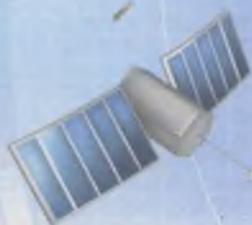


**Н. В. Морзе
О. В. Барна
В. П. Вембер
О. Г. Кузьмінська**



ІНФОРМАТИКА



11



Алфавітний покажчик

А

Абсолютна адреса (у формулі) (тема 10)
Автозаповнення (тема 7)
Алгоритм (тема 2)

Б

База даних (тема 17)
Банер (тема 26)
Блог (тема 28)

В

Веб-дизайн (тема 26)
Веб-сторінка (тема 26)
Відносна адреса (у формулі) (тема 10)
Вікі (тема 28)

Г

Гістограма (тема 7)

Д

Дані (тема 17)
Діаграма (тема 7)
Діапазон клітинок (тема 6)

З

Запис (теми 14, 17)
Запит (тема 23)
Зведена таблиця (тема 15)

Е

Електронна таблиця (тема 6)

К

Ключ, ключове поле (теми 17, 18)
Комбінована адреса (у формулі) (тема 10)
Комп'ютерна модель (тема 1)
Контент (тема 26)

І

Інформаційна модель (тема 1)

М

Маркер даних (на діаграмі) (тема 7)
Мова HTML (тема 26)
Мови програмування (тема 4)
Модель (тема 1)
Модель даних (тема 17)
Моделювання (тема 1)

О

Об'єкт (тема 1)

П

Поле (теми 14, 17)
Програма (тема 4)

С

Соціальна мережа (тема 28)
Список (тема 14)

Р

Ряд даних (на діаграмі) (тема 7)

Ф

Форма (тема 14)
Формалізація (тема 1)
Формула (в середовищі
табличного процесора) (тема 10)

Т

Табличний процесор (тема 6)

Х

Хостинг (тема 26)

Н. В. Морзе
О. В. Барна
В. П. Вембер
О. Г. Кузьмінська

ІНФОРМАТИКА

Рівень стандарту

Підручник для 11 класу
загальноосвітніх навчальних закладів

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України



Київ
«Школяр»
2011

Наукову експертизу проводив Інститут проблем математичних машин та систем НАН України.
Психолого-педагогічну експертизу проводив Інститут педагогіки Національної академії педагогічних наук України.

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(Наказ № 235 від 16.03.2011 р.)*

Художник Тетяна Солдаткіна

Морзе Н. В.
I-74 Інформатика : підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл. : рівень стандарту / Н. В. Морзе, О. В. Барна, В. П. Вембер, О. Г. Кузьмінська, — К. : Школяр, 2011. — 304 с. : іл.
ISBN 978-966-1650-11-3. ББК 32.81я721

*Навчальне видання
МОРЗЕ Наталія Вікторівна,
БАРНА Ольга Василівна,
ВЕМБЕР Вікторія Павлівна,
КУЗЬМІНСЬКА Олена Геронтіївна*

ІНФОРМАТИКА

Підручник для учнів 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів
Рівень стандарту

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

Відповідальний за випуск *Ю. О. Корбуш*
Редактор *В. М. Ліченко*
Художній редактор *І. П. Медведовська*
Оригінал-макет видання *І. П. Медведовської*

Підписано до друку 27.06.2011 р. Формат 70x100/16. Друк офс.
Ум. друк. арк. 24,7+0,40 форз. Тираж 500 пр. Зам. 1-387.

Учбово-видавничий центр «Школяр», 02094, Київ, вул. Сергієнка, 18.
Свідоцтво ДК № 360 від 14.03.2001 р.

Виготовлено згідно з СОУ 22.2-02477019-07:2007

Розділ 1. Комп'ютерне моделювання. Основи алгоритмізації	5
1. Ознайомлюємось із процесом моделювання	5
2. Узагальнюємо поняття алгоритму	18
3. Використовуємо базові структури алгоритму	28
4. Ознайомлюємось із етапами розв'язування задач із використанням комп'ютера	42
5. <i>Практична робота № 1.</i> Побудова інформаційної моделі	54
Розділ 2. Система опрацювання табличних даних	55
6. Ознайомлюємось із об'єктами електронних таблиць та їх форматкуванням	55
7. Вводимо, редагуємо дані таблиці. Будуємо діаграми	68
8. <i>Практична робота № 2.</i> Введення даних і форматкування таблиць у середовищі табличного процесора	91
9. <i>Практична робота № 3.</i> Побудова діаграм	93
10. Обчислюємо в середовищі табличного процесора	96
11. <i>Практична робота № 4.</i> Використання формул в електронних таблицях	107
12. Використовуємо функції для опрацювання даних	109
13. <i>Практична робота № 5.</i> Аналіз даних за допомогою функцій табличного процесора	122
14. Впорядковуємо та фільтруємо списки	123
15. Використовуємо проміжні підсумки та зведені таблиці	141
16. <i>Практична робота № 6.</i> Сортування та фільтрація даних	151
Розділ 3. Бази даних. Системи управління базами даних	153
17. Ознайомлюємось із поняттям бази даних	153
18. Працюємо із системою управління базами даних <i>MS Access</i>	163
19. Упорядковуємо та фільтруємо дані в таблицях	178
20. <i>Практична робота № 7.</i> Робота з об'єктами бази даних у середовищі СУБД <i>MS Access</i>	187
21. Створюємо власну базу даних	190
22. <i>Практична робота № 8.</i> Створення бази даних у середовищі СУБД <i>MS Access</i>	203
23. Використовуємо запити	206
24. Створюємо звіти	219
25. <i>Практична робота № 9.</i> Створення запитів і звітів у середовищі СУБД <i>MS Access</i>	229
Розділ 4. Інформаційні технології	231
26. Ознайомлюємось із структурою веб-сайтів. Вивчаємо засоби автоматизованої розробки веб-сайтів	231
27. <i>Практична робота № 10.</i> Автоматизоване створення веб-сайта	255
28. Ознайомлюємось із сервісами Веб 2.0	257
29. <i>Практична робота № 11.</i> Створення і ведення власного блогу	274
30. Здійснюємо обмін даними між електронними документами різного типу	276
31. <i>Практична робота № 12.</i> Виконання комплексних завдань	286
32. Спільно працюємо з одним документом	289
33. <i>Практична робота № 13.</i> Розробка колективного проекту «Плануємо випускні вечірку»	301

Дорогі одинадцятикласники!

Ви тримаєте в руках новий підручник. Сподіваємося, що ви із задоволенням навчатиметеся за ним і дізнаєтеся чимало корисного і цікавого!

Підручник має особливості: для кожного уроку виділено окрему тему. Зміст теми викладено у відповідях на запитання, з переліком яких можна ознайомитися на початку теми. Крім того, у підручнику містяться практичні роботи, завдання яких слід виконувати на комп'ютері, а результати зберігати у спеціальній структурі папок, створеній кожним із вас.

Кожний урок складається з основного та додаткового матеріалу («**Поглиблюємо знання**»), що поділяється на теоретичну та практичну частини: «**Вивчаємо**» та «**Діємо**». Перш ніж розпочати роботу на комп'ютері, радимо вам ознайомитися з теорією («**Вивчаємо**»), а потім послідовно, крок за кроком, виконувати запропоновані вправи («**Діємо**») на основі файлів-заготовок, що містяться на компакт-диску до підручника.

Навігаційні підказки у вигляді позначок допоможуть вам зорієнтуватися у структурі підручника:



— означення;



— додаткове запитання — переглянь підрозділ «Поглиблюємо знання»;



— додаткові коментарі;



— посилання на компакт-диск, на якому містяться файли-заготовки для виконання вправ на комп'ютері. Копія файлів-заготовок, необхідних для виконання завдань рубрики «Діємо», зберігається на сайті www.shkolyar.com.ua.

У кінці кожного уроку містяться запитання та завдання в рубриках: «**Обговорюємо**» та «**Працюємо в парах**». Виконати їх можна самостійно або в парах чи групах. Перевіряти знання один одного легше в парах. Переходити до виконання завдань рубрики «**Працюємо самостійно**» слід за умов опрацювання на комп'ютері практичних вправ рубрики «Діємо». Завдання в рубриках «Працюємо самостійно» та «Працюємо в парах» різнорівневі — від найпростіших (група А) до складніших (групи В та С).

Рубрика «**Досліджуємо**» — для допитливих, тих, хто хоче більше дізнатися про методи та засоби інформатики; навчитися самостійно опанувати нові комп'ютерні технології та програми; розв'язувати за допомогою них практичні, навчальні та наукові завдання. У рубриці «**Корисні інтернет-ресурси**» запропоновано адреси сайтів та порталів, які можуть стати вам у пригоді під час підготовки до занять і не тільки.

Сподіваємося, що навчання за підручником не лише дасть можливість опанувати інформаційні технології та здобути відповідні знання, а й сприятиме розширенню кругозору, формуванню вмінь працювати в команді та ефективному використанню знань у реальному житті.

Бажаємо успіхів та творчої наполегливої праці!



Комп'ютерне моделювання. Основи алгоритмізації

1. Ознайомлюємось із процесом моделювання

Ви дізнаєтесь:

- Що розуміють під об'єктом навколишнього світу та предметною областю?
- Чому люди користуються моделями?
- Як можна класифікувати моделі?
- Яку модель називають інформаційною?
- Що таке математична модель?
- Чим різняться інформаційні та комп'ютерні моделі?
- Для чого використовують комп'ютерне моделювання?

Додатково:

- Які приклади моделей можна віднести до вербальних?
- Як будувати інформаційну модель?
- Як будувати математичну модель задачі?

1.1. Що розуміють під об'єктом навколишнього світу та предметною областю?

Упродовж життя людина збирає та зберігає відомості про предмети та явища навколишнього світу — деякі об'єкти. При цьому **об'єкти** (від лат. *objectus* — предмет, явище) бувають **матеріальними** (людина, море, будівля, автомобіль, космічний корабель, мобільний телефон, глобус, м'яч тощо) чи **нематеріальними** (пісня, вірш, формула, зоряне небо та ін.).



Об'єкт — цілісна частина навколишнього світу.

Усі об'єкти мають певні **характеристики**, до яких можна віднести ім'я, властивості, дії (які може здійснювати об'єкт або які можна здійснити з ним) та середовище, в якому він перебуває.

Наприклад, стіл для учня в класі можна схарактеризувати так: ім'я (назва) — парта, властивості — ширина, довжина, висота (кількісні), форма,

матеріал, колір (якісні). З партою можна виконувати такі дії: переносити, фарбувати, ремонтувати, змінювати розміри тощо. Середовищем для парти може бути клас, кімната, смітник, шкільне подвір'я тощо.

Працюючи з об'єктами, людина збирає та запам'ятовує їх властивості, тобто фіксує і зберігає дані про них. Кожна властивість об'єкта характеризується відповідною назвою, або *параметром*, та конкретним його значенням. Різні об'єкти можуть мати різні параметри з різними значеннями, тобто різні властивості. Схожі об'єкти можуть мати однакові параметри з різними значеннями. Говорять, що вони мають різні значення параметрів, які можуть виражатися як кількісно, так і якісно.

Під *предметною областю* розуміють частину реального світу, яка є об'єктом деякої діяльності або областю дослідження. Об'єкти взаємодіють між собою за допомогою своїх властивостей, що породжує взаємозв'язки, які відображають взаємовідношення між об'єктами. Сукупність об'єктів утворюють предметну область. Наприклад, парта — це об'єкт, що належить до предметної області меблі, тому зберігає суттєві параметри: призначення, матеріал виготовлення тощо. Тобто, об'єкт предметної області є результатом абстрагування реального об'єкта шляхом виділення сукупності його властивостей.



Предметна область — множина всіх предметів, властивості яких та відношення між якими розглядаються в науковій теорії. Поняття предметної області було введено на початку 80-х років минулого століття, коли вченим у галузі інформаційних систем стала зрозумілою необхідність використання моделей для подання даних і відомостей в комп'ютерних системах.

1.2. Чому люди користуються моделями?

Об'єкти, що оточують людину, досить складні. Щоб зрозуміти, що являє собою та як діє той чи інший реальний об'єкт, необхідно мати дані про нього. Будь-який об'єкт можна описати, знаючи параметри, що його характеризують, та їх значення. Звичайно, неможливо, та часто й непотрібно, знати значення всіх параметрів об'єкта. У кожному конкретному випадку нас цікавлять лише деякі з них. Наприклад, якщо ми хочемо дізнатися про корисність для нашого здоров'я певного харчового продукту, то нас цікавить вміст вітамінів, жирів, білків, вуглеводів, калорій, добавок тощо, а не технологія його виробництва. Але якщо такий продукт потрібно виготовити, то важливим насамперед буде знання відповідної технології.

На основі даних про параметри, що є суттєвими в конкретній ситуації, можна створити деякий інший об'єкт, який спрощено відображатиме основні властивості реального. Такі спрощені об'єкти називають *моделями*.



Модель — спрощене подання реального об'єкта чи процесу.

У процесі пізнання і практичної діяльності людина широко застосовує різноманітні моделі для дослідження поведінки реального об'єкта в різних ситуаціях. Більше того, будь-яка наука починається з розробки простих і адекватних моделей.

Наприклад, іграшки, з якими ви гралися в дитинстві, — це моделі реальних об'єктів. Такі моделі називають *фізичними*, або *матеріальними*.

Однак люди не завжди створюють матеріальні моделі. Іноді модель

об'єкта являє собою образ, поданий у вигляді описів, формул, зображень, схем, таблиць, креслень, графіки тощо. Це означає, що крім матеріальних існують *абстрактні* моделі.



Слово **модель** походить від латинського *modulus* (міра, зразок, норма) й означає копію або образ.

1.3. Як можна класифікувати моделі?

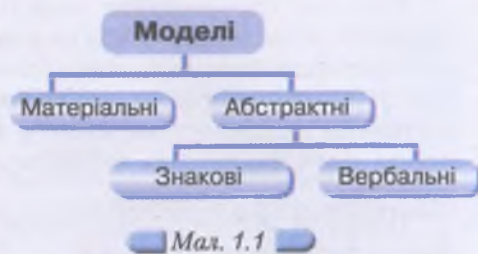
Існують різні класифікації моделей. Крім поділу моделей на матеріальні та абстрактні (мал. 1.1), їх можна класифікувати, наприклад, за предметною ознакою: фізичні, хімічні, моделі будівельних конструкцій, різних механізмів тощо.

Усі абстрактні моделі, які можна подати за допомогою набору знаків (геометричних фігур, символів, фрагментів тексту), — це *знакові моделі*. Будь-яку знакову модель можна зобразити на папері. За допомогою математичних формул описуються, скажімо, закони руху і взаємодії тіл, співвідношення в геометрії тощо.

Хімічні формули допомагають уявити атомний склад хімічних речовин і реакції, в які вони вступають. Користуючись таблицями, графіками, діаграмами, можна відображати різні закономірності та залежності реального світу.

Абстрактна модель, перед тим як оформитися у знакову, формується в голові людини. Вона може усно передаватися від однієї людини до іншої. У цих випадках модель ще не є знаковою, а існує у голові людини у вигляді не до кінця усвідомлених уявних зображень. Такі моделі, отримані в результаті роздумів та умовиводів, називаються *вербальними* (від лат. *verbalis* — усний). Вербальними називаються також моделі, викладені в усній розмовній формі.

Отже, всі абстрактні моделі можна поділити на знакові та вербальні.



Мал. 1.1

Які приклади моделей можна віднести до вербальних?



Існують й інші ознаки класифікації моделей за:

- галуззю використання (навчальні, дослідні, науково-технічні, ігрові, імітаційні);
- фактором часу (статичні, динамічні);
- способом подання (словесні, символічні, структурні, графічні, образні та ін.);
- інструментами реалізації (комп'ютерні, некомп'ютерні).



Наприклад, результатом стоматологічного обстеження учнів є опис стану їх ротової порожнини на момент обстеження: кількість молочних та постійних зубів, пломб, дефектів тощо (статична модель). А медичну картку учня, де відображені зміни, що відбуваються з його зубами протягом декількох років, можна розглядати як модель динамічну.

1.4. Яку модель називають інформаційною?



Вивчаємо

Під час вивчення інформатики нас цікавитимуть насамперед інформаційні моделі, які можна віднести до абстрактних, оскільки, як відомо, інформація — це нематеріальна категорія. Інформація передається у вигляді повідомлень, тому розрізняють різні форми подання інформаційних моделей відповідно до видів повідомлень: текстові, графічні, звукові тощо.



Інформаційна модель — це модель, яка описує інформаційні процеси або містить опис об'єкта, в якому вказано деякі його типові властивості, важливі для розв'язування конкретної задачі.

Будь-яка інформаційна модель містить лише суттєві відомості про об'єкт з урахуванням мети її створення. Наприклад, розклад руху потягів — це інформаційна модель, яка може бути подана у формі схеми, таблиці, тексту. Залежно від мети ми створюємо різні моделі об'єкта *Укрзалізниця*, суттєвими властивостями якого в даному випадку є різні характеристики певної кількості потягів, які прямують від одного пункту призначення до інших.

Побудові інформаційної моделі передують системний аналіз, завданням якого є визначення властивостей об'єкта з урахуванням мети дослідження та зв'язків між ними.



Інформаційні моделі одного і того самого об'єкта, призначені для різних цілей, можуть бути різними.

Оцінити інформаційну модель можна у процесі її застосування чи проведення експерименту. Наприклад, використання карти міста, що точно відображає розташування реальних об'єктів один відносно одного, спрощує процес складання маршруту. У такому випадку говорять про *адекватність моделі*, тобто збіг властивостей моделі та відповідних властивостей об'єкта моделювання.

Системний опис предметної області чи деякої інформаційної системи про її склад та структуру також називають *інформаційною моделлю*.

Як будувати інформаційну модель?



Діємо

Вправа 1.4.1. Створення інформаційної моделі об'єкта *мобільний телефон*.

Завдання. Створити інформаційну модель об'єкта *мобільний телефон* для купівлі надійного телефону з широкими функціональними можливостями.

1. Проаналізуйте умову завдання та визначте мету моделювання: купівля надійного телефону з широкими функціональними можливостями.
2. Відповідно до мети виділіть *суттєві властивості* даного об'єкта: час роботи без підзарядки, можливість підключення до Інтернету тощо.

3. Доберіть відповідні параметри функціональності телефону та запишіть дані до таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Параметр	Значення параметра
Фірма-виробник	
Вартість	
Стандартна батарея	
Час роботи в режимі розмови	
Час роботи в режимі очікування	

Значення потрібних параметрів можна знайти в Інтернеті.



Зверніть увагу, що вдалою формою подання інформаційної моделі в даному випадку є таблиця, в той час як будь-яке графічне зображення не містить корисних відомостей з точки зору мети завдання.

4. Оцініть адекватність створеної інформаційної моделі. Для цього проведіть опитування користувачів мобільних телефонів (мережне в тому числі) щодо відповідності вашим потребам обраної вами моделі телефону як результату реалізації створеної інформаційної моделі.

1.5. Що таке математична модель?



Вивчаємо

Якщо між величинами, які характеризують об'єкт чи процес, встановлено співвідношення у вигляді рівнянь та/чи нерівностей, то говорять про побудовану **математичну модель**.



Математична модель — це модель, сформульована мовою математики і логіки.

За допомогою математичних моделей описуються розв'язки різних логічних задач, багато фізичних процесів: рух тіла, що падає, кількість енергії, затраченої на нагрівання тіла, сила, яка діє на тіло, занурене на певну глибину тощо. Під час опрацювання математичних моделей виконують відповідні математичні операції. Наприклад, у моделі знаходження найменшого числа виконують операції порівняння, а в моделі обчислення кореня рівняння — арифметичні операції.

Математичне моделювання сьогодні активно застосовується у різних сферах діяльності людини: у плануванні, прогнозуванні, управлінні, під час проектування машин, механізмів та систем тощо.

Вивчення реальних явищ за допомогою математичних моделей, як правило, вимагає застосування обчислювальних методів. При цьому широко використовують методи обчислювальної математики, теорії ймовірностей, математичної статистики та інформатики.




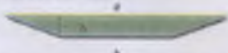
Діагно

Вправа 1.5.1. Розпізнавання математичних моделей об'єктів.

Завдання. У файлі *Математичні моделі.doc*, який зберігається у папці *Моделювання* на CD-диску, зафарбуйте в однаковий колір клітинки таблиці, що зв'язують математичні моделі з реальними об'єктами, для яких вони створені.



1. Відкрийте файл *Математичні моделі.doc*, який зберігається у папці *Моделювання* на CD-диску (мал. 1.2). Знайдіть у довіднику відомості про те, що означає формула, записана у першому стовпці таблиці *Математична модель*.

Математична модель	Об'єкт
$s = \frac{a+b}{2} \cdot h$	
$G = \rho V \sqrt{h^2 + R^2}$	Для проведення лабораторного експерименту, знайдіть кількість теплоти, яка потрібна для нагрівання речовини масою m від початкової температури до кінцевої
$Q = \sigma S(t_2 - t_1)$	
для $\frac{a}{2} = \frac{1 - \cos \alpha}{2}$	Для завершення побудови шкелі ракети на дитячому майданчику будівельникам потрібно розрахувати площу еліпса односторонньої бочки, якщо відомі висота шкелі та радіус основи

Мал. 1.2

2. У другому стовпці таблиці з назвою *Об'єкт* знайдіть відповідний опис чи зображення об'єкта, тобто його інформаційну модель. Оберіть інструмент *Заливка* та зафарбуйте пару відповідних клітинок.
3. Поміркуйте, чому пара клітинок залишилась не зафарбованою.

Як будувати математичну модель задачі?



1.6. Чим різняться інформаційні та комп'ютерні моделі?

Застосування певної форми інформаційної моделі залежить від мети створення останньої і потребує певного інструментарію, яким може бути олівець, фломастер, лінійка, фарба та ін.

Оскільки знакова форма подання даних доступна для опрацювання за допомогою комп'ютера, то можливим є створення *комп'ютерної моделі*, тобто інформаційної моделі, реалізованої за допомогою програмних засобів комп'ютерів.

Комп'ютерні моделі розрізняють за програмним забезпеченням, яке застосовується при створенні та опрацюванні моделі на комп'ютері. Для опрацювання комп'ютерних моделей використовують уже існуючі, створені раніше програмні засоби (математичні пакети, електронні таблиці, графічні редактори тощо) або розробляють оригінальні програми за допомогою мов програмування.



Комп'ютерна модель — це модель, реалізована за допомогою програмних засобів на комп'ютері.

1.7. Для чого використовують комп'ютерне моделювання?



Вибачмо

Моделювання за допомогою комп'ютерів та інших сучасних технічних і програмних засобів відкриває величезні можливості для дослідження явищ та процесів у природі та суспільстві. В наш час моделювання (потужний засіб пізнання світу) стало провідною інформаційною технологією в ряді наук та галузей практичної діяльності.



Однією з найновіших та найперспективніших видів інформаційних систем є ГІС — геоінформаційні системи, в яких графічне моделювання картографічних даних є невід'ємною частиною. Без комп'ютерів таке моделювання з динамічною зміною масштабу є неможливим.



Моделювання — це процес створення та використання моделей для розв'язування практичних задач.

Наприклад, вирішити проблему розміщення меблів у кімнаті можна в такий спосіб: підготувати папірці — масштабовані моделі меблів, накреслити план кімнати у тому ж масштабі і потім, рухаючи макети столу, шафи тощо, визначити найкраще їх розміщення в кімнаті. Якщо знайдений варіант є придатним, його можна застосовувати до реальних об'єктів. Разом з тим, застосування комп'ютера може значно полегшити процес вирішення цієї проблеми.

Моделі, які досліджують за допомогою комп'ютера, можуть описувати досить різноманітні об'єкти, такі як молекули, мости, архітектурні споруди, літаки тощо, а також імітувати їх функціонування, протікання різноманітних процесів, пов'язаних з ними. Дослідження таких моделей дозволяє вивчити характеристики багатьох об'єктів, не маючи безпосереднього доступу до них. Це дає можливість суттєво зменшити матеріальні і часові витрати для вивчення характеристик ще не споруджених будинків, мостів, літаків, двигунів тощо.

Комп'ютерне моделювання є одним із ефективних методів вивчення складних систем. Комп'ютерні моделі простіше та зручніше використовувати через можливість проведення з ними так званих обчислювальних експериментів тоді, коли реальні експерименти ускладнюються через фінансові чи фізичні перепони або можуть дати непередбачуваний результат.

Величезні можливості надають людині комп'ютери для розв'язування математичних задач. Як відомо, не всі задачі можна розв'язати аналітично, тобто отримати розв'язок у вигляді формул. Чисельними методами для більшості задач можна отримати лише приблизний результат. Наближені розрахунки на комп'ютері дозволяють підвищити їх точність і швидкість. На комп'ютерах можна не тільки знаходити, наприклад, значення різних функцій і наближені розв'язки рівнянь, а й обчислювати траєкторії руху планет, складати прогнози, розраховувати складні технологічні процеси тощо.

Крім виконання числових розрахунків, комп'ютерне моделювання дозволяє відтворити явища, які у реальних земних умовах людині відтворити не

під силу. Це, наприклад, рух материків, дія землетрусів, народження нової зірки, зміна напрямків морських підводних течій тощо. Під час вивчення цих явищ на допомогу приходять комп'ютери і програми, причому останні складають кваліфіковані програмісти разом із фахівцями: фізиками, географами, біологами тощо.

Комп'ютерне моделювання має ще унікальні можливості для опису і розрахунку експериментів, які небажано виконувати в реальному житті. Це, наприклад, моделі ядерного вибуху, пожежі на підприємстві, військових дій, зіткнення поїздів тощо. За допомогою комп'ютерних моделей можна досить точно отримати деталі цих катастрофічних процесів.

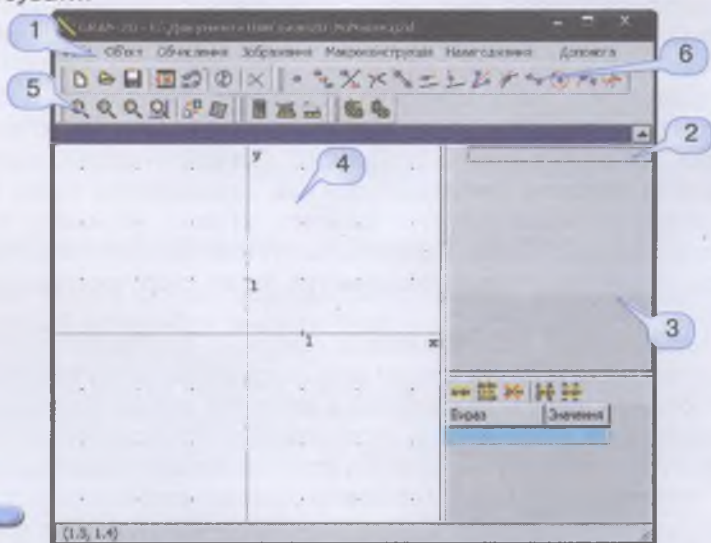


Діагно

Вправа 1.7.1. Створення та дослідження комп'ютерної моделі в середовищі GRAN-2D.

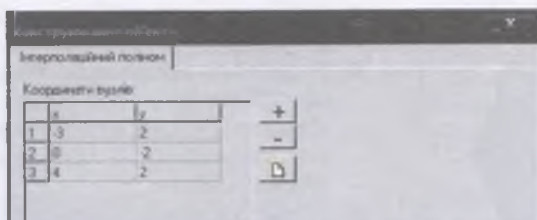
Завдання. Використовуючи програму GRAN-2D, визначити, як зміняться значення коефіцієнтів при степенях x квадратного тричлена, який описує параболу, що проходить через три точки $A(-3; 1)$, $B(0; -2)$, $C(4; 2)$, якщо точка A переміститься у точку з координатами $(-3; 2)$.

1. Завантажте середовище GRAN-2D. Оберіть розділ меню *Об'єкт* (мал. 1.3, 1). У списку послуг, що відкриється, оберіть послугу *Створити/Точка*.
2. У вікні, що відкриється, вкажіть координати точки A : $x = -3$; $y = 1$. Натисніть кнопку *Застосувати*.



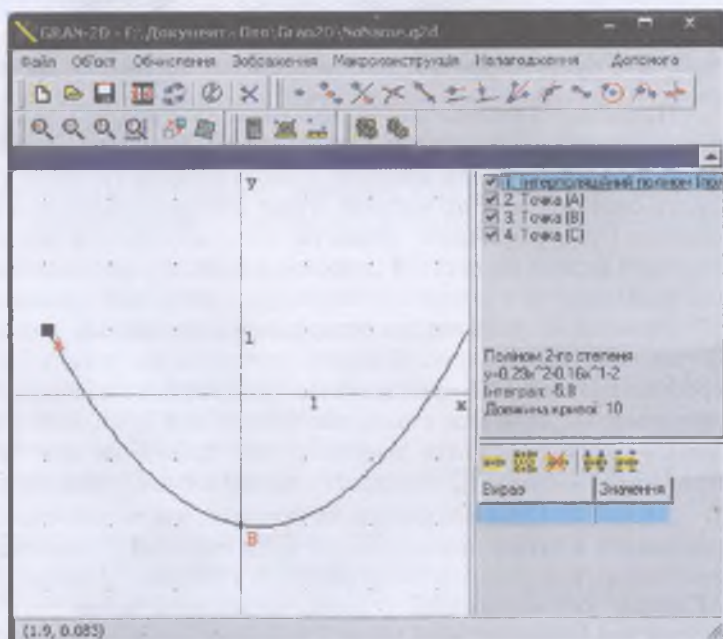
Мал. 1.3

3. Аналогічно побудуйте точки B та C . Переконайтесь, що побудовані точки мають відповідні координати у системі координат. Для цього в області *Перелік об'єктів* (2) виділіть потрібний об'єкт, наприклад точку B , і в області *Характеристики поточного об'єкта* (3) розгляньте запис про координати вибраної точки. Якщо в *Області побудови* (4) не уміщаються усі точки, то зменшіть масштаб координатної площини за допомогою *Інструментів масштабування* (5).
4. Побудуйте криву, яка проходитиме через вибрані точки. Для цього у меню *Об'єкт/Створити* оберіть послугу *Інтерполяційний поліном*. Введіть координати побудованих точок (мал. 1.4) і натисніть кнопку *Застосувати*.



Мал. 1.4

5. Перевірте, чи дійсно створена фігура є параболою (мал. 1.5). Занотуйте характеристики побудованої кривої. Переконайтеся, що комп'ютерне моделювання було здійснено з точністю до 2-х знаків після коми. Зауважте, що в середовищі є можливість автоматично отримувати відомості про значення інтеграла та довжини кривої, які вам стануть у пригоді під час подальшого вивчення математики.



Мал. 1.5

6. Проведіть експеримент. Наведіть вказівник мишки на точку A. Коли він набуде вигляду «руки», перемістіть точку A на одиницю вгору (координати точки A можна змінити автоматично. Для цього слід вибрати у контекстному меню об'єкта Точка A послугу Змінити). Розгляньте, як змінились параметри отриманого рівняння параболі. Зробіть висновки.

Вправа 1.7.2. Комп'ютерне моделювання просторових фігур у середовищі GRAN-2D.

Завдання. Майстер планує на верстаті виточити фігуру з дерева, застосувавши ніж, форма якого описується ламаною з координатами $A(1;0)$, $B(2;2)$, $C(3;0)$. Ніж закріплено на валу, який обертається вздовж додатного напрямку осі Ox . Визначте, заготовку якої форми та об'єму отримає майстер. Виконайте комп'ютерне моделювання розв'язку завдання у середовищі GRAN-2D.