```
100000+4*4000+5*
3000
          131000
Ans/10
           13100
```

1a Gemiddelde startgeld $\overline{x} = \frac{1 \cdot 100000 + 4 \cdot 4000 + 5 \cdot 3000}{10} = 13100$ dollar.

1b Het gemiddelde wordt sterk bepaald door de uitschieter van 100000 dollar (die de olympische kampioen krijgt).

*** **Neem GR - practicum 9 door.** (zie aan het eind van de uitwerkingen)

```
1-Var Stats L1,L
2
```

```
1-Var Stats
x̄=6.519230769
Σx=339
Σx²=2379
Sx=1.820260535
σx=1.802673065
↓n=52
```

```
1-Var Stats
↑n=52
minX=3
Q1=5.5
Med=7
Q3=8
maxX=9
```

2a Voer de lijsten in op de GR (in L_1 de aantallen auto's en in L_2 de frequenties).
1-Var Stats L_1, L_2 (niet met ALPHA) geeft $\overline{x}$ ($= \frac{339}{52}$) $\approx 6{,}5$.

2b De modus is 8 en de mediaan is 7.

2c Totaal aantal auto's is $\sum x = 3 \cdot 6 + 4 \cdot 3 + 5 \cdot 4 + 6 \cdot 9 + 7 \cdot 9 + 8 \cdot 17 + 9 \cdot 4 = 339$.

3a Maak lijsten op de GR. (in L_1 de klassenmiddens en in L_2 de frequenties)
1-Var Stats L_1, L_2 geeft $\overline{x} = 92{,}5$ minuten.

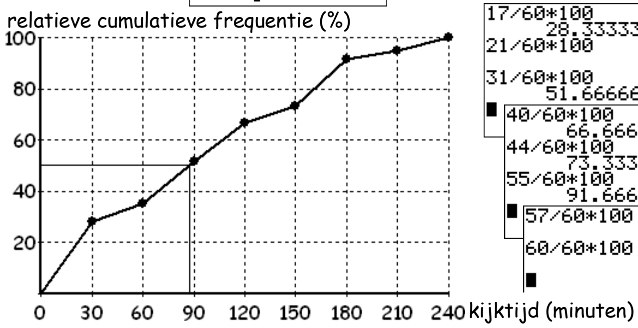
```
1-Var Stats
x̄=92.5
Σx=5550
Σx²=767700
Sx=65.65510811
σx=65.10568332
↓n=60
```

```
1-Var Stats
↑n=60
minX=15
Q1=15
Med=75
Q3=165
maxX=225
```

3b De mediaan 75 ligt in de klasse 60– < 90.

3c Zie de rel. cum. frequentiepolygoon hiernaast.
(de rel. cum. frequenties aan de rechter klassegrenzen)

kijktijd	freq.	cum. freq.	rel. cum. freq. (%)
0– < 30	17	17	$17/60 \times 100 \approx 28{,}3$
30– < 60	4	21	$21/60 \times 100 = 35$
60– < 90	10	31	$31/60 \times 100 \approx 51{,}7$
90– < 120	9	40	$40/60 \times 100 \approx 66{,}7$
120– < 150	4	44	$44/60 \times 100 \approx 73{,}3$
150– < 180	11	55	$55/60 \times 100 \approx 91{,}7$
180– < 210	2	57	$57/60 \times 100 = 95$
210– < 240	3	60	$60/60 \times 100 = 100$




```
17/60*100
     28.33333333
21/60*100
              35
31/60*100
     51.66666667
40/60*100
     66.66666667
44/60*100
     73.33333333
55/60*100
     91.66666667
57/60*100
              95
60/60*100
             100
```

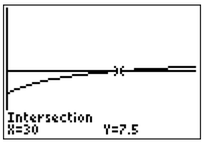
3d Kijk bij 50% (de middeltste waarneming). Je krijgt mediaan ≈ 87 minuten.

4a $\frac{20 \cdot 6{,}6 + x \cdot 8{,}1}{20 + x} = 7{,}5$ (intersect of)
$20 \cdot 6{,}6 + x \cdot 8{,}1 = 7{,}5 \cdot (20 + x)$
$132 + 8{,}1x = 150 + 7{,}5x$
$0{,}6x = 18$
$x = \frac{18}{0{,}6} = \frac{180}{6} = 30$ (leerlingen in 5vB).

```
7.5*20
             150
18/0.6
              30
```

```
Y1=(20*6.6+X*8.1)/(20+X)
Y2=7.5
```

```
WINDOW
Xmin=0
Xmax=50
Xscl=0
Ymin=5
Ymax=10
Yscl=0
Xres=1
```



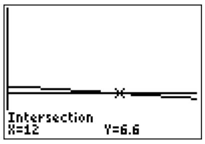
4b y jongens (in 5vA) $\Rightarrow 20 - y$ meisjes (in 5vA).

4c $\frac{y \cdot 6{,}4 + (20 - y) \cdot 6{,}9}{20} = 6{,}6$ (intersect of)
$6{,}4y + 138 - 6{,}9y = 132$
$-0{,}5y = -6$
$y = \frac{-6}{-0{,}5} = \frac{12}{1} = 12$ (jongens in 5vA).

```
20*6.9
             138
20*6.6
             132
-6/-0.5
              12
```

```
Y1=(X*6.4+(20-X)*6.9)/20
Y2=6.6
```

```
WINDOW
Xmin=0
Xmax=20
Xscl=0
Ymin=5
Ymax=10
Yscl=0
Xres=1
```

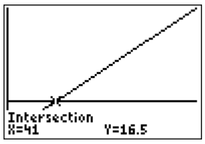


5 x op 5 havo $\Rightarrow 164 - x$ op 5 vwo.
$\frac{x \cdot 16{,}8 + (164 - x) \cdot 16{,}4}{164} = 16{,}5$ (intersect of)
$16{,}8x + 2689{,}6 - 16{,}4x = 2706$
$0{,}4x = 16{,}4$
$x = \frac{16{,}4}{0{,}4} = 41$ (leerlingen in 5 havo).

```
164*16.4
          2689.6
164*16.5
            2706
Ans-2689.6
            16.4
Ans/0.4
              41
```

```
Y1=(X*16.8+(164-X)*16.4)/164
Y2=16.5
```

```
WINDOW
Xmin=0
Xmax=164
Xscl=0
Ymin=16.4
Ymax=16.8
Yscl=0
Xres=1
```



6a Er zijn $9 + 8 = 17$ huishoudens met 1 persoon;
$4 + 11 + 2 = 17$ huishoudens met 2 personen enz.
Maak lijsten op de GR. (in L_1 de gezinsgrootte en in L_2 de frequenties)
1-Var Stats L_1, L_2 $\Rightarrow \overline{x} \approx 2{,}4$ personen per huishouden.
Er is geen modus (geen gezinsgrootte in de meerderheid) en de mediaan is 2.

```
ClrAllLists
            Done
```

```
1-Var Stats
x̄=2.385964912
Σx=136
Σx²=412
Sx=1.250062655
σx=1.239048672
↓n=57
```

```
1-Var Stats
↑n=57
minX=1
Q1=1
Med=2
Q3=3
maxX=6
```

6b Er zijn $8 + 11 + 5 + 3 + 2 \cdot (2 + 3 + 7 + 1) + 3 \cdot (1 + 1) = 59$ mannen en
$9 + 11 + 3 + 1 + 2 \cdot (4 + 5 + 7) + 3 \cdot (2 + 3 + 1 + 1) = 77$ vrouwen.
De gemiddelde leeftijd is $\frac{59 \cdot 26 + 77 \cdot 18{,}2}{59 + 77} \approx 21{,}6$ jaar.

```
8+11+5+3+2*(2+3+
7+1)+3*(1+1)
              59
9+11+3+1+2*(4+5+
7)+3*(2+3+1+1)
              77
```

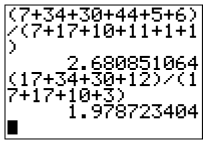
```
(59*26+77*18.2)/
(59+77)
     21.58382353
```

6c Stel de leeftijden van de nieuwkomers x en $x + 5$ jaar.
$59 \cdot 26 + x + x + 5 = 61 \cdot 27$ (intersect of)
$1539 + 2x = 1647$
$2x = 108$
$x = 54$. De mannen zijn 54 en 59 jaar.

```
59*26+5
            1539
61*27
            1647
1647-1539
             108
```

```
108/2
              54
Ans+5
              59
```

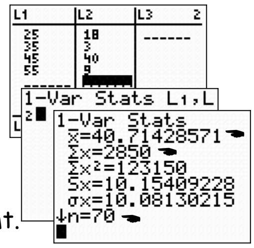
6d Er vertrekken 10 huishoudens van 1 persoon.
Dit geeft als grootste gemiddelde $\frac{1\cdot 7+2\cdot 17+3\cdot 10+4\cdot 11+5\cdot 1+6\cdot 1}{7+17+10+11+1+1} \approx 2{,}7$ personen per huishouden.
Er vertrekken 1 huishouden van 6 personen, 1 van 5 personen en 8 van 4 personen vertrekken.
Dit geeft als kleinste gemiddelde $\frac{1\cdot 17+2\cdot 17+3\cdot 10+4\cdot 3}{17+17+10+3} \approx 2{,}0$ personen per huishouden.

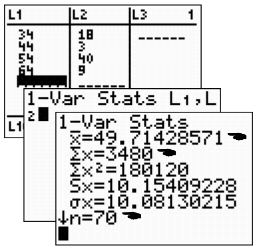


7a Opleidingsniveau en vakantiebestemming zijn kwalitatief; lichaamsgewicht en gezinsgrootte zijn kwantitatief.
7b Alleen de modus: datgene wat het vaakst voorkomt.

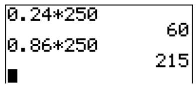
8a De mediaan. Er is geen modus en het gemiddelde is niet geschikt vanwege de uitschieter 68.
8b De modus (de andere centrummaten bestaan niet eens).
8c De modus of de mediaan. (de meting 53 is waarschijnlijk fout)
8d Het gemiddelde.

9a Met de ondergrenzen $\overline{x} = \frac{18\cdot 25+3\cdot 35+40\cdot 45+9\cdot 55}{18+3+40+9} = \frac{2850}{70} \approx 40{,}7$.
Met de bovengrenzen $\overline{x} = \frac{18\cdot 34+3\cdot 44+40\cdot 54+9\cdot 64}{18+3+40+9} = \frac{3480}{70} \approx 49{,}7$.
9b De mediaan ligt in de klasse $45 - 54$. (35e en 36e waarneming in deze klasse)
9c De frequentie van de leeftijd 36 kan hoogstens 3 zijn.
In de klasse 45-54 is minstens één leeftijd die minimaal 4 keer voorkomt.

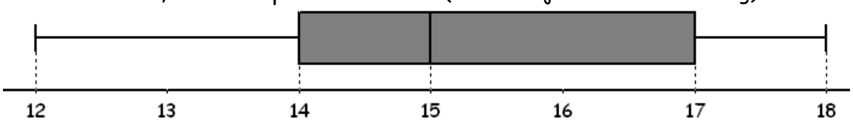


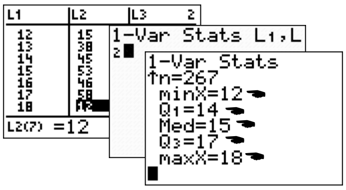


10a Van de klassen 155- < 160, 160- < 165, 165- < 170, ... 185- < 190.
10b Dus 24% van de volwassen vrouwen is korter dan 170 cm. Hun aantal is $0{,}24 \cdot 250 = 60$.
10c De relatieve cumulatieve frequentie van 180 cm is 86% (aflezen in de grafiek). Dus $0{,}86 \cdot 250 = 215$ vrouwen.
10d Bij de mediaan hoort bij de relatieve cumulatieve frequentie 50%, dus de mediaan is 175 cm. (aflezen in de grafiek)

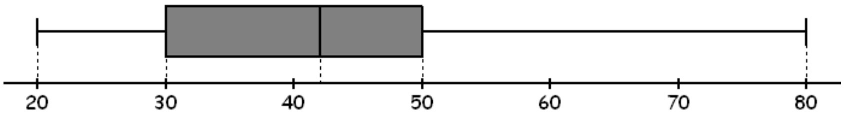


11 Maak lijsten op de GR. (in L1 de waarnemingsgetallen en in L2 de frequenties)
1-Var Stats L1, L2 ⇒ boxplot hieronder. (maak een juiste schaalverdeling)





12a In de figuur aflezen: $Q_0 = 20$, $Q_1 = 30$, $Q_2 = \text{Med} = 42$, $Q_3 = 50$ en $Q_4 = 80$. (maak nu de boxplot hieronder)



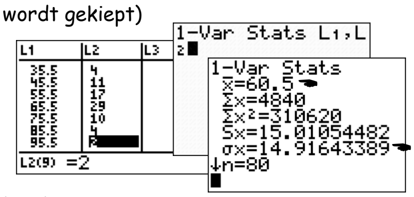
12b Het zesde deciel aflezen bij 60% ⇒ een leeftijd van (ongeveer) 46 jaar.
12c Het 38e percentiel aflezen bij 38% ⇒ een leeftijd van (ongeveer) 38 jaar.

13a Reisorganisatie *A*. 13b Reisorganisatie *C*. 13c Bewering 1 en bewering 4.

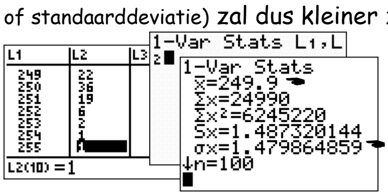
14a De mediaan is telkens 60. 14b Nee, er zijn toch nog duidelijke verschillen in de boxplots.
14c De middelste 50% bij *B* zit dichter bij de mediaan dan de middelste 50% bij *C*.
14d Bij *A* het kleinst en bij *C* het grootst.

15 De volgorde is V5a, V5d, V5b, V5c. (denk aan een hoeveelheid zand die op een hoop wordt gekiept)

16 Maak lijsten op de GR. (in L1 de klassenmiddens en in L2 de frequenties)
1-Var Stats L1, L2 ⇒ $\overline{x} = 60{,}5$ en $\sigma \approx 14{,}9$.



17a Deze schatting is te hoog.
Het gemiddelde zal ongeveer 250 gram zijn en de meeste waarnemingsgetallen liggen tussen 248 en 252 gram.
De gemiddelde afwijking van het gemiddelde (standaardafwijking of standaarddeviatie) zal dus kleiner zijn dan 2.
17b Maak lijsten op de GR. (in L1 de gewichten en in L2 de frequenties)
1-Var Stats L1, L2 ⇒ $\overline{x} = 249{,}9$ (gram) en $\sigma \approx 1{,}5$ (gram).

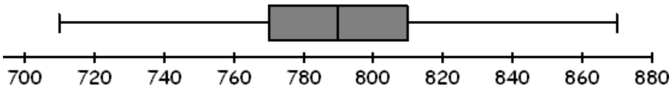


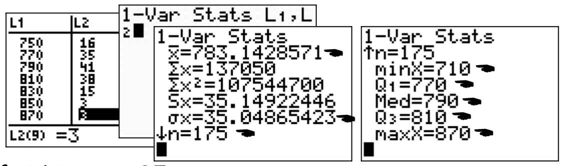
17c $\overline{x} - \sigma \approx 249{,}9 - 1{,}5 = 248{,}4$ (gram) en $\overline{x} + \sigma \approx 249{,}9 + 1{,}5 = 251{,}4$ (gram).
Tussen deze grenzen liggen de pakken met een gewicht van 249, 250 en 251 (gram). Dus $22 + 36 + 19 = 77$ pakken.

18a Het meest waarschijnlijk is 8 cm.

18b Het meest waarschijnlijk is 1,8.

19a Maak lijsten op de GR. (in L_1 de klassenmiddens en in L_2 de frequenties)
1-Var Stats L_1, L_2 $\Rightarrow$ boxplot hieronder.

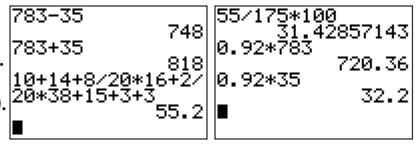




19b De GR geeft ook het gemiddelde $\overline{x} \approx 783$ (uur) en de standaardafwijking $\sigma \approx 35$ (uur).

19c Een afwijking van meer dan één standaardafwijking van het gemiddelde betekent een aantal branduren kleiner dan $783 - 35 = 748$ (uur) of groter dan $783 + 35 = 818$ (uur).
Hieraan voldoen $10 + 14 + \frac{8}{20} \cdot 16 + \frac{2}{20} \cdot 38 + 15 + 3 + 3 \approx 55$, dus $\frac{55}{175} \cdot 100\% \approx 31\%$.

19d Gemiddelde $= 0{,}92 \cdot 783 \approx 720$ (uur) en standaardafwijking $= 0{,}92 \cdot 35 \approx 32$ (uur).

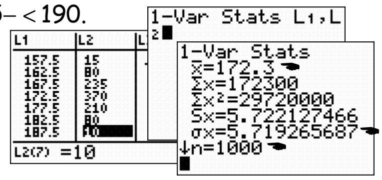


20a Er is uitgegaan van de klassen: $155 - < 160$; $160 - < 165$; $165 - < 170$; ... $185 - < 190$.

20b De onderzochte groep bestaat uit 1000 personen.

20c $\overline{x} = 172{,}3$ (cm) en $\sigma \approx 5{,}7$ (cm).

20de 680 is 68% van 1000 en 950 is 95% van 1000.



21a Er is uitgegaan van $155 - < 156$; $156 - < 157$; $157 - < 158$; ...; $189 - < 190 \Rightarrow$ klassenbreedte 1.

21b De frequentie van klasse $172 - < 173$ is ongeveer 375. (zie de hoogste staaf)

21c Nee bij de figuur van opgave 21 is de groep veel groter.
(tussen 170 cm en 175 cm alleen al zitten meer dan $5 \times 300 = 1500$ mannen en in opgave 20 ging het om totaal 1000 mannen)

22aceh Geen normale verdelingen.

22bdfg Normale verdelingen.

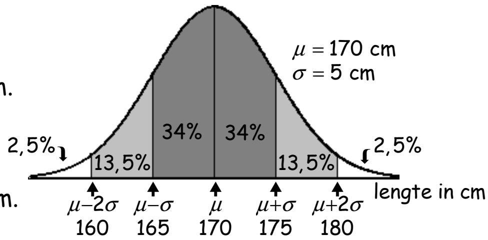
23a Zie de figuur hiernaast.

23b $68\% + 13{,}5\% = 81{,}5\%$ tussen 165 en 180 cm.

23c 2,5% minder dan 160 cm.

23d $13{,}5\% + 2{,}5\% = 16\%$ meer dan 175 cm.

23e $34\% + 13{,}5\% = 47{,}5\%$ tussen 160 en 170 cm.

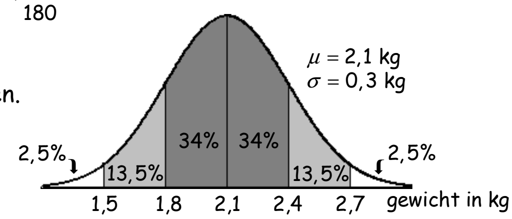


24a 2,5% zwaarder dan 2,7 kg.

24b $13{,}5\% + 68\% = 81{,}5\%$ tussen 1,5 en 2,4 kg $\Rightarrow 0{,}815 \cdot 200 = 163$ konijnen.

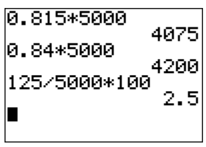
24c $2{,}5\% + 13{,}5\% = 16\%$ lichter dan 1,8 kg $\Rightarrow 0{,}16 \cdot 200 = 32$ konijnen.

24d $\frac{5}{200} \times 100\% = 2{,}5\% \Rightarrow$ ze hebben een gewicht van meer dan 2,7 kg.

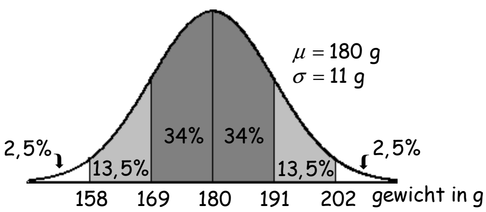


25a $13{,}5\% + 68\% = 81{,}5\%$ tussen 158 en 191 gram.
Dus $0{,}815 \cdot 5\,000 = 4\,075$ goudrenetten.

25b $2{,}5\% + 13{,}5\% + 68\% = 84\%$ lichter dan 191 gram.
Dus $0{,}84 \cdot 5\,000 = 4\,200$ goudrenetten.



25c $\frac{125}{5000} \times 100\% = 2{,}5\% \Rightarrow$ ze hebben een gewicht van meer dan 202 gram.



26 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.

27a 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).

27b Bij kromme C hoort de grootste standaardafwijking, dus bij de 60-jarigen is de genoemde kans het grootst.

28a Lees af bij 50%. Je krijgt $\mu \approx 7{,}9$.

28b Bij $\mu + \sigma$ hoort $50\% + 34\% = 84\%$. Aflezen geeft $\mu + \sigma \approx 8{,}9$.

28c $(\mu + \sigma) - \mu = \sigma \Rightarrow \sigma = 8{,}9 - 7{,}9 = 1{,}0$.

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

30a Maak eerst de tabel hiernaast.
Zet de procenten uit boven de rechtergrens van de klassen.
De punten liggen op een rechte lijn $\Rightarrow$ een normale verdeling.
Zie het normaal-waarschijnlijkheidspapier onder opgave 31d.

30b $\mu \approx 21{,}38$ (mm) en $\mu + \sigma \approx 23{,}34$ (mm) $\Rightarrow \sigma \approx 1{,}96$ (mm).

klasse	freq.	cum. freq.	rel. cum. freq. (%)
$15{,}5 - < 16{,}5$	2	2	$2/337 \times 100 \approx 0{,}6$
$16{,}5 - < 17{,}5$	6	8	$8/337 \times 100 \approx 2{,}4$
$17{,}5 - < 18{,}5$	16	24	$24/337 \times 100 \approx 7{,}1$
$18{,}5 - < 19{,}5$	33	57	$57/337 \times 100 \approx 16{,}9$
$19{,}5 - < 20{,}5$	53	110	$110/337 \times 100 \approx 32{,}6$
$20{,}5 - < 21{,}5$	66	176	$176/337 \times 100 \approx 52{,}2$
$21{,}5 - < 22{,}5$	64	240	$240/337 \times 100 \approx 71{,}2$
$22{,}5 - < 23{,}5$	49	289	$289/337 \times 100 \approx 85{,}8$
$23{,}5 - < 24{,}5$	29	318	$318/337 \times 100 \approx 94{,}4$
$24{,}5 - < 25{,}5$	14	332	$332/337 \times 100 \approx 98{,}5$
$25{,}5 - < 26{,}5$	5	337	$337/337 \times 100 = 100$

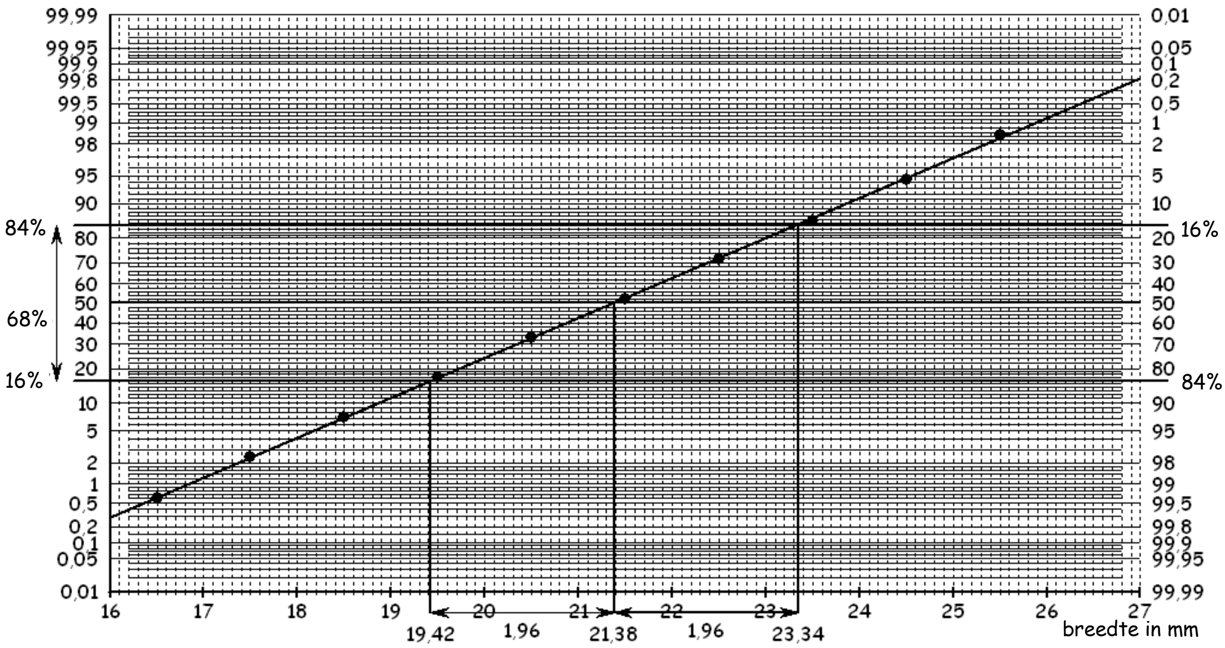
31a Evenwijdig betekent dezelfde standaardafwijking.

31b Soort A heeft een kleinere standaardafwijking dan soort C.

31c Bij soort C en soort D is 80% van de bladeren korter dan 45 mm.

31d De lijnen bij soort B en D snijden elkaar op een hoogte van 50%.

hoort bij 30a



32a Maak eerst de tabel hiernaast.
Zet de procenten uit boven de rechtergrens van de klassen.
De punten liggen op een rechte lijn $\Rightarrow$ een normale verdeling.
Zie het normaal-waarschijnlijkheidspapier onder opgave 34.

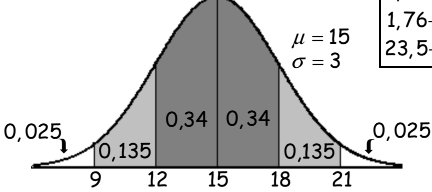
32b $\mu \approx 1{,}693$ (mm) en $\mu + \sigma \approx 1{,}734$ (mm) $\Rightarrow \sigma \approx 0{,}041$ (mm).

32c $\mu = 1{,}68$ (mm); $\mu - 2\sigma = 1{,}65$ (mm) $\Rightarrow 2\sigma = 0{,}03 \Rightarrow \sigma = 0{,}015$ (mm).

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	$398/400 \times 100 = 99{,}5$
$23{,}5 - < 1{,}82$	2	400	$400/400 \times 100 = 100$

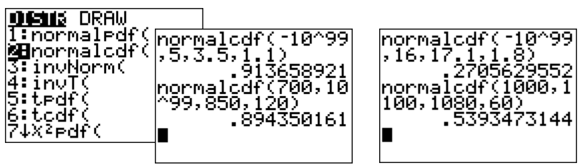
33a opp. $= 0{,}135 + 0{,}025 = 0{,}16$.

33b a opp. $= 0{,}135$.
b opp. $= 1 - 0{,}025 = 0{,}975$.
c opp. $= 0{,}025 + 0{,}025 = 0{,}05$.
d opp. $= 0{,}5 + 0{,}34 = 0{,}84$.

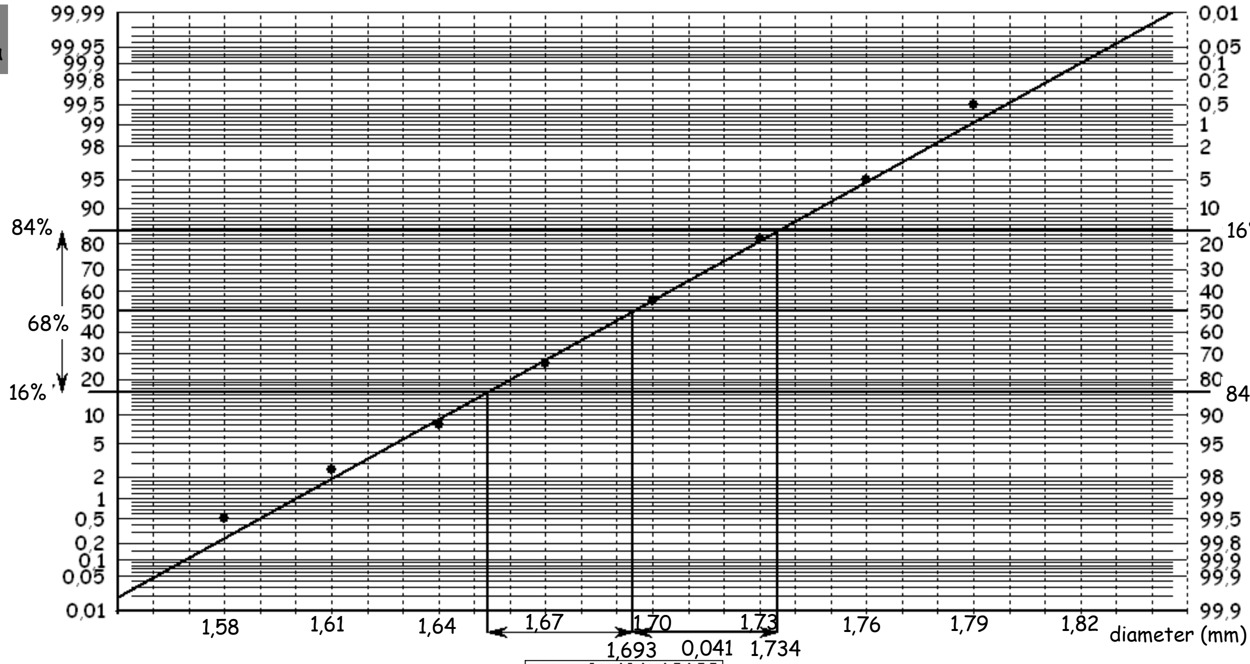


✻✻✻ **Neem GR - practicum 10a door.**

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

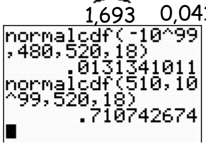


hoort bij 32a



35a opp. $= \text{normalcdf}(-10^{99}, 480, 520, 18) \approx 0{,}013$.

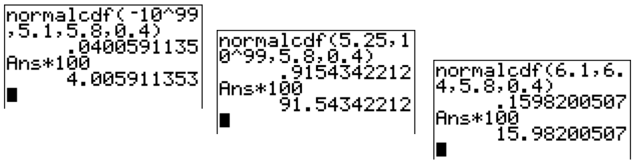
35b opp. $= \text{normalcdf}(510, 10^{99}, 520, 18) \approx 0{,}711$.



36a opp. $= \text{normalcdf}(-10^{99}, 5.1, 5.8, 0.4) \approx 0{,}040$. Dus 4,0%.

36b opp. $= \text{normalcdf}(5.25, 10^{99}, 5.8, 0.4) \approx 0{,}915$. Dus 91,5%.

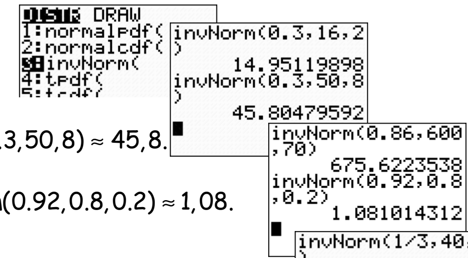
36c opp. $= \text{normalcdf}(6.1, 6.4, 5.8, 0.4) \approx 0{,}160$. Dus 16,0%.



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

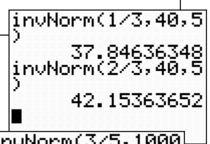
✻✻✻ **Neem GR - practicum 10b door.**

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

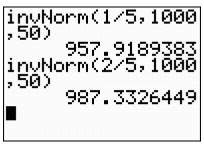


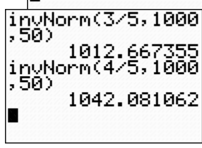
39a De oppervlakte van het gebied links van b is $\frac{2}{3}$.

39b opp. links van a is $\frac{1}{3} \Rightarrow a = \text{invNorm}(\frac{1}{3}, 40, 5) \approx 37{,}8$ en $b = \text{invNorm}(\frac{2}{3}, 40, 5) \approx 42{,}2$.

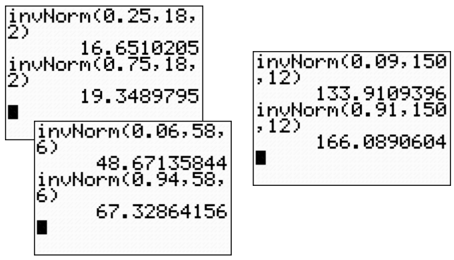


40 $a = \text{invNorm}(\frac{1}{5}, 1000, 50) \approx 958$. $c = \text{invNorm}(\frac{3}{5}, 1000, 50) \approx 1013$.
$b = \text{invNorm}(\frac{2}{5}, 1000, 50) \approx 987$. $d = \text{invNorm}(\frac{4}{5}, 1000, 50) \approx 1042$.





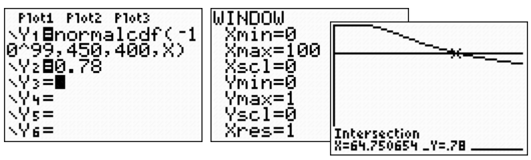
41 a opp. links van a is $\frac{1-0{,}5}{2} = 0{,}25 \Rightarrow a = \text{invNorm}(0.25, 18, 2) \approx 16{,}7$.
opp. links van b is $1 - 0{,}25 = 0{,}75 \Rightarrow b = \text{invNorm}(0.75, 18, 2) \approx 19{,}3$.
b opp. links van a is $\frac{1-0{,}82}{2} = 0{,}09 \Rightarrow a = \text{invNorm}(0.09,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



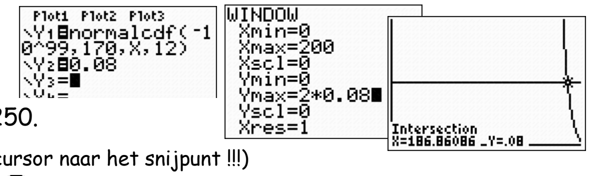
42a $\text{normalcdf}(-10^{99}, 450, 400, \sigma) = 0{,}78$.

42b Een eerste schatting is $\sigma = 70 \Rightarrow X_{min} = 0$ en $X_{max} = 100$.
(WINDOW is achteraf altijd nog bij te stellen)

42c Intersect geeft $\sigma \approx 64{,}8$.



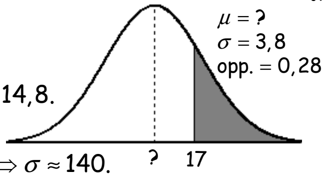
43a normalcdf(-10^{99},170,μ,12) $= 0{,}08$.

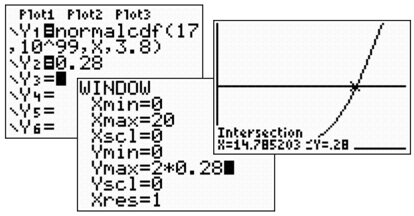


43b Een eerste schatting is $\mu = 170 + 2 \cdot 12 \Rightarrow X_{min} = 0$ en $X_{max} = 250$.

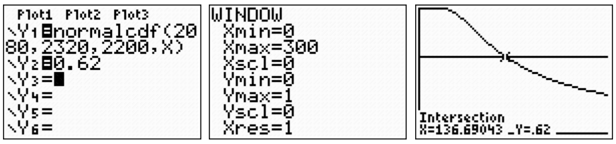
43c Intersect geeft $\mu \approx 187$. (bij ERROR opnieuw en bij Guess? met de cursor naar het snijpunt !!!)

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



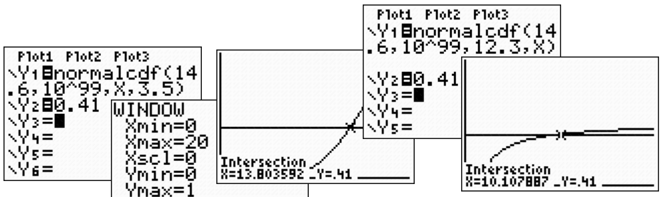


45 normalcdf(2080,2320,2200,σ) $= 0{,}62$ (intersect) $\Rightarrow \sigma \approx 140$.

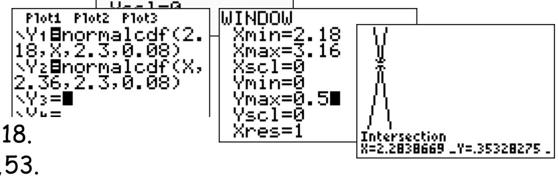


46a normalcdf(14.6,10^{99},μ,3.5) $= 0{,}41$ (intersect) $\Rightarrow \mu \approx 13{,}8$.

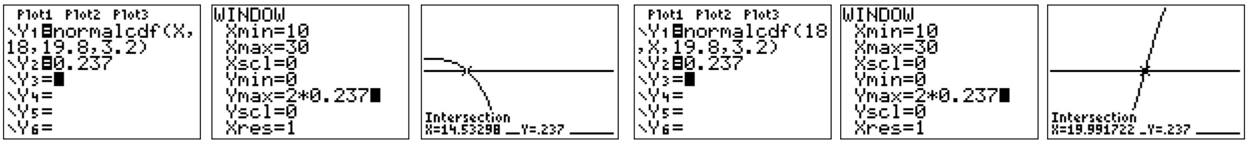
46b normalcdf(14.6,10^{99},12.3,σ) $= 0{,}41$ (intersect) $\Rightarrow \sigma \approx 10{,}1$.



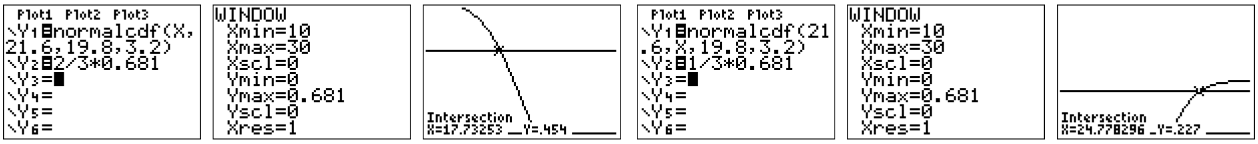
47 normalcdf(2.18,a,2.3,0.08) = normalcdf(a,2.36,2.3,0.08).
Intersect geeft $a \approx 2{,}284$.



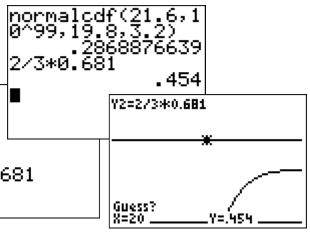
48a Er zijn twee mogelijkheden: a links **(I)** of rechts **(II)** van 18.
(I) normalcdf(a,18,19.8,3.2) $= 0{,}237$ (intersect) $\Rightarrow a \approx 14{,}53$.
(II) normalcdf(18,a,19.8,3.2) $= 0{,}237$ (intersect) $\Rightarrow a \approx 19{,}99$.

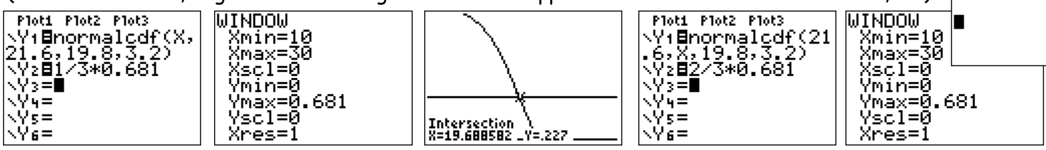


48b Er zijn twee mogelijkheden: het grootste deel links van 21,6 **(I)** of het grootste deel rechts van 21,6 **(II)**.
(I) normalcdf(b,21.6,19.8,3.2) $= \frac{2}{3} \cdot 0{,}681$ (intersect) $\Rightarrow b \approx 17{,}73$ en
normalcdf(21.6,c,19.8,3.2) $= \frac{1}{3} \cdot 0{,}681$ (intersect) $\Rightarrow c \approx 24{,}78$.

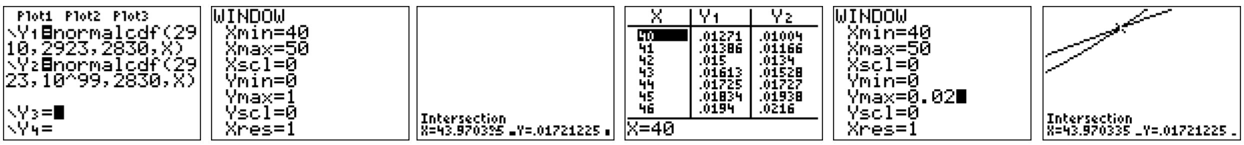


(II) normalcdf(b,21.6,19.8,3.2) $= \frac{1}{3} \cdot 0{,}681$ (intersect) $\Rightarrow b \approx 19{,}69$ en
normalcdf(21.6,c,19.8,3.2) $= \frac{2}{3} \cdot 0{,}681$ (intersect) $\Rightarrow$ geen oplossing dus mogeljkheid **(II)** vervalt.
Dit komt omdat normalcdf(21.6,10^{99},19.8,3.2) $\approx 0{,}287 < \frac{2}{3} \cdot 0{,}681$.
(dus rechts van 21,6 ligt niet meer een gebied met een oppervlakte van tweederde deel van 0,681)

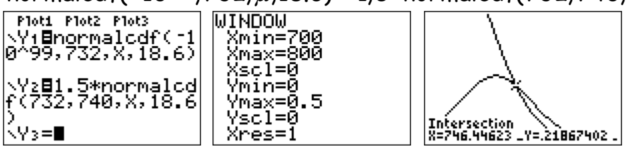




49 De mediaan is de middelste waarneming $\Rightarrow$ de oppervlakte tot aan de mediaan = de oppervlakte achter de mediaan.
normalcdf(2910,2923,2830,σ) = normalcdf(2923,10^{99},2830,σ) (intersect) $\Rightarrow \sigma \approx 43{,}97$.

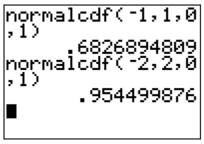


50 normalcdf(-10^{99},732,μ,18.6) $= 1{,}5 \cdot$ normalcdf(732,740,μ,18.6) (intersect) $\Rightarrow \mu \approx 746{,}4$.



51a Neem bijvoorbeeld een normale verdeling met $\mu = 0$ en $\sigma = 1$. (het geldt voor elke normale verdeling)
normalcdf(−1,1,0,1) ≈ 0,6827. Dus dat percentage is 68,27%.

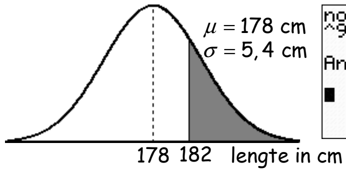
51b normalcdf(−2,2,0,1) ≈ 0,9545. Dat percentage is 95,45%.

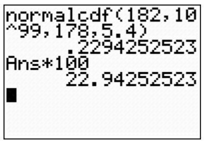


52a opp. = normalcdf(182,10^{99},178,5.4) ≈ 0,229.

52b Van de jongens is 22,9% langer dan 182 cm.

52c De gevraagde kans is 0,229.



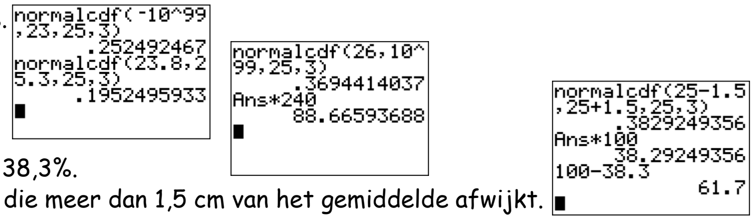


53a normalcdf(−10^{99},23,25,3) ≈ 0,252 ⇒ 25,2%.

53b normalcdf(23.8,25.3,25,3) ≈ 0,195.

53c normalcdf(26,10^{99},25,3) ≈ 0,369.
Je verwacht 0,369 · 240 ≈ 89 forellen.

53d normalcdf(25 − 1.5,25 + 1.5,25,3) ≈ 0,383 ⇒ 38,3%.
Dus 61,7% van de forellen heeft een lengte die meer dan 1,5 cm van het gemiddelde afwijkt.

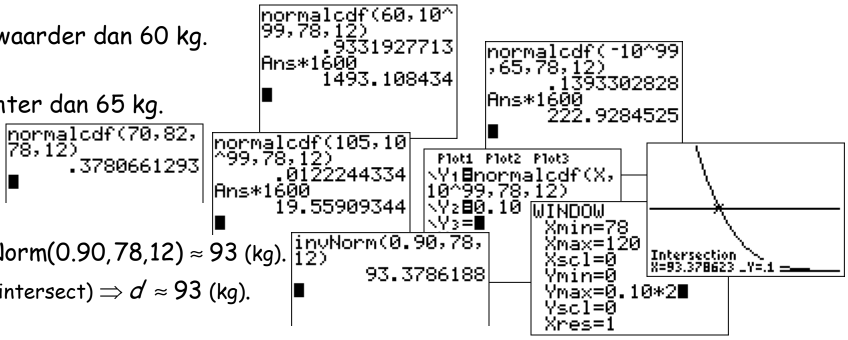


54a normalcdf(60,10^{99},78,12) ≈ 0,933.
Dus *Ans* · 1600 ≈ 1493 mannen zijn zwaarder dan 60 kg.
normalcdf(−10^{99},65,78,12) ≈ 0,139.
Dus *Ans* · 1600 ≈ 223 mannen zijn lichter dan 65 kg.

54b normalcdf(70,82,78,12) ≈ 0,378.

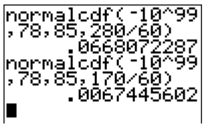
54c normalcdf(105,10^{99},78,12) ≈ 0,012.
Dus *Ans* · 1600 ≈ 20 werknemers.

54d opp. links = 1 − 0,10 = 0,90 ⇒ d = invNorm(0.90,78,12) ≈ 93 (kg).
Of: normalcdf(d,10^{99},78,12) = 0,10 (intersect) ⇒ d ≈ 93 (kg).



55a normalcdf(−10^{99},78,85,$\frac{280}{60}$ (alles eenzelfde eenheid)) ≈ 0,067 ⇒ 6,7%.

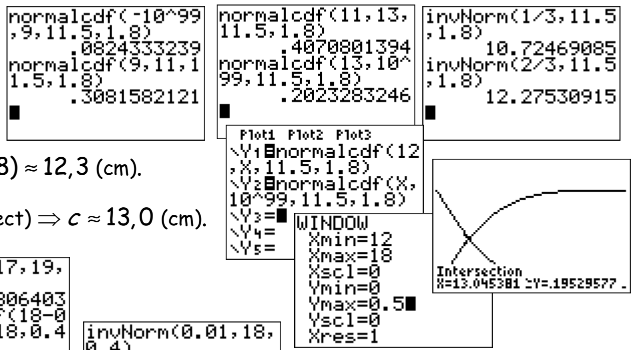
55b normalcdf(−10^{99},78,85,$\frac{170}{60}$) ≈ 0,007 ⇒ 0,7%.



56a klasse I: normalcdf(−10^{99},9,11.5,1.8) ≈ 0,082 ⇒ 8,2%.
klasse II: normalcdf(9,11,11.5,1.8) ≈ 0,308 ⇒ 30,8%.
klasse III: normalcdf(11,13,11.5,1.8) ≈ 0,407 ⇒ 40,7%.
klasse IV: normalcdf(13,10^{99},11.5,1.8) ≈ 0,202 ⇒ 20,2%.

56b a = invNorm($\frac{1}{3}$,11.5,1.8) ≈ 10,7 (cm) en b = invNorm($\frac{2}{3}$,11.5,1.8) ≈ 12,3 (cm).

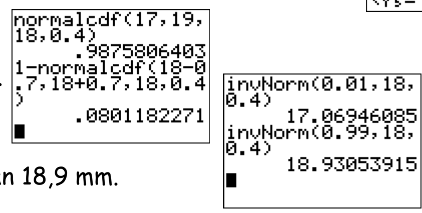
56c normalcdf(12,c,11.5,1.8) = normalcdf(c,10^{99},11.5,1.8) (intersect) ⇒ c ≈ 13,0 (cm).



57a normalcdf(17,19,18,0.4) ≈ 0,988 ⇒ 98,8%.

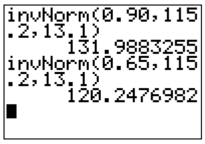
57b 1 − normalcdf(18 − 0,7,18 + 0,7,18,0.4) ≈ 0,080.

57c a = invNorm(0.01,18,0.4) ≈ 17,1 (mm) en
b = invNorm(0.99,18,0.4) ≈ 18,9 (mm).
De diameter is minder dan 17,1 mm of meer dan 18,9 mm.



58a a = invNorm(0.90,115.2,13.1) ≈ 132,0. Dus een vervolgtest bij een IQ van 132 of meer.

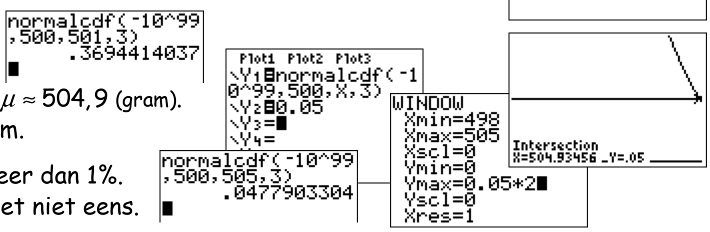
58b b = invNorm(0.65,115.2,13.1) ≈ 120,2. Dus een herkansing bij een IQ van 121 tot en met 131.

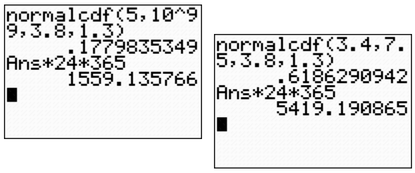


59a normalcdf(−10^{99},500,501,3) ≈ 0,369 ⇒ 36,9%.

59b normalcdf(−10^{99},500,μ,3) = 0,05 (intersect) ⇒ μ ≈ 504,9 (gram).
Dus op een gemiddelde van minstens 504,9 gram.

59c normalcdf(−10^{99},500,505,3) ≈ 0,048. Dit is meer dan 1%.
Met het hoogst in te stellen gemiddelde lukt het niet eens.

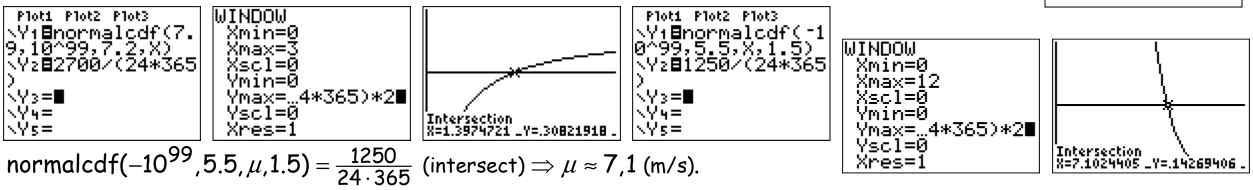




60a normalcdf($5{,}10^{99}$,3.8,1.3) $\approx 0{,}178$. Dus $Ans \cdot 24 \cdot 365 \approx 1560$ uur per jaar.

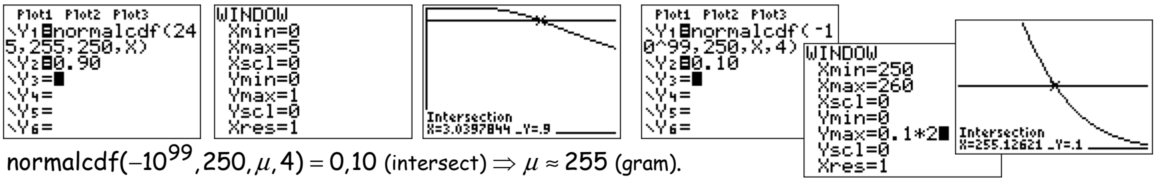
60b normalcdf(3.4,7.5,3.8,1.3) $\approx 0{,}619$. Dus $Ans \cdot 24 \cdot 365 \approx 5\,420$ uur per jaar.

60c normalcdf($7.9{,}10^{99}$,7.2,σ) $= \frac{2700}{24 \cdot 365}$ (intersect) $\Rightarrow \sigma \approx 1{,}4$ (m/s).

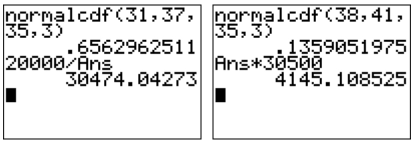


60d normalcdf(-10^{99},5.5,μ,1.5) $= \frac{1250}{24 \cdot 365}$ (intersect) $\Rightarrow \mu \approx 7{,}1$ (m/s).

61a normalcdf($250-5, 250+5, 250, \sigma$) $= 0{,}90$ (intersect) $\Rightarrow \sigma \approx 3{,}04$ (gram maximaal).

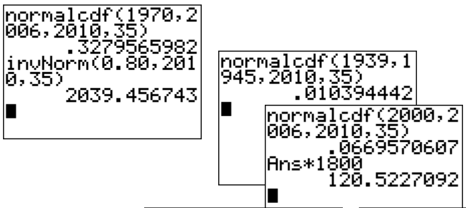


61b normalcdf(-10^{99},250,μ,4) $= 0{,}10$ (intersect) $\Rightarrow \mu \approx 255$ (gram).



62a normalcdf(31,37,35,3 (alles eenzelfde eenheid)) $\approx 0{,}656$.
Dus $Ans \cdot$ hoeveelheid $= 20\,000 \Rightarrow$ hoeveelheid $= \frac{20000}{Ans} \approx 30\,500$ (moeren).

62b normalcdf(38,41,35,3) $\approx 0{,}136$. Dus $Ans \cdot 30\,500 \approx 4145$ (moeren).



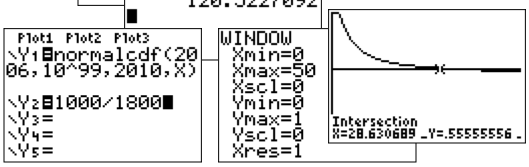
63a normalcdf(1970,2006,2010,35) $\approx 0{,}328 \Rightarrow 32{,}8\%$.

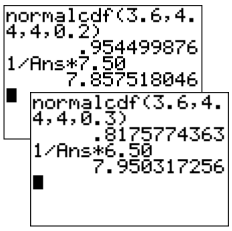
63b invNorm(0.80,2010,35) $\approx 2039{,}46 \Rightarrow$ in het jaar 2039.

63c De tweede wereldoorlog duurde van 1939 tot 1945.
normalcdf(1939,1945,2010,35) $\approx 0{,}010 \Rightarrow 1\%$.

63d normalcdf(2000,2006,2010,35) $\approx 0{,}067$.
Dus $Ans \times 1800 \approx 121$ Gb.

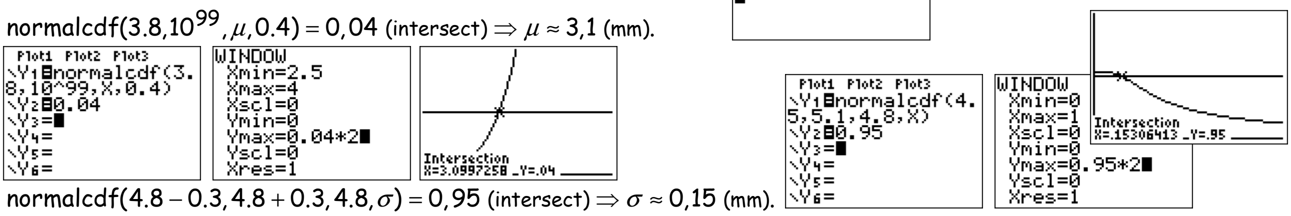
63e Eind 2005, dus neem als grens 1-1-2006.
1000 Gb nog voorradig $\Rightarrow$ opp. rechts van 2006 is $\frac{1000}{1800}$.
normalcdf($2006{,}10^{99}$,2010,σ) $= \frac{1000}{1800}$ (intersect) $\Rightarrow \sigma \approx 28{,}6$ (jaar).



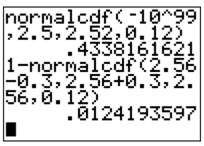


64a Aanbieding A: normalcdf(3.6,4.4,4,0.2) $\approx 0{,}954$.
Dat kost dus $\frac{1}{Ans} \cdot 7{,}50 \approx 7{,}86$ (€) per 100 bruikbare leertjes.
Aanbieding B: normalcdf(3.6,4.4,4,0.3) $\approx 0{,}818$.
Dat kost dus $\frac{1}{Ans} \cdot 6{,}50 \approx 7{,}95$ (€) per 100 bruikbare leertjes.
Dus aanbieding A is het aantrekkelijkst.

64b normalcdf($3.8{,}10^{99}$,μ,0.4) $= 0{,}04$ (intersect) $\Rightarrow \mu \approx 3{,}1$ (mm).



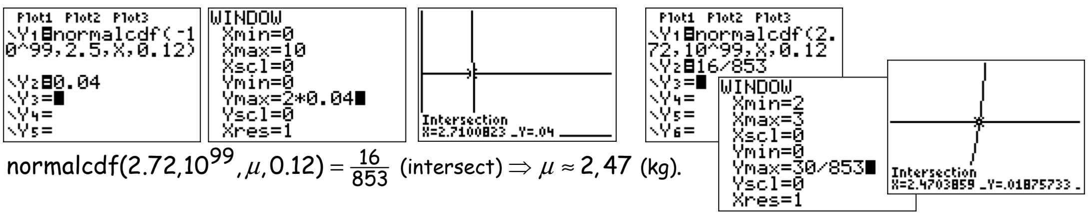
64c normalcdf($4.8-0.3, 4.8+0.3, 4.8, \sigma$) $= 0{,}95$ (intersect) $\Rightarrow \sigma \approx 0{,}15$ (mm).



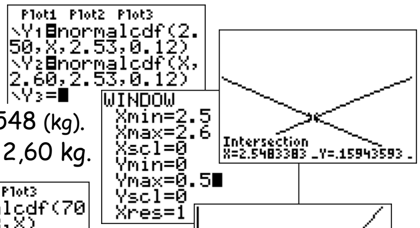
65a normalcdf(-10^{99},2.5,2.52,0.12) $\approx 0{,}434$.

65b $1 -$ normalcdf($2.56-0.3, 2.56+0.3, 2.56, 0.12$) $\approx 0{,}012 \Rightarrow 1{,}2\%$.

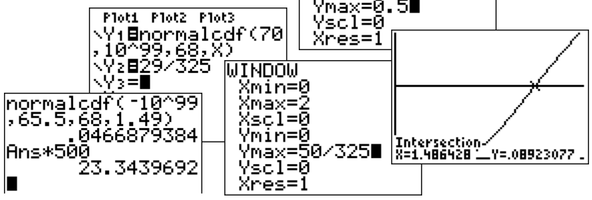
65c normalcdf(-10^{99},2.5,μ,0.12) $= 0{,}04$ (intersect) $\Rightarrow \mu \approx 2{,}71$ (kg).
Het gemiddelde moet worden ingesteld op 2,71 kg of meer.



65d normalcdf($2.72{,}10^{99}$,μ,0.12) $= \frac{16}{853}$ (intersect) $\Rightarrow \mu \approx 2{,}47$ (kg).

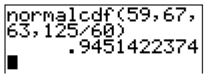


65e normalcdf$(2.50, e, 2.53, 0.12) =$ normalcdf$(e, 2.60, 2.53, 0.12)$ (intersect) $\Rightarrow e \approx 2{,}548$ (kg).
Een partij bestaat uit pakken van 2,50 tot 2,548 kg, de andere van 2,548 tot 2,60 kg.



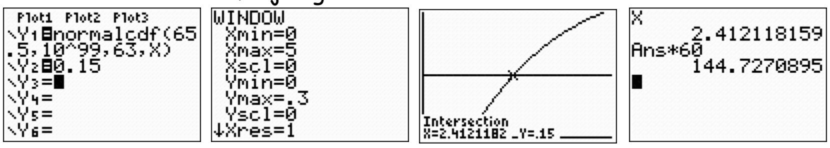
66a normalcdf$(70, 10^{99}, 68, \sigma) = \frac{29}{325}$ (intersect) $\Rightarrow \sigma \approx 1{,}49$ (%).

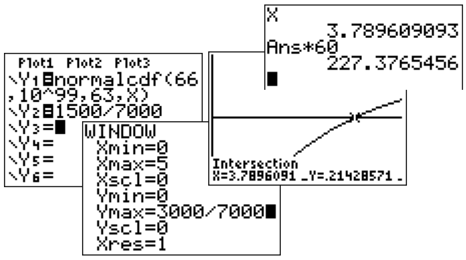
66b normalcdf$(-10^{99}, 65.5, 68, 1.49) \approx 0{,}047$.
Dus op een partij van 500 stuks zijn er dat $Ans \cdot 500 \approx 23$.



67a normalcdf$(63-4, 63+4, 63, \frac{125}{60}$ (alles eenzelfde eenheid)$) \approx 0{,}945$.

67b normalcdf$(65.5, 10^{99}, 63, \sigma) = \frac{1}{2} \times 0{,}30$ (intersect) $\Rightarrow \sigma \approx 2{,}41$ (minuten).
Dus de standaardafwijking is $Ans \cdot 60 \approx 145$ seconden.





67c 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.

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

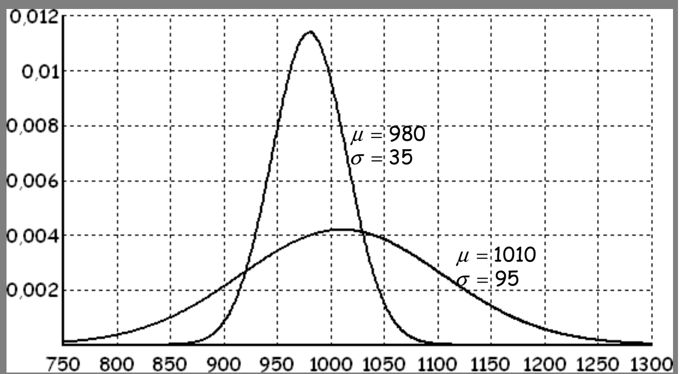
68a Lees af: Kans rechts $= 0{,}0062 \Rightarrow 0{,}6\%$.

68b Lees af: Kans midden $= 0{,}8664 \Rightarrow 86{,}6\%$.

68c Lees af: Kans links $= 0{,}9599 \approx 0{,}960$.

68d Lees af: Kans links $= 0{,}1056 \Rightarrow 10{,}6\%$ van de pakken.

68e Lees af: Kans staart $= 0{,}4533 \Rightarrow 45{,}3\%$.



69a Zie de verschillen in grafiek hiernaast.

69b Merk A: $P(X \le 950) = 0{,}2638 \Rightarrow P(X \ge 950) = 0{,}7362$.
Merk B: $P(X \le 950) = 0{,}1957 \Rightarrow P(X \ge 950) = 0{,}8043$.
Merk B geniet dus de voorkeur (want $0{,}8043 > 0{,}7362$).

70a Lees af: Kans rechts $= 0{,}2938 \Rightarrow 29{,}4\%$.

70b Kans rechts $= 0{,}15$ geeft Grens $= 132{,}0174 \Rightarrow$ vanaf IQ $= 132$.

70c Kans links $= 0{,}75$ geeft Grens $= 126{,}8778 \Rightarrow$ vanaf IQ $= 127$.

71 $\mu = 500$, Linkergrens $= 493$, Rechtergrens $= 507$ en Kans staart $= 0{,}025$ geeft $\sigma = 3{,}5715 \Rightarrow \sigma \approx 3{,}6$ (gram).

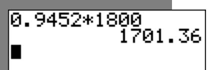
72a *

72b 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.

72c Lees af in de tabel: opp. links $= 0{,}203328$ bij de score $59 \Rightarrow$ je valt af bij scores tot en met 58.

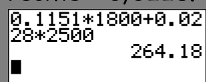
73a Zie de tabel onder deze opdracht op de achterkant van dit blad.

73b Zie de grafiek onder deze opdracht op de achterkant van dit blad.



73c Lees af in de tabel: bij 71 kg is bij de mannen opp. rechts $= 0{,}9452 \Rightarrow 0{,}9452 \cdot 1800 \approx 1700$ mannen.

73d 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.



73e Voer in: A4 = 50, B4 = 1800 * NORM.VERD(A4;79;5;1), C4 = 2500 * NORM.VERD(A4;71;7;1)
en D4 = B4 + C4. Zie de tabel onder deze opdracht op de achterkant van dit blad.

73f Kijk in de tabel. Er zijn 602 personen lichter dan 66 kg, dus de lichtste 600 personen zijn lichter dan 66 kg.

73g 10% van 4300 is 430 en $4300 - 430 = 3870$.
Er zijn 3811 personen lichter dan 83 kg en er zijn 3935 personen lichter dan 84 kg.
Dus de 10% zwaartste personen zijn zwaarder dan ruim 83 kg.

73a

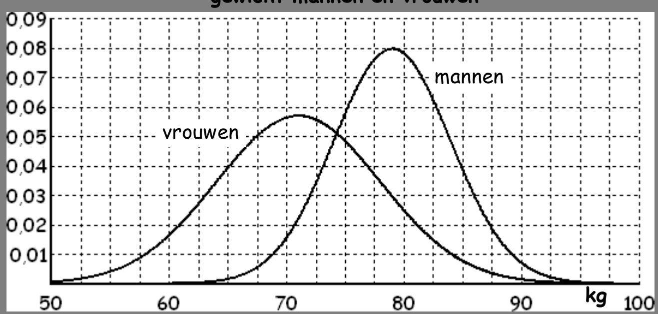
gewicht in kg						
	Mannen			vrouwen		
gewicht in kg	hoogte kromme	oppervlakte links	oppervlakte rechts	hoogte kromme	oppervlakte links	oppervlakte rechts
50	0,0000	0,0000	1,0000	0,0006	0,0013	0,9987
51	0,0000	0,0000	1,0000	0,0010	0,0021	0,9979
52	0,0000	0,0000	1,0000	0,0014	0,0033	0,9967
53	0,0000	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

73c

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

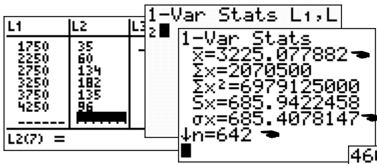
73b

gewicht mannen en vrouwen

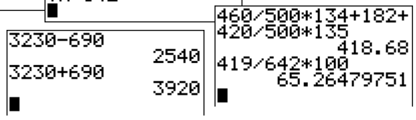


Diagnostische toets

D1a Maak lijsten op de GR. (in L_1 de klassenmiddens en in L_2 de frequenties)
1-Var Stats $L_1, L_2 \Rightarrow \overline{x} \approx 3230$ (kWh) en $\sigma \approx 690$ (kWh).

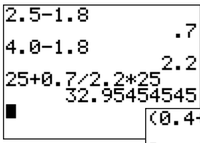


D1b $\overline{x} - \sigma \approx 3230 - 690 = 2540$ (kWh) en $\overline{x} + \sigma \approx 3230 + 690 = 3920$ (kWh).
Er voldoen $\frac{460}{500} \cdot 134 + 182 + \frac{420}{500} \cdot 135 \approx 419$ meters. Dat is $\frac{419}{642} \cdot 100\% \approx 65\%$.

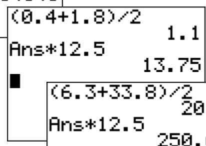


D2a Massachusetts heeft 6,3 miljoen inwoners. (aflezen in de boxplot)

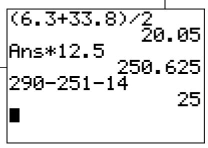
D2b $2{,}5 - 1{,}8 = 0{,}7$ en $4{,}0 - 1{,}8 = 2{,}2 \Rightarrow$ de schatting is $25\% + \frac{0{,}7}{2{,}2} \cdot 25\% \approx 33\%$.

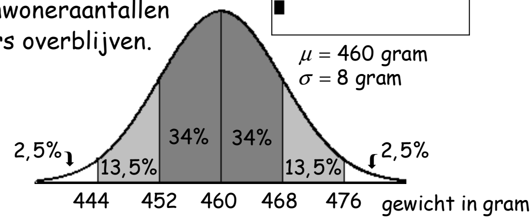


D2c Het gemiddeld aantal inwoners is $\frac{0{,}4+1{,}8}{2} = \frac{2{,}2}{2} = 1{,}1$ miljoen.
Er zijn 12 of 13 staten (25% van 50), dus de schatting is $12{,}5 \cdot 1{,}1 \approx 14$ miljoen inwoners.



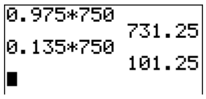
D2d Het gemiddeld aantal inwoners is dan $\frac{6{,}3+33{,}8}{2} = \frac{40{,}1}{2} = 20{,}05$ miljoen.
De schatting is $12{,}5 \cdot 20{,}05 \approx 251$ miljoen inwoners.
Dit kan niet kloppen, want dan zouden er voor de 25 staten met inwoneraantallen van 1,8 tot 6,3 miljoen slechts $290 - 251 - 14 = 25$ miljoen inwoners overblijven.





D3a 97,5% van de 750 potten $\Rightarrow$ 731 potten jam.

D3b 13,5% van de 750 potten $\Rightarrow$ 101 potten jam.

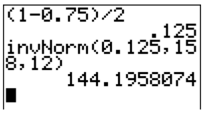


D4a Maak eerst de tabel hiernaast.
Zet de procenten uit boven de rechtergrens van de klassen.
De punten liggen op een rechte lijn $\Rightarrow$ een normale verdeling.
Zie het normaal-waarschijnlijkheidspapier onder opgave D5.

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	$380/380 \times 100 = 100$

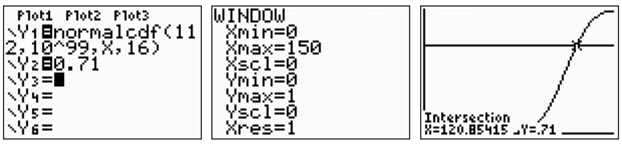
D4b Lees af bij 50%: $\mu \approx 12{,}4$ en bij 86%: $\mu + \sigma \approx 14{,}0 \Rightarrow \sigma \approx 1{,}6$.

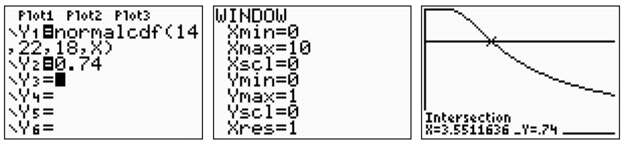
D5a opp. links van a is $\frac{1-0{,}75}{2} = 0{,}125$.
$a = \text{invNorm}(0.125,158,12) \approx 144{,}2$.



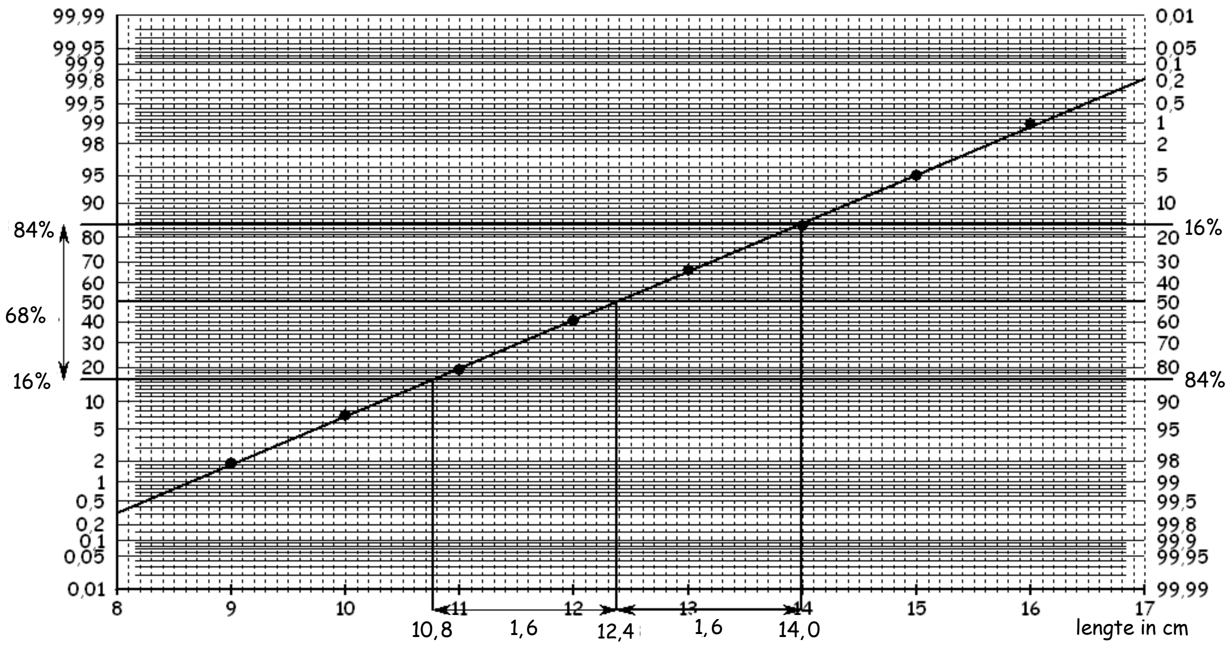
D5b normalcdf$(112, 10^{99}, \mu, 16) = 0{,}71$ (intersect) $\Rightarrow \mu \approx 121$.

D5c normalcdf$(14, 22, 18, \sigma) = 0{,}74$ (intersect) $\Rightarrow \sigma \approx 3{,}55$.

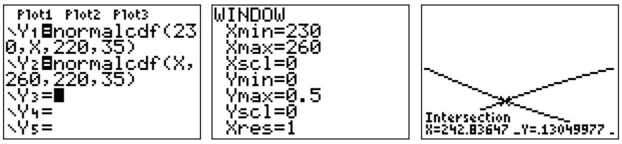




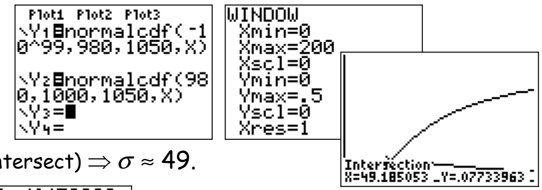
hoort bij D4a



D6 normalcdf(230, a, 220, 35) = normalcdf(a, 260, 220, 35) (intersect) $\Rightarrow a \approx 242{,}8$.

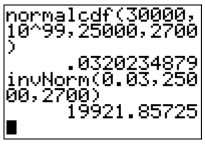


D7 normalcdf(-10^{99}, 980, 1050, σ) = normalcdf(980, 1000, 1050, σ) (intersect) $\Rightarrow \sigma \approx 49$.

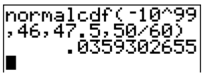


D8a normalcdf(30000, 10^{99}, 25000, 2700) $\approx 0{,}032$. Dus 3,2%.

D8b invNorm(0.03, 25000, 2700) $\approx 19\,920$ (uur).



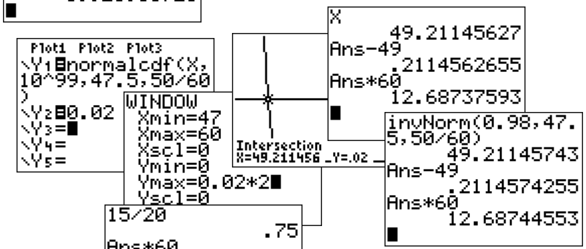
D9a normalcdf(-10^{99}, 46, 47.5, $\frac{50}{60}$) $\approx 0{,}036$.



D9b normalcdf(b, 10^{99}, 47.5, $\frac{50}{60}$) = 0,02 (intersect) $\Rightarrow b \approx 49{,}21$.

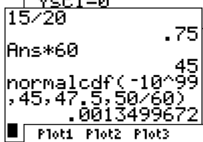
Of: invNorm(0.98, 47.5, $\frac{50}{60}$) $\approx 49{,}21$.

Dat is (afgerond) 49 minuten en 13 seconden.

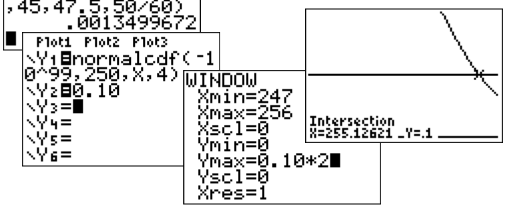


D9c Bij een gemiddelde snelheid van (meer dan) 20 $\frac{\text{km}}{\text{uur}}$ hoort een tijd van (minder dan) $\frac{15}{20} = \frac{3}{4}$ uur. Dus (minder dan) 45 minuten.

normalcdf(-10^{99}, 45, 47.5, $\frac{50}{60}$) $\approx 0{,}001$. Dus in 0,1% van de gevallen.



D10 normalcdf(-10^{99}, 250, μ, 4) = 0,10 (intersect) $\Rightarrow \mu \approx 255{,}1$ (gram).

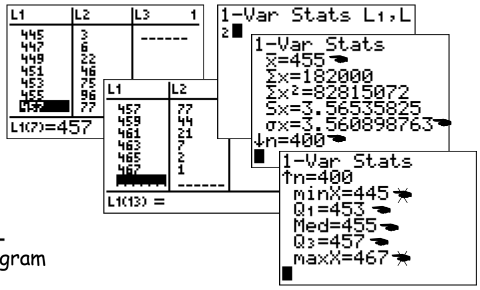


<u>Gemengde opgaven 8. De normale verdeling</u>

G32a Maak lijsten op de GR. (in L1 de klassenmiddens en in L2 de frequenties)

1-Var Stats L1, L2 $\Rightarrow$ boxplot hieronder.

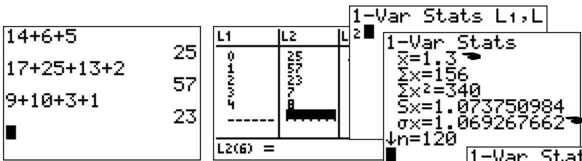
(neem Xmin = 444 en Xmax = 468 omdat je met klassen werkt)



G32b $\bar{x} = 455$ (gram) en $\sigma \approx 3{,}6$ (gram).

G33a Optellen van de kolommen geeft de tabel hieronder.

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

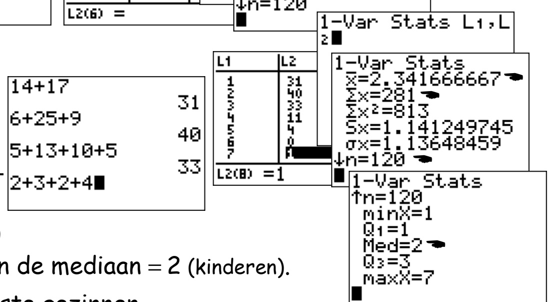


Maak lijsten op de GR. (in L1 de aantallen jongens en in L2 de frequenties)

1-Var Stats L1, L2 $\Rightarrow \bar{x} = 1{,}3$ en $\sigma \approx 1{,}1$.

G33b Optellen van de juiste diagonalen geeft de tabel hieronder.

aantal kinderen	0	1	2	3	4	5	6	7
frequenties	0	31	40	33	11	4	0	1



Maak lijsten op de GR. (in L1 de aantallen kinderen en in L2 de frequenties)

De modus = 2 (kinderen) en 1-Var Stats L1, L2 $\Rightarrow \bar{x} \approx 2{,}34$ (kinderen) en de mediaan = 2 (kinderen).

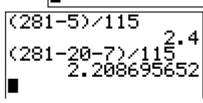
G33c Het grootste gemiddelde als er 5 kinderen vertrekken uit de kleinste gezinnen.

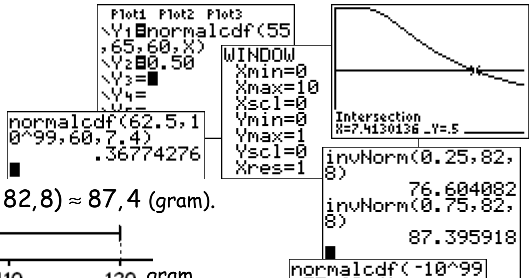
De frequequentie 31 in L2 wordt dan 26. Het grootste gemiddelde is $\bar{x} = \frac{280 - 5 \cdot 1}{120 - 5} = 2{,}4$.

Het kleinste gemiddelde als er 5 kinderen vertrekken uit de grootste gezinnen.

De frequequentie 4 en 1 in L2 worden beiden 0. Het kleinste gemiddelde is $\bar{x} = \frac{280 - 4 \cdot 5 - 1 \cdot 7}{120 - 5} \approx 2{,}21$.

Dus het gemiddelde ligt tussen 2,21 en 2,4.

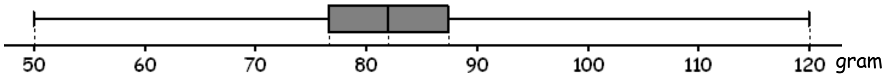


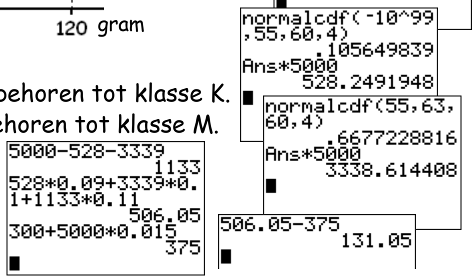


G34a De middelste 50% ligt tussen 55 en 65. Het gemiddelde, dat ligt in het midden van de klok van de verdeling, is dus 60. normalcdf(55,65,60,σ) = 0,50 (intersect) $\Rightarrow \sigma \approx 7,4$ (gram).

G34b normalcdf(62.5,10^{99},60,7.4) $\approx$ 0,368 $\Rightarrow$ 36,8% van de appels.

G34c Q_1 = invNorm(0.25,82,8) $\approx$ 76,6 (gram) en Q_3 = invNorm(0.75,82,8) $\approx$ 87,4 (gram).





G35a normalcdf(-10^{99},55,60,4) $\approx$ 0,10565 $\Rightarrow$ *Ans* $\cdot$ 5 000 $\approx$ 528 eieren behoren tot klasse K.
normalcdf(55,63,60,4) $\approx$ 0,66772 $\Rightarrow$ *Ans* $\cdot$ 5 000 $\approx$ 3 339 eieren behoren tot klasse M.

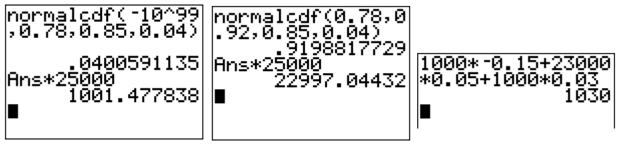
G35b 5 000 − 528 − 3 339 = 1133 eieren behoren tot klasse G.
De opbrengst is $528 \cdot 0,09 + 3339 \cdot 0,10 + 1133 \cdot 0,11 = 506,05$ (€).
De kosten zijn $300 + 5000 \cdot 0,015 = 375,00$ (€).
De winst is $506,05 - 375,00 = 131,05$ (€).

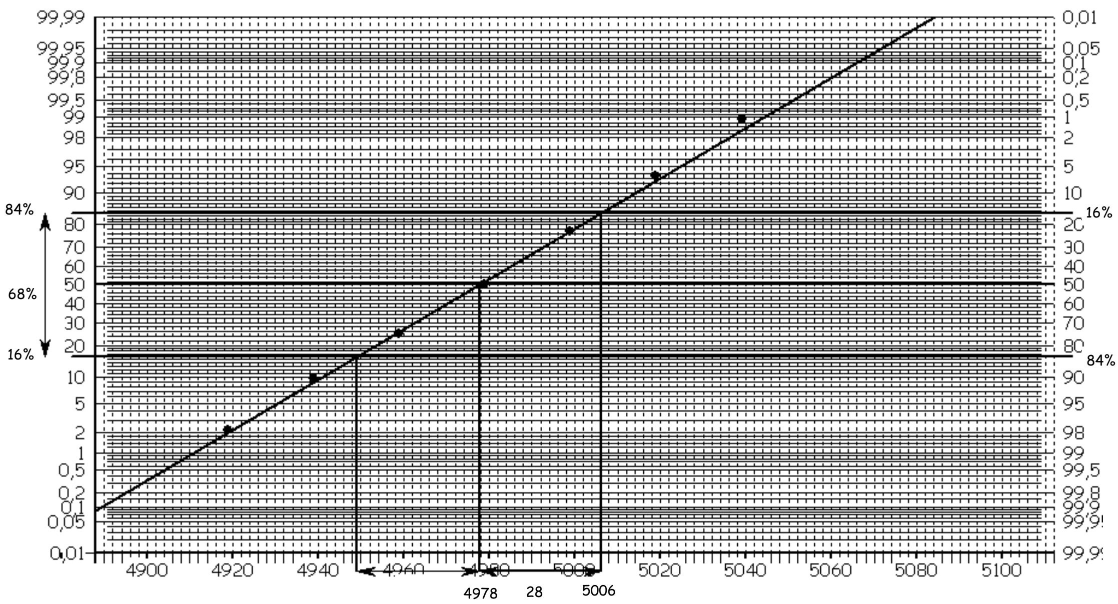
G35c Maak eerst de tabel hiernaast.
Zet de procenten uit boven de rechtergrens van de klassen.
De punten liggen op een rechte lijn $\Rightarrow$ een normale verdeling.
Zie het normaal-waarschijnlijkheidspapier onder opgave G36.

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	$90/90 \times 100 = 100$

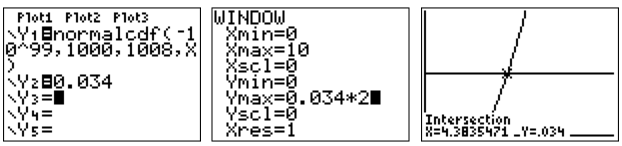
G35d Lees af bij 50%: $\mu \approx 4978$ en bij 86%: $\mu + \sigma \approx 5006 \Rightarrow \sigma \approx 28$.

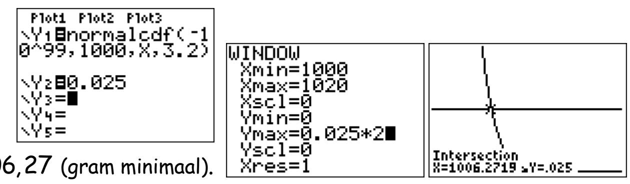
G36 P(te dun) = normalcdf(-10^{99},0.78,0.85,0.04) $\approx$ 0,040.
Dus *Ans* $\cdot$ 25 000 $\approx$ 1000 plaatjes zijn te dun.
P(bruikbaar) = normalcdf(0.78,0.92,0.85,0.04) $\approx$ 0,920.
Dus *Ans* $\cdot$ 25 000 $\approx$ 23 000 plaatjes zijn bruikbaar
en 25 000 − 1000 − 23 000 = 1000 plaatjes zijn te dik.
De winst is $1000 \cdot -0,15 + 23000 \cdot 0,05 + 1000 \cdot 0,03 = 1030$ (€).





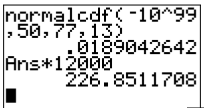
G37a normalcdf(-10^{99},1000,1008,σ (alles eenzelfde eenheid)) = 0,034 (intersect) $\Rightarrow \sigma \approx 4,38$ (gram).



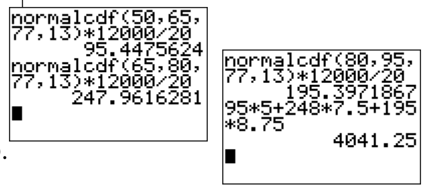


G37b normalcdf(-10^{99},1000,μ,3.2) = 0,025 (intersect) $\Rightarrow \mu \approx 1006,27$ (gram minimaal).

G38a normalcdf(-10^{99},50,77,13) $\approx$ 0,019.
Dus $Ans \cdot 12\,000 \approx 227$ rozen worden afgekeurd.

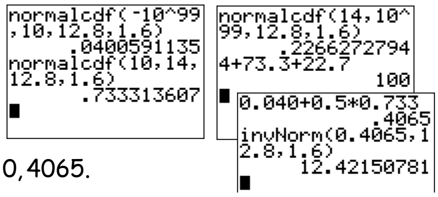


G38b In klasse I: normalcdf(50,65,77,13) $\cdot \frac{12000}{20} \approx 95$ bossen.
In klasse II: normalcdf(65,80,77,13) $\cdot \frac{12000}{20} \approx 248$ bossen.
In klasse III: normalcdf(80,95,77,13) $\cdot \frac{12000}{20} \approx 195$ bossen.
De veilingopbrengst is $95 \cdot 5 + 248 \cdot 7{,}50 + 195 \cdot 8{,}75 \approx 4\,000$ euro.



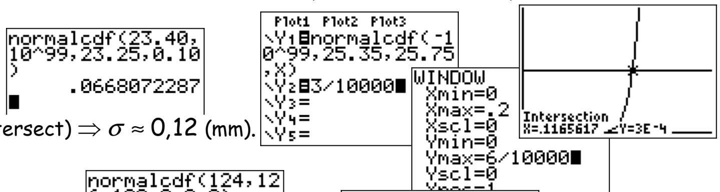
G39a normalcdf(-10^{99},10,12.8,1.6) $\approx$ 0,040.
normalcdf(10,14,12.8,1.6) $\approx$ 0,733.
normalcdf(14,10^{99},12.8,1.6) $\approx$ 0,227.
Dus groep I: 4,0%; groep II: 73,3% en groep III: 22,7%.

G39b De oppervlakte links van grens a is $0{,}040 + 0{,}50 \cdot 0{,}733 = 0{,}4065$.
b = invNorm(0.4065,12.8,1.6) $\approx$ 12,4 (cm).



G40a normalcdf(23.40,10^{99},23.25,0.10) $\approx$ 0,067 $\Rightarrow$ 6,7%.

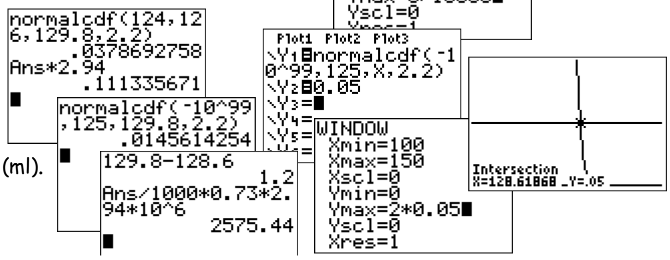
G40b normalcdf(-10^{99},25.75 − 0.40,25.75,σ) $= \frac{3}{10000}$ (intersect) $\Rightarrow \sigma \approx 0{,}12$ (mm).



G41a normalcdf(124,126,129.8,2.2) $\approx$ 0,0379.
Dus $Ans \cdot 2{,}94$ miljoen $\approx$ 0,111 miljoen = 111 000 (bekertjes).

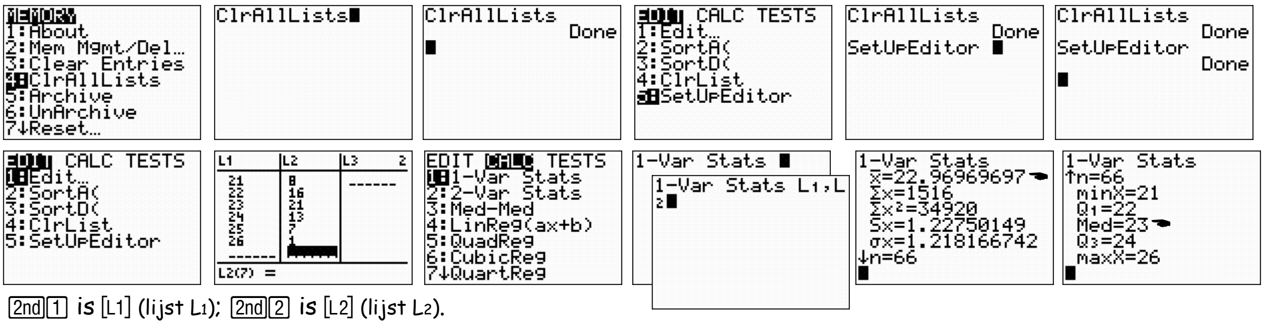
G41b normalcdf(-10^{99},125,129.8,2.2) $\approx 0{,}015 < 0{,}05$ (= 5%).

G41c normalcdf(-10^{99},125,μ,2.2) = 0,05 (intersect) $\Rightarrow \mu \approx 128{,}6$ (ml).
Het verschil is $129{,}8 - 128{,}6 = 1{,}2$ (ml = 0,0012 liter).
De besparing is $0{,}0012 \cdot 0{,}73 \cdot 2{,}94 \cdot 10^6 \approx 2\,575$ (€).



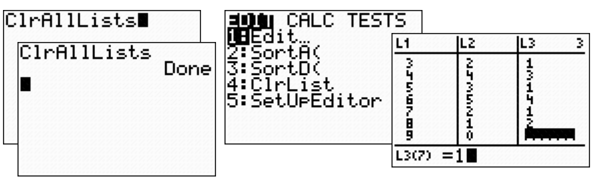
TI-84 9. Statistische berekeningen

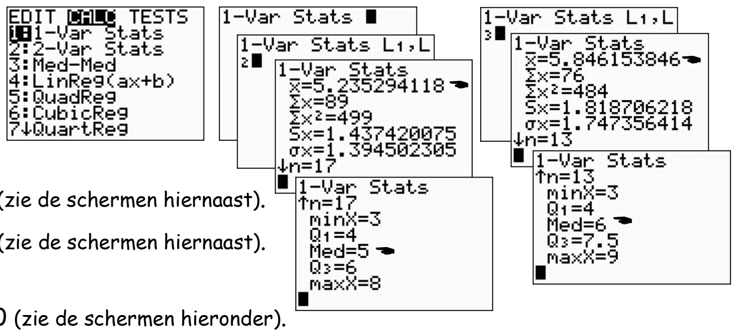
1 Het gemiddelde is $\overline{x} \approx 23{,}0$ en de mediaan is Med = 23 (zie de schermen op de tweede rij hieronder).
De schermen op de eerste rij hieronder zijn om bestaande lijsten schoon te vegen en om de 6 oorspronkelijke lijsten (bij verlies) in de oorspronkelijke volgorde te plaatsen.



[2nd][1] is [L1] (lijst L1); [2nd][2] is [L2] (lijst L2).

2a





2b Het gemiddelde is $\overline{x} \approx 5{,}2$ en de mediaan is Med = 5 (zie de schermen hiernaast).

2c Het gemiddelde is $\overline{x} \approx 5{,}8$ en de mediaan is Med = 6 (zie de schermen hiernaast).

3 Het gemiddelde is $\overline{x} \approx 11{,}9$ en de mediaan is Med = 10 (zie de schermen hieronder).