

Statistische Physik - Aufgabenblatt 1

Wintersemester 2006/2009, Dozent: Dr. Wolfram Liebermeister, Übungen: Kajetan Bentele
www.molgen.mpg.de/~ag_klipp/vorlesung_statistische_physik_2008/

Aufgabe 1

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, mit zwei Würfeln

1. insgesamt höchstens 6 Augen zu würfeln?
2. genau 6 Augen zu würfeln?

Welches ist der gefährlichste Abstand für einzelne Steine im Backgammon?

Aufgabe 2

In einer experimentellen Schule werden die Noten gewürfelt. Mit den Noten 1-4 wird ein Schüler versetzt, mit 5 oder 6 bleibt er sitzen. In der ersten Klasse gibt es 20 Schüler, auf der Schule insgesamt 100.

1. Wieviel Erstklässler (bzw. Schüler insgesamt) werden im Mittel versetzt? Wie groß ist die Standardabweichung?
2. Mit welcher Wahrscheinlichkeit werden alle Erstklässler (bzw. alle Schüler insgesamt) versetzt?
3. Mit welcher Wahrscheinlichkeit wird genau die Hälfte versetzt? Mit welcher Wahrscheinlichkeit werden zwei Drittel versetzt?

Benutze zur Berechnung großer Binomialkoeffizienten die Stirlingsche Näherungsformel $n! \approx \sqrt{2\pi n} (n/e)^n$

Aufgabe 3

Die DNA-Polymerase von *E. coli* hat eine Fehlerquote von 1 Fehler pro 10^6 Nukleotiden.

1. Wie viele Fehler schleichen sich im Mittel bei einer vollständigen DNA-Replikation ein? Wie groß ist die Standardabweichung? Gesamtlänge des Chromosoms: 4000kbp.
2. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, daß genau 0 (bzw. 1 bzw. 2) Fehler auftreten?
3. Betrachte eine Population von 100 *E. coli*-Bakterien, die einmal ihr Genom replizieren. Bei wievielen von ihnen (im Mittel) schleichen sich mehr als 2 Fehler ein?

Hinweis: benutze die Poisson-Verteilung als Näherung für die Binomialverteilung.