Hoofdstuk 8 - Kijk op kans

Voorkennis

V-1a

aantal mannen	790	7,9	63,2
percentage	100	1	8

Naar verwachting zijn 63 van deze 790 mannen kleurenblind.

b

alle vrouwen	1000	1	100
kleurenblinde vrouwen	4	0,004	0,4

0,4% van de vrouwen is kleurenblind.

c Van alle Nederlanders is ongeveer de helft man en de helft vrouw.

aantal mannen	8 000 000	80 000	640 000
percentage	100	1	8

Ongeveer 640 000 Nederlandse mannen zijn kleurenblind.

aantal vrouwen	8 000 000	80 000	32 000
percentage	100	1	0,4

Ongeveer 32 000 Nederlandse vrouwen zijn kleurenblind.

V-2a Van de leerlingen komt 100 – 78 = 22% met de bus of met de auto naar school.

b Eerst uitrekenen hoeveel procent van de leerlingen met de auto komt.

aantal leerlingen	1160	1	12
percentage	100	0,086...	1,03

1,03% van de leerlingen komt met de auto, dus 22 – 1,03 $\approx$ 21% komt met de bus.

c Je moet hier $\frac{5}{8}$ deel van 78% uitrekenen.

gedeelte	$\frac{8}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{5}{8}$
percentage	78	9,75	48,75

Van alle leerlingen komt 48,75% met de fiets.

V-3a Victor heeft in totaal 5 + 11 + 11 + 9 + 8 + 16 = 60 keer met de dobbelsteen gegooid.

b

aantal worpen	60	1	5	11	9	8	16
percentage	100	1,666...	8,33	18,33	15	13,33	26,67

aantal ogen	1	2	3	4	5	6
aantal keren	5	11	11	9	8	16
percentage	8,33	18,33	18,33	15	13,33	26,67

c Hij heeft in verhouding erg vaak een 6 gegooid.

d -

V-4a $\frac{6}{18} = \frac{1}{3}$ **c** $\frac{24}{84} = \frac{2}{7}$ **e** $\frac{375}{1000} = \frac{3}{8}$

b $\frac{13}{26} = \frac{1}{2}$ **d** $\frac{42}{105} = \frac{2}{5}$ **f** $\frac{51}{68} = \frac{3}{4}$

V-5a $3^5 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$

b $3^5 = 243$

c $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^4$

$2^4 = 16$

d $5 \times 5 \times 5 \times 7 \times 7 = 5^3 \times 7^2$

$5^3 \times 7^2 = 125 \times 49 = 6125$

V-6

	grondtal	exponent	uitkomst	uitspraak
7^6	7	6	117 649	zeven tot de zesde
3^5	3	5	243	drie tot de vijfde
2^8	2	8	256	twee tot de achtste
6^3	6	3	216	zes tot de derde

V-7a In punt B komt de helft van 1600 auto's, dat zijn 800 auto's terecht.

b In punt K komen $1600 \times 0{,}5 \times 0{,}5 \times 0{,}5 \times 0{,}5 = 100$ auto's terecht.

c $1600 \times (0{,}5)^4 = 100$

d In punt E komt de helft van het aantal auto's van B én de helft van het aantal auto's van C terecht. Dat zijn $400 + 400 = 800$ auto's.

e Er gaan $800 \times 0{,}5 = 400$ auto's van E naar H.
Van D gaan er $400 \times 0{,}5 = 200$ auto's naar H.

f In H komen $400 + 200 = 600$ auto's terecht.

aantal auto's	1600	1	600
percentage	100	0,625	37,5

37,5% van alle auto's komt in H terecht.

g

punt	*A*	*B*	*C*	*D*	*E*	*F*	*G*	*H*	*I*	*J*	*K*	*L*	*M*	*N*	*O*
aantal	1600	800	800	400	800	400	200	600	600	200	100	400	600	400	100

Bij opdracht f zie je dat 1 auto overeenkomt met 0,0625%, dus de percentages worden:

punt	*K*	*L*	*M*	*N*	*O*
percentage	6,25	25	37,5	25	6,25

8-1 Rekenen met kansen

1a Je kunt $10 : 2 = 5$ keer kop verwachten.

b -

c -

d -

e -

2a De bewering van Lieke klopt niet. De twee mogelijkheden die ze noemt zijn niet even waarschijnlijk. Er zijn meer mogelijkheden om géén 6 te gooien dan om wel 6 te gooien.

b Je mag verwachten dat bij een groot aantal worpen met een dobbelsteen je gemiddeld één op de zes worpen een 6 gooit. Eén zesde deel van 50 is ongeveer 8,3 dus negen keer zou goed kunnen.

3a De kans dat Thirza een even getal draait is 2 op 4 en dat is 50%.

b De kans dat Thirza geen vier draait is 3 op 4 ofwel $\frac{3}{4}$.

c Gemiddeld draait ze één op de vier keer een 4. Om 25 keer een 4 te draaien zal Thirza naar verwachting $25 \times 4 = 100$ keer moeten draaien.

4a Ja, elke kaart heeft een gelijke kans om getrokken te worden.

b

aantal kaarten	52	1	16
percentage	100	1,923…	30,8

De kans op een plaatje is ongeveer 30,8%.

c De kans op een aas is 4 op 52 (of 1 op 13).

d

aantal kaarten	52	1	4
percentage	100	1,923…	7,7

De kans op een aas is ongeveer 7,7%.

5a Er zijn zes mogelijkheden, waarvan er één een 2 heeft.
De kans op een 2 is 1 op 6 of $\frac{1}{6}$.

gedeelte	$\frac{6}{6}$	$\frac{1}{6}$
percentage	100	16,7

De kans op een 2 is ongeveer 16,7%.

b Van de zes mogelijkheden zijn er drie even.
De kans op een even getal is 3 op 6, dat is 50%.

c Van de zes mogelijkheden zijn er vier met meer dan 2.
De kans op meer dan 2 is 4 op 6 of $\frac{4}{6}$.

gedeelte	$\frac{6}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{4}{6}$
percentage	100	16,666…	66,7

De kans op meer dan 2 is ongeveer 66,7% of $\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$.

d Van de zes mogelijkheden zijn er vijf lager dan 6.
De kans op lager dan 6 is dus 5 op 6 of $\frac{5}{6}$.

gedeelte	$\frac{6}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{6}$
aantal mensen	1000	166,66…	833

Bij ongeveer 830 mensen kun je een uitkomst lager dan 6 verwachten.

e De uitkomsten 1, 2, 3 en 4 zijn ieder ongeveer 40 keer gegooid.
De uitkomsten 5 en 6 zullen naar verwachting net zo vaak gegooid zijn.
In totaal heeft Cynthia waarschijnlijk $40 \times 6 = 240$ keer gegooid.

6a In een volledig spel van 52 kaarten zit één ruiten zes.
De kans op een ruitenzes is dus 1 op 52 of $\frac{1}{52}$.

gedeelte	$\frac{52}{52}$	$\frac{1}{52}$
percentage	100	1,9

De kans is ongeveer 1,9%.

b Er zijn 13 harten in een volledig kaartspel.
De kans op een harten is dus 13 op 52 of $\frac{13}{52} = \frac{1}{4}$ ofwel 25%.

c De kans dat Zara geen harten trekt is 100 – 25 = 75%.

d Voor alle kaarten uit het spel geldt dat ze óf harten zijn óf geen harten.

7a Hij gaat er van uit dat elk van de drie uitkomsten even waarschijnlijk is.
Dat is niet zo: de uitkomst kop en munt komt vaker voor omdat je dan met beide muntenstukken zowel kop als munt kan gooien.

b De uitkomst kop en munt zijn eigenlijk twee uitkomsten, namelijk kop-munt en munt-kop.

8a Er zijn vier mogelijke uitkomsten, waarvan één keer de uitkomst twee keer kop.
De kans op twee keer kop is 1 op 4 ofwel 25%.

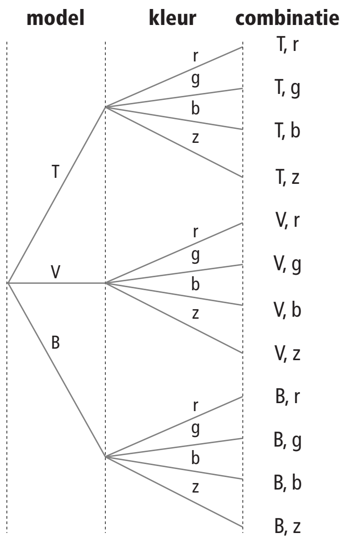
b Van de vier mogelijke uitkomsten zijn er twee met kop en munt.
De kans op kop en munt is 2 op 4 ofwel 50%.

c Gemiddeld zal ze 1 op de 4 keer twee keer munt gooien.
Omdat 250 : 4 = 62,5 zal Desi ongeveer 60 à 65 keer twee keer munt gooien.

d Het schema is een tabel met horizontaal de uitkomsten van de worp met het ene muntstuk en verticaal de uitkomsten van de worp met het andere muntstuk.
Nog een muntstuk past niet in deze tabel.

8-2 Boomdiagrammen

9a



b Er zijn $3 \times 4 = 12$ verschillende combinaties.

c Elk van de 12 combinaties in het schema kunnen weer met drie verschillende motoren geleverd worden, dus zijn er nu $12 \times 3 = 36$ combinaties.

10a Bij elke kleur van het T-shirt komen dan vier takken met kleuren van de broek in plaats van twee.

b Er zijn dan $3 \times 4 = 12$ mogelijke combinaties.

c Er zijn twee combinaties met dezelfde kleuren, namelijk blauw-blauw en zwart-zwart.

d De kans is 2 op 12 of $\frac{2}{12}$.

gedeelte	$\frac{12}{12}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{2}{12}$
percentage	100	8,333...	16,7

De kans op een combinatie met dezelfde kleuren is ongeveer 16,7%.

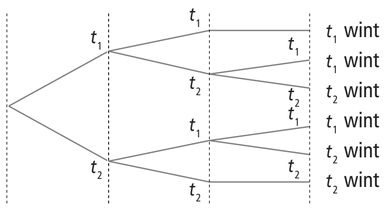
11a Jelmer had nog kunnen kiezen:
soep van de dag – kipfilet – ijs
soep van de dag – kipfilet – fruitsalade
kalfspasteitje – kipfilet – ijs
kalfspasteitje – kipfilet – fruitsalade
grapefruitcocktail – kipfilet – fruitsalade

b Met deze menukaart kun je $3 \times 2 \times 3 = 18$ verschillende menu's samenstellen.

c Zonder fruit heb je bij het voorgerecht twee mogelijkheden, bij het hoofdgerecht twee mogelijkheden en bij het nagerecht twee mogelijkheden.
Zonder fruit zijn er $2 \times 2 \times 2 = 8$ verschillende menu's mogelijk.

d Je kunt dan $4 \times 3 \times 4 = 48$ verschillende menu's samenstellen.

12a

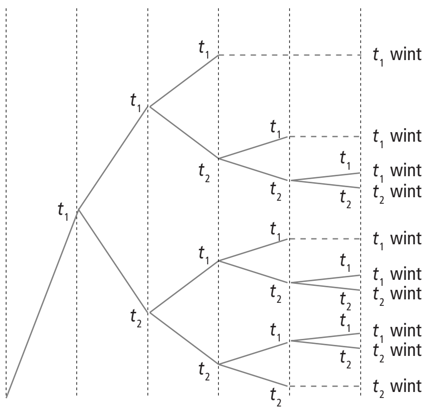


b Een damesfinale kan op zes verschillende manieren verlopen.

c Nee. Als de twee speelsters niet even sterk zijn, is niet elk van de zes spelverlopen even waarschijnlijk.

d Nee. De bovenste helft van het boomdiagram (die begint met t_1) ziet er hetzelfde uit als de onderste helft (die begint met t_2). Je hoeft dus eigenlijk alleen de bovenste helft te tekenen.

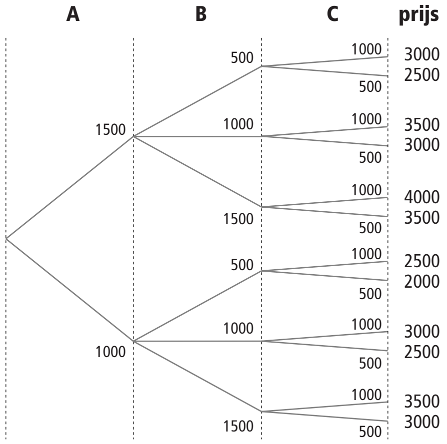
e De manieren waarop de finale kan verlopen waarbij t_1 de eerste set wint, zie je in onderstaand boomdiagram. Het deel waarbij t_2 de eerste set wint ziet er net zo uit.



Een herenfinale kan op $10 \times 2 = 20$ verschillende manieren verlopen.

13a Bij A2 – B2 – C2 is de prijs 1000 + 1000 + 500 = 2500 euro.

b



c Nee, want de kans op € 2.500,- is 3 op 12 en de kans op € 3.000,- is 4 op 12.

8-3 Kansen en machten

14a

	⚀	⚁	⚂	⚃	⚄	⚅
⚀	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
⚄	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6
⚅	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6

b Er zijn 6 × 6 = 36 worpen met twee dobbelstenen mogelijk.

c Van de 36 mogelijkheden is er één worp met dubbel zes.

gedeelte	$\frac{36}{36}$	$\frac{1}{36}$
percentage	100	2,8

De kans op dubbel zes is ongeveer 2,8%.

d Van de 36 mogelijkheden zijn er 11 met minstens één zes.

gedeelte	$\frac{36}{36}$	$\frac{1}{36}$	$\frac{11}{36}$
percentage	100	2,777…	30,6

De kans op een worp met minstens één zes is ongeveer 30,6%.

e De kans op helemaal geen zes is ongeveer 100 – 30,6 = 69,4%.

f Bij zo'n schema kun je alleen horizontaal en verticaal een dobbelsteen neerzetten.

15a Voor de rode dobbelsteen zijn zes mogelijkheden, voor de witte ook zes en voor de zwarte ook zes. Bij elke uitkomst van de rode dobbelsteen horen zes uitkomsten van de witte dobbelsteen. Met twee dobbelstenen heb je dus al $6 \times 6 = 36$ mogelijke worpen. Bij elk van deze 36 mogelijke worpen horen zes mogelijke uitkomsten van de zwarte dobbelsteen. Met drie dobbelstenen heb je dus $36 \times 6 = 216$ mogelijke worpen.

b Van de 216 mogelijke worpen is er één met drie keer 4.

gedeelte	$\frac{216}{216}$	$\frac{1}{216}$
percentage	100	0,46

De kans op een worp met drie keer 4 is ongeveer 0,5%.

c Er zijn drie worpen met twee keer 1 en één keer 5, namelijk 1, 1, 5 en 1, 5, 1 en 5, 1, 1.

d Een worp van twee keer 1 en één keer 5 komt 3 op de 216 keer voor.

gedeelte	$\frac{216}{216}$	$\frac{1}{216}$	$\frac{3}{216}$
percentage	100	0,462...	1,4

De kans op een worp van twee keer 1 en één keer 5 is ongeveer 1,4%.

e Met elk van de drie dobbelstenen moet je dan 1, 2, 3, 4 of 5 gooien.
Er zijn $5 \times 5 \times 5 = 125$ mogelijke worpen zonder zessen.

gedeelte	$\frac{216}{216}$	$\frac{1}{216}$	$\frac{125}{216}$
percentage	100	0,462...	57,9

De kans op een worp zonder zessen is ongeveer 57,9%.

16a Bij elke worp met een muntstuk zijn er twee mogelijke uitkomsten.
Als je met vijf muntstukken gooit zijn er $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^5 = 32$ mogelijke volgordes.

b Van de 32 mogelijke volgordes is er één met vijf keer kop.

gedeelte	$\frac{32}{32}$	$\frac{1}{32}$
percentage	100	3,125

De kans op een worp met vijf keer kop is 3,125%.

c Er zijn vijf worpen met vier keer kop. namelijk kkkkm, kkkmk, kkmkk, kmkkk, mkkkk.

gedeelte	$\frac{32}{32}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{5}{32}$
percentage	100	3,125	15,625

De kans op vier keer kop is 15,625%.

17a -

b Per cijfer zijn er tien mogelijkheden. Bij een pincode van vier cijfers zijn er dus $10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10^4 = 10\,000$ mogelijke pincodes.

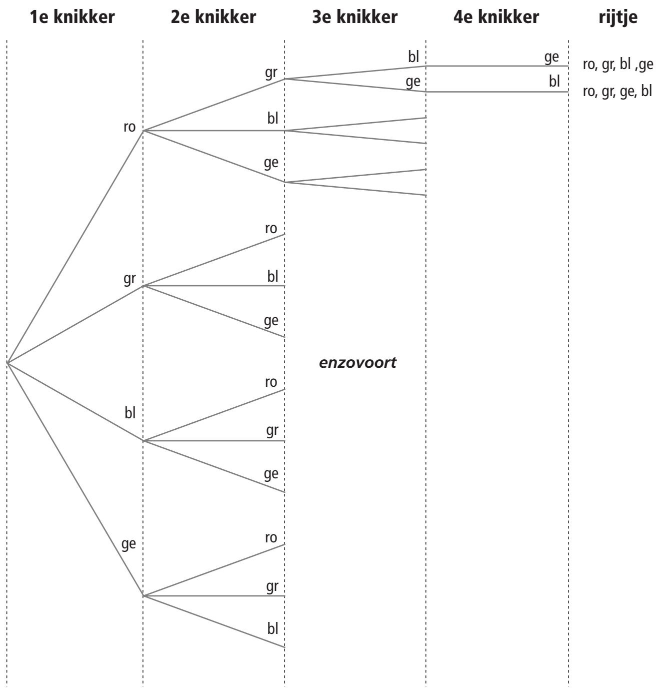
c Er zijn 20 miljoen pinpassen en 10 000 verschillende pincodes. Per pincode zijn er dus 20 000 000 : 10 000 = 2000 pinpassen.
Naar verwachting hebben 2000 mensen dezelfde pincode als Jannes.

18a Met drie letters zijn er $26^3 = 17\,576$ mogelijkheden.

b Per cijfer zijn er tien mogelijkheden, per letter 26.
Er zijn $10 \times 10 \times 26 \times 26 \times 26 \times 10 = 17\,576\,000$ verschillende kentekens mogelijk.

c Als het kenteken begint en eindigt met een 8, ziet het er dus uit als
8 – *cijfer* – *letter* – *letter* – *letter* – 8.
Er zijn $10 \times 26 \times 26 \times 26 = 175\,760$ van dergelijke kentekens, dat is precies één honderdste deel van het totaal aantal kentekens.
De kans dat het kenteken begint en eindigt met een 8 is 1%.

19a



Bij elke volgende knikker neemt het aantal takken met één af.
Johan kan $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ verschillende rijtjes neerleggen.

b Een rijtje begint met een gele knikker als de eerste knikker die gepakt wordt een gele is. Aangezien er voor de eerste knikker vier mogelijkheden zijn is de kans dat het rijtje begint met een gele knikker gelijk aan 1 op 4, dus 25%.

20a Er zijn $10 \times 10 \times 10 = 10^3 = 1000$ verschillende cijfercodes met drie cijfers mogelijk.

b Er is maar één juiste cijfercode van de 1000 codes in totaal.
De kans dat iemand in één keer de juiste code raadt is 1 op 1000 of 0,1%.

c De code kan zijn 2, …, … of … , 2 , … of … , … , 2. Op de stippen moeten verschillende cijfers staan en ook geen 2.
Voor de code 2, … , … zijn er $9 \times 8 = 72$ mogelijkheden, van de andere twee ook.
Er zijn dus $3 \times 72 = 216$ verschillende cijfercodes mogelijk.

8-4 Wisselende kansen

21 Gemiddeld trekt ze drie van de vijf keer een rode knikker en twee van de vijf keer een witte knikker. Na 100 trekkingen zal ze naar verwachting $\frac{3}{5} \times 100 = 60$ rode knikkers en $\frac{2}{5} \times 100 = 40$ witte knikkers hebben opgeschreven.

22a Er zitten nu nog drie rode knikkers en één witte knikker in de vaas.
b Van de vier knikkers in totaal zijn er drie rood.
De kans dat de volgende knikker een rode is, is 3 op 4 ofwel 75%.
c De kans dat de volgende knikker een witte is, is 1 op 4 ofwel 25%.

23 Er zijn nog vijf ballen over: vier rode en één gele.
De kans dat de volgende bal een rode is, is 4 op 5 ofwel 80%.

24a Wilma heeft 13 kaarten uit het spel getrokken, waarvan drie harten.
Er zijn dus nog 52 – 13 = 39 kaarten over, waarvan 13 – 3 = 10 harten.
De kans dat de volgende kaart een harten is, is 10 op 39.

gedeelte	$\frac{39}{39}$	$\frac{1}{39}$	$\frac{10}{39}$
percentage	100	2,564...	25,6

De kans is ongeveer 25,6%.
b In een volledig kaartspel zitten 16 plaatjes. Wilma heeft vier plaatjes getrokken.
Er zijn dus nog 16 – 4 = 12 plaatjes over.
De kans dat de volgende kaart een plaatje is, is 12 op 39.

gedeelte	$\frac{39}{39}$	$\frac{1}{39}$	$\frac{12}{39}$
percentage	100	2,564...	30,8

De kans is ongeveer 30,8%.
c In een volledig spel zitten vier azen. Wilma heeft één aas getrokken.
Er zijn dus nog 4 – 1 = 3 azen over.
De kans dat de volgende kaart een aas is, is 3 op 39.

gedeelte	$\frac{39}{39}$	$\frac{1}{39}$	$\frac{3}{39}$
percentage	100	2,564...	7,7

De kans is ongeveer 7,7%.
d Er is maar één ruitenaas en die zit nog in het spel.
De kans dat de volgende kaart ruitenaas is, is 1 op 39 ofwel ongeveer 2,6%.
e Er is maar één klaveraas en die is al uit het spel getrokken.
De kans dat de volgende kaart klaveraas is, is 0.

25a De letter T komt vijf keer voor.
b In de Nederlandse taal komt de letter E in woorden veel vaker voor dan de letter W.
c Tel alle aantallen letters bij elkaar op. Er zijn in totaal 100 letterblokjes.
Er zijn drie letterblokjes met een M.
De kans dat het een M is, is 3 op 100 ofwel 3%.
d Er zijn in totaal 6 + 18 + 4 + 6 + 4 = 38 letterblokjes met een klinker (A, E, I, O of U).
Er zijn dus 100 – 38 = 62 letterblokjes met een medeklinker.
De kans dat je een medeklinker trekt is het grootst.
e Er zijn 100 – 7 = 93 letterblokjes over, waarvan 5 – 1 = 4 met de letter R.
De kans dat de volgende letter een R is, is 4 op 93.

gedeelte	$\frac{93}{93}$	$\frac{1}{93}$	$\frac{4}{93}$
percentage	100	1,075...	4,3

De kans is ongeveer 4,3%.

26 Van de 20 overgebleven vissen is 70% een bliekje.
Het aantal bliekjes is dus nu $0{,}7 \times 20 = 14$. Het aantal voorns is nu $20 - 14 = 6$.
Elleke heeft $18 - 14 = 4$ bliekjes gevangen en $7 - 6 = 1$ voorns.

27a Voor de eerste trekking zijn er zes mogelijkheden, voor de tweede trekking nog vijf.
Voor de trekking van twee balletjes zijn er dus $6 \times 5 = 30$ trekkingen mogelijk.

b De laagste uitkomst die ze kan krijgen is $1 + 2 = 3$, de hoogste is $5 + 6 = 11$.
De uitkomsten zijn de getallen 3 tot en met 11.

c Er zijn meer mogelijke trekkingen die de uitkomst 7 opleveren dan de uitkomst 11.

d Er zijn twee trekkingen met uitkomst 11, namelijk $6 + 5$ en $5 + 6$.

gedeelte	$\frac{30}{30}$	$\frac{1}{30}$	$\frac{2}{30}$
percentage	100	3,333...	6,7

De kans op uitkomst 11 is ongeveer 6,7%.

e Er zijn zes trekkingen met uitkomst 7, namelijk $1 + 6$, $2 + 5$, $3 + 4$, $4 + 3$, $5 + 2$, $6 + 1$.

gedeelte	$\frac{30}{30}$	$\frac{1}{30}$	$\frac{6}{30}$
percentage	100	3,333...	20

De kans op uitkomst 7 is 20%.

f Bij een worp met twee dobbelstenen zijn er $6 \times 6 = 36$ verschillende worpen mogelijk.
Er zijn zes worpen met uitkomst 7.

gedeelte	$\frac{36}{36}$	$\frac{1}{36}$	$\frac{6}{36}$
percentage	100	2, 777...	16,7

De kans op uitkomst 7 is nu ongeveer 16,7%.

g Bij een worp met twee dobbelstenen zijn meer uitkomsten mogelijk.
Zo zijn ook de uitkomsten 2 en 12 mogelijk.

8-5 Gemengde opdrachten

28a Er zijn in totaal $500 + 5 + 1 = 506$ prijzen.
De kans dat Valesca een prijs wint is 506 op 10 000, ofwel 5,06 op 100.
De kans dat ze een prijs wint is 5,06%.

b De kans dat Anoushka geen prijs wint is $100 - 5{,}06 = 94{,}94$%.

c Aan prijzengeld zal de organisatie $5000 + 5 \times 1000 + 500 \times 100 = 60\,000$ euro kwijt zijn. Er worden 10 000 loten verkocht.
Om geen verlies te maken moet een lot minstens $60\,000 : 10\,000 = 6$ euro kosten.

29a Per cijfer zijn er tien mogelijkheden, per letter 26 mogelijkheden.
Er kunnen zo $10 \times 10 \times 26 \times 26 \times 26 \times 10 = 17\,576\,000$ verschillende kentekens gemaakt worden.

b Elk kenteken eindigt op een letter. Er zijn 26 letters. De kans dat het kenteken eindigt op een A is dus 1 op 26.

gedeelte	$\frac{26}{26}$	$\frac{1}{26}$
percentage	100	3,8

De kans is ongeveer 3,8%.

c Elk kenteken eindigt op een cijfer. Er zijn tien cijfers. De kans dat het kenteken eindigt op een 4 is dus 1 op 10 ofwel 10%.

30a Voor het aantal lucifers in één vuist zijn drie mogelijkheden, namelijk 1, 2 of 3.
Bij twee vuisten zijn er dan 3 × 3 = 9 mogelijkheden.
Er zijn twee mogelijkheden waarbij het totaal aantal lucifers gelijk is aan drie, namelijk 1 + 2 en 2 + 1.
De kans op een totaal van drie lucifers is dus 2 op 9.

gedeelte	$\frac{9}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$
percentage	100	11,111...	22,2

De kans is ongeveer 22,2%.

b Er is één mogelijkheid op een totaal van zes lucifers, namelijk 3 + 3.
De kans op een totaal van zes lucifers is dus 1 op 9 ofwel ongeveer 11,1%.

c Om een totaal van vier lucifers te krijgen moet Inge ook voor twee lucifers gekozen hebben. Die kans is 1 op 3 ofwel ongeveer 33,3%.
Als Reina twee lucifers in haar hand heeft, kan het totaal aantal lucifers niet zes worden. De kans op een totaal van zes lucifers is daarom 0%.

d Om een totaal van vier lucifers te krijgen zijn er de meeste mogelijkheden.
Je kunt dus het beste het getal vier noemen.

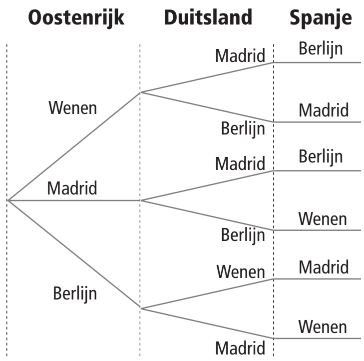
31a Er zijn nog 30 – 11 = 19 repen over in de zak, waarvan 15 – 4 = 11 hazelnootrepen.
De kans dat Thalisa een hazelnootreep pakt is 11 op 19.

gedeelte	$\frac{19}{19}$	$\frac{1}{19}$	$\frac{11}{19}$
percentage	100	5,263...	57,9

De kans is ongeveer 57,9%.

b Er zijn nog 30 – 22 = 8 repen over in de zak. Van de acht repen is 37,5% een melkchocoladereep. Er zijn dus 0,375 × 8 = 3 melkchocoladerepen over in de zak.
De 22 leerlingen hebben al 15 – 3 = 12 melkchocoladerepen uit de zak gehaald.

32a



b Alex kan de bordjes op 3 × 2 × 1 = 6 manieren ophangen.

c Voor het eerste land heeft hij dan vier mogelijkheden, voor het tweede land drie enzovoorts. Hij kan de bordjes dan op 4 × 3 × 2 × 1 = 24 manieren ophangen.

d Voor het eerste land heeft hij dan vijf mogelijkheden, voor het tweede land vier enzovoorts. Hij kan de bordjes dan op 5 × 4 × 3 × 2 × 1 = 120 manieren ophangen.

e Bij acht landen zijn er 8 × 7 × 6 × 5 × 4 × 3 × 2 × 1 = 40 320 manieren.

33a Voor de voorzitter zijn er zeven mogelijkheden, voor de secretaris zijn er dan nog zes mogelijkheden. In totaal zijn er dus $7 \times 6 = 42$ mogelijkheden om een voorzitter en een secretaris te kiezen uit deze groep van zeven leerlingen.

b Voor de penningmeester zijn er dan nog 5 mogelijkheden en voor de vice-voorzitter nog vier. In totaal zijn er dan $7 \times 6 \times 5 \times 4 = 840$ mogelijkheden.

c Voor stoel 1 zijn er 7 mogelijkheden. Als er iemand op stoel 1 heeft plaatsgenomen, zijn er voor stoel 2 nog 6 mogelijkheden. Daarna voor stoel 3 nog 5 mogelijkheden. Enzovoorts. In totaal kan het bestuur op $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040$ manieren achter de tafel plaatsnemen.

34a Bij een worp met twee dobbelstenen zijn er $6 \times 6 = 36$ mogelijkheden.
Er zijn twee mogelijkheden waarbij het product gelijk is aan 3,
namelijk 1×3 en 3×1.
De kans op een mogelijkheid met product 3 is dus 2 op 36.

gedeelte	$\frac{36}{36}$	$\frac{1}{36}$	$\frac{2}{36}$
percentage	100	2,777...	5,6

De kans is ongeveer 5,6%.

b Er zijn vier mogelijkheden met product 12, namelijk 2×6, 6×2, 3×4 en 4×3.
De kans op een mogelijkheid met product 12 is dus 4 op 36.

gedeelte	$\frac{36}{36}$	$\frac{1}{36}$	$\frac{4}{36}$
percentage	100	2,777...	11,1

De kans is ongeveer 11,1%.

c Er is geen mogelijkheid met product 7. De kans is dus 0%.

ICT Rekenen met kansen

I-1a Je kan $10 : 2 = 5$ keer kop verwachten.

b -

c -

I-2a De bewering van Lieke klopt niet. De twee mogelijkheden die ze noemt zijn niet even waarschijnlijk. Er zijn meer mogelijkheden om géén 6 te gooien dan om wel 6 te gooien.

b -

c -

d -

e Bij een groter aantal worpen komt het percentage worpen met een zes dichter bij de kans op een worp met zes. Dus het percentage van opdracht d is betrouwbaarder.

I-3a De kans om 6 te gooien bij een dobbelsteen is 1 op 6.

b

aantal	6	1
percentage	100	16,7

De kans om 6 te gooien is ongeveer 16,7%.

c Als je met een dobbelsteen gooit, dan is de kans dat je hoger dan 2 gooit 4 op 6.

d De kans dat je hoger dan 2 gooit is $\frac{4}{6}$ ofwel $\frac{2}{3}$.

I-4a Van de zes mogelijkheden is er één met 2.
De kans op een 2 is dus 1 op 6 of $\frac{1}{6}$, ofwel ongeveer 16,7%.

b Gemiddeld wordt er 1 op de 6 keer een 2 gegooid. Omdat $300 = 50 \times 6$ kun je verwachten dat er $50 \times 1 = 50$ keer een 2 wordt gegooid.

c Het aantal keer 2 komt ongeveer overeen met 50.

d Van de zes mogelijkheden zijn er drie met 4 of hoger.
De kans op 4 of hoger is dus 3 op 6 of $\frac{3}{6}$, ofwel 50%.

e Gemiddeld wordt er 1 op de 2 keer 4 of hoger gegooid.
Je mag verwachten dat er van de 250 worpen er 125 zijn met 4 of hoger.

f -

g Het aantal worpen met 4 of hoger zal weinig afwijken van 125.

I-5 Nee, Dimitri heeft geen gelijk. Hij gaat er van uit dat elk van de drie uitkomsten even waarschijnlijk is. Dat is niet zo: de uitkomst kop en munt komt vaker voor omdat je dan met beide muntenstukken zowel kop als munt kan gooien.

I-6a -

b De middelste staaf is duidelijk hoger dan de andere twee. Er wordt dus vaker kop en munt gegooid dan twee kop of twee munt.

c De uitkomst 1 kop komt het meest voor. Bij ongeveer 50% van de worpen krijg je deze uitkomst.

d Bij ongeveer 25% werd er twee keer kop gegooid en bij ongeveer 25% werd er twee keer munt gegooid.

I-7a Er zijn vier mogelijke uitkomsten, waarvan één keer de uitkomst twee keer kop.
De kans op twee keer kop is 1 op 4 ofwel 25%.

b Van de vier mogelijke uitkomsten zijn er twee met kop en munt.
De kans op kop en munt is 2 op 4 ofwel 50%.

c Ja, de antwoorden komen overeen.

Test jezelf

T-1a De kans dat de pijl een rood nummer aanwijst is 4 op 16.

b 4 op 16 is gelijk aan 1 op 4 of $\frac{1}{4}$.

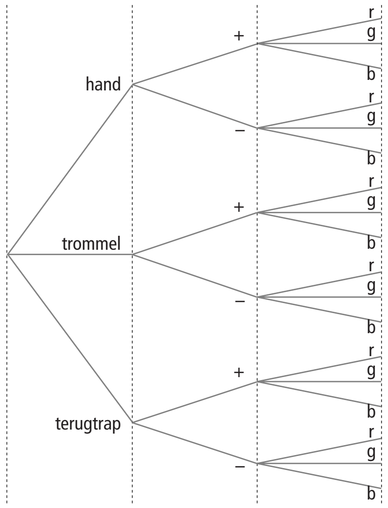
c De kans is 25%.

d Er zijn $16 - 6 = 10$ nummers die niet blauw zijn.
De kans dat de pijl geen blauw nummer aanwijst is 10 op 16 of $\frac{10}{16}$.

gedeelte	$\frac{16}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{10}{16}$
percentage	100	6,25	62,5

De kans is 62,5%.

T-2a **soort rem** **versnelling** **kleur**



b De zaak heeft 3 × 2 × 3 = 18 fietsen op voorraad.

c Drie fietsen hebben een versnelling en zijn blauw.

aantal	18	1	3
percentage	100	5,555...	16,7

Drie van de 18 is ongeveer 16,7%.

d Er zijn 2 × 1 × 3 = 6 fietsen zonder versnelling en zonder handrem.

aantal	18	1	6
percentage	100	5,555...	33,3

Zes van de negen is ongeveer 33,3%.

T-3a Per cijfer zijn er drie mogelijkheden. Bij vijf cijfers zijn er dan $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^5 = 243$ rijtjes mogelijk.

b Er is één rijtje met vijf drieën achter elkaar.
De kans op zo'n rijtje is dus 1 op 243.

gedeelte	$\frac{243}{243}$	$\frac{1}{243}$
percentage	100	0,4

De kans is ongeveer 0,4%.

c Per cijfer zijn er twee mogelijkheden om geen 3 te draaien.
Bij vijf cijfers zijn er dan $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^5 = 32$ rijtjes zonder een 3.
De kans op een rijtje zonder drieën is dus 32 op 243.

gedeelte	$\frac{243}{243}$	$\frac{1}{243}$	$\frac{32}{243}$
percentage	100	0,411...	13,2

De kans is ongeveer 13,2%.

T-4a Er zijn in totaal 6 + 6 + 8 = 20 knikkers, waarvan 6 rood.
De kans op een rode is 6 op 20 of $\frac{6}{20}$ ofwel 30%.

b Er zijn nog 19 knikkers over, waarvan 6 rood.
De kans op een rode is nu 6 op 19 of $\frac{6}{19}$

gedeelte	$\frac{19}{19}$	$\frac{1}{19}$	$\frac{6}{19}$
percentage	100	5,263...	31,6

De kans is ongeveer 31,6%.

c De kans is 100 – 40 – 20 = 40% dat de volgende knikker rood is.
Van de 15 knikkers in de bak is dus 40% rood.
Er zitten nog 0,40 × 15 = 6 rode knikkers in de bak.

T-5a De kans op een worp met meer dan vier ogen is 2 op 6 of $\frac{2}{6}$ of $\frac{1}{3}$.
Gemiddeld gooit Martin 1 op de 3 keer meer dan vier ogen.
Omdat 150 = 50 × 3 kun je verwachten dan Martin 50 × 1 = 50 keer meer dan vier ogen zal gooien.

b Bij iedere worp is de kans op oneven gelijk aan 50%. Een dobbelsteen heeft geen geheugen en onthoudt niet wat de uitkomst was in vorige worpen.

c De eerste zes worpen waren allemaal even. Voor de overige tien worpen kan Martin vijf keer even en vijf keer oneven verwachten.
Na zestien keer gooien zal Martin ongeveer 6 + 5 = 11 keer even en 5 keer oneven gegooid hebben.

T-6a Per kind zijn er telkens twee mogelijkheden: jongen of meisje.
Bij een gezin van vier kinderen zijn er $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^4 = 16$ volgordes mogelijk.

b Er zijn zes volgordes met twee meisjes en twee jongens, namelijk:
mmjj, mjmj, mjjm, jmjm, jmmj en jjmm.
De kans op een gezin met twee meisjes en twee jongens is dus 6 op 16 of $\frac{6}{16}$.

gedeelte	$\frac{16}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{6}{16}$
percentage	100	6,25	37,5

De kans is 37,5%.

c Bij een gezin van zes kinderen zijn er $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^6 = 64$ volgordes mogelijk. Er zijn zes volgordes met vijf meisjes en één jongen, namelijk:
mmmmmj, mmmmjm, mmmjmm, mmjmmm, mjmmmm, jmmmmm.
De kans op een gezin met vijf meisjes en één jongen is 6 op 64 of $\frac{6}{64}$

gedeelte	$\frac{64}{64}$	$\frac{1}{64}$	$\frac{6}{64}$
percentage	100	1,5625	9,4

De kans is ongeveer 9,4%.

T-7a uitkomst 2 op één manier: 2 = 1 + 1
uitkomst 3 op twee manieren: 3 = 1 + 2 = 2 + 1
uitkomst 4 op drie manieren: 4 = 1 + 3 = 2 + 2 = 3 + 1
uitkomst 5 op drie manieren: 5 = 1 + 4 = 2 + 3 = 3 + 2
enzovoorts

uitkomst	2	3	4	5	6	7	8	9
aantal mogelijkheden	1	2	3	3	3	3	2	1

b Er zijn 3 × 6 = 18 mogelijkheden in totaal, waarvan er drie de uitkomst 7 opleveren.
De kans op uitkomst 7 is dus 3 op 18 of $\frac{3}{18}$.

gedeelte	$\frac{18}{18}$	$\frac{1}{18}$	$\frac{3}{18}$
percentage	100	5,555...	16,7

De kans is ongeveer 16,7%.

c Er zijn 3 + 2 + 1 = 6 mogelijkheden met meer dan 6 punten.
De kans op een uitkomst met meer dan 6 punten is dus 6 op 18 of $\frac{6}{18}$ of $\frac{1}{3}$ ofwel ongeveer 33,3%.

T-8a De kans op een aas is 4 op 52 of $\frac{4}{52}$.

gedeelte	$\frac{52}{52}$	$\frac{1}{52}$	$\frac{4}{52}$
percentage	100	1,923...	7,7

De kans is ongeveer 7,7%.

b Er zijn nu nog 51 kaarten over, waarvan 3 azen.
De kans op weer een aas is 3 op 51.

gedeelte	$\frac{51}{51}$	$\frac{1}{51}$	$\frac{3}{51}$
percentage	100	1,960...	5,9

De kans is ongeveer 5,9%.

c Er zitten $4 \times 4 = 16$ plaatjes in een spel kaarten.
Zonder de plaatjes zijn er dus $52 - 16 = 36$ kaarten over, waaronder vier tweeën.
De kans op een 2 is dus 4 op 36 of $\frac{4}{36}$.

gedeelte	$\frac{36}{36}$	$\frac{1}{36}$	$\frac{4}{36}$
percentage	100	2,777...	11,1

De kans is ongeveer 11,1%.