

Imię i nazwisko	Sylwester Macura
Kierunek	Informatyka Stosowana
Rok	3
Grupa	2
Temat	Wyznaczanie objętości i momentu bezwładności kuli metodą Monte Carlo

1. Wstęp teoretyczny

Metoda Monte Carlo stosuje się do modelowania procesów zbyt skomplikowanych aby dokonać tego analitycznie. W tej metodzie interesuje nas wyznaczenie parametrów zmiennej losowej $z=z(x)$

która jest funkcją wektora zmiennych losowych $x=[x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_m]$ rozkład gęstości prawdopodobieństwa opisuje funkcja

$$\int_V f(x) dx = 1$$

co możemy zapisać

$$\int_V z(x) f(x) dx$$

wartość tej całki jest w przybliżeniu równa

$$\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N z(x)$$

błąd oszacowania wynosi

$$\sigma(I) = s \frac{\sigma(z)}{\sqrt{N}}$$

Zazwyczaj obszarem całkowania jest podzbiór przestrzeni R^m . W takim przypadku obliczaną całkę określamy

$$I = \int_{\Omega} 1_V(x) z(x) f(x) dx$$

gdzie

$$1_V(x) = 1 \text{ dla } x \in V, 0 \text{ dla } x \notin V$$

dla metody orzeł reszka metoda przyjmuje postać

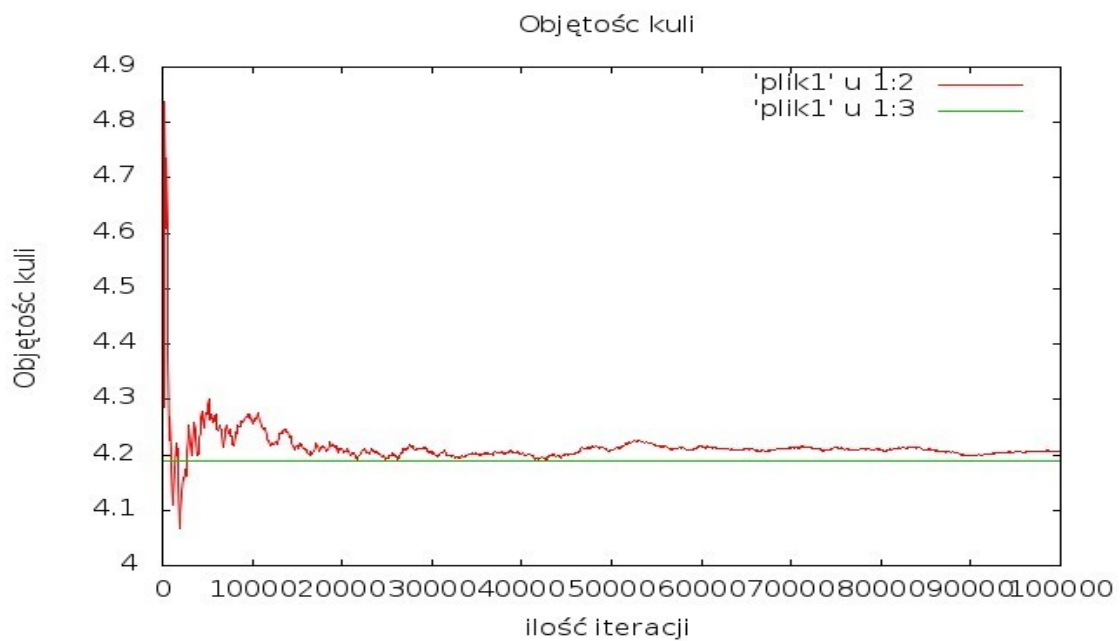
$$\frac{\Omega}{N} \sum_{i=1}^N 1_V(x) z(x)$$

2. Zadania do wykonania

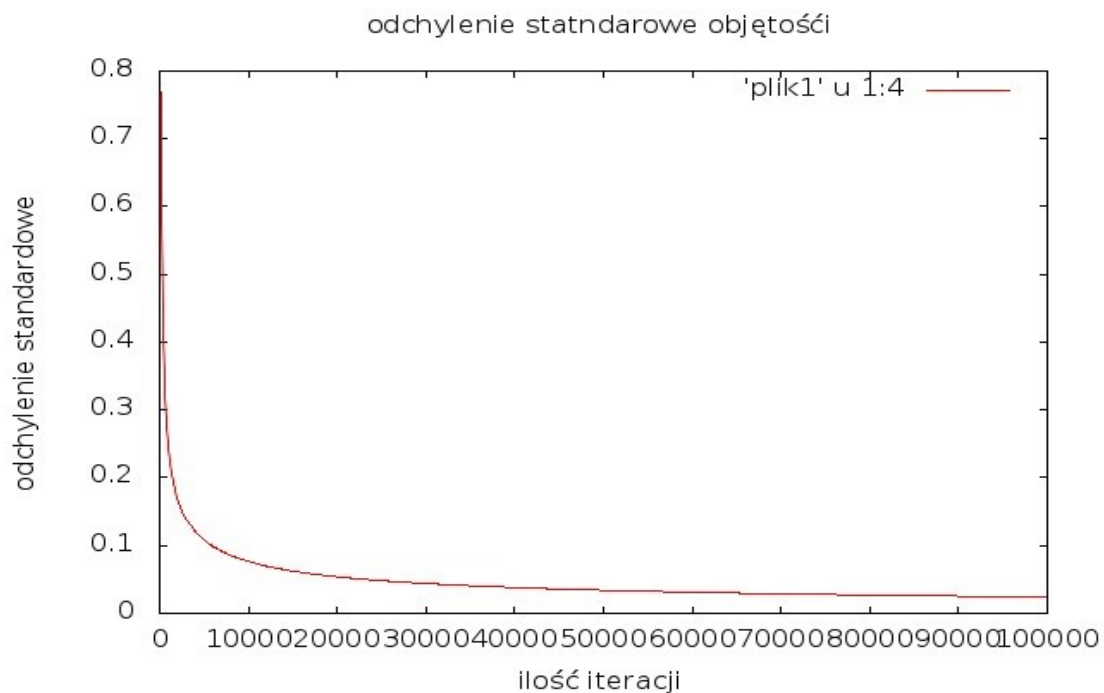
- oszacować metodą MC objętość kuli oraz błąd oszacowania
- oszacować metodą MC moment bezwładności kuli względem osi przechodzącej przez jej środek
- oszacować metodą MC moment bezwładności kuli względem osi równoległej względem osi przechodzącej przez jej środek

3. Wykonanie zadania

- oszacować metodą MC objętość kuli

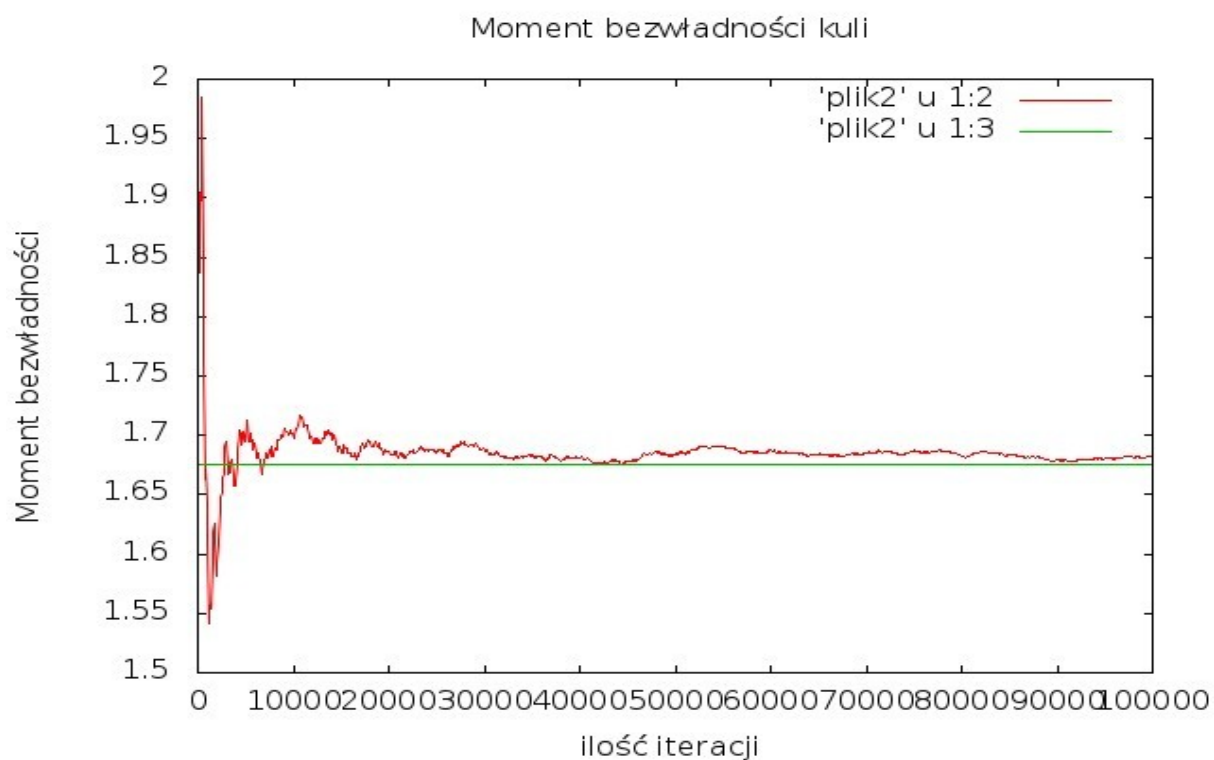


- oraz błąd oszacowania

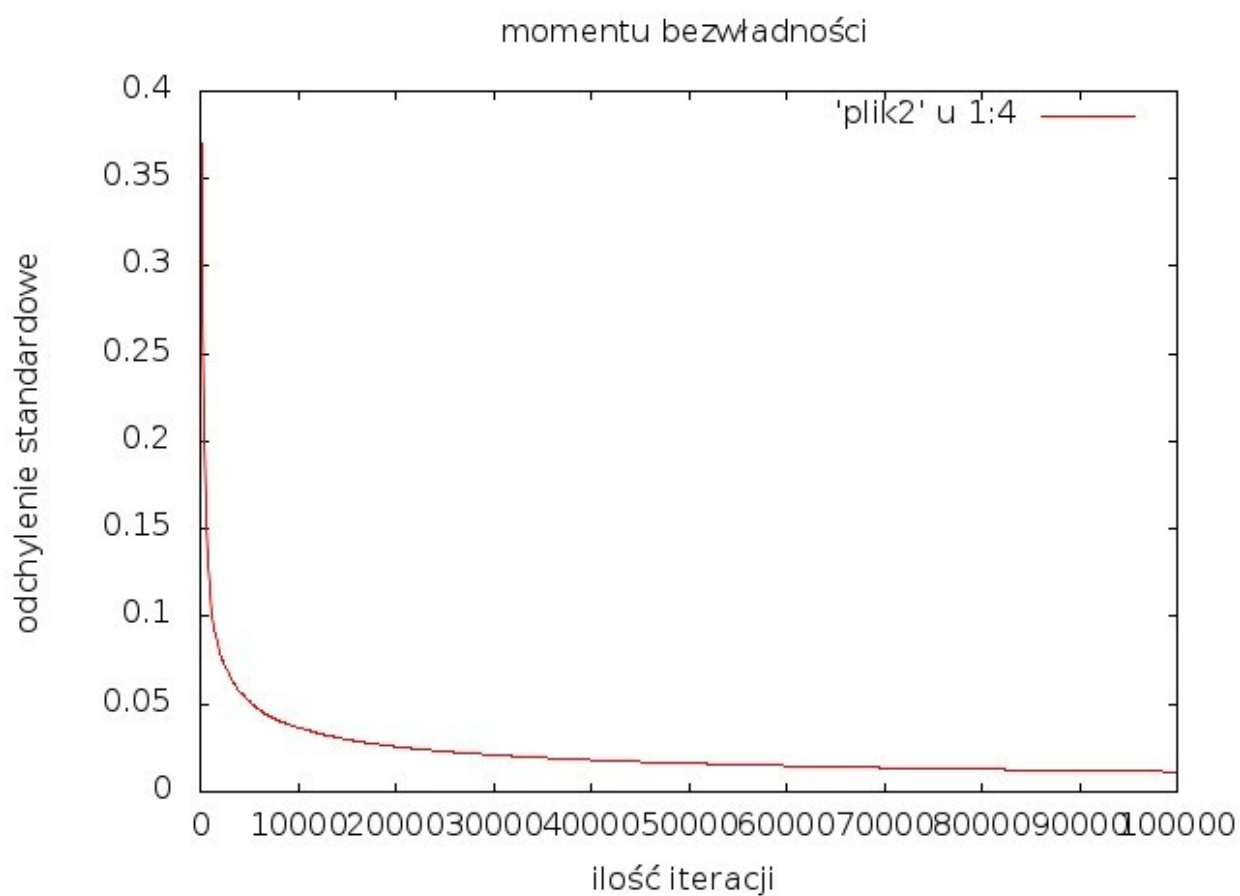


- oszacować metodą MC moment bezwładności kuli względem osi przechodzącej przez jej

środek

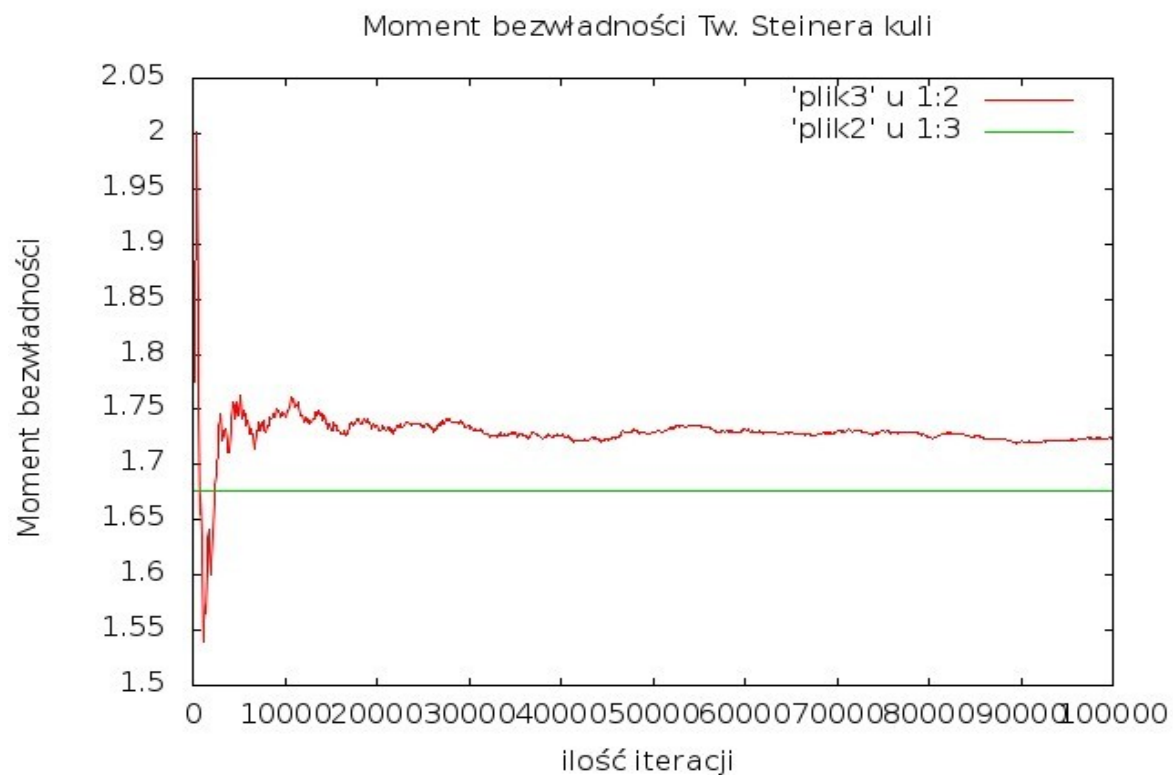


- oraz jej błąd

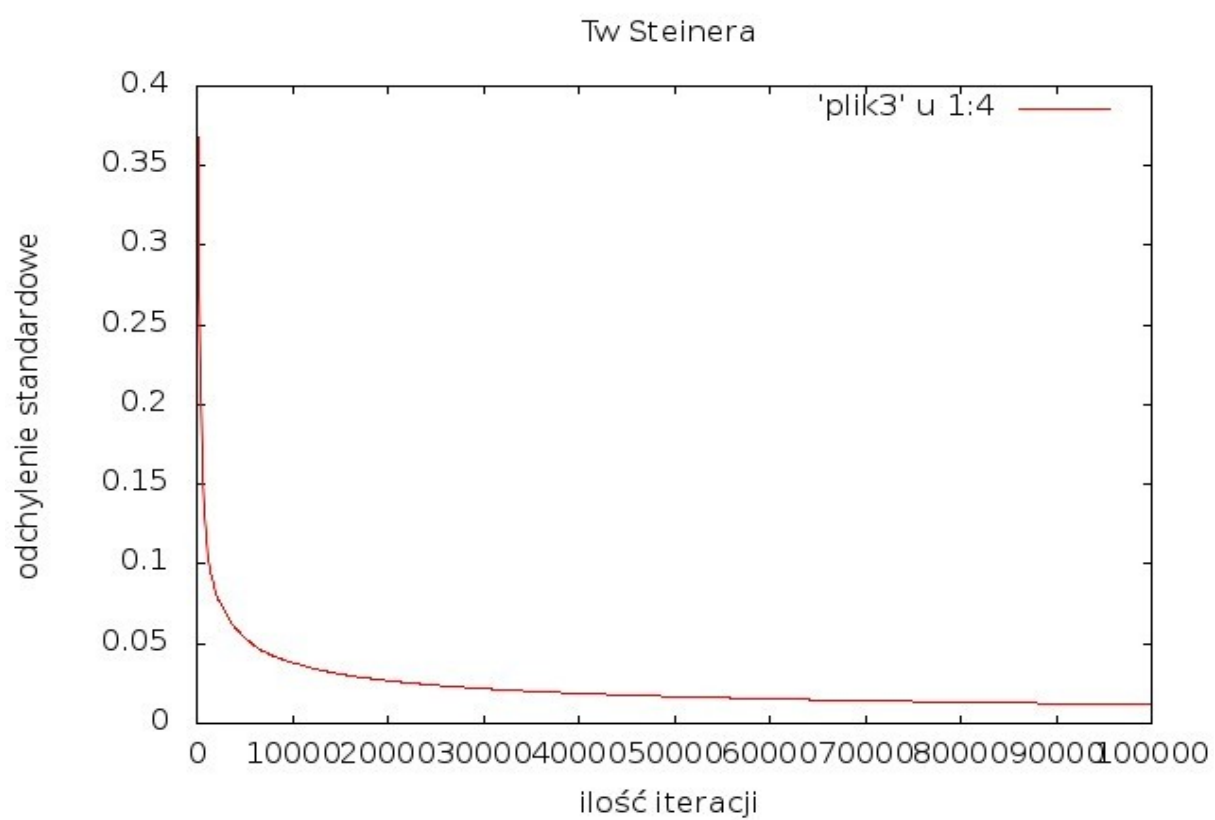


- oszacować metoda MC moment bezwładności kuli względem osi równoległej względem osi

przechodzącej przez jej środek



- oraz błąd



4.Wnioski

Jak można było się spodziewać im więcej iteracji tym otrzymujemy dokładniejszy wynik. Co prawda nie otrzymaliśmy wyniku dokładnego, ale w metodzie Monte Carlo nie wyznaczamy dokładnych parametrów tylko je estymujemy. Sprawia to że metoda MC jest niedokładna jej zaletą jest natomiast możliwość uzyskania wyniku w miarę dokładnego w akceptowalnym przedziale czasowym. Drugą wadą tej metody jest to że gdy podniesiemy wymiar musimy wygenerować więcej zmiennych losowych ponieważ coraz więcej próbek trafia poza interesujący nas obszar. W tym przypadku dopiero po wylosowaniu 10000 otrzymaliśmy akceptowalny wynik.