

Церемония награждения  
Олимпиады

**Математика НОН-СТОП**  
**2019**

25 апреля  
«Рекорд»

Мероприятие проводится при  
поддержке



**ФОНД  
ПРЕЗИДЕНТСКИХ  
ГРАНТОВ**



**ВРЕМЯ  
НАУКИ**

# Награждение

Похвальные отзывы

4 класс

# Награждение

Дипломы

4 класс

# Награждение

Похвальные отзывы

5 класс

# Награждение

Дипломы

5 класс

# Награждение

Похвальные отзывы

6 класс



# Награждение

Дипломы

6 класс

# Награждение

Похвальные отзывы

7 класс

# Награждение

Дипломы

7 класс

# Награждение

Похвальные отзывы

8 класс

# Награждение

Дипломы

8 класс

# Награждение

Похвальные отзывы

7 класс, про

# Награждение

Дипломы

7 класс, про

# Награждение

Похвальные отзывы

8 класс, про



# Награждение

Дипломы

8 класс, про

**Эта презентация**

**<http://bit.ly/mns-25apr>**

## **«Ты школьник! — А может ты школьник?»**

Школьники всегда лгут, а студенты всегда говорят правду. Каждого попросили написать, сколько он видит студентов вокруг себя.

Всегда ли можно понять, сколько студентов?

**«Ты школьник! — А может ты  
школьник?»**

Нет, не всегда:

3, 3, 3, 3, 5, 5, 5, 5, 5, 5,  
1001, 1002, 1003, 1004.

Студентов могло быть как 4,  
так и 6.

## Простые, но не простые-простые

Для любого  $n$  существует натуральное число  $N$ , у которого ровно  $n$  различных натуральных делителей.

$$N := 2^{n-1}$$

Его делители —  $2^0, 2^1, \dots, 2^{n-2}, 2^{n-1}$ .

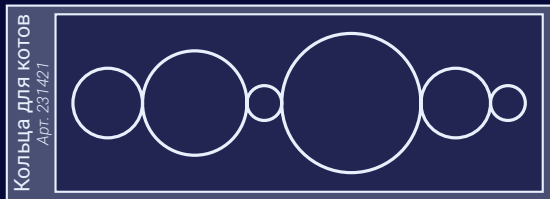
## Розеттский камень

Алфавит из  $n$  букв: сколько букв  
ни напиши одна поверх другой,  
их все можно идентифицировать.

Будем двигать по букве засечку.



# Это кто? Это кот



Каждый сантиметр может либо  
быть границей колец, либо  
не быть. Поэтому ответ —

$$2^{12}$$

## Конференция анонимных геометров

На каждой грани куба — по  $k$  любителей геометрии.

Максимум —  $6k$  человек.

А минимум?



## Конференция анонимных геометров

Разместим людей в вершины,  
они сразу будут занимать  
по три места.

Остальных будем сажать  
на рёбра:

$$8 + \frac{6k - 24}{2} = 3k - 4.$$

## Велопоход

Проехали 1210 км. Осталось втрое больше, чем проедет машина, в 4 раза более быстрая, за время от сейчас до момента, когда останется столько же, сколько проехали.

Пусть осталось  $t$ .

$$t = 12(t - 1210). \quad t = 1320.$$

Расстояние — 2530 км.

## Велопоход

... Чтобы ответ в задаче составил  
1400 км.

$$t = 3c \cdot (t - A), \quad t = \frac{3cA}{3c - 1}$$

$$\text{Расстояние} = A \cdot \frac{6c - 1}{3c - 1}$$

$$\text{Пример} - A = 100, \quad c = \frac{13}{36}$$

## Я человек простой

Дано произведение и среднее арифметическое, можно ли восстановить оценки?

Да, можно: все, кроме 2 и 4, выделю из разложения на простые.

Заменами 2,  $2 \rightarrow 4$  добьёмся нужного среднего.

## Оптимальск-на-Тулеме

1 м доски — 6000 руб. —  
2 табуретки

1 м доски + 4 м палок —  
10000 руб. — 4 табуретки

Выгоднее пользоваться  
вторым цехом, пока на это  
есть деньги.

## Оптимальск-на-Тулуме

Первому цеху нужно кратное  
0.5 количество метров доски.

Значит, второму тоже. Он  
сделает чётное число табуреток.

## Оптимальск-на-Тулуме

0.5 м доски — 3000 руб. —  
1 табуретка

4.5 м доски + 18 м палок —  
45000 руб. —  
18 табуреток

# ЛПК «Вайда-Губа»





## Меняем правила под себя

$1, 2, 3, \dots, a - 1, \not{a}, a + 1, \dots, N - 1,$   
 $N$  камней.

В такой формулировке, если  
 $a \neq N$ , сразу вытащим все камни.  
Иначе побеждает второй:  
 $x \rightarrow N - x.$

## Меняем правила под себя

$1, 2, 3, \dots, a - 1, \cancel{a}, a + 1, \dots, n - 1,$   
 $n$  камней. Всего в кучке  $N$ .

Если  $a > \frac{n}{2}$ , то второй выигрывает при  $N$ , кратном  $a$ , иначе выигрывает первый.

## Меняем правила под себя

Если  $a \leq \frac{n}{2}$ , то второй  
выигрывает при  $N$  вида

$$k \cdot (n + a + 1),$$

$$k \cdot (n + a + 1) + a.$$

Ответ получается методом  
анализа позиций.

## С вами говорит капитан

Известно, что  $v_{\text{TAS}} = 900$  км/ч,  
а скорость ветра  $w = 100$  км/ч.  
Куда дуть ветру, чтобы  
 $v_{\text{GS}} = 900$  км/ч?

**Не** в бок, потому что  
Теорема Пифагора.

## С вами говорит капитан

$T$  — скорость в штиль,

$(a, b)$  — ветер.



$$\begin{cases} T - b = 900 \\ a^2 + b^2 = 100^2 \\ (T + b)^2 + a^2 = 900^2 \end{cases}$$

Спасибо за внимание!