

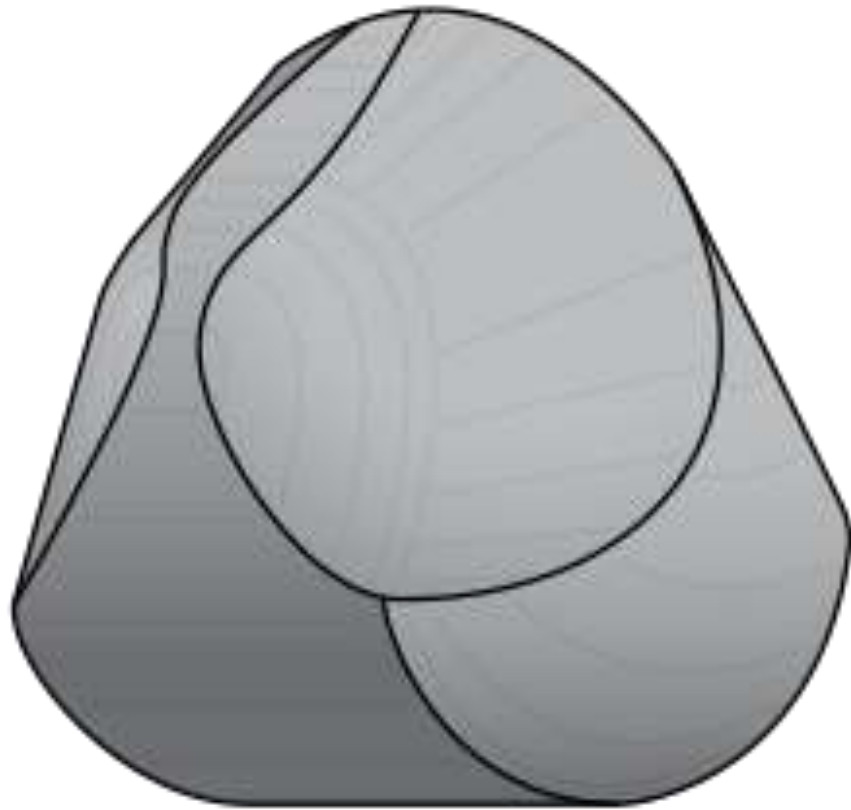
Propuesta del Proyecto: Análisis del Movimiento del Gömböc

David García

Paula Uribe

Michel Calderón

El Gömböc es un objeto curioso,
cómo un juguete para un niño
¿Cómo es posible su movimiento y cómo se comporta?



Introducción

- ❖ A primera vista, puede parecer un simple juguete, pero su diseño y propiedades lo convierten en un tema de estudio profundo en campos como la física, la geometría y la ingeniería. Lo que hace al Gömböc tan especial es su capacidad para volver a una posición de equilibrio estable, sin importar cómo se le coloque sobre una superficie plana.
- ❖ Su movimiento, aparentemente mágico, es el resultado de un diseño matemático preciso que combina simetría, curvatura y distribución de masa de manera única.
- ❖ Inspirado en la forma de ciertos caparazones de tortuga, este objeto demuestra cómo la evolución biológica y las matemáticas pueden converger para resolver problemas prácticos, como la capacidad de enderezarse después de caer.

Estado del arte (artículos interesantes)

- ❖ *"Static Equilibria of Rigid Bodies: Dice, Pebbles, and the Poincaré-Hopf Theorem", Varkonyi y G. Domokos, 2006*
 - ▶ Este es el artículo principal pues nos brinda el criterio matemático suficiente para probar la existencia del Gömböc.
- ❖ *"Dynamics of the Gömböc: Stability and Motion", Journal of Nonlinear Science, 2010*
 - ▶ Profundiza en el análisis del movimiento del Gömböc, utilizando ecuaciones diferenciales y simulaciones numéricas
- ❖ *"Gömböc-Inspired Self-Righting Mechanisms for Robotics", IEEE Transactions on Robotics, 2018*
 - ▶ Trata como el diseño del Gömböc puede aplicarse en la creación de robots auto equilibrados.

Objetivos del Proyecto

Objetivo General: Analizar el movimiento del Gömböc bajo condiciones iniciales específicas mediante herramientas matemáticas y simulaciones.

Objetivos Específicos:

- ❖ Comprender la teoría matemática del Gömböc, su estabilidad y dinámica.
- ❖ Diseñar un modelo de simulación para visualizar su movimiento.
- ❖ Evaluar la influencia de la geometría en su comportamiento dinámico.

Metodología

- ▶ Con el objetivo de profundizar en la comprensión del movimiento del Gömböc, se llevará a cabo una investigación detallada de los artículos científicos que describen su dinámica.
- ▶ A partir de este estudio, se desarrollará una formulación matemática propia, utilizando, por ejemplo, el planteamiento lagrangiano para obtener las ecuaciones de movimiento del sistema.
- ▶ Estas ecuaciones servirán como base para crear un modelo de simulación computacional, que permitirá analizar y comparar el comportamiento del objeto bajo diferentes condiciones iniciales.
- ▶ Adicionalmente, se fabricará una versión física del Gömböc mediante impresión 3D, con el fin de contrastar los resultados de la simulación con observaciones prácticas.



GRACIAS :D