Modulbeschreibung 28-KME Klassische Mechanik und Elektrodynamik

Fakultät für Physik

Version vom 03.11.2026

Dieses Modulhandbuch gibt den derzeitigen Stand wieder und kann Änderungen unterliegen. Aktuelle Informationen und den jeweils letzten Stand dieses Dokuments finden Sie im Internet über die Seite

https://ekvv.uni-bielefeld.de/sinfo/publ/modul/365796162

Die jeweils aktuellen und gültigen Regelungen im Modulhandbuch sind verbindlich und konkretisieren die im Verkündungsblatt der Universität Bielefeld veröffentlichten Fächerspezifischen Bestimmungen.

28-KME Klassische Mechanik und Elektrodynamik

Fakultät

Fakultät für Physik

Modulverantwortliche*r

Prof. Dr. Dietrich Bödeker

Turnus (Beginn)

Jedes Sommersemester

Leistungspunkte

15 Leistungspunkte

Kompetenzen

Die Studierenden lernen in diesem Modul die grundlegenden Konzepte und Methoden der klassischen theoretischen Physik kennen und verstehen. Sie sind in der Lage, diese auf Problemstellungen der klassischen Physik anzuwenden, eigenständig Probleme zu lösen und deren Lösung verständlich zu präsentieren.
Im zweiten Teil dieses Moduls geht es um ein tieferes Verständnis der Axiome, die den im ersten Teil gelegten Konzepten und Methoden zu Grunde liegen. Die Studierenden lernen diese zu verstehen, sehen wie die klassische Physik aus diesen Axiomen hervorgeht und beginnen physikalische Theorien zu analysieren.

Lehrinhalte

Einführung in die klassische Mechanik und Elektrodynamik
• Gegenstand der klassischen Mechanik
• Bezugssysteme und Bewegungsgleichungen
• Symmetrien und Erhaltungssätze
• Zweikörperprobleme mit Anwendungen, Himmelsmechanik
• Harmonischer Oszillator mit/ohne Dämpfung und Antrieb, Schwingungen
• Newton‘sche Gravitation und Potential
• Gegenstand der Elektrodynamik
• Elektrostatik: elektrisches Feld und Potential, dielektrische Verschiebung
• Magnetostatik : magnetisches Feld, Vektorpotential und magnetischer Fluss / Ampere‘sche Gleichung
• Maxwell’sche Gleichungen, Energie und Impulsbilanz
• Lösungsmethoden für statische Potentialprobleme
• Einheitensysteme der Elektrodynamik
• Elektromagnetische Wellen
• Relativistische Mechanik: Bezugssysteme, Lorentztransformation, Paradoxa, Anwendungen
• weitere Themen nach Wahl, z.B. Einführung Lagrange- und Hamiltonformalismus, deterministisches Chaos, Mehrkörperprobleme

Vertiefung der klassischen Mechanik und Elektrodynamik
• Lagrangeformalismus: Variationsprinzip

• Symmetrien und Noethersches Therorem
• Hamiltonformalismus: Kanonische Formulierung der Mechanik
• Phasenraum und Liouvillesches Theorem
• Dynamik starrer Körper
• Spezielle Relativitätstheorie, Relativistische Bewegung geladener Teilchen / Minkowskiraum, 4er-Schreibweise
• Kovariante Formulierung der Maxwell'schen Gleichungen / U(1) – Eichtheorie
• Maxwell'sche Gleichungen in Medien
• Vertiefende Probleme zu Lösungen der Feldgleichungen, Multipolentwicklung
• Felder bewegter Ladungen und Antennen
• Lichtausbreitung: Geometrische Optik und Wellenoptik
• Ableitung von Polarisation und Magnetisierung aus der mikroskopischen Elektrodynamik
• weitere Themen nach Wahl, z.B. Systeme mit Zwangsbedingungen in der kanonischen Formulierung, Grundlagen der Plasmaphysik, etc.

Empfohlene Vorkenntnisse

Rechenmethoden der Physik I und Einführung in die Physik I

Notwendige Voraussetzungen

–

Erläuterung zu den Modulelementen

Modulstruktur: 2 SL, 1 bPr [1]

Veranstaltungen

Titel	Art	Turnus	Workload [5]	LP[2]
Einführung in die klassische Mechanik und Elektrodynamik	Vorlesung	SoSe	90 h (60 + 30)	3
Vertiefung der klassischen Mechanik und Elektrodynamik	Vorlesung	WiSe	90 h (60 + 30)	3 [Pr]
Übungen zu Einführung in die klassische Mechanik und Elektrodynamik	Übung	SoSe	90 h (30 + 60)	3 [SL]
Übungen zu Vertiefung der klassischen Mechanik und Elektrodynamik	Übung	WiSe	90 h (30 + 60)	3 [SL]

Studienleistungen

Zuordnung Prüfende	Workload	LP[2]

Lehrende der Veranstaltung **Übungen zu Einführung in die klassische Mechanik und Elektrodynamik (Übung)** *Regelmäßiges Bearbeiten der Übungsaufgaben (i.d.R. 50%), jeweils mit erkennbarem und zielführendem Lösungsansatz sowie die Mitarbeit in den Übungsgruppen (in Betracht kommen insbesondere: Präsentation der eigenen Lösungen oder Lösungsansätze, Stellen von fachlichen Fragen und kritische Diskussion der physikalischen Problemstellungen, Bearbeiten von Präsenzübungen).* *Die zu bearbeitenden Übungsaufgaben werden jeweils eine Woche vorher ausgegeben. Die/Der Dozent*in legt die genauen Kriterien zu Veranstaltungsbeginn fest und gibt diese bekannt.*	siehe oben	siehe oben
Lehrende der Veranstaltung **Übungen zu Vertiefung der klassischen Mechanik und Elektrodynamik (Übung)** *Regelmäßiges Bearbeiten der Übungsaufgaben (i.d.R. 50%), jeweils mit erkennbarem und zielführendem Lösungsansatz sowie die Mitarbeit in den Übungsgruppen (in Betracht kommen insbesondere: Präsentation der eigenen Lösungen oder Lösungsansätze, Stellen von fachlichen Fragen und kritische Diskussion der physikalischen Problemstellungen, Bearbeiten von Präsenzübungen).* *Die zu bearbeitenden Übungsaufgaben werden jeweils eine Woche vorher ausgegeben. Die/Der Dozent*in legt die genauen Kriterien zu Veranstaltungsbeginn fest und gibt diese bekannt.*	siehe oben	siehe oben

Prüfungen

Zuordnung Prüfende	Art	Gewichtung	Workload	LP[2]
Lehrende der Veranstaltung **Vertiefung der klassischen Mechanik und Elektrodynamik (Vorlesung)** *Prüfung über die Teile 1 und 2, in der Regel ca. 2-3 Stunden.*	Klausur	1	90h	3

Legende

1	Die Modulstruktur beschreibt die zur Erbringung des Moduls notwendigen Prüfungen und Studienleistungen.
2	LP ist die Abkürzung für Leistungspunkte.
3	Die Zahlen in dieser Spalte sind die Fachsemester, in denen der Beginn des Moduls empfohlen wird. Je nach individueller Studienplanung sind gänzlich andere Studienverläufe möglich und sinnvoll.
4	Erläuterungen zur Bindung: "Pflicht" bedeutet: Dieses Modul muss im Laufe des Studiums verpflichtend absolviert werden; "Wahlpflicht" bedeutet: Dieses Modul gehört einer Anzahl von Modulen an, aus denen unter bestimmten Bedingungen ausgewählt werden kann. Genaueres regeln die "Fächerspezifischen Bestimmungen" (siehe Navigation).
5	Workload (Kontaktzeit + Selbststudium)
SoSe	Sommersemester
WiSe	Wintersemester
SL	Studienleistung
Pr	Prüfung
bPr	Anzahl benotete Modul(teil)prüfungen
uPr	Anzahl unbenotete Modul(teil)prüfungen