

1 Het gooien van totaal 7 ogen met twee dobbelstenen heeft de grootste kans.
Er zijn zes mogelijke uitkomsten met 7 ogen: 1+6; 2+5; 3+4; 4+3; 5+2 en 6+1.
Er zijn vier mogelijke uitkomsten met 9 ogen: 3+6; 4+5; 5+4 en 6+3. (zie het rooster hiernaast)

g	6	7	8	9	10	11	12
r	5	6	7	8	9	10	11
o	4	5	6	7	8	9	10
e	3	4	5	6	7	8	9
n	2	3	4	5	6	7	8
	1	2	3	4	5	6	7
	+	1	2	3	4	5	6

b l a u w

2a $P(\text{som minder dan vijf}) = \frac{6}{24} = \frac{1}{4} = 0,25.$ 2c $P(\text{product is vier}) = \frac{3}{24} = \frac{1}{8} = 0,125.$
 2b $P(\text{verschil is meer dan twee}) = \frac{7}{24} \approx 0,292.$ 2d $P(\text{met beide evenveel}) = \frac{4}{24} = \frac{1}{6} \approx 0,167.$

4	5	6	7	8	9	10
3	4	5	6	7	8	9
2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7
+	1	2	3	4	5	6

4	3	2	1	0	1	2
3	2	1	0	1	2	3
2	1	0	1	2	3	4
1	0	1	2	3	4	5
-	1	2	3	4	5	6

6	24	.25
7	24	.29166666667

4	4	8	12	16	20	24
3	3	6	9	12	15	18
2	2	4	6	8	10	12
1	1	2	3	4	5	6
×	1	2	3	4	5	6

4							
3							
2							
1							
=							

3	24	.125
4	24	.16666666667

3a $P(\text{som is tien}) = \frac{3}{36} = \frac{1}{12} \approx 0,083.$
 3b $P(\text{som is minstens 8}) = \frac{15}{36} = \frac{5}{12} \approx 0,417.$
 3c $P(\text{ogen op rode meer dan op gele}) = \frac{15}{36} = \frac{5}{12} \approx 0,417.$

g	6	7	8	9	10	11	12
r	5	6	7	8	9	10	11
o	4	5	6	7	8	9	10
e	3	4	5	6	7	8	9
d	2	3	4	5	6	7	8
	1	2	3	4	5	6	7
+	1	2	3	4	5	6	7

g	6	7	8	9	10	11	12
r	5	6	7	8	9	10	11
o	4	5	6	7	8	9	10
e	3	4	5	6	7	8	9
d	2	3	4	5	6	7	8
	1	2	3	4	5	6	7
+	1	2	3	4	5	6	7

g	6	R	R	R	R	R	R	=
r	5	R	R	R	R	R	R	= G
o	4	R	R	R	R	R	R	= G G
e	3	R	R	R	R	R	R	= G G G
d	2	R	R	R	R	R	R	= G G G G
	1	=	G	G	G	G	G	G
	1	2	3	4	5	6	7	

4a $P(\text{product minder dan twaalf}) = \frac{19}{36} \approx 0,528.$
 4b $P(\text{verschil is twee}) = \frac{8}{36} = \frac{2}{9} \approx 0,222.$
 4c $P(\text{aantallen gelijk}) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6} \approx 0,167.$

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

6	5	4	3	2	1	0
5	4	3	2	1	0	1
4	3	2	1	0	1	2
3	2	1	0	1	2	3
2	1	0	1	2	3	4
1	0	1	2	3	4	5
-	1	2	3	4	5	6

6								
5								=
4								=
3								=
2								=
1								=
=								

5a $P(\text{aantallen gelijk}) = \frac{4}{32} = \frac{1}{8} = 0,125.$ 5c $P(\text{product is meer dan 16}) = \frac{7}{32} \approx 0,219.$
 5b $P(\text{som is 8}) = \frac{4}{32} = \frac{1}{8} = 0,125.$ 5d $P(\text{verschil is hoogstens 1}) = \frac{11}{32} \approx 0,344.$

4									
3									
2									
1									
=									

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

4	4	8	12	16	20	24	28	32
3	3	6	9	12	15	18	21	24
2	2	4	6	8	10	12	14	16
1	1	2	3	4	5	6	7	8
×	1	2	3	4	5	6	7	8

4	3	2	1	0	1	2	3	4
3	2	1	0	1	2	3	4	5
2	1	0	1	2	3	4	5	6
1	0	1	2	3	4	5	6	7
-	1	2	3	4	5	6	7	8

6a $P(\text{twee keer munt}) = \frac{1}{4} = 0,25.$ 6b $P(\text{één keer kop}) = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} = 0,5.$

M	MK	MM
K	KK	KM
	K	M

7a De drie sectoren zijn niet even groot (dus de kansen zijn niet gelijk). 7b $P(\text{pijl wijst rood aan}) = \frac{1}{4} = 0,25.$
 8a $P(\text{geen C}) = \frac{6}{12} = \frac{1}{2} = 0,5.$
 8b $P(\text{twee gelijke}) = \frac{3}{12} = \frac{1}{4} = 0,25.$ 8c $P(C \text{ en } A) = \frac{3}{12} = 0,25.$

C	CA	CC	CP
B	BA	BC	BP
A	AA	AC	AP
	A	C	P

C	CA	CC	CP
B	BA	BC	BP
A	AA	AC	AP
	A	C	P

C	CA	CC	CP
B	BA	BC	BP
A	AA	AC	AP
	A	C	P

9a \square Aantal mogelijke uitkomsten = $2 \times 2 \times 2 = 8.$
 $P(\text{één keer kop}) = P(\text{kmm}) = \frac{3}{8} = 0,375.$
 (aantal gunstige uitkomsten kmm zijn kmm, mkm en mmk of $3nCr1 = 3$)
 9b \square $P(\text{meer dan één keer munt}) = P(\text{mmk}) + P(\text{mkm}) = \frac{3}{8} + \frac{1}{8} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2} = 0,5.$
 (aantal gunstige uitkomsten zijn mmk, mkm, kmm en mmm of $3nCr2 + 3nCr3 = 4$)
 9c \square $P(\text{drie keer hetzelfde}) = P(\text{kkk}) + P(\text{mmm}) = \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4} = 0,25.$

kmm is een zelf bedachte schrijfwijze voor 1 keer kop en 2 keer munt (het maakt niet uit in welke volgorde)

10a \square Aantal mogelijke uitkomsten = $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32.$
 $P(\text{vier keer kop}) = P(\text{kkkk}) = \frac{5}{32} \approx 0,156.$
 (aantal gunstige uitkomsten zijn kkkk, kkkm, kkmk, kmkk, kmkk, kmmk, kmmm of $5nCr1 = 5$)
 10b \square $P(\text{meer dan drie keer munt}) = P(\text{mmmm}) + P(\text{mmmk}) = \frac{5}{32} + \frac{1}{32} = \frac{6}{32} \approx 0,188.$
 (aantal gunstige uitkomsten zijn mmmm, mmmk, mmkm, mkmk, kmmk, kmmm en mmmm of $5nCr4 + 5nCr5 = 6$)
 10c \square $P(\text{vijf keer hetzelfde}) = P(\text{kkkkk}) + P(\text{mmmmm}) = \frac{1}{32} + \frac{1}{32} = \frac{2}{32} = \frac{1}{16} \approx 0,063.$

MATH	NUM	CPX	MODE
1:rand			
2:nPr			
3:nCr			
4:!			
5:rand			
6:rand			
7:rand			

X	Y1
0	1
1	3
2	3
3	1
4	0
5	0
6	0
7	0
X=0	

Plot1	Plot2	Plot3
Y1	Y2	Y3
3		
3		
1		
0		
0		
0		
X=0		

2^5	32
5/32	.15625
6/32	.1875
2/32	.0625

11a Aantal mogelijke uitkomsten = $6 \times 6 \times 6 = 216$. $P(\text{som is } 5) = P(113) + P(122) = \frac{6}{216} \approx 0,028$.
(aantal gunstige uitkomsten zijn 113, 131, 311, 122, 212 en 221 of $3nCr1 + 3nCr1 = 6$)

11b $P(\text{som is minder dan } 5) = P(111) + P(112) = \frac{4}{216} \approx 0,019$.
(aantal gunstige uitkomsten zijn 111, 112, 121 en 211 of $3nCr3 + 3nCr1 = 4$)

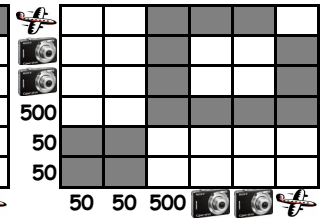
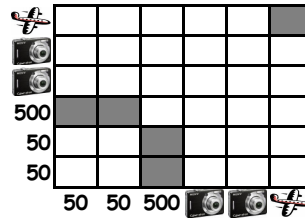
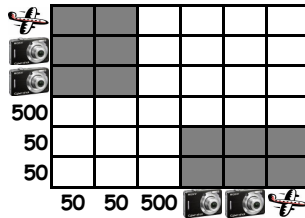
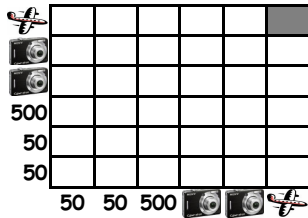
11c $P(\text{drie keer hetzelfde}) = P(111) + P(222) + P(333) + P(444) + P(555) + P(666) = \frac{6}{216} \approx 0,028$.

12a $P(\text{vliegpreis}) = \frac{1}{36} \approx 0,028$. (1^e rooster)

12c $P(\text{waarde} \geq \text{€ } 550) = \frac{5}{36} \approx 0,139$. (3^e rooster)

12b $P(\text{troostprijs}) = \frac{12}{36} \approx 0,333$. (2^e rooster)

12d $P(\text{geen prijs}) = \frac{15}{36} \approx 0,417$. (4^e rooster)



13a Twee keer kop bij tien worpen is wel degelijk mogelijk. (deze kans is zoals je later kunt berekenen ongeveer 0,04)

13b Bij 1000 worpen 200 keer kop is ook mogelijk. (deze kans is zoals je later kunt berekenen vrijwel nul)

13c Bij 250 worpen is de kans op 140 keer kop vrij klein, maar zeker niet nul. (conclusie van 'Die Welt' is dus aanvechtbaar)

14a De relatieve frequenties zijn achtereenvolgens:

$\frac{42}{100} = 0,42$; $\frac{82}{150} \approx 0,547$; $\frac{108}{200} = 0,54$; $\frac{116}{250} = 0,464$; $\frac{143}{300} \approx 0,477$;
 $\frac{181}{350} \approx 0,517$; $\frac{184}{400} = 0,46$; $\frac{232}{450} \approx 0,516$ en $\frac{245}{500} = 0,49$.

14b Op den duur zal de relatieve frequentie naderen naar $\frac{1}{2} = 0,5$.

15a De relatieve frequenties zijn achtereenvolgens:

$\frac{31}{50} = 0,62$; $\frac{61}{100} = 0,61$; $\frac{89}{150} \approx 0,59$; $\frac{114}{200} = 0,57$;
 $\frac{141}{250} \approx 0,56$; $\frac{174}{300} = 0,58$; $\frac{282}{500} \approx 0,56$; en $\frac{579}{1000} \approx 0,58$.

15b $P(\text{punt van punaise ligt omhoog}) \approx 0,58$.

15c Dit is een foute redenering, want $P(\text{punt omhoog}) \neq P(\text{punt niet omhoog})$. (dit blijkt uit de tabel)

16a $P(15^\circ \text{C of meer}) = \frac{19+7}{57} = \frac{26}{57} \approx 0,456$.

16c $P(\text{minstens 1 uur zon}) = \frac{13+21+12}{57} = \frac{46}{57} \approx 0,807$.

16b $P(\text{minder dan 2 mm}) = \frac{30+9+5}{57} = \frac{44}{57} \approx 0,772$.

17a Totale frequentie is $5 + 10 + 23 + 37 + 48 + 50 + 41 + 19 + 16 + 1 = 250$ (potten pindakaas).

$P(\text{minder dan 353 gram}) = \frac{5+10+23+37+48+50}{250} = 0,692$.

17b $P(\text{te weinig}) = P(\text{minder dan 350 gram}) = \frac{5+10+23}{250} = 0,152$.

17c Voer in: L1 = {347.5, 348.5, ..., 356.5} en L2 = {5, 10, ..., 1}.
1-Var Stats L1, L2 geeft het gemiddelde 352 gram.

$P(\text{minstens 2 gram boven het gemiddelde}) = P(\text{minstens 354 gram}) = \frac{19+16+1}{250} = 0,144$.

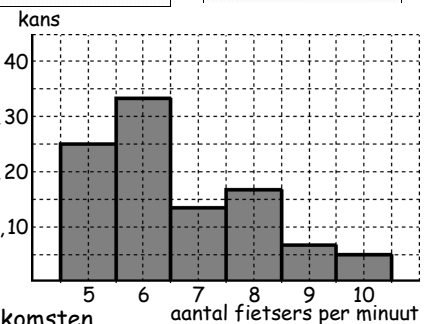
18a De telling duurde $15 + 20 + 8 + 10 + 4 + 3 = 60$ minuten.

18b Er zijn $5 \cdot 15 + 6 \cdot 20 + 7 \cdot 8 + 8 \cdot 10 + 9 \cdot 4 + 10 \cdot 3 = 397$ fietsers geteld.

18c $P(\text{aantal fietsers per minuut is vijf}) = \frac{15}{60} = \frac{1}{4} = 0,25$.

18d Zie de kanstabel (hieronder) en het kanshistogram (hiernaast).

aantal per minuut	5	6	7	8	9	10
kans	0,25	0,333	0,133	0,167	0,067	0,05



18e De som van alle kansen is $\frac{15+20+8+10+4+3}{60} = \frac{60}{60} = 1$. Je hebt alle mogelijke uitkomsten.

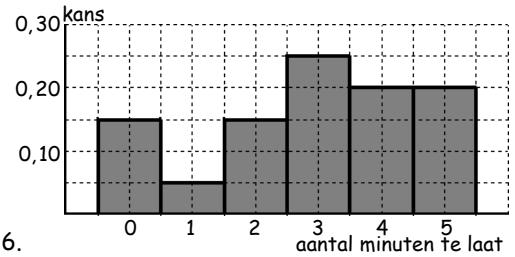
19a Totale frequentie is $3 + 1 + 3 + 5 + 4 + 4 = 20$.

$$P(0 \text{ minuten te laat}) = \frac{3}{20} = \frac{15}{100} = 0,15.$$

Zie de kanstabel (hieronder) en het kanshistogram (hiernaast).

aantal minuten te laat	0	1	2	3	4	5
kans	0,15	0,05	0,15	0,25	0,2	0,2

$$\begin{array}{r} 3+1+3+5+4+4 \\ \hline 20 \\ 3 \cdot 20 \\ \hline .15 \end{array}$$



19b $P(\text{meer dan 3 minuten te laat}) = \frac{4+4}{20} = \frac{8}{20} = \frac{4}{10} = 0,4$. (of $0,2 + 0,2 = 0,4$)

19c $P(\text{minstens 2, maar niet meer dan 4 minuten te laat}) = \frac{3+5+4}{20} = \frac{12}{20} = \frac{6}{10} = 0,6$.

20ace Empirische kans.

20bd Theoretische kans.

Zie WERKBOEK-I bladzijde 53 en 54.

21a Kies bij Munten: Een munt; Aantal worpen: 50; Kans op kop: 0,25.

Laat 200 kansexperimenten uitvoeren en tel hoe vaak: Aantal kop minder dan 7.

Je vindt bijvoorbeeld 4 keer. Dan is de gevraagde kans $\frac{4}{200} = 0,02$.

21b Bij $7 \cdot 4 = 28$ fouten heb je een 3. Dus je (hoogstens 28 fouten ofwel) minstens 22 juiste antwoorden.

Tel hoe vaak Aantal kop minstens 22 is. Je vindt waarschijnlijk 0 keer. De gevraagde kans is dan 0.

22a Kies bij Dobbelstenen voor Aantal dobbelstenen Drie en Aantal worpen 500.

Kijk bij "Som ogen 10" naar Gemiddelde. Je vindt bijvoorbeeld 62. Dan is de gevraagde kans $\frac{62}{500} = 0,124$.

22b Simuleer 1000 worpen. Kijk bij "Som ogen 12 tot en met 18" naar Gemiddelde.

Je vindt bijvoorbeeld $121 + 107 + 60 + 48 + 37 + 15 + 5 = 393$. De gevraagde kans is dan $\frac{393}{1000} = 0,393$.

22c Simuleer bijvoorbeeld 2000 worpen. Kijk bij "Som ogen 9, 10 en 11" naar Gemiddelde.

Je vindt bijvoorbeeld $227 + 245 + 268 = 740$. De gevraagde kans is dan $\frac{740}{2000} = 0,37$.

22d Simuleer bijvoorbeeld 5000 worpen. Je vindt bijvoorbeeld bij "Som ogen 6" als Gemiddelde 177 en bij "Som ogen 3, 4 of 5" als Gemiddelde $19 + 58 + 90 = 167$.

Op grond hiervan kun je nog niet zeggen welke kans groter is, misschien zijn ze wel gelijk.

23 Kies bij Dobbelstenen voor Aantal dobbelstenen Een en Aantal worpen 10.

Voer dit experiment 200 keer uit en tel hoe vaak er geen 0 in de rijtjes getallen voor komt.

De relatieve frequentie van deze gebeurtenis geeft een schatting van de gevraagde kans.

Je vindt bijvoorbeeld 45 keer geen 0. Dan is de gevraagde kans $\frac{45}{200} = 0,225$.

24a Kies de Random generator. Kies bij Instellingen van 1 tot 12 en Aantal getallen per experiment 30.

Voer het experiment een aantal keren uit en kijk in het diagram hoeveel keer één of meer van de getallen 1 tot en met 12 geen blokje staat.

24b De relatieve frequentie van de gebeurtenis bij 24a geeft een schatting van de gevraagde kans.

25 Kies de Random generator. Kies bij Instellingen van -1 tot 1 en Aantal getallen per experiment 10.

Vink Gemiddelde aan. Voer het experiment een aantal keren uit en tel hoe vaak het gemiddelde minstens 0,3 is.

De relatieve frequentie van deze gebeurtenis geeft een schatting van de gevraagde kans.

26 Kies de Random generator. Kies bij Instellingen van -2 tot 2 en Aantal getallen per experiment 10.

Vink Gemiddelde aan. Voer het experiment een aantal keren uit en tel hoe vaak het gemiddelde minstens 0,5 is.

De relatieve frequentie van deze gebeurtenis geeft een schatting van de gevraagde kans.

27 *

28a $P(\text{jongen is geslaagd}) = \frac{\text{aantal gunstige uitkomsten}}{\text{aantal mogelijke uitkomsten}}$ (kansdefinitie van Laplace) = $\frac{\text{aantal geslaagde jongens}}{\text{aantal jongens}} = \frac{58}{64} \approx 0,906$.

28b $P(\text{meisje is geslaagd}) = \frac{\text{aantal geslaagde meisjes}}{\text{aantal meisjes}} = \frac{47}{51} \approx 0,922$.

28c $P(\text{examenkandidaat is geslaagd}) = \frac{\text{aantal geslaagden}}{\text{aantal examenkandidaten}} = \frac{105}{115} \approx 0,913$.

$$\begin{array}{r} 58 \div 64 \\ 47 \div 51 \\ 105 \div 115 \\ \hline .90625 \\ .9215686275 \\ .9130434783 \end{array}$$



29a $P(\text{werknemer 40 jaar of ouder is}) = \frac{35+9}{97} = \frac{44}{97} \approx 0,454.$

```
44/97 .4536082474
36/97 .3711340206
13/44 .2954545455
```

29b $P(\text{werknemer minstens € 2500 verdient}) = \frac{22+14}{97} = \frac{36}{97} \approx 0,371.$

29c $P(\text{werknemer die 40 jaar of ouder is, € 2500 verdient}) = \frac{8+5}{35+9} = \frac{13}{44} \approx 0,295.$

29d $P(\text{werknemer met een maandsalaris van € 2000, jonger is dan 50 jaar}) = \frac{5+21+19}{46} = \frac{45}{46} \approx 0,978.$

```
45/46 .9782608696
45/97 .4639175258
```

29e $P(\text{werknemer € 2000 verdient en jonger is dan 50 jaar}) = \frac{5+21+19}{97} = \frac{45}{97} \approx 0,464.$

30a $P(\text{leerling met de bus of trein naar school komt}) = \frac{23}{78} \approx 0,295.$

```
23/78 .2948717949
18/78 .2307692308
21/78 .2692307692
```

30b $P(\text{leerling 15 jaar is}) = \frac{18}{78} \approx 0,231.$

30c $P(\text{leerling ouder is dan 16 jaar}) = \frac{16+5}{78} = \frac{21}{78} \approx 0,269.$

30d $P(\text{leerling die ouder is dan 15 jaar, met de fiets of brommer naar school komt}) = \frac{41-9}{78-18} = \frac{32}{60} \approx 0,533.$

```
32/60 .5333333333
25/78 .3205128205
25/41 .6097560976
```

30e $P(\text{leerling met de fiets of brommer naar school komt én 16 jaar is}) = \frac{25}{78} \approx 0,321.$

30f $P(\text{leerling die met de fiets of brommer naar school komt, 16 jaar is}) = \frac{25}{41} \approx 0,610.$

30g $P(\text{leerling met de fiets of trein naar school komt}) = \frac{23}{78}$. Dus verwachte aantal in H4A is $\frac{23}{78} \cdot 28 \approx 8.$

```
23/78 .2948717949
Ans*28 .256410256
16/78*28 .5743589744
```

30h $P(\text{leerling is 17 jaar}) = \frac{16}{78}$. Dus verwachte aantal in H4A is $\frac{16}{78} \cdot 28 \approx 6.$

31a $P(\text{auto uit de richting west kwam}) = \frac{2581}{8527} \approx 0,303.$

31b $P(\text{auto in de richting oost ging}) = \frac{2970}{8527} \approx 0,348.$

31c $P(\text{auto die uit de richting noord kwam, verder ging in de richting west}) = \frac{982}{2088} \approx 0,470.$

```
2581/8527 .302685587
2970/8527 .3483053829
982/2088 .4703065134
```

31d $P(\text{auto rechtdoor ging}) = P(N \rightarrow Z \text{ of } O \rightarrow W \text{ of } Z \rightarrow N \text{ of } W \rightarrow O) = \frac{53+1711+51+1682}{8527} = \frac{3497}{8527} \approx 0,410.$

```
53+1711+51+1682 .3497
Ans/8527 .4101090653
```

31e $P(\text{auto linksaf sloeg}) = P(N \rightarrow O \text{ of } O \rightarrow Z \text{ of } Z \rightarrow W \text{ of } W \rightarrow N) = \frac{1053+154+830+408}{8527} = \frac{2445}{8527} \approx 0,287.$

```
1053+154+830+408 .2445
Ans/8527 .2867362496
```

31f $P(\text{auto uit de richting west, verder ging in de richting noord}) = \frac{408}{2581} \approx 0,158.$

```
408/2581 .1580782642
2581/8527*7520 .2276.195614
```

31g $P(\text{auto uit de richting west kwam}) = \frac{2581}{8527}$. Dus verwachte aantal $\frac{2581}{8527} \cdot 7520 \approx 2276.$

32a $P(\text{een 40-jarige 60 jaar wordt}) = \frac{85948}{98359} \approx 0,874.$

```
85948/98359 .873819376
35064/67044 .522999821
```

32b $P(\text{een 70-jarige 80 jaar wordt}) = \frac{35064}{67044} \approx 0,523.$

32c $P(\text{een 50-jarige geen 60 jaar wordt}) = \frac{94641-85948}{94641} = \frac{8693}{94641} \approx 0,092.$

```
94641-85948 .8693
Ans/94641 .0918523684
```

32d $P(\text{een 65-jarige geen 80 jaar wordt}) = \frac{78150-35064}{78150} = \frac{43086}{78150} \approx 0,551.$

```
78150-35064 .43086
Ans/78150 .5513243762
```

33a $P(\text{reisafstand } 0- < 20 \text{ is}) = \frac{14}{83}.$

33d $P(\text{die zonder kortingskaart reist, } 20- < 40 \text{ km aflegt}) = \frac{11}{46}.$

33b $P(\text{reisafstand 40 of meer is}) = \frac{24+25}{83} = \frac{49}{83}.$

33e $P(\text{met kortingskaart reist én } 0- < 20 \text{ km aflegt}) = \frac{6}{83}.$

33c $P(\text{die } 20- < 40 \text{ km aflegt, met kortingskaart reist}) = \frac{9}{20}.$

33f $P(\text{die } 20- < 60 \text{ km aflegt, met kortingskaart reist}) = \frac{11}{44}.$

34a 30% van 70% is 21%, dus 0,21.

34b $0,7 \times 0,5 = 0,35.$

34c Bij R: $0,7 \times 0,2 = 0,14$; bij S: $0,3 \times 0,5 = 0,15$; bij T: $0,3 \times 0,5 = 0,15.$

```
0.35+0.21+0.14+0 .15+0.15
1
```

34d Dit zal 1 moeten zijn. Controle: $0,35 + 0,21 + 0,14 + 0,15 + 0,15 = 1$ klopt!

35a Drie van de vier knikkers zijn rood.

35b $P(\text{rood uit II}) = \frac{2}{3}.$

35c Er zijn 12 mogelijke uitkomsten; de uitkomst rr komt 6 keer voor.

35d $P(rr) = \frac{6}{12} = \frac{1}{2} = 0,5.$

35e $P(rr) = \frac{3}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2} = 0,5.$

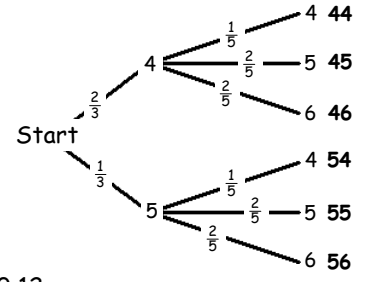
36a $P(44) = \frac{2}{3} \times \frac{1}{5} = \frac{2}{15} \approx 0,133.$

2/3*1/5	.13333333333
1/3*1/5	.06666666667
2/3*2/5	.26666666667

36b $P(56) = \frac{1}{3} \times \frac{2}{5} = \frac{2}{15} \approx 0,133.$

36c $P(54) = \frac{1}{3} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{15} \approx 0,067.$

36d $P(45) = \frac{2}{3} \times \frac{2}{5} = \frac{4}{15} \approx 0,267.$



37a $P(ww) = \frac{5}{10} \times \frac{2}{5} = \frac{10}{50} = \frac{1}{5} = 0,2.$

37b $P(rb) = \frac{2}{10} \times \frac{2}{5} = \frac{4}{50} = \frac{8}{100} = 0,08.$

37d $P(bw) = \frac{3}{10} \times \frac{2}{5} = \frac{6}{50} = \frac{3}{25} = \frac{12}{100} = 0,12.$

37c $P(wg) = \frac{5}{10} \times \frac{1}{5} = \frac{5}{50} = \frac{1}{10} = 0,1.$

37e $P(wb) = \frac{5}{10} \times \frac{2}{5} = \frac{10}{50} = \frac{1}{5} = 0,2.$

38a Zie de kansboom hiernaast.

38c $P(www) = \frac{1}{3} \times \frac{2}{5} \times \frac{3}{4} = \frac{6}{60} = \frac{1}{10} = 0,1.$

38b $P(rrr) = \frac{2}{3} \times \frac{1}{5} \times \frac{1}{4} = \frac{2}{60} = \frac{1}{30} \approx 0,033.$

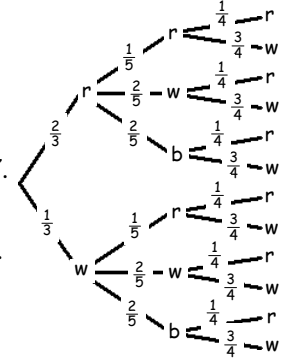
38d $P(\underline{rrb}) = P(rbr) = \frac{2}{3} \times \frac{2}{5} \times \frac{1}{4} = \frac{4}{60} = \frac{1}{15} \approx 0,067.$

39a $P(bbb) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{12} \approx 0,083.$

39c $P(\underline{ccb}) = P(ccb) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{24} \approx 0,042.$

39b $P(kkk) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{24} \approx 0,042.$

39d $P(\underline{ccc}) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} \times 0 = 0.$



40a Dit is een empirische kans.

40c $P(\text{salade, vegetarisch, pudding}) = 0,4 \times 0,2 \times 0,2 = 0,016.$

40b $P(\text{soep, vlees, ijs}) = 0,6 \times 0,5 \times 0,8 = 0,24.$

40d $P(\text{soep, vis, ijs}) = 0,6 \times 0,3 \times 0,8 = 0,144.$
Dus naar verwachting $0,144 \cdot 500 = 72$ gasten.

41a $P(\text{leerling is jongen}) = \frac{12}{25} = 0,48; P(\text{leerling is 15 jaar}) = \frac{12}{25} = 0,48; P(\text{leerling is 16 jaar}) = \frac{10}{25} = 0,4.$

12/25	.48
10/25	.4

41b $P(\text{leerling is een jongen of 15 jaar}) = \frac{12+5}{25} = \frac{17}{25} = 0,68.$ (Joost telt de 7 jongens van 15 jaar dubbel)

41c $P(\text{leerling is 15 of 16 jaar}) = P(\text{leerling is 15 jaar}) + P(\text{leerling is 16 jaar}).$ (is juist omdat geen enkele leerling 15 jaar én 16 jaar is)

42a $P(\text{gelijke kleuren}) = P(r r) + P(g g) + P(b b) = \frac{2}{4} \times \frac{1}{3} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{12} + \frac{1}{12} + \frac{1}{12} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3} \approx 0,333.$

42b $P(\underline{r g}) = P(r g) + P(g r) = \frac{2}{4} \times \frac{1}{3} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{12} + \frac{1}{12} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4} = 0,25.$

2/12	.1666666667
3/12	.25
4/12	.3333333333
5/12	.4166666667

op schijf I hoort een kwart blauw gekleurd te zijn (dus geen groen)

42c $P(\underline{g b}) = P(g b) + P(b g) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{12} + \frac{1}{12} = \frac{2}{12} = \frac{1}{6} \approx 0,167.$

42d $P(\bar{r} \bar{r}) = \frac{2}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3} \approx 0,333.$ r betekent: "niet r"

42e $P(\underline{g \bar{g}}) = P(g \bar{g}) + P(\bar{g} g) = \frac{1}{4} \times \frac{2}{3} + \frac{3}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{12} + \frac{3}{12} = \frac{5}{12} \approx 0,417.$

43a $P(\bar{2}\bar{2}) = \frac{2}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3} \approx 0,333.$

43b $P(\underline{3\bar{3}}) = P(3\bar{3}) + P(\bar{3}3) = \frac{1}{4} \times \frac{2}{3} + \frac{3}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{12} + \frac{3}{12} = \frac{5}{12} \approx 0,417.$

43c $P(\text{som is 4}) = P(\underline{13}) + P(22) = P(13) + P(22) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} + \frac{2}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{12} + \frac{2}{12} = \frac{3}{12} = 0,25.$

43d $P(\text{som is meer dan 5}) = P(\underline{24}) + P(33) + P(\underline{34}) = P(24) + P(33) + P(34) = \frac{2}{4} \times \frac{1}{3} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{12} + \frac{1}{12} + \frac{1}{12} = \frac{4}{12} \approx 0,333.$

44a $P(\text{gelijke kleuren}) = P(rrr) + P(www) + P(bbb) = \frac{1}{5} \times \frac{1}{6} \times \frac{1}{4} + \frac{2}{5} \times \frac{2}{6} \times \frac{1}{4} + \frac{2}{5} \times \frac{3}{6} \times \frac{2}{4} = \frac{1}{120} + \frac{4}{120} + \frac{12}{120} = \frac{17}{120} \approx 0,142.$

44b $P(\underline{wwb}) = P(wwb) + P(wbw) + P(bww) = \frac{2}{5} \times \frac{2}{6} \times \frac{2}{4} + \frac{2}{5} \times \frac{3}{6} \times \frac{1}{4} + \frac{2}{5} \times \frac{2}{6} \times \frac{1}{4} = \frac{8}{120} + \frac{6}{120} + \frac{4}{120} = \frac{18}{120} = 0,15.$

17/120	.1416666667
18/120	.15

44c $P(\underline{bb\bar{b}}) = \frac{3}{5} \times \frac{3}{6} \times \frac{2}{4} = \frac{18}{120} = 0,15.$

45a $P(\underline{5\bar{5}\bar{5}}) = P(5\bar{5}\bar{5}) + P(\bar{5}5\bar{5}) + P(\bar{5}\bar{5}5) = \frac{1}{6} \times \frac{5}{6} \times \frac{5}{6} + \frac{5}{6} \times \frac{1}{6} \times \frac{5}{6} + \frac{5}{6} \times \frac{5}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{25}{216} + \frac{25}{216} + \frac{25}{216} = \frac{75}{216} \approx 0,347.$

45b $P(\underline{6\bar{6}\bar{3}}) = P(6\bar{6}\bar{3}) + P(6\bar{3}6) + P(366) = \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} + \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} + \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{216} + \frac{1}{216} + \frac{1}{216} = \frac{3}{216} \approx 0,014.$

6^3	216
75/216	.3472222222
3/216	.0138888889

45c $P(\text{met elke dobbelsteen 3 of meer}) = \frac{4}{6} \times \frac{4}{6} \times \frac{4}{6} = \frac{64}{216} \approx 0,296.$

4^3	64
Ans/6^3	.2962962963

46a $P(\underline{bb\bar{b}}) = \frac{2}{4} \times \frac{2}{3} \times \frac{3}{5} = \frac{12}{60} = \frac{1}{5} = 0,2.$

46b $P(\underline{ccb}) = P(ccb) + P(cbc) + P(bcc) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{2}{5} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{2}{5} + \frac{2}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{2}{5} = \frac{2}{60} + \frac{2}{60} + \frac{4}{60} = \frac{8}{60} = \frac{2}{15} \approx 0,133.$

12/60	.2
2/15	.1333333333

46c $P(\text{drie dezelfde vruchten}) = P(\text{bbb}) + P(\text{ccc}) + P(\text{kkk}) = \frac{2}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{2}{5} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{2}{5} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{5} = \frac{4}{60} + \frac{2}{60} + \frac{1}{60} = \frac{7}{60} \approx 0,117.$

46d $P(\underline{\text{kkk}}) = P(\text{kkk}) + P(\text{k}\bar{\text{k}}\text{k}) + P(\bar{\text{k}}\text{kk}) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{4}{5} + \frac{1}{4} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{5} + \frac{3}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{5} = \frac{4}{60} + \frac{2}{60} + \frac{3}{60} = \frac{9}{60} = \frac{3}{20} = 0,15.$

46e $P(\underline{\text{bbb}}) = P(\text{b}\bar{\text{b}}\bar{\text{b}}) + P(\bar{\text{b}}\text{bb}) + P(\bar{\text{b}}\bar{\text{b}}\text{b}) = \frac{2}{4} \times \frac{2}{3} \times \frac{3}{5} + \frac{2}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{3}{5} + \frac{2}{4} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{5} = \frac{12}{60} + \frac{6}{60} + \frac{8}{60} = \frac{26}{60} = \frac{13}{30} \approx 0,433.$

```
7/60 .1166666667
9/60 .15
26/60 .4333333333
```

47a $P(\text{drie gelijke vruchten}) = P(\text{ppp}) + P(\text{kkk}) + P(\text{ccc}) = \frac{3}{8} \times \frac{1}{8} \times \frac{2}{8} + \frac{2}{8} \times \frac{1}{8} \times \frac{2}{8} + \frac{2}{8} \times \frac{6}{8} \times \frac{3}{8} = \frac{6}{512} + \frac{4}{512} + \frac{36}{512} = \frac{46}{512} \approx 0,090.$

47b $P(\underline{\text{ppp}}) = \frac{5}{8} \times \frac{7}{8} \times \frac{6}{8} = \frac{210}{512} \approx 0,410.$

47c $P(\underline{\text{aaa}}) = \frac{7}{8} \times 1 \times \frac{7}{8} = \frac{49}{64} \approx 0,766.$

47d $P(\underline{\text{cca}}) = P(\text{cca}) + P(\text{acc}) = \frac{2}{8} \times \frac{6}{8} \times \frac{1}{8} + \frac{1}{8} \times \frac{6}{8} \times \frac{3}{8} = \frac{12}{512} + \frac{18}{512} = \frac{30}{512} \approx 0,059.$

```
210/512 .41015625
49/64 .765625
30/512 .05859375
```

```
8^3 512
46/512 .08984375
```

48a $P(\underline{\text{ab}}) = P(\text{ab}) + P(\text{ba}) = 2 \cdot P(\text{ab}) = 2 \cdot \frac{3}{5} \times \frac{1}{5} = \frac{6}{25} = \frac{24}{100} = 0,24.$

48b $P(\text{twee gelijke vruchten}) = P(\text{aa}) + P(\text{bb}) + P(\text{pp}) = \frac{3}{5} \times \frac{3}{5} + \frac{1}{5} \times \frac{1}{5} + \frac{1}{5} \times \frac{1}{5} = \frac{9}{25} + \frac{1}{25} + \frac{1}{25} = \frac{11}{25} = \frac{44}{100} = 0,44.$

48c $P(\underline{\text{bp}}) = P(\text{bp}) + P(\text{pb}) = 2 \cdot P(\text{bp}) = 2 \cdot \frac{1}{5} \times \frac{1}{5} = \frac{2}{25} = \frac{8}{100} = 0,08.$

48d $P(\underline{\text{pp}}) = \frac{4}{5} \times \frac{4}{5} = \left(\frac{4}{5}\right)^2 = \frac{16}{25} = \frac{64}{100} = 0,64.$

48e $P(\underline{\text{bbb}}) = \frac{4}{5} \times \frac{4}{5} \times \frac{4}{5} \times \frac{4}{5} = \left(\frac{4}{5}\right)^4 = 0,4096.$

```
4/5 .8
Ans^4 .4096
```

49a $P(\underline{\text{rrr}}) = \frac{2}{5} \times \frac{2}{5} \times \frac{2}{5} = \left(\frac{2}{5}\right)^3 = \frac{8}{125} = \frac{64}{1000} = 0,064.$

```
(2/5)^3 .064
(3/5)^3 .216
```

49b $P(\underline{\text{rrr}}) = \frac{3}{5} \times \frac{3}{5} \times \frac{3}{5} = \left(\frac{3}{5}\right)^3 = \frac{27}{125} = \frac{216}{1000} = 0,216.$

49c $P(\underline{\text{rrb}}) = P(\text{rrb}) + P(\text{rbr}) + P(\text{brr}) = 3 \cdot P(\text{rrb}) = 3 \cdot \frac{2}{5} \times \frac{2}{5} \times \frac{1}{5} = \frac{12}{125} = \frac{96}{1000} = 0,096.$

```
12/125 .096
36/125 .288
```

49d $P(\underline{\text{rrr}}) = P(\text{rrr}) + P(\text{r}\bar{\text{r}}\text{r}) + P(\bar{\text{r}}\text{rr}) = 3 \cdot P(\text{rrr}) = 3 \cdot \frac{2}{5} \times \frac{2}{5} \times \frac{3}{5} = \frac{36}{125} = \frac{288}{1000} = 0,288.$

50a $P(\underline{\text{2222}}) = \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \left(\frac{3}{4}\right)^4 \approx 0,316.$

50b $P(\underline{\text{2222}}) = P(\text{2222}) + P(\text{2}\bar{\text{2}}\text{22}) + P(\text{2}\bar{\text{2}}\bar{\text{2}}\text{2}) + P(\bar{\text{2}}\text{222}) = 4 \cdot P(\text{2222}) = 4 \cdot \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{12}{4^4} \approx 0,047.$

50c $P(\underline{\text{4444}}) = 4nCr2 \cdot P(\text{44}\bar{\text{4}}\bar{\text{4}}) = 4nCr2 \cdot \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = 4nCr2 \cdot \frac{9}{4^4} \approx 0,211.$

```
0.75^4 .31640625
12/4^4 .046875
4 nCr 2*9/4^4 .2109375
```

51a $P(\text{dezelfde bloedgroep}) = P(A A) + P(B B) + P(AB AB) + P(O O) = 0,41^2 + 0,09^2 + 0,04^2 + 0,46^2 = 0,3894.$

51b $P(\text{dezelfde bloedgroep}) = 0,3894.$ Dus naar verwachting $0,3894 \cdot 1500 \approx 584$ echtparen.

$P(A O) = P(A O) + P(O A) = 2 \cdot P(A O) = 2 \cdot 0,41 \cdot 0,46 = 0,3772.$

Dus naar verwachting $0,3772 \cdot 1500 \approx 566$ echtparen.

51c $P(O) = 0,46 \Rightarrow P(\bar{O}) = 1 - 0,46 = 0,54.$

$P(\text{meer dan 7}) = P(8) + P(9) + P(10) = 10nCr8 \cdot 0,46^8 \cdot 0,54^2 + 10nCr9 \cdot 0,46^9 \cdot 0,54 + 0,46^{10} \approx 0,032.$

```
0.41^2+0.09^2+0.04^2+0.46^2 .3894
Ans*1500 584.1
```

```
2*0.41*0.46 .3772
Ans*1500 565.8
```

```
1-0.46 .54
10 nCr 8*0.46^8*0.54^2+10 nCr 9*0.46^9*0.54+0.46^10 .0317105111
```

52a $P(\underline{\text{757575}}) = 0,72^3 \approx 0,373.$

52b $P(\underline{\text{757575}}) = 0,28^3 \approx 0,022.$

52c $P(\underline{\text{75757575}}) = 4nCr3 \cdot 0,72^3 \cdot 0,28^1 \approx 0,418.$

```
0.72^3 .373248
1-0.72 .28
0.28^3 .021952
```

```
4 nCr 3*0.72^3*0.28 .41803776
```

53a $P(\underline{\text{jjjj}}) = 0,511^4 \approx 0,068.$

53b $P(\underline{\text{jjjj}}) = 4nCr3 \cdot 0,511^3 \cdot 0,489 \approx 0,261.$

53c $P(\underline{\text{jjjj}}) = 4nCr2 \cdot 0,511^2 \cdot 0,489^2 \approx 0,375.$ Dus naar verwachting $0,375 \cdot 744 \approx 279$ gezinnen.

53d $P(\text{één jongen en drie meisjes}) = P(\underline{\text{jjjj}}) = 4nCr1 \cdot 0,511^1 \cdot 0,489^3 \approx 0,239.$

Dus naar verwachting $1 \cdot 0,239 \cdot 744 + 2 \cdot 0,375 \cdot 744 + 3 \cdot 0,261 \cdot 744 + 4 \cdot 0,068 \cdot 744 \approx 1521$ jongens.

```
0.511^4 .0681841766
1-0.511 .489
4 nCr 3*0.511^3*0.489 .2609946174
```

```
4 nCr 2*0.511^2*0.489^2 .3746370878
Ans*744 278.7299934
0.375*744 279
```

```
4 nCr 1*0.511*0.489^3 .2390052654
(1*0.239+2*0.375+3*0.261+4*0.068)*744 1520.736
```

54a $P(l) = 0,18 \Rightarrow P(r) = 1 - 0,18 = 0,82$.
 $P(\text{llllrrrrr}) = 8nC3 \cdot 0,18^3 \cdot 0,82^5 \approx 0,121$.

```
18/100      .18
1-0.18      .82
8 nCr 3*0.18^3*0.82^5
.12108806669
```

54b $P(\text{rrrrrrrrr}) = 0,82^8 \approx 0,204$.

54c $P(\text{minder dan drie linkshandig}) = P(\text{hoogstens twee linkshandig}) = P(\text{rrrrrrrrr}) + P(\text{lrrrrrrr}) + P(\text{llrrrrrr})$
 $= 0,82^8 + 8nC1 \cdot 0,18 \cdot 0,82^7 + 8nC2 \cdot 0,18^2 \cdot 0,82^6 \approx 0,839$.

```
0.82^8      .2044140859
0.82^8+8 nCr 1*0.18*0.82^7+8 nCr 2*0.18^2*0.82^6
.8391800158
```

55a $P(s) = 0,15 \Rightarrow P(\bar{s}) = 0,85$.
 $P(\bar{s}\bar{s}\bar{s}\bar{s}\bar{s}\bar{s}\bar{s}\bar{s}\bar{s}\bar{s}) = 0,85^{10} \approx 0,197$.

```
15/100      .15
1-0.15      .85
0.85^10     .1968744043
```

55b $P(\text{s s s s s s s s s s}) = 10nC2 \cdot 0,15^2 \cdot 0,85^8 \approx 0,276$.

```
10 nCr 2*0.15^2*0.85^8
.2758966566
Ans*23     6.345623102
0.276*23   6.348
```

55c Naar verwachting bij $0,276 \cdot 23 \approx 6$ leerlingen.

56a $P(s) = 0,4 \Rightarrow P(\bar{s}) = 0,6$.
 $P(\text{tweede herkansing slagen}) = P(\bar{s}\bar{s}s) = 0,6^2 \cdot 0,4 = 0,144$.
 (voor het toelatingsexamen en de eerste herkansing niet slagen)

```
40/100      .4
1-0.4      .6
0.6^2*0.4  .144
```

56b $P(\text{toegelaten}) = P(s) + P(\bar{s}s) + P(\bar{s}\bar{s}s) = 0,4 + 0,6 \cdot 0,4 + 0,6^2 \cdot 0,4 = 0,784$.

Anders: $P(\text{toegelaten}) = P(\text{niet drie keer zakken}) = 1 - P(\bar{s}\bar{s}\bar{s}) = 1 - 0,6^3 = 0,784$.

```
0.4+0.6*0.4+0.6^2*0.4
.784
1-0.6^3     .784
```

Diagnostische toets

D1a $P(\text{som meer dan } 6) = \frac{3}{16} = 0,1875 \approx 0,188.$

3/16	.1875
6/16	.375
■	

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

4	3	2	1	0
3	2	1	0	1
2	1	0	1	2
1	0	1	2	3
-	1	2	3	4

4	4	8	12	16
3	3	6	9	12
2	2	4	6	8
1	1	2	3	4
×	1	2	3	4

D1b $P(\text{verschil is } 1) = \frac{6}{16} = \frac{3}{8} = 0,375.$

D1c $P(\text{product meer dan } 6) = \frac{6}{16} = 0,375.$

D2a Aantal mogelijke uitkomsten = $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16.$

$P(\text{precies één keer kop}) = P(\text{kmmm}) = \frac{4}{16} = \frac{1}{4} = 0,25.$

(aantal gunstige uitkomsten zijn kmmm, mkmm, mmkm en mmmk of $4nCr1 = 4$)

Plot1	Plot2	Plot3	
Y1=4	nCr X		2^4
Y2=■	X	Y1	4/16
Y3=			.25
Y4=			11/16
Y5=			.6875
Y6=			
Y7=			
X=0			

D2b $P(\text{meer dan één keer kop}) = P(\text{kkm}) + P(\text{kkk}) + P(\text{kkkk}) = \frac{11}{16} = 0,6875 \approx 0,688.$

(aantal gunstige uitkomsten: kkm, kkk, kkkk of $4nCr2 + 4nCr3 + 4nCr4 = 11$)

D3a $P(\text{minder dan 2 uur per week pianospelt}) = \frac{11+35}{84} = \frac{46}{84} \approx 0,548.$

D3b $P(\text{ouder is dan 11 jaar én minstens 2 uur per week pianospelt}) = \frac{7+3+3+6}{84} = \frac{19}{84} \approx 0,226.$

D3c $P(\text{uit de leeftijdsgroep 9-11 jaar minder dan 2 uur per week pianospelt}) = \frac{1+14}{22} = \frac{15}{22} \approx 0,682.$

46/84	.5476190476
19/84	.2261904762
15/22	.6818181818
■	

D4a $P(\text{een parkietje van één jaar mistens vier jaar wordt}) = \frac{18}{96} = 0,1875 \approx 0,188.$

D4b $P(\text{een parkietje van twee jaar geen vier jaar wordt}) = \frac{83-18}{83} = \frac{65}{83} \approx 0,783.$

D4c $P(\text{een parkietje uit het ei sterft als het drie jaar oud is}) = \frac{51-18}{120} = \frac{33}{120} = 0,275.$

D4d $P(\text{een driejarig parkietje binnen een jaar sterft}) = \frac{51-18}{51} = \frac{33}{51} \approx 0,647.$

18/96	.1875
83-18	65
Ans/83	.7831325301
■	

51-18	33
Ans/120	.275
33/51	.6470588235
■	

D5a $P(\text{ro ro}) = \frac{6}{11} \times \frac{6}{16} = \frac{36}{176} \approx 0,205.$

D5c $P(\text{ge ro}) = \frac{3}{11} \times \frac{6}{16} = \frac{18}{176} \approx 0,102.$

D5b $P(\text{bl gr}) = \frac{2}{11} \times \frac{6}{16} = \frac{12}{176} \approx 0,068.$

36/176	.2045454545
12/176	.0681818182
18/176	.1022727273
■	

D6a $P(123) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{30} \approx 0,033.$

D6c $P(\text{getal kleiner dan } 210) = P(\text{eerst een } 1) = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} = 0,5.$

D6b $P(\text{getal groter dan } 331) = P(331) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{3}{5} = \frac{3}{60} = \frac{1}{20} = 0,05.$

1/30	.0333333333
1/20	.05
■	

D7a $P(\text{drie gelijke}) = P(111) + P(222) + P(333) = \frac{2}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{2}{5} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{2}{5} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{5} = \frac{4}{60} + \frac{2}{60} + \frac{1}{60} = \frac{7}{60} \approx 0,117.$

D7b $P(\text{111}) = \frac{2}{4} \times \frac{2}{3} \times \frac{3}{5} = \frac{12}{60} = \frac{1}{5} = 0,2.$

D7c $P(\text{22222}) = \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \left(\frac{3}{4}\right)^5 \approx 0,237.$

7/60	.1166666667
12/60	.2
(3/4)^5	.2373046875
■	

D8a $P(\text{geen (5 of 6)}) = P(1 \text{ of } 2 \text{ of } 3 \text{ of } 4) = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} = P(\text{succes}) = P(s).$

$P(\text{ssss}) = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = \left(\frac{2}{3}\right)^4 \approx 0,198.$ (op het laatst pas afronden)

D8b $P(\text{3333}) = 4nCr1 \cdot \frac{1}{6} \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^3 \approx 0,386.$

D8c $P(\text{meer dan } 3) = P(4 \text{ of } 5 \text{ of } 6) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} = P(\text{succes}) = P(s).$

$P(\text{ssss}) = \left(\frac{1}{2}\right)^4 = 0,0625 \approx 0,063.$

2/3	.6666666667
Ans^4	.1975308642
■	
4 nCr 1 * 1/6 * (5/6)^3	.3858024691
0.5^4	.0625
■	

D9a $P(\text{lid}) = P(s) = 0,038 \Rightarrow P(\text{geen lid}) = P(\bar{s}) = 1 - 0,038 = 0,962.$

$P(\bar{s}\bar{s}\bar{s}\bar{s} \dots \bar{s}) = 0,962^{25} \approx 0,380.$

D9b $P(\text{ss}\bar{s}\bar{s} \dots \bar{s}) = 25nCr2 \cdot 0,038^2 \cdot 0,962^{23} \approx 0,178.$

D9c $P(\bar{s}\bar{s}\bar{s}\bar{s} \dots \bar{s}) + P(\text{ss}\bar{s}\bar{s}\bar{s} \dots \bar{s}) + P(\text{ss}\bar{s}\bar{s} \dots \bar{s})$

$= 0,962^{25} + 25nCr1 \cdot 0,038 \cdot 0,962^{24} + 25nCr2 \cdot 0,038^2 \cdot 0,962^{23} \approx 0,932.$

D9d $P(\text{ss}\bar{s}\bar{s}\bar{s} \dots \bar{s}) = 25nCr1 \cdot 0,038 \cdot 0,962^{24} \approx 0,375.$

Dus naar verwachting $0,375 \cdot 30 \approx 11$ leerlingen.

3.8/100	.038
1-0.038	.962
0.962^25	.3796442276
■	

25 nCr 2 * 0.038^2 * 0.962^23	.1777113249
■	

0.962^25 + 25 nCr 1 * 0.038 * 0.962^24	.3749085408
+ 25 nCr 2 * 0.038^2 * 0.962^23	.1124725622
+ 0.962^25	.375 * 30
■	11.25

Gemengde opgaven 6. Kansverdeling

G10a \square $P(\text{som is } 10) = \frac{3}{36} = \frac{1}{12} \approx 0,083.$ $\frac{3}{36} \cdot 0833333333$
 G10b \square $P(\text{product is } 12) = \frac{4}{36} = \frac{1}{9} \approx 0,111.$ $\frac{4}{36} \cdot 1111111111$

G10c \square $P(\text{verschil is } 2) = \frac{8}{36} = \frac{2}{9} \approx 0,222.$

G10d \square $P(\text{hetzelfde}) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6} \approx 0,167.$

G10e \square $P(\text{met gewone meer dan met de andere}) = \frac{15}{36} = \frac{5}{12} \approx 0,417.$

```
8/36 .2222222222
6/36 .1666666667
15/36 .4166666667
```

6	8	8	9	10	11	11
5	7	7	8	9	10	10
4	6	6	7	8	9	9
3	5	5	6	7	8	8
2	4	4	5	6	7	7
1	3	3	4	5	6	6
+	2	2	3	4	5	5

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

6	4	4	3	2	1	1
5	3	3	2	1	0	0
4	2	2	1	0	1	1
3	1	1	0	1	2	2
2	0	0	1	2	3	3
1	1	1	2	3	4	4
-	2	2	3	4	5	5

6	G	G	G	G	G	G
5	G	G	G	G	/	/
4	G	G	G	/	A	A
3	G	G	/	A	A	A
2	/	/	A	A	A	A
1	A	A	A	A	A	A
+	2	2	3	4	5	5

G11a \square $P(\text{elke schijf } \text{€}10) = \frac{2}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{2}{48} = \frac{1}{24} \approx 0,042.$

G11b \square $P(\text{korting is } \text{€}80) = P(\underline{30, 30, 20}) = P(30, 30, 20) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{2}{4} = \frac{2}{48} = \frac{1}{24} \approx 0,042.$

G11c \square $P(\text{twee keer } 30 \text{ en } \text{één keer } 10) = P(\underline{30, 30, 10}) = P(30, 30, 10) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{48} \approx 0,021.$

G11d \square $P(\text{schijf III vier keer achter elkaar } \text{€}10) = P(10, 10, 10, 10) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \left(\frac{1}{4}\right)^4 = \frac{1}{256} \approx 0,004.$

```
2/4*1/3*1/4
Ans>Frac
1/24
1/48
(1/4)^4
Ans>Frac
1/256
```

G12a \square $P(\text{in } 2006 \text{ FRA}) = \frac{243}{970} \approx 0,251.$

G12b \square $P(\text{in } 2007 \text{ NED}) = \frac{196}{970} \approx 0,202.$

G12c \square $P(\text{in } 2006 \text{ SPA } \text{én in } 2007 \text{ FRA}) = \frac{67}{970} \approx 0,069.$

G12d \square $P(\text{in } 2006 \text{ SPA } \text{én in } 2007 \overline{\text{SPA}}) = \frac{207-43}{970} = \frac{164}{970} \approx 0,169.$

G12e \square $P(\text{in } 2006 \overline{\text{NED}} \text{ én in } 2007 \text{ NED}) = \frac{196-81}{970} = \frac{115}{970} \approx 0,119.$

G12f \square $P(\text{die in } 2006 \text{ FRA, in } 2007 \text{ weer FRA}) = \frac{199}{243} \approx 0,819.$

G12g \square $P(\text{die in } 2007 \text{ FRA, in } 2006 \text{ ook FRA}) = \frac{199}{328} \approx 0,607.$

```
243/970
196/970
67/970
(207-43)/970
(196-81)/970
199/243
199/328
```

G13a \square $P(\text{minstens } 50 \text{ wordt}) = \frac{64}{285} \approx 0,225.$

G13b \square $P(\text{die } 20 \text{ is, wordt minstens } 40) = \frac{113}{188} \approx 0,601.$

G13c \square $P(\text{die } 10 \text{ is, wordt geen } 30) = \frac{207-156}{207} = \frac{51}{207} \approx 0,246.$

G13d \square $P(\text{die } 30 \text{ is, wordt } 50 \text{ maar geen } 60) = \frac{64-13}{156} = \frac{51}{156} \approx 0,327.$

```
64/285
113/188
(207-156)/207
(64-13)/156
```

G14a \square $P(r r r) = \frac{3}{6} \times \frac{5}{10} \times \frac{6}{12} = 0,125.$

G14b \square $P(\underline{g g \bar{g}}) = P(g g \bar{g}) + P(g \bar{g} g) + P(\bar{g} g g) = 0 + 0 + 1 \times \frac{3}{10} \times \frac{2}{12} = \frac{6}{120} = 0,05.$

G14c \square $P(\underline{b r g}) = P(b r g) + P(b g r) + P(r b g) + P(r g b) + P(g r b) + P(g b r)$
 $= \frac{3}{6} \times \frac{5}{10} \times \frac{2}{12} + \frac{3}{6} \times \frac{3}{10} \times \frac{6}{12} + \frac{3}{6} \times \frac{2}{10} \times \frac{2}{12} + \frac{3}{6} \times \frac{3}{10} \times \frac{4}{12} + 0 + 0 = \frac{30}{720} + \frac{54}{720} + \frac{12}{720} + \frac{36}{720} = \frac{132}{720} \approx 0,183.$

G14d \square $P(r r r) + P(b b b) + P(g g g) = \frac{3}{6} \times \frac{5}{10} \times \frac{6}{12} + \frac{3}{6} \times \frac{2}{10} \times \frac{4}{12} + 0 = \frac{90}{720} + \frac{24}{720} = \frac{114}{720} \approx 0,158.$

```
3*5*6/10/12
1*3*2/10/12
(3*5*2+3*3*6+3*2*3*3*4)/720
(3*5*6+3*2*4)/720
```

G15a \square $P(\text{som minstens } 8) = P(\text{succes}) = P(s) = \frac{15}{36} = \frac{5}{12}.$ (zie het rooster hiernaast)

G15b \square $P(s s s) = \frac{5}{12} \times \frac{5}{12} \times \frac{5}{12} = \left(\frac{5}{12}\right)^3 \approx 0,072.$

G15c \square $P(s) = \frac{5}{12} \Rightarrow P(\bar{s}) = 1 - \frac{5}{12} = \frac{12}{12} - \frac{5}{12} = \frac{7}{12}.$
 $P(\bar{s} \bar{s} \bar{s} \bar{s}) = \frac{7}{12} \times \frac{7}{12} \times \frac{7}{12} \times \frac{7}{12} = \left(\frac{7}{12}\right)^4 \approx 0,116.$

```
(5/12)^3
(7/12)^4
60*5/12
25
```

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

G15d \square Je verwacht dat ze $60 \cdot \frac{5}{12} = 25$ keer minstens 8 gooit.

G16a \square $P(\bar{b} \bar{b} \bar{b}) = \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \left(\frac{3}{4}\right)^3 \approx 0,422.$

```
(3/4)^3
.421875
```

G16b \square $P(\underline{r r b}) = P(r r b) + P(r b r) + P(b r r) = 3nCr2 \times P(r r b) = 3nCr2 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \approx 0,188.$

```
3 nCr 2*1/2*1/2*1/4
.1875
(1/2)^3+(1/4)^3+
(1/4)^3
.15625
```

G16c \square $P(\text{drie keer dezelfde kleur}) = P(r r r) + P(b b b) + P(g g g) = \left(\frac{1}{2}\right)^3 + \left(\frac{1}{4}\right)^3 + \left(\frac{1}{4}\right)^3 \approx 0,156.$

G16d \square $P(\underline{r r r r r r r r}) = 8nCr7 \times \left(\frac{1}{2}\right)^8 \times \frac{1}{2} \approx 0,031.$

```
8 nCr 7*(1/2)^7*1/2
.03125
(3/4)^8
.100112915
```

G16e \square $P(\underline{b \bar{b} \bar{b} \bar{b} \bar{b} \bar{b} \bar{b} \bar{b}}) = \left(\frac{3}{4}\right)^8 \approx 0,100.$

```
8 nCr 6*(1/2)^6*
(1/4)^2
.02734375
```

G16f \square $P(\underline{r r r r r r b b}) = 8nCr6 \times \left(\frac{1}{2}\right)^6 \times \left(\frac{1}{4}\right)^2 \approx 0,027.$

G17a \square $P(\underline{t t t t t \bar{t} \bar{t} \dots \bar{t}}) = 20nCr4 \times 0,15^4 \times 0,85^{16} \approx 0,182.$

```
20 nCr 4*0.15^4*
0.85^16
.1821216721
```

```
20 nCr 2*0.1^2*0.
9^18+20 nCr 1*0.
1*0.9^19+0.9^20
.6769268052
```

G17b \square $P(\underline{z z \bar{z} \bar{z} \dots \bar{z}}) + P(\underline{\bar{z} \bar{z} \bar{z} \dots \bar{z}}) + P(\underline{\bar{z} \bar{z} \bar{z} \dots \bar{z}}) = 20nCr2 \times 0,1^2 \times 0,9^{18} + 20nCr1 \times 0,1 \times 0,9^{19} + 0,9^{20} \approx 0,677.$

G17c \square $P(\text{caravan of tent}) = P(s) = 0,3 \Rightarrow P(\bar{s}) = 1 - 0,3 = 0,7.$

$P(\underline{s s s s s s s s \bar{s} \dots \bar{s}}) + P(\underline{s s s s s s s s \bar{s} \dots \bar{s}}) = 20nCr8 \times 0,3^8 \times 0,7^{12} + 20nCr9 \times 0,3^9 \times 0,7^{11} \approx 0,180.$

```
20 nCr 8*0.3^8*0.
7^12+20 nCr 9*0.
3^9*0.7^11
.1797663053
```

G17d \square $P(\underline{\bar{z} \bar{z} \bar{z} \dots \bar{z}}) = 0,9^{20}$ (kans dat in een uur niemand een zomerhuisje aangaf).

Van 9:00 tot 17:00 zijn $17 - 9 = 8$ uur \Rightarrow gedurende drie dagen is dat 24 uur.

Je verwacht $24 \times 0,9^{20} \approx 3$ keer.

```
0.9^20
.1215766546
Ans*24
2.91783971
```

G18a \square $P(\underline{s s s s s s s s s s}) = 0,68^{10} \approx 0,021.$

```
0.68^10
.0211392282
```

G18b \square $P(\underline{s s s s s s s \bar{s} \bar{s}}) = 10nCr7 \times 0,68^7 \times 0,32^3 \approx 0,264.$

```
10 nCr 7*0.68^7*
0.32^3
.2643586771
10 nCr 9*0.68^9*
0.32*0.68^10
.1206179492
```

G18c \square $P(\underline{s s s s s s s s \bar{s}}) + P(\underline{s s s s s s s s s}) = 10nCr9 \times 0,68^9 \times 0,32 + 0,68^{10} \approx 0,121.$

G19a \square De 50 witte flessen gaan in het gat voor wit.

Van de 50 groene en bruine flessen belandt (naar verwachting) de helft, dus 25, in het goede gat.

Het totale aantal flessen in het goede gat is dan $50 + 25 = 75$.

G19b \square $P(\text{witte fles in het gat voor wit}) = 0,5 \cdot 1.$

$P(\text{groene fles in het gat voor groen}) = 0,4 \cdot 0,8.$

$P(\text{bruine fles in het gat voor bruin}) = 0,1 \cdot 0,2.$

$P(\text{fles komt goed terecht}) = 0,5 + 0,32 + 0,02 = 0,84.$

```
0.5*1
.5
4/5
.8
0.4*0.8
.32
1/5
0.1*0.2
.02
0.5+0.32+0.02
.84
```

```
0.5*1
.5
0.4*1
.4
0.5+0.4
.9
```

G19c \square Bijvoorbeeld door alle gekleurde flessen in het gat voor groen \Rightarrow kans = $0,5 \cdot 1 + 0,4 \cdot 1 = 0,9.$

G20a \square Vier dezelfde vliplo's wil zeggen vier van de ene soort of vier van de andere soort.

De kans op vier van de ene soort is $0,5^4 = 0,0625.$ (dezelfde kans op vier van de andere soort)

De gevraagde kans is $0,0625 + 0,0625 = 0,125.$

of De eerste vliplo is altijd goed en de vliplo's in de zakken 2, 3 en 4 moeten hetzelfde zijn als de eerste vliplo.

De kans daarop is voor elke vliplo 0,5.

De gevraagde kans is $1 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,5 = 0,125.$

```
0.5^4
.0625
Ans*2
.125
1*0.5^3
.125
```

G20b \square De eerste twee vliplo's zijn gelijk en de derde is anders.

$P(AAB) = 0,5^3 = 0,125$ en $P(BBA) = 0,125.$

De gevraagde kans is $0,125 + 0,125 = 0,25.$

of De eerste vliplo is altijd goed en de tweede vliplo moet hetzelfde als de eerste vliplo zijn: kans = $1 \cdot 0,5 = 0,5.$

De derde vliplo moet van de andere soort zijn: kans = 0,5.

De gevraagde kans is $1 \cdot 0,5 \cdot 0,5 = 0,25.$

```
0.5^3
.125
Ans*2
.25
```

G20c \square De kansen op een goede vliplo zijn achtereenvolgens $1, \frac{4}{5}, \frac{3}{5}, \frac{2}{5}$ en $\frac{1}{5}.$

De kans op vijf verschillende vliplo's is $1 \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{5} = 0,0384$ (of $\approx 0,04$).

```
1*4/5*3/5*2/5*1/5
.0384
```

G20d \square $\frac{n!}{n^n} > 0,00001$ (met n geheel) \Rightarrow TABLE geeft $n_{\max} = 13.$

X	V1	V2
8	.0024	1E-08
9	9.4E-4	1E-08
10	3.6E-4	1E-08
11	1.4E-4	1E-08
12	5.4E-5	1E-08
13	2.0E-5	1E-08
14	7.8E-6	1E-08

V1=2.05596983E-5