

Hinweis

Die vorliegende Zusammenfassung wurde im Rahmen der jeweiligen Lehrveranstaltung an der Universität Bonn erstellt. Sofern im oberen Teil der ersten Seite oder auf der unten angegebenen Webseite nicht anders vermerkt, wurde diese Zusammenfassung von mir, Marvin Zanke, alleine angefertigt. Für mehr Informationen und meine gesamten Unterlagen, siehe:

<https://www.physics-and-stuff.com/>

Ich erhebe keinen Anspruch auf Richtigkeit und Vollständigkeit der vorliegenden Zusammenfassung!

Dieses Werk von [Marvin Zanke](#) ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung – Nicht-kommerziell – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz](#).

Versuch 106 - Zusammenfassung

Trägheitsmoment

Das Trägheitsmoment soll anhand eines Rades mit abrollender Masse verstanden werden, indem man auf zwei verschiedene Weisen (Energieerhaltung und Drehimpulsatz) das Trägheitsmoment bestimmt. Es wird Fallzeit und Wirtgeschwindigkeit für verschiedene Massen, Radien und Fallhöhen gemessen.

Drehmoment: $\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$ $[M] = \text{N} \cdot \text{m}$

Trägheitsmoment: $I = \int r^2 dm$ ($= \frac{1}{2} m r^2$ für Scheibe)

Drehimpuls: $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$ $[L] = \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$

Steinerscher Satz: Trägheitsmoment für Drehachse, die um a von dem Massenschwerpunkt verschoben ist: $I = I_S + m a^2$

Abrollbedingung: $v(t) = w(t) \cdot r$

Energieerhaltung: $mgh = \frac{1}{2} (\Theta + m r^2) \cdot w^2(t_h)$

Drehmomentensatz: $mgh = (\Theta + m r^2) w(t_h)$

-
- Trägheitsmoment des Radesystems bestimmen
 - ~~Trägheit~~ Fallzeit t_h und nach Auftreffen des Gewichts Umlaufzeit $T(n)$ für n Umläufe bestimmen ($T(n) \approx 10 \text{ s}$ (Schrittweite n))
für $m = 25 \text{ g}, 50 \text{ g}$, $r = 7,5 \text{ cm}, 10 \text{ cm}$, $h = 25 \text{ cm}, 50 \text{ cm}, 75 \text{ cm}, 100 \text{ cm}$
 \Rightarrow 16 Parameterwerte. (für $h = 100 \text{ cm}$ wird Fallzeit und Umlaufzeit 3mal gemessen - größere Strecke zum Fallen \Rightarrow größere Abweichung?)
 - Energieerhaltungsmethode: w^2 gegen Fallhöhe $h \Rightarrow$ Steigung $\hat{=} \Theta + m r^2$
 - Drehmomentmethode: w gegen Fallzeit $t_h \Rightarrow$ Steigung $\hat{=} \Theta + m r^2$