

1 Internet

Informationen zur Vorlesung (Allgemeines, Übungszettel etc.) können im Internet unter der folgenden Adresse gefunden werden:

<http://users.physik.fu-berlin.de/~vonoppen/teaching.html>

Online-Anmeldung zu den Übungsgruppen:

<https://www.mi.fu-berlin.de/kvv/course.htm?sid=18&cid=8474&iid=4>

Anmeldung wird am Tag des ersten Vorlesungstermins um 18 Uhr freigeschaltet

2 Kontakt

2.1 Vorlesung

Felix von Oppen

Zi. 1.4.36

Tel.: 838-53036

Fax: 838-55567

Email: vonoppen@physik.fu-berlin.de

2.2 Übungen

Niels Bode

Zi. 1.4.02

Tel.: 838-53798

Fax: 838-55567

bode@physik.fu-berlin.de

Torsten Karzig

Zi. 1.4.01

Tel.: 838-55567

Fax: 838-56799

karzig@physik.fu-berlin.de

Friedrich Gethmann

Zi. 1.4.59

Tel.: 838-54785

Fax: 838-55567

gethmann@physik.fu-berlin.de

Teemu Ojanen

Zi. 1.4.02

Tel.: 838-53798

Fax: 838-55567

ojanen@physik.fu-berlin.de

Aristeu Lima

Zi. 0.3.33

Tel.: 838-53030

Fax: 838-56510

lima@physik.fu-berlin.de

Jochen Brueggemann

Zi. 0.331

Tel.: 838-54575

Fax: keine

jochen.brueggemann@fu-berlin.de

Jonathan Heidkamp

Zi. 0.2.05

Tel.: 838-56144

Fax: 838-56299

jonathan.heidkamp@fu-berlin.de

Tobias Micklitz

Zi. 1.4.25

Tel.: 838-53042

Fax: 838-55258

tobias.micklitz@fu-berlin.de

3 Termine

Vorlesung: Mo 12-14, Fr 12-14, Großer HS

Übungsgruppen Physik: I - Di 16-18 (deutsch – 1.3.48/N. Bode); II – Mi 8-10 (deutsch – 1.3.21/F. Gethmann); III – Mi 12-14 (deutsch – 1.4.03/T. Micklitz); IV – Mi 14-16 (deutsch – 1.4.03/T. Micklitz); V – Mi 14-16 (deutsch – 1.3.48/J. Heidkamp); VI – Mi 16-18 (englisch – 1.3.21/T. Ojannen); VII - Do 16-18 (englisch/deutsch – 1.4.31/A. Lima); IIX - Do 16-18 (deutsch – 1.3.48/J. Brüggemann); IX - Fr 8-10 (deutsch – 1.1.26/T. Karzig)

Übungen werden montags ins Netz gestellt. Es werden keine Übungszettel ausgeteilt. Übungsabgabe erfolgt montag *am Anfang der Vorlesung*.

Klausuren: Fr, den 29. Januar um 12-14

Fr, den 12. Februar um 12-14

4 Scheinkriterien

- Übungen sollten zu zweit abgegeben werden (nur innerhalb von Übungsgruppen). Ihre Lösungen müssen lesbar sein. Gedankengänge und wesentliche Rechenschritte sollten in knappen, aber vollständigen Sätzen begründet werden.
- Sie müssen über das gesamte Semester mind. 50% (Physiker) bzw. $7/8 \cdot 50\%$ (Meteorologen) der Punkte in den Übungsaufgaben erhalten. (Physiker bekommen für diese Vorlesung 8 LP, Meteorologen 7LP.)
- Auf Aufforderung müssen bearbeitete Übungsaufgaben vorgerechnet werden können (mind. zweimal im Semester). Auch daher besteht **Teilnahmepflicht** an den Übungen (Anwesenheit $> 85\%$). Kann eine bearbeitete Übungsaufgabe nicht vorgerechnet werden, so werden *alle* Punkte des jeweiligen Übungsblattes nicht gewertet.
- Sie müssen eine der Klausuren bestehen, d.h. mind. 50% der Punkte erhalten (Meteorologen $7/8 \cdot 50\%$). Die Nachklausur am Ende des Semesters schreiben ausschließlich diejenigen, die die erste Klausur nicht bestanden haben.
- Erfolgreiche und regelmäßige Teilnahme an den Übungen ist Voraussetzung für Teilnahme an den Klausuren. Scheinnote basiert zu 100% auf der (bestandenen) Klausur.

5 Inhaltsverzeichnis

1. Kinematik

(a) Mathematische Grundlagen – Vektoren und Koordinatensysteme

- i. Skalarprodukt und Kreuzprodukt
- ii. Vektoren abhängig von der Zeit, Raumkurven
- iii. Differenzieren von Vektoren
- iv. Koordinatensysteme (Polarkoordinaten, Zylinderkoordinaten, Kugelkoordinaten)

(b) Geschwindigkeit und Beschleunigung

(c) Einfache Beispiele (Massenpunkt auf einer Geraden, gradlinig gleichförmige Bewegung, Kreisbewegung)

(d) Weiterführendes (Bogenlänge, begleitendes Dreibein, Schmiegeebene, Krümmungskreis)

2. Dynamik (Newtonsche Mechanik)

- (a) Newtonsche Gesetze
- (b) Freier Fall mit und ohne Reibung
- (c) Harmonischer Oszillator (reell)
- (d) Mathematischer Einschub: Taylor-Reihe und komplexe Zahlen
- (e) Harmonischer Oszillator (komplex) inkl. Dämpfung; getriebener harmonischer Oszillator
- (f) Parametrische Resonanz

3. Erhaltungsgrößen

- (a) kinetische und potentielle Energie, Arbeit, Energieerhaltung
- (b) konservative Kraftfelder
- (c) Mathematischer Einschub: partielle Ableitungen, Gradient, Wegintegral
- (d) Allgemeine Behandlung eindimensionaler Bewegungen
- (e) Pendel
- (f) Impulserhaltung und elastische Stöße
- (g) Bahndrehimpuls

4. Keplerbewegung

- (a) Allgemeine ebene Bewegungen in Polarkoordinaten
- (b) Planetenbewegung
- (c) Rutherfordstreuung

5. Starre Körper

- (a) Drehimpuls, Drehmoment, Translations- und Rotationsenergie
- (b) Trägheitsmoment, Trägheitstensor
- (c) Mathematischer Einschub: Flächen- und Volumenintegrale
- (d) Steinerscher Satz
- (e) Physikalisches Pendel, Rollen
- (f) Hauptträgheitsachsen und Hauptträgheitsmomente
- (g) Euler Gleichungen

6. Relativistische Mechanik

- (a) Skalare, Vektoren, Tensoren
- (b) Inertialsysteme und Galilei-Transformationen der Newtonschen Mechanik
- (c) Postulate der Relativitätstheorie
- (d) Lorentz-Transformationen
- (e) Lorentz-Kontraktion, Zeit-Dilatation, Addition von Geschwindigkeiten
- (f) Vierervektoren
- (g) Ausblick: Allgemeine Relativitätstheorie

6 Ausgewählte Literatur

- Ein mathematischer Brückenkurs findet sich unter:
<http://users.physik.fu-berlin.de/nunner/Teaching/ws0607/br.html>
Er gibt einen Einblick in die vorausgesetzten mathematischen Grundfertigkeiten.
- S. Grossmann, *Mathematischer Einführungskurs für die Physik*, Teubner-Verlag
- K. Meyberg, P. Vachenauer, *Höhere Mathematik I und II*, Springer
- C. Kittel, W.D. Knight, M.A. Ruderman, A.C. Helmholz, B.J. Moyer, *Berkeley Physik Kurs 1: Mechanik* (Vieweg)
- W. Nolting, *Grundkurs: Theoretische Physik 1: Klassische Mechanik*, (Verlag Zimmermann-Neufang)
- R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, *Feynman Vorlesungen über Physik*, (Oldenbourg)
- W. Greiner, *Theoretische Physik, Band 1: Mechanik I*, (Harri Deutsch)
- N. D. Mermin, *It's about time – Understanding Einstein's Relativity*, Princeton University Press.

Diese Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.