

Визначення площі плоскої фігури за допомогою маплета в середовищі пакета математичних програм Maple.

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто актуальні питання, щодо вивчення математики у сучасному суспільстві. Акцентовано увагу на визначення площі плоскої фігури, а саме, за допомогою математичних програм та пакетів програм, таких як: Maple, MathCAD, MatLAB, Mathematica, Eureka, Mercury. Охарактеризовано їхнє застосування та точність результату.

Ключові слова

Maple, MathCAD, MatLAB, Mathematica, Eureka, Mercury.

Abstract

Actual issues concerning the study of mathematics in modern society. The attention to determine the area of a plane figure, namely by means of mathematical applications and software packages, such as: Maple, MathCAD, MatLAB, Mathematica, Eureka, Mercury. Characterized their use and accuracy of results.

Keywords

Maple, MathCAD, MatLAB, Mathematica, Eureka, Mercury.

Світ математичних наук дуже великий та неповністю вивчений. Вони розвивалися та вивчалися протягом багатьох століть. І для їх розвитку необхідно опанувати усе вивчене попередниками. Без комп'ютеризації математики можливість її вивчення, опанування та подальшого розвитку була б обмежена, а в деяких напрямках неможлива. Але це одна частина питання. Інша полягає в тому, що в розвитку усіх галузей господарства та науки велику частку відіграють громіздкі, непередбачувані та складні розрахунки, від результатів яких залежать наслідки дослідження та удосконалення.

Саме тому науковцями, програмістами, математиками була створена значна частина математичних програм та пакетів програм. Найбільш популярними є **Maple**, **MathCAD**, **MatLAB**, **Mathematica**, **Eureka**, **Mercury**. Серед цих пакетів математичних програм я надаю перевагу **Maple** через її функціональні можливості та доступність за вартістю, в порівнянні із іншими. Цей пакет математичних програм постійно вдосконалюється та полегшує роботу користувача для більш ефективної роботи. Робота із даним пакетом потребує знання англійської мови та елементів програмування. Серед останніх версій математичного пакету **Maple** стало поширюватися використання вікон математичних програм (маплетів). Вони використовуються для спрощення

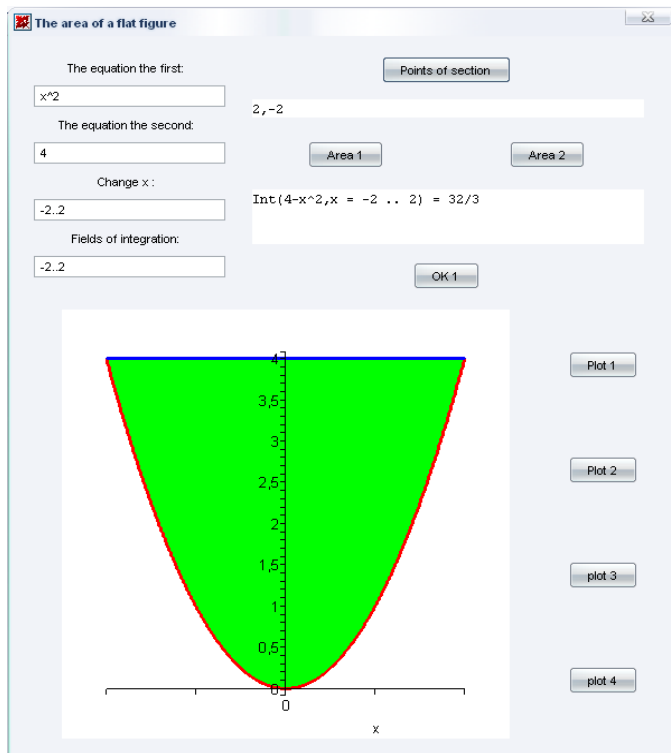


Рис1. Maple для обчислення плоскої фігури

розрахунків та роботи користувачів. Адже не кожен користувач **Maple** може запам'ятати послідовність команд, щоб розв'язати певну задачу.

Важливою задачею в математиці є визначення площі плоских фігур. Саме розв'язку даної задачі приділено велику увагу. Для полегшення роботи користувача при розв'язанні даної задачі, було розроблено маплет її розв'язку.

Плоска фігура може бути утворена обмеженням двох функцій $y=f(x)$. Розрахунок площі такої плоскої фігури за допомогою маплету відбувається в декілька кроків, що дозволяють користувачу вивчити алгоритм розв'язку задачі та наглядно ознайомитися із її особливостями. Даний маплет називається "The area of a flat figure". Він складається із чотирьох текстових стрічок, які розташовані під відповідними надписами. В перші дві стрічки ми вводимо дві функції $y=f(x)$, що обмежують дану плоску фігуру. В наступну стрічку вводимо зміну параметра x , заданих уже функцій, для графічної їх побудови та утвореної ними плоскої фігури. В останню текстову стрічку вводимо границі інтегрування.

Задача визначення границі інтегрування дуже відповідальна при знаходженні площі. Якщо в задачі не задано обмежень по осі абсцис, то границями інтегрування будуть точки перетину функцій. Тому в даному вікні ми знаходимо точки перетину заданих функцій. Дана функція в маплеті відображена в клавiші "Point of selection". Результат знаходження точок перетину двох функцій відображається в текстовій коробці (textbox), яка розташована під певною клавiшею, а точки прописуються через кому.

Коли уже задані функції $y=f(x)$, то ми уже можемо визначити площу плоскої фігури. Дана площа визначається за допомогою визначеного інтеграла. Підінтегральний вираз представляє собою різницю двох функцій: $f_2(x) - f_1(x)$, якщо $f_2(x) > f_1(x)$ і навпаки, якщо $f_1(x) > f_2(x)$. Тому на функцію визначення площі плоскої фігури в вікні **Maple** відведено дві клавiші: "Area 1" та "Area 2". При натисненні клавiші "Area 1" площу буде визначено за допомогою визначеного інтеграла із підінтегральним виразом $f_1(x) - f_2(x)$. При використанні в роботі клавiші "Area 2" площа буде обчислена також за допомогою визначеного інтеграла, але уже із підінтегральним виразом $f_2(x) - f_1(x)$. Різниця при використанні під час роботи клавiші "Area 1" чи "Area 2" полягає в тому, що в результатах розрахунків площа буде відображена із від'ємним знаком. Звідси впливає те, що користувач пакетом **Maple** при роботі із даним вікном на етапі обчислення площі фігури повинен визначитись з використанням однієї із клавiш: "Area 1" або "Area 2". Це потрібно для того, щоб в виведених результатах розрахунків значення площі плоскої фігури була із позитивним знаком. Вибір між даними клавiшами користувач може здійснити за допомогою графічної інтерпретації функцій та побудові плоскої фігури, визначивши значення якої із функцій буде більше при однакових значеннях x . Результати обчислення відображаються в текстовій коробці, яка розміщена під відповідними клавiшами. В даній текстовій коробці програма записує визначений інтеграл, за допомогою якого здійснюється обчислення, та результат обчислення.

Результати розрахунків в маплеті "The area of a flat figure", при його закритті, записуються за допомогою клавiші "OK". Якщо натиснути дану клавiшу, маплет закривається, а результат обчислень записується в квадратних дужках. Кожний вираз записується в лапках та через кому. До даного виразу входять введені функції, зміни параметра x , границі інтегрування, точки перетину функцій та площа плоскої фігури. Результат обчислень записується під назвою "result".

Задача знаходження площі плоскої фігури складається із двох етапів. Перший етап цієї задачі є самий розрахунок площі плоскої фігури. Цей етап є основним. Розв'язок задачі можна було б обмежити даним етапом, але розуміння самої задачі та її розв'язку буде мінімальним. Це може призвести до значних похибок у розв'язанні задачі. Головне в даній задачі – це уявити фігуру, площу якої нам необхідно знайти. Це можливо тільки тоді, коли ми знаємо графічний вигляд заданих функцій та можемо побудувати фігуру, яка нас цікавить. Це і є другий етап розв'язку задачі. Даний етап дозволяє зрозуміти суть задачі, покращити її розуміння, знайти практичне застосування ряду задач, подібних даній.

В задачі другий етап розв'язку представлений коробкою графічних побудов (PL1) та чотирма клавiшами, які розташовані із правої сторони від PL1. Дані клавiші зображені в маплеті під назвами: "Plot 1", "Plot 2", "Plot 3", "Plot 4". Вони слугують користувачу для того, щоб при їх послідовному натисненні він зміг прослідкувати в PL1 графічний вигляд кожної із заданих функцій та послідовність побудови плоскої фігури, площу якої необхідно знайти. При натисненні клавiші "Plot 1" програма будує в декартовій системі координат першу задану функцію $y=f(x)$. Вона

зображена в PL1 червоним кольором. А при натисненні клавіші “Plot 2” в PL1 буде зображено синім кольором графічна інтерпретація другої заданої функції. При використанні у роботі клавіш “Plot 3” або “Plot 4” в коробці графічних побудов буде побудована плоска фігура. Різниця між цими клавішами, при їх використанні, полягає в тому, що забарвлення цікавої для нас плоскої фігури буде різна в конкретних випадках. Якщо фігуру перша функція обмежує знизу, то при натисненні клавіші “Plot 3” вона буде забарвлена в зелений колір, а при використанні в роботі клавіші “Plot 4” – в білий колір. Якщо ж фігуру перша функція обмежує зверху, то при натисненні клавіші “Plot 3” вона буде забарвлена в білий колір, а при використанні в роботі клавіші “Plot 4” – в чорний колір. Тому, якщо при натисненні клавіші “Plot 3” фігура буде забарвлена в білий колір, то необхідно натиснути клавішу “Plot 4”, щоб вона була забарвлена в чорний колір. Якщо ж при використанні в роботі клавіші “Plot 3” фігура буде забарвлена в зелений колір, то немає необхідності в натисненні клавіші “Plot 4”.

Для зображення частин введених функцій, які обмежують фігуру, та побудови тільки фігури потрібно в стрічку зміни параметра x ввести точки перетину цих функцій. Етапи розв'язку задачі знаходження площі плоскої фігури в маплеті відображенні в двох частинах. В верхній частині маплету розташований перший етап розв'язку задачі, а в нижній частині – другий етап. Маплет “The area of a flat figure” дозволяє спростити та покращити роботу в **Maple**, а також прискорити процес знаходження площі плоскої фігури, яка обмежена двома функціями $y=f(x)$. А головне те, що знаходження площі плоскої фігури за допомогою маплета дозволяє покращити розуміння суті задачі та прослідкувати поступовість розв'язку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Михалевич В. М. Maple. Комп'ютерна підтримка курсу вищої математики в технічному вузі. Лінійна й векторна алгебра. Аналітична геометрія: навч. посібник для студ. усіх спец. / В. М. Михалевич. - Вінниця : Вінницький національний технічний ун-т, 2004 –112с.
2. Построение графиков в пакете Maple / Сост.: С.А. Лактионов, М.И. Журавлева, С. Ф. Гаврилюка: СибГИУ. – Новокузнецк, 2012.– 40с.
3. Михалевич В. М. Побудова ефективних обчислювальних схем у Maple під час розв'язання задачі визначення граничних деформацій за умов складного деформування [Електронний ресурс]/ В. М. Михалевич, Ю. В. Добранюк, О. В. Михалевич // Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – №2. – 2009. – 7 с. – Режим доступу до журн.: http://www.nbuu.gov.ua/e-journals/VNTU/2009_2/2009-2.htm
4. Mikhalevich V. M. Modeling of plastic deformation in a cylindrical specimen under edge compression / V. M. Mikhalevich, A. A. Lebedev and Yu. V. Dobranyuk // Strength of Materials. – Volume 43, Number 6 (2011), P. 591–603, DOI: 10.1007/s11223-011-9332-7.

Амонс Анна Ярославівна, студентка групи ЗБ-156 ФБТЕГП, Вінницький національний технічний університет, e-mail: ann.amons@i.ua

Науковий керівник: *Добранюк Юрій Володимирович*, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри вищої математики ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, e-mail: dobranuk@mail.ru.

Amons Anna Yaroslavivna, Vinnytsia National Technical University, Faculty for Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply; a student group ЗСЕ - 15b, e-mail: ann.amons@i.ua

Supervisor: *Dobranyuk Yuriy Volodymyrovych*, Candidate of Science (Engineering), the Vinnytsya National Technical University, Senior Lecture of Department of Higher Mathematics of VNTU, e-mail: dobranuk@mail.ru.