MA155 Statistikk Texas Instruments Calculator Guide

Bård Haddeland, Øyvind Mathiassen, Are Wangsholm, Mikael Antero Paavola

April 22, 2015

Contents

Chapter 1

”introduction”

Denne guiden tar utgangspunkt i TI84+, men skal være rimelig kompatibel med TI83+. Du mangler nok noen ting som mathprint mode, noen fordelinger, statwizard, osv. Kanskje påtide å oppgradere til en brukt TI84+? :)

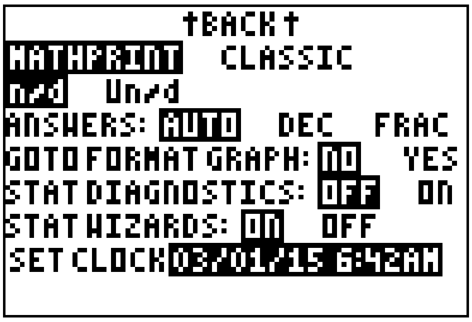
Chapter 2

Basics

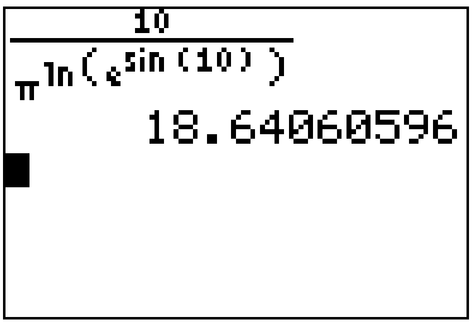
2.1 MathPrint vs classic

Hvis kalkulatoren din har mulighet anbefaler jeg å sette den til MATHPRINT mode. Da kan du skrive uttrykkene dine slik som du ville ha gjort på papir og du slipper en million paranteser i avanserte uttrykk. For å sjekke om du har satt kalkulatoren din til MATHPRINT klikk:

Da vil du se denne skjermen på en TI-84+. Jeg har ikke sjekket enda om det er likt på en TI-83+. Det er bare å lete i mode etter MATHPRINT

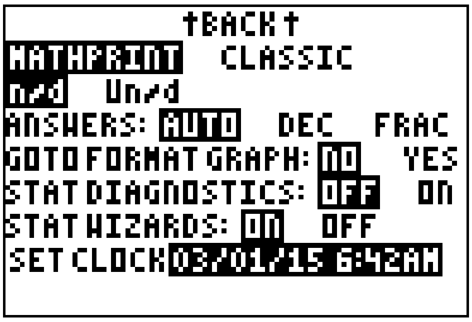


Eksempel på et uttrykk som ville vært vanskelig å skrive inn uten MATHPRINT:

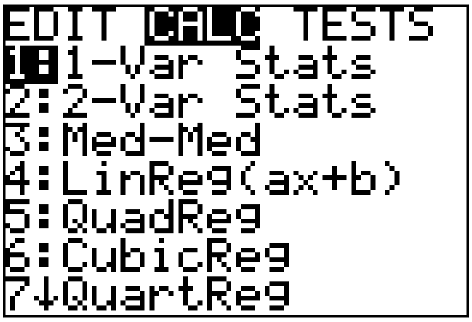


2.2 Statwizards ON or OFF?

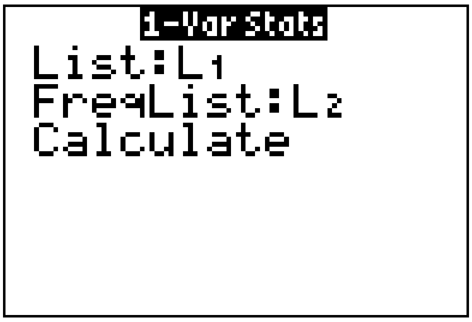
Hvis du velger MODE igjen som ovenfor kan man velge å sette STATWIZARD on eller off.



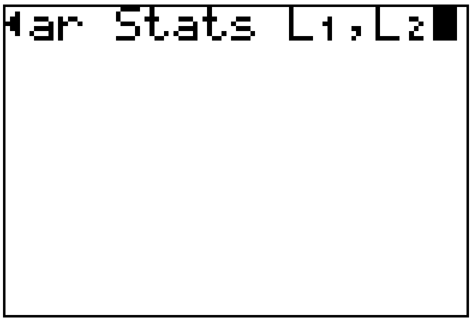
Men hva er STATWIZARD?
Nei det er dessverre ikke en oppkobling til professor i statistikk ved Hogwarts school of witchcraft and wizardry i England som kan løse alle dine problemer for deg. Det er en hjelper som gir deg hjelpemenyer når du bruker de innebygde statistikk funksjonene som du finner når du klikker på STAT knappen, og ser på alle valgene i CALC og TESTS. Feks:



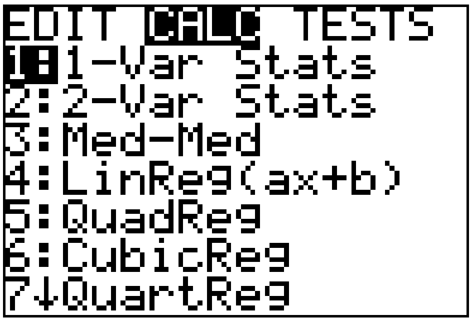
Hvis vi velger 1-var stats ved å klikke ENTER så får vi opp en meny:



Det er dette som er statwizard. Hva om statwizard ikke er på? Hvordan ser det da ut? Da får du ikke noe hjelp og må vite hvordan du skal putte inn dataen i et funksjonsuttykk slik:



ikke særlig pent... Det står altså først navnet til funksjonen også må du vite at det skal stå L1,L2 bak. Hvordan kan man vite slik input da hvis man absolutt ikke vil ha noe som helst med slike statistikk trollmenn å gjøre? Når du er i menyen der du valgte funksjonen



Klikk + knappen istedet for ENTER. Da får du opp

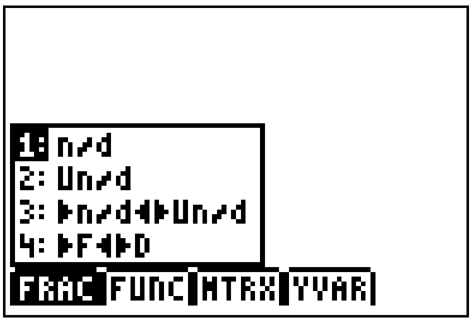
Dette bilde har farge fordi emulatoren for TI-84 plus ikke hadde catalog help, og derfor måtte jeg bruke min TI-84 plus C som har fargeskjerm. (Det er den nyeste modelen av kalkulatoren). Så jeg håper at hvis man velger + på deres kalkulator så får dere opp hjelp til hva man skal putte inn også.

2.3 Hvordan få MathPrint brøk i uttregningen min?

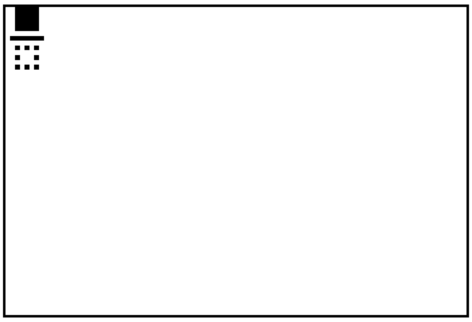
Først av alt så må du ha satt kalkulatoren i MATHPRINT mode. Klikk MODE og hvis CLASSIC er valgt, velg MATHPRINT.

Quick Solution
Klikk disse knappene på kalkulatoren og du finner ut resten selv:

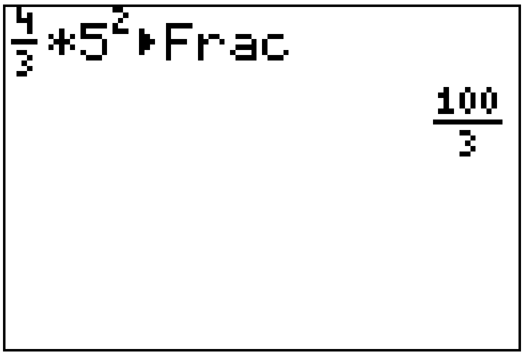
Klikk ALPHA, så Y= for å få opp denne menyen



Klikk ENTER for valg 1 n/d (valgt by default)



Skriv inn hva enn du vil.



Chapter 3

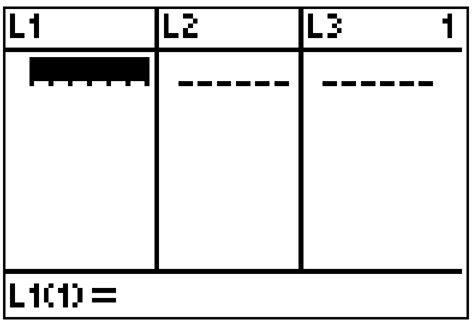
Data

3.1 Lister og 1-Var Stats funksjonen

3.1.1 Rådata tabell

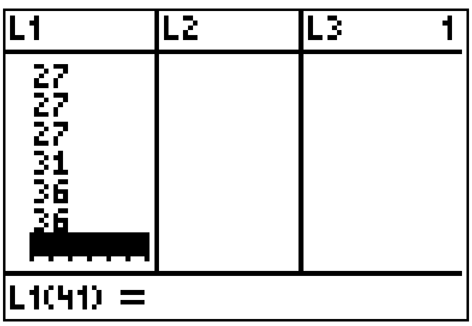
La oss si at du har en oppgave som eksempelet 2.1.1 i boka der du har en stor mengde data (egentlig bare 40 så ikke overveldende stor). Du har to valg på TI-kalkulatoren. Du kan lage en liste over alle dataene, eller du kan lage to lister, en liste over høyde, og en liste over frekvensen (antall bøker med den høyden). La oss si at du har god tid på eksamen, og du bestemmer deg for å skrive inn alle datapunktene selv om du kunne brukt frekvens tabellen.

For å åpne list editoren klikk



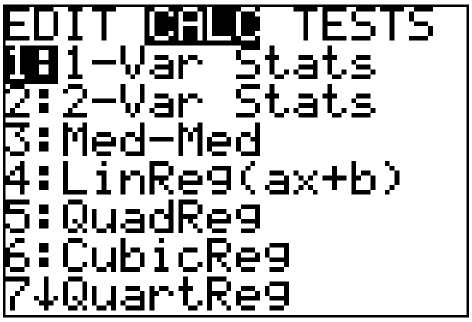
fyll inn alle data du har samlet nedover i list en over alle høydene til bøkene i bokhylla til svein. Trykk inn et tall og klikk enter.

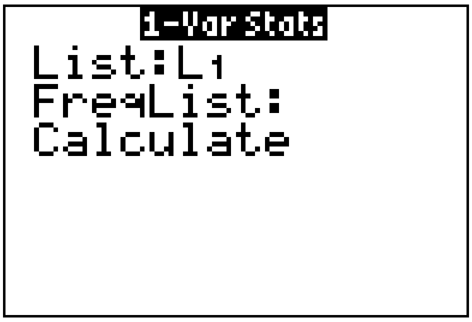
Etter langt om lenge har du alle 40 dataene i lista L1



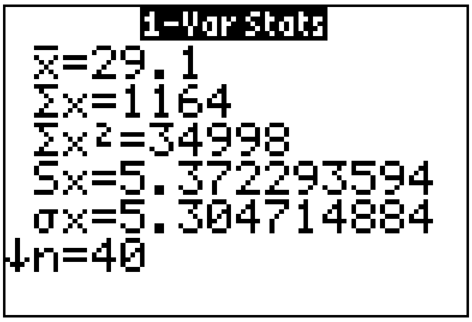
Nå kommer payday for blodslitet. Du trykker på STAT igjen og pil høyre og velger 1-Var Stats. List velger du

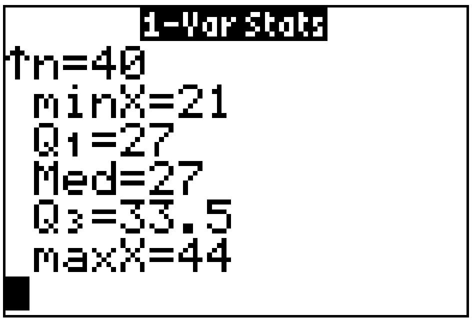
L1 (eller en annen du har lagret dataene dine i feks L2, L3 eller L4). Du har valgt å lage en liste kun av all dataer og har ikke en Freqlist så clear det feltet hvis det står noe der. Hvordan velger du L1(eller L2,L3,osv)? Se over knappene 1,2,3,4,5,6. Der står det L1 osv. Klikk 2ND og 1 for å velge L1. Dagens nøtt. Hvordan velge L2? Klikk 2ND og 2.





Naviger deg ned til calculate med piltastene og klikk enter på calculate. Du får ut alt du kunne ønsket deg! Det tar 2 screencaptures å vise alt...





La oss gå igjennom hva de forskjellige betyr:

$\bar{x} = E[x] = \mu_x$ betyr gjennomsnitt/forventningsverdi. Det vil si at gjennomsnittshøyden til bøkene i Hylla til Svein er 29.1 cm.

$\sum x$ betyr summen av alle bøkenes høyder er 1164 cm.

$\sum x^2$ betyr $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + ... + x_n^2$ Kan brukes til å finne kvadratisk snitt ved enkeltdata (formelhefte 2.2.5) $\frac{1}{n}\bar{x^2}$ som f.eks brukes til å finne populasjonsvariansen i formel 2.2.9 i formelhefte.

s_x betyr utvalgs-standardavvik (sample standard deviation).

σ_x betyr populasjons-standardavvik (population standard deviation)

n beyr hvor mange data er det i lista. Svein har 40 bøker han har målt i bokhylla si. (det er samme n i neste screenshot også)

minX betyr hva er den minste verdien til X. Svein har ei bok som er kun 21 cm høy.

$Q_1 = P_25$ Kvartilen som er det samme som prosentil 25

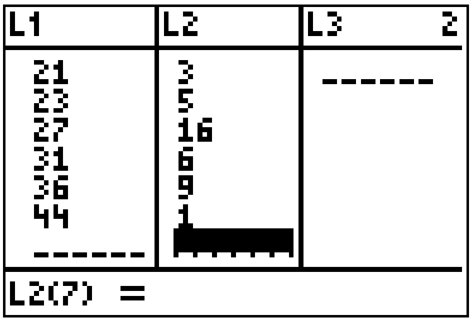
Med betyr median. Det er den observasjonen i midten.

$Q_3 = P_75$ Kvartilen som er det samme som prosentil 75 maxX betyr den største verdien til x. Den lengste boka i bokhylla er 44 cm.

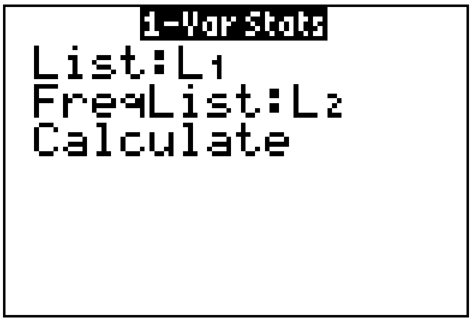
Det var alle. Men hvor er utvalgs-variansen?!? Den må du kalkulere selv ved å ta utvalgs-standardavviket i andre. Tips: alle disse blir lagret og du finner dem igjen i VARS, menyvalg 5:Statistics. Vi kommer tilbake til det senere.

3.1.2 Frekvenstabell

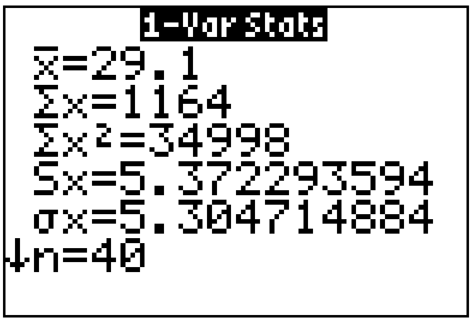
La oss nå gjøre det samme men denne gangen med frekvenstabell! Gå til liste editoren STAT, 1:Edit, og fyll inn måldata 21, 23, 27, 31, 36, 44 i L1 og frekvensdata 3,5,16,6,9,1 i L2.

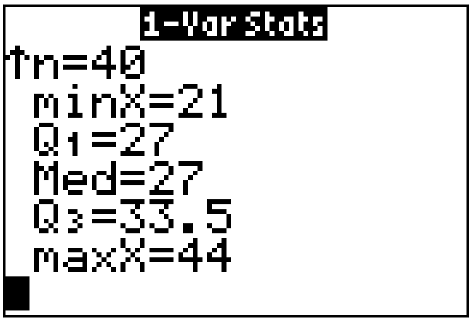


Velg STAT, og naviger til CALC og velg 1-Var Stats med ENTER. Denne gangen skal vi ha med en freqlist og freqlisten vår er L2.



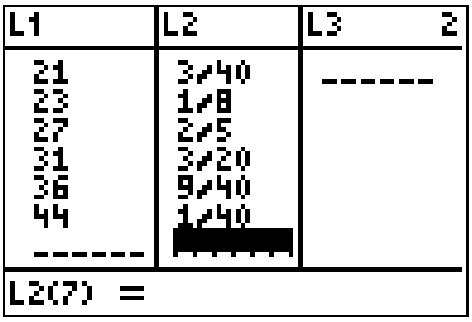
Trykk enter på Calculate og få opp helt lik data som med rådata metoden beskrevet ovenfor! Sjekk der for guide for hva de forskjellige er.



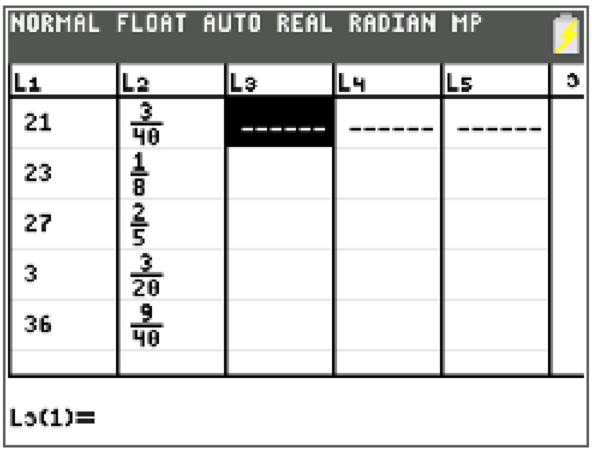


3.1.3 Andelstabell

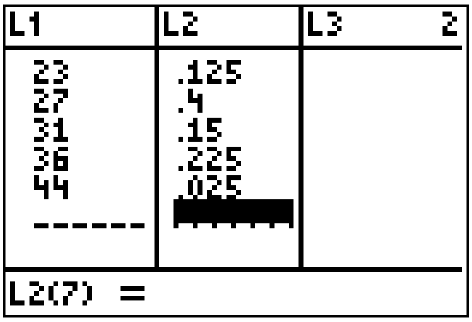
Det er vel verdt å nevne at Freqlist kan konverteres til andelList ved å dele hvert element på antall elementer i lista. (Men dette må vel strengt talt bare gjøres hvis det er et populasjonsett med data ellers så funker ikke andel system) Da må du gå inn i editoren og dele hvert element på n=40. Her kan du også velge om du vil ha det representert som en fraction (med mindre brøken blir et heltall) ved å bruke mathprint mode og ALPHA, Y=, ENTER. Du kan med andre ord regne i feltene i listeditoren. Lets do it!



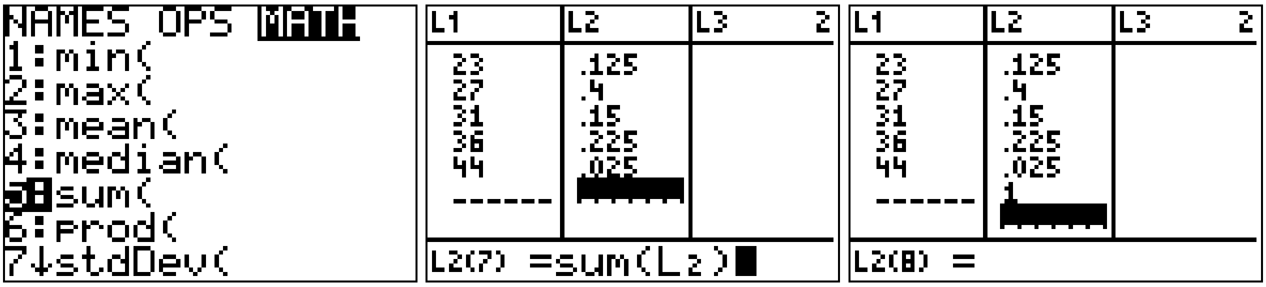
Det så litt annerledes ut på min mer moderne TI-84 C så legger ved et screenshot av det og i tilfelle det er en emulator bug



Hvis du ikke trykker det inn som fractions ved hjelp av ALPHA, Y=, ENTER så får du et komma tall. Det kan man forsåvidt konvertere frem og tilbake også som man vil med MATH frac. Alternativ metode er da 3/40 etterfulgt av MATH,ENTER,ENTER. Men det har ingenting å si om det er en fraction eller et komma tall. Man får bestemme selv hvordan man vil ha det. Legger ved komma tall versionen



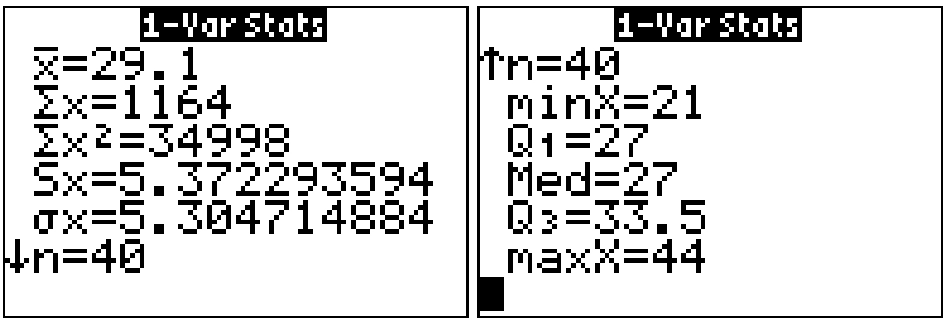
Så kan det jo være lurt å sjekke om du har satt inn riktige verdier. Da skal summen av lista være 1. Dette kommer forsåvidt opp når vi gjør 1-Var Stats funksjonen også som n=1. For å sjekke om summen er lik 1 klikk:



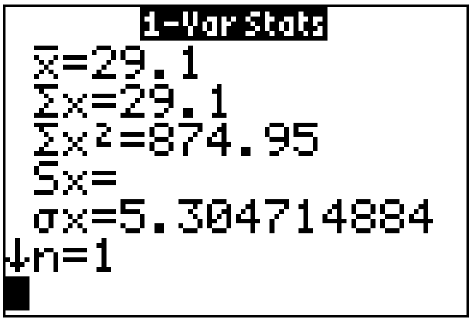
Forklaring av det over. Vi går til LIST funksjonene ved å trykke 2ND så LIST. Vi vil bort på MATH funksjonene så vi klikker to til høyre. Klikker 5 for funksjonen Sum(som tar en liste som parameter). Vi legger inn lista med 2ND etterfulgt av L2, lukker parantesen og regner ut sumen når vi klikker enter tilsutt.

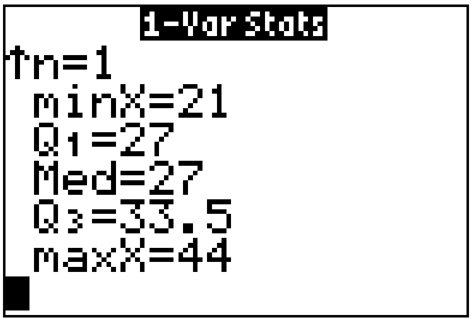
Det var uansett et sidespor og bare en sjekk på at summen av andelene var lik 1. La oss nå utføre 1-Var Stats funksjonen på tabellen. Men husk å slett sum=1 fra tabellen ellers så får du DIM MISMATCH. Det må være like mange elementer i hver av listene.

La oss sammenligne med forrige tabeller og se hva som blir forskjellig
Gamle:



nye:





Som du ser så blir nå gjennomsnittet og summen av X det samme. Det er logisk hvis du tenker litt på hvordan summen kalkuleres. I det gamle tabellen så brukte vi frekvensliste men nå en andelsliste. Da ganger vi hvert mål med andelen istedet for frekvensen. Det er jo sånn vi finner gjennomsnittet. Så man kan si at vi misbruker 1-var stats litt når vi regner med andel liste istedenfor freqlist. Da faller selvfølgelig nytten av summen i andre ut også. Det mest viktige å oppdage er at utvalgs-standardavvik er blankt. Det er fordi det er undefined når man bruker freqlist som andellist. DVS det oppdages at dette er ikke en freqlist fordi tallene ikke er heltall. En siste ting som sakt er at du kan sjekke n=1. Hvis den ikke er lik 1 så er summen av andelene dine ikke lik 1 og da har du antageligvis tastet inn noe feil eller du har fått en uløselig oppgave kanskje?

Det kommer ikke med utvalgs- eller populasjons-varians. Derfor bruker man VARS knappen og velger fra listen av valg 5: statistics og velger variabelen S_x eller σ_x, og tar å opphøyer den i andre altså S_x^2 eller σ_x^2.

Det går an å lagre egendefinerte lister i kalkulatorens minne. Muligens jeg skriver mer om det hvis det høres nødvendig ut.

3.2 2-var stats

TI støtter 2-Var Stats. Samme funksjonalitet som 1-Var i grunnen med en ekstra var og man får ut produktgjennomsnittet som en variabel.

Chapter 4

Kombinatorikk og Sannsynlighet

4.1 Kombinatorikk

I kombinatorikken lærte vi hvor mange måter det er mulig å trekke fra en gitt mengde, alt ettersom hvilken type trekk det gjaldt. Formlene vi fant

	Med tilbakelegging	Uten tilbakelegging
Ordnet	n^k	$\dfrac{n!}{(n-k)!}$
Uordnet	$\binom{n+k-1}{k}$	$\binom{n}{k}$

Hvor k elementer er trukket fra n mulige fra en mengde.

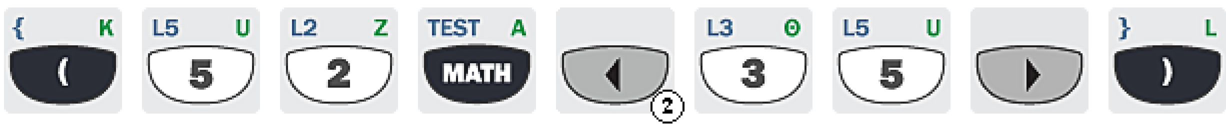
Så hvordan gjøre dette enkelt på kalkulator?

4.1.1 Uordnet uten tilbakelegg

Som eksempel 52 kort, trekk 5. Hvor mange mulige kombinasjoner?

$\binom{n}{k} = \dfrac{n!}{(n-k)! \times k!}$ Altså Binomialkoeffisienten

Er innebygd funksjon på kalkulator og kalles nCr:



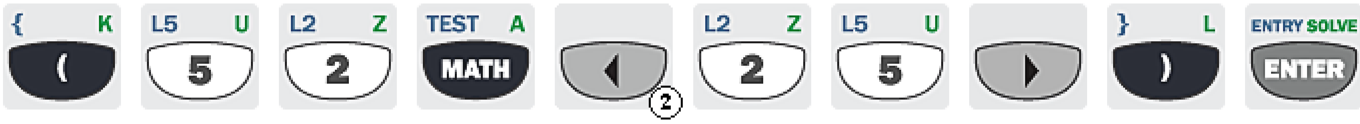
Forklaring av bilde over: Omhyller regnestykket i parantes. Skriver inn dine n mulige og velger MATH. Trykker piltastene til vi når PROB kolonne. Velg 3 (nCr) og skriv inn din k. Fullfører parantes og Enter.

Du burde nå ha

4.1.2 Ordnet uten tilbakelegg

Som eksempel kabal. Legg ut 5 kort i rekkefølgen vi trekker dem. Da er k = 5 og n = 52.

også denne funksjonen er innebygd: nPr = $\dfrac{n!}{(n-k)!}$



Samme fremgang som tidligere, men nå velger du nPr. Resultatet ditt

Regner med at resten av formlene går greit herfra.

4.1.3 Flere mengder : multinomial

Altså dele opp elementene i flere mengder.

$$\binom{n}{k1, k2, ..., km} = \frac{n!}{k1!, k2!...km!} \tag{4.1}$$

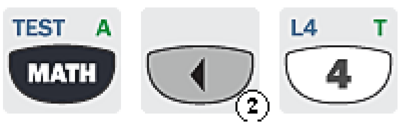
Bruker bevis fra boka 3.3.6 :

Vi skal fordele arbeidsoppgaver n = 14 entimes oppgaver over k = 3 dager, hvor vi har k1 = 4 timer ledig på fredag, k2 = 7 timer ledig på lørdag og k3 = 3 ledig på søndag.

Antall måter å fordele oppgavene på

Vi har 3 fordelinger totalt og lager 2 brøker og ganger dem alle sammen.

Fyll inn fordelingene. Fakultet finner du i



Vi får

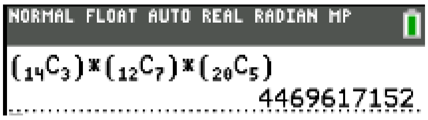
4.1.4 Trekke flere elementer fra flere mengder

Regel fra boka: Du skal trekke fra k mengder, og fra hver mengde A_j skal du trekke n_j elementer på en spesifisert måte (ordnet/uordnet; med/uten tilbakelegging). Antall måter å trekke n_j elementer fra mengde j på den spesifiserte måten er M_j. Antall måter du kan gjøre alle trekkene er

M= $\prod_{j=1}^{k} M_j = M_1 * M_2 ... M_k$

Oi, det var en håndfull. Men egentlig ganske enkelt.

Viser med eksempel 3.3.7 Vi har 3 urner der den første har 14 røde baller, den andre 12 blå og den siste har 20 grønne.
Vi skal plukke 3 røde, 7 blå og 5 grønne. Dette er jo uordnet trekk uten tilbakelegg! Vi setter inn i formelen..



4.2 Sannsynlighet

4.2.1 Trekk fra mengder med 2 slag

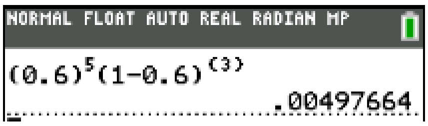
	Med tilbakelegging	Uten tilbakelegging
Sekvens (ordnet)	$p^k(1-p)^{n-k}$	$\frac{\binom{N-n}{S-k}}{\binom{N}{S}}$
Kombinasjon (uordnet)	$\binom{n}{k}p^k(1-p)^{n-k}$	$\frac{\binom{S}{k}\binom{N-S}{n-k}}{\binom{N}{n}} = \frac{\binom{N-n}{S-k}\binom{n}{k}}{\binom{N}{S}}$

Eksempel: 4.3.3 Sekvens med tilbakelegg

Ikke så veldig vanskelig, men tar med for ordensskyld. Vi setter inn i formel

$P^k(1-P)^{n-k} = P(0.6)^5 * (1-0.6)^{8-5}$

På kalkulator



Eksempel: 4.3.4 Kombinasjon med tilbakelegg
Her få vi bruk for kombinasjonskoeffisienten vi fant tidligere. Vi setter inn og får..

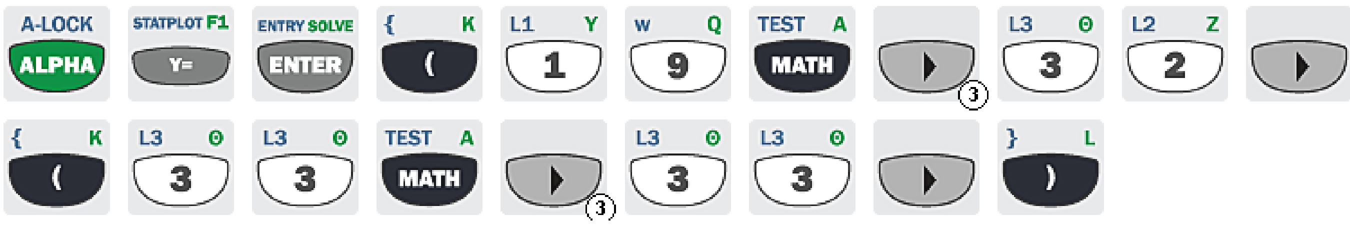
Det er verdt å nevne at i kap. 8 i boka lærer vi at Binomisk fordelig tilsvarer formelen for kombinasjon med

tilbakelegg.
Det finnes altså en funksjon for dette i kalkulator!

Vi går altså inn på 2nd og Distr. Går ned til vi finner binomPdf(og får

trials er antall trekk som gjøres. P er sannsynligheten for det første slaget i sekvensen vi tester og x er antall ganger første slaget forekommer. Vi trykker paste og entry. Vi får

Eksempel: 4.3.5 Kombinasjon uten tilbakelegg
Her er N=52, S = 19, n = 5, og k = 2.
Vi begynner med våre gunstige kombinasjoner..



og deler på alle mulige.

Tungvint. phew.
Desverre har jeg ikke funnet noen løsning på hvordan man endrer parameterene i hypergeometrisk fordeling, og da sitter vi fast med å gjøre det for hånd som det her.

Sekvens uten tilbakelegg er $\frac{nCr}{nCr}$. Bør gå greit. Les av verdier og fyll in.

4.2.2 Trekk fra mengder med m slag

	Med tilbakelegging	Uten tilbakelegging
Sekvens (ordnet)	$p_1^{k_1} p_2^{k_2} \dots p_m^{k_m}$	$\dfrac{\binom{N-n}{S_1-k_1, S_2-k_2, \dots, S_m-k_m}}{\binom{N}{S_1, S_2, \dots, S_m}}$
Kombinasjon (uordnet)	$\binom{n}{k_1, k_2, \dots, k_m} p_1^{k_1} p_2^{k_2} \dots p_m^{k_m}$	$\binom{n}{k_1, k_2, \dots, k_m} * \dfrac{\binom{N-n}{S_1-k_1, S_2-k_2, \dots, S_m-k_m}}{\binom{N}{S_1, S_2, \dots, S_m}}$

Vi går gjennom eksempel 4.3.7. 1 pose med 4 sjokolade typer: mørk, melk, hvit og mint. Det er n(Mørk) = 10, n(Melk) = 18, n(Hvit) = 6, og n(Mint) = 11. Total antall sjokolade N er da 45.

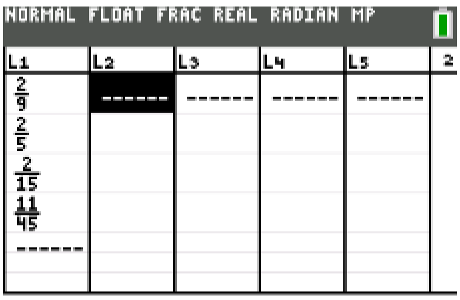
Sekvens med tilbakelegg: Vi trekker 7 ganger og får sekvens mint,melk,melk,mørk,mint,hvit og melk. Hva er sannsynligheten for denne sekvensen?

Jo Finner P for hvert slag:
$P_1 = \frac{10}{45}, P_2 = \frac{18}{45}, P_3 = \frac{6}{45}, P_4 = \frac{11}{45}$

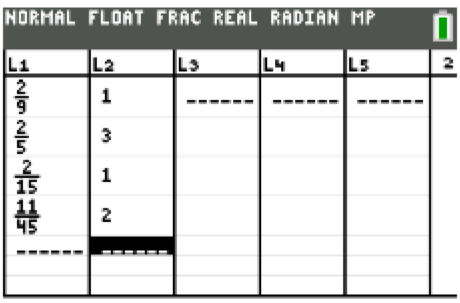
Blir på kalkulator

Dette er helt greit for små mengder data, men for store er det kanskje greiere å bruke lists.

Vi velger STAT og EDIT . Før inn andelene.

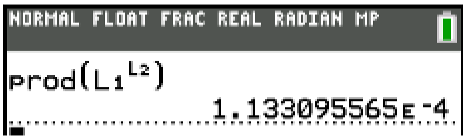


I liste 2 skriver vi antall ganger vi fikk hver andel.



Deretter går vi inn på 2nd List, MATH og velger prod(

Bruker formel P^k



Så slipper du masse paranteser og mulige skrivefeil.

Kombinasjon med tilbakelegg Omtrent som forrige, men nå er det uordnet trekk og da må vi ta med en multinomial som faktor. Jeg skriver inn multinomialen og lagrer i X

Vi får som faktor

Så ganger vi bare faktoren vår i X med summen av P^k

Om du velger å bruke lagring eller ikke er opp til deg. Personelig preferanse fordi det blir lettere å unngå skrivefeil synes jeg.

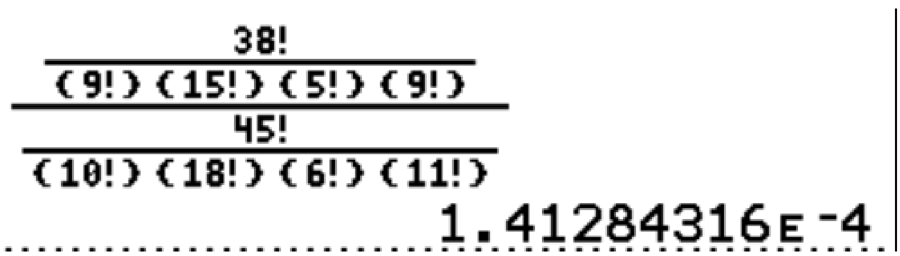
Sekvens uten tilbakelegg Samme oppgave, men nå trekker vi 7 ganger og spiser opp bitene etter hvert trekk. Vi finner p for at vi trakk og spiste mint, melk,melk,mørk,mint,hvit,melk, I denne rekkefølgen.

Til bruk i formelen har vi da:$S_1 = 10, S_2 = 18, S_3 = 6, S_4 = 11, N = 45, k_1 = 1, k_2 = 3, k_3 = 1, k_4 = 2, n = 7$.

Setter inn i formel

$$\frac{\binom{45-7}{10-1,18-3,6-1,11-2}}{\binom{45}{10,18,6,11}} = \frac{\binom{38}{9,15,5,9}}{\binom{45}{10,18,6,11}}$$

På kalkulator får vi



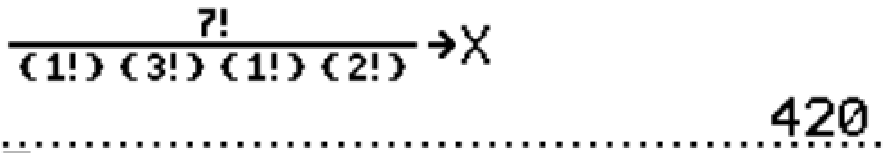
Som også tilsvarer $\frac{68}{481299}$ (denne brøken kan ikke kalkulatoren finne vedhjelp av MATH FRAC, men er hentet fra boka)

Kombinasjon uten tilbakelegg Samme oppgave, men nå bryr vi oss ikke om rekkefølge.
++ Hva er p for at vi trakk og spiste 1 mørk, 3 melk, 1 hvit og 2 mint?

Igjen. Samme som forrige, men nå legger vi til en multinomial som forteller hvor mange mulige sekvenser som har dette antallet av hvert slag.

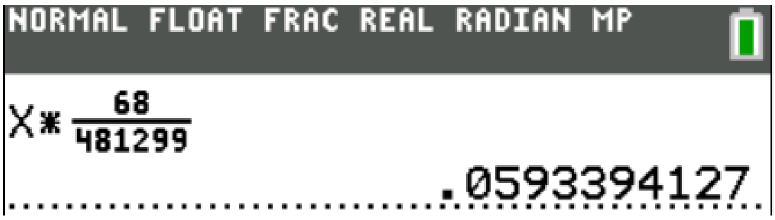
$$\binom{7}{1,3,1,2} * \frac{\binom{45-7}{10-1,18-3,6-1,11-2}}{\binom{45}{10,18,6,11}}$$

Vi regner ut multinomialen først og lagrer i X



Lagre i X

Multipliserer med svaret i forrige oppgave



Chapter 5

Stokastiske

5.1 Forventningsverdi for diskret stokastisk variable

Summerings funksjonen i MATH kalt summation $\sum($ kan spare deg for litt arbeid av og til. Husk på det når du jobber med slike oppgaver og bestem selv om det er verdt å bruke.

5.1.1 Forventningsverdig for kontinuerlig stokastisk variable

formelen:

$\mu_X = \int_{-\infty}^{\infty} x * f(x)dx)$

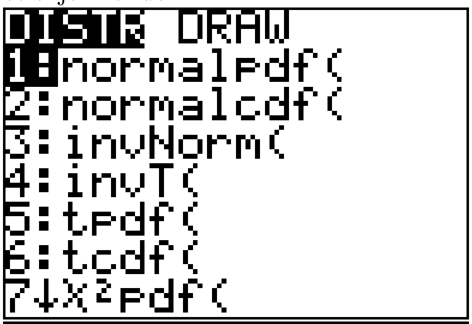
Kalkulatoren har mulighet til å ta integral til en variabel feks x. Klikk MATH, velg fnInt. Det er bare mulig å bruke på et kjent interval som feks fra 1 til 5. Det vil si at du kan ikke regne symbolsk, og du kan ikke ta dobbelintegral da du trenger x og y variabel. Det eneste programmet gjør er å sette inn for variabelen din (feks x) grensene dine som er feks 1 og 5 slik som du ville gjort når du løser dette selv. Det kan være arbeidsbesparende å lære seg, men kanskje ikke.

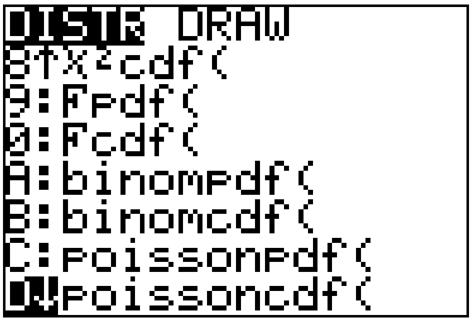
Chapter 6

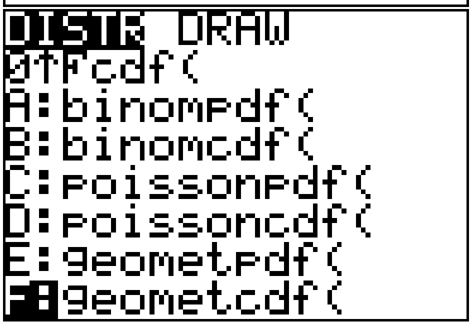
Fordelingene

Hvis dy trykker 2ND DISTR:

Så får du opp menyen over alle innebygde fordelinger. De beskrives nærmere i de neste subseksjonene. Her er et skjermbilde:







6.1 normalpdf(- normal probability density function

normalpfd funksjonen kjenner du kanskje igjen som dette utrykket fra Normalfordeling seksjonen i Kontinuerlige fordelinger kapittelet:

$$f(x) = N_{(\mu,\sigma)}(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} * e^{-\dfrac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

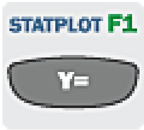
Du kan altså finne en realisert verdi av f(x) eller du kan plotte "Normal Probability Density Function".

normalpdf(- grafing

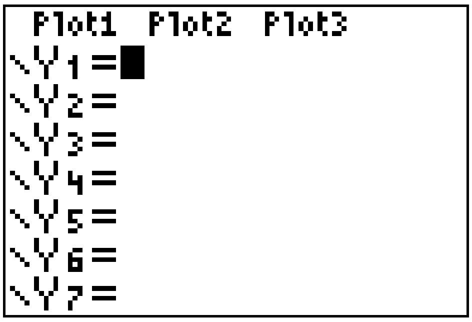
For å plotte feks :

$$N_{(\mu,\sigma)}(x) = N_{(0,1)}(x)$$

så trykker du først:

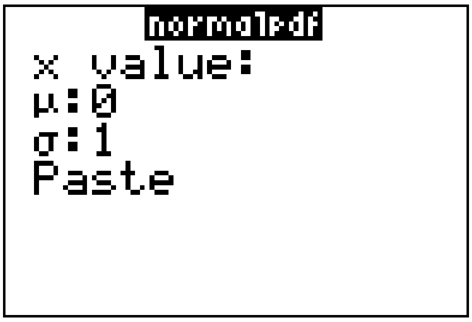


og får skjermbildet:



og så trykker du:

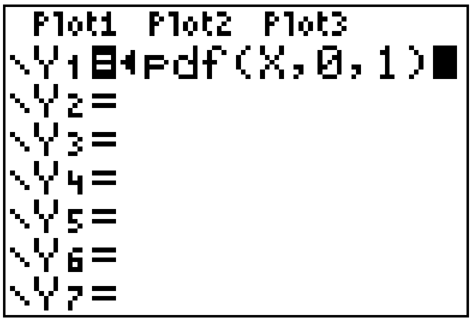
og velger normalpdf ved å trykke ENTER. Nå får du opp skjermbildet (hvis du har statwizard on):



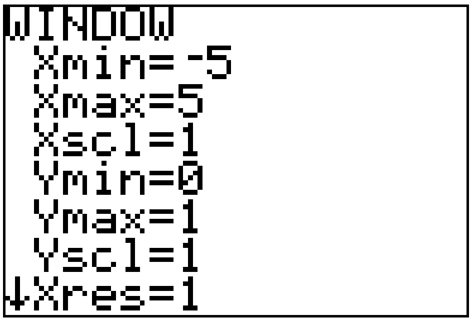
By default er forventningsverdien $\mu = 0$ og standardavvik $\sigma = 1$ så det var jo flaks siden vi skulle sette inn de som 0 og 1. Men vi skal ha en x value og siden vi skal plotte så er det nødvendig med en variabel, ellers så plotter vi bare et punkt til funksjonen og det er jo ikke noe spennende. Så trykk

og da er skjermbildet slik

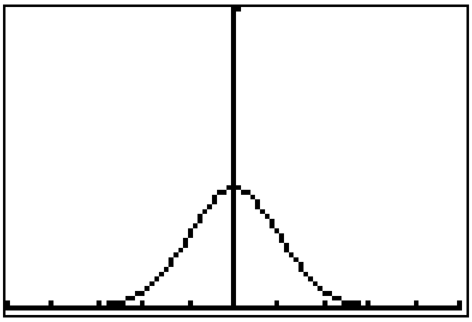
og da er det bare å navigere ned til Paste og trykke ENTER. Da har du limt funksjonen inn i Y= og skjermbildet ser slik ut:



Før vi kan bruke GRAPH knappen og se hvordan dette kommer til å se ut som en graf så må vi sette opp graf vinduet vårt. Trykk WINDOW og sett Xmin = -5, Xmax = 5 og Ymin = 0 og Ymax = 1. Basically slik ser det skjermbildet ut:



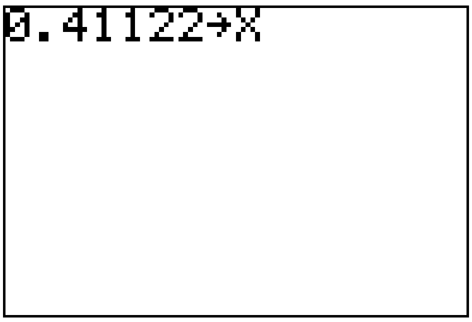
Nå trykker du på GRAPH og ser dette resultatet:



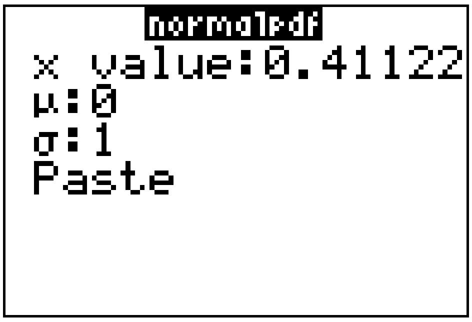
Veldig vakkert. Jeg tror et eksempel på grafing er nok og så skjønner dere nok hvordan de andre fordelingene kan grafes.

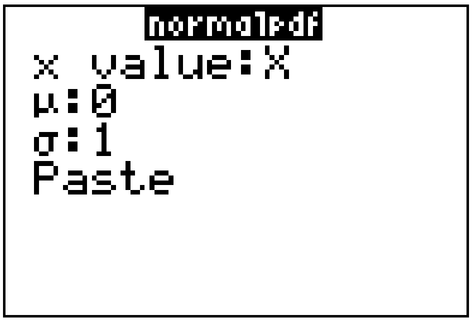
normalpfd(- bruk av variabel x satt til en verdi

Hva hvis du ikke er i Y= men der du vanligvis skriver uttrykkene dine? Da må du sette x value til et tall. Hvis du bruker X så vil du få et svar som er regnet ut på hva enn som ligger i X. Det går faktisk an å lagre verdier til variablene på kalkulatoren. Det er det STO knappen brukes til. Så hvis du har et tall 0.41122 og vil lagre det til X så hadde du trykket 0.41122 STO X og skjermbildet ser slik ut:

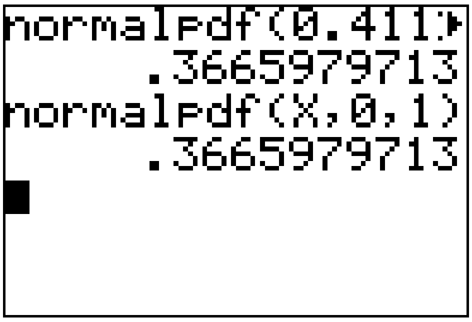


Det betyr at disse to skjermbildene gir det samme svaret:





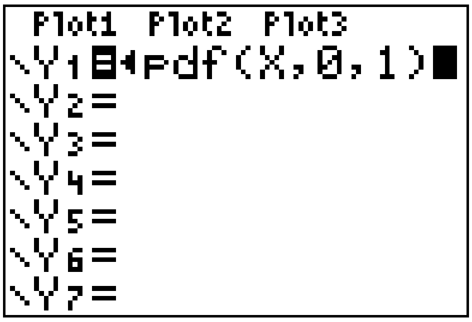
Og svaret er som du ser likt i begge:

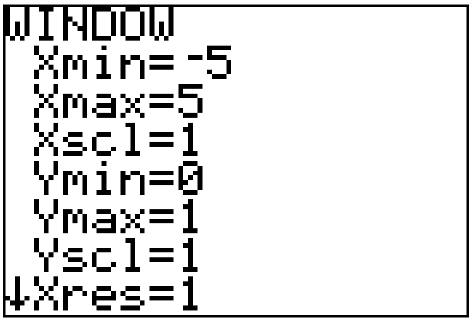


normalpdf(- bruk av TRACE

La oss ta et par til sidespor siden vi allerede har plottet normalfordelingen.

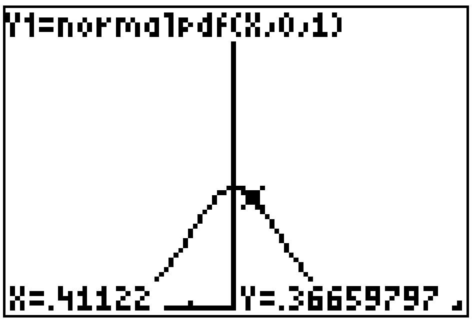
Man må først selvfølgelig ha (trykk Y= for å få vinduet opp):





og de verdiene i window satt til samme som over, men de kan være hva du vil hvis du har lyst til å se et annet utsnitt på graf (xMin=-5, xMax =5, osv...). Da kan du trykke:

og få opp skjermvinduet:

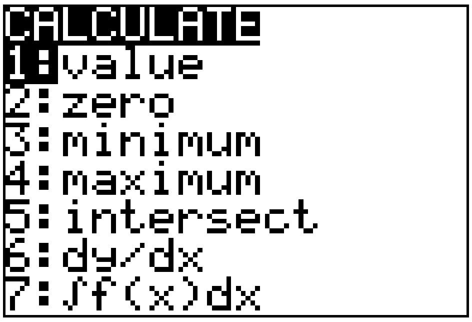


Hvis du trykker tallet 0.41122 inn nå etterfulgt av ENTER så vil du se at som i skjermbildet over at Y= samme verdi som om du brukte funksjonen istad.

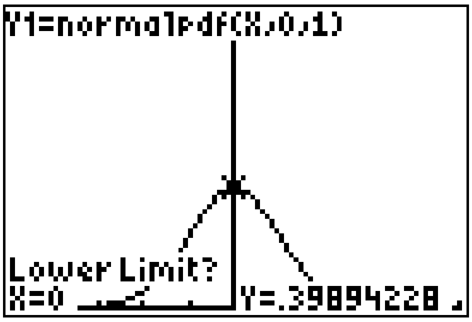
normalpdf(- integrasjon (ikke gjør dette. Bruk normalcdf istedet)

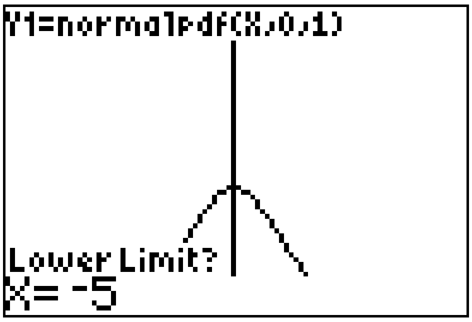
Siste sidespor: Du kan få en tilnærmet lik verdi som å bruke neste seksjons kumulative funksjon (kalt normalcdf) ved å bruke den grafiske integrasjonen fra minX (x=-5) til X=0.41122. La oss se hvordan dette gjøres på kalkulatoren.

Trykk på 2ND, etterfulgt av TRACE(calc) som gir denne menyen

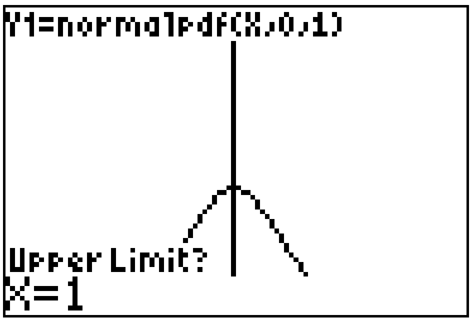


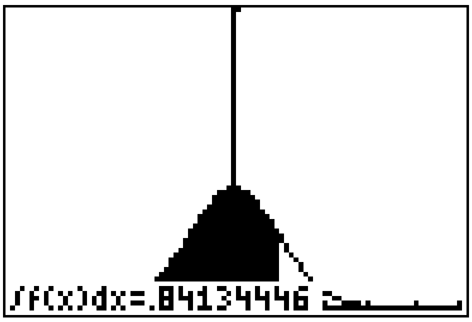
Velg valg 7, integrering, og du får denne skjermen opp



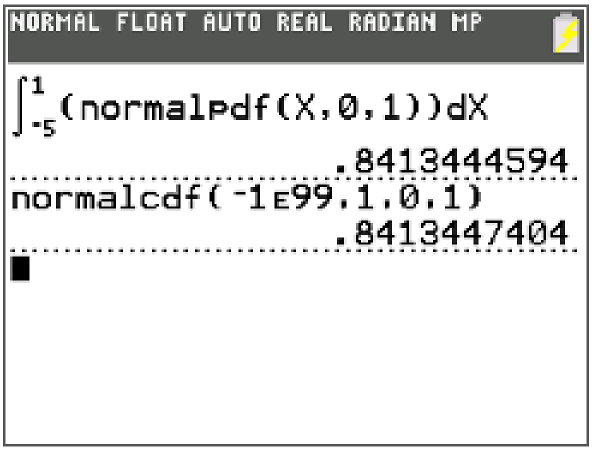


man må da velge grensene man vil integrere funksjonen Y1=normalpdf(x,0,1) for. Man begynner med lower som man kan sette til hva man vil (så lenge det er innenfor minX=-5 i dette tilfellet). Jeg setter lower til -5, og upper til 1. Da får jeg dette resultatet:

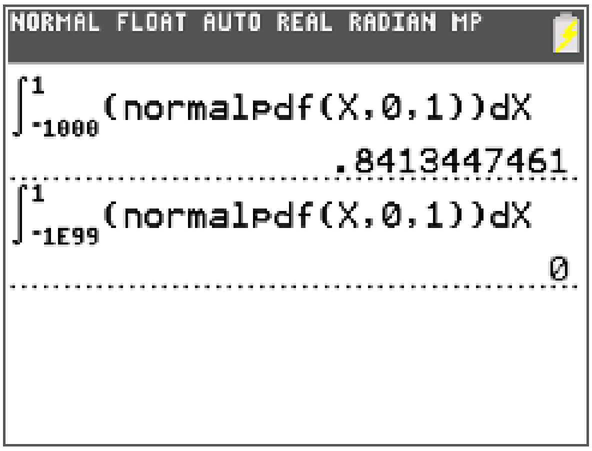




Hvor nærme er dette det å bruke funksjonen normalcdf(i DISTR? La oss sjekke. Først så tar jeg og gjør integrasjonen på enda en måte med normalpdf(. Da bruker jeg MATH menyens fnInt(funksjon, legger inn slik, også bruker jeg normalcdf(. Tar litt snarveier da normalcdf blir forklart i neste seksjon. Se skjermbildet under for sammenligningen og kanskje bedre forståelse av hva jeg gjorde:



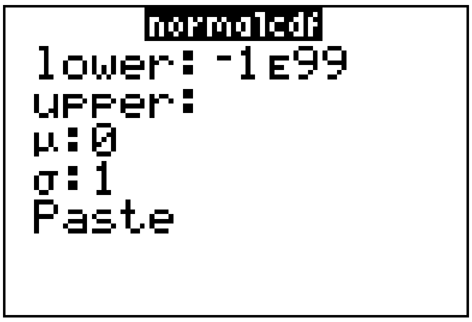
Som dere ser er ikke integrasjonen av normalpdf så langt unna det å bruke normalcdf. Jo lavere grensen (-5) settes, jo nærmere svaret kommer man. Men setter du den for lavt så får du 0. Så derfor bruk alltid normalcdf(som unngår slikt tull. Her kan dere se hva som skjer når grensen settes veldig lavt:



6.2 normalcdf(- cumulative distribution function

Ok nå skal vi sjekke ut normalcdf(funksjonen i menyen til fordelingene. Trykk 2ND DISTR

og velg normalcdf(fra menyen. Da får du opp dette på skjermen:

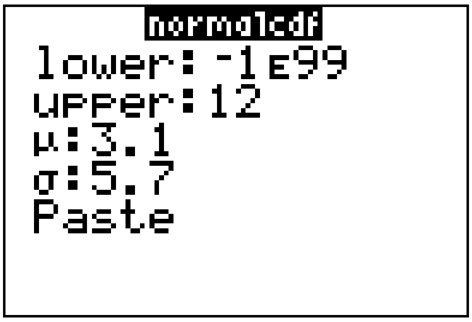


Da velger man bare å la lower stå med verdien -1E99 (se lange forklaring av dette i forrige seksjon) slik og setter inn verdier for upper, μ og σ. La oss ta et eksempel.

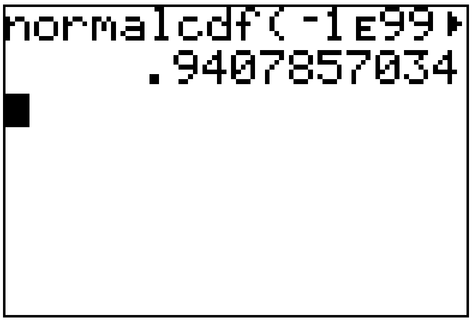
$X \ \sim N_{(3.1,5.7}$. Hva er $P(X \leq 12)$?

Da er upper=12 $\mu = 3.1$ og $\sigma = 5.7$

Skriv det inn på kalkulatoren slik:



og få svaret slik når du klikker ENTER på paste og ENTER igjen i det vanlige utregningsvinduet:

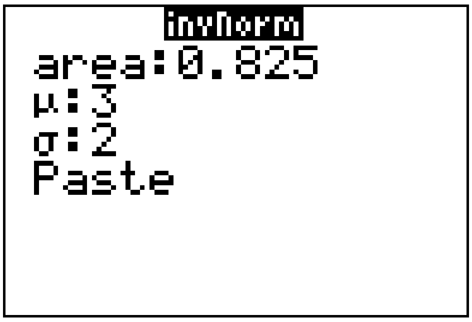


6.3 invNorm(- Inverse cumulative normal distribution

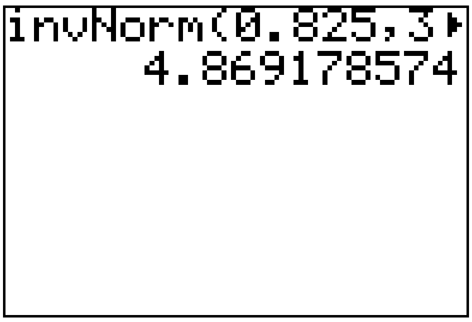
Trykk 2ND DISTR. Velg funksjonen invNorm(fra DISTR lista. La oss løse denne

$X\ N_{(3,2)}$. Finn a slik at $P(X \leq a) = 0.825$

Da vil innputen se slik ut (tolk tall selv):



og svaret se slik ut



6.4 tpdf(- students-t Probability Density Function

Ganske ubrukelig. Du kan plotte studentsT feks eller finne en x value. Sett inn x verdien og df som betyr degree of freedom og som vi kaller for v. $\mu = 0$ og $\sigma = 1$ alltid med mindre du bruker Svein Olav hack.

Her er et screenshot av funksjonen:

En Svein Olav hack: Hvis du vil få en hvilken som helst student t f(x) så kan du putte inn i x value det som står i parantesen også paste funksjonen og så gange funksjonen med sigma. Har ikke hatt bruk for dette enda.
$St_{(\mu,\sigma,v)}(x) = St_v(\frac{x-\mu}{\sigma}) * \sigma$

6.5 tcdf(-Student-t distribution probability

Den krever litt ekstra jobb men spesielt gjør det enklere med hypotesetesting der student t må brukes. Man kan ikke sett disse verdiene slik som i normalcdf som er satt til $\mu = 0$ og $\sigma = 1$ et eller annet sted inni programmeringskoden. Man kan justere lower, upper og df (det vi kaller v og v = n-1). Det betyr at vi må gjøre et lite triks for å få den til å fungere som Svein Olav viste meg.

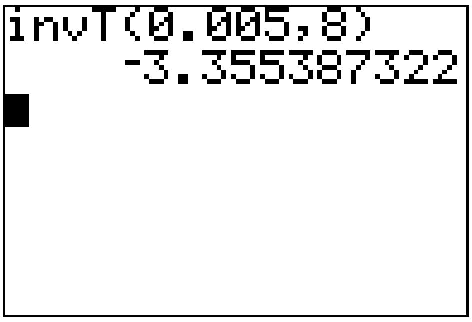
$F^{st}_{\mu,\sigma,v}(x) = F^{st}_v(\frac{x-\mu}{\sigma})$

Så på kalkulatoren så tar du verdiene dine for x, μ og σ og putter dem inn i upper for å få arealet eller prosenten fra $-\infty$ til x. La lower stå som -1E99, med mindre du finner en grunn til å eksperimentere med den verdien.

6.6 invT(- Inverse cumulative Student-t distribution

Litt brukelig så lenge oppgaven er for $\mu = 0$ og $\sigma = 1$. Kan feks brukes til å løse:

$X \sim St_{(0,1,8)}$. Finn x slik at $P(X \leq x) = 0.005$

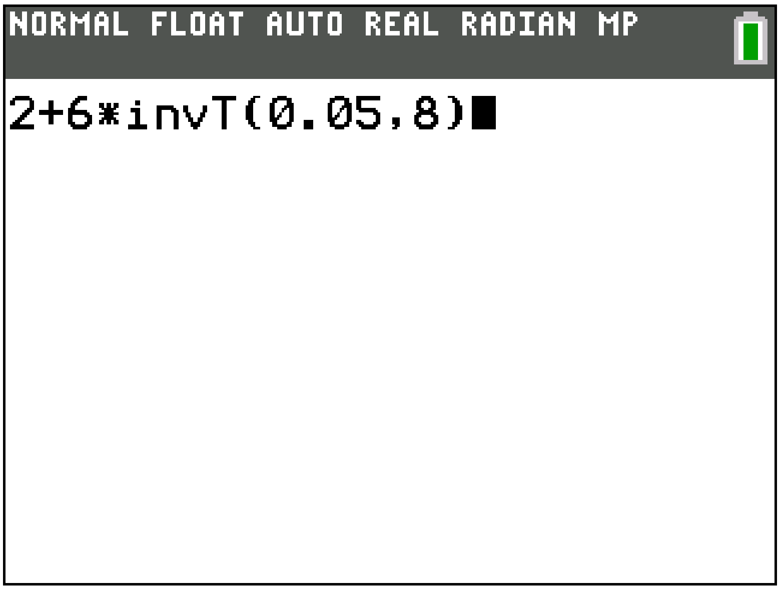


Hvis μ og σ er andre verdier enn 0 og 1 slik som i denne oppgaven:

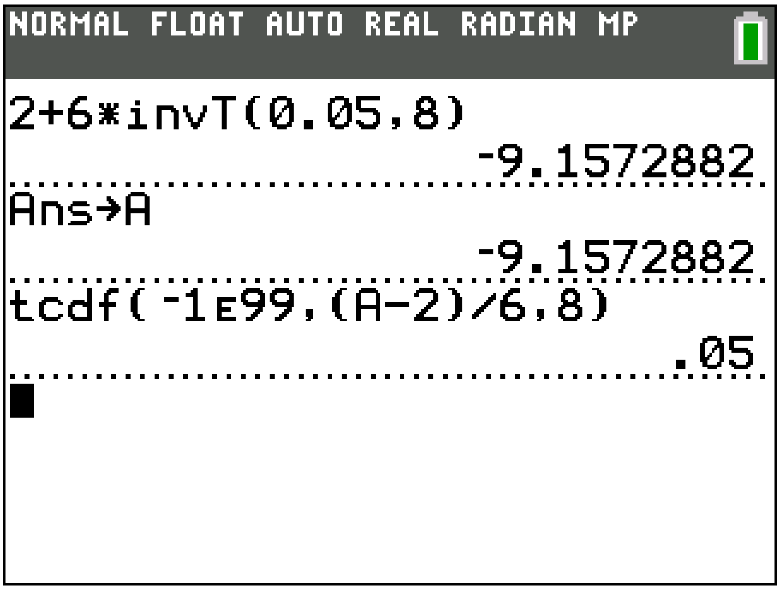
$X \sim St_{(2,6,8)}$. Finn x slik at $P(X \leq x) = 0.005$

Så kan du skrive det slik på kalkulatoren

$\mu + \sigma * t_{(p,v)}$

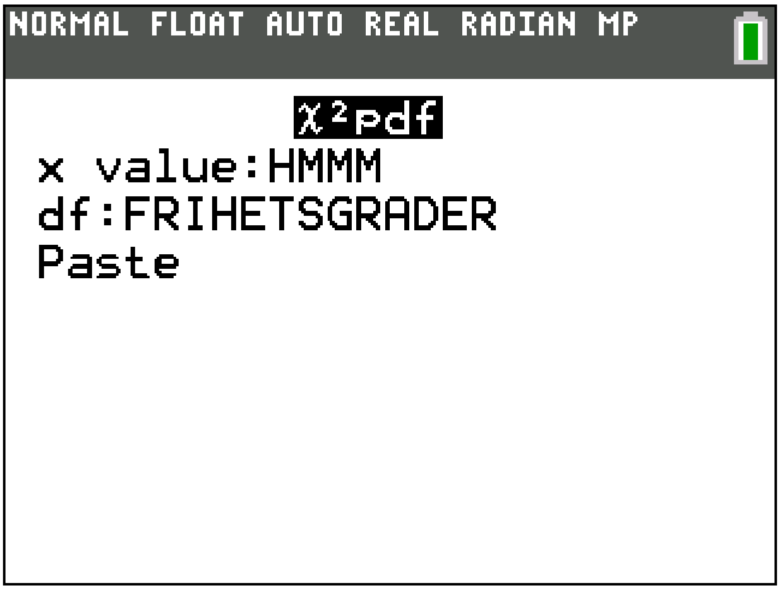


Her er et eksempel av hvordan man kan gå tilbake til 0.05 med forrige seksjons Svein Olav triks:



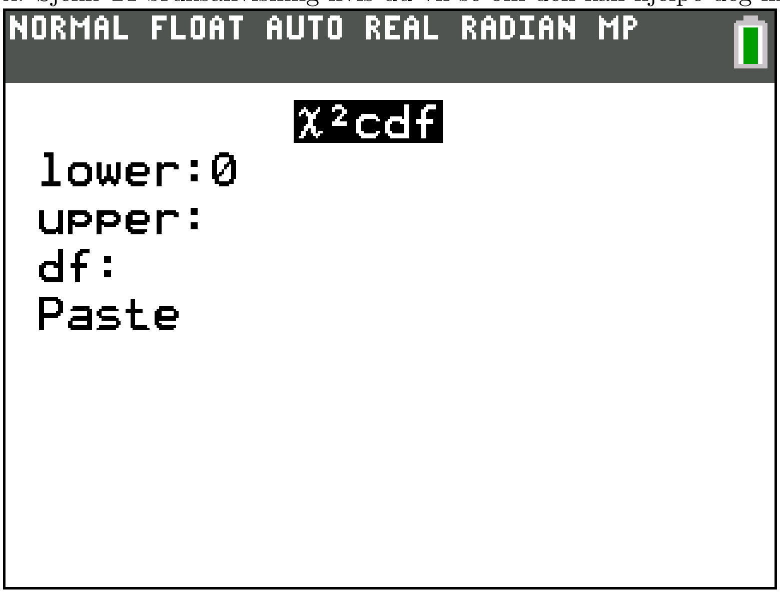
6.7 χ^2pdf(- Chi-square

Læreboka sier to be implemented. Ser ut til å ha de samme parameterene som formelen i læreboka. Sjekk TI bruksanvisning hvis du ikke finner ut av den og du faktisk trenger å bruke den:)



6.8 χ^2cdf(- Chi-square

Læreboka sier to be implemented. Parameterne er lower, upper og df (samme som v i læreboka formel. Mangler x. Sjekk TI bruksanvisning hvis du vil se om den kan hjelpe deg med hva enn du trenger cdf chi square til.

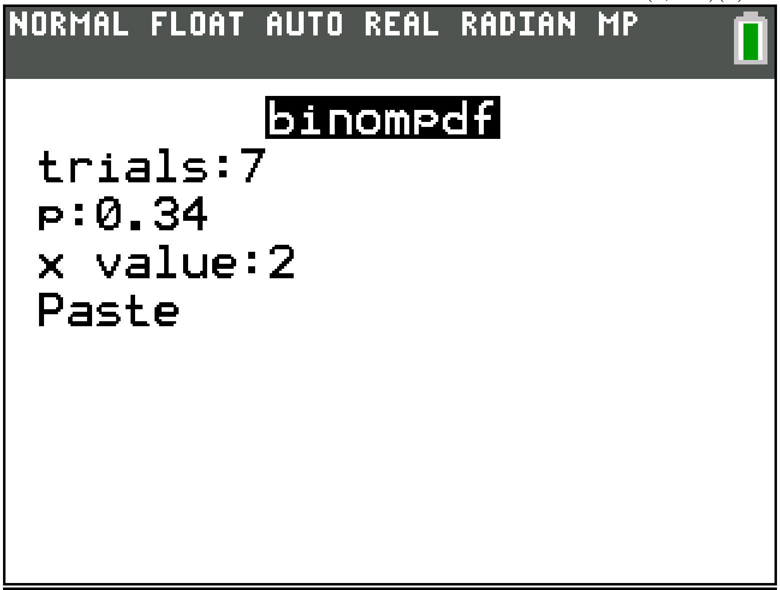


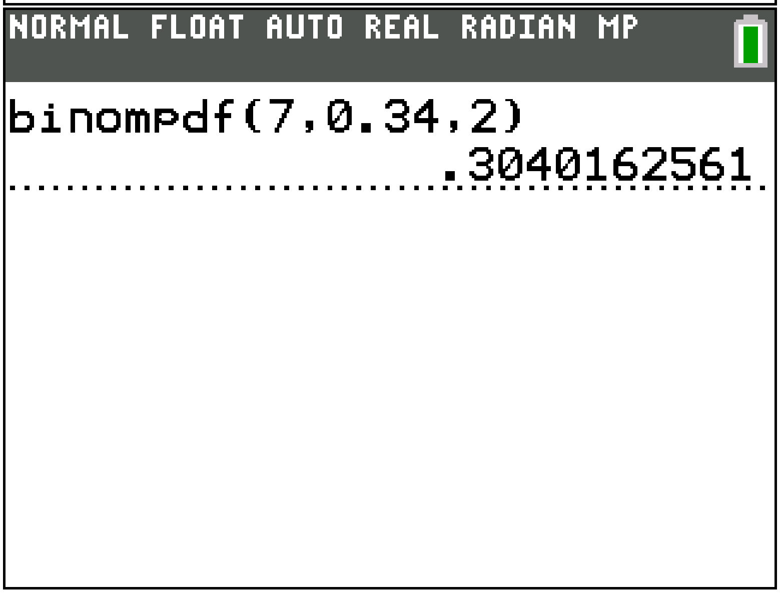
6.9 Fpdf og Fcdf (Ikke gamma men Fisher–Snedecor distribution)

Ikke i læreboka. Hopper over.

6.10 binompdf(

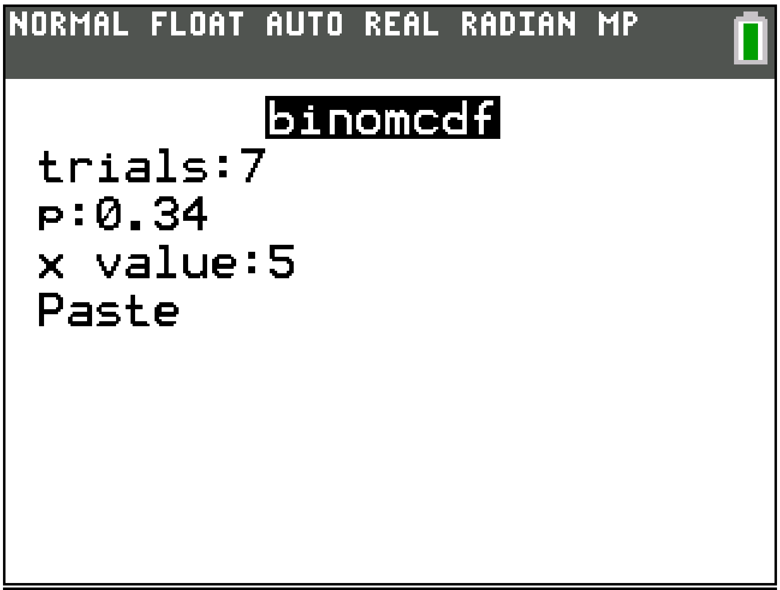
Bruker en oppgave for å vise. Finn $x = 2$ når $X \sim Bin_{(7,0.34)(x)}$

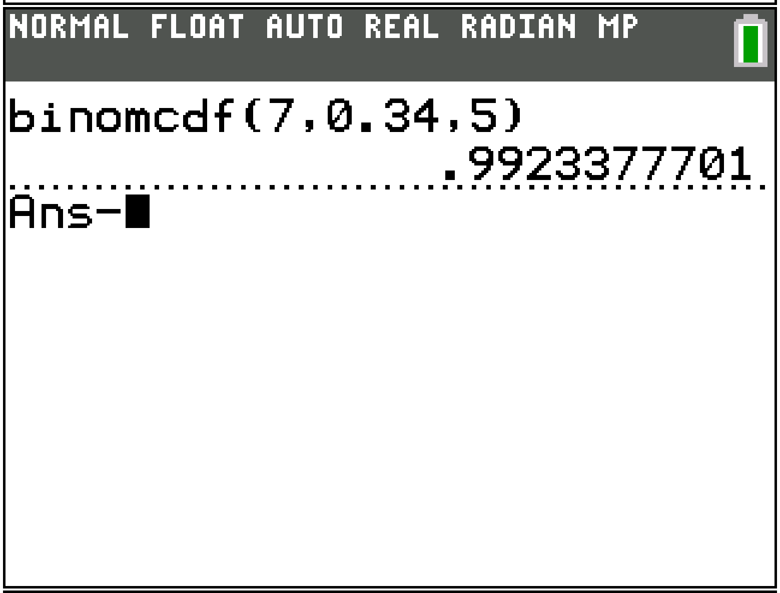


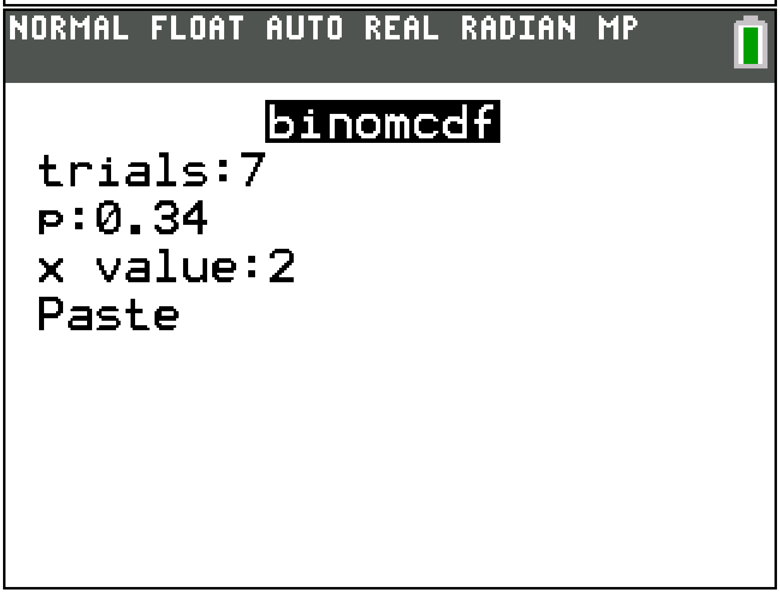


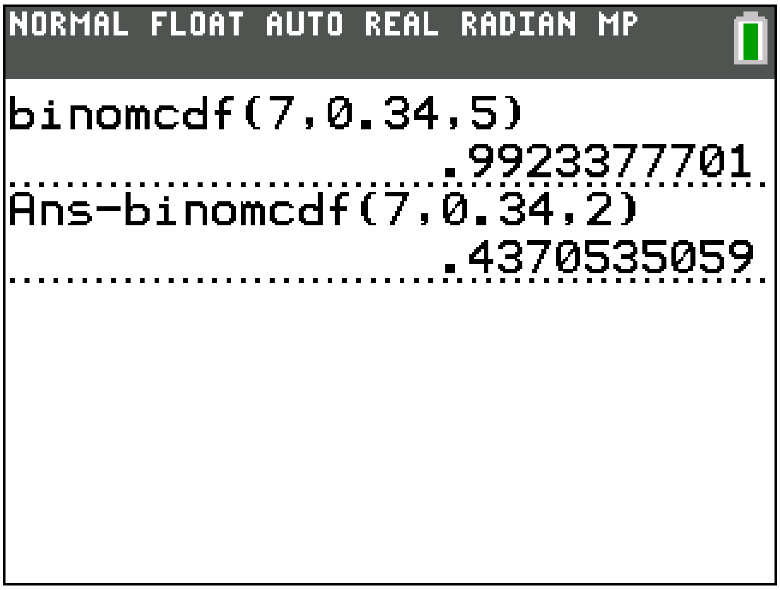
6.11 binomcdf(

Bruker en oppgave for å vise. $X \sim Bin_{(7,0.34)(x)}$ Hva er $P(X \in \{3, 4, 5\}$


NORMAL FLOAT AUTO REAL RADIAN MP
binomcdf
trials:7
p:0.34
x value:5
Paste

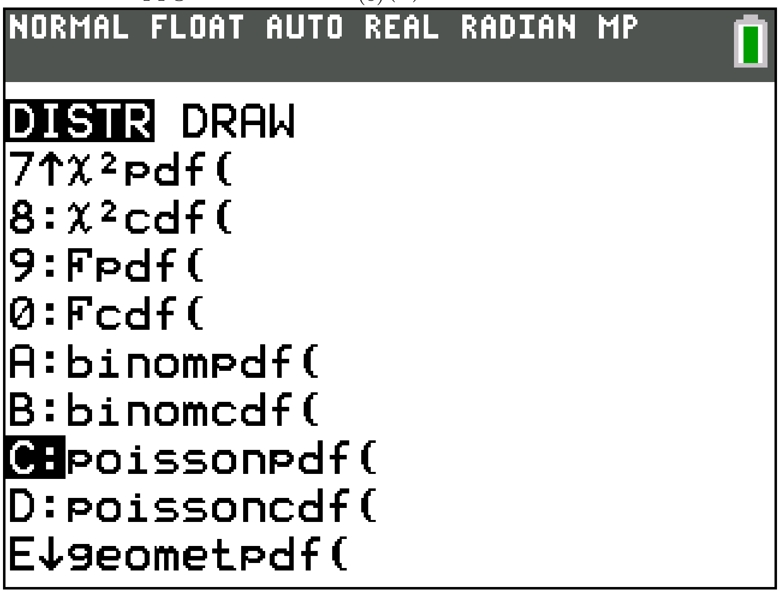

NORMAL FLOAT AUTO REAL RADIAN MP
binomcdf(7,0.34,5)
.9923377701
Ans-

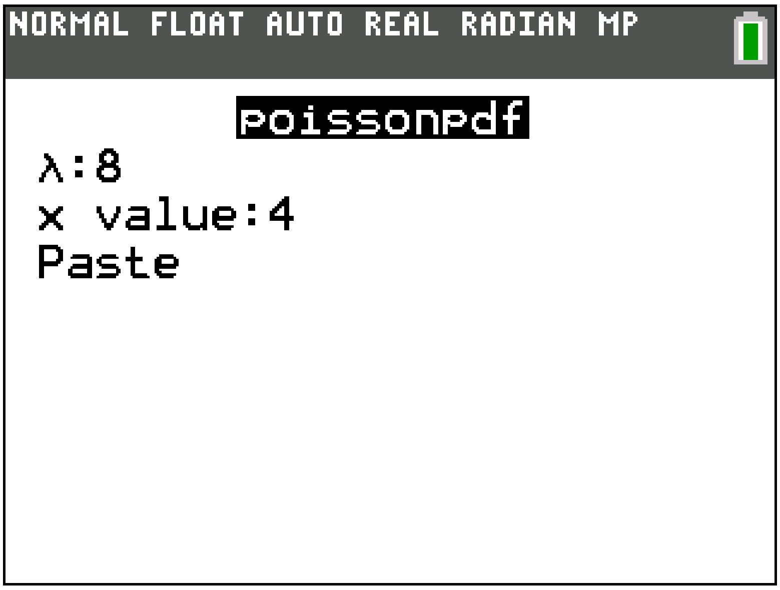

NORMAL FLOAT AUTO REAL RADIAN MP
binomcdf
trials:7
p:0.34
x value:2
Paste

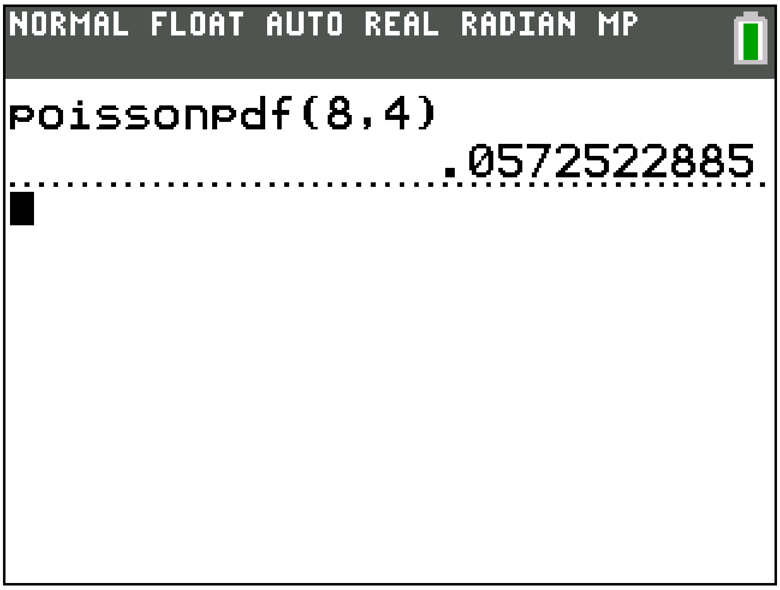


6.12 poisonpdf(

Viser med oppgave. $X \sim Pois_{(8)}(x)$ Finn $x = 4$

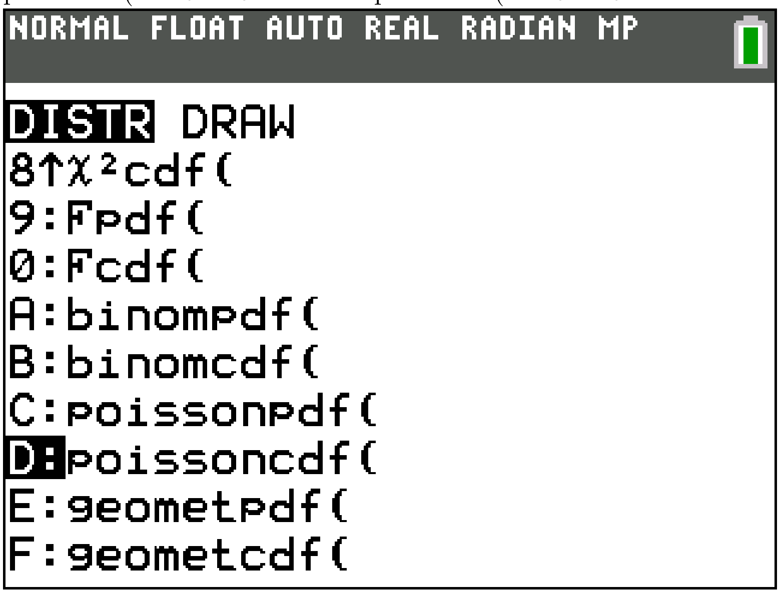




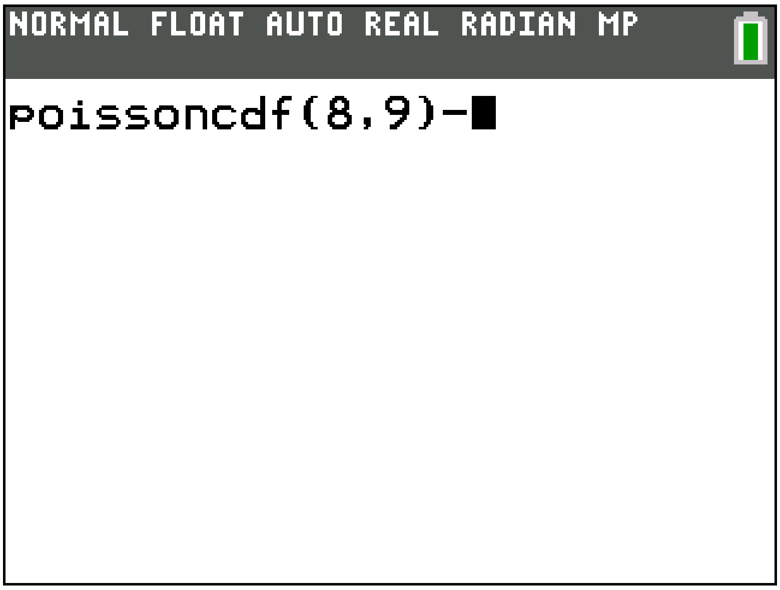


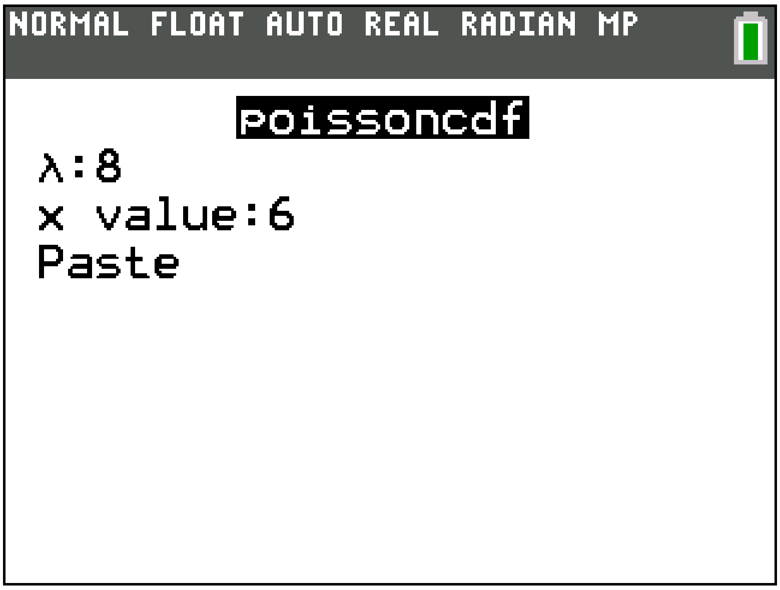
6.13 poissoncdf(

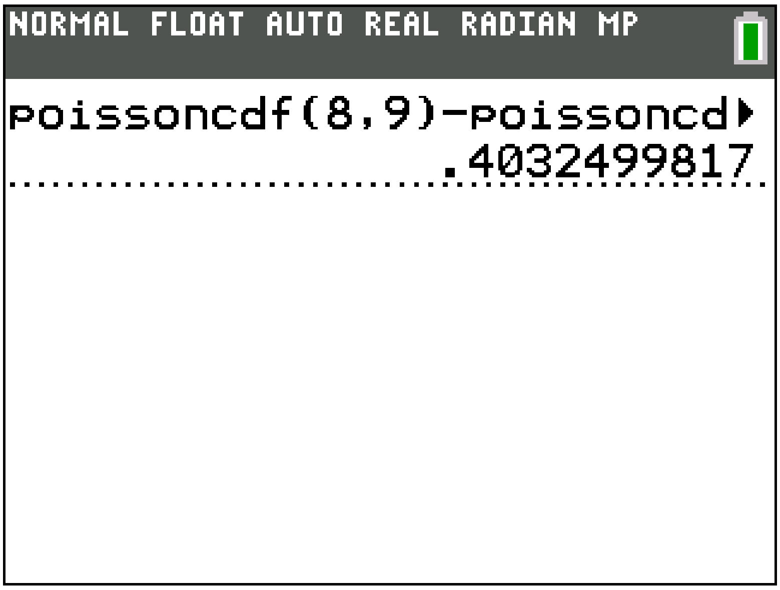
Viser med oppgave. $X \sim Pois_{(8)}(x)$ Finn $P(X \in \{7,8,9\}$. Her må vi gå inn i kalkulatoren og bruke en poissoncdf(fra 0 til 9 minus en poissoncdf(fra 0 til 6.




NORMAL FLOAT AUTO REAL RADIAN MP
poissoncdf
λ:8
x value:9
Paste

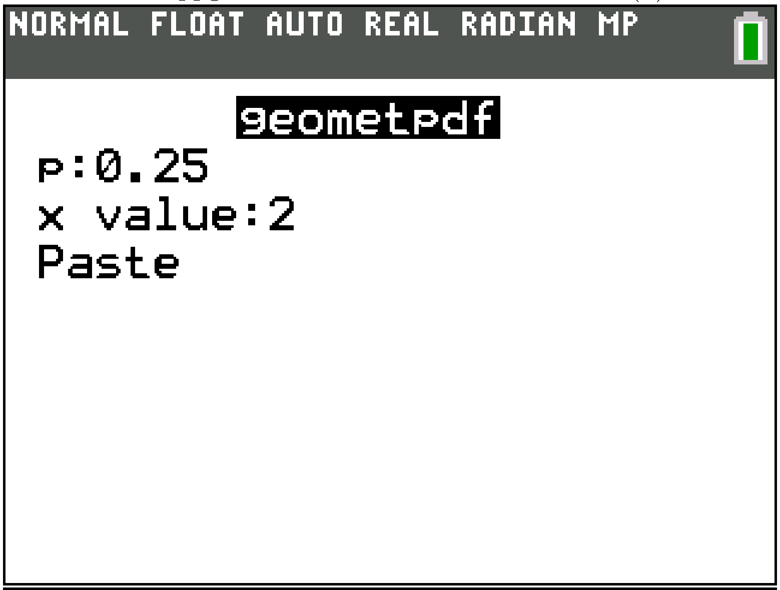

NORMAL FLOAT AUTO REAL RADIAN MP
poissoncdf(8,9)-

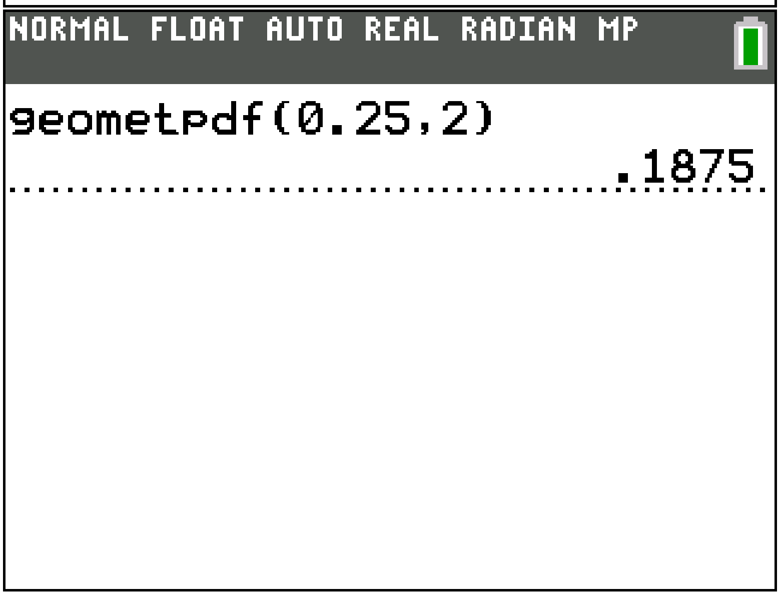

NORMAL FLOAT AUTO REAL RADIAN MP
poissoncdf
λ:8
x value:6
Paste



6.14 geometpdf(

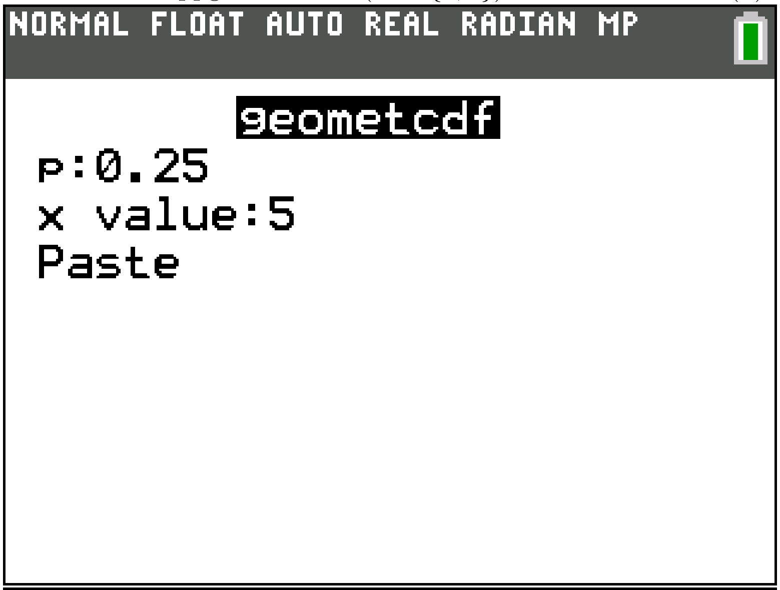
Viser med en oppgave. Finn $x = 2$ når $X \sim Geom_{0.25}(x)$

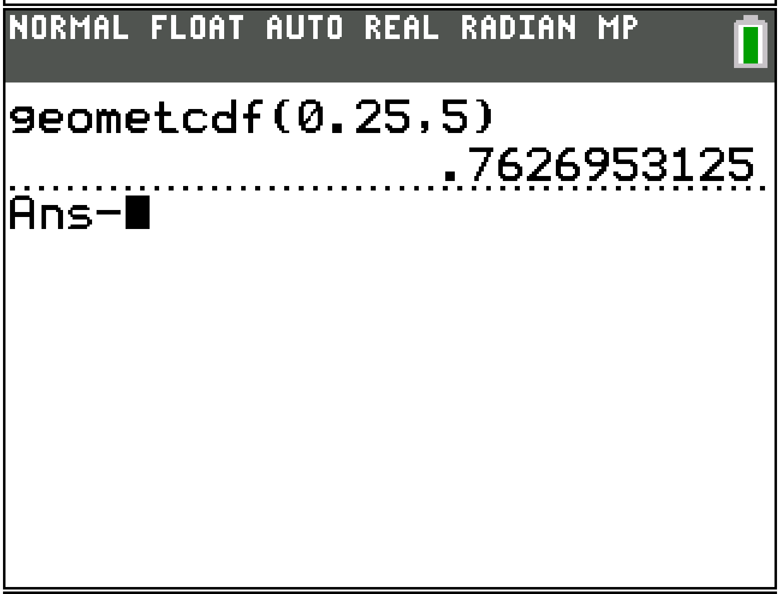


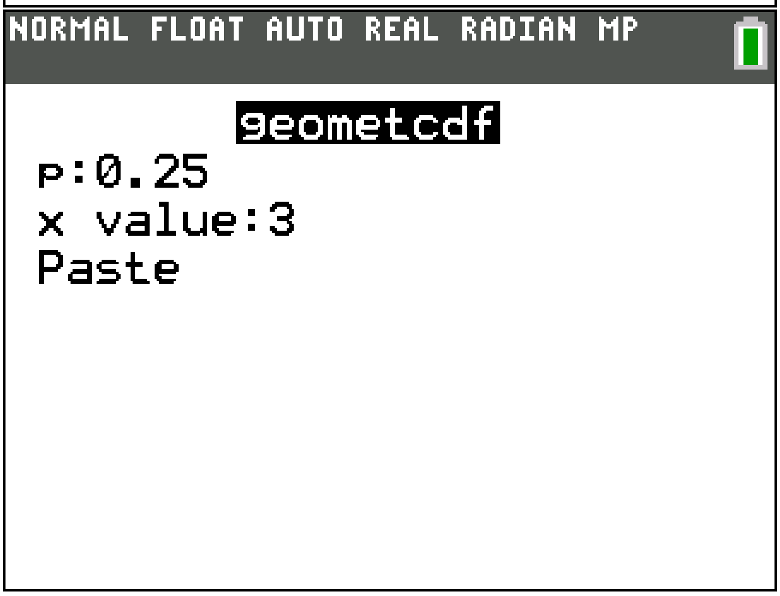


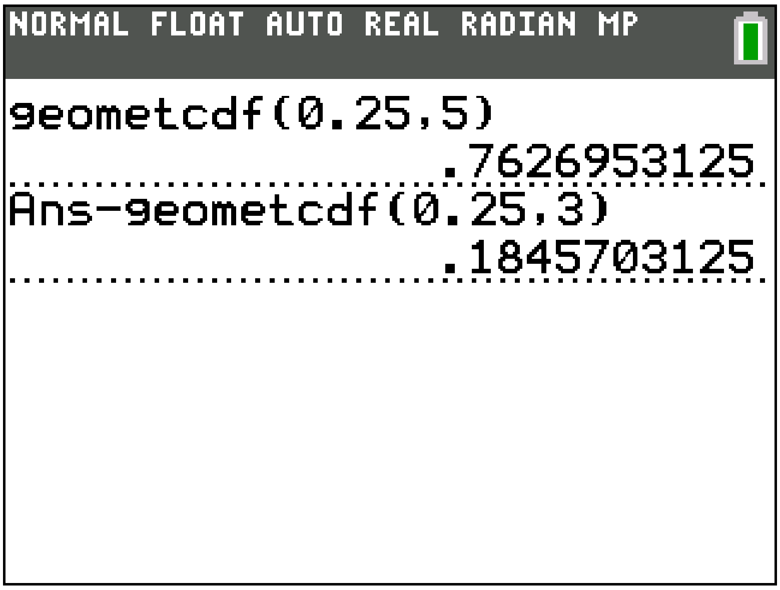
6.15 geometcdf(

Viser med en oppgave. Finn $P(X \in \{4, 5\})$ når $X \sim Geom_{0.25}(x)$








NORMAL FLOAT AUTO REAL RADIAN MP
geometcdf(0.25,5)
.7626953125
Ans-geometcdf(0.25,3)
.1845703125

Chapter 7

Konfidensintervall

Kalkulatorens innebygde funksjoner er for frekventister vistnok, og jeg vet ikke om det er så mye å tjene på å lære seg de. Istedet skriver jeg litt om hvordan man bruker formelhefte reglene med invNorm og invT funksjonene i kalkulatoren slik at man ikke trenger å slå opp i formelheftet i tabellen.

7.1 invNorm istedet for tabell z_p

Du skal bruke en av de tre formelene i Lemma 13.2.2 i boka, jeg skriver den symetriske som eksempel:

$I = \bar{y} \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}} * z_{\frac{\alpha}{2}}$

På kalkulatoren skriver du inn tallene du har for de forskjellige symbolene i formelen.

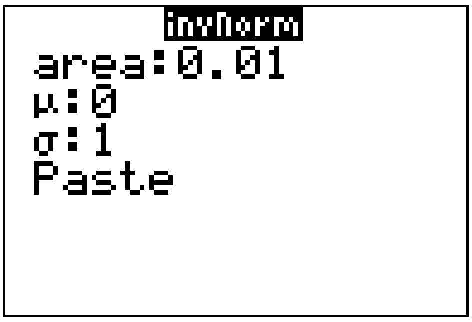
Hvordan finne $z_{\frac{\alpha}{2}}$ på kalkulatoren? Du husker kanskje at det er en tabell i formelhefte eller bakerst i boka som har alle disse tallene. Men nå skal vi se hvordan man finner det på kalkulatoren. Kanskje enklere enn å slå opp i formelhefte.

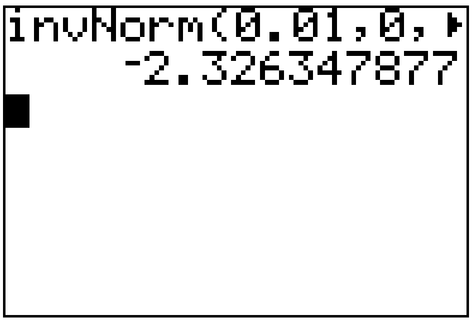
Oppgaven spør om at du skal finne feks 98% konfidensintervallet.

Da er $\alpha = 1 - \frac{98}{100} = 0.02$

og $z_{\frac{\alpha}{2}} = z_{\frac{0.02}{2}} = z_{0.01}$ På kalkulatoren kan du finne verdien til $z_{0.01}$ ved å bruke invNorm med $\mu = 0$, $\sigma = 1$ og area $= z_{\frac{\alpha}{2}} = 0.01$

Det er kun $z_{\frac{\alpha}{2}}$ som forandres i metoden for hver oppgave avhengig av hva slags konfidensinterval du skal lage. Du kan lese av den samme verdien i tabellen.



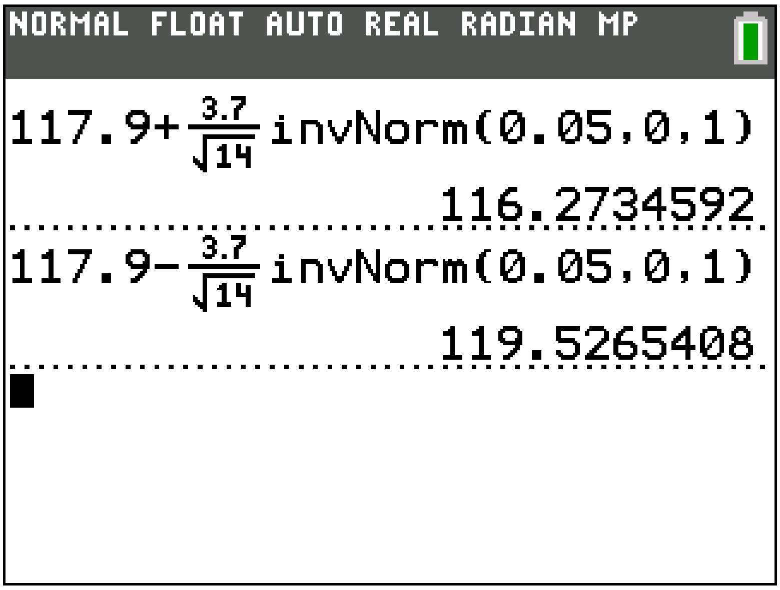


Her er hvordan man løser oppgave 1 i boka s 257 om de 14 radermålingene av Nissen. Jeg bruker nyeste versjon av TI, altså TI-84 plus C, så ser det litt penere ut pga den bedre skjermoppløsningen og jeg får med litt mer av uttrykket i et screenshot

$\bar{y} = 117.9$, $\sigma = 3.7$, $n = 14$ og 90% konfidensintervall

90% konfidensintervall betyr at $\alpha = 1 - \frac{90}{100} = 0.1$ Da er $z_{\frac{\alpha}{2}} = z_{\frac{0.1}{2}} = z_{0.05}$

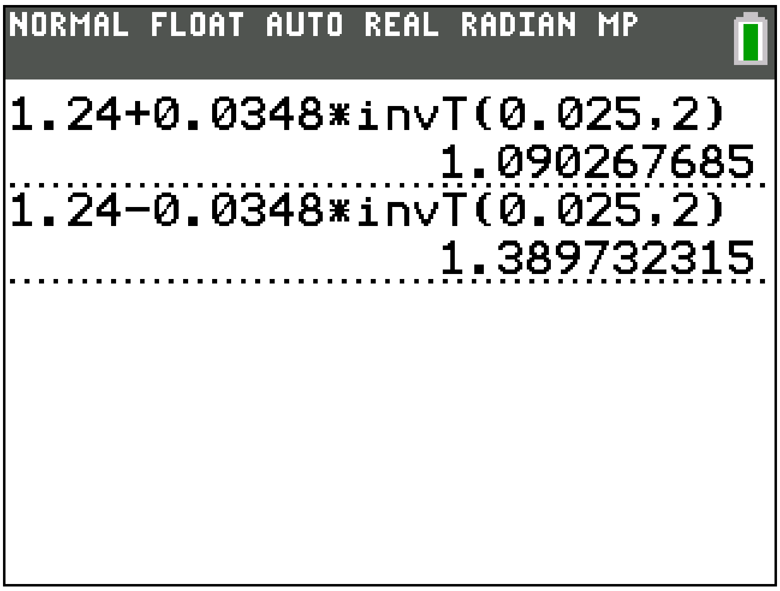
Da ser det slik ut tilslutt når jeg skriver alt dette inn som formelen $I = \bar{y} \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}} * z_{\frac{\alpha}{2}}$ på kalkulatoren.



Jeg fører gjerne svaret slik på papir $I = (116.3, 119.5)$

7.2 invT istedet for tabell $t_{v,p}$ a.k.a tabell 13.2

Istedet for å slå opp i tabellen for invT kan man bruke kalkulatoren i slike oppgaver. Si at du har fått en posterior $St_{1.24,0.0348,2}$ fordi σ ikke var gitt i en oppgave og du har gått igjennom bayes teorem slik som i oppgave 6 i boka om Mikkel rev som ønsker å fange påskeharen. Da er neste steg å bruke formelen for bayes St konfidensinterval symmetrisk som er $I = \mu \pm \sigma * t_{v,\frac{\alpha}{2}}$. I oppgave 6 er $\frac{\alpha}{2} = 0.025$ hvis jeg regnet riktig. Da kan du sette opp intervallet slik på kalkulatoren:



Chapter 8

Hypotesetesting

Jeg beskriver hvordan man kan bruke kalkulatoren når man gjør noen av oppgavene i boka. Det er spesielt nyttig at man kan finne students t kumulative verdier med kalkulatoren. Dette har vi ikke en tabell for i formelhefte. Derimot så har man en for normalfordelingens kumulative funksjon så hvis man ville kunne man bare lest verdien som kalkulatorfunksjonen finner for deg i den tabellen. I formelhefte er det beskrevet en klassisk måte å gjøre hypotesetesting på og en indirekte via konfidensintervall. Jeg fokuserer på de klassiske metodene her. Konfidensintervall var forrige kapittel.

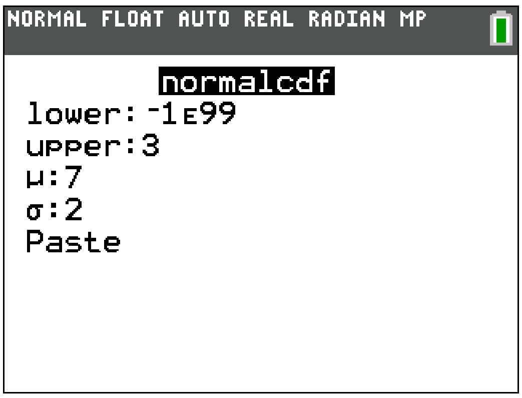
8.1 $X \sim N_{(7,2)}$ Test påstanden $X > 3$ med signifikans $\alpha = 0.05$

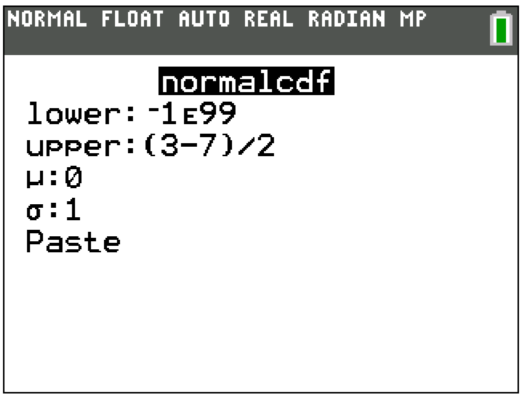
Nullhypotesen vår er da $H_0 = X \leq 3$ fordi påstanden er $H_1 = X > 3$.

Da tester vi nullhypotesen slik som beskrevet i teorien i boka ved å gjøre dette

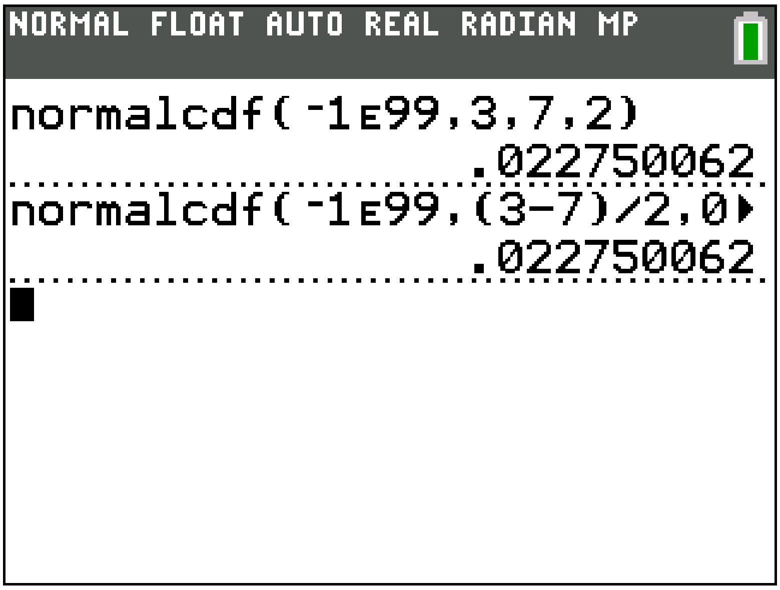
$$P(H_0) = P(X \leq 3) = \Phi(\frac{3-7}{2}) = \Phi(-2) = 0.022$$

Over så kan man lese verdien for $\Phi(-2)$ i formelhefte tabellen 13.4. Men man kan også finne denne sannsynligheten på 2 måter med kalkulatorenens normalcdf(funksjon slik:





og resultatet er det samme

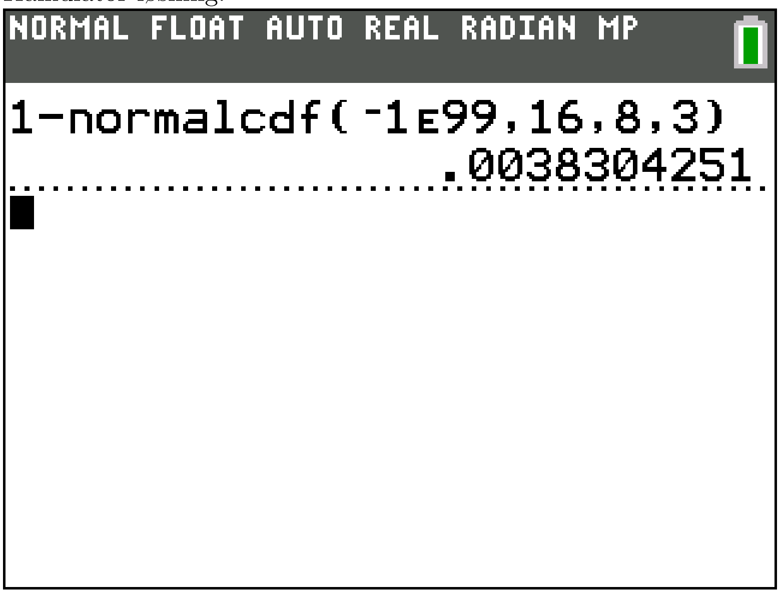


Da sier reglene i formelheftet at siden $P(H_0) < \alpha$ altså $0.022 < 0.05$ så forkaster vi nullhypotesen med signifikans $\alpha = 0.05$

8.2 $X \sim N_{(8,3)}$ Test påstanden $X < 16$ med signifikans $\alpha = 0.06$

Formelhefte løsning:
$P(H_0) = P(X \geq 16) = 1 - \Phi(\frac{16-8}{3}) = 1 - \Phi(2.67) = 1 - 0.996 = 0.004$

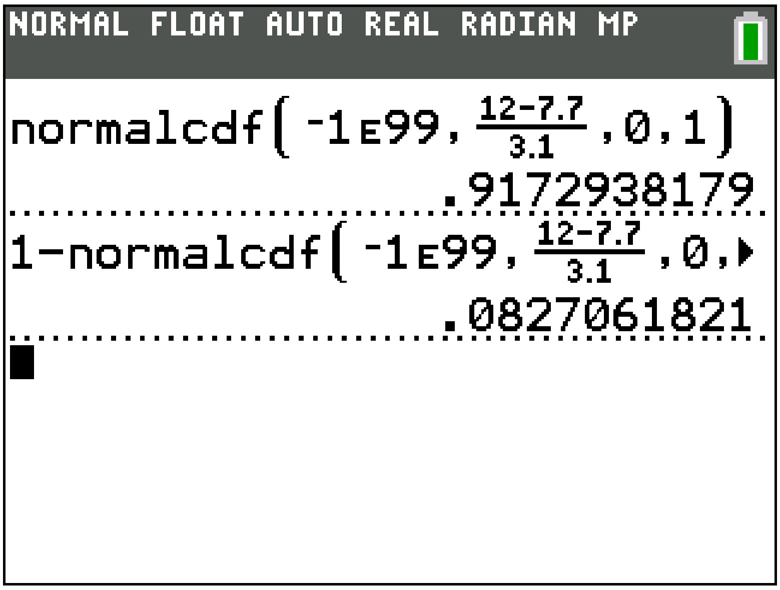
Kalkulator løsning:



Så er det bare å sjekke i formelhefte hva 1-sidig right tailed regelen sier når $P(H_0) < \alpha$

8.3 $X \sim N_{(7.7,3.1)}$ Test påstanden $X \neq 12$ med signifikans $\alpha = 0.08$

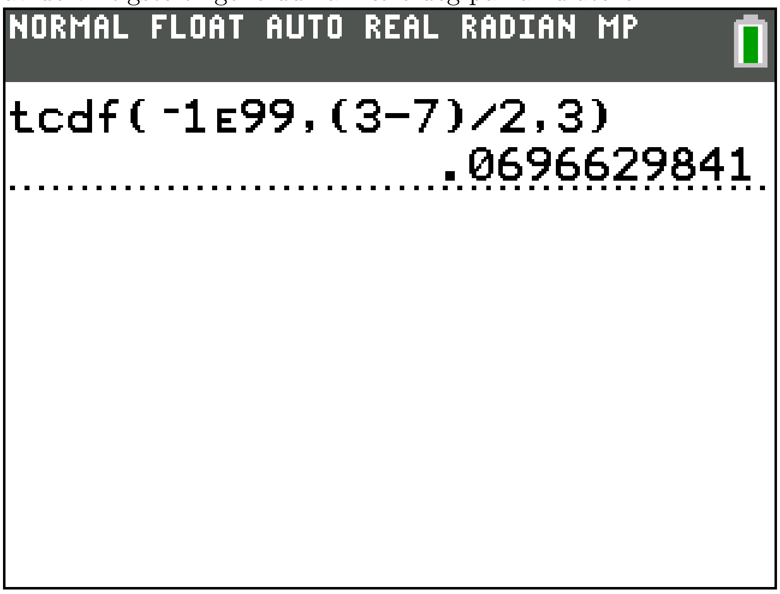
Jeg tar kun kalkulatorløsningen nå for denne 2 sidige hypotestesten. Det betyr at vi må teste 2 ting på nullhypotesen slik:



Så sjekker du de to tallene opp imot $\frac{\alpha}{2} = 0.04$ og konkluderer med om du forkaster eller beholder nullhypotesen slik som det står beskrevet i regelboka. (ser at ikke hele normalcdf fikk plass i bildet over. Det er akkurat samme tall i normalcdf under som over)

8.4 $X \sim St_{(7,2,3)}$ Test påstanden $X > 3$ med signifikans $\alpha = 0.05$

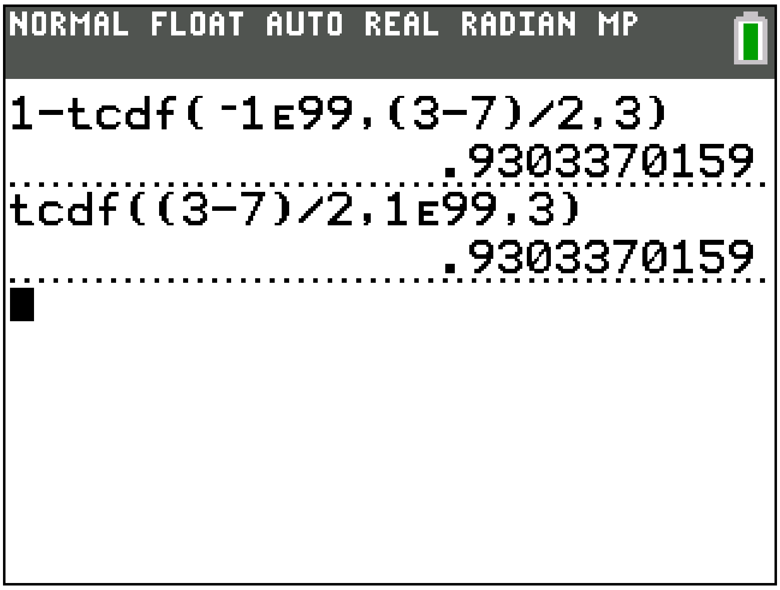
Nullhypostesen som vi skal teste på er $H_0 : X < 3$ og vi finner da $P(H_0) = P(X < 3)$ på kalkulatoren slik. Vi har ikke en tabell for student t kumulative funksjonen som vi har for normalfordelingen så dette er kanskje en av de viktigste tingene du kan lære deg på kalkulatoren.



Da er bare å sjekke regelboka for å finne ut om vi skal forkaste eller ikke forkaste nullhypotesen til fordel for påstanden vår. I dette tilfellet så er regelen $P(H_0 \geq \alpha) = 0.06966 \geq 0.05$. Vi forkaster ikke nullhypotesen

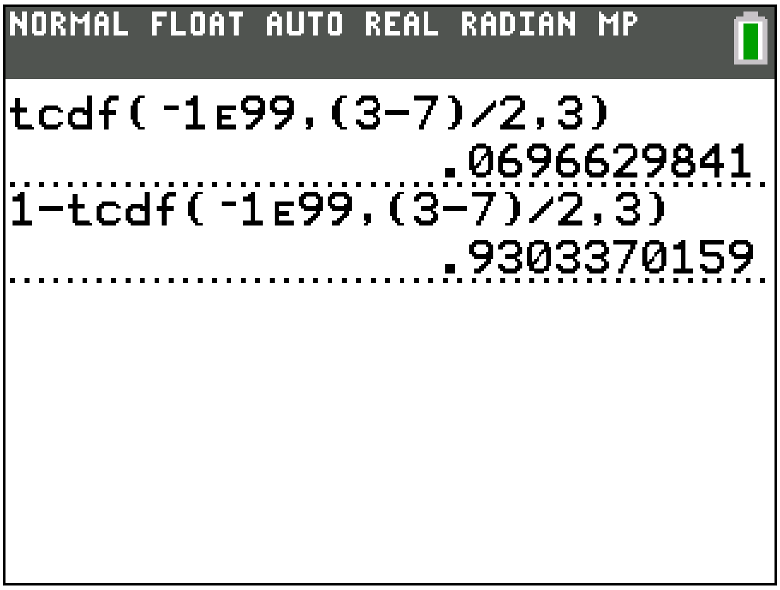
8.5 $X \sim St_{(7,2,3)}$ Test påstanden $X < 3$ med signifikans $\alpha = 0.05$

Samme oppgave som forrige bortsett fra at vi har snudd tegnet $>$ til $<$. Da setter man $1 - P(H_0)$, eller du regner fra lavre grense til $(3 - 7)/2$ til øvre grense 1E99.



Da er bare å sjekke regelboka for å finne ut om vi skal forkaste eller ikke forkaste nullhypotesen til fordel for påstanden vår. I dette tilfellet så er regelen $P(H_0 \geq \alpha) = 0.93033) \geq 0.05$. Vi forkaster ikke nullhypotesen.

8.6 $X \sim St_{(7,2,3)}$ Test påstanden $X \neq 3$ med signifikans $\alpha = 0.05$



Chapter 9

Lineær Regresjon

"lineær regresjon hvis TI støtter regning med datapar" er det Svein Olav har spurt om. Det er vel 2-var stats man kan bruke og fylle inn to lister med data han mener? Det går an. Personlig så bruker jeg bare matriseregresjon. Hvis ønskelig kan jeg beskrive hvordan man setter inn verdier i matriser og skriver formelen for matriseregresjon på TI-84+. Det er en innebygd funksjon for y=ax+b hvis du har datapar (x,y) listet i list (L1,L2), men vi bruker avviksformen helst. Hvis noen synes det hadde vært gøy å sjekke den ut så er den på tastekombinasjonen, STAT, PIL HØYRE, 4 (LinReg(ax+b)