

Aufgabe 1:

Bei einem manipulierten Galtonschen Nagelbrett ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine Kugel nach links fällt, doppelt so groß wie die Wahrscheinlichkeit des Fallens nach rechts. Bei einem Brett mit $n = 4$ Nagelreihen, wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Kugel das Brett

- ganz links,
- ganz rechts
- oder in der Mitte

verlässt? (Tipp: Jedes Fallen der Kugel nach links oder rechts ist unabhängig.)

Aufgabe 2:

Von einem Medikament ist bekannt, da es eine bestimmte Krankheit mit der Wahrscheinlichkeit 0,1 heilt. Mit diesem Medikament werden 100 Patienten behandelt. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass

- genau 5 Patienten geheilt werden ?
- genau 10 Patienten geheilt werden ?

(Benutzen Sie die Stirling-Formel $n! \approx \sqrt{2\pi n} \left(\frac{n}{e}\right)^n$ für Fakultäten von $n > 10$. Dann genügt auch ein relativ einfacher Taschenrechner für die Berechnung.)

Aufgabe 3:

In einem Experiment soll die mittlere Lebensdauer τ eines radioaktiven Isotops bestimmt werden. Dazu wurde $n = 10$ mal die Zeit gemessen, nach der die Strahlung auf e^{-1} der Anfangsintensität abgeklungen ist.

Messungen in Sekunden: 226; 223; 225; 222; 228; 225; 227; 224; 226; 223

- Wie groß ist der geschätzte Mittelwert der mittleren Lebensdauer τ_w ?
- Berechnen Sie die Standardabweichung σ .
- Berechnen Sie den mittleren Fehler der Einzelmessung $S_E = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\tau_w - \tau_i)^2}$ und den mittleren Fehler des Mittelwerts $S_w = \sqrt{\frac{1}{n^2-n} \sum_{i=1}^n (\tau_w - \tau_i)^2}$.

Aufgabe 4:

- Gegeben sei die Gaußsche Normalverteilung $P(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left(-\frac{x^2}{2\sigma^2}\right)$ von x um $x = 0$. Berechnen Sie mit wieviel Prozent der Wahrscheinlichkeit des Mittelwertes der Wert $x = 2\sigma$ auftritt.
- Zeigen Sie, dass der Wert $x = \sigma$ die notwendige Bedingung für einen Wendepunkt von $P(x)$ erfüllt.