

A partir de la ecuación de la rotación del sólido rígido, $\mathbf{M}=\mathbf{I}\alpha$, se tiene un nuevo principio de conservación, ya que si la rotación es en torno a un eje principal de inercia:

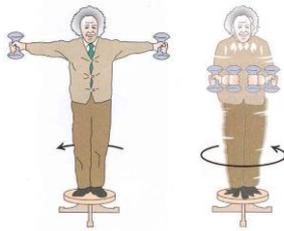
$$\mathbf{M}=0 \Rightarrow \mathbf{L}=\text{cte} \Rightarrow \mathbf{L}=\mathbf{I}\omega=\text{cte}$$

De modo que podemos decir que si el momento de las fuerzas exteriores es nulo, el momento angular se mantiene constante. Si el sólido es indeformable, su momento de inercia será constante y consecuentemente también lo será la velocidad angular:

$$I\omega=\text{cte} \Rightarrow \omega=\text{cte}$$

Esto es, un sólido rígido que gira libremente (sin la intervención de momentos externos) alrededor de un eje principal de inercia tendrá una velocidad angular constante.

Si la única fuerza aplicada es el peso (por ejemplo, los saltadores de trampolín), por estar aplicada en el centro de masas no da momento respecto de un eje que pase por dicho punto, de modo que en este caso siempre se verifica que el momento angular se mantiene constante.



En el caso de un patinador en una pista de hielo las dos fuerzas que actúan son el peso y la normal, que son iguales, de sentido contrario y aplicadas sobre la misma recta de acción, de modo que no existe momento resultante. Además, tenemos que el cuerpo no es rígido, sino deformable, por lo que es posible que cambie el valor del momento de inercia al variar la posición de las diversas partes del cuerpo con respecto al eje de rotación. Entonces, si $I\omega=\text{cte}$, se deduce que si el momento de inercia aumenta la velocidad angular debe disminuir y viceversa, de modo que el producto $I\omega$ permanezca constante.

$$\mathbf{L}=\text{cte}=I\omega=\text{cte} \Rightarrow I_1\omega_1=I_2\omega_2$$

Los acróbatas, bailarines de ballet, patinadores sobre hielo... utilizan frecuentemente este principio. Como el momento de inercia depende del cuadrado de la distancia de las partes del cuerpo al eje de rotación, encogiendo o extendiendo los miembros es posible conseguir grandes variaciones en el momento de inercia, de modo que se puede variar considerablemente la velocidad angular en los giros y volteretas.