

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 dichterbij 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 $\frac{45}{45} = 1$.

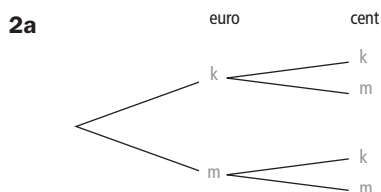
bladzijde 91

- 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).

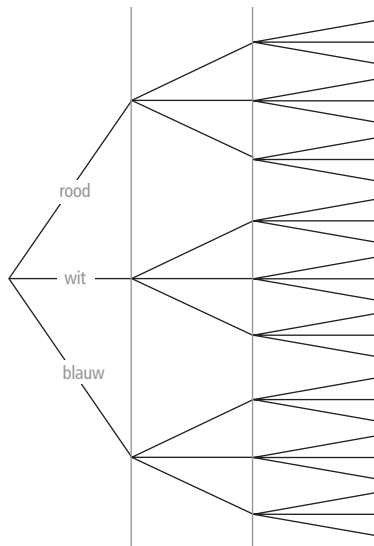


- b** Vier stuks: KK, KM, MK, MM
- c** De kans op een uitkomst is per worp is steeds $\frac{1}{2}$. De kans op elk van de uitkomsten van de 2 worpen samen is dan $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$.
- d** $P(KM) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$.
- e** $P(KK) = \frac{1}{4}$
- f** $P(\text{één keer kop en één keer munt}) = P(\text{KM of MK}) = P(KM) + P(MK) = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$.
- 3a** $3 \times 3 = 9$ mogelijkheden
- b** $P(3,3) = \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$
- c** $P(\text{begint met een 2}) = P((2,1), (2,2) \text{ of } (2,3)) = P(2,1) + P(2,2) + P(2,3) = \left(\frac{1}{3}\right)^2 + \left(\frac{1}{3}\right)^2 + \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{3}$.

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 $P(\text{JJJM}) = \frac{1}{16} = 0,0625$.
- 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 $P(2 \text{ wit en 1 rood}) = P(\text{wwr}) + P(\text{wrw}) + P(\text{rww}) = 3 \times \frac{1}{27} = \frac{1}{9}$
- 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 $P(\text{een 2 en een 3}) = P(2,3) + P(3,2) = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}$.
- d $P(\text{minstens één 3}) = P(3,1) + P(3,2) + P(3,3) + P(3,4) + P(1,3) + P(2,3) = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$.

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.

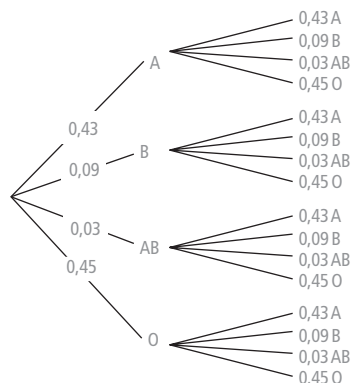
	D	E	F	totaal
aantal auto's	88	392	520	1000
gedeelte	0,0875	0,3925	0,52	1

- 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

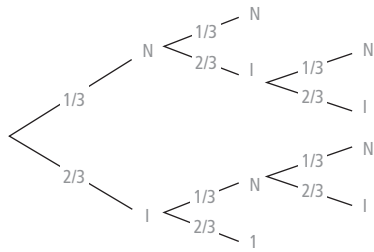
- 10a** $P(LL) = 0,28 \times 0,28 = 0,0784$.
- b $P(LR) = 0,28 \times 0,72 = 0,2016$.
- c Alleen de tweede klant linkshandig betekent dat de eerste rechtshandig is.
 $P(RL) = 0,72 \times 0,28 = 0,2016$.
- d $P(RR) = 0,72 \times 0,72 = 0,5184$.
- e De som van de kansen op alle mogelijke volgorden is 1 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 $P(RLL, LRL \text{ of } LLR) = P(RLL) + P(LRL) + P(LLR)$
 $= 3 \times (0,28)^2 \times 0,72 = 0,0169344 \approx 0,017$.

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 1e set 2e set 3e set



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

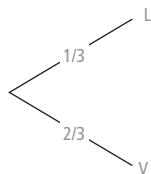
e $P(\text{I wint in 2 sets}) + P(\text{I wint in 3 sets}) + P(\text{N wint in 2 sets}) + P(\text{N wint in 3 sets})$
 $= \frac{4}{9} + \frac{8}{27} + \frac{1}{9} + \frac{4}{27} = \frac{12+8+3+4}{27} = 1$.

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.

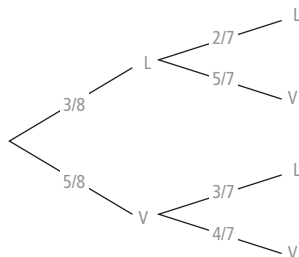
b In het meer komt $39\% + 12\% = 51\%$ van het water dat langs A komt.

14a 1e



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

1e 2e



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

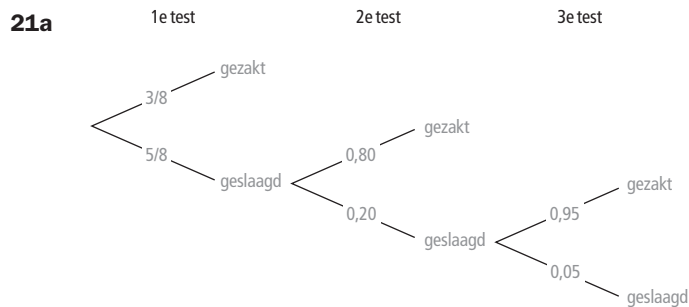
d $P(L, L) = \frac{3}{8} \times \frac{2}{7} = \frac{3}{28}$, $P(L, V) = \frac{3}{8} \times \frac{5}{7} = \frac{15}{56}$ en $P(V, L) = \frac{5}{8} \times \frac{3}{7} = \frac{15}{56}$.

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

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

bladzijde 97

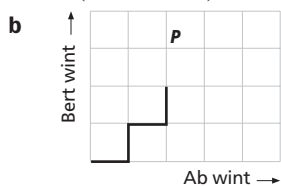
- 15a** $P(r, r) = \frac{3}{10} \times \frac{2}{9} = \frac{1}{15} \approx 0,067$.
- b** $P(\text{witte en rode}) = P(w, r) + P(r, w) = \frac{2}{10} \times \frac{3}{9} + \frac{3}{10} \times \frac{2}{9} = \frac{2}{15} \approx 0,133$.
- c** $P(r, r) = \frac{3}{10} \times \frac{3}{10} = 0,09$ en $P(\text{witte en rode}) = P(w, r) + P(r, w) = 2 \times \frac{2}{10} \times \frac{3}{10} = 0,12$.
- 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** $P(\text{som} = 6) = P(\text{drie keer } 2) + P(\text{een } 1, \text{ een } 2 \text{ en een } 3) \left(\frac{1}{3}\right)^3 + 6 \times \left(\frac{1}{3}\right)^3 = \frac{7}{27}$.
- 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** $P(\text{video}) = P(\text{geen prijs, geen prijs, prijs}) + P(\text{prijs, geen prijs, prijs}) +$
 $P(\text{geen prijs, prijs, prijs}) = \frac{198}{200} \times \frac{197}{199} \times \frac{2}{198} + \frac{2}{200} \times \frac{198}{199} \times \frac{1}{198} + \frac{198}{200} \times \frac{2}{199} \times \frac{1}{198} = \frac{1}{100} = 0,01$.
- 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** $P(\text{twee rood en één groen}) = 3 \times \frac{7}{10} \times \frac{6}{9} \times \frac{3}{8} = \frac{21}{40} = 0,525$.
- d** $P(\text{twee groen en één rood}) = 3 \times \frac{4}{10} \times \frac{3}{9} \times \frac{6}{8} = \frac{3}{10} = 0,3$.



- 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** $P(A, A, A, A) = 0,5^4 = 0,0625$.

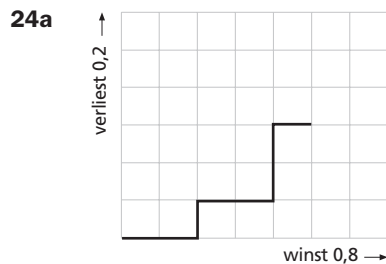


- c** $P(A, B, A, B) = 0,5^4 = 0,0625$.
- d** Naar de uitslag 2-2 zijn er 6 routes.

- 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. $P(\text{uitslag } 2 - 2) = 6 \times 0,0625 = 0,375$.
- g $P(\text{Ab wint met } 3 - 1) = 4 \times 0,5^4 = 0,25$.

- 23a** In het rooster staat de serie A – B – B – A – A.
- b $P(A, B, B, A, A) = 0,3 \times 0,7^2 \times 0,3^2 = 0,0132$.
 - c De uitslag kan op 10 manieren tot stand komen.
 - d $P(\text{uitslag } 3 - 2) = 10 \times 0,3^3 \times 0,7^2 = 0,1323$.

bladzijde 99



- $P(5 \text{ keer winst}) = 56 \times 0,8^5 \times 0,2^3 = 0,1468$.
 - b Het aantal routes naar punt (7,1) is 8. $P(7 \text{ keer winst}) = 8 \times 0,8^7 \times 0,2^1 = 0,3355$.
- 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. $P(\text{punt}(6, 2)) = 28 \times 0,4^6 \times 0,6^2 = 0,0413$.
- 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 $P(4 \text{ goed en } 3 \text{ fout}) = 35 \times P(\text{ggggff}) = 35 \times 0,25^4 \times 0,75^3 \approx 0,0577$.
- 27a** $P(2 \text{ defect}) = 3 \times P(\text{ddg}) = 3 \times 0,1^2 \times 0,9 = 0,027$.
- b $P(3 \text{ goed}) = P(\text{ggg}) = 0,9^3 = 0,729$.
 - c $P(4 \text{ goed en } 1 \text{ defect}) = 3 \times P(\text{ggggd}) = 5 \times 0,9^4 \times 0,1 \approx 0,3281$.
- 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. $P(A) = P(A(0,4) \text{ of } A(1,3)) = 0,5^4 + 4 \times 0,5^4 = 0,3125$.
- b $P(K) = P(K(2,2) \text{ of } K(4,0)) = 6 \times 0,5^4 + 0,5^4 = 0,4375$.
 - 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 $P(\text{KAAS}) = 0,4375 \times (0,3125)^2 \times 0,25 = 0,0107$.

- 29a** Verkorte notatie: b=blesure, g=geen blesure. Zes jaren waarvan drie jaren met blesures en drie jaren zonder blesures. Dit kan op 20 verschillende manieren. $P(3 \text{ jaren geen blesures}) = 20 \times P(gggbbb) = 20 \times 0,15^3 \times 0,85^3 \approx 0,0415$.
- b** $P(2 \text{ jaar wel blesure}) - P(2 \text{ jaar geen blesure})$
 $= 15 \times 0,15^2 \times 0,85^4 - 15 \times 0,15^4 \times 0,85^2 \approx 0,1762 - 0,0055 = 0,1707$.
- 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 -

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.

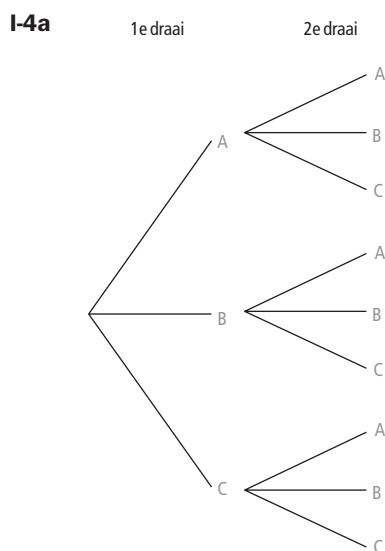
bladzijde 102

- 37a** $P(E, C) = 0,3 \times 0,5 = 0,15$.
- b** $P(\text{twee klanten na elkaar van hetzelfde type}) = P(E, E) + P(H, H) + P(C, C)$
 $= 0,3^2 + 0,2^2 + 0,5^2 = 0,38$.
- 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. $P(\text{elk type één keer})$
 $= 6 \times P(E, H, C) = 6 \times 0,03 = 0,18$.

- 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.



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** $P(\text{twee keer een C}) = \frac{1}{9}$.
 - d** $P(\text{beginnen met B}) = \frac{1}{3}$.
- 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: $P(\text{minstens één 3}) = P(1,3) + P(2,3) + P(3,3) + P(3,1) + P(3,2) + P(3,4) = 6 \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$.

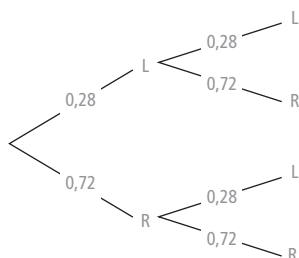
bladzijde 106

- I-7a** $\frac{35}{100} \times 1000 = 350$ 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 $\frac{65}{100} \times \frac{1}{5} = 0,13$.

- 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.

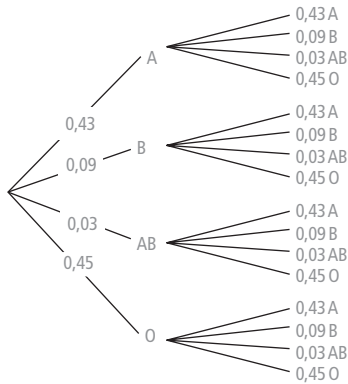
- I-9a** Omdat de kans op een witte knikker 0,2 is.
- b** Als de eerste bal rood is (dat is 800 van de 1000 keer zo) dan is de kans dat je vervolgens weer een rode bal pakt opnieuw 0,8. Dus in 80% van die gevallen pak je weer een rode bal, dus in $0,8 \times 800 = 640$ gevallen pak je 2 rode ballen. Op dezelfde manier: in $0,2 \times 200 = 400$ gevallen pak je 2 witte ballen.
- c** $P(\text{twee keer wit}) = 0,04$
- d** $P(\text{eerst wit dan rood}) = P(\text{eerst rood dan wit}) = 0,16$ en $P(\text{twee keer rood}) = 0,64$.
- e** $0,2 \times 0,2 = 0,04$; $0,2 \times 0,8 = 0,16$; $0,8 \times 0,2 = 0,16$ en $0,8 \times 0,8 = 0,64$.

- I-10a** 1e klant 2e klant



- 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

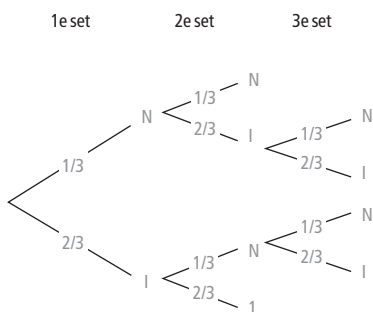


- b $P(OO) = (0,45)^2 = 0,2025$.
- c De kans op twee mensen met bloedgroep O is groter, want de afzonderlijke kans is groter.
- d $P(BO) = 0,09 \times 0,45 = 0,0405$ en $P(OB) = 0,45 \times 0,09 = 0,0405$.
- e $P(OA) + P(AO) = 0,45 \times 0,43 + 0,43 \times 0,45 = 0,387$.

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

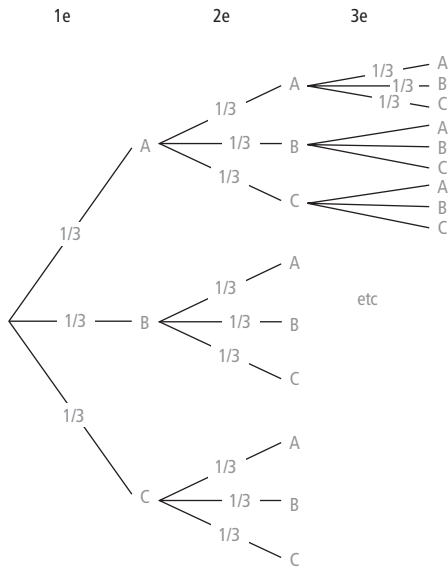
I-13a



- 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 $P(\text{Iris wint in 3 sets}) = P(I, N, I) + P(N, I, I) = 2 \times \left(\frac{2}{3}\right)^2 \times \frac{1}{3} = \frac{8}{27}$. $P(\text{Nicolette wint in 3 sets}) = P(N, I, N) + P(I, N, N) = 2 \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 \times \frac{2}{3} = \frac{4}{27}$.
- e $P(\text{I wint in 2 sets}) + P(\text{I wint in 3 sets}) + P(\text{N wint in 2 sets}) + P(\text{N wint in 3 sets}) = \frac{4}{9} + \frac{8}{27} + \frac{1}{9} + \frac{4}{27} = \frac{12+8+3+4}{27} = 1$.

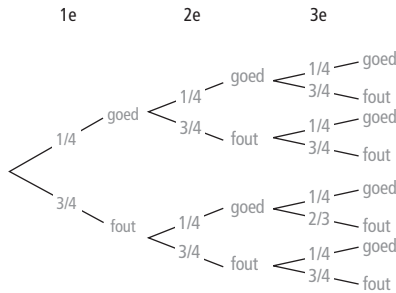
bladzijde 110

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 $P(1 \text{ fout}) = 3 \times P(fgg) = 3 \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{9}{64}$.
- c $P(0 \text{ fout}) = P(ggg) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{64}$; $P(2 \text{ fout}) = 3 \times P(ffg) = 3 \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{27}{64}$; $P(3 \text{ fout}) = P(fff) = \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{27}{64}$.

T-3a

	1	3	6	10	15
defect 0,05	1	2	3	4	5
		1	1	1	1
					goed 0,95

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

- 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 bril dragers, de rest draagt dan geen bril.

b

	1	3	6	10	15	21	28	36	45
geen bril 0,05	1	2	3	4	5	6	7	8	
		1	1	1	1	1	1	1	
									bril drager 0,2

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

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** $P(\text{echtpaar Karsten}) = P(\text{man K en vrouw K}) = 2 \times \frac{1}{6} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{15}$.
- b** $P(\text{één van de echt)paren}) = 3 \times P(\text{echtpaar Karsten}) = 3 \times \frac{1}{15} = \frac{1}{5}$.
- c** $P(\text{geen echtpaar}) = 1 - P(\text{een echtpaar}) = 1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$.
- T-7a** Keuze 1: $P(\text{Hans en Edith winnen}) = \frac{1}{3}$. Keuze 2:
 $P(\text{Hans en Edith winnen}) = P(\text{Ger en Grethe verliezen en Hans en Edith winnen})$
 $= \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{3}$. Het maakt dus niets uit.
- b** In beide gevallen is de kans dat geen van beide koppels de auto wint gelijk aan $\frac{1}{3}$.