



**ASIGNATURA:** IPM-417 Termodinámica Estadística

**PROFESOR:** Dr. Christopher Cooper

**FECHA:** 5 de mayo de 2023

## Tarea 2 — Gas Ideal

En esta tarea, realizarán simulaciones para verificar la ley de gases ideales. Sabemos que gases ideales ocurren en 3D, sin embargo, para facilitar el código, solamente consideraremos 2D, para lo cual existen relaciones equivalentes (vean pdf en aula).

Partan de una caja de volumen  $L^2 = V$  con  $N$  partículas circulares de masa  $m$  y radio  $r$  dispuestas aleatoriamente, todas con velocidad inicial  $V_0$  en dirección aleatoria. Defina un paso de tiempo  $\Delta t$  (ojalá menor que  $r/V_0$ ) y deje evolucionar el sistema, chequeando la colisión (elástica) entre partículas y contra las paredes. Cuando vean que dos partículas chocan (básicamente sus radios se entrelazan), actualicen la posición de ambas separándolas, y cambien sus velocidades respecto a un choque elástico<sup>12</sup> Por si quieren inspiración, hay códigos parecidos online.<sup>34</sup> Realice simulaciones a diferentes valores de  $V$ ,  $N$  y  $V_0$ .

A partir de sus simulaciones, realicen los siguientes cálculos:

- Verifique que la distribución de la velocidad (o cantidad de movimiento, en cualquier componente) tiende a ser de Boltzmann. ¿Cuanto tiempo demora en pasar esto? ¿Es válido para cualquier  $N$ ?
- Calcule la presión a partir de las colisiones y transferencia de momentum sobre una pared.
- Sabiendo que para gases ideales  $E = \frac{3}{2}Nk_B T$ , calcule la temperatura.
- Verifique la ley de gases ideales para este caso bidimensional.

Junto con su código, entregue un informe donde detalle la metodología que usó, y sus resultados (además de todas las secciones que son relevantes en un informe). Le fecha de entrega será el 26 de mayo.

---

<sup>1</sup><https://seanny1986.wordpress.com/2017/10/01/simulation-of-elastic-collisions-in-python/>

<sup>2</sup>[https://en.wikipedia.org/wiki/Elastic\\_collision#Two-dimensional](https://en.wikipedia.org/wiki/Elastic_collision#Two-dimensional)

<sup>3</sup><https://github.com/jlian/2d-gas-simulator>

<sup>4</sup><https://github.com/labay11/ideal-gas-simulation>