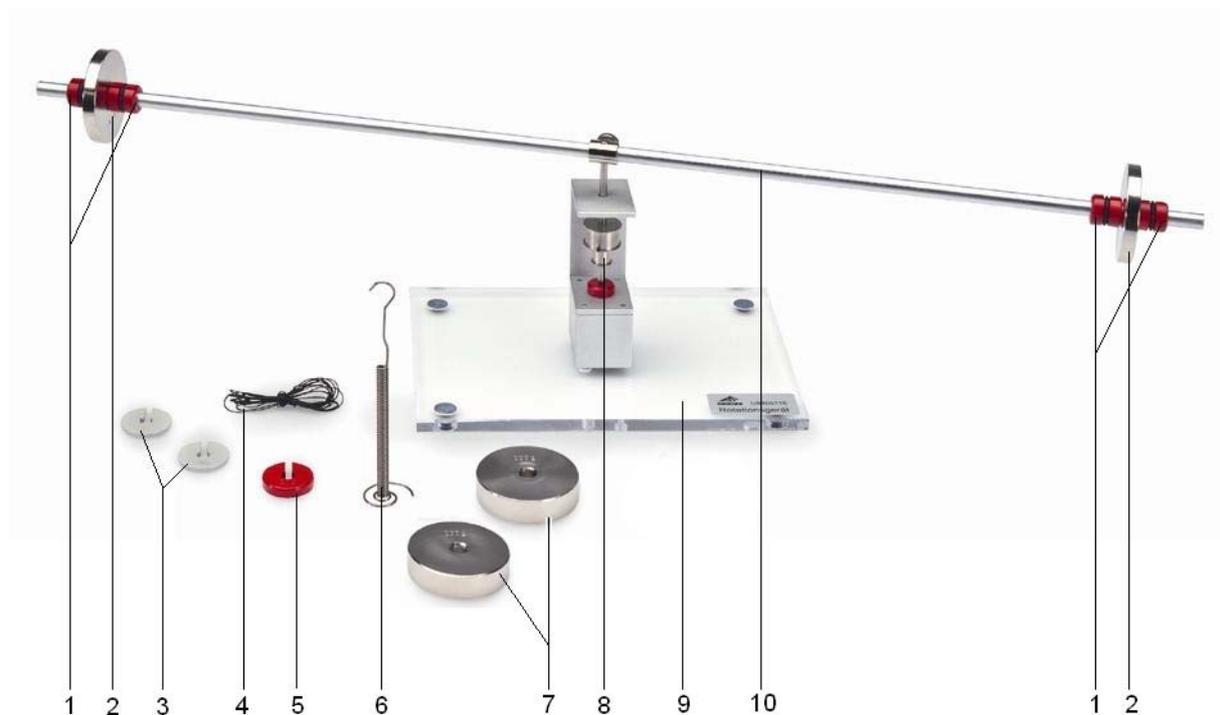


## Aparatos de movimiento rotatorio 1006785

### Instrucciones de uso

01/13 ADP/BJK/ALF



- |   |   |
|---|---|
| 1 Fijadores de pesas, de plástico         | 7 Pesas de disco, 200 g, perforación 8 mm |
| 2 Pesas de disco, 100 g, perforación 8 mm | 8 Huso                                    |
| 3 Pesas ranuradas, grises, 10 g           | 9 Base y dispositivo de montaje           |
| 4 Cuerda, 3 m                             | 10 Barra hueca de aluminio                |
| 5 Pesa ranurada, roja, 20 g               | Polea de desviación (sin gráfica)         |
| 6 Gancho para pesas ranuradas, 10 g       |   |

### 1. Aviso de seguridad

Para evitar lesiones:

- Manténgase a una distancia prudente del aparato mientras éste se encuentre en funcionamiento. Preste especial atención en mantener el rostro y los ojos apartados de las partes en movimiento.
- No utilice la mano para hacer girar el aparato a una velocidad angular elevada. Los fijadores de plástico no están diseñados para preservar su posición a altas velocidades y las pesas saldrían volando.

## 2. Descripción

El aparato de movimiento rotatorio sirve para determinar la aceleración angular como una función del par de giro y para definir el momento de inercia como una función de la distancia del cuerpo a partir del eje y de su masa.

Un eje vertical, en rotación, con cojinete de ágata, sostiene una barra transversal que sirve para sujetar las pesas. La fuerza de la pesa propulsora se transfiere por medio de una polea y una cuerda enrollada a un huso del eje.

## 3. Datos técnicos

Placa base:	200 mm x 140 mm
Barra transversal:	600 mm
Huso:	9/18 mm Ø
Peso:	aprox. 1.3 kg

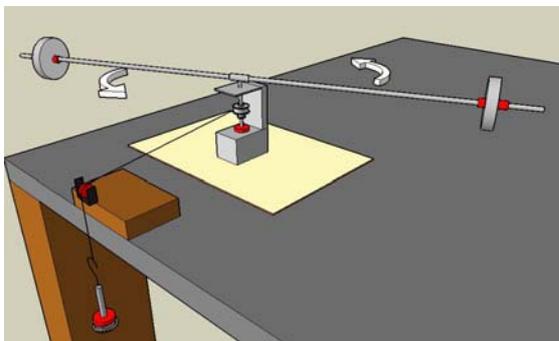
## 4. Requisitos adicionales

Metro	1000742
Cronómetro digital	U11902

## 5. Ejemplos de experimentos

### 5.1 Cálculo de la aceleración angular

- Coloque las pesas en la barra transversal y asegúrelas con los fijadores, inserte la cuerda y enróllela al huso, haga pasar la cuerda por la polea y estírela, pásela por el gancho y mantenga la cuerda siempre perpendicular al huso. Sujete el gancho de las pesas.



- Dos estudiantes estarán preparados con sendos cronómetros.
- Suelte el gancho con las pesas.

- Un estudiante cronometrará el tiempo que tarda la masa en llegar al suelo desde que se la suelta.
- En cuanto la masa toque el suelo, el siguiente estudiante empezará a cronometrar el tiempo que tarda la barra transversal en girar dos veces. Cerciórese de que la medición se realiza antes de que la fricción disminuya la velocidad del aparato.
- Calcule la velocidad angular  $\omega$  de la barra transversal, en radianes por segundo, teniendo en cuenta que una rotación equivale a  $2\pi$  radianes.
- La aceleración angular resulta de la ecuación:

$$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$$

$\Delta\omega$  es el valor calculado de velocidad angular final (la inicial era cero) y  $\Delta t$  es el tiempo que tarda la masa en llegar al suelo.

- Repita la medición varias veces y evalúe los resultados.
- Cambie la pesa del gancho, la de la barra y la posición de la pesa en la barra y compare los efectos de estos cambios sobre la velocidad angular.

### 5.2 Cálculo del par de giro

El par de giro se puede calcular de forma teórica y de forma experimental. Posteriormente se comparan ambos valores. Siga los mismos pasos que en el punto 5.1.

El par teórico resulta de la ecuación:

$$\tau = r \times F = rF \sin \theta$$

$\theta = 90$  porque el hilo es perpendicular al radio del aparato.  $r$  es el radio del huso.  $F = mg$ , en donde  $m$  es la suma de las pesas ranuradas y el gancho. Así, el par de giro teórico resulta de:

$$\tau = rmg$$

- Para obtener el par experimental, calcule primero la aceleración angular sirviéndose de los métodos descritos en el punto 4.1.
- Calcule el momento de inercia midiendo en la barra transversal las distancias entre el punto giratorio y las pesas, y aplicando la siguiente ecuación:

$$I = \frac{1}{12} \cdot M_{\text{barra}} \cdot L^2 + M_{\text{pesas}} \cdot R^2$$

- Multiplique la aceleración angular por el momento de inercia para obtener el par de giro

$$\tau = I \cdot \alpha$$

- Mida el cambio del par cuando se modifica el radio del huso y se varía la cantidad de pesas en los ganchos.

### 5.3 Cálculo del momento de inercia

- Mida el radio de la pesa en la barra transversal.
- Calcule la aceleración angular como en el punto 5.1.
- Calcule el par teórico como en el punto 5.2.
- El momento de inercia resulta de la ecuación:

$$I = \frac{\tau}{\alpha}$$

- Repita la operación manteniendo fija la pesa en la barra transversal y modificando el radio.
- Trace la curva de inercia en función del radio.
- Repita el procedimiento pero esta vez mantenga fija la distancia y varíe el peso en la barra. Posteriormente trace la curva de inercia en función de la masa.
- Comprobará que el momento de inercia cambia en función de la ecuación:

$$I = MR^2$$

