

EQUILIBRIO DE FUERZAS

EXPERIMENTOS:

1. Levántese
2. Ponerse de puntillas con los pies juntos pegados a la pared y de cara a la misma
3. Salto complicado
4. El pájaro
5. Tenedores en equilibrio
6. Martillo en equilibrio
7. Botella en equilibrio
8. Bastones en equilibrio. Neuroblast
9. Aparente lente delgada. Rattle Back
10. Giróscopo: estabilidad
11. Giróscopo: hacerlo girar sobre una cuerda
12. Giróscopo Cinergetic
- 13.

CONCEPTOS PREVIOS:

¡Levántese!

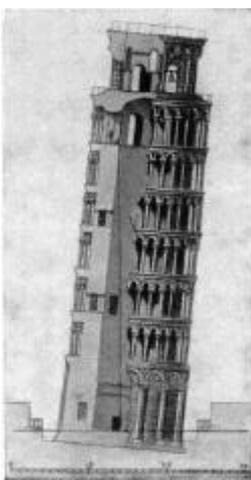
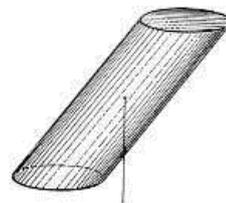
Si lo dijéramos a alguien: «Ahora se sentará usted en esa silla de tal manera, que, sin estar atado, no podrá levantarse», lo más probable es que lo tomase a broma. Pero hagamos la prueba. Sentémonos como indica la fig. 13, es decir, con el cuerpo en posición vertical y sin meter las piernas debajo de la silla e intentemos ponernos de pie, sin cambiar la posición de las piernas y sin echar el cuerpo hacia adelante.

Fig. 13 En esta postura es imposible levantarse de la silla.



¿Qué, no hay manera? Por más que tensemos nuestros músculos, no conseguiremos levantarnos de la silla, mientras no pongamos los pies debajo de ella y no inclinemos el cuerpo hacia adelante. Para comprender por qué ocurre esto, tendremos que hablar un poco del equilibrio de los cuerpos en general y del equilibrio del cuerpo humano en particular.

Fig. 14. Este cilindro debe volcarse, puesto que la vertical de su centro de gravedad no pasa por la base.



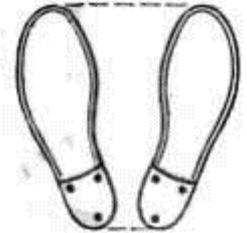
Para que un objeto cualquiera colocado verticalmente no se vuelque, es necesario que la vertical que pasa por su centro de gravedad no se salga fuera de la base de dicho objeto. Por esta razón, el cilindro inclinado de la fig. 14 tiene que volcarse. Pero si este mismo cilindro fuera tan ancho, que la vertical trazada por su centro de gravedad no se saliera de los límites de su base, no se volcaría.



Las llamadas torres inclinadas de Pisa, Bolonia o Arcángel no se caen, a pesar de su inclinación, porque la vertical de sus centros de gravedad no rebasa los límites de sus bases (otro motivo, pero de segundo orden, es la profundidad a que sus cimientos se hunden en tierra).

Fig. 16. Cuando una persona está en pie, la vertical de su centro de gravedad pasa por la superficie limitada por las plantas de sus pies. Una persona puesta de pie no se cae, mientras la vertical de su centro de gravedad está comprendida dentro de la superficie limitada por los bordes exteriores de las plantas de sus pies (fig. 16).

Fig. 16. Cuando una persona está en pie, la vertical de su centro de gravedad pasa por la superficie limitada por las plantas de sus pies.



Por esto es tan difícil mantenerse sobre un solo pie y aún más sobre guardar el equilibrio en el alambre, ya que en estas condiciones la base es muy pequeña y la vertical del centro de gravedad puede rebasar sus límites fácilmente. ¿Os habéis fijado en la manera de andar que tienen los "lobos de mar»? Pues se explica, porque toda su vida la pasan en el barco, cuyo suelo se balancea y hace que la vertical de sus centros de gravedad pueda salirse en cualquier momento de los límites del espacio limitado por las plantas de sus pies. Por esto, los marineros adquieren la costumbre de andar de manera que su cuerpo tenga la mayor base posible, es decir, separando mucho los pies. De esta forma consiguen tener la estabilidad necesaria cuando están en la cubierta de su barco y ésta se balancea, pero, como es natural, esta costumbre de andar la conservan cuando lo hacen por tierra firme. Podemos citar ejemplos de lo contrario, es decir, de cómo la necesidad de guardar el equilibrio obliga a adoptar bellas posturas. Adviértase el aspecto elegante que tienen las personas que llevan algún peso sobre la cabeza (un cántaro, por ejemplo). Para poder llevar este peso hay que mantener la cabeza y el cuerpo derechos, ya que la más pequeña inclinación representa un peligro de que el centro de gravedad (que en estos casos se encuentra más alto que de ordinario) se desplace y se salga del contorno de la base del cuerpo, con lo cual la figura perderá el equilibrio. Volvamos a ocuparnos ahora del experimento con la persona sentada que no puede ponerse en pie.

El centro de gravedad de una persona sentada se encuentra dentro de su cuerpo, cerca de la columna vertebral y a unos 20 centímetros sobre el nivel del ombligo. Si trazamos desde este punto una vertical hacia abajo, esta línea pasará por debajo de la silla y más atrás que las plantas de los pies. Pero para que esta persona pueda levantarse, la línea en cuestión entre dichas deberá pasar plantas. Es decir, que para levantarnos tenemos que echar nuestro cuerpo hacia adelante, desplazando así nuestro centro de gravedad en esta misma dirección, o correr los pies hacia atrás, para hacer que el punto de apoyo se encuentre debajo del centro de gravedad. Esto es lo que generalmente hacemos cuando nos levantamos de una silla. Pero cuando no se nos permite ni lo uno ni lo otro, como en el caso del experimento anteriormente descrito, es muy difícil levantarse.

Salto complicado

Se coloca una persona de espaldas a la pared. Pega los talones, las caderas y los hombros. Sin echarse hacia delante, intenta saltar.

Pájaro en equilibrio

Un objeto cuyo centro de masa está por debajo del punto de suspensión está en equilibrio estable. En reposo, el centro de masa está situado directamente por

debajo del punto de suspensión. Desplazada del reposo, el objeto oscilará alrededor de la posición de equilibrio.

El pájaro sobre el pico permanece en reposo. El truco está en los pesos que están en las puntas de las alas.

Tenedores en equilibrio

Clava dos tenedores en los lados opuestos de un corcho. Fija una moneda verticalmente en la base más baja del corcho. Equilibra la moneda en la punta de un lápiz.

Martillo en equilibrio

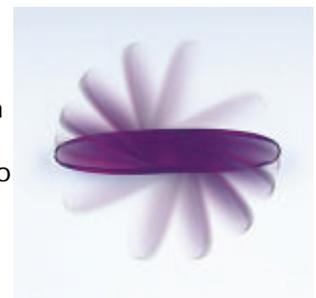
Cuelga un martillo de una regla y coloca la regla en el borde de la mesa. No se cae

Botella en equilibrio

El cuello de una botella de vino se ajusta en el agujero de un soporte de plástico. Si el centro de masa del sistema está por encima del área de la base del soporte de plástico, el sistema estará en equilibrio estable, y el vaso de vino permanecerá en equilibrio en unas posición aparentemente improbable.

Rattle Back

Estamos seguros de que en este catálogo existen muchos productos capaces de sorprender y despertar tu curiosidad; pero pocos te dejarán tan desconcertado como éste: Rattle Back. Aparentemente sólo es una lente alargada, muy útil para leer la letra pequeña de cualquier seguro o hipoteca. Sin embargo, al apoyarlo por su parte cóncava e intentar hacerlo girar, este sencillo objeto se convierte en un enigma.



Neuroblast



Descripción

Un nuevo reto, atractivo y divertido. ¿Como conseguir que 9 bastoncillos de bolas coloreadas se balaceen simultáneamente sin chocar entre ellos y sin rozar la mesa

Giróscopo

También llamado giroscopio, es un artefacto que aprovecha dos propiedades de los cuerpos en **rotación** que son la *inercia giroscópica* o *rigidez en el espacio* y la *precesión*.

La rigidez en el espacio es la tendencia que tienen todos los cuerpos en rotación a seguir girando en el mismo plano y sobre el mismo eje. Una forma sencilla de experimentar este fenómeno es sostener verticalmente una rueda de bicicleta con ambas manos por su eje, si alguien hace girar la rueda, veremos que inclinarla resulta ciertamente difícil, y más difícil será cuanto más rápido gire la rueda.

La precesión que es la inclinación del eje en ángulo recto ante cualquier fuerza que tienda a cambiar el plano de rotación.

Un giróscopo típico es una rueda maciza montada sobre dos anillos concéntricos y girados 90 **grados** en el espacio, de modo que es posible hacer girar la rueda, o volante, en cualquier plano.

Mediante imanes, células fotoeléctricas o cualquier dispositivo que sea capaz de detectar las variaciones de posición del volante (que recordemos, girará siempre en el mismo plano sin importar los cambios de posición del vehículo que lo transporta) respecto al soporte del giróscopo, confirmando que el rumbo es el correcto o por el contrario se ha de rectificar.

Los sistemas automáticos de guía (pilotos automáticos, giropilotos, etc.) se basan en una combinación de giróscopos y altímetros para mantener los rumbos previamente programados.

CINERGETIC



Cinergetic es un giroscopio encerrado en una esfera de plástico, al cual se hace girar imprimiendo a dicha esfera un pequeño movimiento de vaivén con la mano. La pequeña energía de movimiento de giro de tu muñeca va pasando al giróscopo, el cual girará cada vez más deprisa. Es posible hacer que alcance hasta 9000 revoluciones por minuto. A esa velocidad el efecto giroscópico es tan intenso que no será tarea fácil controlar su giro.