

Prof. Dr. Andreas Knorr

Dr. Mohsen Kahdem, Arne Zantop, Robert Salzwedel, Isaac Tesfaye, Jonah Friederich, Lasse Ermoneit

2. Übungsblatt – Theoretische Physik I: Mechanik**Abgabe: Di. 06.11.2018 bis 12:00 Uhr, Briefkasten ER-Gebäude**

Bei den schriftlichen Ausarbeitungen werden ausführliche Kommentare zum Vorgehen erwartet. Dafür gibt es auch Punkte! Bitte Matrikelnummer auf dem Aufgabenzettel angeben! Die Abgabe soll in Dreiergruppen erfolgen.

Aufgabe 4 (8 Punkte): Elastischer Stoß

Betrachten Sie 2 elastisch miteinander stoßende Massenpunkte mit den Massen m und m_0 . Vor dem Stoß sind ihre Geschwindigkeiten \dot{x}' und \dot{x}'_0 . Nach dem Stoß seien ihre Geschwindigkeiten \dot{x} und \dot{x}_0 . Wiederholen Sie die Ableitung der in der Vorlesung verwendeten Formel

$$\dot{x} = \frac{m\dot{x}' + m_0(2\dot{x}'_0 - \dot{x}')}{m_0 + m}$$

für die Geschwindigkeit \dot{x} des Massenpunktes mit der Masse m nach dem Stoß.

Aufgabe 5 (12 Punkte): Himmelsmechanik: Kegelschnitte

Ein Körper der Masse m im Sonnensystem habe die Energie E . Berücksichtigt man nur die Gravitationskraft der Sonne, dann gilt

$$E = \frac{m}{2} \dot{r}^2 + \frac{l^2}{2mr^2} - \frac{Gmm_s}{r},$$

mit dem Bahndrehimpuls l und der Masse der Sonne $m_s \gg m$. Ferner gilt Energieerhaltung.

- (a) Zeigen Sie mit Hilfe der Variablentransformation $s = \frac{1}{r}$, dass sich aus dieser Gleichung eine Differentialgleichung für s in Abhängigkeit von φ ergibt, die durch $s(\varphi) = \frac{1}{k}(1 + \epsilon \cos \varphi)$ mit $k = \frac{l^2}{Gm_s m^2}$ für $\epsilon > 0$ gelöst wird.
- (b) Eine Parabel besteht aus der Menge aller Punkte, die von einem Brennpunkt F und einer Leitlinie a den gleichen Abstand besitzen. Zeigen Sie, dass dies dem Fall $\epsilon = 1$ entspricht.
- (c) Eine Hyperbel ist die Menge aller Punkte, für die die Differenz der Abstände zu zwei festen Punkten F_1 und F_2 konstant ist. Welchem Wert von ϵ entspricht dieser Fall?
- (d) Eine Ellipse ist die Menge aller Punkte, für die die Summe der Abstände zu zwei festen Punkten F_1 und F_2 konstant ist. Welchem Wert von ϵ entspricht dieser Fall?

2. Übung TPI WS18/19

Sprechzeiten:	Prof. Dr. Andreas Knorr	Di	13:00–14:00 Uhr	EW 742
	Dr S. Mohsen J. Khadem	Fr	15:00–16:00 Uhr	EW 266
	MSc. Arne Zantop	Do	11:00–12:00 Uhr	EW 701
	BSc. Robert Salzwedel	Mi	16:00–17:00 Uhr	EW 060
	BSc. Isaac Tesfaye	Fr	10:00–11:00 Uhr	EW 060
	BSc. Jonah Friederich	Mo	12:30–13:30 Uhr	EW 060
	BSc. Lasse Ermoneit	Di	13:00–14:00 Uhr	EW 060

- Vorlesung:**
- Dienstag 8:15 Uhr – 9:45 Uhr im EW 201.
 - Mittwoch 8:15 Uhr – 9:45 Uhr im EW 201.

- Webseite:**
- Details zur Vorlesung, Vorlesungsmitschrift und aktuelle Informationen sowie Sprechzeiten auf der Webseite unter <http://www.itp.tu-berlin.de/?198787>

- Klausur:**
- Dienstag, den 05.02.2019, von 08:00 – 10:00 Uhr im H1005.

- Nachklausur:**
- Dienstag, den 13.02.2019, von 08:00 – 10:00 Uhr im EW 201.
 - Teilnahme nur bei Qualifikation in der Klausur oder Prüfungsunfähigkeit am Klausurtermin

- Scheinkriterien:**
- Mindestens 50% der Übungspunkte.
 - Bestandene Klausur.

Bemerkung: Bei den Übungsaufgaben werden nur dokumentenechte, handschriftliche Originale akzeptiert. Es werden keine Kopien oder elektronischen Abgaben akzeptiert.

Literatur zur Lehrveranstaltung:

Alle Bücher stehen im Semesterapparat in der Physikbibliothek zur Verfügung.

- W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik, Band 1, Springer
- W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik, Band 2, Springer
- T. Fließbach, Mechanik: Lehrbuch zur Theoretischen Physik I, Spektrum Akademischer Verlag
- W. Greiner, Theoretische Physik. Band 1 und 2, Verlag Harri Deutsch
- H. Goldstein, Klassische Mechanik
- H. Stephani, G. Kluge, Theoretische Mechanik: Grundlagen und Übungen, Spektrum Akademischer Verlag
- L. D. Landau, E. M. Lifschitz und P. Ziesche, Lehrbuch der Theoretischen Physik, Bd. 1, Verlag Harri Deutsch.
- A. Sommerfeld, Vorlesungen über Theoretische Physik, Band I: Mechanik
- F. Kuypers, Klassische Mechanik: mit 103 Beispielen und 167 Aufgaben