

Imię i Nazwisko: Małwina Cieśla	Kierunek i grupa: Inżynieria Obliczeniowa Grupa 1
Sprawozdanie z całkowania geometrycznego	

Metody geometryczne całkowania numerycznego

W tym zadaniu należało przedstawić dwie metody całkowania numerycznego: przy pomocy prostokątów oraz trapezów. Dane początkowe do zadania, czyli liczbę na ile podany przedział dzielimy oraz zadany przedział podaję w pliku dołączonym do zadania. Należało przedstawić trzy różne funkcje podcałkowe. W moim rozwiązaniu przedstawiam równanie wielomianowe, trygonometryczne oraz logarytmiczne.

1. Pierwszą funkcją podcałkową, której użyłam jest funkcja wielomianowa o wzorze:

$$x^3 + 2x^2$$

Zadany przeze mnie przedziałem jest przedział $\langle 0;5 \rangle$, który podzieliłam na 20 przedziałów. Polem pod wykresem, a więc i całką dla tego równania jest:

$$\int_0^5 x^3 + 2x^2 dx = 239.58$$

Uzyskane przeze mnie wyniki dla poszczególnych metod obliczeń przedstawiam poniżej:

```
Na przedziale <0,5> tworze 20 podzialow o dlugosci 0.25
Metoda Prostokatow:
Razem: 218.203
Metoda Trapezow:
Razem: 240.078
```

2. Kolejnym równaniem, którego użyłam jest równanie trygonometryczne **sinx**. Obliczam pole pod wykresem na przedziale $\langle 0;3 \rangle$ dzieląc przedział na 6 części:

$$\int_0^3 \sin x dx = 1.98999$$

Uzyskane przeze mnie wyniki dla poszczególnych metod obliczeń przedstawiam poniżej:

```
Na przedziale <0,3> tworze 6 podzialow o dlugosci 0.5
Metoda Prostokatow:
Razem: 1.91308
Metoda Trapezow:
Razem: 1.94836
```

3. Kolejnym równaniem użytym przeze mnie była funkcja logarytmiczna **logx**, na przedziale $\langle 2;6 \rangle$. Również przy tym równaniu podzieliłam przedział na 120:

$$\int_2^6 \log x dx = 5.36426$$

Poniżej przedstawiam screen z działania mojego programu oraz wyliczone wielkości dla tego równania:

```
Na przedziale <2,6> tworze 120 podzialow o dlugosci 0.0333333
Metoda Prostokatow:
Razem: 5.38948
Metoda Trapezow:
Razem: 5.36423
```

Zadanie dodatkowe

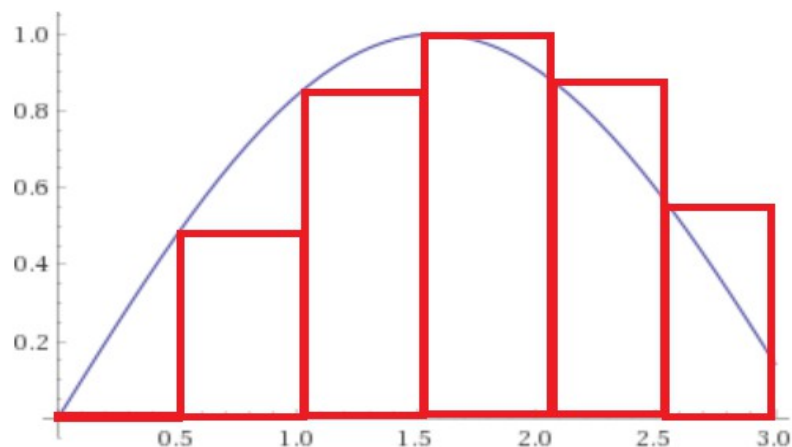
Na potrzeby dodatkowego zadania należało przeprowadzić analizę zbieżności obu metod wykorzystanych w zadaniu oraz przedstawić wykresy dla metody prostokątów oraz metody trapezów. W tym zadaniu użyłam przedstawionego przeze mnie wyżej równania trygonometrycznego, gdzie całka wynosi:

$$\int_0^3 \sin x dx = 1.98999$$

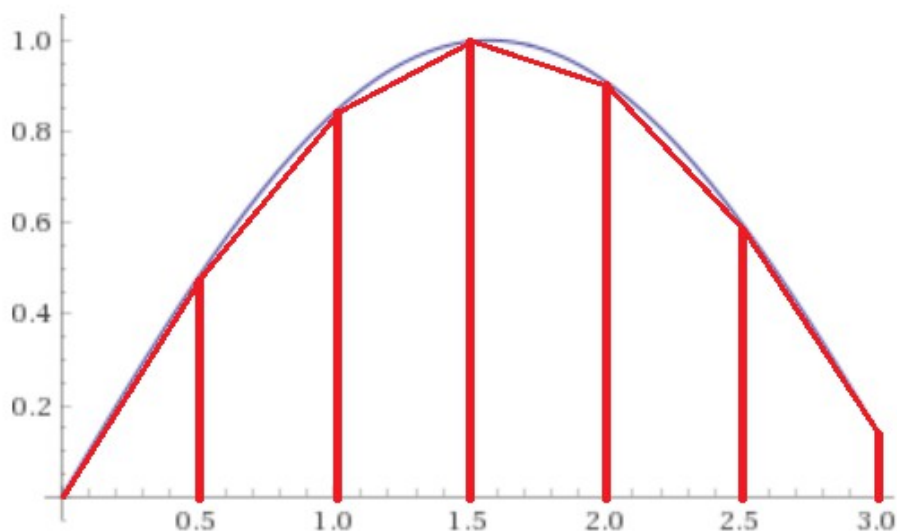
Tym razem początkowy przedział $\langle 0;3 \rangle$ dzielę na 6 przedziałów. Poniżej przedstawiam screen z działania programu, w którym dodatkowo wypisuję obliczone poszczególne pola figur:

```
Metoda Prostokatow:
0.239713
0.420735
0.498747
0.454649
0.299236
Razem: 1.91308
Metoda Trapezow:
0.239713
0.420735
0.498747
0.454649
0.299236
0.07056
Razem: 1.94836
```

Wykresy użytej funkcji trygonometrycznej na przedziale $\langle 0;3 \rangle$ przedstawiam wraz z narysowanymi prostokątami oraz trapezami w taki sposób, aby widoczne były wszystkie przedziały:



Metoda prostokątów



Metoda trapezów

Analizując wyliczone przez program wyniki stwierdzam, że obliczanie całek numerycznych metodą trapezów jest dokładniejsze niż obliczanie metodą prostokątów. Widać to również na zamieszczonych powyżej wykresach, gdzie trapezy są bardziej dopasowane do kształtu funkcji niż prostokąty. Jeżeli funkcja jest rosnąca to prostokąty zawierają się pod funkcją, jeżeli funkcja jest malejąca to ramy prostokąta wychodzą ponad wykres funkcji. Kształt wykresu nie ma dużego znaczenia, gdy używamy metody trapezów, ponieważ kształt trapezu dostosowuje się do kształtu wykresu funkcji.