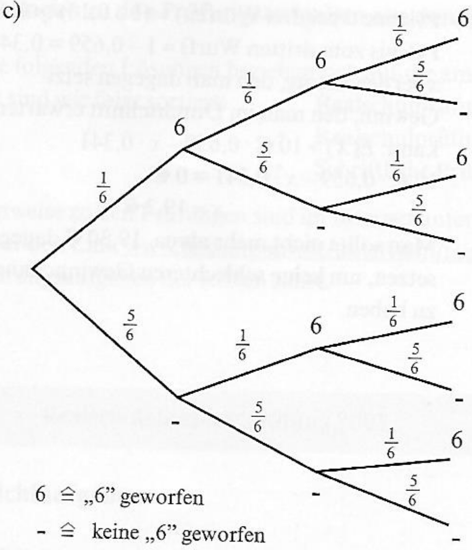
c)



6 ≙ „6" geworfen

\- ≙ keine „6" geworfen

d) $P(\text{keine } 6) = \frac{5}{6} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{5}{6} = \frac{125}{216} \approx 0{,}58$

e) $P(\text{mindestens eine } 6) = 1 - \frac{125}{216} = \frac{91}{216} \approx 0{,}42$

f) $P(6 \text{ oder } 1 \text{ beim zweiten Wurf}) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \approx 0{,}33$

2. a) $(\frac{5}{9})^3 + (\frac{4}{9})^3 = \frac{189}{729} = \frac{7}{27} \approx 0{,}259$

b) $\frac{5}{9} \cdot \frac{4}{8} \cdot \frac{3}{7} + \frac{4}{9} \cdot \frac{3}{8} \cdot \frac{2}{7} = \frac{84}{504} = \frac{1}{6} \approx 0{,}167$

c) Dass genau zwei gleichfarbige Kugeln dabei sind, ist das Gegenereignis zu dem Ereignis, dass drei gleichfarbige Kugeln dabei sind.
Für die Wahrscheinlichkeit gilt:
$1 - \frac{7}{27} = \frac{20}{27} \approx 0{,}741$

d) Es gibt $\binom{11}{3}$ Möglichkeiten, von elf Kugeln drei ohne Berücksichtigung der Reihenfolge auszuwählen. Darunter sind $5 \cdot 4 \cdot 2$ Möglichkeiten, dass von jeder Farbe eine Kugel dabei ist.
Für die Wahrscheinlichkeit gilt:
$\frac{5 \cdot 4 \cdot 2}{\binom{11}{3}} = \frac{40}{165} = \frac{8}{33} \approx 0{,}242$

3. Es gibt 36 mögliche gleich wahrscheinliche Ergebnisse.

a) $\frac{1}{36} \approx 0{,}028$ b) $\frac{6}{36} = \frac{1}{6} \approx 0{,}167$

c) $\frac{6}{36} = \frac{1}{6} \approx 0{,}167$ d) $\frac{15}{36} = \frac{5}{12} \approx 0{,}417$

e) $\frac{15}{36} = \frac{5}{12} \approx 0{,}417$ f) $\frac{30}{36} = \frac{5}{6} \approx 0{,}833$

4. a) Ines, sein, eins

b) 3

c) Möglichkeiten insgesamt: $4! = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$
Es gibt 21 Möglichkeiten der nicht sinnvollen Aneinanderreihung dieser Buchstaben.

d) $P(\text{sinnvolles Wort}) = \frac{3}{24} = \frac{1}{8} = 0{,}125$

e) $4^4 = 256$

Seite 38

5. a) $P(\text{richtige Lösung}) = \frac{1}{4} = 0{,}25$

b) $4^{10} = 1048\,576$

c) $P(\text{alle Aufgaben richtig}) = \frac{1}{4^{10}} \approx 9{,}54 \cdot 10^{-7}$

d) Es gibt bei jeder Aufgabe 6 Möglichkeiten, zwei von vier Antworten anzukreuzen.
Möglichkeiten insgesamt: $6^{10} = 60\,466\,176$

6. a) $P(\text{weiß beim ersten Drehen}) = \frac{8}{16} = \frac{1}{2} = 0{,}5$

b) $P(\text{Erhalt von } 2\,€) = (\frac{1}{2})^3 = \frac{1}{8} = 0{,}125$

c) Dreimal blau ergibt bei Abzug des Einsatzes 1 € Gewinn.
$P(1\,€ \text{ Gewinn}) = \frac{1}{8}$
Bei zweimal blau kann weiß beim ersten, zweiten oder dritten Drehen auftreten.
$P(0\,€ \text{ Gewinn}) = (\frac{1}{2})^3 + (\frac{1}{2})^3 + (\frac{1}{2})^3 = \frac{3}{8}$
Keinen Preis zu erhalten ist das Gegenereignis zu dreimal oder zweimal blau.
$P(-1\,€ \text{ Gewinn}) = 1 - \frac{1}{8} - \frac{3}{8} = \frac{1}{2}$
$E(X) = 1\,€ \cdot \frac{1}{8} + 0\,€ \cdot \frac{3}{8} + (-1\,€) \cdot \frac{1}{2} = -0{,}375\,€$
Der Erwartungswert von ca. $-0{,}375\,€$ gibt an, wie groß etwa der Gewinn im Durchschnitt bei sehr vielen Spielen ist.

d) Der Verlust entspricht dem negativen Gewinn, er liegt auf lange Sicht ungefähr bei 0,375 € pro Spiel.

e) Das Spiel ist fair, wenn z. B. der Preis für dreimal blau auf 5 € erhöht wird.
$E(X) = 4\,€ \cdot \frac{1}{8} + 0\,€ \cdot \frac{3}{8} + (-1\,€) \cdot \frac{1}{2} = 0\,€$

7. a) sicheres Ereignis: Man zieht eine Niete oder einen Gewinn.
unmögliches Ereignis: Man zieht einen Gewinn von 1 €.

b) $P(50\,€ \text{ Gewinn}) = \frac{1}{20} = 0{,}05$
$P(25\,€ \text{ Gewinn}) = \frac{1}{15} \approx 0{,}067$
$P(10\,€ \text{ Gewinn}) = \frac{1}{10} = 0{,}1$

c) $\frac{1}{20} + \frac{1}{15} = \frac{7}{60} \approx 0{,}117$

d) $1 - (\frac{1}{20} + \frac{1}{15} + \frac{1}{10}) = \frac{47}{60} \approx 0{,}783$

e) $(\frac{47}{60})^5 \approx 0{,}295$

8. a) $P(1) \approx 0{,}20 \quad P(6) \approx 0{,}13$
$P(2) = P(3) = P(4) = P(5) = \frac{1}{6} \approx 0{,}167$

b) Dass spätestens beim sechsten Wurf die Augenzahl 1 geworfen wird, ist das Gegenereignis zu dem Ereignis, dass bei den ersten sechs Würfen keine 1 geworfen wird.
Für die Wahrscheinlichkeit gilt:
$1 - (1 - 0{,}20)^6 \approx 0{,}738$