Universidad de Antioquia
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Monte Carlo: Física Computacional I. Semestre 2021-2

Entrega: 15/02/2022

8 de febrero de 2022

Problema 1: Integración Monte Carlo

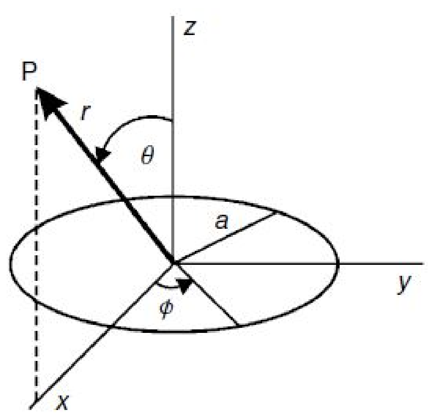
La figura 1 muestra una espira de radio a por la que circula una corriente I. El punto P está a una distancia r del centro de la espira con coordenadas esféricas (r, θ, ϕ). (Problema del Jackson (1988)) Resuelva la componente del potencial en el punto P en términos de las integrales elípticas:

$$A_\phi(r,\theta) = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{4Ia}{\sqrt{a^2 + r^2 + 2ar\ sin\theta}} \left[\frac{(2-k^2)K(k) - 2E(k)}{k2} \right],$$

$$K(k) = \int_0^{\pi/2} \frac{d\phi}{\sqrt{1 - k^2 sin^2\phi}}, \qquad E(k) = \int_0^{\pi/2} \sqrt{1 - k^2 sin^2\phi}\, d\phi,$$

$$k^2 = \frac{4ar\ sin\theta}{a^2 + r^2 + 2ar\ sin\theta}.$$

Figura 1: anillo de radio a por el cual circula una corriente I



Aquí $K(k)$ y $E(k)$ son integrales elípticas de primera y segunda especie, respectivamente. Para $a = 1$, $I = 3$ y $\mu_0/4\pi = 1$, calcule y grafique:

- a) $A_\phi(r = 1{,}1, \theta)$ vs θ. b) $A_\phi(r, \theta = \pi/3)$ vs r.

Problema 2: Cálculo del número π

Considerando el artículo adjunto "Estudio del método de Monte Carlo en simulaciones para la estimación del valor de π", reproduzca cada uno de los cálculos allí mostrados. Algunos ya fueron hechos en clase, ahora modifíquelos y verifique que los datos publicados son ciertos.