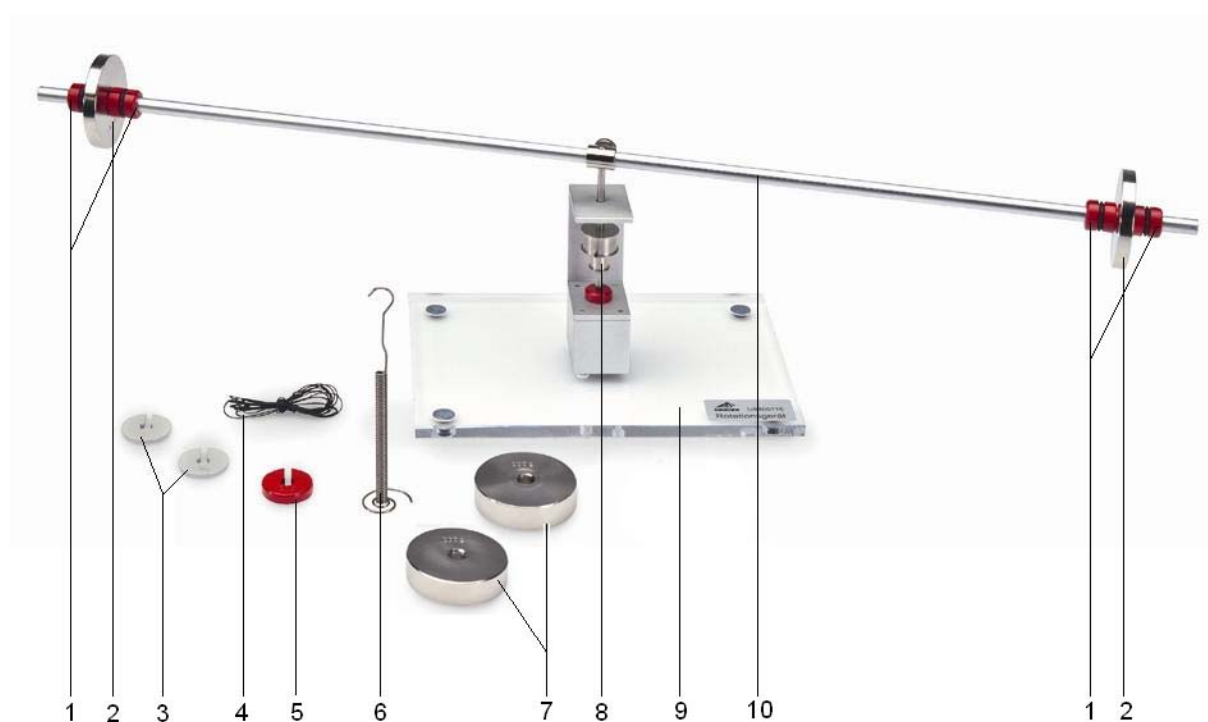


Aparelhos de movimento rotatório 1006785

Instruções para o uso

01/13 ADP/BJK/ALF



- | | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | Fixadores de pesos, de plástico | 7 | Pesos de disco, 200 g, perfuração 8 mm |
| 2 | Pesos de disco, 100 g, perfuração 8 mm | 8 | Fuso |
| 3 | Pesos estriados, cinza, 10 g | 9 | Base e suporte |
| 4 | Corda, 3 m | 10 | Barra oca de alumínio |
| 5 | Peso estriado, vermelho, 20 g | | Polia de desvio (não ilustrado) |
| 6 | Gancho para pesos estriados, 10 g | | |

1. Indicações de segurança

Para evitar lesões:

- Mantenha-se a uma distância prudente do aparelho enquanto este se encontra em funcionamento. Preste especial atenção em manter o rosto e os olhos longe das partes em movimento.
- Não utilize a mão para fazer girar os aparelhos a uma velocidade angular elevada. Os fixadores de plástico não estão previstos para manter sua posição a altas velocidades e os pesos sairiam voando.

2. Descrição

O aparelho de movimento rotatório serve para determinar a aceleração angular como uma função do par de giro e para definir o momento de inércia como uma função da distância do corpo a partir do eixo e de sua massa.

Um eixo vertical, em rotação, com casquilho de ágata, sustenta uma barra transversal que serve para segurar os pesos. A força do peso propulsor se transfere por meio de uma polia e uma corda enrolada num fuso do eixo.

3. Dados técnicos

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

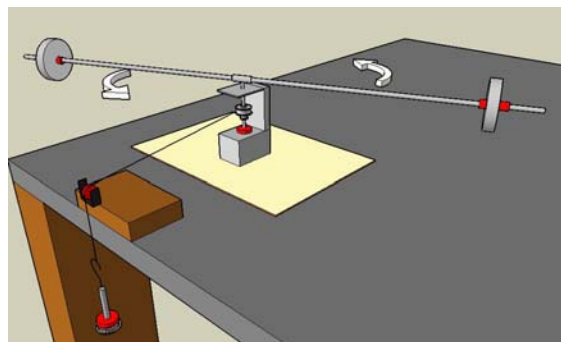
4. Adicionalmente necessário

Metro	1000742
Cronômetro digital	U11902

5. Exemplos de experiências

5.1 Cálculo da aceleração angular

- Coloque os pesos na barra transversal e firme-os com os fixadores, insira a corda e enrole-a no fuso, faça passar a corda pela polia e estire-a, passe-a pelo gancho e mantenha a corda sempre perpendicular ao fuso. Segure o gancho dos pesos.



- Dois estudantes estarão equipados com cronômetros.
- Solte o gancho com os pesos.
- Um estudante cronometrará o tempo que a massa demora em chegar ao solo depois que se a solta.

- Enquanto a massa toca o solo, o seguinte estudante começará a cronometrar o tempo que a barra transversal demora em dar dois giros. Assegure-se que a medição é realizada antes que a fricção diminua a velocidade do aparelho.
- Calcule a velocidade angular ω da barra transversal, em radianos por segundo, tendo em conta que uma rotação equivale a 2π radianos.
- A aceleração angular resulta da equação:

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

$\Delta\omega$ é o valor calculado de velocidade angular final (a inicial era zero) e Δt é o tempo que a massa demora em chegar ao solo.

- Repita a medição várias vezes e analise os resultados.
- Mude o peso do gancho, o da barra e a posição do peso na barra e compare os efeitos dessas mudanças sobre a velocidade angular.

5.2 Cálculo do par de giro

O par de giro pode ser calculado de forma teórica e de forma experimental. Posteriormente compare ambos valores. Siga os mesmos passos que no ponto 5.1.

O par teórico resulta da equação:

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

$\theta = 90$ porque o fio é perpendicular ao rádio do aparelho. r é o rádio do fuso. $F = mg$, onde m é a soma dos pesos estriados e o gancho. Assim, o par de giro teórico resulta de:

$$\tau = rmg$$

- Para obter o par experimental, calcule primeiro a aceleração angular servindo-se dos métodos descritos no ponto 4.1.
- Calcule o momento de inércia medindo na barra transversal a distância entre o ponto giratório e os pesos, e aplicando a seguinte equação:

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

- Multiplique a aceleração angular pelo momento de inércia para obter o par de giro $\tau = I \cdot \alpha$
- Meça a mudança do par quando se modifica o rádio do fuso e se varia a quantidade de pesos em os ganchos.

5.3 Cálculo do momento de inércia

- Meça o rádio do peso na barra transversal.
- Calcule a aceleração angular como no ponto 5.1.
- Calcule o par teórico como no ponto 5.2.
- O momento de inércia resulta da equação:

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

- Repita a operação mantendo o peso fixado na barra transversal e modificando o rádio.
- Trace a curva de inércia em função do rádio.
- Repita o procedimento mas esta vez mantenha fixada a distância e varie o peso na barra. Posteriormente trace a curva de inércia em função da massa.
- Comprovará que o momento de inércia muda em função da equação:

$$I = MR^2$$

