

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М. В. ЛОМОНОСОВА
ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ И КИБЕРНЕТИКИ

ОТЧЕТ ПО ЗАДАНИЮ №6

**«Сборка многомодульных программ.
Вычисление корней уравнений и определенных
интегралов.»**

Вариант 3 / 2 / 3

Выполнил:
студент 102 группы
Никитин В. В.

Преподаватель:
Смирнов А. В.

Москва
2017

Содержание

Постановка задачи	2
Математическое обоснование	3
Результаты экспериментов	4
Структура программы и спецификация функций	5
Сборка программы (Make-файл)	6
Отладка программы, тестирование функций	7
Программа на Си и на Ассемблере	8
Анализ допущенных ошибок	9
Список цитируемой литературы	10

Постановка задачи

В задаче вычисляется площадь плоской фигуры, ограниченной тремя кривыми, с помощью формулы Симпсона (парабол). Вершины фигуры вычисляются методом хорд (секущих). Отрезок для применения метода нахождения корней вычисляется аналитически.

Математическое обоснование

Площадь вычисляется как разность площадей: $S = S_1 - S_2 - S_3$, где S_1 – площадь S_1 - площадь под красной функцией от точки пересечения с зеленой до точки пересечения с синей, S_2 - площадь под зеленой функцией от точки пересечения с красной до точки пересечения с синей, S_3 - площадь под синей функцией от точки пересечения с зеленой до точки пересечения с красной.

Точность $\varepsilon_1 = 0.001$ и $\varepsilon_2 = 0.001$.

Погрешность вычисления корня уравнения по формуле Симпсона равна

$$\varepsilon_2 = \frac{(b-a)^5}{2880} * f^{(4)}\{\psi\}$$

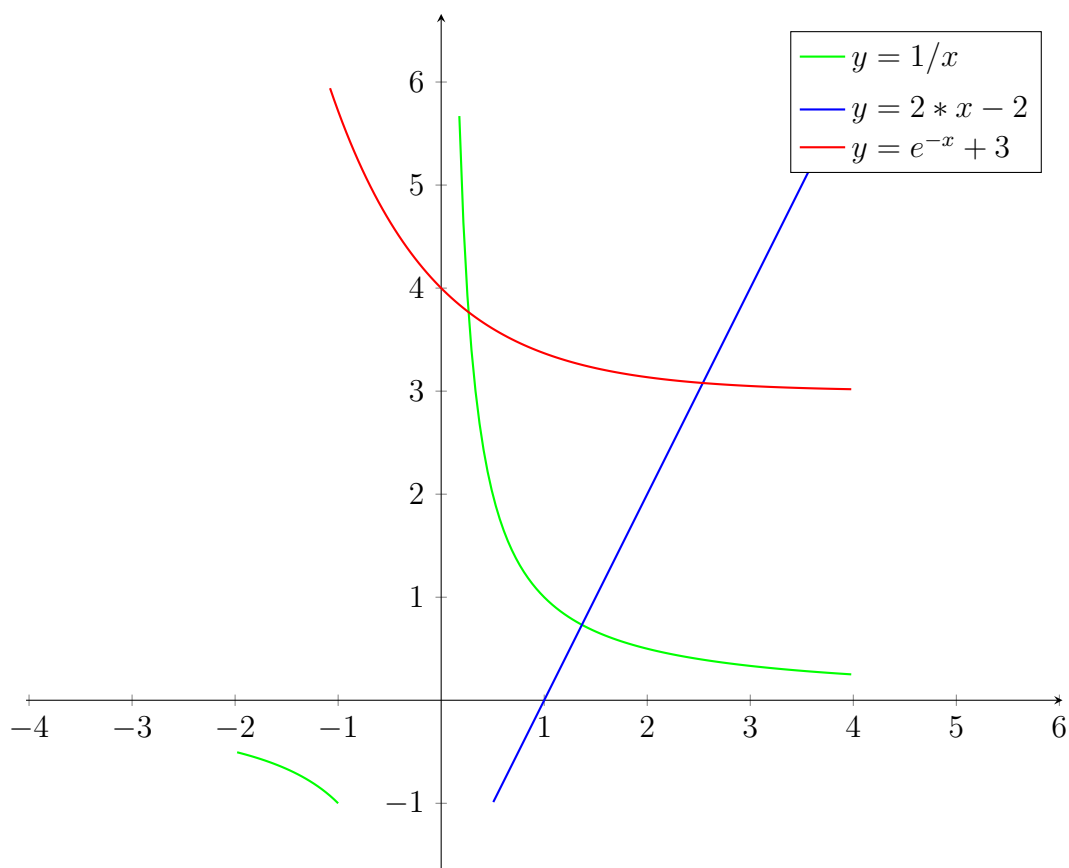


Рис. 1: Плоская фигура, ограниченная графиками заданных уравнений

Точки пересечения лежат в промежутке $(0; 4]$, там их и ищет программа.

Результаты экспериментов

Кривые	x	y
1 и 2	2.5394	3.0788
2 и 3	0.1874	3.7460
1 и 3	1.3659	1.2254

Таблица 1: Координаты точек пересечения

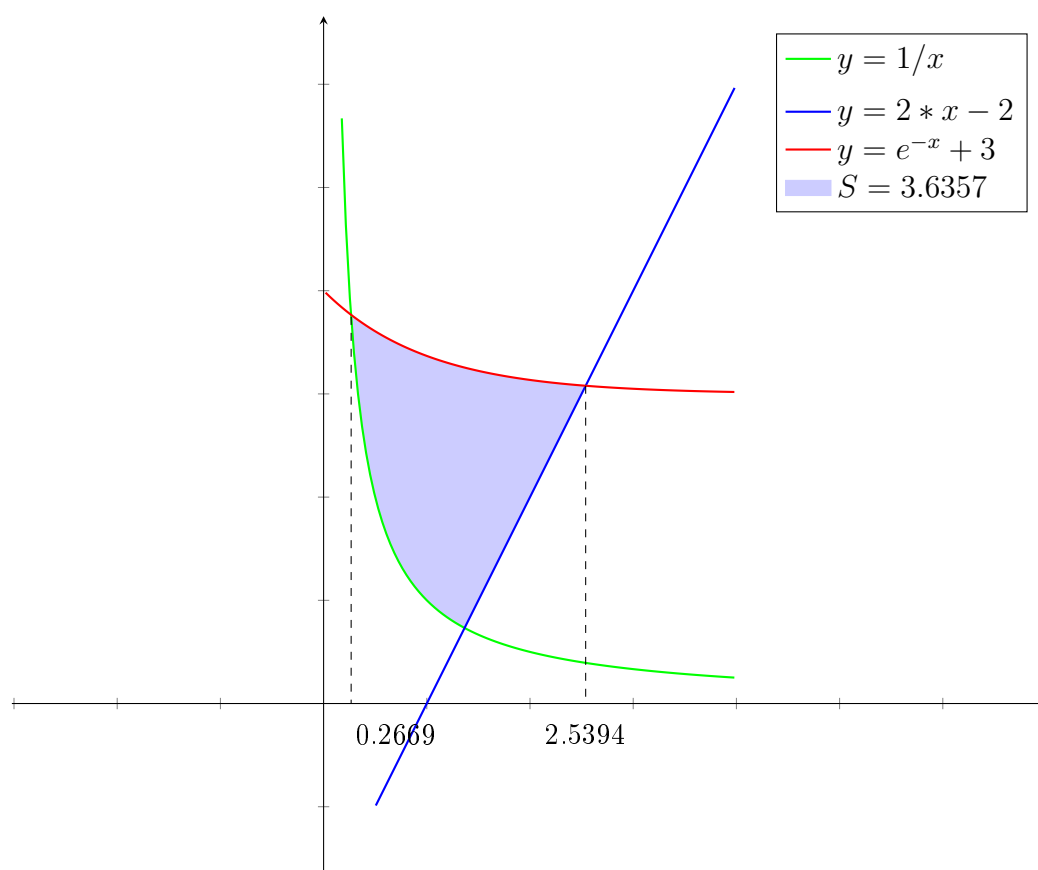


Рис. 2: Плоская фигура, ограниченная графиками заданных уравнений

Структура программы и спецификация функций

main.c - модуль программы на языке Си, который содержит функции root, integral, main

functions.asm - модуль программы на ассемблере, который содержит функции f1, f2, f3

root(f, g, a, b, eps1) - Си-функция, которая с точностью до eps1 вычисляет корень уравнения $f(x)-g(x)=0$ на отрезке $[a;b]$

integral(f, a, b, eps2) - Си-функция, которая с точностью до eps2 вычисляет определенный интеграл $f(x)$ на отрезке $[a;b]$

f1(x), f2(x), f3(x) - ассемблерные функции, которые вычисляют значения функций f1, f2, f3

Сборка программы (Make-файл)

```
all: main_prog
main_prog: main.o functions.o
gcc -m32 main.o functions.o -o main_prog
```

```
main.o: main.c
gcc -m32 -c -g -std=c99 main.c
```

```
functions.o: functions.asm
nasm -f elf functions.asm -F dwarf -g
```

```
clean:
rm -rf *.o main_prog
```

Отладка программы, тестирование функций

Интервал, точность	Вычисление с помощью программы	Вычисление вручную
1...1.5, 0.001	0.1596	0.16
2...3.1, 0.001	1.4499	1.45
4...6, 0.001	10.0993	10.10

Таблица 2: Тест Си-функции `integral(f, a, b, eps2)` на функции $0.2 * x^2$

Интервал, точность	Вычисление с помощью программы	Вычисление вручную
0...4, 0.001	2.539454	2.6
2...3, 0.001	2.539455	2.6
-1...10, 0.001	2.539432	2.6

Таблица 3: Тест Си-функции `root(f, g, a, b, eps1)` на функциях $\exp(-x) + 3$ и $2 * x - 2$

Программа на Си и на Ассемблере

Исходные тексты программ находятся в архиве `main_prog.zip`, который приложен к отчету.

Анализ допущенных ошибок

Ошибок допущено не было.

Список литературы

- [1] Ильин В. А., Садовничий В. А., Сендов Бл. Х. Математический анализ. Т. 1 — Москва: Наука, 1985.