

Physikpraktikum für Studierende der Biochemie und Chemie:

Anmeldung: 1.2.-5.2.2010 NB 04/598

<http://physik.rub.de/praktikum/chemie.html>

RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM

Fakultät für Physik und Astronomie
Chemie/Biochemie

Unser Angebot für: [Studierende](#) | [Schüler/innen](#) | [Beschäftigte](#) | [Alumni](#) | [Pr](#)

[Chemie/Biochemie](#) » [Praktika](#) » [Studium](#) » [Startseite der Fakultät](#)

Allgemeine Informationen zum Physikalischen Praktikum für Chemiker und Biochemiker

Anmeldung	(Ende des 1. Fachsemesters) 01.02. bis 05.02.2010 in NB 04/598
Vorbereitung	während des Seminars, siehe w.u.
Seminar	für Chemiker: Mittwoch, 14.04.2010, 14:00 Uhr, H-NA, Pflichtveranstaltung. für Biochemiker: Donnerstag, 15.04.2010, 14:00 Uhr, H-NA, Pflichtveranstaltung.
Zeitraum	(im 2. Fachsemester) während des SS 10
Versuchstermine	Chemiker, halbtags: Mi.(Phys.) und Do. (E-Lehre) ab 14:00 Uhr Biochemiker, halbtags: Di. (E-Lehre) und Do. (Phys.) ab 14:00 Uhr
Ort	Physik: Gebäude NB, Ebene 04 E-Lehre: Gebäude IC
Versuchsanleitungen	Die Versuchsanleitungen können Sie ab dem 01.02.2010 in Raum NB 04/598 erwerben.

Die Fakultät

- Studium
 - » [Studienberatung](#)
 - » [Praktika](#)
 - » [Diplom](#)
 - » [Bachelor/Master](#)
 - » [Lehramt](#)
 - » [Promotion](#)
 - » [Physik als Nebenfach](#)
 - » [Mentoren](#)
 - » [VSPL](#)
 - » [Klausurtermine](#)
- Veranstaltungen
- Forschung
- Schulen

Physik I (B

Letzte Stunde

- Fernwirkungen wie die Gravitation beschreibt man durch ein Feld. Feldstärke, Potenzial
- Spezielle Relativitätstheorie
 - Zeitdilatation
 - Längenkontraktion
 - Massenzuwachs
 - Identität von Masse und Energie

Heute

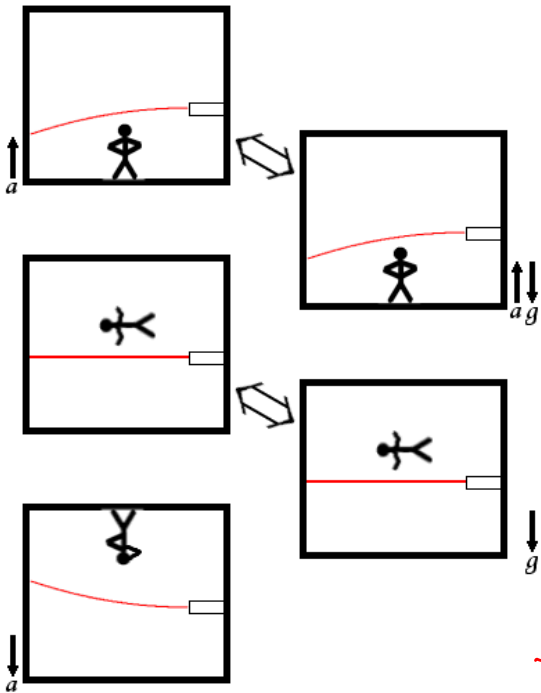
- allgemeine Relativitätstheorie
- 6. Schwingungen

<http://www.ep1.rub.de/lehre/veranstaltungen/ws0910/physikcbg/>

5.11.2 Allgemeine Relativitätstheorie

Schwerelosigkeit

Gravitationsfeld



Äquivalenzprinzip

Schwere und träge Masse
Sind identisch

Beschleunigten Bezugssystem

Trägheitskraft: $\vec{F} = -m \vec{a}$

Im Gravitationsfeld:
 $\vec{F} = m \cdot \vec{G}$

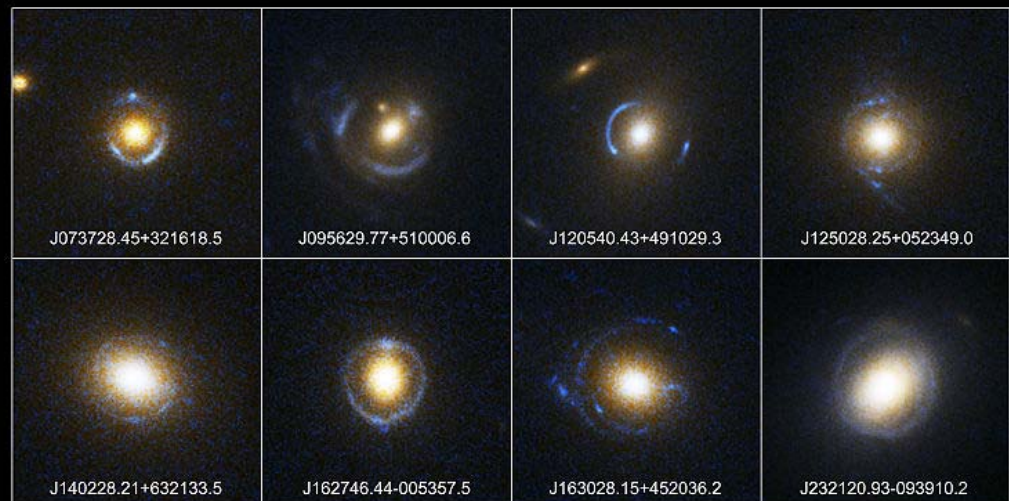
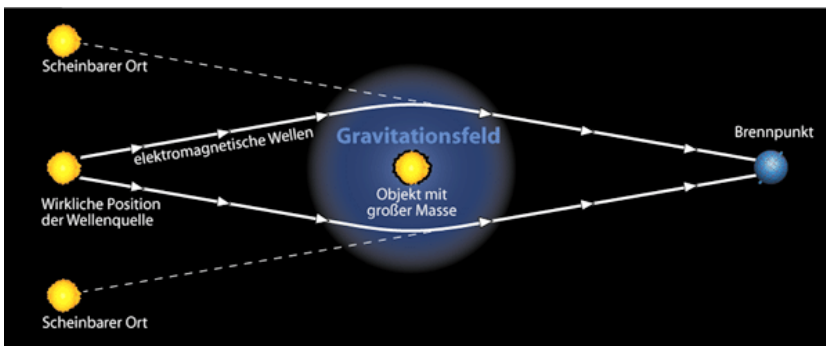
Effekte sind nicht

unterscheidbar

Folgerungen:

Krümmung des Raumes
(Raum-Zeit)

→ Gravitation

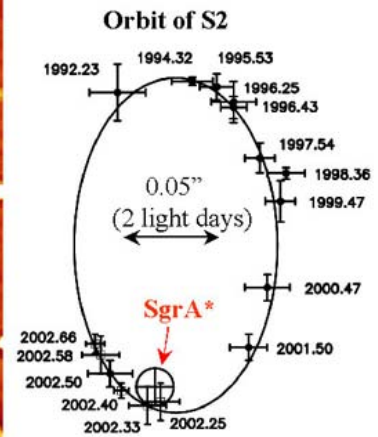
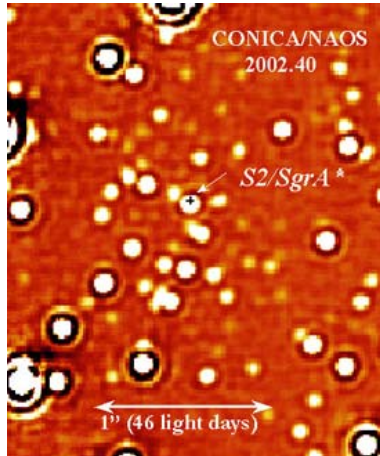
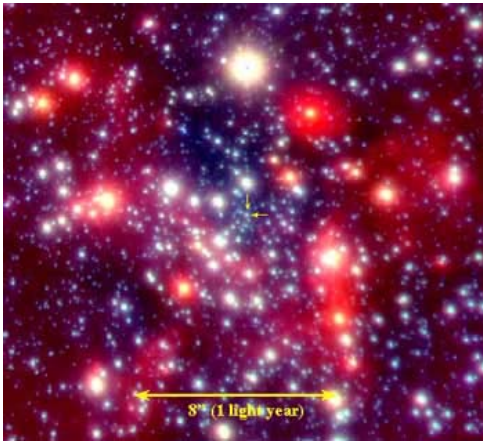


Einstein Ring Gravitational Lenses

Hubble Space Telescope • Advanced Camera for Surveys

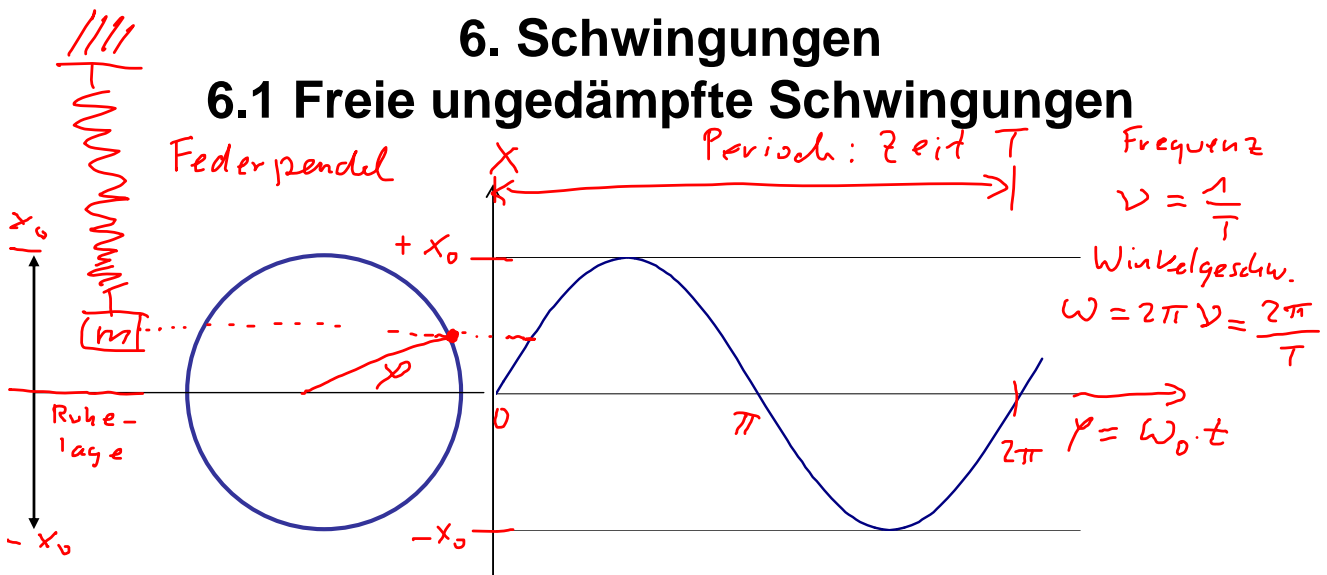
Schwarzes Loch

- Im Zentrum der Milchstrasse
- 26 000 Lichtjahre von der Erde entfernt



6. Schwingungen

6.1 Freie ungedämpfte Schwingungen



Rückstellkraft: $F = -Kx$

K = Federkonstante (Hookesches Gesetz)

2. Newtonsches Gesetz: $F = m \cdot a = m \ddot{x}$

$m \ddot{x} + Kx = 0$ Differenzialgleichung

$x(t) = x_0 \sin(\omega_0 t + \varphi_0)$ → Phasenwinkel

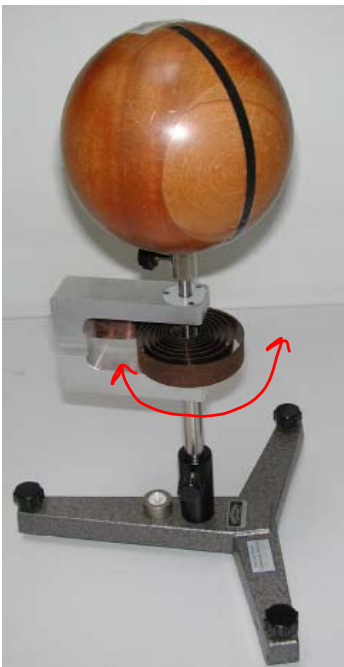
$\dot{x}(t) = \omega_0 x_0 \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$

$\ddot{x}(t) = -\omega_0^2 x_0 \sin(\omega_0 t + \varphi_0)$

$m(-\omega_0^2) \cdot x_0 \sin(\omega_0 t + \varphi_0) + K \cdot x_0 \sin(\omega_0 t + \varphi_0) = 0$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{K}{m}}$$

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{K}}$$



Drehschwingungen

Federkonstante K $[k] = \text{Nm}$

Trägheitsmoment J

Drehmoment

$$M = -K \cdot \varphi$$

$$M = J \cdot \alpha$$

$$J \cdot \ddot{\varphi} + K \cdot \varphi = 0$$

↑
Winkelbesch.

analoge Gleichung zum Federpendel

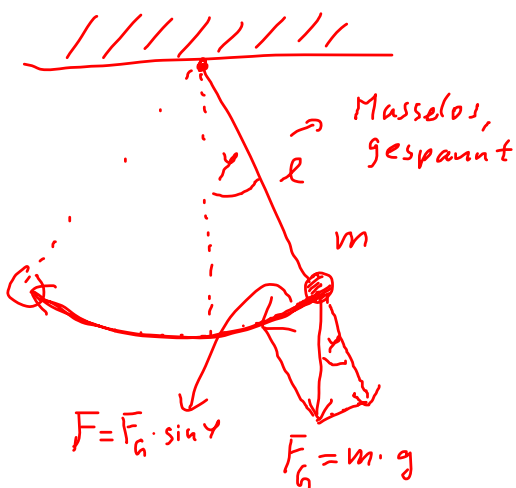
$$\varphi = \varphi_0 \cdot \sin(\omega_0 \cdot t)$$

Lösung: $\omega_0 = \frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{K}{J}}$ Eigenfrequenz

$$\nu = \frac{\omega}{2\pi}$$

→ Bestimmung von Trägheitsmomenten

Pendelschwingungen: Mathematisches Pendel



Drehmoment:

$$M = -l F_g \cdot \sin \varphi$$

$$M \approx -l \cdot m \cdot g \cdot \varphi$$

und

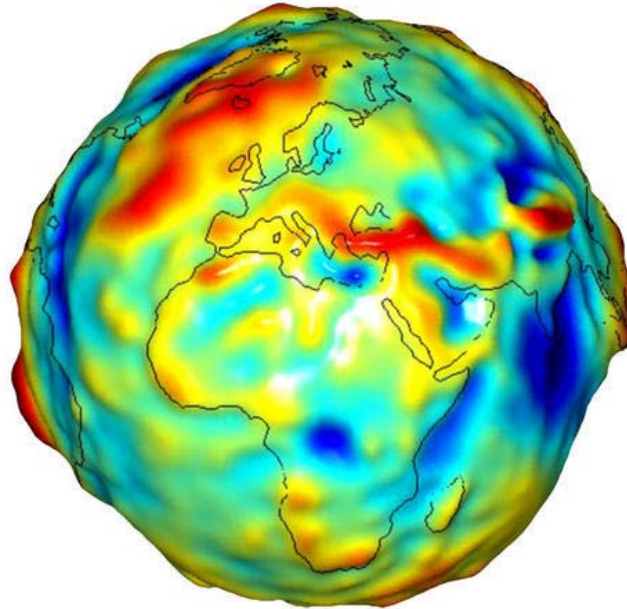
$$M = J \cdot \alpha = m \cdot l^2 \ddot{\varphi}$$

$$m l^2 \ddot{\varphi} + l m g \cdot \varphi = 0$$

$$l \ddot{\varphi} + g \cdot \varphi = 0$$

Lösung: $\omega_0 = \frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{g}{l}}$

unabhängig
von m !



<http://www.csr.utexas.edu/grace/>



Zusammenfassung

- Allgemeine Relativitätstheorie
 - Träge und schwere Masse sind identisch
 - Gravitation: Krümmungen im Raum-Zeit-Kontinuum aufgrund der Massen

- Schwingungen: Freie ungedämpfte Schwingungen
 - rücktreibende Kraft und entsprechende Beschleunigung proportional zur Auslenkung
 - harmonischer Oszillator: Beschreibung mit Sinus- bzw. Kosinusfunktion und charakteristischer Eigenfrequenz

$$\text{Federpendel: } \omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad \text{Drehpendel: } \omega_0 = \sqrt{\frac{k}{J}}$$

$$\text{math. Pendel: } \omega_0 = \sqrt{\frac{g}{l}}$$