

ВИКОРИСТАННЯ ППЗ “NUMET” ПРИ ВИВЧЕННІ ЕЛЕМЕНТІВ ЧИСЛЕНИХ МЕТОДІВ

У зв'язку з поновленням комп'ютерного парку шкіл та вузів України більш сучасною технікою з'являється можливість все більш широко використовувати при викладанні математики педагогічних програмних засобів (ППЗ).

У рамках змісту шкільної математичної освіти та найбільш поширених методичних систем навчання математики реалізація ідей комп'ютерної підтримки процесу навчання відбувається, звичайно, шляхом здійснення міжпредметних зв'язків курсу математики та інформатики у формі інтегративних уроків під час вивчення деяких тем.

Використання комп'ютера на уроках математики, насамперед, сприяє покращенню засвоєння матеріалу, оскільки інформація сприймається не тільки слуховими, але й зоровими аналізаторами. Уся технічна робота, пов'язана з обчисленням необхідних величин, покладається на комп'ютер. Використання спеціалізованих програмних засобів надає можливість учневі розв'язувати окремі задачі, не знаючи відповідного апарату. Однією з областей математики, де використання засобів обчислювальної техніки вбачається особливо ефективним, є чисельні методи, тому на кафедрі інформатики і ОТ ЧДПУ імені Т.Г. Шевченка була створена програма Numet для підтримки викладання чисельних методів.

Програма Numet призначена для обчислення чисельними методами певних математичних завдань. Назва програми походить від скорочення Numerical methods. Програма функціонує під управлінням операційної системи Windows9x і має відповідний інтерфейс, що робить її дуже зручною у використанні.

Після активізації ППЗ Numet на екрані з'являється головне вікно програми і ще 2 вікна – *Розв'язання* та *Список об'єктів* (рис. 1). Зверху під заголовком головного вікна подано *головне меню*.

Під час роботи з програмою у деяких ситуаціях використання певних послуг меню є недоступним. Такі пункти виділятимуться блідим кольором, а звернення до них не призведе до яких-небудь дій.

У вікні *Розв'язання* виводиться умова відповідного завдання та власне розв'язання цього завдання. Щоб перейти в дане вікно, потрібно звернутися до

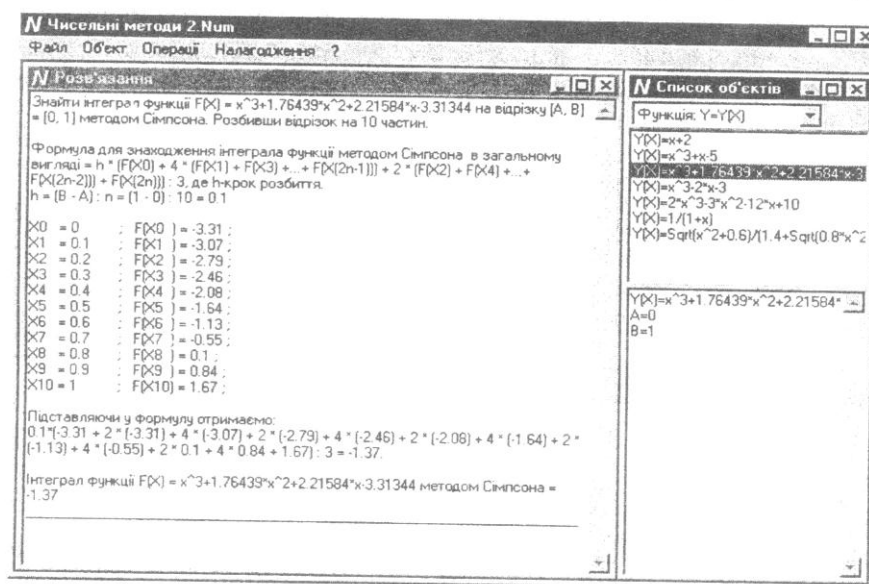


Рис. 1

послуги *Операції/Розв'язання/Перегляд розв'язків*, або просто натиснути ліву кнопку "миші" над цим вікном. Після обчислення деякого завдання отриманий розв'язок можна зберегти у файлі, скориставшись послугою *Файл/Зберегти розв'язання*, або, в разі непотрібності, очистити дану область за допомогою команди *Операції/Розв'язання/Очистити*.

Перед створенням об'єкту спочатку необхідно встановити, якого типу він буде; для цього з списку типів об'єкту потрібно вибрати відповідний тип: (функція: $Y=Y(X)$, СЛР:, Таблиця:). Далі скористатися послугою *Об'єкт/Створити*, або послугою контекстного меню списку переліку об'єктів *Створити*, в наслідок чого на екрані з'явиться діалогове вікно створення відповідного об'єкту. В даному вікні потрібно ввести всі необхідні для створення об'єкта дані. Для функції – це сама функція і відрізок, на якому буде розглядатися ця функція; для СЛР – це матриця коефіцієнтів та назва, яка буде дана матриці; для таблиці – відповідні значення аргументу і функції та назва таблиці. Далі необхідно натиснути кнопку *Так*.

Створені об'єкти можна записати в файл, скориставшись послугою *Файл/Зберегти дані*, також об'єкти можна змінювати, або вилучати, користуючись відповідними послугами *Об'єкт/Змінити*, *Об'єкт/Вилучити* або послугами контекстного меню списку переліку об'єктів. Раніше створені об'єкти і записані в файл можна завантажити в програму, скориставшись послугою *Файл/Завантажити*.

Над створеними, або завантаженими об'єктами можна виконувати певні дії в залежності від типу активного об'єкта. Так, наприклад, для функції $F(x)$ можна знайти корінь рівняння $F(x)=0$ різними методами.

Вправа 1. Уточнити корінь рівняння $2x^3 - 3x^2 - 12x + 10 = 0$, на відрізку $[2, 3]$ з точністю 0.001.

Розв'язання. В списку типів об'єкта вибираємо тип: функція: $Y=Y(X)$. Тепер, звернувшись до послуги головного меню *Об'єкт/Створити*, в діалоговому вікні (рис. 2) потрібно ввести рівняння, відрізок задання і натиснути кнопку *Так*.

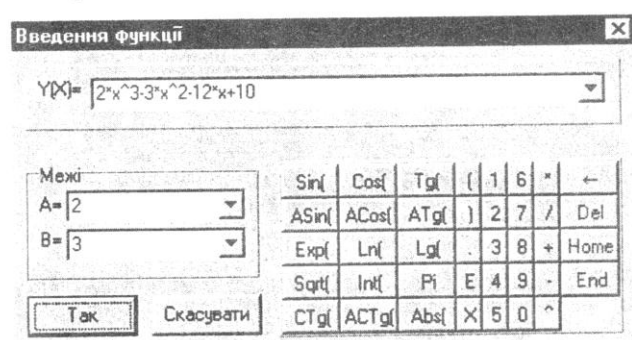


Рис.2

Після цього в списку переліку об'єктів з'явиться дана функція.

Тепер можна перейти до уточнення кореня. Скористаємося послугою головного меню *Операції/Розв'язати рівняння* і вибираємо один з методів для обчислення: *методом хорд*, *методом дотичних*, *комбінованим методом*, або *методом поділу відрізка пополам*, наприклад, методом поділу відрізка пополам і в діалоговому вікні (рис. 3) уточнюємо відрізок, на якому шукати корінь, а також потрібну точність, і натискаємо кнопку *Обчислити*.

Після обчислень у вікні розв'язання з'явиться розв'язок нашого завдання, а саме: спочатку буде виведена умова завдання, потім значення функції на кінцях відрізка і в точці поділу відрізка пополам, значення "серединної" точки і одного з кінців відрізка, так що ці точки мають різні знаки; далі функцію розглядають на відрізку з кінцями в цих точках, і процес повторюють доти, доки не буде досягнута відповідна точність, яка перевіряється на кожному наступному кроці, причому результати перевірки виводяться на екран. В кінці буде виведено остаточну відповідь.

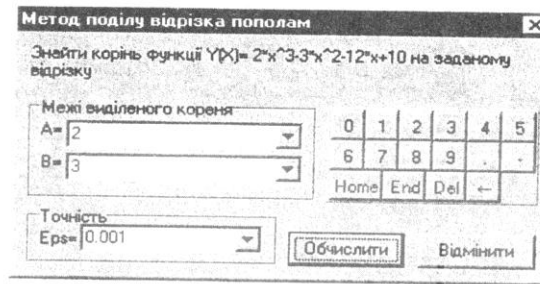


Рис. 3

Також для функції можна обчислити визначений інтеграл на певному відрізку, наприклад, як у наступній задачі.

Вправа 2. Обчислити визначений інтеграл для функції $F(x) = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 10$ на відрізку $[2, 4]$, розбивши його на 10 частин.

Розв'язання. Оскільки дана функція вже створена, то скориставшись послугою головного меню Операції/Проінтегрувати функцію і вибравши один з методів: методом Сімпсона, методом трапецій, або методом лівих, правих чи центральних прямокутників, наприклад метод Сімпсона (парабол), і уточнивши в діалоговому вікні інтегрування (рис. 4) відрізок інтегрування, а також кількість підвідрізків розбиття та натиснувши кнопку Обчислити, ми одержимо розв'язок. В ньому буде виведена умова нашого завдання, загальна формула для знаходження інтеграла функції методом Сімпсона, всі значення аргументів для даного розбиття і відповідні значення функцій, і результат обчислення.

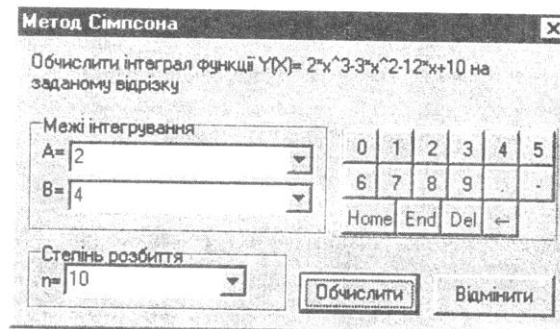


Рис. 4

Вправа 3. Розв'язати систему лінійних рівнянь з точністю 0.001.

$$\begin{cases} 2.1734 X_1 - 0.3567 X_2 + 1.0767 X_3 = 1.2452; \\ 0.4528 X_1 - 3.9862 X_2 + 0.9875 X_3 = 3.5166; \\ 0.4267 X_1 + 0.7698 X_2 + 4.4567 X_3 = 1.2727. \end{cases}$$

Розв'язання. В списку типів об'єкта вибираємо тип: СЛР:. Тепер створимо об'єкт: звернувшись до послуги головного меню Об'єкт/Створити, в діалоговому вікні (рис. 5) вводимо коефіцієнти системи і назву створюваної матриці, наприклад, Слр1, і натискаємо кнопку Так.

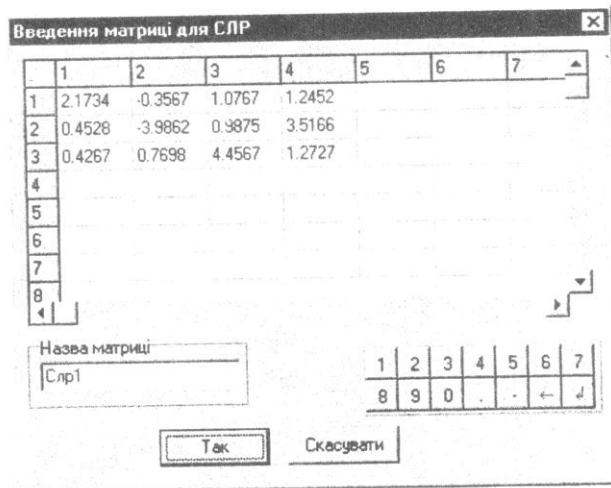


Рис. 5

Тепер виділивши об'єкт Слр1 звертаємося до послуги *Операції/Розв'язати СЛР* і вибираємо один з методів обчислення: *методом Гаусса, методом ітерації, методом Зейделя*, наприклад, методом Гаусса. В діалоговому вікні потрібно вказати точність обчислення і натиснути кнопку *Обчислити*. У вікні розв'язання виведеться умова вправи і таблиця коефіцієнтів розв'язання з остаточною відповіддю.

Вправа 4. Для функції, значення якої задано таблицею за допомогою інтерполювання, знайти значення в точці $x = 0.5$.

x	0	1	2	4
F(x)	1	3	2	4

Розв'язання. В полі типів об'єкта вибираємо тип: *Таблиця*. Тепер створимо об'єкт, звернувшись до послуги головного меню *Об'єкт/Створити*, і в діалоговому вікні (рис. 6) вводимо табличні значення і назву створюваної таблиці, нехай Таблиця1, та натискаємо кнопку *Так*.

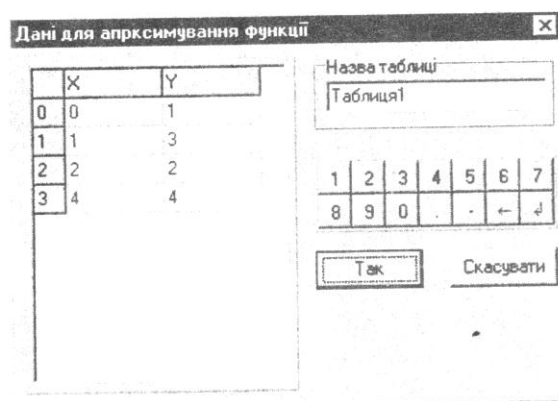


Рис. 6

Тепер, звернувшись до послуги *Операції/Інтерполювання функції* і вибравши один з методів інтерполювання (за допомогою *многочлена Лагранжа, многочлена Ньютона, або лінійного чи квадратичного інтерполювання*), наприклад, за допомогою многочлена Лагранжа, в діалоговому вікні вводимо пробне значення (в нашій задачі це 0.5) і натискаємо кнопку *Обчислити*. У вікні розв'язання отримаємо: умову вправи, загальну формулу многочлена Лагранжа для даного випадку, вирази з підставленими значеннями в цю формулу і остаточною відповідь.

Отже, можна бачити, що використання ППЗ Numet дає можливість швидко і без прикладання великих зусиль розв'язати ряд завдань з чисельних методів. Причому деяку задачу на обчислення можна розв'язати декількома способами і з різною точністю, створивши відповідний об'єкт тільки один раз, а потім проаналізувати одержані відповіді і зробити висновки, який з методів дає точніше обчислення.

1. Програма для класів з поглибленим вивченням математики 8-11 кл. Математика. – 2001. – № 37(145). – жовтень.
2. Жалдак М.И., Рамский Ю.С. Численные методы математики: Пособие для самообразования учителей. – К.: Рад. шк., 1984. – 206 с.
3. Заварькин В.М., Житомирский В.Г., Лапчик М.П. Численные методы: Учебное пособие для студентов физ. — мат. спец. педагогических институтов. – М.: Просвещение, 1990. – 176 с.
4. Лященко М.Я., Головань М.С. Чисельні методи: Підручник. – К.: Либідь, 1996. – 288 с.
5. Шкіль М.І., Колесник Т.В., Хмара Т.М. Алгебра і початки аналізу. Підручник для учнів 11 класу з поглибленим вивченням математики в середніх закладах освіти. – К.: Освіта, 2001. – 232с.