Поліщук Світлана

студентка VІІ курсу, спеціальність «Математика»
Науковий керівник – Севостьянов Є.О.
доктор фізико-математичних наук,
старший науковий співробітник,
професор кафедри матем. аналізу

ВИКОРИСТАННЯ ІКТ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СТЕПЕНЕВИХ РЯДІВ

На сьогоднішній день в широких колах користувачів обчислювальних машин став досить популярним і широко використовуваним термін «комп'ютерна математика». Дане поняття включає сукупність як теоретичних і методичних засобів, так і сучасних програмних і апаратних засобів. В останні роки в процес математичної освіти дедалі наполегливіше і успішніше впроваджуються такі системи, як DERIVE, MatLab, Maple, MuPAD, Mathematica та ін. Вони звільняють користувача від проведення громіздких, рутинних викладок, однотипних обчислень і дозволяє зосередитися безпосередньо на аналізі модельованого явища. Діалог з пакетом СКМ відбувається на досить природній мові, використовуються традиційні позначення і способи написання формул. Безсумнівним достоїнством сучасних СКМ є прекрасні графічні можливості, що дозволяє зробити наочними багато математичних понять і методів.

Степеневі ряди відіграють важливу роль не тільки у теоретичних дослідженнях (наприклад, розв'язання диференціальних рівнянь), але й у наближених обчисленнях (за їх допомогою, наприклад, обчислюються значення функцій складної природи і визначених інтегралів).

Степеневі ряди є важливим розділом в курсі диференціального та інтегрального числення. Їх винайшов швейцарський математик та фізик, який провів більшу частину свого життя в Росії та Німеччині – це Леонард Ейлер.

Серед у математиці особливу роль відіграють ряди, членами яких є степеневі функції від аргументу *x*, тобто так звані *степеневі ряди*:

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \ldots + a_n x^n + \ldots \quad (2)$$

Дійсні (або комплексні) числа a_0, a_1, $a_2, \ldots$, $a_n, \ldots$ називаються коефіцієнтами ряду (2), $\tilde{o} \in R$ - дійсна змінна.

Актуальність роботи полягає в тому, що за допомогою системи WM, студент може самостійно перевіряти себе, тобто, контролювати рівень формування навичок і умінь, представляти результати у найбільш наочній формі, будувати без труднощів складні тривимірні поверхні і т.д. При цьому звільняти час для обдумування алгоритмів, більш глибокого вивчення математичної сутності розв'язуваних задач і їх рішень різними методами.

Одна із широко розповсюджених математичних задач – розкладання заданої аналітичної функції в степеневий ряд Тейлора щодо деякої вузлової точки з абсцисою x_0.

Для розкладу в ряд використовуються наступні функції системи Mathematica:

Series [f, {x, x_0, n}] – виконує розкладання в степеневий ряд функції ***f*** в околі точки x = x_0 за ступенями (x-x_0) ^ n;

Series [f, {x, x_0, nx }, {y, y_0, ny}] – послідовно шукає розкладання в ряд спочатку по змінній y, потім по x;

SeriesCoefficient [s, n] – повертає коефіцієнт при змінної n-го ступеня ряду s;

Суть розкладання функції в степеневий ряд добре видно з розкладу функції *f (x)* = $e^{x/2}$, представленої на рис.1 (вихідні комірки мають стандартний формат).

У першому прикладі розкладання йде відносно початкової точки x_0 = 0, що відповідає спрощеному ряду Тейлора, який називається рядом Маклорена.

У другому випадку розкладання йде відносно початкової точки x_0, відмінною від нуля. Зазвичай таке розкладання складніше і дає велику залишкову похибку. Відповідно до прийнятої математичної символікою ця похибка позначається як O[x]i з показником ступеня, що вказує на порядок похибки.

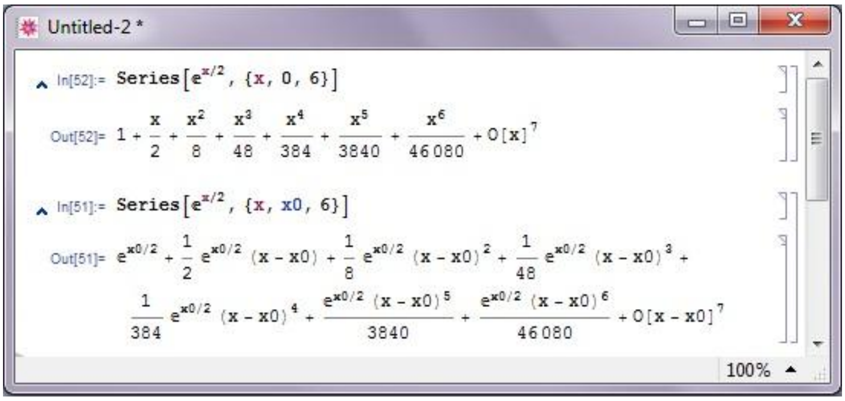

Рис.1.Приклад розкладу в степеневий ряд

Слід зазначити, що розкладання в ряд використовує особливий формат виводу, частиною якого і є член залишкової похибки. На рис. 2 показано розкладання в ряди Тейлора і Маклорена для декількох функцій.

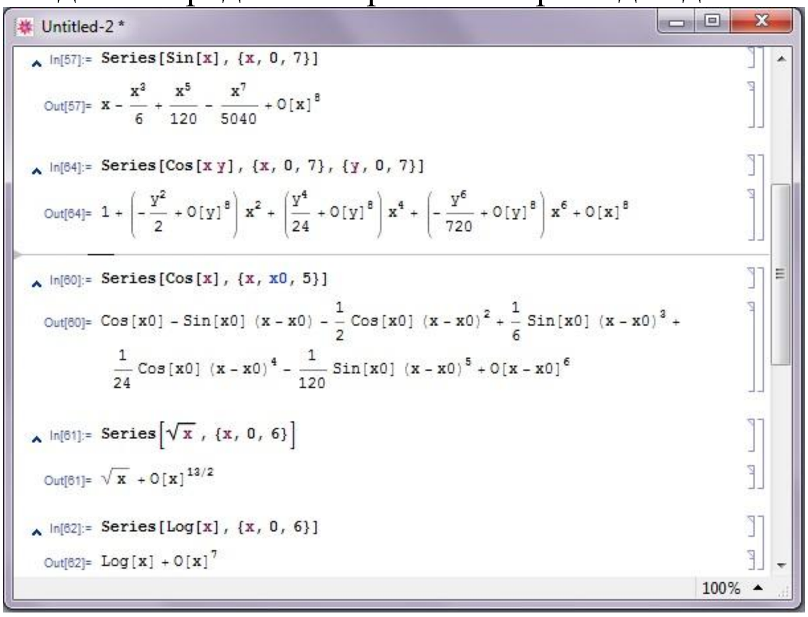

Рис.2.Приклади розкладу в раді Тейлора і Маклорена

Так як система Wolfram Mathematica дозволяє вирішувати широкий спектр завдань, то було продемонстровано лише основну частину можливостей цієї системи при вивчені степеневих рядів.

Підбиваючи підсумки всієї роботи, можна сказати, що сучасні СКМ слід розглядати не тільки як електронні довідники нового покоління, але і як системи для самонавчання та дистанційного навчання математики. Однак для цього вони повинні бути забезпечені грамотно складеними (насамперед у методичному відношенні) електронними уроками або книгами. У той же час, при відсутності таких уроків застосування математичних систем може мати негативні наслідки для освіти – небезпечна підміна навчання основам математики навчанням основам роботи з математичними системами.

Однак, працювати з сучасними СКМ просто, приємно і повчально. Завдяки цьому освоєння системи Mathematica сприймається учнями та студентами з великим інтересом,що служить спонукальним мотивом до їх впровадження в систему освіти,причому не тільки вищої,а й середньої.

Література:

1. Гудименко Ф. С. Диференціальні рівняння. — К.: Видавництво Київського державного університету , 1958 р.
2. Дьяконов В. П. Комп'ютерна математика. Теорія і практика. – М.: «Пітер», 2001. –1296 с.
3. Призва Г. Й. Диференціальні рівняння та їх застосування. – К. : Вища шк., 1978 . – 104 с.
4. Самойленко А. М. Диференціальні рівняння: Підручник / А. М. Самойленко, М. О. Перестюк, І. О. Перестюк. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Либідь, 2003. – 600 с.
5. Електронний підручник з Wolfram Mathematica http://lib.qrz.ru/book/export/html/10482
6. Морзеэв Ю.М. Сучасні системи комп’ютерної математики. – Стаття – http://www.compress.ru/article.aspx?id=12530&iid=474#begin, 2001.
7. Фіхтенгольц Г. М. Курс диференціального та інтегрального числення / Григорій Михайлович Фіхтенгольц. – Том II.- М.: Фізматгім, 1962. – 807 с.
8. Шмигельський М. А. Збірник задач з вищої математики. Ч.2. – К.: ІВЦ «Політехніка» , 2003. – 200 с.