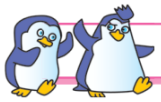
Тема 19. Створюємо моделі.

Ключове питання: Як комп’ютер допомагає математику?

Пригадай:

- Що таке об’єкт?
- Чим різняться різні об’єкти?

Відкриття 37. Моделі та їх види.

1  **Працюємо разом**

Обговоріть, що об’єднує усі три зображення. Визначте, хто та з якою метою може використовувати кожне із них.



2  **Міркуємо**

Прочитай. Поясни, які властивості об’єктів стають «суттєвими»?

Ви вже знаєте, що нас оточують різні об’єкти: предмети, живі істоти, явища, процеси. Кожний об’єкт має свої властивості та їхні значення — дані різного типу. Деякі реальні об’єкти досліджувати в повній мірі складно. Наприклад, без додаткового сучасного обладнання неможливо провести наукові дослідження з об’єктами, що перебувають на значній відстані, зокрема з космічними, небезпечними, дуже малими або дуже великими об’єктами. При розв’язуванні кожної конкретної задачі людину можуть цікавити лише деякі з властивостей об’єктів, тоді говорять про їхні суттєві властивості.

Наприклад, якщо ви з однокласниками вирішите висадити на шкільному

подвір’ї квітковий годинник, тоді суттєвими властивостями об’єкта «квітка» будуть: розмір, час цвітіння, час розкривання та закривання квітів. Але якщо добиратимете квіти для гербарію, то вас цікавитимуть зовсім інші властивості: збереження кольору квітки після сушіння, ступінь усушки тощо.





На основі даних про властивості, що є суттєвими для конкретної задачі, можна створити інший об’єкт, який спрощено відображатиме ці властивості реального. Такі спрощені об’єкти називають ***моделями***.

3 Вивчаємо

Означення *Модель* — спрощене подання предмета, істоти, явища чи процесу. Слово модель походить від латинського modulus (міра, зразок, норма) й означає копію або образ.

Моделями об’єктів є знайомі тобі карта України та глобус у кабінеті географії, моделі органів людини в кабінеті біології, план спортивного майданчика школи, словесний опис незнайомої людини, малюнок веселки, звукозапис співу птахів, відеозапис північного сяйва тощо.

Люди створюють і використовують моделі з різних причин.

• Оригінал уже не існує або ще не існував. Наприклад, розробники науково-популярного фільму «Прогулянки з динозаврами» використовували під час зйомки моделі вимерлих тварин. А будівельники спочатку працюють із моделлю будинку, для цього створюють її з пластику чи креслять на папері.

• Розміри оригіналу не дають змоги ефективно досліджувати його. Наприклад, вивчати явище зміни дня і ночі, пір року на планеті Земля можна за допомогою спеціальної моделі, оскільки реальне дослідження обмежене значними розмірами Землі та Сонця.

• Дослідження оригіналу може призвести до значних матеріальних втрат і зашкодити здоров'ю людини. Наприклад, уявлення про роботу органів людини студенти-медики спочатку отримують за допомогою спеціальних моделей, а випробування літака варто здійснювати спочатку на моделі через його високу вартість.

Для опису або дослідження одного й того самого об'єкта можна використовувати декілька моделей. Наприклад, для дослідження роботи печінки людини можна використати результати аналізів крові у вигляді таблиці, а можна працювати із графічним зображення стану печінки.







І навпаки, для опису та дослідження різних об'єктів може бути використано одну й ту саму модель. Наприклад, модель підлоги в кімнаті, вікна у тролейбусі, присадибної ділянки можна подати за допомогою геометричної фігури — прямокутника, оскільки кожну з них можна розглядати у предметній галузі геометрія.

Отже, у процесі пізнання та практичної діяльності людина широко застосовує різноманітні моделі для дослідження реального об'єкта в різних ситуаціях. Більше того, будь-яка наука починається з розробки моделей.

Означення ***Моделювання*** — це процес дослідження властивостей об'єкта на основі створення відповідної моделі.

За способом реалізації моделі можна розділити на матеріальні (або натурні) й інформаційні (або абстрактні).

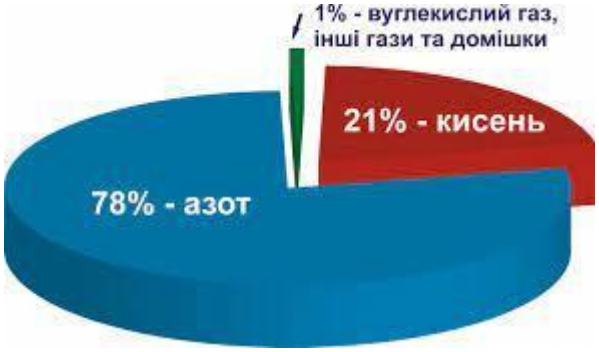
Означення **Матеріальна модель** — це модель об'єкта, подана у вигляді його предметної копії.

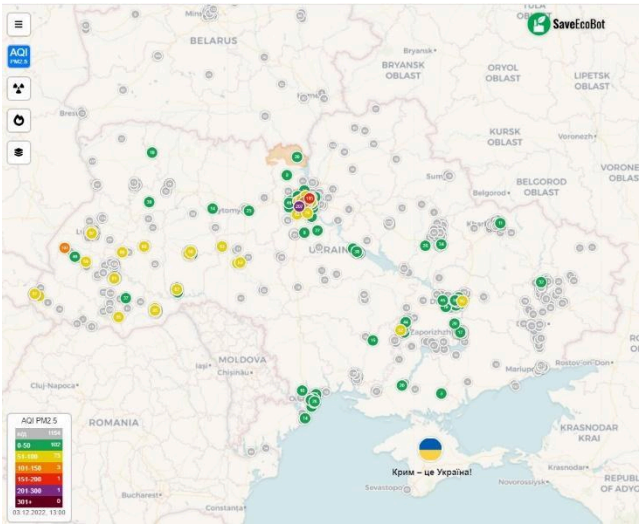
Матеріальні моделі відтворюють фізичні, геометричні та інші властивості або дії об’єктів моделювання (іграшки, глобус, модель молекули, макет літака, будинка тощо).

Означення **Інформаційна модель** — це модель об’єкта (явища, процесу), подана у вигляді його опису.

Інформаційну модель об’єкта використовують замість оригіналу в ході його дослідження, коли зберігається інформація про деякі важливі для цього дослідження типові риси.

Приклади інформаційних моделей для дослідження складу повітря:

Форма подання моделі	Приклад
Словесна	Повітря утворює газову оболонку навколо земної кулі завтовшки понад 1000 км. Основними компонентами сухого повітря є азот (78,09 % за об'ємом) і кисень (20,95 %), а також невелика кількість аргону (~1 %), вуглекислого газу (~0,03 %), водню та інших газів. Вміст водяної пари в повітрі постійно змінюється (від 0,2 до 3 %) залежно від її агрегатного стану.
Графічна	
Структурна	
Спеціальна	https://www.saveecobot.com/maps



4 Діємо

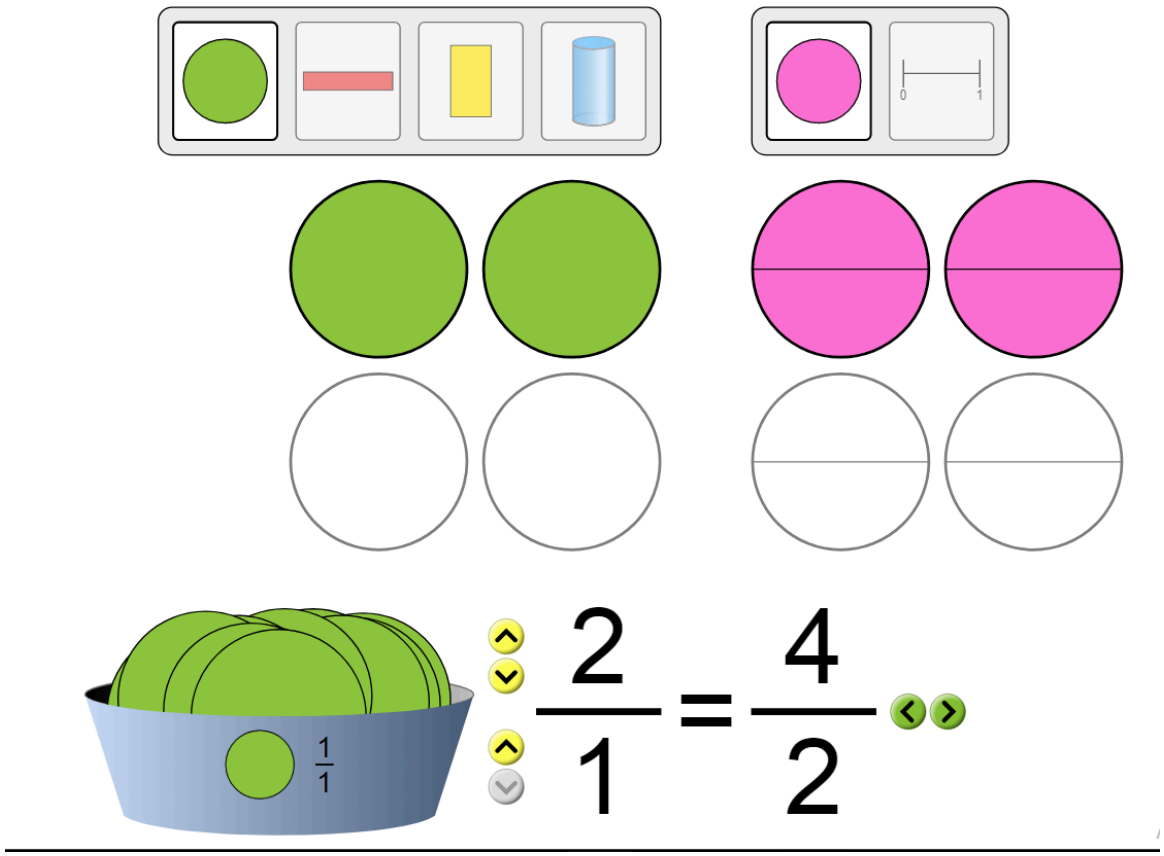
Вправа 1. Дроби

Завдання. Досліди модель, яка демонструє рівність дробів за посиланням: https://phet.colorado.edu/sims/html/fractions-equality/latest/fractions-equality_uk.html. Знайди три підтвердження того, що ця комп'ютерна модель реалізує реальні математичні завдання.

1. Перейди за посиланням в умові завдання.
2. Використовуй геометричні фігури для моделювання дробів та повзунки



для зміни кількості фігур  та їх поділів (мал. 17.8)



3. Зроби висновок за умовою задачі.

Вправа 2. Економія.

Завдання. Звичайна лампа розжарювання споживає 100 Ват/год. електроенергії, а енергозберігальна – 20 Ват/год. Побудуй математичну модель та реалізуй її засобами табличного процесора для визначення економії домашнього бюджету за умов, що лампа горить 7 годин на добу та вартість 1 Ват становить *V* грн.

1. Використай наступні величини:

H – обсяг споживання звичайної лампи, L – обсяг споживання енергоефективної лампи, T – час використання, V – вартість електроенергії

2. Побудуй математичну модель для визначення економії R

R=(H-L)*T*V

3. Реалізуй модель засобами табличного процесора, враховуючи переведення коштів у гривні.

A	B	C	D	E
Обсяг споживання		Час	Вартість 1 Ват, коп	Економія, грн.
Звичайна лампа	Енеогоефективна лампа			
H	L	T	V	R
100	20	7	0,168	0,94

4. Збережи файл з іменем *Екномія_Таблиця* у папці *Моделі* власної структури папок.

5 Оцінюємо себе

1) Що із запропонованих зображень може бути об’єктом, моделлю та яку модель можна поставити у відповідність визначеному об’єкту у вправі за посиланням https://learningapps.org/ view8777899.
2) Розподіли моделі у групи: інформаційні та матеріальні у вправі за посиланням https://learningapps.org/view8777787.

6 Працюємо разом

З переліку назв різних моделей виділіть матеріальні та інформаційні:

- глобус;
- іграшковий автомобіль;
- атлас з історії;
- збірка поезій;
- план евакуації школи;
- м’яч;
- схема руху потягів метрополітену.

Обговоріть у парі. Доповніть список іншими прикладами.

7 Працюємо самостійно

Запропонуй моделі для вивчення об’єктів відповідно до запропонованої мети. Скористайтеся прикладом.

Об’єкт	Мета	Модель
Будинок	Закладання фундаменту	План, креслення
Людина	Пошиття одягу	
Рух автомобіля	Визначення відстані, яку проїде автомобіль із деякою швидкістю за деякий час	
Вітер	Визначення напряму вітру	



- ✔ Я обираю властивості об’єктів, що є істотними для розв’язування задачі, і визначаю їх допустимі значення.
- ✔ Я розумію що таке модель та коли їх використовують.
- ✔ Я можу пояснити чому люди використовують моделі замість реальних об’єктів.
- ✔ Я розрізняю різні типи моделей.
- ✔ Я створюю модель прикладної задачі в середовищі табличного процесора.
- ✔ Я розв’язую задачі з математики з використанням табличного процесора.