
Заняття № 1

Тема: «Основні правила комбінаторики»

У житті людині щодня доводиться робити вибір з декількох різних варіантів. Для того, щоб не помилитися – важливо жоден з них не пропустити. Для цього потрібно вміти перебирати всі можливі варіанти та їх комбінації, вміти обчислювати їх кількість.

Задачі, що передбачають розгляд всіх варіантів для їх розв'язання називають *комбінаторними*, а розділ математики, що займається такими задачами- *комбінаторикою*.



Комбінаторика – це розділ математики, що займається питаннями вибору та розташування елементів деякої скінченної множини, відповідно до заданих умов задачі.

Слово комбінаторика дослівно перекладається з латинського як «з'єднувати, поєднувати», а ввів такий термін Г.В.Лейбніц у 1666 році, опублікувавши свою роботу «Міркування про комбінаторне мистецтво».

Комбінаторика має широке застосування в повсякденному житті. Для того, щоб в цьому переконалися, розглянемо декілька прикладів комбінаторних задач:

1. Скількома способами можна створити святкове дитяче меню з 5 страв, якщо кафе пропонує 10 страв на вибір?
2. Скільки існує способів роздачі доміно між 4 гравцями?
3. Скільки різних слів можна отримати, переставляючи літери слова "ВЕКТОР"?
4. Скількома способами можуть бути розподілені золотий, срібний та бронзовий кубки на чемпіонаті з бальних танців, якщо участь брали 30 пар танцівників?

Для розв'язання цих задач існують різні методи, які будуть розглянуті в темі «Комбінаторика». А в основі розв'язування більшості з цих задач лежать два правила: правило суми та правило добутку.

Правило суми

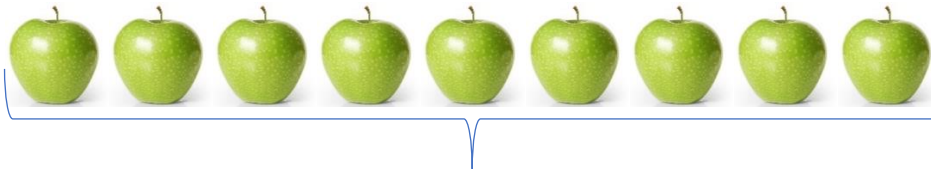
- Якщо деякий об'єкт А можна вибрати **m** способами, а інший об'єкт В — **n** способами, то вибір «або А, або В» можна здійснити **(m+n)** способами.
- Наприклад, в пеналі лежать 3 ручки та 6 олівців. Один предмет можна вибрати $3+6 = 10$ способами.

Правило добутку

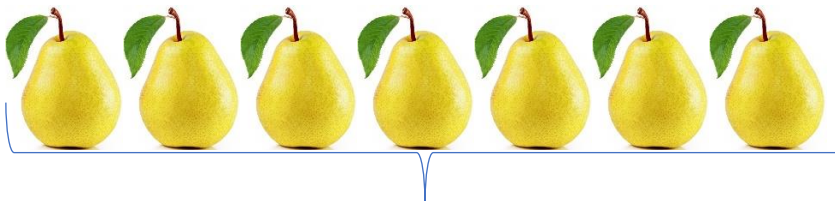
- Якщо деякий об'єкт А можна вибрати **m** способами, а після такого вибору об'єкт В можна вибрати **n** способами, то пару об'єктів А і В можна вибрати **mn** способами.
- Наприклад, із 6 видів пиріжків і 3 видів соку один пиріжок та 1 сок можна вибрати $6 \cdot 3 = 18$ способами.

➤ **ЗАДАЧА.** В кошику лежать 9 яблук та 7 груш.

А) Скількома способами можна обрати один фрукт?



9 способів обрати яблуко



7 способів обрати грушу

За правилом суми, обрати 1 яблуко або 1 грушу можна $9+7=16$ способами.

Б) Скількома способами можна обрати два фрукта: яблуко і грушу?

За правилом добутку, обрати 1 яблуко і 1 грушу можна $9 \cdot 7=63$ способами.

В) Вже обрано 1 фрукт. Скількома способами можна обрати яблуко та грушу разом?

1) Якщо перший обраний фрукт яблуко, то яблук залишилось 8. Отже, є 8 способів обрати яблуко та 7 способів обрати грушу. За правилом добутку, обрати і яблуко, і грушу є $8 \cdot 7=56$ способів.

2) Якщо перший обраний фрукт груша, то груш залишилось 6. Отже, є 9 способів обрати яблуко та 6 способів обрати грушу. За правилом добутку, обрати і яблуко, і грушу є $9 \cdot 6 = 54$ способів.

Відповідь: А)16; Б)63; В)56; 54.

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ ДО ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ



1. Що вивчає комбінаторика?
2. Які задачі називають комбінаторними? Наведіть приклади.
3. Сформулюйте комбінаторні правила суми та добутку.
4. Наведіть приклади комбінаторних задач, що розв'язуються за правилом суми та правилом добутку.