

Bluebird Math Circle

Як зацікавити математикою

Заняття 2: Мистецтво зображення поділу. Методи розв'язування задач з алгебри та теорії чисел

Діліться своїми задачами, рішеннями, моделями,
історіями і творчістю:

<https://aimathcircles.org/the-sunflower-bluebird/>

У всіх сил є дві сторони: сила
творити і сила руйнувати. Ми
повинні визнати їх обох, але
спрямовувати наші таланти на
сторону сил творіння.

— Robin Wall Kimmerer
Braiding Sweetgrass: Indigenous
Wisdom, Scientific Knowledge, and the
Teachings of Plants

ОГОЛОШЕННЯ

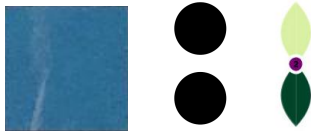
Приєднуйтеся до Sunflower Bluebird MTC і беріть участь в активностях із колегами. П'ятниця,
18 листопада, 18:00-20:00 за Києвом. Реєстрація: <https://aimathcircles.org/the-sunflower-bluebird/>

МАТ-ВІРШ Словесні перекрути Брайана Більстона

I
wrote
a poem
on a page
but then each line grew
by the word sum of the previous two
until I started to worry at all these words coming with such frequency
because, as you can see, it can be easy to run out of space when a poem gets all Fibonacci sequency

Родинне коло: Мистецтво зображення поділу

ПРОЄКТ: Спробуйте свої сили в мейкерській діяльності, популярній серед аніматорів, художників, дизайнерів інфографіки та карикатуристів. Ціллю є створити власну версію **діаграм подільності**: числові портрети, які мають приховані закономірності, зашифровані у візуальній історії.



ЗАВДАННЯ: Портрет числа Погляньте на ці портрети числа 2. Зробіть нарис власної ідеї зображення портрету двійки.

Вам спало на думку намалювати щось подвійне, наприклад, дві точки? Чи ви обрали зобразити власне символ 2, як на синьому квадраті у Сондри? У будь-якому разі, вибір цікавий! **Фігуративне** мистецтво відображає фізичні об'єкти. **Абстрактне** мистецтво чи абстрактні математичні символи означають ідеї. Цифра 2 є абстрактною: вона не схожа на два ока чи два листочки.

Тепер, коли ви маєте портрет двійки, зобразіть трійку в своєму стилі.

"Два" Р. Шварца, Т. Лемана, С. Екланд, Б. Йоргея, Н. Ружо. "Кольоровий светр" Сондри Екланд.

ЗАВДАННЯ: Складений портрет Займемося практичним **моделюванням**. Розподіліть 6 монеток серед декількох людей. Наприклад, можна роздіти двом людям по 3 монетки, або трьом людям - по 2. У нашій вправі не можна роздавати по 1 монетці шістьом людям, тому що люди можуть засмутитися. По факту, маємо такі правила на розподіл:

ПРАВИЛО 1: Завжди **чесно** роздавайте всім порівну.

ПРАВИЛО 2: Будьте **щедрим** і роздавайте кожному **більше ніж по одній монетці**.

Ці правила моделюють **ділення**. Ми називаємо 2 і 3 **дільниками** 6 і кажемо: "Два помножити на три буде шість". Тепер використайте портрети 2 і 3, щоб **зібрати** портрет шістки.

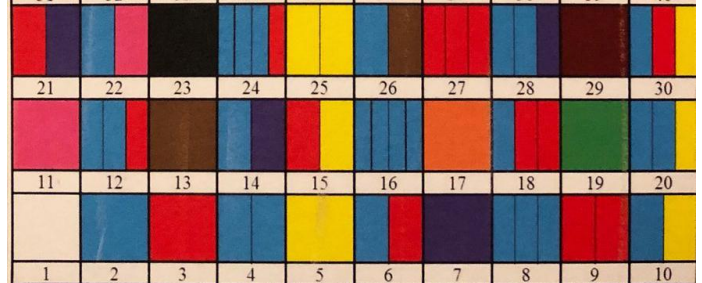
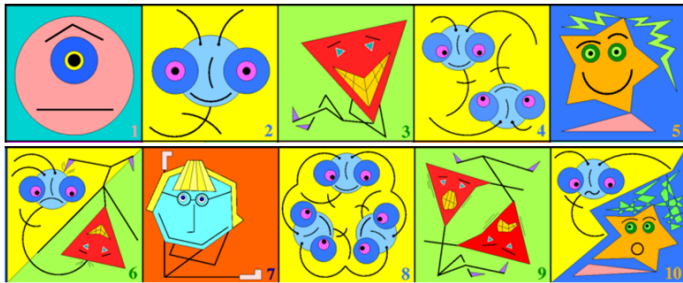
- Цікавий вибір 1: Чи ви рисуєте 6 у явному вигляді як **добуток**, чи ви зображаєте лише 2 і 3, залишивши множення як задачу для поціновувача вашої творчості?
- Цікавий вибір 2: Якщо ви зображаєте множення, то як? Дизайнери часто моделюють множення за допомогою груп, сіток, симетричного розташування або дерев.

ЗАВДАННЯ: Дільники дільників Зобразіть портрети чисел 4, 5, 6... Щоб намалювати число, почніть із ділення його за правилами 1 і 2. Потім використайте портрети дільників, щоб створити складений портрет вашого **складеного числа**, так, як щойно використовували портрети 2 і 3 для збірки портрету 6. Зачекайте, це що, працюватиме завжди?!

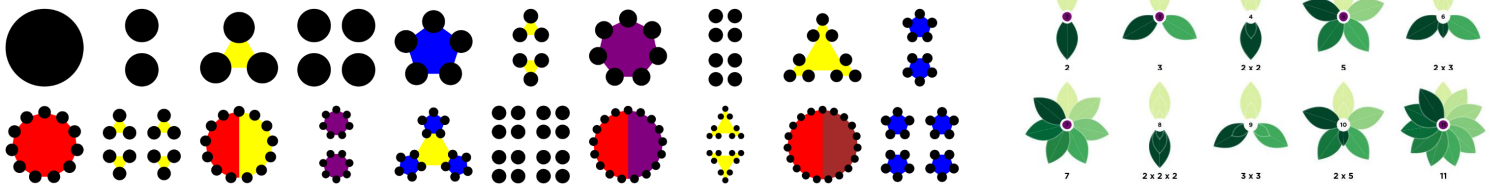
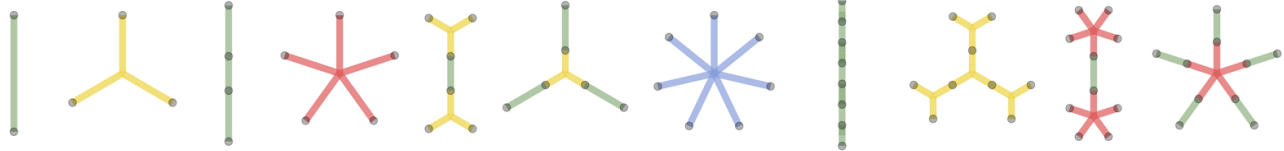


- Ви побачите, що правила 1 і 2 водночас не працюють для деяких чисел. Якщо у вас є сім монет, то вам прийдеється або віддати їх всі одній особі, або розподілити поміж сімох, давши кожному по одній. Такі числа мають назву **прості числа**. Який вигляд мають прості числа у ваших діаграмах подільності?
- Ви також можете помітити, що деякі числа діляться багатьма способами. $12 = 2 \times 6, 3 \times 4, 2 \times 2 \times 3$, і також перестановка множників: $2 \times 3 \times 2$. Математики говорять про **надскладені числа**, драматично називаючи їх **антипростими**.
- Деякі складені числа є добутками однакових дільників, як-от $16 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$. Ці числа називаються **степенями** своїх простих дільників: шістнадцять - це четвертий степінь двійки.

Коли ви зобразите десь перший десяток чисел, зупиніться й помилуйтеся своєю діаграмою подільності. Обміняйтеся нарисами з іншими авторами. Обговоріть, що вам подобається, дослідіть їх математичні особливості, нарисуйте інші діаграми. Ваш дизайн є абстрактним, чи фігуративним? Ви бачите множення, чи лише дільники? Чи легко побачити прості, складені числа, степені? Відвідайте галерею діаграм подільності на NaturalMath.com/factorization/



2 prime 3 prime 4 2×2 5 prime 6 2×3 6 3×2 7 prime 8 $2 \times 2 \times 2$ 9 3×3 10 2×5 10 5×2



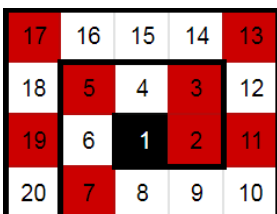
Запитай у синьої пташки

ЗАПИТАННЯ — Яке в Синьої пташки улюблене математичне рівняння? Мері Кларк

ВІДПОВІДЬ — Яке миле запитання! Дякую, що поцікавились. Психолог нещодавно сказав мені, що коли ми вибираємо улюблене рівняння, криву чи інший математичний об'єкт, ця дія викликає трохи любові. Примха нашого розуму (когнітивне упередження) робить цей об'єкт особливим. Якщо ми маємо звичку питати один одного про улюблені математичні речі, любов до математики з часом зростає. Це один із способів використати когнітивні упередження собі на користь. Ось кілька поточних фаворитів:



- $r = 1 - \cos\theta$, тому що його графік в полярних координатах є контуром серденька (кардіоїдою)
- $(x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1)(x - 1) = x^6 - 1$, тому що ми множимо щось страшне на $x - 1$ і отримуємо щось просте і гарне
- $e^{\pi i} + 1 = 0$, бо воно поєднує в собі п'ять найважливіших, найпоширеніших чисел
- $1/2 + 1/3 + 1/6 = 1$, тому що це чарівно, коли різні дроби з чисельником 1 в сумі дають 1
- $\infty + 2 = \infty$, тому що це дуже відрізняється від того, що роблять числа



ЦІКАВИЙ ФАКТ Візьміть аркуш паперу в клітинку, пронумеруйте клітинки по спіралі. Потім зафарбуйте клітинки, у яких стоять прості числа. Зменшіть масштаб, і кольорові клітинки перетворяться на точки. Отримана картинка не виглядатиме випадковою. Точки гуртуються вздовж діагональних ліній. Ця конструкція називається *Спіраллю Улама*. Схожі лінійні візерунки виникатимуть навіть якщо використовувати трикутну, гексагональну або круглу решітку. Ніхто не знає, чому ці прями виникають саме так!

