



TAREFAS

- Determinação da grandeza de orientação angular D_r da mola de acoplamento.
- Determinação do momento de inércia J da barra sem corpos de massa
- Determinação do momento de inércia J em dependência da distância r dos corpos de massa em relação ao eixo de rotação.
- Determinação do momento de inércia J para um disco circular e um de madeira, uma esfera de madeira, assim como um cilindro maciço e um oco.

OBJETIVO

Determinação do momento de inércia de diferentes corpos de teste

RESUMO

O momento de inércia de um corpo ao redor de seu eixo de rotação depende da distribuição da massa no corpo em relação ao eixo. Isto é analisado para uma barra em que dois corpos de massa são dispostos simetricamente ao eixo de rotação, para um disco circular e de madeira, uma esfera de madeira e um cilindro maciço e um oco. A duração da oscilação dos corpos de teste depende da distribuição da massa e de seus raios.

APARELHOS NECESSÁRIOS

Número	Instrumentos	Artigo Nº
1	Eixo de torção	U20050
1	Barreira luminosa	U11365
1	Contador digital (230 V, 50/60 Hz)	U8533341-230 ou
	Contador digital (115 V, 50/60 Hz)	U8533341-115
1	Base em tonel 1000 g	U13265
1	Tripé 185 mm	U13271
1	Dinamômetro de precisão 1 N	U20032
1	Conjunto de corpos de amostra para o eixo de torção	U20051

1

FUNDAMENTOS GERAIS

A inércia de um corpo sólido perante uma alteração de seu movimento de rotação ao redor de um eixo fixo é dada pelo momento de inércia J . Ele depende da distribuição da massa no corpo relativa ao eixo de rotação e é tanto maior quanto maior for a distância para o eixo de rotação.

Em geral, o momento de inércia é definido pelo integral do volume:

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

r_s : Parte de r perpendicular ao eixo de rotação
 $\rho(r)$: Distribuição da massa do corpo

Para o exemplo de uma barra, em que são dispostos dois corpos de massa com a massa m simetricamente na distância r para o eixo de rotação, o momento de inércia é de:

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

J_0 : momento de inércia da barra sem corpos de massa
 Agora, os diferentes corpos de teste podem ser afixados ao eixo de rotação. Para a duração de oscilação T de um período, vale:

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

D_r : Grandeza de orientação angular da mola espiral

Ou seja, a duração de oscilação T é tanto maior quanto maior o momento de inércia J .

A grandeza de orientação angular da mola espiral pode ser determinada com auxílio de um dinamômetro:

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

α : Deslocamento da posição de equilíbrio

ANÁLISE

De (3) resulta a equação de determinação para o momento de inércia:

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

Para a montagem com a barra, deve ser subtraído adicionalmente o momento de inércia da haste: $J(\text{massas}) = J(\text{hastes} + \text{massas}) - J(\text{haste})$

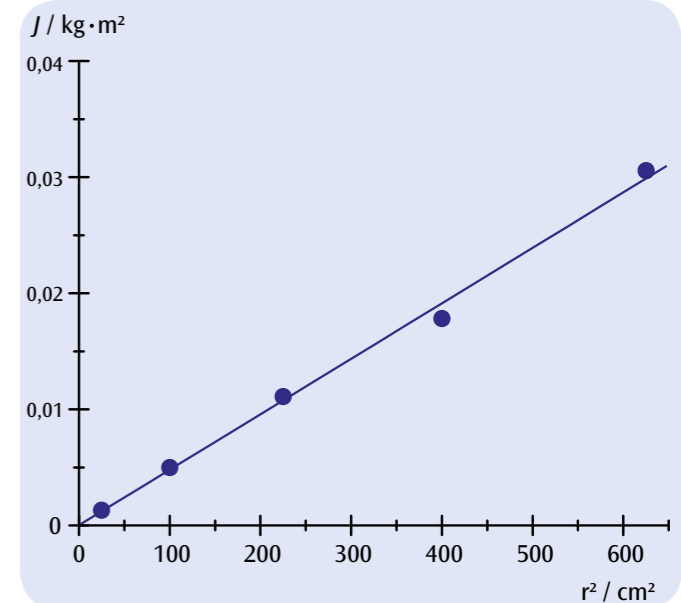


Fig. 1: Momento de inércia J dos corpos de massa em dependência do quadrado da distância r das massas