

Klassische Physik I – Mechanik

Winter 2015/2016, Prof. Thomas Müller, IEKP, KIT

Vorgeplänkel – Aufgabenblatt 1; Übung am 28. Oktober (Mittwoch)

Hallo allerseits und WILLKOMMEN zum Physikstudium, insbesondere zur Vorlesung *Klassische Physik I – Mechanik*. Bei einigen Aufgaben dieses Blattes ist reine Literaturrecherche gefragt, also eventuell unerwartete Aufgaben, nichtsdestotrotz ist solches Wissen hilfreich für ihren weiteren Werdegang. In den Aufgaben “Mathematisches Grundwissen“ allerdings sollten **keinerlei** Wissenslücken bei Ihnen vorhanden sein.

1. Mathematisches Grundwissen:

(a) Funktionen

Bitte bestimmen Sie bei folgenden Funktionen die Steigung, ihr unbestimmtes Integral und nennen Sie ihren Gültigkeitsbereich.

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

(b) Vektoren (kein Vorlesungsstoff allerdings notwendiges Wissen)

i. Gegeben sind die Punkte A(-3,-2,4); B(-1,0,2); und C(7,8,-6).

- A. Berechnen Sie die Vektoren \vec{AB} und \vec{AC} !
- B. Berechnen Sie die Summe $\vec{AB} + \vec{AC}$ und die Differenz $\vec{AB} - \vec{AC}$
- C. Zeigen Sie, dass \vec{AC} ein Vielfaches von \vec{AB} ist.
- D. Berechnen Sie die Koordinaten des Mittelpunktes M der Strecke \overline{AB} .

ii. x sei eine beliebige reelle Zahl; $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ seien Vektoren.

$$\vec{a} = (1, x, 0); \quad \vec{b} = (-2x, 2, 0); \quad \vec{c} = (0, 2x, 0.5)$$

- A. 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.
- B. Sind die 3 Vektoren für alle x linear unabhängig?
- C. Für welchen Wert von x ist \vec{c} normiert, d.h. ein Einheitsvektor?
- D. Für welche Werte x sind \vec{a} und \vec{b} bzw. \vec{a} und \vec{c} zueinander orthogonal?
- E. Berechne das Vektorprodukt $\vec{b} \times \vec{c}$.
- F. Wie berechnet man den Betrag eines Vektors und den Winkel zwischen 2 Vektoren mit Hilfe des Skalarprodukts?
- G. Weshalb ist der Ausdruck $\vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \vec{c}$ mathematisch nicht sinnvoll?
- H. Berechne das Spatprodukt $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$.

2. Einheiten

Definition: Einheitensystem, ein System von Einheiten, das es erlaubt, alle messbaren physikalischen Größen zu quantifizieren. Grundgrößen oder Basisgrößen eines Einheitensystems mit ihren Basiseinheiten sind so gewählt, dass die Einheiten aller messbaren Größen aus ihnen abgeleitet werden können.

a,b,c stehen für *unterschiedliche* physikalische Einheiten. Welche der folgenden Ausdrücke ergibt eventuell wieder eine physikalische Einheit, d.h. beschreibt eine physikalische Größe?

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

3. Physikalische Größen

- (a) Basiseinheiten:
Recherchieren Sie die Einheiten Meter, Kilogramm, Sekunde, Ampere, Kelvin, Mol und Candela, ihre Abkürzung, Definition und die zugehörige physikalische Größe.
- (b) Dezimalvorsätze:
Bringen Sie folgende Dezimalvorsätze in aufsteigende Reihenfolge, und geben Sie die Abkürzung und den Wert an:
Nano Yocto Deka 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] .

4. Größenordnungen:

Die Physik beschreibt unsere Natur über viele Größenordnungen hinweg, deshalb auch die Dezimalvorsätze in Aufgabe 3b. Oftmals benötigt man gänzlich unterschiedliche Theorien, um die Physik im *Kleinen* (Quantenmechanik), im *Mittleren* (klass. Mechanik) und im *Grossen* (allg. Relativitätstheorie) zu beschreiben.

Nennen sie die Größen für

(Zeit in s) Lichtlaufzeit über den Durchmesser eines Atoms, 1 Tag, Rotationsperiode unserer Milchstraße, Alter der Universums;

(Länge in m) Elektronenradius, 1\AA , Mensch, Erdradius, $\overline{\text{Erde} - \text{Sonne}}$, Ausdehnung des Universums;

(Masse in kg) Elektronenmassen, Elektronenmasse, Mensch, Erde, Sonne, Milchstraße.

5. Das griechische Alphabet

Griechische Buchstaben werden Sie ihr komplettes Studium und die Zeit darüber hinaus beschäftigen. Zählen Sie sie inklusive der Symbole auf (z.B. α).

Virtuelles Rechnen - Aufteilung:

||1a||1b||1b, ii||2||3a&b||3c&d||4||

Die Semesterklausur findet am Fr 19.02.2016 17:00 - 19:00 Uhr statt.

Die Nachzüglerklausur findet am Fr 15.04.2016 11:00 - 13:00 Uhr statt.

Die erste bestandene Klausur/Modulprüfung bestimmt Ihre Note. Die Voraussetzung (Vorleistung) zur Klausurteilnahme müssen mindestens **60% der Aufgaben virtuell gerechnet werden**. Als Hilfsmittel ist nur der eigene Verstand und ein nicht-programmierbarer Taschenrechner zugelassen.

Übungsleiter: Frank Hartmann, IEKP, Forschungszentrum Karlsruhe,

Tel.: +41 75411 4362; Mobil - immer

Tel.: +49 721 608 23537; ab und zu

Email: Frank.Hartmann@kit.edu

www-ekp.physik.uni-karlsruhe.de/~hartmann/Mechanik.html