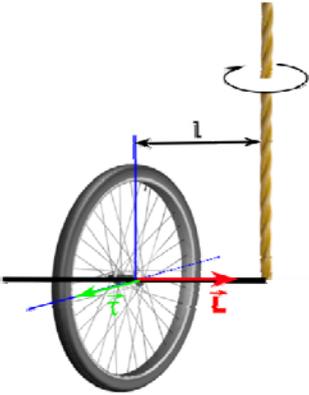


Momento angular en una rueda de bici

1. Principio físico que ilustra	2. Foto o Esquema	1Q40.30
Torques y momento angular Conservación del momento angular		
3. Descripción		
Se muestra la precesión de una rueda de bici colgada de una cuerda. Se logra girar una persona sentada en una silla giratoria al cambiar la orientación de una rueda de bici girando.		
4. Web del catálogo: http://www.ucm.es/theoscarlab	Transportable: SI	
5. Fundamento teórico		
<p>Con esta experiencia se pueden ilustrar efectos como la precesión o la conservación del momento angular. Para el primero, se suspende la rueda de bici con ayuda de una cuerda atada a un extremo del eje. Mientras se sujeta el otro extremo se hace girar la rueda y después se suelta ese extremo. La rueda no cae, sino que comienza a girar en el plano horizontal. Para explicarlo hay que recordar la relación entre el torque neto ($\vec{\tau}$) que se ejerce sobre un cuerpo que gira con momento angular \vec{L}:</p>		
$\vec{\tau} = \frac{d\vec{L}}{dt}$		
<p>En nuestro caso, el torque se produce por el peso de la rueda a una distancia l del punto de sujeción de la cuerda (ver diagrama). Al tener este torque una dirección perpendicular al momento angular de giro de la rueda, su efecto va a ser el de cambiar la dirección del momento angular (no su módulo), lo que lo hace girar en el plano horizontal. Se puede estimar la velocidad angular de precesión (ω) si se conoce el momento angular inicial de giro de la rueda (\vec{L}), ya que $\theta = \left \frac{d\vec{L}}{ \vec{L} } \right$, con θ ángulo de giro del eje de la rueda en el plano horizontal. Por lo que $\omega = \frac{d\theta}{dt} = \frac{ \vec{\tau} }{ \vec{L} } = \frac{Mgl}{ \vec{L} }$, con M masa de la rueda, g aceleración de la gravedad y l distancia del punto de sujeción de la cuerda al centro de masas de la rueda.</p>		
<p>Para mostrar la conservación del momento angular se necesita una silla o plataforma que pueda girar con muy poco rozamiento. Se sujeta la rueda con el eje horizontal y se hace girar. Se levantan los pies del suelo y se mueve el eje de la rueda hasta dejarlo vertical. Se observa que la silla/plataforma gira en sentido contrario al de la rueda. Para explicarlo se acude al principio de conservación del momento angular. En nuestro caso el sistema silla+persona+rueda no tenía inicialmente momento angular vertical. Como no se producen torques externos al sistema con dirección vertical, el momento angular ha de mantenerse constante en esta dirección. De este modo, el momento angular vertical de giro de la rueda se ha de ver compensado por otro equivalente de sentido opuesto, lo que hace girar a la silla en sentido contrario. En la horizontal el momento angular no se conserva.</p>		

6. Materiales y montaje

- Rueda de bici
- Dos tubos
- Cuerda
- Silla o plataforma giratoria con poco rozamiento

Para facilitar el agarre de la rueda, se adosan los dos tubos pequeños al eje de giro de ésta. Para la primera experiencia, se ata un cabo de la cuerda a un extremo de uno de los tubos de manera que se pueda sostener de ese lado sujetando el otro cabo de la cuerda. Para la segunda experiencia, se prescinde de la cuerda y se sujeta la rueda de la bici por los tubos adosados al eje de giro.

7. Observaciones

Se necesita una silla o plataforma giratoria con muy poco rozamiento para poder ver el efecto.

Con esta rueda de bici también se puede mostrar la conservación del momento angular de la siguiente manera: se hace girar la rueda de la bici con el eje vertical y sostenida por la persona que está en la silla con los pies apoyados en el suelo. Se levantan los pies del suelo y se procede a frenar la rueda. Se observará que la silla girará con el mismo sentido que lo hacía la rueda de la bici.

Con ayuda externa se puede conseguir velocidades de giro mayor pasando la rueda de la bici girando varias veces entre el que está sentado en la silla y el ayudante externo.

