EL $\overrightarrow{MOMENTO}$ QUE NUNCA EXISTIÓ

FACAL DÍAZ, JOSÉ MANUEL

IES Manfred Albrecht von Richthofen, Vaux-sur-Somme

HORACIO: ¡Oh! Dios de la luz y de las tinieblas, ¡qué extraño prodigio es éste!
HAMLET: Ello es, Horacio, que en el cielo y en la tierra hay más / de lo que puede soñar tu filosofía.
William Shakespeare (1564-1616), *Hamlet* (1602)

1. Introdución

Un astronauta está suspendido en medio del espacio, ingrávido, cerca de la puerta de entrada de la nave, pero de espaldas a la misma y sin propulsión de ningún tipo. Aunque no puede desplazarse, si pudiese girar 180º sobre sí mismo se salvaría. ¿Puede hacerlo sin ayuda alguna?

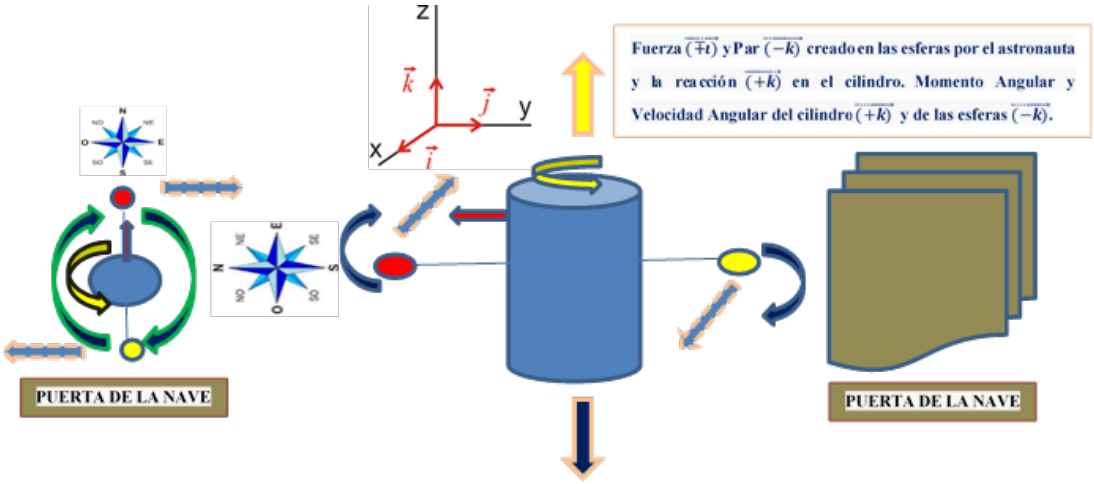

Figura 1. *Un astronauta modelizado. La flecha roja indica los ojos del astronauta y en su parte posterior están las puertas de la nave espacial que debe alcanzar un giro de 180ºC. La vista en Planta indica los giros de las esferas y del cilindro cuando las primeras son movidas por el astronauta, quien crea los momentos de rotación.*

Para explicar esta cuestión introduciremos el tema de la conservación del momento angular, $\vec{L} = \vec{r} \times m\,\vec{v} = I\vec{\omega}$ $(kg\ m^2 s^{-1})$, comenzando con unos cálculos sobre un problema más sencillo, un astronauta cilíndrico y con unas esferas móviles[1], donde veremos que, dependiendo de los

[1] Sí, estimado lector, estimada lectora, suena raro, pero... El momento de inercia de una persona es un tema tan interesante como complejo. El valor oscila alrededor de los 10 $kg\ m^2$. Puede aproximarse en adolescentes por la fórmula: $I = 3{,}44 * altura^2 + 0{,}144 * masa - 8{,}04$, $kg\ m^2$. Si el sujeto mide 1,75 m y tiene de masa 70 kg, el resultado arroja un valor de 12,5 $kg\ m^2$.
https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0021929094000559#:~:text=Moment%20of%20inertia%20was%20measured,and%20body%20weight%20(W).

momentos de inercia (MI) de las esferas y del cilindro, así será la posición final del astronauta, Figura 1 y Figura 2; luego nos centraremos en el propio giro de un astronauta flexible pero sin partes móviles de ningún tipo.

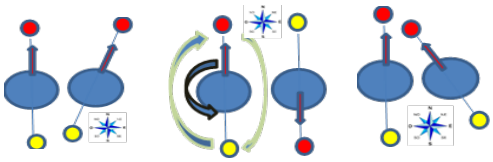

Figura 2. *Posición inicial y final de un astronauta con gran MI, con medio y con bajo MI.*

2. Gatos

Para demostrar la complejidad del problema y avanzarles que un cuerpo sí puede girar sobre sí mismo a base de realizar algunos retorcimientos, empezaremos por vislumbrar un caso más sencillo y conocido de conservación del momento angular: los gatos.

El gato, siendo flexible pero sin partes móviles, puede generar movimientos rotatorios sobre su propio cuerpo, como por ejemplo la conocida situación en la que el animal es soltado con sus patas hacia arriba y, retorciéndose en el aire para crear un giro de 180º sobre sí mismo, acaba cayendo sobre sus patas, Figura 3.

Algo similar sucederá con un astronauta ingrávido Figura 4 y Figura 5.

Figura 3. *Véase https://www.youtube.com/watch?v=FQ4GmN8boDw y (FROHLICH, 1980).*

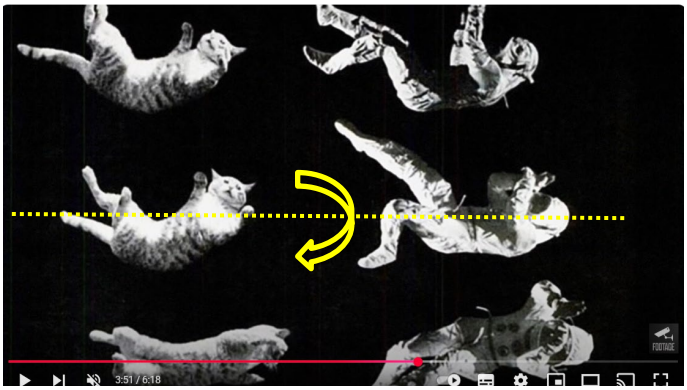

Figura 4. *Movimientos del gato y el astronauta. https://www.youtube.com/watch?v=edIK_3GWq2w*

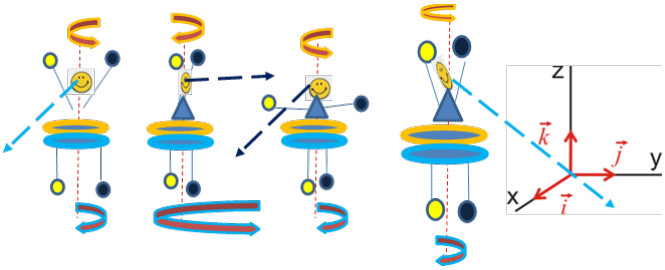

Figura 5. *Giros astronáuticos*

3. Referencias

Balsaloble Oza, O.; Lillo Box, J. y Barrado Navascués, D. (2025). Acercándonos al desierto donde residen los mundos habituales; el primer sistema planetário de KOBE. Revista Española de Física, 39(2).

Frohlich, C. (mayo de 1980). Física del salto mortal y del salto en tirabuzón. Investigación y Ciencia.

Tipler, P. A. y Mosca, G. (2005). Física para la Ciencia y la Tecnología. Barcelona. Reverté S.A.