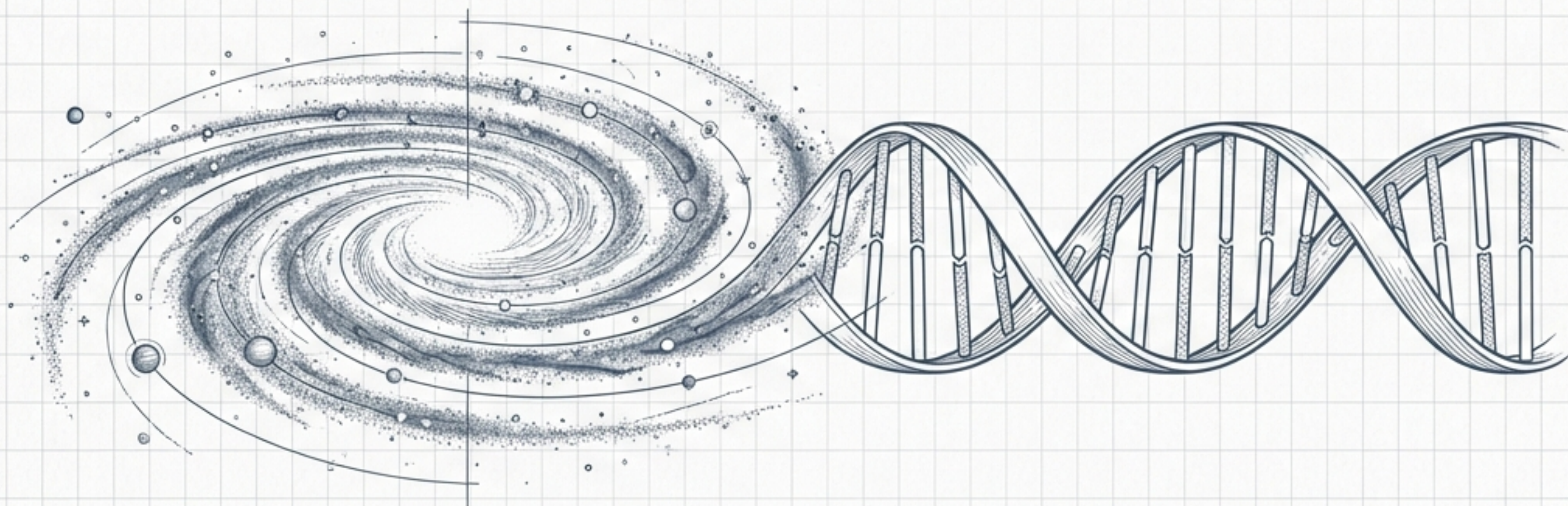


Як ми розуміємо світ?

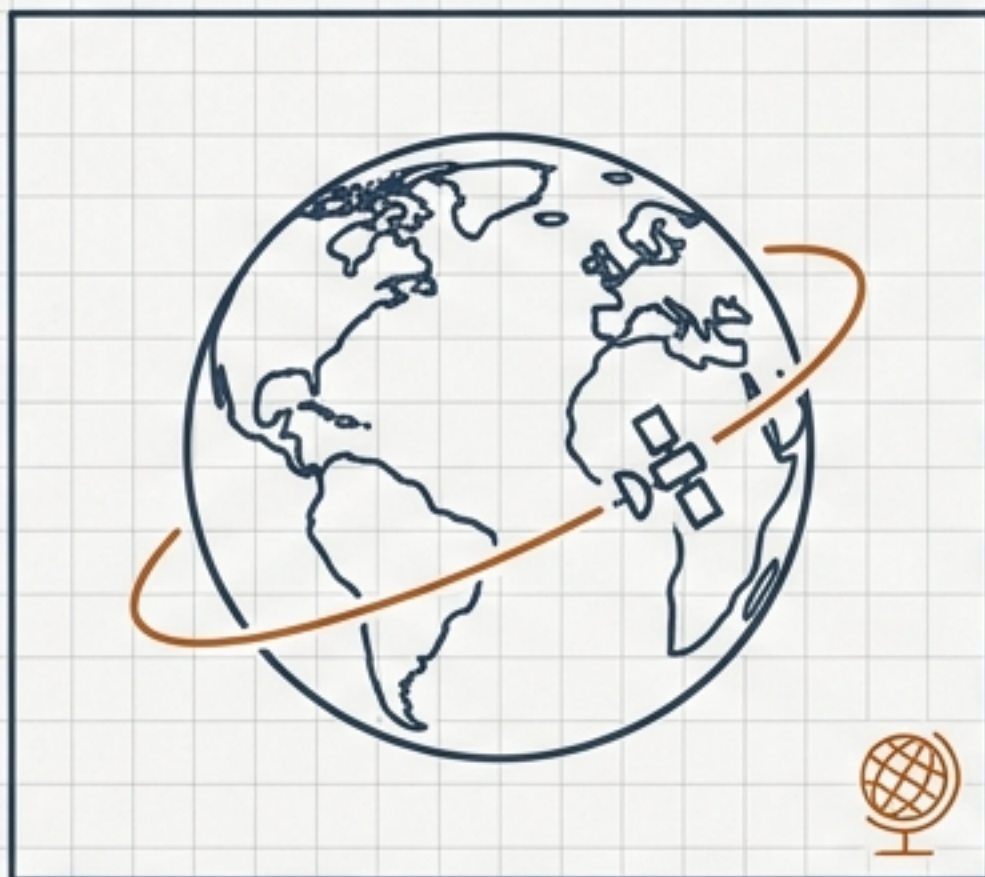
Архітектура моделювання.

Посібник зі створення спрощених версій реальності
для вирішення складних завдань.

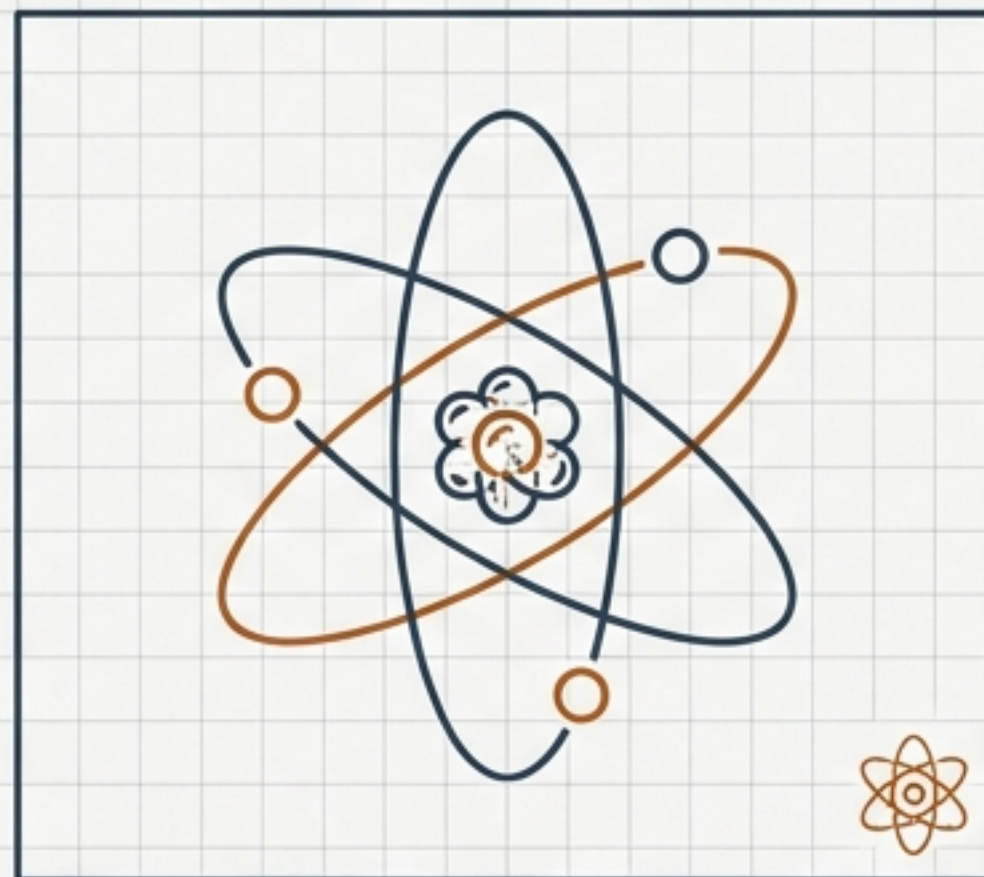


Навіщо нам потрібні моделі?

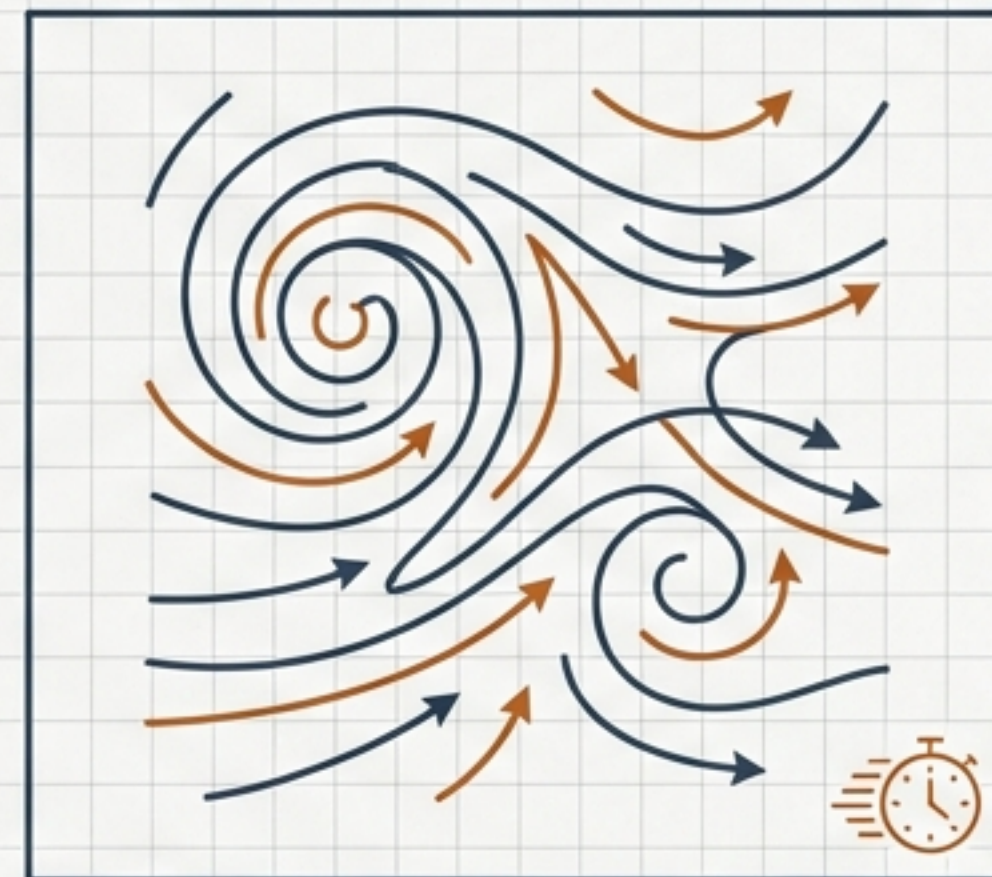
🔍 Ми постійно стикаємося з об'єктами, які неможливо або складно дослідити безпосередньо.



Коли об'єкт надто великий
(як планета Земля).



Коли він надто малий
(як атом).



Коли процес дуже повільний
або швидкий.

Коли дослідження небезпечне або дороге. ⚠️💰

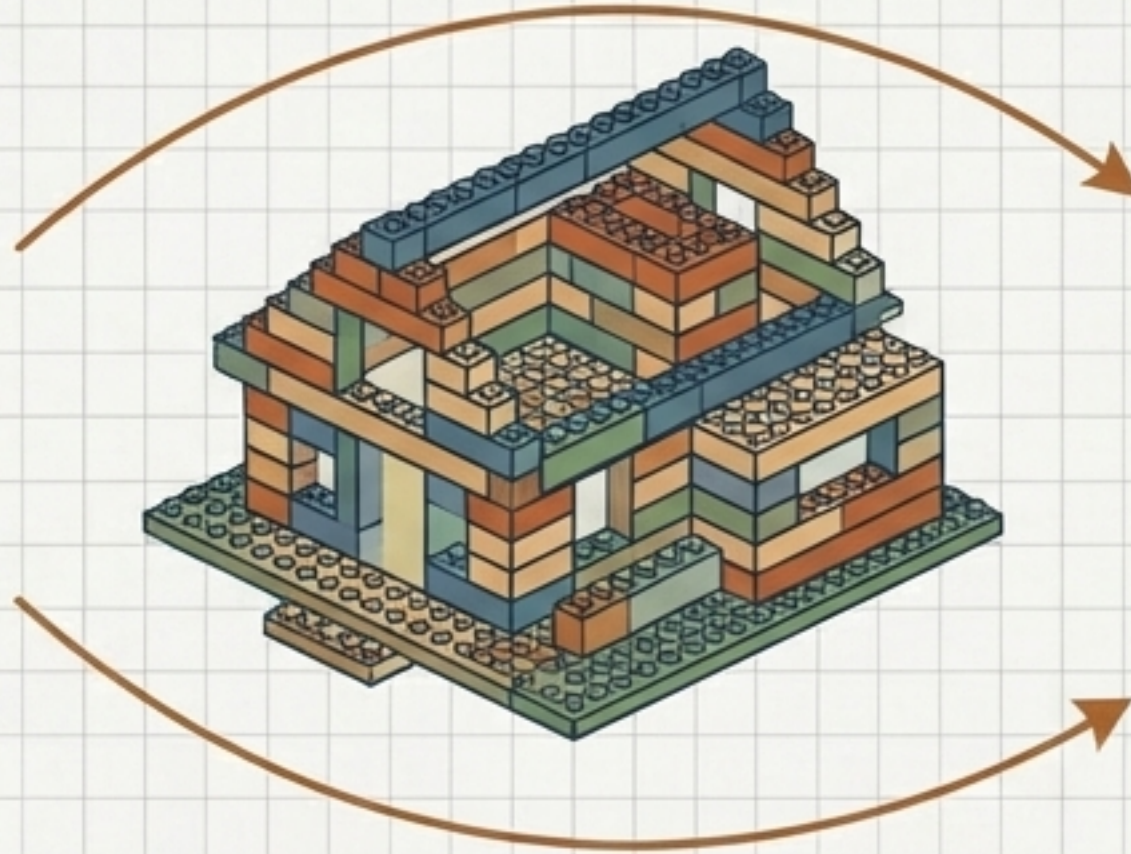
Як же тоді вивчати, проєктувати та розуміти такі речі?

Відповідь: ми створюємо модель.

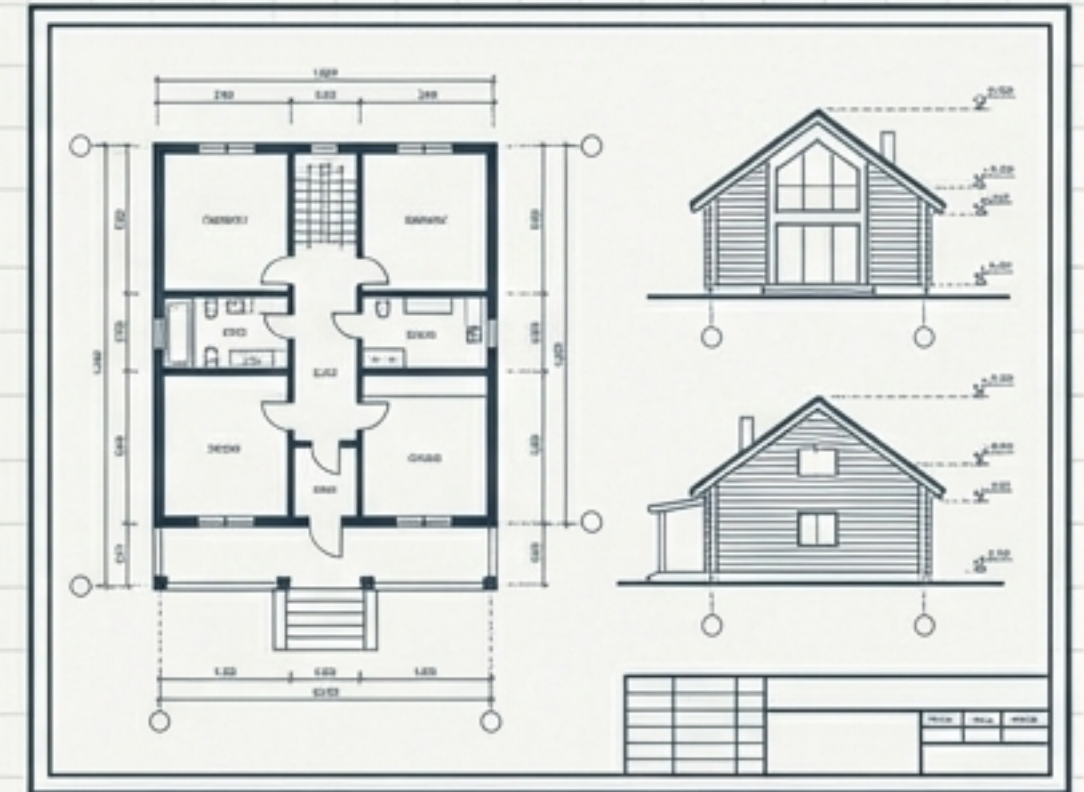
Модель — це спрощений аналог реального об'єкта.



Реальний об'єкт



Матеріальна модель



Інформаційна модель

Модель враховує лише **суттєві властивості** об'єкта, необхідні для розв'язування конкретного завдання. Вона відкидає все зайве, щоб сфокусуватися на головному.

Інструмент №1: Матеріальні моделі

Фізичні аналоги, що відтворюють зовнішній вигляд або структуру об'єкта.

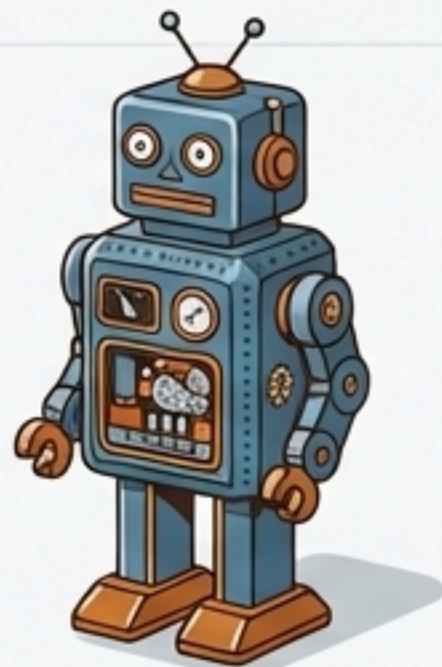
Матеріальна модель (макет) — це об'єкт, який реально існує та відтворює ключові фізичні властивості оригіналу.



Глобус — модель Землі



Конструктор —
модель будинку



Іграшковий робот —
модель робота

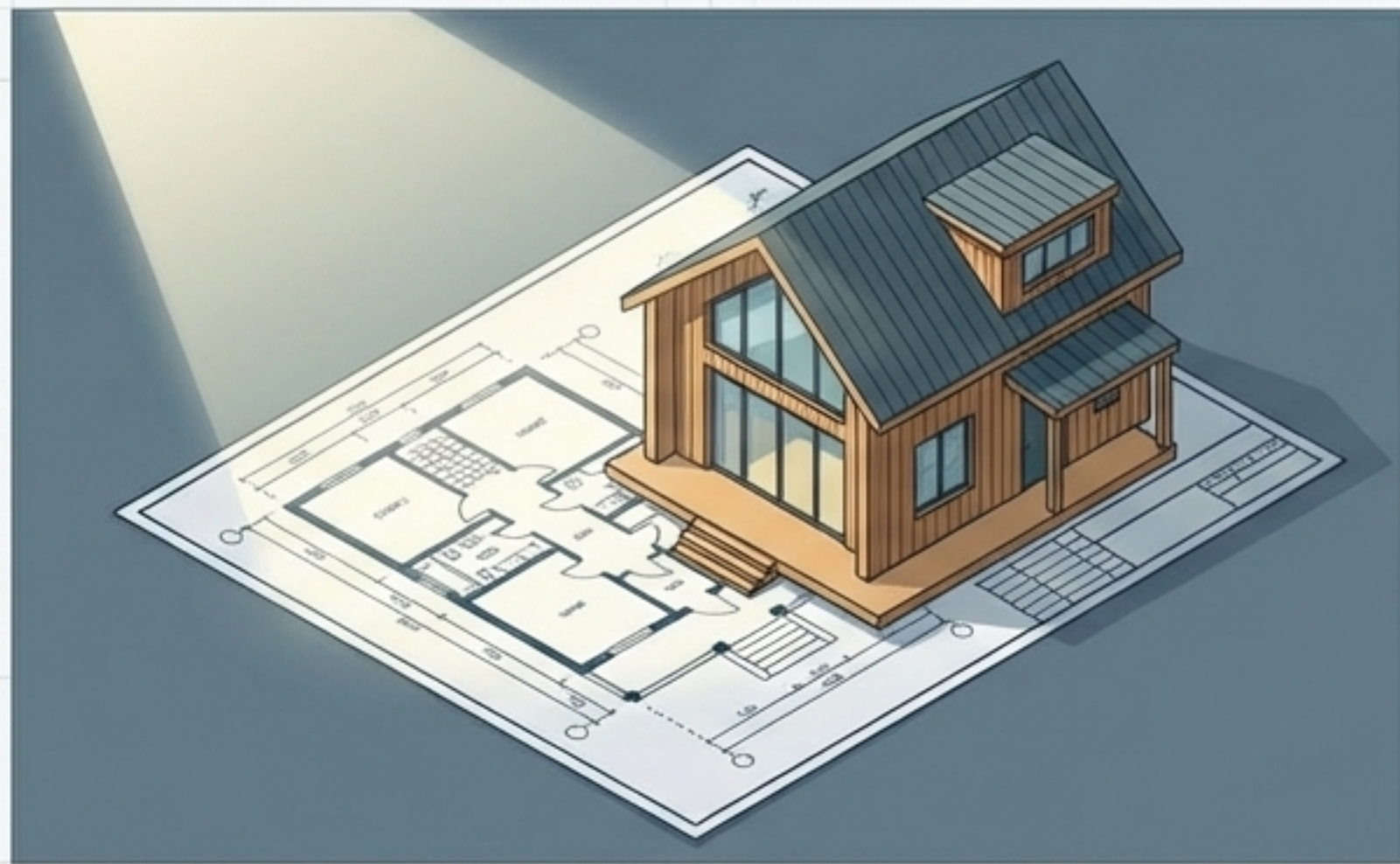


М'яка іграшка —
модель тварини

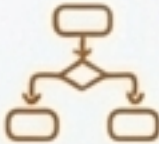
Інструмент №2: Інформаційні моделі.

Описи, що фіксують властивості та поведінку об'єкта.

Інформаційна модель — це опис реального об'єкта, що не є матеріальним. Вона існує у вигляді інформації.



Інформаційна модель подається у вигляді:

-  Схем
-  Таблиць
-  Креслень
- $F = m\vec{a}$ Формул
-  Текстових описів

Процес моделювання: три кроки до ясності.

Процес створення та дослідження моделі називають **моделюванням**.



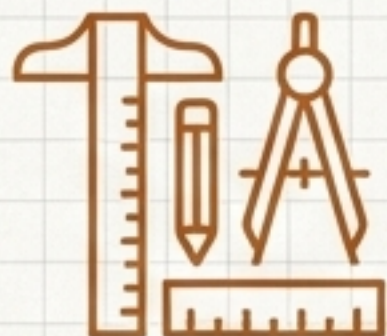
КРОК 1: Визначити мету.

(Навіщо ми створюємо модель? Яку задачу вона має вирішити?)



КРОК 2: Виділити суттєві властивості.

(Які характеристики об'єкта є критично важливими для нашої мети, а які можна ігнорувати?)



КРОК 3: Вибрати спосіб подання.

(Який тип моделі — матеріальна чи інформаційна — найкраще підходить? Яка форма — схема, таблиця, формула?)

Застосування на практиці: модель кошеняти.

Задача: Визначити, скільки сухого корму на день потрібно для кошеняти.

Аналіз за трьома кроками:

- **Мета:** Розрахувати добову норму корму.
- **Суттєві властивості:** Для цієї задачі важливі лише вік та маса тварини. Колір очей, довжина хвоста чи ім'я — несуттєві.
- **Спосіб подання:** Інформаційна модель у вигляді таблиці є найбільш зручною.



Об'єкт: Кошеня	
Властивість	Значення
Вік	3 місяці
Маса	2 кг

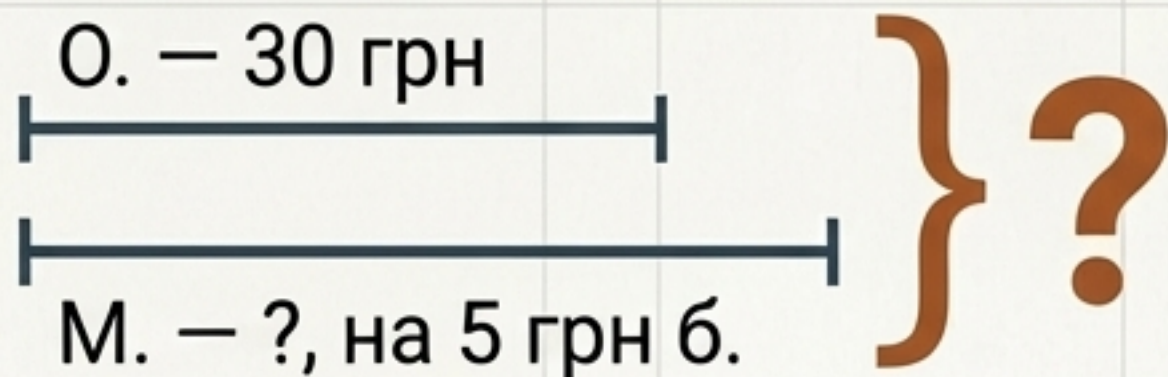
Спеціалізований інструмент: Математичні моделі.

Математична модель — це інформаційна модель, подана у вигляді математичних рівнянь, нерівностей, формул або співвідношень.

Приклад:

Інформаційна модель (схема)

Задача: Оксана заплатила за олівці 30 грн, а Мишко — на 5 грн більше. Скільки всього грошей витратили діти?



Математична модель (вираз)

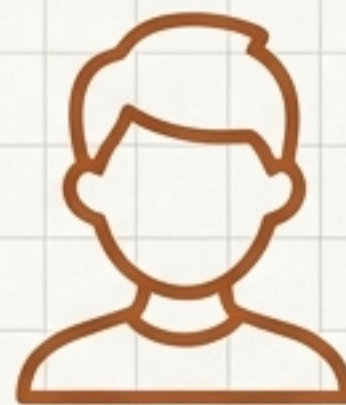
$$30 + (30 + 5)$$

Майстер-клас з моделювання: задача про горіхи.

Умова задачі:

- Ірина та Олег мали однакову кількість горіхів.
- Ірина віддала Олегові три горіхи.

Питання: На скільки більше горіхів тепер в Олега, ніж в Ірини?



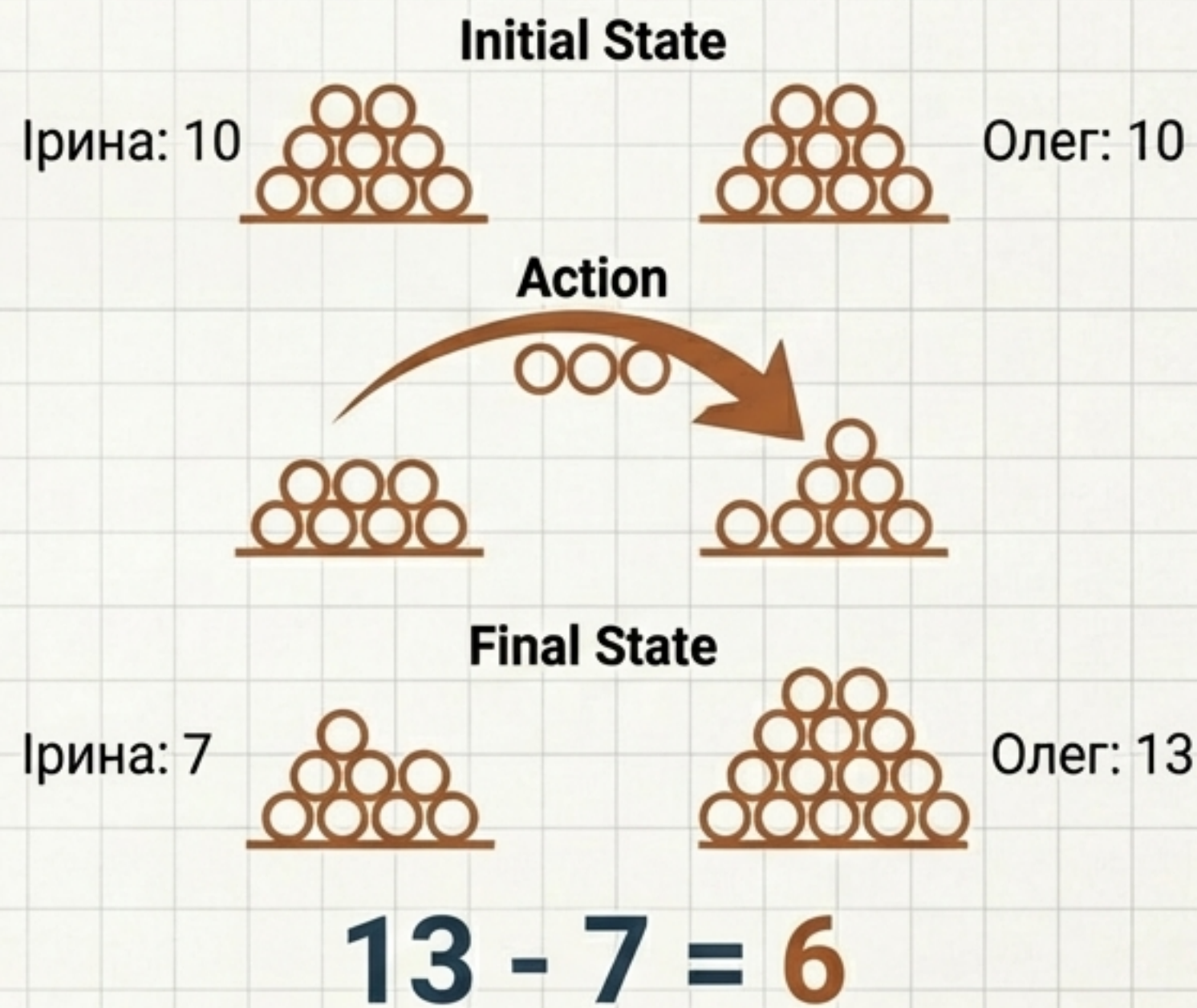
Наша мета: Створити три різні моделі (матеріальну, інформаційну та математичну), щоб знайти та зрозуміти відповідь.

Рішення 1: Матеріальна модель.

Метод: Використовуємо фізичні замінники для представлення об'єктів.

Кроки:

1. Візьмемо парну кількість кружечків (наші 'горіхи'), наприклад, 10 для кожної дитини.
2. Поділимо їх на дві рівні частини: 10 в Ірини, 10 в Олега.
3. Перемістимо 3 кружечки з купи Ірини до купи Олега.
4. **Результат:** В Ірини залишилося 7. В Олега стало 13.
Різниця: $13 - 7 = 6$.



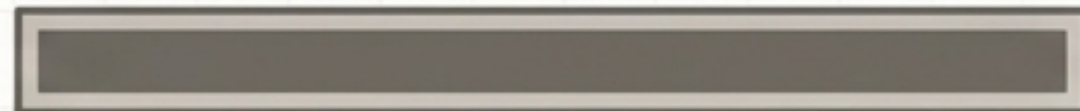
Рішення 2: Інформаційна модель (схема).

Метод: Використовуємо графічні елементи для представлення величин.

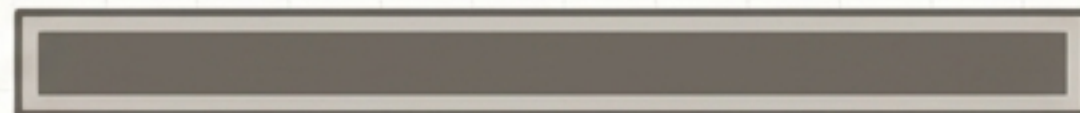
Кроки:

1. Малюємо два рівні відрізки, що представляють початкову однакову кількість горіхів.
2. На відрізок Ірини позначаємо частину, яку вона віддає (3 горіхи). Тепер її кількість — це "відрізок мінус 3".
3. До відрізка Олега домальовуємо таку саму частину (3 горіхи). Його кількість — "відрізок плюс 3".
4. **Результат:** Візуально видно, що різниця між ними складається з двох таких частин, тобто $3 + 3 = 6$.

Ірина (початково)



Олег (початково)



Ірина



Олег



A diagram showing the difference between the two bars. A large curly bracket spans the length of the orange hatched sections of both bars. Below this bracket is the equation $3 + 3 = 6$.

Рішення 3: Математична модель

Метод: Використовуємо мову алгебри для опису співвідношень.

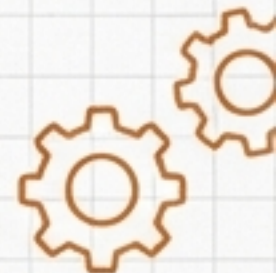
Кроки:

1. Нехай початкова кількість горіхів у кожного — x .
2. Після передачі в Ірини залишилося: $(x - 3)$ горіхів.
3. В Олега стало: $(x + 3)$ горіхів.
4. Щоб знайти різницю, віднімаємо кількість Ірини від кількості Олега:

$$(x + 3) - (x - 3) =$$

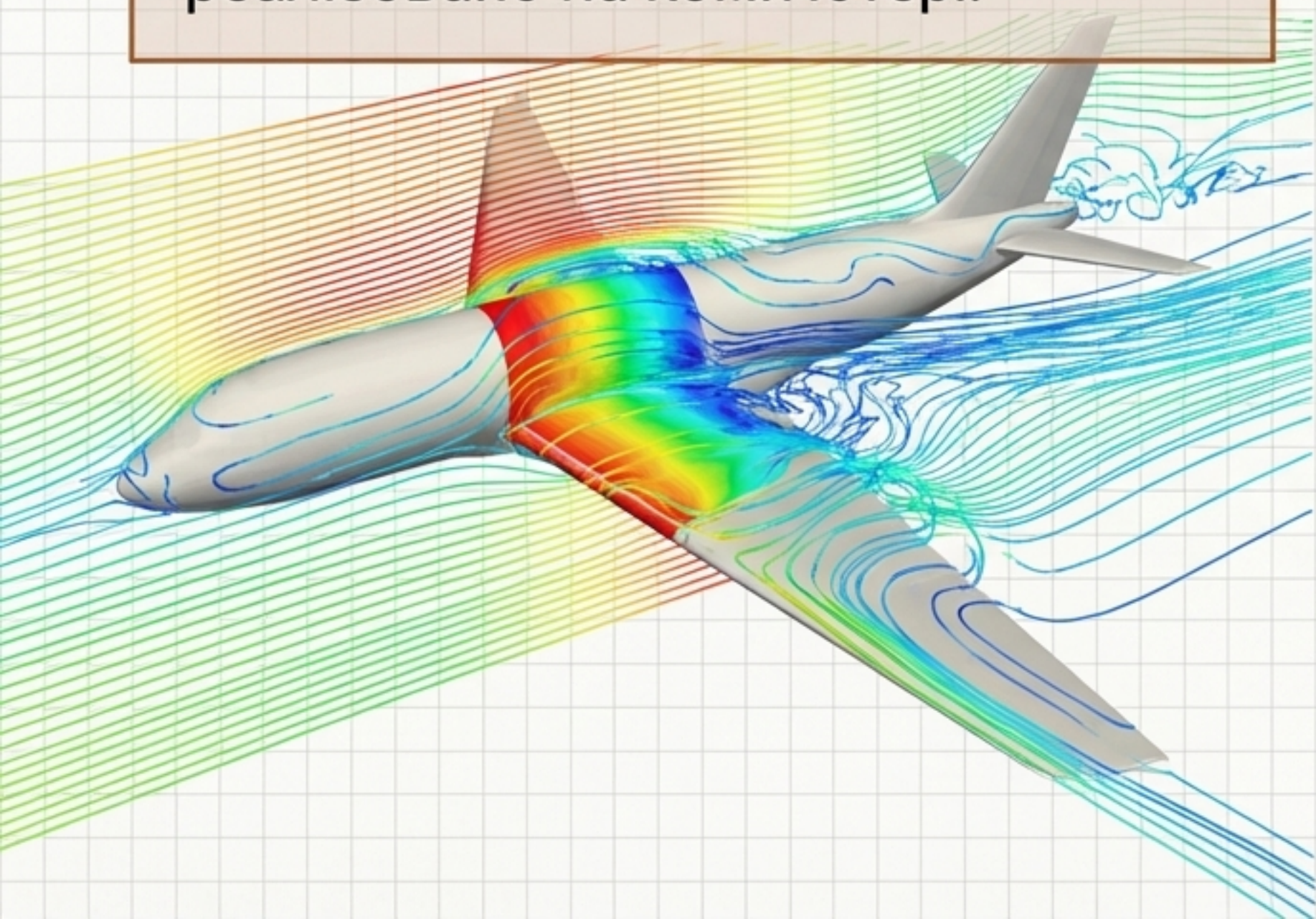
$$\cancel{x} + 3 - \cancel{x} + 3 = 6$$

Висновок: Математична модель доводить, що відповідь завжди буде 6, незалежно від того, скільки горіхів було спочатку (за умови $x \geq 3$).



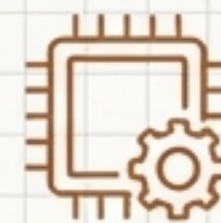
Від ідеї до коду: Комп'ютерне моделювання.

Комп'ютерна модель — це інформаційна модель, яку реалізовано на комп'ютері.



Значення:

Комп'ютери дозволяють створювати та досліджувати надзвичайно складні моделі: від прогнозування погоди та розробки ліків до створення спецефектів у кіно та проєктування будівель.



Історична довідка

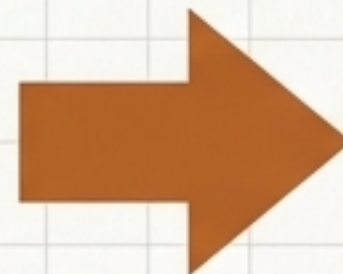
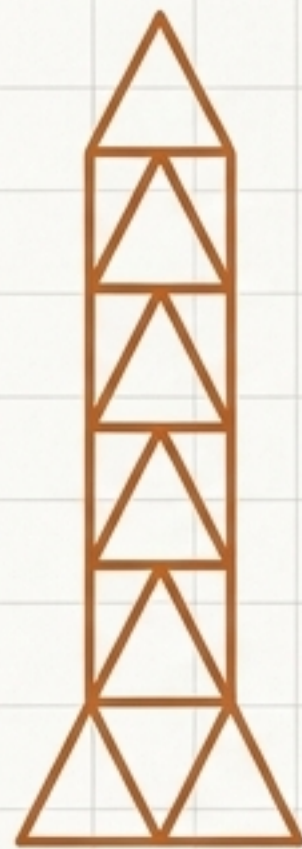


Британська вчена **Карен Спарк Джонс** розробила технології, що дозволили людям взаємодіяти з комп'ютером за допомогою слів, а не лише рівнянь і кодів, зробивши складне моделювання доступнішим.

Ваша лабораторія: яка конструкція міцніша?

****Експеримент-моделювання*:**

1. ****Створіть дві моделі веж*:** одну з квадратів, іншу — з трикутників (використовуючи палички або деталі конструктора).
2. ****Перевірте їх на стійкість*:** Яка вежа є міцнішою при зовнішньому впливі?



Ключовий висновок*: Моделювання показує, що трикутник — це **стійка фігура**, яка не деформується. Саме тому цю властивість архітектори та інженери використовують для будівництва мостів, веж та інших міцних конструкцій.

**Моделювання — це не просто вправа.
Це фундаментальний спосіб бачити та будувати світ.**