

# МАТЕМАТИЧНИЙ ГУРТОК

## MiNI Bluebird

### Випуск 6: Квадрат — відрізка брат

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

<https://akademia.mini.pw.edu.pl/pl/ukraina>

*Як хочете, але досконалість зрештою досягається не тоді, коли вже нема чого додати, а коли вже нема чого забрати.*

Марія Толчіф,  
Ім'я осейджи: Ki He Kah Stah Tsa,  
Перша велика прима-балерина  
Америци

#### ОГОЛОШЕННЯ

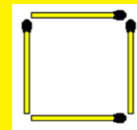
Приєднуйтеся онлайн до MiNI Math Circle, беріть участь разом із друзями та родиною.

Понеділок, 17 жовтня, 18:30-20:00 за варшавським часом.

Реєструйтеся тут:

<https://akademia.mini.pw.edu.pl/pl/ukraina>

#### МАТ-ЗАГАДКА



Перемістіть один сірник, щоб отримати інший квадрат

### Натхнення: Творчість корінних американців



Килим навахо автора Sally Fowler

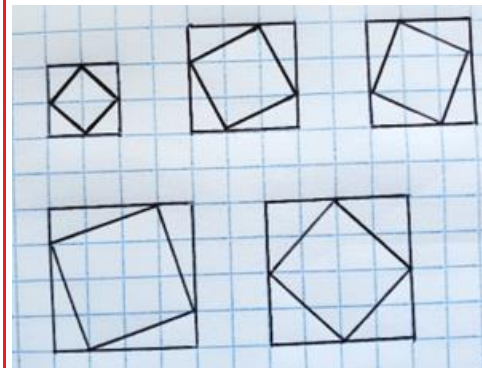


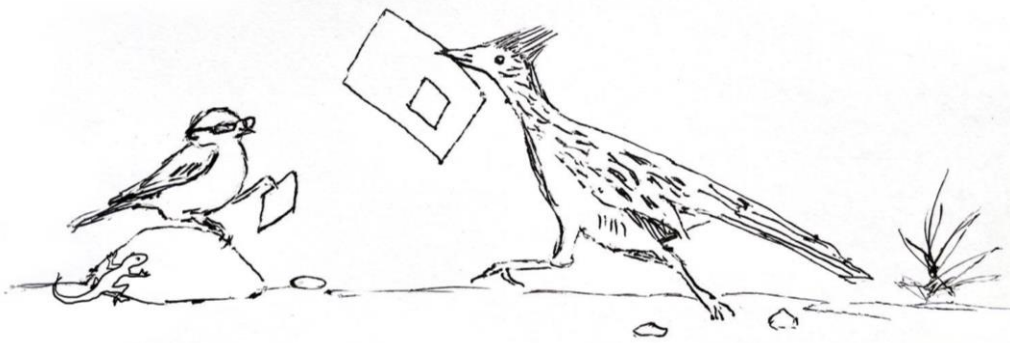
Які фігури ви бачите в центрі килима?

### Розминка

1. Одного гарного літнього дня Синя пташка прийшла до своєї подруги Таязури, і одразу отримала від неї запитання. Для проекту з рукоділля Таязури потрібен був ідеальний квадрат з картону. Вона взяла шматок картону і вирізала потрібну форму. Тепер у неї був картон із отвором і вирізаний шматок. Вона хотіла переконатися, що цей шматок справді квадрат, але не мала жодних інструментів: ні лінійки, ні циркуля, ні чогось іншого. Синя пташка розв'язала задачу! Чи можете ви також її розв'язати?

2. Площа однієї клітинки дорівнює 1. Знайдіть площі внутрішніх фігур на кожному з рисунків нижче. Що це за фігури?



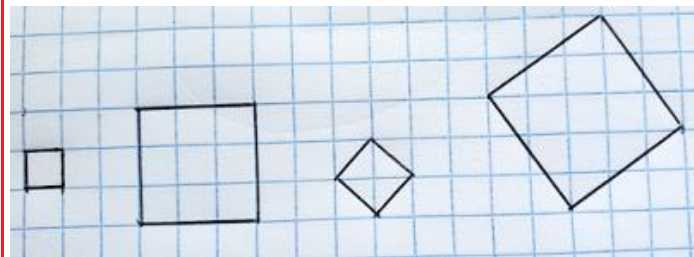


## Родинне коло: Нумо рахувати!

Зробімо щось просте і легке. Що може бути простішим за підрахунок, і що може бути легшим за квадрат? Порахуємо квадрати на папері в клітинку.

Ми рахуватимемо два типи квадратів:

- Квадрати, сторони яких лежать на лініях сітки. Для зручності, назвемо їх *правильними* квадратами.
- Квадрати, вершини яких лежать у вузлах сітки, але сторони не лежать на лініях сітки. Назвемо їх *нахиленими* квадратами.



Приклади правильних квадратів 1×1 та 3×3 і два нахилені

1. Почнемо з квадрата 1×1. Скільки тут правильних квадратів? А нахилених? Якою є загальна кількість квадратів?
2. Перейдемо до квадрата 2×2. Скільки в ньому правильних квадратів? Скільки нахилених? Якою є загальна кількість квадратів?
3. Тепер розглянемо квадрат 3×3. Скільки в ньому правильних квадратів? Скільки нахилених? Якою є загальна кількість квадратів?

Чи помічаєте ви якісь закономірності? Чи можете ви передбачити, скільки нахилених квадратів буде в квадраті 4×4? А скільки правильних?

А що можна сказати про квадрат 7×7? Якщо ви знайомі з алгеброю, то скільки правильних і похилих квадратів міститиме квадрат  $n \times n$ ?

## Запитай у Синьої пташки

**ЗАПИТАННЯ** — Де той хлопець, який ввів у математику літери, щоб я міг всипати йому перцю? - Luke A.

**ВІДПОВІДЬ** — Досить важко всипати перцю людині, яка жила майже 2000 років тому! Це був Діофант, якого часто називають батьком алгебри. Він жив в Александрії, у Римському Єгипті, у 1-му, 2-му чи 3-му столітті нашої ери. У своєму трактаті під назвою «Арифметика» він використовував літери для позначення невідомих і описав методи розв'язування алгебраїчних рівнянь.

Це суперлиходій з алгебри, якого ми знаємо. Подібні підлі схеми виникали в багатьох різних місцях по всьому світу. Можливо тому, що всі людські мови начебто використовують змінні чи невідомі? "Cat" англійською, "ꞑꞑꞑ" тайською, "Mósi" мовою навахо може означати будь-що котяче. Так само літера в математичній мові може означати невідоме число або багато чисел. Як ви можете собі уявити, з роками світові культури розробляли традиції для своїх математичних букв. Наприклад,  $x$  часто означає невідоме, яке ми шукаємо: "Хто ж такий цей загадковий містер  $x$ ?" У відомій формулі  $e = mc^2$ ,  $m$  означає "маса". Символ  $\pi$  був у списку найбільш розшукуваних по всьому світу протягом тисячоліть, і тепер має своє власне свято 3/14 (14 березня).





**ЦКАВИЙ ФАКТ** У 1997 році Стен Вейґон, професор математики в коледжі Макалестер у Сент-Полі, штат Міннесота, сконструював велосипед із квадратними колесами, який може плавно котитися на рівномірно розташованих пагорбах спеціальної форми, відомої як перевернута ланцюгова лінія або катенарія. Ланцюгова лінія — це вигин, який утворює мотузка або ланцюг, коли ви тримаєте кінці двома руками і дозволяєте їй висіти. Кемперам подобаються намети з «катенарним перерізом». Таким чином полотно краще чіпляється за мотузку, на якій воно звисає, ніж якщо переріз прямий. А надземні залізничні дроти називаються катенарією за формою кривої, яку вони утворюють.

*Фотографія Стена Вейґона, коледж Макалестер*

Ідея, насправді, може бути старою: біля деяких стародавніх пірамід в Єгипті були знайдені різні шматки дерева, вирізані чвертями кіл. Одна з теорій полягає в тому, що їх використовували для того, щоб великі мармурові блоки з квадратним поперечним перерізом можна було легко скочувати. Дійсно, чверть кола досить близька до катенарії, щоб це спрацювало.

Сьогодні люди можуть їздити на велосипеді Вейґона у багатьох місцях, включаючи Музей науки МАН у Києві. Як відбувається поїздка, можна подивитися тут: <https://youtu.be/LgbWu8zJubo>