

FI3102-1 Física Moderna**Profesor:** Simón Riquelme**Auxiliar:** Nicolás Parra

Auxiliar #1: Hablemos de Rotaciones y otros Grupos

14 de abril de 2020

- P1.** Los principios de la Física Clásica nos dicen que las leyes de la física son las mismas para todos los observadores inerciales. Estos observadores pueden estar en movimiento uniforme respecto al otro, estar rotados o trasladados. Si un observador tiene coordenadas $(\vec{x})$, podemos relacionarlo con otro observador de coordenadas $(\vec{y})$ a través de la relación:

$$\vec{y} = G(R, \vec{v}, a)\vec{x} = R\vec{x} + \vec{v}t + a$$

Esta es una transformación de Galileo.

Encuentre la regla de composición entre dos transformaciones de Galileo

- P2.** En clase vieron que una rotación en torno a un eje $R_i(\theta)$ puede escribirse en función de unos objetos J_k llamados generadores, y obedecen la relación

$$R_i(\theta) = e^{\theta J_i}$$

- a) A modo de repaso, encontremos los generadores J_k de las rotaciones en torno a cada eje
 b) Verifique que podemos elegirlos de manera que se cumple la relación

$$[J_i, J_j] = \sum_k \epsilon_{ijk} J_k = \epsilon_{ij}^{k} J_k$$

donde ϵ_{ijk} es el símbolo de Levi Civita.

Las rotaciones operan sobre vectores. Podemos pensar en otros objetos que igual son afectados por las rotaciones. Considere una función

$$f : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}$$

Definamos un operador $U(R)$ tal que

$$U(R)f(\vec{x}) = f(R\vec{x})$$

Muestre que los generadores L_i asociados a $U(R)$ se pueden escribir como

$$L_i = (\vec{x} \times \vec{\nabla})_i$$

¿Qué álgebra satisface L_i ?