

Prof. Dr. Andreas Knorr

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

4. Übungsblatt – Theoretische Physik I: Mechanik**Abgabe: Di. 20.11.2018 bis 12:00 Uhr, Briefkasten ER-Gebäude**

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

Aufgabe 8 (4 Punkte): Drehungen (Wiederholung aus VL Mathematische Methoden)

Zeigen Sie, dass bei der Drehung eines Koordinatensystems Σ mit dem Winkel φ um die z -Achse in ein Koordinatensystem Σ' folgende Relationen gelten

$$\begin{aligned}x' &= x \cos \varphi + y \sin \varphi \\y' &= -x \sin \varphi + y \cos \varphi,\end{aligned}$$

wobei x, y die Koordinaten eines Punktes r in Σ und x', y' die Koordinaten desselben Punktes in Σ' sind.

Aufgabe 9 (8 Punkte): Galilei- und Lorentztransformation

Prüfen Sie die Galilei- und Lorentzinvarianz des Wellenoperators in der eindimensionalen Wellengleichung

$$\left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2}\right)\phi(x, t) = 0, \quad \phi = E, B.$$

Zeigen Sie, dass die Wellengleichung unter Lorentztransformation $\Sigma \rightarrow \Sigma'$ für das elektromagnetische Feld (E, cB) in Σ' gilt. Sie können Ergebnisse aus der Vorlesung verwenden.

Aufgabe 10 (8 Punkte): Längenkontraktion

In der Vorlesung wurde die Zeitdilatation diskutiert. Hier untersuchen wir die Längenkontraktion: In einem System Σ ruht ein Stab der Länge L . Ein Endpunkt liegt bei $x_A = 0$. Der andere Endpunkt befindet sich bei $x_E = L$. Wie lang ist der Stab für einen gleichförmig mit Geschwindigkeit v in x -Richtung bewegten Beobachter in Σ' ? Begründen Sie Ihre Antwort.

4. 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