

Versuch 101

# Das Trägheitsmoment

Tabea Hacheney  
tabea.hacheney@tu-dortmund.de

Bastian Schuchardt  
bastian.schuchardt@tu-dortmund.de

Durchführung: 16.11.2021

Abgabe: 23.11.2021

TU Dortmund – Fakultät Physik

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Theorie</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Durchführung</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Auswertung</b>	<b>3</b>
3.1	Winkelrichtgröße . . . . .	3
3.2	Eigenträgheitsmoment . . . . .	3
3.3	Trägheitsmoment des Zylinders . . . . .	3
3.3.1	Theoretische Werte . . . . .	3
3.3.2	Experimentelle Werte . . . . .	3
3.4	Trägheitsmoment der Kugel . . . . .	5
3.4.1	Theoretische Werte . . . . .	5
3.4.2	Experimentelle Werte . . . . .	5
3.5	Trägheitsmoment der Puppe in Körperhaltung 1 . . . . .	5
3.5.1	Theoretische Werte . . . . .	5
3.5.2	Experimentelle Werte . . . . .	5
3.6	Trägheitsmoment der Puppe in Körperhaltung 2 . . . . .	6
3.6.1	Theoretische Werte . . . . .	6
3.6.2	Experimentelle Werte . . . . .	6
<b>4</b>	<b>Diskussion</b>	<b>7</b>
	<b>Literatur</b>	<b>7</b>

# 1 Theorie

test

[1]

## 2 Durchführung

## 3 Auswertung

### 3.1 Winkelrichtgröße

Die Winkelrichtgröße wird durch die Formel

$$D = \frac{F \cdot r}{\phi} \quad (1)$$

bestimmt. Die verwendeten Werte sind in Tabelle 1 angegeben.

**Tabelle 1:** Messdaten zur Bestimmung der Winkelrichtgröße D

$F/N$	$\phi/^\circ$	$r/m$	$D/Nm$
0,1	30	0,1	0,000333
0,26	60	0,1	0,000433
0,41	90	0,1	0,000456
0,56	120	0,1	0,000467
0,72	150	0,1	0,000480
0,85	180	0,1	0,000472
0,48	180	0,2	0,000533
0,55	240	0,2	0,000458
0,63	270	0,2	0,000467
0,69	300	0,2	0,000460

Sowohl der Mittelwert, als auch die Standardabweichung wurden mit Python bestimmt. Daraus ergibt sich der gemittelte Wert

$$D = (0,000456 \pm 0,000048) \text{ Nm.}$$

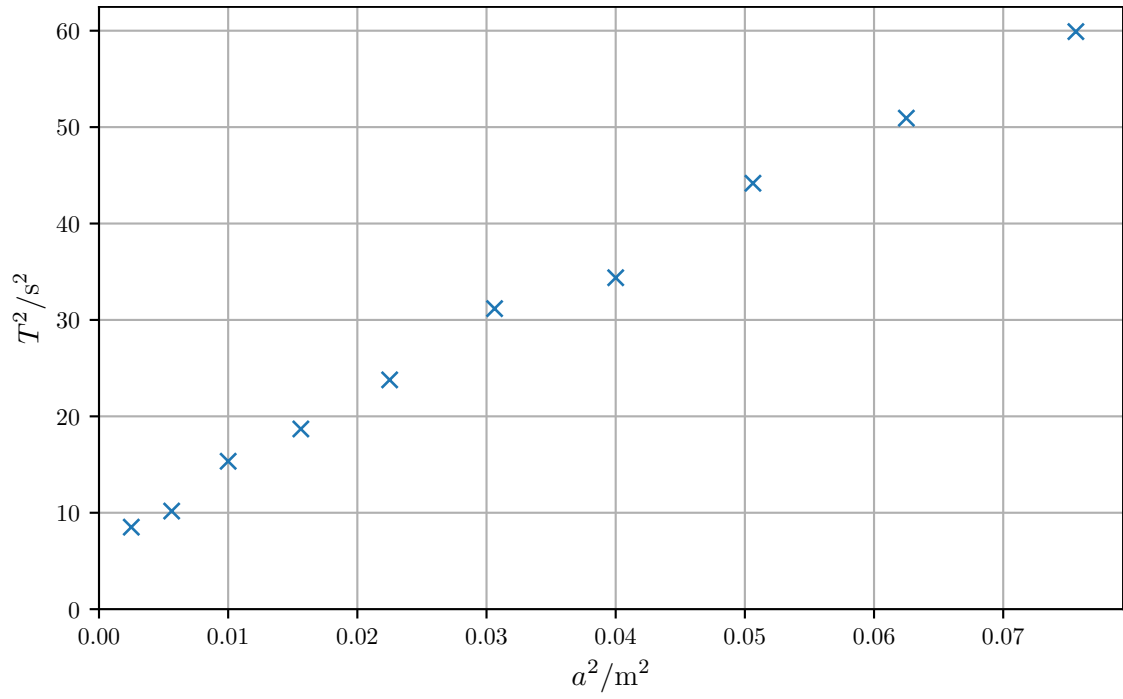
### 3.2 Eigenträgheitsmoment

### 3.3 Trägheitsmoment des Zylinders

#### 3.3.1 Theoretische Werte

#### 3.3.2 Experimentelle Werte

Der Zylinder wird auf der Drillachse um den Winkel  $\phi_{Zyl} = 90^\circ$  ausgelenkt und die Zeit nach fünf Schwingungen gestoppt. Durch teilen der Zeitmessungen  $Z_{Zyl}$  durch fünf



**Abbildung 1:** Plot.

**Tabelle 2:** Messdaten der Schwingungsdauer des Zylinders

$Z_{\text{Zyl}}/s$	$T_{\text{Zyl}}/s$
3,94	0,79
3,75	0,75
4,16	0,83
5,78	1,16
3,69	0,74
3,97	0,79
3,85	0,77
3,84	0,77
4,12	0,82
3,88	0,78

ergeben sich die Schwingungsdauern  $T_{Zyl}$ . Diese sind in Tabelle 2 zu finden. Der Mittelwert und die Abweichung wurden wieder mit Python berechnet. Aus den Daten ergibt sich

$$T_{Zyl} = (0,82 \pm 0,12) \text{ s.}$$

### 3.4 Trägheitsmoment der Kugel

#### 3.4.1 Theoretische Werte

#### 3.4.2 Experimentelle Werte

Die Kugel wird auf der Drillachse um  $\phi = 90^\circ$  ausgelenkt und die Zeit nach drei Schwingungen gestoppt. Die Schwingungsdauern  $T_{Kugel}$  erhält man durch teilen der Zeitmessungen  $Z_{Kugel}$  durch drei. Die Zeitmessungen und berechneten Schwingungsdauern sind in Tabelle 3 zu finden.

**Tabelle 3:** Messdaten der Schwingungsdauer der Kugel

$Z_{Kugel}/s$	$T_{Kugel}/s$
5,94	1,98
5,71	1,90
5,62	1,87
5,47	1,82
5,63	1,88
5,47	1,82
5,75	1,92
5,47	1,82
5,66	1,89
5,57	1,86

Der Mittelwert und die Abweichung wurden mit Hilfe von Python bestimmt. Aus den Werten erhält man

$$T_{Kugel} = (1,88 \pm 0,05) \text{ s.} \quad (2)$$

### 3.5 Trägheitsmoment der Puppe in Körperhaltung 1

#### 3.5.1 Theoretische Werte

#### 3.5.2 Experimentelle Werte

Die Puppe wird in der ersten Körperhaltung um  $\phi = 90^\circ$  ausgelenkt und die Zeit  $Z_{K1}$  nach drei Schwingungen gemessen. Die Schwingungsdauern  $T_{K1}$  erhält man durch drei teilen. Die Zeitmessungen und Schwingungsdauern sind in Tabelle 4 angegeben.

Mit Hilfe von Python lässt sich der Mittelwert und die Abweichung bestimmen. Aus den

**Tabelle 4:** Messdaten der Schwingungsdauer des Körpers in der ersten Position

$Z_{K1}/s$	$T_{K1}/s$
2,75	0,92
2,66	0,89
2,66	0,89
2,90	0,97
3,16	1,05
2,56	0,85
2,47	0,82
2,75	0,92
2,53	0,84
2,78	0,93

Messdaten erhält man

$$T_{K1} = (0,91 \pm 0,06) \text{ s.}$$

### 3.6 Trägheitsmoment der Puppe in Körperhaltung 2

#### 3.6.1 Theoretische Werte

#### 3.6.2 Experimentelle Werte

Die Puppe wurde in der zweiten Körperhaltung um  $\phi = 90^\circ$  ausgelenkt und die Zeit  $Z_{K2}$  wurde nach drei Schwingungen gestoppt. Die Schwingungsdauer  $T_{K2}$  wird durch teilen von  $Z_{K2}$  durch drei. Die Zeitmessungen und Schwingungsdauern sind in Tabelle 5 zu finden.

**Tabelle 5:** Messdaten der Schwingungsdauer des Körpers in der zweiten Position

$Z_{K2}/s$	$T_{K2}/s$
1,91	0,64
1,75	0,58
1,75	0,58
1,84	0,61
1,68	0,56
1,84	0,61
1,81	0,60
1,66	0,55
1,84	0,61
1,81	0,60

Sowohl der Mittelwert, als auch die Standardabweichung wurde mit Python bestimmt.

$$T_{K2} = (0,59 \pm 0,03) \text{ s.}$$

Test123

Siehe Abbildung 1!

## **4 Diskussion**

## **Literatur**

- [1] *Versuch zum Literaturverzeichnis*. TU Dortmund, Fakultät Physik. 2014.