

Física I - 2022

TRABAJO PRÁCTICO N° 5

ROTACIÓN

OBJETIVOS

- Determinar experimentalmente el momento de inercia (I) de un cuerpo a partir del estudio de la energía mecánica de un sistema ideal con movimiento de rotación.

CONCEPTOS CLAVE

- Velocidad angular
- Momento de inercia
- Conservación de la energía

ACTIVIDAD

La Fig.1 muestra un disco de radio R y masa m_1 que puede girar en torno a un eje vertical que pasa por su centro. El disco está ubicado horizontalmente sobre una mesa.

En su parte superior, el disco tiene una polea solidaria, de radio r y masa despreciable (Fig.1, izquierda). Sobre esta polea se enrolla un hilo cuyo extremo se une a una masa colgante m_2 , la cual actúa a través de una segunda polea ubicada en el borde de la mesa (Fig.1, derecha).

Cuando el sistema se libera desde el reposo, con la masa m_2 a una cierta altura h , ésta descende incrementando su velocidad, y el disco comienza a girar incrementando su velocidad angular.

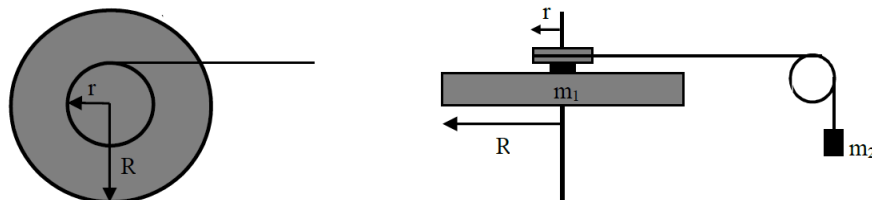


Figura 1. Vista superior del disco rotatorio (izquierda) y vista lateral, con el sistema de poleas y masa colgante (derecha).

MATERIALES Y HERRAMIENTAS

- Disco giratorio
- Pesas
- Poleas
- Hilo
- Balanza electrónica
- Regla milimetrada
- Calibre
- Cronómetro

PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. Plantee la ley de conservación de la energía mecánica (igualdad de la energía mecánica para un momento inicial y otro final).
2. ¿Qué supuestos realiza para poder realizar el planteo del punto 1? Indique todas las hipótesis consideradas.
3. A partir de la ecuación obtenida en el punto 1, obtenga una expresión que permita determinar el momento de inercia (I) del disco en función de la altura h (desplazamiento $|\Delta y|$ de m_2) y del tiempo que tarda m_2 en llegar al piso.
4. Realice el experimento planteado y mida los parámetros correspondientes. Repita el experimento 3 veces.
5. Calcule el I_{exp} del disco, utilice el promedio de los valores de tiempo medidos en el punto anterior y la medición de la altura h (desplazamiento $|\Delta y|$ de m_2).
6. Compare el valor experimental obtenido con el valor teórico que puede calcularse a partir de las dimensiones del disco, según $I_{tabla} = MR^2/2$, donde M es la masa del disco (m_1 en la Fig. 1) y R el radio del disco.

NOTA

En el informe debe incluir la deducción de la expresión del momento de inercia I . Debe partir de la ecuación completa, es decir, con todas las energías que componen la energía mecánica, e indicar cuáles están presentes en el momento inicial y final que está analizando. Debe explicar en cada paso, las relaciones que aplica y cómo las obtuvo.

Además, debe comparar los valores del momento de inercia obtenidos a través de esta expresión y a través de la expresión de tabla (I_{exp} vs. I_{tabla}). Indique a qué pueden deberse las diferencias (tenga en cuenta los supuestos que realizó en el procedimiento).