



## Голки Бюффона

### Учасники:

Вік учасників від 12 років. Бажані знання з теорії ймовірностей та вміння інтегрувати.

### Підготовка:

Потрібна велика кількість паличок – «голок» та «дошка». Як палички можна взяти голки, зубочистки, сірники, палички від ескімо, дерев'яні шпажки або інші види невеликих паличок однакової довжини. Дошку можна зробити з великого аркуша паперу (наприклад, обгорткового) або намалювати на підлозі крейдою.

### Активність:

Задача полягає у знаходженні наближеного значення числа  $\pi$  з використанням теорії ймовірностей.

1. Намалюйте на дошці паралельні прямі, відстань між якими має бути рівно вдвічі більшою за довжину палички.
2. Підкиньте палички в повітря, щоб вони впали на дошку.
3. Порахуйте кількість паличок, які перетинають паралельні прямі.
4. Поділіть кількість кинутих паличок на кількість паличок, які перетнули лінії. Результат має бути наближеним до числа  $\pi$ .

Координатор активності має пояснювати порядок дій. Потім нехай учасники самостійно проведуть експеримент у малих групах.

### Можливі варіації експерименту:

- Що станеться, якщо між паралельними прямими буде різна відстань?
- Спробуйте використовувати палички та дошку різних форм. Наприклад, як дошку візьміть шахову дошку або підкидайте рівносторонні трикутники над трикутною сіткою.

### Створюйте та діліться!

Запишіть відео події та власне пояснення, створіть нові завдання на тему геометричної ймовірності. Поділіться своїми відео та описом, використовуючи хештеги **#idm314needle** і **#idm314**.

## Математична підготовка та ресурси:

Це завдання базується на «Задачі Бюффона з голкою», названій на честь французького математика Жоржа-Луї Леклерка, графа де Бюффона, який вперше опублікував її у 18 столітті.

Імовірність того, що одна голка перетне лінію, дорівнює  $1/\pi$ . Ми можемо оцінити ймовірність події, повторивши експеримент багато разів і поділивши кількість успішних випадків на загальну кількість випадків. У цьому експерименті «успіх» полягає в тому, щоб голка перетнула лінію, і це дає нам наближений результат. Чому в імовірності фігурує число  $\pi$ ? Голка, яка падає абсолютно паралельно лініям на дошці, матиме майже нульову імовірність перетнути лінію, а та, яка падає ідеально перпендикулярно, матиме імовірність 0,5 перетнути лінію (максимум). Імовірність пов'язана з кутом повороту стрілки, і всі можливі кути описують повне коло.

Одне пояснення можна дати за допомогою інтегрування та просто інтуїтивного уявлення про імовірність (див. посилання 2, метод 1). Якщо студенти мають більш формальну підготовку з імовірностей, це можна пояснити за допомогою функцій щільності (див. посилання 1) або математичного сподівання (див. посилання 2, метод 2).

## Література:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=sJVivjuMfWA>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=szUH1rzwbAw>
3. [https://en.wikipedia.org/wiki/Buffon%27s\\_needle\\_problem](https://en.wikipedia.org/wiki/Buffon%27s_needle_problem)

© 2020 IMAGINARY gGmbH

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).