Abi 21 Lsg WS I

A Teil A

a)

k	0	1	2	3	4	5
$P(X \leq k)$	0,05	0,20	0,50	0,80	0,95	1

b) Für die gegebene Verteilung ergibt sich

$$\mu = 0 \cdot 0,05 + 1 \cdot 0,15 + 2 \cdot 0,3 + 3 \cdot 0,3 + 4 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,05 = 2,5$$

Wenn es eine Binomialverteilung wäre, dann würde gelten:

$$\mu = 2,5 = n \cdot p = 5 \cdot p \Rightarrow p = 0,5$$

Dann wäre aber $P(X = 0) = 1 \cdot (\frac{1}{2})^0 \cdot (\frac{1}{2})^5 = \frac{1}{32} \neq 0,05$ wie in der Tabelle.

B Teil B Eine mögliche

1 A Im Zähler stehen die günstigen Möglichkeiten, z.B. die erste Familie hat 6 Kassen zur Auswahl, die zweite 5, usw...
Im Nenner stehen alle Möglichkeiten, also die erste Familie hat 6 Kassen zum bezahlen, die zweite auch, ...
Insgesamt ergibt sich so die WS, dass die vier Familien an vier verschiedenen Kassen bezahlen.

B Es gibt sechs verschiedene Kassen zur Auswahl. Möglich wäre, wie bei Ereignis A, dass jede Familie an jeder Kasse zahlt.
Es ergibt sich die WS, dass alle Familien an einer (der gleichen) von 6 Kassen bezahlen.

2 a) $P_{0,15}^{200}(X \geq 25) = 1 - P_{0,15}^{200}(X \leq 24) \approx 0,863 = 86,3\%$

b) Die ersten vier Familien leihen keinen und die fünfte Familie leiht einen Bollerwagen aus:

$$p = 0,85^4 \cdot 0,15 \approx 0,078 = 7,8\%$$

c) Erwartungswert: $\mu = n \cdot p = 200 \cdot 0,15 = 30$

Suche das Intervall: $P(28 \leq X \leq 32) \approx 0,3792$ viel zu klein

Suche das Intervall: $P(26 \leq X \leq 34) \approx 0,6273$ zu klein

Suche das Intervall: $P(24 \leq X \leq 36) \approx 0,8028$ zu groß

Suche das Intervall: $P(25 \leq X \leq 35) \approx 0,7245$ zu klein

Der kleinste Bereich mit mehr als 75 % ist also {24;...36}.

3

Gewinn X	0	28	36
P(X)	$\frac{5}{6}+\frac{1}{6}\cdot\frac{160}{360}$	$\frac{1}{6}\cdot\frac{k}{360}$	$\frac{1}{6}\cdot\frac{e}{360}$

$$k+e+160=360 \tag{1}$$

$$\frac{5}{6}\cdot 0+\frac{1}{6}\cdot\frac{160}{360}\cdot 0+\frac{1}{6}\cdot\frac{k}{360}\cdot 28+\frac{1}{6}\cdot\frac{e}{360}\cdot 36=3 \tag{2}$$

$$\begin{aligned} k+e+160&=360\\ k+e&=200\\ 0+0+\frac{1}{6}\frac{k}{360}\cdot 28+\frac{1}{6}\frac{e}{360}\cdot 36&=3\\ k\cdot 28+e\cdot 36&=3\cdot 2160\\ 28k+36(200-k)&=6480\\ 28k+7200-36k&=6480\\ 720=8k\Rightarrow k&=90\Rightarrow e=110 \end{aligned}$$

Also k = 90° (rechter Winkel) und e = 110°.

4 a) An erster zweiter und dritter Position kann eines von 5 Motiven erscheinen, alle Möglichkeiten also: 5^3. Für den ersten Anstecker sind in der angegebenen Situation 5 Motive möglich, für den zweiten noch 4 und den dritten 3 (günstige Möglichkeiten). So ergibt sich:

$p=\frac{5\cdot4\cdot3}{5^3}=\frac{12}{25}=0,48=48\%$

b) Auf n Motive verallgemeinert ergibt sich:

$\frac{n\cdot(n-1)\cdot(n-2)}{n\cdot n\cdot n}=\frac{(n-1)\cdot(n-2)}{n\cdot n}$ ✓

c)

$$\frac{(n-1)\cdot(n-2)}{n\cdot n} > 0,9$$
$$n^2 - n - 2n + 2 > 0,9n^2$$
$$0,1n^2 - 3n + 2 > 0$$
$$n^2 - 30n + 20 > 0$$
$$x^2 - 30x + 20 = 0 \Rightarrow x_{1/2} = \frac{30 \pm \sqrt{900-80}}{2}$$
$$x_1 \approx 0,68 \quad x_2 \approx 29,32$$

Die zugehörige quadratische Funktion ist nach oben geöffnet, liegt also außerhalb der Nullstellen oberhalb der x-Achse.

Ab n=30 liegt die Wahrscheinlichkeit für drei verschiedene Motive über 90 %.