«Математика НОН-СТОП»: 2021 И 2022

Олимпиада проводится при поддержке

ФОНД ПРЕЗИДЕНТСКИХ ГРАНТОВ

ВРЕМЯ НАУКИ

«Математика НОН-СТОП» — 2021

- Более 2500 проверенных работ,
- Половина участников получила дипломы и п/о,
- 24 площадки, Москва и Калининград, *Элиста*,
- $28 \cdot 3$ базовых задач, распределённых по вариантам

Площадки олимпиады

- В 2022, если площадка «только для своих», регистрация всё равно будет через *rs.mathnonstop.ru*, формат с таблицами замедлил формирование списков.
- Сохранятся ли ограничения на рассадку? Надо ли формировать её заранее?

Организация олимпиады

- *Концепция взаимодействия площадок:* фиксирует инструкции для организаторов, слова волонтёров перед олимпиадой, порядок регистрации и проверки, правила оценивания работ и контроля.
- В 2022 — наблюдатель от фонда «ВН» на каждой площадке.

Организация проверки

- Коллектив одной школы отвечает за один вариант олимпиады целиком.
- Регионы проверяют у себя и могут сами вручать собственные призы.
- Все профильные варианты проверяют составители задач.

Новые приёмы в задачах

Каждый год мы пишем задачи
для олимпиады с нуля, и каждый год находим
для себя новые приёмы в задачах,
обращаем внимание на что-то новое.

4 класс, 4В

Вдохновлена олимпиадой «только на ответ» ЯКласс.
Задача про «пропорцию с хвостом».

Если корабль длиной 250 м идёт на полной скорости, то нужно целиться на 250 м перед носом корабля.
Корабль идёт с $\frac{1}{3}$ максимальной скорости.
В какую точку нужно целиться?

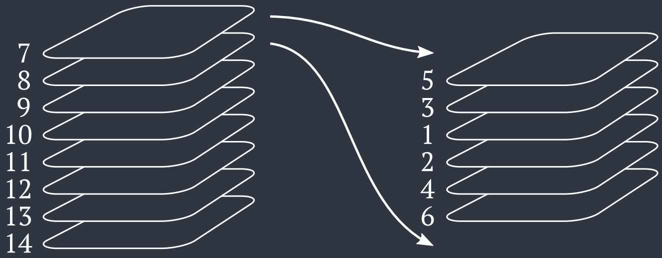
$$((250 + 125)/3) - 125 = 0.$$

5 класс, 6

Любое число от 1 до 9999 можно однозначно восстановить по его цистерцианской записи.

6 класс, 1А

Давно интересовавший вопрос:



Окажутся ли две карты, изначально бывшие рядом, снова рядом после двух таких перемешиваний?

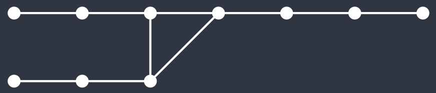
7 класс, 3С

Задача, которую никто не решит:
Придумать число, цифры которого при умножении на $1\ldots6$ остаются теми же,
меняется лишь порядок.

$$
\begin{array}{llll}
142857 \cdot 1 = 142857 & 10^0 \equiv 1 & 142857 \cdot 4 = 571428 & 10^4 \equiv 4 \\
142857 \cdot 2 = 285714 & 10^2 \equiv 2 & 142857 \cdot 4 = 714285 & 10^5 \equiv 5 \\
142857 \cdot 3 = 428571 & 10^1 \equiv 3 & 142857 \cdot 4 = 857142 & 10^3 \equiv 6
\end{array}
$$

8 класс, 2А

Аккуратный подсчёт:



$$C_3^2 + C_3^2 + C_4^2 + 2 \cdot 3 \cdot 3 + 2 \cdot 3 \cdot 4 + 2 \cdot 3 \cdot 4.$$

Формулой, как обычно, посчитать быстрее и надёжнее, чем перечисляя все пути.

Методические пособия

- Решения «Математика НОН-СТОП — 2020»: выдаётся призёрам и победителям 2021 года.
- Решения «Математика НОН-СТОП — 2021»: публикация зимой 2021–2022.
- Задачи Санкт-Петербургских турниров юных математиков с комментариями авторов: опубликована, распространяется по школам.

Будущие мероприятия

- Осенние каникулы: Санкт-Петербургский Турнир юных математиков для 5–8 классов и регата.
- Ноябрь: семинары «Математики НОН-СТОП» в АППО, ищем новых коллег.

Спасибо за внимание!

- Статистика и достижения 2021
- Организация 2022 *
- Особенности задач 2021

«Математика НОН-СТОП»:
2021 И 2022

Олимпиада проводится при поддержке

ФОНД ПРЕЗИДЕНТСКИХ ГРАНТОВ

ВРЕМЯ НАУКИ

Математические лекции

Мы прочли ряд лекций
для привлечения детей к математике
и в качестве помощи
при решении олимпиад.

Можем провести лекцию,
тренировку или игру у вас в школе.

Теория игр

- Изолированная тема, не требующая предварительных знаний,
- Несомненно полезна на множестве олимпиад,
- Наглядна, множество задач, можно вызывать детей к доске.

Теория игр

- Главный результат: теорема о выигрышных и проигрышных позициях,
- Развитие: некооперативные игры, hawk—dove game, равновесие Нэша.

Циклы остатков

- Задача: найти последнюю цифру числа 2^{124},
- Дети сами замечают зацикливание и умеют решать такую задачу, но хочется рассказать им теорию и научить считать длину цикла.

Циклы остатков

Главный результат: пусть x не делится на n, НОД$(x, n) = d$.
Пусть D — делитель n, состоящий из простых $p \mid d$ в наибольших возможных степенях.
Пусть k — такое число, что x^k делится на любое простое $p \mid d$ в степени не меньшей, нежели D. Тогда

$$x^k \equiv x^{k+\varphi\left(\frac{n}{D}\right)} \mod n.$$

Циклы остатков

- Пример: $x = 2 \cdot 3^2 \cdot 5 = 90$, $n = 2^4 \cdot 3^6 \cdot 7 = 81648$,
- $k = 4$, $\frac{n}{D} = 7$, $90^4 \equiv 90^{10} \mod 81648$.
- Развитие: доказать теорему.
  Похоже на доказательство существования
  перв. корня $\mod 2p^\alpha$.

Функция Эйлера

- Красивый кусок из теории чисел, подводка к циклам остатков,
- Начинается с подсчёта на конкретных примерах,
- $\varphi(p), \ \varphi\left(p^k\right)$.

Функция Эйлера

- Главный результат: если m и n взаимно просты, то

$$\varphi(m \cdot n) = \varphi(m) \cdot \varphi(n).$$

- Развитие: другие функции с таким свойством, научиться считать их *свёртки*.

Разбор задач олимпиады

- Наиболее очевидно, *зачем* проводить,
- Впечатление, мотивация решать,
  интерес в процессе
  очень сильно зависит от подборки задач.

Спасибо за внимание!

- Темы лекций для школьников
- Основные результаты, возможные развития
- Разборы задач, математические игры