



TAREAS

- Determinación de la constante de restitución angular D_r del muelle de acople.
- Determinación del momento de inercia J de la varilla de haltera sin masas.
- Determinación del momento de inercia J en dependencia de la distancia r de las masas al eje de rotación.
- Determinación del momento de inercia J para un disco de madera, una esfera de madera así como de un cilindro macizo y uno hueco.

OBJETIVO

Determinación del momento de inercia de diferentes cuerpos de muestra

RESUMEN

El momento de inercia de un cuerpo alrededor de su eje de rotación depende de la distribución de la masa del cuerpo relativa a su eje. Esto se estudia para una varilla de haltera en la cual se han acoplado dos masas colocadas simétricamente con respecto al eje de rotación, para un disco redondo de madera, para una esfera de madera y para un cilindro hueco y uno macizo. El período de oscilación de los cuerpos de prueba depende de la distribución de la masa y de sus radios.

EQUIPO REQUERIDO

Número	Aparato	Artículo N°
1	Eje de torsión	1008662
1	Puerta fotoeléctrica	1000563
1	Contador digital (230 V, 50/60 Hz)	1001033
	Contador digital (115 V, 50/60 Hz)	1001032
1	Base con orificio central 1000 g	1002834
1	Pie soporte, 3 patas, 185 mm	1002836
1	Dinamómetro de precisión, 1 N	1003104
1	Juego de cuerpos de ensayo para eje de torsión	1008663

1

FUNDAMENTOS GENERALES

La inercia de un cuerpo rígido respecto a una variación de su movimiento rotacional alrededor de un eje fijo se indica por medio del momento de inercia J . Éste depende de la distribución de las masas en el cuerpo relativa al eje de rotación y es mayor mientras mayor son las distancias de las masas al eje de rotación.

En general, el momento de inercia se define por medio de la integral de volumen:

$$(1) \quad J = \int_V r_s^2 \cdot \rho(r) \cdot dV$$

r_s : Parte de r perpendicular al eje de rotación
 $\rho(r)$: Distribución de la masa del cuerpo

Para el ejemplo de una varilla de haltera en la cual se han colocado dos cuerpos de masa m simétricamente a una distancia r respecto al eje de rotación, el momento de inercia asciende a:

$$(2) \quad J = J_0 + 2 \cdot m \cdot r^2$$

J_0 : Momento de inercia de la varilla de haltera sin las masas

Ahora se pueden fijar diferentes cuerpos de prueba en el eje de torsión. Para el tiempo de oscilación T en un período se tiene:

$$(3) \quad T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{J}{D_r}}$$

D_r : Constante de restitución angular del muelle helicoidal

Es decir, el tiempo de oscilación T es mayor mientras mayor sea el momento de inercia J .

La constante de restitución angular de un muelle helicoidal se puede determinar utilizando un dinamómetro:

$$(4) \quad D_r = \frac{F \cdot r}{\alpha}$$

α : Desviación de la posición de equilibrio

EVALUACIÓN

A partir de (3) se obtiene la ecuación para la determinación del momento de inercia:

$$J = D_r \cdot \frac{T^2}{4\pi^2}$$

Para el montaje con la varilla de haltera se debe restar además el momento de inercia de la varilla:

$$J(\text{Masas}) = J(\text{Varilla} + \text{Masas}) - J(\text{Varilla})$$

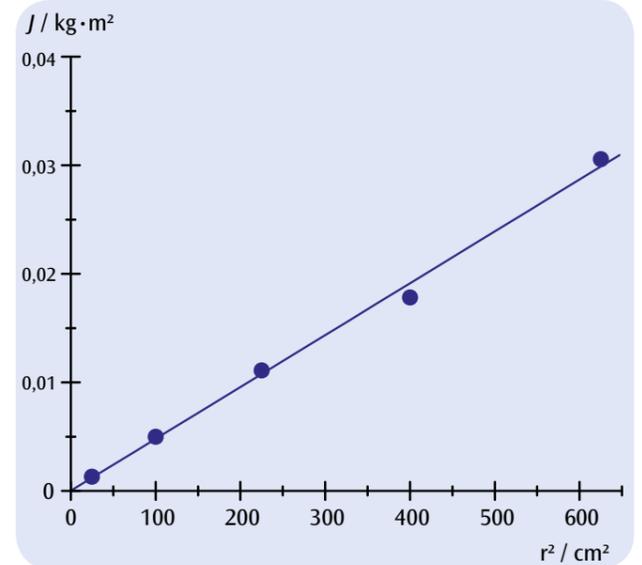


Fig. 1: Momento de inercia J de las masas en dependencia del cuadrado de la distancia r de las masas al eje de oscilación