

Übungsbetreuung: Stefan Liebler (stefan.liebler@kit.edu) (Raum: 12/03)

Beratungstutorium: Max Stadelmaier (maximilian.stadelmaier@student.kit.edu) (Raum: 12/12)

Einteilung in die Übungsgruppen

Die Einteilung in die Übungsgruppen erfolgt durch folgende Webseite:

<http://www.physik.kit.edu/Tutorium/WS1718/TheorieA/>

Die Registrierung ist freigeschaltet zwischen dem 16.10.17 und dem 18.10.17, 12:00 Uhr. Bitte wählen Sie dort zwei Übungsgruppen in unterschiedlichen Zeitfenstern aus. Scheuen Sie sich nicht, die Gruppen um 8 Uhr zu belegen, diese sind meist weniger besucht. Der Zeitpunkt der Registrierung hat keinen Einfluss auf die Zuteilung in die Gruppen. Die Einteilung wird am 19.10.17 am Eingang des Physik-Hochhauses ausgehängt und auf der Webseite zur Vorlesung und Übung (siehe unten) veröffentlicht.

Bearbeitung der Übungsblätter

Die Ausgabe der Übungsblätter erfolgt jeweils montags online auf der Webseite zur Vorlesung und Übung:

<https://www.itp.kit.edu/courses/ws2017/theoa>

Dieses Blatt 0 ist nicht abzugeben. Es wird am Freitag, 20.10.2017, in den Übungen von den Tutoren besprochen. Dieses Blatt wird entsprechend nicht bepunktet.

Alle weiteren Übungsblätter, inkl. des **heutigen Blattes 1 (nur online)**, sind von Ihnen einzeln zu bearbeiten und Ihre Bearbeitung ist eine Woche nach Ausgabe montags um 11:15 Uhr in den Briefkasten im Erdgeschoss des Physik-Hochhauses (30.23, Nordeingang) einzuwerfen. Jeder Studierende muss seine/ihre Bearbeitung eigenständig abgeben. Bitte nummerieren Sie die Aufgaben vernünftig und tackern Sie alle beschriebenen Blätter Ihrer Abgabe zusammen. Es ist nicht notwendig das ausgedruckte Übungsblatt selbst abzugeben. Schreiben Sie keine Romane. Auf **jedem einzelnen Blatt** Ihrer Abgabe muss Ihr **Name**, Ihre **Matrikelnummer** sowie Ihre **Übungsgruppennummer** (siehe Webseite) oben rechts vermerkt sein. Sie erhalten Ihre korrigierte Abgabe am darauffolgenden Freitag in Ihrer Übungsgruppe zurück. Die Termine der Ausgabe, Abgabe und der Besprechung sind auf jedem Übungsblatt oben rechts vermerkt.

Klausurzulassung

Um die Klausurzulassung zu erhalten, benötigen Sie jeweils **mindestens 50% der Punkte aus den Übungsblättern 1 – 7 und mindestens 50% der Punkte aus den Übungsblättern 8 – 14!** Die Übungsblätter 1 – 14 werden jeweils um die 20 Punkte haben. Die Note der Veranstaltung basiert nur auf den in der Klausur erreichten Punkten!

Beratungstutorium/Saalübung

Desweiteren bieten wir Ihnen ein **Beratungstutorium/Saalübung** (Max Stadelmaier) an, welches jeden Mittwoch von 15:45-17:15 Uhr im Fritz-Haller-Hörsaal HS 37 stattfindet. Dort sind Sie eingeladen Fragen zur Vorlesung und den Übungen zu stellen. Außerdem wird vertieftes Wissen zum Vorlesungsstoff vermittelt. Fühlen Sie sich mit der Materie nicht vertraut, empfehlen wir Ihnen einen Besuch!

Aufgabe 1: Vektoren - Spatprodukt**0P**

Mit Hilfe des Spatprodukts $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$ lässt sich das Volumen des von drei Vektoren \vec{a} , \vec{b} und \vec{c} aufgespannten Spats (Parallelepipeds¹) berechnen.

- (a) **0P** Überlegen Sie sich anschaulich, warum das Spatprodukt das Volumen des Spats wiedergibt. Berechnen Sie das Volumen des Spats für $\vec{a} = (3, 0, 4)$, $\vec{b} = (-1, 5, -2)$ und $\vec{c} = (2, 1, 2)$. Worauf ist bei der Berechnung des Spatprodukts zu achten?
- (b) **0P** Zeigen Sie, dass die vier Punkte $A = (2, 1, -1)$, $B = (3, 5, 1)$, $C = (2, 0, 2)$ und $D = (4, 6, 12)$ in einer Ebene liegen.

Aufgabe 2: Differentiation - Elementare Ableitungen**0P**

Bilden Sie die nachfolgenden Ableitungen der Funktionen $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} : x \mapsto f(x)$ unter Beachtung sämtlicher Regeln der Differentiationskunst:

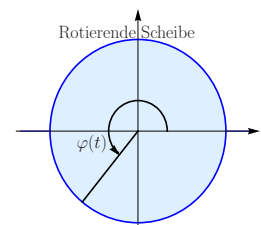
- (a) **0P** $f(x) = x^5 \ln(x) + \cos(x)$ und $f(x) = \frac{2+\ln(x)}{x^2}$
- (b) **0P** $f(x) = \ln\left(\frac{1}{\cos(x)}\right)$ und $f(x) = (\sin(\ln(x^3)))^2$
- (c) **0P** $f(x) = -\frac{2}{na} \ln\left(\frac{a+\sqrt{x^n+a^2}}{\sqrt{x^n}}\right)$ *Hinweis:* $f'(x) = \frac{1}{x\sqrt{x^n+a^2}}$
- (d) **0P** Zeigen Sie mit Hilfe der Formel für die Ableitung der Umkehrfunktion $g'(y) = \frac{1}{f'(x)}$, dass für $f(x) = \arcsin(x)$ mit $g(y) = \sin(y)$ gilt: $f'(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$

Aufgabe 3: Differentiation - Rotierende Scheibe**0P**

Eine Zylinderscheibe rotiert in einer zähen Flüssigkeit gemäß

$$\varphi(t) = \frac{1}{k} \ln(k\omega_0 t + 1) \quad \text{mit } t \geq 0 \quad .$$

$\varphi(t)$ ist der Drehwinkel zur Zeit t , k und ω_0 sind positive Konstanten.



- (a) **0P** Bestimmen Sie den zeitlichen Verlauf der Winkelgeschwindigkeit $\omega(t) = \dot{\varphi}(t) := \frac{d\varphi(t)}{dt}$ und der Winkelbeschleunigung $\alpha(t) = \dot{\omega}(t) = \ddot{\varphi}(t) := \frac{d^2\varphi(t)}{dt^2}$ durch Bilden der Ableitungen nach t . Welche physikalische Bedeutung hat die Konstante ω_0 ? Fertigen Sie auch eine Skizze der Zeitabhängigkeit von $\omega(t)$ und $\alpha(t)$ an.
- (b) **0P** Welcher funktionale Zusammenhang besteht zwischen der Winkelbeschleunigung $\alpha(t)$ und der Winkelgeschwindigkeit $\omega(t)$? Wie lässt sich dabei die Konstante k interpretieren? *Hinweis:* Kombinieren Sie hierzu ihre Ergebnisse für $\omega(t)$ und $\alpha(t)$.

¹Unter einem Parallelepiped versteht man einen geometrischen Körper, der von sechs paarweise kongruenten (=deckungsgleichen) in parallelen Ebenen liegenden Parallelogrammen begrenzt wird. Die Bezeichnung Spat rührt vom Kalkspat (CaCO_3) her, dessen Kristalle die Form eines Parallelepipeds aufweisen.