

## ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМИ MAPLE ДЛЯ ЗНАХОДЖЕННЯ ДОТИЧНОЇ ДО ФУНКЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

### Анотація

*Розглянуто проблеми впровадження та адаптації системи комп'ютерної математики Maple у навчальний процес закладу вищої освіти при викладанні курсу вища математика. Зазначено, що системи комп'ютерної математики надають можливість створити принципово інше інформаційно-освітнє середовище, що оптимізує навчальний процес, скорочуючи час на одержання системи знань та умінь, а також надає можливість студентам активізувати організацію самостійної роботи з закріплення навчального матеріалу. У роботі адаптовано систему комп'ютерної математики Maple для знаходження рівняння дотичної до функції.*

**Ключові слова:** інформаційно-освітнє середовище, рівняння дотичної до функції, Maple.

### Abstract

*The problems of introduction and adaptation of the system of computer mathematics Maple in the educational process of the institution of higher education in teaching the course of higher mathematics are considered. It is noted that computer mathematics systems provide an opportunity to create a fundamentally different information and educational environment that optimizes the learning process, reducing the time to obtain a system of knowledge and skills, and allows students to intensify the organization of independent work to consolidate learning material. The paper adapts the Maple computer mathematics system to find the equation tangent to the function.*

**Keywords:** information and educational environment, the equation tangent to the function, Maple.

Швидкий розвиток інформаційних технологій та комп'ютеризація усіх сфер діяльності – наукової, освітньої, виробничо-економічної, значно підвищує вимоги до впровадження та систематичного застосування новітніх інформаційних технологій у процесі навчання й формування професійних компетентностей майбутніх фахівців.

Однією з характерних рис двадцять першого століття є впровадження в повсякденне життя високоефективних комп'ютерних технологій. Сьогодні неможливо уявити висококваліфікованого вченого, конструктора, інженера, який не використовує Internet для одержання найсвіжішої інформації. Комп'ютер, пакети символічних програм наполегливо і безповоротно входять у життя не тільки науково-дослідних установ, університетів, а й у професійні коледжі, школи та родини.

Зараз декілька компаній пропонують потужні і розвинуті пакети комп'ютерних обчислень: Derive, Gran (1, 2d, 3d), Macsyma, Maple, Mathematica, Matcad, Matlab, Reduce, SAS, S-plus, SPSS, Statistica та інші.

З кожним роком збільшується число праць, що присвячені пошуку методів та прийомів впровадження систем комп'ютерної математики в навчання, зокрема вищої математики [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Чільне місце серед них посідає система комп'ютерної математики Maple, яка є одним із лідерів універсальних систем і надає можливість користувачу інтелектуальне середовище для математичних досліджень.

Система комп'ютерної математики Maple може розв'язувати велику кількість математичних задач, шляхом введення вбудованих команд, без будь-якого попереднього програмування. Але під час використання систем комп'ютерної математики у навчання вищої математики необхідно проводити велику роботу з адаптації таких систем [7]. Адже вони розробляються для професійних розрахунків. В цій роботі ми спробуємо адаптувати СКМ Maple для знаходження рівняння дотичної до функції однієї змінної.

Для початку задамо нашу функцію та точку, в якій необхідно провести дотичну:

restart:

```
g := (x*x-2*x)/(x*x-4):
```

```
x[0] := -1:
```

```
f(x) = g;
```

Далі шукаємо значення функції в точці:

```
f(x[0])=subs(x=x[0],g);
```

Тепер шукаємо похідну функції та значення похідної в початковій точці:

```
ff := normal(diff(g, x));
```

```
f*'` = ff;
```

```
f*'`(x[0]) = subs(x = x[0], ff);
```

Підставляємо усі значення в рівняння дотичної, матимемо:

```
y = y*(`(`&khcy;`[0]))(`&khcy;`-`&khcy;`[0])+y(`&khcy;`[0]);
```

```
y = subs(x = x[0], ff)*(x-x[0])+subs(x = x[0], g);
```

Для кращої наочності побудуємо графіки функцій та дотичну:

```
toch:= plot( [x[0], subs(x=x[0], g) ], style=point, symbol=circle, symbolsize = 17, color=blue ) :
```

```
gr:= plot( {g, subs(x=x[0], ff) (x-x[0]) + subs( x=x[0], g)}, x=-6..6, y=-6..6, color = [green, red], thickness = 2) :
```

На рис. 1 представлено результати розрахунків, що отримано на основі застосування програмного коду, розміщеного в довідковій системі СКМ Maple.

The screenshot shows the Maple 16 software interface. The window title is "Untitled (2)\* - [Server 2] - Maple 16". The menu bar includes File, Edit, View, Insert, Format, Table, Drawing, Plot, Spreadsheet, Tools, Window, and Help. The toolbar contains various icons for file operations, editing, and plotting. The main workspace is divided into tabs: Text, Math, Drawing, Plot, and Animation. The "Text" tab is active, showing a Maple worksheet with the following content:

```
restart:
g := (x*x-2*x)/(x*x-4):
x[0] := -1:
f(x) = g;
f(x[0]) = subs(x = x[0], g);
```

$$f(x) = \frac{x^2 - 2x}{x^2 - 4}$$
$$f(-1) = -1 \quad (1)$$

```
ff := normal(diff(g, x)):
f*'` = ff;
```

$$f' = \frac{2}{(x+2)^2} \quad (2)$$

```
f*'`(x[0]) = subs(x = x[0], ff);
```

$$f'(-1) = 2 \quad (3)$$

```
y = y*(`(`&khcy;`[0]))(`&khcy;`-`&khcy;`[0])+y(`&khcy;`[0]);
y = subs(x = x[0], ff)*(x-x[0])+subs(x = x[0], g);
```

$$y = y'(x_0)(x - x_0) + y(x_0)$$
$$y = 2x + 1 \quad (4)$$

The status bar at the bottom indicates "Ready" and "Memory: - Time: - Text Mode".

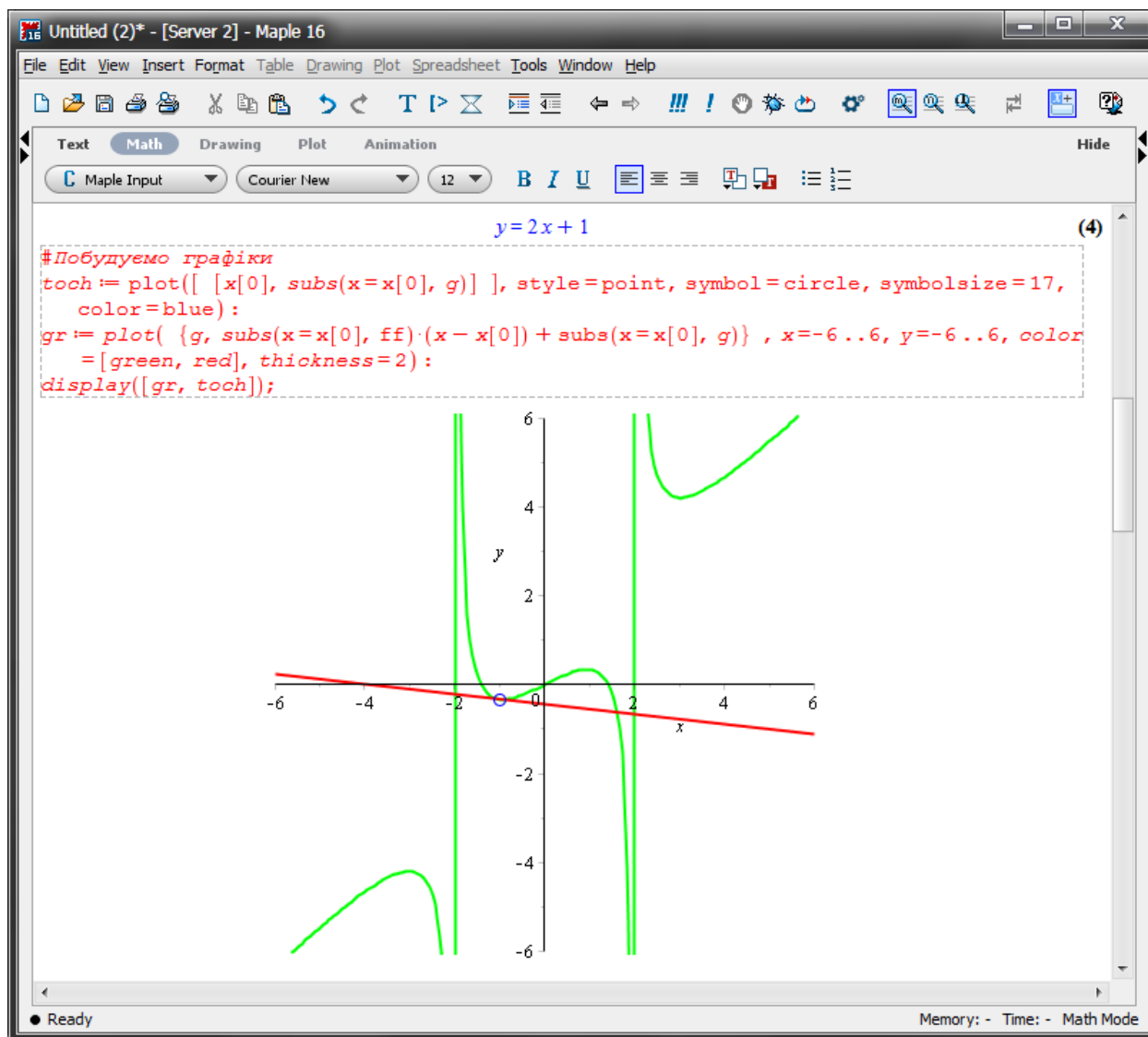


Рис. 1. Візуалізація знаходження рівняння дотичної до функції.

### Висновки

Таким чином, розв'язування математичних задач у поєднанні з ІКТ, а в даному випадку із програмним середовищем Maple, сприяють формуванню самостійної роботи студента, а також математичній культурі. Крім того, використання системи Maple надає можливість студентам активізувати організацію самостійної роботи з закріплення навчального матеріалу та виявлення міжпредметних зв'язків. За певних умов вказані пакети комп'ютерних обчислень, зокрема система Maple, можуть бути однаково ефективними як під час традиційного так і дистанційного викладання.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Красвський В. О. Спецкурс математичного аналізу. Диференціальні рівняння з частинними похідними та їх аналіз в системі Maple [Текст] : навч. посіб. / В. О. Красвський, Н. В. Сачанюк-Кавецька ; Вінниц. нац. техн. ун-т. - Вінниця: ВНТУ, 2017.
2. Бедратюк, Л. П. Системи комп'ютерної алгебри Maple в елементарній теорії чисел / Л. П. Бедратюк, Г. І. Бедратюк // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2013. – № 6/4 (66). – С. 10–13.
3. Клочко В. І. Вища математика з комп'ютерною підтримкою. Теорія функцій комплексної змінної : навч. посіб. / В. І. Клочко, С. А. Кирилашук — Вінниця: ПП «Торговий дім Едельвейс і К», 2010. – 128 с.

4. Дерещ С. В. Дослідження готовності студентів до використання комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики / С. В. Дерещ // Збірник наукових праць Дніпровського державного університету. - 2017. - Режим доступу: <http://sjdstu.dp.ua/index.php/sjdstu/article/view/153/163>

5. Кіановська Н. М. Використання систем комп'ютерної математики у процесі навчання вищої математики студентів технічних ВНЗ / Н. М. Кіановська // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. - 2015. - Вип. 41. - С. 337-342. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Sitimn\\_2015\\_41\\_75](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Sitimn_2015_41_75)

6. Михалевич В. М. Організація самостійної роботи студентів шляхом використання системи комп'ютерної математики Maple / В. М. Михалевич, Я. В. Крупський, О. І. Тютюнник // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2014. — № 3. — С. 114–118.

7. Тютюнник О. І. Адаптація системи MAPLE для вивчення теми екстремуму функції двох змінних в умовах дистанційного навчання / Тютюнник О. І., Клеопа І. А., Крупський Я. В. // Збірник наукових праць: Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми, випуск № 61 – 2021. – с. 20

**Тютюнник Оксана Іванівна** — кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [tutunnik.oksana@gmail.com](mailto:tutunnik.oksana@gmail.com)

**Сичова Марина Сергіївна** — студентка групи ІКН-216, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації (ФІТА), м. Вінниця, e-mail: [marinasychova55707@gmail.com](mailto:marinasychova55707@gmail.com)

**Дунський Максим Юрійович** — студент групи ІКН-216, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації (ФІТА), м. Вінниця, e-mail: [bmaks508@gmail.com](mailto:bmaks508@gmail.com)

**Tiutiunyk Oksana I.** — Candidate of Pedagogical Sciences (Eng.), Docent of the Chair for Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [tutunnik.oksana@gmail.com](mailto:tutunnik.oksana@gmail.com)

**Sychova Maryna S.** — Faculty of Intelligent Information Technology and Automation, Vinnytsia, e-mail: [marinasychova55707@gmail.com](mailto:marinasychova55707@gmail.com)

**Dunskyi Maxym Yu.** — Faculty of Intelligent Information Technology and Automation, Vinnytsia, e-mail: [bmaks508@gmail.com](mailto:bmaks508@gmail.com)