1 Er zijn 4 mogelijkheden om "samen 9" te gooien. (zie het rooster hiernaast)
Er zijn 6 mogelijkheden om "samen 7" te gooien. (zie het rooster hiernaast)
De kans op "samen 7" is dus groter dan de kans op "samen 9".

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

2a $P(\text{som} > 10) = \frac{3}{36} = \frac{1}{12}$. (zie het 1^e rooster hiernaast)

2b $P(\text{som is even}) = \frac{18}{36} = \frac{1}{2}$. (zie het 2^e rooster hiernaast)

2c $P(\text{rood} = \text{groen}) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$. (zie het 1^e rooster hieronder)

2d $P(\text{rood} > \text{groen}) = \frac{15}{36} = \frac{5}{12}$. (zie het 2^e rooster hieronder)

2e $P(\text{verschil} < 2) = \frac{16}{36} = \frac{4}{9}$. (zie het 3^e rooster hieronder)

ROOD						
6	7	8	9	10	11	12
R 5	6	7	8	9	10	11
O 4	5	6	7	8	9	10
D 3	4	5	6	7	8	9
E 2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7
+	1 G	2 R	3 O	4 E	5 N	6 E

ROOD						
6	7	8	9	10	11	12
R 5	6	7	8	9	10	11
O 4	5	6	7	8	9	10
D 3	4	5	6	7	8	9
E 2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7
+	1 G	2 R	3 O	4 E	5 N	6 E

6	>	>	>	>	>	=
R 5	>	>	>	>	=	<
O 4	>	>	>	=	<	<
D 3	>	>	=	<	<	<
E 2	>	=	<	<	<	<
1	=	<	<	<	<	<
	1 G	2 R	3 O	4 E	5 N	6 E

6	>	>	>	>	>	=
R 5	>	>	>	>	=	<
O 4	>	>	>	=	<	<
D 3	>	>	=	<	<	<
E 2	>	=	<	<	<	<
1	=	<	<	<	<	<
	1 G	2 R	3 O	4 E	5 N	6 E

6	5	4	3	2	1	0
R 5	4	3	2	1	0	1
O 4	3	2	1	0	1	2
D 3	2	1	0	1	2	3
E 2	1	0	1	2	3	4
1	0	1	2	3	4	5
−	1 G	2 R	3 O	4 E	5 N	6 E

```
3/36▸Frac
            1/12
18/36▸Frac
             1/2
6/36▸Frac
             1/6
```

```
15/36▸Frac
            5/12
16/36▸Frac
             4/9
```

3a $P(\text{verschil} = 2) = \frac{8}{36} = \frac{2}{9}$. (zie het 1^e rooster hiernaast)

3b $P(\text{product} = 12) = \frac{4}{36} = \frac{1}{9}$. (zie het 2^e rooster hiernaast)

3c $P(\text{product} < 30) = \frac{36-3}{36} = \frac{33}{36} = \frac{11}{12}$. (zie het 2^e rooster hiernaast)

3d $P(\text{verschil} < 2) = \frac{16}{36} = \frac{4}{9}$. (zie 2e)

6	5	4	3	2	1	0
R 5	4	3	2	1	0	1
O 4	3	2	1	0	1	2
D 3	2	1	0	1	2	3
E 2	1	0	1	2	3	4
1	0	1	2	3	4	5
−	1 B	2 L	3 A	4 U	5 W	6 E

6	6	12	18	24	30	36
R 5	5	10	15	20	25	30
O 4	4	8	12	16	20	24
D 3	3	6	9	12	15	18
E 2	2	4	6	8	10	12
1	1	2	3	4	5	6
×	1 B	2 L	3 A	4 U	5 W	6 E

4a $P(\text{geel} = \text{rood}) = \frac{4}{32} = \frac{1}{8}$. (zie het 1^e rooster hieronder)

4b $P(\text{som} = 8) = \frac{4}{32} = \frac{1}{8}$. (zie het 2^e rooster hieronder)

4c $P(\text{product} \geq 16) = \frac{9}{32}$. (zie het 3^e rooster hieronder)

4d $P(\text{verschil} = 1) = \frac{7}{32}$. (zie het 4^e rooster hieronder)

G 4	≠	≠	≠	=	≠	≠	≠	≠
E 3	≠	≠	=	≠	≠	≠	≠	≠
L 2	≠	=	≠	≠	≠	≠	≠	≠
E 1	=	≠	≠	≠	≠	≠	≠	≠
	1	2	3 R	4 O	5 D	6 E	7	8

G 4	5	6	7	8	9	10	11	12
E 3	4	5	6	7	8	9	10	11
L 2	3	4	5	6	7	8	9	10
E 1	2	3	4	5	6	7	8	9
+	1	2	3 R	4 O	5 D	6 E	7	8

G 4	4	8	12	16	20	24	28	32
E 3	3	6	9	12	15	18	21	24
L 2	2	4	6	8	10	12	14	16
E 1	1	2	3	4	5	6	7	8
×	1	2	3 R	4 O	5 D	6 E	7	8

G 4	3	2	1	0	1	2	3	4
E 3	2	1	0	1	2	3	4	5
L 2	1	0	1	2	3	4	5	6
E 1	0	1	2	3	4	5	6	7
−	1	2	3 R	4 O	5 D	6 E	7	8

5a De sectoren van de schijf zijn niet even groot. (5 en 6 vullen samen de helft van de schijf)

5b $P(3) = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$. (2, 3 en 4 zijn elk even groot en vullen, met zijn drieën samen, de helft van de schijf)

```
1/3*1/2▸Frac
             1/6
```

6a Het aantal mogelijke uitkomsten bij 4 keer gooien met één geldstuk (of één keer gooien met 4 geldstukken) is $2^4 = 16$.
Gunstige uitkomsten (vier keer hetzelfde gooien) zijn kkkk en mmmm.

$P(\text{vier keer hetzelfde}) = \frac{\text{aantal gunstige uitkomsten}}{\text{aantal mogelijke uitkomsten}}$ (kansdefinitie van Laplace) $= \frac{2}{16} = \frac{1}{8}$.

```
2^4
              16
2/16▸Frac
             1/8
```

6b Het aantal gunstige uitkomsten $\underline{\underline{\text{kmmm}}}$ is $4nCr1 = 4$. (uitgeschreven: kmmm, mkmm, mmkm en mmmk)

(NIEUWE SCHRIJFWIJZE: dubbel onderstreept betekent "niet alleen" in de genoteerde volgorde)

$P(\text{één keer kop}) = P(\underline{\underline{\text{kmmm}}}) = \frac{\text{aantal gunstige uitkomsten}}{\text{aantal mogelijke uitkomsten}}$ (kansdefinitie van Laplace) $= \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$.

```
4 nCr 1
               4
4/16▸Frac
             1/4
```

6c Gunstige uitkomsten (meer dan één keer munt) zijn $\underline{\underline{\text{kkmm}}}$, $\underline{\underline{\text{kmmm}}}$, en mmmm.
Het aantal gunstige uitkomsten $\underline{\underline{\text{kkmm}}}$ is $4nCr2 = 6$. (uitgeschreven: kkmm, kmkm, kmmk, mkkm, mkmk en mmkk)
Het aantal gunstige uitkomsten $\underline{\underline{\text{kmmm}}}$ is $4nCr3 = 4$. (uitgeschreven: kmmm, mkmm, mmkm en mmmk)
Het aantal gunstige uitkomsten mmmm is $4nCr4 = 1$. (alleen: mmmm)

$P(\text{meer dan één keer munt}) = \frac{\text{aantal gunstige uitkomsten}}{\text{aantal mogelijke uitkomsten}} = \frac{11}{16}$.

```
4 nCr 2+4 nCr 3+
4 nCr 4
              11
11/16▸Frac
           11/16
```

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1=4 nCr X
\Y2=2^4
\Y3=
```

X	Y1	Y2
0	1	16
1	4	16
2	6	16
3	4	16
4	1	16
5	0	16
6	0	16
X=0		

7a Aantal mogelijke uitkomsten bij 3 keer gooien met één dobbelsteen (of één keer gooien met 3 dobbelstenen) is $6^3 = 216$.
Gunstige uitkomsten (som = 5) zijn 113 en 122.
Het aantal gunstige uitkomsten 113 is 3nCr2 = 3. (uitgeschreven: 113, 131 en 311)
Het aantal gunstige uitkomsten 122 is 3nCr1 = 3. (uitgeschreven: 122, 212 en 221)
$P(\text{som} = 5) = \dfrac{\text{aantal gunstige uitkomsten}}{\text{aantal mogelijke uitkomsten}} = \dfrac{6}{216} = \dfrac{1}{36}$.

```
6^3
                216
3 nCr 2+3 nCr 1
                  6
6/216▸Frac
               1/36
```

7b Gunstige uitkomsten (som < 7 ⇒ som = 6 of som = 5 of som = 4 of som = 3) zijn
(som = 6) 114, 123 en 222 met als aantal: 3nCr2 + 3! + 1 = 3 + 6 + 1 = 10,
(som = 5) 113 en 122 met als aantal: 3nCr2 + 3nCr1 = 3 + 3 = 6,
(som = 4) 112 met als aantal: 3nCr2 = 3 en
(som = 3) 111 met als aantal: 1.
$P(\text{som} < 7) = \dfrac{\text{aantal gunstige uitkomsten}}{\text{aantal mogelijke uitkomsten}} = \dfrac{10+6+3+1}{216} = \dfrac{20}{216} = \dfrac{5}{54}$.

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1■3 nCr X
\Y2■6^3
\Y3=
\Y4=
```

X	Y1	Y2
0	1	216
1	3	216
2	3	216
3	1	216
4	0	216
5	0	216
6	0	216

X=0

```
3!
                  6
10+6+3+1
                 20
Ans/216▸Frac
               5/54
```

7c Gunstige uitkomsten (met elke dobbelsteen hetzelfde) zijn 111, 222, 333, 444, 555 en 666.
$P(\text{met elke dobbelsteen hetzelfde}) = \dfrac{\text{aantal gunstige uitkomsten}}{\text{aantal mogelijke uitkomsten}} = \dfrac{1+1+1+1+1+1}{216} = \dfrac{6}{216} = \dfrac{1}{36}$.

```
6/216▸Frac
               1/36
```

8a Aantal mogelijke uitkomsten bij 4 keer gooien met één dobbelsteen (of één keer gooien met 4 dobbelstenen) is $6^4 = 1296$.
Gunstige uitkomsten (som = 22) zijn 6664 en 6655.
Het aantal gunstige uitkomsten is 4nCr1 + 4nCr2 = 4 + 6 = 10.
$P(\text{som} = 22) = \dfrac{\text{aantal gunstige uitkomsten}}{\text{aantal mogelijke uitkomsten}} = \dfrac{10}{1296} = \dfrac{5}{648}$.

```
6^4
               1296
4+6
                 10
Ans/1296▸Frac
              5/648
```

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1■4 nCr X
\Y2■6^4
\Y3=
\Y4=
```

X	Y1	Y2
0	1	1296
1	4	1296
2	6	1296
3	4	1296
4	1	1296
5	0	1296
6	0	1296

X=0

8b Gunstige uitkomsten (som < 7) zijn 1111, 1112, 1113 en 1122.
Het aantal gunstige uitkomsten is 4nCr4 + 4nCr3 + 4nCr3 + 4nCr2 = 1 + 4 + 4 + 6 = 15.
$P(\text{som} < 7) = \dfrac{\text{aantal gunstige uitkomsten}}{\text{aantal mogelijke uitkomsten}} = \dfrac{15}{1296} = \dfrac{5}{432}$.

```
1+4+4+6
                 15
Ans/1296▸Frac
              5/432
```

8c Gunstige uitkomsten (product = 4) zijn 1114 en 1122. ($1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 4 = 4$ en $1 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 2 = 4$)
Het aantal gunstige uitkomsten is 4nCr3 + 4nCr2 = 4 + 6 = 10.
$P(\text{product} = 4) = \dfrac{\text{aantal gunstige uitkomsten}}{\text{aantal mogelijke uitkomsten}} = \dfrac{10}{1296} = \dfrac{5}{648}$.

```
4+6
                 10
Ans/1296▸Frac
              5/648
```

9a Het aantal mogelijke uitkomsten bij 6 keer gooien met één geldstuk (of één keer gooien met 6 geldstukken) is $2^6 = 64$.
Aantal gunstige uitkomsten (vijf keer kop) kkkkkm is 6nCr5 = 6.
$P(\text{vijf keer kop}) = P(\text{kkkkkm}) = \dfrac{\text{aantal gunstige uitkomsten}}{\text{aantal mogelijke uitkomsten}} = \dfrac{6}{64} = \dfrac{3}{32}$.

9b Het aantal gunstige uitkomsten (drie keer munt) mmmkkk is 6nCr3 = 20.
$P(\text{drie keer munt}) = P(\text{mmmkkk}) = \dfrac{\text{aantal gunstige uitkomsten}}{\text{aantal mogelijke uitkomsten}} = \dfrac{20}{64} = \dfrac{5}{16}$.

```
2^6
                 64
6/64▸Frac
               3/32
20/64▸Frac
               5/16
```

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1■6 nCr X
\Y2■2^6
\Y3=
\Y4=
\Y5=
\Y6=
\Y7=
```

X	Y1	Y2
0	1	64
1	6	64
2	15	64
3	20	64
4	15	64
5	6	64
6	1	64

X=0

9c Gunstige uitkomsten (minder dan drie keer kop) zijn mmmmkk, mmmmmk en mmmmmm.
Het aantal gunstige uitkomsten is 6nCr4 + 6nCr5 + 6nCr6 = 15 + 6 + 1 = 22.
$P(\text{minder dan drie keer kop}) = \dfrac{\text{aantal gunstige uitkomsten}}{\text{aantal mogelijke uitkomsten}} = \dfrac{22}{64} = \dfrac{11}{32}$.

```
22/64▸Frac
              11/32
```

10a Het aantal mogelijke uitkomsten (bij één keer gooien) met 3 viervlaksdobbelstenen is $4^3 = 64$.
Gunstige uitkomsten (som > 9) zijn 444, 443, 442 en 433.
Het aantal gunstige uitkomsten is 3nCr3 + 3nCr2 + 3nCr2 + 3nCr1 = 1 + 3 + 3 + 3 = 10.
$P(\text{som} > 9) = \dfrac{\text{aantal gunstige uitkomsten}}{\text{aantal mogelijke uitkomsten}} = \dfrac{10}{64} = \dfrac{5}{32}$.

```
10/64▸Frac
               5/32
```

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1■3 nCr X
\Y2■4^3
\Y3=
\Y4=
\Y5=
```

X	Y1	Y2
0	1	64
1	3	64
2	3	64
3	1	64
4	0	64
5	0	64
6	0	64

X=0

10b Het aantal gunstige uitkomsten (product = 12) 134 en 223 is 3! + 3nCr2 = 6 + 3 = 9.
$P(\text{product} = 12) = \dfrac{\text{aantal gunstige uitkomsten}}{\text{aantal mogelijke uitkomsten}} = \dfrac{9}{64}$.

```
3!
                  6
Ans+3
                  9
9/64▸Frac
               9/64
```

11a $P(\text{som} = 400) = \dfrac{10}{36} = \dfrac{5}{18}$. (zie het 1e rooster hiernaast)

11b $P(\text{beiden "100 of 200"}) = \dfrac{25}{36}$. (zie het 2e rooster hiernaast)

11c Gemiddeld kost elke doos per dag
(uit elke doos gaat elke dag één van de 6 prijzen)
$\dfrac{100+100+100+200+200+300}{6} = \dfrac{1000}{6}$ (€).
Naar verwachting kost de actie $12 \cdot 2 \cdot \dfrac{1000}{6} = 4\,000$ (€).

```
12*2*1000/6
               4000
```

300	400	400	400	500	500	600
200	300	300	300	400	400	500
200	300	300	300	400	400	500
100	200	200	200	300	300	400
100	200	200	200	300	300	400
100	200	200	200	300	300	400
+	**100**	**100**	**100**	**200**	**200**	**300**

300	400	400	400	500	500	600
200	300	300	300	400	400	500
200	300	300	300	400	400	500
100	200	200	200	300	300	400
100	200	200	200	300	300	400
100	200	200	200	300	300	400
+	**100**	**100**	**100**	**200**	**200**	**300**

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

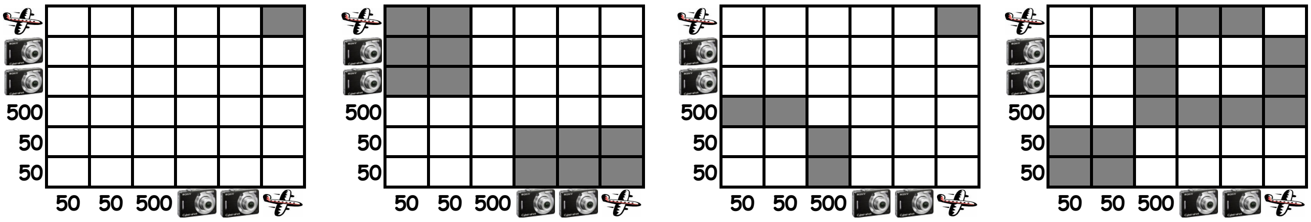
12b $P(\text{troostprijs}) = \frac{12}{36} \approx 0{,}333$. (2e rooster)

```
1/36
       .0277777778
12/36
       .3333333333
```

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

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

```
5/36
       .1388888889
15/36
       .4166666667
```



13a Zie de tabel hiernaast.

13b Ik verwacht 1 op de 6 keer een "6" te gooien, dus ik verwacht 100 keer "6" bij 600 worpen.

13c $\frac{f}{N}$ zal weinig verschillen van $\frac{1}{6}$. (als je vaak gooit)

N	30	60	120	180	240	300
f	7	9	22	34	41	48
$\frac{f}{N}$	0,23	0,15	0,18	0,19	0,17	0,16

```
7/30
       .2333333333
9/60
               .15
22/120
       .1833333333
```

```
34/180
       .1888888889
41/240
       .1708333333
48/300
               .16
```

13d $\frac{1}{6} \cdot 18 = 3 \Rightarrow$ de verwachting is 3 keer "6". Maar het is geen garantie dat het ook zo gebeurt. Het kan heel goed dat je met een zuivere dobbelsteen maar 1 keer "6" gooit bij 18 worpen.

13e Bij 1800 worpen mag je rond de 300 keer een "6" verwachten. Hiervan wijkt 100 wel erg veel af. Ik denk dus dat dit vrijwel onmogelijk is bij een zuivere dobbelsteen.

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

14a Zie de tabel hiernaast.

14b De beste schatting krijg je door alle worpen samen te nemen.
$P(\text{punt omhoog}) = \frac{31+61+89+114+141+174+282+579}{50+100+150+200+250+300+500+1000} = \frac{1471}{2550} \approx 0{,}58$.

14c De twee mogelijkheden "punt omhoog" of "punt omlaag" zijn niet even waarschijnlijk, net zo min als de twee mogelijkheden "sneeuw" of "geen sneeuw" op Kerstdag dit jaar.

```
31+61+89+114+141
+174+282+579
              1471
50+100+150+200+2
50+300+500+1000
              2550
1471/2550
```

15a Bij $472187 + 473817 + 1544585 + 2328757 + 1986351 + 186294 = 6991991$.
$P(\text{5 jaar of ouder}) = \frac{2328757 + 1986351 + 186294}{6991991} \approx 0{,}644$.

15b $P(\text{leeftijd in de klasse } 2- < 10) = \frac{1544585 + 2328757}{6991991} \approx 0{,}554$.

```
472187+473817+15
44585+2328757+19
86351+186294
           6991991
```

```
(2328757+1986351
+186294)/Ans
       .6437940209
(1544585+2328757
)/6991991
       .5539683904
```

16a $P(\text{maximumtemperatuur} \geq 15°C) = \frac{19+7}{57} = \frac{26}{57} \approx 0{,}46$.

16b $P(\text{regen} < 2 \text{ mm}) = \frac{30+9+5}{57} = \frac{44}{57} \approx 0{,}77$.

16c $P(\text{zon} \geq 1 \text{ uur}) = \frac{13+21+12}{57} = \frac{46}{57} \approx 0{,}81$.

```
26/57
       .4561403509
44/57
       .7719298246
46/57
       .8070175439
```

17a De telling duurde $15 + 20 + 8 + 10 + 4 + 3 = 60$ minuten.
Er zijn in totaal $15 \cdot 5 + 20 \cdot 6 + 8 \cdot 7 + 10 \cdot 8 + 4 \cdot 9 + 3 \cdot 10 = 397$ fietsers geteld.

17b $P(\text{aantal fietsers per minuut} = 5)$ is een empirische kans.
Een schatting van $P(\text{aantal fietsers per minuut} = 5) = \frac{15}{60} = 0{,}25$.

17c $P(\text{op een schooldag 's morgens per minuut minder dan 8 fietsers}) = \frac{15+20+8}{60} = \frac{43}{60} \approx 0{,}72$.

```
15+20+8+10+4+3
                60
15*5+20*6+8*7+10
*8+4*9+3*10
               397
```

```
15/60
               .25
43/60
       .7166666667
```

18a $P(\text{aantal minuten te laat} > 3) = 0{,}2 + 0{,}2 = 0{,}4$.

18b $P(\text{aantal minuten te laat: 2, 3 of 4}) = 0{,}15 + 0{,}25 + 0{,}2 = 0{,}6$.

18c $P(\text{aantal minuten te laat} < 2) = 0{,}15 + 0{,}05 = 0{,}2$.

19a De kans dat een Nederlander linkshandig is, is een empirische kans.

19b De kans dat Annemiek bij een loterij een prijs wint, is een theoretische kans.

19c De kans dat een trein te laat vetrekt uit Zutphen, is een empirische kans.

19d De kans dat je bij een worp met drie dobbelstenen in totaal negen ogen gooit, is een theoretische kans.

19e De kans dat een Nederlander bloedgroep A heeft, is een empirische kans.

20a Kies: Een munt; Aantal worpen 50; Kans op kop 0,25 en laat 200 experimenten uitvoeren.
Tel hoe vaak Aantal kop minder dan 7 is. Je vindt bijvoorbeeld 4 keer. Dan is de gevraagde kans $\frac{4}{200} = 0{,}02$.

20b Bij $7 \cdot 4 = 28$ fouten heb je een $3 \Rightarrow$ hoogstens 28 fouten, ofwel minstens 22 juiste antwoorden.
Tel hoe vaak Aantal kop minstens 22 is. Je vindt waarschijnlijk0 keer. De gevraagde kans is dan 0.

21a Kies bij Dobbelstenen voor Aantal dobbelstenen Drie en Aantal worpen 500.
Kijk bij Som ogen 10 naar Gemidddelde. Je krijgt bijvoorbeeld 63. Dan is de gevraagde kans $\frac{63}{500} = 0{,}126$.

21b Simuleer 1000 worpen en kijk bij Som ogen 12 tot en met 18 naar Gemidddelde.
Je krijgt bijvoorbeeld $116 + 99 + 71 + 47 + 28 + 12 + 5 = 378$. De gevraagde kans is dan $\frac{378}{1000} = 0{,}378$.

21c Simuleer bijvoorbeeld 2000 worpen. Kijk bij Som ogen is 9, 10 en 11 naar Gemidddelde.
Je krijgt bijvoorbeeld $236 + 248 + 250 = 734$. De kans is dan $\frac{734}{2000} = 0{,}367$.

21d Simuleer bijvoorbeeld 5000 worpen. Je krijgt bijvoorbeeld bij Som ogen is 6 een gemidddelde van 183 en bij Som ogen 3, 4 of 5 een gemidddelde van $18 + 57 + 113 = 188 \Rightarrow P(\text{som is } 6) = \frac{183}{5000} = 0{,}0366$ en $P(\text{som} < 6) = \frac{188}{5000} = 0{,}0376$.
Op grond hiervan kun je nog niet zeggen welke kans groter is, misschien zijn ze wel gelijk.

22 Kies Aantal dobbelstenen Een en Aantal worpen 10.
Voer het experiment 200 keer uit en tel hoe vaak er geen 0 in het rijtje getallen voorkomt.
Je telt bijvoorbeeld 47 keer geen 0. De gevraagde kans is dan $\frac{47}{200} = 0{,}235$.

23a Selecteer de Random generator en kies bij Instellingen van 1 tot 12; Aantal getallen per experiment 30.
Voer het experiment een aantal keren uit en kijk in het diagram hoeveel keer bij een of meer van de getallen 1 tot en met 12 geen blokje staat.

23b De relatieve frequentie van de gebeurtenis bij 22a geeft een schatting van de gevraagde kans.

24 Selecteer de Random generator en
kies bij Instellingen van -1 tot 1; Aantal getallen per experiment 10 en vink Gemiddelde aan.
Voer het experiment een aantal keren uit en tel hoeveel keer het gemiddelde minstens gelijk is aan 0,3.
De relatieve frequentie van deze gebeurtenis geeft een schatting van de gevraagde kans.

25 Selecteer de Random generator en
kies bij Instellingen van -2 tot 2; Aantal getallen per experiment 10 en vink Gemiddelde aan.
Voer het experiment een aantal keren uit en tel hoeveel keer het gemiddelde minstens gelijk is aan 0,5.
De relatieve frequentie van deze gebeurtenis geeft een schatting van de gevraagde kans.

26 *

27a $P(\text{vakantie met touringcar duurt 2-4 dagen}) = \frac{240}{1090} \approx 0{,}220$.

27b $P(\text{vakantie met vliegtuig duurt 2-4 dagen}) = \frac{350}{4640} \approx 0{,}075$.

```
240/1090
      .2201834862
350/4640
      .0754310345
```

27c $0{,}220 > 0{,}075$.

28a $P(\text{maandsalaris} \geq 4500) = \frac{14+8}{78} = \frac{22}{78} \approx 0{,}282$.

28b $P(\text{veertigplussers verdient } 4500) = \frac{6+3}{15+12} = \frac{9}{27} \approx 0{,}333$.

28c $P(\text{werknemer met maandsalaris van 4000 is jonger dan 50}) = \frac{8+7+3}{20} = \frac{18}{20} = 0{,}9$.

28d $P(\text{werknemer verdient 4000 én is jonger dan 50}) = \frac{8+7+3}{78} = \frac{18}{78} \approx 0{,}231$.

```
22/78
      .2820512821
9/27
      .3333333333
```

```
18/20
               .9
18/78
      .2307692308
```

29a $P(\text{iemand heeft leeftijd} < 20 \text{ én blessure} > 1) = \frac{9+12+4}{285} = \frac{25}{285} \approx 0{,}088$.

29b $P(\text{iemand met leeftijd} > 49 \text{ heeft blessure} < 2) = \frac{10+16}{43} = \frac{26}{43} \approx 0{,}605$.

29c $P(\text{iemand met blessure} = 2 \text{ heeft leeftijd} > 20) = \frac{27-9}{27} = \frac{18}{27} \approx 0{,}667$.

29d $P(\text{iemand met leeftijd} > 29 \text{ heeft blessure} > 1) = \frac{5+0+2+2+3+1+7+5+5}{50+37+43} = \frac{30}{130} \approx 0{,}231$.

```
25/285
      .0877192982
26/43
      .6046511628
```

```
18/27
      .6666666667
30/130
      .2307692308
```

30a $P(\text{geen bijbaantje}) = \frac{33}{82} \approx 0{,}402$.

```
33/82
      .4024390244
```

30b $P(\text{leeftijd} > 15) = \frac{18+15}{82} = \frac{33}{82} \approx 0{,}402$.

30c $P(\text{krantenwijk én leeftijd} = 16) = \frac{3}{82} \approx 0{,}037$.

30d $P(\text{met leeftijd} = 16 \text{ heeft krantenwijk}) = \frac{3}{18} \approx 0{,}167$.

```
3/82
      .0365853659
3/18
      .1666666667
```

30e $P(\text{supermarktwerker heeft leeftijd} = 15) = \frac{10}{16} = 0{,}625.$

30f $P(\text{met leeftijd} < 17 \text{ heeft geen krantenwijk}) = \frac{10+4+6+1+18+10}{49+18} = \frac{49}{67} \approx 0{,}731.$

30g $P(\text{met leeftijd} = 16 \text{ én met bijbaan werkt in supermarkt}) = \frac{4}{18-10} = \frac{4}{8} = 0{,}5.$

```
10/16
                .625
49/67
       .7313432836
4/8
                  .5
```

31a $P(\text{dertigjarige wordt } 60) = \frac{845134}{983378} \approx 0{,}859.$

31b $P(\text{dertigjarige wordt geen } 40) = \frac{983378-967252}{983378} \approx 0{,}016.$

31c $P(\text{tachtigjarige wordt minstens } 95) = \frac{11472}{344752} \approx 0{,}033.$

31d $P(\text{baby wordt geen } 30) = \frac{1000000-983378}{1000000} \approx 0{,}017.$

31e $P(\text{zestigjarige wordt 70 maar geen } 80) = \frac{659273-344752}{845134} \approx 0{,}372.$

```
845134/983378
        .8594192671
(983378-967252)/
983378
        .0163985771
```

```
11472/344752
        .0332760941
(1000000-983378)
/1000000
             .016622
```

```
(659273-344752)/
845134
        .3721551849
```

32a $P(\text{minstens 17 jaar}) = \frac{82}{496} \approx 0{,}165.$

32b $P(\text{wel 17 jaar maar geen 18 wordt}) = \frac{82-59}{496} \approx 0{,}046.$

32c $P(\text{van 15 jaar wordt minstens } 18) = \frac{59}{169} \approx 0{,}349.$

```
82/496
        .1653225806
(82-59)/496
        .0463709677
59/169
         .349112426
```

32d $P(\text{van 16 jaar wordt minstens } 18) = \frac{59}{118} = 0{,}5.$

32e $P(\text{van 19 jaar wordt geen } 20) = \frac{42-32}{42} \approx 0{,}238.$

32f $P(\text{van 16 jaar wordt geen } 19) = \frac{118-42}{118} \approx 0{,}644.$

```
59/118
                  .5
(42-32)/42
        .2380952381
(118-42)/118
        .6440677966
```

33a $P(\text{passagier reist afstand} < 20 \text{ km}) = \frac{14}{83}.$

33b $P(\text{passagier reist afstand} \geq 40 \text{ km}) = \frac{24+25}{83} = \frac{49}{83}.$

33c $P(\text{passagier met afstand in de klasse } 20\text{–} < 40 \text{ km reist met kortingskaart}) = \frac{9}{20}.$

33d $P(\text{passagier zonder kortingskaart reist in de klasse } 20\text{–} < 40 \text{ km}) = \frac{11}{46}.$

33e $P(\text{passagier reist met kortingskaart afstand} < 20 \text{ km}) = \frac{6}{83}.$

33f $P(\text{passagier met afstand in de klasse } 20\text{–} < 60 \text{ km reist met kortingskaart}) = \frac{9+12}{20+24} = \frac{21}{44}.$

34 Maak eerst de tabel hiernaast.
(5% van 600 is 30
8% van 750 is 60
2% van 150 is 3)

```
0.4*1500
                 600
0.5*1500
                 750
0.10*1500
                 150
```

```
0.05*600
                  30
0.08*750
                  60
0.02*150
                   3
```

aantallen	A	B	C	
niet beantwoord	30	60	3	93
Beantwoord	570	690	147	1407
	600	750	150	1500

34a $P(\text{beantwoord}) = \frac{1407}{1500} = 0{,}938.$

34b $P(\text{met antwoord is behandeld door } A) = \frac{570}{1407} \approx 0{,}405.$

34c $P(\text{zonder antwoord is behandeld door } C) = \frac{3}{93} \approx 0{,}032.$

```
1407/1500
                .938
570/1407
        .4051172708
3/93
        .0322580645
```

35 Maak eerst de tabel hiernaast.
(64,0% van 2895 is 1853; 72,3% van 1262 is 912
8,3% van 2895 is 240; 15,6% van 1262 is 197)

```
0.64*2895
              1852.8
0.083*2895
             240.285
4157-2895
                1262
```

```
0.723*1262
             912.426
0.156*1262
             196.872
1262-912-197
                 153
```

	EU	US	Overig	
nieuw	912	153	197	1262
tweedehands	1853	240	802	2895
	2765	393	999	4157

```
912+1853
                2765
153+240
                 393
4157-2765-393
                 999
999-197
```

35a $P(\text{een nieuwe Europeaan}) = \frac{912}{4157} \approx 0{,}219.$

```
912/4157
        .2193889824
```

35b $P(\text{die een Europeaan aanschafte, een nieuwe kocht}) = \frac{912}{2765} \approx 0{,}330.$

35c $P(\text{die een Amerikaan aanschafte, een tweedehands kocht}) = \frac{240}{393} \approx 0{,}611.$

```
912/2765
        .3298372514
240/393
        .6106870229
```

36 Maak eerst de tabel hiernaast.
(1% van 55 is 0,55; 2% van 30 is 0,6; 3% van 15 is 0,45)

$P(\text{defecte buis is gemaakt door III}) = \frac{0{,}45}{1{,}6} \approx 0{,}281.$

```
0.01*55
                 .55
0.02*30
                  .6
0.03*15
                 .45
```

```
0.55+0.6+0.45
                 1.6
0.45/1.6
              .28125
```

%	I	II	III	
defect	0,55	0,6	0,45	1,6
	55	30	15	100

37a Maak eerst de tabel hiernaast. (98% van 2 is 1,96; 1% van 9998 is 99,98)

$P(\text{positieve reactie heeft tbc}) = \frac{1{,}96}{101{,}94} \approx 0{,}0192.$

37b Ik verwacht: $\frac{1{,}96}{101{,}94} \cdot 50 \approx 0{,}96$ (personen) $\Rightarrow$ 1 persoon.

```
1.96/101.94
        .0192269963
Ans*50
        .9613498136
```

	pos.	neg.	
tbc	1,96		2
geen tbc	99,98		9998
	101,94		10000

38 $P(\text{bloedgroep 0 onder de voorwaarde Rh}^+) = P(\text{bloedgroep 0} \mid \text{Rh}^+) = \dfrac{P(\text{bloedgroep 0 én Rh}^+)}{P(\text{Rh}^+)} = \dfrac{1250}{1700} \approx 0{,}735.$

```
1250/1700
      .7352941176
1500/2000
              .75
```

$P(\text{bloedgroep 0}) = \dfrac{1500}{2000} = 0{,}75$. Deze zijn niet gelijk.
Dus "bloedgroep 0" en "Rh$^+$" zijn (niet on)afhankelijk.

39a Zie de gedeeltelijk ingevulde tabel hiernaast.
Gegeven: "bloedgroep A" en "Rh$^+$" zijn onafhankelijk.
Dus $P(\text{bloedgroep A} \mid \text{Rh}^+) = P(\text{bloedgroep A}) \Rightarrow \dfrac{x}{170} = \dfrac{60}{200} \Rightarrow x = 170 \cdot 60 : 200 = 51.$
Zo krijg je de geheel ingevulde tabel hiernaast.

	A	niet A	
Rh$^+$	x	$170 - x$	170
Rh$^-$	$60 - x$	$30 - (60 - x)$	30
	60	140	200

	A	niet A	
Rh$^+$	51	119	170
Rh$^-$	9	21	30
	60	140	200

```
170*60/200
               51
9/200
             .045
51/170
               .3
```

39b $P(\text{werknemer heeft bloedgroep A én Rh}^-) = \dfrac{9}{200} = 0{,}045.$

39c $P(\text{werknemer met Rh}^+ \text{ heeft bloedgroep A}) = \dfrac{51}{170} = 0{,}3.$

40a Eva zou meerdere keren eenzelfde persoon kunnen aanwijzen.

40b Wilco houdt er geen rekening mee dat ABC, ACB, BAC, BCA, CAB en CBA hetzelfde drietal is.

40c Het aantal drietallen uit een groep van 10 personen is $\binom{10}{3} = 120$ of $\dfrac{10 \cdot 9 \cdot 8}{3!} = 120.$

```
10 nCr 3
              120
10*9*8/3!
              120
```

41 $P(\text{geen rode knikker}) = \dfrac{\binom{7}{5}}{\binom{15}{5}} = \dfrac{\binom{8}{0}\cdot\binom{7}{5}}{\binom{15}{5}}.$

```
7 nCr 5/15 nCr 5
      .006993007
8 nCr 0*7 nCr 5/
15 nCr 5
      .006993007
```

42a $P(\text{3 rood}) = \dfrac{\binom{7}{3}}{\binom{21}{3}} \approx 0{,}026.$

42b $P(\text{0 groen}) = \dfrac{\binom{15}{3}}{\binom{21}{3}} \approx 0{,}342.$

```
7 nCr 3/21 nCr 3
      .0263157895
15 nCr 3/21 nCr
3
      .3421052632
```

42c $P(\underline{\text{rood rood wit}}) = \dfrac{\binom{7}{2}\cdot\binom{8}{1}}{\binom{21}{3}} \approx 0{,}126.$

42d $P(\text{2 wit}) = \dfrac{\binom{8}{2}\cdot\binom{13}{1}}{\binom{21}{3}} \approx 0{,}274.$

```
7 nCr 2*8 nCr 1/
21 nCr 3
      .1263157895
8 nCr 2*13 nCr 1
/21 nCr 3
      .2736842105
```

43a $P(\underline{\text{3 wit en 3 blauw}}) = \dfrac{\binom{32}{3}\cdot\binom{12}{3}}{\binom{62}{6}} \approx 0{,}018.$

43b $P(\text{0 wit}) = \dfrac{\binom{30}{6}}{\binom{62}{6}} \approx 0{,}010.$

```
32 nCr 3*12 nCr
3/62 nCr 6
      .0177504439
30 nCr 6/62 nCr
6
       .00965888
```

43c $P(\text{4 wit}) = \dfrac{\binom{32}{4}\cdot\binom{30}{2}}{\binom{62}{6}} \approx 0{,}254.$

43d $P(\text{1 rood}) = \dfrac{\binom{18}{1}\cdot\binom{44}{5}}{\binom{62}{6}} \approx 0{,}318.$

```
32 nCr 4*30 nCr
2/62 nCr 6
      .2544566473
18 nCr 1*44 nCr
5/62 nCr 6
      .3179877503
```

44a $P(\text{0 blauw}) = \dfrac{\binom{6}{0}\cdot\binom{10}{3}}{\binom{16}{3}} \approx 0{,}214;$ $P(\text{1 blauw}) = \dfrac{\binom{6}{1}\cdot\binom{10}{2}}{\binom{16}{3}} \approx 0{,}482;$ $P(\text{2 blauw}) = \dfrac{\binom{6}{2}\cdot\binom{10}{1}}{\binom{16}{3}} \approx 0{,}268;$ $P(\text{3 blauw}) = \dfrac{\binom{6}{3}\cdot\binom{10}{0}}{\binom{16}{3}} \approx 0{,}036.$

Neem nu deze waarden over in de tabel.

44b De kansen zijn samen 1. (zie het basisscherm van de GR)
In de tabel staan alle mogelijke uitkomsten.

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1=6 nCr X*10 n
Cr (3-X)/16 nCr
3
\Y2=
```

```
X    Y1
0    .21429
1    .48214
2    .26786
3    .03571
4    ERROR
5    ERROR
6    ERROR
Y1=.214285714286
```

```
Y1(0)+Y1(1)+Y1(2
)+Y1(3)
                1
```

45a Vaas met 60 knikkers (de loten) waarvan 1 rood (de hoofdprijs), 5 wit (tweede prijzen) en 54 blauw (geen prijs).
Dennis pakt 5 knikkers.

45b $P(\underline{\underline{\text{2 tweede prijzen en 3 keer geen prijs}}}) = \dfrac{\binom{5}{2}\cdot\binom{54}{3}}{\binom{60}{5}} \approx 0{,}045.$

```
5 nCr 2*54 nCr 3
/60 nCr 5
      .0454159947
```

45c $P(\underline{\underline{\text{hoofdprijs en 1 tweede prijs}}}) = \dfrac{\binom{1}{1}\cdot\binom{5}{1}\cdot\binom{54}{3}}{\binom{60}{5}} \approx 0{,}023.$

```
1 nCr 1*5 nCr 1*
54 nCr 3/60 nCr
5
      .0227079973
```

46a $P(\text{Monique 1 prijs}) = \dfrac{\binom{10}{1}\cdot\binom{30}{2}}{\binom{40}{3}} \approx 0{,}440.$

46b $P(\text{Barbara wint 2 tweede prijzen}) = \dfrac{\binom{7}{2}\cdot\binom{30}{2}}{\binom{40}{4}} \approx 0{,}100.$

```
10 nCr 1*30 nCr
2/40 nCr 3
      .4402834008
7 nCr 2*30 nCr 2
/40 nCr 4
      .0999562315
```

46c $P(\text{met de 7 loten geen prijs}) = \dfrac{\binom{30}{7}}{\binom{40}{7}} \approx 0{,}109.$

46d $P(\text{Barbara 4 prijzen}) = \dfrac{\binom{10}{4}}{\binom{40}{4}} \approx 0{,}002.$

```
30 nCr 7/40 nCr
7
      .1091958832
10 nCr 4/40 nCr
4
      .0022978444
```

47a $P(\text{alleen meisjes}) = \dfrac{\binom{9}{6}}{\binom{15}{6}} \approx 0{,}017.$

```
9 nCr 6/15 nCr 6
        .0167832168
```

47b $P(\text{3 jongens}) = \dfrac{\binom{6}{3}\cdot\binom{9}{3}}{\binom{15}{6}} \approx 0{,}336.$

```
6 nCr 3*9 nCr 3/
15 nCr 6
        .3356643357
```

48a 25 leerlingen. Docent trekt "Mariska" (en 4 anderen). of 5 leerlingen kaartjes en 20 leerlingen geen kaartjes.

$P(\text{docent trekt Mariska}) = \dfrac{\binom{1}{1}\cdot\binom{24}{4}}{\binom{25}{5}} = \dfrac{1}{5}.$

```
1 nCr 1*24 nCr 4
/25 nCr 5▸Frac
               1/5
```

$P(\text{Mariska wint kaartje}) = \dfrac{\binom{5}{1}}{\binom{25}{1}} = \dfrac{1}{5}.$

```
5 nCr 1/25 nCr 1
▸Frac
               1/5
```

48b 25 leerlingen. Docent trekt de 4 meiden (en 1 andere). of 5 leerlingen kaartjes en 20 leerlingen geen kaartjes.

$P(\text{docent trekt Mariska en haar 3 vriendinnen}) = \dfrac{\binom{4}{4}\cdot\binom{21}{1}}{\binom{25}{5}}.$

$P(\text{Mariska met 3 vriendinnen winnen kaartjes}) = \dfrac{\binom{5}{4}}{\binom{25}{4}}.$

(noemer bestaat uit meer dan 3 cijfers en dat kan de GR niet meer als breuk aan)

```
4 nCr 4*21 nCr 1
/25 nCr 5▸Frac
    3.95256917E-4
```

```
5 nCr 4/25 nCr 4
▸Frac
    3.95256917E-4
```

49a $P(\underline{\underline{\text{b o e k}}}) = \dfrac{\binom{4}{4}}{\binom{26}{4}}.$

```
4 nCr 4/26 nCr 4
▸Frac
   6.688963211E-5
```

49b $P(\underline{\underline{\text{b a k □}}}) = \dfrac{\binom{3}{3}\cdot\binom{23}{1}}{\binom{26}{4}} = \dfrac{1}{650}.$

```
3 nCr 3*23 nCr 1
/26 nCr 4▸Frac
            1/650
```

49c $P(\underline{\underline{\text{d e □ □}}}) = \dfrac{\binom{2}{2}\cdot\binom{24}{2}}{\binom{26}{4}} = \dfrac{6}{325}.$

```
2 nCr 2*24 nCr 2
/26 nCr 4▸Frac
            6/325
```

50a $P(\text{zeven even getallen}) = \dfrac{\binom{20}{7}}{\binom{41}{7}} \approx 0{,}003.$

```
20 nCr 7/41 nCr
7
        .003448101
```

50b $P(\text{zeven getallen kleiner dan 20}) = \dfrac{\binom{19}{7}}{\binom{41}{7}} \approx 0{,}002.$

```
19 nCr 7/41 nCr
7
       .0022412657
```

50c $P(\text{zeven getallen groter dan 5}) = \dfrac{\binom{41-5}{7}}{\binom{41}{7}} \approx 0{,}371.$

```
36 nCr 7/41 nCr
7
        .371306035
```

50d $P(\underline{\underline{\text{37 en zes getallen kleiner dan 37}}}) = \dfrac{\binom{1}{1}\cdot\binom{36}{6}}{\binom{41}{7}} \approx 0{,}087.$

```
1 nCr 1*36 nCr 6
/41 nCr 7
       .0866380748
```

50e $P(\underline{\underline{\text{10 en 35 en vijf getallen tussen 10 en 35}}}) = \dfrac{\binom{2}{2}\cdot\binom{34-10}{5}}{\binom{41}{7}} \approx 0{,}002.$

```
2 nCr 2*24 nCr 5
/41 nCr 7
       .0018905842
```

51 $P(\text{goedgekeurd}) = P(\text{alle vier geteste lampen goed}) = \dfrac{\binom{18}{4}}{\binom{20}{4}} \approx 0{,}632.$

```
18 nCr 4/20 nCr
4
       .6315789474
```

52 $P(\text{3 en 12 leeg}) = \dfrac{\binom{18}{18}}{\binom{20}{18}} \approx 0{,}005.$

```
18 nCr 18/20 nCr
 18
       .0052631579
```

53 $P(\text{alle 25 appels in de doos gaaf}) = \dfrac{\binom{490}{25}}{\binom{500}{25}} \approx 0{,}596.$

```
490 nCr 25/500 n
Cr 25
       .5958702855
```

54a $P(\text{drie leden van OOP}) = \dfrac{\binom{36}{3}\cdot\binom{84}{9}}{\binom{120}{12}} \approx 0{,}249.$

```
0.3*120
                36
120-36
                84
36 nCr 3*84 nCr
9/120 nCr 12
       .2493153428
```

54b $P(\text{twee docenten op fiets}) = \dfrac{\binom{42}{2}\cdot\binom{78}{10}}{\binom{120}{12}} \approx 0{,}103.$

```
1/2*84
                42
120-42
                78
42 nCr 2*78 nCr
10/120 nCr 12
       .1027624468
```

54c $P(\text{vijf op fiets}) = \dfrac{\binom{54}{5}\cdot\binom{66}{7}}{\binom{120}{12}} \approx 0{,}234.$

```
42+12
                54
120-54
                66
54 nCr 5*66 nCr
7/120 nCr 12
       .2336111354
```

55a Uit de gegevens volgt de tabel hiernaast.

	14	15	16	
Akkerdam	**6**	**10**	1	**17**
elders	2	5	4	11
	8	**15**	**5**	**28**

$P(\text{alleen 15 jarigen}) = \dfrac{\binom{15}{4}}{\binom{28}{4}} \approx 0{,}067.$

```
15 nCr 4/28 nCr
4
       .0666666667
17 nCr 3*11 nCr
1/28 nCr 4
       .3653235653
```

55b $P(\text{drie uit Akkerdam}) = \dfrac{\binom{17}{3}\cdot\binom{11}{1}}{\binom{28}{4}} \approx 0{,}365.$

55c $P(\text{Floris zit erbij}) = \dfrac{\binom{1}{1}\cdot\binom{27}{3}}{\binom{28}{4}} \approx 0{,}143.$

```
1 nCr 1*27 nCr 3
/28 nCr 4
       .1428571429
```

55d $P(\text{geen 16-jarige van elders}) = \dfrac{\binom{24}{4}}{\binom{28}{4}} \approx 0{,}519.$

```
24 nCr 4/28 nCr
4
        .518974359
```

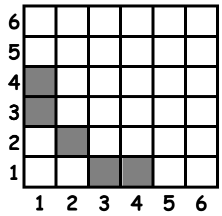
56a $P(\text{som} = 3) = \frac{2}{36}$; $P(\text{som} = 4) = \frac{3}{36}$ en
$P(\text{som} = 3 \text{ of som} = 4) = \frac{5}{36}$. (zie eerste rooster)

56b Ja. $\frac{5}{36} = \frac{2}{36} + \frac{3}{36}$.

56c $P(\text{product} = 4) = \frac{3}{36}$. (zie tweede rooster)
$P(\text{som} = 4) + P(\text{product} = 4) = \frac{3}{36} + \frac{3}{36} = \frac{6}{36}$.

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**

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**



$P(\text{som} = 4 \text{ of product} = 4) = \frac{5}{36}$. (zie derde rooster) Dus $P(\text{som} = 4 \text{ of product} = 4) \neq P(\text{som} = 4) + P(\text{product} = 4)$.

57 De twee breuken in het voorbeeld zijn gelijknamig (hebben gelijke noemers) $\Rightarrow$ je kunt eerst de tellers optellen.
Het voordeel is dat je de noemer maar één keer hoeft in te tikken.

58a $P(\text{rood} = 2 \text{ of rood} = 3) = P(\text{rood} = 2) + P(\text{rood} = 3) = \frac{\binom{4}{2}\cdot\binom{6}{1}}{\binom{10}{3}} + \frac{\binom{4}{3}}{\binom{10}{3}} \approx 0{,}333.$

```
4 nCr 2*6 nCr 1+
4 nCr 3
              40
Ans/10 nCr 3
     .3333333333
```

58b $P(\text{groen} < 2) = P(\text{groen} = 0) + P(\text{groen} = 1) = \frac{\binom{6}{3}}{\binom{10}{3}} + \frac{\binom{4}{1}\cdot\binom{6}{2}}{\binom{10}{3}} \approx 0{,}667.$

```
6 nCr 3+4 nCr 1*
6 nCr 2
              80
Ans/10 nCr 3
     .6666666667
```

59a $P(\text{meisjes} < 2) = P(\text{meisjes} = 0) + P(\text{meisjes} = 1) = \frac{\binom{13}{4}}{\binom{28}{4}} + \frac{\binom{15}{1}\cdot\binom{13}{3}}{\binom{28}{4}} \approx 0{,}244.$

```
13 nCr 4+15 nCr
1*13 nCr 3
            5005
Ans/28 nCr 4
     .2444444444
```

59b $P(\text{jongens én meisjes}) = P(\text{jongens} = 1) + P(\text{jongens} = 2) + P(\text{jongens} = 3) = \frac{\binom{13}{1}\cdot\binom{15}{3}}{\binom{28}{4}} + \frac{\binom{13}{2}\cdot\binom{15}{2}}{\binom{28}{4}} + \frac{\binom{13}{3}\cdot\binom{15}{1}}{\binom{28}{4}} \approx 0{,}898.$

```
13 nCr 1*15 nCr
3+13 nCr 2*15 nC
r 2+13 nCr 3*15
nCr 1
           18395
Ans/28 nCr 4
     .8984126984
```

60a $P(\text{prijzen} < 2) = P(\text{prijzen} = 0) + P(\text{prijzen} = 1) = \frac{\binom{76}{5}}{\binom{80}{5}} + \frac{\binom{4}{1}\cdot\binom{76}{4}}{\binom{80}{5}} \approx 0{,}982.$

```
76 nCr 5+4 nCr 1
*76 nCr 4
        23606740
Ans/80 nCr 5
     .9819768839
```

60b $P(\text{prijs} = € 50) = P(1 \times € 50) + P(2 \times € 25) = \frac{\binom{1}{1}\cdot\binom{76}{4}}{\binom{80}{5}} + \frac{\binom{3}{2}\cdot\binom{76}{3}}{\binom{80}{5}} \approx 0{,}062.$

```
1 nCr 1*76 nCr 4
+3 nCr 2*76 nCr
3
         1493875
Ans/80 nCr 5
     .0621411816
```

61a $P(0\!-\!<5 \text{ km} > 8) = P(0\!-\!<5 \text{ km} = 9) + P(0\!-\!<5 \text{ km} = 10) = \frac{\binom{29}{9}\cdot\binom{24}{1}}{\binom{53}{10}} + \frac{\binom{29}{10}}{\binom{53}{10}} \approx 0{,}013.$

```
29 nCr 9*24 nCr
1+29 nCr 10
       260390130
Ans/53 nCr 10
     .0133539566
```

61b $P(\text{vrouwen} < 3) = P(\text{vrouwen} = 0) + P(\text{vrouwen} = 1) + P(\text{vrouwen} = 2) = \frac{\binom{37}{10}}{\binom{53}{10}} + \frac{\binom{16}{1}\cdot\binom{37}{9}}{\binom{53}{10}} + \frac{\binom{16}{2}\cdot\binom{37}{8}}{\binom{53}{10}} \approx 0{,}358.$

```
37 nCr 10+16 nCr
 1*37 nCr 9+16 n
Cr 2*37 nCr 8
      6971750456
Ans/53 nCr 10
     .3575421733
```

61c $P(\text{vrouwen van 5 km of meer} = 2) = \frac{\binom{3+2}{2}\cdot\binom{53-3-2}{8}}{\binom{53}{10}} \approx 0{,}194.$

```
5 nCr 2*48 nCr 8
      3773489940
Ans/53 nCr 10
     .1935212401
```

62a $P(\text{wit} = 4) = \frac{\binom{10}{4}}{\binom{22}{4}} \approx 0{,}029.$

```
10 nCr 4/22 nCr
4
      .028708134
```

62b $P(\text{wit} < 4) = P(\text{wit} = 0) + P(\text{wit} = 1) + P(\text{wit} = 2) + P(\text{wit} = 3) = \frac{\binom{12}{4}}{\binom{22}{4}} + \frac{\binom{10}{1}\cdot\binom{12}{3}}{\binom{22}{4}} + \frac{\binom{10}{2}\cdot\binom{12}{2}}{\binom{22}{4}} + \frac{\binom{10}{3}\cdot\binom{12}{1}}{\binom{22}{4}} \approx 0{,}971.$

```
12 nCr 4+10 nCr
1*12 nCr 3+10 nC
r 2*12 nCr 2+10
nCr 3*12 nCr 1
            7105
Ans/22 nCr 4
      .971291866
```

63a $P(\text{prijzen} \geq 1) = 1 - P(\text{prijzen} = 0) = 1 - \frac{\binom{21}{3}}{\binom{25}{3}} \approx 0{,}422.$

```
1-21 nCr 3/25 nC
r 3
     .4217391304
```

63b $P(\text{prijzen} \neq 3) = 1 - P(\text{prijzen} = 3) = 1 - \frac{\binom{4}{3}}{\binom{25}{3}} \approx 0{,}998.$

```
1-4 nCr 3/25 nCr
3
     .9982608696
```

63c $P(\text{prijzen}=2)=\dfrac{\binom{4}{2}\cdot\binom{21}{1}}{\binom{25}{3}}\approx 0{,}055.$

```
4 nCr 2*21 nCr 1
/25 nCr 3
         .0547826087
```

63d $P(\text{prijzen}=0)=\dfrac{\binom{21}{3}}{\binom{25}{3}}\approx 0{,}578.$

```
21 nCr 3/25 nCr
3
         .5782608696
```

64a $P(\text{som}\neq 5)=1-P(\text{som}=5)=1-\left(P(\underline{\underline{1\,1\,3}})+P(\underline{\underline{1\,2\,2}})\right)=1-\left(\frac{3}{216}+\frac{3}{216}\right)=1-\frac{6}{216}=\frac{210}{216}\approx 0{,}972.$
Aantal mogelijke uitkomsten bij het gooien met drie dobbelstenen is $6^3=216$.
Het aantal uitkomsten van $\underline{\underline{113}}$ en $\underline{\underline{122}}$ is beide $\binom{3}{2}=3$.

```
3 nCr 2
                   3
1-6/216
         .9722222222
1-4/216
         .9814814815
```

64b $P(\text{som}<17)=1-\left(P(\text{som}=17)+P(\text{som}=18)\right)=1-\left(P(\underline{\underline{6\,6\,5}})+P(6\,6\,6)\right)=1-\left(\frac{3}{216}+\frac{1}{216}\right)=1-\frac{4}{216}=\frac{212}{216}\approx 0{,}981.$

65a $P(\text{groen}\geq 1)=1-P(\text{groen}=0)=1-\dfrac{\binom{9}{3}}{\binom{12}{3}}\approx 0{,}618.$

```
1-9 nCr 3/12 nCr
3
         .6181818182
```

65b $P(\text{blauw}\leq 2)=1-P(\text{blauw}=3)=1-\dfrac{\binom{5}{3}}{\binom{12}{3}}\approx 0{,}955.$

```
1-5 nCr 3/12 nCr
3
         .9545454545
```

65c $P(\underline{\underline{\text{geel groen blauw}}})=\dfrac{\binom{4}{1}\cdot\binom{3}{1}\cdot\binom{5}{1}}{\binom{12}{3}}\approx 0{,}273.$

```
4 nCr 1*3 nCr 1*
5 nCr 1/12 nCr 3
         .2727272727
```

65d $P(\text{alle drie dezelfde kleur})=P(\text{geel}=3)+P(\text{groen}=3)+P(\text{blauw}=3)=\dfrac{\binom{4}{3}}{\binom{12}{3}}+\dfrac{\binom{3}{3}}{\binom{12}{3}}+\dfrac{\binom{5}{3}}{\binom{12}{3}}\approx 0{,}068.$

```
4 nCr 3+3 nCr 3+
5 nCr 3
                  15
Ans/12 nCr 3
         .0681818182
```

66a $P(\text{groen}=0)=1-P(\text{groen}>0)=1-P(\text{groen}=1 \text{ of groen}=2 \text{ of groen}=3 \text{ of groen}=4 \text{ of groen}=5)\neq 1-P(\text{groen}=5).$

66b $P(\text{dezelfde kleur})=1-P(\text{niet dezelfde kleur})=1-P(\text{verschillende kleuren})$ IS DUS WEL GOED $\neq 1-P(\text{drie verschillende kleuren}).$

66c $P(\text{rood}>2)=1-P(\text{rood}\leq 2)\neq 1-P(\text{rood}<2).$

66d $P(\text{wit}\leq 3)=1-P(\text{wit}>3)\neq 1-P(\text{wit}\geq 3).$

67a $P(\text{aantal glazen met barst}\geq 1)=1-P(\text{aantal glazen met barst}=0)=1-\dfrac{\binom{46}{5}}{\binom{50}{5}}\approx 0{,}353.$

67b $P(\text{aantal glazen met barst}=4)=\dfrac{\binom{4}{4}\cdot\binom{46}{1}}{\binom{50}{5}}\approx 0{,}00002.$ (geef eerste cijfer dat niet 0 is)

```
1-46 nCr 5/50 nC
r 5
         .3530395137
4 nCr 4*46 nCr 1
/50 nCr 5
     2.171081198E-5
```

68a $P(\text{bestuursleden}\geq 2)=1-P(\text{bestuursleden}<2)=1-\left(\dfrac{\binom{59}{5}}{\binom{65}{5}}+\dfrac{\binom{6}{1}\cdot\binom{59}{4}}{\binom{65}{5}}\right)\approx 0{,}063.$

```
59 nCr 5+6 nCr 1
*59 nCr 4
             7737142
Ans/65 nCr 5
         .9367127012
1-Ans
         .0632872988
```

68b $P(\text{leden uit supermarkt}\geq 1)=1-P(\text{leden uit supermarkt}=0)=1-\dfrac{\binom{65-8}{5}}{\binom{65}{5}}\approx 0{,}493.$

68c $P(\text{leden uit supermarkt}=0 \text{ én bestuursleden}=0)=\dfrac{\binom{65-8-(6-2)}{5}}{\binom{65}{5}}=\dfrac{\binom{53}{5}}{\binom{65}{5}}\approx 0{,}347.$

```
1-57 nCr 5/65 nC
r 5
         .4930795672
53 nCr 5/65 nCr
5
         .3474242024
```

69a $P(\text{prijzen}<2)=P(\text{prijzen}=0)+P(\text{prijzen}=1)=\dfrac{\binom{42}{4}}{\binom{50}{4}}+\dfrac{\binom{8}{1}\cdot\binom{42}{3}}{\binom{50}{4}}\approx 0{,}885.$

```
42 nCr 4+8 nCr 1
*42 nCr 3
              203770
Ans/50 nCr 4
         .8848024316
```

69b $P(\text{prijs}\neq €\,75)=1-P(\text{prijs}\neq €\,75)=1-\left(P(1\times €\,50+1\times €\,25)+P(3\times €\,25)\right)=1-\left(\dfrac{\binom{3}{1}\cdot\binom{4}{1}\cdot\binom{42}{2}}{\binom{50}{4}}+\dfrac{\binom{4}{3}\cdot\binom{42}{1}}{\binom{50}{4}}\right)\approx 0{,}954.$

```
1-(3 nCr 1*4 nCr
 1*42 nCr 2+4 nC
r 3*42 nCr 1)/50
 nCr 4
         .9544072948
```

69c $P(\text{prijs}<€\,200)=1-P(\text{prijs}\geq €\,200)$

$=1-\left(P(1\times €\,100+3\times €\,50)+P(1\times €\,100+2\times €\,50)+P(1\times €\,100+2\times €\,50+1\times €\,25)+P(1\times €\,100+1\times €\,50+2\times €\,25)\right)$

$=1-\left(\dfrac{\binom{1}{1}\cdot\binom{3}{3}}{\binom{50}{4}}+\dfrac{\binom{1}{1}\cdot\binom{3}{2}\cdot\binom{42}{1}}{\binom{50}{4}}+\dfrac{\binom{1}{1}\cdot\binom{3}{2}\cdot\binom{4}{1}}{\binom{50}{4}}+\dfrac{\binom{1}{1}\cdot\binom{3}{1}\cdot\binom{4}{2}}{\binom{50}{4}}\right)\approx 0{,}999.$

```
1-(1*1+1*3*42+1*
3*4+1*3*4 nCr 2)
/50 nCr 4
         .9993182805
```

69d $P(\text{prijs} = \text{€ } 100) = P(1 \times \text{€ } 100) + P(2 \times \text{€ } 50) + P(1 \times \text{€ } 50 + 2 \times \text{€ } 25) + P(4 \times \text{€ } 25)$

$$= \frac{\binom{1}{1} \cdot \binom{42}{3}}{\binom{50}{4}} + \frac{\binom{3}{2} \cdot \binom{42}{2}}{\binom{50}{4}} + \frac{\binom{3}{1} \cdot \binom{4}{2} \cdot \binom{42}{1}}{\binom{50}{4}} + \frac{\binom{4}{4}}{\binom{50}{4}} \approx 0{,}064.$$

```
(1 nCr 1*42 nCr
3+3 nCr 2*42 nCr
 2+3 nCr 1*4 nCr
 2*42 nCr 1+4 nC
r 4)/50 nCr 4
        .0643508467
```

70a $P(0\text{–} < 10 \text{ km} \geq 6) = P(0\text{–} < 10 \text{ km} = 6) + P(0\text{–} < 10 \text{ km} = 7) + P(0\text{–} < 10 \text{ km} = 8) = \frac{\binom{20}{6} \cdot \binom{10}{2}}{\binom{30}{8}} + \frac{\binom{20}{7} \cdot \binom{10}{1}}{\binom{30}{8}} + \frac{\binom{20}{8}}{\binom{30}{8}} \approx 0{,}452.$

```
(20 nCr 6*10 nCr
 2+20 nCr 7*10 n
Cr 1+20 nCr 8)/3
0 nCr 8
        .451974013
```

70b $P(\text{jongens} < 7) = 1 - P(\text{jongens} \geq 7) = 1 - \left(P(\text{jongens} = 7) + P(\text{jongens} = 8)\right) = 1 - \left(\frac{\binom{12}{7} \cdot \binom{18}{1}}{\binom{30}{8}} + \frac{\binom{12}{8}}{\binom{30}{8}}\right) \approx 0{,}997.$

```
1-(12 nCr 7*18 n
Cr 1+12 nCr 8)/3
0 nCr 8
       .9974797217
```

70c $P(\text{meisjes van } 0\text{–} < 10 \text{ km} = 3) = \frac{\binom{13}{3} \cdot \binom{17}{5}}{\binom{30}{8}} \approx 0{,}302.$

```
13 nCr 3*17 nCr
5/30 nCr 8
       .3023732578
```

71a $P(\text{paar} = 4) = P(\text{li} = 4 \text{ én re} = 4) = \frac{\binom{9}{4} \cdot \binom{6}{4}}{\binom{15}{8}} \approx 0{,}294.$

```
9 nCr 4*6 nCr 4/
15 nCr 8
       .2937062937
```

71b $P(\text{paar} = 0) = P(\text{li} = 8 \text{ of re} = 8) = P(\text{li} = 8) + \cancel{P(\text{re} = 8)} = \frac{\binom{9}{8}}{\binom{15}{8}} + 0 \approx 0{,}001.$

```
9 nCr 8/15 nCr 8
       .0013986014
```

71c $P(\text{paar} \geq 2) = P(\text{li} = 2 \text{ én re} = 6) + P(\text{li} = 3 \text{ én re} = 5) + P(\text{li} = 4 \text{ én re} = 4) + P(\text{li} = 5 \text{ én re} = 3) + P(\text{li} = 6 \text{ én re} = 2)$

$$= \frac{\binom{9}{2} \cdot \binom{6}{6}}{\binom{15}{8}} + \frac{\binom{9}{3} \cdot \binom{6}{5}}{\binom{15}{8}} + \frac{\binom{9}{4} \cdot \binom{6}{4}}{\binom{15}{8}} + \frac{\binom{9}{5} \cdot \binom{6}{3}}{\binom{15}{8}} + \frac{\binom{9}{6} \cdot \binom{6}{2}}{\binom{15}{8}} \approx 0{,}965.$$

```
(9 nCr 2*6 nCr 6
+9 nCr 3*6 nCr 5
+9 nCr 4*6 nCr 4
+9 nCr 5*6 nCr 3
+9 nCr 6*6 nCr 2
)/15 nCr 8
        .965034965
```

OF $P(\text{paar} \geq 2) = 1 - P(\text{paar} < 2) = 1 - \left(P(\text{paar} = 0) + P(\text{paar} = 1)\right)$

$$= 1 - \left(\cancel{P(\text{re} = 8)} + P(\text{li} = 8) + \cancel{P(\text{li} = 1 \text{ én re} = 7)} + P(\text{li} = 7 \text{ én re} = 1)\right) = 1 - \left(0 + \frac{\binom{9}{8}}{\binom{15}{8}} + 0 + \frac{\binom{9}{7} \cdot \binom{6}{1}}{\binom{15}{8}}\right) \approx 0{,}965.$$

```
9 nCr 8+9 nCr 7*
6 nCr 1
               225
Ans/15 nCr 8
        .034965035
1-Ans
        .965034965
```

72a $P(\text{"niet in orde"} = 0) = \frac{\binom{24}{5}}{\binom{30}{5}} \approx 0{,}298.$

```
24 nCr 5/30 nCr
5
       .2982611258
```

72b $P(\text{"niet in orde"} \geq 2) = 1 - P(\text{"niet in orde"} < 2)$

$$= 1 - \left(P(\text{"niet in orde"} = 0) + P(\text{"niet in orde"} = 1)\right) = 1 - \left(\frac{\binom{24}{5}}{\binom{30}{5}} + \frac{\binom{6}{1} \cdot \binom{24}{4}}{\binom{30}{5}}\right) \approx 0{,}254.$$

```
24 nCr 5+6 nCr 1
*24 nCr 4
            106260
Ans/30 nCr 5
       .7456528146
1-Ans
       .2543471854
```

72c $P(\text{"in orde"} > 3) = P(\text{"in orde"} = 4) + P(\text{"in orde"} = 5) = \frac{\binom{24}{4} \cdot \binom{6}{1}}{\binom{30}{5}} + \frac{\binom{24}{5}}{\binom{30}{5}} \approx 0{,}746.$

```
24 nCr 4*6 nCr 1
+24 nCr 5
            106260
Ans/30 nCr 5
       .7456528146
```

Diagnostische toets

D1a $P(\text{som} = 8) = \frac{6}{48} = \frac{1}{8}$. (zie het 1^e^ rooster hieronder)

D1b $P(\text{som} < 4) = \frac{3}{48} = \frac{1}{16}$. (zie het 2^e^ rooster hieronder)

D1c $P(\text{verschil} = 2) = \frac{10}{48} = \frac{5}{24}$. (zie het 3^e^ rooster hieronder)

D1d $P(\text{verschil} = 0) = \frac{6}{48} = \frac{1}{8}$. (zie het 4^e^ rooster hieronder)

+	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
6	7	**8**	9	10	11	12	13	14
5	6	7	**8**	9	10	11	12	13
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**
6	7	8	9	10	11	12	13	14
5	6	7	8	9	10	11	12	13
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**
6	5	4	3	**2**	1	0	1	**2**
5	4	3	**2**	1	0	1	**2**	3
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**
6	5	4	3	2	1	**0**	1	2
5	4	3	2	1	**0**	1	2	3
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

D2a Het aantal mogelijke uitkomsten (bij één keer gooien) met 4 viervlaksdobbelstenen is $4^4 = 256$.
Gunstige uitkomsten (product = 16) zijn 4411, 4221 en 2222.
Het aantal gunstige uitkomsten is $4nCr2 + \frac{4!}{2!}$ (dubbele er uit delen) $+ 4nCr4 = 6 + 12 + 1 = 19$.
$P(\text{product} = 16) = \frac{19}{256}$. $\left(\text{N.B.: } 4nCr2 = \frac{4!}{2!\cdot 2!},\ 4nCr3 = \frac{4!}{3!},\ \text{en } 4nCr4 = \frac{4!}{4!}\right)$

```
4!/2!
                12
19/256▶Frac
            19/256
```

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1=4 nCr X
\Y2=4^4
\Y3=
\Y4=
\Y5=
\Y6=
\Y7=
```

X	Y1	Y2
0	1	256
1	4	256
2	6	256
3	4	256
4	1	256
5	0	256
6	0	256

X=0

D2b Gunstige uitkomsten (som > 13) zijn 4444, 4443, 4442 en 4433.
Het aantal gunstige uitkomsten is $4nCr4 + 4nCr3 + 4nCr3 + 4nCr2 = 1 + 4 + 4 + 6 = 15$.
$P(\text{som} > 13) = \frac{15}{256}$.

```
15/256▶Frac
            15/256
```

D3a $P(\text{lengte} \geq 160 \text{ cm}) = \frac{159+33}{215} = \frac{192}{215} \approx 0{,}893$.

```
159+33
               192
Ans/215
      .8930232558
```

D3b $P(\text{lengte} \geq 180 \text{ cm én leerling zit in de vijfde klas}) = \frac{12}{215} \approx 0{,}056$.

D3c $P(\text{leerling zit niet in de zesde klas én lengte} < 160 \text{ cm}) = \frac{23-3}{215} = \frac{20}{215} \approx 0{,}093$.

```
12/215
      .0558139535
23-3
                20
Ans/215
      .0930232558
```

D4a $P(\text{vierdeklasser heeft lengte} < 180 \text{ cm}) = \frac{15+59}{80} = \frac{74}{80} = 0{,}925$.

D4b $P(\text{leerling met lengte} \geq 180 \text{ cm zit in de vierde klas}) = \frac{6}{33} \approx 0{,}182$.

```
15+59
                74
Ans/80
              .925
6/33
      .1818181818
```

D4c $P(\text{leerling uit de vierde of vijfde klas heeft lengte} \geq 160 \text{ cm}) = \frac{59+49+6+12}{80+66} \approx 0{,}863$.

D4d $P(\text{lengte} \geq 160 \text{ cm én leerling in de vijfde of zesde klas zit}) = \frac{49+51+12+15}{215} \approx 0{,}591$.

```
(59+49+6+12)/(80
+66)
      .8630136986
(49+51+12+15)/21
5
      .5906976744
```

D5 Maak eerst de tabel hiernaast.
(15% van 42% is $0{,}15 \cdot 0{,}42 = 0{,}063$
20% van 25% is $0{,}20 \cdot 0{,}25 = 0{,}05$
18% van 33% is $0{,}18 \cdot 0{,}33 = 0{,}0594$)

```
0.15*0.42
              .063
0.20*0.25
               .05
0.18*0.33
             .0594
```

```
0.42-0.063
              .357
0.25-0.05
                .2
0.33-0.0594
             .2706
```

	A	B	C	
aanw.	0,357	0,20	0,2706	0,8276
afw.	**0,063**	**0,05**	**0,0594**	0,1724
	0,42	**0,25**	**0,33**	**1**

```
0.357+0.20+0.270
6
             .8276
0.063+0.05+0.059
4
             .1724
0.42+0.25+0.33
```

D5a $P(\text{geen bewaking}) = \frac{0{,}1724}{1} \approx 0{,}172$.

D5b $P(\text{als er geen personeel is, A dienst had}) = \frac{0{,}063}{0{,}1724} \approx 0{,}365$.

```
0.063/0.1724
      .3654292343
```

D5c $P(\text{A surveilleert}) = \frac{0{,}357}{1} = 0{,}357$.

D5d $P(\text{geen bewaking}) = \frac{0{,}1724}{1} \approx 0{,}172$ en $P(\text{geen bewaking} \mid C) = \frac{0{,}0594}{0{,}33} = 0{,}18$ zijn niet gelijk.
Dus de gebeurtenissen "er is geen bewaking" en "C heeft dienst" zijn (niet on)afhankelijk.

```
0.0594/0.33
               .18
```

D6a $P(\underline{\text{rood rood wit wit blauw blauw}}) = \frac{\binom{5}{2}\cdot\binom{7}{2}\cdot\binom{9}{2}}{\binom{21}{6}} \approx 0{,}139$.

```
5 nCr 2*7 nCr 2*
9 nCr 2/21 nCr 6
      .1393188854
```

D6b $P(\text{geen blauwe}) = \frac{\binom{12}{6}}{\binom{21}{6}} \approx 0{,}017$.

```
12 nCr 6/21 nCr
6
      .0170278638
```

D6c $P(\text{twee rode (dus ook 4 andere)}) = \frac{\binom{5}{2}\cdot\binom{16}{4}}{\binom{21}{6}} \approx 0{,}335$.

```
5 nCr 2*16 nCr 4
/21 nCr 6
      .3353973168
```

D7a $P(\text{geen prijs}) = \dfrac{\binom{33}{4}}{\binom{40}{4}} \approx 0{,}448.$

```
33 nCr 4/40 nCr
4
        .4477513951
```

D7b $P(\text{twee prijzen}) = \dfrac{\binom{7}{2}\cdot\binom{33}{2}}{\binom{40}{4}} \approx 0{,}121.$

```
7 nCr 2*33 nCr 2
/40 nCr 4
        .1213261845
```

D7c $P(\text{hoofdprijs en 1 tweede prijs}) = \dfrac{\binom{1}{1}\cdot\binom{6}{1}\cdot\binom{33}{2}}{\binom{40}{4}} \approx 0{,}035.$

```
1 nCr 1*6 nCr 1*
33 nCr 2/40 nCr
4
        .0346646241
```

D8 $P(\text{twee niet in orde}) = \dfrac{\binom{16}{2}\cdot\binom{144}{18}}{\binom{160}{20}} \approx 0{,}305.$

```
16 nCr 2*144 nCr
 18/160 nCr 20
        .3046408672
```

D9a $P(\text{minstens 1 rood}) = 1 - P(\text{geen rood}) = \dfrac{\binom{8}{4}}{\binom{14}{4}} \approx 0{,}930.$

```
1-8 nCr 4/14 nCr
 4
        .9300699301
```

D9b $P(\text{hoogstens 1 wit}) = P(\text{0 wit}) + P(\text{1 wit}) = \dfrac{\binom{9}{4}}{\binom{14}{4}} + \dfrac{\binom{5}{1}\cdot\binom{9}{3}}{\binom{14}{4}} \approx 0{,}545.$

```
9 nCr 4+5 nCr 1*
9 nCr 3
                546
Ans/14 nCr 4
        .5454545455
```

D9c $P(\text{geen rood}) = \dfrac{\binom{8}{4}}{\binom{14}{4}} \approx 0{,}070.$

```
8 nCr 4/14 nCr 4
        .0699300699
```

D9d $P(\text{minder dan 3 zwart}) = 1 - P(\text{3 zwart}) - P(\text{4 zwart}) = 1 - \dfrac{\binom{3}{3}\cdot\binom{11}{1}}{\binom{14}{4}} - 0 \approx 0{,}989.$

```
1-3 nCr 3*11 nCr
 1/14 nCr 4
         .989010989
```

D10a $P(\text{minder dan 2 prijzen}) = P(\text{0 prijzen}) + P(\text{1 prijs}) = \dfrac{\binom{115}{6}}{\binom{120}{6}} + \dfrac{\binom{5}{1}\cdot\binom{115}{5}}{\binom{120}{6}} \approx 0{,}980.$

```
115 nCr 6+5 nCr
1*115 nCr 5
         3581110120
Ans/120 nCr 6
        .9803886307
```

D10b $P(€\ 100) = P(\text{hoofdprijs}) + P(\text{4 prijzen van } €\ 25) = \dfrac{\binom{1}{1}\cdot\binom{115}{5}}{\binom{120}{6}} + \dfrac{\binom{4}{4}\cdot\binom{115}{2}}{\binom{120}{6}} \approx 0{,}042.$

```
1 nCr 1*115 nCr
5+4 nCr 4*115 nC
r 2
          153482703
Ans/120 nCr 6
        .0420184501
```

D10c $P(\text{geen verlies}) = 1 - P(\text{verlies}) = 1 - P(\text{geen prijs of } €\ 25 \text{ aan prijs})$

$= 1 - P(\text{geen prijs}) - P(€\ 25 \text{ aan prijs}) = 1 - \dfrac{\binom{115}{6}}{\binom{120}{6}} - \dfrac{\binom{4}{1}\cdot\binom{115}{5}}{\binom{120}{6}} \approx 0{,}062.$

```
115 nCr 6+4 nCr
1*115 nCr 5
         3427633972
Ans/120 nCr 6
        .9383719751
1-Ans
        .0616280249
```

D11a $P(\text{minstens vijf "} \geq 7\text{"}) = P(\text{vijf "} \geq 7\text{"}) + P(\text{zes "} \geq 7\text{"}) + P(\text{zeven "} \geq 7\text{"}) = \dfrac{\binom{10}{5}\cdot\binom{19}{2}}{\binom{29}{7}} + \dfrac{\binom{10}{6}\cdot\binom{19}{1}}{\binom{29}{7}} + \dfrac{\binom{10}{7}}{\binom{29}{7}} \approx 0{,}030.$

```
10 nCr 5*19 nCr
2+10 nCr 6*19 nC
r 1+10 nCr 7
              47202
Ans/29 nCr 7
        .030242571
```

D11b $P(\text{minder dan 3 jongens}) = P(\text{geen jongen}) + P(\text{1 jongen}) + P(\text{2 jongens}) = \dfrac{\binom{14}{7}}{\binom{29}{7}} + \dfrac{\binom{15}{1}\cdot\binom{14}{6}}{\binom{29}{7}} + \dfrac{\binom{15}{2}\cdot\binom{14}{5}}{\binom{29}{7}} \approx 0{,}166.$

```
14 nCr 7+15 nCr
1*14 nCr 6+15 nC
r 2*14 nCr 5
             258687
Ans/29 nCr 7
        .1657421289
```

D11c $P(\text{minstens twee "} \leq 5\text{"}) = 1 - P(\text{geen "} \leq 5\text{"}) - P(\text{één "} \leq 5\text{"}) = 1 - \dfrac{\binom{21}{7}}{\binom{29}{7}} - \dfrac{\binom{8}{1}\cdot\binom{21}{6}}{\binom{29}{7}} \approx 0{,}647.$

```
21 nCr 7+8 nCr 1
*21 nCr 6
             550392
Ans/29 nCr 7
        .3526390651
1-Ans
        .6473609349
```

Gemengde opgaven 4. Het kansbegrip

G31a $P(\text{som} < 6) = \frac{10}{36} = \frac{5}{18}$.

6	7	8	9	10	11	14
5	6	7	8	9	10	13
4	5	6	7	8	9	12
3	4	5	6	7	8	11
2	3	4	5	6	7	10
1	2	3	4	5	6	9
+	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**

G31b $P(\text{verschil} = 2) = \frac{8}{36} = \frac{2}{9}$.

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**

G31c $P(\text{product is viervoud}) = \frac{15}{36} = \frac{5}{12}$.

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**

G32a $P(\text{punten} < 0) = \frac{12}{30} = \frac{2}{5}$ of $P(\text{punten} < 0) = P(\text{oneven getal draaien}) = \frac{2}{5}$.

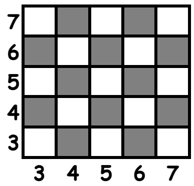
G32b $P(\text{punten} = -30) = \frac{1}{30}$.

G32c $P(\text{punten} > 20) = \frac{8}{30} = \frac{4}{15}$.

G32d Het krijgen van "punten" of "strafpunten" bepaalt de tol !!!

$P(\text{"punten" en "strafpunten"}) = P(\text{"even met de tol" en "oneven met de tol"}) = \frac{12}{25}$.

8	8	16	24	32	40	48
7	7	14	21	28	35	42
6	6	12	18	24	30	36
5	5	10	15	20	25	30
4	4	8	12	16	20	24
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**



G33a $P(\text{file} \geq 40 \text{ km}) = \frac{71+43}{260} \approx 0{,}438$.

G33b $P(\text{op een maandag is file} \geq 40 \text{ km}) = \frac{16+12}{52} \approx 0{,}538$.

G33c $P(\text{file} \geq 40 \text{ km is op een maandag}) = \frac{16+12}{71+43} \approx 0{,}246$.

G33d $P(\text{file} < 20 \text{ km en het is maandag}) = \frac{7}{260} \approx 0{,}027$.

```
(71+43)/260
        .4384615385
```

```
(16+12)/52
        .5384615385
(16+12)/(71+43)
        .2456140351
7/260
        .0269230769
```

G34 Maak eerst de tabel hiernaast.
(36% van 1600 is $0{,}36 \cdot 1600 = 576$
$2 \cdot 115 = 230$.)

```
0.36*1600
             576
2*115
             230
2*321
             642
```

```
115+230
             345
1600-576
            1024
576-321-115
             140
```

	Lezen	Comp.	TV	
sport	**321**	**115**	140	**576**
~~sport~~	**321**	**230**	473	1024
	642	345	613	**1600**

```
1024-321-230
             473
140+473
             613
```

G34a $P(\text{geen sport én wel computeren}) = \frac{230}{1600} \approx 0{,}144$.

```
230/1600
          .14375
```

G34b $P(\text{tv-kijken}) = \frac{613}{1600} \approx 0{,}383$.

G34c $P(\text{tv-kijker is sporter}) = \frac{140}{613} \approx 0{,}228$.

G34d $P(\text{sporter is tv-kijker}) = \frac{140}{576} \approx 0{,}243$.

```
613/1600
         .383125
140/613
     .2283849918
140/576
     .2430555556
```

G34e $P(5 \text{ sporters}) = \dfrac{\binom{12}{5} \cdot \binom{18}{5}}{\binom{30}{10}} \approx 0{,}226$. (vaas met 30 knikkers waarvan er 12 gemerkt met een S)

```
12 nCr 5*18 nCr
5/30 nCr 10
     .2258563026
```

G34f $P(3 \text{ of } 4 \text{ computeren}) = P(3 \text{ computeren}) + P(4 \text{ computeren}) = \dfrac{\binom{8}{3} \cdot \binom{22}{7}}{\binom{30}{10}} + \dfrac{\binom{8}{4} \cdot \binom{22}{6}}{\binom{30}{10}} \approx 0{,}492$.

```
8 nCr 3*22 nCr 7
/30 nCr 10+8 nCr
 4*22 nCr 6/30 n
Cr 10
     .4917079922
```

G34g $P(\underline{4 \text{ lezen, } 2 \text{ computeren, } 4 \text{ tv-kijken}}) = \dfrac{\binom{13}{4} \cdot \binom{8}{2} \cdot \binom{9}{4}}{\binom{30}{10}} \approx 0{,}084$.

```
13 nCr 4*8 nCr 2
*9 nCr 4/30 nCr
10
       .083958021
```

G35 Maak eerst de tabel hiernaast.
(60% van 40 is 24 — 40% van 30 is 12
20% van 40 is 8 — 30% van 30 is 9
10% van 40 is 4 — 20% van 30 is 6
10% van 30 is 3)

```
0.6*40
              24
0.2*40
               8
0.1*40
               4
```

```
0.4*30
              12
0.3*30
               9
0.2*30
               6
0.1*30
```

%	A	B	C	
amusement	**24**	**12**	9	**45**
serie/film	**8**	**9**	9	26
actualiteiten	**4**	**6**	6	**16**
cultuur	**4**	**3**	6	**13**
	40	**30**	**30**	**100**

G35a Percentage van de zendtijd van C met series/films is $\frac{9}{30} \times 100\% = 30\%$.

```
9/30*100
              30
```

G35b $P(\text{amusement van omroep B}) = \frac{12}{100} = 0{,}12$.

G35c $P(\text{omroep B}) = \frac{30}{100} = 0{,}3$

$P(\text{omroep B} \mid \text{amusement}) = \dfrac{P(\text{omroep B en amusement})}{P(\text{amusement})} = \frac{12}{45} \approx 0{,}267$

niet gelijk.

```
12/45
     .2666666667
```

Dus de gebeurtenissen "omroep B" en "amusement" zijn (niet on)afhankelijke gebeurtenissen.

G36a $P(\text{geen 15-jarigen}) = \dfrac{\binom{36+12+8}{4}}{\binom{20+36+12+8}{4}} = \dfrac{\binom{56}{4}}{\binom{76}{4}} \approx 0{,}286.$

```
56 nCr 4/76 nCr
4
      .2862799353
```

G36b $P(\text{twee 15-jarigen}) = \dfrac{\binom{20}{2}\cdot\binom{56}{2}}{\binom{76}{4}} \approx 0{,}228.$

```
20 nCr 2*56 nCr
2/76 nCr 4
      .2280636801
```

G36c $P(\text{drie van dezelfde leeftijd}) = P(\text{drie 15-jarigen}) + P(\text{drie 16-jarigen}) + P(\text{drie 17-jarigen}) + P(\text{drie 18-jarigen})$

$$= \frac{\binom{20}{3}\cdot\binom{56}{1}}{\binom{76}{4}} + \frac{\binom{36}{3}\cdot\binom{40}{1}}{\binom{76}{4}} + \frac{\binom{12}{3}\cdot\binom{64}{1}}{\binom{76}{4}} + \frac{\binom{8}{3}\cdot\binom{68}{1}}{\binom{76}{4}} = \frac{\binom{20}{3}\cdot 56}{\binom{76}{4}} + \frac{\binom{36}{3}\cdot 40}{\binom{76}{4}} + \frac{\binom{12}{3}\cdot 64}{\binom{76}{4}} + \frac{\binom{8}{3}\cdot 68}{\binom{76}{4}} \approx 0{,}286.$$

```
20 nCr 3*56+36 n
Cr 3*40+12 nCr 3
*64+8 nCr 3*68
           367328
Ans/76 nCr 4
      .286309554
```

G37a $P(\text{geen prijs}) = \dfrac{\binom{55}{5}}{\binom{65}{5}} \approx 0{,}421.$

```
55 nCr 5/65 nCr
5
      .4211632167
Ans+6 nCr 1*55 n
Cr 4/65 nCr 5
      .6689062854
```

G37b $P(\text{hoogstens € 5}) = P(\text{geen prijs}) + P(\text{1 derde prijs}) = \dfrac{\binom{55}{5}}{\binom{65}{5}} + \dfrac{\binom{6}{1}\cdot\binom{55}{4}}{\binom{65}{5}} \approx 0{,}669.$

G37c $P(\text{1 tweede en 1 derde prijs}) = \dfrac{\binom{3}{1}\cdot\binom{6}{1}\cdot\binom{55}{3}}{\binom{65}{5}} \approx 0{,}057.$

```
3 nCr 1*6 nCr 1*
55 nCr 3/65 nCr
5
      .0571714774
```

G37d $P(\text{2 prijzen}) = \dfrac{\binom{10}{2}\cdot\binom{55}{3}}{\binom{65}{5}} \approx 0{,}143.$

```
10 nCr 2*55 nCr
3/65 nCr 5
      .1429286935
```

G38a $P(\text{hoogstens 2 hebben 25 of meer cd's gekocht}) = P(\text{0 hebben 25 of meer ...}) + P(\text{1 heeft 25 of meer ...}) + P(\text{2 hebben 25 of meer ...})$

$$= \frac{\binom{99}{12}}{\binom{120}{12}} + \frac{\binom{21}{1}\cdot\binom{99}{11}}{\binom{120}{12}} + \frac{\binom{21}{2}\cdot\binom{99}{10}}{\binom{120}{12}} \approx 0{,}649.$$

```
99 nCr 12+21 nCr
 1*99 nCr 11+21
nCr 2*99 nCr 10
   6.843080061E15
Ans/120 nCr 12
      .6490724857
```

G38b $P(\text{minstens 10 hebben minder dan 25 cd's}) = P(\text{hoogstens 2 hebben 25 of meer cd's}) \approx 0{,}649.$ (zie hierboven)

G38c $P(\text{3 jongens hebben minder dan 10 cd's gekocht}) = \dfrac{\binom{32}{3}\cdot\binom{88}{9}}{\binom{120}{12}} \approx 0{,}269.$

```
32 nCr 3*88 nCr
9/120 nCr 12
      .2687978314
```

G39a $P(\text{geen sleutelhanger}) = \dfrac{\binom{120-43}{4}}{\binom{120}{4}} = \dfrac{\binom{77}{4}}{\binom{120}{4}} \approx 0{,}165.$

```
77 nCr 4/120 nCr
4
      .1647408203
```

G39b $P(\text{minstens 3 sleutelhangers}) = P(\text{3 sleutelhangers}) + P(\text{4 sleutelhangers}) = \dfrac{\binom{43}{3}\cdot\binom{77}{1}}{\binom{120}{4}} + \dfrac{\binom{43}{4}}{\binom{120}{4}} \approx 0{,}131.$

```
43 nCr 3*77 nCr
1+43 nCr 4
          1073667
Ans/120 nCr 4
      .1307027635
```

G39c $P(\text{geen doosjes met dezelfde inhoud}) = P(\underline{\underline{\text{auto sleutelhanger puntenslijper kauwgum}}}) = \dfrac{\binom{29}{1}\cdot\binom{43}{1}\cdot\binom{15}{1}\cdot\binom{33}{1}}{\binom{120}{4}} \approx 0{,}075.$

```
29 nCr 1*43 nCr
1*15 nCr 1*33 nC
r 1/120 nCr 4
      .0751427038
```