

Übungen zu Experimentelle Methoden (der Teilchenphysik) SS 2014
Prof. Karl Jakobs, Dr. Susanne Kühn, Daniel Büscher
Übungsblatt Nr. 11

Die Lösungen müssen bis 12 Uhr am Montag, 21.7.2014 in Briefkasten Nr. 1
im Erdgeschoss des Gustav-Mie-Hauses eingeworfen werden!

1. **Trinkgeld**

Ein Kellner nimmt pro Abend im Mittel Trinkgelder in Höhe von 20 Euro mit einer Standardabweichung von 6 Euro ein. Die Wahrscheinlichkeit für die Höhe eines Trinkgelds sinkt, je größer die Abweichung vom Mittelwert ist, sodass die Trinkgelder die Eigenschaft normalverteilter Zufallsvariablen haben.

- (a) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass das Trinkgeld des Kellners an einem Abend unter 15,50 Euro bleibt? [1 Punkt]
- (b) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Kellner an einem Abend ein Trinkgeld von mindestens 30,50 Euro einnimmt? [1 Punkt]
- (c) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Kellner ein Trinkgeld zwischen 17 und 29 Euro einnimmt? [1 Punkt]

2. **Impulsmessung von Myonen**

Sie möchten den Impuls von Myonen mit Hilfe von Proportionalkammern in einem Magnetfeld messen. Die Ansprechwahrscheinlichkeit einer einzelnen Kammer betrage 97%. Wieviele Kammern muss Ihr Detektor enthalten, um die für eine Impulsmessung benötigten drei Messpunkte mit einer Wahrscheinlichkeit von $\geq 99\%$ zu garantieren? [2 Punkte]

3. **Fehlerfortpflanzung**

Auf einer Baustelle wird das Gewicht des abtransportierten Bodens durch Wiegen der Lastwagen vor und nach dem Beladen festgestellt. Die hierfür verwendete Waage hat eine Genauigkeit von 1% des Gewichts, ist jedoch nur auf 5% geeicht.

- (a) Bestimmen Sie die Kovarianzmatrix der beiden Messungen (leerer bzw. voller LKW). [1 Punkt]
- (b) Wie berechnet sich der Fehler auf das Gewicht des geladenen Bodens? [1 Punkt]
- (c) Welcher Wert und welcher Fehler des Gewichts des abtransportierten Bodens ergibt sich bei einem Leergewicht von 10 t und einem Gewicht des beladenen LKW's von 25 t? Welche Werte würden sich unter Vernachlässigung der Korrelationen ergeben? [1 Punkt]

4. **Abschätzung der Korrelation**

Nach einer Umfrage unter 15 Schülern sind Noten in den Fächern Physik und Fremdsprachen antikorreliert mit einem Korrelationskoeffizienten von -0.11. Berechnen Sie den Fehler dieser Schätzung. Ist die beobachtete Korrelation signifikant? [2 Punkte]