

ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМИ ADVANCED GRAPHER ДЛЯ ВІЗУАЛЬНОГО СУПРОВОДУ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЇ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ»

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

Анотація

В роботі розглянуто основні можливості використання програми Advanced Grapher; продемонстровано приклад розв'язування задачі в програмі Advanced Grapher.

Ключові слова: системи комп'ютерної математики, програма Advanced Grapher, диференціальне числення функції однієї змінної.

Abstract

The main possibilities of using the Advanced Grapher program are considered in the work; an example of solving a problem in Advanced Grapher is shown.

Keywords: computer mathematics systems, Advanced Grapher program, differential calculus of a function of one variable.

Постановка проблеми. Пріоритетним напрямом розвитку освітньої системи є впровадження в освітній процес навчальних закладів інформаційно-комунікаційних технологій. Зокрема, під час вивчення математичних дисциплін для візуалізації навчального матеріалу доречно використовувати математичні програмні пакети (табличний процесор MS Excel, Advanced Grapher, GRAN (GRAN1, GRAN-2D; GRAN-3D), Mathcad, Matlab, Mathematica, Microsoft Mathematics, Wolfram Alpha, пакет динамічної геометрії DG, GeoGebra, система Derive тощо), в середовищі яких можна розв'язувати велику кількість різноманітних задач.

Мета публікації: розглянути основні можливості використання програми Advanced Grapher; продемонструвати приклад розв'язування задачі в програмі Advanced Grapher.

Виклад основного матеріалу. Системи комп'ютерної математики – програмне забезпечення, яке дозволяє виконувати на комп'ютері не лише числові розрахунки, але і проводити аналітичні (символьні) перетворення різних математичних об'єктів і має засоби графічної візуалізації. Науковці виділяють такі класи систем комп'ютерної математики: системи для чисельних розрахунків; табличні процесори; матричні системи; системи для статистичних розрахунків; системи для спеціальних розрахунків; системи для аналітичних розрахунків (системи комп'ютерної алгебри); універсальні системи [1, с. 42-43].

Розглянемо детальніше основні можливості використання програми Advanced Grapher, серед яких: побудова графіків функцій однієї змінної, заданих аналітично в прямокутній декартовій системі координат; побудова графіків функцій у полярній системі координат; побудова графіків функцій, заданих за допомогою рівнянь; побудова графіків функцій, заданих таблицею значень; побудова дотичної і нормалі до графіка функції у заданій точці; знаходження аналітичного виразу для похідної даної функції; знаходження нулів функції на заданому проміжку; дослідження на екстремум на заданому проміжку; виконання чисельного інтегрування; наближене знаходження коренів рівнянь та їх систем; знаходження координат точок перетину графіків двох функцій на заданому проміжку; обчислення числових виразів; графічне розв'язування нерівностей та їх систем тощо.

Продемонструємо застосування програми Advanced Grapher на заняттях з математичного аналізу під час вивчення теми «Диференціальне числення функції однієї змінної».

Розглянемо задачу дослідницького змісту, розв'язання якої можна представити за допомогою програми Advanced Grapher.

Задача. [2, с. 19]. При яких значеннях k дотична до графіка функції $y = kx^2$ утворює з віссю Ox кут $\frac{\pi}{3}$ і відтинає від координатної чверті трикутник з площею, яка дорівнює $\frac{8\sqrt{3}}{3}$?

Розв'язання

Зазначимо насамперед, що $k > 0$, бо дотична до графіка функції $y = kx^2$ утворює з додатним напрямком осі абсцис гострий кут, що дорівнює $\frac{\pi}{3}$. Нехай $(x_0; y_0)$, де $y_0 = kx_0^2$, є точкою дотику дотичної до графіка функції $y = kx^2$, похідна якої в цій точці $f'(x_0) = 2kx_0$. Але значення похідної в точці дотику дорівнює тангенсу кута φ між дотичною і додатним напрямком осі абсцис. Тому $2kx_0 = \operatorname{tg} \frac{\pi}{3} = \sqrt{3}$, звідки $x_0 = \frac{\sqrt{3}}{2k}$. Тоді $y_0 = \frac{k \cdot 3}{4k^2} = \frac{3}{4k}$, а рівняння дотичної до графіка функції $y = kx^2$ в точці $(x_0; y_0) = \left(\frac{\sqrt{3}}{2k}; \frac{3}{4k}\right)$ набирає вигляду: $y = \frac{3}{4k} + \sqrt{3}\left(x - \frac{\sqrt{3}}{2k}\right)$, або $y = \sqrt{3}x - \frac{3}{4k}$. Ця дотична перетинає вісь Ox в точці $x_0 = \frac{\sqrt{3}}{4k}$, а вісь Oy у точці $y = -\frac{3}{4k}$, відтинаючи від 4-ї чверті прямокутний трикутник AOB , катети якого $OA = x_0 = \frac{\sqrt{3}}{4k}$ і $OB = y_0 = \frac{3}{4k}$ (рис. 1).

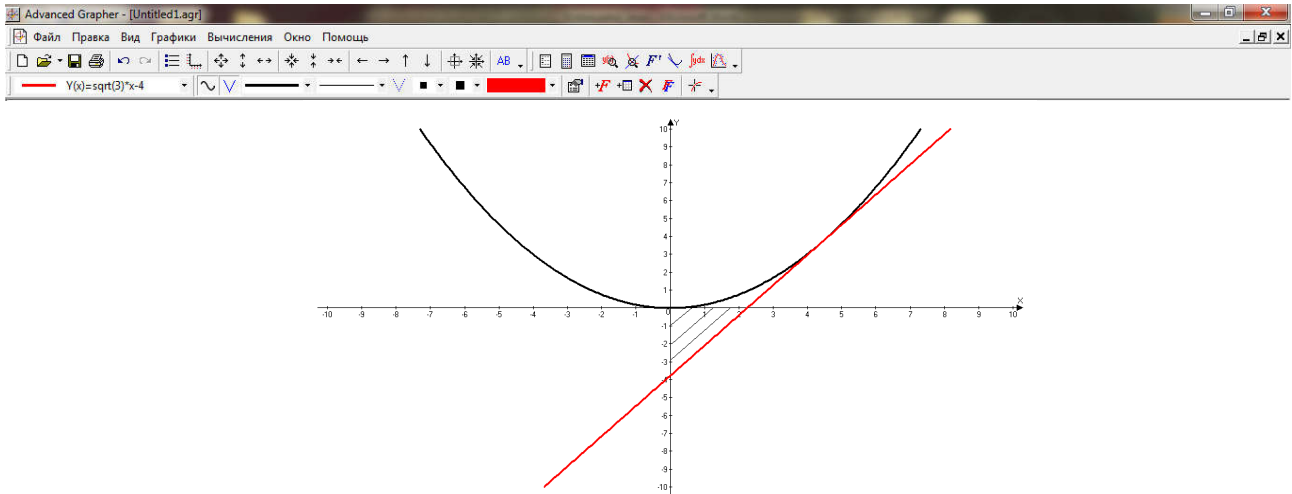


Рис. 1. Розв'язок задачі в програмі Advanced Grapher

Площа трикутника, яка за умовою дорівнює $\frac{8\sqrt{3}}{3}$, дорівнює півдобутку катетів, тобто $\frac{8\sqrt{3}}{3} = \frac{1}{2} OA \cdot OB = \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{4k} \cdot \frac{3}{4k}$. Звідси знаходимо, що $k = \frac{3}{16}$.

Відповідь. $k = \frac{3}{16}$.

Висновки. Таким чином, використання математичних програмних пакетів (зокрема, програми Advanced Grapher) в освітньому процесі сприяє підвищенню мотивації студентів до вивчення математики (зокрема, математичного аналізу), розвитку мислення (студенти вчаться аналізувати, порівнювати, виділяти суттєві ознаки та властивості), формуванню просторової уяви.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Погрібний О. В. Програмні засоби навчання математики. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2011. № 4. С. 42-46.
2. Саранцев Г. И. Упражнения в обучении математике. М.: Просвещение, 1995. 316 с.

Клімішина Аліна Яківна – канд. пед. наук, старший викладач кафедри математики та інформатики, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського.

Klimishyna Alina Yakivna – Cand. ped. Sciences, Senior Lecturer, Department of Mathematics and Informatics, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University.