

Hand Spinner

- **Em que consiste a Física do *Hand spinner*?**
- Existem, no mínimo, três princípios de Física envolvidos no funcionamento do *Hand spinner*.

- Física do *Hand Spinner*
- O *Hand Spinner* é um brinquedo capaz de ajudar pessoas com deficit de atenção e funciona a partir de interessantes princípios da Física.



- “Girador de mão” é a tradução livre para *Hand spinner*, um brinquedo (também chamado de *Fidget spinner*) feito de plástico, metal e rolamento que é capaz de girar sob os dedos.

- ***Tempo de giro***

- Um bom *Hand spinner* pode facilmente ultrapassar um minuto de rotação ininterruptamente. Isso só é possível em razão do baixo atrito existente entre seus componentes. Como o atrito entre os componentes do dispositivo é baixo, a energia dissipada em forma de calor é muito pequena, assim, o aparelho pode manter-se em rotação por um longo período de tempo.

- ***Efeito giroscópico***

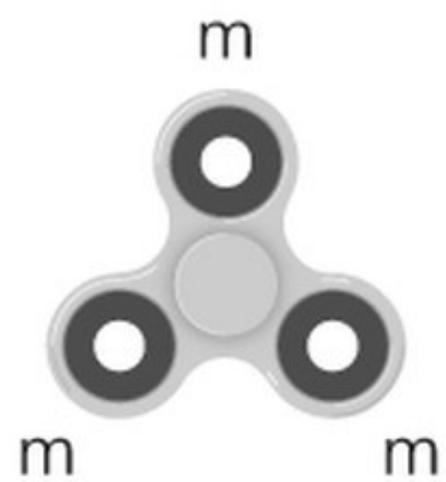
- Ao se girar rapidamente o *Hand spinner* e incliná-lo, há a aparente sensação do surgimento de uma força que tenta impedir a inclinação do dispositivo. Essa sensação deve-se ao efeito giroscópico em que um objeto em rotação sempre tem a tendência de manter seu eixo de rotação apontado para uma mesma direção. Quanto maior for a velocidade de rotação do objeto, maior será a estabilidade de giro do sistema e isso dificultará sua inclinação. A grandeza física envolvida no efeito giroscópico é o momento angular e sua conservação.

- ***Efeito estroboscópico***
- Em alguns desses dispositivos existem LEDs que, caso estejam acesos, geram belos efeitos visuais. Ao observar vídeos da rotação de um *Hand spinner*, ou mesmo ao vê-lo girando sob uma luz que pisque, têm-se a sensação de que os pontos luminosos estão girando em sentido oposto ao do equipamento. Essa ilusão de óptica é denominada de efeito estroboscópico.
- Se os nossos olhos ou câmeras de vídeo perceberem os pontos luminosos antes que eles completem um giro, surge a sensação de que esses pontos luminosos executam um movimento oposto ao movimento do *Hand spinner*.

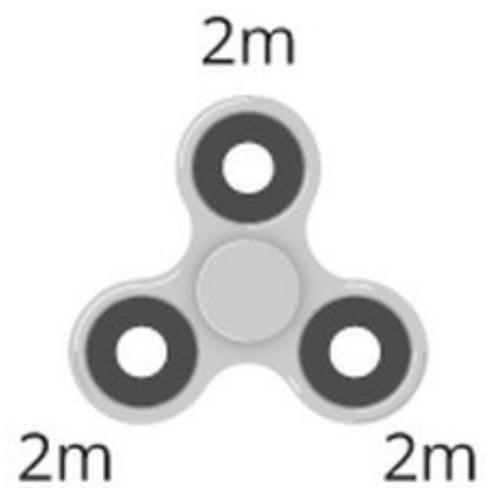


- Esse efeito é o que prova a maior facilidade de manter-se sobre uma bicicleta em movimento que parada. No momento de fazer curvas, os pilotos de motovelocidade enfrentam dificuldades impostas por esse efeito, e uma das soluções encontradas pelos fabricantes das motos é a inversão entre os sentidos de rotação da roda e do eixo de transmissão e, assim, o efeito giroscópico é amenizado.

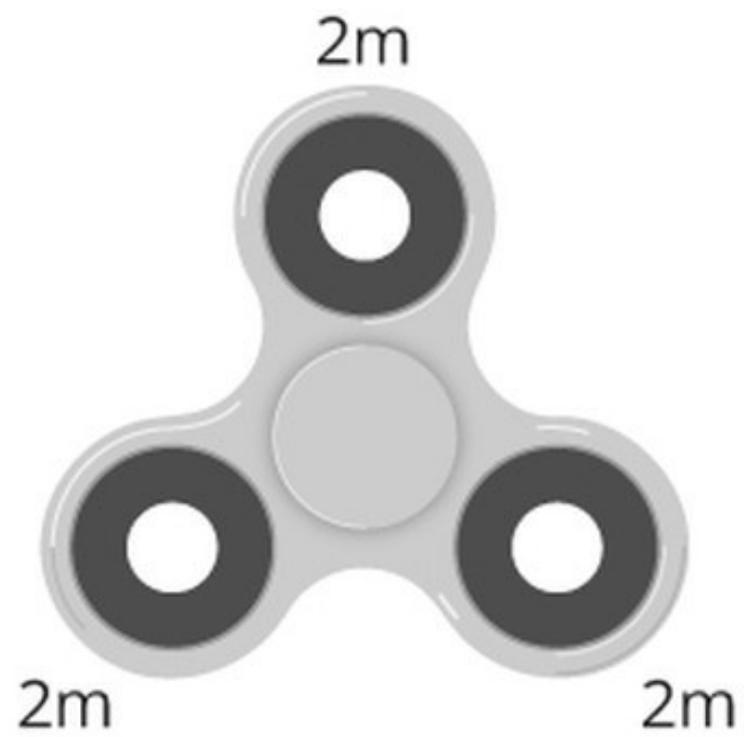
**Modelo 1**



**Modelo 2**



**Modelo 3**



*Suponha que esses três modelos sejam postos para girar, com mesma velocidade angular inicial. Qual (ais) deles tenderia (m) a girar por mais tempo?*

- *I) Os modelos 1 e 2 possuem mesmo tamanho, ou seja, seus discos metálicos estão à mesma distância dos seus eixos de rotação. No entanto, os discos do modelo 2 possuem o dobro da massa dos discos do modelo 1. Logo, a inércia de rotação do modelo 2 é maior que a inércia de rotação do modelo 1 e, por isso, o modelo 2 tende a girar por mais tempo que o modelo 1.*
- *II) Os discos metálicos dos modelos 2 e 3 possuem mesmas massas. No entanto, os discos do modelo 3 estão mais distantes do eixo de rotação. Logo, a inércia de rotação do modelo 3 é maior que a inércia de rotação do modelo 2 e, por isso, o modelo 3 tende a girar por mais tempo que o modelo 2.*
- *A partir de (I) e (II), concluímos que o modelo 3 tende a girar por mais tempo, pois sua inércia de rotação é maior que a dos modelos 1 e 2.*
- [ENEM](#)