

Giroscopio de Súper Precisión



Versión manual 9.0
Abril 2018



Qué incluye

- 1 x Giroscopio
 - 1 x Motor eléctrico y paquete de baterías
 - 2 x Tornillos para sujetar el motor al giroscopio
 - 1 x Cuerda para balancear el giroscopio
 - 1 x Llave Allen para los tornillos del motor
 - 2 x Varillas de extensión
 - 2 x Tornillos con punta redonda
 - 1 x Tornillo de ranura recta
 - 1 x Tornillo para el paquete de baterías
- 4 x Se requieren cuatro baterías AA para el paquete de baterías

Observación:

*Se fabrican varios accesorios para el giroscopio. Entre ellos se incluyen **el kit de estabilización, el kit de balance y el kit con partes de repuesto.** Se entregan en bolsas. Si se compran al mismo tiempo que el giroscopio, se incluyen en la caja del mismo.*

Manipular como huevos



La frase "manipular como huevos", a veces se encontraba en los costados de los giroscopios en los aviones militares británicos. Puede resultar una frase extraña, pero expresa de manera perfecta cómo se deben tratar a los giroscopios. Cualquier caída fuerte dañará el giroscopio. Se recomienda que cuando utilice el giroscopio por primera vez, lo haga en una mesa con un paño suave como una toalla. En principio, sugerimos encarecidamente que nunca mantenga el giroscopio a más de algunas pulgadas en el aire. ¡Si eres novato recuerda que los giroscopios se mueven de maneras inesperadas!

OTRAS ADVERTENCIAS

- **NUNCA** toque el disco mientras gira. Puede causar quemaduras por fricción.
- **NUNCA** deje caer el giroscopio. Es un instrumento de precisión.
- **NUNCA** lubrique el giroscopio. Dañará los rodamientos.
- **MANTENGA** la ropa como las corbatas alejadas del disco mientras gira.
- **MANTENGA** el pelo largo alejado del giroscopio mientras gira.
- **MANTENGA** alejados a los niños del giroscopio.
- **ASEGÚRESE** de que los niños mayores utilicen el giroscopio bajo supervisión de un adulto.

Acerca del giroscopio

Desde la primera pieza, este giroscopio se diseñó y construyó con la más alta precisión y está hecho de latón sólido con un armazón de aluminio ligero. Los rodamientos de bolas en miniatura de acero inoxidable cuidadosamente seleccionados permiten que funcione de una manera suave y silenciosa. Gracias a su motor eléctrico y al paquete de baterías, el giroscopio opera a más de 12 000 revoluciones por minuto.

El motor puede adherirse al giroscopio con dos tornillos, lo que permite utilizarlo de manera continua o puede utilizarse solo para encenderlo y realizar experimentos por aproximadamente siete minutos. El giroscopio trae un número de accesorios que permiten varias configuraciones para realizar distintos experimentos científicos, educativos o simplemente experimentos fascinantes.



Equilibrado



Si un objeto que gira está desequilibrado, vibrará. El giroscopio necesita balanceo de la misma manera que la rueda de un automóvil lo necesita para asegurar un desplazamiento parejo. El súper disco de giroscopio está hecho de latón y mecanizado con una precisión micrométrica, lo que garantiza que el disco sea increíblemente simétrico y esté bien balanceado.

A pesar de que el latón luzca perfecto en la superficie, es una aleación de varios otros metales, los cuales no siempre están dispersos de manera uniforme lo que resulta en una muy leve distribución no uniforme del peso.

Para corregir esto, el disco está balanceado por computadora con una impresionante precisión de 250 de gramo. Entonces le proporciona al giroscopio un funcionamiento más silencioso, altamente balanceado, súper suave y con un tiempo de giro más prolongado.

Orificios de balance

Habr  varios orificios en la periferia del disco de lat n. Se prueba el giroscopio para que no existan disequilibrios. Una vez que se identifican los disequilibrios, se perforan los orificios para quitar el peso en las partes necesarias del giroscopio para balancear el peso del mismo. Este proceso

se repite hasta que el giroscopio est 

balanceado con una precisión de 250 de gramo.

Este proceso es muy

similar al de balancear

la rueda de un

automóvil, solo que

mucho más

preciso.



Duración del giro

Si se gira a su máxima velocidad y se lo coloca en un escritorio sin hacer nada más, debería girar por aproximadamente 25 minutos (tiempo que lleva completar una parada). Sin embargo, distintas actividades tomarán energía del giroscopio, por lo que se reducirán los tiempos de giro durante los distintos experimentos. En algunos casos el tiempo de giro se puede reducir por un par de minutos.

Especificaciones

RPM 12,000rpm+

Peso

Peso total:	345 g / 12.16 oz
Peso del giroscopio sin motor:	145.3 g / 5.12 oz
Disco de latón (sin eje)	111.2 g / 3.92 oz
Armazón, rodamientos, eje:	34.1 g / 1.2 oz
Eje + limpiadores de rodamientos:	4.7 g / 0.16 oz
Rodamientos:	0.6 g / 0.02 oz
Armazón de aluminio:	26.1 g / 0.92 oz
Tornillos:	2.7 g / 0.10 oz

Características Eléctricas

Amperaje del motor (encendido):	2.5 A / 14.5 W ~
Amperaje del motor (máximas RPM):	0.5 A / 2.9 W ~
Amperaje del motor (durante el máximo de RPM):	0.5 A / 3 W
Voltaje del motor:	5.8~ V
Voltaje nominal del motor	6 V
Baterías:	Baterías x 4 'AA'

Dimensiones del giroscopio

Diámetro del armazón	62.5 mm / 2.46 in
Diámetro del disco de latón:	53 mm / 2.08 in
Espesor del disco de latón:	12 mm / 0.47 in
Profundidad de la abertura	5.25 mm / 0.21 in
Diámetro de la abertura del disco:	Aprox. 0.9 mm / 1.61 in
Diámetro del eje (máximo):	4 mm / 0.15 in
Longitud del motor:	58.2 mm~
Diámetro del motor:	28.1 mm~

Físicas

Momento de inercia: 0.000055 kg m²

Encendido del giroscopio



1. Tome el armazón del giroscopio con una mano.
2. Mientras el motor está apagado, coloque el motor en el eje del giroscopio.
3. Mantenga de manera firme el motor y el giroscopio juntos) y encienda el motor (el interruptor está en el paquete de baterías).
4. Espere hasta que el giroscopio obtenga la velocidad requerida y luego retire el motor del giroscopio.
5. APAGUE el motor. (Ahora puede realizar experimentos con su giroscopio).

Si usted desea dejar el motor encendido de manera permanente, utilice los dos tornillos y la llave Allen para sujetar el motor. Así puede utilizar el mismo como un agarre.

Fuerzas giroscópicas: Suspendido de una cuerda

Atornille uno de los tornillos con punta redonda en el lado opuesto de donde conectó el motor en el giroscopio. Haga girar el giroscopio, tome los dos extremos de la cuerda y coloque el tornillo con punta redonda en el lazo de la cuerda. Levante el giroscopio. El giroscopio apenas mantendrá su ángulo apuntando al horizonte. Prepárese para atrapar al giroscopio cuando desacelere. Notará que mientras el disco del giroscopio desacelera, sus rotaciones alrededor de la cuerda (precesión) acelerarán.



Fuerzas giroscópicas: Balance sobre una cuerda



Atornille uno de los tornillos de ranura recta en el lado opuesto de donde conectó el motor en el giroscopio. Coloque el giroscopio sobre una cuerda o cable tenso (utilice la ranura del tornillo). El giroscopio se mantendrá en el cable hasta que desacelere. Prepárese para atraparlo.

Fuerzas giroscópicas: Precesión simple

A tornille uno de los tornillos de punta redonda en el lado opuesto de donde conectó el motor en el giroscopio. Haga girar el giroscopio con la ayuda del motor eléctrico y coloque el tornillo de punta redonda en el giroscopio sobre una superficie plana y déjelo girar. Notará que al principio se mantiene firme, pero luego comenzará a girar lentamente sobre el tornillo de punta redonda. Esto se llama precesión. A medida que el giroscopio desacelere, la precesión acelerará y el giroscopio comenzará a volcarse.



Añadir una varilla de extensión

Repita el experimento mencionado arriba, pero esta vez utilice una de las extensiones entre el tornillo de punta redonda y el giroscopio. Notará que el giroscopio gira más rápido. Prepárese para atraparlo porque caerá más rápido de lo que cree. ¡También puede probar con dos extensiones! Generalmente, se caerá en aproximadamente un segundo. Así que prepárese para atraparlo y asegúrese que haya una superficie blanda para la caída. Consejo: una colchoneta de goma o de silicona desacelerará la precesión debido a la fricción en el punto de pivoteo. ¡Esto puede ser útil!



Balanceo en su dedo

Puede tratar de balancearlo en su dedo. Probablemente, sea una buena idea realizar las pruebas primero para saber cómo se comporta el giroscopio. No lo deje volcarse mucho y asegúrese de estar listo para atraparlo antes de que caiga de su dedo. En caso de que se caiga, puede ser una buena idea realizar estas pruebas mientras su mano está sobre una superficie suave como un almohadón. **Recuerda no tirar el giroscopio, ya que es muy probable que se dañe.**



Otras pruebas

Los accesorios pueden acoplarse al armazón del giroscopio en siete lugares diferentes. Esto le permite probar los accesorios en diferentes lugares y explorar los resultados.

Caídas rápidas

Dependiendo del accesorio que se utilice en el giroscopio, el tiempo de giro será de una fracción de segundo o de algunos minutos. ¡Siempre esté atento para atraparlo!



Sonido

Una vez que el giroscopio gire a máxima velocidad y se desconecte del motor, mientras esté vertical (el eje apuntando hacia arriba), el sonido será relativamente tranquilo. Sin embargo, no existen componentes mecánicos de movimiento que sean completamente silenciosos. Si inclinas el giroscopio de una posición vertical a una horizontal, es probable que escuches un cambio en el tono, el sonido o el volumen. Estas orientaciones son menos ruidosas que las demás, es algo normal. El giroscopio está optimizado para girar durante mucho tiempo. Una leve presión extra en los rodamientos reduce el sonido, pero sacrifica drásticamente la reducción en los tiempos de giro.

Movimiento del eje

El súper giroscopio tiene un leve movimiento vertical en el eje (se puede mover para arriba y para abajo alrededor de 1 mm). Esto es normal. Hay unos topes rojos en cada extremo del eje, justo antes de los rodamientos, que reducen el impacto en los rodamientos si el giroscopio se cae. También ayuda a reducir el ruido del giroscopio en algunas situaciones.

Si es muy importante tener el menor movimiento vertical posible y si no te importa acortar el tiempo de giro, se pueden aplicar algunos ajustes con el paquete de reemplazo de rodamientos.

<https://www.gyroscope.com/d.asp?product=REPLACEKIT>

Mantenimiento y reparación

Si se lo utiliza con cuidado y de una manera normal, nunca se debería aplicar mantenimiento o reparación en el giroscopio. **NUNCA lubrique** los rodamientos, ya que estos tienen un lubricante especial que durará lo mismo que dure el giroscopio. Si se aplica aceite o se mezcla con diferentes aceites, el lubricante se volverá pegajoso, frenará el giroscopio y dañará los rodamientos.

Si alguna vez deja caer el giroscopio, seguramente se dañe. Los rodamientos sufren las consecuencias de la fuerza. Una caída de al menos cuatro pulgadas (10 cm) puede hacer a los rodamientos más ruidosos. Las caídas más altas rebajan el tiempo de giro. Si se dañan los rodamientos, puede comprar el paquete de reemplazo de rodamientos para reemplazar los mismos. Sepa que una caída excesiva (desde una mesa o desde el nivel de la cintura) casi siempre causa daños irreparables al disco y al eje. En casos extremos puede llegar a haber un tambaleo en el disco.

Limpieza

El giroscopio está compuesto principalmente por aluminio, acero inoxidable y latón. El aluminio y el acero inoxidable se mantienen relucientes y brillantes. El acabado del latón puede degradarse en condiciones adversas. Para mantener el latón en buenas condiciones, evite condiciones húmedas (mantener siempre por encima del punto de condensación). Luego del uso, cubrirlo o guardarlo dentro de una bolsa. Evite tocar el latón con sus dedos, la piel puede ser bastante ácida y con el tiempo quedarán huellas en el latón. Para limpiar el latón, recomendamos utilizar un producto para limpieza de latón o cobre de una marca conocida y con trayectoria, como Brasso.

Kit de estabilización (opcional)

Este kit no contiene un giroscopio. Se vende como un accesorio del Súper Giroscopio de Precisión. El kit es un set modular de 24 componentes que complementan y expanden el número de experimentos que se pueden realizar. Son compatibles con los componentes que trae el giroscopio y se pueden utilizar juntos. Una de las principales características es que trae dos estabilizadores de ejes para el giroscopio para poder realizar muchos otros experimentos. Los soportes hacen más fácil la ejecución de las fuerzas de precesión y nutación.

Qué incluye el kit de estabilización:



- 1 x Eje central
- 3 x Patas (pueden utilizarse como varillas de extensión)
- 3 x Pies (se conectan al extremo de las patas)
- 3 x Tornillos hexagonales (para las patas/pies)
- 3 x Anillos de goma (encajan en los pies)
- 2 x Brazos estabilizadores verticales
- 2 x Tornillos moleteados
- 1 x Contrapeso
- 1 x Arandela de plástico para la punta del eje
- 1 x Perno (encaja en el eje y el brazo horizontal)
- 1 x Tornillo hexagonal (para el brazo horizontal)
- 1 x Barra central (sujetada con el tornillo hexagonal)
- 1 x Tornillo prisionero para contrapeso
- 1 x Llave Allen/hexagonal

¡PRECAUCIÓN!

El kit de estabilización de giroscopio trae dos tornillos moleteados. Tenga cuidado de no atornillarlos directamente al giroscopio. En algunas de las siete posiciones del giroscopio, el tornillo puede tocar el disco de latón. Esto DAÑARÁ el giroscopio.

Primera instalación del kit de estabilización

Antes de utilizar los estabilizadores, se debe hacer una cosa. Solo debe hacerse una vez. Necesitará la barra central, los dos brazos verticales y los tornillos moleteados. Unirlos como muestra la foto debajo.

Apriete los tornillos con la mano. Mueva los brazos verticales fuertemente hacia ambos lados. Si todavía hay un movimiento pequeño, ajuste los tornillos moleteados y repita. Repita hasta que ya no haya movimiento. Esto asegura que el kit de estabilización está en buenas condiciones para cuando se lo acople al giroscopio, como en la configuración dos.



El kit de estabilización permite hacer numerosas configuraciones y experimentos utilizando el giroscopio. Aquí nombramos algunas de ellas.

Configuración 1

Esta es la configuración más simple para utilizar el kit de estabilización. Este experimento puede realizarse fácilmente sin el kit de estabilización, pero su uso mantiene la terminación redonda del giroscopio firme en un solo lugar. Observación: La parte en donde se encuentra la bola se puede invertir. En este experimento la terminación cóncava debe mirar hacia arriba.



Configuración 2

Esta configuración utiliza la mayoría de las partes estabilizadoras y es ideal para aprender algunos de los principios básicos de los giroscopios. Mueva el giroscopio sin que gire y luego utilice el motor eléctrico para hacerlo girar. Mueva el giroscopio de la misma manera que antes y vea que sucede. También puede tratar de sostener el giroscopio entero y los estabilizadores mientras gira en la palma de su mano. Apunte el eje del giroscopio hacia el norte. Ahora camine alrededor de su cuarto en círculos. ¿Notó cómo el giroscopio siempre apunta en la misma dirección?



Configuración 3

Con la misma configuración que la configuración 2, pero utilizando una o dos de las varillas de extensión que vienen con el giroscopio. Se debe atornillarlas en uno de los orificios del giroscopio. Utilice el motor eléctrico para girar el giroscopio y levante las varillas de extensión como se muestra en esta imagen. Suéltelo y vea lo que sucede. El giroscopio lentamente orbitará alrededor.



Configuración 4

Esta es igual a la configuración 3, pero utiliza el contrapeso. Observe la diferencia con y sin el contrapeso. Pruebe el contrapeso en una de las puntas de la varilla de extensión (como se muestra) y directamente conectado al giroscopio.



Configuración 5

Esta configuración utiliza la barra central. Una o dos varillas de extensión se atornillan al giroscopio (se utiliza una en la imagen). La varilla de extensión se introduce en la barra central. Puede ajustar el tornillo en la barra central con la llave Allen/hexagonal. Haga girar el giroscopio, levántelo y déjelo ir. Verá que el giroscopio gira alrededor de los estabilizadores. Quizás quiera probar y ajustar la distancia entre el giroscopio y la barra central para observar qué sucede cuando el giroscopio desacelera. También observe que la nutación es visible en este experimento.



Configuración 6

Esta configuración es muy similar a la anterior, pero con la adición del contrapeso. Otra vez puede experimentar con la posición y observar qué sucede.



Configuración 7

Puede balancear el giroscopio en un pedazo de cuerda sin el kit de estabilización, sin embargo, es más seguro utilizarlo ya que tendrá las manos libres para atraparlo cuando finalmente se caiga. La cuerda puede introducirse a través de los brazos verticales y luego atarse en los tornillos moleteados. Desatornille los tornillos moleteados y luego apriételes nuevamente para trabar la cuerda y así hacerlo más seguro. Observación: Se debe utilizar el tornillo con ranura recta.



Configuración 8

Si tiene dos giroscopios, puede unirlos. Primero, remueva el tornillo prisionero y el contrapeso. Tome una de las varillas de extensión y coloque el tornillo prisionero en el extremo. Apriétele con la llave Allen/hexagonal. Ahora tiene una rosca en cada extremo de la extensión. Atornille ambos extremos al giroscopio, enciéndalos y observe el efecto.



Kit de balance



Un giroscopio de balance es un giroscopio que muestra la tasa de precesión (la tasa de cambio direccional). Por ejemplo, la mayoría de los aviones tiene un giroscopio de balance que muestra a cuántos grados por segundo dobla de izquierda/derecha el avión. El kit convierte al súper giroscopio y al kit de estabilización en un giroscopio de balanceo, lo que lo hace una prueba ideal para el entrenamiento de pilotos. Haga girar el giroscopio y luego empújelo con su dedo. El giroscopio se inclinará en el indicador para mostrar la tasa de variación. Mientras más rápido se empuje el giroscopio, mayor será la lectura en el indicador. El kit de balanceo es como el de los aviones, pero mucho más simple y se pueden apreciar todas las funciones.

El kit de balanceo requiere:

- El súper giroscopio
- Los accesorios de estabilización.

El kit de balanceo se compra por separado del súper giroscopio.

Kit con partes de repuesto



Aunque el giroscopio de súper precisión cuente con robustos rodamientos de acero inoxidable de alta calidad, algunos clientes tuvieron accidentes y dañaron el giroscopio. Por ejemplo, el giroscopio puede soltarse. Generalmente, esto sucede en ambientes educativos como escuelas, facultades y universidades. Aunque los rodamientos todavía operen, el armazón del rodamiento está dañado, lo que resulta en tiempos de giro más cortos y rodamientos más ruidosos. Para estos casos aislados, desarrollamos un kit de partes de repuesto. El kit consiste en dos rodamientos de acero inoxidable nuevos, dos anillos de goma y una herramienta construida para remover los rodamientos.

OBSERVACIÓN: Hubo algunas variaciones en el súper giroscopio. Mire el video para ver cómo cambiar los rodamientos. Sin embargo, **tenga en cuenta** que las últimas versiones del giroscopio tienen un tornillo prisionero (del lado donde se coloca la herramienta especial en el giroscopio). **Si hay un tornillo prisionero, remuévalo con la llave Allen antes** de reemplazar los rodamientos. Una vez reemplazados, coloque el tornillo nuevamente. Si tiene alguna duda, envíenos un correo electrónico.

Peligro: No intente remover los rodamientos sin la herramienta específica.

El kit de partes de repuesto se compra por separado del súper giroscopio.

Muy pocas personas entienden la importancia que tienen los giroscopios en el mundo moderno. Los giroscopios se utilizan en productos tales como cámaras, teléfonos, juguetes, autos, aviones y hasta en equipamiento para computación. Aunque no haya un giroscopio, las fuerzas giroscópicas juegan un papel muy importante. El súper giroscopio trae varios accesorios que permiten varias configuraciones para realizar distintos experimentos científicos, educativos o simplemente experimentos fascinantes. El kit de estabilización (comprado por separado) expande drásticamente el abanico de experimentos y lo convierte en la herramienta educativa ideal.

- Incluye motor eléctrico de inicio
- 12 000 RPM
- Balanceado de 250 de gramo
- Tiempo de giro de hasta 25 minutos
- Fabricación de muy alta precisión
- Accesorios intercambiables
- Opciones para realizar experimentos
- El motor eléctrico puede separarse
- Disco sólido de latón pesado
- Eje de acero inoxidable
- Ideal para facultades y universidades
- Horas de uso gracias a su motor eléctrico
- Se puede utilizar como un "juguete" ejecutivo
- Diseñado y construido en Gran Bretaña

Copyright © 2018. Todos los derechos reservados.

Este producto no es un juguete.
Es un instrumento de precisión científica.



Este dispositivo cumple con la parte 15 de las Reglas FCC. Su funcionamiento está sujeto a dos condiciones: (1) Este dispositivo puede no causar interferencias dañinas, y (2) este dispositivo debe aceptar cualquier interferencia que reciba, incluida interferencia que pueda causar funcionamiento no deseado.

Este dispositivo cumple con las Normas Canadienses de Interferencia CAN ICES-3(B)/NMB-3(B)

Brightfusion Ltd, Gloucester, England



Not suitable for children under 3 years old. Small parts may be a choking hazard.