

Análisis Dinámico del Rattleback

Laura Corzo¹ Deivy Olago² Santiago Vergara³

¹Retos

February 27, 2025

¿Que hicimos la semana anterior?

El rattleback no es homogéneo en su distribución de masa.

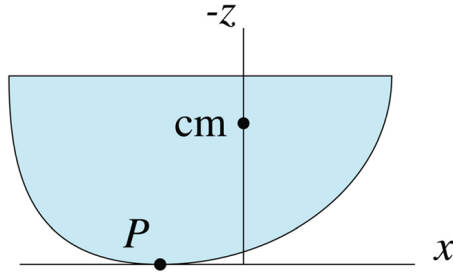


Figure: Sección transversal, P punto de contacto

¿Qué hicimos esta semana?

$$I = \begin{bmatrix} I_{11} & I_{12} & I_{13} \\ I_{21} & I_{22} & I_{23} \\ I_{31} & I_{32} & I_{33} \end{bmatrix}$$

- Para una elipsoide homogénea, los elementos fuera de la diagonal se anulan. Si estos valores no son cero, significa que hay una asimetría en la distribución de masa.

Objetivo General: Estudiar la influencia de diferentes condiciones iniciales en la dinámica del rattleback mediante una simulación 3D, con el fin de determinar los factores que producen el acoplamiento entre sus movimientos.

- Analizar la asimetría en la distribución de masa del rattleback mediante el cálculo de su tensor de inercia y la relación entre sus ejes principales y su geometría.
- Derivar las ecuaciones de movimiento del rattleback en rodadura sin deslizamiento, considerando solo la interacción con la superficie a través de la fuerza normal y la gravedad, para explicar la inversión espontánea del giro.
- Identificar las condiciones geométricas y dinámicas que favorecen la inversión del giro, evaluando la influencia de la orientación inicial y la distribución de masa en la generación de torque.
- Desarrollar simulaciones numéricas del rattleback con un modelo poligonal 3D para estudiar su evolución y la inversión del giro, comparando los resultados con predicciones analíticas.

- 1 Corroborar la asimetría del sistema
- 2 Encontrar la expresión matemática del tensor de inercia
- 3 Proponer un nuevo sistema de coordenadas alineado con los momentos principales de inercia.
- 4 Calcular las ecuaciones de movimiento
- 5 Identificar términos asociados a pequeñas oscilaciones, bajas energías y contacto con la superficie
- 6 Modelar el rattleback en 3D mediante un sistema poligonal
- 7 Simular computacionalmente el movimiento del rattleback
- 8 Comparar los resultados teóricos y computacionales

¿Qué vamos a hacer la siguiente semana?

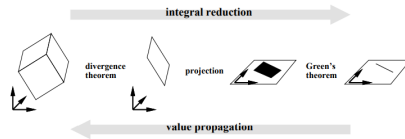


Figure: ¿Cómo se explica?