

Physik für Nicht- Physiker

Dipl.-Math. T. Cleve

NB 02/129

Sprechstunde: täglich 11-12 Uhr

Tel.: 25865

[Mail: torsten.cleve@rub.de](mailto:torsten.cleve@rub.de)

Infos unter: <http://homepage.rub.de/torsten.cleve/>

Organisatorisches

- Vorlesung: donnerstags 10.15 – 11.45 Uhr
Hörsaal HNB
- Übungen: donnerstags 9-10 Uhr
donnerstags 12-13 Uhr
NB 3/99
Eintragen in Listen!

Übungsgruppenleiterin: Lisa Stamm

Organisatorisches

- Ausgabe der Übungsblätter in der Vorlesung
- Abgabe am Beginn der Vorlesung der Folgewoche
- Besprechung in der nächsten Woche
- 1. Übung am 27. April (Ausgabe Blatt 1)
- 27.04. und 04.05. Anwesenheitsübungen
- 11.05. Besprechung von Blatt 1

Organisatorisches

- Kriterium für den Erhalt der CP's ist eine bestandene Klausur
- Klausurtermin: 27. Juli 2017 in der Vorlesung
90 min.
- Bestehensgrenze: 50 % der Punkte
- Bonuspunkte: max. 10 % möglich

Bonuspunkte

- Übungspunkte aus den Übungen

ab 50 % 1 % Bonus

ab 55 % 2 % Bonus

...

ab 95 % 10 % Bonus

Mindestens einmal Vorrechnen!

Handschriftlich bearbeitete Aufgaben!

Was ist Physik?

Natur → Naturgesetze



Physik → Abstrakte Beschreibung
der Naturvorgänge



Mathematik → Formalismus

Warum Physik?

- Technische Berufe: Maschinenbau, Bauingenieurwesen, Elektrotechnik, Umwelt- und Energietechnik, ...
- Alltagsorientierung: elektr. Strom, Musik, Handwerk, Sport, ...
- (Politische) Meinungsbildung: Kernenergie, Energiewende, Weltbild, Allgemeinbildung, ...

Physik ist überall zu finden!

Geschichte der Physik

Frühzeit: Lehre der Natur

Keine weitere Unterteilung. Es war die Lehre aller Dinge, die mit den Sinnesorganen zu erfassen waren. Auch hier bestand schon der Drang zu Vereinfachungen.

Griechen: erste Atommodelle als Bausteine der Materie

4 Elemente: Erde, Wasser, Luft, Feuer

Ab 17. Jahrhundert: Beginn der systematischen Erforschung der Natur

Abtrennung der Wissenschaften

Biologie

lebende Materie

Chemie

stoffliche Veränderungen der
Materie

Geologie

Erforschung der Erde

Astronomie

Erforschung des Kosmos

Physik

Erforschung der unbelebten
Welt, Grundgesetze,
Wechselwirkung und Kräfte der
Materie

Abtrennung nach Feynman

Richard Feynman (Experimentalphysiker)

[*1918 - †1988] Nobelpreis 1965

Betrachtung eines Eimers Wasser:

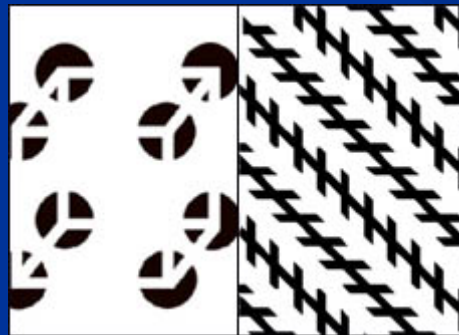


Interesse an	Beruf
Maße	Geodät
Woher H ₂ O	Geologe
Reaktionen	Chemiker
Pantoffeltiere	Biologe
„ umbringen	Pharmazeut
Aufbau der Materie	Atomphysiker Kernphysiker Elementarteilchen-physiker

Wie betreibt man Physik?

- Erfahrungswissenschaft, aber reine Phänomenologie ist noch keine Physik!
- Quantitatives und analytisches Vorgehen
- Objektive Messmethoden werden benötigt
- Sinnesorgane als Messinstrument ungeeignet, optische Täuschungen

Optische Täuschungen



Physikalische Arbeitsweise

- Man beginnt mit genauen Beobachtungen und stellt eine Hypothese auf.
- Die Hypothese wird durch zahlreiche und sorgfältige Experimente geprüft.
- Zeigen mehrere , möglichst unabhängige Experimente widerspruchsfrei die Richtigkeit der Hypothese, so wird diese zu einer Theorie.
- Gültigkeit der Theorie bis ein Widerspruch entsteht. Dann wird eine neue Theorie erarbeitet.

Fallbewegungen

- Fall einer Stahlkugel: immer nach unten
geradlinig
erst langsam, dann immer schneller
- Fall eines Stiftes: wie Stahlkugel
- Verallgemeinerung: Alle Körper fallen gleich!
- Federn fallen anders → Luftreibung (?)
- Ohne Luftreibung fallen alle Körper gleich
- Gleiche Fallbewegung an allen Orten: Bochum, Berlin, Tokyo, aber an den Polen etwas schneller
- Auf dem Mond oder auf anderen Himmelskörpern wieder anders!

Beschreibung der Physik

Zur quantitativen Beschreibung benötigen wir

wohl definierte
physikalische
Größen \leftrightarrow zugehörige
Maßeinheiten

Bsp.: Länge = 8,95 Meter (m)
Zeit = 10,49 Sekunden (s)

Beschreibung, wann sich eine Feder wo befindet möglich.

Aber: Ausdehnung und unregelmäßige Form

→ Betrachtung des Schwerpunktes

SI-System

Système international d'unités (1948):

Grundgröße	Einheit	Kürzel
Länge	Meter	m
Masse	Kilogramm	kg
Zeit	Sekunde	s
Temperatur	Kelvin	K
Stromstärke	Ampere	A
Stoffmenge	Mol	mol
Lichtstärke	Candela	cd

Ebener Winkel	Radian	rad
Raumwinkel	Steradian	sr

Präfixe

Präfix	Aussprache	Exponentialschreibweise	ausgeschrieben
a	Atto	10^{-18}	0,000000000000000001
f	Femto	10^{-15}	0,000000000000001
p	Pico	10^{-12}	0,000000000001
n	Nano	10^{-9}	0,000000001
μ	Mikro	10^{-6}	0,000001
m	Milli	10^{-3}	0,001
c	Zenti	10^{-2}	0,01
d	Dezi	10^{-1}	0,1
k	Kilo	10^3	1000
M	Mega	10^6	1000000
G	Giga	10^9	1000000000
T	Tera	10^{12}	1000000000000
P	Peta	10^{15}	1000000000000000
E	Exa	10^{18}	1000000000000000000

Beispiele „Länge“

Proton	10^{-15} m
Atomkerne	10^{-14} m
Atome	10^{-10} m
Großes Molekül	10^{-8} m
Virus	10^{-7} m
3-jähriges Kind	1 m
Matterhorn	4477 m
Erdradius	$6,37 \cdot 10^8$ m
Große Halbachse der Erdbahn	$1,496 \cdot 10^{11}$ m
Durchmesser der Milchstraße	$9,46 \cdot 10^{20}$ m
Hypothet. Radius des Universums	10^{27} m

Beispiele „Zeit“

Alter unseres Universums	10^{18} s
Alter der Erde	10^{17} s
Mittlere Lebensdauer eines Menschen	10^9 s
Dauer eines Tages	$8,64 \cdot 10^4$ s
Periode einer Ultraschallschwingung	10^{-5} s
Periode einer Molekülschwingung	10^{-12} s
Periode einer Atomschwingung	10^{-15} s
Zeit, die Licht zum Durchqueren eines Atoms benötigt	10^{-18} s
Periode einer Kernschwingung	10^{-22} s
Zeit, die eine elektromagnetische Welle Zum Passieren eines Elementarteilchens benötigt	10^{-24} s

Beispiel „Masse“

Universum	10^{55} kg
Galaxien	10^{40} kg
Sonne	10^{30} kg
Erde	10^{24} kg
Tanker	10^8 kg
Mensch	10^2 kg
Bakterien	10^{-15} kg
DNA-Molekül	10^{-23} kg
Proton	10^{-27} kg
Elektron	10^{-30} kg

Teilgebiete der Physik

- Mechanik
- Elektrizitätslehre
- Thermodynamik
- Optik
- Atomphysik (Quantenphysik, Relativitätstheorie)
- Kernphysik, Plasmaphysik, Festkörperphysik, Astronomie, ...
- Biophysik, Phys. Chemie, Phys. Medizin, ...