Overzicht examenstof statistiek

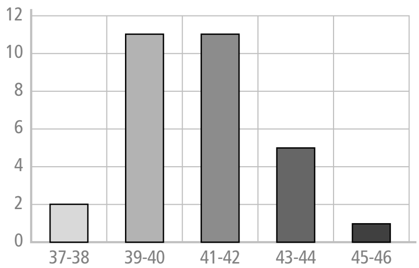
1a De volwassen mannen in de wijk van de schoenenzaak.

b Steekproeflengte is 30. Aselect? Dat hangt ervan af! De mannen die zijn winkel bezoeken hoeven geen afspiegeling te zijn van de mannen die in zijn wijk wonen. Hij verkoopt misschien wel hele dure exclusieve merken.

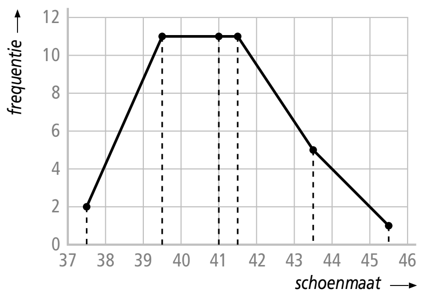
c, e

schoenmaat	*frequentie*	*cumulatieve frequentie*
37-38	2	2
39-40	11	13
41-42	11	24
43-44	5	29
45-46	1	30

d

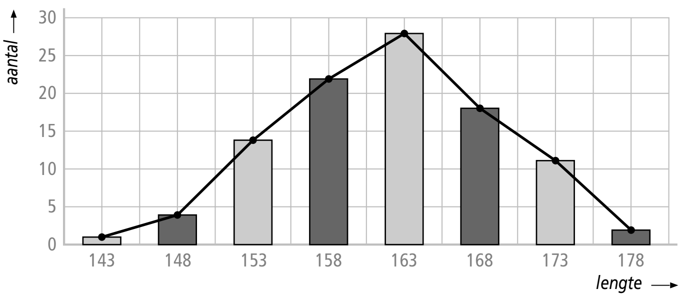


f, g



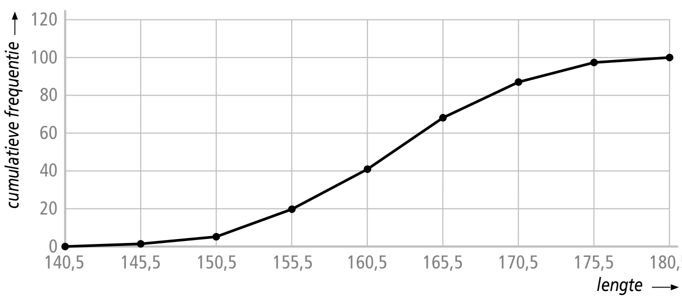
2a 5 cm

b, c



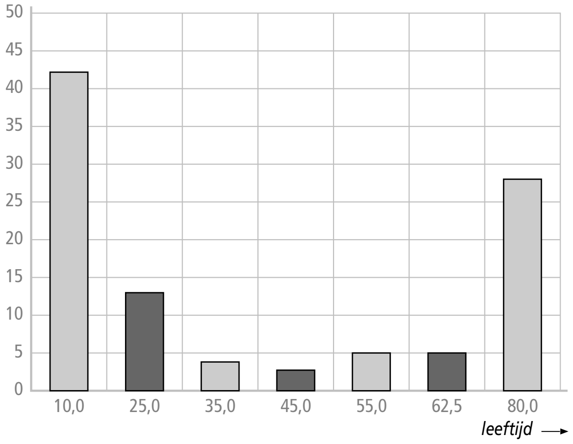
d Ongeveer 162 cm.

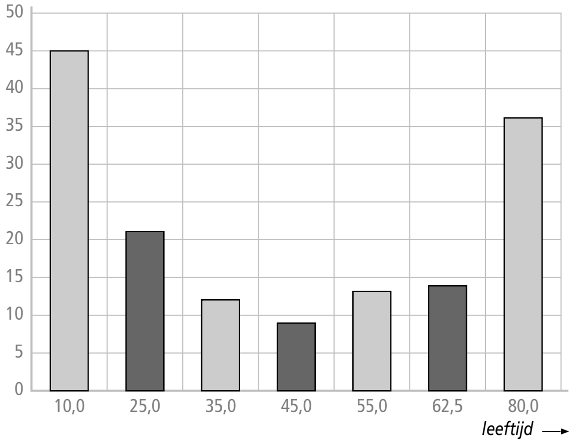
e



3a De op een na laatste klasse heeft een breedte van 5 jaar, terwijl de meeste klassen een breedte van 10 jaar hebben.

b





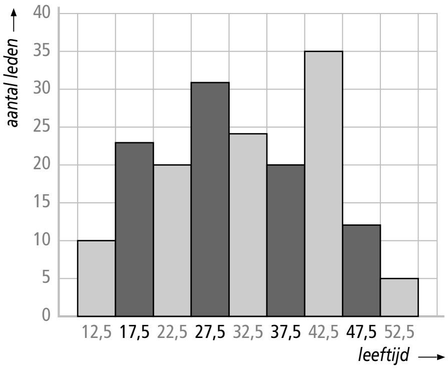
c De meeste buspassagiers zowel mannen als vrouwen zijn jong of oud: dit zijn de groepen die nog niet of niet meer auto rijden. Er zijn meer vrouwen dan mannen in de middengroepen. Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat er meer mannen zijn met een auto dan vrouwen, of dat meer mannen werken en meer vrouwen tijd hebben om te winkelen, op bezoek te gaan en daarvoor met de bus reizen.

4a De tweede kolom optellen : 180 leden.

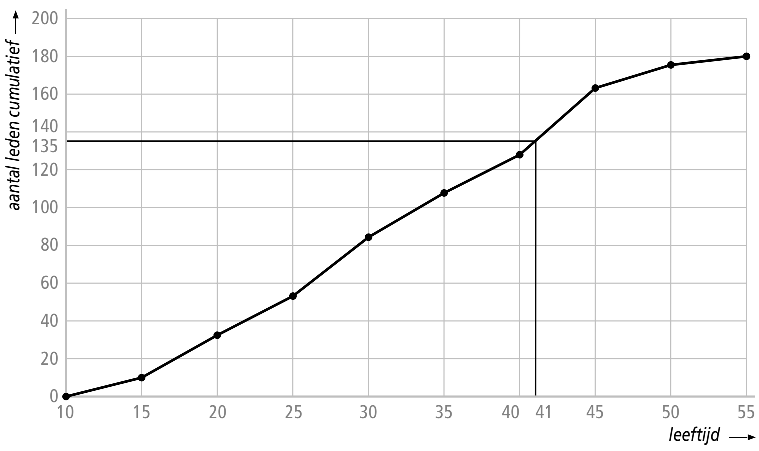
b $$\frac{12{,}5 \cdot 10 + 17{,}5 \cdot 23 + 22{,}5 \cdot 20 + 27{,}5 \cdot 31 + 32{,}5 \cdot 24 + 37{,}5 \cdot 20 + 42{,}5 \cdot 35 + 47{,}5 \cdot 12 + 52{,}5 \cdot 5}{180}$$

$\approx 31{,}6$ jaar.

c

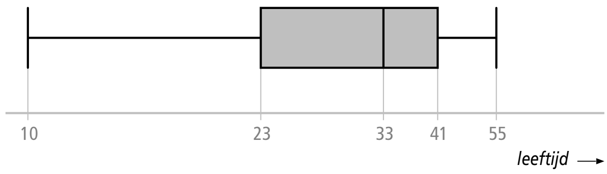


d



e De veteranen zijn de oudste leden. Er zijn $0,25 \cdot 180 = 45$ veteranen.
De eerste 135 leden behoren nog niet tot de veteranen. De ondergrens is 41 jaar.

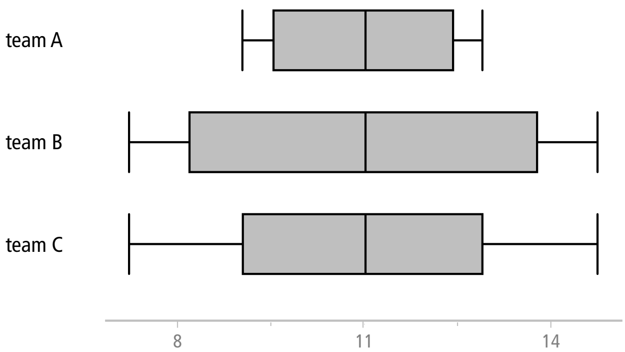
f



5a Team A: 11; team B: 11; team C: 11

b Spreidingsbreedte team A : 13 – 9 = 4; team B : 15 – 7 = 8; team C : 15 – 7 = 8
Standaarddeviatie team A : 1,41; team B : 2,83; team C : 2,53

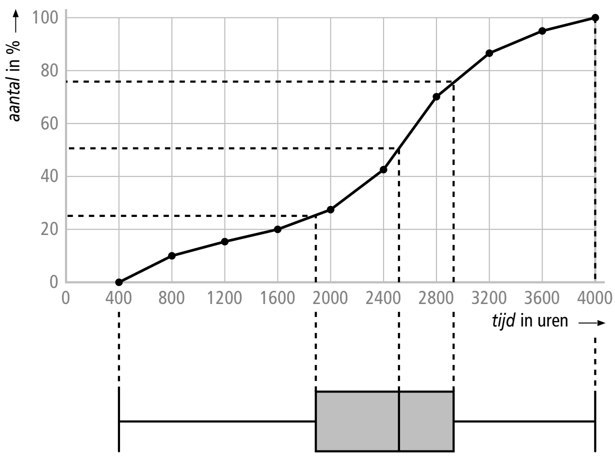
c



Team B en C vertonen de grootste spreiding, en team B heeft de grootste standaarddeviatie.
Het maakt wel uit welke maat je hanteert. Kies je voor spreidingsbreedte, dan hebben team B en C dezelfde spreiding, kies je voor standaarddeviatie, dan heeft team B de grootste spreiding. Ook heeft team B de grootste spreiding als je kwartielafstand als maat hanteert.

6a Bij 800 uur hoort 10%, dat is 60 van de 600.

b, c Kwartielafstand: 2950 – 1850 = 1100



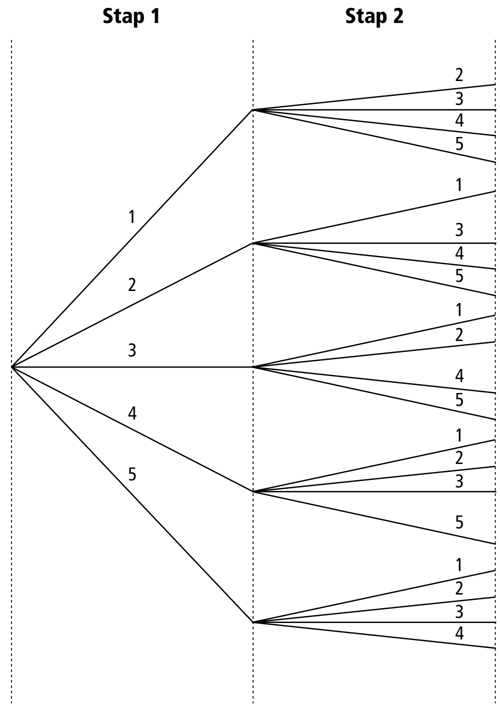
d 2500 is ongeveer de mediaan. Dat betekent dat er daarna nog 50% kapot gaat.
De eerste 25% daarvan gaat snel kapot: het rechterdeel van de ‘box’ is daar smal.

e Meer dan 3050 uur.

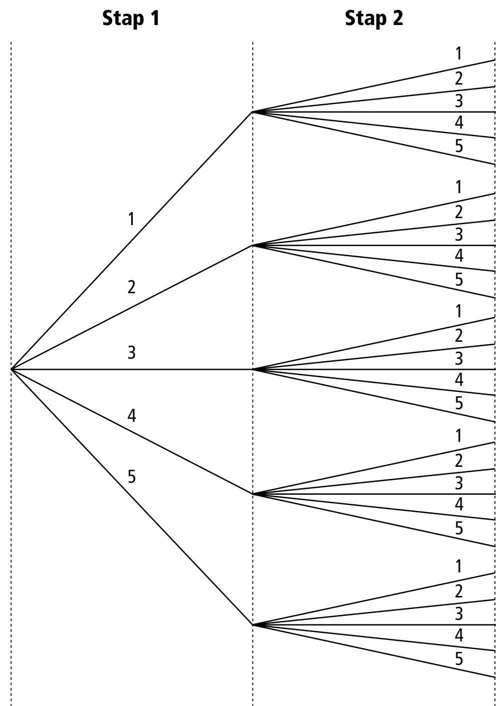
7a $10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 = 151\,200$

b $\binom{10}{6} = 210$

8a Dit is een faculteitsboom.



b Dit is een machtsboom



c $5 \cdot 4 \cdot 3 = 60$ bij opdracht a en $5^3 = 125$ bij opdracht b

9a $2^{10} = 1024$

b $\binom{10}{5} = 252$

10a $5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 = 120$

b 2 (alleen rode of alleen witte)

11a $45! \approx 1{,}2 \cdot 10^{56}$

b $15^3 = 3375$

c $\binom{15}{2} \cdot \binom{15}{2} \cdot \binom{15}{2} = 1\,157\,625$

d $45 \cdot 44 \cdot 43 \cdot 42 \cdot 41 = 146\,611\,080$

e $\binom{45}{9} \cdot \binom{36}{9} \cdot \binom{27}{9} \cdot \binom{18}{9} \cdot 1 \approx 1{,}9 \cdot 10^{28}$

12a

verschil	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	0	1	2	3	4	5
2	1	0	1	2	3	4
3	2	1	0	1	2	3
4	3	2	1	0	1	2
5	4	3	2	1	0	1
6	5	4	3	2	1	0

b $\frac{8}{36}=\frac{2}{9}$

c $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

d De complementaire gebeurtenis is: het verschil is kleiner of gelijk aan 3.
$\mathrm{P}(niet-V)=\frac{5}{6}$

13a Simuleer 25 keer een willekeurig cijfer uit de verzameling 0 t/m 9. Spreek af:
Cijfer 0 = ondeugdelijk balletje
Cijfer 1, 2 of 3 = tweede keus balletje
Cijfer 4, 5, 6, 7, 8, 9 = wedstrijdballetje

b, c -

d $\bar{x}=2{,}5$, $\bar{y}=7{,}5$, $\bar{z}=15$

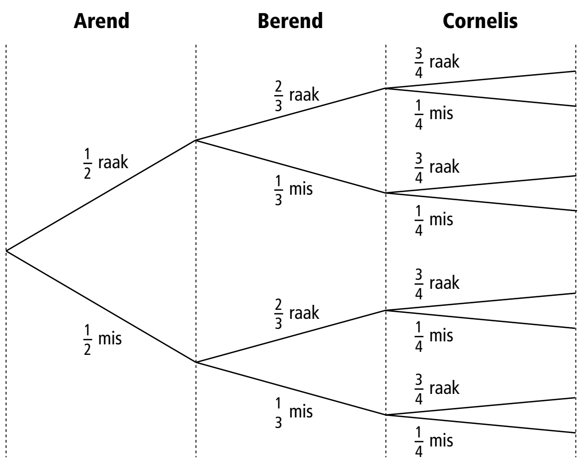
e Het totaal is 100, waarvan dus 11,145 ondeugdelijk, 23,586 tweede keus en 65,269 wedstrijd.
De ingestelde percentages zouden kunnen zijn : 11, 24, 65.

14a Hij kan op $6\cdot\ 5=30$ manieren het getal 11 leggen en maar op $3\cdot\ 2=6$ manieren het getal 22.

b $\mathrm{P}(11)=\frac{6}{10}\cdot\ \frac{5}{9}=\frac{30}{90}=\frac{1}{3}$, $\mathrm{P}(22)=\frac{3}{10}\cdot\ \frac{2}{9}=\frac{6}{90}=\frac{1}{15}$, $\mathrm{P}(33)=0$.

c Die is $1-\frac{2}{5}=\frac{3}{5}$.

15a



b P(A raak, B raak, C mis) = $\frac{1}{2}\cdot\ \frac{2}{3}\cdot\ \frac{1}{4}=\ \frac{1}{12}$

c P(2 treffers en 1 mis) =
P(A raak, B raak, C mis) + P(a Raak, B mis, C raak) + P(A mis, B raak, C raak) =
$\frac{1}{2}\cdot\ \frac{2}{3}\cdot\ \frac{1}{4}+\frac{1}{2}\cdot\ \frac{1}{3}\cdot\ \frac{3}{4}+\frac{1}{2}\cdot\ \frac{2}{3}\cdot\ \frac{3}{4}=\frac{2}{24}+\frac{3}{24}+\frac{6}{24}=\ \frac{11}{24}$

d Er is nu al gegeven dat er twee treffers zijn. Binnen deze gebeurtenis ga je een kans berekenen.

e P(A raak én B raak | twee treffers) = $\frac{\frac{1}{12}}{\frac{11}{24}}=\ \frac{2}{11}$

16a P(eerste < 15, tweede < 15, derde < 15) = $\frac{14}{45} \cdot \frac{13}{44} \cdot \frac{12}{43} = \frac{182}{7095} \approx 0{,}0257$

b P(nummers 10, 18 en 34) = $3! \cdot \frac{1}{45} \cdot \frac{1}{44} \cdot \frac{1}{43} = \frac{1}{14\,190} \approx 0{,}00007$

c P(nummers 7, 9, 12, 14, 38 en 40) = $6! \cdot \frac{1}{45} \cdot \frac{1}{44} \cdot \frac{1}{43} \cdot \frac{1}{42} \cdot \frac{1}{41} \cdot \frac{1}{40} = \frac{1}{8\,145\,060} \approx 0{,}000\,000\,1$

17a P(A) = P(2, 4 of 6) = $\frac{1}{2}$
P(A | B) = P(3 | 3 of 6) = $\frac{1}{2}$
P(B) = P(3 of 6) = $\frac{1}{3}$
P(B | A) = P(6 | 2, 4 of 6) = $\frac{1}{3}$
Omdat P(A | B) = P(A) en P(B | A) = P(B) zijn A en B onafhankelijk.

b P(A) = P(2, 4, 6, 8, 10 of 12) = $\frac{1+3+5+5+3+1}{36} = \frac{18}{36} = \frac{1}{2}$

P(A | B) = P(6 of 12 | 3, 6, 9 of 12) = $\frac{5+1}{2+5+4+1} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$

P(B) = P(3, 6, 9 of 12) = $\frac{2+5+4+1}{36} = \frac{12}{36} = \frac{1}{3}$

P(B | A) = P(6 of 12 | 2, 4, 6, 8, 10 of 12) = $\frac{5+1}{1+3+5+5+3+1} = \frac{6}{18} = \frac{1}{3}$

Omdat P(A | B) = P(A) en P(B | A) = P(B) zijn A en B ook nu onafhankelijk.

18a De populatie is het geproduceerde aardewerk.

b Neem een vaas met 100 knikkers, waarvan er 3 rood zijn ('ondeugdelijk'), 8 wit ('tweede keus') en 89 groen ('goed').
Trek vervolgens 25 keer één knikker met terugleggen uit de vaas.

c $P(0, 3, 22) = \binom{25}{3} \cdot 0{,}08^3 \cdot 0{,}89^{22} \approx 0{,}0907$

d P(minstens 1 ondeugdelijke) = 1 – P(geen ondeugdelijke) = $1 - 0{,}97^{25} \approx 0{,}5330$

e Omdat je zonder de complementregel de kansen op 1 of 2 of 3 of … 25 ondeugdelijke exemplaren afzonderlijk uit moet rekenen.

f P(minstens 22 goede) = P(22 goede) + P(23 goede) + P(24 goede) + P(25 goede) =
$$\binom{25}{22} \cdot 0{,}89^{22} \cdot 0{,}11^3 + \binom{25}{23} \cdot 0{,}89^{23} \cdot 0{,}11^2 + \binom{25}{24} \cdot 0{,}89^{24} \cdot 0{,}11 + 0{,}89^{25} \approx 0{,}7066$$

19a Van de 80 lampjes branden er nog 9 na 8 uur.
P(levensduur van meer dan 8 uur) = $\frac{9}{80}$

b Na 6 uur branden er nog 44 lampjes, na 7 uur nog 21. Er zijn dus 44 – 21 = 23 lampjes met een levensduur van tussen de 6 en 7 uur.
P(levensduur van tussen 6 en 7 uur) = $\frac{23}{80}$

c Er zijn 74 lampjes die na 3 uur nog branden, waarvan en 21 na 7 uur nog steeds branden.
P(levensduur meer dan 7 uur | levensduur meer dan 3 uur) = $\frac{21}{74}$

d Er zijn 2 lampjes die minder dan een uur gebrand hebben. Ga er van uit dat ze gemiddeld 0,5 uur gebrand hebben. Er zijn 3 lampjes die tussen 1 en 2 uur gebrand hebben. Ga er van uit dat deze 3 lampjes gemiddeld 1,5 uur gebrand hebben. Enzovoorts.
E(levensduur) =
$0,5 \cdot \frac{2}{80} + 1,5 \cdot \frac{3}{80} + 2,5 \cdot \frac{1}{80} + 3,5 \cdot \frac{5}{80} + 4,5 \cdot \frac{10}{80} + 5,5 \cdot \frac{15}{80} + 6,5 \cdot \frac{23}{80} + 7,5 \cdot \frac{12}{80} + 8,5 \cdot \frac{7}{80} + 9,5 \cdot \frac{2}{80}$
= 5,8875 uur

20a Je kunt 0, 2, 3 of 4 euro uitgekeerd krijgen.

b P(0 euro) = P(geen 3, geen 3, geen 3) = $\left(\frac{5}{6}\right)^3 = \frac{125}{216}$

P(2 euro) = P(2 keer geen 3 en 1 keer een 3) = $3 \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^2 \cdot \frac{1}{6} = \frac{75}{216}$

P(3 euro) = P(1 keer geen 3 en 2 keer een 3) = $3 \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^2 \cdot \frac{5}{6} = \frac{15}{216}$
P(4 euro) = P(3 keer een 3) = $\left(\frac{1}{6}\right)^3 = \frac{1}{216}$

uitkering in euro's	0	2	3	4
kans	$\frac{125}{216}$	$\frac{75}{216}$	$\frac{15}{216}$	$\frac{1}{216}$

c E(uitkering) = $0 \times \frac{125}{216} + 2 \times \frac{75}{216} + 3 \times \frac{15}{216} + 4 \times \frac{1}{216} = \frac{199}{216} \approx 0,92$ euro
De inzet is 1 euro, dus je verwachte winst is 0,92 – 1 = –0,08 euro, een verlies van 8 cent per potje.

21a

x	1	2	3	4	5	6
$P(X = x)$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

b $E(X) = 1 \times \frac{1}{6} + 2 \times \frac{1}{6} + 3 \times \frac{1}{6} + 4 \times \frac{1}{6} + 5 \times \frac{1}{6} + 6 \times \frac{1}{6} = 3\frac{1}{2}$

c Bijvoorbeeld $P(Y = 4)$ = P(1 en 3, 2 en 2 of 3 en 1) = $\frac{3}{36}$

y	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$P(Y = y)$	$\frac{1}{36}$	$\frac{2}{36}$	$\frac{3}{36}$	$\frac{4}{36}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{6}{36}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{4}{36}$	$\frac{3}{36}$	$\frac{2}{36}$	$\frac{1}{36}$

$E(Y) = 2 \times \frac{1}{36} + 3 \times \frac{2}{36} + 4 \times \frac{3}{36} + \ldots + 12 \times \frac{1}{36} = \frac{252}{36} = 7$

d Bijvoorbeeld $P(Z = 3)$ = P(1 en 3, 2 en 3, 3 en 3, 3 en 2 of 3 en 1) = $\frac{5}{36}$

z	1	2	3	4	5	6
$P(Z = z)$	$\frac{1}{36}$	$\frac{3}{36}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{7}{36}$	$\frac{9}{36}$	$\frac{11}{36}$

$E(Z) = 1 \times \frac{1}{36} + 2 \times \frac{3}{36} + 3 \times \frac{5}{36} + 4 \times \frac{7}{36} + 5 \times \frac{9}{36} + 6 \times \frac{11}{36} = \frac{161}{36} \approx 4,47$

e

u	z1	z2	z3	z4	z5	z6
w1	10	0	0	0	0	0
w2	10	10	0	0	0	0
w3	10	10	10	0	0	0
w4	10	10	10	10	0	0
w5	10	10	10	10	10	0
w6	10	10	10	10	10	10

$P(U = 0) = \frac{15}{36}$ en $P(U = 10) = \frac{21}{36}$
$E(U) = 0 \times \frac{15}{36} + 10 \times \frac{21}{36} = \frac{210}{36} = 5\frac{5}{6} \approx 5,83$

22a Zie opdracht 21a.

x	1	2	3	4	5	6
$P(X = x)$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

b Voer op je rekenmachine bij L1 de getallen 1 tot en met 6 in en bij L2 de bijbehorende kansen.
Je rekenmachine geeft vervolgens $E(X) = 3{,}5$ en $\sigma(X) \approx 1{,}71$.

c Zie opdracht 21b.

y	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$P(Y = y)$	$\frac{1}{36}$	$\frac{2}{36}$	$\frac{3}{36}$	$\frac{4}{36}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{6}{36}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{4}{36}$	$\frac{3}{36}$	$\frac{2}{36}$	$\frac{1}{36}$

Voer op je rekenmachine bij L1 de getallen 2 tot en met 12 in en bij L2 de bijbehorende kansen.
Je rekenmachine geeft vervolgens $E(X) = 7$ en $\sigma(X) \approx 2{,}42$.

d $Y = X + X$
$E(Y) = E(X) + E(X) = 3{,}5 + 3{,}5 = 7$
$\sigma(Y) = \sqrt{\sigma(X)^2 + \sigma(X)^2} = \sqrt{1{,}71^2 + 1{,}71^2} \approx 2{,}42$

e In plaats van $Y = X + X$ neemt Gerdien $Y = 2X$.
$E(2X) = 2 \times E(X) = 2 \times 3{,}5 = 7$
$\sigma(2X) = 2 \times \sigma(X) = 2 \times 1{,}71 \approx 3{,}42$

23a Te grote en te kleine metingen vallen tegen elkaar weg als je het gemiddelde uitrekent.
De standaardafwijking van de gemiddelde meetfout zal daarom kleiner zijn dan die van één meetfout.

b Omdat er geen sprake is van een systematische meetfout zullen er net zo vaak te grote als te kleine metingen zijn. Gemiddeld kom je dan op nul uit.

c De standaardafwijking van de gemiddelde meetfout is dan $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$.

d Je gebruikt de $\sqrt{n}$-wet.

24a Temperatuur is een continue variabele, want ze kan alle waarden op een interval aannemen.

b Nee, het meetinstrument bepaalt dat niet. Wel kan de keuze van het meetinstrument ervoor zorgen dat van een continue variabele discrete waarden gemeten wordt.
Als je bijvoorbeeld gewicht meet met een analoge weegschaal kan het gewicht alle waarden aannemen. Gebruik je een digitale weegschaal die met hele grammen werkt, dan kun je de waarden van de continue variabele gewicht alleen in hele grammen krijgen, discreet dus.

25a

x	1	2	3	4	5	6	7	8
$P(X = x)$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$

b Voer op je rekenmachine bij L1 de getallen 1 tot en met 8 in en bij L2 de bijbehorende kansen.
Je rekenmachine geeft vervolgens $E(X) = 4{,}5$ en $\sigma(X) \approx 2{,}29$.

c $Y = X + X + X + X + X$
$E(Y) = 5 \times E(X) = 5 \times 4{,}5 = 22{,}25$
$\sigma(Y) = \sqrt{5} \times \sigma(X) = \sqrt{5} \times 2{,}29 \approx 5{,}12$

d $G = \dfrac{X + X + X + X + X}{5}$
$E(G) = E(X) = 4{,}5$
$\sigma(G) = \dfrac{\sigma(X)}{\sqrt{n}} = \dfrac{2{,}29}{\sqrt{5}} \approx 1{,}02$

26a X is het aantal rode knikkers, $n = 12$ en $p = \frac{2}{3}$

b $E(X) = n \cdot p = 12 \times \frac{2}{3} = 8$ en $\sigma(X) \approx \sqrt{n \cdot p \cdot q} = \sqrt{12 \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{3}} \approx 1{,}63$

c $P(X = 8) = \text{binompdf}(12, \frac{2}{3}, 8) = 0{,}2384$

d $P(X > 8) = 1 - P(X \leq 8) = 1 - \text{binomcdf}(12, \frac{2}{3}, 8) = 0{,}3931$

e $P(X > 6) = 1 - P(X \leq 6) = 1 - \text{binomcdf}(12, \frac{2}{3}, 6) = 0{,}8223$
$P(X < 6) = P(X \leq 5) = \text{binomcdf}(12, \frac{2}{3}, 5) = 0{,}0664$

f Er is ook nog de mogelijkheid dat er evenveel rode als witte knikkers getrokken worden.

g $P(X \leq 4) = \text{binomcdf}(12, \frac{2}{3}, 4) = 0{,}0188$

h $P(3 < X < 10) = P(X \leq 9) - P(X \leq 3) = \text{binomcdf}(12, \frac{2}{3}, 9) - \text{binomcdf}(12, \frac{2}{3}, 3) = 0{,}8150$

27a Het is een experiment zonder teruglegging, dus de kansen veranderen bij elke volgende trekking.

b $P(X = 0) = P(ggggg) = \frac{15}{25} \cdot \frac{14}{24} \cdot \frac{13}{23} \cdot \frac{12}{22} \cdot \frac{11}{21} \approx 0{,}0565$
$P(X = 1) = \frac{10}{25} \cdot \frac{15}{24} \cdot \frac{14}{23} \cdot \frac{13}{22} \cdot \frac{12}{21} \cdot 5 \approx 0{,}2569$
$P(X = 2) = \frac{10}{25} \cdot \frac{9}{24} \cdot \frac{15}{23} \cdot \frac{14}{22} \cdot \frac{13}{21} \cdot \binom{5}{2} \approx 0{,}3854$
P(Rob moet de partij kopen) $= P(X \leq 2) \approx 0{,}0565 + 0{,}2569 + 0{,}3854 = 0{,}6988$

c Het gaat dan om een kleine steekproef uit een grote populatie, waardoor de kansen nauwelijks veranderen.

d $n = 5$ en $p = 0{,}4$

e $P(X \geq 3) = 1 - P(X \leq 2) = 1 - \text{binomcdf}(5, 0.4, 2) = 0{,}6544$

f $5 \times 0{,}4 = 2$

28a Tussen $[\mu - \sigma, \mu + \sigma]$, dus 90 gram en 110 gram

b Volgens de vuistregel: 16%

29a normalcdf(70, 71, 71, 0.6) $\approx$ 0,452, dus ongeveer 45,22%

b normalcdf(-10 $\wedge$ 99, 70, 71, 0.6) $\approx$ 0,0478 , dus ongeveer 4,8%

c invNorm(0.8, 71, 0.6) $\approx$ ~71,5, dus de 20% flessen met de grootste inhoud hebben een inhoud van meer dan 71,5 cl.

d P($X \leq$ 70) = 0,025. Met de GR. Y_1 = normalcdf(-10 $\wedge$ 99, 70, X, 0.6) en Y_2 = 0,025. Intersect met Window : Xmin = 70 en Xmax = 80, Ymin = 0 en Ymax = 0,1 geeft X $\approx$ 71,18, dus instellen op ongeveer 71,18 cl

e P($X \leq$ 70) = 0,025 dus normalcdf(-10 $\wedge$ 99, 70, 71, X) = 0,025. Linkerlid en rechterlid invoeren in Y_1 en Y_2 en intersect met Window: Xmin = 0 en Xmax = 2, Ymin = 0 en Ymax = 0,1 geeft

$X \approx$ 0,51 Dus de standaardafwijking is dan maximaal 0,51 cl.

30a normalcdf(8.5,10 $\wedge$ 99, 8.9, 0.5) $\approx$ 0,7881

b $\mu = 40 \cdot 8,9 = 356$ en $\sigma = \sqrt{40} \cdot 0,5 \approx 3,16$

normalcdf(0, 350, 356, 3.16) $\approx$ 0,0289

c 67 - 73: normalcdf(67, 73, 71, 2) $\approx$ 0,818….. dit keer 100 000 geeft 81 859 spijkers

>73 : normalcdf(73, 10 $\wedge$ 99, 71, 2) $\approx$ 0,1586….. dit keer 100 000 geeft 15 865 spijkers

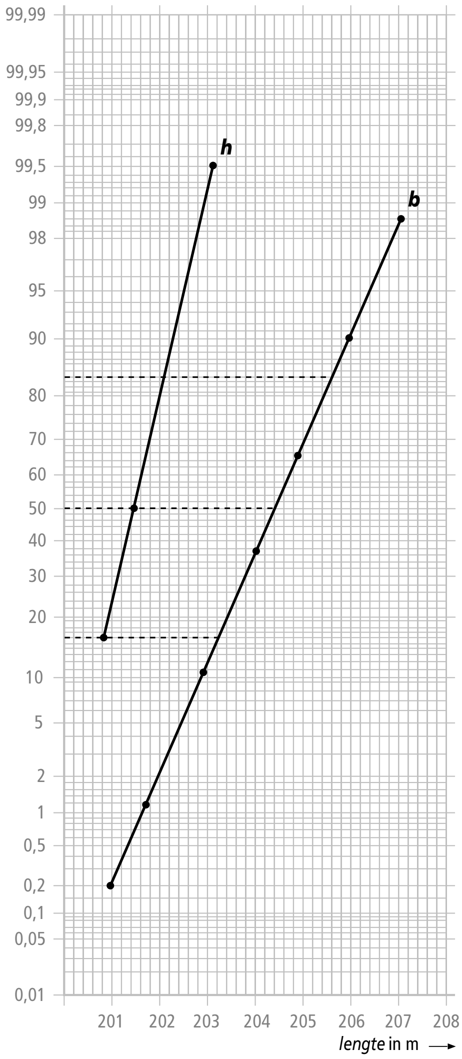
<67 : normalcdf(-10 $\wedge$ 99, 67, 71, 2) $\approx$ 0,02275….. dit keer 100 000 geeft 2275 spijkers

Totale winst: 81 859 x 0,10 – 2275 × 0,25 – 15 865 x 0,05 = € 6.823,85

31a

lengte in m	*relatieve cumulatieve frequentie* in %
(200, 201)	0,2
(201, 202)	2,8
(202, 203)	10,6
(203, 204)	33,8
(204, 205)	66,6
(205, 206)	90
(206, 207)	98,6
(207, 208)	100

b, h



c Op normaal waarschijnlijkheidspapier blijken de punten ongeveer op een rechte lijn te liggen.

d $\mu \approx 204{,}5$ m en $\sigma \approx 204{,}5 - 203{,}25 = 1{,}25$ m

e Normalcdf(203,5, 10 $\wedge$ 99, 204,5, 1.25) $\approx$ 0,788 dus 394 rollen

f $9000 \times 4{,}5 = 40\ 500$ m

g $\mu \approx 30 \times 204,5 = 6135$ m en $\sigma \approx \sqrt{30} \times 1,25 = 6{,}85$ m

i De grafiek van het sisaltouw loopt steiler dan de grafiek van het nylontouw.

32a X is bin(300, 0.02) verdeeld.
Normale verdeling met $\mu = 6$ en $\sigma \approx 2{,}42$

b P($X > 6$) = 1 – PX ≤ 6) = 1 – binomcdf(300, 0.02, 6) $\approx$ 0,3937
P($X > 6$) = normalcdf(6.5, 10 $\wedge$ 99, 6, 2.42) $\approx$ 0,4183

c Er moet gelden: P($X > a$) < 0,05. Dit betekent 1 – P($X \leq a$) < 0,05
Dus P($X \leq a$) > 0,95. Met GR: Y_1= binomcdf(300, 0.02, X). Maak een tabel en kijk bij welke X, Y_1 groter is dan 0,95. Aflezen geeft vanaf $X = 10$. Dus a minstens 10.

33 H_0: $p = \frac{1}{7}$ p en H_1: $p < \frac{1}{7}$;
$P(X \leq 55) = \text{binomcdf}(400, \frac{1}{7}, 55) \approx 0{,}02$. Deze kans is kleiner dan α, dus het onderzoeksresultaat geeft voldoende reden om de uitspraak van het reisbureau in twijfel te treffen.

34a $\text{Bin}(10, \frac{1}{52})$ verdeeld

b $P(X \geq 2) = 1 - P(X \leq 1) = 1 - \text{binomcdf}(10, \frac{1}{52}, 1)) \approx 0{,}015 < \alpha$. De afwijking is dus significant.

c $P(X \geq 229) = 1 - P(X \leq 228) = 1 - \text{binomcdf}(10\,000, \frac{1}{52}, 228) \approx 0{,}005 < \alpha$. Dit is dus significant te veel.

d H_0: $p = \frac{1}{4}$ en H_1: $p > \frac{1}{4}$ en $\alpha = 0{,}05$.
$P(X \geq g) = 1 - P(X \leq g - 1)$, dus $1 - \text{binomcdf}(100, \frac{1}{4}, X - 1) < 0{,}05$
Voer het linkerlid in de GR in Y_1, maak een tabel en lees af wanneer Y_1 kleiner is dan 0,05. Er geldt bij X groter dan 32, dus bij 33 harten of meer

35a H_0: $p = \dfrac{1}{2}$ en H_1: $p > \dfrac{1}{2}$ en $\alpha = 0{,}05$. Tel het aantal keren dat de herkansing hoger was: 15 keer.

$P(X \geq 15) = 1 - P(X \leq 14) = 1 - \text{binomcdf}(20, 0.5, 14) \approx 0{,}02$.
Dit is kleiner dan α, dus ja dat kun je wel zeggen.

b Voor de toets geldt $\overline{X} = 4{,}82$ en $\sigma = 0{,}94$. Tussen de cijfers $4{,}82 - 0{,}94 = 3{,}88$ en $4{,}82 + 0{,}94 = 5{,}76$ zit $\dfrac{15}{20} \cdot 100\% = 75\%$. Tussen de cijfers $4{,}82 - 2 \times 0{,}94 = 2{,}94$ en $4{,}82 + 2 \times 0{,}94 = 6{,}7$ zit $\dfrac{19}{20} \cdot 100\% = 95\%$.
De toetscijfers kunnen dus normaal verdeeld zijn.
Voor de herkansing geldt $\overline{X} = 5{,}465$ en $\sigma \approx 1{,}11$. Tussen de cijfers $5{,}465 - 1{,}11 = 4{,}355$ en $5{,}465 + 1{,}11 = 6{,}575$ zit $\dfrac{14}{20} \cdot 100\% = 70\%$. Tussen de cijfers $5{,}465 - 2 \times 1{,}11 = 3{,}245$ en $5{,}465 + 2 \times 1{,}11 = 7{,}685$ zit $\dfrac{19}{20} \cdot 100\% = 95\%$.
De herkansingscijfers kunnen dus normaal verdeeld zijn.

c H_0: $= 6{,}73$ en H_1: $> 6{,}73$. $P(X > 7{,}18) = \text{normalcdf}(7.18, 10000, 6.73, \dfrac{2.33}{\sqrt{60}}) = 0{,}067$ en $0{,}067 > 0{,}05$ en dit is dus niet significant hoger.