

- 4 a Zie het rooster.
 $N(\text{minstens 9 ogen}) = 10$
 b Zie het rooster.
 $N(\text{met elke dobbelsteen evenveel ogen}) = 6$
 c Zie het rooster.
 $N(\text{product is hoogstens 6}) = 14$
 d Zie het rooster.
 $N(\text{som ogen is even}) = 18$

6	c	d		d	a	d
5	d	c		d	a	a b
4	c	d		d	b	a
3	d	c	c	d		d
2	c	d	c	c	d	
1	d	c	c	d	c	c
	1	2	3	4	5	6

3.1 Het kansbegrip

Bladzijde 92

- 1 'minstens 10 gooien' kan op zes manieren: 4 + 6, 5 + 5, 6 + 4, 5 + 6, 6 + 5, 6 + 6.
 '5 gooien' kan op 4 manieren: 1 + 4, 2 + 3, 3 + 2, 4 + 1.
 Dus de kans op de gebeurtenis 'minstens 10 gooien' is groter dan de kans op de gebeurtenis '5 gooien'.

Bladzijde 93

- 2 a $P(\text{som meer dan 9}) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$
 b $P(\text{met de rode 1 meer dan met de groene}) = \frac{5}{36}$

6				X	•	X
5					•	X
4						X
3						
2						
1						
	1	2	3	4	5	6

X som meer dan 9
 • rood 1 meer dan groen

c $P(\text{verschil drie}) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$

d $P(\text{product minstens 20}) = \frac{8}{36} = \frac{2}{9}$

6			X	•	•	•
5		X		•	•	•
4	X				•	•
3						X
2					X	
1				X		
	1	2	3	4	5	6

X verschil 3
 • product minstens 20

3 a $P(\text{som meer dan 10}) = \frac{3}{36} = \frac{1}{12}$

b $P(\text{som even}) = \frac{18}{36} = \frac{1}{2}$

6		e		e	x	xe
5	e		e		e	x
4	e		e			e
3	e		e		e	
2		e		e		e
1	e		e		e	
	1	2	3	4	5	6

x som meer dan 10
 e som is even

c $P(\text{gelijke ogenaantallen}) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$

d $P(\text{rood hoger dan groen}) = \frac{15}{36} = \frac{5}{12}$

6	x	x	x	x	x	g
5	x	x	x	x	g	
4	x	x	x	g		
3	x	x	g			
2	x	g				
1	g					
	1	2	3	4	5	6

g gelijk aantal ogen
 x rood hoger dan groen

e $P(\text{verschil twee}) = \frac{8}{36} = \frac{2}{9}$

6				X		
5			X			
4		X				X
3	X				X	
2				X		
1			X			
	1	2	3	4	5	6

rood
groen

X verschil 2

Bladzijde 94

4 a $P(\text{verschil minder dan 2}) = \frac{16}{36} = \frac{4}{9}$

6				X	X
5				X	X
4			X	X	X
3		X	X	X	
2	X	X	X		
1	X	X			
	1	2	3	4	5

x verschil minder dan 2

b $P(\text{product } 12) = \frac{4}{36} = \frac{1}{9}$

c $P(\text{product minder dan 30}) = \frac{33}{36} = \frac{11}{12}$

	1	2	3	4	5	6
6	6	12	18	24	30	36
5	5	10	15	20	25	30
4	4	8	12	16	20	24
3	3	6	9	12	15	18
2	2	4	6	8	10	12
1	1	2	3	4	5	6

PRODUCT

5 a $P(4 \text{ punten}) = \frac{3}{36} = \frac{1}{12}$

b $P(8 \text{ punten}) = \frac{5}{36}$

c $P(\text{meer dan 9 punten}) = \frac{8}{36} = \frac{2}{9}$

	1	2	3	4	5	6
6	7	8	9	10	11	24
5	6	7	8	9	20	11
4	5	6	7	16	9	10
3	4	5	12	7	8	9
2	3	8	5	6	7	8
1	4	3	4	5	6	7

PUNTEN

6 a $P(\text{aantallen gelijk}) = \frac{4}{32} = \frac{1}{8}$

b $P(\text{som } 8) = \frac{4}{32} = \frac{1}{8}$

c $P(\text{product minstens } 16) = \frac{9}{32}$

d $P(\text{verschil } 1) = \frac{7}{32}$

4				X			
3			X				
2		X					
1	X						
	1	2	3	4	5	6	7

X aantallen gelijk
● som 8

4			•	X	X	X	X	X
3		•		•		X	X	X
2	•		•					X
1		•						
	1	2	3	4	5	6	7	8

X product minstens 16
• verschil 1

7 a De sectoren van de schijf zijn niet even groot.

b De sector van 3 is $\frac{1}{6}$ deel van de hele schijf.

$P(\text{pijl wijst 3 aan}) = \frac{1}{6}$

Bladzijde 95

8 a $P(\text{even aantal punten}) = \frac{27}{36} = \frac{3}{4}$

$$\mathbf{b} \ P(\text{aantal punten is drievoud}) = \frac{12}{36} = \frac{1}{3}$$

$$\text{c } P(\text{meer dan 15 punten}) = \frac{10}{36} = \frac{5}{18}$$

		PUNTEN					
6		19	14	21	16	23	18
5		16	12	18	14	20	16
4		13	10	15	12	17	14
3		10	8	12	10	14	12
2		7	6	9	8	11	10
1		4	4	6	6	8	8
		1	2	3	4	5	6
	groen	rood					

[illegible]

Elk streepje staat voor het zingen van een regel.

Er wordt gedurende 14 tijdseenheden gezongen.

Gedurende 10 tijdseenheden zijn Roos, Saar en Tess alle drie aan het zingen.

Dus $P(\text{Roos, Saar en Tess zijn alle drie aan het zingen}) = \frac{10}{14} = \frac{5}{7}$.

Bladzijde 96

10 a Het aantal mogelijke uitkomsten is $6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 = 6^4 = 1296$.

gunstige uitkomsten: 6664 $\binom{4}{3} = 4$ keer

6655 $\binom{4}{2} = 6$ keer

$$P(\text{som } 22) = \frac{10}{1296} = \frac{5}{648}$$

b som is 4: 1111 1 keer

som is 5: $1112 \quad \binom{4}{3} = 4$ keer

som is 6: $1113 \quad \binom{4}{3} = 4$ keer

1122 $\binom{4}{2} = 6$ keer

totaal $1 + 4 + 10 = 15$ gunstige uitkomsten

$$P(\text{som mindre dan } 7) = \frac{15}{1296} = \frac{5}{432}$$

c gunstige uitkomsten: 1114 $\binom{4}{3} = 4$ keer

1122 $\binom{4}{2} = 6$ keer

$$P(\text{product 4}) = \frac{10}{1296} = \frac{5}{648}$$

11 a Het aantal mogelijke uitkomsten is $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^4 = 16$.

Gunstige uitkomsten zijn k k k k en m m m m.

$$P(\text{vier keer hetzelfde}) = \frac{2}{16} = \frac{1}{8}$$

b Gunstige uitkomsten zijn k m m m, m k m m, m m k m, m m m k.

$$P(\text{één keer kop}) = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$$

c Er zijn $\binom{4}{2} = 6$ uitkomsten met twee keer munt, $\binom{4}{3} = 4$ uitkomsten met drie keer munt en er is $\binom{4}{4} = 1$ uitkomst met vier keer munt.

$$P(\text{meer dan één keer munt}) = \frac{11}{16}$$

- 12 a** Het aantal mogelijke uitkomsten is $6 \cdot 6 \cdot 6 = 6^3 = 216$.
Gunstige uitkomsten zijn 113, 131, 311, 122, 212 en 221.

$$P(\text{som } 5) = \frac{6}{216} = \frac{1}{36}$$

- b** som is 3: 111
som is 4: 112, 121 en 211
som is 5: zie vraag a
som is 6: 114, 141 en 411
123, 132, 213, 231, 312 en 321
222

totaal $1 + 3 + 6 + 10 = 20$ gunstige uitkomsten

$$P(\text{som minder dan } 7) = \frac{20}{216} = \frac{5}{54}$$

- c** Gunstige uitkomsten zijn 111, 222, 333, 444, 555 en 666.

$$P(\text{met elke dobbelsteen hetzelfde}) = \frac{6}{216} = \frac{1}{36}$$

- 13 a** Het aantal mogelijke uitkomsten is $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^6 = 64$.

gunstige uitkomsten: k k k k k m $\binom{6}{5} = 6$ keer

$$P(\text{vijf keer kop}) = \frac{6}{64} = \frac{3}{32}$$

- b** gunstige uitkomsten: m m m k k k $\binom{6}{3} = 20$ keer

$$P(\text{drie keer munt}) = \frac{20}{64} = \frac{5}{16}$$

- c** gunstige uitkomsten: m m m m m m 1 keer

k m m m m m $\binom{6}{1} = 6$ keer

k k m m m m $\binom{6}{2} = 15$ keer

totaal $1 + 6 + 15 = 22$ gunstige uitkomsten

$$P(\text{minder dan drie keer kop}) = \frac{22}{64} = \frac{11}{32}$$

- 14 a** Het aantal mogelijke uitkomsten is $4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$.

gunstige uitkomsten: 4 4 4 1 keer
4 4 3 $\binom{3}{2} = 3$ keer

4 4 2 $\binom{3}{2} = 3$ keer

4 3 3 $\binom{3}{1} = 3$ keer

totaal $1 + 3 + 3 + 3 = 10$ gunstige uitkomsten

$$P(\text{som meer dan } 9) = \frac{10}{64} = \frac{5}{32}$$

- b** gunstige uitkomsten: 4 3 1 $3! = 6$ keer
3 2 2 $\binom{3}{1} = 3$ keer

totaal $6 + 3 = 9$ gunstige uitkomsten

$$P(\text{product } 12) = \frac{9}{64}$$

- 15 Het aantal mogelijke uitkomsten is $\binom{15}{3} = 455$.

gunstige uitkomsten: 12 2 1
 11 3 1
 10 4 1
 10 3 2
 9 5 1
 9 4 2
 8 6 1
 8 5 2
 8 4 3
 7 6 2
 7 5 3
 6 5 4

$$P(\text{som } 15) = \frac{12}{455}$$

3.2 Empirische kansen

Bladzijde 98

16 a

aantal worpen N	30	60	120	180	240	300
frequentie f	7	9	22	34	41	48
relatieve frequentie $\frac{f}{N}$	0,23	0,15	0,18	0,19	0,17	0,16

b Ik verwacht dat 1 op de 6 keer een 6 gegooid wordt, dus 100 keer bij de 600 worpen.

c $\frac{f}{N}$ zal weinig verschillen van $\frac{1}{6}$.

d $\frac{1}{6}$ deel van 18 is 3. De verwachting is drie keer een zes.

Maar dat is geen garantie dat het ook zo gebeurt. Het kan heel goed dat je met een zuivere dobbelsteen maar één keer zes gooit bij 18 worpen.

e Bij 1800 worpen mag je rond de 300 keer een zes verwachten. Hiervan wijkt 100 wel erg veel af. Ik denk dus dat dit vrijwel onmogelijk is bij een zuivere dobbelsteen.

17 a

aantal keer gooien N	50	100	150	200	250	300	500	1000
frequentie f	31	61	89	114	141	174	282	579
relatieve frequentie $\frac{f}{N}$	0,62	0,61	0,59	0,57	0,56	0,58	0,56	0,58

b De beste schatting krijg je door alle worpen te nemen.

$$P(\text{punt omhoog}) = \frac{31 + 61 + 89 + 114 + 141 + 174 + 282 + 579}{50 + 100 + 150 + 200 + 250 + 300 + 500 + 1000} \approx 0,58$$

c De twee mogelijkheden bij een worp met een punaise zijn niet even waarschijnlijk. Je kunt dus niet zeggen dat $P(\text{punt omhoog}) = \frac{1}{2}$.

Bladzijde 100

18 a $P(\text{maximumtemperatuur minstens } 15^\circ\text{C}) = \frac{39 + 31}{103} \approx 0,68$

b $P(\text{minder dan } 5,0 \text{ mm regen}) = \frac{46 + 15 + 24}{103} \approx 0,83$

c $P(\text{minstens 1 uur zon}) = \frac{30 + 34 + 22}{103} \approx 0,83$

Bladzijde 101

19 a $P(\text{meer dan 3 minuten te laat}) = 0,2 + 0,2 = 0,4$

b $P(\text{minstens 2 minuten, maar niet meer dan 4 minuten te laat}) = 0,15 + 0,25 + 0,2 = 0,6$

c $P(\text{minder dan 2 minuten te laat}) = 0,15 + 0,05 = 0,2$

- 20 a empirische kans
b theoretische kans
c empirische kans
d theoretische kans
e empirische kans

21 a $P(\text{georganiseerde reis naar België}) = \frac{699}{2633} \approx 0,265$

b $P(\text{niet-georganiseerde reis naar België}) = \frac{411}{1067} \approx 0,385$

c $P(\text{niet-georganiseerde reis naar België}) \approx 0,385 > P(\text{georganiseerde reis naar België}) \approx 0,265$,
dus bij de niet-georganiseerde reizen is België een populairdere bestemming dan bij de
georganiseerde reizen.

Bladzijde 104

22 a $P(\text{jonger dan 20 en meer dan één blessure}) = \frac{9 + 12 + 4}{285} \approx 0,088$

b $P(\text{uit de oudste leeftijdsklasse had minder dan twee blessures}) = \frac{10 + 16}{43} \approx 0,605$

c $P(\text{lid dat twee blessures had, was 20 jaar of ouder}) = \frac{4 + 5 + 2 + 7}{27} \approx 0,667$

d $P(\text{lid ouder dan 29, had meer dan één blessure}) = \frac{5 + 0 + 2 + 2 + 3 + 1 + 7 + 5 + 5}{50 + 37 + 43} \approx 0,231$

23 a $P(\text{uit west}) = \frac{2581}{8527} \approx 0,303$

b $P(\text{naar oost}) = \frac{2970}{8527} \approx 0,348$

c $P(\text{uit noord naar west}) = \frac{982}{2088} \approx 0,470$

d $P(\text{rechtdoor}) = \frac{53 + 1711 + 51 + 1682}{8527} \approx 0,410$

e $P(\text{linksaf}) = P(N \rightarrow O \text{ of } O \rightarrow Z \text{ of } Z \rightarrow W \text{ of } W \rightarrow N) = \frac{1053 + 154 + 830 + 408}{8527} \approx 0,287$

f $P(\text{uit west naar noord}) = \frac{408}{2581} \approx 0,158$

g $P(\text{uit west}) = \frac{2581}{8527}$, dus verwachte aantal is $\frac{2581}{8527} \cdot 7520 \approx 2276$.

Bladzijde 105

24 a $P(\text{minstens 17 jaar}) = \frac{82}{496} \approx 0,165$

b $P(\text{wel 17, maar niet 18}) = \frac{82 - 59}{496} \approx 0,046$

c $P(\text{van 15 jaar ook 18 jaar}) = \frac{59}{169} \approx 0,349$

d $P(\text{van 16 jaar ook 18 jaar}) = \frac{59}{118} = 0,5$

e $P(\text{van 19 jaar binnen een jaar verdwijnt}) = \frac{42 - 32}{42} \approx 0,238$

f $P(\text{van 16 jaar binnen drie jaar verdwijnt}) = \frac{118 - 42}{118} \approx 0,644$

- 25 a $P(\text{dertigjarige wordt } 60) = \frac{845\,134}{983\,378} \approx 0,859$
- b $P(\text{dertigjarige sterft voor zijn } 40^{\text{e}}) = \frac{983\,378 - 967\,252}{983\,378} \approx 0,016$
- c $P(\text{tachtigjarige wordt minstens } 95) = \frac{11\,472}{344\,752} \approx 0,033$
- d $P(\text{pasgeboren baby sterft voor zijn dertigste}) = \frac{1\,000\,000 - 983\,378}{1\,000\,000} \approx 0,017$
- e $P(\text{zestigjarige haalt wel zijn } 70^{\text{e}}, \text{ maar niet zijn } 80^{\text{e}}) = \frac{659\,273 - 344\,752}{845\,134} \approx 0,372$

- 26 a $P(\text{passagier reist minder dan } 20 \text{ km}) = \frac{14}{83}$
- b $P(\text{passagier die tussen } 20 \text{ en } 40 \text{ km reist heeft een voordeelurenabonnement}) = \frac{9}{20}$
- c $P(\text{passagier zonder voordeelurenabonnement reist } 20 \text{ tot } 40 \text{ km}) = \frac{11}{46}$

Bladzijde 106

- 27 Anton: 40% van 1500 is 600 5% van 600 is 30
 Bert: 50% van 1500 is 750 8% van 750 is 60
 Cor: 10% van 1500 is 150 2% van 150 is 3

	Anton	Bert	Cor	
vraag beantwoord	570	690	147	1407
vraag niet beantwoord	30	60	3	93
	600	750	150	1500

- a $P(\text{vraag is beantwoord}) = \frac{1407}{1500} = 0,938$
- b $P(\text{beantwoorde vraag is door Anton behandeld}) = \frac{570}{1407} \approx 0,405$
- c $P(\text{niet beantwoorde vraag is door Cor behandeld}) = \frac{3}{93} \approx 0,032$

Bladzijde 107

- 28 tweedehands Europees $0,640 \cdot 2895 \approx 1853$
 tweedehands Amerikaans $0,083 \cdot 2895 \approx 240$
 tweedehands overig $2895 - 1853 - 240 = 802$
 nieuw Europees $0,723 \cdot (4157 - 2895) \approx 912$
 nieuw overig $0,156 \cdot (4157 - 2895) \approx 197$
 nieuw Amerikaans $(4157 - 2895) - 912 - 197 = 153$

	Europees	Amerikaans	overig	
nieuwe	912	153	197	1262
tweedehands	1853	240	802	2895
	2765	393	999	4157

- a $P(\text{nieuwe Europese auto}) = \frac{912}{4157} \approx 0,219$
- b $P(\text{Europese auto is nieuw}) = \frac{912}{2765} \approx 0,330$
- c $P(\text{Amerikaanse auto is tweedehands}) = \frac{240}{393} \approx 0,611$

- 29
- | | |
|--|------------------------|
| gerechtigden die niet worden toegelaten | $0,035 \cdot 800 = 28$ |
| gerechtigden die worden toegelaten | $800 - 28 = 772$ |
| niet gerechtigden die worden toegelaten | $0,085 \cdot 400 = 34$ |
| niet gerechtigden die niet worden toegelaten | $400 - 34 = 366$ |

	toegelaten	niet toegelaten	
gerechtigd	772	28	800
niet gerechtigd	34	366	400
	806	394	1200

$$P(\text{niet toegelaten persoon is ten onrechte geweigerd}) = \frac{28}{394} \approx 0,071$$

- 30 a
- | | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| kanker en positieve uitslag | $0,82 \cdot 350 = 287$ |
| kanker en negatieve uitslag | $350 - 287 = 63$ |
| geen kanker en positieve uitslag | $0,16 \cdot (2500 - 350) = 344$ |
| geen kanker en negatieve uitslag | $(2500 - 350) - 344 = 1806$ |

	positieve uitslag	negatieve uitslag	
kanker	287	63	350
geen kanker	344	1806	2150
	631	1869	2500

$$P(\text{positieve uitslag heeft kanker}) = \frac{287}{631} \approx 0,455$$

- b 14% van 2500 is $0,14 \cdot 2500 = 350$.

Dus wordt een groep van 2500 personen onderzocht dan hebben er 350 kanker.

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| kanker en positieve uitslag | $0,90 \cdot 350 = 315$ |
| geen kanker | $2500 - 350 = 2150$ |

	positieve uitslag	totaal
kanker	315	350
geen kanker	x	2150
	$315 + x$	2500

$$P(\text{positieve uitslag heeft kanker}) = \frac{315}{315 + x}, \text{ dus los op}$$

$$\begin{aligned} \frac{315}{315 + x} &= 0,95 \\ 0,95(315 + x) &= 315 \\ 299,25 + 0,95x &= 315 \\ 0,95x &= 15,75 \\ x &= \frac{15,75}{0,95} = 16,57... \end{aligned}$$

$$\frac{N(\text{positieve uitslag, geen kanker})}{N(\text{geen kanker})} = \frac{16,57...}{2150} \approx 0,008$$

Dus het genoemde percentage van 16% moet 0,8% worden.

3.3 Het vaasmodel

Bladzijde 109

- 31 a Eva zou meerdere keren eenzelfde persoon kunnen aanwijzen.
 b Wilco houdt er geen rekening mee dat het drietal A, B en C hetzelfde is als het drietal A, C en B of B, A en C of B, C en A of C, A en B of C, B en A.
 c Het aantal drietallen is $\frac{10 \cdot 9 \cdot 8}{3!} = 120$.

Bladzijde 110

$$32 \quad P(\text{geen rode knikkers}) = \frac{\binom{8}{0} \cdot \binom{7}{5}}{\binom{15}{5}}$$

Bladzijde 111

$$33 \quad \text{a} \quad P(3 \text{ rode}) = \frac{\binom{7}{3}}{\binom{21}{3}} \approx 0,026$$

$$\text{b} \quad P(\text{geen groene}) = \frac{\binom{15}{3}}{\binom{21}{3}} \approx 0,342$$

$$\text{c} \quad P(2 \text{ rode en 1 witte}) = \frac{\binom{7}{2} \cdot \binom{8}{1}}{\binom{21}{3}} \approx 0,126$$

$$\text{d} \quad P(2 \text{ witte}) = \frac{\binom{8}{2} \cdot \binom{13}{1}}{\binom{21}{3}} \approx 0,274$$

$$34 \quad \text{a} \quad P(3 \text{ witte en 3 blauwe}) = \frac{\binom{32}{3} \cdot \binom{12}{3}}{\binom{62}{6}} \approx 0,018$$

$$\text{b} \quad P(\text{geen witte}) = \frac{\binom{30}{6}}{\binom{62}{6}} \approx 0,010$$

$$\text{c} \quad P(4 \text{ witte}) = \frac{\binom{32}{4} \cdot \binom{30}{2}}{\binom{62}{6}} \approx 0,254$$

$$\text{d} \quad P(1 \text{ rode}) = \frac{\binom{18}{1} \cdot \binom{44}{5}}{\binom{62}{6}} \approx 0,318$$

Bladzijde 112

$$35 \text{ a } P(4 \text{ rode en } 4 \text{ zwarte}) = \frac{\binom{16}{4} \cdot \binom{16}{4}}{\binom{32}{8}} \approx 0,315$$

$$\text{b } P(4 \text{ azen}) = \frac{\binom{4}{4} \cdot \binom{28}{4}}{\binom{32}{8}} \approx 0,002$$

$$\text{c } P(\text{geen schoppen}) = \frac{\binom{24}{8}}{\binom{32}{8}} \approx 0,070$$

$$\text{d } P(\text{klaveren } 7, 8, 9, 10 \text{ en verder geen klaveren}) = \frac{\binom{4}{4} \cdot \binom{24}{4}}{\binom{32}{8}} \approx 0,001$$

- 36 a Vaas met 60 knikkers waarvan 1 rood (hoofdprijs), 5 wit (tweede prijzen) en 54 zwart. Dennis pakt 5 knikkers.

$$\text{b } P(2 \text{ tweede prijzen}) = \frac{\binom{5}{2} \cdot \binom{54}{3}}{\binom{60}{5}} \approx 0,045$$

$$\text{c } P(\text{hoofdprijs en } 1 \text{ tweede prijs}) = \frac{\binom{1}{1} \cdot \binom{5}{1} \cdot \binom{54}{3}}{\binom{60}{5}} \approx 0,023$$

$$37 \text{ a } P(\text{Monique } 1 \text{ prijs}) = \frac{\binom{10}{1} \cdot \binom{30}{2}}{\binom{40}{3}} \approx 0,440$$

$$\text{b } P(\text{Barbara } 2 \text{ tweede prijzen}) = \frac{\binom{7}{2} \cdot \binom{33}{2}}{\binom{40}{4}} \approx 0,121$$

$$\text{c } P(\text{geen van beiden prijs}) = \frac{\binom{30}{7}}{\binom{40}{7}} \approx 0,109$$

$$\text{d } P(\text{Barbara } 4 \text{ prijzen}) = \frac{\binom{10}{4}}{\binom{40}{4}} \approx 0,002$$

$$38 \text{ a } P(\text{alleen meisjes}) = \frac{\binom{9}{6}}{\binom{15}{6}} \approx 0,017$$

$$\text{b } P(3 \text{ jongens}) = \frac{\binom{6}{3} \cdot \binom{9}{3}}{\binom{15}{6}} \approx 0,336$$

- 39 a Vaas met 26 knikkers waarvan 4 rood (de letters b, o, e en k).

$$P(\text{boek}) = \frac{\binom{4}{4}}{\binom{26}{4}} = \frac{1}{14950}$$

- b Vaas met 26 knikkers waarvan 3 rood (b, a en k).

$$P(\text{bak}) = \frac{\binom{3}{3} \cdot \binom{23}{1}}{\binom{26}{4}} = \frac{1}{650}$$

- c Vaas met 26 knikkers waarvan 2 rood (d en e).

$$P(\text{de}) = \frac{\binom{2}{2} \cdot \binom{24}{2}}{\binom{26}{4}} = \frac{6}{325}$$

Bladzijde 113

40 a $P(\text{alle zes even}) = \frac{\binom{22}{6}}{\binom{45}{6}} \approx 0,009$

b $P(\text{alle getallen kleiner dan 20}) = \frac{\binom{19}{6}}{\binom{45}{6}} \approx 0,003$

c $P(\text{kleinste getal groter dan 5}) = P(\text{alle getallen groter dan 5}) = \frac{\binom{40}{6}}{\binom{45}{6}} \approx 0,471$

- d Vaas met 45 knikkers waarvan 1 rood (37), 36 wit (getallen kleiner dan 37) en 8 zwart (de rest).

$$P(\text{het grootste getal is 37}) = P(37 \text{ en vijf getallen kleiner dan 37}) = \frac{\binom{1}{1} \cdot \binom{36}{5}}{\binom{45}{6}} \approx 0,046$$

- e Vaas met 45 knikkers waarvan 1 rood (35), 1 groen (10), 24 wit (getallen tussen de 10 en 35) en de rest zwart.

$$P(\text{grootste getal is 35, kleinste getal is 10, vier getallen hiertussen}) = \frac{\binom{1}{1} \cdot \binom{1}{1} \cdot \binom{24}{4}}{\binom{45}{6}} \approx 0,001$$

- 41 Vaas met 20 knikkers waarvan 2 rood (de defecte lampen) en 18 groen.

$$P(\text{goedgekeurd}) = P(4 \text{ goede}) = \frac{\binom{18}{4}}{\binom{20}{4}} \approx 0,632$$

- 42 Vaas met 500 knikkers waarvan 10 rood (de appels met een rotte plek) en 490 groen. Marloes pakt 25 knikkers uit de vaas.

$$P(\text{alle appels gaaf}) = \frac{\binom{490}{25}}{\binom{500}{25}} \approx 0,596$$

- 43 a Vaas met 125 knikkers waarvan 4 rood (de leerlingen die bloedgroep AB hebben) en 121 groen. Pak 24 knikkers uit de vaas (de 24 leerlingen die naar Praag gaan).

$$P(\text{leerlingen naar Praag hebben niet bloedgroep AB}) = \frac{\binom{121}{24}}{\binom{125}{24}} \approx 0,421$$

- b Vaas met 125 knikkers waarvan 57 rood (de leerlingen die bloedgroep 0 hebben) en 68 groen. Pak 38 knikkers uit de vaas (de 38 leerlingen die naar Londen gaan).

$$P(\text{de helft van de leerlingen naar Londen heeft bloedgroep 0}) = \frac{\binom{57}{19} \cdot \binom{68}{19}}{\binom{125}{38}} \approx 0,125$$

- c Vaas met 125 knikkers waarvan 4 rood (de leerlingen die bloedgroep AB hebben) en de rest groen. Pak 36 knikkers uit de vaas (de 36 leerlingen die naar Parijs gaan).

$$P(\text{alle leerlingen met bloedgroep AB gaan naar Parijs}) = \frac{\binom{4}{4} \cdot \binom{121}{32}}{\binom{125}{36}} \approx 0,006$$

- d Vaas met 125 knikkers waarvan 64 rood (de leerlingen met bloedgroep A of bloedgroep B) en de rest groen. Pak 27 knikkers uit de vaas (de 27 leerlingen die naar Berlijn gaan).

$$P(\text{een kwart van de leerlingen met bloedgroep A of bloedgroep B gaat naar Berlijn}) = \frac{\binom{64}{16} \cdot \binom{61}{11}}{\binom{125}{27}} \approx 0,111$$

3.4 De somregel en de complementregel

Bladzijde 115

- 44 a Maak een rooster zoals in figuur 3.8.

$$P(\text{som is 3}) = \frac{2}{36} = \frac{1}{18}, P(\text{som is 4}) = \frac{3}{36} = \frac{1}{12} \text{ en } P(\text{som is 3 of som is 4}) = \frac{5}{36}$$

- b Ja

$$c P(\text{product is 4}) = \frac{3}{36} = \frac{1}{12}$$

$$P(\text{som is 4 of product is 4}) = P(13 \text{ of } 22 \text{ of } 31 \text{ of } 14 \text{ of } 41) = \frac{5}{36}$$

$$P(\text{som is 4}) + P(\text{product is 4}) = \frac{3}{36} + \frac{3}{36} = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

Dus $P(\text{som is 4 of product is 4}) \neq P(\text{som is 4}) + P(\text{product is 4})$.

Bladzijde 116

- 45 De twee breuken in het voorbeeld zijn gelijknamig, je kunt dus eerst de tellers optellen. Het voordeel is dat je minder hoeft in te tikken.

$$46 a P(3 \text{ of } 4 \text{ azen}) = P(3 \text{ azen}) + P(4 \text{ azen}) = \frac{\binom{4}{3} \cdot \binom{28}{5}}{\binom{32}{8}} + \frac{\binom{4}{4} \cdot \binom{28}{4}}{\binom{32}{8}} \approx 0,039$$

$$b P(\text{minder dan 3 schoppen}) = P(0 \text{ schoppen}) + P(1 \text{ schoppen}) + P(2 \text{ schoppen}) =$$

$$\frac{\binom{24}{8}}{\binom{32}{8}} + \frac{\binom{8}{1} \cdot \binom{24}{7}}{\binom{32}{8}} + \frac{\binom{8}{2} \cdot \binom{24}{6}}{\binom{32}{8}} \approx 0,691$$

$$47 \text{ a } P(2 \text{ of } 3 \text{ rode}) = P(2 \text{ rode}) + P(3 \text{ rode}) = \frac{\binom{4}{2} \cdot \binom{6}{1}}{\binom{10}{3}} + \frac{\binom{4}{3}}{\binom{10}{3}} \approx 0,333$$

$$\text{b } P(\text{minder dan } 2 \text{ groene}) = P(0 \text{ groene}) + P(1 \text{ groene}) = \frac{\binom{6}{3}}{\binom{10}{3}} + \frac{\binom{4}{1} \cdot \binom{6}{2}}{\binom{10}{3}} \approx 0,667$$

$$48 \text{ a } P(\text{minder dan } 2 \text{ meisjes}) = P(0 \text{ meisjes}) + P(1 \text{ meisje}) = \frac{\binom{13}{4}}{\binom{28}{4}} + \frac{\binom{15}{1} \cdot \binom{13}{3}}{\binom{28}{4}} \approx 0,244$$

$$\text{b } P(\text{niet enkel en alleen jongens of meisjes}) = P(1 \text{ j en } 3 \text{ m}) + P(2 \text{ j en } 2 \text{ m}) + P(3 \text{ j en } 1 \text{ m}) =$$

$$\frac{\binom{13}{1} \cdot \binom{15}{3}}{\binom{28}{4}} + \frac{\binom{13}{2} \cdot \binom{15}{2}}{\binom{28}{4}} + \frac{\binom{13}{3} \cdot \binom{15}{1}}{\binom{28}{4}} \approx 0,898$$

$$49 \text{ a } P(\text{meer dan } 8 \text{ ondervraagden minder dan } 5 \text{ km}) = P(9 \text{ minder dan } 5 \text{ km}) + P(10 \text{ minder dan } 5 \text{ km}) =$$

$$\frac{\binom{29}{9} \cdot \binom{24}{1}}{\binom{53}{10}} + \frac{\binom{29}{10}}{\binom{53}{10}} \approx 0,013$$

$$\text{b } P(\text{minder dan } 3 \text{ vrouwen}) = P(0 \text{ vrouwen}) + P(1 \text{ vrouw}) + P(2 \text{ vrouwen}) =$$

$$\frac{\binom{37}{10}}{\binom{53}{10}} + \frac{\binom{16}{1} \cdot \binom{37}{9}}{\binom{53}{10}} + \frac{\binom{16}{2} \cdot \binom{37}{8}}{\binom{53}{10}} \approx 0,358$$

$$\text{c } P(2 \text{ vrouwen die } 5 \text{ km of meer van het werk af wonen}) = \frac{\binom{5}{2} \cdot \binom{48}{8}}{\binom{53}{10}} \approx 0,194$$

$$50 \text{ a } P(4 \text{ witte}) = \frac{\binom{10}{4}}{\binom{22}{4}} \approx 0,029$$

$$\text{b } P(\text{minder dan } 4 \text{ witte}) = P(0 \text{ witte}) + P(1 \text{ witte}) + P(2 \text{ witte}) + P(3 \text{ witte}) =$$

$$\frac{\binom{10}{0} \cdot \binom{12}{4}}{\binom{22}{4}} + \frac{\binom{10}{1} \cdot \binom{12}{3}}{\binom{22}{4}} + \frac{\binom{10}{2} \cdot \binom{12}{2}}{\binom{22}{4}} + \frac{\binom{10}{3} \cdot \binom{12}{1}}{\binom{22}{4}} \approx 0,971$$

Bladzijde 118

$$51 \text{ a } P(\text{minstens } 1 \text{ aas}) = 1 - P(\text{geen aas}) = 1 - \frac{\binom{28}{8}}{\binom{32}{8}} \approx 0,705$$

$$\text{b } P(\text{hoogstens } 6 \text{ zwart}) = 1 - P(7 \text{ of } 8 \text{ zwart}) = 1 - \left(\frac{\binom{16}{7} \cdot \binom{16}{1}}{\binom{32}{8}} + \frac{\binom{16}{8}}{\binom{32}{8}} \right) \approx 0,981$$

$$\text{c } P(\text{geen aas of 10}) = \frac{\binom{24}{8}}{\binom{32}{8}} \approx 0,070$$

$$52 \text{ a } P(\text{minstens 1 prijs}) = 1 - P(\text{geen prijs}) = 1 - \frac{\binom{21}{3}}{\binom{25}{3}} \approx 0,422$$

$$\text{b } P(\text{niet 3 prijzen}) = 1 - P(3 \text{ prijzen}) = 1 - \frac{\binom{4}{3}}{\binom{25}{3}} \approx 0,998$$

$$\text{c } P(2 \text{ prijzen}) = \frac{\binom{4}{2} \cdot \binom{21}{1}}{\binom{25}{3}} \approx 0,055$$

$$\text{d } P(\text{geen prijs}) = \frac{\binom{21}{3}}{\binom{25}{3}} \approx 0,578$$

$$53 \text{ a } P(\text{som geen 5}) = 1 - P(\text{som is 5})$$

Het totale aantal uitkomsten is $6 \cdot 6 \cdot 6 = 216$.

Er zijn zes uitkomsten met som is 5, namelijk 113, 131, 311, 221, 212, 122.

$$P(\text{som geen 5}) = 1 - P(\text{som is 5}) = 1 - \frac{6}{216} \approx 0,972$$

$$\text{b } P(\text{som minder dan 17}) = 1 - P(\text{som is 17 of 18})$$

Er zijn vier uitkomsten met som is 17 of 18, namelijk 665, 656, 566, 666.

$$P(\text{som minder dan 17}) = 1 - P(\text{som is 17 of 18}) = 1 - \frac{4}{216} \approx 0,981$$

$$54 \text{ a } \text{Vaas met 50 knikkers waarvan 4 rood (de glazen met barst).}$$

Hieruit worden 10 knikkers gepakt (de doos die Lieke pakt).

$$P(\text{minstens 1 glas met barst}) = 1 - P(\text{geen glas met barst}) = 1 - \frac{\binom{46}{10}}{\binom{50}{10}} \approx 0,603$$

$$\text{b } P(\text{alle kapotte glazen in deze doos}) = \frac{\binom{4}{4} \cdot \binom{46}{6}}{\binom{50}{10}} \approx 0,001$$

Bladzijde 119

$$55 \text{ a } P(\text{minstens 1 groene}) = 1 - P(0 \text{ groene}) = 1 - \frac{\binom{9}{3}}{\binom{12}{3}} \approx 0,618$$

$$\text{b } P(\text{hoogstens 2 blauwe}) = 1 - P(3 \text{ blauwe}) = 1 - \frac{\binom{5}{3}}{\binom{12}{3}} \approx 0,955$$

$$\text{c } P(\text{drie verschillende kleuren}) = \frac{\binom{4}{1} \cdot \binom{3}{1} \cdot \binom{5}{1}}{\binom{12}{3}} \approx 0,273$$

$$\text{d } P(\text{alle drie dezelfde kleur}) = P(3 \text{ gele}) + P(3 \text{ groene}) + P(3 \text{ blauwe}) = \frac{\binom{4}{3}}{\binom{12}{3}} + \frac{\binom{3}{3}}{\binom{12}{3}} + \frac{\binom{5}{3}}{\binom{12}{3}} \approx 0,068$$

56 a $P(\text{geen groene})$ is niet gelijk aan $1 - P(\text{allemaal groene})$ want $P(\text{geen groene}) = 1 - P(\text{minstens 1 groene})$.

b $P(\text{gelijke kleuren})$ is niet gelijk aan $1 - P(\text{drie verschillende kleuren})$ want $P(\text{gelijke kleuren}) = 1 - P(\text{niet gelijke kleuren}) = 1 - P(\text{twee verschillende kleuren of alle drie verschillend})$.

c $P(\text{meer dan 2 rode})$ is niet gelijk aan $1 - P(\text{minder dan 2 rode})$ want $P(\text{meer dan 2 rode}) = 1 - P(2 \text{ rode of minder dan 2 rode})$.

d $P(\text{hoogstens 3 witte})$ is niet gelijk aan $1 - P(\text{minstens 3 witte})$ want $P(\text{hoogstens 3 witte}) = 1 - P(\text{meer dan 3 witte})$.

57 a Vaas met 30 knikkers waarvan 20 rood (minder dan 10 km van school).

$P(\text{minstens 6 minder dan 10 km van school}) =$

$P(6 \text{ minder dan 10 km}) + P(7 \text{ minder dan 10 km}) + P(8 \text{ minder dan 10 km}) =$

$$\frac{\binom{20}{6} \cdot \binom{10}{2}}{\binom{30}{8}} + \frac{\binom{20}{7} \cdot \binom{10}{1}}{\binom{30}{8}} + \frac{\binom{20}{8}}{\binom{30}{8}} \approx 0,452$$

b Vaas met 30 knikkers waarvan 12 rood (de jongens).

$P(\text{minder dan 7 jongens}) = 1 - P(7 \text{ jongens of } 8 \text{ jongens}) = 1 - (P(7 \text{ jongens}) + P(8 \text{ jongens})) =$

$$1 - \left(\frac{\binom{12}{7} \cdot \binom{18}{1}}{\binom{30}{8}} + \frac{\binom{12}{8}}{\binom{30}{8}} \right) \approx 0,997$$

c Vaas met 30 knikkers waarvan 13 rood (de meisjes die minder dan 10 km van school wonen).

$$P(3 \text{ meisjes die minder dan 10 km van school wonen}) = \frac{\binom{13}{3} \cdot \binom{17}{5}}{\binom{30}{8}} \approx 0,302$$

58 a Vaas met 28 knikkers (het aantal langskomende scooters) waarvan 9 rood (de opgevoerde scooters).

Hieruit 10 pakken (de gecontroleerde scooters).

$P(\text{hoogstens twee opgevoerde scooters}) = P(0, 1 \text{ of } 2 \text{ opgevoerd}) =$

$$P(0 \text{ opgevoerd}) + P(1 \text{ opgevoerd}) + P(2 \text{ opgevoerd}) = \frac{\binom{19}{10}}{\binom{28}{10}} + \frac{\binom{19}{9} \cdot \binom{9}{1}}{\binom{28}{10}} + \frac{\binom{19}{8} \cdot \binom{9}{2}}{\binom{28}{10}} \approx 0,278$$

b $P(\text{minstens 4 opgevoerde scooters}) = 1 - P(0, 1, 2 \text{ of } 3 \text{ opgevoerd}) =$

$1 - (P(0 \text{ opgevoerd}) + P(1 \text{ opgevoerd}) + P(2 \text{ opgevoerd}) + P(3 \text{ opgevoerd})) =$

$$1 - \left(\frac{\binom{19}{10}}{\binom{28}{10}} + \frac{\binom{19}{9} \cdot \binom{9}{1}}{\binom{28}{10}} + \frac{\binom{19}{8} \cdot \binom{9}{2}}{\binom{28}{10}} + \frac{\binom{19}{7} \cdot \binom{9}{3}}{\binom{28}{10}} \right) \approx 0,400$$

- c Vaas met 28 knikkers (het aantal langskomende scooters) waarvan 1 rode (de scooter van Arie) en 1 groene (de scooter van Bert). Hieruit 10 pakken (de gecontroleerde scooters).

$$P(\text{scooter van Bert wordt gecontroleerd en die van Arie niet}) = \frac{\binom{1}{1} \cdot \binom{26}{9}}{\binom{28}{10}} \approx 0,238$$

Bladzijde 120

- 59 Vaas met 32 knikkers (het totale aantal plaatsen) waarvan 4 rood (de lege plaatsen). Hieruit 8 pakken (de plaatsen aan een tafel).

$$\text{a } P(\text{tafel 1 heeft vier lege plaatsen}) = \frac{\binom{4}{4} \cdot \binom{28}{4}}{\binom{32}{8}} \approx 0,002$$

$$\text{b } P(\text{tafel 2 heeft twee lege plaatsen}) = \frac{\binom{4}{2} \cdot \binom{28}{6}}{\binom{32}{8}} \approx 0,215$$

$$\text{c } P(\text{tafel 3 heeft geen lege plaatsen}) = \frac{\binom{28}{8}}{\binom{32}{8}} \approx 0,295$$

$$\begin{aligned} \text{d } P(\text{tafel 4 heeft minstens twee lege plaatsen}) &= 1 - P(\text{tafel 4 heeft nul of één lege plaatsen}) = \\ &= 1 - (P(\text{tafel 4 heeft nul lege plaatsen}) + P(\text{tafel 4 heeft één lege plaats})) = \\ &= 1 - \left(\frac{\binom{28}{8} + \binom{4}{1} \cdot \binom{28}{7}}{\binom{32}{8}} \right) \approx 0,254 \end{aligned}$$

- 60 a Vaas met 44 knikkers (de getallen 1 t/m 44) waarvan 19 rood (de getallen kleiner dan 20). Hieruit 6 pakken.

$$P(\text{alle zes getallen kleiner dan 20}) = \frac{\binom{19}{6}}{\binom{44}{6}} \approx 0,004$$

- b Vaas met 44 knikkers (de getallen 1 t/m 44) waarvan 1 rood (het getal 40) en 39 groen (de getallen kleiner dan 40). Hieruit 6 pakken.

$$P(\text{het grootste getal is 40}) = \frac{\binom{1}{1} \cdot \binom{39}{5}}{\binom{44}{6}} \approx 0,082$$

- c Vaas met 44 knikkers (de getallen 1 t/m 44) waarvan 14 rood (de getallen groter dan 30). Hieruit 6 pakken.

$$\begin{aligned} P(\text{minstens 2 getallen zijn groter dan 30}) &= 1 - P(0 \text{ of } 1 \text{ groter dan } 30) = \\ &= 1 - (P(0 \text{ groter dan } 30) + P(1 \text{ groter dan } 30)) = 1 - \left(\frac{\binom{30}{6}}{\binom{44}{6}} + \frac{\binom{30}{5} \cdot \binom{14}{1}}{\binom{44}{6}} \right) \approx 0,633 \end{aligned}$$

- d Vaas met 44 knikkers (de getallen 1 t/m 44) waarvan 6 rood (de aangekruiste getallen). Hieruit 6 pakken.

$$P(\text{derde prijs}) = \frac{\binom{6}{4} \cdot \binom{38}{2}}{\binom{44}{6}} \approx 0,001$$

- e Vaas met 44 knikkers (de getallen 1 t/m 44) waarvan 6 rood (de aangekruiste getallen) en 1 groen (het extra getal). Hieruit 6 pakken.

$$P(\text{vierde prijs}) = \frac{\binom{6}{3} \cdot \binom{1}{1} \cdot \binom{37}{2}}{\binom{44}{6}} \approx 0,002$$

- 61 a $P(\text{meer dan 4 kaarten van één soort}) =$

$$P(5, 6, 7 \text{ of } 8 \text{ klaveren}) + P(5, 6, 7 \text{ of } 8 \text{ schoppen}) + P(5, 6, 7 \text{ of } 8 \text{ harten}) + P(5, 6, 7 \text{ of } 8 \text{ ruiten}) =$$

$$4 \cdot P(5, 6, 7 \text{ of } 8 \text{ klaveren}) = 4 \cdot (P(5 \text{ klaveren}) + P(6 \text{ klaveren}) + P(7 \text{ klaveren}) + P(8 \text{ klaveren})) =$$

$$4 \cdot \left(\frac{\binom{8}{5} \cdot \binom{24}{3}}{\binom{32}{8}} + \frac{\binom{8}{6} \cdot \binom{24}{2}}{\binom{32}{8}} + \frac{\binom{8}{7} \cdot \binom{24}{1}}{\binom{32}{8}} + \frac{\binom{8}{8}}{\binom{32}{8}} \right) \approx 0,046$$

- b $P(4 \text{ klaveren en minstens 1 schoppen}) = P(4 \text{ klaveren en 1 schoppen}) + P(4 \text{ klaveren en 2 schoppen}) +$
 $P(4 \text{ klaveren en 3 schoppen}) + P(4 \text{ klaveren en 4 schoppen}) =$

$$\frac{\binom{8}{4} \cdot \binom{8}{1} \cdot \binom{16}{3}}{\binom{32}{8}} + \frac{\binom{8}{4} \cdot \binom{8}{2} \cdot \binom{16}{2}}{\binom{32}{8}} + \frac{\binom{8}{4} \cdot \binom{8}{3} \cdot \binom{16}{1}}{\binom{32}{8}} + \frac{\binom{8}{4} \cdot \binom{8}{4}}{\binom{32}{8}} \approx 0,059$$

- c $P(\text{minstens 1 schoppen en geen harten}) = P(\text{geen harten}) - P(\text{geen harten en geen schoppen}) =$

$$\frac{\binom{24}{8}}{\binom{32}{8}} - \frac{\binom{16}{8}}{\binom{32}{8}} \approx 0,069$$

Diagnostische toets

Bladzijde 122

1 a $P(\text{som } 8) = \frac{6}{48} = \frac{1}{8}$

b $P(\text{som minder dan 4}) = \frac{3}{48} = \frac{1}{16}$

c $P(\text{verschil } 2) = \frac{10}{48} = \frac{5}{24}$

d $P(\text{gelijke aantallen}) = \frac{6}{48} = \frac{1}{8}$

SOM

6		8					
5			8				
4				8			
3					8		
2	3					8	
1	2	3					8
	1	2	3	4	5	6	7

VERSCHIL

6				2		0	2
5			2		0		2
4		2		0		2	
3	2		0		2		
2		0		2			
1	0		2				
	1	2	3	4	5	6	7

- 2 a Het aantal mogelijke uitkomsten is $4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 = 4^4 = 256$.

gunstige uitkomsten: 1144 $\binom{4}{2} = 6$ keer
 1224 $\binom{4}{1} \cdot \binom{3}{2} = 12$ keer
 2222 1 keer
 totaal $6 + 12 + 1 = 19$ gunstige uitkomsten
 $P(\text{product } 16) = \frac{19}{256}$

b som 14: 4442 $\binom{4}{3} = 4$ keer
 4433 $\binom{4}{2} = 6$ keer
 som 15: 4443 $\binom{4}{3} = 4$ keer
 som 16: 4444 1 keer
 totaal $10 + 4 + 1 = 15$ gunstige uitkomsten
 $P(\text{som meer dan } 13) = \frac{15}{256}$

3 a $P(\text{minstens } 160 \text{ cm}) = \frac{159 + 33}{215} \approx 0,893$

b $P(\text{minstens } 180 \text{ cm en in } 5^{\text{e}} \text{ klas}) = \frac{12}{215} \approx 0,056$

c $P(\text{niet in } 6^{\text{e}} \text{ klas en korter dan } 160 \text{ cm}) = \frac{15 + 5}{215} \approx 0,093$

4 a $P(\text{vierdeklasser is korter dan } 180 \text{ cm}) = \frac{15 + 59}{80} = 0,925$

b $P(\text{leerling van } 180 \text{ cm of langer zit in vierde klas}) = \frac{6}{33} \approx 0,182$

c $P(\text{vierde- of vijfdeklasser is langer dan } 160 \text{ cm}) = \frac{59 + 49 + 6 + 12}{80 + 66} \approx 0,863$

d $P(\text{langer dan } 160 \text{ cm en in de vijfde of zesde klas}) = \frac{49 + 51 + 12 + 15}{215} \approx 0,591$

- 5 55% van 2000 is 1100 1% van 1100 is 11
 30% van 2000 is 600 2% van 600 is 12
 15% van 2000 is 300 3% van 300 is 9

	I	II	III	
defect	11	12	9	32
in orde	1089	588	291	1968
	1100	600	300	2000

$P(\text{defect scherm is door III gemaakt}) = \frac{9}{32} \approx 0,281$

Bladzijde 123

$$6 \text{ a } P(2 \text{ rode, 2 witte en 2 blauwe}) = \frac{\binom{5}{2} \cdot \binom{7}{2} \cdot \binom{9}{2}}{\binom{21}{6}} \approx 0,139$$

$$b \text{ } P(\text{geen blauwe}) = \frac{\binom{12}{6}}{\binom{21}{6}} \approx 0,017$$

$$c \text{ } P(2 \text{ rode}) = \frac{\binom{5}{2} \cdot \binom{16}{4}}{\binom{21}{6}} \approx 0,335$$

$$7 \text{ a } P(\text{geen prijs}) = \frac{\binom{33}{4}}{\binom{40}{4}} \approx 0,448$$

$$b \text{ } P(2 \text{ prijzen}) = \frac{\binom{33}{2} \cdot \binom{7}{2}}{\binom{40}{4}} \approx 0,121$$

$$c \text{ } P(\text{de hoofdprijs en één 2° prijs}) = \frac{\binom{1}{1} \cdot \binom{6}{1} \cdot \binom{33}{2}}{\binom{40}{4}} \approx 0,035$$

- 8 a Vaas met 16 knikkers (de 16 nummers) waarvan 1 rood (nummer 14). Hieruit 3 pakken (de eerste drie afgespeelde nummers).

$$P(\text{nummer 14 zit bij de eerste drie afgespeelde nummers}) = \frac{\binom{1}{1} \cdot \binom{15}{2}}{\binom{16}{3}} \approx 0,188$$

- b Vaas met 16 knikkers (de 16 nummers) waarvan 3 rood (de laatste drie nummers). Hieruit 3 pakken (nummers 1, 2 en 3).

$$P(\text{nummers 1, 2 en 3 worden op het eind afgespeeld}) = \frac{\binom{3}{3}}{\binom{16}{3}} \approx 0,002$$

- c Vaas met 16 knikkers (de 16 nummers) waarvan 4 rood (nummers 3, 7, 8 en 9). Hieruit 8 pakken (de eerste acht afgespeelde nummers).

$$P(\text{nummers 3, 7, 8 en 9 zitten bij de eerste acht afgespeelde nummers}) = \frac{\binom{4}{4} \cdot \binom{12}{4}}{\binom{16}{8}} \approx 0,038$$

9 a $P(\text{minstens 1 rode}) = 1 - P(0 \text{ rode}) = 1 - \frac{\binom{8}{4}}{\binom{14}{4}} \approx 0,930$

b $P(\text{hoogstens 1 witte}) = P(0 \text{ witte}) + P(1 \text{ witte}) = \frac{\binom{9}{4}}{\binom{14}{4}} + \frac{\binom{5}{1} \cdot \binom{9}{3}}{\binom{14}{4}} \approx 0,545$

c $P(\text{geen rode}) = \frac{\binom{8}{4}}{\binom{14}{4}} \approx 0,070$

d $P(\text{minder dan 3 zwarte}) = 1 - P(3 \text{ zwarte}) = 1 - \frac{\binom{3}{3} \cdot \binom{11}{1}}{\binom{14}{4}} \approx 0,989$

10 a $P(\text{minder dan 2 prijzen}) = P(0 \text{ prijzen}) + P(1 \text{ prijs}) = \frac{\binom{115}{6}}{\binom{120}{6}} + \frac{\binom{5}{1} \cdot \binom{115}{5}}{\binom{120}{6}} \approx 0,980$

b $P(\text{€100}) = P(1 \text{ hoofdprijs of 4 tweede prijzen}) = P(1 \text{ hoofdprijs}) + P(4 \text{ tweede prijzen}) =$
 $\frac{\binom{1}{1} \cdot \binom{115}{5}}{\binom{120}{6}} + \frac{\binom{4}{4} \cdot \binom{115}{2}}{\binom{120}{6}} \approx 0,042$

c $P(\text{geen verlies}) = 1 - P(\text{verlies}) = 1 - P(\text{geen prijs of 1 tweede prijs}) =$
 $1 - (P(\text{geen prijs}) + P(1 \text{ tweede prijs})) = 1 - \left(\frac{\binom{115}{6}}{\binom{120}{6}} + \frac{\binom{4}{1} \cdot \binom{115}{5}}{\binom{120}{6}} \right) \approx 0,062$

11 a $P(\text{hoogstens 2 docenten minder dan 10 uur}) = P(0, 1 \text{ of } 2 \text{ docenten minder dan 10 uur}) =$
 $P(0 \text{ docenten minder dan 10 uur}) + P(1 \text{ docent minder dan 10 uur}) + P(2 \text{ docenten minder dan 10 uur}) =$
 $\frac{\binom{65}{8}}{\binom{80}{8}} + \frac{\binom{15}{1} \cdot \binom{65}{7}}{\binom{80}{8}} + \frac{\binom{15}{2} \cdot \binom{65}{6}}{\binom{80}{8}} \approx 0,834$

b $P(\text{minstens 2 mannen}) = 1 - P(\text{minder dan 2 mannen}) = 1 - (P(0 \text{ mannen}) + P(1 \text{ man})) =$
 $1 - \left(\frac{\binom{45}{8}}{\binom{80}{8}} + \frac{\binom{35}{1} \cdot \binom{45}{7}}{\binom{80}{8}} \right) \approx 0,938$

c $P(\text{meer vrouwen dan mannen}) = P(\text{meer dan 4 vrouwen}) =$
 $P(5 \text{ vrouwen}) + P(6 \text{ vrouwen}) + P(7 \text{ vrouwen}) + P(8 \text{ vrouwen}) =$
 $\frac{\binom{45}{5} \cdot \binom{35}{3}}{\binom{80}{8}} + \frac{\binom{45}{6} \cdot \binom{35}{2}}{\binom{80}{8}} + \frac{\binom{45}{7} \cdot \binom{35}{1}}{\binom{80}{8}} + \frac{\binom{45}{8}}{\binom{80}{8}} \approx 0,505$