во 2-ой кучке камней стало 0) будет невозможен $\Rightarrow$ Петя выигрывает.

Если n - чётное число:

Как мы выяснили из прошлого примера, важно, чтобы в кучке $n-1$ оставалось чётное число камней. В кучке важна чётность камней?

$n, 2n, 3n, 4n, \dots, kn$ — к-во камней изначально

Если Петя сделает любой ход, который приведёт его к тому, что в 1-ой кучке окажется $n-1$ камней, то Вася своим след. ходом может уменьшить кол-во кам-²

2 Если все время выдвигать для своего 1-го хода коня $\times 1$, то:

Васе может сходиться, используя хукну ~ 1 :

Нельзя сохранить ~~ка~~ в карточках-вопросах в конце п 1,
иначе повторится пример выше (!₁).

Замечу, что если и Васи, и Пети (с Петей будет плохо, некуда и рассуде-
ния выше) будут использовать для своих ходов кучку 1, то во 2-ой куч-
ке у Пети всегда будет нечётное кол-во камней, у Васи - чётное и, следо-
вательно, 1-ый пойдёт во 2-ой кучке у Васи, что и будет последним
ходом. Петя не сможет сделать ход? выиграет Вася

Anteem:

- Если $n = 1$, то кол-во ходов нечетное $\Rightarrow$ нельзя выстрелить, кто выиграет.
- Если n - нечетное, то Петя выиграет.
- Если n - четное, то выиграет Вася.

V 35.

