

Поняття моделі. Типи моделей.

Моделювання як метод дослідження об'єктів

**Основні етапи розв'язування
прикладної задачі з допомогою ЕОМ**



Поняття моделі

- Слово «модель» походить від латинського *modulus*, що означає «міра», «взірець», «норма».
- **Модель** — це матеріальний або уявлюваний **аналог деякого об'єкта** (предмета, явища або процесу), який зберігає суттєві риси об'єкта і здатний заміщувати його під час вивчення, дослідження або відтворення.
- Процес створення моделі об'єкта називається **моделюванням**.
- Об'єкт, що моделюється, називається **прототипом**, або **оригіналом**.



- Моделлю предмета може бути його зменшена копія, креслення, яке відображає його структуру чи склад, схема, що відбиває взаємозв'язки окремих елементів. Наприклад, макет корабля, креслення будівлі, схема комп'ютера.
- Модель явища або процесу відтворює його хід, послідовну зміну стану, етапи розвитку. Наприклад, модель еволюції людства, модель розвитку економіки тощо.

Класифікація моделей

Модель завжди є штучно створеним людиною об'єктом, який дає ідеалізоване уявлення про об'єкт-оригінал.

Найсуттєвіші ознаки, за якими класифікуються моделі:

- галузі використання;
- урахування в моделі фактора часу;
- спосіб представлення моделей.

Типи моделей

За способом
подання

- матеріальні
- інформаційні

За галузями
використання

- навчальні
- дослідні
- науково-технічні
- ігрові
- імітаційні

За фактором
часу

- статичні
- динамічні

За областю застосування розрізняють:

- **навчальні** моделі (засоби наочності, навчальні програми, тренажери);
- **дослідні** моделі (зменшені чи збільшені копії об'єкта проектування);
- **науково-технічні** моделі (пристрої, що створюються для дослідження явищ і процесів, — наприклад, системи);
- **ігрові** моделі (воєнні, економічні, спортивні, ділові ігри, які застосовуються для виявлення реакції об'єкта на ту чи іншу ситуацію);
- **імітаційні** моделі (для вивчення та оцінювання можливих наслідків певних дій; наприклад, перед тим, як ввести у вжиток новий лікарський препарат, здійснюють імітаційний експеримент — випробують препарат на мишах).

За способом подання моделі розрізняють

- *матеріальні*
- *інформаційні*

Матеріальні моделі можна назвати також предметними, натурними, фізичними. Вони завжди мають реальне втілення. Прикладами матеріальних моделей є дитяча іграшка, макет птаха, макет ракети.



Матеріальні моделі



Інформаційні моделі

- **Інформаційна модель** — це сукупність інформації, яка характеризує властивості та стан об'єкта, процесу чи явища, а також їхню взаємодію з зовнішнім світом.

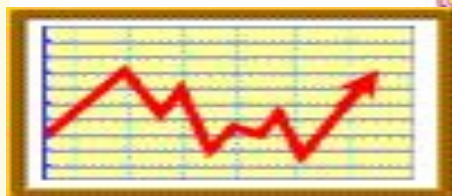
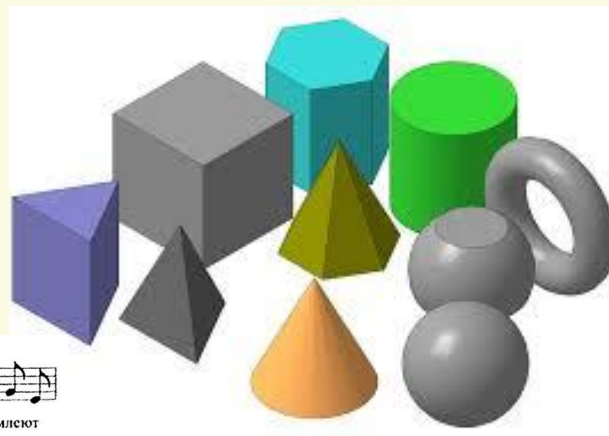
Інформаційні моделі можуть бути:

- ▶ **вербальними** (представлені в розумовій або словесній формі);
- ▶ **знаковими** — подані малюнками, схемами, текстами, графіками, формулами знаками тощо).

Інформаційні моделі

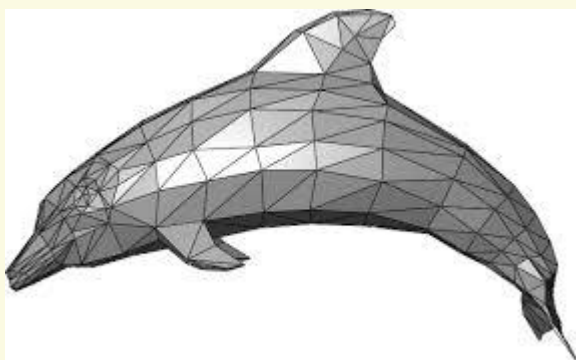
- **Геометричні** — графічні форми та об'ємні конструкції;
- **Словесні** — усні та письмові описи з використанням ілюстрацій;
- **Математичні** — математичні формули, що відображають зв'язок різних параметрів об'єкта;
- **Структурні** — схеми, графіки, таблиці;
- **Логічні** — моделі, в яких представлені різні варіанти вибору дій на основі різних заключень та аналізу умов;
- **Спеціальні** — ноти, хімічні формули тощо;
- **Комп'ютерні** та некомп'ютерні.

Інформаційні моделі



Нежно, м'яко

В зеле-не-юнем у-бо-ре млеют
тём-ны-се-ле-са. Не-бо біє-щег, точ-но
мо-ре, мо-ре точ-но не-бе-са.
Под напів мо-лнів пас-халь-них и под
звон ко-ло-ко-лов к нам летит вес-на из
даль-них, из по-лу-деи-них кра-єв.



$E =$

$$ax^2 + bx + c = y$$



□ Інформаційна модель



Інформаційна модель — це матеріальний або уявний об'єкт, що використовується замість оригіналу або явища під час його дослідження, при цьому зберігається інформація про певні основні для даного дослідження риси і властивості оригіналу.

Модель створюються для того, щоб:

- зрозуміти, як побудований конкретний об'єкт (його структура, властивості, закономірності тощо);
- навчитися керувати об'єктом або процесом;
- прогнозувати вплив на об'єкт або процес

Інформаційна модель складаються будь-якою мовою, графічним способом, мовами математики, фізики, хімії, біології тощо.



□ Моделювання

При проведенні різних експериментів, досліджень, розрахунків часто виникає необхідність будувати зменшені копії реальних об'єктів для наочного представлення поведінки різних об'єктів і процесів, тобто створювати *моделі*.

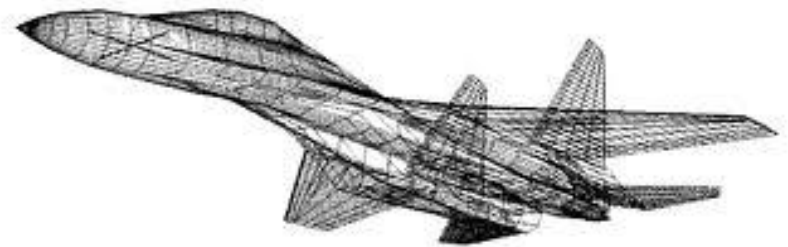
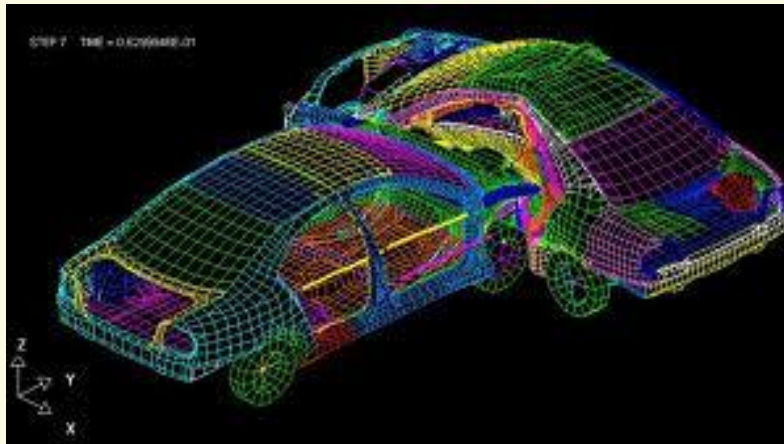
Моделювання — це форма експерименту, яка полягає в тому, що досліджується не сам об'єкт, а певна його заміна.



Математична і комп'ютерна моделі

Математична модель — заміна оригіналу або процесу за допомогою математичних залежностей.

Комп'ютерна модель — математична модель, реалізована за допомогою певних програмно-апаратних засобів.



Математична модель

- *Задача:*
 - Змістовне формулювання
- *Дано:*
 - Перелік початкових даних
- *Потрібно:*
 - Перелік потрібного
- *Зв'язок:*
 - Залежність між потрібним і початковим
- *При:*
 - Умови допустимості початкових даних

● *М*

● Як здійснюватимуться

Математична модель

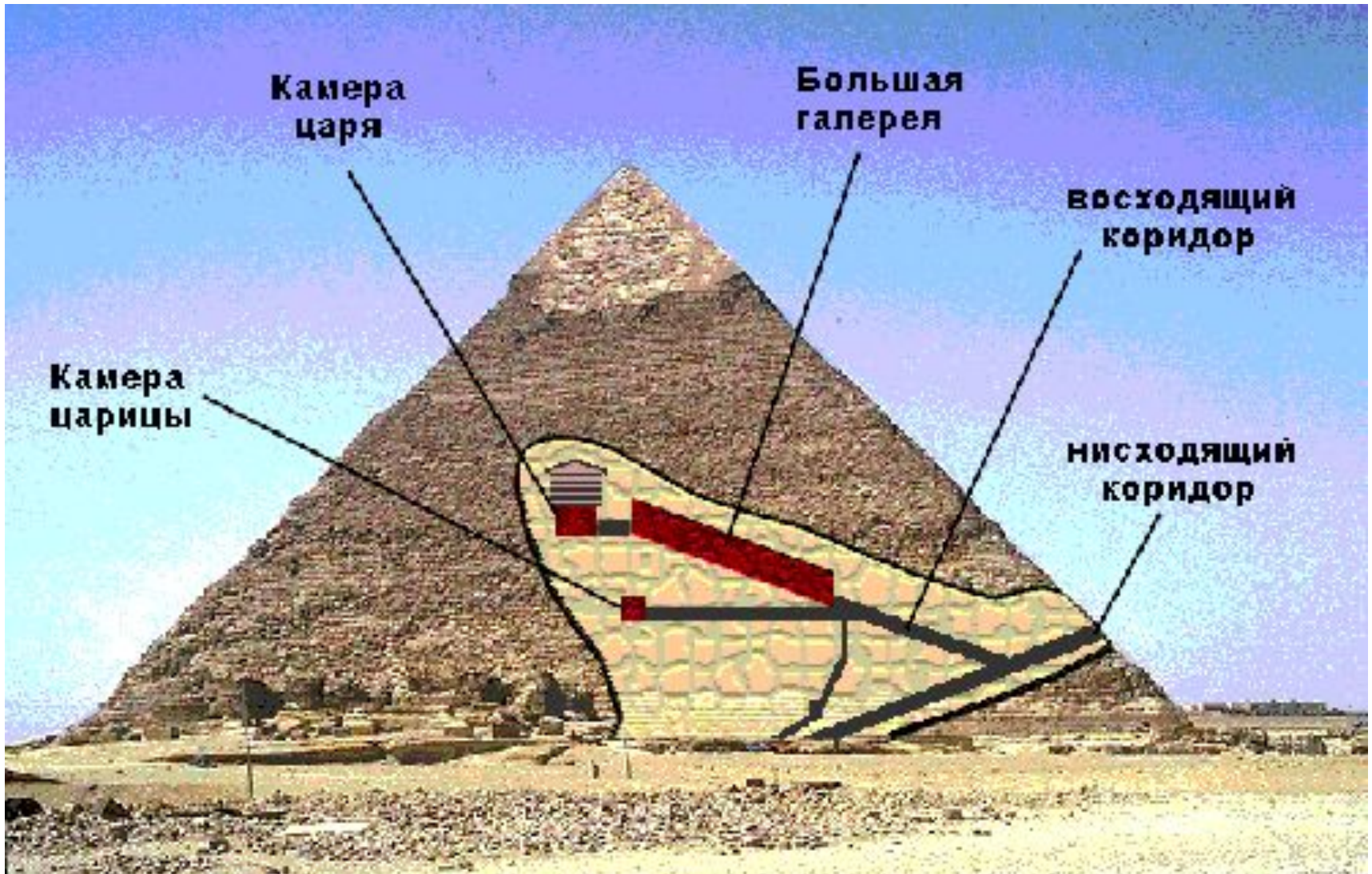
(приклад неформальної моделі)

- **Задача:** ● Знайти суму скінченної послідовності заданих чисел
- **Дано:** ● $x_1, x_2, x_3, \dots, x_N$ – послідовність чисел
- **Потрібно:** ● Знайти: S – суму чисел
- **Зв'язок:** ● $S = x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_N$
- **При:** ● N – натуральне, x_N - дійсні
- **Метод:** ● Рекурентне сумування: $S_0 = 0$, кожна наступна сума визначається додаванням наступного елемента x_n

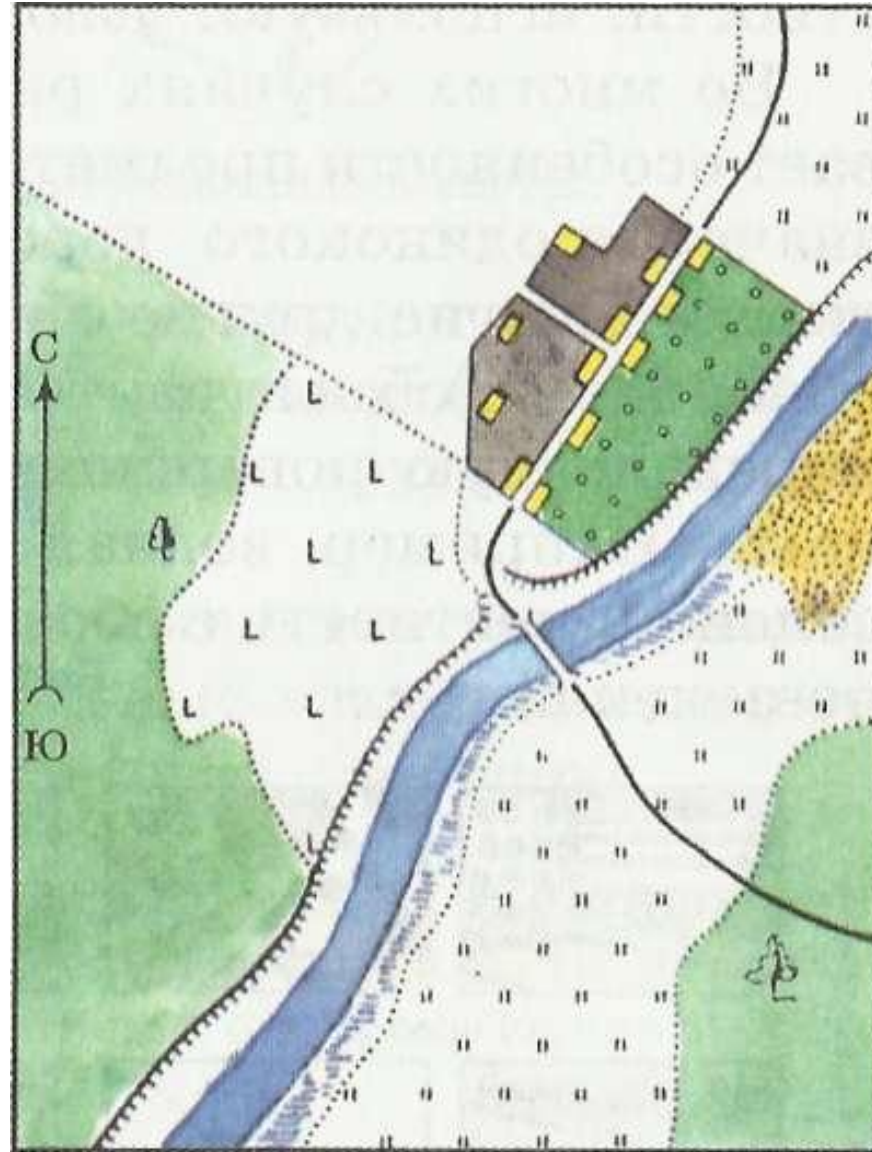
Запитання

1. Що таке модель? Наведіть приклади моделей.
2. Що розуміють під знаковою моделлю?
3. Що таке математична та інформаційна модель?
4. Що таке комп'ютерна модель?
5. Які унікальні можливості дає комп'ютерне моделювання?
6. Назвіть тип програмного забезпечення, яке використовують для реалізації комп'ютерних моделей.
7. Назвіть переваги і недоліки комп'ютерних моделей.

ДЛЯ КАКОГО ТИПУ МОДЕЛЕЙ (МАТЕРИАЛЬНІ ЧИ ІНФОРМАЦІЙНА) НАЛЕЖИТЬ МОДЕЛЬ?



**ДЛЯ КОГО ТИПУ МОДЕЛІ
(МАТЕРІАЛЬНІ ЧИ ІНФОРМАЦІЙНА)
НАЛЕЖИТЬ МОДЕЛЬ?**



ДЛЯ ЯКОГО ТИПУ МОДЕЛІ
(МАТЕРІАЛЬНІ ЧИ ІНФОРМАЦІЙНА)
НАЛЕЖИТЬ МОДЕЛЬ?

$$S = a \cdot b$$

ДЛЯ КОГО ТИП? МОДЕЛІ (МАТЕРІАЛЬНІ ЧИ ІНФОРМАЦІЙНА) НАЛЕЖИТЬ МОДЕЛЬ?

Shloymele, malkele

The musical score for "Shloymele, malkele" is written in 3/4 time and consists of four staves. The key signature has one flat (B-flat). The score includes various chords and ornaments:

- Staff 1: Chords Dm, Gm, Gm, Dm. Ornaments (fermata) are placed over the second and fourth measures.
- Staff 2: Chords F, D7, Gm, C7, A7. Ornaments are placed over the fifth and sixth measures.
- Staff 3: Chords Dm, E7, A7, Gm. Ornaments are placed over the second and fourth measures.
- Staff 4: Chords A7, Dm, Gm6, A7. A first ending bracket covers measures 7-8 (Dm, ornament), and a second ending bracket covers measures 9-10 (Dm).

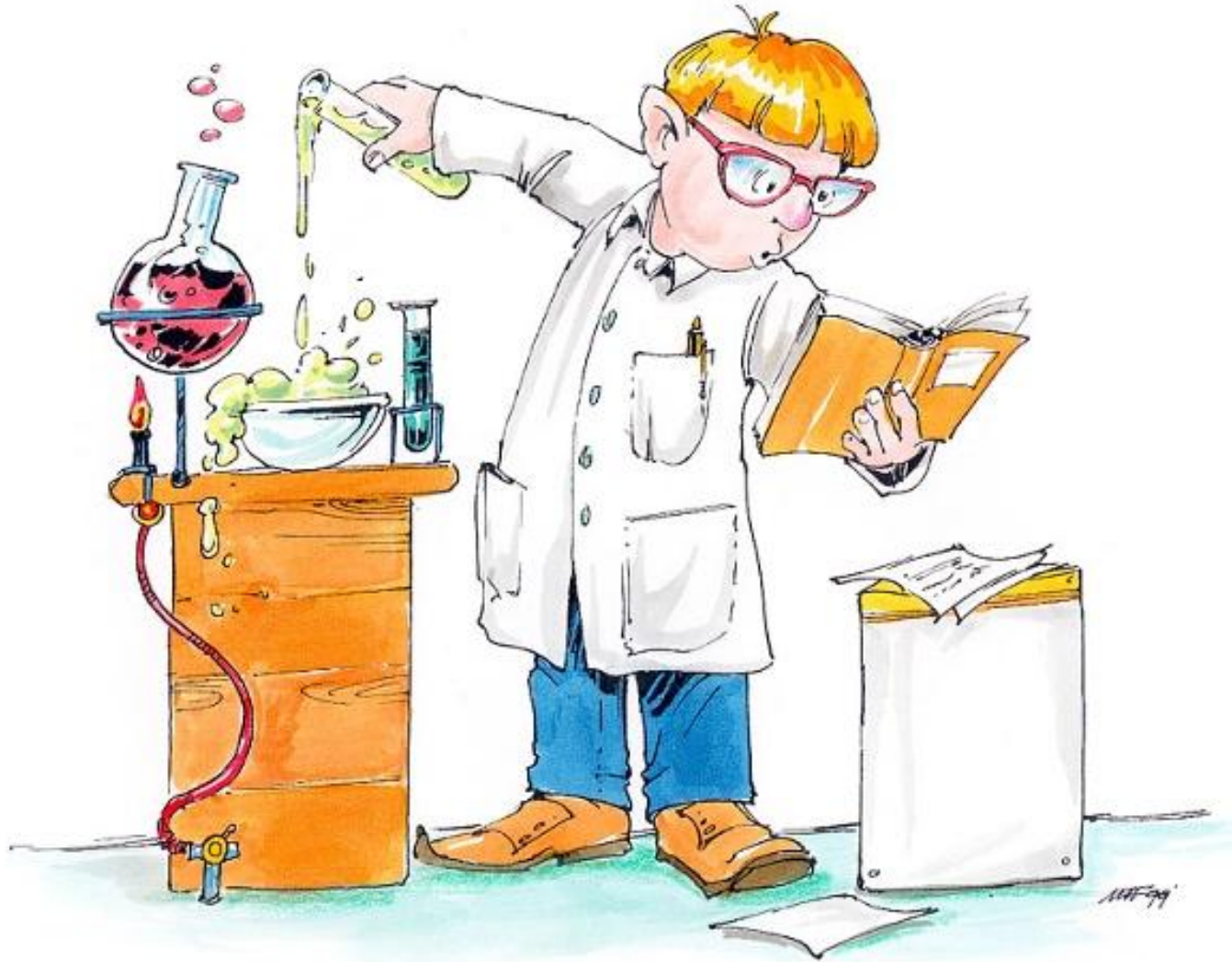
**ДЛЯ КОГО ТИПУ МОДЕЛІ
(МАТЕРІАЛЬНІ ЧИ ІНФОРМАЦІЙНА)
НАЛЕЖИТЬ МОДЕЛЬ?**



ДЛЯ КОГО ТИП МОДЕЛІ (МАТЕРІАЛЬНІ ЧИ ІНФОРМАЦІЙНА) НАЛЕЖИТЬ МОДЕЛЬ?



ДЛЯ КОГО ТИПУ МОДЕЛІ (МАТЕРІАЛЬНІ ЧИ ІНФОРМАЦІЙНА) НАЛЕЖИТЬ МОДЕЛЬ?



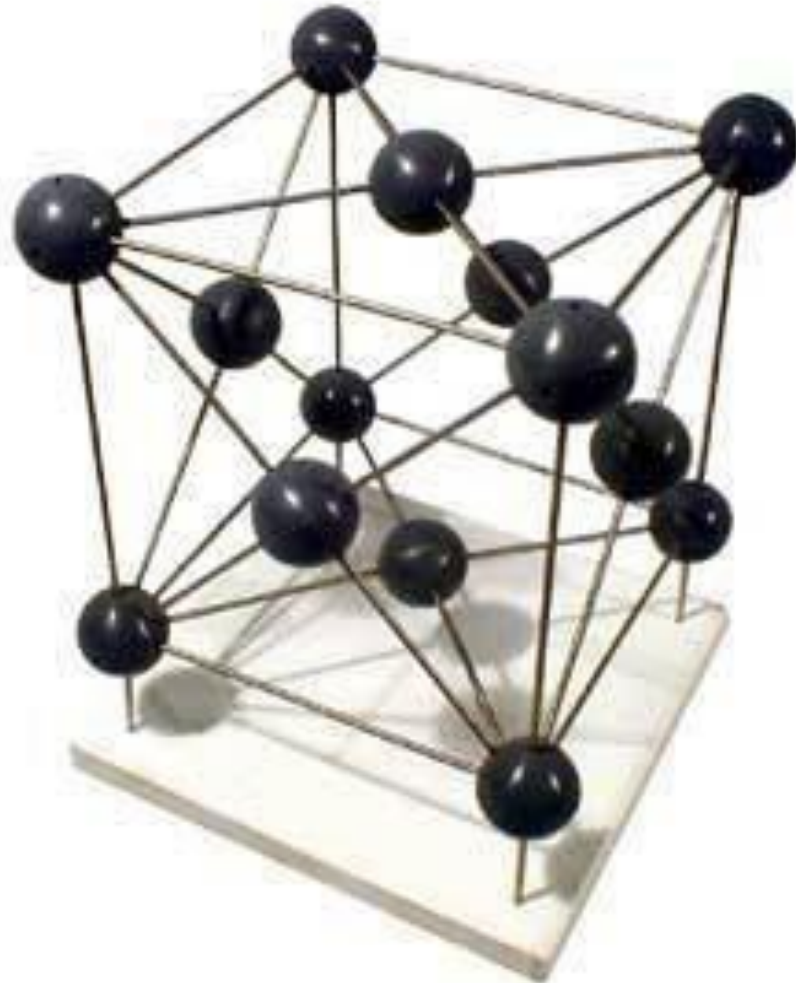
**ДЛЯ КОГО ТИПУ МОДЕЛІ
(МАТЕРІАЛЬНІ ЧИ ІНФОРМАЦІЙНА)
НАЛЕЖИТЬ МОДЕЛЬ?**



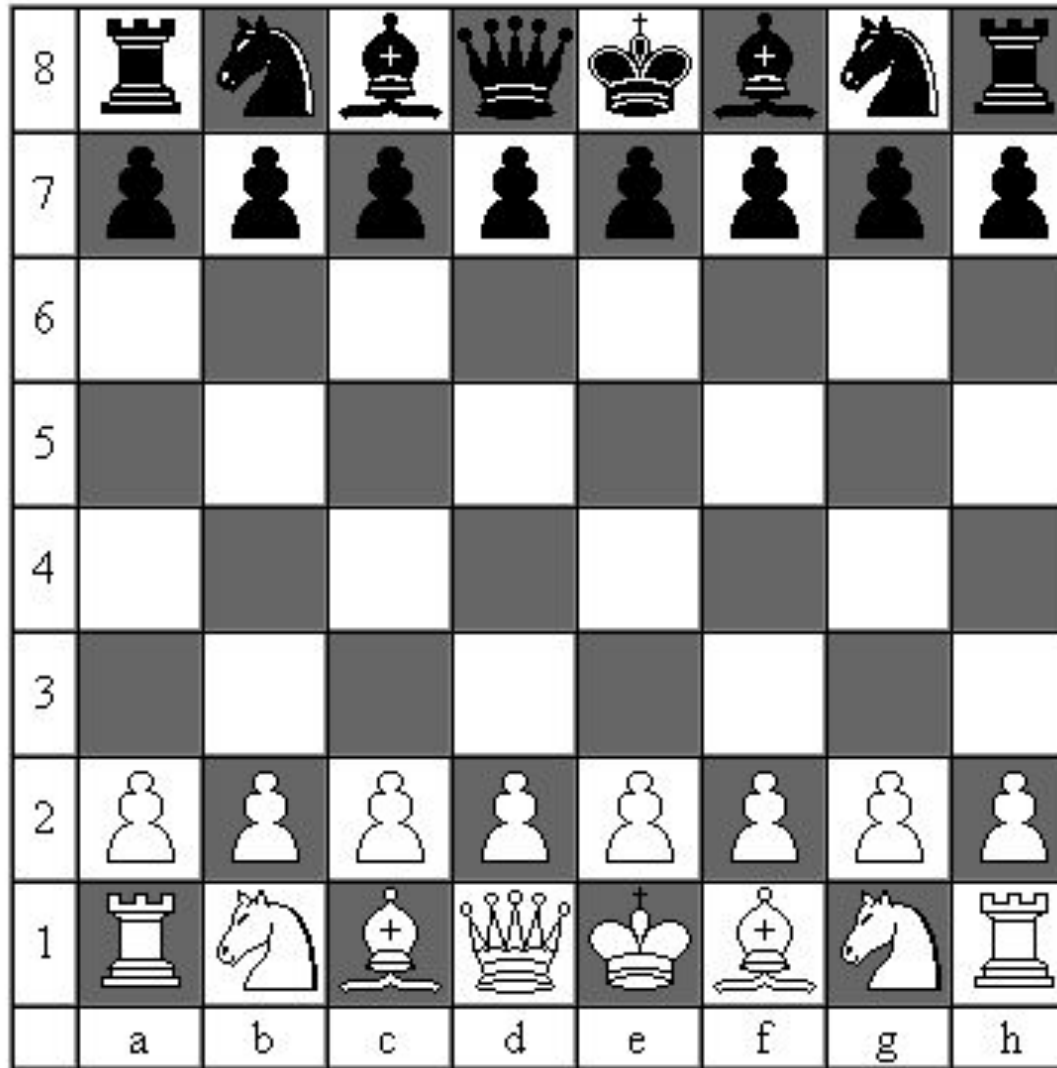
ДЛЯ КАКОГО ТИПУ МОДЕЛІ (МАТЕРІАЛЬНІ ЧИ ІНФОРМАЦІЙНА) НАЛЕЖИТЬ МОДЕЛЬ?



**ДЛЯ КОГО ТИПУ МОДЕЛІ
(МАТЕРІАЛЬНІ ЧИ ІНФОРМАЦІЙНА)
НАЛЕЖИТЬ МОДЕЛЬ?**



ДЛЯ КОГО ТИПУ МОДЕЛІ (МАТЕРІАЛЬНІ ЧИ ІНФОРМАЦІЙНА) НАЛЕЖИТЬ МОДЕЛЬ?



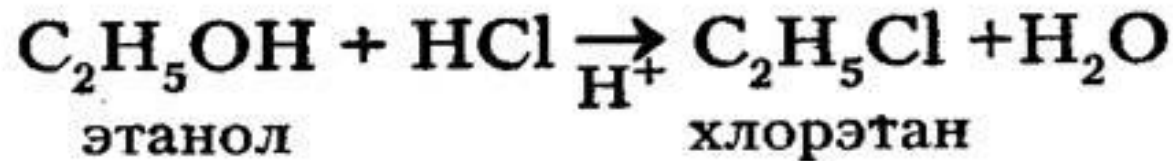
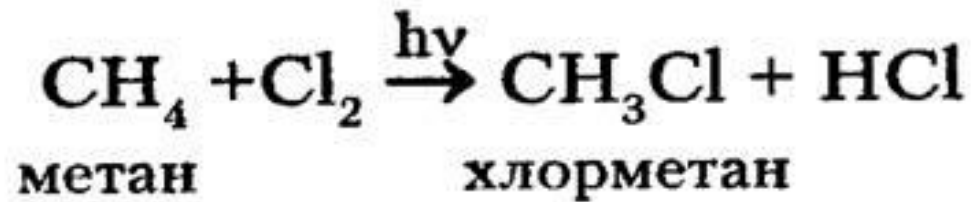
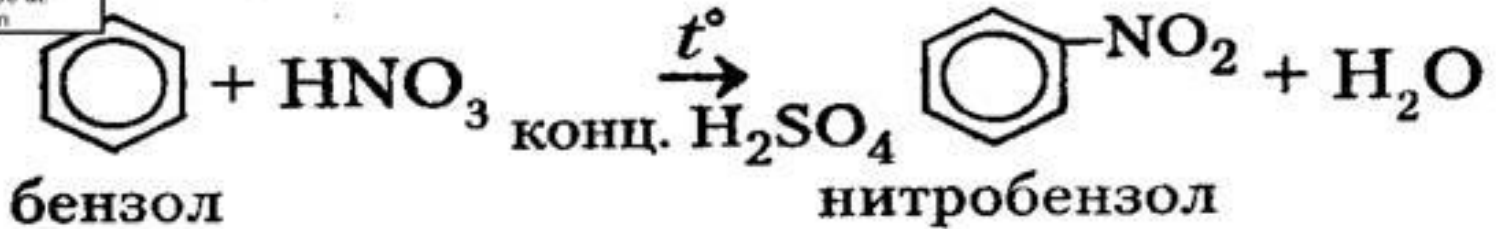
1. Ng1-f3 d7-d5
2. d2-d4 Ng8-f6
3. c2-c4 c7-c6
4. Nb1-c3 a7-a6
5. a2-a4 e7-e6
6. g2-g3 a6-a5
7. Bf1-g2 N8b-d7
8. O-O Bf8-b4
9. e2-e4! Bb4xc3
10. b2xc3 Nf6xe4
11. Bc1-a3! Nd7-f6
12. Nf3-e5 Ne4-d6
13. c4xd5 e6xd5
14. c3-c4 O-O
15. c4xd5 Nf6xd5
16. Bg5xd5 c6xd5
17. Qd1-b3 Bc8-e6
18. Rf1-e1! Rf8-e8
19. Ba3xd6 Qd8xd6

ДЛЯ КОГО ТИП МОДЕЛІ (МАТЕРІАЛЬНІ ЧИ ІНФОРМАЦІЙНА) НАЛЕЖИТЬ МОДЕЛЬ?



ДЛЯ КАКОГО ТИПУ МОДЕЛІ (МАТЕРІАЛЬНІ ЧИ ІНФОРМАЦІЙНА) НАЛЕЖИТЬ МОДЕЛЬ?

Image captured with HyperSnap-DX
Get a free temporary license at
<http://www.hyperionics.com>



**ДЛЯ ЯКОГО ТИПУ МОДЕЛІ
(МАТЕРІАЛЬНІ ЧИ ІНФОРМАЦІЙНА)
НАЛЕЖИТЬ МОДЕЛЬ?**



ДЛЯ КОГО ТИП МОДЕЛІ (МАТЕРІАЛЬНІ ЧИ ІНФОРМАЦІЙНА) НАЛЕЖИТЬ МОДЕЛЬ?

