Hoofdstuk 4 Kansen

bladzijde 90

V-1a Je zou 50 maal kop verwachten. Het waargenomen aantal verschilt daarvan dus $58-50=8$.

b $262-250=12$ en $2576-2500=76$.

c 58% ; $52,4\%$; $51,5\%$.

d Als het aantal worpen groter wordt zal het percentage kop steeds dichter bij 50% komen te liggen.

V-2a Het hebben van twee mogelijke uitkomsten betekent nog niet dat beide uitkomsten even waarschijnlijk zijn.

b zie a.

V-3a Omdat een dobbelsteen symmetrisch is en er geen enkele voorkeur lijkt voor welk aantal ogen dan ook, is de kans op vier ogen $\frac{1}{6}$ of (wat hetzelfde is) 1 op 6.

b Twee van de zes gelijkwaardige mogelijkheden zijn hier gunstig. De kans is $\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$ of 1 op 3.

c Vijf van de zes gelijkwaardige mogelijkheden. De kans is dan $\frac{5}{6}$.

d $\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$, dus de kans is 1 op 2.

V-4a Elk balletje heeft een even grote kans om getrokken te worden. Die kans is dus $\frac{1}{45}$.
Er zijn vijf balletjes met nummers eindigend op 5. De gevraagde kans is dan $\frac{5}{45}=\frac{1}{9}$

b Er zijn 22 even nummers, de kans is dan $\frac{22}{45}$.

c Alle nummers zijn lager dan 50. De kans is dan $\frac{45}{45}=1$.

bladzijde 91

V-5a Er waren 256 katten zonder vlooien. Daarvan hebben 209 het middel toegediend gekregen. Het gevraagde percentage is dus $\frac{209}{256}\times 100 \approx 81,6\%$.

b Er waren 183 katten die het middel niet kregen toegediend. Hiervan kregen 136 vlooien. Dat is $\frac{136}{183}\times 100\% \approx 74,3\%$.

c Er kregen 454 katten vlooien. Hiervan kregen 183 het middel niet toegediend. Dat is dus $\frac{136}{454}\times 100 \approx 30,0\%$ en de kans is 0,300.

d Er kregen 527 katten het middel toegediend. Hiervan kregen 317 vlooien. De kans daarop is dan $\frac{316}{527}=0,603$.

e Het middel lijkt niet erg effectief. Als je antwoorden bij c en d vergelijkt, dan blijkt dat het toedienen van het middel de kans op vlooien nauwelijks beïnvloedt.

V-6a Elke kaart heeft een even grote kans om getrokken te worden. Een volledig spel telt 52 kaarten, dus is de kans op een bepaalde kaart gelijk aan $\frac{1}{52}$. Er zijn 13 hartenkaarten, dus is de kans op een hartenkaart gelijk aan $\frac{13}{52}=\frac{1}{4}$.

b Er zijn 4 vrouwen in een spel, dus de kans op een vrouw is $\frac{4}{52}=\frac{1}{13}$

c Er zijn 4 heren en 4 boeren, samen 8 kaarten. De kans is dus $\frac{8}{52}=\frac{2}{13}$

d Er is maar 1 hartenboer. De kans is $\frac{1}{52}$.

e Er zijn 13 hartenkaarten en 3 vrouwen van een andere kleur. Samen zijn dat 16 kaarten. De gevraagde kans is dan $\frac{16}{52}=\frac{4}{13}$.

V-7a Omdat beide dobbelstenen symmetrisch zijn en onafhankelijk van elkaar zullen rollen, kun je zeggen dat alle 36 mogelijkheden even waarschijnlijk zijn. Elk van die mogelijkheden heeft dus een kans van $\frac{1}{36}$.

b Uitkomst $(1,1)$ is 1 van die mogelijkheden en heeft dus een kans van $\frac{1}{36}$.

c Bij een som van 7 horen de mogelijkheden $(1,6)$, $(2,5)$, $(3,4)$, $(4,3)$, $(5,2)$ en $(6,1)$, 6 stuks dus. Bij een som van 11 horen 2 mogelijkheden, namelijk $(5,6)$ en $(6,5)$.

d Twee mogelijkheden op 36 gelijkwaardige mogelijkheden maakt een kans van $\frac{2}{36}=\frac{1}{18}$.

e Een som van 9 krijg je maar op 4 manieren, terwijl een som van 7 (zie c) op 6 manieren mogelijk is. De kans op een som van 7 is groter dan de kans op een som van 9 omdat er bij een som van 7 meer gelijkwaardige mogelijkheden horen.

f Hierbij horen $(1,1)$, $(1,2)$, $(1,3)$, $(2,1)$, $(2,2)$ en $(3,1)$, dus 6 mogelijkheden. De kans is $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$.

g Ook hierbij horen 6 mogelijkheden: $(1,1)$, $(2,2)$, $(3,3)$, $(4,4)$, $(5,5)$ en $(6,6)$. De kans is $\frac{1}{6}$.

V-8 Omdat beide dobbelstenen symmetrisch zijn en onafhankelijk van elkaar zullen rollen, kun je zeggen dat alle 36 mogelijkheden even waarschijnlijk zijn. Elk van die mogelijkheden heeft dus een kans van $\frac{1}{36}$. Product 12 van de aantallen ogen kun je op 4 manieren krijgen: $(2,6)$, $(3,4)$, $(4,3)$ en $(6,2)$. De kans is dan $\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$.

bladzijde 92

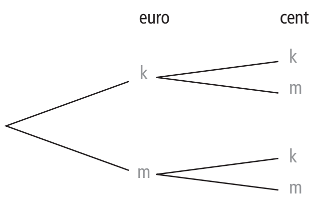
1a De 10 letters hebben een even grote kans om getrokken te worden. De kans op een E kun je dus berekenen is een weetkans.

b Het gaat hier om een zweetkans. Door langdurig observeren kom je tot de schatting.

c De symmetrie van een munt maakt dat kop en munt zijn even waarschijnlijk zijn als uitkomst van de toss. Het gaat hier om een weetkans.

d Een zweetkans (zie b).

2a



b Vier stuks: KK, KM, MK, MM

c De kans op een uitkomst is per worp is steeds $\frac{1}{2}$. De kans op elk van de uitkomsten van de 2 worpen samen is dan $\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$.

d $P(KM)=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$.

e $P(KK)=\frac{1}{4}$

f P(één keer kop en één keer munt) = P(KM of MK) = P(KM)+ P(MK) $=\frac{1}{4}+\frac{1}{4}=\frac{1}{2}$.

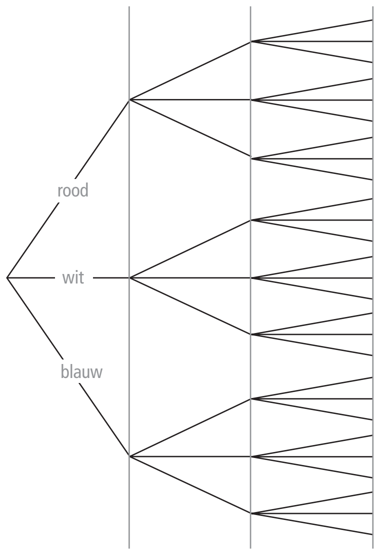
3a $3\times 3=9$ mogelijkheden

b $P(3,3)=\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{9}$

c P(begint met een 2) = P((2,1), (2,2) of (2,3)) = P(2,1) + P(2,2) + P(2,3) = $\left(\frac{1}{3}\right)^2+\left(\frac{1}{3}\right)^2+\left(\frac{1}{3}\right)^2=\frac{1}{3}$.

bladzijde 93

4a Vier meisjes is één van de zestien mogelijkheden. Elk van die mogelijkheden heeft dezelfde kans om op te treden, daarom $P(4 \text{ meisjes}) = \frac{1}{16} = 0{,}0625$.
b MJJJ, JMJJ, JJMJ en JJJM.
c $P(JJJM) = \frac{1}{16} = 0{,}0625$.
d $P(3 \text{ jongens en één meisje}) = \frac{4}{16} = \frac{1}{4} = 0{,}25$.
e Elke mogelijkheid met één meisje en drie jongens heeft kans 0,0625. Er zijn vier mogelijkheden. De gevraagde kans is dus $4 \times 0{,}0625 = 0{,}25$.
f Klopt.
g $P(1 \text{ jongen en 3 meisjes}) = \frac{4}{16} = \frac{1}{4} = 0{,}25$.
h Twee jongens en twee meisjes kan in 6 volgorden voorkomen, namelijk: JJMM, JMJM, JMMJ, MJJM, MJMJ en MMJJ. Dus is $P(2 \text{ jongens en 2 meisjes}) = \frac{6}{16} = \frac{3}{8}$.

5a


b Er zijn $3 \times 3 \times 3 = 27$ verschillende volgorden.
c P(2 wit en 1 rood) = P(wwr) + P(wrw) + P(rww) $= 3 \times \frac{1}{27} = \frac{1}{9}$
d Beide kunnen in 3 volgorden voorkomen.

6a In totaal zijn er $3 \times 4 = 12$ volgorden.
b $P(1,1) = \frac{1}{12}$
c P(een 2 en een 3) = P(2,3) + P(3,2) $= \frac{2}{12} = \frac{1}{6}$.
d P(minstens één 3) = P(3,1) + P(3,2) + P(3,3) + P(3,4) + P(1,3) + P(2,3) $= \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$.

bladzijde 94

7a $\frac{35}{100} \times 1000 = 350$ auto's komen langs B.
b $\frac{1}{4}$ deel van de auto's bij B kiest voor D. Er gaan $\frac{1}{4} \times 350 = 87{,}5$ dus 88 auto's langs D.
Langs E gaan $\frac{3}{4} \times 350 + \frac{1}{5} \times 650 = 392{,}5$ dus 392 auto's. Langs F gaan $\frac{4}{5} \times 650 = 520$ auto's.
c Langs D komt $\frac{35}{100} \times \frac{1}{4} = \frac{7}{80} = 0{,}0875$ van alle auto's bij A.
Langs E komt $\frac{35}{100} \times \frac{3}{4} + \frac{65}{100} \times \frac{1}{5} = \frac{157}{400} = 0{,}3925$ van alle auto's bij A.
Langs F komt $\frac{65}{100} \times \frac{4}{5} = 0{,}52$ van alle auto's bij A.

	D	E	F	totaal
aantal auto's	88	392	520	1000
gedeelte	0,0875	0,3925	0,52	1

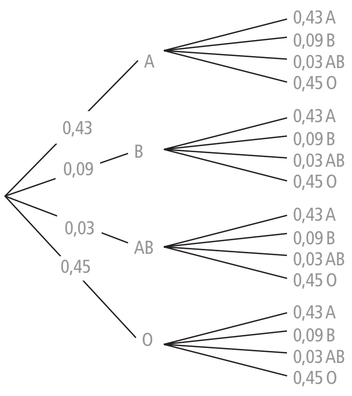
d De kans dat de auto naar E gaat is 0,3925.
e De kans dat de auto route ACE volgt is $\frac{65}{100} \times \frac{1}{5} = 0,13$.

8a Mogelijke volgorden zijn: rr, rw, wr en ww.
b wr en rw hebben dezelfde kans om op te treden want $\frac{1}{5} \times \frac{4}{5} = \frac{4}{5} \times \frac{1}{5} = \frac{4}{25}$.

9a $\frac{1}{5} = 0,2$ van de ballen is wit en 0,8 van de ballen is rood.
b In 0,2 van de keren dat je pakt zal de bal wit zijn, dus $0,2 \times 1000 = 200$ keer.
In 0,8 van de keren dat je pakt zal de bal rood zijn, dus $0,8 \times 1000 = 800$ keer.
c In het bovenste vakje: $0,2 \times 200 = 40$, in het vakje daaronder $0,8 \times 200 = 160$.
In het tweede deel: $0,2 \times 800 = 160$ wit en $0,2 \times 800 = 640$ rood.
d $P(ww) = \frac{40}{1000} = 0,04$.
e Op dezelfde manier krijg je P(wr) = 0,16, P(rw) = 0,16 en P(rr) = 0,64
f $P(ww) = 0,2 \times 0,2 = 0,04$, $P(wr) = 0,2 \times 0,8 = 0,16$, $P(rw) = 0,8 \times 0,2 = 0,16$ en
$P(rr) = 0,8 \times 0,8 = 0,64$

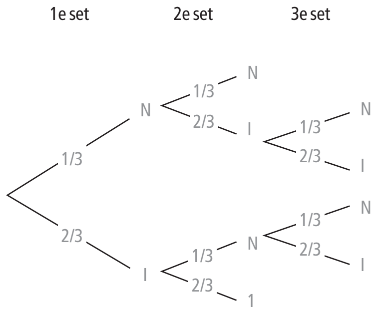
bladzijde 95

10a $P(LL) = 0,28 \times 0,28 = 0,0784$.
b $P(LR) = 0,28 \times 0,72 = 0,2016$.
c Alleen de tweede klant linkshandig betekent dat de eerste rechtshandig is.
$P(RL) = 0,72 \times 0,28 = 0,2016$.
d $P(RR) = 0,72 \times 0,72 = 0,5184$.
e De som van de kansen op alle mogelijke volgorden is 1 omdat het alle mogelijkheden betreft en verder omdat al die mogelijkheden elkaar uitsluiten (volgorden kunnen niet tegelijkertijd optreden).
f $P(LLL) = (0,28)^3 = 0,021952 \approx 0,022$.
g P(RLL, LRL of LLR) = P(RLL) + P(RLR) + P(LLR)
$= 3 \times (0,28)^2 \times 0,72 = 0,0169344 \approx 0,017$.

11a


b $P(OO) = (0,45)^2 = 0,2025$.
c De kans op twee mensen met bloedgroep O is groter, want de afzonderlijke kans is groter.
d $P(AA) = (0,43)^2 = 0,1849$ .. Het verschil is $20,25\% - 18,49\% = 1,76\%$.

12a



b $P(I, I) = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{4}{9}$.

c $P(N, N) = \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$.

d P(Iris wint in 3 sets) = P(I, N, I) + $P(N, I, I) = 2 \times \left(\frac{2}{3}\right)^2 \times \frac{1}{3} = \frac{8}{27}$. P(Nicolette wint in 3 sets) = P(N, I, N) + $P(I, N, N) = 2 \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 \times \frac{2}{3} = \frac{4}{27}$.

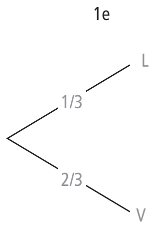
e P(I wint in 2 sets) + P(I wint in 3 sets) + P(N wint in 2 sets) + P(N wint in 3 sets) $= \frac{4}{9} + \frac{8}{27} + \frac{1}{9} + \frac{4}{27} = \frac{12+8+3+4}{27} = 1$.

bladzijde 96

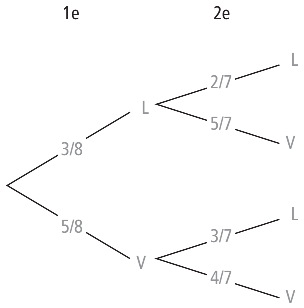
13a Langs D stroomt $0,6 \times 0,65 = 0,39$, dus 39% van het water dat langs A komt.
Langs E stroomt $0,4 \times 0,3 = 0,12$, dus 12% van het water dat langs A komt.

b In het meer komt $39\% + 12\% = 51\%$ van het water dat langs A komt.

14a



b Na het trekken van de eerste batterij zitten er nog maar zeven batterijen in, waarvan, afhankelijk van de eerste, twee of drie lege.



c $P(V, V) = \frac{5}{8} \times \frac{4}{7} = \frac{5}{14}$.

d $P(L, L) = \frac{3}{8} \times \frac{2}{7} = \frac{3}{28}$, $P(L, V) = \frac{3}{8} \times \frac{5}{7} = \frac{15}{56}$ en $P(V, L) = \frac{5}{8} \times \frac{3}{7} = \frac{15}{56}$.

e Som van de kansen is $\frac{20}{56} + \frac{6}{56} + \frac{15}{56} + \frac{15}{56} = 1$.

F P(één lege, één volle) = P(L, V) + $P(V, L) = 2 \times \frac{15}{56} = \frac{15}{28}$.

bladzijde 97

15a $P(r, r) = \frac{3}{10} \times \frac{2}{9} = \frac{1}{15} \approx 0,067$.
b P(witte en rode) = P(w, r) + $P(r, w) = \frac{2}{10} \times \frac{3}{9} + \frac{3}{10} \times \frac{2}{9} = \frac{2}{15} \approx 0,133$.
c $P(r, r) = \frac{3}{10} \times \frac{3}{10} = 0,09$ en P(witte en rode) = P(w, r) + $P(r, w) = 2 \times \frac{2}{10} \times \frac{3}{10} = 0,12$.

16a Twee keer 2 en één keer 3 kan in drie volgorden. De gevraagde kans is $3 \times \left(\frac{1}{3}\right)^3 = \frac{1}{9}$.
b P(som = 6) = P(drie keer 2) + P (een 1, een 2 en een 3) $\left(\frac{1}{3}\right)^3 + 6 \times \left(\frac{1}{3}\right)^3 = \frac{7}{27}$.

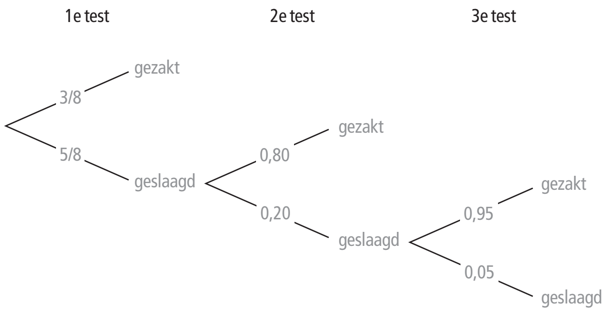
17a $P(\text{EVEN}) = \frac{2}{5} \times \frac{2}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{30} \approx 0,067$.
b $P(\text{EVEN}) = \frac{2}{5} \times \frac{2}{5} \times \frac{2}{5} \times \frac{1}{5} = \frac{8}{625} \approx 0,128$.

18a $P(\text{rot, rot}) = \frac{3}{10} \times \frac{2}{9} = \frac{1}{15} \approx 0,067$.
b $P(\text{gaaf, gaaf}) = \frac{7}{10} \times \frac{6}{9} = \frac{7}{15} \approx 0,467$.

19 P(video) = P(geen prijs, geen prijs, prijs) + P(prijs, geen prijs, prijs) +
P(geen prijs, prijs, prijs) $= \frac{198}{200} \times \frac{197}{199} \times \frac{2}{198} + \frac{2}{200} \times \frac{198}{199} \times \frac{1}{198} + \frac{198}{200} \times \frac{2}{199} \times \frac{1}{198} = \frac{1}{100} = 0,01$.

20a De getallen bij de takken zijn de kansen op deze gebeurtenis tot dan toe. Dus eerst een rode knikker heeft een kans $\frac{7}{10}$. Twee rode knikkers achter elkaar heeft een kans van $\frac{7}{10} \times \frac{6}{9} = \frac{7}{15}$ en drie rode knikkers achter elkaar heeft een kans van $\frac{7}{10} \times \frac{6}{9} \times \frac{5}{8} = \frac{7}{24}$.
b Ja, zie opdracht a.
c P(twee rood en één groen) $= 3 \times \frac{7}{10} \times \frac{6}{9} \times \frac{3}{8} = \frac{21}{40} = 0,525$.
d P(twee groen en één rood) $= 3 \times \frac{4}{10} \times \frac{3}{9} \times \frac{6}{8} = \frac{3}{10} = 0,3$.

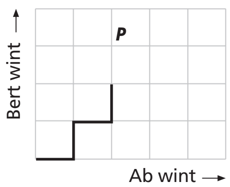
21a



b $P(\text{geslaagd, gezakt}) = 0,40 \times 0,80 = 0,32$.
c $P(\text{geslaagd, geslaagd, geslaagd}) = 0,40 \times 0,20 \times 0,05 = 0,004$.

bladzijde 98

22a $P(A, A, A, A) = 0,5^4 = 0,0625$.
b



c $P(A, B, A, B) = 0,5^4 = 0,0625$.
d Naar de uitslag 2-2 zijn er 6 routes.

e Omdat bij elke route Ab twee keer wint en Bert twee keer wint. De kansen op winst in een partij zijn voor Ab en Bert steeds dezelfde.

f Omdat de kans op elke route steeds hetzelfde is, is het dus voldoende om de kans op één route uit te rekenen, opdracht c, en deze dan te vermenigvuldigen met het aantal routes, opdracht d. $\text{P(uitslag 2 - 2)} = 6 \times 0{,}0625 = 0{,}375$.

g $\text{P(Ab wint met 3 - 1)} = 4 \times 0{,}5^4 = 0{,}25$.

23a In het rooster staat de serie A – B – B – A – A.

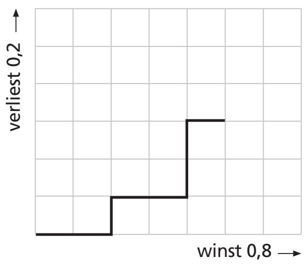
b $\text{P(A, B, B, A, A)} = 0{,}3 \times 0{,}7^2 \times 0{,}3^2 = 0{,}0132$.

c De uitslag kan op 10 manieren tot stand komen.

d $\text{P(uitslag 3 - 2)} = 10 \times 0{,}3^3 \times 0{,}7^2 = 0{,}1323$.

bladzijde 99

24a



$\text{P(5 keer winst)} = 56 \times 0{,}8^5 \times 0{,}2^3 = 0{,}1468$.

b Het aantal routes naar punt (7,1) is 8. $\text{P(7 keer winst)} = 8 \times 0{,}8^7 \times 0{,}2^1 = 0{,}3355$.

25 Om in het punt (6,2) uit te komen moet je 8 stappen zetten, 6 keer naar rechts en 2 keer naar boven. Dat kan op 28 manieren. $\text{P(punt(6, 2))} = 28 \times 0{,}4^6 \times 0{,}6^2 = 0{,}0413$.

26a Bij een vierkeuzenvraag zijn drie antwoorden fout en is één antwoord goed. Neem een stap naar rechts bij het geven van een goed antwoord en een stap naar boven bij het geven van een fout antwoord. Bij elk kruispunt is de kans dat je naar boven gaat 0,75 en dat je naar rechts gaat 0,25.

b Het punt (4,3).

c $\text{P(4 goed en 3 fout)} = 35 \times P(ggggfff) = 35 \times 0{,}25^4 \times 0{,}75^3 \approx 0{,}0577$.

27a $\text{P(2 defect)} = 3 \times P(ddg) = 3 \times 0{,}1^2 \times 0{,}9 = 0{,}027$.

b $\text{P(3 goed)} = \text{P(ggg)} = 0{,}9^3 = 0{,}729$.

c $\text{P(4 goed en 1 defect)} = 3 \times P(ggggd) = 5 \times 0{,}9^4 \times 0{,}1 \approx 0{,}3281$.

28a Er zijn 2 punten A, namelijk A(0,4) en A(1,3). Punt A(0,4) kun je op 1 manier bereiken en punt A(1,3) op 4 manieren. P(A)=P(A(0,4) of A(1,3))
$= 0{,}5^4 + 4 \times 0{,}5^4 = 0{,}3125$.

b $\text{P(K)=P(K(2,2) of K(4,0))} = 6 \times 0{,}5^4 + 0{,}5^4 = 0{,}4375$ ..

c De wandeling eindigt in een A, een K of een S. De som van de kansen is 1, dus P(S)
$1 - P(A) - P(K) = 1 - 0{,}3125 - 0{,}4375 = 0{,}25$.

d $\text{P(KAAS)} = 0{,}4375 \times \left(0{,}3125\right)^2 \times 0{,}25 = 0{,}0107$.

29a Verkorte notatie: b=blessure, g=geen blessure. Zes jaren waarvan drie jaren met blessures en drie jaren zonder blessures. Dit kan op 20 verschillende manieren. P(3 jaren geen blessures) $= 20 \times P(gggbbb) = 20 \times 0,15^3 \times 0,85^3 \approx 0,0415$.

b P(2 jaar wel blessure) – P(2 jaar geen blessure)
$= 15 \times 0,15^2 \times 0,85^4 - 15 \times 0,15^4 \times 0,85^2 \approx 0,1762 - 0,0055 = 0,1707$.

c Het is mogelijk een kansboom te gebruiken, maar deze wordt dan wel erg uitgebreid. Elk jaar wordt het aantal takken twee keer zo groot, dus voor 6 jaar kom je uit op $2^6 = 64$ takken. Dat is niet erg overzichtelijk.

bladzijde 100

30 -

31a Bijvoorbeeld voor een jongen de getallen 0 t/m 4 en voor een meisje de getallen 5 t/m 9.

32a Bijvoorbeeld door alleen te kijken naar de cijfers 1 t/m 6 en de andere cijfers te negeren.

b Naar verwachting zal hij $\frac{1}{6} \times 30 = 5$ keer een zes krijgen.

bladzijde 101

33a 327 betekent: rechts – links – rechts, dus komt de hamster bij B uit.

bcd -

e

poort	*A*	*B*	*C*	*D*
aantal keer	7	22	41	20
percentage	7,8	24,4	45,6	22,2

34a Met toevalsgetallen bijvoorbeeld: 0,1,2,3: Kramnik wint; 4,5,6: Ponomariov wint; 7,8,9: het wordt remise. Of met een kanstol met 3 sectoren: Een sector van 144^0: Kramnik wint; een sector van 108^0: Ponomariov wint; de rest van de kanstol (sector van 108^0): het wordt remise.

35a Nee, het is toeval. Het is heel goed mogelijk dat er twee jongens worden gekozen.

c $P(J, J) = \frac{2}{6} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{15}$. En zo klein is deze kans niet.

bladzijde 102

37a $P(E, C) = 0,3 \times 0,5 = 0,15$.

b P(twee klanten na elkaar van hetzelfde type) = P(E, E) + P(H, H) + P(C, C)
$= 0,3^2 + 0,2^2 + 0,5^2 = 0,38$.

c $P(E, H, C) = 0,3 \times 0,2 \times 0,5 = 0,03$.

d De drie types kunnen in 6 volgorden verkocht worden. P(elk type één keer)
$= 6 \times P(E, H, C) = 6 \times 0,03 = 0,18$.

38a fout ↑

1	8										
1	7	28									
1	6	21	56								
1	5	15	35	70							
1	4	10	20	35	56	84	120	165	220		
1	3	6	10	15	21	28	36	45	55	66	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

goed →

b Het aantal verschillende wandelingen van 12 stappen is $2^{12}=4096$. Bij elke stap heb je twee mogelijkheden, naar boven of naar rechts.

c $\text{P(punt(10,2))}=66\times P(rrrrrrrrrrbb)=66\times\left(\frac{1}{3}\right)^{10}\times\left(\frac{2}{3}\right)^{2}\approx 0{,}000497$.

d $\text{P(12 goed)}=\left(\frac{1}{3}\right)^{12}\approx 1{,}88\cdot 10^{-6}=0{,}00000188$. P(11 goed)
$=12\times\left(\frac{1}{3}\right)^{11}\times\frac{2}{3}\approx 4{,}52\cdot 10^{-5}=0{,}0000452$.
$\text{P(10 goed)}\approx 0{,}000497$ (zie opdracht c).

e $\text{P(11 goed)}=12\times 0{,}75^{11}\times 0{,}25\approx 0{,}1267$.

bladzijde 103

39a $\text{P(gekleurde fles komt goed terecht)}=0{,}5$.

b Van de 100 flessen zijn er 50 wit, deze komen dus goed terecht, de andere 50 zijn gekleurd en daarvan zal de helft goed terecht komen, dus 25. In totaal komen 50 + 25 = 75 van de 100 flessen goed terecht, dit is 75%.

c P(gekleurde fles komt goed) = P(fles is bruin en in bak bruin) + P(fles is groen en in bak groen) $0{,}2^2+0{,}8^2=0{,}04+0{,}64=0{,}68$.

40a $\text{P(test groep negatief)}=0{,}95^5\approx\sim 0{,}7738$

b $\text{P(test groep positief)}=1-0{,}95^5\approx 0{,}2262$ want de test is positief als minimaal één van de vijf positief is.

c Het percentage lijders aan syfilis is ongeveer 5%. Dus 500 proeven zullen naar verwachting positief zijn.

d Bij een groep van 10 personen is $\text{P(test groep negatief)}=0{,}95^{10}\approx 0{,}5987$. $\text{P(test groep positief)}=1-0.95^{10}\approx 0{,}4013$. 10000 man getest. Het aantal groepstesten is dan 1000. Hiervan zijn er naar verwachting $0{,}4013\times 100=401$ positief. Vervolgens moeten dan 4010 mannen persoonlijk worden getest. In totaal dus 5010 testen voor 10000 personen.

bladzijde 104

I-1a Voorspellingen: 0 keer kop: 25% dus 5 keer; 1 keer kop 50% dus 10 keer; 2 keer kop 25%, dus 5 keer.

bc -

d Voorspellingen: 0 keer kop: 25% dus 100 keer; 1 keer kop 50% dus 200 keer; 2 keer kop 25%, dus 100 keer.

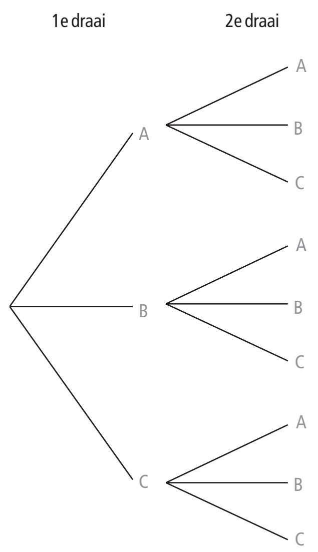
e De munten zijn eerlijk, er is dus geen voorkeur voor kop of munt. Alle 4 mogelijkheden hebben dus een even grote kans. De te schatten kans zal 0,25 zijn.

I-2b 0,25
c 0,25
d 0,25
e 0,50

bladzijde 105

I-3a Een weetkans
b Een zweetkans. Hier kun je alleen een uitspraak over doen als je heel lang metingen van de temperatuur in mei bijhoudt.
c De omstandigheden waaronder een lekke band voorkomt zijn niet onder controle te houden. Je zou niet weten hoe een experiment herhaald moet worden om aan een empirische kans (zweetkans) te komen. In ieder geval geen weetkans en waarschijnlijk geen zweetkans.
d Dat is onzin. Docenten kunnen ook allemaal aanwezig zijn. Een zwetskans dus.

I-4a



Er zijn in totaal $3 \times 3 = 9$ volgorden.
b Omdat de kans op een A, een B en een C even groot zijn.
c P(twee keer een C) $= \frac{1}{9}$.
d P(beginnen met B) $= \frac{1}{3}$.

I-5a Er zijn 16 takken en elke tak heeft dezelfde kans. De kans op een tak is dus $\frac{1}{16} = 0,0625$.
b JJJM, JJMJ, JMJJ, MJJJ
c Er zijn vier takken waarbij een gezin met 3 jongens en een meisje hoort. Die kans is dus $\frac{4}{16} = 4 \times \frac{1}{16} = 4 \times 0,0625$.
d Er zijn 6 volgorden met twee jongens en twee meisjes.

I-6a Het is geen regelmatig boomdiagram. Bij elk van de 3 uitkomsten van A horen niet 3 maar 4 uitkomsten van B.

b $P(1,1)=\frac{1}{3}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{12}$.

c $P(\text{een 2 en een 3}) = P(2,3) + P(3,2)=2\times\frac{1}{3}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{6}$.

d $P(\text{minstens één 3}) = 1 - P(\text{geen 3})=1-\frac{2}{3}\times\frac{3}{4}=\frac{1}{2}$.
Andere mogelijkheid: $P(\text{minstens één 3}) = P(1,3) + P(2,3) + P(3,3) + P(3,1) + P(3,2) + P(3,4)=6\times\frac{1}{3}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{2}$.

bladzijde 106

I-7a $\frac{35}{100}\times1000=350$ auto's komen langs B.

b $\frac{1}{4}$ deel van de auto's bij B kiest voor D. Er gaan $\frac{1}{4}\times350=87,5$ dus 88 auto's langs D.
Langs E gaan $\frac{3}{4}\times350+\frac{1}{5}\times650=392,5$ dus 392 auto's. Langs F gaan $\frac{4}{5}\times650=520$ auto's.

c Langs D komt $\frac{35}{100}\times\frac{1}{4}=\frac{7}{80}=0,0875$ van alle auto's bij A.
Langs E komt $\frac{35}{100}\times\frac{3}{4}+\frac{65}{100}\times\frac{1}{5}=\frac{157}{400}=0,3925$ van alle auto's bij A.
Langs F komt $\frac{65}{100}\times\frac{4}{5}=0,52$ van alle auto's bij A.

	D	*E*	*F*	*totaal*
aantal auto's	88	392	520	1000
gedeelte	0,0875	0,3925	0,52	1

d De kans dat de auto naar E gaat is 0,3925.

e De kans dat de auto route ACE volgt is $\frac{65}{100}\times\frac{1}{5}=0,13$.

I-8a RR, RW, WR, en WW.

b De kans op rood is $\frac{4}{5}=0,8$ omdat er 4 van de 5 knikkers rood zijn.
De kans op een witte knikker is $\frac{1}{5}=0,2$.

c RW en WR.

I-9a Omdat de kans op een witte knikker 0,2 is.

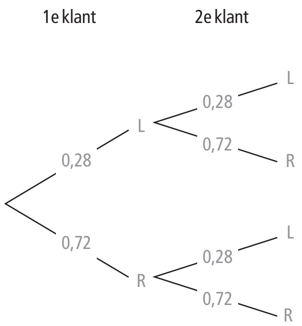
b Als de eerste bal rood is (dat is 800 van de 1000 keer zo) dan is de kans dat je vervolgens weer een rode bal pakt opnieuw 0,8. Dus in 80% van die gevallen pak je weer een rode bal, dus in $0,8\times800=640$ gevallen pak je 2 rode ballen. Op dezelfde manier : in $0,2\times200=400$ gevallen pak je 2 witte ballen.

c P(twee keer wit) = 0,04

d P(eerst wit dan rood) = P(eerst rood dan wit) = 0,16 en P(twee keer rood) = 0,64.

e $0,2\times0,2=0,04$; $0,2\times0,8=0,16$; $0,8\times0,2=0,16$ en $0,8\times0,8=0,64$.

I-10a



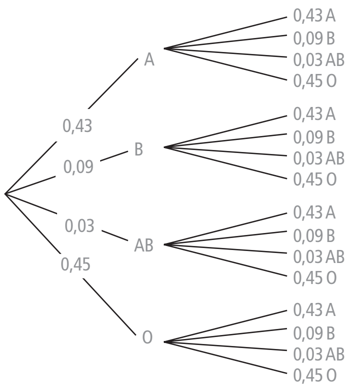
b $P(LL) = 0,28 \times 0,28 = 0,0784$.

c $P(LR) = 0,28 \times 0,72 = 0,2016$.

d Alleen de tweede klant linkshandig betekent dat de eerste rechtshandig is. $P(RL)$ $= 0,72 \times 0,28 = 0,2016$.

e $P(RR) = 0,72 \times 0,72 = 0,5184$.

I-11a



b $P(OO) = (0,45)^2 = 0,2025$.

c De kans op twee mensen met bloedgroep O is groter, want de afzonderlijke kans is groter.

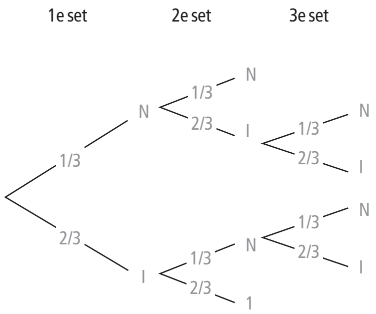
d $P(BO) = 0,09 \times 0,45 = 0,0405$ en $P(OB) = 0,45 \times 0,09 = 0,0405$.

e $P(OA) + P(AO) = 0,45 \times 0,43 + 0,43 \times 0,45 = 0,387$.

I-12a $P(\text{twee keer een 2 en één keer een 3}) = 3 \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{9} \approx 0,1111$

b $P(1,2,3) + P(1,3,2) + P(2,1,3) + P(2,3,1) + P(3,1,2) + P(3,2,1) + P(2,2,2)$ $= 7 \times \left(\frac{1}{3}\right)^3 = 0,2593$.

I-13a



b $P(I, I) = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{4}{9}$.

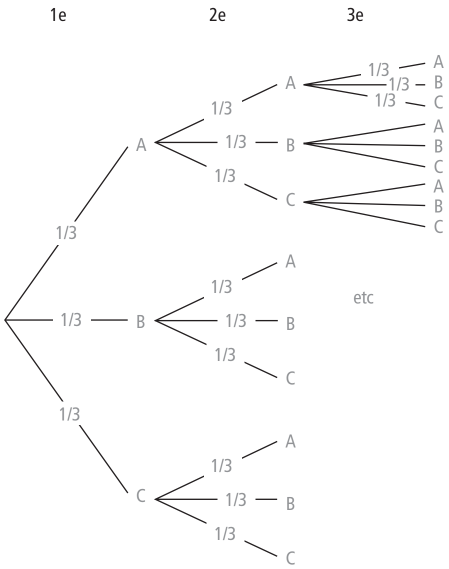
c $P(N, N) = \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$.

d P(Iris wint in 3 sets) = $P(I, N, I) + P(N, I, I) = 2 \times \left(\frac{2}{3}\right)^2 \times \frac{1}{3} = \frac{8}{27}$. P(Nicolette wint in 3 sets) = $P(N, I, N) + P(I, N, N) = 2 \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 \times \frac{2}{3} = \frac{4}{27}$.

e P(I wint in 2 sets) + P(I wint in 3 sets) + P(N wint in 2 sets) + P(N wint in 3 sets) $= \frac{4}{9} + \frac{8}{27} + \frac{1}{9} + \frac{4}{27} = \frac{12+8+3+4}{27} = 1$.

bladzijde 110

T-1a



b Er zijn in totaal 27 volgorden mogelijk.

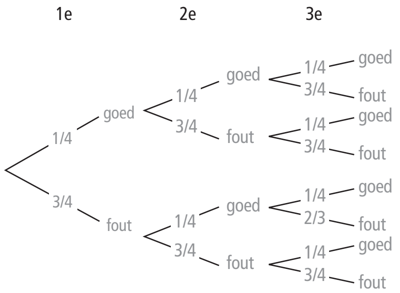
c $P(A, A, B) = \left(\frac{1}{3}\right)^3 = \frac{1}{27}$.

d Er zijn drie volgorden met twee keer A en één keer B.

e Met A, B en C zijn er 6 volgorden.

f $P(\text{drie verschillende letters}) = \frac{6}{27} = \frac{2}{9}$.

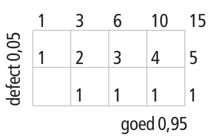
T-2a



b $P(\text{1 fout}) = 3 \times P(fgg) = 3 \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{9}{64}$.

c $P(\text{0 fout}) = P(ggg) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{64}$; $P(\text{2 fout}) = 3 \times P(ffg) = 3 \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{27}{64}$; P(3 fout)
$= P(fff) = \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{27}{64}$.

T-3a

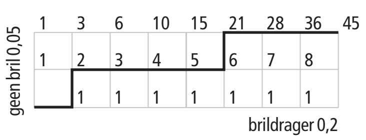


$P(\text{twee defect}) = 15 \times P(ddgggg) = 15 \times (0,05)^2 \times (0,95)^4 \approx 0,0305$.

b $P(\text{zes goed}) = P(gggggg) = (0,95)^6 \approx 0,7351$.

T-4a Neem steeds twee cijfers naast elkaar, dan heb je 00 t/m 99, dus 100 mogelijkheden.
De getallen 00 t/m 19 vat je op als brildragers, de rest draagt dan geen bril.

b



$P(\text{twee van de tien mensen geen bril}) = 45 \times P(ggbbbbbbbb) = 45 \times 0,8^2 \times 0,2^8 \approx 0,0001$

bladzijde 111

T-5a Hier is sprake van een zweetkans, de uitspraak kan alleen op experimentele wijze onderbouwd worden.

b X = aantal geslaagden. $P(X = 1) = 4 \times 0,75 \times 0,25^3 \approx 0,0469$

c Met twee munten is de kans op kop - kop: $P(k, k) = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$. Dus werp twintig keer met beide munten: kop - kop is zakken, de rest geslaagd.

d Steeds twee cijfers naast elkaar nemen. 00 t/m 24 is zakken, 25 t/m 99 is slagen.

T-6a P(echtpaar Karsten) = P(man K en vrouw K) $= 2 \times \frac{1}{6} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{15}$.

b P(één van de echtparen) = 3 × P(echtpaar Karsten) $= 3 \times \frac{1}{15} = \frac{1}{5}$.

c P(geen echtpaar) = 1 – P(een echtpaar) $= 1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$.

T-7a Keuze 1: P(Hans en Edith winnen) $= \frac{1}{3}$. Keuze 2:
P(Hans en Edith winnen) = P(Ger en Grethe verliezen en Hans en Edith winnen) $= \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{3}$. Het maakt dus niets uit.

b In beide gevallen is de kans dat geen van beide koppels de auto wint gelijk aan $\frac{1}{3}$.