

CAS-Beispiel

Schätzwert für die Wahrscheinlichkeit einer Augensumme beim Würfeln mit einem CAS bestimmen

Wie groß ist bei einem Wurf mit zwei Würfeln die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten einer Augensumme, die kleiner oder gleich 4 ist? Bestimme einen Schätzwert, indem du eine Simulation mit einem CAS durchführst.

Lösung

(Die Simulation wird mit dem TI-nspire CX CAS durchgeführt.)

Man benötigt eine lange Versuchsreihe von zum Beispiel 500 Würfeln.

1. Mit dem Befehl `randInt(1,6,2)` wird ein Wurf mit zwei Würfeln erzeugt.
2. Die Einzelergebnisse des Wurfes werden summiert (`sum(randInt(1,6,2))`) und es wird geprüft, ob diese Summe kleiner oder gleich 4 ist: `when(sum(randInt(1,6,2))≤4,1,0)`. Ist sie kleiner oder gleich 4, so wird 1 ausgegeben, sonst 0.
3. Eine Liste mit 500 solcher Summen wird erzeugt: `seq.when(sum(randInt(1,6,2))≤4,1,0),k,1,500)`.
4. Die Liste wird aufsummiert und durch die Anzahl der Versuche dividiert:

$$\frac{\text{sum}(\text{seq}(\text{when}(\frac{\text{sum}(\text{randInt}(1,6,2)) \leq 4, 1, 0), k, 1, 500))}{500}$$

Man erhält in diesem Beispiel als relative Häufigkeit $\frac{87}{500} = 0,174 = 17,4\%$. Diesen Wert kann man als einen Schätzwert für die gesuchte Wahrscheinlichkeit nehmen.

5. Man kann dieses Ergebnis weiter verbessern, indem man die Berechnung aus dem 4. Schritt sehr oft wiederholt, zum Beispiel wieder 500-mal: `seq(\frac{\text{sum}(\text{seq}(\text{when}(\frac{\text{sum}(\text{randInt}(1,6,2)) \leq 4, 1, 0), k, 1, 500))}{500}, k, 1, 500)`.

Diese 500 Ergebnisse summiert man auf und dividiert die Summe durch 500:

$$\frac{\text{sum}(\text{seq}(\frac{\text{sum}(\text{seq}(\text{when}(\frac{\text{sum}(\text{randInt}(1,6,2)) \leq 4, 1, 0), k, 1, 500))}{500}, k, 1, 500))}{500}$$

Im gezeigten Beispiel ergibt sich dann als Schätzwert für die gesuchte Wahrscheinlichkeit $\frac{41683}{250000} \approx 16,67\%$.

Hinweis: Man kann die Wahrscheinlichkeit auch berechnen und erhält $16,6\%$.

Mit dem GTR setzt man die ersten vier Schritte wie folgt um: