

# Trägheitsmoment



## M - 52

*Voll- und Hohlzylinder auf schräger Ebene*

Mechanik

Folie  Dia  Film  Video  PC-Programm  Sonstiges Anz. Blätter: 1 Datum: 21.12.99

Karte nur zur Benutzung in den Räumen der Universität Ulm, Vorlesungssammlung Physik Bearbeiter: *Dollhopf W.*

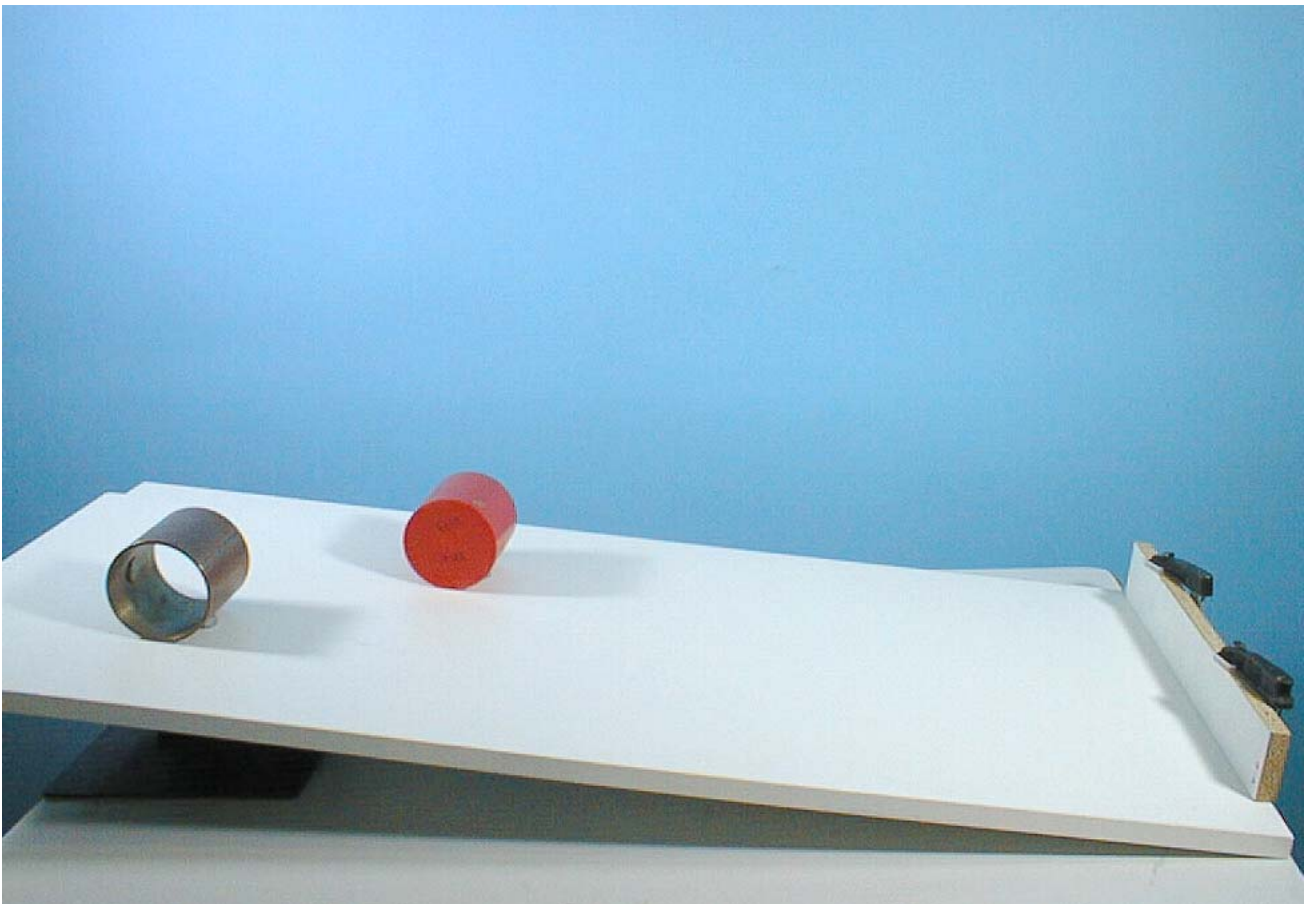
Stichworte: Trägheitsmoment: Voll- und Hohlzylinder auf schräger Ebenen; Vollzylinder und Hohlzylinder auf schräger Ebene; Hohlzylinder und Vollzylinder auf schräger Ebene

Zweck: Die Beschleunigung von rollenden Körpern, zum Beispiel auf einer schrägen Ebene, hängt vom Trägheitsmoment des Körpers ab. Dies wird durch zwei Zylinder gleicher Masse und gleichen Umfangs, aber verschiedener Massenverteilung gezeigt.

Zubehör: Hohl- und Vollzylinder {25-4}  
Schiefe Ebene (Regalbrett {bei 57} und Hebetisch {3-1})  
Anschlag (Schraubzwingen {4-7} und Brett {4-4}) gegen das Herunterfallen der Zylinder  
Balkenwaage zum Massenvergleich der Zylinder {16-1 }

Aufbau: Schiefe Ebene **mit geringer Neigung** aufbauen.  
Anschlag gegen herunterfallen der Rollen am Tisch befestigen.

Bild:



Durchführung: Massiven Zylinder und Hohlzylinder auf die Waage legen und zeigen, dass die Massen gleich sind.

Beide Zylinder gleichzeitig starten lassen. Beobachten, dass der Vollzylinder schneller ist.

Theorie:  $v_s$  = Geschwindigkeit des Schwerpunkts

$$\omega = \frac{v_s}{R} = \text{Winkelgeschwindigkeit}$$

$E_{pot} = mgh$  = Potentielle Energie bei der Höhe h (Beginn des Versuchs)

$$E_{kin} = \frac{m}{2}v_s^2 + \frac{\Theta_s}{2}\omega^2 = \text{Kinetische Energie bei der Höhe 0 (ende des Versuchs)}$$

Nach dem Energieerhaltungssatz sind beide gleich; daraus:

$$2gh = v_s^2 + \frac{\Theta_s}{2m} \cdot \frac{v_s^2}{R^2} \quad \text{oder} \quad v_s^2 = \frac{2gh}{1 + \frac{\Theta_s}{mR^2}}$$

Für den **Hohlzylinder** ist:

$$\Theta_s = mR^2 \text{ und deshalb nach obiger Formel: } v_s = \sqrt{gh}$$

Für den **Vollzylinder** ist:

$$\Theta_s = \frac{1}{2}mR^2 \text{ und deshalb nach obiger Formel: } v_s = \sqrt{\frac{4}{3}gh}$$

Also ist die Geschwindigkeit für den Vollzylinder größer als die für den Hohlzylinder.