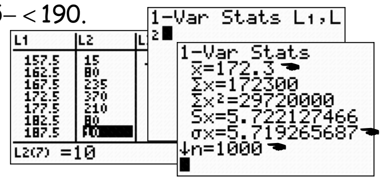
1a Er is uitgegaan van de klassen: 155– < 160; 160– < 165; 165– < 170; ... 185– < 190.

1b De onderzochte groep bestaat uit 1000 personen.

1c $\overline{x} = 172{,}3$ (cm) en $\sigma \approx 5{,}7$ (cm).



1de 680 is 68% van 1000 en 950 is 95% van 1000.

2a Er is uitgegaan van 155– < 156; 156– < 157; 157– < 158; ...; 189– < 190 $\Rightarrow$ klassenbreedte 1.

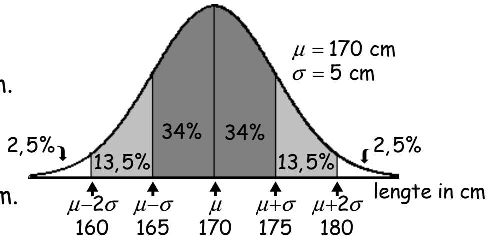
2b De frequentie van klasse 172– < 173 is ongeveer 375. (zie de hoogste staaf)

2c Nee bij de figuur van opgave 2 is de groep veel groter.
(tussen 170 cm en 175 cm alleen al zitten meer dan $5 \times 300 = 1500$ mannen en in opgave 1 ging het om totaal 1000 mannen)

3aceh Geen normale verdelingen.

3bdfg Normale verdelingen.

4a Zie de figuur hiernaast.



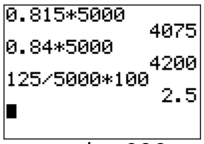
4b $68\% + 13{,}5\% = 81{,}5\%$ tussen 165 en 180 cm.

4c 2,5% minder dan 160 cm.

4d $13{,}5\% + 2{,}5\% = 16\%$ meer dan 175 cm.

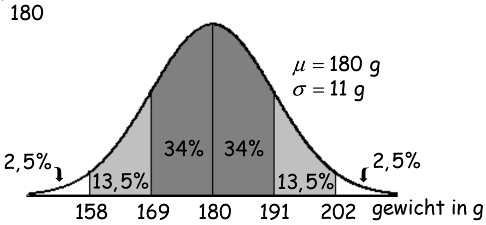
4e $34\% + 13{,}5\% = 47{,}5\%$ tussen 160 en 170 cm.

5a $13{,}5\% + 68\% = 81{,}5\%$ tussen 158 en 191 gram.
Dus $0{,}815 \cdot 5000 = 4075$ goudrenetten.



5b $2{,}5\% + 13{,}5\% + 68\% = 84\%$ lichter dan 191 gram.
Dus $0{,}84 \cdot 5000 = 4200$ goudrenetten.

5c $\frac{125}{5000} \times 100\% = 2{,}5\% \Rightarrow$ ze hebben een gewicht van meer dan 202 gram.



6 Om in een van de buitenste bakjes terecht te komen moet een knikker
óf STEEDS naar links óf STEEDS naar rechts vallen. De kans daarop is erg klein.
De meeste knikkers vallen nu eens naar links en dan weer naar rechts en komen zo in de middelste bakjes terecht.

7a Met stijgende leeftijd neemt iemands reactietijd toe (met het ouder worden neemt het reactievermogen af).
Bij de 18-jarigen hoort kromme *A* (kleinste gemiddelde), bij de 60-jarigen hoort kromme *C* (grootste gemiddelde).

7b Bij kromme *C* hoort de grootste standaardafwijking, dus bij de 60-jarigen is de genoemde kans het grootst.

8 Kromme *A*: $\mu = 65$ en $\sigma \approx 1{,}5$.
Kromme *B*: $\mu = 66{,}5$ en $\sigma \approx 1$.
Kromme *C*: $\mu = 67{,}5$ en $\sigma \approx 2$.
Kromme *D*: $\mu = 70$ en $\sigma \approx 0{,}75$.

9a Lees af bij 50%. Je krijgt $\mu \approx 7{,}9$.

9b Bij $\mu + \sigma$ hoort $50\% + 34\% = 84\%$. Aflezen geeft $\mu + \sigma \approx 8{,}9$.

9c $(\mu + \sigma) - \mu = \sigma \Rightarrow \sigma = 8{,}9 - 7{,}9 = 1{,}0$.

10 Normaal-waarschijnlijkheidspapier is gebaseerd op
de theoretische normale verdeling waarbij de cumulatieve
normaalkromme een asymptoot heeft op hoogte 100.
De relatieve cumulatieve frquentie 100 komt dus niet voor.

11a Maak eerst de tabel hiernaast.
Zet de procenten uit boven de rechtergrens van de klassen.
Punten redelijk op een rechte lijn $\Rightarrow$ een normale verdeling.
Zie het normaal-waarschijnlijkheidspapier op het volgend blad.

klasse	freq.	cum. freq.	rel. cum. freq. (%)
17,5– < 18,5	3	3	$3/94 \times 100 \approx 3{,}2$
18,5– < 19,5	5	8	$8/94 \times 100 \approx 8{,}5$
19,5– < 20,5	11	19	$19/94 \times 100 \approx 20{,}2$
20,5– < 21,5	14	33	$33/94 \times 100 \approx 35{,}1$
21,5– < 22,5	26	59	$59/94 \times 100 \approx 62{,}8$
22,5– < 23,5	18	77	$77/94 \times 100 \approx 81{,}9$
23,5– < 24,5	13	90	$90/94 \times 100 \approx 95{,}7$
24,5– < 25,5	4	94	$94/94 \times 100 = 100$

11b $\mu \approx 21{,}9$ (mm) en $\mu + \sigma \approx 23{,}6$ (mm) $\Rightarrow \sigma \approx 1{,}7$ (mm).

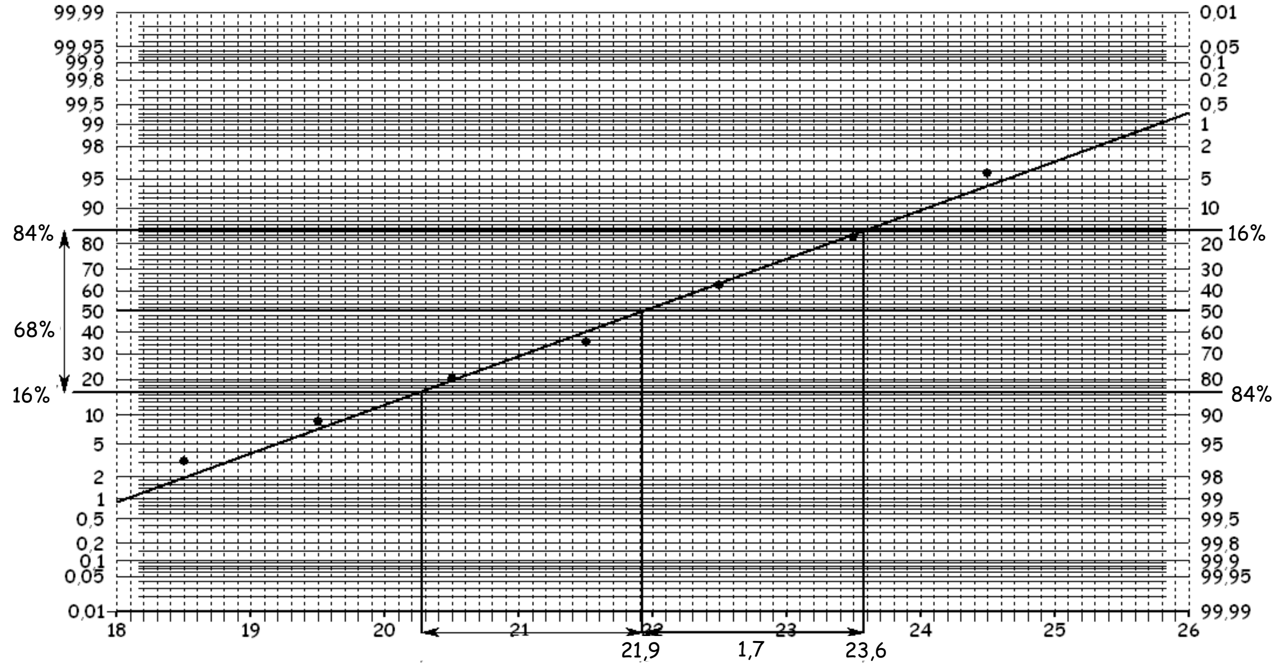
12a Maak eerst de tabel hiernaast.
Zet de procenten uit boven de rechtergrens van de klassen.
Punten redelijk op een rechte lijn $\Rightarrow$ een normale verdeling.
Zie het normaal-waarschijnlijkheidspapier op het volgend blad.

klasse	freq.	cum. freq.	rel. cum. freq. (%)
1,55– < 1,58	2	2	$2/400 \times 100 = 0{,}5$
1,58– < 1,61	8	10	$10/400 \times 100 = 2{,}5$
1,61– < 1,64	22	32	$32/400 \times 100 = 8$
1,64– < 1,67	72	104	$104/400 \times 100 = 26$
1,67– < 1,70	116	220	$220/400 \times 100 = 55$
1,70– < 1,73	108	328	$328/400 \times 100 = 82$
1,73– < 1,76	52	380	$380/400 \times 100 = 95$
1,76– < 1,79	18	398	$398/400 \times 100 = 99{,}5$
1,79– < 1,82	2	400	$400/400 \times 100 = 100$

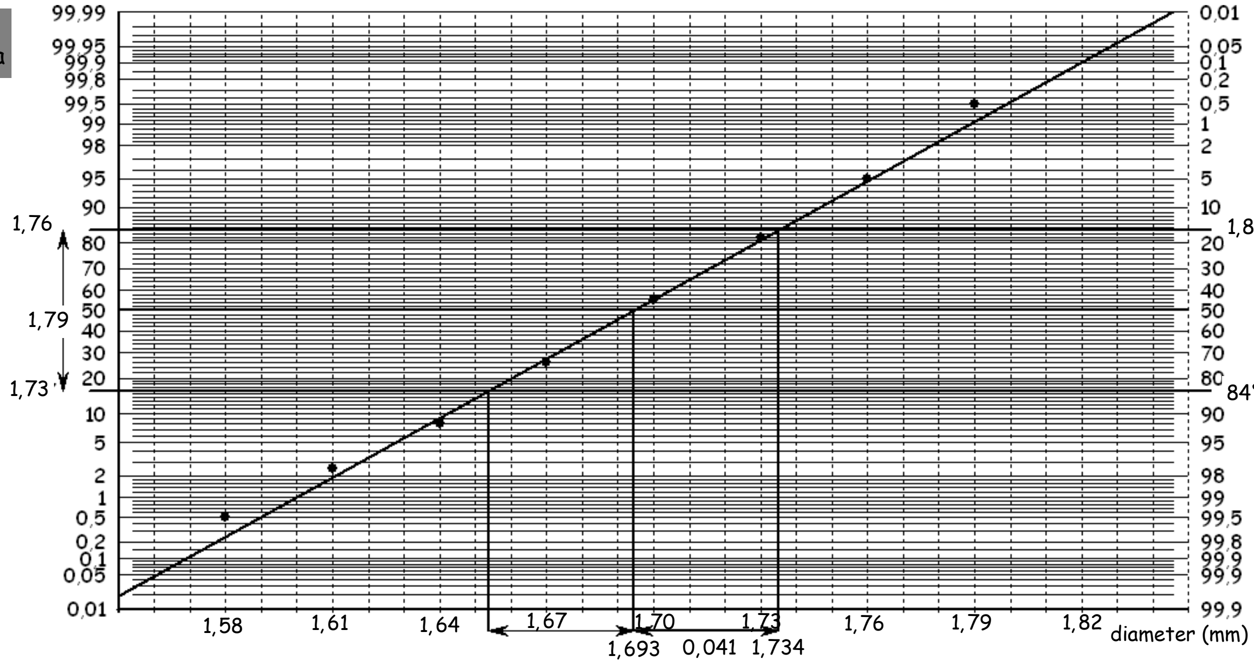
12b $\mu \approx 1{,}693$ (mm) en $\mu + \sigma \approx 1{,}734$ (mm) $\Rightarrow \sigma \approx 0{,}04$ (mm).

12c $\mu = 1{,}68$ (mm); $\mu - 2\sigma = 1{,}65$ (mm) $\Rightarrow 2\sigma = 0{,}03 \Rightarrow \sigma = 0{,}015$ (mm).

hoort bij 11a



hoort bij 12a



13a Bij 10 mm hoort 11% en bij 13 mm hoort 74%. Dus 74% - 11% = 63%.

13b Lees af: bij 80% hoort ongeveer 13,3 mm. Dus de grootste 20% heeft een diameter van meer dan 13,3 mm.

13c Lees bij de groene olijven af dat $\mu = 12$ mm en (bij 84%) dat $\mu + \sigma = 13{,}6$ mm $\Rightarrow \sigma = 1{,}6$ mm.
Dus bij de zwarte olijven is $\mu = 14$ mm en $\sigma = 0{,}8$ mm. Teken dus een lijn door (14, 50) en (14,8; 84).

13d P(diameter van een groene meer dan 14 mm) = 0,10 en P(diameter van een zwarte meer dan 14 mm) = 0,50.
Dus P(diameter van beide meer dan 14 mm) = $0{,}10 \cdot 0{,}50 = 0{,}05$.

14 Bij 170 cm hoort 15% en bij 185 cm hoort (100% − 25% =) 75%. Teken nu de lijn door (170, 15) en (185, 75).
Lees af bij 50% dat $\mu \approx 179$ cm. Lees af bij 84% dat $\mu + \sigma \approx 188$ cm. Dus $\sigma \approx 9$ cm.

15a Evenwijdig betekent dezelfde standaardafwijking.

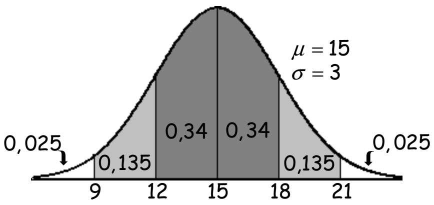
15b Soort A heeft een kleinere standaardafwijking dan soort C.

15c Bij soort C en soort D is 80% van de bladeren korter dan 45 mm.

15d De lijnen bij soort B en D snijden elkaar op een hoogte van 50%.

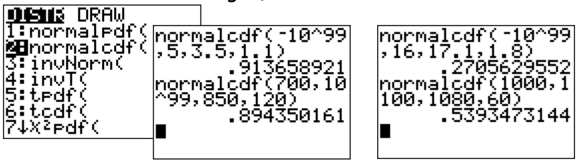
16a opp. $= 0{,}135 + 0{,}025 = 0{,}16$.

16b *a* opp. $= 0{,}135$.
b opp. $= 1 - 0{,}025 = 0{,}975$.
c opp. $= 0{,}025 + 0{,}025 = 0{,}05$.
d opp. $= 0{,}5 + 0{,}34 = 0{,}84$.



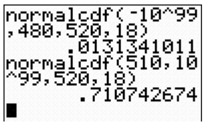
✲✲✲ **Neem GR - practicum 4A door.** (zie aan het eind van deze uitwerkingen)

17 *a* opp. $=$ normalcdf$(-10^{99}, 5, 3.5, 1.1) \approx 0{,}914$.
b opp. $=$ normalcdf$(700, 10^{99}, 850, 120) \approx 0{,}894$.
c opp. $=$ normalcdf$(-10^{99}, 16, 17.1, 1.8) \approx 0{,}271$.
d opp. $=$ normalcdf$(1000, 1100, 1080, 60) \approx 0{,}539$.



18a opp. $=$ normalcdf$(-10^{99}, 480, 520, 18) \approx 0{,}013$.

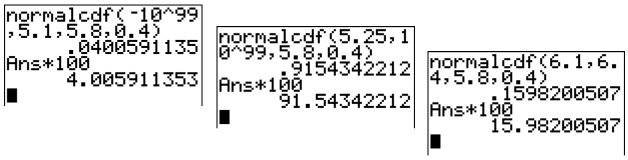
18b opp. $=$ normalcdf$(510, 10^{99}, 520, 18) \approx 0{,}711$.



19a opp. $=$ normalcdf$(-10^{99}, 5.1, 5.8, 0.4) \approx 0{,}040$. Dus 4,0%.

19b opp. $=$ normalcdf$(5.25, 10^{99}, 5.8, 0.4) \approx 0{,}915$. Dus 91,5%.

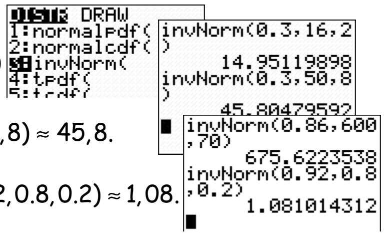
19c opp. $=$ normalcdf$(6.1, 6.4, 5.8, 0.4) \approx 0{,}160$. Dus 16,0%.



20 Deze oppervlakte links van *a* is $1 - 0{,}65 = 0{,}35$.

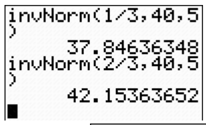
✲✲✲ **Neem GR - practicum 4B door.** (zie aan het eind van deze uitwerkingen)

21 a opp. links van *a* is $0{,}3 \Rightarrow a =$ invNorm$(0.3, 16, 2) \approx 15{,}0$.
b opp. rechts van *a* is $0{,}7 \Rightarrow$ opp. links van *a* is $0{,}3 \Rightarrow a =$ invNorm$(0.3, 50, 8) \approx 45{,}8$.
c opp. links van *a* is $0{,}86 \Rightarrow a =$ invNorm$(0.86, 600, 70) \approx 676$.
d opp. rechts van *a* is $0{,}08 \Rightarrow$ opp. links van *a* is $0{,}92 \Rightarrow a =$ invNorm$(0.92, 0.8, 0.2) \approx 1{,}08$.

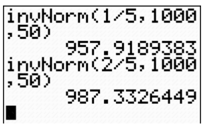


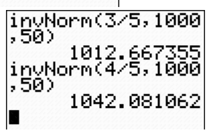
22a De oppervlakte van het gebied links van *b* is $\frac{2}{3}$.

22b opp. links van *a* is $\frac{1}{3} \Rightarrow a =$ invNorm$(\frac{1}{3}, 40, 5) \approx 37{,}8$ en $b =$ invNorm$(\frac{2}{3}, 40, 5) \approx 42{,}2$.

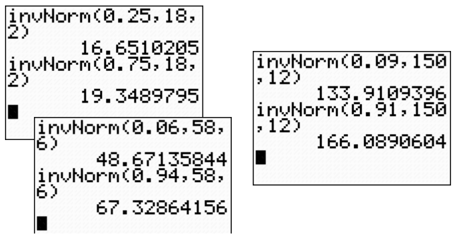


23 $a =$ invNorm$(\frac{1}{5}, 1000, 50) \approx 958$. $c =$ invNorm$(\frac{3}{5}, 1000, 50) \approx 1013$.
$b =$ invNorm$(\frac{2}{5}, 1000, 50) \approx 987$. $d =$ invNorm$(\frac{4}{5}, 1000, 50) \approx 1042$.





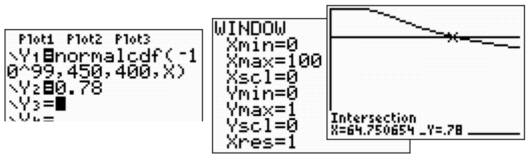
24 a opp. links van *a* is $\frac{1-0{,}5}{2} = 0{,}25 \Rightarrow a =$ invNorm$(0.25, 18, 2) \approx 16{,}7$.
opp. links van *b* is $1 - 0{,}25 = 0{,}75 \Rightarrow b =$ invNorm$(0.75, 18, 2) \approx 19{,}3$.
b opp. links van *a* is $\frac{1-0{,}82}{2} = 0{,}09 \Rightarrow a =$ invNorm$(0.09, 150, 12) \approx 133{,}9$.
opp. links van *b* is $1 - 0{,}09 = 0{,}91 \Rightarrow b =$ invNorm$(0.91, 150, 12) \approx 166{,}1$.
c opp. links van *a* is $\frac{0{,}12}{2} = 0{,}06 \Rightarrow a =$ invNorm$(0.06, 58, 6) \approx 48{,}7$.
opp. links van *b* is $1 - 0{,}06 = 0{,}94 \Rightarrow b =$ invNorm$(0.94, 58, 6) \approx 67{,}3$.



25a normalcdf$(-10^{99}, 450, 400, \sigma) = 0{,}78$.

25b Een eerste schatting is $\sigma = 70 \Rightarrow X_{min} = 0$ en $X_{max} = 100$.
(WINDOW is achteraf altijd nog bij te stellen)

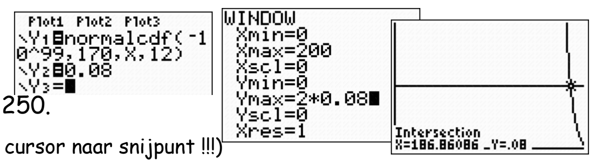
25c Intersect geeft $\sigma \approx 64{,}8$.



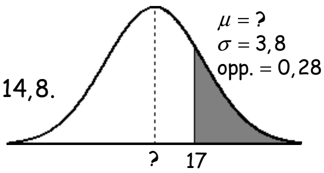
26a normalcdf$(-10^{99}, 170, \mu, 12) = 0{,}08$.

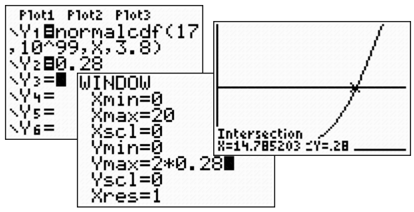
26b Een eerste schatting is $\mu = 170 + 2 \cdot 12 \Rightarrow X_{min} = 0$ en $X_{max} = 250$.

26c Intersect geeft $\mu \approx 187$. (bij ERROR opnieuw en bij Guess? met de cursor naar snijpunt !!!)

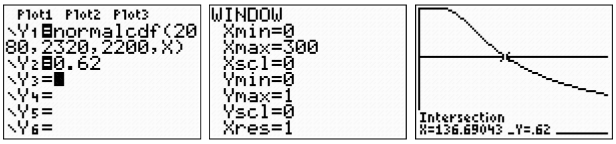


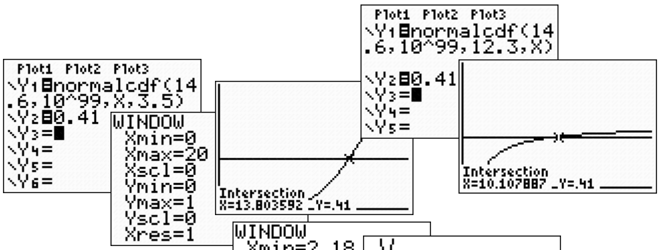
27 Zie de schets hiernaast.
normalcdf$(17, 10^{99}, \mu, 3.8) = 0{,}28$ (intersect) $\Rightarrow \mu \approx 14{,}8$.





28 normalcdf$(2080{,}2320{,}2200,\sigma) = 0{,}62$ (intersect) $\Rightarrow \sigma \approx 140$.

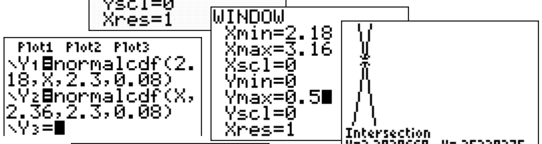




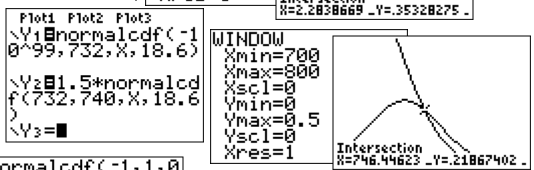
29a normalcdf$(14.6{,}10^{99},\mu,3.5) = 0{,}41$ (intersect) $\Rightarrow \mu \approx 13{,}8$.

29b normalcdf$(14.6{,}10^{99},12.3,\sigma) = 0{,}41$ (intersect) $\Rightarrow \sigma \approx 10{,}1$.

30 normalcdf$(2.18,a,2.3,0.08) =$ normalcdf$(a,2.36,2.3,0.08)$.
Intersect geeft $a \approx 2{,}284$.

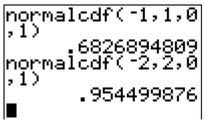


31 normalcdf$(-10^{99},732,\mu,18.6) = 1{,}5 \cdot$ normalcdf$(732,740,\mu,18.6)$.
Intersect geeft $\mu \approx 746{,}4$.



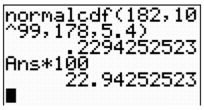
32a Neem bijvoorbeeld een normale verdeling met $\mu = 0$ en $\sigma = 1$.
(het geldt voor elke normale verdeling)
normalcdf$(-1{,}1{,}0{,}1) \approx 0{,}6827$. Dus dat percentage is 68,27%.

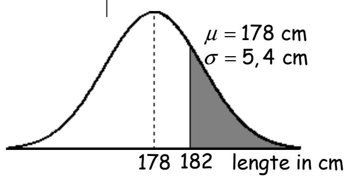
32b normalcdf$(-2{,}2{,}0{,}1) \approx 0{,}9545$. Dat percentage is 95,45%.



33ac opp. $= p =$ normalcdf$(182{,}10^{99},178,5.4) \approx 0{,}229$.

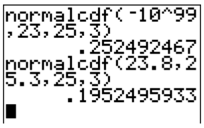
33b Van de jongens is 22,9% langer dan 182 cm.



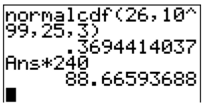


34a normalcdf$(-10^{99},23,25,3) \approx 0{,}252 \Rightarrow 25{,}2\%$.

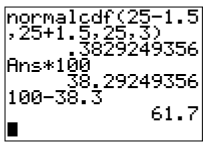
34b normalcdf$(23.8,25.3,25,3) \approx 0{,}195$.



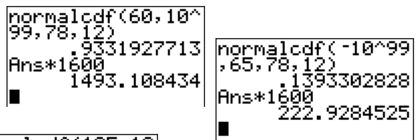
34c normalcdf$(26{,}10^{99},25,3) \approx 0{,}369$.
Je verwacht $0{,}369 \cdot 240 \approx 89$ forellen.



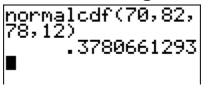
34d normalcdf$(25-1.5,25+1.5,25,3) \approx 0{,}383 \Rightarrow 38{,}3\%$.
Dus 61,7% van de forellen heeft een lengte die meer dan 1,5 cm van het gemiddelde afwijkt.



35a normalcdf$(60{,}10^{99},78,12) \approx 0{,}933$.
Dus $Ans \cdot 1600 \approx 1493$ mannen zijn zwaarder dan 60 kg.
normalcdf$(-10^{99},65,78,12) \approx 0{,}139$.
Dus $Ans \cdot 1600 \approx 223$ mannen zijn lichter dan 65 kg.

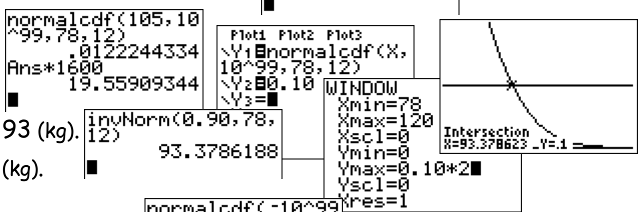


35b normalcdf$(70,82,78,12) \approx 0{,}378$.



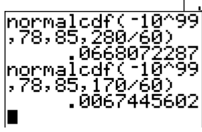
35c normalcdf$(105{,}10^{99},78,12) \approx 0{,}012$.
Dus $Ans \cdot 1600 \approx 20$ werknemers.

35d opp. links $= 1 - 0{,}10 = 0{,}90 \Rightarrow d =$ invNorm$(0.90,78,12) \approx 93$ (kg).
Of: normalcdf$(d,10^{99},78,12) = 0{,}10$ (intersect) $\Rightarrow d \approx 93$ (kg).

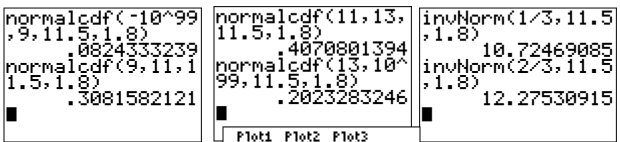


36a normalcdf$(-10^{99},78,85,\frac{280}{60}$ (alles eenzelfde eenheid)$) \approx 0{,}067 \Rightarrow 6{,}7\%$.

36b normalcdf$(-10^{99},78,85,\frac{170}{60}) \approx 0{,}007 \Rightarrow 0{,}7\%$.

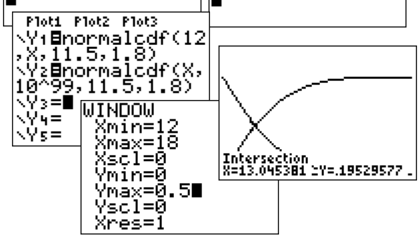


37a klasse I: normalcdf$(-10^{99},9,11.5,1.8) \approx 0{,}082 \Rightarrow 8{,}2\%$.
klasse II: normalcdf$(9,11,11.5,1.8) \approx 0{,}308 \Rightarrow 30{,}8\%$.
klasse III: normalcdf$(11,13,11.5,1.8) \approx 0{,}407 \Rightarrow 40{,}7\%$.
klasse IV: normalcdf$(13{,}10^{99},11.5,1.8) \approx 0{,}202 \Rightarrow 20{,}2\%$.



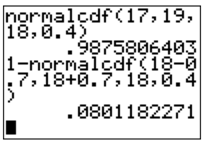
37b $a =$ invNorm$(\frac{1}{3},11.5,1.8) \approx 10{,}7$ (cm) en $b =$ invNorm$(\frac{2}{3},11.5,1.8) \approx 12{,}3$ (cm).

37c normalcdf$(12,c,11.5,1.8) =$ normalcdf$(c,10^{99},11.5,1.8)$ (intersect) $\Rightarrow c \approx 13{,}0$ (cm).

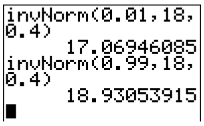


38a normalcdf$(17,19,18,0.4) \approx 0{,}988 \Rightarrow 98{,}8\%$.

38b $1 -$ normalcdf$(18-0{,}7,18+0{,}7,18,0.4) \approx 0{,}080$.

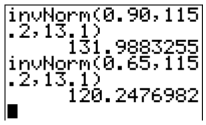


38c $a = \text{invNorm}(0.01,18,0.4) \approx 17,1$ (mm) en
$b = \text{invNorm}(0.99,18,0.4) \approx 18,9$ (mm).
De diameter is minder dan 17,1 mm of meer dan 18,9 mm.

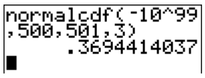


39a $a = \text{invNorm}(0.90,115.2,13.1) \approx 132,0$. Dus een vervolgtest bij een IQ van 132 of meer.

39b $b = \text{invNorm}(0.65,115.2,13.1) \approx 120,2$. Dus een herkansing bij een IQ van 121 tot en met 131.

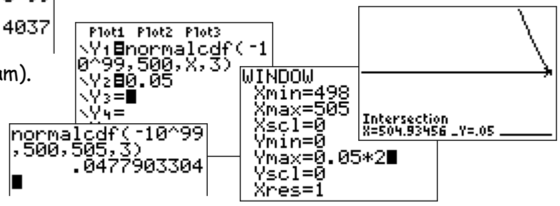


40a $\text{normalcdf}(-10^{99},500,501,3) \approx 0,369 \Rightarrow 36,9\%$.



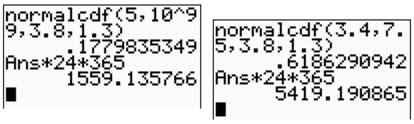
40b $\text{normalcdf}(-10^{99},500,\mu,3) = 0,05$ (intersect) $\Rightarrow \mu \approx 504,9$ (gram).
Dus op een gemiddelde van minstens 504,9 gram.

40c $\text{normalcdf}(-10^{99},500,505,3) \approx 0,048$. Dit is meer dan 1%.
Met het hoogst in te stellen gemiddelde lukt het niet eens.

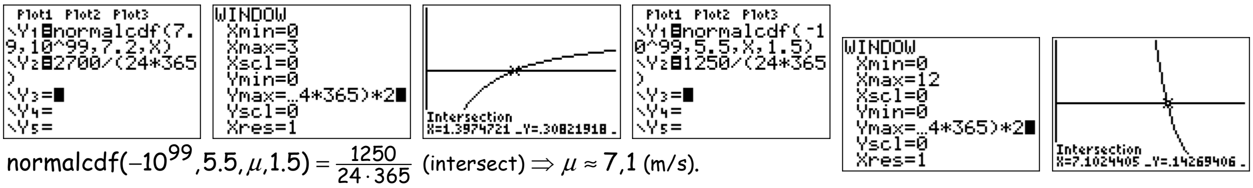


41a $\text{normalcdf}(5,10^{99},3.8,1.3) \approx 0,178$. Dus $Ans \cdot 24 \cdot 365 \approx 1560$ uur per jaar.

41b $\text{normalcdf}(3.4,7.5,3.8,1.3) \approx 0,619$. Dus $Ans \cdot 24 \cdot 365 \approx 5\,420$ uur per jaar.

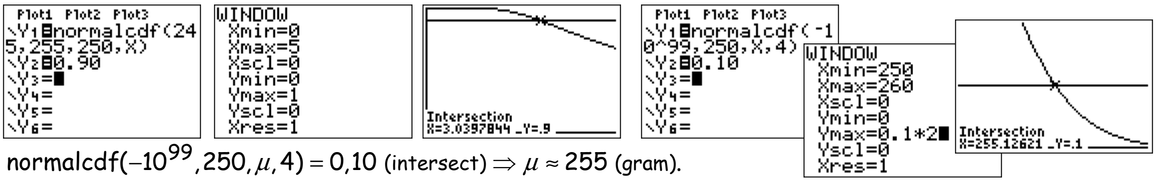


41c $\text{normalcdf}(7.9,10^{99},7.2,\sigma) = \frac{2700}{24 \cdot 365}$ (intersect) $\Rightarrow \sigma \approx 1,4$ (m/s).



41d $\text{normalcdf}(-10^{99},5.5,\mu,1.5) = \frac{1250}{24 \cdot 365}$ (intersect) $\Rightarrow \mu \approx 7,1$ (m/s).

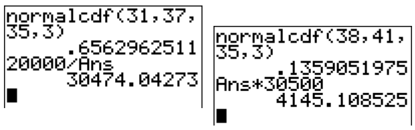
42a $\text{normalcdf}(250-5,250+5,250,\sigma) = 0,90$ (intersect) $\Rightarrow \sigma \approx 3,04$ (gram maximaal).



42b $\text{normalcdf}(-10^{99},250,\mu,4) = 0,10$ (intersect) $\Rightarrow \mu \approx 255$ (gram).

43a $\text{normalcdf}(31,37,35,3$ (alles eenzelfde eenheid)$) \approx 0,656$.
Dus $Ans \cdot \text{hoeveelheid} = 20\,000 \Rightarrow \text{hoeveelheid} = \frac{20000}{Ans} \approx 30\,500$ (moeren).

43b $\text{normalcdf}(38,41,35,3) \approx 0,136$. Dus $Ans \cdot 30\,500 \approx 4145$ (moeren).

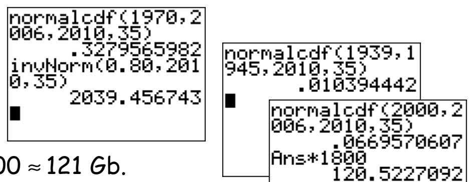


44a $\text{normalcdf}(1970,2006,2010,35) \approx 0,328 \Rightarrow 32,8\%$.

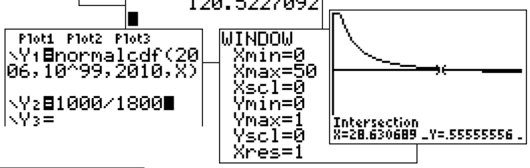
44b $\text{invNorm}(0.80,2010,35) \approx 2039,46 \Rightarrow$ in het jaar 2039.

44c De tweede wereldoorlog duurde van 1939 tot 1945.
$\text{normalcdf}(1939,1945,2010,35) \approx 0,010 \Rightarrow 1\%$.

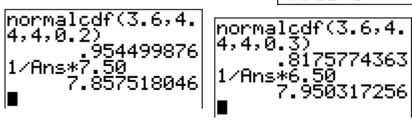
44d $\text{normalcdf}(2000,2006,2010,35) \approx 0,067$. Dus $Ans \times 1800 \approx 121$ Gb.



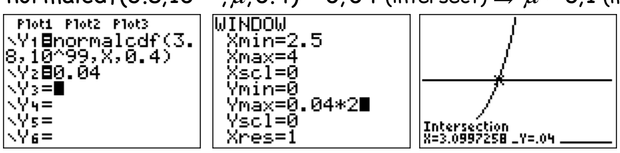
44e Eind 2005, dus neem als grens 1-1-2006.
1000 Gb nog voorradig $\Rightarrow$ opp. rechts van 2006 is $\frac{1000}{1800}$.
$\text{normalcdf}(2006,10^{99},2010,\sigma) = \frac{1000}{1800}$ (intersect) $\Rightarrow \sigma \approx 28,6$ (jaar).



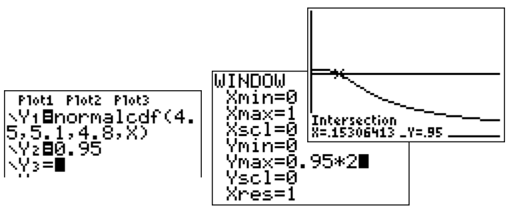
45a Aanbieding A: $\text{normalcdf}(3.6,4.4,4,0.2) \approx 0,954$.
Dat kost dus $\frac{1}{Ans} \cdot 7,50 \approx 7,86$ (€) per 100 bruikbare leertjes.
Aanbieding B: $\text{normalcdf}(3.6,4.4,4,0.3) \approx 0,818$.
Dat kost dus $\frac{1}{Ans} \cdot 6,50 \approx 7,95$ (€) per 100 bruikbare leertjes. Dus aanbieding A is het aantrekkelijkst.



45b $\text{normalcdf}(3.8,10^{99},\mu,0.4) = 0,04$ (intersect) $\Rightarrow \mu \approx 3,1$ (mm).

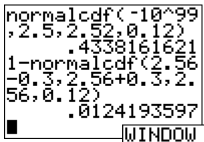


45c $\text{normalcdf}(4.8-0.3,4.8+0.3,4.8,\sigma) = 0,95$ (intersect) $\Rightarrow \sigma \approx 0,15$ (mm).

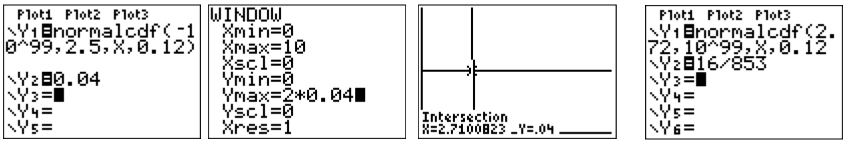


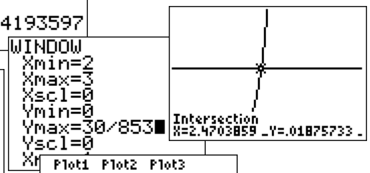
46a $p = \text{normalcdf}(-10^{99}, 2.5, 2.52, 0.12) \approx 0{,}434.$

46b $1 - \text{normalcdf}(2.56 - 0.3, 2.56 + 0.3, 2.56, 0.12) \approx 0{,}012 \Rightarrow 1{,}2\%.$

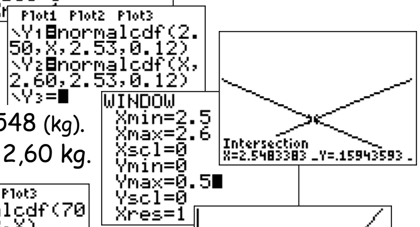


46c $\text{normalcdf}(-10^{99}, 2.5, \mu, 0.12) = 0{,}04$ (intersect) $\Rightarrow \mu \approx 2{,}71$ (kg).
Het gemiddelde moet worden ingesteld op 2,71 kg of meer.





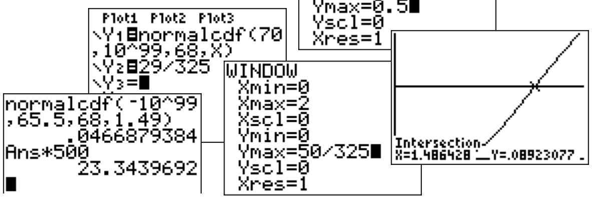
46d $\text{normalcdf}(2.72, 10^{99}, \mu, 0.12) = \frac{16}{853}$ (intersect) $\Rightarrow \mu \approx 2{,}47$ (kg).



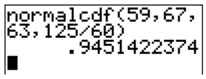
46e $\text{normalcdf}(2.50, e, 2.53, 0.12) = \text{normalcdf}(e, 2.60, 2.53, 0.12)$ (intersect) $\Rightarrow e \approx 2{,}548$ (kg).
Een partij bestaat uit pakken van 2,50 tot 2,548 kg, de andere van 2,548 tot 2,60 kg.

47a $\text{normalcdf}(70, 10^{99}, 68, \sigma) = \frac{29}{325}$ (intersect) $\Rightarrow \sigma \approx 1{,}49$ (%).

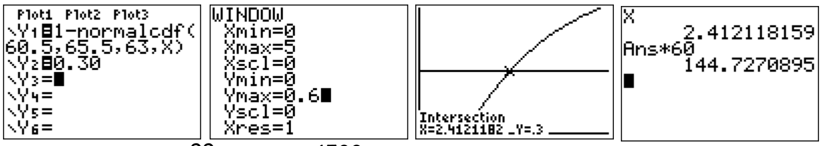
47b $\text{normalcdf}(-10^{99}, 65.5, 68, 1.49) \approx 0{,}047.$
Dus op een partij van 500 stuks zijn er dat $Ans \cdot 500 \approx 23.$

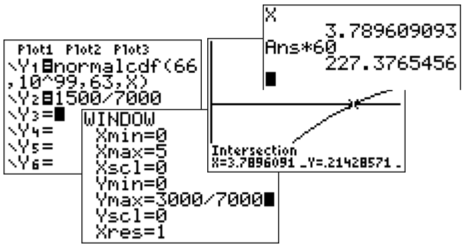


48a $\text{normalcdf}(63 - 4, 63 + 4, 63, \frac{125}{60}$ (alles eenzelfde eenheid)$) \approx 0{,}945.$



48b $1 - \text{normalcdf}(63 - 2.5, 63 + 2.5, 63, \sigma) = 0{,}30$ (intersect) $\Rightarrow \sigma \approx 2{,}41$ (minuten).
Dus de standaardafwijking is $Ans \cdot 60 \approx 145$ seconden.

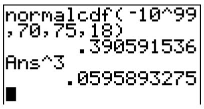




48c $\text{normalcdf}(66, 10^{99}, 63, \sigma) = \frac{1500}{7000}$ (intersect) $\Rightarrow \sigma \approx 3{,}79$ (minuten).
Dus de standaardafwijking is $Ans \cdot 60 \approx 227$ seconden.

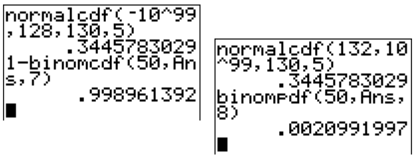
49a $p = \text{normalcdf}(-10^{99}, 70, 75, 18) \approx 0{,}391.$

49b $P(\text{alle drie kleiner dan 70 cm}) = p^3 \approx 0{,}060.$



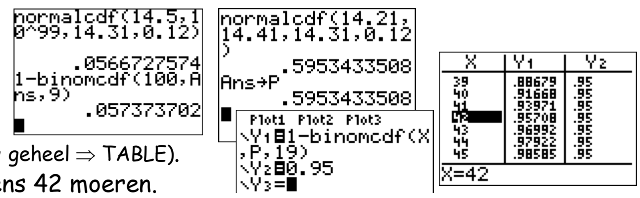
50a $p = \text{normalcdf}(-10^{99}, 128, 130, 5) = 0{,}344...$
$P(X \geq 8) = 1 - P(X \leq 7) = 1 - \text{binomcdf}(50, p, 7) \approx 0{,}999.$

50b $p = \text{normalcdf}(132, 10^{99}, 130, 5) = 0{,}344...$
$P(Y = 8) = \text{binompdf}(50, p, 8) \approx 0{,}002.$

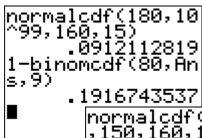


51a $p = \text{normalcdf}(14.50, 10^{99}, 14.31, 0.12) = 0{,}056...$
$P(X \geq 10) = 1 - P(X \leq 9) = 1 - \text{binomcdf}(100, p, 9) \approx 0{,}057.$

51b $p = \text{normalcdf}(14.21, 14.41, 14.31, 0.12) = 0{,}595...$
$P(X \geq 20) = 1 - P(X \leq 19) = 1 - \text{binomcdf}(n, p, 19) > 0{,}95$ (n geheel $\Rightarrow$ TABLE).
TABLE geeft $n \geq 42$. Ds steekproef bestaat uit minstens 42 moeren.

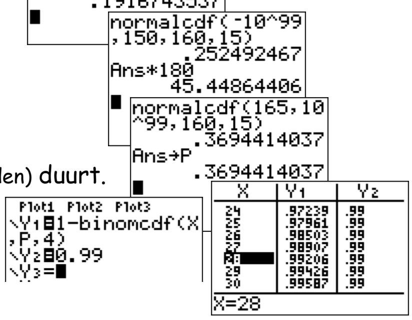


52a R is het aantal instellingen dat langer dan 180 seconden (= 3 minuten) duurt.
$p = \text{normalcdf}(180, 10^{99}, 160, 15) = 0{,}091...$ (2 minuten en 40 seconden = 160 seconden)
$P(R \geq 10) = 1 - P(R \leq 9) = 1 - \text{binomcdf}(80, p, 9) \approx 0{,}192.$



52b X is het aantal instellingen dat minder dan 150 seconden (= $2\frac{1}{2}$ minuut) duurt.
$p = \text{normalcdf}(-10^{99}, 150, 160, 15) = 0{,}252...$
Dus naar verwachting duren $p \cdot 180 \approx 45$ handelingen minder dan $2\frac{1}{2}$ minuut.

52c Y is het aantal instellingen dat meer dan 165 seconden (= 2 minuten en 45 seconden) duurt.
$p = \text{normalcdf}(165, 10^{99}, 160, 15) = 0{,}369...$
$P(Y \geq 5) = 1 - P(Y \leq 4) = 1 - \text{binomcdf}(n, p, 4) > 0{,}99$ (n geheel $\Rightarrow$ TABLE) $\Rightarrow n \geq 28.$
De werknemer moet minstens 28 remmen instellen.

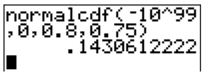


53a X normaal verdeeld $\Rightarrow -X$ is normaal verdeeld.

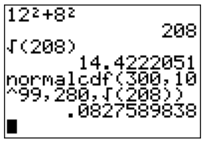
53b $\mu_{-X} = \mu_X$ (zie de post-it naast de opgave).

53c $\sigma_{-X} = \sigma_X$ (zie de post-it naast de opgave).

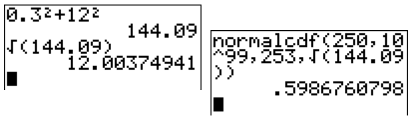
54 $V = M - B$ is normaal verdeeld met $\mu = 7,8 - 7 = 0,8$ (mm) en $\sigma = \sqrt{0,6^2 + 0,45^2} = 0,75$ (mm).
De bout is te dik als $M < B \Rightarrow V = M - B < 0$.
$P(V < 0) = \text{normalcdf}(-10^{99}, 0, 0.8, 0.75) \approx 0,143$.



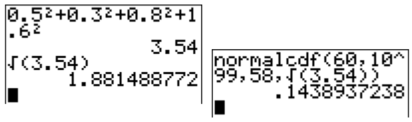
55 De totale afhandelingstijd $T = X + Y$ is normaal verdeeld met
$\mu_T = 170 + 110 = 280$ (sec) en $\sigma_T = \sqrt{12^2 + 8^2} = \sqrt{208}$ (sec). (5 minuten zijn 300 seconden)
$P(T > 300) = \text{normalcdf}(300, 10^{99}, 280, \sqrt{208}) \approx 0,083$. Dit is 8,3%.



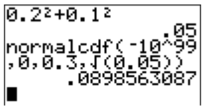
56 Het brutogewicht $B = X + Y$ is normaal verdeeld met
$\mu_B = 5 + 248 = 253$ (gram) en $\sigma_B = \sqrt{0,3^2 + 12^2} = \sqrt{144,09}$ (gram).
$P(B > 250) = \text{normalcdf}(250, 10^{99}, 253, \sqrt{144,09}) \approx 0,599$. Dit is 59,9%.



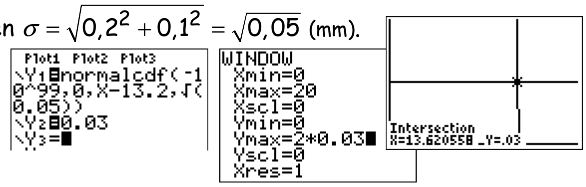
57 De totale afhandelingstijd T is normaal verdeeld met
$\mu = 12 + 8 + 20 + 18 = 58$ (sec) en $\sigma = \sqrt{0,5^2 + 0,3^2 + 0,8^2 + 1,6^2} = \sqrt{3,54}$ (sec).
$P(T > 60) = \text{normalcdf}(60, 10^{99}, 58, \sqrt{3,54}) \approx 0,144$. Dit is 14,4%.



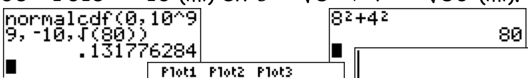
58a $V = M - B$ is normaal verdeeld met $\mu = 13,5 - 13,2 = 0,3$ (mm) en $\sigma = \sqrt{0,2^2 + 0,1^2} = \sqrt{0,05}$ (mm).
De bout is te dik als $M < B \Rightarrow V = M - B < 0$.
$P(V < 0) = \text{normalcdf}(-10^{99}, 0, 0.3, \sqrt{0.05}) \approx 0,090$. Dus in 9,0% van de gevallen is de bout te dik.



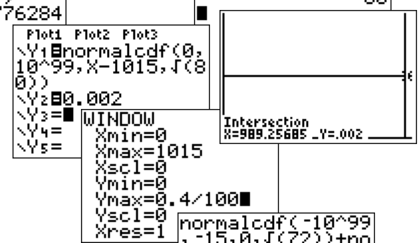
58b $V = M - B$ is normaal verdeeld met $\mu = \mu_M - 13,2$ (mm) en $\sigma = \sqrt{0,2^2 + 0,1^2} = \sqrt{0,05}$ (mm).
De bout is te dik als $M < B \Rightarrow V = M - B < 0$.
$P(V < 0) = \text{normalcdf}(-10^{99}, 0, \mu_M - 13,2, \sqrt{0.05}) \leq 0,03$.
Intersect geeft $\mu_M \geq 13,62$ (mm).



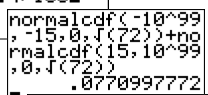
59a Er gaat limonade verloren als de fles te klein is $\Rightarrow Y > X \Rightarrow Y - X > 0$.
De verloren hoeveelheid $Y - X$ is normaal verdeeld met $\mu = 1005 - 1015 = -10$ (ml) en $\sigma = \sqrt{8^2 + 4^2} = \sqrt{80}$ (ml).
$P(Y - X > 0) = \text{normalcdf}(0, 10^{99}, -10, \sqrt{80}) \approx 0,132$.



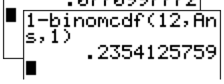
59b De verloren hoeveelheid $Y - X$ is normaal verdeeld
met $\mu = \mu_Y - 1015$ (ml) en $\sigma = \sqrt{8^2 + 4^2} = \sqrt{80}$ (ml).
$P(Y - X > 0) = \text{normalcdf}(0, 10^{99}, \mu_Y - 1015, \sqrt{80}) \leq 0,002 \Rightarrow \mu_Y \approx 989,3$ (ml).



60a Het lengteverschil V is normaal verdeeld met
$\mu = 178 - 178 = 0$ (cm) en $\sigma = \sqrt{6^2 + 6^2} = \sqrt{72}$ (cm).
$P(V < -15 \text{ of } V > 15) = \text{normalcdf}(-10^{99}, -15, 0, \sqrt{72}) + \text{normalcdf}(15, 10^{99}, 0, \sqrt{72}) \approx 0,077$.



60b T is het aantal tweetallen met onderling lengteverschil meer dan 15 cm.
$P(T \geq 2) = 1 - P(T \leq 1) = 1 - \text{binomcdf}(12, p, 1) \approx 0,235$.



61a Niet juist, want X is een geheel getal en dan is $P(X < 4) = P(X \leq 3)$.

61b Wel juist, want bij gewichten Y is $Y \leq 4$ hetzelfde als $Y < 4$.

62 Continu zijn 62ach (de andere zijn discreet).

63a $P(X \leq 10) \approx P(Y \leq 10,5)$.

63b $P(X < 12) = P(X \leq 11) \approx P(Y \leq 11,5)$.

63c $P(X > 18) = 1 - P(X \leq 18) \approx 1 - P(Y \leq 18,5)$.

63d $P(X \geq 8) = 1 - P(X \leq 7) \approx 1 - P(Y \leq 7,5)$.

63e $P(6 \leq X \leq 10) = P(X \leq 10) - P(X \leq 5) \approx P(Y \leq 10,5) - P(Y \leq 5,5)$.

63f $P(8 < X < 20) = P(X \leq 19) - P(X \leq 8) \approx P(Y \leq 19,5) - P(Y \leq 8,5)$.

63g $P(X \leq 6 \text{ of } X \geq 8) = P(X \leq 6) + 1 - P(X \leq 7) \approx P(Y \leq 6,5) + 1 - P(Y \leq 7,5)$.

63h $P(X = 10) = P(X \leq 10) - P(X \leq 9) \approx P(Y \leq 10,5) - P(Y \leq 9,5)$.

64a $P(X \le 28) \approx P(Y \le 28{,}5) = \text{normalcdf}(-10^{99}, 28.5, 35.2, 6.9) \approx 0{,}166.$

64b $P(X \ge 38) \approx P(Y \ge 37{,}5) = \text{normalcdf}(37.5, 10^{99}, 35.2, 6.9) \approx 0{,}369.$

64c $P(X = 33) \approx P(32{,}5 \le Y \le 33{,}5) = \text{normalcdf}(32.5, 33.5, 35.2, 6.9) \approx 0{,}055.$

64d $P(30 \le X \le 60) \approx P(29{,}5 \le Y \le 60{,}5) = \text{normalcdf}(29.5, 60.5, 35.2, 6.9) \approx 0{,}795.$

64e $P(X < 45) = P(X \le 44) \approx P(Y \le 44{,}5) = \text{normalcdf}(-10^{99}, 44.5, 35.2, 6.9) \approx 0{,}911.$

64f $P(X > 40) = P(X \ge 41) \approx P(Y \ge 40{,}5) = \text{normalcdf}(40.5, 10^{99}, 35.2, 6.9) \approx 0{,}221.$

```
normalcdf(-10^99,28.5,35.2,6.9)
        .165770525
normalcdf(37.5,10^99,35.2,6.9)
        .3694414037
normalcdf(32.5,33.5,35.2,6.9)
        .0549091363
normalcdf(29.5,60.5,35.2,6.9)
        .7954997763
normalcdf(-10^99,44.5,35.2,6.9)
        .9111427769
normalcdf(40.5,10^99,35.2,6.9)
        .2212090825
```

65a $P(X < 20) = P(X \le 19) \approx P(Y \le 19{,}5) = \text{normalcdf}(-10^{99}, 19.5, 28.2, 4.3) \approx 0{,}022.$ Dit is 2,2%.

65b $P(X = 30) \approx P(29{,}5 \le Y \le 30{,}5) = \text{normalcdf}(29.5, 30.5, 28.2, 4.3) \approx 0{,}085.$

65c $P(X > 25) = P(X \ge 26) \approx P(Y \ge 25{,}5) = \text{normalcdf}(25.5, 10^{99}, 28.2, 4.3) \approx 0{,}735.$

```
normalcdf(-10^99,19.5,28.2,4.3)
normalcdf(29.5,30.5,28.2,4.3)
        .0848368957
normalcdf(25.5,10^99,28.2,4.3)
        .7349676219
```

66a $p = P(X > 12) = P(X \ge 13) \approx P(Y \ge 12{,}5) = \text{normalcdf}(12.5, 10^{99}, 9.8, 3.6) \approx 0{,}227.$

66b $P(X = 10) \approx P(9{,}5 \le Y \le 10{,}5) = \text{normalcdf}(9.5, 10.5, 9.8, 3.6) \approx 0{,}110.$

66c Z is het aantal bladzijden waarop het woordje 'zie' meer dan 12 keer (zie 66a) voorkomt.
$P(Z \ge 2) = 1 - P(Z \le 1) = 1 - \text{binomcdf}(16, p\text{(zie 66a)}, 1) \approx 0{,}907.$

```
normalcdf(12.5,10^99,9.8,3.6)
        .2266272794
normalcdf(9.5,10.5,9.8,3.6)
        .1102928554
1-binomcdf(16,X,1)
        .9068405121
```

67a $\mu_S = 30 + 30 + 30 + 30 = 4 \cdot 30 = 120$ (min) en $\sigma_S = \sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2} = \sqrt{4 \cdot 5^2} = \sqrt{4} \cdot \sqrt{5^2} = \sqrt{4} \cdot 5 = 2 \cdot 5 = 10$ (min).

67b $P(X \ge 135) = \text{normalcdf}(135, 10^{99}, 120, 10) \approx 0{,}067.$

```
normalcdf(135,10^99,120,10)
        .0668072287
```

68a S, de dikte van 20 trottoirtegels samen, is normaal verdeeld met
$\mu_S = 20 \cdot 5 = 100$ (mm) en $\sigma_S = \sqrt{20} \cdot 0{,}5 = 0{,}5\sqrt{20}$ (mm).
$p = P(S > 105) = \text{normalcdf}(105, 10^{99}, 100, 0.5\sqrt{20}) \approx 0{,}013.$

68b Y, het aantal stapels dat niet in een doos past is binom(12, p).
$P(Y \ge 2) = 1 - P(Y \le 1) = 1 - \text{binomcdf}(12, p, 1) \approx 0{,}010.$

```
normalcdf(105,10^99,100,0.5√(20))
        .0126736174
1-binomcdf(12,Ans,1)
        .0097425694
```

69a $\text{normalcdf}(-10^{99}, 20, 25, 3) \approx 0{,}048.$

```
normalcdf(-10^99,20,25,3)
        .0477903304
```

69b S, het gewicht van de koeken samen, is normaal verdeeld met
$\mu_S = 6 \cdot 25 = 150$ (gram) en $\sigma_S = \sqrt{6} \cdot 3 = 3\sqrt{6}$ (gram).
$p = P(S < 140) = \text{normalcdf}(-10^{99}, 140, 150, 3\sqrt{6}) \approx 0{,}087.$

69c K, het aantal koeken dat meer dan 140 gram weegt, is binom(20, p).
$P(K > 2) = 1 - P(K \le 2) = 1 - \text{binomcdf}(20, p, 2) \approx 0{,}249.$

```
normalcdf(-10^99,140,150,3√(6))
        .0867841419
1-binomcdf(20,Ans,2)
        .2487532552
```

70 T, het gewicht van een krat met 12 flessen mineraalwater, is normaal verdeeld met
$\mu_T = 12 \cdot 1{,}5 + 2 = 20$ (kg) en $\sigma_T = \sqrt{12 \cdot 0{,}05^2 + 0{,}3^2} = \sqrt{0{,}12}$ (kg).
$P(T > 20{,}5) = \text{normalcdf}(20.5, 10^{99}, 20, \sqrt{0.12}) \approx 0{,}074.$

```
√(12*0.05²+0.3²)
        .3464101615
12*0.05²+0.3²
        .12
normalcdf(20.5,10^99,20,√(0.12))
        .074457379
```

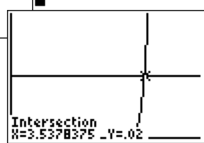
71a S, de tijd van 6 ronden samen, is normaal verdeeld met $\mu_S = 6 \cdot 4 = 24$ (min) en $\sigma_S = \sqrt{6} \cdot \frac{45}{60} = \frac{3}{4}\sqrt{6}$ (min).
$p = P(S > 25) = \text{normalcdf}(25, 10^{99}, 24, \frac{3}{4}\sqrt{6}) = 0{,}293...$
Naar verwachting wordt de beschikbare tijd $n \cdot p = 50p \approx 15$ keer per jaar overschreden.

```
normalcdf(25,10^99,24,3/4√(6))
        .2931068111
Ans*50
        14.65534056
```

71b S, de tijd van 6 ronden samen, is normaal verdeeld met
$\mu_S = 6 \cdot \mu_X$ (min) en $\sigma_S = \sqrt{6} \cdot \frac{45}{60} = \frac{3}{4}\sqrt{6}$ (min).
Er moet nu gelden: $P(S > 25) = \text{normalcdf}(25, 10^{99}, 6\mu_X, \frac{3}{4}\sqrt{6}) \le \frac{1}{50}.$
Intersect geeft $\mu_X \approx 3{,}538$ (min).
Dit is afgerond 3 minuten en 32 seconden.

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1=normalcdf(25,10^99,6X,3/4√(6))
\Y2=1/50
\Y3=
\Y4=
\Y5=
```

```
WINDOW
 Xmin=0
 Xmax=5
 Xscl=0
 Ymin=0
 Ymax=2/50
 Yscl=0
 Xres=1
```




```
X-3
        .5378374815
Ans*60
        32.27024889
```

72a $P(X < 25 \text{ of } X > 35) = 1 - P(25 \le X \le 35) = 1 - \text{normalcdf}(25, 35, 30, 4) \approx 0{,}211.$

```
1-normalcdf(25,35,30,4)
        .2112996779
```

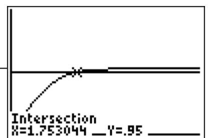
72b $\overline{X}$ is normaal verdeeld met $\mu_{\overline{X}} = 30$ en $\sigma_{\overline{X}} = \frac{4}{\sqrt{20}}.$
$P(\overline{X} < 25 \text{ of } \overline{X} > 35) = 1 - \text{normalcdf}(25, 35, 30, 4/\sqrt{20}) \approx 2 \cdot 10^{-8} \approx 0{,}000.$

```
1-normalcdf(25,35,30,4/√(20))
        2.274488E-8
```

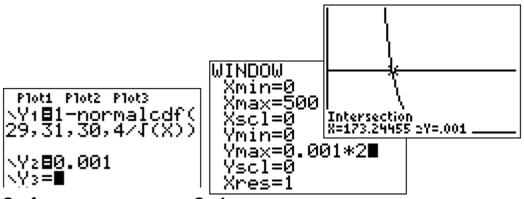
72c $P(30 - a < \overline{X} < 30 + a) = \text{normalcdf}(30 - a, 30 + a, 30, \frac{4}{\sqrt{20}}) = 0{,}95.$
Intersect geeft $a \approx 1{,}75.$

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1=normalcdf(30-X,30+X,30,4/√(20))
\Y2=0.95
\Y3=
```

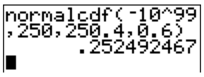
```
WINDOW
 Xmin=0
 Xmax=5
 Xscl=0
 Ymin=0
 Ymax=2*0.95
 Yscl=0
 Xres=1
```



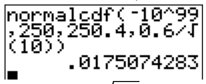
72d $P(\overline{X} < 29 \text{ of } \overline{X} > 31) = 1 - \text{normalcdf}(29,31,30,4/\sqrt{n}) < 0{,}001$ (n geheel).
Intersect (TABLE blijkt lang bladeren) geeft $n \geq 174$.



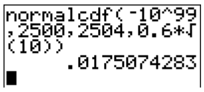
73a X, het gewicht van een pakje boter, is normaal verdeeld met $\mu = 250{,}4$ (gram) en $\sigma = 0{,}6$ (gram).
$P(X < 250) = \text{normalcdf}(-10^{99},250,250.4,0.6) \approx 0{,}252$.
Dus 25% van de pakjes weegt minder dan 250 gram.



73b $\overline{X}$, het gemiddelde gewicht van een pakje boter, is normaal verdeeld met $\mu_{\overline{X}} = 250{,}4$ (gram) en $\sigma_{\overline{X}} = \frac{0{,}6}{\sqrt{10}}$ (gram).
$P(\overline{X} < 250) = \text{normalcdf}(-10^{99},250,250.4,0.6/\sqrt{10}) \approx 0{,}018$.
Dus 1,8% van de dozen heeft een gemiddeld gewicht per pakje van minder dan 250 gram.

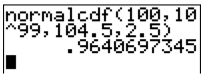


73c I, het gewicht van de inhoud van een doos, is normaal verdeeld met $\mu_I = 250{,}4 \cdot 10$ (gram) en $\sigma_I = \sqrt{10} \cdot 0{,}6$ (gram).
$P(I < 2500) = \text{normalcdf}(-10^{99},2500,2504,0.6\sqrt{10}) \approx 0{,}018$.
Dus 1,8% van de dozen heeft een inhoud van minder dan 2500 gram.

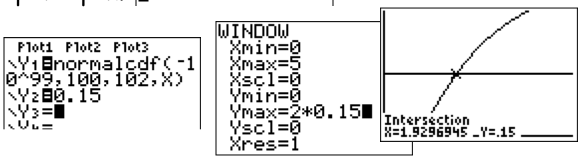


73d Bij een gemiddeld gewicht per pakje van minder dan 250 gram weegt de inhoud van een doos (10 pakjes boter bij elkaar) minder dan 2500 gram.

74 $\overline{X}$, het gemiddelde gewicht van een koek, is normaal verdeeld met $\mu_{\overline{X}} = 104{,}5$ (gram) en $\sigma_{\overline{X}} = \frac{10}{\sqrt{16}} = \frac{10}{4} = 2{,}5$ (gram).
$P(\overline{X} \geq 100) = \text{normalcdf}(100,10^{99},104.5,2.5) \approx 0{,}964$.
Dus 96,4% van de pakken zal voldoen aan de mededeling op het pak.

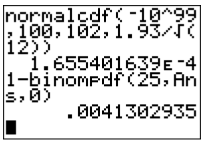


75a X is de vulinhoud van een literfles (in cl).
$P(X < 100) = 0{,}15 \Rightarrow \text{normalcdf}(-10^{99},100,102,\sigma) = 0{,}15$.
Intersect geeft $\sigma \approx 1{,}93$ (cl).

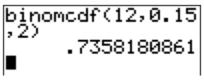


75b $\overline{X}$, de gemiddelde vulinhoud van een fles in een krat, is normaal verdeeld met $\mu_{\overline{X}} = 102$ (cl) en $\sigma_{\overline{X}} = \frac{1{,}93}{\sqrt{12}}$ (cl).
$p = P(\overline{X} < 100) = \text{normalcdf}(-10^{99},100,102,1.93/\sqrt{12}) \approx 0{,}0002$.

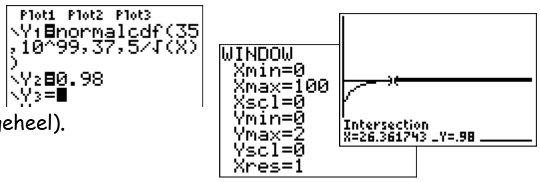
75c K is het het aantal kratten met gemiddelde vulinhoud per fles minder dan 100 cl.
$P(K \geq 1) = 1 - P(K < 1) = 1 - P(K = 0) = 1 - \text{binompdf}(25,p,0) \approx 0{,}004$.



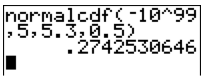
75d F is het het aantal flessen met vulinhoud minder dan 100 cl.
$P(F \leq 2) = \text{binomcdf}(12,0.15,2) \approx 0{,}736$.



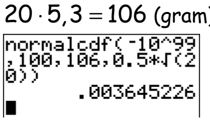
76 $\overline{X}$, het gemiddelde gewicht van een bonbon in de doos, is normaal verdeeld met $\mu_{\overline{X}} = 37$ (gram) en $\sigma_{\overline{X}} = \frac{5}{\sqrt{n}}$ (gram).
$P(\overline{X} \geq 35) > 0{,}98 \Rightarrow \text{normalcdf}(35,10^{99},37,5/\sqrt{n}) > 0{,}98$ (n geheel).
Intersect geeft $n \geq 27$.



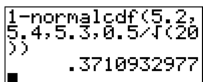
77a X is het gewicht van een theezakje (in gram).
$P(X < 5) = \text{normalcdf}(-10^{99},5,5.3,0.5) \approx 0{,}274$.



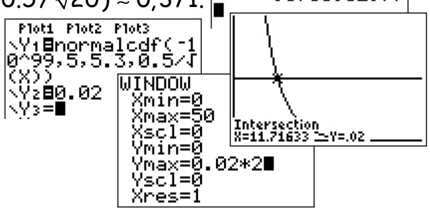
77b T, het gewicht van een pakje, is normaal verdeeld met $\mu_T = 20 \cdot 5{,}3 = 106$ (gram) en $\sigma_T = \sqrt{20} \cdot 0{,}5$ (gram).
$P(T < 100) = \text{normalcdf}(-10^{99},100,106,0.5 \cdot \sqrt{20}) \approx 0{,}004$.



77c $\overline{X}$, het gemiddelde gewicht van een theezakje in een pakje, is normaal verdeeld met $\mu_{\overline{X}} = 5{,}3$ (gram) en $\sigma_{\overline{X}} = \frac{0{,}5}{\sqrt{20}}$ (gram).
$P(\overline{X} < 5{,}2 \text{ of } X > 5{,}4) = 1 - P(5{,}2 \leq X \leq 5{,}4) = 1 - \text{normalcdf}(5.2,5.4,5.3,0.5/\sqrt{20}) \approx 0{,}371$.



77d $P(\overline{X} < 5) \leq 0{,}02 \Rightarrow \text{normalcdf}(-10^{99},5,5.3,0.5/\sqrt{n}) = 0{,}02$ (n geheel).
Intersect geeft $n \geq 12$.



Opdracht 68 tot en met 73 zijn alleen online te maken (eventueel overslaan).

78a *

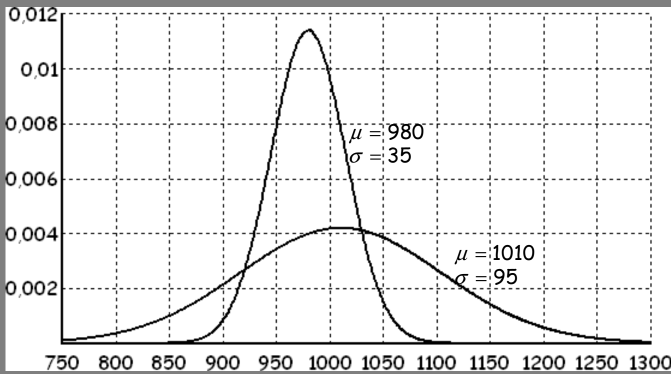
78b Lees af: Kans rechts $= 0{,}0062 \Rightarrow 0{,}6\%$.

78c Lees af: Kans midden $= 0{,}8664 \Rightarrow 86{,}6\%$.

78d Lees af: Kans links $= 0{,}9599 \approx 0{,}960$.

78e Lees af: Kans links $= 0{,}1056 \Rightarrow 10{,}6\%$ van de pakken.

78f Lees af: Kans staart $= 0{,}4533 \Rightarrow 45{,}3\%$.



79a Zie de verschillen in grafiek hiernaast.

79b Merk A: $P(X \leq 950) = 0{,}2638 \Rightarrow P(X \geq 950) = 0{,}7362$.
Merk B: $P(X \leq 950) = 0{,}1957 \Rightarrow P(X \geq 950) = 0{,}8043$.
Merk B geniet dus de voorkeur (want $0{,}8043 > 0{,}7362$).

80a $\mu = 500$, Grens $= 495$ en Kans links $= 0{,}10$ geeft $\sigma = 3{,}9015 \Rightarrow \sigma \approx 3{,}9$ (gram).

80b $\mu = 500$, Linkergrens $= 493$, Rechtergrens $= 507$ en Kans staart $= 0{,}025$ geeft $\sigma = 3{,}5715 \Rightarrow \sigma \approx 3{,}6$ (gram).

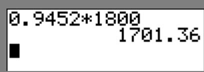
81a *

81b Lees af in de tabel: bij score 55 is de opp. links $= 0{,}066807 \Rightarrow 6{,}7\%$ van de scores is lager dan 55.
Lees af in de tabel: bij score 72 is de opp. rechts $= 0{,}091211 \Rightarrow 9{,}1\%$ van de scores is hoger dan 72.

81c Lees af in de tabel: opp. links $= 0{,}203328$ bij de score 59 $\Rightarrow$ je valt af bij scores tot en met 58.

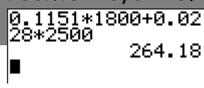
82a Zie de tabel op het blad hiernaast.

82b Zie de grafiek op het blad hiernaast.



82c Lees af in de tabel: bij 71 kg is bij de mannen opp. rechts $= 0{,}9452 \Rightarrow 0{,}9452 \cdot 1800 \approx 1700$ mannen.

82d Lees af in de tabel: bij 85 kg is bij de mannen opp. rechts $= 0{,}1151$ en bij de vrouwen is opp. rechts $= 0{,}0228$.
Dat zijn dus $0{,}1151 \cdot 1800 + 0{,}0228 \cdot 2500 \approx 264$ personen.



82a

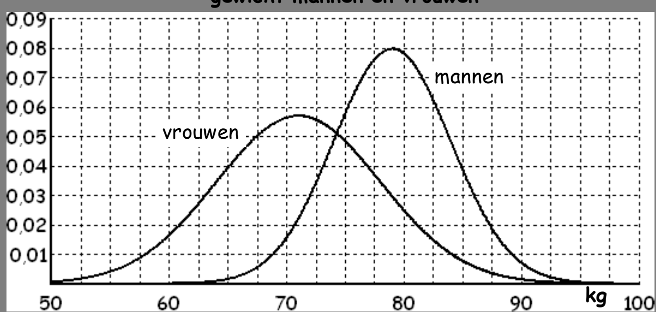
gewicht in kg						
	Mannen			vrouwen		
gewicht in kg	hoogte kromme	oppervlakte links	oppervlakte rechts	hoogte kromme	oppervlakte links	oppervlakte rechts
50	0,0000	0,0000	1,0000	0,0006	0,0013	0,9987
51	0,0000	0,0000	1,0000	0,0010	0,0021	0,9979
52	0,0000	0,0000	1,0000	0,0014	0,0033	0,9967
53	0,0000	0,0000	1,0000	0,0021	0,0051	0,9949
54	0,0000	0,0000	1,0000	0,0030	0,0076	0,9924
55	0,0000	0,0000	1,0000	0,0042	0,0111	0,9889
56	0,0000	0,0000	1,0000	0,0057	0,0161	0,9839
57	0,0000	0,0000	1,0000	0,0077	0,0228	0,9772
58	0,0000	0,0000	1,0000	0,0102	0,0316	0,9684
59	0,0000	0,0000	1,0000	0,0131	0,0432	0,9568
60	0,0001	0,0001	0,9999	0,0166	0,0580	0,9420
61	0,0001	0,0002	0,9998	0,0205	0,0766	0,9234
62	0,0002	0,0003	0,9997	0,0249	0,0993	0,9007
63	0,0005	0,0007	0,9993	0,0297	0,1265	0,8735
64	0,0009	0,0013	0,9987	0,0346	0,1587	0,8413
65	0,0016	0,0026	0,9974	0,0395	0,1957	0,8043
66	0,0027	0,0047	0,9953	0,0442	0,2375	0,7625
67	0,0045	0,0082	0,9918	0,0484	0,2839	0,7161
68	0,0071	0,0139	0,9861	0,0520	0,3341	0,6659
69	0,0108	0,0228	0,9772	0,0547	0,3875	0,6125
70	0,0158	0,0359	0,9641	0,0564	0,4432	0,5568
71	0,0222	0,0548	0,9452	0,0570	0,5000	0,5000
72	0,0299	0,0808	0,9192	0,0564	0,5568	0,4432
73	0,0388	0,1151	0,8849	0,0547	0,6125	0,3875
74	0,0484	0,1587	0,8413	0,0520	0,6659	0,3341
75	0,0579	0,2119	0,7881	0,0484	0,7161	0,2839
76	0,0666	0,2743	0,7257	0,0442	0,7625	0,2375
77	0,0737	0,3446	0,6554	0,0395	0,8043	0,1957
78	0,0782	0,4207	0,5793	0,0346	0,8413	0,1587
79	0,0798	0,5000	0,5000	0,0297	0,8735	0,1265
80	0,0782	0,5793	0,4207	0,0249	0,9007	0,0993
81	0,0737	0,6554	0,3446	0,0205	0,9234	0,0766
82	0,0666	0,7257	0,2743	0,0166	0,9420	0,0580
83	0,0579	0,7881	0,2119	0,0131	0,9568	0,0432
84	0,0484	0,8413	0,1587	0,0102	0,9684	0,0316
85	0,0388	0,8849	0,1151	0,0077	0,9772	0,0228
86	0,0299	0,9192	0,0808	0,0057	0,9839	0,0161
87	0,0222	0,9452	0,0548	0,0042	0,9889	0,0111
88	0,0158	0,9641	0,0359	0,0030	0,9924	0,0076
89	0,0108	0,9772	0,0228	0,0021	0,9949	0,0051
90	0,0071	0,9861	0,0139	0,0014	0,9967	0,0033
91	0,0045	0,9918	0,0082	0,0010	0,9979	0,0021
92	0,0027	0,9953	0,0047	0,0006	0,9987	0,0013
93	0,0016	0,9974	0,0026	0,0004	0,9992	0,0008
94	0,0009	0,9987	0,0013	0,0003	0,9995	0,0005
95	0,0005	0,9993	0,0007	0,0002	0,9997	0,0003
96	0,0002	0,9997	0,0003	0,0001	0,9998	0,0002
97	0,0001	0,9998	0,0002	0,0001	0,9999	0,0001
98	0,0001	0,9999	0,0001	0,0000	0,9999	0,0001
99	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000
100	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000

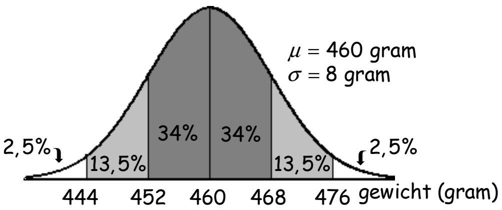
82c

gewicht g in kg	mannen $< g$ kg	vrouwen $< g$ kg	personen $< g$ kg
50	0	3	3
51	0	5	5
52	0	8	8
53	0	13	13
54	0	19	19
55	0	28	28
56	0	40	40
57	0	57	57
58	0	79	79
59	0	108	108
60	0	145	145
61	0	191	192
62	1	248	249
63	1	316	318
64	2	397	399
65	5	489	494
66	8	594	602
67	15	710	724
68	25	835	860
69	41	969	1010
70	65	1108	1173
71	99	1250	1349
72	145	1392	1537
73	207	1531	1738
74	286	1665	1950
75	381	1790	2172
76	494	1906	2400
77	620	2011	2631
78	757	2103	2861
79	900	2184	3084
80	1043	2252	3294
81	1180	2309	3488
82	1306	2355	3661
83	1419	2392	3811
84	1514	2421	3925
85	1593	2443	4036
86	1655	2460	4114
87	1701	2472	4174
88	1735	2481	4216
89	1759	2487	4246
90	1775	2492	4267
91	1785	2495	4280
92	1792	2497	4288
93	1795	2498	4293
94	1798	2499	4296
95	1799	2499	4298
96	1799	2500	4299
97	1800	2500	4300
98	1800	2500	4300
99	1800	2500	4300
100	1800	2500	4300

82b

gewicht mannen en vrouwen





Diagnostische toets

D1a 97,5% van de 750 potten $\Rightarrow$ 731 potten jam.

D1b 13,5% van de 750 potten $\Rightarrow$ 101 potten jam.

```
0.975*750
                731.25
0.135*750
                101.25
```

D2a Maak eerst de tabel hiernaast.
Zet de procenten uit boven de rechtergrens van de klassen.
Punten redelijk op een rechte lijn $\Rightarrow$ een normale verdeling.
Zie het normaal-waarschijnlijkheidspapier onder opgave D3.

klasse	freq.	cum. freq.	rel. cum. freq. (%)
$8-<9$	7	7	$7/380 \times 100 \approx 1,8$
$9-<10$	20	27	$27/380 \times 100 \approx 7,1$
$10-<11$	46	73	$73/380 \times 100 \approx 19,2$
$11-<12$	80	153	$153/380 \times 100 \approx 40,3$
$12-<13$	98	251	$251/380 \times 100 \approx 66,1$
$13-<14$	68	319	$319/380 \times 100 \approx 83,9$
$14-<15$	42	361	$361/380 \times 100 \approx 95,0$
$15-<16$	15	376	$376/380 \times 100 \approx 98,9$
$16-<17$	4	380	$380/380 \times 100 = 100$

D2b Lees af bij 50%: $\mu \approx 12,4$ en bij 86%: $\mu + \sigma \approx 14,0 \Rightarrow \sigma \approx 1,6$.

D3a opp. links van a is $\frac{1-0,75}{2} = 0,125$.
$a = \text{invNorm}(0.125,158,12) \approx 144,2$.

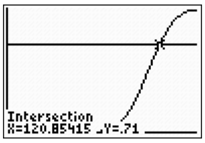
```
(1-0.75)/2
                  .125
invNorm(0.125,15
8,12)
           144.1958074
```

D3b normalcdf$(112,10^{99},\mu,16) = 0,71$ (intersect) $\Rightarrow \mu \approx 121$.

D3c normalcdf$(14,22,18,\sigma) = 0,74$ (intersect) $\Rightarrow \sigma \approx 3,55$.

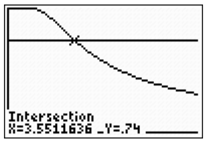
```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1■normalcdf(11
2,10^99,X,16)
\Y2■0.71
\Y3=
\Y4=
\Y5=
\Y6=
```

```
WINDOW
 Xmin=0
 Xmax=150
 Xscl=0
 Ymin=0
 Ymax=1
 Yscl=0
 Xres=1
```

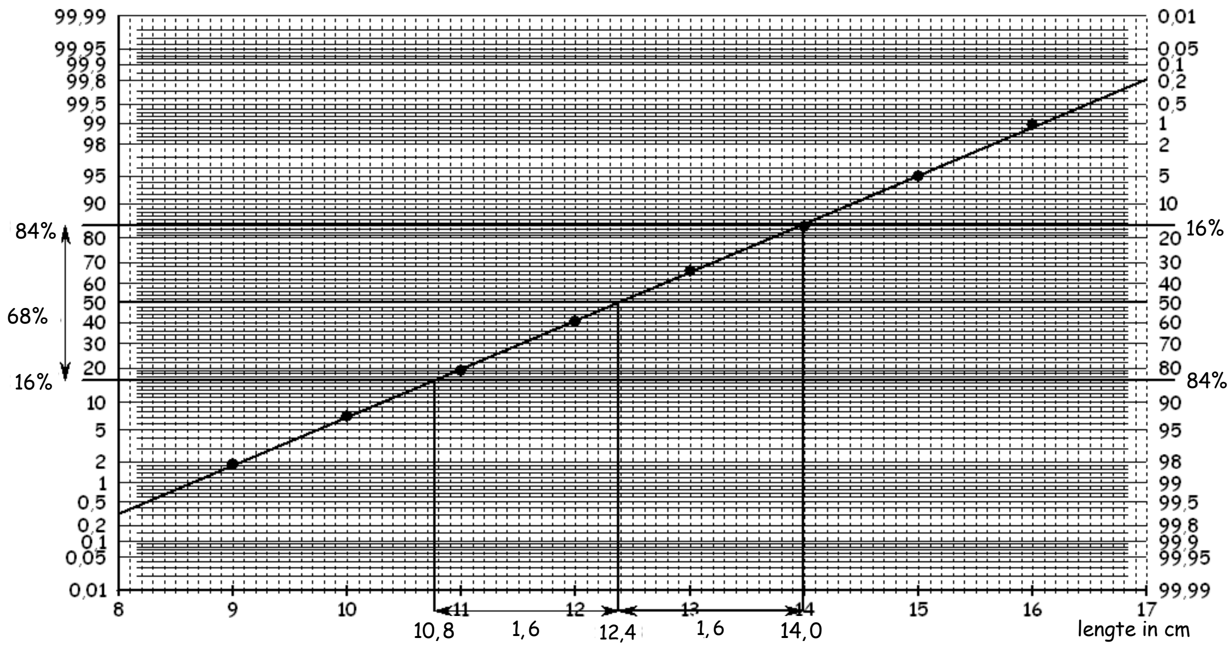



```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1■normalcdf(14
,22,18,X)
\Y2■0.74
\Y3=
\Y4=
\Y5=
\Y6=
```

```
WINDOW
 Xmin=0
 Xmax=10
 Xscl=0
 Ymin=0
 Ymax=1
 Yscl=0
 Xres=1
```



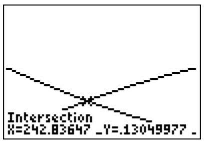
hoort bij D2a



D4 normalcdf$(230,a,220,35) =$ normalcdf$(a,260,220,35)$ (intersect) $\Rightarrow a \approx 242,8$.

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1■normalcdf(23
0,X,220,35)
\Y2■normalcdf(X,
260,220,35)
\Y3=
\Y4=
\Y5=
```

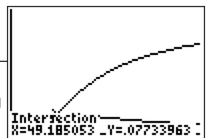
```
WINDOW
 Xmin=230
 Xmax=260
 Xscl=0
 Ymin=0
 Ymax=0.5
 Yscl=0
 Xres=1
```




```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1■normalcdf(-1
0^99,980,1050,X)

\Y2■normalcdf(98
0,1000,1050,X)
\Y3=
\Y4=
```

```
WINDOW
 Xmin=0
 Xmax=200
 Xscl=0
 Ymin=0
 Ymax=.5
 Yscl=0
 Xres=1
```



D5 normalcdf$(-10^{99},980,1050,\sigma) =$ normalcdf$(980,1000,1050,\sigma)$ (intersect) $\Rightarrow \sigma \approx 49$.

D6a normalcdf$(30000,10^{99},25000,2700) \approx 0,032$. Dus 3,2%.

D6b invNorm$(0.03,25000,2700) \approx 19\,920$ (uur).

```
normalcdf(30000,
10^99,25000,2700
)
          .0320234879
invNorm(0.03,250
00,2700)
          19921.85725
```

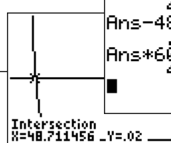
D7a normalcdf$(-10^{99},46,47,\frac{50}{60}) \approx 0,115$.

```
normalcdf(-10^99
,46,47,50/60)
          .1150697316
```

D7b normalcdf$(b,10^{99},47,\frac{50}{60}) = 0,02$ (intersect) $\Rightarrow b \approx 48,71$.
Of: invNorm$(0.98,47,\frac{50}{60}) \approx 48,71$.
Dat is (afgerond) 48 minuten en 43 seconden.

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1■normalcdf(X,
10^99,47,50/60)
\Y2■0.02
\Y3=
\Y4=
\Y5=
\Y6=
```

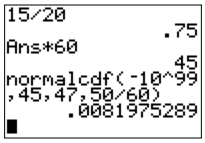
```
WINDOW
 Xmin=47
 Xmax=60
 Xscl=0
 Ymin=0
 Ymax=0.02*2
 Yscl=0
 Xres=1
```



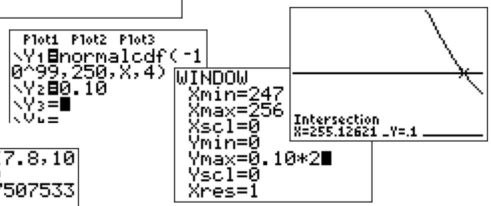

```
X
          48.71145627
Ans-48
          .7114562655
Ans*60
          42.68737593
```

```
invNorm(0.98,47,
50/60)
          48.71145743
Ans-48
          .7114574255
Ans*60
          42.68744553
```

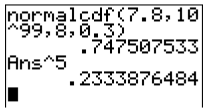
D7c Bij een gemiddelde snelheid van (meer dan) 20 $\frac{\text{km}}{\text{uur}}$ hoort
een tijd van (minder dan) $\frac{15}{20} = \frac{3}{4}$ uur. Dus (minder dan) 45 minuten.
normalcdf$(-10^{99}, 45, 47, \frac{50}{60}) \approx 0{,}008$. Dus in 0,8% van de gevallen.



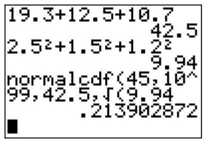
D8 normalcdf$(-10^{99}, 250, \mu, 4) = 0{,}10$ (intersect) $\Rightarrow \mu \approx 255{,}1$ (gram).



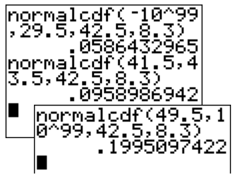
D9 $p =$ normalcdf$(7.8, 10^{99}, 8, 0.3) \approx 0{,}748$.
X is het aantal bouten langer dan 7,8 mm is binom$(5, p)$.
$P(X = 5) = p^5 \approx 0{,}233$.



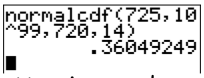
D10 T de totale productietijd is normaal verdeeld met
$\mu = 19{,}3 + 12{,}5 + 10{,}7 = 42{,}5$ (min) en $\sigma = \sqrt{2{,}5^2 + 1{,}5^2 + 1{,}2^2} = \sqrt{9{,}94}$ (min).
normalcdf$(45, 10^{99}, 42.5, \sqrt{9.94}) \approx 0{,}214$. Dus in 21,4% van de gevallen.



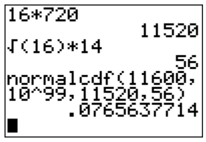
D11a $P(X < 30) = P(X \le 29) = P(Y \le 29{,}5) =$ normalcdf$(-10^{99}, 29.5, 42.5, 8.3) \approx 0{,}059$.
D11b $P(X = 42 \text{ of } X = 43) = P(41{,}5 \le Y \le 43{,}5) =$ normalcdf$(41.5, 43.5, 42.5, 8.3) \approx 0{,}096$.
D11c $P(X \ge 50) = P(Y \ge 49{,}5) =$ normalcdf$(49.5, 10^{99}, 42.5, 8.3) \approx 0{,}200$.



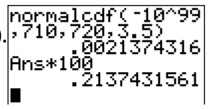
D12a normalcdf$(725, 10^{99}, 720, 14) \approx 0{,}360$.



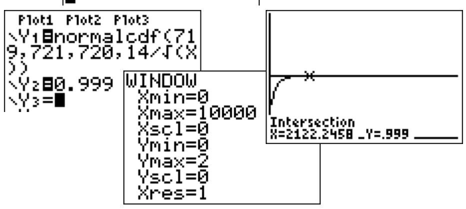
D12b T, het gewicht van de inhoud van de potten in een doos,
is normaal verdeeld met $\mu_T = 16 \cdot 720 = 11520$ (gram) en $\sigma_T = \sqrt{16} \cdot 14 = 4 \cdot 14 = 56$ (gram).
$P(T > 11600) =$ normalcdf$(11600, 10^{99}, 11520, 56) \approx 0{,}077$.



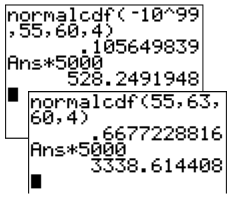
D12c $\overline{X}$, de gemiddelde gewicht van de inhoud per pot in een doos,
is normaal verdeeld met $\mu_{\overline{X}} = 720$ (gram) en $\sigma_{\overline{X}} = \frac{14}{\sqrt{16}} = \frac{14}{4} = 3{,}5$ (gram).
$P(\overline{X} < 710) =$ normalcdf$(-10^{99}, 710, 720, 3.5) \approx 0{,}002$. Dus 0,2%.



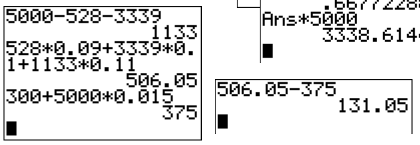
D12d $P(719 < \overline{X} < 721) =$ normalcdf$(719, 721, 720, \frac{14}{\sqrt{n}}) > 0{,}999$ (n geheel).
Intersect (of TABLE maar dan te lang bladeren) geeft dan $n \ge 2123$.



<u>Gemengde opgaven 4. De normale verdeling</u>



G37a normalcdf$(-10^{99},55,60,4) \approx 0{,}10565 \Rightarrow Ans \cdot 5000 \approx 528$ eieren behoren tot klasse K.
normalcdf$(55,63,60,4) \approx 0{,}66772 \Rightarrow Ans \cdot 5000 \approx 3339$ eieren behoren tot klasse M.



G37b $5000 - 528 - 3339 = 1133$ eieren behoren tot klasse G.
De opbrengst is $528 \cdot 0{,}09 + 3339 \cdot 0{,}10 + 1133 \cdot 0{,}11 = 506{,}05$ (€).
De kosten zijn $300 + 5000 \cdot 0{,}015 = 375{,}00$ (€).
De winst is $506{,}05 - 375{,}00 = 131{,}05$ (€).

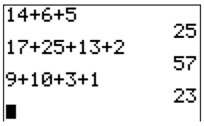
G37c Maak eerst de tabel hiernaast. (de frequentie 4900– < 4919 is 2)
Zet de procenten uit boven de rechtergrens van de klassen.
Punten redelijk op een rechte lijn $\Rightarrow$ een normale verdeling.
Zie het normaal-waarschijnlijkheidspapier onder opgave G38.

klasse	freq.	cum. freq.	rel. cum. freq. (%)
4900– < 4919	2	2	$2/90 \times 100 \approx 2{,}2$
4920– < 4939	5	7	$7/90 \times 100 \approx 7{,}8$
4940– < 4959	14	21	$21/90 \times 100 \approx 23{,}3$
4960– < 4979	23	44	$44/90 \times 100 \approx 48{,}9$
4980– < 4999	25	69	$69/90 \times 100 \approx 76{,}7$
5000– < 5019	15	84	$84/90 \times 100 \approx 93{,}3$
5020– < 5039	5	89	$89/90 \times 100 \approx 98{,}9$
5040– < 5059	1	90	$90/90 \times 100 = 100$

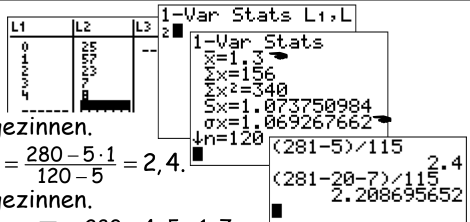
G37d Lees af bij 50%: $\mu \approx 4978$ en bij 86%: $\mu + \sigma \approx 5006 \Rightarrow \sigma \approx 28$.

G38a Optellen van de kolommen geeft de tabel:

aantal jongens	0	1	2	3	4
frequenties	25	57	23	7	8

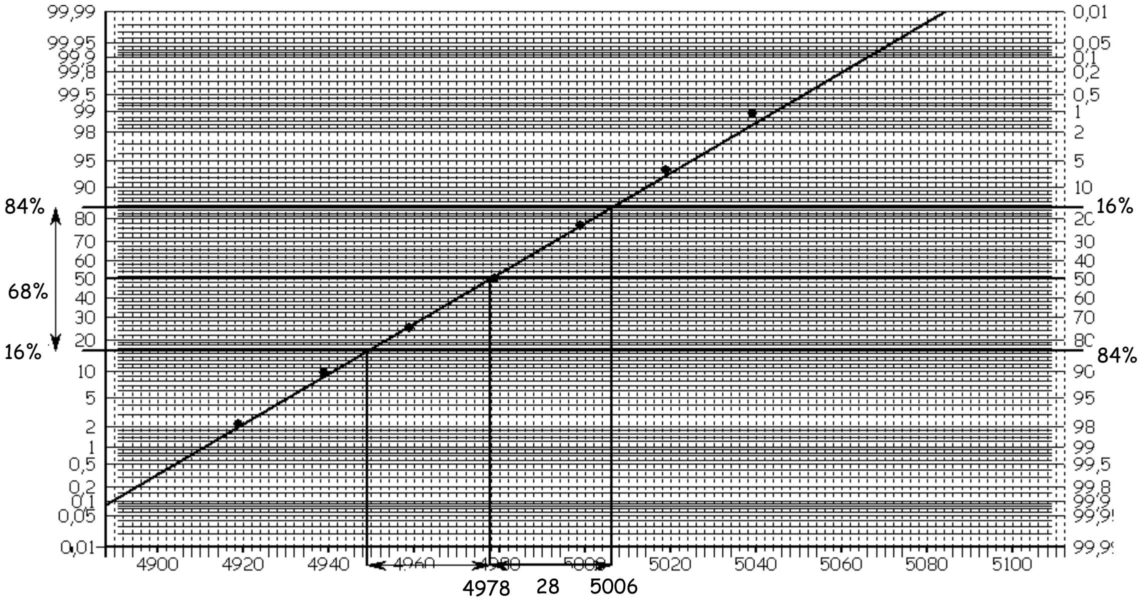


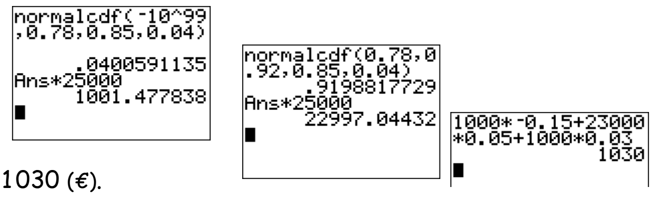
Maak lijsten op de GR. (in L_1 de aantallen jongens en in L_2 de frequenties)
1-Var Stats $L_1, L_2 \Rightarrow \overline{x} = 1{,}3$ en $\sigma \approx 1{,}1$.



G38b Het grootste gemiddelde als er 5 kinderen vertrekken uit de kleinste gezinnen.
De frequequentie 31 in L_2 wordt dan 26. Het grootste gemiddelde is $\overline{x} = \frac{280 - 5 \cdot 1}{120 - 5} = 2{,}4$.
Het kleinste gemiddelde als er 5 kinderen vertrekken uit de grootste gezinnen.
De frequequentie 4 en 1 in L_2 worden beiden 0. Het kleinste gemiddelde is $\overline{x} = \frac{280 - 4 \cdot 5 - 1 \cdot 7}{120 - 5} \approx 2{,}21$.
Dus het gemiddelde ligt tussen 2,21 en 2,4.

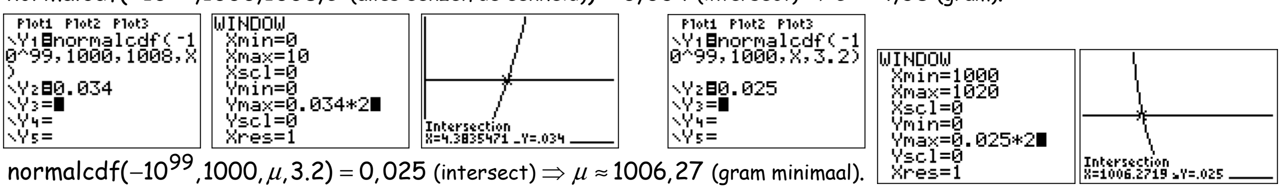
hoort bij G37c





G39 P(te dun) = normalcdf$(-10^{99},0.78,0.85,0.04) \approx 0{,}040$.
Dus $Ans \cdot 25000 \approx 1000$ plaatjes zijn te dun.
P(bruikbaar) = normalcdf$(0.78,0.92,0.85,0.04) \approx 0{,}920$.
Dus $Ans \cdot 25000 \approx 23000$ plaatjes zijn bruikbaar
en $25000 - 1000 - 23000 = 1000$ plaatjes zijn te dik.
De winst is $1000 \cdot -0{,}15 + 23000 \cdot 0{,}05 + 1000 \cdot 0{,}03 = 1030$ (€).

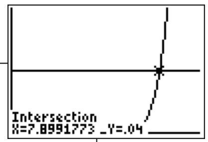
G40a normalcdf$(-10^{99},1000,1008,\sigma$ (alles eenzelfde eenheid)) = 0,034 (intersect) $\Rightarrow \sigma \approx 4{,}38$ (gram).



G40b normalcdf$(-10^{99},1000,\mu,3.2) = 0{,}025$ (intersect) $\Rightarrow \mu \approx 1006{,}27$ (gram minimaal).

G41a normalcdf$(-10^{99},50,77,13) \approx 0{,}019$.
Dus $Ans \cdot 12\,000 \approx 227$ rozen worden afgekeurd.

G41b In klasse I: normalcdf$(50,65,77,13) \cdot \frac{12000}{20} \approx 95$ bossen.
In klasse II: normalcdf$(65,80,77,13) \cdot \frac{12000}{20} \approx 248$ bossen.
In klasse III: normalcdf$(80,95,77,13) \cdot \frac{12000}{20} \approx 195$ bossen.
De veilingopbrengst is $95 \cdot 5 + 248 \cdot 7{,}50 + 195 \cdot 8{,}75 \approx 4\,000$ euro.

G42 $P(\text{levensduur} > 10) =$ normalcdf$(10,10^{99},\mu,1.2) = \frac{14}{350}$ (intersect) $\Rightarrow \mu \approx 7{,}90$ (uur).

$P(\text{levensduur} > 9) =$ normalcdf$(9,10^{99},\mu,1.2) \approx 0,$.
Van de 350 batterijen gaan er $350 \cdot Ans \approx 63$ langer mee dan 9 uur.

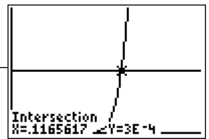
G43a normalcdf$(5,10^{99},3.6,0.7) \approx 0{,}023$.

G43b T, de totale tijd van een ronde,
is normaal verdeeld met $\mu_T = 16 \cdot 3{,}6 = 57{,}6$ (min) en $\sigma_T = \sqrt{16} \cdot 0{,}7 = 4 \cdot 0{,}7 = 2{,}8$ (min).
$P(T > 60{,}0) =$ normalcdf$(60,10^{99},57.6,2.8) \approx 0{,}196$.

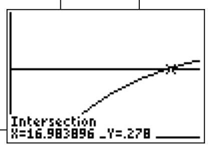
G43c $P(\text{alarm}) = 1 - P(\text{geen alarm}) = 1 - 0{,}55^5 \approx 0{,}950$. Dit is 95%.
Of S, het aantal sensoren dat afgaat, is binom(5,0.45).
$P(S \geq 1) = 1 - P(S < 1) = 1 - P(S = 0) = 1 -$ binompdf$(5,0.45,0) \approx 0{,}950$. Dit is 95%.

G43d Situatie 1: Er komen n sensoren bij.
$P(\text{alarm}) = 1 - P(\text{geen alarm}) = 1 - 0{,}55^{5+n} > 0{,}995$ (n geheel).
TABLE (of intersect) geeft $n \geq 4$.
Dit kost minimaal $4 \cdot 8\,000 = 32\,000$ (€).
Situatie 2: Er worden n sensoren vervangen.
$P(\text{alarm}) = 1 - P(\text{geen alarm}) = 1 - 0{,}55^{5-n} \cdot 0{,}20^n > 0{,}995$ (n geheel en $0 \leq n \leq 5$).
TABLE (of intersect) geeft $n \geq 3$.
Dit kost minimaal $3 \cdot 9\,000 = 27\,000$ (€).
Men moet minimaal 27 000 (€) uitgeven om aan de wens van de directie te voldoen.

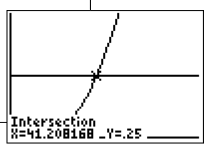
G44a normalcdf$(23.40,10^{99},23.25,0.10) \approx 0{,}067 \Rightarrow 6{,}7\%$.

G44b normalcdf$(-10^{99},25.75 - 0.40,25.75,\sigma) = \frac{3}{10000}$ (intersect) $\Rightarrow \sigma \approx 0{,}12$ (mm).


G45a $p =$ normalcdf$(-10^{99},200,180,12.8) \approx 0{,}941...$
$P(X = 4) =$ binompdf$(4,p,4)$ of $p^4 \approx 0{,}784$.

G45b normalcdf$(177,10^{99},167,\sigma) = 0{,}278$ (intersect) $\Rightarrow \sigma \approx 17{,}0$ (cm).


G46a normalcdf$(-10^{99},44.5,52,16) \approx 0{,}320$. Dit is 32,0%.

G46b normalcdf$(-10^{99},b,52,16) = 0{,}25$ (intersect) $\Rightarrow b \approx 41{,}2$.
Dus de cesuur is 41/42


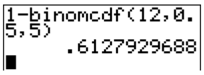
G46c 25%van 244 is $\frac{244}{4} = 61$.
Aflezen geeft de cesuur van 37/38, want de cumulatieve frequentie van 37 is 60.

G46d Vuistregel I: 68% ligt tussen $\mu - \sigma = 49 - 16{,}5 = 32{,}5$ en $\mu + \sigma = 49 + 16{,}5 = 65{,}5$.
$204 - 35 = 169$ kandidaten tussen $\mu - \sigma$ en $\mu + \sigma$. Dit is $\frac{169}{244} \times 100\% \approx 69{,}3\%$. Klopt redelijk.
Vuistregel II: 95% ligt tussen $\mu - 2\sigma = 49 - 33 = 16$ en $\mu + \sigma = 49 + 33 = 82$.
$236 - 3 = 233$ kandidaten tussen $\mu - 2\sigma$ en $\mu + 2\sigma$. Dit is $\frac{233}{244} \times 100\% \approx 95{,}5\%$. Klopt aardig.

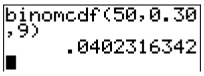
G47a $P(\text{tijrovende patiënt}) = P(X \geq 15) =$ normalcdf$(15,10^{99},10,4) \approx 0{,}1056...$
De huisarts verwacht $Ans \cdot 12 \approx 1{,}27$ tijdrovende patiënt tijdens het spreekuur.

G47b $a = P(\text{gemakkelijke patiënt}) = P(X \leq 5) =$ normalcdf$(-10^{99},5,10,4) \approx 0{,}1056...$
$b = P(\text{gewone patiënt}) = P(5 < X < 15) =$ normalcdf$(5,15,10,4) \approx 0{,}789...$
$P(\text{2 gemakkelijke patiënten en 10 gewone patiënten}) = \binom{10}{2} \cdot a^2 \cdot b^{10} \approx 0{,}07$.

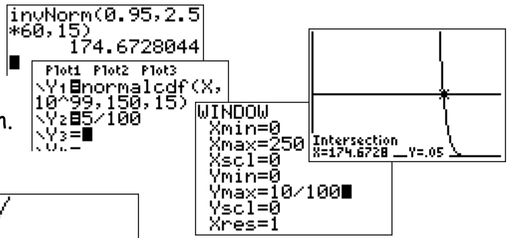
G47c $P(X > 10) = \text{normalcdf}(10,10^{99},10,4) \approx 0{,}5$. (de rechter helft van de klok)
Y, het aantal patiënten dat meer dan 10 minuten kost, is binom(12,0.5).
$P(Y \geq 6) = 1 - P(Y \leq 5) = 1 - \text{binomcdf}(12,0.5,5) \approx 0{,}61$.



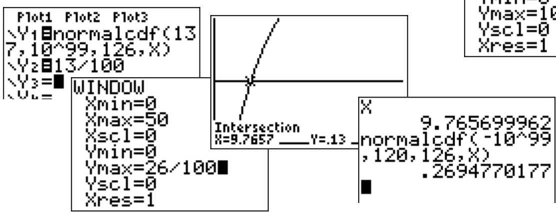
G47d Z, het aantal patiënten dat doorverwezen wordt, is binom(50,0.30).
$P(Z < 10) = P(Z \leq 9) = \text{binomcdf}(50,0.30,9) \approx 0{,}040$.



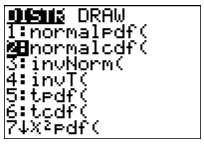
G48a opp links van a is $\frac{95}{100} \Rightarrow a = \text{invNorm}(0.95,2.5 \cdot 60,15) \approx 175$ (min).
Of: $\text{normalcdf}(a,10^{99},2.5 \cdot 60,15) = \frac{5}{100}$ (intersect) $\Rightarrow a \approx 175$ (min).
De chauffeur moet dus om uiterlijk om 5 over half zes vertrekken.



G48b $\text{normalcdf}(137,10^{99},126,\sigma) = \frac{13}{100}$ (intersect) $\Rightarrow \sigma \approx 9{,}766$ (km/u).
$\text{normalcdf}(-10^{99},120,126,\sigma) \approx 0{,}27$.
Dus (ongeveer) 27% van de automobilisten houdt zich aan de maximumsnelheid.



TI-84 4A. De oppervlakte van een gebied onder een normaalkromme

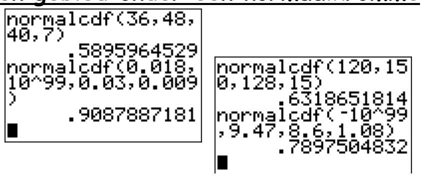


1a $\text{normalcdf}(36,48,40,7) \approx 0{,}590$.

1b $\text{normalcdf}(0.018,10^{99},0.03,0.009) \approx 0{,}909$.

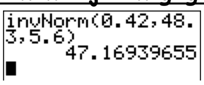
1c $\text{normalcdf}(120,150,128,15) \approx 0{,}632$.

1d $\text{normalcdf}(-10^{99},9.47,8.6,1.08) \approx 0{,}790$.



TI-84 4B. De grens berekenen bij een gegeven oppervlakte onder een normaalkromme

2 $a = \text{invNorm}(0.42,48.3,5.6) \approx 47{,}17$.



Alternatieve manier: (op deze manier ook μ of σ als onbekende te berekenen)

2 $\text{normalcdf}(-10^{99},a,48.3,5.6) = 0{,}42$ (intersect) $\Rightarrow a \approx 47{,}17$.