Informe Tarea 8:

Pregunta 1

Introducción:

en este tarea se busca poder calcular el centro de masas generado por la intersección de dos sólidos en el espacio, un toroide y un cilindro,

fórmula toroide:

$$\text{Toro}: \; z^2 + \left(\sqrt{x^2+y^2} - 3\right)^2 \leq 1$$

fórmula cilindro:

$$\text{Cilindro}: \; (x-2)^2 + z^2 \leq 1$$

El cuerpo compuesto por la intersección de estos dos volúmenes tiene una densidad que depende de la posición de la siguiente forma:

formula densidad:

$$\rho(x,y,z) = 0.5 * (x^2 + y^2 + z^2)$$

Para cumplir nuestro objetivo utilizaremos el método de Monte Carlo que es un método aleatorio que sirve de herramienta para resolver problemas complejos de forma más simple.

Procedimiento:

para resolver el problemas utilizamos el método de monte carlo para hacer las integrales que calculan los valores para el centro de masas del sólido.

$$\int_D f dD \approx D \langle f \rangle \pm \sqrt{\frac{\langle f^2 \rangle + \langle f \rangle^2}{N}}$$

las integrales a calcular son:

$$\int_V \rho dV \quad (1)$$

$$\int_V \rho x dV \quad (2)$$

$$\int_V \rho y dV \quad (3)$$

$$\int_V \rho z dV \quad (4)$$

en donde V sera el volumen contenido en el paralelepipedo de rango:

$$1 \leq x \leq 3\,;\, ||y|| \leq 4;\, ||z|| \leq 1$$

Resultados:

centro de masas:

```
centro de masas
2.0797785551072354 -0.0012139837561454946 -0.0004408180176411634
```

en donde estos valores corresponden a las variables x,y,z (en ese orden)

Conclusiones:

Los valores del centro de masas encontrado mediante el algoritmo de montecarlo son congruentes con lo que se esperaba.

Pregunta 2 :

Introducción:

Se busca poder generar una distribución aleatoria de puntos para la distribución:

$$W(x) = 3.5 \times \exp\left(\frac{-(x-3)^2}{3}\right) + 2 \times \exp\left(\frac{-(x+1.5)^2}{0.5}\right)$$

para esto se generará una muestra con 10**7 puntos.

Procedimiento:

Para generar la muestra se utiliza el algoritmo de metrópoli para generar una muestra de 10**7 puntos, que se aceptan cuando:

$$\frac{W(x_p)}{W(x_n)} > U(0,1)$$

La muestra W(x) se normaliza utilizando un valor de la integral para todo el dominio entregado por wolfram alpha.

Resultados:

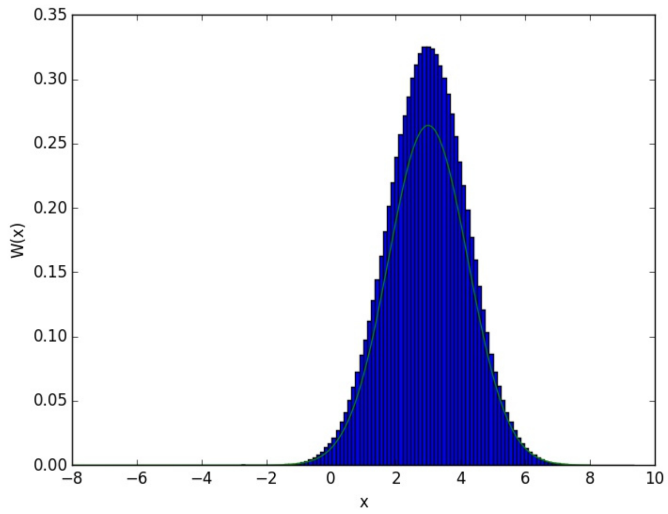

Gráfico que muestra la distribución W(x) y el histograma de la muestra generada

Conclusiones:

claramente la distribución de la muestra difiere bastante de la distribución real. Aunque se puede ver que la forma de la muestra tiene alguna similitud con la distribución, solo difiriendo en la proporciones de estas. Este se debe a un error que no pudo ser identificado y por tanto arreglado.