|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Arbeitsbuch Stochastik |  | Schritt 17 |  |
|  |  |

Ich kann …

den Erwartungswert und die Standardabweichung einer Binomialverteilung berechnen.



1 Ordne der Abbildung die passende Binomialverteilung zu.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| I: , II: , III: ,  |  | I:\Klett_WORD_Mathe\735994_Arbeitsbuch\735994_Schmuckelemente\SE96ECI70055UAA99_011.png |



2 Es ist eine binomialverteilte Zufallsgröße X mit und gegeben.

a) Berechne die Trefferwahrscheinlichkeit p.

b) Berechne die Wahrscheinlichkeit .

Begründe ohne Rechnung, warum diese Wahrscheinlichkeit größer als 50% ist.



3 Ein 6-seitiger und ein 8-seitiger Würfel werden gleichzeitig 24-mal geworfen. Dabei wird die Augen­summe 5 gezählt.

a) Berechne die Trefferwahrscheinlichkeit p.

b) Berechne den Erwartungswert E (X).

c) Nun erhöht man nur die Anzahl der Würfe. Erkläre, welche Auswirkungen dies auf den Erwartungswert und auf die Standardabweichung hat.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Arbeitsbuch Stochastik |  | Lösungen |  |
|  |  |

Ich kann …

den Erwartungswert und die Standardabweichung einer Binomialverteilung berechnen.

1 Die drei Erwartungswerte sind:

I:

II:

III:

Bei binomialverteilten Zufallsgrößen gilt: Wenn der Erwartungswert E (X) ganzzahlig ist, dann ist die höchste Säule bei . Wenn er nicht ganzzahlig ist, dann ist die höchste Säule bei einem der beiden benach­barten ganzzahligen Werte. Daher gehört die Abbildung zur Binomialverteilung .

2 a)

b)

Begründung ohne Rechnung:

Der Erwartungswert ist 40 und somit ganzzahlig, also ist der größte Wert der Binomialverteilung bei . In der 1--Umgebung des Erwartungswertes liegen Wahrscheinlichkeiten, deren Summe etwa 70 % ausmachen. Das Intervall [32;50] enthält diese Umgebung, folglich ist die Wahrscheinlichkeit größer als 50 %.

3 a) Es sind insgesamt Kombinationen an Ergebnissen möglich, die jeweils gleichwahrschein­lich sind. Von diesen ergeben 4 die Augensumme 5. Daraus ergibt sich: .

b) Die Zufallsgröße X: ,,Anzahl der Würfe mit der Augensumme 5“ ist binomialverteilt mit und .

c) Für beliebiges gilt: und .

Erhöht man die Anzahl der Versuche, so erhöht sich auch der Erwartungswert bei gleichbleibender Wahrscheinlichkeit (lineares Wachstum). Die Standardabweichung wird mit wachsendem n auch größer, da der Radikand (Term unter der Wurzel) größer wird und damit auch der Wert des Wurzelterms.