271/1
Mensch ärgere dich nicht, Monopoly: Würfeln
Schach, Mühle: Zufall spielt kaum eine Rolle, höchstens wenn man auslost, wer welche Farbe bekommt
Skat: Karten austeilen

271/2
a) Ω = {1 fällt; 1 fällt nicht} (oder kurz: $\Omega = \{1, \bar{1}\}$)
b) Ω = {prim; nicht prim} (oder kurz: $\Omega = \{p, \bar{p}\}$)
c) Ω = {2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12}

271/3
a) Ω = {7; 8; 9; 10; Bube; Dame; König; Ass}
b) Ω = {♦; ♥; ♠; ♣}
c) Ω = {Bild; kein Bild}

271/4
a) Ω = {1;2; 3; …; 75; 76; 77}
b) Jedes Ergebnis sollte mit derselben Chance eintreten.

271/5
a) Ω = {1;2; 3; 4; 5; 6; 7}
b) Ω = $\mathbb{N}^*$

274/6
a) Ω = {(111; 112; …; 113; 121; …; 126; ….. 166; 211; … 266; 311; ……….. 666}
b) Ω = {W; ZW; ZZW; ZZZW; ZZZZ}

274/7
a) Ω = {A(w|w); A(w|s); A(s|w); A(s|s); B(s|s); B(s|w); B(w|s)}
b) Ω = {Aww; Aws; Ass; Bss; Bws}

274/8
a) Ω = {(w|w|w); (w|w|s); (w|s|w); (w|s|s); (s|w|w); (s|w|s); (s|s|w); (s|s|s)}
b) Ω = {(w|w|w); (w|w|s); (w|s|w); (w|s|s); (s|w|w); (s|w|s); (s|s|w)}
c) Ω = {www; wws; wss}
d) Ω = {w; sw; ssw; sssw; ssss}
e) Ω = {w; sw; ssw}

274/9 d: Doppelsechs
Ω = $\{d;\ \bar{d}d; \bar{d}\bar{d}d; \bar{d}\bar{d}\bar{d}d; \bar{d}\bar{d}\bar{d}\bar{d}\}$

274/10 1: Spieler 1 gewinnt ein Spiel; 2: Spieler 2 gewinnt ein Spiel
a) Ω = {11; 1211; 12121; 122; 22; 2122; 21212; 211}
b) Jeder hat vier Gewinnmöglichkeiten.

277/11
a) {11; 12; 21; 13; 22; 31; 14; 23; 32; 41; 15; 24; 33; 42; 51}
b) {12; 21; 14; 23; 32; 41; 16; 25; 34; 43; 52; 61; 36; 45; 54; 63; 56; 65}
c) {11; 22; 33; 44; 55; 66}
d) {13; 22; 31}
e) {11; 12; 21; 13; 22; 31; 14; 23; 32; 41; 15; 24; 33; 42; 51} *dasselbe wie (a)!*
f) {15; 16; 26; 51; 61; 62}
g) {15; 24; 33; 42; 51; 66}
h) {} *unmögliches Ereignis*
i) {11; 12; …; 16; 21; … ; 26; 31; ………… 65; 66} *sicheres Ereignis*
j) {44}
k) {11; 13; 15; 22; 24; 26; 31; 33; 35; 42; 44; 46; 51; 53; 55; 62; 64; 66}

277/12
a) {www; wws; wsw; sww}
b) {sss; ssw; sws; wss}
c) {sss}
d) {www; wws; wsw; wss; sww; sws; ssw; sss} *sicheres Ereignis*
e) {} *unmögliches Ereignis*
f) {www; wws; wsw; wss}

277/13
a) Ω = {1; 2; 3; 4}
b) {}, {1}, {2}, {3}, {4}, {1;2}, {1;3}, {1;4}, {2;3}, {2;4}, {3;4}, {1;2;3}, {1;2;4}, {1;3;4}, {2;3;4}, {1;2;3;4}
c) {4}, {1;4}, {2;4}, {3;4}, {1;2;4}, {1;3;4}, {2;3;4}, {1;2;3;4}

278/14
Es werden alle Möglichkeiten beschrieben, dass einer der vier Prüflinge jeweils besteht bzw. nicht besteht.
a) {(0|0|0|0); (1|0|0|0); (0|0|1|0); (0|0|0|1); (1|0|1|0); (1|0|0|1); (0|0|1|1); (1|0|1|1)}
b) {(0|0|0|0); (1|0|0|0); (0|1|0|0); (0|0|1|0); (0|0|0|1); (1|1|0|0); (1|0|1|0); (1|0|0|1); (0|1|1|0); (0|1|0|1); (0|0|1|1)}
c) {(1|0|0|0); (0|1|0|0); (0|0|1|0); (0|0|0|1)}
d) {(0|1|0|0)}
e) {(1|0|0|0); (0|1|0|0); (1|1|0|0); (1|0|1|0); (1|0|0|1); (0|1|1|0); (0|1|0|1); (1|1|1|0); (1|1|0|1); (1|0|1|1); (0|1|1|1); (1|1|1|1)}
f) {(0|0|0|0); (1|0|0|0); (0|0|1|0); (1|0|1|0)}

278/15
Ω = {SM; SW; MS; MW; WS; WM}
a) {SM; SW}
b) {SM; MS; MW; WM}
c) {SM; SW; MS; MW}

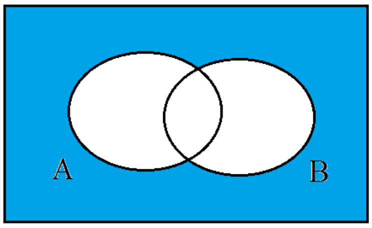
278/16 J: Junge erreicht Ziel; M: Mädchen erreicht Ziel
Ω = {JJMMM; JMJMM; JMMJM; JMMMJ; MJJMM; MJMJM; MJMMJ; MMJJM; MMJMJ; MMMJJ}
a) {JJMMM; JMJMM; JMMJM; JMMMJ}
b) {JMJMM; JMMJM; JMMMJ; MJJMM; MJMJM; MJMMJ}
c) {JMMMJ; MJMMJ; MMJMJ; MMMJJ}

278/17
a) „Es fällt genau einmal Zahl‘‘
b) „Beim zweiten Mal fällt Wappen.‘‘
c) „Es fällt höchstens einmal Wappen.‘‘
d) „Beim zweiten Mal fällt Zahl.‘‘

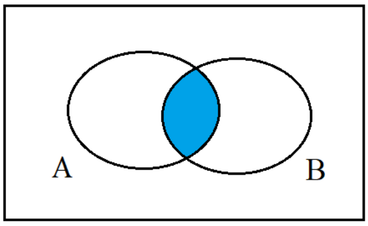
281/18 (b) ist das Gegenereignis

281/19
a) $\bar{A} \cap B$; B tritt ein, aber nicht A
b) $A \cap B$; A und B tritt ein
c) $A \cap \bar{B}$; A tritt ein, aber nicht B

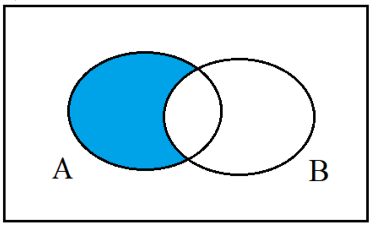
281/20
a) $\bar{A} \cap \bar{B}$



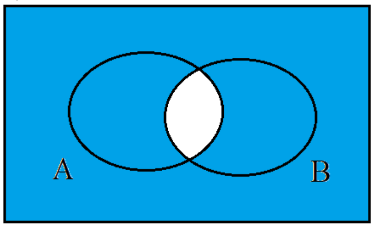
b) $A \cap B$



c) $A \cap \bar{B}$



d) $\overline{A \cap B}$



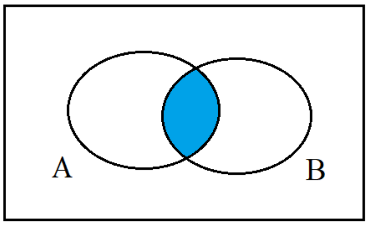
281/21
1. c) β), 2. d) γ), 3. a) δ), 4. b) α)

281/22 1; 2; 3 2; 3; 5
a) {2; 3} b) {1;2;3;5} c) {4; 6}
d) {1;4;5;6} e) {1} f) {4; 6}

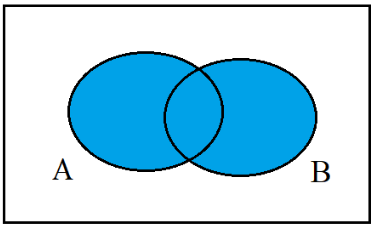
282/23
a) Ω = {11; 12; …; 16; 21; … ; 26; 31; ………… 65; 66}
A = {12; 14; 16; 21; 23; 25; 32; 34; 36; 41; 43; 45; 52; 54; 56; 61; 63; 65}
B = {11; 22; 33; 44; 55; 66}
b) Es gibt 24 Verlustmöglichkeiten.
c) Er muss mindestens einen Einsatz von 1 € fordern.

282/24

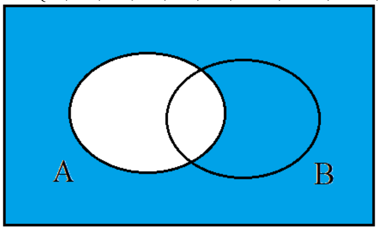
a) Beide Ereignisse treten ein. (Kugel ist rot und Nummer ist einstellig)
{7; 8; 9}; 3 Elemente



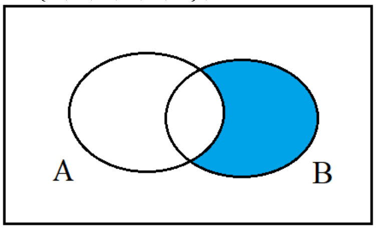
b) Mindestens eines der Ereignisse tritt ein (Kugel ist rot oder Nummer ist einstellig)
{1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15}; 15 Elemente



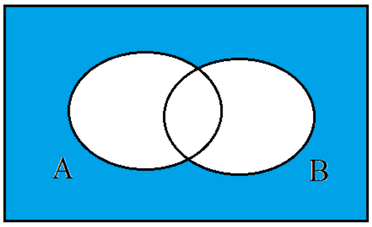
c) Ereignis A tritt nicht ein (Kugel ist weiß)
{1; 2; 3; 4; 5; 6; 16; 17; 18; 19; 20}; 11 Elemente



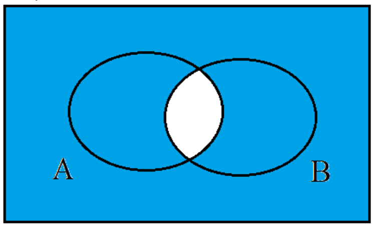
d) Genau/nur das Ereignis B tritt ein (Kugel ist weiß und Nummer ist einstellig)
{1;2;3;4;5;6}; 6 Elemente



e) Keines der beiden Ereignisse tritt ein (Kugel ist weiß und Nummer ist zweistellig)
{16; 17; 18; 19; 20}; 5 Elemente

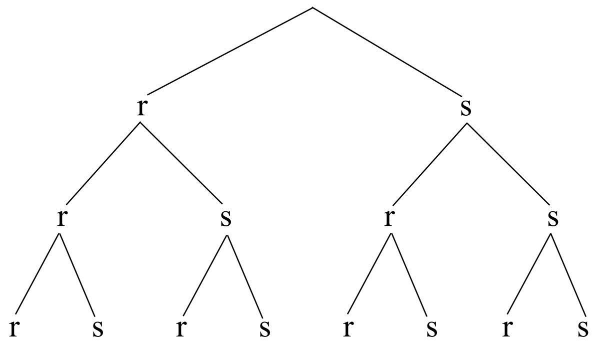


f) Höchstens eines der beiden Ereignisse tritt ein (Kugel ist nicht gleichzeitig rot und hat einstellige Nummer)
{1; 2; 3; 4; 5; 6; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20}



282/25

a)



Ω = {rrr; rrs; rsr; rss; srr; srs; ssr; sss}

b) A = {rsr; rss; srr; srs}

B = {rrr; rsr; srs; sss}

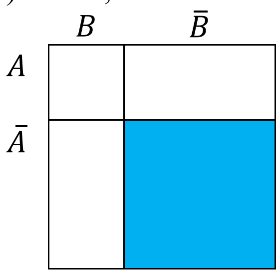
$A \cap B$ = {rsr; srs}

$\bar{A}$ = {rrr; rrs; ssr; sss}

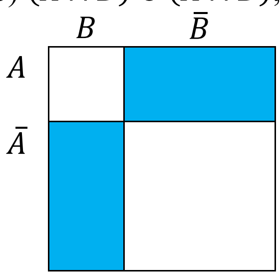
$A \cup \bar{B}$ = {rsr; rss; srr; srs; rrs; ssr}

285/26

a) $\bar{A} \cap \bar{B}$; Keines der beiden Ereignisse tritt ein.



b) $(A \cap \bar{B}) \cup (\bar{A} \cap B)$; Genau eines der beiden Ereignisse tritt ein.

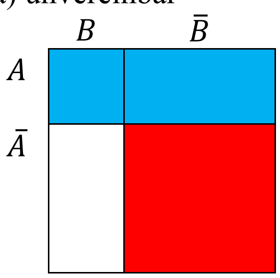


286/27

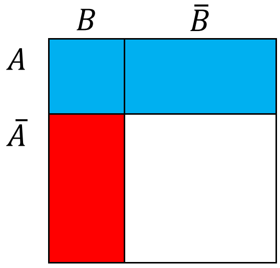
1. b) β) Beide Ereignisse treten ein.
2. c) α) Mindestens eines der beiden Ereignisse tritt ein.
3. d) δ) Nur Ereignis B tritt ein.
4. a) γ) A tritt ein oder B tritt nicht ein.

286/28 *jeweils das erste rot, das zweite blau*

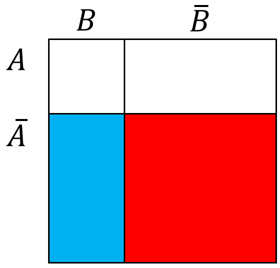
a) unvereinbar



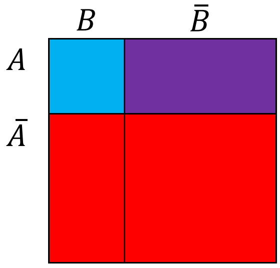
b) unvereinbar



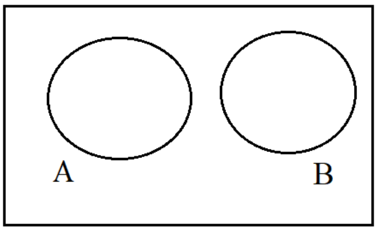
c) unvereinbar



d) vereinbar



286/29



a) im Allgemeinen falsch, kann aber auch richtig sein (wenn nämlich $\bar{A} = B$ ist)
Beispiele: A = {1}, B = {2} ➔ $\bar{A} = \{2; 3\}$, $\bar{B} = \{1; 3\}$ ➔ $\bar{A}$, $\bar{B}$ sind vereinbar
aber: A = {1;2}, B = {3} ➔ $\bar{A} = \{3\}$, $\bar{B} = \{1; 2\}$ ➔ $\bar{A}$, $\bar{B}$ sind unvereinbar
b) falsch (außer im ungewöhnlichen Fall, dass B = {} ist)
Beispiel: A = {1}, B = {2} ➔ $\bar{A} = \{2; 3\}$ ➔ $\bar{A}$, B sind vereinbar
c) im Allgemeinen richtig, kann aber auch falsch sein (wenn nämlich $\bar{A} = B$ ist), siehe (a)
d) richtig, siehe (b)
Beachte: Wenn $A \cap B = \{\}$ ist, dann folgt nach der Zerlegungsregel, dass $A = A \cap \bar{B}$ ist, d. h. A ist eine Teilmenge von $\bar{B}$. Mit de Morgan folgt daraus auch $\bar{A} = \bar{A} \cup B$, was bedeutet, dass B auch eine Teilmenge von $\bar{A}$ ist, und deshalb ist dann auch $\bar{A} \cap B = B$. Aus dem letzteren folgt dann sofort (b), (d).

286/30
A und B sind Gegenereignisse zueinander.

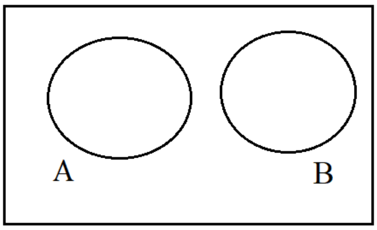
288/1
Die Stadt hat 8900 Einwohner.

288/2
Der Betrieb hat 1000 Beschäftigte.

288/3
h_{402000}(„Angestellte‟) = 25%; 100 500
h_{402000}(„Arbeiter‟) = 15%; 60 300
h_{402000}(„Beamte‟) = 15%; 60 300
h_{402000}(„Selbstständige‟) = 5%; 20 100

290/4
a) Ja, er handelt eventuell voreilig – es könnte sein, dass der Stimmanteil noch unter 50% sinkt. (ist aber reichlich unwahrscheinlich…)
b) Ja, das ist verständlich, vgl. (a).

290/5
a) Die 6 scheint deutlich häufiger zu fallen als die anderen Zahlen.
b) Die relative Häufigkeit jeder Zahl müsste (etwa) 1/6 sein.
c) Man müsste man etwa 1380 Sechsen rechnen. Diese Schätzung ist gerechtfertigt, da sich nach 1000 Würfen die relative Häufigkeit wohl schon relativ gut stabilisiert hat und man deshalb einfach das Fünffache der Anzahl der Sechsen nehmen kann, die dabei auftrat.

293/6


Da A und B nichts gemeinsam haben, enthält die Vereinigungsmenge alle Elemente von A und alle Elemente von B, kein Element kommt „doppelt‟ vor. Deshalb kann man die Wahrscheinlichkeit der Vereinigungsmenge einfach als Summe der Wahrscheinlichkeiten der beiden einzelnen Ereignisse berechnen.

293/7 P(A) = 0,15

296/8

	B	$\bar{B}$	Σ
A	0,1	0,15	0,25
$\bar{A}$	0,25	0,5	0,75
Σ	0,35	0,65	1

a) 0,5 b) 0,9 c) 0,9

296/9

	B	$\bar{B}$	Σ
A	0,3	0,1	0,4
$\bar{A}$	0,4	0,2	0,6
Σ	0,7	0,3	1

a) 0,1 b) 0,2

297/10

	B	$\bar{B}$	Σ
A	0,1	0,3	0,4
$\bar{A}$	0,2	0,4	0,6
Σ	0,3	0,7	1

a) 0,6
b) 0,6
c) 0,9
d) 0,4
e) 0,2
f) 0,5

297/11 H: Haushalt besitzt Hund; K: Haushalt besitzt Katze

	K	$\bar{K}$	Σ
H	0,1	0,1	0,2
$\bar{H}$	0,15	0,65	0,8
Σ	0,25	0,75	1

a) 0,1
b) 0,35
c) 0,65
d) 0,25

297/12
a)

	B	$\bar{B}$	Σ
A	28	32	60
$\bar{A}$	12	728	740
Σ	40	760	800

b) α) 32 β) 44 γ) 72 δ) 772

299/13
a) 0,52 b) 0,07 c) 0,2

299/14
a) keine Wahrscheinlichkeitsverteilung (Regel 2 nicht erfüllt, die Summe ist hier 0,9)
b) Wahrscheinlichkeitsverteilung (Regeln 1 und 2 erfüllt)
c) keine Wahrscheinlichkeitsverteilung (Regel 1 nicht erfüllt, P({ω_4}) < 0)
d) Wahrscheinlichkeitsverteilung (Regeln 1 und 2 erfüllt)

299/15
a) Ω = {1; 2; 3; 4; 5; 6}; siehe erste Tabelle auf S. 298 unten
b) Ω = {r; s; w}

ω	r	s	w
P({ω})	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{4}{9}$

c) Ω = {ZZ; ZW; WZ; WW}

ω	ZZ	ZW	WZ	WW
P({ω})	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$

b) Ω = {1; 2; 3; 4; 5}; *Zeichnen: viel Spaß*

ω	1	2	3	4	5
P({ω})	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$

300/16
z. B. Ziehen einer Kugel aus einer Urne, die je 5 Kugeln mit der Ziffer 1 bzw. 2 enthält, je 4 Kugeln mit 3 bzw. 4 und 2 Kugeln mit der Ziffer 5.
oder z. B. Glücksrad mit Sektoren der Größe 90°, 90°, 72° , 72°, 36° einmal drehen

300/17
a) $\Omega = \{r; s; w\}$

ω	r	s	w
P({ω})	0,24	0,32	0,44

b) P({}) = 0;   P({r}) = 0,24;   P({s}) = 0,32;   P({w}) = 0,44;   P({r;s}) = 0,56;   P({r;w}) = 0,68;
P({s;w}) = 0,76;   P({r;s;w}) = 1

300/18
a) Regeln 1 und 2 sind erfüllt
b) Das Spiel ist nicht fair: P(„Tim gewinnt") = 0,48; P(„Tom gewinnt") = 0,52

300/19
a) $\Omega = \{K; B; U\}$ (Kickers gewinnt; Borussia gewinnt; unentschieden)

ω	K	B	U
P({ω})	$\frac{11}{24}$	$\frac{11}{24}$	$\frac{1}{12}$

b) $\frac{13}{24}$

300/20
Das Spiel ist nicht fair: P(„Tom gewinnt") = $\frac{15}{36}$; P(„Jerry gewinnt") = $\frac{20}{36}$

300/21
a) $\frac{3}{7}$
b) $\frac{3}{7}$

302/22
a) annähernd
b) nein
c) annähernd
d) ja (bzw. sehr gut annähernd)
e) nein

302/23
a) ja
b) nein
c) ja

305/*24*   *(im Folgenden alles näherungsweise; es sind nicht wirklich alle Tage gleich wahrscheinlich!)*
a) $\frac{1}{365}$
b) $\frac{12}{365}$
c) $\frac{30}{365}$
d) $\frac{61}{365}$

305/25

a) $\frac{6}{49}$

b) $\frac{6}{48}$

306/26

a) $\frac{5}{34}$ b) $\frac{7}{34}$ c) $\frac{9}{34}$

d) 0 e) 1

306/27

a) 0,5 b) 0,4

c) 0,3 d) 0

306/28

a) Man sollte beim Turnverein spielen: dort gewinnen 10 Zahlen, beim Sportverein nur 7 Zahlen.

b) z. B. könnten alle Zahlen gewinnen, die auf 1 oder 5 enden, dann wäre die Gewinnchance etwa 21,2%

306/29 $\frac{2}{9}$

306/30

a)

	F_2	$\overline{F_2}$	Σ
F_1	28	7	35
$\overline{F_1}$	12	253	265
Σ	40	260	300

b) α) $\frac{7}{300}$ β) $\frac{19}{300}$ γ) $\frac{68}{75}$

307/31

a) 0,28

b) 0,64

c) 0,36

307/32

P(A) = 5%; P(B) = 4%

307/33

a) 0,99 b) 0,93 c) 0,02

307/34

	M	$\overline{M}$	Σ
F	3%	2%	5%
$\overline{F}$	5%	90%	95%
Σ	8%	92%	100%

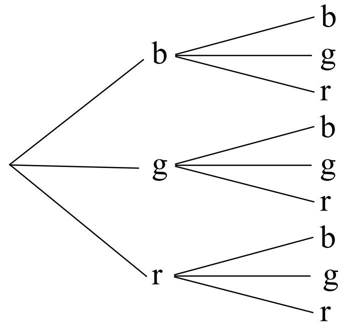
a) „Ein Gehäuse hat nicht akzeptierbare Formabweichungen, aber keinen Materialfehler.‘‘; 2%

b) „Ein Gehäuse hat mindestens einer der Fehler.‘‘; 10%

c) „Ein Gehäuse hat einen Materialfehler, aber keine Formabweichungen.‘‘; 5%

312/1

a)

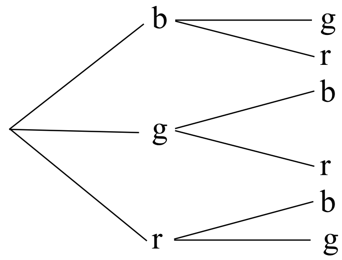


b) Ω = {(b|b); (b|g); (b|r); (g|b); (g|g); (g|r); (r|b); (r|g); (r|r)}

c)

ω	(b|b)	(b|g)	(b|r)	(g|b)	(g|g)	(g|r)	(r|b)	(r|g)	(r|r)
P({ω})	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$

d)

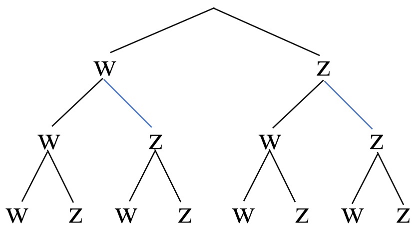


Ω = {(b|g); (b|r); (g|b); (g|r); (r|b); (r|g)}

ω	(b|g)	(b|r)	(g|b)	(g|r)	(r|b)	(r|g)
P({ω})	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

312/2

a)

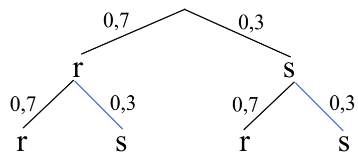


b) Ω = { (w|w|w) ; (w|w|z); (w|z|w); (w|z|z); (z|w|w); (z|w|z); (z|z|w); (z|z|z)}

ω	(w|w|w)	(w|w|z)	(w|z|w)	(w|z|z)	(z|w|w)	(z|w|z)	(z|z|w)	(z|z|z)
P({ω})	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$

312/3

a,b)



Ω = {(r|r); (r|s); (s|r); (s|s)}

c)

ω	(r|r)	(r|s)	(s|r)	(s|s)
P({ω})	0,49	0,21	0,21	0,09

313/4

a) $\frac{55}{171}$

b) $\frac{83}{171}$

c) $\frac{88}{171}$

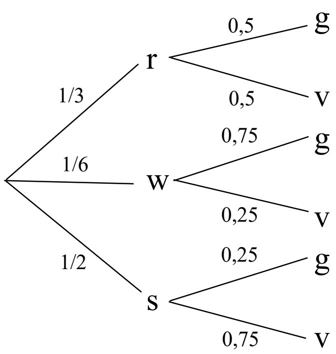
313/5

a) 15%

b) $61,\overline{6}\%$

313/6

a)



Ergebnis	Wahrscheinlichkeit
(r|g)	$\frac{1}{6}$
(r|v)	$\frac{1}{6}$
(w|g)	$\frac{1}{8}$
(w|v)	$\frac{1}{24}$
(s|g)	$\frac{1}{8}$
(s|v)	$\frac{3}{8}$

b) $P(A) = \frac{1}{6}$; $P(B) = \frac{1}{24}$; $P(C) = \frac{5}{12}$; $P(D) = \frac{7}{12}$

313/7

a) $\frac{15}{91}$

b) $\frac{15}{91}$

c) $\frac{5}{21}$

313/8

a) 0,216

b) 0,27

c) 0,385875

314/9

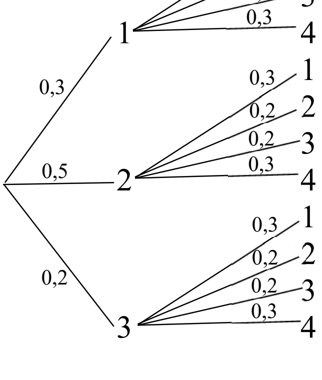
a) 0,231

b) 0,273

c) 0,327

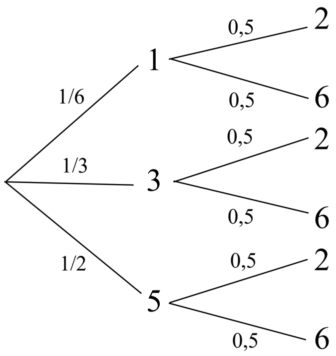
314/10

a)



b) 0,23
c) 310 €
d) Die Gewinnchance erhöht sich auf 0,52, bei 1000 Spielen würde die Klasse 560 € verlieren. Schlechter Vorschlag.

314/11
a) Würfel B, weil dort eine Chance von 0,5 besteht, die höchstmögliche Zahl zu würfeln?
b)



Ergebnis	Wahrscheinlichkeit
(1|2)	$\frac{1}{12}$
(1|6)	$\frac{1}{12}$
(3|2)	$\frac{1}{6}$
(3|6)	$\frac{1}{6}$
(5|2)	$\frac{1}{4}$
(5|6)	$\frac{1}{4}$

P(„A gewinnt“) = $\frac{5}{12}$; P(„B gewinnt“) = $\frac{7}{12}$

c) Man könnte z. B. aus einer der Sechsen eine Zwei machen, dann ist P(„A gewinnt“) = $\frac{5}{9}$
d) Man könnte z. B. die Eins in eine Drei ändern.