Kansberekeningen Hst. 14

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

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) = $\frac{\binom{7}{3}\cdot\binom{5}{2}\cdot\binom{3}{1}}{\binom{15}{6}}\approx 0,210$

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) = $\dfrac{\binom{8}{4}}{\binom{15}{4}} \cdot \dfrac{7}{11} \approx 0{,}033$

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

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

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

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) = $\dfrac{\binom{11}{2}}{\binom{20}{2}} + \dfrac{\binom{11}{1}\binom{9}{1}}{\binom{20}{2}} = \dfrac{154}{190} = \dfrac{77}{95}$

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

d.

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

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) ≈ 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) = $\frac{1}{10} \cdot \frac{1}{9} \cdot \frac{1}{8} \approx \frac{1}{720}$

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)
$=\left(\frac{1}{4}\right)^4\cdot\left(\frac{1}{4}\right)^4\cdot\left(\frac{1}{4}\right)^4\cdot\left(\frac{1}{4}\right)^4\cdot\frac{16!}{4!\cdot 4!\cdot 4!\cdot 4!}\approx 0,015$

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

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

9. 4 keer gooien met een dobbelsteen.

a. $P(\text{4 verschillende}) = 1\cdot\frac{5}{6}\cdot\frac{4}{6}\cdot\frac{3}{6}\approx 0,278$

b. $P(\text{1 keer 6 en 3 keer minder dan 6}) = \frac{1}{6}\cdot\left(\frac{3}{6}\right)^3\cdot\binom{4}{3}\approx 0,083$

c.

6						
5						*X*
4					*X*	*X*
3				*X*	*X*	*X*
2			*X*	*X*	*X*	*X*
1		*X*	*X*	*X*	*X*	*X*
	1	2	3	4	5	6

Uit de figuur lezen we af : $P(\text{2e worp is meer dan 3e worp}) = \frac{15}{36} \approx 0{,}417$

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) =

$$\frac{6}{a} \cdot \frac{(24-a)}{24} + \frac{a-6}{a} \cdot \frac{a}{24} = \frac{144-6a+a^2-6a}{24a} = \frac{a^2-12a+144}{24a}$$

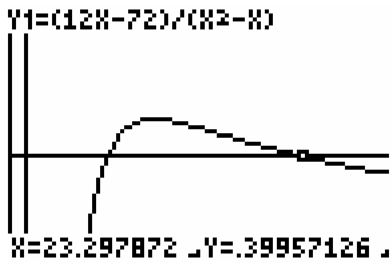
c. P(r en zw) = P(r , zw) + P(zw , r) =

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

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

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

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 :

$\frac{12a-72}{a^2-a} > 0{,}4$ 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) =

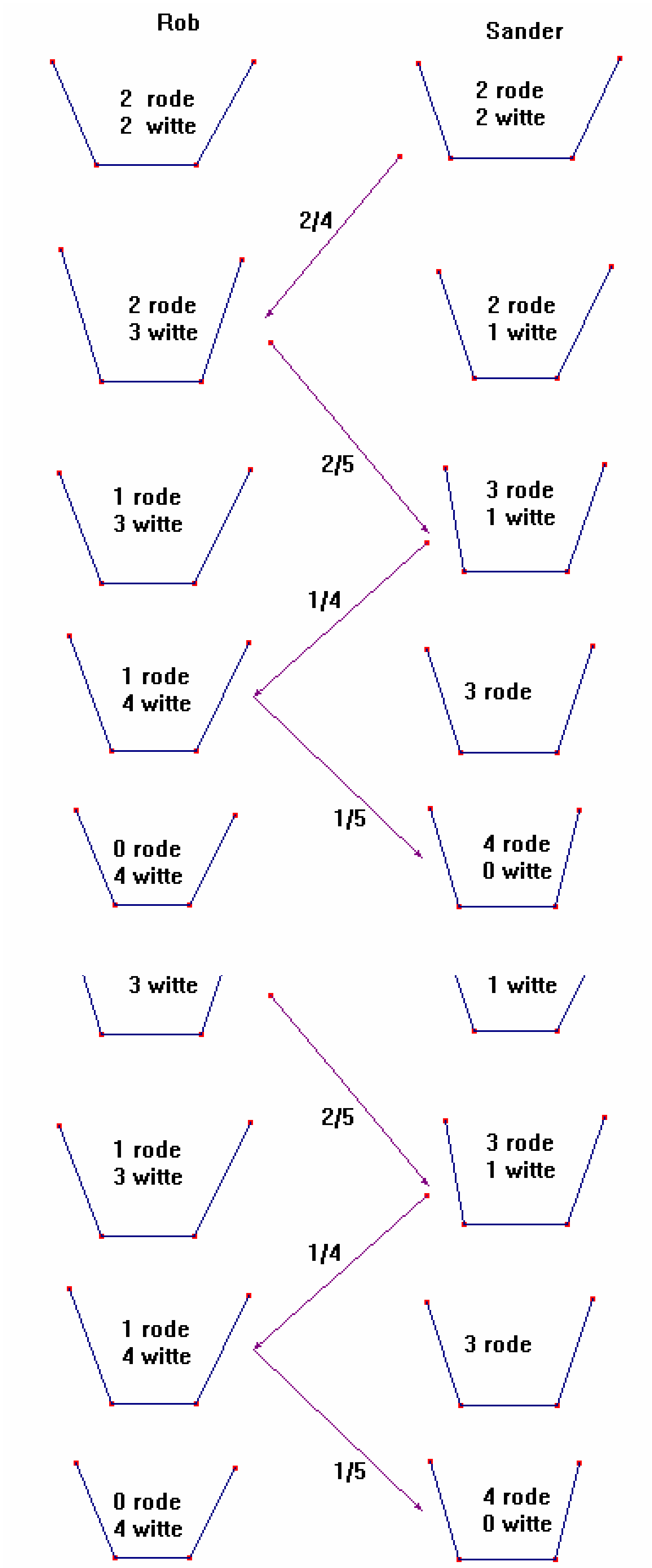
$$0{,}301^4 \cdot 0{,}176^2 \cdot (1-0{,}301-0{,}176)^6 \cdot \binom{12}{4} \cdot \binom{8}{3} \approx 0{,}049$$

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($W_A R_H R_H R_H$) = $\frac{3}{8} \cdot \frac{5}{7} \cdot \frac{4}{6} \cdot \frac{3}{5} \approx 0{,}107$

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

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. 2 rode , 2 blauwe , 2 witte , 2 groene en 2 zwarte kaarten.

a. $P(2 \text{ rode}) = \frac{2}{10} \cdot \frac{1}{9} = \frac{1}{45}$

b. $P(2 \text{ dezelfde kleur}) = 1 \cdot \frac{1}{9} = \frac{1}{9}$

c. De kans dat Marleen wint is: $\frac{1}{3}$

d. Nu is de kans dat Marleen wint : $P(g,g) + P(w,w) = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} + 1 \cdot \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$

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

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

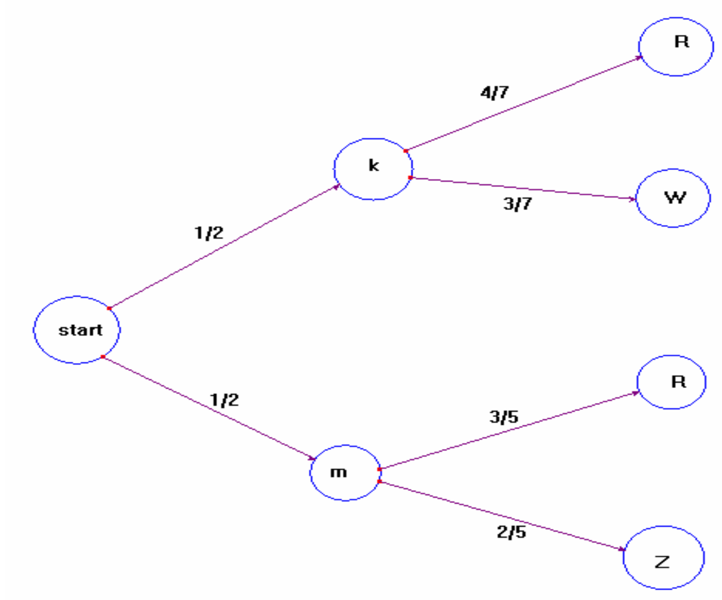
b. P(Bas wint in 7 ronden) = P(Bas wint in de eerste 6 ronden 4 keer en de 7^e^ ronde) =
$(0{,}4)^4 \cdot (0{,}6)^2 \cdot \binom{6}{4} \cdot 0{,}4 \approx 0{,}055$

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 ⇒ EEE
of BEEE of EBEE of EEBE Dit geeft :
P = $(0{,}6)^3 + 3 \cdot (0{,}6)^3 \cdot 0{,}4 \approx 0{,}475$

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

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

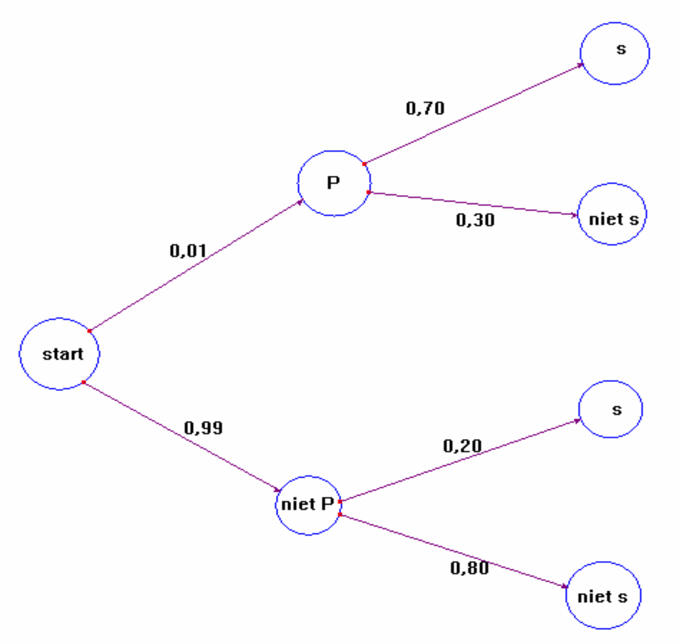
a. $P(Rood) = P(\geq 5 \text{ en } R_I) + P(\leq 4 \text{ en } R_{II}) = \frac{2}{6}\cdot\frac{4}{7} + \frac{4}{6}\cdot\frac{3}{5} \approx 0{,}590$

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

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

19

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

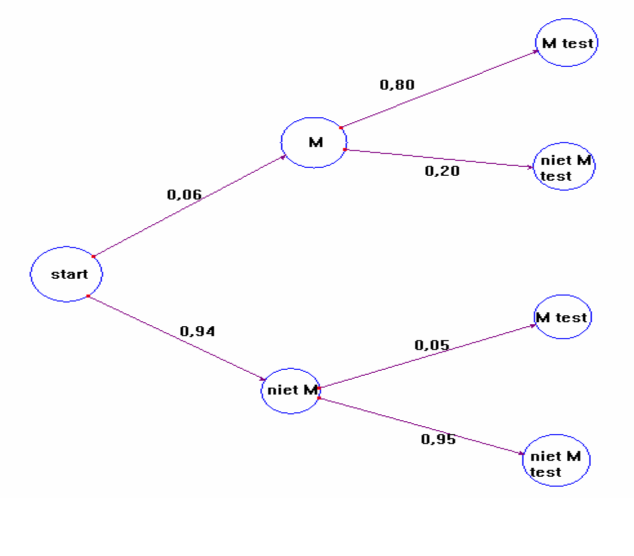
d. P(Spierklachten) is 0,205 zie onderdeel b. $\Rightarrow$ We verwachten daarom
0,205 . 10.000 = 2050 mensen

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

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

20.

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) = $\dfrac{0,94 \cdot 0,95}{0,905} \approx 0,987$

21.

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

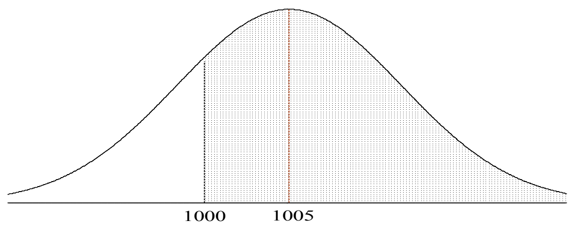
b. a = invnorm(0.35 , 80 , 12) ≈ 75,38

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

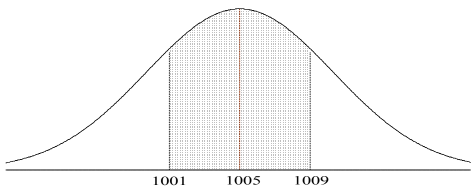
d. Voer in : y_1 = normalcdf(-10^{99} , 2.1,1.8,X) en y_2 = 2,1
De solver geeft σ = X ≈ 0,57

22.

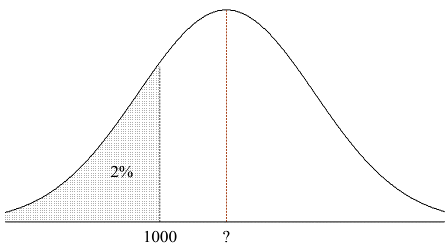
a. Opp = normalcdf(1000,10^{99} , 1005,6) ≈ 0,798
⇒ 79,8% bevat meer dan 1000 gram



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

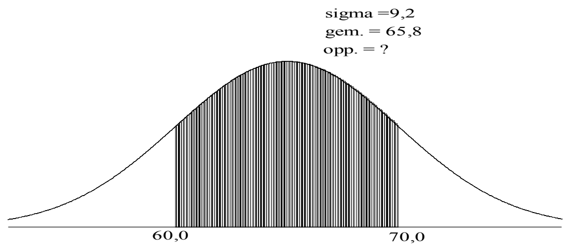


c. Uit het gegeven volgt :
normalcdf(-10^{99} , 100 , X , 8) = 0,02
⇒ Voer in : y_1 = normalcdf(-10^{99} , 100 , X , 8)
en y_2 = 0,02
Met de solver vinden we X ≈ 1016,4 gram en dat is dan het gemiddelde.

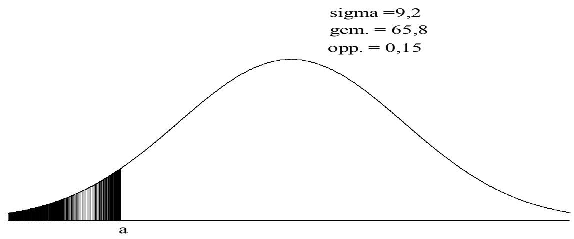


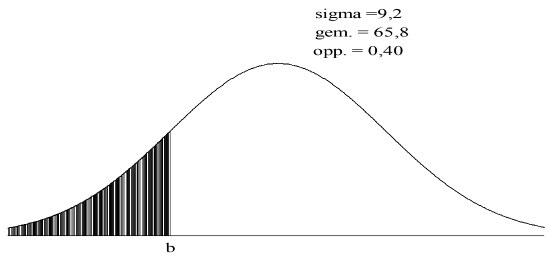
23.

a. $P(60{,}0 \le X \le 70{,}0) =$
normalcdf(60 , 70 , 65.8 , 9.2) $\approx$ 0,412
$\Rightarrow$ 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

24. 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.

25.

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) ≈ 0,3895…
P(minstens 6 zwaarder dan 32) = 1 – P(hoogstens 5 zwaarder dan 42) =
1 – binomcdf(10 , 0.3895… , 5) ≈ 0,149

26. 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.

27.

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 ⇒ $\sigma \approx 2{,}25$

28a.

Lengte	Frequentie	Cumulatieve frequentie	Rel. cum. frequentie %
165 -< 170	7	7	6,0
170 -< 175	17	24	20,7
175 -< 180	27	51	44,0
180 -< 185	29	80	69,0
185 -< 190	21	101	87,1
190 -< 195	11	112	96,6
195 -< 200	4	116	100

Helaas heb ik niet de mogelijkheid op een grafiek te tekenen op n.w.p.
Op n.w.p. is de grafiek bij benadering een rechte lijn. ⇒ Er is dus sprake van een normale verdeling.

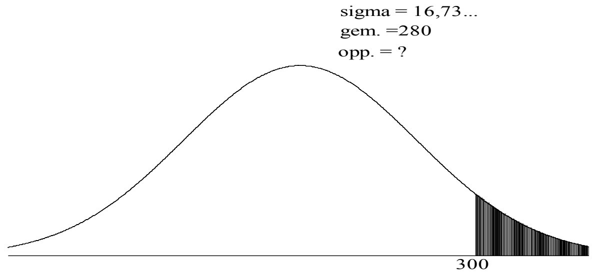
b. We lezen af. Bij 50% hoort een lengte van 181 cm. $\Rightarrow$ $\mu = 181$ cm.
Bij 84% lezen we een lengte van ongeveer 189 cm af. $\Rightarrow$
$\sigma = 189 - 181 = 8$ cm.

29.
Helaas had ik geen mogelijkheid om nwpapier te tekenen.

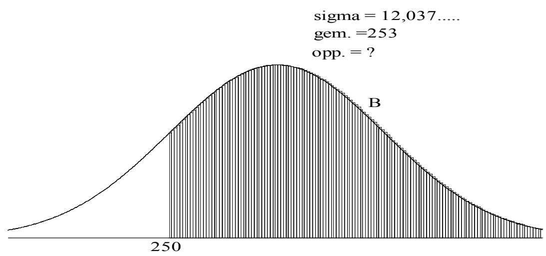
30.
a. Deze bewering klopt .

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

31. 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.
$P(X > 300) = \text{normalcdf}(300 , 10^{99} , 280 , \sqrt{280}) \approx$ 0,083
$\Rightarrow$ In 8,3 % van de gevallen.



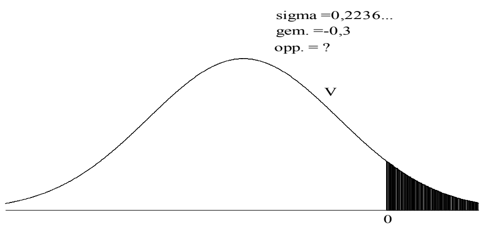
32.
$B = X + Y$ en $\mu_B = \mu_X + \mu_Y = 5 + 248 = 253$ en
$\sigma_B = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2} = \sqrt{0{,}3^2 + 12^2} = \sqrt{144{,}09}$
$P(X > 250) = \text{normalcdf}(250,10^{99},253,\sqrt{144.09})$
$\approx 0{,}599$ $\Rightarrow$
In 59,9 % van de gevallen is het brutogewicht meer dan 250 gram.



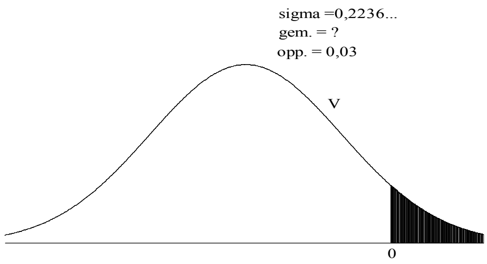
33. v = 120 km/uur; $\mu_1 = 45$ meter en $\sigma_1 = 12$ meter. ; $\mu_2 = 130$ meter en $\sigma_2 = 10$ meter.

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

34.
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 $\Rightarrow$ $V = X - Y > 0$
$P(V > 0) = \text{normalcdf}(0 , 10^{99}, -0.3 , \sqrt{0.05}) \approx$
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.



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

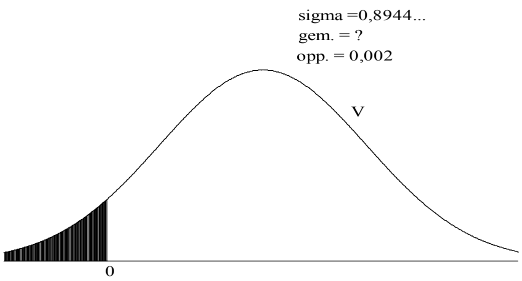
a. Bekijk het verschil V = A – B P(A wint van B) = P(V >0) = normalcdf(0 , 10^{99}, 250 , $\sqrt{200^2 + 200^2}$) $\approx$ 0,812 hetgeen gevraagd is. $\Rightarrow$ 81% klopt dus.

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 : $v_M = 0,251 \Rightarrow R_{nieuw} = 1870 + 10(0 - 0,251) \approx 1867$

36.

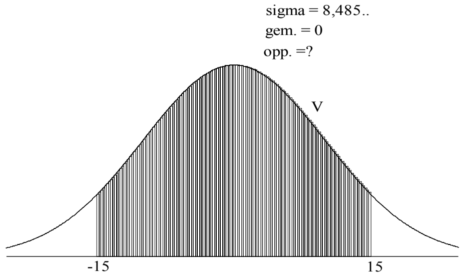
a. Limonade gaat verloren als inhoud fles is kleiner dan hoeveelheid limonade $\Rightarrow$
als $V = X - Y < 0$
$\mu_V = \mu_X - \mu_Y = 1015 - 1005 = 10$ en
$\sigma_V = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2} = \sqrt{4^2 + 8^2} = \sqrt{80}$
P(V < 0) = normalcdf (-10^{99} , 0 , 10 , $\sqrt{80}$) $\approx$ 0,132
$\Rightarrow$ 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 , $1015 - \mu_Y$, $\sqrt{80}$) = 0,002
Voer in y_2 = normalcdf (-10^{99} , 0 , x, $\sqrt{80}$) en
$y_2 = 0,002$ met window [-5 , 30] X [0 , 0.1]
Intersect geeft $x \approx 25,74 \Rightarrow$
$1015 - \mu_Y \approx 25,74 \Leftrightarrow \mu_Y \approx 989,3$

37.

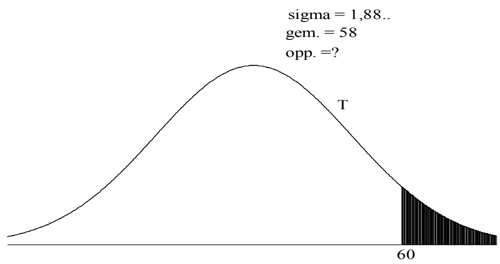
a. X : lengte man 1 en Y : lengte van man 2. Verschil is meer dan 15 cm als $X - Y < -15$ of $X - Y > 15$
Stel $V = X - Y$ $\quad \mu_V = \mu_X - \mu_Y = 0$ en
$\sigma_V = \sqrt{\sigma_x{}^2 + \sigma_y{}^2} = \sqrt{6^2 + 6^2} = \sqrt{72}$
$P(X < -15) + P(X > 15) =$
2.normalcdf (-10^{99} , -15 , 0 , $\sqrt{72}$) $\approx$ 0,077
$\Rightarrow$ 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) $\approx$ 0,235

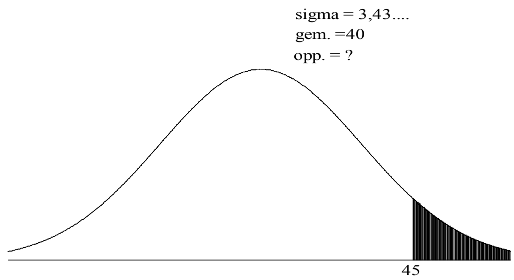
38. $T = X_1 + X_2 + X_3 + X_4$ met $\mu_T = 12 + 8 + 20 + 18 = 58$
en $\sigma_T = \sqrt{0{,}5^2 + 0{,}3^2 + 0{,}8^2 + 1{,}6^2} = \sqrt{3{,}54}$
$P(T > 60) =$ normalcdf (60 , 10^{99} , 58 , $\sqrt{3.58}$) $\approx$ 0,144

$\Rightarrow$ in 14,4 % van de gevallen.



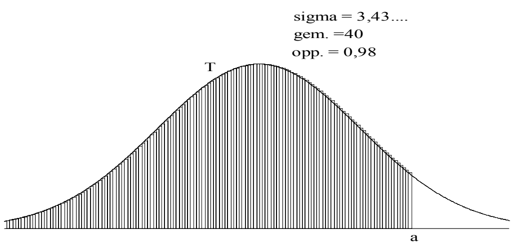
39.

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 , $\sqrt{11.8125}$) $\approx$ 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 , $\sqrt{11.8125}$) $\approx$ 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 , $\sqrt{11.8125}$) $\approx$ 47,06 $\Rightarrow$
Ze moet dan minstens 47 min. voor het 8.15 uur is vertrekken. Ze vertrekt dus dan om 7.28 uur.



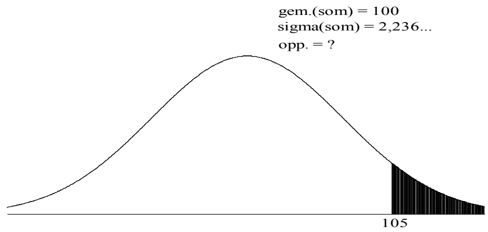
40. $\mu_{X\text{som}} = 8 \,.\, \mu_X$; er geldt niet $\sigma_{X\text{som}} = 8 \,.\, \sigma_{\text{som}}$ want bijvoorbeeld bij $X_{\text{som}} = X + X$ dan geldt $\mu_{\text{som}} = \mu_X + \mu_X = 2.\, \mu_X$ en $\sigma_{X\text{som}} = \sqrt{\sigma_X{}^2 + \sigma_x^2}$ en dit is niet gelijk aan $2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

41.

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

42.

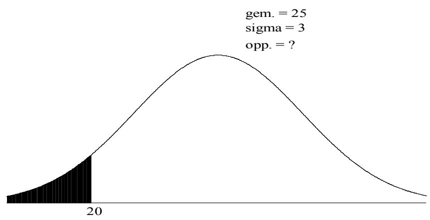
a. X_{som} is normaal verdeeld met $\mu_{X\text{som}} = 20 \,.\, 5 = 100$
en $\sigma_{X\text{som}} = \sqrt{20} \,.\, 0{,}5 \approx 2{,}236\ldots$
$P(X_{\text{som}} > 105) = \text{normalcdf}\,(105 , 10^{99} , 100 , 2.236\ldots)$
$\approx 0{,}013$



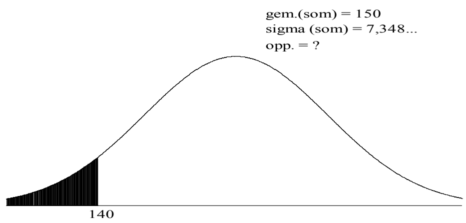
b. X: aantal tegels dat niet in een krat past.
X is binomiaal verdeeld met $n = 12$ en $p = 0{,}013$
$P(X \geq 2\,) = 1 - P(X \leq 1) = 1 - \text{binomcdf}\,(12 , 0.013 , 1) \approx 0{,}010$

43.

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

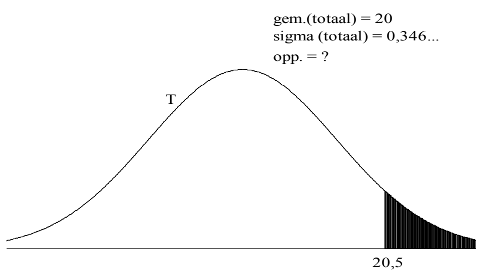


b. X_{som} is normaal verdeeld met $\mu_{X\text{som}} = 6.25 = 150$ en
$\sigma_{X\text{som}} = \sqrt{6} \,.\, 3 \approx 7{,}348\ldots$
$P(X_{\text{som}} < 140) = \text{normalcdf}\,(-10^{99} , 140 , 150 , 3.\sqrt{6}\,) \approx 0{,}087$



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

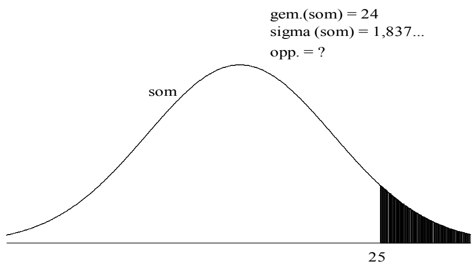
44. T is het totale gewicht van de flessen en het gewicht van de krat.
$\sigma_{\text{fles}} = 50$ gram $= 0{,}05$ kg en $\sigma_{\text{krat}} = 330$ gram $= 0{,}3$ kg.
T is normaal verdeeld met $\mu_T = 12 \,.\, 1{,}5 + 2 = 20$ kg
$\sigma_T = \sqrt{12.0{,}05^2 + 0{,}3^2} = \sqrt{0{,}12}$ kg



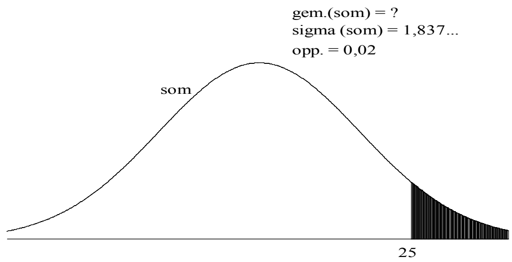
$P(T > 20{,}5) =$ normalcdf $(20.5\ ,\ 10^{99}\ ,\ 20\ ,\ \sqrt{0.12}\ ) \approx 0{,}074$

45.

a. X_{som} is normaal verdeeld met $\mu_{X\text{som}} = 6\ .\ 4 = 24$ min. en $\sigma_{X\text{som}} = \sqrt{6}\ .\ 0{,}75 \approx 1{,}837\ldots$ min.
$P(X_{som} > 25) =$ 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.



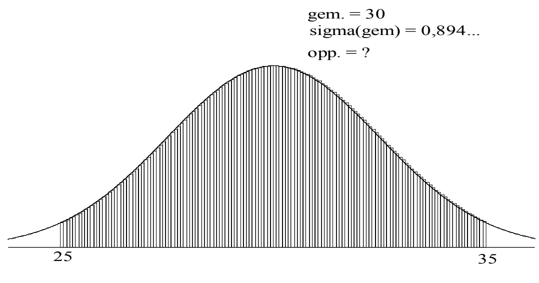
b. Niet meer dan 1 keer van de 50 per jaar $\Rightarrow$
$P(X_{som} > 25\ ) \leq \dfrac{1}{50}$
Stel die som is $\mu_{X\text{som}} = 6\ .\ \mu_X$
Nu geldt dus :
$P(X_{som} > 25\ ) =$ normalcdf $(25\ ,\ 10^{99}\ ,\ 6\ .\ \mu_X\ ,\ 0.75\ .\ \sqrt{6})$
$= 0{,}02$
Voer in : $y_1 =$ normalcdf $(25\ ,\ 10^{99}\ ,\ 6\ .x,\ 0.75\ .\ \sqrt{6})$
en $y_2 = 0{,}02$ en neem het window $[0\ ,\ 10]\ X\ [0\ ,\ 0.1]$
$\Rightarrow x \approx 3{,}54 \Rightarrow$ Een spelronde mag dan gemiddeld 3 minuten en 32 seconden duren.



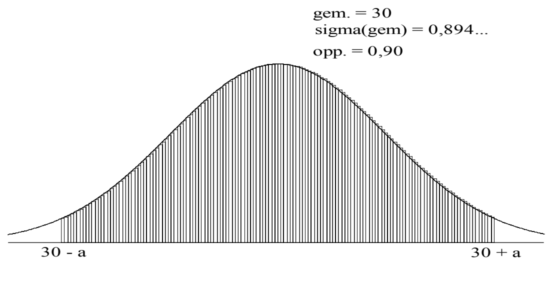
46.

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

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 $(-10^{99}\ ,\ 25\ ,\ 30\ ,\ \dfrac{4}{\sqrt{20}}\ ) \approx 0{,}000$

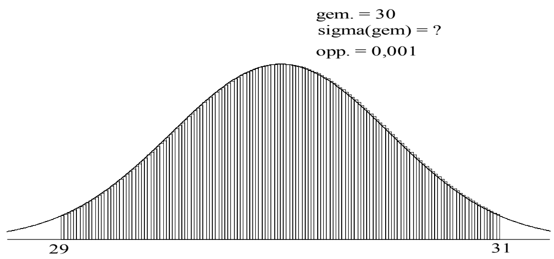


c. Nu het zwarte gebied.
$P(30 - a \leq X_{gem} \leq 30 + a\ ) = 0{,}95 \Rightarrow$
$P(\ X_{gem} < 30 - a) = 0{,}025 \Rightarrow$



invnorm(0.025 , 30 , $\dfrac{4}{\sqrt{20}}$) = 0,025 $\Rightarrow$

$30 - a \approx 28{,}25 \Leftrightarrow a \approx 1{,}75$



d. Nu het witte gebied.
$P(X_{gem} < 29 \vee X_{gem} > 31) = 0{,}001 \Rightarrow$
$P(X_{gem} < 29) = 0{,}0005$

X_{gem} is normaal verdeeld met $\mu_{gem} = 30$ en $\sigma_{gem} = \dfrac{4}{\sqrt{n}}$

hierbij is n de lengte van de steekproef.

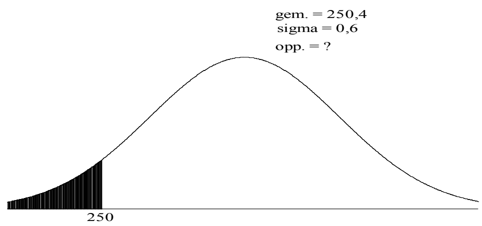
Er geldt dus : normalcdf (-10^{99} , 29 , 30 , $\dfrac{4}{\sqrt{n}}$) = 0,0005 $\Rightarrow$

Voer in : y_1 = normalcdf (-10^{99} , 29 , 30 , $\dfrac{4}{\sqrt{x}}$) en $y_2 = 0{,}0005$

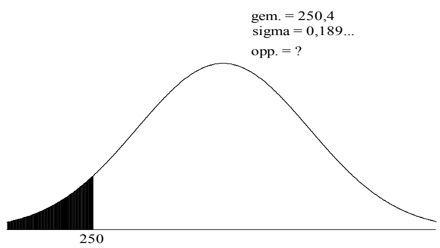
met window [0 , 200] X [0 , 0.0010] $\Rightarrow X \approx 173{,}2 \Rightarrow n > 173$ (nogal lastig)

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)

47.



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

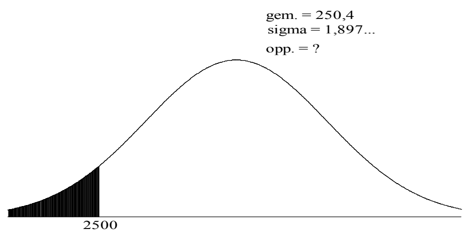


b. X_{gem} is normaal met $\mu_{gem} = 250{,}4$ gram en

$\sigma_{gem} = \dfrac{0{,}6}{\sqrt{10}} \approx 0{,}189\ldots$ gram

$P(X_{gem} < 250)$ = normalcdf (-10^{99} , 250 , 250.4 , $\dfrac{0{,}6}{\sqrt{10}}$)

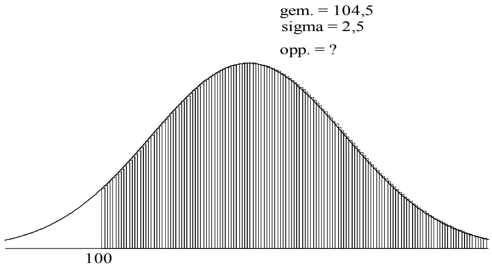
$\approx 0{,}018 \Rightarrow$ ongeveer 1,8 %



c. Nu de dozen in zijn geheel.
X_{som} is normaal verdeeld met
$\mu_{som} = 10 \,.\, 250{,}4 = 2504$ gram en
$\sigma_{som} = \sqrt{10} \,.\, 6$ gram
$P(X < 2500)$ = normalcdf (-10^{99} , 2500 , 2504 , $0.6\sqrt{10}$)
$\approx 0{,}018 \Rightarrow 1{,}8$ %

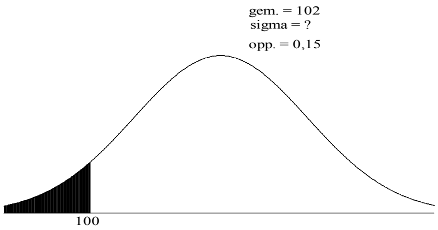
d. Bij een gemiddeld gewicht van 250 gram per pakje heb je een gemiddeld gewicht per doos van 10 . 250 = 2500 gram

48. 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 %

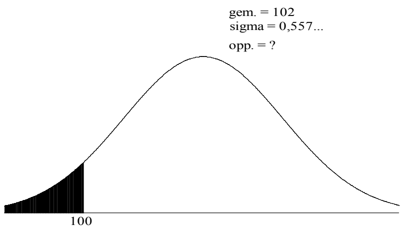


49.

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] ⇒
De optie intersect geeft $X \approx 1{,}93 \Rightarrow \sigma \approx 1{,}93$ cl

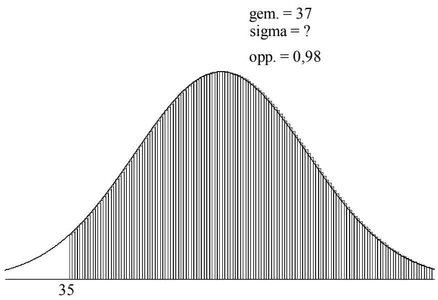


b. X_{gem} is normaal verdeeld met μ_{gem} = 102 cl en
$\sigma_{gem} = \dfrac{\sigma_X}{\sqrt{n}} = \dfrac{1{,}93}{\sqrt{12}} \approx 0{,}557\ldots$ cl
$P(X_{gem} < 100)$ = normalcdf (-10^{99} , 100 , 102 , $\dfrac{1{,}93}{\sqrt{12}}$) ≈ 0,0002



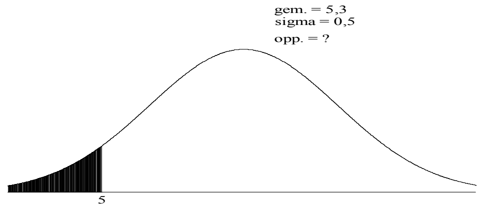
c. X : aantal kratten met gemiddeld vulgewicht van minder dan 100 cl
X: binomiaal verdeeld met $n = 25$ en $p \approx 0{,}0002$
$P(X \geq 1) = 1 - P(X = 0) =$ 1 – binompdf (25 , 0.0002 ,) ≈ 0,005

50. Stel hij stopt n bonbons in een doos.
X_{gem} is normaal verdeeld met μ_{gem} = 37 gram en
$\sigma_{gem} = \dfrac{5}{\sqrt{n}}$ gram ⇒ $P(X_{gem} \geq 35)$ =
normalcdf (35 , 10^{99} , 37 , $\dfrac{5}{\sqrt{n}}$) = 0,98
Voer in : y_1 = 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 $X \approx 26{,}4$ ⇒ Hij moet dus minstens 27 bonbons in een doos doen.

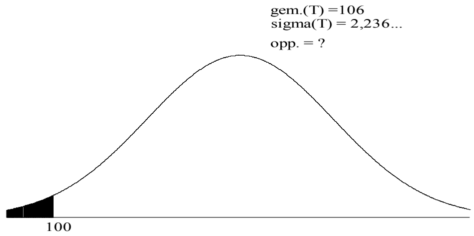


51.

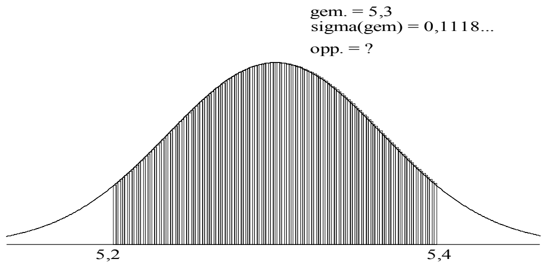
a. X is het gewicht van een zakje.
P(X < 5) = normalcdf (-10^{99} , 5 , 5.3 , 0.5) ≈ 0,274



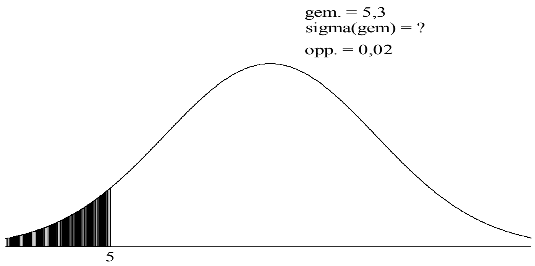
b. Stel T is het gewicht van een pakje theezakjes.
T is normaal verdeeld met $\mu_T = 20 \cdot 5{,}3 = 106$ gram
en $\sigma_T = \sqrt{20} \cdot 0{,}5$ gram
P(T < 100) = normalcdf (-10^{99} , 100 , 106 , 0.5.√20) ≈ 0,004



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
$\sigma_{gem} = \frac{\sigma_X}{\sqrt{n}} = \frac{0{,}5}{\sqrt{20}} \approx 0{,}1118\ldots$
P(X < 5,2 ∨ X > 5,4) = 2.P(X < 5,2) =
2.normalcdf (-10^{99} , 5.2 , 5.3 , $\frac{0{,}5}{\sqrt{20}}$) ≈ 0,371 ⇒
37,1 %



d. Stel hij doet n theezakjes in een pakje.
X_{gem} is normaal verdeeld met $\mu_{gem} = 5{,}3$ gram en
$\sigma_{gem} = \frac{\sigma_X}{\sqrt{n}} = \frac{0{,}5}{\sqrt{n}}$ gram
P(X_{gem} < 5) = 0,02 ⇔
normalcdf (-10^{99} , 5 , 5.3 , $\frac{0{,}5}{\sqrt{n}}$) = 0,02 ⇒



Voer in :
y_1 = normalcdf (-10^{99} , 5 , 5.3 , $\frac{0{,}5}{\sqrt{x}}$) en y_2 = 0,02
Neem het window [0 , 40] X [0 , 0.05] ⇒
De optie intersect geeft $x \approx 11{,}7$ ⇒ Hij moet dus minstens 12 zakjes in een pakje doen.

52.

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 $\Rightarrow Y \leq 4 \Leftrightarrow Y < 4$.

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

54.

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. $P(9 < X \leq 15) = P(X \leq 15) - P(X \leq 9) \approx P(Y \leq 15{,}5) - P(Y \leq 9{,}5)$

55.

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

56.

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

57.

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) $\approx 0{,}907$

58.

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, $\sqrt{69{,}93}$) $\approx 0{,}105$

59.

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.

60. 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) $\approx 0{,}6827$

61.

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

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

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

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

62.

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

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

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

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

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