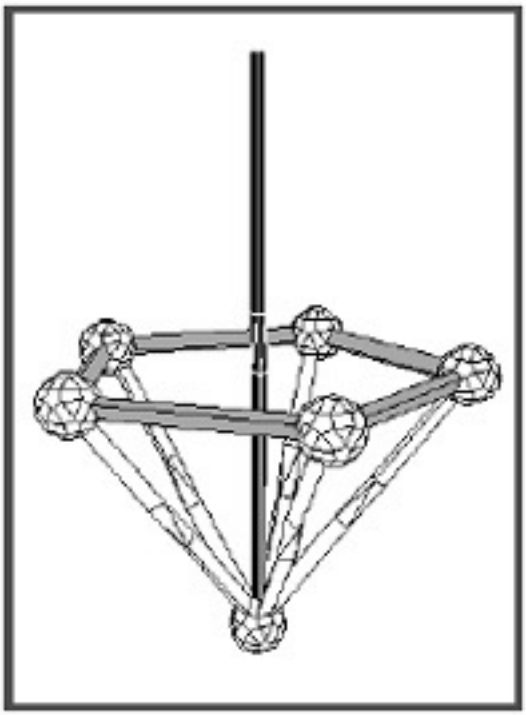
Conceptos básicos de Matemáticas y Físicas



Objetivo:

Los alumnos, mediante la simetría, estudiarán el **equilibrio**, el **centro de gravedad** y la **aceleración centrípeta**.

Requisitos previos

Conocimiento de simetría y de los números en geometría (“Figura y número”, “¿Qué es la simetría?”, “Simetría múltiple” y “Simetría rotacional”).

Tiempo necesario

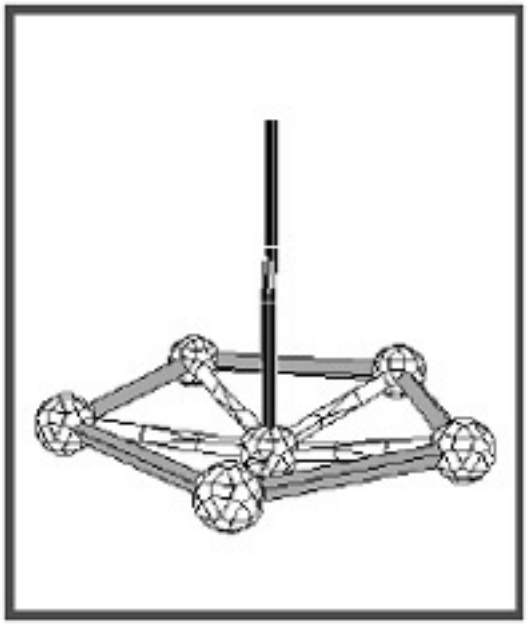
Una o dos clases de 45-60 minutos.

Materiales

Uno o dos Kits Creador del Sistema Zome para 25-30 alumnos.
Un cronómetro.

Procedimiento

Divide la clase en grupos de 4 alumnos y reparte entre ellos los elementos del Sistema Zome. Los grupos deben construir la “peonza” que de vueltas durante más tiempo sin caerse. Muéstraselo con una peonza pequeña (como la que se muestra en el dibujo). Mientras este modelo pequeño probablemente dará vueltas sólo durante unos pocos segundos, una peonza más grande puede mantenerse girando más de 30 segundos. Es mejor utilizar una superficie lisa de madera o formica para las pruebas de peonzas porque ofrecen menos resistencia y además no estropean los nodos del Sistema Zome. Diles a los alumnos que pueden intercambiar piezas con los otros equipos.



Pasea entre los grupos mientras trabajan y ayúdales cuando lo necesiten. Las figuras giran sólo si un único nodo toca la mesa, por lo que es muy importante el equilibrio. Cada peonza necesita un “rotor”, la varilla que a lo largo del eje de simetría de la peonza sirve para ponerla en movimiento. Los equipos aprenderán por sí mismos que un centro de gravedad bajo ayuda a que la peonza se equilibre y gire mejor. Ayuda haciendo las preguntas adecuadas si un equipo no consigue que su peonza funcione. Los equipos deben tomar notas en sus cuadernos mientras trabajan.

Cuando los equipos hayan terminado de construir y probar sus peonzas, comienza con las pruebas cronometradas. Los equipos deben presentar su modelo y explicar qué propiedades de las que tiene le ayudará a girar mejor. Cada equipo anota el mejor tiempo de cuatro intentos, así cada miembro del equipo tiene una oportunidad para hacer girar la peonza. El tiempo cuenta desde que la peonza comienza a girar hasta que un segundo nodo toca la superficie de la mesa. Lo mejor es que sea el profesor quien se encargue del cronómetro

durante las pruebas.

Cuando se elija el ganador, dirige un debate hacia los descubrimientos de los alumnos: *¿Por qué ha ganado esa peonza? ¿Qué peonzas suelen girar mejor, las pequeñas o las grandes? ¿Por qué? ¿Las peonzas grandes giran más rápido o más lento que las pequeñas? ¿Por qué? ¿Puede una peonza mantenerse en equilibrio sobre un nodo? ¿Es más fácil hacer que se mantenga de pie cuando está parada o cuando está girando? ¿Por qué? ¿Hay alguna relación entre la forma de una peonza y la forma de la varilla "rotor que se utiliza para hacerla girar? ¿Qué tienen todas las peonzas en común? ¿Cuáles son las diferencias entre las peonzas construidas? ¿Qué ejemplos hay de objetos comunes que son como peonzas?*
(Molinos de aire, hélices, norias, etc.)

Un tema que los alumnos deben comentar es que un centro de gravedad bajo proporciona mayor estabilidad y por lo tanto más tiempo de giro de la peonza. Un modelo que no sea simétrico no girará.
Incluyen en el debate las fuerzas que se ven envueltas en una rotación. Compáralo con los lanzadores de disco o de martillo de las Olimpiadas. *¿Qué fuerzas actúan en una peonza del Sistema Zome? ¿Qué fuerza evita que los elementos exteriores de la peonza salgan volando como un disco? ¿Por qué las peonzas terminan yendo más lentas y cayéndose?*

Evaluación

Observa a los equipos mientras trabajan, toma nota mientras hablan y revisa sus cuadernos. Los alumnos alcanzan los objetivos mínimos de la lección si comprenden la importancia de una estructura simétrica con un centro de gravedad bajo. Superan ampliamente esos contenidos mínimos si intentan explicar las fuerzas que intervienen en la rotación de su modelo y que dejan de actuar cuando el giro para.

Estándares del NCTM

Estándares de Física: Propiedades básicas, formas y cambios en la materia y la energía.
Geometría y sentido espacial (Estándar NCTM 9).
Medida (Estándar NCTM 10).

Posibilidades de ampliación

Esta lección es una buena introducción a otros experimentos de física sobre las fuerzas y la aceleración. Experimentos con fuerzas gravitatorias y tensiones ("La torre más alta del mundo", "Construcción de un puente").