Äpfel

Gewicht	60	65	70	75	80	85	90
	15	20	25	40	42	30	22

a) $\overline{x} = 76,5$ $\sigma = 8,7$

$n = 194$

b)

60	65	70	75	80	85	90
7,7%	10,3%	12,9%	20,6%	21,6%	15,5%	11,3%

= Gewicht $n(x)$ = Anzahl der Würfel
(Frequenz bei TR)
absolute Häufigkeit
$h(x)$ = relative Häufigkeit

a)

$$\boxed{\begin{aligned} n &= 194 \\ \bar{x} &= 76{,}49 \\ \sigma &= 8{,}66 \end{aligned}}$$

$$\frac{5}{12} + \frac{7}{12} = \frac{5+7}{12}$$

$$\frac{2 \cdot 17}{13} = \frac{2}{13} \cdot 17$$

$$\frac{5 \cdot 60}{194} + \frac{20 \cdot 65}{194} + \frac{25 \cdot 70}{194} + \frac{40 \cdot 75}{194} + \frac{42 \cdot 80}{194} + \frac{30 \cdot 85}{194} + \frac{22 \cdot 90}{194} = 0{,}077 \cdot 60 + 0{,}103 \cdot 65 + 0{,}129 \cdot 70 + 0{,}206 \cdot 75 + 0{,}216 \cdot 80$$

$$+ 0{,}155 \cdot 85 + 0{,}113 \cdot 90$$

Mogelwürfel Stichprobe

x	1	2	3	4	5	6
%	16,1	9,91	14,15	18,81	23,38	17,62
h(x)	0,161	0,0991	0,1415	0,1881	0,2338	0,1762

gegeben: relative Häufigkeiten $h(x)$

gesucht: Mittelwert

$$\bar{x} = 0{,}161 \cdot 1 + 0{,}0991 \cdot 2 + 0{,}1415 \cdot 3 + 0{,}1881 \cdot 4 + 0{,}2338 \cdot 5 + 0{,}1762 \cdot 6$$

$\bar{x} = 3{,}763$ $\sigma = 1{,}69$ $n = 1$

x	1	2	3	4	5	6
p(x)	$0{,}1\bar{6}$	0,1	$0{,}1\bar{6}$	$0{,}1\bar{6}$	$0{,}2\bar{3}$	$0{,}1\bar{6}$

Vergangenheit

Zukunft

Erwartungswerte $E(x)$

mü

normaler Würfel: $E(x) = 3{,}5$ (oder $\mu(x) = 3{,}5$)

Mogelwürfel:

x	1	2	3	4	5	6
$p(x)$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{7}{30}$	$\frac{1}{6}$

$E(x) = 3{,}7$ $\quad \sigma = 1{,}7$

Frage: Beim Wetten erhält man die Augenzahl als Gewinn. Wie groß muss der Einsatz sein, dass das Spiel gerecht wird mit

a) regulärem Würfel

b) Mogelwürfel? Wie hoch ist bei b) der mittlere Gewinn pro Spiel?

Berechnung des Mittelwerts

mit rel. Häufigkeit $\quad x_i$ = Werte $\quad h(x_i)$ = rel. Häuf.

$$\bar{x} = h(x_1)\cdot x_1 + h(x_2)\cdot x_2 + \ldots\ldots h(x_n)\cdot x_n$$

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^{n} h(x_i)\, x_i \qquad (\text{Summe})$$

Beispiel Würfel $n=6 \quad h(x_i) = \frac{1}{6} \quad x_i = i$

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^{6} h(x_i)\cdot x_i = \sum_{i=1}^{6} \frac{1}{6}\cdot x_i = \sum_{i=1}^{6} \frac{1}{6}\cdot i = \frac{1}{6}\cdot 1 + \frac{1}{6}\cdot 2 + \ldots \frac{1}{6}\cdot 6$$