

# Übungen zu Klassische Experimentalphysik I Wintersemester 2021/22

Übungsblatt Nr. 0

keine Abgabe

---

Herzlich Willkommen zum Studium am KIT und insbesondere zur Vorlesung

*Klassische Experimentalphysik I.*

**Anmeldung zu den Übungen ab 19.10.2021 18:00 Uhr unter:**

<https://www.physik.kit.edu/Tutorium/WS2122/Physik1>

Die Anmeldung zu den Tutorien bleibt bis zum 21.10.2021 um 18:00 Uhr geöffnet. Nach der Anmeldung werden Sie in Übungsgruppen für die Tutorien eingeteilt. Dabei wird so gut wie möglich Ihren angegebenen Wünschen entsprochen. Bitte tragen Sie sich in das angebotene Online-Tutorium nur ein, falls Sie einen guten Grund haben, z.B. Teil einer Risikogruppe und/oder ungeimpft. Die Einteilung der Tutorien wird spätestens im Laufe des 25.10.2021 bekannt gegeben.

**Wichtig:** Falls nicht schon geschehen, treten Sie bitte dem Kurs auf der ILIAS-Kursseite ([https://ilias.studium.kit.edu/goto.php?target=crs\\_1588539&client\\_id=produktiv](https://ilias.studium.kit.edu/goto.php?target=crs_1588539&client_id=produktiv)) bei. Der Beitritt zum Kurs auf ILIAS ist unabhängig von der oben erklärten Anmeldung zu den Übungen. Auf der ILIAS Seite finden Sie Materialien zu den Vorlesungen und die Übungsblätter. Weiterhin nutzen wir das ILIAS-System um mit Ihnen per E-Mail in Kontakt zu treten. Bitte checken Sie deshalb **regelmäßig** Ihr KIT E-Mail Postfach, z.B. unter <https://owa.kit.edu/owa/>. Ihre E-Mail-Adresse ist in aller Regel durch Ihr KIT Studierendekürzel gegeben, also `uXYXY@student.kit.edu`. Falls Sie aktuell noch keinen Zugang zum ILIAS-System haben, finden Sie alle notwendigen Information auch unter:

<https://etpwww.etp.kit.edu/~mwassmer/Ex1/>

Für die folgenden Blätter geben Sie Ihre Lösungen auf der ILIAS-Kursseite online ab. Nach der Einteilung der Tutorien erhalten Sie von uns eine E-Mail in welcher Sie darüber informiert werden in welche Gruppe Sie eingeteilt wurden. Im Ordner „Übungen/Tutorien“ sehen Sie dann nummerierte Gruppen mit dem Namensschema „Tutorium X“. Treten Sie jenem Tutorium bei, welches die gleiche Nummer hat wie die Übungsgruppe in welche Sie eingeteilt wurden. Der Beitritt funktioniert nicht sofort, sondern muss von Ihrem Gruppenadministrator (ihr/e Tutor/in) bestätigt werden. Nach der Bestätigung sind Sie Teil der zugehörigen Tutoriums-Gruppe.

Zur Abgabe ihrer Lösungen navigieren Sie in Ihre Tutoriums-Gruppe und wählen das passende Übungsblatt aus. Sie können Ihre Lösungen in Gruppen von bis zu drei Personen desselben Tutoriums abgeben. Eine kurze Anleitung zur Abgabe von Übungsblättern in Form von Bildern finden Sie in ILIAS unter „Übungen/Tutorien“ → „Allgemeine Informationen und Hilfestellungen“.

Dieses Blatt wird nicht eingesammelt und bewertet, es dient lediglich zu ihrer Selbstkontrolle und zur Einstimmung auf Ihr Studium. Bei einigen Aufgaben dieses ersten Blattes ist reine Literaturrecherche gefragt, es handelt sich eventuell um etwas unerwartete Aufgaben, nichtsdestotrotz ist solches Wissen hilfreich für Ihren weiteren Werdegang. Die Aufgaben „Mathematisches Grundwissen“ sind dazu gedacht, dass Sie mögliche vorhandene Wissenslücken rechtzeitig schließen können. Allgemein gilt: Je besser Sie sich mit den Übungsblättern beschäftigen, desto besser verstehen Sie den Vorlesungsstoff und desto besser sind Sie auf die Klausur vorbereitet.

### Aufgabe 1: Mathematisches Grundwissen

0 Punkt(e)

- a) **Funktionen:** Bestimmen Sie für folgende Funktionen die Steigung, ihr unbestimmtes Integral, und nennen Sie ihren Definitionsbereich.

$x(t) = \frac{a}{2}t^2 + v_0 \cdot t + x_0$	$f(x) = b \cdot e^{ax}$
$f(a) = a \cdot \ln(bx)$	$\phi(\theta) = \xi \cdot \theta^{\epsilon \cdot \Xi}$
$f(x) = a \cdot \ln(bx)$	$f(x) = \frac{a}{b \cdot x}$
$\dot{x}(t) = -A \cdot \omega \cdot \sin(\omega \cdot t + \phi)$	$\phi(\Xi) = \xi \cdot \theta^{\kappa \cdot \Xi}$

- b) **Vektoren** (kein Vorlesungsstoff, allerdings notwendiges Wissen):

- i) Gegeben seien die Punkte  $A(-3, -2, 4)$ ,  $B(-1, 0, 2)$  und  $C(7, 8, -6)$ .
  - i. Berechnen Sie die Vektoren  $\overrightarrow{AB}$  und  $\overrightarrow{AC}$ .
  - ii. Berechnen Sie die Summe  $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}$  und die Differenz  $\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AC}$ .
  - iii. Zeigen Sie, dass  $\overrightarrow{AC}$  ein Vielfaches von  $\overrightarrow{AB}$  ist.
  - iv. Berechnen Sie die Koordinaten des Mittelpunktes  $M$  der Strecke  $\overline{AB}$ .
- ii) Es sei  $x$  eine beliebige reelle Zahl und  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  seien Vektoren mit  $\vec{a} = (1, x, 0)$ ;  $\vec{b} = (-2x, 2, 0)$ ;  $\vec{c} = (0, 2x, 0.5)$ .
  - i. Zeichnen Sie in der von  $(1, 0, 0)$  und  $(0, 1, 0)$  aufgespannten Ebene  $\vec{a}$  und  $\vec{b}$  für  $x = 0.5$  und  $x = 1$ .
  - ii. Sind die drei Vektoren für alle  $x$  linear unabhängig?
  - iii. Für welchen Wert von  $x$  ist  $\vec{c}$  normiert, d.h. ein Einheitsvektor?
  - iv. Für welche Werte  $x$  sind  $\vec{a}$  und  $\vec{b}$  bzw.  $\vec{a}$  und  $\vec{c}$  zueinander orthogonal?

- v. Berechnen Sie das Vektorprodukt  $\vec{b} \times \vec{c}$ . (Wird in der Vorlesung nochmal eingeführt)
- vi. Wie berechnet man den Betrag eines Vektors und den Winkel zwischen zwei Vektoren mit Hilfe des Skalarprodukts?
- vii. Weshalb ist der Ausdruck  $\vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \vec{c}$  mathematisch nicht sinnvoll?
- viii. Berechnen Sie das Spatprodukt  $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$ . (Wird in der Vorlesung nochmal eingeführt)

### Aufgabe 2: Einheiten

0 Punkt(e)

Ein *Einheitensystem* ist eine Menge von Einheiten, welche es erlauben, alle messbaren physikalischen Größen zu quantifizieren. *Basiseinheiten* oder *Grundeinheiten* eines Einheitensystems sind so gewählt, dass die Einheiten aller messbaren Größen aus ihnen abgeleitet werden können.

- a) Basiseinheiten: Recherchieren Sie für die folgenden Einheiten Abkürzung, Definition und die zugehörige physikalische Größe: Meter, Sekunde, Kilogramm, Ampere, Kelvin, Mol und Candela.
- b) Dezimalvorsätze: Bringen Sie folgende Dezimalvorsätze in aufsteigende Reihenfolge, und geben Sie ihre Abkürzung, wie z. B. "k" für Kilo wie in kg, und ihren Wert an: Nano, Yocto, Dekka, Zepto, Exa, Mikro, Hekto, Atto, Piko, Kilo, Femto, Mega, Giga, Tera, Peta, Milli, Zenti, Zetta, Dezi, Yotta.
- c) Drücken Sie folgende Größen in SI-Einheiten aus:  
Zoll, Inch, Elle, Ar [a], Hektar [ha], Lichtjahr [ly], Seemeile [sm], Ångström [Å], Atomare Masse [u], bar [bar], Liter [l], Kilopond [kp].
- d) Im Folgenden stehen  $a, b, c$  für unterschiedliche physikalische Einheiten, z. B. für m, kg, s. Welche der folgenden Ausdrücke ergeben eventuell wieder eine physikalische Einheit, d. h. beschreibt eine physikalische Größe?

$a + b$	$a + b + c$	$a \cdot b$	$\frac{a}{b \cdot c}$	$\frac{a^2}{b}$	$\frac{a}{a}$
$e^a$	$a \cdot e^{\frac{a}{b}}$	$\vec{a}$	$\ln(a)$	$\sin(\frac{a}{b})$	$\sin(a \cdot b)$

### Aufgabe 3: Größenordnungen

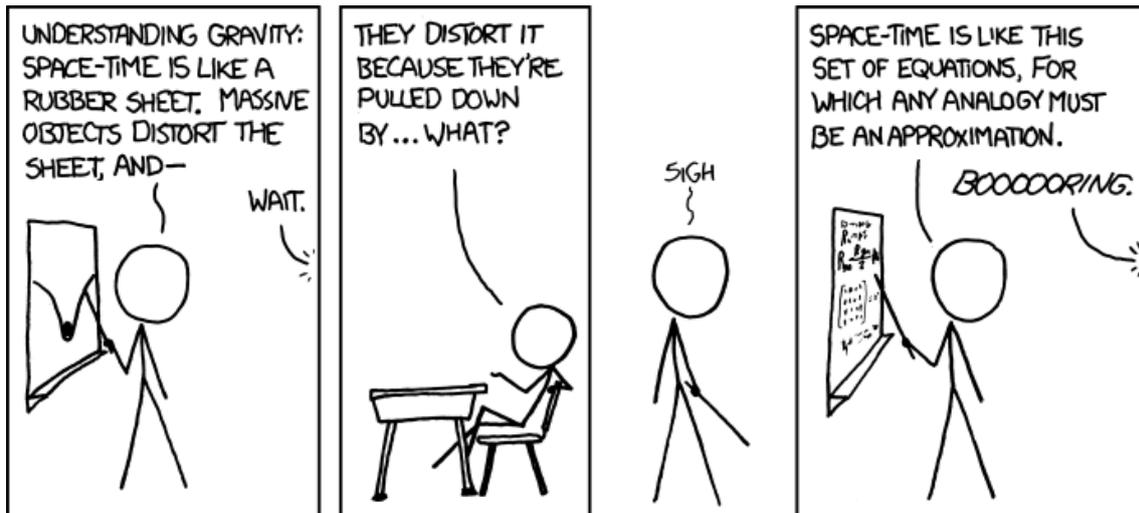
0 Punkt(e)

Die Physik beschreibt unsere Natur über viele Größenordnungen hinweg (deshalb auch die Dezimalvorsätze der vorherigen Aufgabe). Oftmals benötigt man gänzlich unterschiedliche Theorien, um die Physik im *Kleinen* (Quantenmechanik), im *Mittleren* (Klassische Mechanik) und im *Großen* (Allgemeine Relativitätstheorie) zu beschreiben.

Recherchieren und nennen Sie die

- a) **Zeit in s** für die Lichtlaufzeit über den Durchmesser eines Atoms, einen Tag, die Rotationsperiode unserer Milchstraße, das Alter des Universums.
- b) **Länge in m** des klassischen Elektronenradius,  $1\text{\AA}$ , eines Menschen, des Erdradius, des Abstands Erde–Sonne, der Ausdehnung des Universums.
- c) **Masse in kg** des Elektroneneutrinos, des Elektrons, eines Menschen, der Erde, der Sonne, der Milchstraße.

## Teaching Physics



<https://xkcd.com/895/>

</>

# KEEP CALM



IT'S NOT

# ROCKET SCIENCE

**WAS?** Im Tunnel: Experimente der Teilchenphysik - ein Vortrag von Prof. Husemann für jedermann verständlich

**WANN?** Mittwoch, den 27.10. um 17:45 Uhr

**WO?** Gaede-Hörsaal im Flachbau

eine Veranstaltung des Mentorenprogramms