

El País, 10 de mayo de 2000

Base, Futuro, pág. 44 - Noticias

KENNETH CHANG Nueva York

MATEMÁTICAS Euler y los movimientos giratorios Un sencillo juguete de peonza basado en el giro de una moneda plantea un reto matemático

Cualquiera habrá observado, o puede hacer la prueba ahora, lo que pasa al hacer girar una moneda sobre una mesa: cuando empieza a girar más despacio, la moneda empieza a inclinarse y el giro se transforma en una nueva dinámica: la moneda da vueltas sobre su borde con un movimiento circular. A medida que la moneda se inclina más, rueda cada vez más deprisa y emite un ruido en un tono más alto. Luego, con una vibración final, la moneda se queda quieta. Un matemático británico ha hecho un modelo para explicar cómo la velocidad de rotación se puede acelerar aunque el disco pierda energía.

Fascinado por este fenómeno de giro de la moneda sobre la mesa, un ingeniero de San Diego creó hace varios años un juguete que extiende el movimiento circular hasta periodos de tiempo que parecen desafiar la gravedad. Ese juguete, a su vez, llevó a un científico británico a escharbar en las matemáticas subyacentes y, ahora, ha ideado el modelo.

Keith Moffatt, director del Instituto Isaac Newton de Ciencias Matemáticas de Cambridge (Reino Unido) afirma: "Es una paradoja. Explicar esa clase de comportamiento con las matemáticas es muy interesante".

Moffatt, que ha dado a conocer su trabajo en la revista Nature, cuenta que, hace un par de años, hojeaba un catálogo de pedidos por correo en busca de juguetes para sus nietos cuando un objeto llamado Disco de Euler llamó su atención. El juguete, que debe su nombre al matemático suizo del siglo XVIII Leonhard Euler, consiste en dos piezas únicamente; un disco de acero cromado de 397 gramos y una plataforma circular ligeramente cóncava. Moffatt continúa: "Es un juguete interesante e instructivo". Las instrucciones de funcionamiento eran sencillas: "Haga girar el disco en la plataforma y observe". Moffatt observó que el disco no rotaba muy rápidamente. Lo que rotaba era el punto de contacto donde el disco tocaba la superficie. El fenómeno es similar a lo que ocurre cuando el público en las tribunas de un estadio hace la ola, el movimiento de levantar y dejar caer los brazos da toda la vuelta al recinto, pero cada persona permanece en el mismo sitio. De forma parecida, el borde del disco sube y baja cada vez más rápidamente, pero el disco permanece casi quieto si se mira desde arriba. En el vacío, un disco perfectamente rígido en una superficie absolutamente dura daría vueltas indefinidamente. En el mundo real, la resistencia al aire va frenando el disco y lo hace caer.

Moffatt, que se dedica a investigación matemática en mecánica de fluidos, quedó intrigado por cómo el disco continuaba su pirueta durante más de un minuto y medio, frente a los pocos segundos que gira una moneda.

Euler, empezando por una ecuación, se puso a escribir hace más de dos siglos para describir el movimiento de los objetos giratorios. Moffatt calculó que discos más pesados rotaban durante más tiempo y que la velocidad de rotación aumentaba a medida que el disco se acercaba a la superficie. En la última centésima de segundo antes de que el disco se detenga,

la teoría falla: los cálculos indican que el disco alcanzaría una velocidad de rotación infinita, cosa que, en la práctica, es imposible.

Moffatt explica: "Lo que se viene abajo en este sistema es que el disco deja de girar y empieza a caerse". Sin embargo, para los científicos, saber cuándo una teoría no funciona es tan importante como saber cuándo funciona. En este caso, los cálculos suponen que el disco gira sin deslizarse. La predicción de una velocidad de rotación infinita indica que esta suposición no se mantiene en la última fracción de segundo. Como es natural, la atención científica agradó al inventor del juguete, Joseph Bendik, de San Diego. "Es algo muy bonito", afirma Bendik sobre el trabajo de Moffatt. Cuando a mediados de los años ochenta, Bendik era ingeniero de materiales en la compañía Hughes Aircraft, empezó a jugar con algunos discos de metal y se dio cuenta de que, en superficies duras, los discos giraban durante más tiempo. Bendik cuenta: "Entre 40 y 45 segundos después, el cerebro piensa: ¿Qué es lo que hace que ese objeto rote durante tanto tiempo?".

Bendik experimentó y calculó la misma relación entre el tiempo de rotación y el peso del disco que había calculado Moffatt. Con mejoras estéticas -una pegatina holográfica y una plataforma de espejo- el juguete interesó a la empresa Tangent Toy, de San Diego, en 1996.

Moffatt no era el único científico intrigado por el disco de Euler. Después de leer un artículo sobre el juguete, David O. Harris, profesor de Química en la Universidad de California en Santa Barbara, escribió a Bendik una nota en la que señalaba que el movimiento del disco se parecía a la dinámica de algunas moléculas con forma de anillo.

Harris decía que admiraba los cálculos de Moffatt pero, como experimental, quería ponerlos a prueba: "La cuestión obvia es, ¿ha puesto alguien uno de estos discos en una cámara al vacío? Si puedo encontrar un sistema de vacío lo suficientemente grande, lo haré, y entonces redactaré un trabajo que lo confirme o no lo confirme y lo publicaré en Nature. De eso trata la ciencia, ¿no?", comentó Harris. "No es profundo", dijo acerca del proyecto de su experimento, "pero es interesante".