

ПРОГРАМА MATHCAD – СУЧАСНА ДОПОМОГА У ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІНИ «ВИЩА МАТЕМАТИКА»

С.В. Гузенко, Г.А. Циганкова

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна,

aril_sv@bigmir.net

В наш час, коли комп'ютерні технології набули пріоритетного значення в науці, викладачам вищої школи потрібно якомога тісніше використовувати їх для зацікавлення студентів своїми дисциплінами. Для викладачів математики зручним та сучасним є програмний пакет MathCAD. Даний пакет програм являє собою математичний редактор, який дозволяє проводити різні математичні та інженерні розрахунки, починаючи з елементарних обчислень та закінчуючи складними реалізаціями чисельних методів, прикладними задачами різних галузей наук.

У Національному університеті харчових технологій для студентів напряму «Комп'ютерні науки» разом з лекціями та практичними заняттями проводяться лабораторні заняття з «Вищої математики», з використанням програми MathCAD. Це дозволяє студентам порівняти результати розв'язання задач, які вони отримали аналітичним способом та за допомогою програми MathCAD. Лабораторні роботи охоплюють весь університетський курс «Вищої математики» і дозволяють отримати практичні навички роботи з математичним редактором.

MathCAD складається з декількох інтегрованих між собою компонент: текстовий редактор, який дозволяє вводити, редагувати та формувати як текст, так і математичні вирази; обчислювальний процесор, який дозволяє проводити розрахунки за введеними формулами, використовуючи вбудовані числові методи; символний процесор, який дозволяє проводити аналітичні розрахунки та велике сховище довідникової інформації, представленої у вигляді інтерактивної електронної книги.

Головне меню MathCAD має практично стандартний вигляд. Панелі інструментів потрібні для швидкого виконання команд, які часто застосовуються. Назвемо деякі з них:

1) Math (Математика) – призначена для вставки математичних символів і операторів;

2) Formatting (Форматування) – призначена для форматування (зміни типу і розміру шрифту і т.д.) тексту та формул;

3) Symbolic (Символи) – призначена для виконання команд швидких аналітичних перетворень.

Панель інструментів Math (Математика) призначена для виклику на екран ще декількох панелей MathCAD:

1) Calculator (Калькулятор) – для вставки основних математичних операцій;

2) Calculus (Обчислення) – для вставки елементів математичного аналізу;

- 3) Matrix (Матриця) – для вставки матриць і матричних операторів;
- 4) Graph (Графік) – для вставки графіків;
- 5) Boolean (Булеві оператори) – для вставки логічних (булевих) операторів;
- 6) Greek (Грецькі символи) – для вставки грецьких символів;
- 7) Symbolic (Символіка) – для вставки символічних операторів;
- 8) Programming (Програмування) – для програмування засобами MathCAD;

9) Modifier (Модифікатор) – для вставки деяких операторів (наприклад, перетворення числа);

10) Custom Characters (Спеціальні символи) – для вставки спеціальних символів (одиниць виміру температури і т.п.) та інші.

На прикладі лабораторної роботи з дослідження функції для побудови її графіка, покажемо зручність та наочність використання програми MathCAD.

Нехай задана функція

$$f(x) = \frac{x+1}{e^x},$$

яку потрібно дослідити за допомогою диференціального числення засобами програми MathCAD (за схемою, наведеною нижче) та побудувати її графік.

Обчислення в MathCAD:

Mathcad - [графік.mcd]

Файл Редактирование Вид Вставить Формат Инструменты Символы Окно Справка

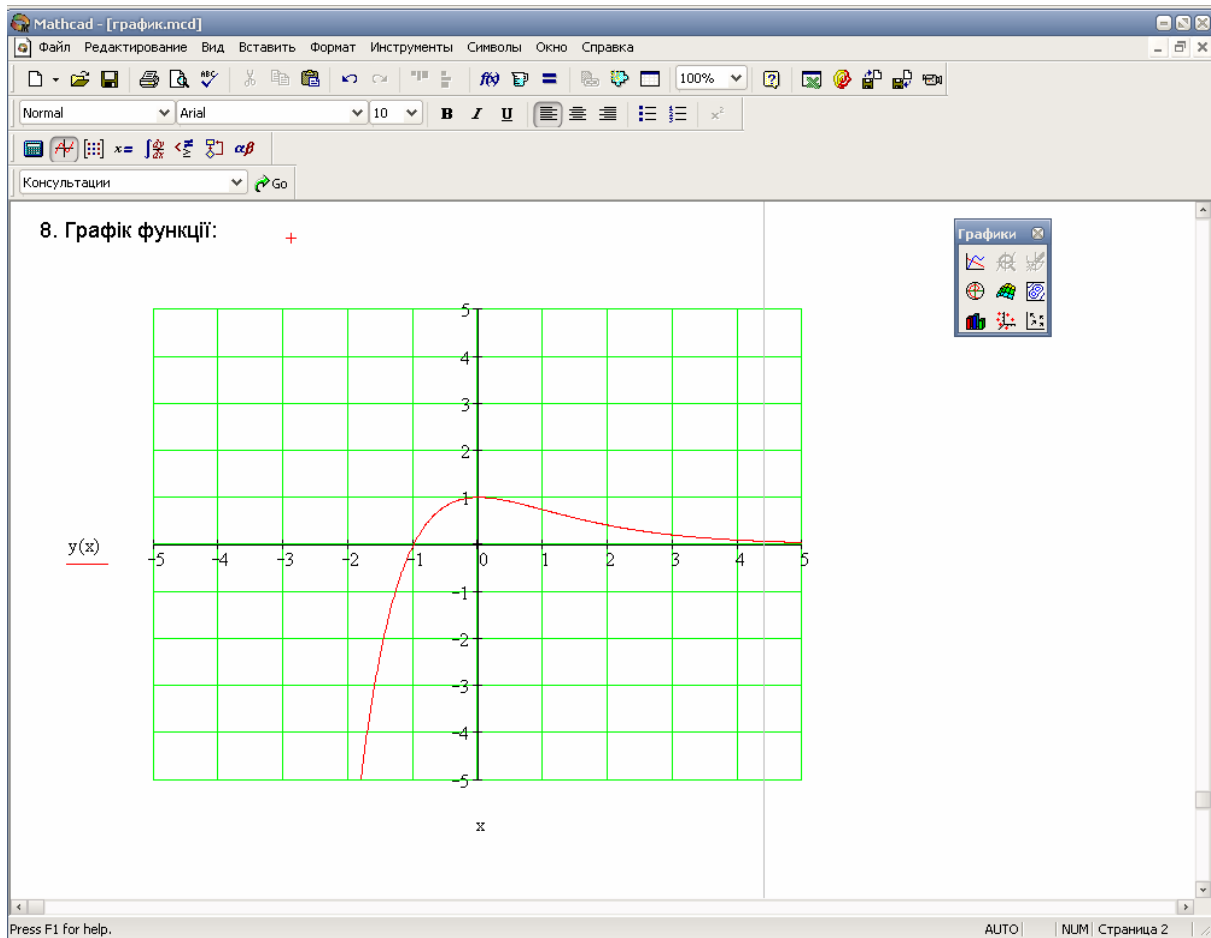
Normal Arial 10

Консультации Go

$y(x) := \frac{x+1}{e^x}$

1. Область визначення функції: $e^x \neq 0$
2. $y(0) = 1$ (0,1) точка перетину з віссю Oy
 $\frac{x+1}{e^x} = 0 \text{ solve, } x \rightarrow -1$ (-1,0) точка перетину з віссю Ox
3. Точок розриву немає. 4. Ні парна, ні непарна, не періодична.
5. Монотонність функції: $\frac{d}{dx} y(x) \rightarrow \frac{1}{\exp(x)} - \frac{x+1}{\exp(x)}$
 $\frac{1}{\exp(x)} - \frac{x+1}{\exp(x)} = 0 \text{ solve, } x \rightarrow 0$ критична точка
 $e^{-x} - (x+1)e^{-x} < 0 \text{ solve, } x \rightarrow 0 < x$ функція спадає $e^{-x} - (x+1)e^{-x} > 0 \text{ solve, } x \rightarrow x < 0$ функція зростає
 $y(0) = 1$ (0,1) точка максимуму
6. Опуклість та вгнутість функції: $\frac{d^2}{dx^2} y(x) \rightarrow \frac{-2}{\exp(x)} + \frac{x+1}{\exp(x)}$
 $\frac{-2}{\exp(x)} + \frac{x+1}{\exp(x)} = 0 \text{ solve, } x \rightarrow 1$ критична точка
 $e^{-x} \cdot (-2) + (x+1)e^{-x} < 0 \text{ solve, } x \rightarrow x < 1$ функція опукла $e^{-x} \cdot (-2) + (x+1)e^{-x} > 0 \text{ solve, } x \rightarrow 1 < x$ функція вгнута
 $y(1) = 0.736$ (1,0.736) точка перегину
7. Асимптоти:
 $k := \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x+1}{e^x} \rightarrow 0$ $b := \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{e^x} \right) \rightarrow 0$
 $y = 0$

Press F1 for help. AUTO NUM Страница 1



Як бачимо, для дослідження функції використовуються такі панелі:

- 1) Calculator (Калькулятор) – для запису самої функції, вводу чисел та математичних операцій;
- 2) Calculus (Обчислення) – для знаходження похідної та границь функції;
- 3) Boolean (Булеві оператори) – для запису рівнянь та нерівностей;
- 4) Symbolic (Символіка) – для розв’язання рівнянь та нерівностей з використанням функції solve;
- 5) Graph (Графік) – для побудови графіка у декартовій системі координат.

Отже, програма MathCAD дозволяє студентам об’єднати свої знання з математики з вмінням користуватись новими математичними редакторами, та перевірити результати обчислень. Лабораторні роботи дозволяють наочно показати студентам, як розв’язуються різні математичні та інженерні задачі.

Література

1. Д.Кириянов «Mathcad 12». – СПб.:БХВ – Петербург, 2005. – 576 с.
2. Вища математика: Лабораторний практикум для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп’ютерні науки» ден. форми навч./Уклад.: Ю.О. Васютинська, С.В. Гузенко, Н.Л. Кузьмінська, А.М. Палагута, А.М. Ткачук. – К.: НУХТ, 2013. – 179 с.