Aufgabe 1

X : „ Anzahl der Handys, die eine Person besitzt “

$F(1) = 0{,}8 \Rightarrow f(a_1) = f(1) = 0{,}8$

$n = 20 \Rightarrow h(a_1) = \mathbf{h(1) = \underline{16}}$ $\qquad$ **Also** : $\mathbf{h(2) + h(3)} = 20 - h(1) = \mathbf{4}$

$$\bar{x} = 1{,}25 = \frac{1}{20} \cdot \sum_{j=1}^{3} a_j \cdot h(a_j) \Rightarrow 25 = 1 \cdot h(1) + 2 \cdot h(2) + 3 \cdot h(3)$$

$$= 16 + 2 \cdot h(2) + 3 \cdot h(3)$$

Also : $\mathbf{2 \cdot h(2) + 3 \cdot h(3) = 9}$

$\Rightarrow \quad 2 \cdot [4 - h(3)] + 3 \cdot h(3) = 9 \Rightarrow 8 - 2 \cdot h(3) + 3 \cdot h(3) = 9$

$\Rightarrow \quad \mathbf{h(3) = \underline{1}}$ und $\mathbf{h(2) = \underline{3}}$

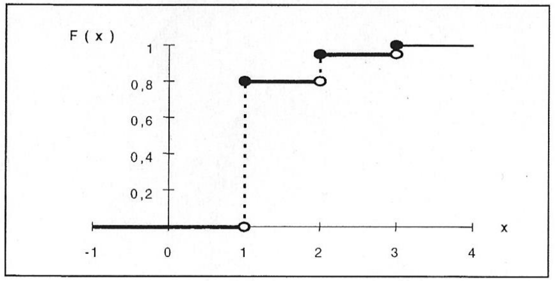
1) $\qquad$ 7) $\qquad$ 7)

10

a_j	$h(a_j)$	$f(a_j)$	$F(x) = u_\ell$	$a_j \cdot h(a_j)$	$\frac{a_j \cdot h(a_j)}{V}$	v_ℓ
1	16	0,80	0,80	16	0,64	0,64
2	3	0,15	0,95	6	0,24	0,88
3	1	0,05	1,0	3	0,12	1,0
	n = 20			V = 25		

1

2) $\longrightarrow$



1

3)

$$s^2 = \frac{1}{20} \sum_{j=1}^{3} a_j^2 \cdot h(a_j) - \bar{x}^2$$

$$= 1{,}85 - 1{,}5625 = \underline{0{,}2875}$$

1

4) $\tilde{x} = 1$

$$\bar{s} = \frac{1}{20} \cdot \sum_{j=1}^{3} |a_j - \tilde{x}| \cdot h(a_j)$$

$$= \frac{1}{20} \cdot [|1-1| \cdot 16 + |2-1| \cdot 3 + |3-1| \cdot 1]$$

$$= \frac{1}{20} \cdot [0 + 3 + 2] = \underline{0{,}25}$$

1

5) $V = \frac{s}{\bar{x}} = \frac{0{,}5361902}{1{,}25} = \underline{0{,}429}$

2

6)

$$H = \frac{\left(\frac{s}{\bar{x}}\right)^2 + 1}{n} = \frac{0{,}429^2 + 1}{20} = \underline{0{,}0592}$$

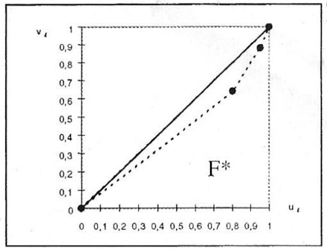
$\frac{1}{20} = 0{,}05 \le H \le 1$, d.h. fast <u>keine</u> Konzentration nach Herfindahl !

2

7) s. Tabelle

2

8) $\longrightarrow$



9)

5

$G = 2 \cdot F \quad ; \quad F = 0{,}5 - F^*$

$$F^* = \frac{0{,}8 \cdot 0{,}64}{2} + 0{,}15 \cdot 0{,}64 + \frac{0{,}15 \cdot 0{,}24}{2} + 0{,}05 \cdot 0{,}88 + \frac{0{,}05 \cdot 0{,}12}{2}$$

$$= 0{,}256 + 0{,}096 + 0{,}018 + 0{,}044 + 0{,}003 = 0{,}417$$

$\Rightarrow F = 0{,}5 - 0{,}417 = 0{,}083 \quad \Rightarrow \quad G = 2 \cdot 0{,}083 = \underline{0{,}166}$

$0 \le G \le G_{Max} = \frac{n-1}{n} = \frac{19}{20} = 0{,}95$, d.h. <u>kaum</u> Konzentration nach Lorenz !

25

Aufgabe 2

A

H_M : „ Ehemann ist hypochondrisch "

H_F : „ Ehefrau ist hypochondrisch "

$P(H_M)=0{,}4 \;;\; P(H_F)=0{,}5 \;;\; P(H_M/H_F)=0{,}7$

1 1) $P(H_M \cap H_F) = P(H_M/H_F)\cdot P(H_F) = 0{,}7\cdot 0{,}5 = \underline{0{,}35}$

1 2) $P(H_F/H_M) = \dfrac{P(H_F \cap H_M)}{P(H_M)} = \dfrac{0{,}35}{0{,}4} = \underline{0{,}875}$

2 3) $1 - P(\bar{H}_F \cap \bar{H}_M) = 1 - P(\overline{H_F \cup H_M}) = P(H_F \cup H_M) = P(H_F) + P(H_M) - P(H_F \cap H_M) = 0{,}5 + 0{,}4 - 0{,}35 = \underline{0{,}55}$

B

W : „ Klausurteilnehmer gehört zur Studienrichtung der „ Wilngs "

E : „ Klausurteilnehmer gehört zur Studienrichtung der „ Ecos "

H : „ Klausurteilnehmer gehört zur Studienrichtung der „ HoKas "

B : „ Klausurteilnehmer besteht die Klausur "

$P(W)=0{,}5 \;;\; P(E)=0{,}25 \;;\; P(H)=0{,}25$

$P(B/W)=0{,}5 \;;\; P(B/E)=0{,}4 \;;\; P(B/H)=? \;;\; P(H/B)=0{,}1$

$$P(B) = P[(B\cap W)\cup(B\cap E)\cup(B\cap H)] = P(B\cap W)+P(B\cap E)+P(B\cap H)$$
$$= P(B/W)\cdot P(W)+P(B/E)\cdot P(E)+P(B/H)\cdot P(H) = 0{,}5\cdot 0{,}5+0{,}4\cdot 0{,}25+P(B/H)\cdot 0{,}25$$

1)

$P(B/H)=?$

4

$$P(H/B)\overset{!}{=}0{,}1 = \frac{P(H\cap B)}{P(B)} = \frac{P(B/H)\cdot P(H)}{0{,}5\cdot 0{,}5+0{,}4\cdot 0{,}25+P(B/H)\cdot 0{,}25}$$

$\Rightarrow 0{,}1\cdot[0{,}5\cdot 0{,}5+0{,}4\cdot 0{,}25+P(B/H)\cdot 0{,}25] = P(B/H)\cdot 0{,}25$

$\Rightarrow 0{,}1\cdot[0{,}35+P(B/H)\cdot 0{,}25] = P(B/H)\cdot 0{,}25$

$\Rightarrow 0{,}035+0{,}025\cdot P(B/H) = 0{,}25\cdot P(B/H)$

$\Rightarrow 0{,}25\cdot P(B/H) - 0{,}025\cdot P(B/H) = 0{,}035 \Rightarrow 0{,}225\cdot P(B/H) = 0{,}035$

$\Rightarrow P(B/H) = \dfrac{0{,}035}{0{,}225} = \underline{0{,}1555}$

2)

2

$$P(B) = P[(B\cap W)\cup(B\cap E)\cup(B\cap H)] = P(B\cap W)+P(B\cap E)+P(B\cap H)$$
$$= P(B/W)\cdot P(W)+P(B/E)\cdot P(E)+P(B/H)\cdot P(H) = 0{,}5\cdot 0{,}5+0{,}4\cdot 0{,}25+0{,}1555\cdot 0{,}25$$
$$= 0{,}25+0{,}1+0{,}03889 = \underline{0{,}3889}$$

C

X : „ Differenz zwischen der Anzahl der Treffer und der Anzahl der Fehlschüsse "

Y : „ Summe der Anzahl der Treffer und der Anzahl der Fehlschüsse "

5 1)

X \ Y	+2	P(X = x)
− 2	0,04	0,04
0	0,32	0,32
+ 2	0,64	0,64
P(Y = y)	1	1

2) $\mu_X = E(X) = \sum_x x\cdot P(X=x) = -0{,}08 + 0 + 1{,}28 = \underline{1{,}2}$ 1

2 $\mathrm{Var}(X) = \sum_x x^2\cdot P(X=x) - \mu_X^2$

$= (4\cdot 0{,}04 + 0 + 4\cdot 0{,}64) - 1{,}2^2$

$= 2{,}72 - 1{,}44 = \underline{1{,}28}$ 1

3) $\mu_Y = E(Y) = \sum_y y\cdot P(Y=y) = \underline{2}$ 1

2 $\mathrm{Var}(Y) = \sum_y y^2\cdot P(Y=y) - \mu_Y^2$

$= (4\cdot 1) - 4 = \underline{0}$ [Einpunktverteilung] 1

1 4) $P[(X=x)\cap(Y=y)] = P(X=x)\cdot P(Y=y) \quad \forall\, x,y \Rightarrow$ Ja !

5) wg. 4) ⇨ **Cov (X , Y) = 0**

5 $\mathrm{Cov}(X,Y) = E(X\cdot Y) - E(X)\cdot E(Y)$

x·y	− 4	0	+ 4
P(X·Y = x·y)	0,04	0,32	0,64

$E(X\cdot Y) = -0{,}16 + 0 + 2{,}56 = 2{,}4$

$\mathrm{Cov}(X,Y) = 2{,}4 - 1{,}2\cdot 2 = \underline{0}$

/25

Aufgabe 3

A

(2) 1) $P(\text{" zwei Buben "}) = \dfrac{\binom{4}{2}\cdot\binom{28}{0}}{\binom{32}{2}} = \dfrac{6\cdot 1}{496} = \underline{0{,}0121}$

(2) 2) $P(\text{" Kreuz Bube "}) = \dfrac{\binom{1}{1}\cdot\binom{31}{1}}{\binom{32}{2}} = \dfrac{1\cdot 31}{496} = \underline{0{,}0625}$

(2) 3) $P(\text{" Kreuz Bube und eine Dame "}) = \dfrac{\binom{1}{1}\cdot\binom{4}{1}}{\binom{32}{2}} = \dfrac{1\cdot 4}{496} = \underline{0{,}008064516}$

(2) 4) $\binom{8}{8}\cdot\binom{24}{2} = \underline{276}$

(2) 5) $\binom{8}{8}\cdot\binom{2}{1}\cdot\binom{22}{1} = \underline{44}$

B

X	: „ Anzahl der Bes. mit ermäßigten ... "	X	~	$B(n;\pi_X)$	~	$B(20;0{,}4)$
X^-	: „ Anzahl der Bes. mit <u>nicht</u> ermäßigten ... "	X^-	~	$B(n;\pi_{X^-})$	~	$B(20;0{,}6)$
Y	: „ Anzahl der Bes. mit vollen ... "	Y	~	$B(n;\pi_Y)$	~	$B(20;0{,}45)$
Y^-	: „ Anzahl der Bes. mit <u>nicht</u> vollen ... "	Y^-	~	$B(n;\pi_{Y^-})$	~	$B(20;0{,}55)$
Z	: „ Anzahl der Bes. mit Freikarte ... "	Z	~	$B(n;\pi_Z)$	~	$B(20;0{,}15)$
Z^-	: „ Anzahl der Bes. mit <u>nicht</u> Freikarte ... "	Z^-	~	$B(n;\pi_{Z^-})$	~	$B(20;0{,}85)$

(1) 1) $P(Y^- \le 13) = P(Y \ge 7) = 1 - P(Y \le 6) = 1 - 0{,}1299 = \underline{0{,}8701}$

(1) 2) $P(X = 11) = P(X \le 11) - P(X \le 10) = 0{,}9435 - 0{,}8725 = \underline{0{,}071}$

(1) 3) $P(Z^- \ge 16) = P(Z \le 4) = \underline{0{,}8298}$

(2) 4) $P(7 \le X^- < 12) = P(9 \le X \le 13) = P(X \le 13) - P(X \le 8) = 0{,}9935 - 0{,}5956 = \underline{0{,}3979}$

X : „ Anzahl der gekauften Kataloge <u>ohne</u> Geleitwort "

X ist $H(n;N;M) \sim H(3;10;4)$

(3) 5) $P(X = 1) = \dfrac{\binom{4}{1}\cdot\binom{6}{2}}{\binom{10}{3}} = \dfrac{60}{120} = \underline{0{,}5}$

(3) 6) $P(X = 3) = \dfrac{\binom{4}{3}\cdot\binom{6}{0}}{\binom{10}{3}} = \dfrac{4}{120} = \underline{0{,}03333}$

(1) 7) $P(X \ge 2) = 1 - P(X \le 1) = 1 - [\,P(X = 0) + P(X = 1)\,] = 1 - \dfrac{80}{120} = \underline{0{,}333}$

X : „ Anzahl der während der Öffnungszeit (8 Std.) ausgelösten Alarme "

X ist $P(\lambda) \sim P(3{,}2)$

(1) 8) $P(X = 2) = P(X \le 2) - P(X \le 1) = 0{,}3799 - 0{,}1712 = \underline{0{,}2087}$

(1) 9) $P(X \ge 3) = 1 - P(X \le 2) = 1 - 0{,}3799 = \underline{0{,}6201}$

(1) 10) $P(X < 5) = P(X \le 4) = \underline{0{,}7806}$

/25

Aufgabe MC

A	B	C	D	E
1	**1**	**1**	1	1
2	2	2	**2**	2
3	3	3	3	**3**
4	**4**	**4**	**4**	**4**

≅ **richtig**