H13 Mathematische statistiek

1.

a. $P(2,4)+P(3,3)+P(4,2)=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{4}+\frac{1}{4}\cdot\frac{1}{4}+\frac{1}{4}\cdot\frac{1}{2}=\frac{5}{16}$

b. $P(10)=3\cdot P(2,4,4)+3\cdot P(3,3,4)=3\cdot\frac{1}{6}\cdot\frac{1}{3}\cdot\frac{1}{3}+3\cdot\frac{1}{3}\cdot\frac{1}{3}\cdot\frac{1}{3}=\frac{1}{6}$

c.

$P(\min stens\ 3 \text{ keer een } 2) = 1-P(\max imaal\ 2keer \text{ een } 2)$

$=1-binomcdf\,(12,\frac{1}{2},2)\approx 0,981$

d.

P(2 en een 4) = P(2,4) + P(4,2) = $\frac{1}{2}\cdot\frac{2}{6}+\frac{1}{4}\cdot\frac{1}{6}=\frac{5}{24}$

e.

P(1) = $\frac{1}{6}$ Stel *X* is het aantal keer een 1.

P(minstens 3 keer een 1) = 1 – P(ma*x*. 2 keer een 1) = 1 – binomcdf(*X* , $\frac{1}{6}$, 2) > 0,85

Voer in : y_1 = 1 – binomcdf(*X* , $\frac{1}{6}$, 2) In de tabel zien we :

bij *X* = 26 is die kans 0,83 … en bij *X* = 27 is die kans 0,85.. ⇒
Je moet dus minstens 27 keer draaien.

f.

P(3 keer een 2 en 2 keer een 3) = $\left(\frac{1}{2}\right)^3\cdot\left(\frac{1}{4}\right)^2\cdot\frac{1}{4}\cdot\binom{6}{3}\cdot\binom{3}{2}\approx 0,117$

Anders: P(3 keer een 2 en 2 keer een 3) = $\left(\frac{1}{2}\right)^3\cdot\left(\frac{1}{4}\right)^2\cdot\frac{1}{4}\cdot\frac{6!}{3!\cdot 2!}\approx 0,117$

g.

P (**,geen 4,444) = $1\cdot 1\cdot\frac{2}{3}\cdot\frac{1}{3}\cdot\frac{1}{3}\cdot\frac{1}{3}\approx 0,025$

2. Vaas met 7 rode , 5 witte en 3 zwarte knikkers.

a. $P(3rode)=\dfrac{\binom{7}{3}\binom{8}{2}}{\binom{15}{5}}\approx 0,326$

b. Met terugleggen. P(4 rode) = $\left(\frac{7}{15}\right)^4\cdot\left(\frac{8}{15}\right)^4\cdot\binom{8}{4}\approx 0,269$

c. P(3 rode en 2 wi en 1 zw) = $\dfrac{\binom{7}{3}\cdot\binom{5}{2}\cdot\binom{3}{1}}{\binom{15}{6}}\approx 0,210$

d. Met terugleggen. P(3 rode en 2 wi en 1 zw) = $\left(\frac{7}{15}\right)^3 \cdot \left(\frac{5}{15}\right)^2 \cdot \frac{3}{15} \cdot \frac{6!}{3! \cdot 2!} \approx 0{,}136$

e.

P(5 keer pakken) = P(nnnn,r) = $\frac{\binom{8}{4}}{\binom{15}{4}} \cdot \frac{7}{11} \approx 0{,}033$

f. P(3 rode) = $\frac{\binom{7}{2} \cdot \binom{8}{4}}{\binom{15}{6}} \cdot \frac{5}{9} \approx 0{,}163$

3. Vaas met 5 witte , 6 zwarte en 9 blauwe kn.

a. P(2 zw) = $\frac{\binom{6}{2} \cdot \binom{14}{0}}{\binom{20}{2}} = \frac{15}{190} = \frac{3}{38}$

P(3 keer 2 zw kn) = binnompdf(10 , $\frac{3}{38}$, 3) ≈ 0,033

b.

P(2 dezelfde kl) = P(ww,) + P(zz) + P(bb) = $\frac{5}{20} \cdot \frac{4}{19} + \frac{6}{20} \cdot \frac{5}{19} + \frac{9}{20} \cdot \frac{8}{19} = \frac{122}{380} = \frac{61}{190}$

P(meer dan 4 keer) = 1 – P(hoogstens 4 keer) = 1- binomcdf(10 , $\frac{61}{190}$,4) ≈ 0,189

c.

P(hoogstens 1 bl kn) = P(0 bl) + P(1 bl) = $\frac{\binom{11}{2}}{\binom{20}{2}} + \frac{\binom{11}{1}\binom{9}{1}}{\binom{20}{2}} = \frac{154}{190} = \frac{77}{95}$

P(minstens 5 keer) = 1 – P(hoogstens 4 keer) = 1 – binomcdf(10 , $\frac{77}{95}$, 4) ≈ 0,995

d.

P(2 wi) = $\frac{\binom{5}{2}}{\binom{20}{2}} = \frac{10}{190} = \frac{1}{19}$

P(4 keer pakken) = $\left(\frac{18}{19}\right)^3 \cdot \frac{1}{19} \approx 0{,}045$

e P(meer dan 3 keer) = P(de eerste drie keer geen 2 wi kn) = $\left(\frac{18}{19}\right)^3 \approx 0{,}850$

4. P(trefffen) = 0,80

Stel X is het aantal treffers.

a. $P(X \geq 2) = 1 - P(X \leq 1) = 1 -$ binomcdf(10 , 0.80 , 1) $\approx 0{,}993$

b. P(rmrmr) +P(mrmrm)= 0,80.0,20.0,80.0,20.0,80 + 0,20.0,80.0,20.0,80.0,20 ≈ 0,026

c. P(rrmmm) + P(mrrmm) + P(mmrrm) + P(mmmrr) = $4 \cdot 0{,}20^3 \cdot 0{,}80^2 \approx 0{,}020$

d. P(2 treffes met 1 bij de eerste 3) = P(rmm en rm of mr) * 3 = $6 \cdot 0{,}80^2 \cdot 0{,}20^3 \approx 0{,}031$

e. P(hoogstens 2 missers) = binomcdf(10,0.15,2) ≈ 0,820

5.

a. $\dfrac{\binom{3}{3}}{\binom{7}{3}} \approx 0{,}029$

b.

$$\frac{\binom{2}{1} \cdot \binom{5}{1}}{\binom{7}{2}} \approx 0{,}476$$

c.

P=1 – P(geen enkele niet Amerikaan in de buitenbaan) = 1 - $\dfrac{\binom{3}{2}}{\binom{7}{2}} \approx 0{,}857$

6. P(Hans krijgt gelijk) = $\dfrac{1}{10} \cdot \dfrac{1}{9} \cdot \dfrac{1}{8} \approx \dfrac{1}{720}$

7.

a

P(baantje) = 0,6 ; P(geen baantje) = 0,4 ; P(meer dan 12 uur) = 0,6 . 0,75 = 0,45
P(baantje en minder dan 12 uur) = 0,6 . 0,25 = 0,15
P(3 geen baan en 12 meer dan 12 uur van de in totaal 20) =

$$\frac{20!}{3!.12!.5!}.0{,}40^3.0{,}45^{12}.0{,}15^5 \approx 0{,}002$$

b. P(minstens 5 keer bellen) = 1 – P(1 of 2 of 3 of 4 keer bellen) =
$1 - (0{,}15 + 0{,}85 \,.\, 0{,}15 + 0{,}85^2 \,.\, 0{,}15 + 0{,}85^3 \,.\, 0{,}15) \approx 0{,}522$

c. Gegeven: 16 met baantje ; 5 werken meer dan 12 uur en dus 11 werken minder dan 12 uur en 12 leerlingen hebben geen baantje.
P(4 leerlingen moet bellen) = P(3 leerlingen niet en de 4^e wel) =
$\frac{17}{28} . \frac{16}{27} . \frac{15}{26} . \frac{11}{25} \approx 0{,}091$

8.

a. P(4 keer 1 en 4 keer 2 en 4 keer 3 en 4 keer 4)
$$= \left(\tfrac{1}{4}\right)^4 \cdot \left(\tfrac{1}{4}\right)^4 \cdot \left(\tfrac{1}{4}\right)^4 \cdot \left(\tfrac{1}{4}\right)^4 \cdot \frac{16!}{4! \cdot 4! \cdot 4! \cdot 4!} \approx 0{,}015$$

b.
P(6 keer 2 en 4 keer 3 en dus 6 keer geen2 en geen 3) =
$$\left(\tfrac{1}{4}\right)^6 \cdot \left(\tfrac{1}{4}\right)^4 \cdot \left(\tfrac{1}{2}\right)^6 \cdot \frac{16!}{6! \cdot 4! \cdot 6!} \approx 0{,}025$$

c.
P(bij 10^e worp evenveel als bij de 3^e worp) = $\frac{1}{4}$

9.

a. P(som ogen is 5) = P(1 en 4) + P(2 en 3) = $2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} + 2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$

Nu bij 4 keer gooien dan 2 keer 5 ogen. ⇒ P = $\left(\tfrac{1}{4}\right)^2 \cdot \left(\tfrac{3}{4}\right)^2 \cdot \binom{4}{2} = \frac{54}{256} = \frac{27}{128}$

b.

4		2		
3	2			
2				2
1			2	
	1	2	3	4

P(verschil is 2) = $\frac{4}{16} = \frac{1}{4}$ Nu P(verschil van de ogen is minstens 1 keer 2) =
1 – P(verschik is geen 2) = 1 - $\left(\tfrac{3}{4}\right)^4 = 1 - \frac{81}{256} = \frac{175}{256}$

10. I a kn 6 rood en dus a – 6 kn zw ; II 24 kn met a rode en dus 24 – a zw.

a. P(2 rode) = $\frac{6}{a} \cdot \frac{a}{24} = \frac{6a}{24a} = \frac{1}{4}$

b. P(r en zw) = P(r,zw) + P(zw,r) =
$$\frac{6}{a} \cdot \frac{(24-a)}{24} + \frac{a-6}{a} \cdot \frac{a}{24} = \frac{144 - 6a + a^2 - 6a}{24a} = \frac{a^2 - 12a + 144}{24a}$$

c. P(r en zw) = P(r , zw) + P(zw , r) =

$$\frac{6}{a}\cdot\frac{a-6}{a-1}+\frac{a-6}{a}\cdot\frac{6}{a-1}=\frac{6a-36}{a^2-a}+\frac{6a-36}{a^2-a}=\frac{12a-72}{a^2-a}$$

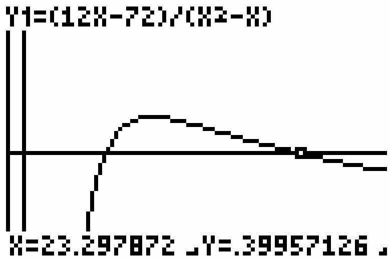
d. Nu moet gelden : $\dfrac{12a-72}{a^2-a}>0,4$

Eerst het snijpunt van $y_1=\dfrac{12x-72}{x^2-x}\Rightarrow\ y_2=0,4$

intersect geeft snijpunten bij
$X\approx 7\,,74$ en bij $X\approx 23{,}26$

Nu aflezen uit de figuur en $X = a$ moet een gehele waarde zijn. Dit geeft dan :

$\dfrac{12a-72}{a^2-a}>0,4$ voor 8 , 9 , ……; 22, 23 knikkers



11.

a. 0,20 . 125 = 25 Stel X het aantal bedragen dat met een 1 begint. ⇒
P(X < 25) = P(X ≤ 24) = binomcdf(125 , 0.301,24) ≈ 0,004

b Stel X is het aantal formulieren dat met een 9 begint.
0,10 . 80 = 8 ⇒ P(X ≥ 8) = 1 – P(X ≤ 7) = 1 – binomcdf (80,0,046 , 7) ≈ 0,031

c. Stel X weer het aantal dat met een 1 begint.
Je zou ongeveer 0,301 . 750 ≈ 226 verwachten.
Nu geldt : P(X ≤ 189) = binomcdf(750 , 0.301 , 189) ≈ 0,002
Deze kans is erg klein. Dus de uitslag is erg onwaarschijnlijk.

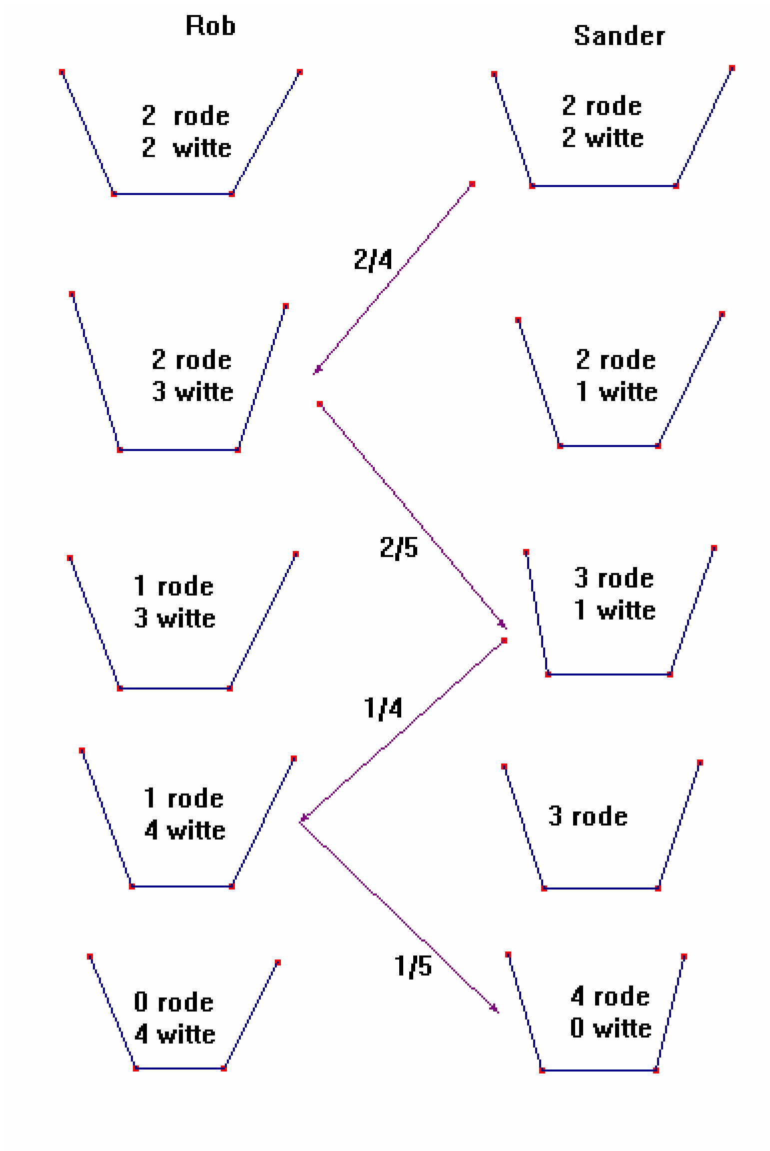
d. P(in 4 maanden met een 1 en in 3 maanden met een 2 en in de rest niet met 1 en niet met 2) =

$$0{,}301^4\cdot 0{,}176^2\cdot(1-0{,}301-0{,}176)^6\cdot\binom{12}{4}\cdot\binom{8}{3}\approx 0{,}049$$

12 Vaas met 2 rode en 2 witte kn.

a. De ontbrekende kansen zijn : $\frac{2}{4}$ $\frac{2}{5}$ en $\frac{1}{4}$

b. P = $\frac{2}{4}\cdot\frac{2}{5}\cdot\frac{1}{4}=\frac{1}{20}$



c.

13. Vaas met 5 rode en drie witte knikkers.

a P(rrr) = $\frac{5}{8}\cdot\frac{4}{7}\cdot\frac{3}{6}=\frac{60}{56\cdot 6}=\frac{10}{56}=\frac{5}{28}\approx 0{,}179$

b. P(Hinke wint met 4 keer pakken) = $P(W_AR_HR_HR_H)=\frac{3}{8}\cdot\frac{5}{7}\cdot\frac{4}{6}\cdot\frac{3}{5}\approx 0{,}107$

c. P(Anouk wint met 5 * pakken) = $P(W_AW_HR_AR_AR_A) + P(R_AW_AW_HR_AR_A) +$
$P(R_AR_AW_AW_HR_A) = \frac{3}{8}\cdot\frac{2}{7}\cdot\frac{5}{6}\cdot\frac{4}{5}\cdot\frac{3}{4}+\frac{5}{8}\cdot\frac{3}{7}\cdot\frac{2}{6}\cdot\frac{4}{5}\cdot\frac{3}{4}+\frac{5}{8}\cdot\frac{4}{7}\cdot\frac{3}{6}\cdot\frac{2}{5}\cdot\frac{3}{4}\approx 0{,}161$

14. 5 rode en 3 witte kn.

a. P(R,R,R) = $\frac{5}{8}\cdot\frac{7}{10}\cdot\frac{9}{12}\approx 0{,}328$

b. P(2 keer wit) = P(R,W,W) + P(W,R,W) + P(W,W,R) =
$\frac{5}{8}\cdot\frac{3}{10}\cdot\frac{5}{12}+\frac{3}{8}\cdot\frac{5}{10}\cdot\frac{5}{12}+\frac{3}{8}\cdot\frac{5}{10}\cdot\frac{5}{12}\approx 0{,}234$

15. P(Eline wint) = 0,6 en P(Bas wint) = 0,4

a. P(Eline wint in 5 ronden) = $(0,6)^5 \approx 0,078$

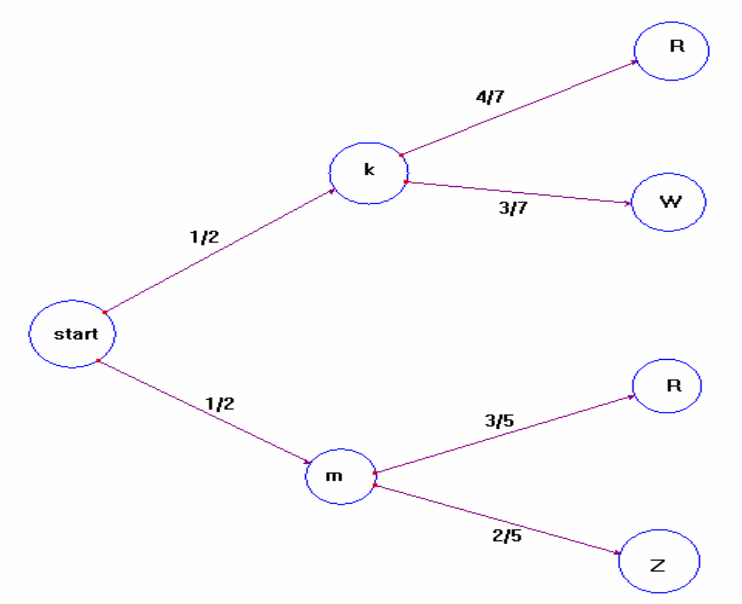
b. P(Bas wint in 7 ronden) = P(Bas wint in de eerste 6 ronden 4 keer en de 7^e ronde) =
$(0,4)^4 \cdot (0,6)^2 \cdot \binom{6}{4} \cdot 0,4 \approx 0,055$

c. Dan moet Eline nog 3 keer achter elkaar winnen. Die kans is : $(0,6)^3 \approx 0,216$

d. Dan kunnen we krijgen :
Eline wint nog 4 keer achter elkaar $\Rightarrow$ EEE
of BEEE of EBEE of EEBE Dit geeft :
P = $(0,6)^3 + 3 \cdot (0,6)^3 \cdot 0,4 \approx 0,475$

16. Vaas I : 4 rode en 3 witte knikkers ; Vaas II 3 rode en 2 zwarte knikkers

a.



b. P(zw) = P(m,zw) = $\frac{1}{2} \cdot \frac{2}{5} = \frac{1}{5}$

c. P(rode) = P(k , R)+ P(m,R) = $\frac{1}{2} \cdot \frac{4}{7} + \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{5} \approx 0,586$

d. P(w,w) = P(k,W).P(k,W) = $\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{7} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{6} \approx 0,036$

e. P(R,R) = P(k,R,k,R)+P(k,R,m,R)+P(m,R,k,R) + P(m,R,m,R) =
$\frac{1}{2} \cdot \frac{4}{7} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{6} + \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{7} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{5} + \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{7} + \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4} \approx 0,318$

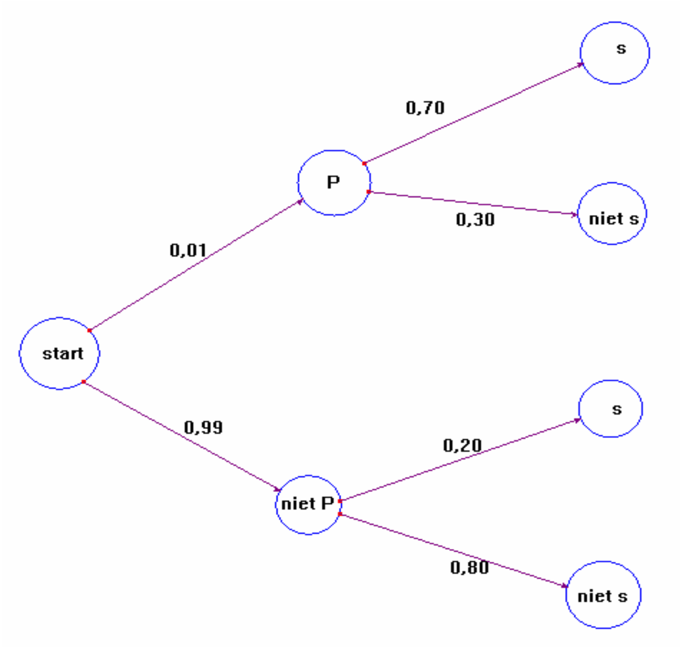
17. Vaas I : 4 rode en 3 witte kn.; Vaas II 3 rode en 2 zwarte kn.

a. P(Rood) = P(≥5 en R_I) + P(≤4 en R_{II}) = $\frac{2}{6} \cdot \frac{4}{7} + \frac{4}{6} \cdot \frac{3}{5} \approx 0,590$

b. 3 keer hetzelfde als bij a $\Rightarrow$ P(R,R,R) = $0,590^3 \approx 0,205$

c. $P(Z,Z) = P(\leq 4,Z,\leq 4,Z) = \left(\frac{2}{3}\cdot\frac{2}{5}\right)^2 \approx 0{,}071$

18
a.



b. P(spierklachten) = P(P,sp) + P(niet P,sp) = 0,01 . 0,70 + 0,99 . 0,20 = 0,205

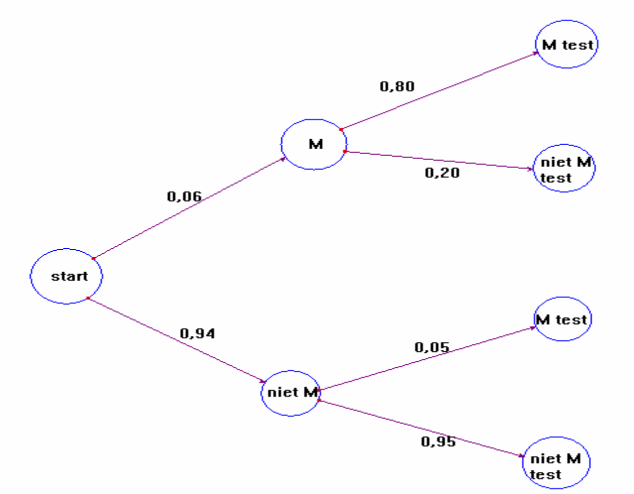
c. De kans is 0,01.0,70 = 0,007 $\Rightarrow$ Van de 10.000 mensen is de verwachting dan :
0,007 . 10.000 = 70 mensen

d. P(Spierklachten) is 0,205 zie onderdeel b. $\Rightarrow$ We verwachten daarom
0,205 . 10.000 = 2050 mensen

e. Zie de groep van 10.00 P(Parkinson | groep van 10000) = $\frac{70}{2050} \approx 0{,}034$

f. Dit komt omdat bij mensen met spierklachten slecht een klein percentage daadwerkelijk Parkinson heeft.

19.
a.



P(M,neg. test) + P(niet M , neg. test) = 0,06 . 0,20 + 0,94 . 0,95 = 0,905

b. P(pos) = 1 – 0,905 = 0,095

P(Marc is echt besmet | positief) = $\dfrac{0,06 \cdot 0,80}{0,095} \approx 0,505$

c. P(Sabine niet besmet | negatief) = $\dfrac{0,94 \cdot 0,95}{0,905} \approx 0,987$

20.

a. P(kopieren) = $\dfrac{8}{60} \approx 0,133$

b. P9minsten 1 keer) = $1-\left(\dfrac{8}{60}\right)^{10} \approx 0,761$

21.We zijn ervan uitgegaan dat voor iedere persoon hetzelfde kopieerpercentage geldt.

22. 3 baliemedewerkers; 4 min per klant; 120 klanten tussen 9 en 12 uur.
Stel X is het aantal klanten dat geholpen moet worden.

Per klant is de kans dan : $\dfrac{4}{180}$

Het is een binomiale verdeling met n = 120 .
P(te weinig baliemedewerkers) = P(X> 3) = 1 – P($X \leq 3$) =

1- binomcdf(120 , $\dfrac{4}{180}$,3) ≈ 0,278

23. 48 drukfouten. ; 280 bladzijden.
Stel X is het aantal drukfouten per bladzijde.

n = 48 en p = $\dfrac{1}{280}$ en binomiaal.

a. P(minstens 2 drukfouten) = 1 – P(hoogstens 1 drukfout) = 1 – binomcdf(48 , $\dfrac{1}{280}$,1) ≈ 0,013

b. P(2 drukfouten) = binompdf(48, $\dfrac{1}{280}$,2) ≈ 0,012 $\Rightarrow$

We verwachten daarom 0,012 . 280 ≈ 3,4 $\Rightarrow$ Bij ongeveer 3 bladzijden.

24. P(minstens 2 jarig op dezelfde dag)
Stel X is het aantal docenten die op die dag jarig zijn.

P(jarig) = $\frac{1}{365}$ en n = 120.

P($X \geq 2$) = 1 – P($X \leq 1$) = 1 – binomcdf(120 , $\frac{1}{365}$, 1) ≈ 0,043

25.

a. Opp. = normalcdf(100,10^{99} , 80 , 12) ≈ 0,048

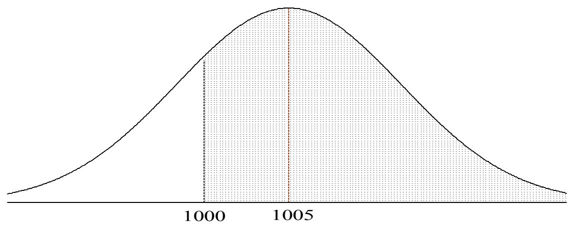
b. a = invnorm(0.35 , 80 , 12) ≈ 75,38

c. b = invnorm(0.92 , 80 , 12) ≈ 96,86

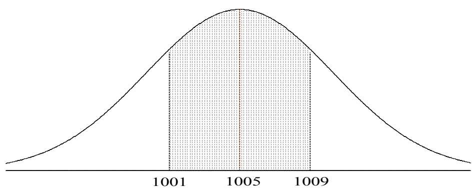
d. Voer in : y_1 = normalcdf(-10^{99} , 2.1,1.8,X) en y_2 = 2,1
De solver geeft σ = X ≈ 0,57

26.

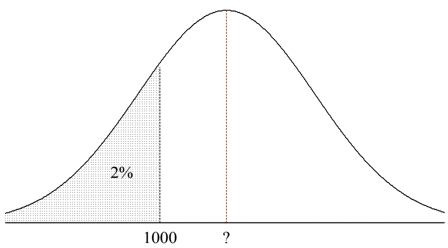
a. Opp = normalcdf(1000,10^{99} , 1005,6) ≈ 0,798
⇒ 79,8% bevat meer dan 1000 gram



b. normalcdf(1001,1009,1005,6) ≈ 0,495 ⇒
Het gevraagde witte gebied is dus 50,5% en dat is het gevraagde percentage.

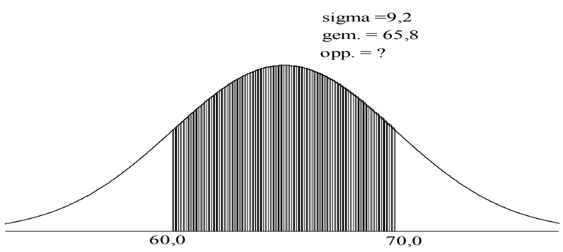


c. Uit het gegeven volgt :
normalcdf(-10^{99} , 100 , X , 8) = 0,02
⇒ Voer in : y_1 = normalcdf(-10^{99} , 100 , X , 8)
en y_2 = 0,02
Met de solver vinden we X ≈ 1016,4 gram en dat is dan het gemiddelde.

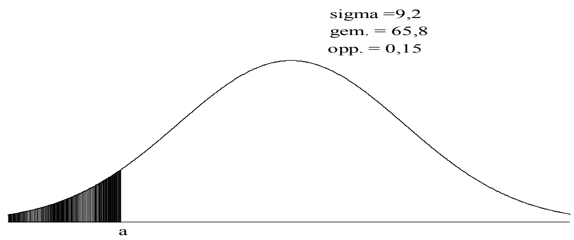


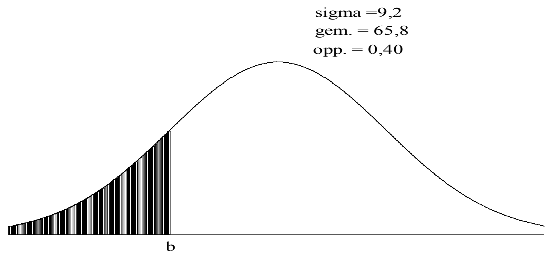
27.

a. P(60,0 ≤ X ≤ 70,0) =
normalcdf(60 , 70 , 65.8 , 9.2) ≈ 0,412
⇒ 41,2 %



b. a = invnorm (0.15 , 65.8 , 9.2) $\approx$ 56,3
$\Rightarrow$ tot een score van 56,3.





c. b = invnorm (0.40 , 65.8 , 9.2) $\approx$ 63,47 $\Rightarrow$
Herkansen bij scores van 56,3 tot 63,5

28. P_{20} = 28 kg en P_{80} = 40 kg $\sigma \approx 7{,}1$ kg

a. Uit de gegevens volgt direct dat het gemiddelde is 0,5(28 + 40) = 34 kg
Nu geldt b.v. normalcdf(-10^{99} , 28 , 34 , σ) = 0,20 $\Rightarrow$
Voer in : y_1 = normalcdf(-10^{99} , 28 , 34 , X) en y_2 = 0,20
Met de solver vinden we $X = \sigma \approx 7{,}13$ kg

b. normalcdf(42.8 , 10^{99} , 34, 7.13) $\approx$ 0,1086 $\Rightarrow$ Het gevraagde percentage is dus 10,9 %.

c. Nu moet gelden : normalcdf(-10^{99} , X , 34 , 7.13) = 0,05 $\Rightarrow$
Voer in : y1 = normalcdf(-10^{99} , X , 34 , 7.13) en y_2 = 0,05
Met de solver vinden we $X \approx 22{,}3$ $\Rightarrow$ Je wordt opgeroepen tot een gewicht van 22,3 kg.

d. P_{95} = normalcdf (-10^{99} , X , 34 , 7.13) $\Rightarrow$
Voer in : y1 = normalcdf(-10^{99} , X , 34 , 7.13) en y_2 = 0,95
Met de solver vinden we $X \approx 45{,}7$ $\Rightarrow$ Het gewicht is dan 45,7 kg.

29.
a. P(kind zwaarder dan 42) = normalcdf(42 , 10^{99} , 34 , 7.13) $\approx$ 0,131

b. P(minstens 1 kind zwaarder dan 42 kg) = 1 – P(geen kind is zwaarder dan 42) =
$1 - 0{,}869^{10} \approx 0{,}754$

c. Eerst P(kind lichter dan 32) = normalcdf (-10^{99} , 32 , 34 , 7.13) $\approx$ 0,3895…
P(minstens 6 zwaarder dan 32) = 1 – P(hoogstens 5 zwaarder dan 42) =
1 – binomcdf(10 , 0.3895… , 5) $\approx$ 0,149

30. μ = 2 min 40. en σ = 15 sec.

a. Eerst de kans dat de handeling langer dan 3 minuten duurt.
Deze kans = normalcdf(180 , 10^{99} ,160 , 15) ≈ 0,0912…
Nu de binomiale verdeling met n = 80 en p = 0,0912… en stel X is het aantal handelingen.
⇒ P ($X \geq 10$) = 1 – P($X \leq 9$) = 1 – binomcdf(80 , 0.0912…,9) ≈ 1- 0,808 = 0,192

b. De gevraagde kans is : normalcdf (-10^{99} , 150 , 160 , 15) ≈ 0,252…
We verwachten dan ook 0,252.. . 280 ≈ 45 van deze handelingen die korter duren.

c. Stel X is het aantal handelingen van meer dan 165 sec.
Eerst de succeskans berekenen ⇒ normalcdf (165 , 10^{99} , 160 , 15) ≈ 0,369…
Nu moet gelden : P($X \geq 5$ | n = ? en p ≈ 0,369…) > 0,99 ⇔
1 – binomcdf (X , 0,369441.. , 4) > 0,99 ⇒
Voer in : y_1 = 1 – binomcdf (X , 0,369441.. , 4) en y_2 = 0,99
In de tabel zien we bij X = n = 27 een kans van 0,989…
Bij X = n = 28 is de kans 0,992… ⇒ Vanaf n = 28 volgt het gevraagde.

31.
a. Uit de theorie weten we dat a = 68 en b = 95.

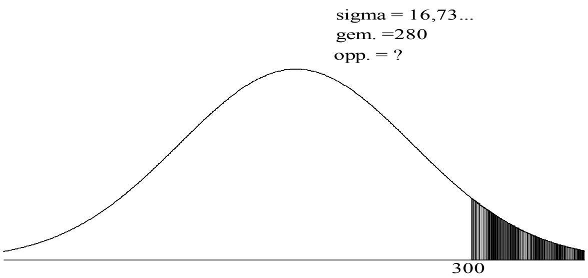
b. Uit het gegeven volgt dat het gemiddelde is : 0,5(58 + 67) = 62,5
Uit de vuistregels volgt : 2σ = 62,5 – 58 = 4,5 ⇒ σ ≈ 2,25

32.
Helaas had ik geen mogelijkheid om nwpapier te tekenen.

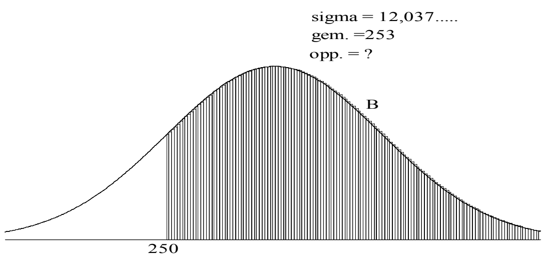
33.
a. Deze bewering klopt .

b. Deze bewering klopt niet omdat σ nooit negatief is.

34. Stel de totale tijd is : T = $X + Y$ met $\mu_T = \mu_X + \mu_Y$ = 170 + 110 = 280
en $\sigma_T = \sqrt{\sigma_x^{\ 2} + \sigma_y^{\ 2}} = \sqrt{12^2 + 8^2} = \sqrt{208}$;
5 minuten is 300 sec.
P(X > 300) = normalcdf (300 , 10^{99} , 280 , $\sqrt{280}$) ≈ 0,083
⇒ In 8,3 % van de gevallen.



35.
B = $X + Y$ en $\mu_B = \mu_X + \mu_Y$ = 5 + 248 = 253 en
$\sigma_B = \sqrt{\sigma_x^{\ 2} + \sigma_y^{\ 2}} = \sqrt{0,3^2 + 12^2} = \sqrt{144,09}$
P(X > 250) = normalcdf (250,10^{99},253,√144.09)
≈ 0,599 ⇒
In 59,9 % van de gevallen is het brutogewicht meer dan 250 gram.

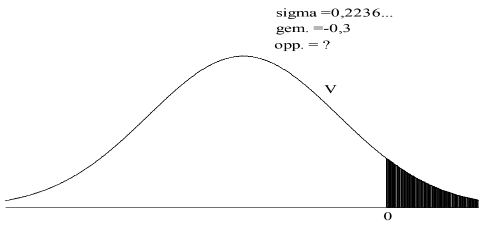


36. $v = 120$ km/uur; $\mu_1 = 45$ meter en $\sigma_1 = 12$ meter. ; $\mu_2 = 130$ meter en $\sigma_2 = 10$ meter.

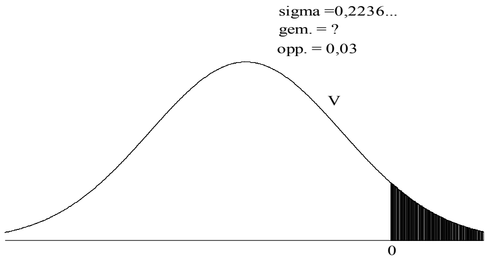
Stel X is de totale afgelegde weg bij de noodstop. $\Rightarrow$
$P(X \geq 200) =$ normalcdf $(200 , 10^{99} , 175 , \sqrt{12^2+10^2}) \approx 0,055$

37.

a. Stel $V = X - Y$ $\mu_V = \mu_X - \mu_Y = 13,2 - 13,5 = -0,3$
en
$\sigma_V = \sqrt{\sigma_x{}^2 + \sigma_y{}^2} = \sqrt{0,1^2+0,2^2} = \sqrt{0,05}$
Te dik $\Rightarrow$ $V = X - Y > 0$
$P(V > 0) =$ normalcdf $(0 , 10^{99}, -0.3 , \sqrt{0.05}) \approx$
$0,090$ $\Rightarrow$ in 9,0 % van de gevallen.



b. $\mu_V = 13,2 - \mu_Y$
Er moet gelden :
normalcdf $(0,10^{99} , 13.2 - \mu_Y , \sqrt{0.005}) = 0,03$
$\Rightarrow$ Voer in $y_1 =$ normalcdf $(0,10^{99} , x , \sqrt{0,005})$
en $y_2 = 0,03$ en neem window [-1, 1] X [0, 0.3]
Met intersect vinden we $x \approx -0,42 \Rightarrow$
$13,2 - \mu_Y = -0,42 \Leftrightarrow \mu_Y = 13,2 + 0,42 \approx 13,62 \Rightarrow$ De gemiddelde diameter van de moeren is dan 13,62 mm.



38. Gegeven $\mu_A = 2170$ en $\sigma = 200$; $\mu_B = 1920$

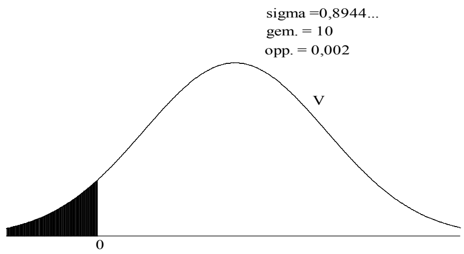
a. Bekijk het verschil $V = A - B$ $\quad$ P(A wint van B) = P(V >0) = normalcdf$(0 , 10^{99}, 250 , \sqrt{200^2+200^2}) \approx 0,812$ hetgeen gevraagd is. $\Rightarrow$ 81% klopt dus.

b. Formule : $R_{nieuw} = R_{oud} + 10(w - v)$
Bij A : $R_{nieuw} = 2170 + 10(0,5 - 0,81) \approx 2167$
Bij B : $R_{nieuw} = 1920 + 10(0,81 - 0,5) \approx 1923$

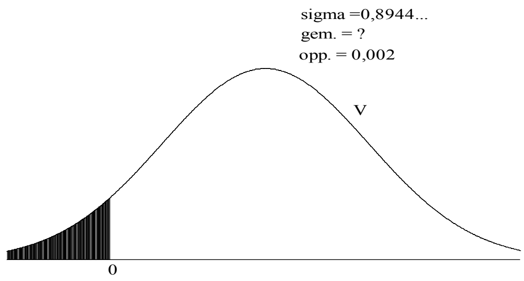
c. Bij K elo 2060 en bij M : 1870.
Stel weer $V = K - M$ Dan $\mu_V = 2060 - 1870 = 190$ en $\sigma_V = \sqrt{200^2+200^2} = \sqrt{80000}$
P(K wint van M) = P(V > 0) = normalcdf $(0 , 10^{99} , 190 , \sqrt{80000}) \approx 0,749$
$\Rightarrow$ $v_K = 0,749 \Rightarrow$
Bij K : $R_{nieuw} = 2060 + 10(1 - 0,749) \approx 2063$
Bij Mol : $v_M = 0,251$ $\Rightarrow$ $R_{nieuw} = 1870 + 10(0 - 0,251) \approx 1867$

39.

a. Limonade gaat verloren als inhoud fles is kleiner dan hoeveelheid limonade $\Rightarrow$



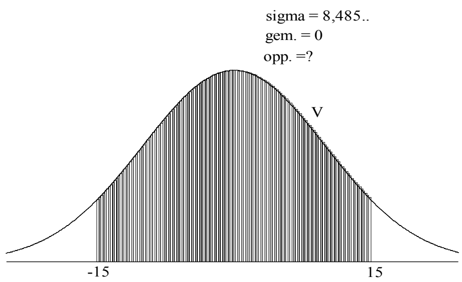
als V = $X - Y < 0$
$\mu_V = \mu_X - \mu_Y = 1015 - 1005 = 10$ en
$\sigma_V = \sqrt{{\sigma_x}^2 + {\sigma_y}^2} = \sqrt{4^2 + 8^2} = \sqrt{80}$
P(V < 0) = normalcdf (-10^{99} , 0 , 10 , √80) ≈ 0,132
⇒ in 13,2 van de gevallen is er te veel limonade.



b. V = $X - Y$ dus $\mu_V = \mu_X - \mu_Y = 1015 - \mu_Y$
Er geldt dus: normalcdf (-10^{99} , 0 , 1015 - μ_Y,√80) = 0,002
Voer in y_2 = normalcdf (-10^{99} , 0 , x, √80) en y_2 = 0,002 met window [-5 , 30] X [0 , 0.1]
Intersect geeft $x \approx 25,74$ ⇒
1015 - $\mu_Y \approx 25,74 \Leftrightarrow \mu_Y \approx 989,3$

40.

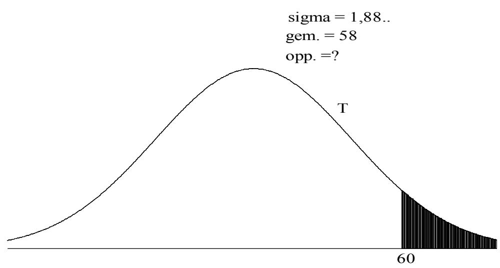
a. X : lengte man 1 en Y : lengte van man 2. Verschil is meer dan 15 cm als $X - Y < -15$ of $X - Y > 15$
Stel V = $X - Y$ $\mu_V = \mu_X - \mu_Y = 0$ en
$\sigma_V = \sqrt{{\sigma_x}^2 + {\sigma_y}^2} = \sqrt{6^2 + 6^2} = \sqrt{72}$
P(X < -15) + P(X > 15) =
2.normalcdf (-10^{99} , -15 , 0 , √72) ≈ 0,077
⇒ De kans is dus 0,077



b. X : aantal tweetallen met een verschil van meer dan 15 cm en X is een binomiale verdeling met $n = 12$ en $p \approx 0,077$
P($X \geq 2$) = 1 – P($X \leq 1$) = 1 – binomcdf (12 , 0.077 , 1) ≈ 0,235

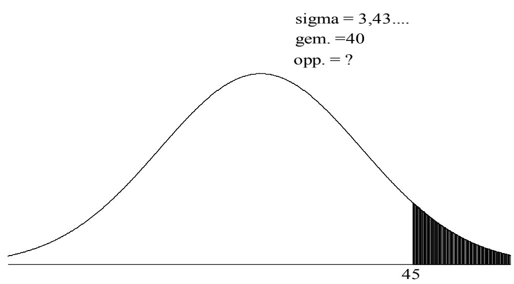
41. $T = X_1 + X_2 + X_3 + X_4$ met $\mu_T = 12 + 8 + 20 + 18 = 58$
en $\sigma_T = \sqrt{0,5^2 + 0,3^2 + 0,8^2 + 1,6^2} = \sqrt{3,54}$
P(T > 60) = normalcdf (60 , 10^{99} , 58 , √3.58) ≈ 0,144

⇒ in 14,4 % van de gevallen.

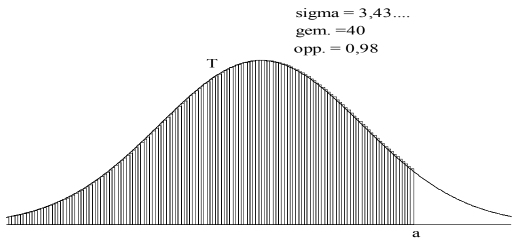


42.

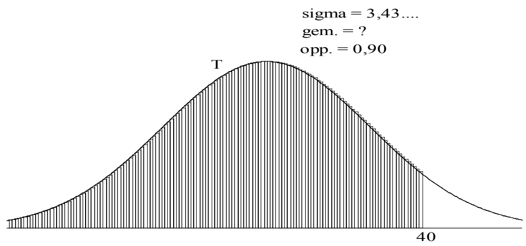
a. Totale fietsduur T is normaalverdeeld met
$\mu_T = 18 + 7 + 15 = 40$ en $\sigma_T = \sqrt{2,5^2 + 1,25^2 + 2^2} =$
$\sqrt{11,8125} \approx 3,43\ldots$
P($X \geq 45$) = normalcdf (45 , 10^{99} , 40 , √11.8125) ≈ 0,073



b. Van 7.25 tot 8.15 is 50 min ; X: aantal keer dat ze te laat komt en X is binomiaal verdeeld met $n = 35$ en p = normalcdf (50 , 10^{99} , 40 , $\sqrt{11.8125}$) ≈ 0,018
$P(X \geq 1) = 1 - P(X = 0) = 1 - 0{,}9982^{35} \approx 0{,}0611$



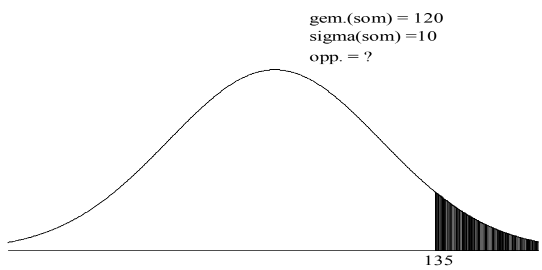
c. We moeten nu de grens a berekenen.
$P(X \leq a) = 0{,}98 \Rightarrow$
a = invnorm (0.98 , 40 , $\sqrt{11.8125}$) ≈ 47,06 ⇒
Ze moet dan minstens 47 min. voor het 8.15 uur is vertrekken. Ze vertrekt dus dan om 7.28 uur.



d. Stel dat de gemiddelde tijd op traject 1 is $\mu_1 \Rightarrow$
$\mu_T = \mu_1 + 7 + 15 = \mu_1 + 22 \Rightarrow$
normalcdf (-10^{99} , 40 , $\mu_1 + 22$, $\sqrt{11.8125}$) = 0,90
Voer in :
y_1 = normalcdf (-10^{99} , 40 , x+22 , $\sqrt{11.8125}$) en
$y_2 = 0{,}90$ en neem window [0 , 25] X [0 , 1]
De optie intersect geeft : $x \approx 13{,}60 \Rightarrow$
De gemiddelde fietstijd is dus ongeveer 13 minuten en 36 seconden.

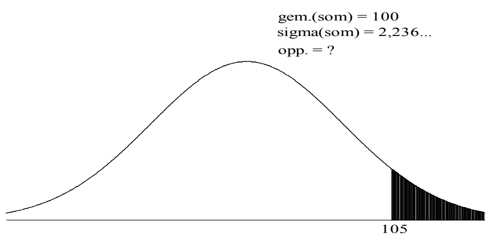
43. $\mu_{X_{som}} = 8 \,.\, \mu_X$; er geldt niet $\sigma_{X_{som}} = 8 \,.\, \sigma_{som}$ want bijvoorbeeld bij $X_{som} = X + X$ dan geldt $\mu_{som} = \mu_X + \mu_X = 2.\, \mu_X$ en $\sigma_{X_{som}} = \sqrt{\sigma_X{}^2 + \sigma_x^2}$ en dit is niet gelijk aan $2 \,.\, \sigma_X$

44.



X_{som} is normaal verdeeld met $\mu_{X_{som}} = 4 \,.\, 30 = 120$
$\sigma_{X_{som}} = \sqrt{3} \,.\, 8$
$P(X_{som} > 135)$ = normalcdf (135 , 10^{99} , 120, $8\sqrt{3}$) ≈ 0,140

45.

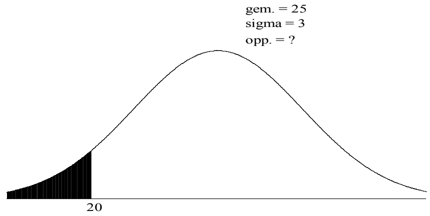


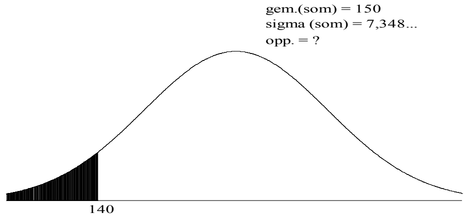
a. X_{som} is normaal verdeeld met $\mu_{X_{som}} = 20 \,.\, 5 = 100$
en $\sigma_{X_{som}} = \sqrt{20} \,.\, 0{,}5 \approx 2{,}236\ldots$
$P(X_{som} > 105)$ = normalcdf (105 , 10^{99} , 100 , 2.236…) ≈ 0,013

b. X: aantal tegels dat niet in een krat past.
X is binomiaal verdeeld met $n = 12$ en $p = 0{,}013$
$P(X \geq 2) = 1 - P(X \leq 1) = 1 -$ binomcdf (12 , 0.013 , 1) ≈ 0,010

46.

a. $P(X < 20) = \text{normalcdf}(-10^{99}, 20, 25, 3) \approx 0{,}048$

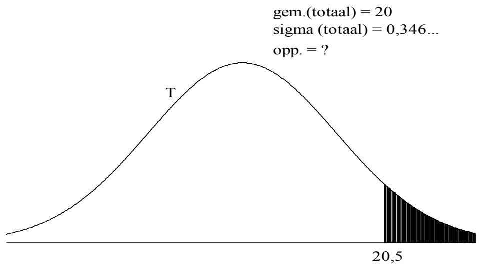




b. X_{som} is normaal verdeeld met $\mu_{Xsom} = 6.25 = 150$ en
$\sigma_{Xsom} = \sqrt{6}\ .\ 3 \approx 7{,}348\ldots$
$P(X_{som} < 140) = \text{normalcdf}(-10^{99}, 140, 150, 3.\sqrt{6}) \approx 0{,}087$

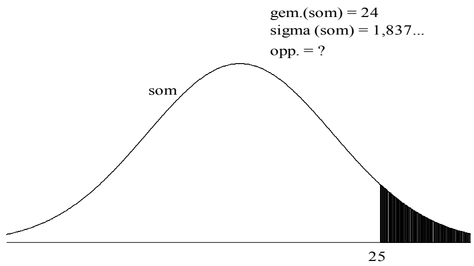
c. X: aantal pakken met minder dan 140 gram ;
X is binomiaal met $n = 20$ en $p = 0{,}087$
$P(X > 2) = 1 - P(X \leq 2) = 1 - \text{binomcdf}(20, 0.087, 2) \approx 0{,}250$

47. T is het totale gewicht van de flessen en het gewicht van de krat.
$\sigma_{fles} = 50$ gram $= 0{,}05$ kg en $\sigma_{krat} = 330$ gram $= 0{,}3$ kg.
T is normaal verdeeld met $\mu_T = 12\ .\ 1{,}5 + 2 = 20$ kg
$\sigma_T = \sqrt{12.0{,}05^2 + 0{,}3^2} = \sqrt{0{,}12}$ kg
$P(T > 20{,}5) = \text{normalcdf}(20.5, 10^{99}, 20, \sqrt{0.12}) \approx 0{,}074$

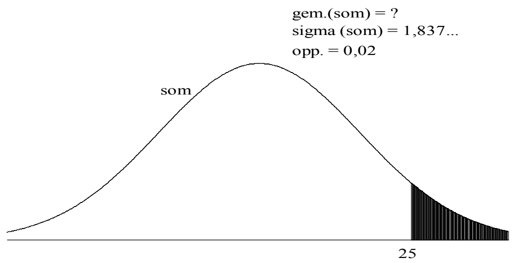


48.

a. X_{som} is normaal verdeeld met $\mu_{Xsom} = 6\ .\ 4 = 24$ min. en
$\sigma_{Xsom} = \sqrt{6}\ .\ 0{,}75 \approx 1{,}837\ldots$ min.
$P(X_{som} > 25) = \text{normalcdf}(25, 10^{99}, 24, 0.75\ .\ \sqrt{6}) \approx$
$0{,}2931 \Rightarrow$ Naar verwachting wordt in
$0{,}2931\ .\ 50 \approx 15$ keer de tijd overschreden.



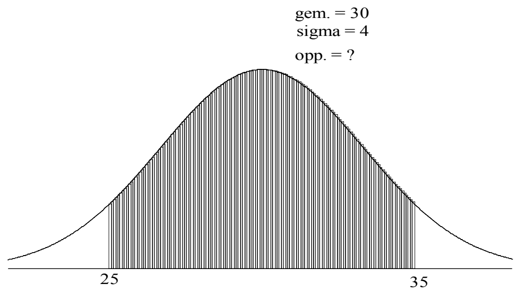
b. Niet meer dan 1 keer van de 50 per jaar $\Rightarrow$
$P(X_{som} > 25) \leq \dfrac{1}{50}$
Stel die som is $\mu_{Xsom} = 6\ .\ \mu_X$
Nu geldt dus :
$P(X_{som} > 25) = \text{normalcdf}(25, 10^{99}, 6\ .\ \mu_X, 0.75\ .\ \sqrt{6})$



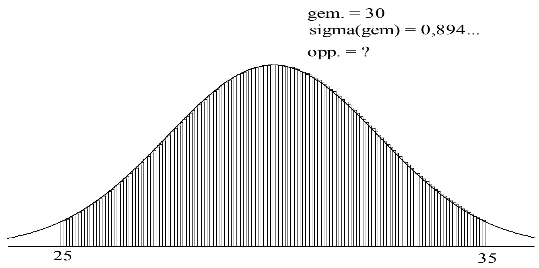
= 0,02
Voer in : y_1 = normalcdf (25 , 10^{99} , 6 .x, 0.75 . √6)
en y_2 = 0,02   en neem het window [0 , 10] X [0 , 0.1]
⇒ $x \approx 3{,}54$ ⇒ Een spelronde mag dan gemiddeld 3 minuten en 32 seconden duren.

49.

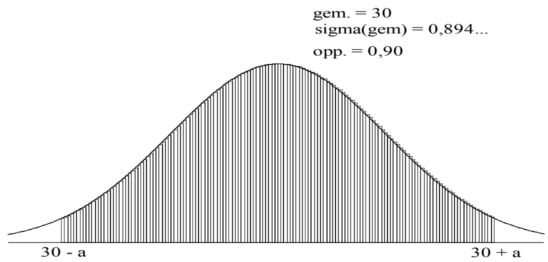
a. Opp. witte gebied = P($X < 25 \vee X > 35$) =
2 . P(X < 25) = 2 . normalcdf (-10^{99} , 25 , 30 , 4) ≈
0,211



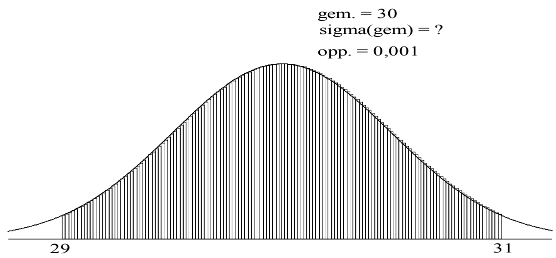
b. X_{gem} is normaal verdeeld met $\mu_{gem} = \mu_X = 30$ en
$\sigma_{gem} = 4/\sqrt{20} \approx 0{,}8944\ldots$
Zie de witte gebieden.
P($X_{gem} < 25 \vee X_{gem} > 35$) = 2 . P($X_{gem}$ < 25) =
2.normalcdf (-10^{99} , 25 , 30 , $\frac{4}{\sqrt{20}}$) ≈ 0,000



c. Nu het zwarte gebied.
P($30 - a \le X_{gem} \le 30 + a$) = 0,95 ⇒
P($X_{gem} < 30 - a$) = 0,025 ⇒
invnorm(0.025 , 30 , $\frac{4}{\sqrt{20}}$) = 0,025 ⇒
$30 - a \approx 28{,}25 \Leftrightarrow a \approx 1{,}75$



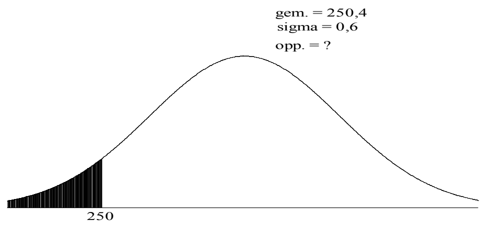
d. Nu het witte gebied.
P($X_{gem} < 29 \vee X_{gem} > 31$) = 0,001 ⇒
P(X_{gem} < 29) = 0,0005
X_{gem} is normaal verdeeld met $\mu_{gem} = 30$ en $\sigma_{gem} = \frac{4}{\sqrt{n}}$
hierbij is n de lengte van de steekproef.
Er geldt dus : normalcdf (-10^{99} , 29 , 30 , $\frac{4}{\sqrt{n}}$) = 0,0005 ⇒
Voer in : y_1 = normalcdf (-10^{99} , 29 , 30 , $\frac{4}{\sqrt{x}}$) en y_2 = 0,0005
met window [0 , 200] X [0 , 0.0010] ⇒ $X \approx 173{,}2$ ⇒ n > 173 (nogal lastig)



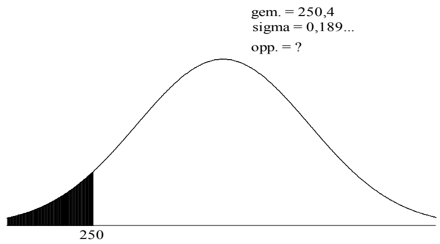
Ook mogelijk is y_1 = normalcdf (-10^{99} , 29 , 30 , $\dfrac{4}{\sqrt{x}}$) en te kijken naar de tabel. Eerst in stappen van 10 en vervolgens in stappen van 1. (Het blijven lastige getallen)

50.

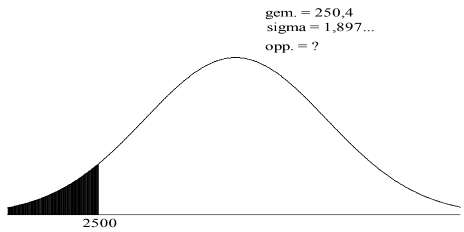
a. P(X < 250) = normalcdf (-10^{99} , 250 , 250.4 , 0.6)
≈ 0,252 ⇒ dus 25,2 %



b. X_{gem} is normaal met μ_{gem} = 250,4 gram en
$\sigma_{gem} = \dfrac{0,6}{\sqrt{10}} \approx 0,189\ldots$ gram
P(X_{gem} < 250) = normalcdf (-10^{99} , 250 , 250.4 , $\dfrac{0,6}{\sqrt{10}}$)
≈ 0,018 ⇒ ongeveer 1,8 %

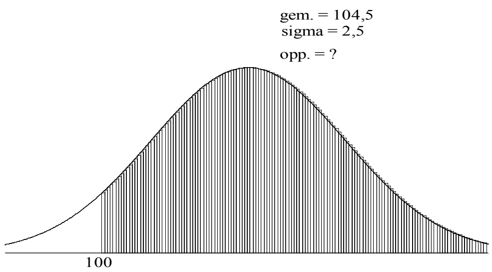


c. Nu de dozen in zijn geheel.
X_{som} is normaal verdeeld met
μ_{som} = 10 . 250,4 = 2504 gram en
σ_{som} = √10 . 6 gram
P(X < 2500) = normalcdf (-10^{99} , 2500 , 2504 , 0.6√10)
≈ 0,018 ⇒ 1,8 %



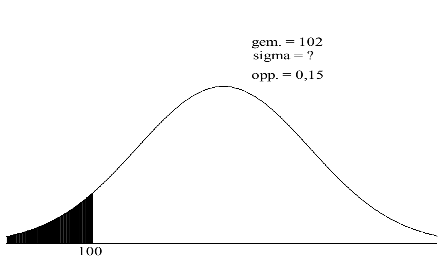
d. Bij een gemiddeld gewicht van 250 gram per pakje heb je een gemiddeld gewicht per doos van 10 . 250 = 2500 gram

51. X_{gem} is normaal verdeeld met μ_{gem} = 104,5 gram en
$\sigma_{gem} = \dfrac{\sigma_X}{\sqrt{n}} = \dfrac{10}{\sqrt{16}} = 2,5$ gram
P($X \geq 100$) = normalcdf (100 , 10^{99} , 104.5 , 2.5) ≈ 0,964
⇒ Dat is dus ongeveer 96,4 %



52.

a. Gegeven P($X \leq 100$) = 0,15 ⇔
normalcdf (-10^{99} , 100 , 102 , σ_X) = 0,15
Voer in :
y_1 = normalcdf (-10^{99} , 100 , 102 , x) en
y_2 = 0,15

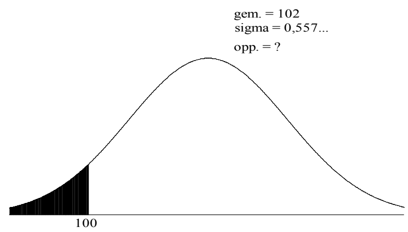


Neem window [0 , 20] X [0,1] $\Rightarrow$
De optie intersect geeft $X \approx 1{,}93 \Rightarrow \sigma \approx 1{,}93$ cl

b. X_{gem} is normaal verdeeld met $\mu_{gem} = 102$ cl en

$\sigma_{gem} = \dfrac{\sigma_X}{\sqrt{n}} = \dfrac{1{,}93}{\sqrt{12}} \approx 0{,}557\ldots$ cl

$P(X_{gem} < 100) = \text{normalcdf}\,(-10^{99}\ ,\ 100\ ,\ 102\ ,\ \dfrac{1{,}93}{\sqrt{12}}) \approx 0{,}0002$

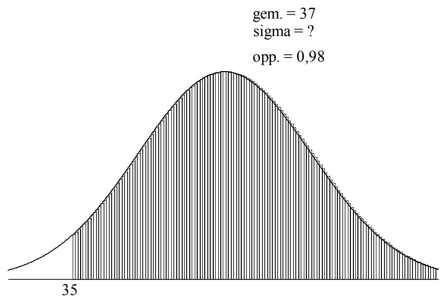


c. X : aantal kratten met gemiddeld vulgewicht van minder dan 100 cl
X: binomiaal verdeeld met $n = 25$ en $p \approx 0{,}0002$
$P(X \geq 1\ ) = 1 - P(X = 0) = \ 1 - \text{binompdf}\,(25\ ,\ 0.0002\ ,\ ) \approx 0{,}005$

53. Stel hij stopt n bonbons in een doos.
X_{gem} is normaal verdeeld met $\mu_{gem} = 37$ gram en

$\sigma_{gem} = \dfrac{5}{\sqrt{n}}$ gram $\Rightarrow P(X_{gem} \geq 35) =$

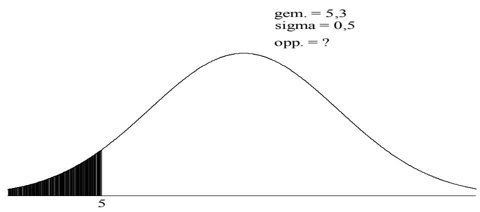
$\text{normalcdf}\,(35\ ,\ 10^{99}\ ,\ 37\ ,\ \dfrac{5}{\sqrt{n}}) = 0{,}98$



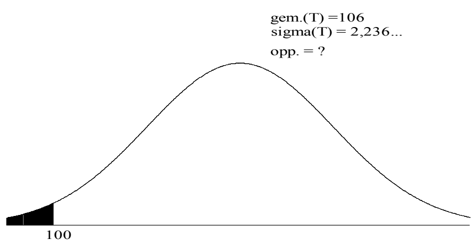
Voer in : $y_1 = \text{normalcdf}\,(35\ ,\ 10^{99}\ ,\ 37\ ,\ \dfrac{5}{\sqrt{x}})$ en $y_2 = 0{,}98$

Neem het window [0,50] X [0 , 1] De optie intersect geeft $X \approx 26{,}4 \Rightarrow$ Hij moet dus minstens 27 bonbons in een doos doen.

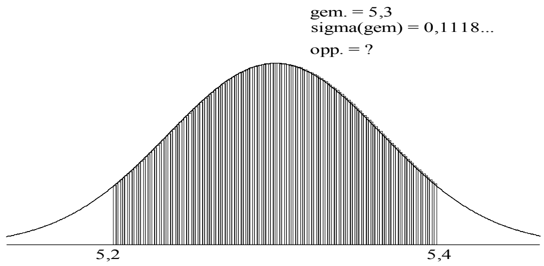
54.
a. X is het gewicht van een zakje.
$P(X < 5) = \text{normalcdf}\,(-10^{99}\ ,\ 5\ ,\ 5.3\ ,\ 0.5) \approx 0{,}274$



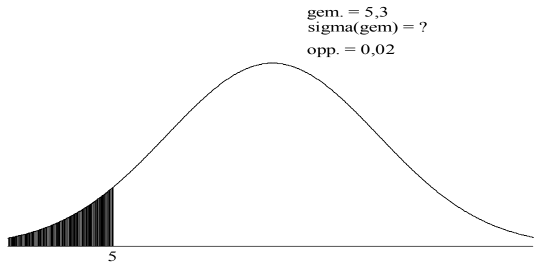
b. Stel T is het gewicht van een pakje theezakjes.
T is normaal verdeeld met $\mu_T = 20\ .\ 5{,}3 = 106$ gram
en $\sigma_T = \sqrt{20}\ .\ 0{,}5$ gram
$P(T < 100) = \text{normalcdf}\,(-10^{99}\ ,\ 100\ ,\ 106\ ,\ 0.5.\sqrt{20}) \approx$
0,004



c. Zie de witte gebieden.
X_{gem} is het gemiddelde gewicht van een theezakje in een pakje van 20 stuks.
X_{gem} is normaal verdeeld met $\mu_{gem} = 5{,}3$ gram en
$\sigma_{gem} = \dfrac{\sigma_X}{\sqrt{n}} = \dfrac{0{,}5}{\sqrt{20}} \approx 0{,}1118\ldots$
$P(X < 5{,}2 \vee X > 5{,}4) = 2.P(X < 5{,}2) =$
$2.\text{normalcdf}(-10^{99}, 5.2, 5.3, \dfrac{0{,}5}{\sqrt{20}}) \approx 0{,}371 \Rightarrow$
37,1 %



d. Stel hij doet *n* theezakjes in een pakje.
X_{gem} is normaal verdeeld met $\mu_{gem} = 5{,}3$ gram en
$\sigma_{gem} = \dfrac{\sigma_X}{\sqrt{n}} = \dfrac{0{,}5}{\sqrt{n}}$ gram
$P(X_{gem} < 5) = 0{,}02 \Leftrightarrow$
$\text{normalcdf}(-10^{99}, 5, 5.3, \dfrac{0{,}5}{\sqrt{n}}) = 0{,}02 \Rightarrow$
Voer in :
$y_1 = \text{normalcdf}(-10^{99}, 5, 5.3, \dfrac{0{,}5}{\sqrt{x}})$ en $y_2 = 0{,}02$
Neem het window [0 , 40] X [0 , 0.05] $\Rightarrow$
De optie intersect geeft $x \approx 11{,}7 \Rightarrow$ Hij moet dus minstens 12 zakjes in een pakje doen.



55.
a. Niet juist want hier is X een geheel getal $\Rightarrow P(X < 4) = P(X \leq 3)$

b. Wel juist , want gewicht is een continu proces en geen trapsgewijs proces $\Rightarrow Y \leq 4 \Leftrightarrow Y < 4$.

56.

a. continu	b. discreet	c. continu	d. discreet	e. discreet
f. discreet	g. discreet	h. continu	i. discreet	j. discreet

57.
a. $P(X \leq 10) \approx P(Y \leq 10{,}5)$
b. $P(X < 12) = P(X \leq 11) \approx P(Y \leq 11{,}5)$
c. $P(X > 18) = 1 - P(X \leq 18) \approx 1 - P(Y \leq 18{,}5)$
d. $P(X \geq 8) = 1 - P(X \leq 7) \approx 1 - P(Y \leq 7{,}5)$
e. $P(6 \leq X \leq 10) = P(X \leq 10) - P(X \leq 5) \approx P(Y \leq 10{,}5) - P(Y \leq 5{,}5)$
f. $P(8 < X < 20) = P(X \leq 19) - P(X \leq 8) \approx P(Y \leq 19{,}5) - P(Y \leq 8{,}5)$
g. $P(X \leq 6 \text{ of } X \geq 8) = P(X \leq 6) + 1 - P(X \leq 7) \approx P(Y \leq 6{,}5) + 1 - P(Y \leq 7{,}5)$
h. $P(X = 10) = P(X \leq 10) - P(X \leq 9) \approx P(Y \leq 10{,}5) - P(Y \leq 9{,}5)$
i. $P(9 < X \leq 15) = P(X \leq 15) - P(X \leq 9) \approx P(Y \leq 15{,}5) - P(Y \leq 9{,}5)$

58.

a. $P(X \leq 28) \approx P(Y \leq 28{,}5)$ = normalcdf (-10^{99} , 28.5 , 35.2 , 6.9) $\approx 0{,}166$

b. $P(X \geq 38) \approx P(Y \geq 37{,}5)$ = normalcdf (37.5 , 10^{99} , 35.2 , 6.9) $\approx 0{,}369$

c. $P(X = 33) \approx P(32{,}5 \leq Y \leq 33{,}5)$ = normalcdf (32.5, 33.5 , 35.2 ,6.9) $\approx 0{,}055$

d. $P(30 \leq X \leq 40) \approx P(29{,}5 \leq Y \leq 40{,}5)$ = normalcdf (29.5, 40.5 , 35.2 ,6.9) $\approx 0{,}574$

e. $P(X < 45) = P(X \leq 44) \approx P(Y \leq 44{,}5)$ = normalcdf (-10^{99}, 44.5 , 35.2 ,6.9) $\approx 0{,}911$

f. $P(X > 40) = P(X \geq 41) = P(Y \geq 40{,}5)$ = normalcdf (40.5, 10^{99} , 35.2 ,6.9) $\approx 0{,}221$

59.

a. $P(X < 20) = P(X \leq 19) = P(Y \leq 19{,}5)$ = normalcdf (-10^{99} , 19.5 , 28.2 , 4.3) $\approx 0{,}022 \Rightarrow 2{,}2$ %

b. $P(X = 30) = P(29{,}5 \leq Y \leq 30{,}5)$ = normalcdf (29.5 , 30.5 , 28.2 , 4.3) $\approx 0{,}085$

c. $P(X > 25) = P(X \geq 26) = P(Y \geq 25{,}5)$ = normalcdf (25.5 , 10^{99}, 28.2 , 4.3) $\approx 0{,}735$

60.

a. $P(X > 12) = P(X \geq 13) = P(Y \geq 12{,}5)$ = normalcdf (12.5 , 10^{99} , 9.8 , 3.6) $\approx 0{,}227$

b. $P(X = 10) = P(9{,}5 \leq Y \leq 10{,}5)$ = normalcdf (9.5 , 10.5, 9.8 , 3.6) $\approx 0{,}110$

c. Z: aantal keer dat er meer dan 12 keer “zie” op een bladzijde staat.
Z is binomiaal met $n = 16$ en $p \approx 0{,}227 \Rightarrow$
$P(Z \geq 2) = 1 - P(Z \leq 1) = 1$ - binomcdf (16 , 0.227 , 1) $\approx 0{,}907$

61.

a. $P(X \leq 100)$ = binomcdf (300 , 0.37 , 100) $\approx 0{,}104$

b. Y is normaal verdeeld met $\mu_Y = n.p = 300 \,.\, 0{,}37 = 111$ en $\sigma_Y = \sqrt{n(1-p).p} = \sqrt{300.0{,}63.0{,}37}$
$= \sqrt{69{,}93} \Rightarrow$
$P(X \leq 100) = P(Y \leq 100{,}5)$ = normalcdf (-10^{99} , 100.5 , 111, $\sqrt{69{,}93}$) $\approx 0{,}105$

62.

a. X: aantal dat komt opdagen ; $P(X \leq 1300)$ = binomcdf (1430 , 0.9 , 1300) $\approx 0{,}884$

b. Ga uit van maximaal n reserveringen. Er moet gelden : $P(X \leq 1300 \mid n = ?$ en $p = 0{,}9) > 0{,}99$
$\Leftrightarrow$ binomcdf (n , 0.9 , 1300) $> 0{,}99$
Voer in : y_1 = binomcdf (x , 0.9 , 1300) en bekijk de tabel $\Rightarrow$
Bij $n = 1416$ is $y_1 = 0{,}99107$
bij $n = 1417$ is $y_1 = 0{,}98879 \Rightarrow$
Hij gaat uit van een maximaal aantal van 1416 reserveringen.

63. Gegeven : $p = 0{,}7$ en het is een binomiale verdeling.
Overstappen naar de normale verdeling . $\Rightarrow$

1) $n = 50$: $\mu = n.p = 50 \,.\, 0{,}7 = 35$ en $\sigma = \sqrt{n.p.(1-p)} = \sqrt{50.0{,}7.0{,}3} \approx 3{,}24$
Nu de kans berekenen $\Rightarrow$ $P(35 - 3{,}24 \leq X \leq 35 + 3{,}24) = P(31{,}76 \leq X \leq 38{,}24) =$
normalcdf (31.76 , 38.24 , 35 , 3.24) $\approx$ 0,6827

2) $n = 400$: $\mu = n.p = 400 \,.\, 0{,}7 = 280$ en $\sigma = \sqrt{n.p.(1-p)} = \sqrt{400.0{,}7.0{,}3} \approx 9{,}165$
Nu de kans berekenen $\Rightarrow$
$P(280 - 9{,}165 \leq X \leq 280 + 9{,}165) = P(270{,}835 \leq X \leq 289{,}165) =$
normalcdf (270.835 , 289.165 , 280 , 9.165) $\approx$ 0,6827

3) $n = 900$: $\mu = n.p = 900 \,.\, 0{,}7 = 630$ en $\sigma = \sqrt{n.p.(1-p)} = \sqrt{900.0{,}7.0{,}3} \approx 13{,}748$
Nu de kans berekenen $\Rightarrow$
$P(630 - 13{,}748 \leq X \leq 630 + 13{,}748) = P(616{,}252 \leq X \leq 643{,}748) =$
normalcdf (616.252 , 643.748 , 630 , 13.748) $\approx$ 0,6827

64.

$$\left.\begin{array}{l} E(X) = 1440 \Rightarrow n \cdot p = 1440 \\ \sigma_X = 30 \Rightarrow \sqrt{n \cdot p.(1-p)} = 30 \Rightarrow n \cdot p.(1-p) = 900 \end{array}\right\} \Rightarrow$$

$$1440 \cdot (1-p) = 900 \Leftrightarrow 1 - p = \frac{900}{1440} \Leftrightarrow p = 1 - \frac{900}{1440} = \frac{540}{1440} = \frac{3}{8}$$

Nu dit weer invullen $\Rightarrow$ $n \cdot \frac{3}{8} = 1440 \Rightarrow n = 1440 \cdot \frac{8}{3} = 3840$

Conclusie: $n = 3840$ en $p = \frac{3}{8}$

65.

$$\left.\begin{array}{l} E(X) = 12 \Rightarrow n \cdot p = 12 \\ \sigma_X = 3 \Rightarrow \sqrt{n \cdot p.(1-p)} = 3 \Rightarrow n \cdot p.(1-p) = 9 \end{array}\right\} \Rightarrow$$

$$12 \cdot (1-p) = 9 \Leftrightarrow 1 - p = \frac{9}{12} \Leftrightarrow p = 1 - \frac{9}{12} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$$

Nu dit weer invullen $\Rightarrow$ $n \cdot \frac{1}{4} = 12 \Rightarrow n = 12 \cdot 4 = 48$

Conclusie: $n = 48$ en $p = \frac{1}{4}$ $\Rightarrow$

$P(X \geq 16) = 1 - P(X \leq 15) = 1 -$ binomcdf (48 , $\frac{1}{4}$,15) $\approx$ 0,1232 hetgeen gevraagd is.