

Laboratorio 5

Rotación de cuerpos rígidos

Objetivo

Comprobar la validez de la ecuación:

$$E_{Mi} + W_{NC} = E_{Mf} \quad (\text{Ec.1})$$

en un sistema de cuerpos rígidos en rotación.

Donde,

E_{Mi} : Es la Energía Mecánica inicial del sistema,

W_{NC} : Es el trabajo hecho por Fuerzas No Conservativas sobre el sistema, y

E_{Mf} : Es la Energía Mecánica final del sistema,

Materiales y métodos

El equipo consiste en un soporte rotativo con bajo rozamiento, pero no despreciable, y con sistema de adquisición de datos incorporado (Figura 1). Sobre el soporte se pueden montar discos o barras rígidas.

El soporte tiene 2 poleas con distintos diámetros. Se conecta mediante un hilo cualquiera de las poleas del soporte a una masa que cuelga de una roldana. De esta manera la tensión del hilo ejerce un torque sobre el sistema de discos que le imprimirá una aceleración angular.

Cuando el sistema se libera del reposo la masa suspendida comenzará a descender recorriendo una distancia conocida hasta que finalmente llega al extremo inferior del recorrido.

El equipo incluye un sistema de adquisición de datos que permite medir la velocidad angular instantánea de los discos y registra la velocidad angular máxima alcanzada.

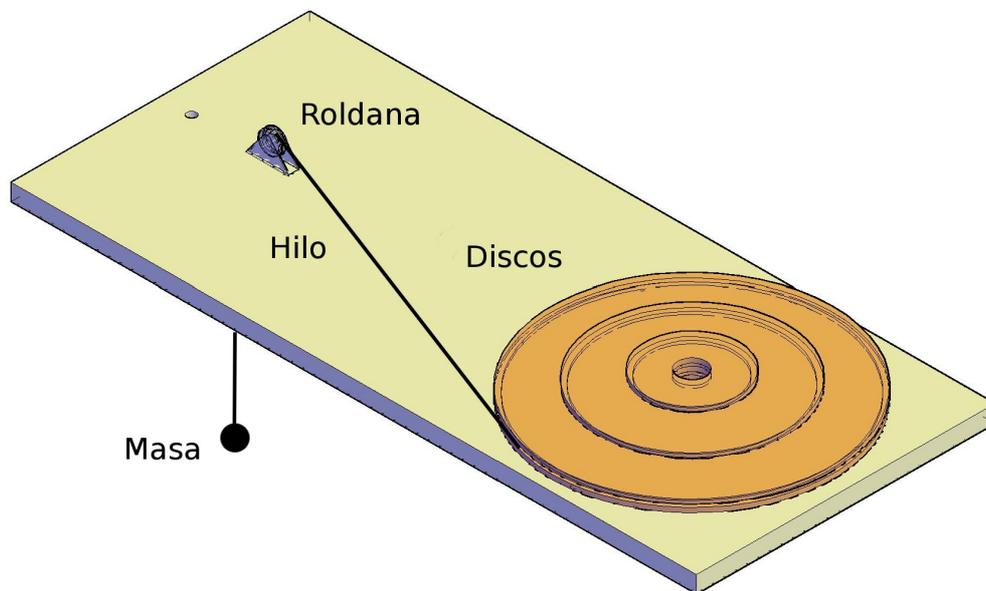


Figura 1: esquema del sistema de rotaciones.

Descripción de la experiencia

Deberá predecir la velocidad angular que alcanza el sistema de discos luego de que el torque de la tensión ha actuado sobre él hasta el momento en que la masa llega a la posición final.

Consideraciones sobre el Torque de la fricción:

Dado que no es posible despreciar la fricción en el eje del sistema de discos, deberá incluir el trabajo que hace esta fuerza de fricción en su análisis. Para ello, el fabricante del rodamiento proporciona toda la información necesaria. El torque de fricción viene determinado por la expresión:

$$\tau = 0.5 * \mu * P * d$$

donde:

τ : momento de fricción

μ : coeficiente de fricción constante del rodamiento: 0.0013

P : carga dinámica equivalente: $P = 0.1 * C$

C : capacidad de carga del rodamiento: 10kN

d : diámetro interno del rodamiento: 10mm

Consideraciones sobre el momento de Inercia:

Necesitará determinar una expresión para el momento de Inercia del cuerpo rígido que coloque en el soporte. Para ello, debe considerar la masa del soporte también.

- 1) A partir de la Ec. 1 encuentre una expresión para la velocidad angular máxima que alcanzará el sistema de discos y determine las variables que intervienen.
- 2) Mida en forma directa las variables que intervienen en su medición indirecta de la velocidad angular máxima.
- 3) Calcule la velocidad angular máxima que alcanzará el sistema.
- 4) Mida la velocidad angular máxima del sistema con la PC.
- 5) Calcule el intervalo de confianza de la predicción mediante teoría de propagación de errores.
- 6) Estime cuán significativo es el efecto del rozamiento.
- 7) Determine el intervalo de confianza de las medición que hizo de la velocidad angular máxima.
- 8) Compare ambas mediciones y concluya si son coincidentes.