

# Übungen zu Moderne Experimentalphysik III (Teilchen und Hadronen) Sommersemester 2020

Übungsblatt Nr. 0

Bearbeitung bis 27.04.2020

Webseite mit Anmeldeformular:

<http://www.physik.kit.edu/Tutorium/SS20/Physik6>

## Allgemeine Information:

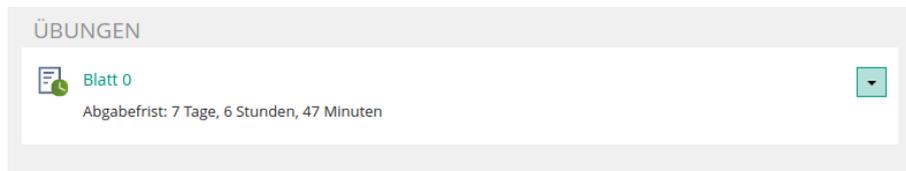
Um zu gewährleisten, dass der Übungsbetrieb für alle reibungslos funktioniert, gibt es in ersten Woche ein freiwilliges Übungsblatt mit einer Bonusaufgabe. Die Abgabe, Korrektur und Ausgabe erfolgt über ILIAS, das Tutorium anschließend über Microsoft Teams. Nach Ihrer Anmeldung für ein Tutorium bis Donnerstag Abend (23.04., 18:00 Uhr) und der anschließenden Einteilung, finden Sie in der Übersicht des Kurses auf ILIAS eine Gruppe mit Ihrer entsprechenden Tutoriumsgruppe:



The screenshot shows the 'INHALT' (Content) menu of an ILIAS course. It lists several sections, each with an icon and a dropdown arrow:

- Online-Vorlesung**: Hier werden die Vorlesungsaufzeichnungen zur Verfügung gestellt.
- Vorlesungsmaterial**: Hier finden Sie Material zur Vorlesung
- Übungen**: In dieser Rubrik werden die Übungsblätter zur Vorlesung ausgegeben, abgegeben und bewertet.
- Literatur**: Liste mit Literatur zur Vorlesung
- Diskussionsforum**: Forum für Diskussionen zum Kurs Moderne Experimentalphysik III  
Beiträge (Ungelesen): 5 (5) Neue Beiträge: 2  
Letzter Beitrag: Die Materialien (Aufzeichnung, Folien... von vz8401, 18. Apr 2020, 13:37
- Tutorium 1**

Innerhalb dieser Gruppe finden Sie dann auch einen Link, welcher Sie zum Beitritt in die entsprechende Gruppe für Ihr Tutorium in Microsoft Teams berechtigt. In der ILIAS-Gruppe sehen Sie dann ebenfalls das entsprechende Übungsblatt



bzw. die Aufgaben, zu denen Sie Ihre Lösungen hochladen:



Wir ermutigen Sie zur Abgabe in kleinen Gruppen (max. drei Personen), es besteht aber keine Pflicht hierzu. Dennoch müssen Sie auch bei der Abgabe als Einzelperson ein Team erstellen.

Ob Sie Ihre Lösung handschriftlich ausarbeiten und anschließend einscannen/abfotografieren oder komplett digital erstellen (z.B.  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ), ist Ihnen selbst überlassen. Kontrollieren Sie aber bitte unbedingt vor dem Hochladen Ihrer Lösung, dass diese auch gut lesbar ist.

### Aufgabe 1: Mandelstam-Variablen

(5 Bonuspunkte)

Betrachten Sie eine Reaktion zwischen zwei Teilchen mit Viererimpulsen  $p_1$  und  $p_2$ . Die auslaufenden Teilchen sollen die Impulse  $p_3$  und  $p_4$  haben. Einmal soll die Reaktion im Schwerpunktsystem betrachtet werden und einmal im Ruhesystem des Teilchens 2, welches mit dem Laborsystem zusammenfallen soll ("fixed-target experiment"). Zeigen Sie, dass folgende Beziehungen gelten (in natürlichen Einheiten, d.h.  $\hbar = c = 1$ ):

a)  $s = (2E_1^*)^2 = 2m_2E_1$

b)  $t = \frac{s}{2}(\cos \theta^* - 1) = 2m_2(E_3 - E_1)$

c)  $u = -\frac{s}{2}(\cos \theta^* + 1) = -2m_2E_3$

d)  $s + t + u = \sum_{i=1}^4 m_i^2$

Dabei beziehen sich Variablen mit \* auf das Schwerpunktsystem, Variablen ohne Stern auf das Laborsystem.  $\theta$  sei der Streuwinkel des Teilchen 1, also der Winkel zwischen  $p_1$  und  $p_3$ . Sie können dabei annehmen, dass die Massen der Teilchen klein sind gegenüber ihren Energien ( $m \ll E$ ).