

## das Szenario

Thema	Mechanik - Trägheitsmoment
<b>Länge</b>	1:39
<b>Hauptziele</b>	Bestimmung der Winkelbeschleunigung und des Trägheitsmoments des Rades.
<b>Detaillierte Ziele</b>	Drehbewegung, Trägheitsmoment, Winkelgeschwindigkeit und Beschleunigung
<b>Aufbau und Versuchsbeschreibung:</b>	
<b>1. Einführung</b>	Beschreibung: Wenn das Gewicht fällt, handelt es sich um eine gleichmäßig beschleunigte Bewegung, und das Rad dreht sich mit einer gleichmäßig beschleunigten Bewegung.
<b>2. Hauptthema</b>	Beschreibung: Definition von Kraft- und Trägheitsmoment.
<b>Teil 1</b>	<b>Drehen des Rades mit konstanter Kraft</b>
<b>(0:40)</b>	<b>Werkzeuge:</b> Rad, Ständer, Messgerät, Gewichte, Waage, Schnur
<b>(0:49)</b>	<p><b>Beschreibung:</b></p> <p>Wir befestigen das Rad auf dem Ständer, so dass es sich frei drehen kann. Wir messen den Durchmesser des Rades (<math>2 \cdot R = 0,65 \text{ m}</math>), das Gewicht des Gewichtes (<math>m_z = 55 \text{ g}</math>) und des Rades (<math>m_k = 1,65 \text{ kg}</math>). Wir befestigen das Gewicht an der Schnur und machen es am Rad fest, so dass es frei auf die Matte fallen kann. Wir stellen das Gewicht so ein, dass es sich in einer Höhe <math>h</math> über der Matte befindet. Nachdem das Rad losgelassen wurde, beginnt das Gewicht mit der Beschleunigung <math>a</math> zu fallen und dreht gleichzeitig das Rad mit der Winkelbeschleunigung <math>\alpha</math>. Das Gewicht benötigt eine Fallzeit <math>t</math>, und aus dem zurückgelegten Weg <math>h = \frac{1}{2} a t^2</math> können wir die Beschleunigung <math>a</math> bestimmen.</p> <p>Wenn das Gewicht auf die Unterlage auftrifft, dreht sich das Rad um einen Winkel <math>\alpha = \frac{1}{2} \epsilon t^2</math>, woraus wir die Winkelbeschleunigung bestimmen können.</p> <p>Durch den Vergleich der Ergebnisse können wir die Beziehungen bestätigen:</p> <p><math>h = \alpha R</math> - die Länge des Kreisabschnitts nach der Drehung ist gleich der Länge der Fallstrecke.</p> <p><math>a = \epsilon R</math> - die Winkelbeschleunigung ist proportional zur Tangentialbeschleunigung mal dem Radius.</p> <p>Wenn das Gewicht fällt, wirkt auf das Rad ein gleich großes Drehmoment</p> <p><math>M = R \cdot G = R \cdot (m g)</math>.</p> <p>Die Beziehung gilt auch für das Drehmoment <math>M = I \epsilon</math>, wobei <math>I</math> das Trägheitsmoment des Rades ist.</p> <p>Durch Vergleich der Momente und der bekannten Winkelgeschwindigkeit lässt sich das Trägheitsmoment des Rades bestimmen.</p>

<p><b>(1:25)</b></p>	<p> <math>t = 1,56 \text{ s}</math>, <math>h = 0,71 \text{ m}</math>, <math>\varphi = 126^\circ</math>, <math>a = 0,587 \text{ m/s}^2</math>,  <math>\epsilon = 1,81 \text{ rad/s}^2</math>, <math>I = 0,097 \text{ kg.m}^2</math>  <math>a = g \cdot 2 \cdot m_z / (m \cdot k + 2 \cdot m_z)</math> </p> <p>Im zweiten Versuch verwenden wir ein doppelt so schweres Gewicht (<math>m_z = 110 \text{ g}</math>), während sich die anderen Bedingungen des Experiments nicht ändern. Da das Gewicht doppelt so schwer ist, sollte das Kraftmoment doppelt so groß sein und die Beschleunigung mit Winkelbeschleunigung sollte ungefähr um das Doppelte zunehmen. Wie lange wird die Fallzeit sein?</p> <p><b>Fragen:</b>  Wie ist die Beziehung zwischen <math>h</math> und <math>\alpha</math>?  Wird die Rotationsbewegung nach dem Aufprall des Gewichts gleichmäßig oder beschleunigt sein?  Wo muss ein Gewicht mit der doppelten Masse platziert werden, damit sich das Rad mit der gleichen Winkelgeschwindigkeit dreht?</p> <p><b>Schlussfolgerungen:</b> Der Fall des Gewichts verursacht eine konstante Kraft und das Drehmoment, das das Rad dreht.</p>
<p><b>3. Zusammenfassung, Bewertung und Anmerkungen</b></p>	<p>Vergleich von rotatorischer und beschleunigter Bewegung. Es ist auch möglich, das Trägheitsmoment basierend auf einem theoretischen Zusammenhang zu bestimmen.</p> <p><b>Ebene:</b> Gymnasien, Berufsfachschulen (1. Jahr, ISCED 3)</p>