

# МАТЕМАТИЧНИЙ ГУРТОК MiNI BLUEBIRD Випуск 3: Шахи і покриття

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

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

Свобода вільної думки — це не думки про те, про що нас навчили думати. Це означає відкинути всі старі комфортні уявлення. Страх перед невідомим завжди був каменем спотикання. Ви повинні бути готові повністю відпустити себе, без страху і без страху перед тим, що ви для себе знайдете.

J.C. Elliott Високий Орел (Osage-Cherokee), фізик, музикант, інженер NASA (на пенсії)

**ОГОЛОШЕННЯ** Приєднуйтеся онлайн до MiNI Bluebird Math Circle, беріть участь разом із друзями та родиною. Математичний гурток англійською та українською мовами з перекладом.

Понеділок, 22 серпня, 18:30-20:00 за варшавським часом.

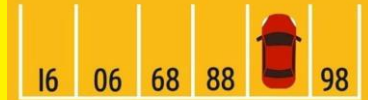
Реєструйтеся тут:

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

**A Lot of Thought =  
забагато думок + стоянка думок**

Місце з яким номером  
зайняла машина?

**МАТ-  
ЖАРТ**



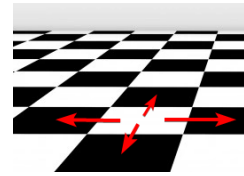
## Гурток для всієї родини: Математика шахової дошки і покриттів

**ІСТОРИЯ ТАВА** Був сезон посіву, і ЛаВерн і Джордин Ломакема (Hopi Junior/Senior High School) вважали за доречне розповісти таку історію.



Прямокутне поле розфарбоване у чорне і біле в шаховому порядку, і виглядає, як шахівниця розміром 100 на 85. Тава (Сонце) стоїть із великим мішком кукурудзяних зерен в одному кутку поля, у цей момент поле порожнє.

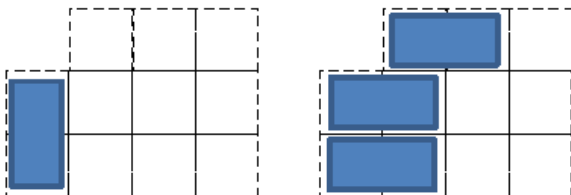
Він може переходити з довільної клітинки на одну з суміжних (вгору, вниз, ліворуч чи праворуч, але не по діагоналі). Коли він наступає на порожню клітинку, він садить в неї зерно. Але якщо в клітинці уже є зерно, то Тава його вилучає.



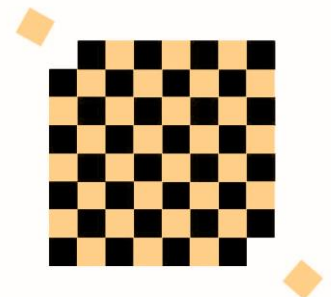
Зображення Тава by Jordyn L.

Чи може Тава обійти все поле так, щоб зрештою в кожній із чорних клітин лежало по одному зерну, і в жодній з білих клітин зерен не було?

**ВІДСУТНІ КЛІТИНКИ** Зі старої доброї шахівниці 8-на-8 вилучили дві клітинки з протилежних кутів. У вас є 31 доміно, і ви хочете покрити ними дошку, що залишилась. Доміно - це плитка 2-на-1 така, що покриває рівно дві клітинки дошки, наприклад:



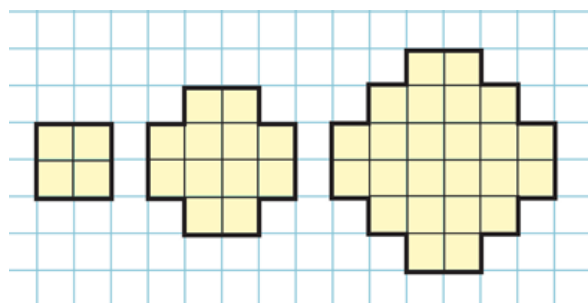
Чи вдасться вам це зробити?



## ГОВОРЯЧИ ПРО ПОКРИТТЯ ДОМІНО

Ось цікава гра. Порахуйте, скількома різними способами можна покрити фігури на рисунку за допомогою доміно. Скільки способів для покриття фігури #1? #2? #3? Чи можете ви здогадатися, якою буде наступна фігура, і скількома способами можна буде покрити її?

Ці фігури трапляються у багатьох творах мистецтва корінних народів. Цей мотив з'являється у багатьох націй. Чи можете ви його розпізнати?



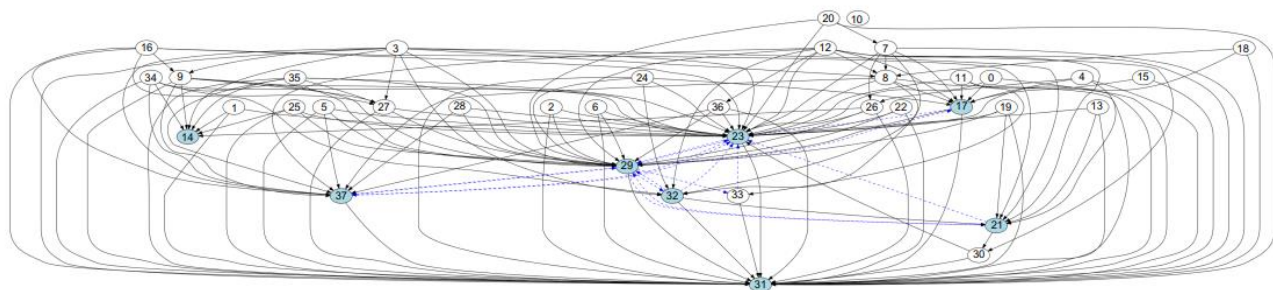
## Запитай у синьої пташки

**ЗАПИТАННЯ** — *Що таке математичне моделювання?* Питає Beth Cammarata, Santa Fe Indian School

**ВІДПОВІДЬ** — Математичне моделювання в певному сенсі є протилежністю до оповіді. Ми починаємо з історії чи реальної життєвої ситуації, видаляючи з неї всі несуттєві деталі. Таким чином ми спускаємось (чи піднімаємось) до рівня абстракції, який дозволяє нам вирішити задачу за допомогою відповідних математичних інструментів.

Одним із прикладів є допомога сотням тисяч пацієнтів, які гостро потребують пересадки нирки. У США кожної секунди близько 100 000 людей чекають на отримання нирки, яка врятує їм життя. Досить часто у кожного з цих людей є родичі чи друзі, які готові пожертвувати свою нирку, але вони не підходять своїм близьким.

Отже, є список людей, які потребують трансплантації, і список наявних нирок. Ці списки містять сотні тисяч записів. Нам потрібно знайти хороші «ланцюги». Наприклад, Алану потрібна трансплантація, і Ян готовий віддати свою нирку, але та не сумісна з Аланом. Чи можемо ми знайти відповідних донорів і реципієнтів, щоб нирка Яна потрапила до Пета, нирка донора Пета потрапила до Дани і так далі, поки нирку якогось донора не буде пересаджено Алану? У 2007 році команда математиків винайшла спосіб створення «ланцюгів трансплантації нирки». Вони використали теорію графів, і їхнє рішення вже врятувало понад 80 000 життів. Ось як виглядає графік сумісності при пересадці:



Математична модель by Ross Anderson and colleagues

## ЦІКАВИЙ ФАКТ

Згідно з легендою, шахи винайшов великий візир Сісса Бен Дахір і подарував королю Індії. Король був настільки в захваті, що запропонував йому будь-яку винагороду, яку він захоче, за умови, що вона має звучати адекватно. Великий візир попросив наступне: «Лише одне зерно пшениці на перше поле шахової дошки. Потім покладіть два на друге поле, чотири на наступне, потім вісім, і продовжуйте, подвоюючи кількість зерен на кожному наступному полі, доки не буде заповнено кожне поле на шахівниці».

Інтуїтивно зрозуміло, що король, як і майже будь-хто інший, недооцінив кількість зерен і посміявся над Сіссою, що той попросив такий маленький подарунок. Але коли він попросив своїх помічників обчислити загальну кількість зерен, на це знадобилося більше тижня, перш ніж була отримана відповідь. Король зблід, коли побачив отримане число: загальна кількість зерен на всіх полях шахової дошки становить 18 446 744 073 709 551 615 зерен, або приблизно 2 635 249 155 000 тонн пшениці. Це врожай всієї пшениці світу за кілька десятиліть.