

М.М.Горонескуль, Харків, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ПАКЕТУ ПІДТРИМКИ МАТЕМАТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ MAPLE ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ У ВИКЛАДАННІ МАТЕМАТИКИ

The paper represents approaches to using of mathematics computer applications in mathematics teaching to improve learning process. It also discusses the points high of mathematics labs series development on the base of using of mathematics creativity environment Maple.

У сучасній ситуації необхідність інформатизації процесу навчання математики, зокрема вищої математики, можна вважати цілком усвідомленою, оскільки серед професійних комп'ютерних середовищ найбільш розвиненими є ті, що призначаються для підтримки математичної діяльності. Разом з тим, на практиці комп'ютерні технології навчання математики не знаходять розповсюдженого застосування в освітній практиці. Однією з основних причин такого становища можна вважати відсутність методичних розробок, які б допомогли педагогам опанувати новітні інформаційні технології і впровадити їх у навчання.

На наш погляд, інформатизацію навчального процесу з математики у першу чергу доцільно здійснювати шляхом впровадження лабораторного практикуму, який базується на застосуванні комплексу математичних середовищ.

Наш досвід вивчення практики застосування різноманітних математичних середовищ дозволив зробити висновок, що після певного початкового циклу взаємодій з пакетами, навчальну діяльність доцільно орієнтувати на використання переважно одного досить потужного сучасного і разом з тим перспективного математичного пакета, вивчення якого дозволяє, з одного боку вийти за межі суто навчальних задач, а з іншого боку, сформувати у студентів такі навички застосування математичних середовищ, якими вони могли б у подальшому скористатися у майбутній дослідницькій чи професійній діяльності.

Ми вважаємо, що таким основним пакетом, на застосування якого можна спиратися у навчанні багатьом розділам математики, є **Maple**. Поєднання аналітичного розв'язання задач вищої математики з проведенням обчислень у математичному середовищі дозволяє студентам не тільки виконати змістовну роботу за обмежений час, отримати уявлення про певний блок навчального матеріалу, сформулювати висновки, а

й оформити результати проведеної роботи, що теж є достатньо суттєвим моментом у підготовці майбутніх фахівців.

У загальному розумінні **Maple** -це середовище для виконання математичних розрахунків на комп'ютері. **Maple** дозволяє розв'язувати велику кількість математичних задач шляхом вводу команд, без будь-якого попереднього програмування. Крім того, **Maple** може оперувати не тільки наближеними числами, але й точними цілими і раціональними числами. Це дозволяє одержати відповідь з високою точністю, яка обмежується тільки обчислювальними можливостями комп'ютера. Але, що саме важливе, розв'язок задач може бути одержаним аналітично у вигляді формул, де застосовується традиційна математична символіка. Через це **Maple** називають також пакетом символічної математики. **Maple** вміє виконувати складні алгебраїчні перетворення та спрощення над полем комплексних чисел, знаходити скінченні та нескінченні суми, добутки, границі та інтеграли, розв'язувати у символічному вигляді і чисельно алгебраїчні (у тому числі трансцендентні) системи рівнянь і нерівностей, знаходити всі корені многочленів, розв'язувати аналітично і чисельно системи звичайних диференціальних рівнянь і деякі класи рівнянь з частинними похідними. **Maple** містить пакети підпрограм для розв'язання задач лінійної і тензорної алгебри, Євклідової і аналітичної геометрії, теорії чисел, теорії ймовірностей і математичної статистики, комбінаторики, теорії груп, інтегральних перетворень, чисельної апроксимації і лінійної оптимізації (симплекс-метод), а також задач фінансової математики та багато інших задач.

Maple має розвинену мову програмування. Це дає можливість користувачу самостійно створювати команди та таким чином поширювати можливості **Maple** для розв'язання спеціальних задач. Зручний текстовий редактор і виразні графічні засоби дозволяють професійно оформити виконану роботу.

Інтерфейс користувача підтримує концепцію робочих листів ("worksheets"), які поєднують текст, вхідні команди, вихідну інформацію і графіку в одному й тому самому документі. Програма дозволяє одночасно працювати з кількома робочими листами і встановлювати між ними динамічні зв'язки, тобто переводити обчислення з одного листа на інший. Можна навіть користуватися кількома програмами одночасно, що дозволяє, наприклад, проводити порівняння обчислень за різними початковими значеннями змінних.

Пакет **Maple** дуже зручний для побудування лабораторного практикуму з вищої математики.

Як приклад розглянемо постановку лабораторної роботи з дослідження функції з побудовою її графіка.

Нехай задана функція має вигляд:

$$y = \frac{x^3 + 2x^2 + 3x - 4}{(x - 1)(x - 2)}$$

Зауважимо, що при виконанні цього завдання традиційним методом ми зіткнемося з певними ускладненнями, зокрема, при встановленні екстремальних точок буде потрібно знайти корені рівняння четвертого степеня, для чого необхідно звертатися до чисельних методів, тому, що рівняння не є бікватратним і корені його неможливо знайти за формулою Горнера. Середовище **Maple** дозволить вирішити поставлене завдання без витрат часу на рутинні обчислення.

Наведемо хід виконання запропонованого завдання за кроками.

Крок 1. Виведення на екран графіка функції, що досліджується, у загальному вигляді. В результаті студент має можливість отримати загальне уявлення про поведінку функції і встановити ті проміжки, на яких вона має особливості та які необхідно дослідити (дивися рис.1).

Крок 2. Деталізація графіка функції на проміжках, де функція має точки розриву. Встановлення точок розриву. Порівняти одержані дані з результатами аналітичного дослідження, зробити аналіз поведінки графіка функції в околі точок розриву функції (дивися рис.2, рис.3, рис.4).

Крок 3. Встановлення точок перетину графіка даної функції з координатними осями. Порівняти одержані результати з результатами аналітичного дослідження.

Крок 4. Деталізація графіка функції на проміжках, де функція має екстремуми. Встановити координати точок екстремуму за графіком та порівняти з результатами, які одержали за допомогою чисельного метода.

Крок 5. Встановити проміжки зростання та спадання функції. Порівняти одержані результати з результатами аналітичного дослідження. Зробити висновки про знак першої похідної на цих проміжках.

Крок 6. Встановити проміжки опуклості та ввігнутості функції. Порівняти одержані результати з результатами аналітичного дослідження. Зробити висновки про знак другої похідної на проміжках, що розглядаються.

Крок 7. Встановити похилу асимптоту експериментальних шляхом. Підібрати параметри прямої. Для кінцевого уточнення відповіді, порівняти здобуте рівняння прямої з рівнянням, яке одержали аналітичним шляхом (дивися рис6, рис7. рис.8).

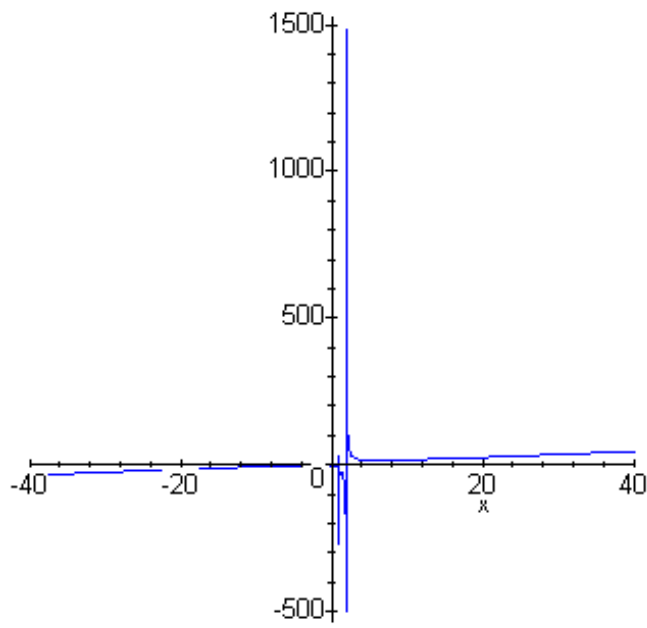


Рис.1.

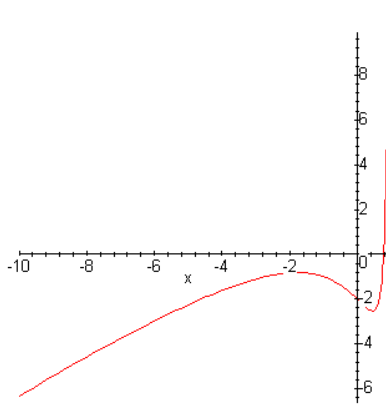


Рис.2.

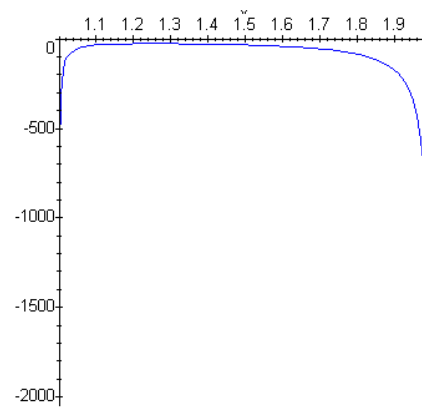


Рис.3.

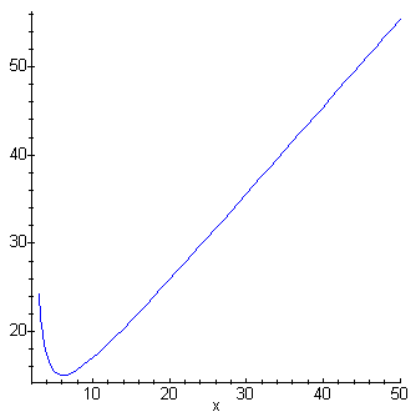


Рис.4.

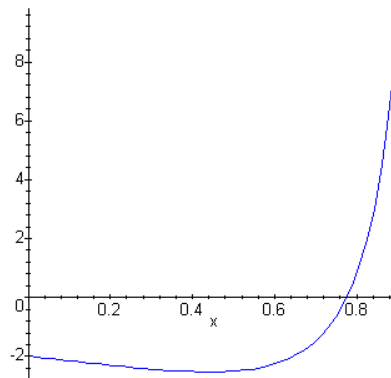


Рис.5.

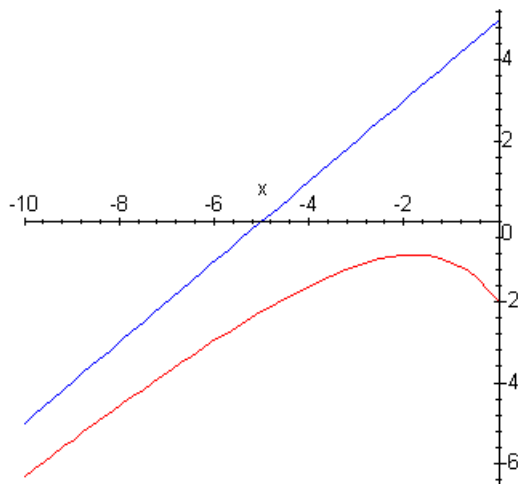


Рис.6.

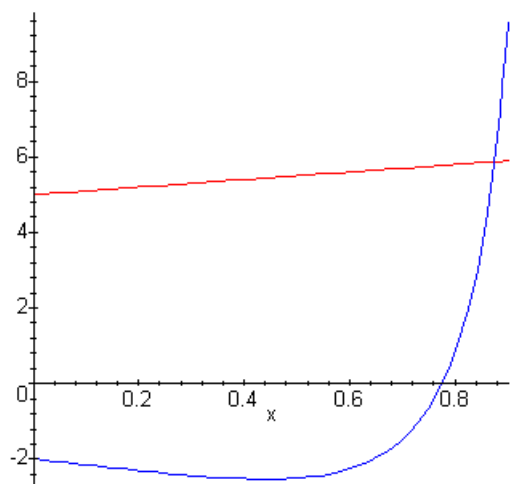


Рис.7.

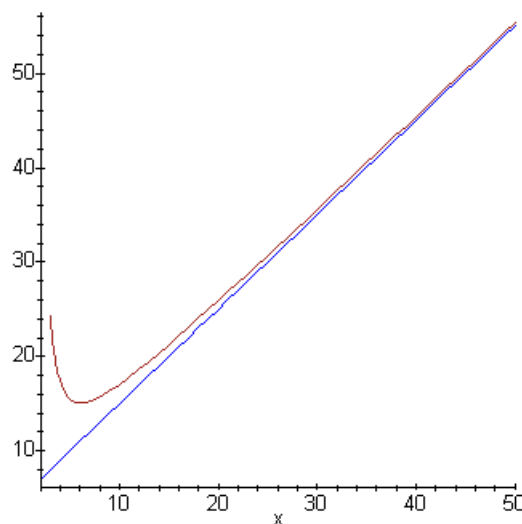


Рис.8.

Система впровадження лабораторних робіт у практику навчання сприяє не тільки більш глибокому сприйняттю математичних теорій та фактів, отриманню ґрунтованих знань з математики, але й позитивно відбивається на фаховій підготовці випускників вузу в цілому, бо дає їм ефективний інструментарій для розв'язання різноманітних задач, які зустрічаються при вивченні фахових дисциплін.

Список літератури: 1. Манзон Б.М. Maple V power edition. Москва, 1998. --240с. 2. Манзон Б. Maple V версія 5 // Мир П.К. №8 август 1998.-с30-с.35. 3. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках математики: Посібник для вчителя – К.: Техніка, 1997.-303с.

Представлена докт. тех. наук Вайнер В.Г.