



## Exercise 1

15. Oktober 2018

Abgabe: 22. Oktober 2018, 12:00:00 Uhr

### Problem 1.1: Verteilungen

1. In einem Glücksspiel werden drei Laplace Würfel (Augenzahlen 1, 2, 3, 4, 5, 6) genau einmal gleichzeitig geworfen. Zeigen alle Würfel eine gerade Augenzahl, gewinnt der Spieler. In 2.3 Mio. Versuchen konnten 283.789 Spieler einen Gewinn erzielen.
  - Berechnen Sie die empirische Wahrscheinlichkeit für einen Gewinn!
  - Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit für einen Gewinn unter der Laplace-Annahme! 10 Points
2. In einem Zufallsexperiment werden zwei Laplace Würfel genau einmal gleichzeitig geworfen. Wir definieren die folgenden diskreten Zufallsvariablen:
  - $X_{sum}$ : Summe der beiden gewürfelten Augenzahlen
  - $X_{min}$ : minimale Augenzahl
  - $X_{max}$ : maximale Augenzahl
  - $X_{diff1}$ : Differenz der Augenzahlen, wobei „größere Augenzahl – kleiner Augenzahl“ gilt
  - $X_{diff2}$ : Differenz der Augenzahl von Würfel 1 und Würfel 2, wobei die einzelnen Würfel unterscheidbar sein sollen

Bitte führen Sie für alle Zufallsvariablen die nachfolgenden Schritte aus:

  - Bestimmen Sie den Wertebereich der Zufallsvariable!
  - Bestimmen und zeichnen Sie die Verteilung der Zufallsvariable!
  - Bestimmen und zeichnen Sie die Verteilungsfunktion der Zufallsvariable!
  - Bestimmen Sie den Erwartungswert der Zufallsvariable!
  - Bestimmen Sie die Varianz der Zufallsvariable! 50 Points
3. Nun wird nur noch ein Laplace Würfel geworfen.  $X$  beschreibt die Anzahl der Würfe, bis zum ersten Mal die Augenzahl 6 geworfen wird.
  - Bestimmen Sie den Wertebereich der Zufallsvariable  $X$ !
  - Nach welcher in der Vorlesung vorgestellten Verteilung ist die Zufallsvariable  $X$  verteilt? Geben Sie die Verteilungsfunktion von  $X$  inklusive Parameter an!

- Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, höchstens vier Würfe zu benötigen, bis zum ersten Mal die Augenzahl 6 geworfen wird?

10 Points

**Problem 1.2:** *Verteilung, Verteilungs- und Verteilungsdichtefunktion*

Erläutern Sie im Folgenden wichtige Unterschiede von diskreten und kontinuierlichen Verteilungsfunktionen am Beispiel der geometrischen und exponentiellen Verteilungsfunktion!

1. Zeichnen Sie qualitativ die Verteilungsfunktion der geometrischen und exponentiellen Verteilung! Nennen Sie einen wichtigen Unterschied!
2. Zeichnen Sie qualitativ die dazugehörige Verteilung bzw. Verteilungsdichtefunktion! Nennen Sie einen wichtigen Unterschied!
3. Geben Sie die Wahrscheinlichkeit für  $P(X \leq 1)$  für die geometrische und exponentielle Verteilungsfunktion in Abhängigkeit der Parameter  $p$  bzw.  $\lambda$  an!

10 Points

10 Points

10 Points

---

Total: 100 Points