Hoofdstuk 6 - Rekenen met kansen

bladzijde 148

V-1a De kans dat de wijzer 5 aanwijst is $\frac{1}{8}$.

b De kans dat de wijzer een even getal aanwijst is $\frac{5}{8}$.

c De kans dat de wijzer een rood vlak aanwijst is 50%.

d De kans dat de wijzer een rood vlak met een oneven getal aanwijst is $\frac{3}{8} = 0{,}375$ ofwel 37,5%.

e Je mag inderdaad verwachten dat de wijzer ongeveer 125 keer op het getal 14 blijft staan.

V-2a De kans op een schoppen kaart is $\frac{13}{52} = \frac{1}{4}$.

b De kans op een zwarte aas is $\frac{2}{52} = \frac{1}{26}$.

c Van de overgebleven 36 kaarten zijn er vier rode kaarten boven de acht dus de kans is $\frac{4}{36} = \frac{1}{9}$.

d Er zitten dan nog 12 schoppen in van de 51 overgebleven kaarten dus die kans is $\frac{12}{51}$.

bladzijde 149

V-3a

		eerste spel			
		H	R	S	K
tweede spel	H	HH	HR	HS	HK
	R	RH	RR	RS	RK
	S	SH	SR	SS	SK
	K	KH	KR	KS	KK

b De kans op twee harten is $\frac{1}{16}$.

c De kans op minstens één ruiten is $\frac{7}{16}$.

d De kans op twee kaarten van dezelfde soort is $\frac{4}{16} = \frac{1}{4}$.

V-4a Met elke munt kun je kop of munt gooien wat dan of een jongen of een meisje betekent.

b Je kunt het beste de laatste kolom nemen omdat daar honderd keer is gegooid. Hoe vaker je gooit des te dichter je bij de theoretische kans in de buurt komt.

c Marlijn schat de kans op drie meisjes op $\frac{24}{100} = 0{,}24$.

V-5a Er zijn veel meer gezinssamenstellingen mogelijk met drie meisjes en twee jongens dan met vier meisjes en één jongen.

b In vier groepjes komen drie oneven getallen voor dus er worden vier gezinnen met drie meisjes gesimuleerd.

c -

bladzijde 150

1a Eén van de zes zijvlakken van een dobbelsteen bevat vier ogen dus is de kans $\frac{1}{6}$.

b Met twee dobbelstenen zijn er $6 \times 6 = 36$ mogelijke uitkomsten.
5+3, 3+5, 2+6, 6+2 en 4+4 geven als som acht. Dus de kans is $\frac{5}{36}$.

2 De punaise is 658 van de 2000 keer in ‘rugligging’ terecht gekomen. Die kans is dus $\frac{658}{2000} = 0{,}329$.

3 Er zitten nog 19 rode M&M’s in van de 75 stuks, dus P(rood) = $\frac{19}{75} \approx 0{,}24$.

bladzijde 151

4a 0, 1, 2, 3 of 4 keer kop
b -
c P(2 keer kop) = $\frac{397}{1000} = 0{,}397$
d Max ging er vanuit dat elke uitkomst even waarschijnlijk was.

5a 0, 1, 2 of 3 keer munt
b -
c -

6a P(vijf ogen) = $\frac{5}{60} \approx 0{,}083$ dus ongeveer 8%
b Kan wel. Ze zal vaker moeten gooien om meer zekerheid te hebben.
c De experimentele kans komt steeds dichter bij de theoretische kans te liggen.

7a Bij elk van de zes uitkomsten van de rode dobbelsteen zijn er ook zes uitkomsten voor de gele dobbelsteen. Er zijn dus $6 \times 6 = 36$ verschillende uitkomsten.
b (1, 2), (2, 3), (3, 4), (4, 5), (5, 6), (6, 5), (5, 4), (4, 3), (3, 2) en (2, 1)
c P(V) = $\frac{10}{36} = \frac{5}{18} \approx 0{,}2778$
d Bij het eerste experiment 0,29 en bij het tweede 0,2784.
e De tweede schatting is het meest betrouwbaar omdat de uitslag betrouwbaarder wordt naarmate het experiment vaker wordt uitgevoerd.

bladzijde 152

8a Liesbeth heeft twintig mogelijkheden om te winnen en Peter maar zestien dus niet gunstig voor Peter.
b

1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6
3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6
4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6
5,	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6
6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6

c P(A) = $\frac{20}{36} = \frac{5}{9} \approx 0{,}5556$
d Nee.

9a Alle uitkomsten zijn positief.
b P(A) = $\frac{1}{2}$ en P(B) = $\frac{1}{2}$
P(A) + P(B) = 1 omdat alle uitkomsten even of oneven zijn.
c De uitkomsten zijn altijd zes of minder dan zes.

bladzijde 153

10a Er zijn $4 \times 3 = 12$ mogelijke uitkomsten.
$(1, 2), (2, 1), (2, 3), (3, 2)$ en $(4, 3)$ zijn gunstig.
$P(A) = \frac{5}{12}$

b $(1, 3), (3, 1)$ en $(2, 2)$ zijn gunstig dus $P(B) = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$

c Die kans is $\frac{5}{12}$ want als het verschil 1 is, is de som nooit 4.

d $P(C) = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$ want $(1, 3), (3, 1), (4, 1)$ en $(4, 2)$ zijn gunstig.
$P(\text{niet-C}) = 1 - P(C) = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$

e $P(\text{meer dan } 6) = \frac{1}{12}$ dus $P(\text{hoogstens } 6) = 1 - \frac{1}{12} = \frac{11}{12}$

11a De 5 en 6 komen minder vaak voor dan de 7.

b Tien mogelijkheden voor de eerste kaart en dan nog negen voor de tweede dus $10 \cdot 9 = 90$ even waarschijnlijke uitkomsten.

c $P(77) = \frac{4 \times 3}{90} = \frac{12}{90} = \frac{2}{15}$

d Niet-G: geen van beide kaarten is een 7

e $P(G) = 1\text{-}P(\text{niet-G}) = 1 - \frac{6 \times 5}{90} = \frac{60}{90} = \frac{2}{3}$

12a

som						
	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
2	3	4	5	6	7	8
3	4	5	6	7	8	9
4	5	6	7	8	9	10
5	6	7	8	9	10	11
6	7	8	9	10	11	12

b ‘de som is 7’ komt zes keer voor terwijl ‘de som is 6’ maar vijf keer voorkomt.

c $P(\text{som} = 2) = P(\text{som} = 12)$ óf $P(\text{som} = 3) = P(\text{som} = 11)$ óf $P(\text{som} = 4) = P(\text{som} = 10)$ óf $P(\text{som} = 5) = P(\text{som} = 9)$ óf $P(\text{som} = 6) = P(\text{som} = 8)$

d niet-G: som is 2

e $P(G) = 1 - P(\text{niet-G}) = 1 - \frac{1}{36} = \frac{35}{36}$

f Nee, want de uikomst $(3, 4)$ hoort bij geen van beide gebeurtenissen.

13a Er wordt geen rekening gehouden met het aantal volgorden.
Zo zijn $1 + 4 + 4 = 4 + 1 + 4 = 4 + 4 + 1$ drie mogelijkheden om som negen te krijgen.

b ‘Som is 9’ kan op $6 + 6 + 3 + 3 + 6 + 1 = 25$ manieren.
‘Som is 10’ kan op $6 + 6 + 3 + 6 + 3 + 3 = 27$ manieren.
$P(\text{som} = 9) = \frac{25}{6 \times 6 \times 6} = \frac{25}{216}$ en $P(\text{som} = 10) = \frac{27}{216}$

bladzijde 154

14a Er gaan $0,35 \times 0,44 \times 1000 = 154$ auto’s naar D.
Er gaan $0,35 \times 0,56 \times 1000 + 0,65 \times 0,20 \times 1000 = 326$ auto’s naar E.
Er gaan $0,65 \times 0,80 \times 1000 = 520$ auto’s naar F.

b

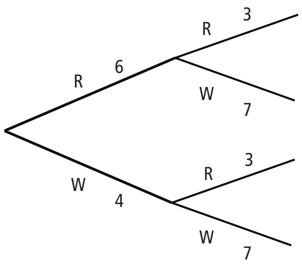
	D	E	F	
aantal	154	326	520	1 000
%	15,4	32,6	52,0	100

c De kans dat de auto van A naar C gaat is 0,326.

d De kans op route ACE is $0,65 \times 0,20 = 0,13$.

15a Je krijgt een boomdiagram met $10 \times 10 = 100$ takken.

b



c RR komt $6 \times 3 = 18$ keer voor
RW komt $6 \times 7 = 42$ keer voor
WR komt $4 \times 3 = 12$ keer voor
WW komt $4 \times 7 = 28$ keer voor

d P(RW) = $\frac{42}{100} = 0,42$

e Nee, want P(WR) = $\frac{12}{100} = 0,12$.

f P(RR) = $\frac{18}{100} = 0,18$
P(WW) = $\frac{28}{100} = 0,28$

g $0,18 + 0,42 + 0,12 + 0,28 = 1$

16a P(R) = $\frac{6}{10} = 0,6$ en $0,6 \times 1000 = 600$
P(W) = $\frac{4}{10} = 0,4$ en $0,4 \times 1000 = 400$

b $0,3 \times 600 = 180$

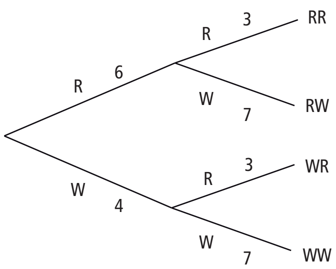
c Achtereenvolgens 180, 420, 120 en 280.

d P(RR) = $\frac{180}{1000} = 0,18$
P(WR) = $\frac{420}{1000} = 0,42$
P(RW) = $\frac{120}{1000} = 0,12$
P(WW) = $\frac{280}{1000} = 0,28$

bladzijde 155

17a P(Rood) = $\frac{6}{10} = 0,6$ en P(Wit) = $\frac{4}{10} = 0,4$

b



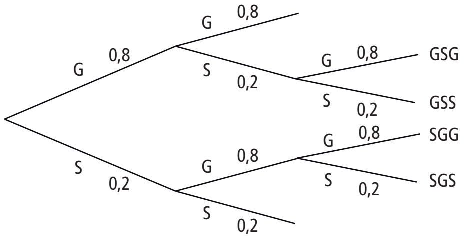
c De kans kan nooit meer dan één zijn.

d P(RW) = $0,6 \times 0,7 = 0,42$

e P(WR) = $0,4 \times 0,3 = 0,12$ en P(WW) = $0,4 \times 0,7 = 0,28$

18a $\text{P(S)} = 1 - 0,8 = 0,2$

b



c $\text{P(GG)} = 0,8 \times 0,8 = 0,64$
$\text{P(GSG)} = 0,8 \times 0,2 \times 0,8 = 0,128$
$\text{P(GSS)} = 0,8 \times 0,2 \times 0,2 = 0,032$

d $\text{P(SGG)} = 0,2 \times 0,8 \times 0,8 = 0,128$
$\text{P(SGS)} = 0,2 \times 0,8 \times 0,2 = 0,032$
$\text{P(SS)} = 0,2 \times 0,2 = 0,04$

19a $\text{P(LL)} = 0,28 \times 0,28 = 0,0784$

b $\text{P(LR)} = 0,28 \times 0,72 = 0,2016$

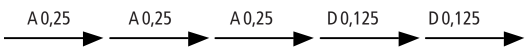
c $\text{P(RL)} = 0,72 \times 0,28 = 0,2016$

d $\text{P(RR)} = 0,72 \times 0,72 = 0,5184$

e Meer mogelijkheden zijn er niet.

bladzijde 156

20a

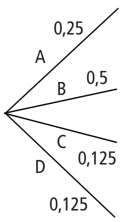


b $\text{P(AAAAA)} = 0,25^5 \approx 0,009766$

c $\text{P(twintig keer B)} = 0,5^{20} \approx 0,00000095$

d $\text{P(zestien keer niet-A)} = 0,75^{16} \approx 0,010023$

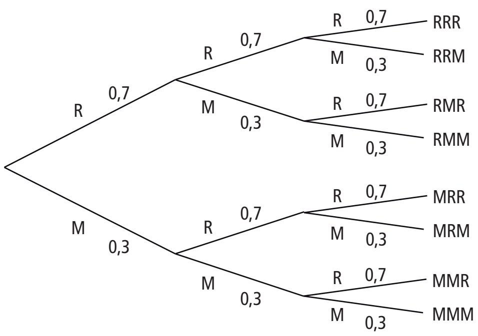
21a



b $\text{P(AA)} = 0,25^2 = 0,0625$
$\text{P(BB)} = 0,5^2 = 0,25$
$\text{P(CC)} = \text{P(DD)} = 0,125^2 = 0,015625$

c $\text{P(twee keer dezelfde letter)} = 0,0625 + 0,25 + 2 \times 0,015625 = 0,34375$

22a



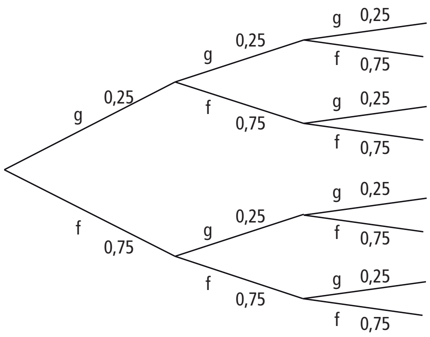
b P(twee keer raak) = P(RRM) + P(RMR) + P(MRR) =
$0,7 \times 0,7 \times 0,3 + 0,7 \times 0,3 \times 0,7 + 0,3 \times 0,7 \times 0,7 = 0,441$

c P(RMR) = $0,7 \times 0,3 \times 0,7 = 0,147$

d P(hoogstens twee keer raak) = 1 – P(drie keer raak) = $1 - 0,7^3 = 0,657$

bladzijde 157

23a



P(twee fouten) = P(ffg) + P(fgf) + P(gff) = $3 \times 0,75^2 \times 0,25 \approx 0,4219$

b P(meer dan 1 fout) = P(2 fouten) + P(3 fouten) = $0,421875 + 0,75^3 = 0,84375$

c P(hoogstens twee fouten) = 1 – P(drie fouten) = $1 - 0,75^3 = 0,578125$

d Van de acht vragen moeten er twee fout en dus zes goed zijn.
Dat kan op $\binom{8}{2} = 28$ manieren.

e De kans op een zo'n route is $0,75^2 \times 0,25^6 \approx 0,00014$.

f P(minstens twee fouten) = 1 – P(nul fouten) – P(één fout) =
$1 - 0,25^4 - 4 \cdot 0,25^3 \cdot 0,75 \approx 0,9492$

g P(minstens één goed) = 1 – P(nul goed) = $1 - 0,75^{15} \approx 0,9866$

24a P(DDGG) = $0,15^2 \times 0,85^2 \approx 0,0163$
P(DGDG) $\approx 0,0163$

b $\binom{4}{2} = 6$ volgorden

c P(2G,2D) = $6 \times 0,15^2 \times 0,85^2 \approx 0,0975$

d P(minstens één defect) = 1 – P(nul defect) = $1 - 0,85^4 \approx 0,4780$

25a P(minstens vier welpen in drie worpen) = 1 – P(drie welpen in drie worpen) =
$1 - 0,2^3 = 0,992$

b P(hoogstens zeven welpen) = 1 – P(acht welpen) – P(negen welpen) =
$1 - 3 \cdot P(332) - P(333) = 1 - 3 \times 0,3^2 \times 0,5 - 0,3^3 = 0,838$

bladzijde 158

26a Willem: P(RW) = $\frac{20}{28} \times \frac{8}{28} = \frac{10}{49} \approx 0,2041$ en P(WR) = $\frac{8}{28} \times \frac{20}{28} = \frac{10}{49} \approx 0,2041$
Sieb: P(RW) = $\frac{20}{28} \times \frac{8}{27} = \frac{40}{189} \approx 0,2116$ en P(WR) = $\frac{8}{28} \times \frac{20}{27} = \frac{40}{189} \approx 0,2116$

b Willem: P(WW) = $\frac{8}{28} \times \frac{8}{28} = \frac{4}{49} \approx 0,0816$
Sieb: P(WW) = $\frac{8}{28} \times \frac{7}{27} = \frac{2}{27} \approx 0,0741$

c Er is sprake van één trekking dus de volgorde doet er niet toe.

d Dit is hetzelfde als het pakken van twee knikkers zonder terugleggen dus P(WR of RW) $= 2 \times \frac{20}{28} \times \frac{8}{27} = \frac{80}{189} \approx 0{,}4233$.

27a P(WR) + P(RW) $= 2 \times \frac{5}{9} \times \frac{4}{9} = \frac{40}{81} \approx 0{,}4938$

b P(RR) $= \frac{4}{9} \times \frac{4}{9} = \frac{16}{81} \approx 0{,}1975$

28a P(BBB) + P(GGG) $= \frac{8}{14} \cdot \frac{7}{13} \cdot \frac{6}{12} + \frac{6}{14} \cdot \frac{5}{13} \cdot \frac{4}{12} = \frac{19}{91} \approx 0{,}2088$

b P(2G,1B) $= 3 \times$ P(GGB) $= 3 \times \frac{6}{14} \times \frac{5}{13} \times \frac{8}{12} = \frac{30}{91} \approx 0{,}3297$

29a Een vaas met drie witte en twee rode knikkers. Wit betekent 'raak' en rood betekent 'mis'. Je moet drie keer trekken met terugleggen.

b P(MMR) $= \frac{2}{5} \times \frac{2}{5} \times \frac{3}{5} = \frac{12}{125} = 0{,}096$

c Dit kan op $\binom{3}{1} = 3$ manieren.

d Elk van deze drie manieren heeft als kans $\frac{2}{5} \times \frac{3}{5} \times \frac{3}{5} = \frac{18}{125} = 0{,}144$.

e P(één misser) $= 3 \times \frac{18}{125} = \frac{54}{125} = 0{,}432$

30a Een vaas met één rode en één witte bal. Wit betekent 'prijs' en rood is 'geen prijs'. Je moet drie keer trekken met terugleggen.

b Dit kan op $\binom{3}{1} = 3$ manieren.

c Elk van deze drie manieren heeft als kans $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8} = 0{,}125$.

d P(twee prijsvakjes) $= 3 \times \frac{1}{8} = \frac{3}{8} = 0{,}375$

31 De zesde batterij die Karin pakt moet dan de vierde volle zijn.
Bij de eerste vijf batterijen moeten er drie vol en twee leeg zijn.
Dit laatste kan op $\binom{5}{3} = 10$ manieren.
P(zes testen voor vier volle batterijen) $= 10 \cdot$ P(VVVLL) $\cdot$ P(V) $=$
$10 \cdot \frac{8}{12} \cdot \frac{7}{11} \cdot \frac{6}{10} \cdot \frac{4}{9} \cdot \frac{3}{8} \cdot \frac{5}{7} = \frac{10}{33} \approx 0{,}3030$

32a Doordat het aantal blikken zo groot is verandert de kans nauwelijks.

b P(één blik niet van kwaliteit A) $= 5 \times 0{,}9^4 \times 0{,}1 = 0{,}32805$

c Er zijn $\binom{5}{2} = 10$ volgorden waarbij twee van de vijf blikken niet van kwaliteit A zijn.
P(twee blikken niet van kwaliteit A) $= 10 \times 0{,}9^3 \times 0{,}1^2 = 0{,}0729$.

bladzijde 160

33a De kans dat Joke het goed raadt is $\frac{1}{2}$.

b Nu is de kans 1.

34a Die kans is $\frac{26}{79} \approx 0{,}3291$.

b Die kans is $\frac{32}{71} \approx 0{,}4507$.

c Die kans is $\frac{26}{26+32} = \frac{13}{29} \approx 0{,}4483$.

35a P(drievoud | even) = $\frac{1}{3}$ want er is één even drievoud.
b P(A|B) = $\frac{1}{3}$ alleen drie voldoet.
P(B|A) = $\frac{1}{4}$ alleen drie voldoet.

36a P(even-even | som = 6) = $\frac{2}{5}$ Van de vijf mogelijkheden om als som zes te gooien voldoen allen (2, 4) en (4, 2).
b P(som = 6 | even-even) = $\frac{2}{9}$. Van de negen mogelijkheden om even-even te gooien voldoen alleen (4, 2) en (2, 4).

bladzijde 161

37a P(A) = $\frac{4}{52} = \frac{1}{13}$; P(A|B) = $\frac{1}{13}$
In een volledig kaartspel is één op de vier azen schoppen en één op de vier kaarten is schoppen dus de verhouding is hetzelfde.
b P(B) = $\frac{13}{52} = \frac{1}{4}$; P(B|A) = $\frac{1}{4}$
c P(C) = $\frac{1}{52}$. Hier mag je kiezen uit 52 kaarten.
P(C|A) = $\frac{1}{4}$. Hier mag je nog maar uit vier kaarten kiezen.

38a De worp met de tweede dobbelsteen wordt niet beïnvloed door de uitkomst van de eerste worp.
b P(A) = P(A|C) = $\frac{1}{6}$ en P(C) = P(C|A) = $\frac{1}{6}$
De gebeurtenissen A en C zijn dus onafhankelijk. Dit kun je niet direct beredeneren omdat gebeurtenis C wel betrekking heeft op de eerste worp.

39a P(onvoldoende CSE|voldoende SE) = $\frac{11}{77} = \frac{1}{7} \approx 0{,}1429$
b P(onvoldoende SE|voldoende CSE) = $\frac{5}{71} \approx 0{,}0704$
c De percentages hebben betrekking op alle leerlingen die examen hebben gedaan en hoeven dus niet van toepassing te zijn op één leerling.
d P(onvoldoende CSE) = 0,29 ≠ P(onvoldoende CSE|onvoldoende SE) = $\frac{18}{23} \approx 0{,}7826$
P(onvoldoende SE) = 0,23 ≠ P(onvoldoende SE|onvoldoende CSE) = $\frac{18}{29} \approx 0{,}6207$
Eén van deze twee voorwaarden is al genoeg om te concluderen dat de gebeurtenissen afhankelijk zijn.

bladzijde 162

40a 372 van de 710 katten hadden vlooien dus P(vlooien) = $\frac{372}{710} = \frac{186}{355} \approx 0{,}5239$
b P(vlooien|niet toegediend) = $\frac{286}{361} \approx 0{,}7922$
c $\frac{263}{338} \times 100 \approx 77{,}8\%$
d $\frac{263}{349} \times 100 \approx 75{,}4\%$
e $\frac{86}{349} \times 100 \approx 24{,}6\%$

41a Je verliest meer dan € 0,50 als de uitkering € 0,00 is. Die kans is $\frac{1}{5}$.
b

+	0,00	0,50	1,00	1,50	2,50
0,00	0,00	0,50	1,00	1,50	2,50
0,50	0,50	1,00	1,50	2,00	3,00
1,00	1,00	1,50	2,00	2,50	3,50
1,50	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00
2,50	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00

c P(2,50) = $\frac{4}{25} = 0,16$

d P(meer dan € 1,50) = $\frac{15}{25} = 0,60$

42a P(gezond|ziek) = 0,15

b Van de 62 000 zijn er 496 ziek en 61 504 gezond.
Van de gezonde mensen krijgen $0,05 \times 61504 = 3075$ mensen te horen dat ze ziek zijn. Van de 496 zieke mensen krijgen $0,85 \times 496 = 422$ mensen te horen dat ze ziek zijn. In totaal dus 3 075 + 422 = 3 497 mensen.

c 3 075 van de gezonde mensen krijgen een verkeerde uitslag en $0,15 \times 496 = 74$ van de zieke mensen krijgt een verkeerde uitslag.
In totaal krijgen 3 075 + 74 = 3 149 mensen een verkeerde uitslag. De kans op een verkeerde uitslag is $\frac{3149}{62000} \approx 0,0508$.

d Nee, want het aantal foute uitslagen is alleen al bij de gezonde mensen $0,1 \times 61504 \approx 6150$.

bladzijde 163

43a In totaal moeten er dan $20 + 3 \times 15 = 65$ bloedmonsters worden getest.

b In totaal moeten er dan $1000 + 400 \times 10 = 5000$ bloedmonsters worden getest.

c P(geen syfilis) = $0,95^8 \approx 0,6634$
P(wel syfilis) = $1 - 0,6634 = 0,3366$

d Er zijn $\frac{10000}{8} = 1250$ groepen.
Naar verwachting komt in $0,3366 \times 1250 = 421$ groepen syfilis voor.
Naar verwachting moeten er dan $1250 + 421 \times 8 = 4618$ tests worden gedaan.

e Met behulp van een tabel op je grafische rekenmachine kun je vinden dat bij een groepsgrootte van vijf personen er het minst tests nodig zijn. Er zijn dan A(5) = $\frac{10000}{5} + 10000(1 - 0,95^5) \approx 4262$ test nodig.

bladzijde 164

I-1a P(KK) = $0,8 \times 0,8 = 0,64$

b $0,2 \times 0,8 = 0,8 \times 0,2$

c P(minstens één kop) = 1 – P(geen kop) = $1 - 0,2^2 = 0,96$

d P(minstens één kop) = $1 - 0,4^2 = 0,84$

I-2a P(DDD) = $0,125 \times 0,125 \times 0,125 \approx 0,00195$

b P(AAA) = $0,25^3 = 0,015625$
P(BBB) = $0,5^3 = 0,125$
P(CCC) = $0,125^3 \approx 0,00195$

c P(AAA) + P(BBB) + P(CCC) + P(DDD) $\approx 0,1445$

bladzijde 165

I-3a P(RRM) + P(RMR) + P(MRR) =
$0,7 \times 0,7 \times 0,3 + 0,7 \times 0,3 \times 0,7 + 0,3 \times 0,7 \times 0,7 = 0,441$

b P(RRM) + P(RMR) + P(MRR) =
$0,7 \times 0,5 \times 0,5 + 0,7 \times 0,5 \times 0,5 + 0,3 \times 0,5 \times 0,5 = 0,425$

c P(RMM) = $0,7 \times 0,5 \times 0,5 = 0,175$

d P(hoogstens twee keer roos) = 1 – P(drie keer roos) = $1 - 0,7 \times 0,5 \times 0,5 = 0,825$

I-4a Je moet de kansboom op drie stappen instellen.

b Je gooit zes of geen-zes.

c -

d P(twee keer zes) = $3 \times \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} \times \frac{5}{6} \approx 0,0694$

e P(drie keer zes) = $\left(\frac{1}{6}\right)^3 = 0,0046$

f P(hoogstens twee keer zes) = P(nul keer zes) + P(één keer zes) + P(drie keer zes)
$\approx 0,9954$

g P(hoogstens twee keer zes) = 1 – P(drie keer zes) = $1 - \left(\frac{1}{6}\right)^3 \approx 0,9954$

I-5a Kies voor vijf stappen en twee takken met kansen $\frac{1}{4}$ en $\frac{3}{4}$.

b P(twee fouten) = $10 \times \left(\frac{3}{4}\right)^2 \times \left(\frac{1}{4}\right)^3 \approx 0,0879$

c P(minstens één goed) = 1 – P(nul goed) = $1 - \left(\frac{3}{4}\right)^5 \approx 0,7627$

d P(hoogstens vier goed) = 1 – P(vijf goed) = $1 - \left(\frac{1}{4}\right)^5 \approx 0,9990$

e P(minstens één goed) = 1- P(nul goed) = $1 - \left(\frac{3}{4}\right)^{15} \approx 0,9866$

I-6a P(DDGG) = $0,15^2 \times 0,85^2 \approx 0,0163$
P(DGDG) $\approx 0,0163$

b Dat kan op $\binom{4}{2} = 6$ manieren.

c P(2D, 2G) = $6 \times 0,15^2 \times 0,85^2 \approx 0,0975$

d P(minstens één defect) = 1 – P(nul defect) = $1 - 0,85^4 \approx 0,4780$

bladzijde 166

I-7a P(RG) = $\frac{20}{28} \cdot \frac{8}{28} = \frac{10}{49} \approx 0,2041$ P(GR) = $\frac{8}{28} \cdot \frac{20}{28} = \frac{10}{49} \approx 0,2041$

b Als je een rode knikker trekt en deze niet teruglegt zitten er vervolgens nog maar 19 rode en acht groene knikkers in de vaas. Ditzelfde principe geldt ook voor de andere takken.

cd -

e De kansen veranderen.

f P(GR) + P(RG) = $\frac{8}{28} \cdot \frac{20}{27} + \frac{20}{28} \cdot \frac{8}{27} = \frac{80}{189} \approx 0,4233$

I-8a Je kunt nu geen verschil maken tussen RG en GR.

b P(één rode en één groene) = $\frac{80}{189} \approx 0,4233$

bladzijde 167

I-9a De kansen veranderen niet.

b P(RRR) = $(0,3)^3 = 0,027$

c $P(2R, 1G) = 3 \cdot 0{,}3^2 \cdot 0{,}7 = 0{,}189$

d $P(RRR) = \frac{3}{10} \cdot \frac{2}{9} \cdot \frac{1}{8} = \frac{1}{120} \approx 0{,}0083$

e $P(2R, 1G) = 3 \cdot \frac{3}{10} \cdot \frac{2}{9} \cdot \frac{7}{8} = \frac{7}{40} = 0{,}175$

I-10a Met terugleggen.
b -
c $P(RMR) = 0{,}6 \times 0{,}4 \times 0{,}6 = 0{,}144$
d $P(\text{één misser}) = 3 \times 0{,}6 \times 0{,}4 \times 0{,}6 = 0{,}432$
e P(minstens één keer raak) = 1 – P(nul keer raak) = $1 - 0{,}4^3 = 0{,}936$

I-11a Een vaas met één rode knikker (prijs) en één witte knikker (geen prijs). Vervolgens drie trekkingen met terugleggen.
b Drie stappen met twee takken met kansen $\frac{1}{2}$.
c PPN, PNP en NPP

d $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$

e P(twee prijsvakjes) $= 3 \times \frac{1}{8} = \frac{3}{8}$.

I-12a De vijfde batterij moet dan de vierde volle zijn. Bij de eerste vier trekkingen moeten dan drie volle en een lege batterij zitten. Dit laatste kan op vier manieren.
P(vijf keer testen) = $4 \cdot P(VVVL) \cdot P(V) = 4 \times \frac{8}{12} \times \frac{7}{11} \times \frac{6}{10} \times \frac{4}{9} \times \frac{5}{8} = \frac{28}{99} \approx 0{,}2828$
b P(zes keer testen) = $\binom{5}{3} P(VVVLL) \cdot P(V) = 10 \times \frac{8}{12} \times \frac{7}{11} \times \frac{6}{10} \times \frac{4}{9} \times \frac{3}{8} \times \frac{5}{7} = \frac{10}{33} \approx 0{,}3030$

I-13a Door het grote aantal maakt het nauwelijks verschil.
b P(één blik niet van kwaliteit A) = $\binom{5}{1} \times 0{,}1 \times 0{,}9^4 = 0{,}32805$
c P(minstens één blik niet van kwaliteit A) = 1 – P(vijf blikken van kwaliteit A) =
$1 - 0{,}9^5 = 0{,}40951$

bladzijde 170

T-1a De spoorwegovergang is $6 \times 2 + 4 \times 1\frac{1}{2} = 18$ minuten per uur dicht.

De kans dat hij moet wachten is dus $\frac{18}{60} = 0{,}3$.

b Zij zal de wachtkans $\frac{12}{45} \approx 0{,}27$ schatten.
c Weetkans ofwel een theoretische kans.
d Zweetkans ofwel een experimentele kans.

T-2a $P(33) = \frac{1}{36}$

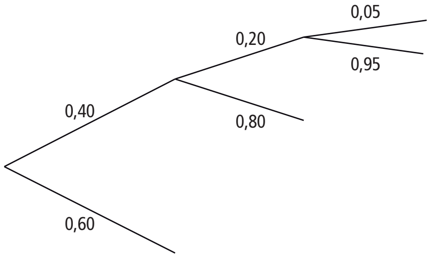
b $P(45) = \frac{1}{36}$

c P(som = 11) = P(56) + P(65) = $\frac{2}{36} = \frac{1}{18}$

d niet-A: de som van de ogen is twaalf

e P(A) = 1 – P(niet-A) = $1 - \frac{1}{36} = \frac{35}{36}$

T-3a



b $P(SZ) = 0,4 \times 0,8 = 0,32$

c $P(SSS) = 0,4 \times 0,2 \times 0,05 = 0,004$

T-4a $P(OO) = 0,45 \times 0,45 = 0,2025$

b De kans op twee mensen met bloedgroep O is groter.

c 1 – P(dezelfde bloedgroep) = 1 – P(AA) – P(BB) – P(ABAB) – P(OO)
$= 1 - 0,43^2 - 0,09^2 - 0,03^2 - 0,45^2 = 0,586$

bladzijde 171

T-5a $P(WWW) = \frac{6}{10} \times \frac{5}{9} \times \frac{4}{8} = \frac{1}{6} \approx 0,1667$

b P(drie van dezelfde kleur) = P(WWW) + P(ZZZ) = $\frac{1}{6} + \frac{4}{10} \times \frac{3}{9} \times \frac{2}{8} = \frac{1}{5} = 0,2$

c $P(2W, 1Z) = 3 \times P(WWZ) = 3 \times \frac{6}{10} \times \frac{5}{9} \times \frac{4}{8} = \frac{1}{2} = 0,5$

d P(minstens één zwarte) = 1 – P(nul zwarte) = 1 – P(WWW) = $1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6} \approx 0,8333$

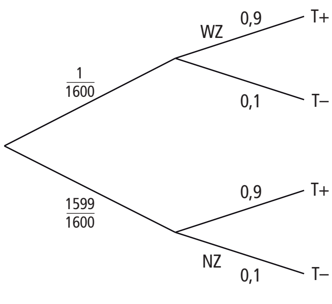
e P(hoogstens twee witte) = 1 – P(drie witte) = $1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6} \approx 0,8333$

T-6a $P(A) = \frac{16}{52} = \frac{4}{13} \approx 0,3077$

b $P(B|A) = \frac{4}{16} = \frac{1}{4} = 0,25$

c Ja, want P(A) = P(A|B) = $\frac{4}{13}$ en P(B) = P(B|A) = $\frac{1}{4}$

T-7a



b $0,9 \times \frac{1}{1600} \times 16000 = 9$

c $P(WZ \text{ en } T-) = 0,1 \times \frac{1}{1600} = \frac{1}{16000}$
$P(NZ \text{ en } T+) = 0,1 \times \frac{1599}{1600} = \frac{1599}{16000}$
$P(NZ \text{ en } T-) = 0,9 \times \frac{1599}{1600} = \frac{14391}{16000}$

	T+	T–	
WZ	9	1	10
NZ	1599	14391	15990
	1608	14392	

d $P(NZ|T+) = \frac{1599}{1608} \approx 0,9944$

T-8a Kies bijvoorbeeld twee blauwe en twee groene knikkers.
Leg je terug dan P(BBBB) $= \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{1}{16}$.
Leg je niet terug dan P(BBBB) = 0.

b Kies bijvoorbeeld duizend blauwe en duizend groene knikkers.
Leg je terug dan P(BBBB) $= \frac{1}{16} \approx 0{,}0625$.
Leg je niet terug dan P(BBBB) $= \frac{1000}{2000} \cdot \frac{999}{1999} \cdot \frac{998}{1998} \cdot \frac{997}{1997} \approx 0{,}0623$.

c Als je teruglegt zijn deze gebeurtenissen altijd onafhankelijk.