

Adam Zielina

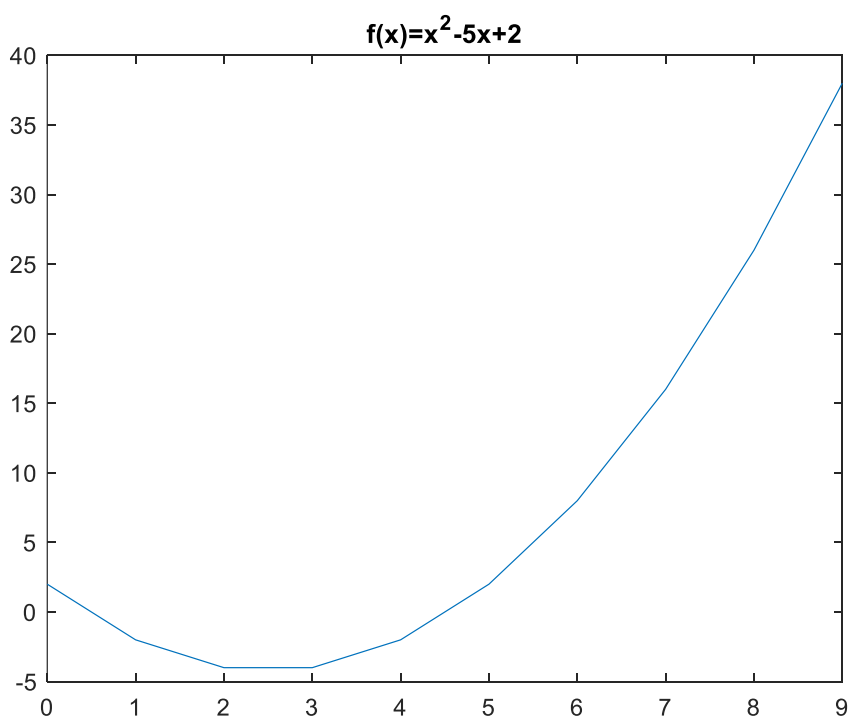
Rafał Piwowarczyk

## Raport nr 7

### Zad 1.

Zrealizujemy całkowanie metodami prostokątów i trapezów. Polegają one na policzeniu pola pod wykresem, jako sumy pól małych prostokątów lub trapezów.

### Nasza funkcja



## Wyniki całkowania

`trap =`

`60`

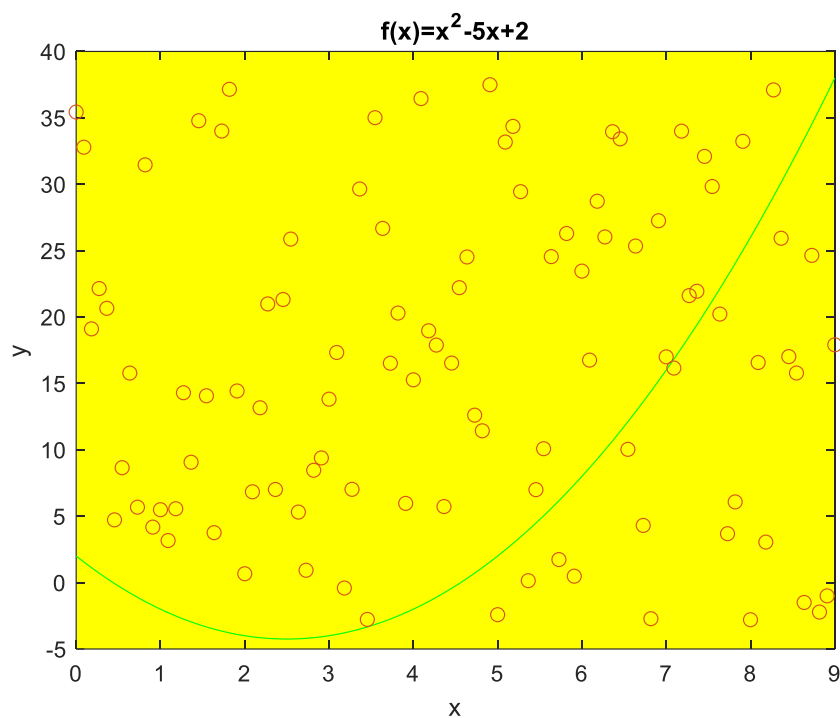
`prost =`

`58`

Poprawny wynik to 58,5 czyli dla naszej funkcji bliżej poprawnego wyniku jest metoda prostokątów.

### Zad 2.

Przedstawimy wynik całkowania dla metody Monte - Carlo. Metoda ta polega na wybraniu obszaru prostokątnego obejmującego naszą funkcję (obszar całkowania) i wygenerowaniu wewnątrz niego losowych punktów. Suma punktów pod funkcją (ponad osią  $x=0$ ) reprezentuje pole pod wykresem czyli całkę.



rozmieszczenie punktów dla calka=53.2324

calka =  
53.2324

calka =  
72.2440

calka =  
57.0347

calka =  
53.2324

Dokonaliśmy kilku prób wykonania programu. Wynik charakteryzuje się dużą losowością w zależności od doboru punktów

### Zad 3.

Porównujemy nasze metody z wbudowanymi metodami matlaba.

#### a) metoda trapezów

```
nasza metoda trapezow

trap =

    60

Elapsed time is 0.000113 seconds.
```

#### b) metoda prostokątów

```
nasza metoda prostokatow

prost =

    58

Elapsed time is 0.000066 seconds.
```

#### c) metoda quad

```
wbudowana metoda quad

Q =

    58.5000

Elapsed time is 0.038271 seconds.
```

#### d) metoda int

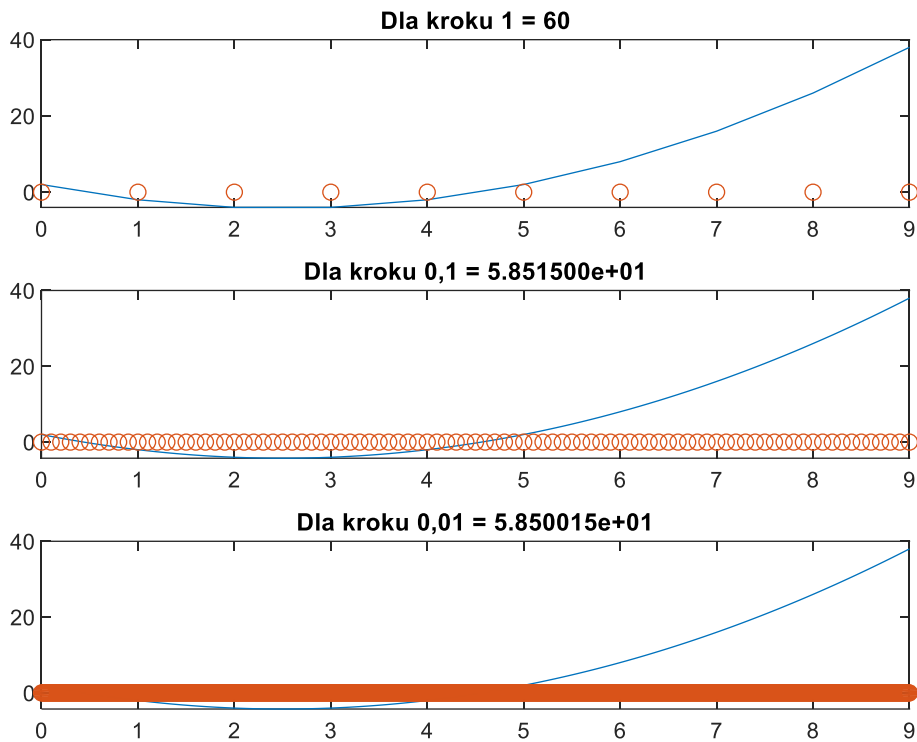
```
wbudowana metoda int  
  
G =  
  
117/2  
  
Elapsed time is 0.070121 seconds.
```

Jak widzimy metody wbudowane działają znacznie dłużej od naszych, jednak wskazują dokładne wyniki całkowania dla danej funkcji.

#### Zad 4.

Porównamy czas działania i dokładność całkowania metodą trapezów dla różnych kroków całkowania.

Krok całkowania wpływa na ilość trapezów sumowanych pod całką. Jeśli weźmiemy mniejszy krok podstawa trapezu będzie mniejsza, ilość trapezów pod całką będzie większa, a wynik zostanie lepiej przybliżony.



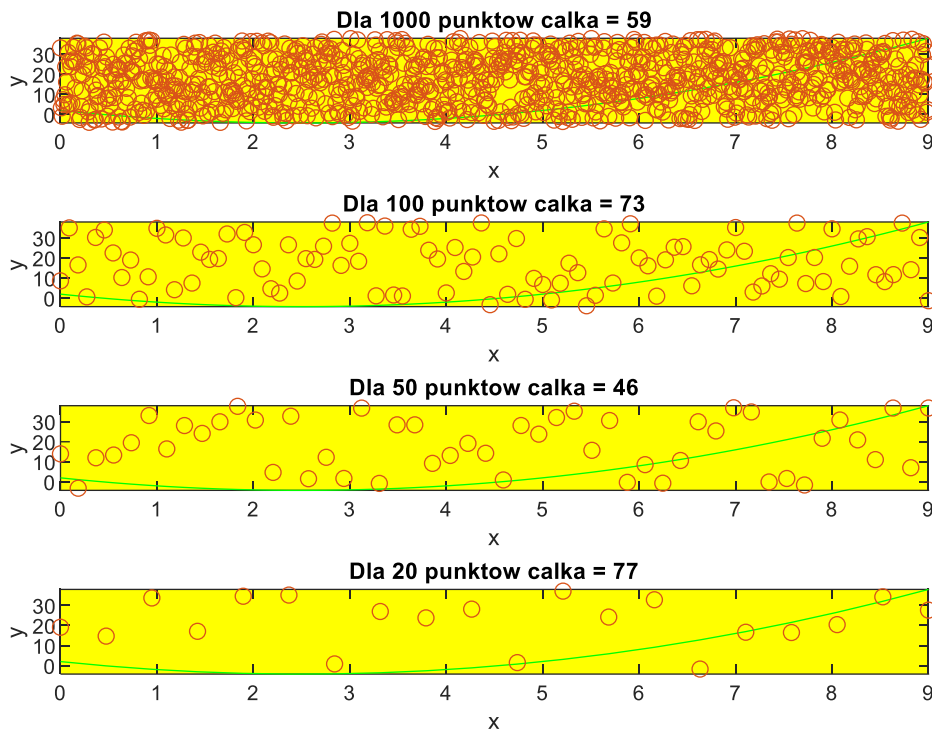
```

krok 1                                krok 0,1
trap =                                trap =
    60                                58.5150
Elapsed time is 0.000254 seconds. Elapsed time is 0.000444 seconds.
krok 0,01
trap =
    58.5002
Elapsed time is 0.000160 seconds.

```

Zgodnie z oczekiwaniami wynik jest dokładniejszy wraz ze zmniejszaniem kroku. Czas potrzebny na wykonanie jest bardzo zbliżony.

Następnie, porównujemy czas działania i dokładność dla metody Monte-Carlo przy zmianie ilości wygenerowanych punktów.



dla 1000 punktów

calka =

63.5017

Elapsed time is 0.000678 seconds.

dla 50 punktów

calka =

91.2490

Elapsed time is 0.000615 seconds.

dla 100 punktów

calka =

68.4417

Elapsed time is 0.000544 seconds.

dla 20 punktów

calka =

76.0188

Elapsed time is 0.001288 seconds.

Dla większej liczby punktów wynik całkowania jest bliższy poprawnemu jak i wahania pomiędzy poszczególnymi próbami są mniejsze. Czasy działania są zależne od ilości punktów w sposób nieliniowy.