

Übungsaufgabenblatt M-II

Experimentalphysik I, WS 2019/20

PD Dr. habil. H. von Wenckstern

Ausgabe: 22. Oktober 2019

Abgabe: **29. Oktober 2019, 12:00 Uhr**

Geben Sie neben Ihrem Namen und Matrikelnummer auch Ihre Übungsgruppe auf dem Lösungsblatt an.

- M5.** Die Datei *Kugelfallstatistik.txt* enthält den in der Vorlesung ermittelten Datensatz mit $N = 100$ Messungen der Fallgeschwindigkeit v (in m/s) einer Kugel nach freiem Fall über eine Strecke L .
- Erstellen Sie ein Histogramm der Fallzeiten unter Verwendung einer geeigneten Intervallbreite mit einer geeigneten Tabellenkalkulationssoftware (bevorzugt *Origin* oder auch *MATLAB*, *Excel*, *OpenOffice*...). Stellen Sie das Histogramm als Säulendiagramm dar. **[2 Punkte]**
 - Passen Sie den Datensatz mit einer Normalverteilung für mindestens drei verschiedene Intervallbreiten an und stellen Sie diese mit dem zugehörigen Säulendiagramm dar. Geben Sie jeweils den berechneten Mittelwert und die Standardabweichung sowie den Mittelwert der Fallgeschwindigkeit an. **[6 Punkte]**
- M6.** Die Geschwindigkeit eines Motorbootes in ruhigem Wasser ist viermal höher als die Strömungsgeschwindigkeit eines zu überquerenden Flusses. Im Regelfall benötigt das Boot eine Minute, um den dem Startpunkt gegenüberliegenden Hafen zu erreichen (Fahrt senkrecht zur Strömung). Eines Tages kann aufgrund eines Problems der Motor des Bootes nicht mit voller Leistung betrieben werden und das Boot benötigt vier Minuten für die Überquerung auf gleichem Weg. Um welchen Faktor war die Geschwindigkeit des Bootes geringer? Nehmen Sie an, dass die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers konstant ist. Fertigen Sie eine Skizze des Problems an! **[5 Punkte]**
- M7.** Ein Wagen fährt auf einen mit Pufferfedern versehenen Prellbock auf. Die momentane Bremsverzögerung a ist der momentanen Stauchung x der Pufferfedern proportional: $a = -\beta x$ mit $\beta = 2 \cdot 10^3 \text{ s}^{-2}$.
- Um welchen Betrag x_1 werden die Federn zusammengestaucht, wenn der Wagen mit einer Geschwindigkeit $v_0 = 16,2 \text{ km/h}$ auf den Prellbock auffährt? **[4 Punkte]**
 - Wie groß ist die mittlere Verzögerung? **[2 Punkte]**
- M8.** Eine Rakete der Masse m_0 (voller Treibstofftank) bewege sich reibungsfrei und horizontal aus der Ruhe startend. Der Treibstoffverbrauch und die Ausströmgeschwindigkeit \vec{v}_a seien zeitlich konstant mit der Massenänderungsrate $\dot{m} = -\mu$. Nachdem der gesamte Treibstoff verbraucht ist, habe die Rakete die Masse m_1 und die Endgeschwindigkeit v_1 , welche gesucht ist. Stellen Sie die dafür zu lösende Differentialgleichung auf und leiten Sie einen Ausdruck für v_1 her! **[5 Punkte]**
- Gesamt:** **24 Punkte**