

## КОМП'ЮТЕРНІ МОДЕЛІ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ.

Одним із важливих напрямків підвищення практичної значущості результатів навчання математики є організація міжпредметних зв'язків її з іншими шкільними предметами на основі спільних знань і методів наукового пізнання. Послідовне здійснення міжпредметних зв'язків в навчанні природничих наук сприяє набуттю узагальнених знань, вмінь і навичок. Міжпредметні зв'язки математики з іншими шкільними дисциплінами можуть здійснюватися по двом напрямкам:

1. різні природничі науки – джерело задач для математики з практичним змістом;
2. математичні теорії – інструмент досліджень в природничих науках.

Зв'язок математики з іншими науками здійснюється, в основному, через математичне моделювання явищ та процесів та статистичний аналіз експериментальних даних. Використання засобів сучасних інформаційних технологій дозволяє полегшити етап розв'язування задачі всередині моделі за рахунок виконання громіздких обчислень. На основі графічних можливостей комп'ютер наглядно подає функціональні або статистичні залежності між розглядуваними величинами, що допомагає усвідомити зв'язки між відповідними величинами.

Розв'язування задач з практичним змістом зводиться, в основному, до математичного моделювання: складання виразів, рівнянь, нерівностей та їх розв'язування, побудова алгоритмів, виконання малюнків, схем, креслень, використання відомих співвідношень; дослідження моделі і змістовне використання результатів дослідження. В процесі виконання практичних задач учні застосовують знання до об'єктів або їх моделей, які зустрічаються в реальному житті або розглядувані ситуації максимально приближені до реальних.

Комп'ютерне моделювання підсилює принцип наочності в сучасному його розумінні – єдності предметно-образної і абстрактно-логічної дії. В зв'язку з загально-методичним підходом до викладання математики наочність зіставляється з одним із методологічних принципів науки – “принципом пояснення”. В загальному розумінні комп'ютерною моделлю можна назвати таку програмно реалізовану заміну реальних об'єктів, яка дозволяє всебічно відобразити найважливіші сторони досліджуваного об'єкта або явища в навчальному процесі.

Серед математичних дисциплін шкільного курсу поруч з геометрією одним з найбільш перспективних для застосування комп'ютерних моделей є курс алгебри та початків аналізу. Відмітимо тільки деякі причини такого ствердження:

1. Основною метою курсу є систематичне вивчення функцій, які являють собою моделі природничих чи штучних процесів. Вивчення цих моделей за допомогою комп'ютерних програм якраз і сприяє посиленню прикладної спрямованості навчання і підвищенню рівня оволодіння основними прийомами загальної розумової діяльності.

2. В курсі алгебри та початків аналізу потреба в демонстраційних комп'ютерних моделях дуже велика, оскільки основні поняття математичного аналізу (функція, дотична, похідна, інтеграл) мають високий ступінь абстракції, і використання моделей допоможе уникнути формалізму при засвоєнні основних понять.

3. Комп'ютерне моделювання призвано розвивати дослідницькі вміння учнів, що в свою чергу припускає наявність у учнів досить високого рівня розумової діяльності і тому буде більш ефективним в старших класах середньої школи.

У зв'язку з швидким ростом застосування нових інформаційних технологій для моделювання різних процесів та явищ, слід приділяти особливу увагу до специфіки роботи з математичними або інформаційними моделями. При роботі з моделями учні повинні:

1. оволодіти прийомами дослідження моделі аналітично або за допомогою комп'ютерних програм;
2. усвідомлювати, що математичні моделі будуються на основі деяких спрощень, тому вони є наближеним описом реального об'єкту;
3. розуміти, що здобуті результати дослідження моделі будуть справедливі тільки в межах застосування моделі, поширення результатів моделювання за ці межі може привести до некоректності висновків.

Комп'ютерні моделі можна класифікувати за різними ознаками. За способом управління можна виділити моделі, якими управляє користувач, і моделі, якими управляє комп'ютер без втручання людини, в цьому випадку ми маємо справу з демонстраційною моделлю (динамічна рухома ілюстрація деякого явища або процесу).

Використання комп'ютерних моделей при знайомстві учнів з поняттям похідної дозволяє дати інтерпретацію поняттю похідної з різних точок зору і тим самим сприяти глибокому та міцному засвоєнню цього поняття. Розглянемо на прикладі використання комп'ютерної програми *GRANI* як при викладанні учбового матеріалу, так і при розв'язуванні задач.

При викладанні теми "Геометричний зміст похідної" вчитель за допомогою послуг програми *GRANI* будує параболу, аналізує поведінку даної кривої, будуємо січну до параболи. При наближенні однієї точки до іншої, положення січної змінюється. Граничне положення січної при наближенні однієї точки до другої і буде дотичною до параболи у даній точці. Тобто учні моделюють геометричний зміст співвідношень :

1.  $tg\alpha = \frac{\Delta y(x_0)}{\Delta x}$ , де  $\alpha$  – кут між січною та віссю  $Ox$  (рис.1).

2.  $y' = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y(x_0)}{\Delta x}$  (рис.2).

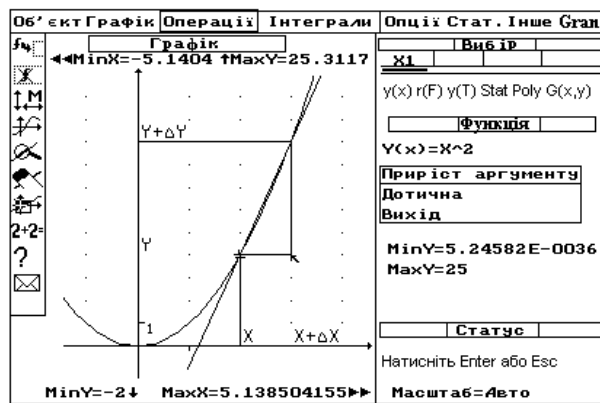


рис. 1

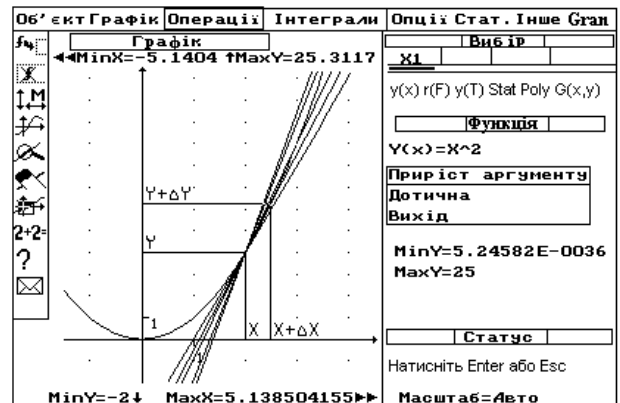


рис. 2

**Примітка:** на екрані всі січні зображені одним кольором, а дотична – іншим кольором, завдяки чому підвищується наочність зображення.

Комп'ютерне моделювання стимулює поглиблене вивчення математики, вимагає осмислення суті проблеми та пошук різних засобів її розв'язування, відкриває додаткові можливості візуального і чисельного аналізу явища або процесу, що вивчається. Оскільки найчастіше при комп'ютерному моделюванні не треба інтегрувати диференціальні рівняння або знаходити похідні функцій, які утворюють математичну модель процесу або явища, відкриваються широкі можливості розширити клас задач для розгляду у середній школі. Задачі, які раніше могли розв'язувати тільки студенти вищих навчальних закладів, сьогодні стали доступними і учням середніх шкіл завдяки використанню моделюючих комп'ютерних програм.

Розглянемо задачу: Обчислити об'єм тіла, обмеженого поверхнями, що утворюються обертанням навколо осі  $Oy$  графіків двох функцій  $y_1=x$ ,  $y_2=x^2-2$  та прямими  $x=0$ ,  $x=2$ . За допомогою послуг програми Gran1 будуюмо графіки заданих функцій і після звертання до відповідної послуги та введення меж інтегрування, отримуємо малюнок та значення шуканого об'єму. (Див. рис. 3)

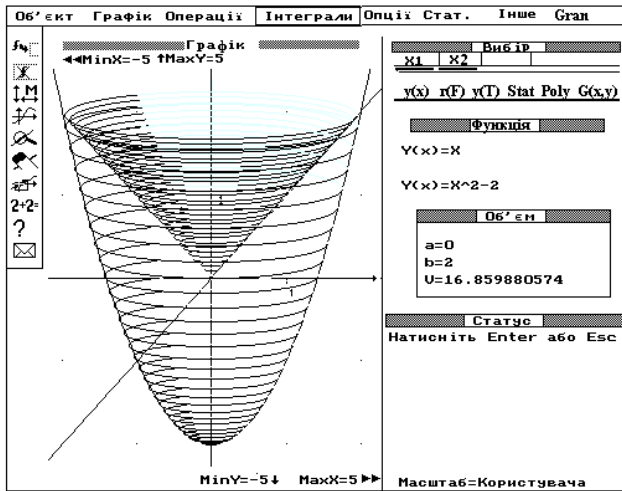


рис. 3

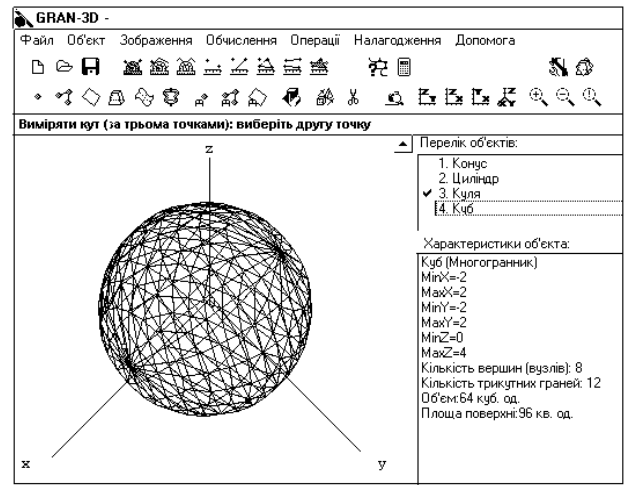


рис. 4

У програмному продукті *Gran2D*, що адаптований для операційної системи *Windows*, реалізована можливість створення основних планіметричних фігур, їх комбінацій та здійснення різноманітних їхніх перетворень на координатній площині.

Під час аналізу умов, відшукання способів розв'язання, дослідження геометричних задач є можливість переміщення зображення, його покрокове будівництво, фіксування шляху, що проходить задана точка при переміщенні. У даному програмному продукті реалізовані також наступні можливості: визначення та побудова точок перетину фігур, симетричних точок, бісектриси кута та дотичної до кола.

У новому програмному продукті *Gran3D* реалізована можливість побудови просторових об'єктів, обчислення об'ємів тіл, площ поверхонь, значення похідних, інтегралів. Дана програма дає можливість створення напівтонового зображення фігур, їх паралельного перенесення, повороту та навіть деформації об'єктів.

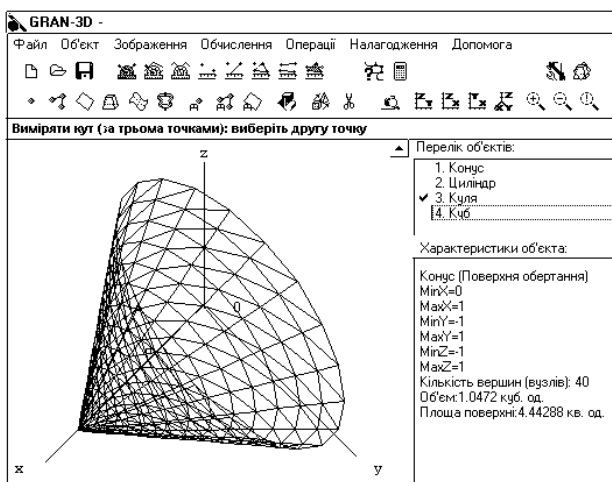


рис. 5

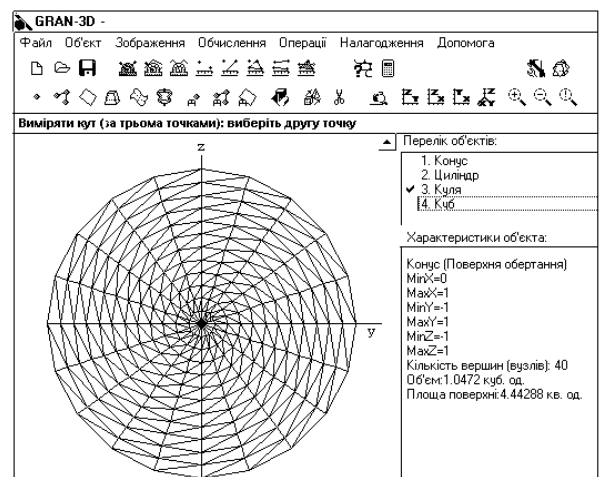


рис. 6

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках математики: Посібник для вчителів -К.: Техніка, 1997.-303с.: ил.
2. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения. - М.: Изд. иностранной литературы, 1957. - 535с.
3. Пойа Дж. Математическое открытие. Решение задач: основные понятия, изучение и преподавание. - М.: Наука, 1970. - 452с.: ил.
4. Терешин Н.А. Прикладная направленность школьного курса математики: Кн. для учителя.-М.: Просвещение, 1990.-96с.: ил.

ЗАЙЦЕВА Тетяна Василівна – старший викладач кафедри інформаційних технологій, ХДПУ

Наукові інтереси:

- психолого-педагогічні закономірності використання НІТ у шкільній практиці.