

# Петербургский Турнир и Регата

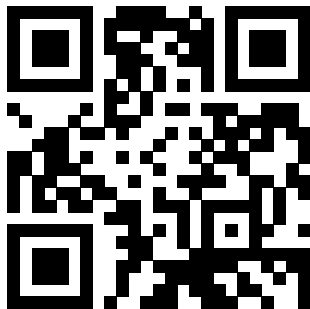
Тодоров Е.И.

Санкт-Петербургский Турнир юных математиков, Фонд «Время науки»

5 марта 2021 г.

## Эта презентация онлайн

Зачем фотографировать презентацию,  
когда её можно скачать?



[http://bit.ly/TYM\\_pres](http://bit.ly/TYM_pres)

# Краткая история ТЮМов

- было и есть много турниров мат.боёв;
- формат подглядели у ТЮФов;
- 1999 — первый РТЮМ;
- 2009 — первый ITYМ;
- 2013 — первый СПбТЮМ.

# Особенности ТЮМов

- исследовательский характер задач;
- задачи решаются дома, на это даётся 1.5–2.5 месяца;
- у каждой команды есть взрослый руководитель;
- жеребьёвки и перетягивания;
- в одном бою участвует не 2, а 3–5 команд;
- больше разных ролей (4 типа);
- письменные рецензии;
- зачастую, более квалифицированное жюри.

# Докладчик

- оформляет письменное решение;
- делает презентацию;
- рассказывает основные результаты на бою;
- должен хорошо знать своё решение и теорию;
- ведёт дискуссию с Оппонентом и Рецензентом;
- отвечает на вопросы жюри;
- роль с максимальным возможным баллом.

# Оппонент

- оформляет письменную рецензию;
- следит за докладом;
- задаёт вопросы по решению и докладу;
- указывает на ошибки и неточности;
- должен хорошо знать решение Докладчика и теорию;
- оценивает решение и доклад;
- отвечает на вопросы Рецензента и жюри.

# Рецензент

- оформляет письменную рецензию;
- следит за дискуссией Докладчика и Оппонента;
- даёт оценку дискуссии;
- задаёт вопросы Оппоненту, проверяет понимание;
- указывает на ошибки, упущенные Оппонентом;
- должен внимательно следить за дискуссией;
- должен хорошо знать решение Докладчика и теорию;
- отвечает на вопросы жюри.

# Наблюдатель

- оформляет письменную рецензию;
- внимательно следит за ходом доклада и дискуссий;
- выходит только если никто не заметил **серьёзную ошибку**;
- должен хорошо знать решение Докладчика и теорию;
- в случае выхода отвечает на вопросы жюри;
- может получить отрицательные баллы за неуместное выступление.



# История Петербургского Турнира

- в 2013 начался, как проект ЛНМО;
- с 2015 является проектом Фонда «Время науки»;
- в 2018 появтяется Турнир младшей лиги;
- летом 2020 впервые проводится онлайн;
- в 2020 появляется математическая Регата;
- команды из сильнейших математических школ России, Беларуси, Донецка;
- Турнир Младшей возрастной группы в 2020 году собрал 32 команды.

# Избранные задачи Турнира

мл.-2020-Ник Николс-1-(b)

Сколько палочек может понадобиться Кате, чтобы сложить клетчатый прямоугольник, состоящий из 4; 8; 30 клеток?

# Избранные задачи Турнира

мл.-2020-Ник Николс-1-(b)

Сколько палочек может понадобиться Кате, чтобы сложить клетчатый прямоугольник, состоящий из 4; 8; 30 клеток?

- $2 \times 2 — 12, 1 \times 4 — 13;$
- $2 \times 4 — 22, 1 \times 8 — 25;$
- $5 \times 6 — 71, 3 \times 10 — 73, 2 \times 15 — 77, 1 \times 30 — 91.$

# Избранные задачи Турнира

мл.-2020-Ник Николс-1-(b)

Сколько палочек может понадобиться Кате, чтобы сложить клетчатый прямоугольник, состоящий из 4; 8; 30 клеток?

- $2 \times 2 = 12$ ,  $1 \times 4 = 13$ ;
- $2 \times 4 = 22$ ,  $1 \times 8 = 25$ ;
- $5 \times 6 = 71$ ,  $3 \times 10 = 73$ ,  $2 \times 15 = 77$ ,  $1 \times 30 = 91$ .

Для прямоугольника  $n \times m$ :

$$n(m+1) + m(n+1) = 2mn + m + n.$$

## мл.-2020-Ник Николс-2-(b)

Пусть известно, что на то, чтобы собрать некоторый клетчатый прямоугольник, Кате понадобилось 17; 19; 22; 24; 52 палочки. Сколько клеточек могло быть в таком прямоугольнике? Интерес представляет поиск всевозможных вариантов и выявление закономерностей.

## мл.-2020-Ник Николс-2-(b)

Пусть известно, что на то, чтобы собрать некоторый клетчатый прямоугольник, Кате понадобилось 17; 19; 22; 24; 52 палочки. Сколько клеточек могло быть в таком прямоугольнике? Интерес представляет поиск всевозможных вариантов и выявление закономерностей.

- $2 \times 3$ ;
- $1 \times 6$ ;
- $1 \times 7, 2 \times 4$ ;
- $3 \times 3$ ;
- $1 \times 17, 2 \times 10, 3 \times 7$ .

## мл.-2020-Ник Николс-2-(b)

Пусть известно, что на то, чтобы собрать некоторый клетчатый прямоугольник, Кате понадобилось 17; 19; 22; 24; 52 палочки. Сколько клеточек могло быть в таком прямоугольнике? Интерес представляет поиск всевозможных вариантов и выявление закономерностей.

- $2 \times 3$ ;
- $1 \times 6$ ;
- $1 \times 7, 2 \times 4$ ;
- $3 \times 3$ ;
- $1 \times 17, 2 \times 10, 3 \times 7$ .

Для каких  $s$  есть решение уравнения

$$2mn + m + n = s,$$

и как найти все решения?

## мл.-2019-Лазерное шоу-1

Разместим плоские зеркала, которые на плоскости будем отмечать отрезками. Разрешим лучу отражаться от одного зеркала лишь в одной точке.

- (a) Докажите, что наибольшее число отражений, которое может сделать луч в системе из двух зеркал, равно трём. Опишите все такие системы зеркал.
- (b) Докажите, что наибольшее число отражений, которое может сделать луч в системе из трёх зеркал, равно семи. Опишите все такие системы зеркал.



# Регата

- нестандартные задачи;
- готовят к формату Турнира;
- 3 серии по 3–4 задачи;
- на решение даётся по 1,5–2 дня;
- решения сдаются дистанционно и письменно;
- решения проверяют авторы задач.

# Избранные задачи Регаты

## ст.-2020-Игры с карточками-2

Каждый из автоматов принимает карточки и выдаёт взамен новые, числа на которых определяются по закону, которому подчиняется данный автомат. Пусть первый автомат выдаёт по карточке с числом  $x$  карточку с числом  $x + 1$ , второй автомат по карточке с числом  $x$  выдаёт карточку с числом  $\frac{-x}{2}$ .

**1** У вас имеется лишь карточка с числом 0. Ответьте на следующие вопросы:

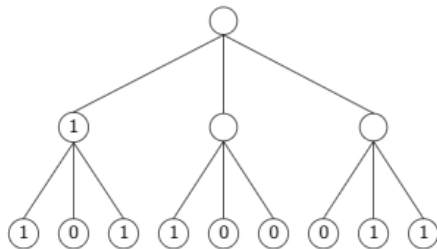
- 1** Как с помощью рабочих автоматов получить карточку с числом  $-10$ ?
- 2** Как с помощью рабочих автоматов получить карточку с числом  $\frac{3}{16}$ ?
- 3** Возможно ли получить карточку с числом  $\frac{1}{3}$ ?

## мл.-2020-Растут вниз-1

Представим себе дерево, в котором все листья находятся на одной глубине, а все узлы имеют по три потомка. Счетовод Щоща хочет вписать в каждый узел дерева число, преобладающее среди трёх непосредственных потомков этого узла. Закончите работу Щощи на дереве на рисунке.

## мл.-2020-Растут вниз-1

Представим себе дерево, в котором все листья находятся на одной глубине, а все узлы имеют по три потомка. Счетовод Щоща хочет вписать в каждый узел дерева число, преобладающее среди трёх непосредственных потомков этого узла. Закончите работу Щощи на дереве на рисунке.



## мл.-2020-Растут вниз-2

Докажите, что любой пропущенный Щошей лист может значительно повлиять на ответ. А именно, для каждого из девяти листьев дерева глубины 2 постройте расстановку единиц и нулей в остальные листья, такую, что при замене числа в выбранном листе меняется число, написанное в корне дерева.

## мл.-2020-Взвешен и признан слишком лёгким

Во всей задаче мы будем рассматривать чашечные весы. Весы будут находиться в равновесии, если на всех чашах находится одинаковый вес. Взвесить  $m$  килограмм на таких весах значить разложить гирьки таким образом, чтобы одна из чаш была тяжелее другой ровно на  $m$  килограмм.

- 1 Какие веса можно взвесить с помощью набора гирь весами в 2, 3 и 9 кг? А с помощью набора весами в 1, 3 и 9 кг?
- 2 Докажите, что с помощью набора гирь в 1, 3, 9 и 27 кг можно взвесить любой вес, выражающийся натуральным числом от 1 до 40.

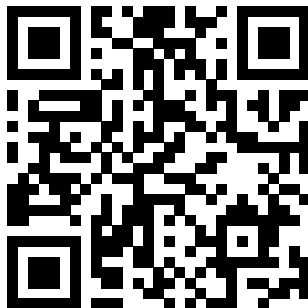
## мл.-2020-Взвешен и признан слишком лёгким

Во всей задаче мы будем рассматривать чашечные весы. Весы будут находиться в равновесии, если на всех чашах находится одинаковый вес. Взвесить  $m$  килограмм на таких весах значить разложить гирьки таким образом, чтобы одна из чаш была тяжелее другой ровно на  $m$  килограмм.

- 1 Какие веса можно взвесить с помощью набора гирь весами в 2, 3 и 9 кг? А с помощью набора весами в 1, 3 и 9 кг?
  - 2 Докажите, что с помощью набора гирь в 1, 3, 9 и 27 кг можно взвесить любой вес, выражающийся натуральным числом от 1 до 40.
- 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14;
  - 1, 2, ..., 13.

# Собирай команду и вступай в бой!

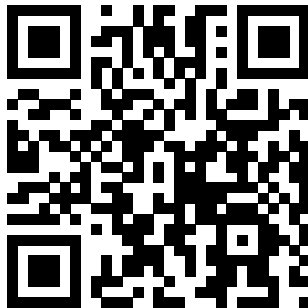
Зарегистрировать команду на Регату:



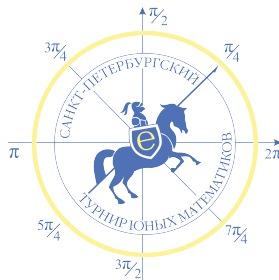
(отсканируйте или тыкните на QR-код)



# Математическая лекция



(отсканируйте или тыкните на QR-код)



Спасибо за внимание!

Сайт Турнира: [spbtym.ru](http://spbtym.ru)

Задать вопрос автору: [todzhe@mail.ru](mailto:todzhe@mail.ru)