

Computergestützte Mathematik

Aufgabe 5.1: Rechnen mit Zahlen

Berechnen bzw. vereinfachen Sie mit Maple:

- $\frac{11 - (2\sqrt{2} - \sqrt{3})^2}{\sqrt{48}}$,
- $|\pi^e - e^\pi|$ als Dezimalzahl mit 25-stelliger Genauigkeit,
- den Realteil, den Imaginärteil und den Betrag der komplexen Zahl $\frac{1+i}{(2+i)(4+i)}$,
- $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{100}$ als Bruch und als Dezimalzahl.

Aufgabe 5.2: Umformen von Ausdrücken

- Vereinfachen Sie $\frac{\frac{1}{x} - x^3}{(1+x)(\frac{1}{x} + x)}$.
- Zerlegen Sie das Polynom $x^4 + 5x^3 - 7x^2 - 29x + 30$ in Linearfaktoren.
- Multiplizieren Sie den Ausdruck $x(a-x)^2 + x^2(3a-x)$ aus und setzen Sie anschließend $a = 2$ und $x = \frac{1}{2}$ ein. Wenn Sie gleich in den ursprünglichen Term einsetzen, kommt natürlich dasselbe Ergebnis heraus: Überzeugen Sie sich davon.
- Berechnen Sie für $p_k := \frac{\binom{S}{k} \binom{N-S}{n-k}}{\binom{N}{n}}$ den Erwartungswert $\mu := \sum_{k=0}^n k p_k$ sowie die Varianz $V := \sum_{k=0}^n (k - \mu)^2 p_k$ der hypergeometrischen Verteilung.

Aufgabe 5.3: Gleichungen und Gleichungssysteme

- Berechnen Sie alle komplexen Nullstellen des Polynoms $z^9 + z$ symbolisch und numerisch.
- Bestimmen Sie einen geschlossenen Ausdruck für die Summe der ersten n Quadratzahlen. Für welches n ergibt sich 2 745 429 470 als Summe?
- Wie viel Prosecco mit 10 Vol.% Alkohol und wie viel 40%-igen Rum braucht man, um 2 Liter 15%-ige Bowle anzusetzen?