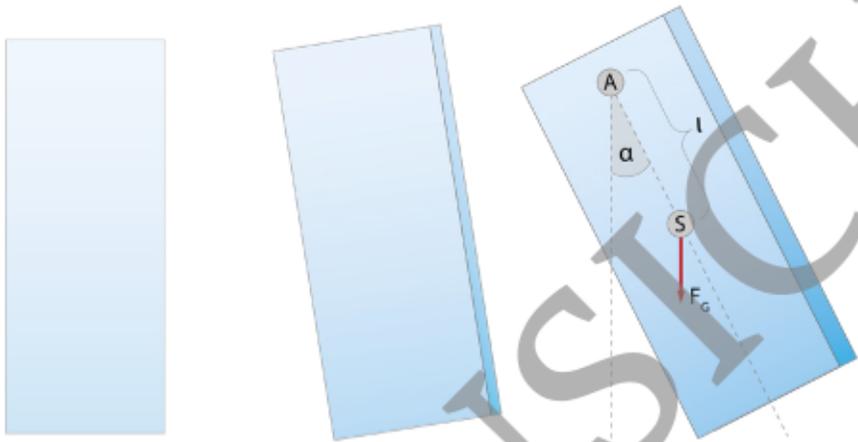


# Das physikalische Pendel – Versuche und Aufgaben

Werner Auer



© Alexander Friedrich

Ob in Pendeluhrn, beim Schaukeln oder im Freizeitpark – Pendelbewegungen tauchen in vielfältiger Weise im Alltag auf. In diesem Unterrichtsmaterial lernen Ihre Schülerinnen und Schüler, wie das Trägheitsmoment von starren Körpern berechnet wird und wie man darauf aufbauend reale Pendelbewegungen beschreiben kann. Dabei werden die Lernenden zunächst anhand von kleinen Versuchen an diesen elementaren physikalischen Begriff herangeführt und berechnen im weiteren Verlauf, unter Einbezug des Satzes von Steiner, das Trägheitsmoment.

# Das physikalische Pendel – Versuche und Aufgaben

## Oberstufe (grundlegend)

Werner Auer

Hinweise	1
M1 Grundlagen der Pendeldynamik	2
M2 Versuche zum Pendel	5
M3 Trägheitsmoment – Herleitung	7
Lösungen	9

### Die Schülerinnen und Schüler lernen:

was man unter einem physikalischen Pendel versteht und welche grundlegenden Unterschiede zum mathematischen Pendel bestehen. Durch kleine vorgegebene Versuche ermitteln die Schülerinnen und Schüler zunächst die Schwingungsdauer eines solchen physikalischen Pendels und berechnen daraus im Anschluss das entsprechende Trägheitsmoment. Zudem liegt in diesem Beitrag ein Anhang vor, der behandelt, wie das Trägheitsmoment eines homogen quaderförmigen Körpers durch mathematische Überlegungen hergeleitet werden kann. Dieser kann zur weiteren Vertiefung des Unterrichts genutzt werden.

## Überblick:

Legende der Abkürzungen:

AB Arbeitsblatt

Thema	Material	Methode
Grundlagen der Pendeldynamik	M1	AB
Versuche zum Pendel	M2	AB

## Kompetenzprofil:

**Inhalt:** mathematisches und physikalisches Pendel, Schwingungszeit, Drehmoment, Schwerpunkt, Drehachse, Trägheitsmoment, Satz von Steiner

**Medien:** Taschenrechner

**Kompetenzen:** Erklären von Phänomenen unter Nutzung bekannter physikalischer Modelle und Theorien (S1), Erläutern von Gültigkeitsbereichen von Modellen und Theorien und Beschreiben von Aussage- und Vorhersagemöglichkeiten (S2), Auswählen bereits bekannter geeigneter Modelle bzw. Theorien für die Lösung physikalischer Probleme (S3), Erklären bekannter Messverfahren sowie der Funktion einzelner Komponenten eines Versuchsaufbaus (S5), Anwenden bekannter mathematischer Verfahren auf physikalische Sachverhalte (S7)

© RAABE 2023

### Erklärung zu den Symbolen

 einfaches Niveau

 mittleres Niveau

 schwieriges Niveau

 Zusatzaufgaben

 Alternative



## Versuche zum Pendel

### Versuch 1

In der unten stehenden Tabelle finden Sie die Messergebnisse für den längeren Stab bei der Drehung um die oberste Aufhängung und 10 vollständige Schwingungen. Man führt den Versuch insgesamt 12-mal durch.

Versuchsnr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Zeit in s	7,72	7,59	7,62	7,62	7,65	7,56	7,53	7,62	7,59	7,69	7,59	7,50

### Aufgabe 1

Ermitteln Sie mit diesen Werten die Schwingungszeit für eine vollständige Schwingung.

### Versuch 2

Im Versuch 2 wird als Drehpunkt der dem Schwerpunkt am nächsten gelegene Punkt gewählt.

Es ergeben sich die folgenden Messwerte:

Versuchsnr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Zeit in s	7,41	7,50	7,34	7,37	7,33	7,34	7,50	7,38	7,50	7,53	7,50	7,44

### Aufgabe 2

- Ermitteln Sie aus diesen Werten die Schwingungszeit für eine vollständige Schwingung.
- Geben Sie einen möglichen Grund an, warum sich im Versuch 2 eine kleinere Schwingungszeit als im Versuch 1 ergibt.

### Versuch 3

In diesem Versuch wird für den kleineren Stab die Schwingungszeit für 10 vollständige Schwingungen bestimmt. Man erhält die folgenden Messwerte:

Versuchsnr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Zeit in s	5,94	5,93	5,90	5,93	5,81	5,87	5,87	5,94	5,93	5,91	5,91	5,94

### Aufgabe 3

Ermitteln Sie aus den Messwerten die Schwingungszeit für eine vollständige Schwingung.