

Anillo de equilibrio

Reposo y suma de fuerzas



Un juego muy común para saber quién es más fuerte consiste en que dos personas o equipos tiren de una cuerda en direcciones opuestas, cada uno tratando de jalar al contrincante hacia su lado. ¿Qué pasa en este juego cuando los competidores tienen la misma fuerza? ¿Hacia dónde se mueven?

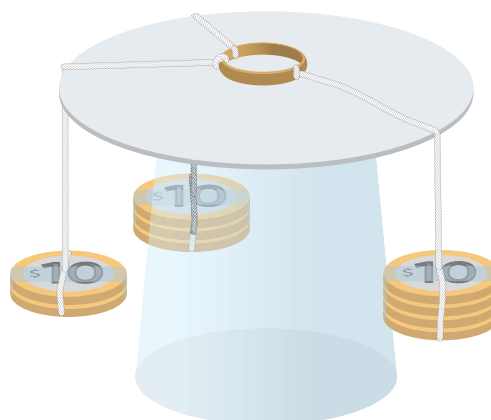
Imaginen que en lugar de dos fuerzas se tienen tres, que actúan sobre un mismo objeto en diferentes direcciones. ¿De qué manera se puede saber cuál será su efecto combinado? ¿Cómo podría lograrse que las tres fuerzas se anulen, es decir, que el sistema no se mueva?

¿Cómo hacerlo?

1. Recorten la cartulina para obtener una figura con la forma y el tamaño del disco de plástico.
2. Peguen la cartulina al disco y hagan una marca en su centro.
3. Sobre una mesa coloquen el vaso de vidrio, boca abajo, y encima de él acomoden el disco con la cartulina hacia arriba. Fijen el disco al vaso con cinta adhesiva, de modo que quede horizontal.
4. Hagan tres grupos de monedas de la misma denominación. El primero debe tener el doble de monedas que el segundo, y el tercero debe tener una y media veces tantas monedas como el que tiene menos de los dos anteriores. Sujeten cada pila de monedas con cinta adhesiva.
5. Amarren a cada pila de monedas un hilo de 10 cm de largo.
6. Aten el extremo libre de cada hilo al anillo, de modo que los nudos puedan deslizarse con facilidad por el contorno del anillo.
7. Coloquen el anillo sobre el centro del disco, de modo que permanezca inmóvil. Para lograrlo, muevan sobre la cartulina los hilos que sostienen las pilas de monedas.

Nos hace falta...

- Un disco redondo y plano de plástico, de unos 12 cm de diámetro (por ejemplo, un CD que ya no sirva)
- Un vaso de vidrio u otro objeto que sirva como base para colocar el disco
- Un anillo metálico circular
- Un cuarto de pliego de cartulina blanca
- Una regla
- Hilo resistente
- Varias monedas de la misma denominación
- Transportador
- Tijeras
- Un lápiz
- Cinta adhesiva transparente



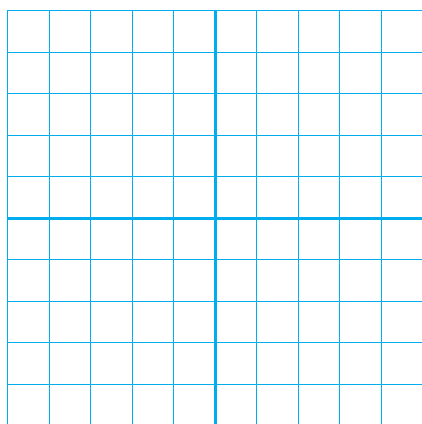
Atando cabos

1. ¿Pudieron hacer que el anillo permaneciera en el centro del disco? ¿Cómo colocaron los hilos para lograrlo? ¿Encontraron más de una forma para hacerlo? Hagan un esquema con sus resultados.



2. Recuerden que la fuerza es una magnitud vectorial. ¿Qué elementos constituyen a este tipo de magnitudes?

3. Dibujen un diagrama de las tres fuerzas que actuaban sobre el anillo una vez que se mantuvo estático. Consideren como unidad de fuerza la que ejerce la menor de las pilas de monedas. ¿De qué manera pueden saber la dirección y el sentido de cada fuerza?



En las siguientes páginas electrónicas encontrarán programas para sumar vectores:

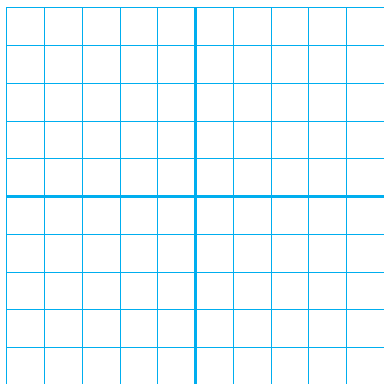
http://www.walter-fendt.de/ph11s/resultant_s.htm
http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/fisicaInteractiva/SumaVectores/Suma%20vectores_indice.htm

4. En el diagrama anterior encuentren la suma de fuerzas mediante el método gráfico. ¿Cuáles son la magnitud y la dirección de la fuerza resultante? ¿Concuerda este resultado con el hecho de que el anillo permaneciera en reposo?

5. Comparen su diagrama de fuerzas con los de sus compañeros de otros equipos. ¿En qué se parecen? ¿En qué son diferentes? ¿A qué se debe?



6. Propongan, sin llevarlo a la práctica, al menos un arreglo de fuerzas que al actuar sobre el anillo lo mantengan en equilibrio. Hagan después la comprobación experimental.





Sabes más de lo que crees

¿Qué sucedería si, una vez que el anillo estuviera en equilibrio, modificaran alguna de las fuerzas que actúan sobre él? Por ejemplo, ¿qué ocurriría si cambiaran el número de monedas de una de las pilas o la dirección de alguno de los hilos? ¿Podrían predecir el movimiento del anillo? ¿Cómo?

¿Cómo cambiaría la actividad si agregaran una cuarta fuerza?

Conexiones

Para su estudio, las fuerzas se clasifican en dinámicas y de equilibrio, según se relacionen con objetos en movimiento o en reposo (hay que recordar que el hecho de que un sistema no se mueva no significa que no existan fuerzas actuando sobre él, sino que el resultado de la suma de todas ellas es cero).

Las grúas que se utilizan en la construcción requieren del uso de fuerzas de equilibrio y dinámicas. Por ejemplo, las “plumas” que suben enormes vigas de acero en los edificios en construcción tienen la capacidad de equilibrar los pesos de estas piezas y subirlas a grandes alturas. El arreglo que hicieron en esta práctica con las monedas funciona esencialmente de la misma forma que una pluma de construcción. ¿Cómo podrían utilizarla para desplazar una carga?



