

III. Bernoulli-Experimente und -Ketten

147/1

a) ja b) ja c) nein d) nein e) nein f) ja g) nein (näherungsweise ja) h) ja

147/2

Keine allgemeine Lösung angebar; machen Sie mal...

147/3

- a) falsch (i.A. gibt es 6 verschiedene Ergebnisse), bei bestimmten Ergebnisräumen (z. B. {gerade, ungerade}): wahr
- b) wahr (Man nehme z. B. als Treffer des Bernoulli-Experiments: „Bei der Bernoulli-Kette gibt es insgesamt 5 Treffer.“)
- c) nur dann wahr, wenn die einzelnen Experimente unabhängig voneinander sind
- d) wahr
- e) falsch (man könnte z. B. als Treffer „rot“ verwenden und als Niete „nicht rot“)
- f) wahr (sonst wäre ja p in jedem Experiment unterschiedlich! Bernoulli-Ketten beruhen immer auf Ziehen mit Zurücklegen.)

a) gegebene Trefferanzahl

152/1

$P(A) \approx 0,06459$; $P(B) \approx 0,00145$; $P(C) = P(B)$
 $P(D) \approx 0,99794$; $P(E) = P(B)$; $P(F) \approx 0,00143$

152/2

$P(A) \approx 0,11719$; $P(B) \approx 0,01116$; $P(C) \approx 0,98926$; $P(D) \approx 0,02381$

152/3

- a) A: „genau 7 Linkshänder“
- b) B: „genau 14 Rechtshänder“
- c) C: „höchstens 2 Rechtshänder“
- d) D: „5 Linkshänder nacheinander“
- e) E: „abwechselnd Links- und Rechtshänder“
- f) F: „mindestens 2 Rechtshänder“
- g) G: „die ersten 10 sind Rechtshänder, danach kommen noch genau 30 Rechtshänder“
- h) H: „nur Rechtshänder“
- i) I: „7 Linkshänder, danach nur noch Rechtshänder“
- j) J: ?; hier ist die Angabe wohl falsch... laut Musterlösung: „sowohl in der ersten als auch in der zweiten Hälfte der Befragten gibt es jeweils zwei Linkshänder“; dafür müsste in der Angabe aber der vordere Term zum Quadrat stehen statt hoch zwei!

152/4

10 grüne Kugeln

152/5

$p \approx 0,01961$

152/6

a) gelb b) grün c) grün

153/1

a) Jede Reihe entspricht einem unabhängigen Bernoulli-Experiment mit $p = 0,5$. Wo die Kugel landet, hängt nur davon ab, wie oft sie nach links bzw. nach rechts abgelenkt wurde, also nur von der Trefferanzahl.

b) $\frac{1}{16}; \frac{4}{16}; \frac{6}{16}; \frac{4}{16}; \frac{1}{16}$

c) $P(A) \approx 0,10489; P(B) \approx 0,97899; P(C) \approx 0,12590$

$P(D) \approx 0,00001; P(E) \approx 0,00546; P(F) \approx 0,00023$

d) $\frac{16}{625}; \frac{96}{625}; \frac{216}{625}; \frac{216}{625}; \frac{81}{625}$

153/2 Lisa hat recht. $\approx 0,0007425; \approx 0,00397; \approx 0,0003612$

153/3

a₁) $\approx 0,1509$ a₂) $\approx 0,9281$ a₃) $\approx 0,0080$

b₁) $\approx 0,5435$ b₂) $\approx 0,9912$

153/4 a) $\approx 0,09185$ b) $\approx 0,02740$ c) $\approx 0,00043$ d) $\approx 0,00005$ e) $\approx 0,00007$

153/5 a) $p = \frac{1}{3}$ b) $P(E) = \frac{8}{27} \approx 0,29670; P(F) = \frac{16}{27} \approx 0,59259$

154/6 a) $\approx 0,39551$ b) $\approx 0,01563$ c) $\approx 0,89648$ d) $\approx 0,10547$ e) $\approx 0,23730$

154/7 $P(A) \approx 0,00124; P(B) \approx 0,00003; P(C) \approx 0,10303$

154/8 a) $\frac{4}{9}$ b) Die Hälfte der Flächen muss rot sein.

154/9 a) $\approx 0,34315$ b) $\approx 0,54904$ c) $\approx 0,73855$

154/10 $P(E) \approx 0,22703; P(F) \approx 0,00004; P(G) \approx 0,98041$

154/11 $P(E) \approx 0,51292; P(F) \approx 0,01563; P(H) \approx 0,02127$

177/5 $\approx 0,1962 =$ Wahrscheinlichkeit, in die zweite Runde zu kommen (13. Klasse 224 (Ak))

177/6 a) $\approx 0,00766$

177/8 b) gelb

177/12

Lenis Behauptung ist wahr: Vertauscht man die Treffer- mit der Nietenanzahl und gleichzeitig die Treffer- mit der Nietenwahrscheinlichkeit, so erhält man dieselbe Wahrscheinlichkeit.

Formelmäßig:

$$B(n; 1 - p; n - k) = \binom{n}{n - k} \cdot (1 - p)^{n - k} \cdot p^{n - (n - k)} = \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot (1 - p)^{n - k} = B(n; p; k)$$

177/13 $P(E) \approx 0,0023; P(F) \approx 0,0135$

178/6 a) rot

179/9 $P(A) \approx 0,11148; P(C) \approx 0,00836; P(D) \approx 0,03097$

179/10 $P(A) \approx 0,0373; P(B) \approx 0,9879; P(C) \approx 0,0003$

180/17 $p > \approx 0,99250$ 180/18 a) $\approx 0,28518$ bzw. $\approx 0,19012$

b) Trefferanzahl in gegebenem Bereich

176/1

- a) „genau 3 Treffer bei Kettenlänge 5 und Trefferwahrscheinlichkeit 0,4“; $\approx 0,2304$
b) „höchstens 2 Treffer bei Kettenlänge 5 und Trefferwahrscheinlichkeit 0,7“; $\approx 0,16308$
c) „mindestens 9 Treffer bei Kettenlänge 10 und Trefferwahrscheinlichkeit 0,45“; $\approx 0,00450$
d) „mehr als 2, aber höchstens 7 Treffer bei Kettenlänge 15 und Trefferwahrscheinlichkeit 0,3“; $\approx 0,82316$
e) „höchstens 5 Treffer bei Kettenlänge 10 und Trefferwahrscheinlichkeit 0,2“; $\approx 0,99363$
f) „höchstens 1 Treffer bei Kettenlänge 10 und Trefferwahrscheinlichkeit 0,2“
g) „höchstens 2 oder mindestens 5 Treffer bei Kettenlänge 10 und Trefferwahrscheinlichkeit 0,2“; $\approx 0,96721$

176/3 a) $\approx 0,98240$ b) $\approx 0,53979$ c) $\approx 0,02844$ d) $\approx 0,96480$ (13. Klasse 233/28)

176/4 a) $\approx 0,98750$ b) $\approx 0,54912$ (13. Klasse 234/31)

177/6 c) $\approx 0,24566$ (13. Klasse 228/4 (Ak))

177/7 a) $\approx 0,00032$ b) $\approx 0,00606$ c) $\approx 0,00233$ (13. Klasse 233/29)

177/8 a) gelb

177/11

c, d, g enthalten keine Fehler

a) $k > n$ ist nicht möglich; evtl. ist $F_{0,3}^{22}(20)$ gemeint

b) k muss eine natürliche Zahl sein

e) Summe fehlt, richtig ist $1 - \sum_{i=0}^7 B(10; 0,2; i)$

f) hinten muss 4 stehen statt 3

h) hier wird die Wahrscheinlichkeit des Gegenereignisses benötigt, also $1 - F_{0,65}^{100}(9)$

178/6 b) grün c) gelb

179/9 $P(B) \approx 0,73610$

180/18 b) 4 Drucker (vgl. 13. Klasse 233/23)

Blatt:

122) a) 0,03676 b) 0,09588 c) $< 0,000005$ d) 0,68256 e) 0,95995 f) 0,32986 g) 0,28927
h) 0,93583 i) 0,88108 l) 0,86966 m) 0,96550

123) a) 0,06786 b) 0,84811 c) 0,21975 d) 0,95662 e) $2,5 \cdot 10^{-23} \approx 0,00000$

125) a) 0,11241 b) 0,78578 c) 0,10181 d) 0,90874

126) a) 0,04186 b) 0,94054 c) 0,10132 d) 0,44386 e) $\approx 1,00000$

128) a) 0,47934 b) 0,52066 c) 0,90810

130) a) 0,3125 b) 0,8125 c) 0,5 d) 0,03125

131) a) 0,01958 b) 0,08047 c) 0,91953 d) 0,52520