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)

groen						
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

blauw

2a $P(\text{som minder dan vijf}) = \frac{6}{24} = \frac{1}{4} = 0{,}25.$

2b $P(\text{verschil is meer dan twee}) = \frac{7}{24} \approx 0{,}292.$

2c $P(\text{product is vier}) = \frac{3}{24} = \frac{1}{8} = 0{,}125.$

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
       .2916666667
```

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	=					
	1	2	3	4	5	6

```
3/24
               .125
4/24
       .1666666667
```

3a $P(\text{som is tien}) = \frac{3}{36} = \frac{1}{12} \approx 0{,}083.$

```
3/36
       .0833333333
15/36
       .4166666667
```

3b $P(\text{som is minstens 8}) = \frac{15}{36} = \frac{5}{12} \approx 0{,}417.$

3c $P(\text{ogen op rode meer dan op gele}) = \frac{15}{36} = \frac{5}{12} \approx 0{,}417.$

rood						
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

geel

rood						
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

geel

rood						
6	R	R	R	R	R	=
5	R	R	R	R	=	G
4	R	R	R	=	G	G
3	R	R	=	G	G	G
2	R	=	G	G	G	G
1	=	G	G	G	G	G
	1	2	3	4	5	6

geel

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 $P(\text{aantallen gelijk}) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6} \approx 0{,}167.$

```
19/36
       .5277777778
8/36
       .2222222222
6/36
       .1666666667
```

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	=					
	1	2	3	4	5	6

5a $P(\text{aantallen gelijk}) = \frac{4}{32} = \frac{1}{8} = 0{,}125.$

```
4/32
               .125
```

5b $P(\text{som is 8}) = \frac{4}{32} = \frac{1}{8} = 0{,}125.$

5c $P(\text{product is meer dan 16}) = \frac{7}{32} \approx 0{,}219.$

5d $P(\text{verschil is hoogstens 1}) = \frac{11}{32} \approx 0{,}344.$

```
7/32
             .21875
11/32
             .34375
```

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

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 $P(\text{twee keer munt}) = \frac{1}{4} = 0{,}25.$

M	MK	MM
K	KK	KM
	K	M

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	AA	AC	AP
	A	C	P

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

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

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

9a Aantal mogelijke uitkomsten $= 2 \times 2 \times 2 = 8.$
$P(\text{één keer kop}) = P(\underline{\underline{\text{kmm}}}) = \frac{3}{8} = 0{,}375.$
(aantal gunstige uitkomsten kmm zijn kmm, mkm en mmk of 3nCr1 = 3)

9b $P(\text{meer dan één keer munt}) = P(\underline{\underline{\text{mmk}}}) + P(\text{mmm}) = \frac{3}{8} + \frac{1}{8} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2} = 0{,}5.$
(aantal gunstige uitkomsten zijn mmk, mkm, kmm en mmm of 3nCr2 + 3nCr3 = 4)

9c $P(\text{drie keer hetzelfde}) = P(\text{kkk}) + P(\text{mmm}) = \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4} = 0{,}25.$

```
MATH NUM CPX PRB
1:rand
2:nPr
3:nCr
4:!
5:randI
6:randN
7:randB
```

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1=3 nCr X
\Y2=
\Y3=
\Y4=
\Y5=
\Y6=
\Y7=
```

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

10a Aantal mogelijke uitkomsten $= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32.$
$P(\text{vier keer kop}) = P(\underline{\underline{\text{kkkkm}}}) = \frac{5}{32} \approx 0{,}156.$
(aantal gunstige uitkomsten zijn kkkkm, kkkmk kkmkk, kmkkk en mkkkk of 5nCr1 = 5)

10b $P(\text{meer dan drie keer munt}) = P(\underline{\underline{\text{mmmmk}}}) + P(\text{mmmmm}) = \frac{5}{32} + \frac{1}{32} = \frac{6}{32} \approx 0{,}188.$
(aantal gunstige uitkomsten zijn mmmmk, mmmkm, mmkmm, mkmmm, kmmmm en mmmmm of 5nCr4 + 5nCr5 = 6)

10c $P(\text{vijf keer hetzelfde}) = P(\text{kkkkk}) + P(\text{mmmmm}) = \frac{1}{32} + \frac{1}{32} = \frac{2}{32} = \frac{1}{16} \approx 0{,}063.$

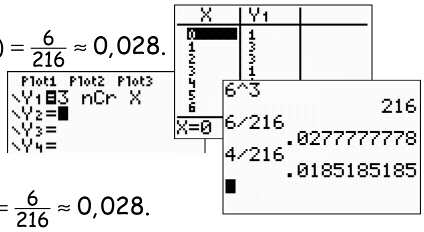
```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1=5 nCr X
\Y2=
\Y3=
\Y4=
\Y5=
\Y6=
\Y7=
```

```
X    Y1
0    1
1    5
2    10
3    10
4    5
5    1
6    0
X=0
```

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

```
2/32
              .0625
```

11a Aantal mogelijke uitkomsten $= 6 \times 6 \times 6 = 216$. $P(\text{som is } 5) = P(\underline{\underline{1}}13) + P(1\underline{\underline{2}}2) = \frac{6}{216} \approx 0{,}028$.
(aantal gunstige uitkomsten zijn 113, 131, 311, 122, 212 en 221 of 3nCr1 + 3nCr1 = 6)

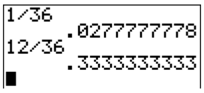


11b $P(\text{som is minder dan } 5) = P(111) + P(1\underline{\underline{1}}2) = \frac{4}{216} \approx 0{,}019$.
(aantal gunstige uitkomsten zijn 111, 112, 121 en 211 of 3nCr3 + 3nCr1 = 4)

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

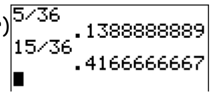
12a $P(\text{vliegreis}) = \frac{1}{36} \approx 0{,}028$. (1^e rooster)

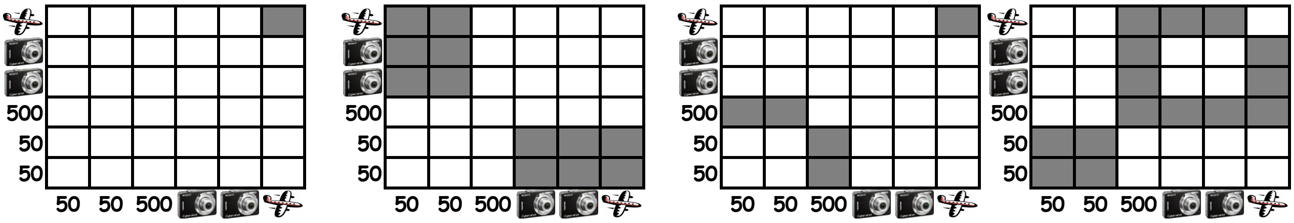
12b $P(\text{troostprijs}) = \frac{12}{36} \approx 0{,}333$. (2^e rooster)



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

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



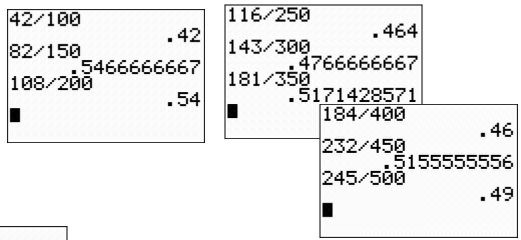


13a Twee keer kop bij tien worpen is wel degelijk mogelijk. (deze kans is zoals je later kunt berekenen ongeveer 0,04)

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

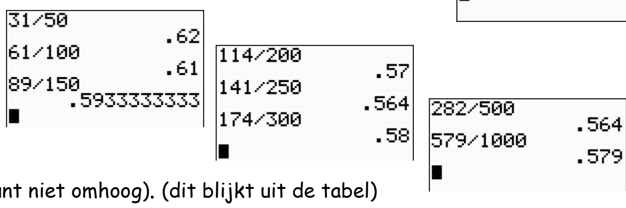
13c Bij 250 worpen is de kans op 140 keer kop vrij klein, maar zeker niet nul. (conclusie van 'Die Welt' is dus aanvechtbaar)

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 $\frac{579}{1000} \approx 0{,}58$.



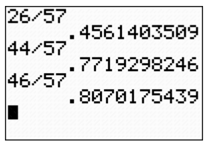
15b $P(\text{punt van punaise ligt omhoog}) \approx 0{,}58$.

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

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

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

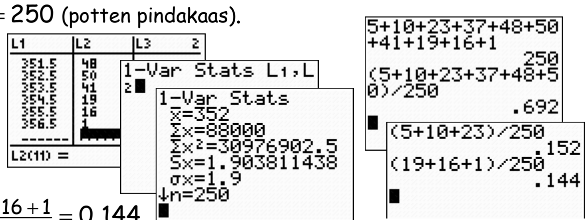
16c $P(\text{minstens 1 uur zon}) = \frac{13+21+12}{57} = \frac{46}{57} \approx 0{,}807$.



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

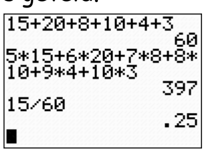
17c Voer in: L1 = {347.5, 348.5, ..., 356.5} en L2 = {5, 10, ..., 1}.
1 – Var Stats L1, L2 geeft het gemiddelde 352 gram.
$P(\text{minstens 2 gram boven het gemiddelde}) = P(\text{minstens 354 gram}) = \frac{19+16+1}{250} = 0{,}144$.



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

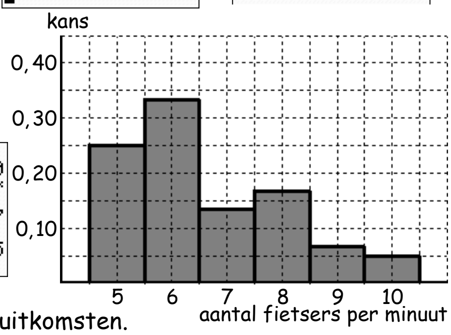
18b Er zijn $5 \cdot 15 + 6 \cdot 20 + 7 \cdot 8 + 8 \cdot 10 + 9 \cdot 4 + 10 \cdot 3 = 397$ fietsers geteld.

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



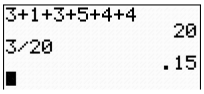
18d Zie de kanstabel (hieronder) en het kanshistogram (hiernaast).

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.

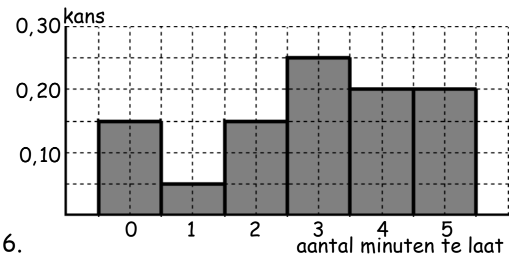
19a Totale frequentie is $3+1+3+5+4+4=20$.



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

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



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 hiervaan 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.

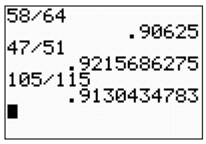
26 Kies de Random generator. Kies bij Instellingen van -2 tot 2 en Aantal getallen per experiment 10.
Vink Gemiddelde aan. Voer het experiment een aantal keren uit en tel hoe vaak het gemiddelde minstens 0,5 is.
De relatieve frequentie van deze gebeurtenis geeft een schatting van de gevraagde kans.

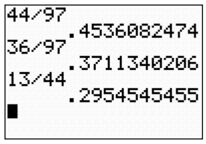
27 *

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

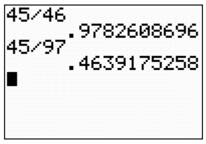




29a $P(\text{werknemer 40 jaar of ouder is}) = \frac{35+9}{97} = \frac{44}{97} \approx 0,454.$

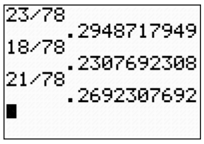
29b $P(\text{werknemer minstens € 2500 verdient}) = \frac{22+14}{97} = \frac{36}{97} \approx 0,371.$

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



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

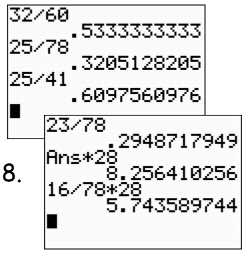
29e $P(\text{werknemer € 2000 verdient en jonger is dan 50 jaar}) = \frac{5+21+19}{97} = \frac{45}{97} \approx 0,464.$



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

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

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



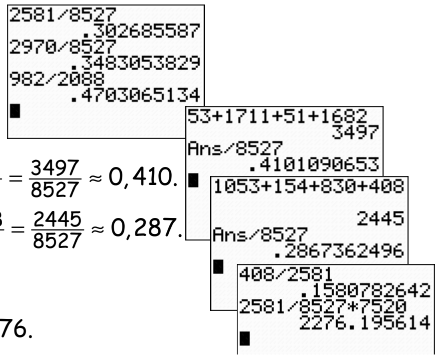
30d $P(\text{leerling die ouder is dan 15 jaar, met de fiets of brommer naar school komt}) = \frac{41-9}{78-18} = \frac{32}{60} \approx 0,533.$

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 $\frac{23}{78} \cdot 28 \approx 8.$

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

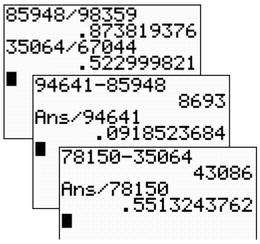
31c $P(\text{auto die uit de richting noord kwam, verder ging in de richting west}) = \frac{982}{2088} \approx 0,470.$

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

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

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

31g $P(\text{auto uit de richting west kwam}) = \frac{2581}{8527}$. Dus verwachte aantal $\frac{2581}{8527} \cdot 7\,520 \approx 2\,276.$



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

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

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

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

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

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

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

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

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

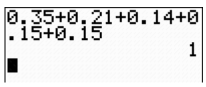
33f $P(\text{die } 20\text{–} < 60 \text{ km aflegt, met kortingskaart reist}) = \frac{11}{44}.$

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*: $0,3 \times 0,5 = 0,15.$

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



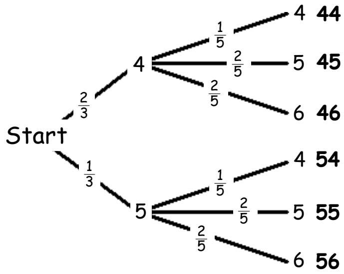
35a Drie van de vier knikkers zijn rood.

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

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

```
2/3*1/5
          .1333333333
1/3*1/5
          .0666666667
2/3*2/5
          .2666666667
```

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

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

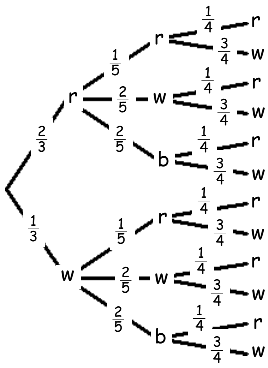
37a $P(\text{ww})=\frac{5}{10}\times\frac{2}{5}=\frac{10}{50}=\frac{1}{5}=0{,}2.$

37b $P(\text{rb})=\frac{2}{10}\times\frac{2}{5}=\frac{4}{50}=\frac{2}{25}=\frac{8}{100}=0{,}08.$

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

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

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



38a Zie de kansboom hiernaast.

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

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

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

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

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

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

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

40a Dit is een empirische kans.

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

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

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 dubbbel)

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

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

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

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

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

```
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)

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

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

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

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

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

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

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

```
17/120
          .1416666667
18/120
                  .15
```

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

45b $P(\underline{\underline{663}})=P(663)+P(636)+P(366)=\frac{1}{6}\times\frac{1}{6}\times\frac{1}{6}+\frac{1}{6}\times\frac{1}{6}\times\frac{1}{6}+\frac{1}{6}\times\frac{1}{6}\times\frac{1}{6}=\frac{1}{216}+\frac{1}{216}+\frac{1}{216}=\frac{3}{216}\approx 0{,}014.$

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

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

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

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

```
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 $P(\bar{\text{p}}\bar{\text{p}}\bar{\text{p}}) = \frac{5}{8}\times\frac{7}{8}\times\frac{6}{8} = \frac{210}{512} \approx 0{,}410.$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

50a $P(\bar{2}\bar{2}\bar{2}\bar{2}) = \frac{3}{4}\times\frac{3}{4}\times\frac{3}{4}\times\frac{3}{4} = \left(\frac{3}{4}\right)^4 \approx 0{,}316.$

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

50c $P(\underline{\underline{44\bar{4}\bar{4}}}) = 4\text{nCr}2\cdot P(44\bar{4}\bar{4}) = 4\text{nCr}2\cdot\frac{1}{4}\times\frac{1}{4}\times\frac{3}{4}\times\frac{3}{4} = 4\text{nCr}2\cdot\frac{9}{4^4} \approx 0{,}211.$

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

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

```
0.41²+0.09²+0.04
²+0.46²
               .3894
Ans*1500
               584.1
```

51b
- $P(\text{dezelfde bloedgroep}) = 0{,}3894$. Dus naar verwachting $0{,}3894\cdot 1500 \approx 584$ echtparen.
- $P(\underline{\text{A O}}) = P(\text{A O}) + P(\text{O A}) = 2\cdot P(\text{A O}) = 2\cdot 0{,}41\cdot 0{,}46 = 0{,}3772.$
  Dus naar verwachting $0{,}3772\cdot 1500 \approx 566$ echtparen.

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

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

$P(\text{meer dan 7}) = P(8) + P(9) + P(10) = 10\text{nCr}8\cdot 0{,}46^8\cdot 0{,}54^2 + 10\text{nCr}9\cdot 0{,}46^9\cdot 0{,}54^1 + 0{,}46^{10} \approx 0{,}032.$

```
1-0.46
                .54
10 nCr 8*0.46^8*
0.54²+10 nCr 9*0
.46^9*0.54+0.46^
10
        .0317105111
```

52a $P(75\,75\,75) = 0{,}72^3 \approx 0{,}373.$

52b $P(\overline{75}\,\overline{75}\,\overline{75}) = 0{,}28^3 \approx 0{,}022.$

52c $P(\underline{\underline{75\,75\,75\,\overline{75}}}) = 4\text{nCr}3\cdot 0{,}72^3\cdot 0{,}28^1 \approx 0{,}418.$

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

```
4 nCr 3*0.72^3*0
.28
         .41803776
```

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

53b $P(\underline{\underline{\text{jjj}\bar{\text{j}}}}) = 4\text{nCr}3\cdot 0{,}511^3\cdot 0{,}489 \approx 0{,}261.$

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

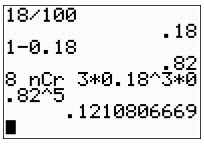
53c $P(\underline{\underline{\text{jj}\bar{\text{j}}\bar{\text{j}}}}) = 4\text{nCr}2\cdot 0{,}511^2\cdot 0{,}489^2 \approx 0{,}375.$ Dus naar verwachting $0{,}375\cdot 744 \approx 279$ gezinnen.

```
4 nCr 2*0.511²*0
.489²
        .3746370878
Ans*744
        278.7299934
0.375*744
                279
```

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

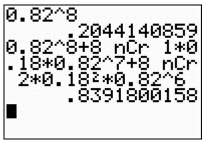
Dus naar verwachting $1\cdot 0{,}239\cdot 744 + 2\cdot 0{,}375\cdot 744 + 3\cdot 0{,}261\cdot 744 + 4\cdot 0{,}068\cdot 744 \approx 1521$ jongens.

```
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 $P(\text{l}) = 0{,}18 \Rightarrow P(\text{r}) = 1 - 0{,}18 = 0{,}82.$

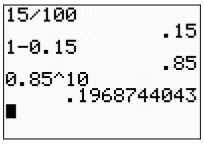
$P(\underline{\underline{\text{l l l r r r r r}}}) = 8\text{nCr}3 \cdot 0{,}18^3 \cdot 0{,}82^5 \approx 0{,}121.$



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

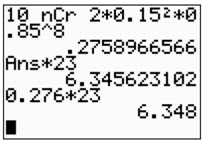
54c $P(\text{minder dan drie linkshandig}) = P(\text{hoogstens twee linkshandig}) = P(\text{r r r r r r r r}) + P(\underline{\underline{\text{l r r r r r r r}}}) + P(\underline{\underline{\text{l l r r r r r r}}})$

$= 0{,}82^8 + 8\text{nCr}1 \cdot 0{,}18 \cdot 0{,}82^7 + 8\text{nCr}2 \cdot 0{,}18^2 \cdot 0{,}82^6 \approx 0{,}839.$



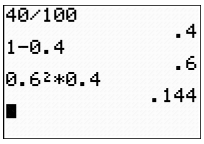
55a $P(\text{S}) = 0{,}15 \Rightarrow P(\overline{\text{S}}) = 0{,}85.$

$P(\overline{\text{S}}\,\overline{\text{S}}\,\overline{\text{S}}\,\overline{\text{S}}\,\overline{\text{S}}\,\overline{\text{S}}\,\overline{\text{S}}\,\overline{\text{S}}\,\overline{\text{S}}\,\overline{\text{S}}) = 0{,}85^{10} \approx 0{,}197.$



55b $P(\underline{\underline{\text{S S}\,\overline{\text{S}}\,\overline{\text{S}}\,\overline{\text{S}}\,\overline{\text{S}}\,\overline{\text{S}}\,\overline{\text{S}}\,\overline{\text{S}}\,\overline{\text{S}}}}) = 10\text{nCr}2 \cdot 0{,}15^2 \cdot 0{,}85^8 \approx 0{,}276.$

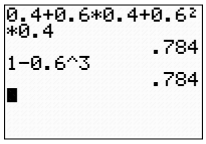
55c Naar verwachting bij $0{,}276 \cdot 23 \approx 6$ leerlingen.



56a $P(\text{S}) = 0{,}4 \Rightarrow P(\overline{\text{S}}) = 0{,}6.$

$P(\text{tweede herkansing slagen}) = P(\overline{\text{S}}\,\overline{\text{S}}\,\text{S}) = 0{,}6^2 \cdot 0{,}4 = 0{,}144.$

(voor het toelatingsexamen en de eerste herkansing niet slagen)



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

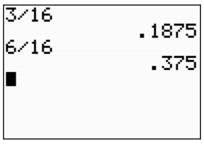
Anders: $P(\text{toegelaten}) = P(\text{niet drie keer zakken}) = 1 - P(\overline{\text{S}}\,\overline{\text{S}}\,\overline{\text{S}}) = 1 - 0{,}6^3 = 0{,}784.$

Diagnostische toets

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

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

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



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**

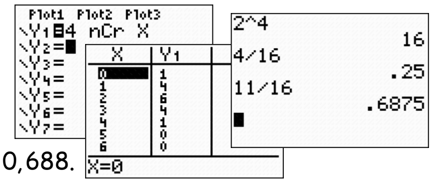
D2a Aantal mogelijke uitkomsten $= 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16.$

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

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

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

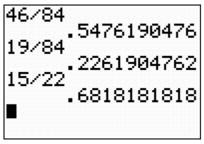
(aantal gunstige uitkomsten: kkmm, kmkm kmmk, mkkm, mkmk, mmkk, kkkm, kkmk, kmkk, mkkk en kkkk of 4nCr2 + 4nCr3 + 4nCr4 = 11)



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

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

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

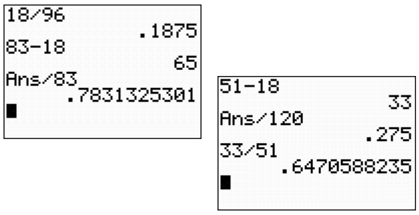


D4a $P(\text{een parkietje van één jaar mistens vier jaar wordt}) = \frac{18}{96} = 0{,}1875 \approx 0{,}188.$

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

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

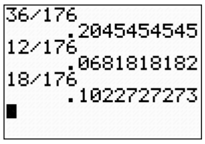
D4d $P(\text{een driejarig parkietje binnen een jaar sterft}) = \frac{51-18}{51} = \frac{33}{51} \approx 0{,}647.$



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

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

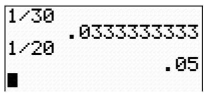
D5c $P(\text{ge ro}) = \frac{3}{11} \times \frac{6}{16} = \frac{18}{176} \approx 0{,}102.$



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

D6b $P(\text{getal groter dan 331}) = P(33\bar{1}) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{3}{5} = \frac{3}{60} = \frac{1}{20} = 0{,}05.$

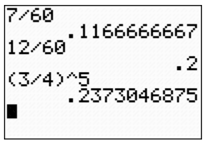
D6c $P(\text{getal kleiner dan 210}) = P(\text{eerst een 1}) = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} = 0{,}5.$



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

D7c $P(\bar{2}\bar{2}\bar{2}\bar{2}\bar{2}) = \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \left(\frac{3}{4}\right)^5 \approx 0{,}237.$



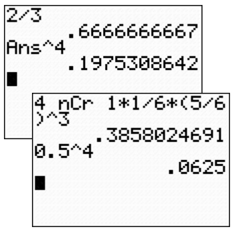
D8a $P(\text{geen (5 of 6)}) = P(\text{1 of 2 of 3 of 4}) = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} = P(\text{succes}) = P(s).$

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

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

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

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



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

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

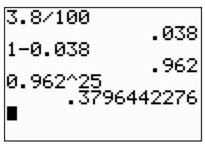
D9b $P(ss\bar{s}\bar{s} \ldots \bar{s}) = 25\text{nCr}2 \cdot 0{,}038^2 \cdot 0{,}962^{23} \approx 0{,}178.$

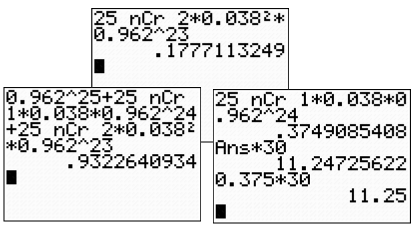
D9c $P(\bar{s}\bar{s}\bar{s}\bar{s} \ldots \bar{s}) + P(s\bar{s}\bar{s}\bar{s} \ldots \bar{s}) + P(ss\bar{s}\bar{s} \ldots \bar{s})$

$= 0{,}962^{25} + 25\text{nCr}1 \cdot 0{,}038 \cdot 0{,}962^{24} + 25\text{nCr}2 \cdot 0{,}038^2 \cdot 0{,}962^{23} \approx 0{,}932.$

D9d $P(s\bar{s}\bar{s}\bar{s} \ldots \bar{s}) = 25\text{nCr}1 \cdot 0{,}038 \cdot 0{,}962^{24} \approx 0{,}375.$

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





Gemengde opgaven 6. Kansverdeling

G10a $P(\text{som is 10}) = \frac{3}{36} = \frac{1}{12} \approx 0{,}083.$

G10b $P(\text{product is 12}) = \frac{4}{36} = \frac{1}{9} \approx 0{,}111.$

```
3/36
       .0833333333
4/36
       .1111111111
```

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

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

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

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

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

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

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

```
2/4*1/3*1/4
      .0416666667
Ans►Frac
             1/24
```

```
1/48
      .0208333333
(1/4)^4
       .00390625
Ans►Frac
            1/256
```

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

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

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

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

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

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

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

```
243/970
      .2505154639
196/970
      .2020618557
```

```
67/970
      .0690721649
(207-43)/970
      .1690721649
```

```
(196-81)/970
      .118556701
199/243
      .8189300412
199/328
      .6067073171
```

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

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

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

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

```
64/285
      .2245614035
113/188
      .6010638298
```

```
(207-156)/207
      .2463768116
(64-13)/156
      .3269230769
```

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

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

G14c $P(\underline{\underline{\text{b r g}}}) = P(\text{b r g}) + P(\text{b g r}) + P(\text{r b g}) + P(\text{r g b}) + P(\text{g r b}) + P(\text{g b r})$

$= \frac{3}{6} \times \frac{5}{10} \times \frac{2}{12} + \frac{3}{6} \times \frac{3}{10} \times \frac{6}{12} + \frac{3}{6} \times \frac{2}{10} \times \frac{2}{12} + \frac{3}{6} \times \frac{3}{10} \times \frac{4}{12} + 0 + 0 = \frac{30}{720} + \frac{54}{720} + \frac{12}{720} + \frac{36}{720} = \frac{132}{720} \approx 0{,}183.$

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

```
3*5*6/6/10/12
             .125
1*3*2/10/12
              .05
```

```
(3*5*2+3*3*6+3*2
*2+3*3*4)/720
      .1833333333
(3*5*6+3*2*4)/72
0
      .1583333333
```

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

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

G15c $P(\text{s}) = \frac{5}{12} \Rightarrow P(\bar{\text{s}}) = 1 - \frac{5}{12} = \frac{12}{12} - \frac{5}{12} = \frac{7}{12}.$

$P(\bar{\text{s}}\ \bar{\text{s}}\ \bar{\text{s}}\ \bar{\text{s}}) = \frac{7}{12} \times \frac{7}{12} \times \frac{7}{12} \times \frac{7}{12} = \left(\frac{7}{12}\right)^4 \approx 0{,}116.$

```
(5/12)^3
      .072337963
(7/12)^4
      .115788966
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 Je verwacht dat ze $60 \cdot \frac{5}{12} = 25$ keer mistens 8 gooit.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

```
20 nCr 2*0.1²*0.
9^18+20 nCr 1*0.
1*0.9^19+0.9^20
     .6769268052
```

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

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

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

G17d $P(\underline{\bar{z}\ \bar{z}\ \bar{z}\ \bar{z}\ ...\ \bar{z}}) = 0{,}9^{20}$ (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 $P(s\ s\ s\ s\ s\ s\ s\ s\ s\ s) = 0{,}68^{10} \approx 0{,}021.$

```
0.68^10
     .0211392282
```

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

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

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

G19a 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 $P(\text{witte fles in het gat voor wit}) = 0{,}5 \cdot 1.$
$P(\text{groene fles in het gat voor groen}) = 0{,}4 \cdot 0{,}8.$
$P(\text{bruine fles in het gat voor bruin}) = 0{,}1 \cdot 0{,}2.$
$P(\text{fles komt goed terecht}) = 0{,}5 + 0{,}32 + 0{,}02 = 0{,}84.$

```
0.5*1
              .5
4/5
              .8
0.4*0.8
             .32
```

```
1/5
              .2
0.1*0.2
             .02
0.5+0.32+0.02
             .84
```

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

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

G20a Vier dezelfde vlippo'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 vlippo is altijd goed en de vlippo's in de zakken 2, 3 en 4 moeten hetzelfde zijn als de eerste vlippo.
De kans daarop is voor elke vlippo 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 De eerste twee vlippo'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 vlippo is altijd goed en de tweede vlippo moet hetzelfde als de eerste vlippo zijn: kans $= 1 \cdot 0{,}5 = 0{,}5$.
De derde vlippo 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 De kansen op een goede vlippo zijn achtereenvolgens 1, $\frac{4}{5}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{2}{5}$ en $\frac{1}{5}$.
De kans op vijf verschillende vlippo'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 $\frac{n!}{n^n} > 0{,}00001$ (met n geheel) $\Rightarrow$ TABLE geeft $n_{max} = 13$.

```
 Plot1 Plot2 Plot3
\Y1=X!/X^X
\Y2=0.00001
\Y3=
\Y4=
\Y5=
\Y6=
\Y7=
```

X	Y1	Y2
1	1	1E-5
2	.5	1E-5
3	.22222	1E-5
4	.09375	1E-5
5	.0384	1E-5
6	.01543	1E-5
7	.00612	1E-5

X=1

X	Y1	Y2
8	.0024	1E-5
9	9.4E-4	1E-5
10	3.6E-4	1E-5
11	1.4E-4	1E-5
12	5.4E-5	1E-5
13	2.1E-5	1E-5
14	7.8E-6	1E-5

Y1=2.05596983E-5