S 86/10

a) $n = 20 \quad p = 0{,}9 \quad X$ = Anzahl keimende Zwiebeln

$P(X \geq 16) = 1 - P(X \leq 15) \approx 0{,}9568$

$P(X \leq 14) \approx 0{,}0113$

$P(X = 20) \approx 0{,}1216$

b) ges. n

$p = 0{,}9 \quad X$ = Anzahl keimende Zwiebeln

$P^n_{0,9}(X \geq 12) \geq 0{,}95$

$1 - P^n_{0,9}(X \leq 11) \geq 0{,}95$

$P^n_{0,9}(X \leq 11) \leq 0{,}05$

hier kein Auflösen nach n möglich

→ Ausprobieren mit Tafelwerk bzw Rechner!

$n = 15 \quad P^{15}_{0,9}(X \leq 11) \approx 0{,}05556$ ↯

$n = 16 \quad P^{16}_{0,9}(X \leq 11) \approx 0{,}017$ ✓ Wert nicht im Tafelwerk

S 86/11

$p = 0{,}4 \quad n = 10$

a) $0{,}4^3 \cdot 0{,}6^7 \approx 0{,}00179$ Reihenfolge wird beachtet

b) $P^{10}_{0,4}(X \leq 3) \approx 0{,}38228$ Reihenfolge egal → Binomialverteilt $n = 10 \quad p = 0{,}4 \quad X$ = # Zahl

c) $\underbrace{0{,}4^3}_{\text{Reihenfolge wichtig}} \cdot \underbrace{P^7_{0,6}(X = 4)}_{\text{Reihenfolge egal}} \approx 0{,}0186$

d) $P^3_{0,6}(X \leq 1) \cdot 1 \cdot P^5_{0,6}(X \geq 2) \approx 0{,}321$

86/12

$p_M = \frac{180}{400} = 0{,}45$ $\quad p_F = 0{,}55$

$n = 20$ $\quad X$ = Anzahl der Schüler

$P^{20}_{0,45}(X \geq 11) = 1 - P^{20}_{0,45}(X \leq 10) \approx 1 - 0{,}75071 \approx 0{,}24929$

oder $P^{20}_{0,55}(X \leq 9)$

86/13

a) Wenn jeder Schüler genau einen Kurs gewählt hat (oder keinen), kann man jeden Schüler eindeutig einem Diagrammsektor zuordnen.

Wenn Schüler mehrere Kurse besuchen, so ist die Zuordnung nicht mehr eindeutig → Grundwert ≠ Gesamtschülerzahl

b) $n = 50$ $\quad p = 0{,}3$ (kein Unterricht)

$P^{50}_{0,3}(X \leq 10) \approx 0{,}07885$

86/14

$n = 5$ $\quad p = 0{,}9$

a) $P(X=5) = 0{,}59049$

b) $P(X \geq 3) = 1 - P(X < 2) \approx 1 - 0{,}00856 = 0{,}99144$

c) nur die beiden letzten $\quad \bar{T}\,\bar{T}\,\bar{T}\,T\,T$ Reihenfolge!

$0{,}1^3 \cdot 0{,}9^2 \approx 0{,}00081$

d) ersten Mal beim 3. Schuss $\quad \bar{T}\,\bar{T}\,T\,..$

$0{,}1^2 \cdot 0{,}9 \cdot 1 = 0{,}009$

e) P(1. Treffer 1. Schuss) + P(1 Treffer 2. Schuss) + P(1. Treffer 3Schus

$\overset{T}{0{,}9} + \overset{\bar{T}}{0{,}1} \cdot \overset{T}{0{,}9} + \overset{\bar{T}\bar{T}}{0{,}1^2} \cdot \overset{T}{0{,}9} = 0{,}999$

f) $T\,\bar{T}\,T\,\bar{T}\,T$ oder $\bar{T}\,T\,\bar{T}\,T\,\bar{T}$

$0{,}9^3 \cdot 0{,}1^2 + 0{,}9^2 \cdot 0{,}1^3 = 0{,}81$

87/15

$n = 100$ $\quad p = 0{,}02$ $\quad X =$ Anzahl der Patienten mit Nebenwirkung

a) $P(X \leq 1) \approx 0{,}40327$

b) $P(X > 3) = 1 - P(X \leq 3) \approx 1 - \cancel{0{,}67669}\ 0{,}85896 = 0{,}14104$

c) $P(X > 6) = 1 - P(X \leq 6) \approx 1 - 0{,}99564 \approx 0{,}00436$

87/16 „3 mind." Aufgabe

gesucht n $\quad p = 0{,}292$ $\quad X =$ Anzahl der Nichtwähler

$P^n_{0{,}292}(X \geq 1) \geq 0{,}99$

$1 - P(X=0) \geq 0{,}99$

$0{,}01 \geq P(X=0)$

$0{,}01 \geq \binom{n}{0} 0{,}292^0 \cdot 0{,}708^n$ $\qquad \binom{n}{0} = 1 \quad 0{,}292^0 = 1$

$0{,}01 \geq 0{,}708^{n}$ $\quad | \lg$

$\lg 0{,}01 \geq \lg 0{,}708^n$

$\lg 0{,}01 \geq n \cdot \lg 0{,}708$ $\quad | : \lg 0{,}708 < 0$ $\quad$ Ungleichheitszeichen drehen!

$\frac{\lg 0{,}01}{\lg 0{,}708} \leq n$

$13{,}33 \leq n$

$\Rightarrow$ Man muss mind. 14 Stück befragen

Annahmen: Wahlberechtigte werden zufällig ausgewählt

b) Zweitstimmenanteil von 23% bezieht sich auf einen anderen Grundwert (z.B. ohne Nichtwähler)

87/17

gesucht n; $\quad p = \frac{1}{6}$ $\quad X =$ Anzahl der Sechser

a) $P^n_{\frac{1}{6}}(X \geq 1) \geq 0{,}9$

$1 - P^n_{\frac{1}{6}}(X=0) \geq 0{,}9$

$1 - \left(\frac{5}{6}\right)^n \geq 0{,}9$

$\Rightarrow \left(\frac{5}{6}\right)^n \leq 0{,}1$

$n \cdot \lg\left(\frac{5}{6}\right) \leq \lg 0{,}1$

$n \geq \frac{\lg 0{,}1}{\lg \frac{5}{6}}$

$n \geq 12{,}6 \Rightarrow n \geq 13$

b) analog $n \geq 26$

c) analog $n \geq 38$

87/18

$p = 0{,}1 \rightarrow$ treten nicht an

$n = 50$ (da 50 Kunden mit Plätze)

kein Ärger $\hat{=}$ mind. 4 Absagen

$P^{50}_{0,1}(X \geq 4) = 1 - P^{50}_{0,1}(X \leq 3) \approx 1 - 0{,}25029 = \underline{0{,}74971}$

87/19

a) Anzahl der Sechser $p = \frac{1}{6}$ $n =$ Anzahl der Würfe

Anzahl gerade Augenzahl $p = 0{,}5$ "

...

b) Anzahl ganzer Teile $p =$ Wahrscheinlichkeit funktions-tüchtiges Teil...

...

89/20

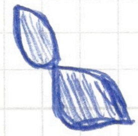
a) $n = 10$ $p = 0{,}26$ $X =$ Anzahl der Teilnehmer, die französisch sprechen

$P^{10}_{0,26}(X = 0) = 0{,}74^{10} \approx 0{,}04924$

b) $n = 10$ $p = 0{,}32$ $X =$ Anzahl der Teilnehmer, die deutsch sprechen

$P^{10}_{0,32}(X \geq 2) = 1 - P^{10}_{0,32}(X \leq 1)$

$= 1 - \binom{10}{1} 0{,}32 \cdot 0{,}68^9 - 0{,}68^{10} \approx 0{,}8794$



87/21

a) $p = 0{,}25$ $n = 25$ X = Anzahl von Personen mit gesunden Zähnen

$\rightarrow$ gesucht k

$P_{0{,}25}^{25}(X=k)$ soll maximal sein $\rightarrow$ Tabellenarbeit!

$\Rightarrow$ Für $k = 6$ max. Wert $(0{,}18282)$

b) $P_{0{,}25}^{25}(X>8) = 1 - P_{0{,}25}^{25}(X \leq 8) = 1 - 0{,}85056 = 0{,}14944$

S88/22

$p = 0{,}05$ $n = 8$ X = Anzahl defekter Räder

a) $P_{0{,}05}^{8}(X=2) = \binom{8}{2} 0{,}05^2 \cdot 0{,}95^6 = 0{,}05146$

b) nur bei den Rädern der Frauen

$\hat{=}$ genau bei 2 Rädern

$\rightarrow$ $0{,}05^2 \cdot 0{,}95^6 \approx 0{,}0018$

c) $6 \cdot 0{,}05^3 \cdot 0{,}95^5 \approx 0{,}00058$

$\uparrow$

$\binom{6}{1}$

88/23

$n = 100$ $p = \frac{1}{3}$ X = Anzahl Fischgerichte

a) $P_{1/3}^{100}(X \leq k) \geq 0{,}9$

$\hookrightarrow$ für $k \geq 39$ gilt: $P_{1/3}^{100}(X \leq 39) \approx 0{,}90338$

b) „Zu viele" wenn nur 32 (oder weniger) von 100 Fisch wählen

$\rightarrow$ $n = 100$ „bleibt" $p = 1/3$ $P_{1/3}^{100}(X \leq 32) = 0{,}43442$