

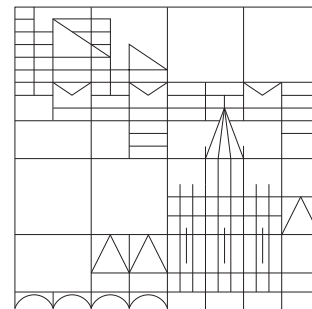
UNIVERSITÄT KONSTANZ

Fachbereich Physik

Prof. Dr. Guido Burkard

Dr. Andrey Moskalenko

<https://theorie.physik.uni-konstanz.de/burkard/teaching/16S-QI>



Quanteninformationstheorie

Sommersemester 2016 - Übungsblatt 0

Ausgabe: 11.04.2016, Abgabe: 18.04.2016, Übungen: 21./22.04.2016

Aufgabe 1 : Kombinatorik

- a) (1 Punkt) Wieviele Permutationen von n Objekten gibt es, wenn jeweils n_i ($i = 1, 2, \dots, k$) Objekte identisch sind?
- b) (1 Punkt) Aus einem Topf mit zwei blauen und drei roten Kugeln werden zwei gezogen (ohne Zurücklegen). Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass die beiden blau sind?

Aufgabe 2 : Die Sterlingformel

- a) (2 Punkte) Leiten Sie die Sterlingformel

$$\ln n! \approx n \ln n - n$$

für $n \rightarrow \infty$ her. Betrachten Sie dafür $\ln n!$ als Abschätzung eines Integrals und berechnen Sie dieses Integral exakt.

- b) (1 Punkt) Drücken Sie die Sterlingformel mit $\log_2 n$ statt $\ln n$ aus.

Aufgabe 3 : Bedingte Wahrscheinlichkeiten

- a) (1 Punkt) Beweisen Sie den Satz von Bayes,

$$p(x|y) = \frac{p(y|x)p(x)}{\sum_{x'} p(y|x')p(x')}.$$

- b) (1 Punkt) Lösen Sie Aufgabe 1b mit Hilfe der bedingten Wahrscheinlichkeiten.
- c) (2 Punkte) Ein Gewinnspiel hat *immer* den folgenden Verlauf: der Teilnehmer wählt eine von drei Türen. Hinter einer davon steckt der Höchstpreis - ein Auto. Hinter den anderen zwei gibt es jeweils eine Ziege. Der Moderator öffnet eine der vom Teilnehmer *nicht* gewählten Türen und zeigt eine Ziege. Um die Gewinnchancen zu maximieren, sollte der Teilnehmer jetzt seine Wahl ändern oder stehen lassen?