

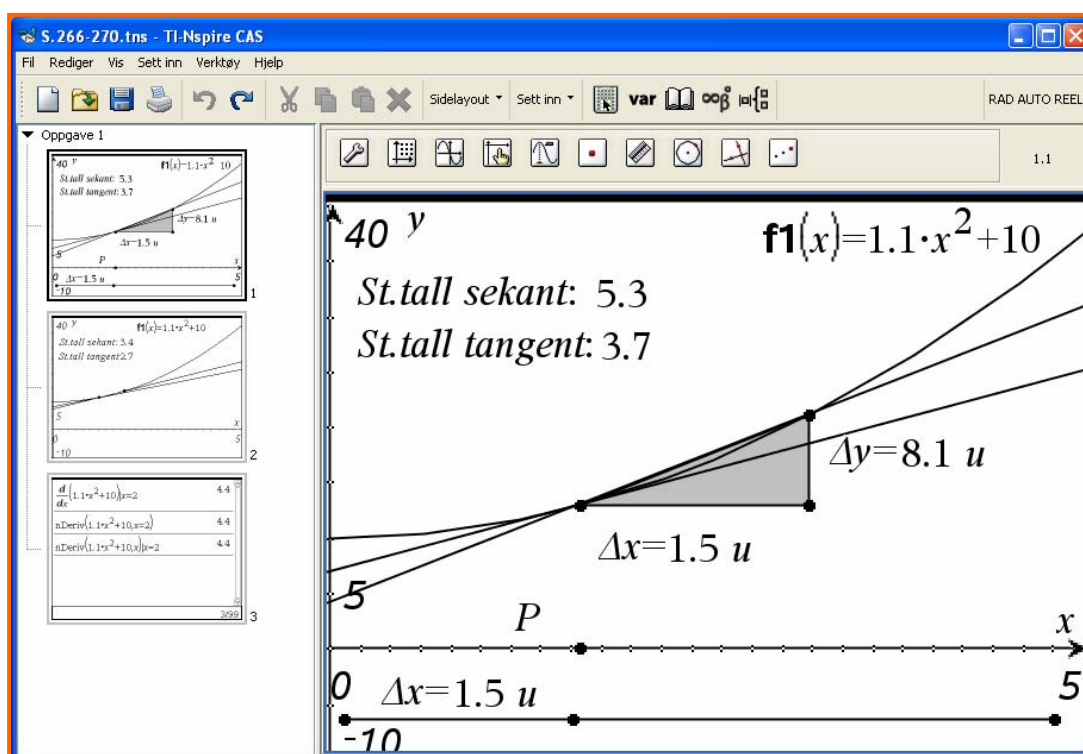
Det digitale verktøyet



TI-Nspire CAS

og

Matematikk 1T



Kristen Nastad

Forord

Heftet er skrevet på grunnlag av versjon 1.2.2409 av operativsystemet til programmet **TI-*nspire*TM CAS Computer Software for Windows** og **Aschehougs** lærebok **Matematikk 1T** på de Studieforberevende utdanningsprogrammene.

Programmet inneholder **applikasjonene** (noen funksjoner i parentes)

- **Kalkulator** (algebra, funksjonsanalyse, sannsynlighet, statistikk og vektor)
- **Grafer & geometri** (graf- og tegneverktøy, geometri og analyseverktøy)
- **Lister & regneark** (regresjon, fordeling, test, konfidensintervall og tabell)
- **Notes** (tekstredigering)
- **Data & statistikk** (plott, diagram, regresjon)

I heftet finner du forklaringer på bruk av programmet TI-*nspire* CAS i alle eksemplene der inntastingen for TEXAS er tatt med i læreboka. I **TI-*nspire* CAS Hjelp** finner du nærmere beskrivelse av applikasjonsverktøyene. Klikk på **Hjelp** på menylinja eller trykk på **F1**-tasten.

I tillegg finner du forklaringer på hvordan du kan bruke programmet i noen andre eksempler.

Side 3 finner du **innholdsfortegnelsen** med sidehenvisningene til læreboka lengst til venstre.

Du finner en beskrivelse av **startskjermbildet** side 5, verktøylinjene sidene 6 – 8, et virtuelt **tastatur** side 8 og **hurtigtaster** side 9.

Sett deg godt inn i informasjonen som fulgte med programmet.

På nettstedet **Atomic Learning** finner du animerte opplæringssekvenser på norsk. Se også **Digitale verktøy** i **Lenkesamling** på **Lokus**.

Den norske sida til **Texas Instruments**:

http://education.ti.com/educationportal/sites/NORGE/productCategory/no_nspire.html

gir mye informasjon om kalkulatoren.

Lykke til med bruken av heftet!

Kristen Nastad

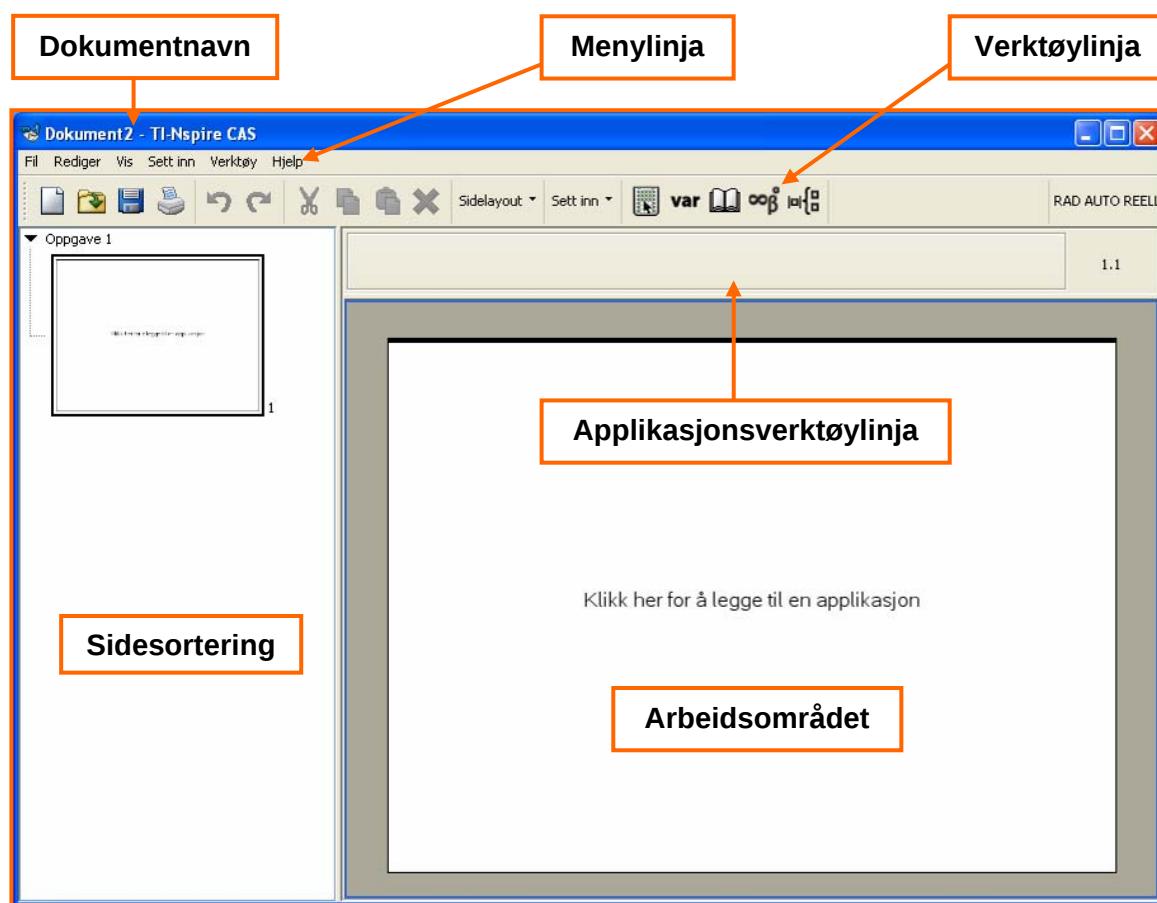
Innhold

Startskjermbildet	5
Verktøylinjene	6
Hovedverktøylinja	6
Verktøylinjene for Kalkulator og Grafer & geometri	7
Verktøylinja for Lister & regneark	7
Verktøylinjene for Notes og Data & statistikk.....	8
Tastaturet	8
Hurtigtaster	9
1: Tall og algebra	10
16 Regnerekkefølge og lommeregneren	10
23 Standardform.....	10
24 Store og små tall på lommeregneren	10
26 – 27 Potenser og rotuttrykk	10
29 – 31 Regning med bokstavuttrykk	10
32 – 34 Likninger.....	11
34 – 36 Omforming av formler.....	11
49 – 52 Proporsjonale størrelser	11
2: Trigonometri	14
75 – 76 Tangens på lommeregneren	14
78 Å finne vinkelen når tangens er gitt	14
87 Sinus, cosinus og tangens i regneark.....	15
3: Funksjoner	16
112 Kontroller grunninnstillinger	16
112 Legg inn funksjonen	16
113 Lag verditabell	16
114 Still inn ytterverdier for aksene	17
115 Finne nullpunkter.....	17
115 – 116 Finne topp- og bunnpunkter	18
116 – 117 Automatisk innstilling av ytterverdier for y	18
130 Å finne y eller x på lommeregneren.....	19
131 – 134 Lineær regresjon	20
134 Regresjon ut fra to punkter	21
139 – 140 Når blir arealet størst?	22
141 – 142 Når det er mer enn ett skjæringspunkt	22
142 – 145 Rasjonale funksjoner.....	23
153 – 156 Graftegning og regnearket	24

4: Sannsynlighet.....	26
164 Terneingkast og regnearket.....	26
165 Terneingkast.....	26
199 – 200 Binomialkoeffisienter	27
205 – 206 Binomiske sannsynligheter på lommeregneren.....	28
5: Mer om algebra.....	29
213 – 215 Grunnleggende brøkrekning.....	29
215 – 216 Faktorisering.....	29
216 – 217 Forkorting av brøker	29
219 – 220 Første og andre kvadratsetning.....	30
220 Tredje kvadratsetning (konjugatsetningen)	30
221 – 223 Faktorisering ved bruk av kvadratsetningene	30
224 – 226 Likning med brøker.....	31
228 – 230 Løsning av likningssett	31
235 – 239 Løsning av andregradslikninger	32
243 Løsning av likningssett	33
244 Ulikheter av første grad	34
247 – 248 Ulikheter av andre grad	35
251 – 252 Løsning av eksponentiallikninger	37
258 Løsning av logaritmelikninger.....	38
6: Derivasjon	39
266 – 270 Gjennomsnittlig og momentan vekstfart	39
270 Momentan vekstfart.....	41
284 Kontroll av fortegnslinja for $f'(x)$	42

Startskjermbildet

I startskjermbildet finner du alle verktøyene du trenger for å opprette dokumenter og arbeide med oppgaver. Nedenfor ser du startskjermbildet med navn på hoveddelene.



Alt arbeidet som du oppretter og lagrer blir lagret som et **dokument**. Et dokument består av én eller flere **oppgaver**. Hver oppgave inneholder én eller flere **sider**. En enkelt side vises i arbeidsområdet på skjermen din. Alt arbeidet legges på sider.

Et dokument kan inneholde opptil **30** oppgaver, og hver oppgave kan inneholde maksimalt **50** sider.

Verktøylinjene

Hovedverktøylinja

The diagram illustrates the main toolbar and its associated toolbars in TI-nspire CAS. The main toolbar is located at the top and includes the following icons and labels:

- Nytt dokument (New document)
- Åpne dokument (Open document)
- Lagre (Save)
- Skriv ut (Print)
- Angre (Undo)
- Gjør om (Redo)
- Klipp ut (Cut)
- Kopier (Copy)
- Lim inn (Paste)
- Slette (Delete)
- Sideoppsett (Side layout)
- Applikasjoner (Set in)
- Katalog (Catalog)
- Symbolpalett (Symbol palette)
- Sjablonpalett (Template palette)

Four additional toolbars are shown on the right, each linked to a specific icon in the main toolbar:

- Oppgave (Task) toolbar:** Contains icons for 'Oppgave' (Task), 'Side' (Side), 'Kalkulator' (Calculator), 'Grafer & geometri' (Graphs & geometry), 'Lister & regneark' (Lists & spreadsheets), 'Notes', and 'Data & statistikk' (Data & statistics).
- Tastatur (Keyboard) toolbar:** A grid of icons representing various keyboard shortcuts and functions, including 'ctrl', 'caps', 'shift', 'arrow keys', 'function keys', and 'numeric keypad'.
- Vektor (Vector) toolbar:** Contains icons for 'Vektor' (Vector), 'Kompleks' (Complex), 'Algebra', 'Trigonometri' (Trigonometry), 'Hyperbolsk' (Hyperbolic), and 'Kalkulus' (Calculus).
- Symbol toolbar:** A grid of mathematical symbols, including Greek letters, constants, and operators.

Verktøylinjene for Kalkulator og Grafer & geometri

 Kalkulator

 Grafer & geometri











Verktøy	
Tall	
Kompleks	
Algebra	
Kalkulus	
Sannsynlighet	
Statistikk	
Matrise & vektor	
Funksjoner &	












Verktøy	
Vis	
Graftype	
Vindu	
Spore	
Punkter & linjer	
Måling	
Former	
Konstruksjon	
Transformasjon	

Verktøylinja for Lister & regneark

 Lister & regneark







Handler	
Sett inn	
Data	
Statistikk	
Funksjonstabell	

Verktøylinjene for Notes og Data & statistikk



I **TI-nspire CAS Hjelp** finner du nærmere beskrivelse av applikasjonsverktøylinjene. Klikk på Hjelp på menylinja eller trykk på **F1**-tasten.

Tastaturet

Du kan vise og bruke et virtuelt tastatur, som fungerer på samme måte som tastaturet på den håndholdte kalkulatoren. Du kan bruke tastaturet når du **legger inn uttrykk** og **utfører beregninger** akkurat som du gjør med kalkulatoren.

Mange av fremgangsmåtene i **TI-nspire CAS Hjelp F1**, som du finner under **Hjelp** på menylinja eller ved å bruke **F1**-tasten, går ut på å trykke på tastene på kalkulatoren. Noen av disse tastene er også tilgjengelige på tastaturet på datamaskinen din, og hvis du viser og bruker det virtuelle tastaturet, vil du ha tilgang til de fleste funksjonene og hurtigtastene på kalkulatorens tastatur.



Hurtigtaster

I tabellen nedenfor finner du en liste over noen hurtigtastkombinasjoner på **PC**-tastaturet og en del av **tastaturet** på kalkulatoren. Vær oppmerksom på at alle alternativene ikke alltid er tilgjengelige, avhengig av hva du arbeider med.

Redigere tekst	PC	Navigasjon	PC
Klipp ut	Ctrl+X	Hjem	Ctrl+Home
Kopier	Ctrl+C	Slutt	Ctrl+End
Lim inn	Ctrl+V	Sett inn tegn og symboler	Tastatur
Angre	Ctrl+Z	Ikke lik	 
Gjør om	Ctrl+Y	Senket strek	 
Dokumentstyring	PC	$\geq$	 
Opprette nytt dokument	Ctrl+N	$\leq$	 
Sette inn ny side	Ctrl+I	Semikolon	 
Velg applikasjon	Ctrl+K	∞	 
Lagre aktuelt dokument	Ctrl+S	\$	 
Hjelp	PC	Symbol fo grader	 
TI_Nspire CAS Hjelp	F1		

1: Tall og algebra

16 Regnerekkefølge og lommeregneren

Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg  Kalkulator.

Eksempel 3

PC-tastaturet og framgangsmåten i eksemplet gir figuren til høyre. Du kan også bruke  på verktøylinja. Da kommer tastaturet på kalkulatoren fram. Deretter klikker du på kalkulatortastene.

$50-2$	4
$3 \cdot 4$	
$7 \cdot 4$	2
$18-4$	

23 Standardform

Du kan slette loggen fra arbeidet side 16: Bruk verktøyknappen  i kalkulatormenyen. Velg **Slettlogg**. I vinduet kan du skifte tallformatet: Velg **Fil** på menylinja, og deretter **Dokumentinnstillinger...**. I **Ekspponentsielt format**: velger du enten **Normal** (Desimalform) eller **Vitenskapelig** (Standardform).

$2.8 \cdot 10^7$	2.8E7
$2.8 \cdot 10^{-5}$	.000028
$2.8 \cdot 10^{-5}$	2.8E-5

24 Store og små tall på lommeregneren

Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg  Kalkulator.

PC-tastaturet: $7.2 \cdot 10^{11}$

PC-tastaturet, verktøymenyen og kalkulatortast:

7.2  11

PC-tastaturet, verktøymenyen og kalkulatortast:

7.2  11

$7.2 \cdot 10^{11}$	7.2E11
$7.2 \cdot 10^{11}$	7.2E11
720000000000.	7.2E11

26 – 27 Potenser og rotuttrykk

Eksempel 1

Verktøymenyen og PC-tastaturet.

  $\leftarrow 5 \rightarrow 243$

  $\leftarrow 6 \rightarrow 243$

  $\leftarrow 5 \rightarrow 243 \rightarrow$  **Omregne til desimal**

$\sqrt[5]{243}$	3
$\sqrt[6]{243}$	$\frac{5}{3^6}$
$\left(\sqrt[6]{243}\right)$ ▶ Decimal	2.49805E0

29 – 31 Regning med bokstavuttrykk

Eksempel 2

Bruk verktøyknappen  i kalkulatormenyen. Velg **Utvid**. Skriv inn uttrykket og avslutt med $\leftarrow$.

Eksempel 5

Skriv inn det andre uttrykket ved hjelp av PC-tastaturet og avslutt med $\leftarrow$. Husk mellomrom på hver side av and.

$\text{expand}\{8 \cdot a - 2 \cdot (3 \cdot a + b - 6)\}$	$2 \cdot a - 2 \cdot b + 12$
$a^2 - b^2 - 2 \cdot (a + b) a = -3 \text{ and } b = 4$	-9

32 – 34 Likninger

Eksempel 6

I kalkulatorvinduet skriver du inn likningen og avslutter med $\leftarrow$. Du flytter -5 over på høyre side og $2x$ over på venstre side ved $+5-2x\leftarrow$. Til slutt forkorter du med 4 på begge sider ved $/4\leftarrow$.

Svaret får du direkte ved: Bruk verktøyknappen $\boxed{X=}$. Velg **Løs**. Skriv inn likningen og avslutt med $,x\leftarrow$.

Eksempel 8

I kalkulatorvinduet skriver du inn likningen og avslutter med $\leftarrow$. Multipliser med $2 \cdot 3$ ved å taste $*2*3\leftarrow$. Du flytter $2x$ over på venstre side ved å velge **Ans** – når du skriver inn $-2x\leftarrow$. Avslutt med $+3\leftarrow$.

34 – 36 Omforming av formler

Innledende eksempel

I kalkulatorvinduet kan du først slette loggen. Deretter skriver du inn formelen for arealet og tast $\leftarrow$. Multipliser med 2 , divider med g og tast $\leftarrow$. Les svaret fra høyre mot venstre.

Selve svaret får du direkte ved: Bruk verktøyknappen $\boxed{X=}$. Velg **Løs**. Skriv inn likningen og avslutt med $,h\leftarrow$.

Eksempel 10

I kalkulatorvinduet bruker du verktøyknappen $\boxed{X=}$. Velg **Løs**. Skriv inn likningen og avslutt med $,r\leftarrow$. Velg den positive løsningen.

49 – 52 Proporsjonale størrelser

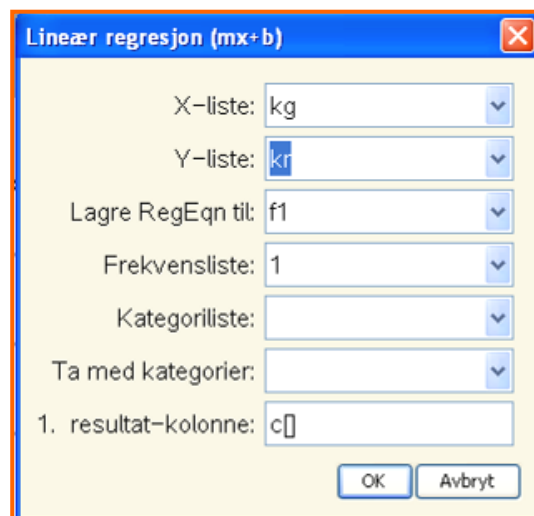
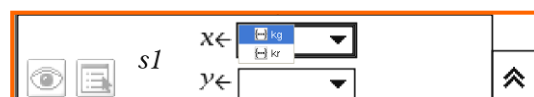
Klikk på verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg . Klikk **Sett inn**. Velg . Legg inn i regnearket tallene fra tabellen nederst på side 50. Flytt markøren til det hvite feltet øverst i hver av tallkolonnene og skriv inn listenavnene **kr** og **kg**.

	A kg	B kr	C	D	E	F	G
1	0	0					
2	.5	60					
3	1	120					
4	2	240					
5	5	600					
6	10	1200					

1T og TI-nspire CAS

Flytt over til grafvinduet: Klikk på  for graftype. Deretter velger du  Spredningsdiagram. Velg nederst i grafvinduet **kg** for x og **kr** for y . Flytt over til koordinatsystemet. Klikk på  for vindu og deretter  Zoom - Stat. De seks punktene legges inn i koordinatsystemet.

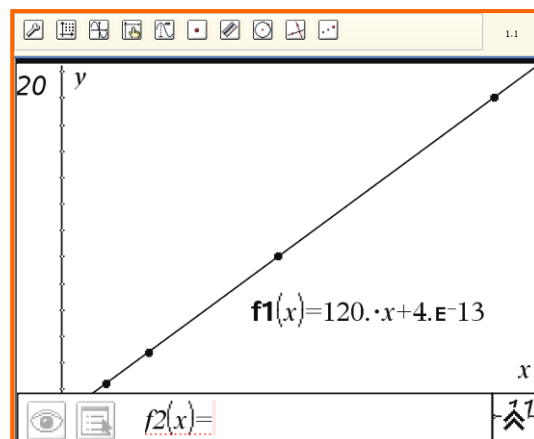
Gå nå til regnearket. Klikk på verktøyknappen  for statistikk. Velg **Stat beregning...** og **Lineær regresjon (mx+b)**. I **X-liste** velger du **kg** og i **Y-liste** **kr**. Tast $\leftarrow$. I regnearket kommer det fram en oversikt over beregningene.



Flytt over til grafvinduet: Klikk på  for Graftype-menyen og velg  Funksjon. På kommandolinja velger du funksjonen **f1** ved hjelp av tasten $\uparrow$ eller $\downarrow$. Tast $\leftarrow$. Nå ser du både punktene og grafen i koordinatsystemet. Tallet $4.E-13$ er så lite at du kan ta det bort på kommandolinja.

Begge aksene kan du starte i origo:

Velg  og  Aksers innstillings-dialog, **XMin** lik 0 og **YMin** lik 0. Tast $\leftarrow$. Grafen er ei rett linje som starter i origo.



Forholdet y/x , for hver av de 5 siste kolonnene i tabellen på side 50, kan vi bestemme i regnearket på denne måten:

Gå til celle **C2** og skriv inn **=b2/a2**. Tast $\leftarrow$. Merk celle

C2, Klikk på  og **Fyll ned**. Trykk noen ganger på tasten $\downarrow$ til celle **C6** er merket. Formelen i celle **C2** kopieres nå inn i de fire cellene nedenfor celle **C2**. Se figuren til høyre. Er x og y proporsjonale?

Eksemplet foran og eksemplet side 50 kan vi også gjennomføre ved hjelp av grafvinduet med tabell:

Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg  Grafer & geometri. På kommandolinja legger du inn funksjonsuttrykket **120x** for $f1(x)$ og $f1(x)/x$ for $f2(x)$. Tasten $\uparrow$, velg  på kommandolinja og trykk på $\leftarrow$ -tasten. Grafen til $f2(x)$ deaktiveres. Gå inn i koordinatsystemet med museklikk inntil pila dukker opp. Grip tak i funksjonsuttrykket og flytt det over x -aksen, litt til høyre for y -aksen. Velg  og  Aksers innstillings-dialog, **XMin** lik 0 og **XMax** lik 100. Tast $\leftarrow$. Velg  og  Zoom - Tilpasning.

	A kg	B kr	C	D	E	F
2	.5	60	120.		Re...	m*x+b
3	1	120	120		m	120.
4	2	240	120		b	4.E-13
5	5	600	120		r ²	1.
6	10	1200	120		r	1.

$C6 = \frac{b6}{a6}$

1T og TI-nspire CAS

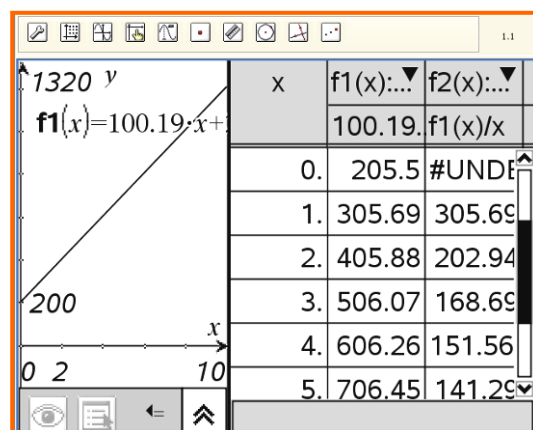
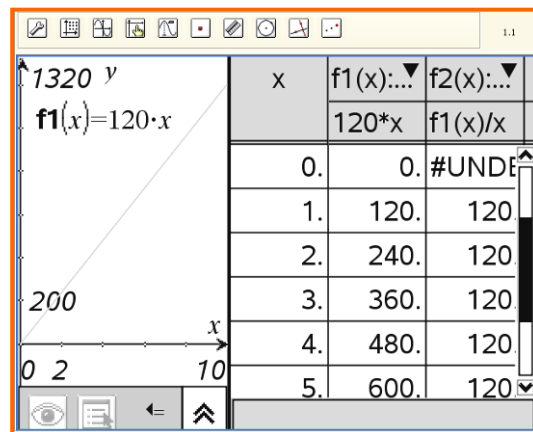
Vi skal nå opprette en funksjonstabell ved siden av grafvinduet. La grafvinduet være aktivt. Klikk  for Vis-menyen og velg  Legg til funksjonstabell (Ctrl+T). Gå til grafvinduet. Grip tak i funksjonsuttrykket og legg det øverst i vinduet.

I tabellvinduet ser du at kolonnene for **x**, **f1(x)** og **f2(x)** er utfyllt. Legg merke til endringene i kolonnene når du skyver og/eller dreier på den rette linja.

Du kan skyve eller rotere linja på denne måten:
Flytt **pila** til linja, og **pila** går over til **to bøyde piler** eller **et kors med to dobbelpiler**. Rotasjon utfører du med det første alternativet; med det andre forskyves linja horisontalt eller vertikalt.

Du kan endre markøren ved å flytte den langs linja. Flyttingen kan du gjennomføre mens du holder nede venstre musetast. Øverst i grafvinduet endres funksjonsuttrykket. Funksjonsuttrykket og tabellkolonnen viser deg om linja akkurat eller tilnærmet går gjennom origo. Dersom dette skjer kan en si at **y** og **x** er proporsjonale størrelser.

En kan også avgjøre om to størrelser er omvendt proporsjonale ved å gjennomføre tilsvarende undersøkelse som for proporsjonale størrelser.



2: Trigonometri

75 – 76 Tangens på lommeregneren

Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg  Kalkulator.

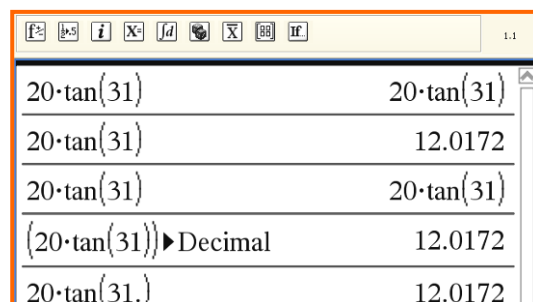
Pass på at det står **grader** øverst i kalkulatorvinduet. På menylinja kan du endre dokumentinnstillinger ved å velge **Fil** og **Dokumentinnstillinger...**. Bruk tastene $\leftarrow$, $\rightarrow$, $\uparrow$ og $\downarrow$ etter behov når du flytter fram og tilbake i dialogboksen. Bekreft valgene med $\leftarrow$ -tasten. Klikk  på den øverste verktøylinja. Da kommer lommeregnerastaturet fram.



Eksempel 3

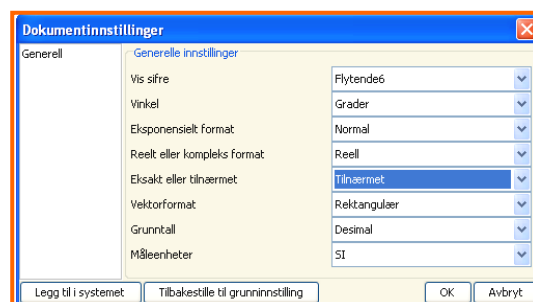
Skriv inn 20, klikk  og deretter  på lommeregnerastaturet. Skriv inn 31. $\leftarrow$ -tasten gir svaret. Dersom du ikke får desimaltallet, klikker du   i **Tastatur**vinduet (lommeregnervinduet). Du kan også klikke  og velge **Omregne til desimal**.

Ved å taste **20tan(31.** $\leftarrow$ får du svaret direkte.



78 Å finne vinkelen når tangens er gitt

Slett loggen: På kalkulatormenyen bruker du verktøyknappen . Velg **Slett logg**. Skift tallformatet slik at du får tilnærmede svar: Velg **Fil** på menylinja og deretter **Dokumentinnstillinger...**. I **Automatisk eller tilnærmet**: velger du **Tilnærmet**. Bekreft valget med $\leftarrow$ -tasten.

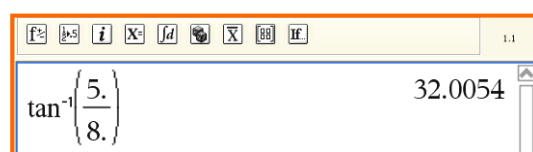


Eksempel 7

Klikk . Bruk lommeregner- og PC-tastaturet:

  **5.0/8.0** $\leftarrow$

Som standard kan det være bedre å bruke **Auto** enn **Tilnærmet** som fast innstilling. Se ovenfor. Tilnærmede svar får du ved å trykke   eller legge inn et punktum til slutt i ett av tallene. Trykk på $\leftarrow$ -tasten.



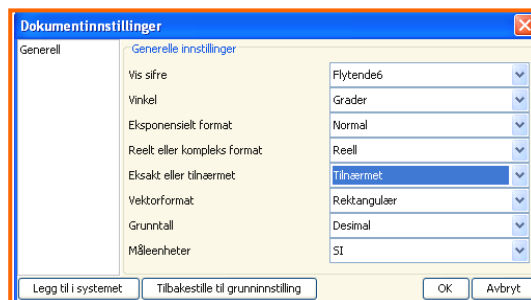
87 Sinus, cosinus og tangens i regneark

Gå til den øverste verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg **Lister & regneark**.

Pass på at det står **GRA TILNRM REELL** øverst i regnearkvinduet. På menylinja kan du endre dokumentinnstillinger ved å velge **Fil** og **Dokumentinnstillinger...**. Bruk tastene $\leftarrow$, $\rightarrow$, $\uparrow$ og $\downarrow$ etter behov når du flytter fram og tilbake i dialogboksen.

Bekreft valgene med $\rightarrow$ -tasten. Klikk  på den øverste verktøylinja. Da kommer lommeregnertastaturet fram.

Skriv inn teksten i kolonne **A** som figuren til høyre viser. Teksten i hver av cellene **A1** til og med **A4** skriver du inn ved først å taste **"**, for eksempel "Vinkel x". Trykk på tasten $\downarrow$ og fortsett nedover i kolonnen. Skriv inn antall grader i celle **B1**. Start hver av cellene **B2** til og med **B4** med tasten **=**. Deretter bruker du tastene $\sin^{-1}$, $\cos^{-1}$ og $\tan^{-1}$ på lommeregnertastaturet eller skriver **sin(B1** osv. i hver av cellene. Kolonnebredden til kolonne **A** utvider du ved først å gå øverst til høyre i kolonnen, grip tak i høyre grenselinje og dra til du ser hele teksten i hver av cellene. Gjør dette også for kolonne **B**.



	A	B	C	D	E
1	Vinkel x	31.			
2	sin x	.515038			
3	cos x	.857167			
4	tan x	.600861			
5					
6					

Formula bar: B4 | =tan(B1)

3: Funksjoner

112 Kontroller grunninnstillinger

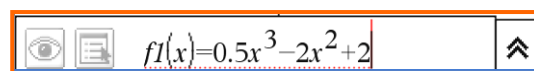
Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn** . Velg  Grafer & geometri .

Du endre dokumentinnstillinger ved å gå til menylinja, og så velge **Fil** og **Dokumentinnstillinger...** Bruk tastene $\leftarrow$, $\rightarrow$, $\uparrow$ og $\downarrow$ etter behov når du flytter fram og tilbake i dialogboksen. Bekreft valgene med $\rightarrow$ -tasten.

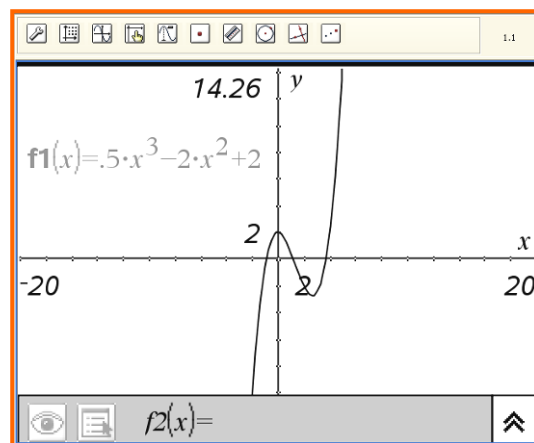


112 Legg inn funksjonen

På kommandolinja blinker markøren bak =. Skriv inn funksjonsuttrykket $0,5x^3 - 2x^2 + 2$ til høyre for $f1(x)=$. Husk at tasten for desimalkomma er punktum.



Trykk på $\rightarrow$ -tasten. Grafen legges inn i koordinatsystemet. Funksjonsnavnet $f2(x)$ kommer fram på kommandolinja. I tillegg tegnes grafen, og funksjonsuttrykket legges inn i grafvinduet. Ved hjelp av $\leftarrow$, $\rightarrow$, $\uparrow$ og $\downarrow$ kan du flytte fram og tilbake på kommandolinja. Trykk på $\uparrow$. Du får fram $f1(x)$. Grafen kan skjules ved å merke  og deretter trykke på $\rightarrow$ -tasten.  til høyre for  bruker du når etikett- eller grafstilen skal endres. Da kommer det opp en søyle med ikoner, og på en merkelapp står det noen stikkord om det aktive ikonet.



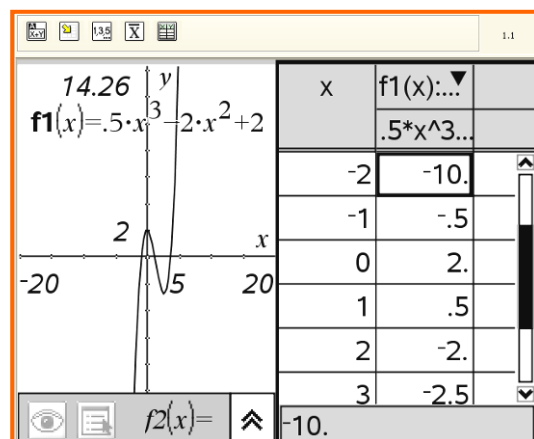
113 Lag verditabell

Før du tegner grafen, må du stille inn ytterverdiene for x og y . Ytterverdiene for x er -2 og 5 . Du bestemmer ytterverdiene for y ved å gå inn i en verditabell (funksjonstabell) som du oppretter ved siden av grafvinduet. La grafvinduet være aktivt (Klikk med pila i grafvinduet).



På verktøylinja klikker du på  for å få fram Vis-menyen. Velg  Legg til funksjonstabell (Ctrl+T). Gå til grafvinduet. Grip tak i funksjonsuttrykket og legg det oppe i grafvinduet. La funksjonstabellen være aktiv. Du forandrer tabelloppsettet ved først å hente dialogboksen **Funksjonstabell**. Dette gjør du ved å klikke på  på verktøylinja og deretter velge **Rediger funksjonsinnstillinger**.

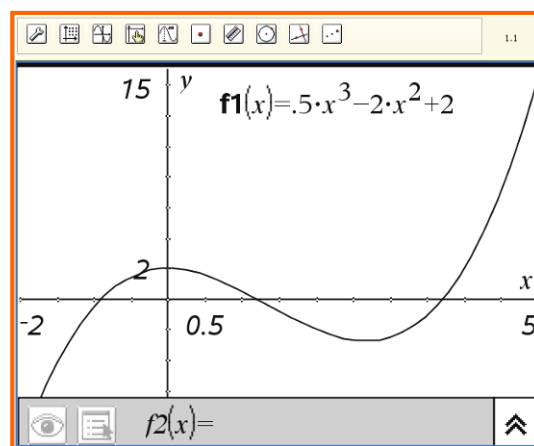
Fyll inn i dialogboksen som figuren viser. Bekreft valgene med $\leftarrow$ -tasten.



114 Still inn ytterverdier for aksene

Du kan nå stille inn ytterverdiene for y . Gå nedover i funksjonstabellen, og innenfor definisjonsmengden finner du at den minste y -verdien er **-10** og den største er **14,5**. Lukk **Funksjonstabell**. Selve funksjonstabellen tar du bort ved å klikke på angreknappen  noen ganger. Bare grafvinduet kommer fram i arbeidsområdet.

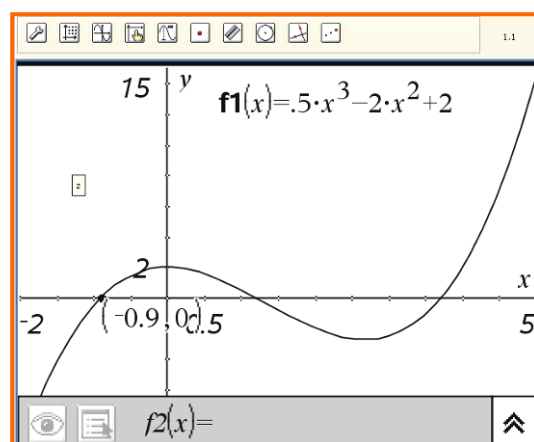
Velg på verktøylinja  og  Akser innstillings-dialog. Legg inn verdiene som vist i dialogboksen **Vindusparametere**. Bekreft valgene med $\leftarrow$ -tasten.



Grafen til funksjonen kommer fram i lommeregnavinduet. Skalaverdiene beregnes automatisk.

115 Finne nullpunkter

Fortsett med grafen til siste funksjon. På verktøylinja klikker du på  for å få fram menyen **Punkter & linjer**. Velg  Punkt på . Gå til grafvinduet. Flytt pila bort til grafen der du vil at punktet skal være. En blyant peker på grafen. Bekreft valget ved å klikke. Ta bort ikonet for **Punkt på** øverst til venstre i grafvinduet ved å høyreklikke i vinduet. Grip tak i punktet og hold venstre musetast nede. En sammenknepet tommel og pekefinger dukker opp mens du flytter punktet til nullpunktet du ønsker å finne. En liten ramme med **z** (zero) kommer fram, slipp musetasten og punktet med koordinater plasseres på grafen.

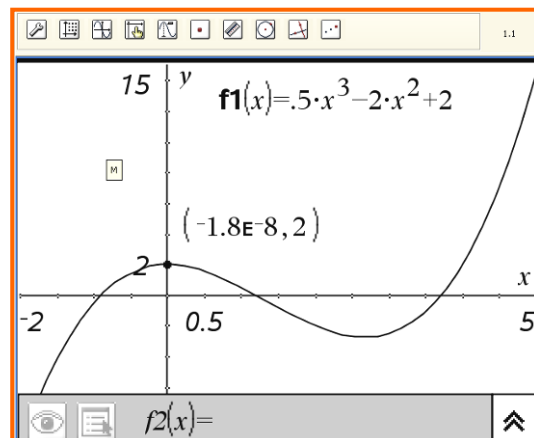


De to andre nullpunktene finner du som ovenfor.

Nullpunktene til funksjonen er -0,90, 1,19 og 3,71.

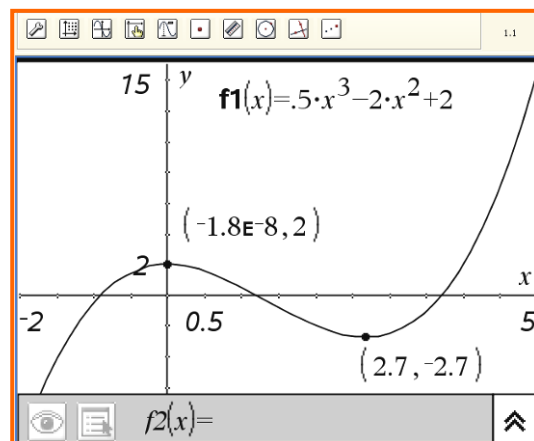
115 – 116 Finne topp- og bunnpunkter

Fortsett med grafen til siste funksjon. På verktøylinja klikker du på  for å få fram menyen **Punkter & linjer**. Velg  Punkt på. Gå til grafvinduet. Flytt pila bort til grafen der du vil at punktet skal være. En blyant peker på grafen. Bekreft valget ved å klikke. Ta bort ikonet for **Punkt på** øverst til venstre i grafvinduet ved å høyreklikke i vinduet. Grip tak i punktet og hold venstre musetast nede. En sammenknepet tommel og pekefinger dukker opp mens du flytter punktet til nullpunktet du ønsker å finne. En liten ramme med **M** (Maksimum) kommer fram, slipp musetasten og punktet med koordinater plasseres på grafen.



Bunnpunktet finner du på samme måte som for toppunktet. I dette tilfellet kommer det fram en liten ramme med **m** (minimum).

Grafen til funksjonen har toppunktet (0, 2) og bunnpunktet (2,67, -2,74).



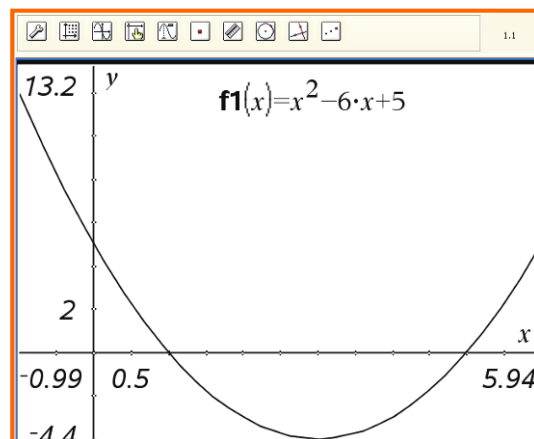
116 – 117 Automatisk innstilling av ytterverdier for y

Klikk  på verktøylinja. Klikk Sett inn. Velg  Grafer & geometri. Legg inn funksjonsuttrykket $x^2 - 6x + 5$ for $f1(x)$ på kommandolinja. Velg på verktøylinja  og  Akser innstillings-dialog. Legg inn verdiene for **XMin** og **XMax** som vist i dialogboksen **Vindusparametere**. Bekreft valgene med ↵-tasten.

Vindusparametere	
XMin:	1
XMaks:	6
YMin:	-10
YMaks:	15
OK Avbryt	

Grafen til funksjonen kommer fram i lommeregnavinduet. Skalaverdiene beregnes automatisk.

Passende ytterverdier for y får du ved først å velge  på verktøylinja. Så velger du  Zoom - Tilpasning. Grafen tegnes på nytt, og nå fyller den grafvinduet. Kommandolinja nederst i grafvinduet kan du skjule eller vise ved først å høyreklikke på linja. Etterpå velger du **Skjul kommandolinje** eller **Skjul/Vis kommandolinje**.



130 Å finne y eller x på lommeregneren

Klikk  på verktøylinja. Klikk Sett inn . Velg  Grafer & geometri.

Vi tegner grafen til funksjonen $P(x) = 25x + 50$ for $XMin = 0$, $XMax = 12$, $YMin = 0$ og $YMax = 350$. Bekreft valgene med $\leftarrow$ -tasten.

Vindusparametere

XMin: 0

XMaks: 12

YMin: 0

YMaks: 350

OK Avbryt

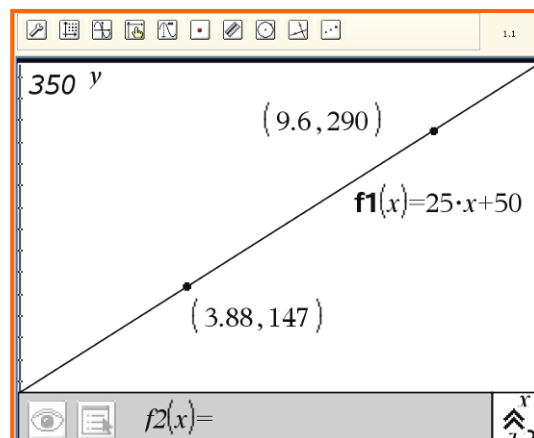
På verktøylinja klikker du på  for å få fram menyen **Punkter & linjer**. Velg  Punkt på. Gå til grafvinduet. Flytt pila bort til grafen der du vil at punktet skal være. En blyant peker på grafen. Bekreft valget ved å klikke. Ta bort ikonet for **Punkt på** øverst til venstre i grafvinduet ved å høyreklikke i vinduet.

Flytt pekeren til førstekoordinaten, klikk to ganger, skriv inn 9.6 og trykk på $\leftarrow$ -tasten. Punktet (9,6, 290) legges på linja.

Prisen for en tur på 9,6 km er 290 kr.

Legg et annet punkt på den rette linja. Bruk samme metode som ovenfor. Denne gangen flytter du pekeren til andrekoordinaten, klikk to ganger, skriv inn 147 og trykk på $\leftarrow$ -tasten. Punktet (3,88, 147) legges på linja.

Vi kan kjøre 3,88 km for 147 kr.



131 – 134 Lineær regresjon

Gå til verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg **Lister & regneark**. Legg inn i kolonnene **A** og **B** i regnearket tallene fra tabellen på 131. Flytt markøren til det hvite feltet øverst i hver av tallkolonnene og skriv inn listenavnene **år** og **antall**.

Klikk på verktøyknappen **Stat** for statistikk. Velg **Stat beregning...** og **Lineær regresjon (mx+b)**. I **X-liste** velger du **år** og i **Y-liste** **antall**. Trykk **↵**.

I to regnearkkolonner kommer det fram en oversikt over beregningene.

I den ene kolonnen finner du verdiene for **m** og **b**.

Hele innholdet i den merkede cella ser du nederst i regnearket.

	A år	B antall	C	D	E	F
3	3	3180	m	65.2...		
4	4	3300	b	302...		
5	6	3450	r ²	.988...		
6	8	3550	r	.994...		
7	10	3650	Resid	{-11....		
8						
D4 3021.7921146953						

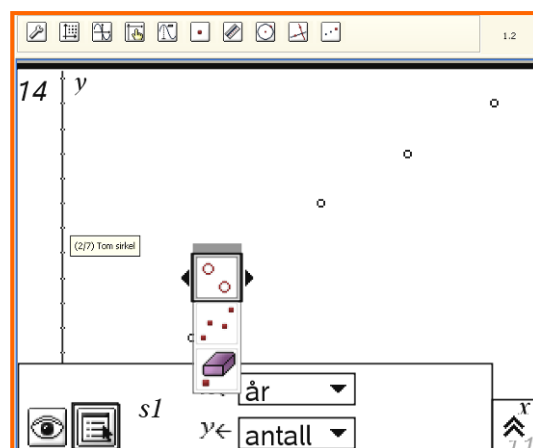
Vi skal nå sette inn ei ny side i dokumentet.

Gå til verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg **Grafer & geometri**.

Gå til verktøylinja, klikk **Stat** og velg **Spredningsdiagram**.

Velg nederst i grafvinduet lista **år** for **x** og **antall** for **y**. Pass på at det da står riktig sidetall, for eksempel **s1**, på kommandolinja. Du kommer til riktig sidetall ved å bruke **↑** eller **↓** i grafvinduet.

Gå til verktøylinja, klikk **Zoom** og velg **Zoom - Stat**. De sju punktene legges inn i koordinatsystemet. På kommandolinja kan du velge punkttype ved å klikke på **Stat** til høyre for **Stat**. Det kommer opp ei søyle med ikoner, og på en merkelapp står det noen stikkord om det aktive ikonet. Bruk **←** eller **→**, og velg punkttype ved å klikke.



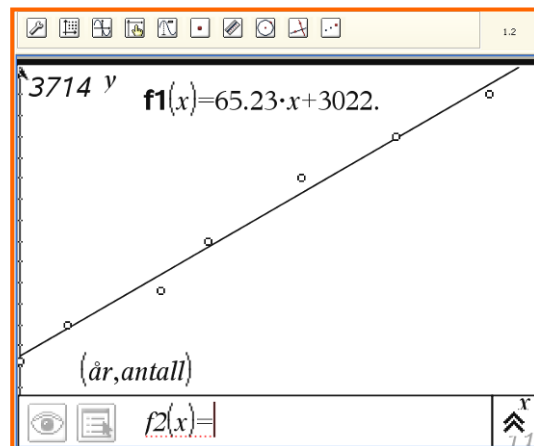
Du kan nå tegne regresjonslinja sammen med punktene.

Gå til verktøylinja, klikk  og velg  Funksjon, og på kommandolinja velger du ved hjelp av $\uparrow$ eller $\downarrow$ funksjonen $f1(x)$. Trykk på $\leftarrow$ -tasten. Nå ser du både punktene og grafen i koordinatsystemet.

Linja $y = 65,2x + 3022$ passer best til punktene.

I grafvinduet kan du redigere funksjonsuttrykket ved å dobbelklikke på det. Du kan flytte fram og tilbake i uttrykket ved hjelp av $\leftarrow$ og $\rightarrow$. Tall kan du skrive inn på vanlig måte eller slette med **Delete**-tasten.

Funksjonsuttrykket kan du flytte ved å dra det til ønsket posisjon.



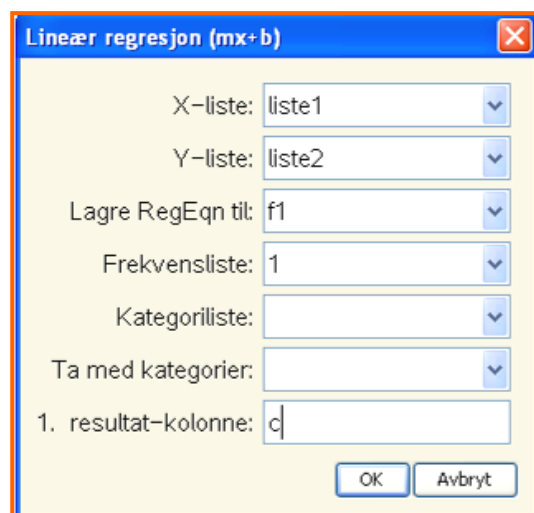
134 Regresjon ut fra to punkter

Eksempel 3

Gå til den øverste verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg  **Lister & regneark**.

Legg inn i kolonnene **A** og **B** i regnearket koordinatene til de to punktene. Flytt markøren til det hvite feltet øverst i hver av tallkolonnene og skriv inn listenavnene **liste1** og **liste2**.

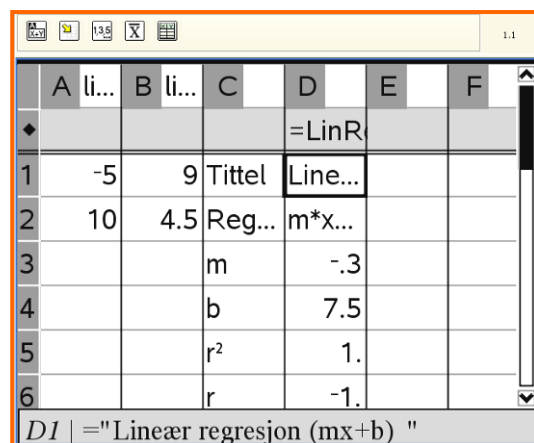
Klikk på verktøyknappen  for statistikk. Velg **Stat beregning...** og **Lineær regresjon (mx+b)**. I **X-liste** velger du **liste1** og i **Y-liste** **liste2**. Trykk $\leftarrow$. I to regnearkkolonner kommer det fram en oversikt over beregningene. I den ene kolonnen finner du verdiene for **m** og **b**. Hele innholdet i den merkede cella ser du nederst i regnearket.



Likningen for linja: $y = -0,3x + 7,5$.

Du kan finne formelen for linja gjennom to andre punkter ved å skrive inn koordinatene i tilhørende celler.

Verdiene for **m** og **b** endres automatisk i regnearket, og du kan skrive opp den nye likningen.



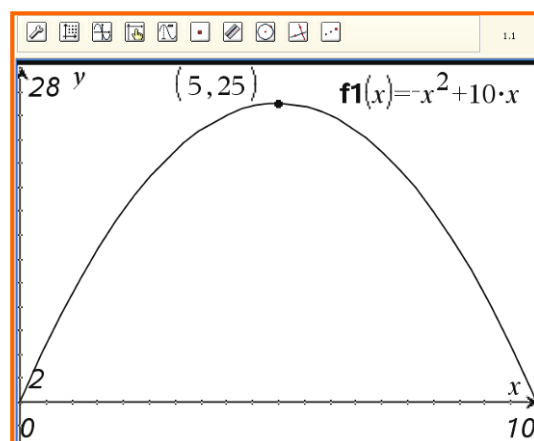
	A	B	C	D	E	F
1	-5	9	Tittel	Line...		
2	10	4.5	Reg...	m*x...		
3			m	-.3		
4			b	7.5		
5			r ²	1.		
6			r	-1.		
	D1 ="Lineær regresjon (mx+b)"					

139 – 140 Når blir arealet størst?

Eksempel 1

Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg  Grafer & geometri. På kommandolinja legger du inn funksjonsuttrykket $f1(x) = -x^2 + 10x$. Trykk på $\leftarrow$ -tasten, og grafen til $f1(x)$ kommer fram i vinduet. På grafverktøylinja klikker du  og velger  Akser innstillings-dialog. Legg inn verdiene **XMin** = 0 og **XMax** = 10. Bekreft valgene med $\leftarrow$ -tasten. Klikk på  på verktøylinja. Så velger du  Zoom - Tilpasning. Grafen tegnes på nytt, og nå fyller den grafvinduet.

På verktøylinja klikker du på  for å få fram menyen **Punkter & linjer**. Velg  Punkt på. Gå til grafvinduet. Flytt pila bort til grafen der du vil at punktet skal være. En blyant peker på grafen. Bekreft valget ved å klikke. Ta bort ikonet for **Punkt på** øverst til venstre i grafvinduet ved å høyreklikke i vinduet. Grip tak i punktet og hold venstre musetast nede. En sammenknepet tommel og pekefinger dukker opp mens du flytter punktet til nullpunktet du ønsker å finne. En liten ramme med **M** (Maksimum) kommer fram, slipp musetasten og punktet med koordinater plasseres på grafen.



Grafen til funksjonen har toppunktet (5, 25).

Det største arealet er 25 m^2 . Alle sidene er da 5 m lange. Rektanglet er derfor et kvadrat.

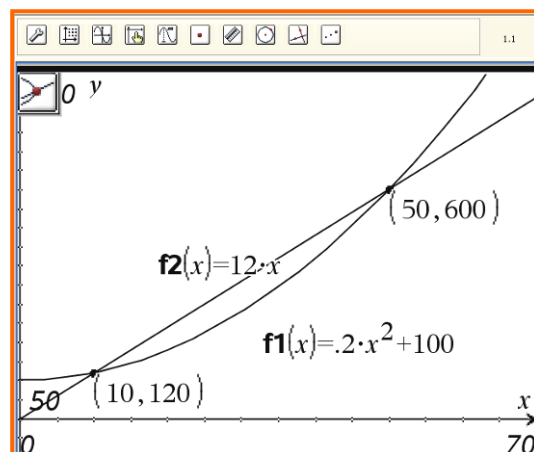
141 – 142 Når det er mer enn ett skjæringspunkt

Eksempel 2

Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg  Grafer & geometri. På kommandolinja legger du inn funksjonsuttrykkene $f1(x) = 0,2x^2 + 100$ og $f2(x) = 12x$. Trykk på $\leftarrow$ -tasten, og litt av grafen til $f2(x)$ kommer fram i vinduet. På grafverktøylinja klikker du  og velger  Akser innstillings-dialog. Legg inn verdiene **XMin** = 0, **XMax** = 70, **YMin** = -100 og **YMax** = 900. Bekreft valgene med $\leftarrow$ -tasten. Grafene tegnes på nytt og du ser to skjæringspunkter.

Vi skal nå bestemme de to skjæringspunktene. På verktøylinja klikker du på  for å få fram menyen **Punkter & linjer**. Velg  Skjæringspunkt(er). Flytt pila bort til den ene grafen inntil den blinker, klikk, flytt så pila til den andre grafen og klikk. De to skjæringspunktene med koordinater blir lagt inn i grafvinduet.

Inntektene er lik kostnadene når produksjonen er 10 eller 50 enheter per dag. Det blir overskudd der grafen til $f1(x)$ ligger under grafen til $f2(x)$, altså når det produseres mellom 10 og 50 enheter per dag.



142 – 145 Rasjonale funksjoner

Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg  **Grafer & geometri**. På kommandolinja legger du inn funksjonsuttrykket $f1(x) = (3x+3)/(2x-4)$. Trykk på $\leftarrow$ -tasten, og grafen til $f1(x)$ kommer fram i vinduet. Pass på at **XMin** = -20, **XMax** = 20, **YMin** = -10 og **YMax** = 10. Disse ytterverdiene bør komme automatisk opp i grafvinduet.

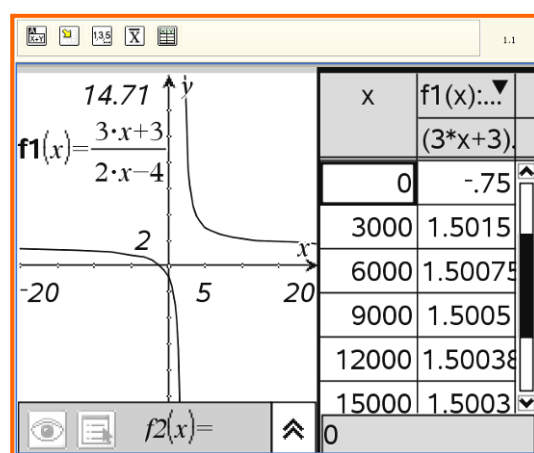


På verktøylinja for **Grafer & geometri** klikker du på  for å få fram Vis-menyen.

Velg  **Legg til funksjonstabell (Ctrl+T)**. Gå til grafvinduet. Grip tak i funksjonsuttrykket og legg det oppe i grafvinduet. La funksjonstabellen være aktiv. Du forandrer tabelloppsettet ved først å hente dialogboksen

Funksjonstabell. Dette gjør du ved å klikke på  på verktøylinja og deretter velge **Rediger funksjonsinnstillinger**. Fyll inn i dialogboksen som figuren viser. Bekreft valgene med $\leftarrow$ -tasten.

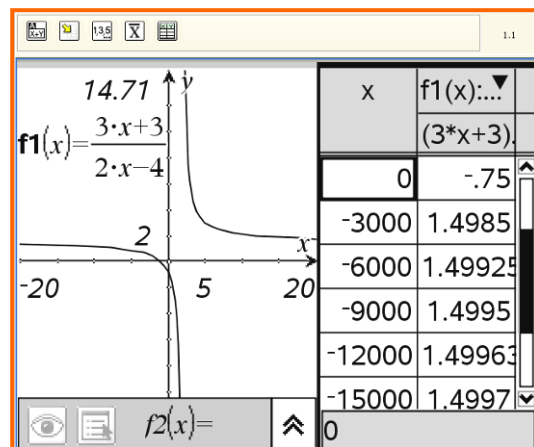
Flytt markøren til den første cella i x-kolonnen. Ved å flytte cellemarkøren nedover i tabellen ser du tydelig at $f1(x)$ nærmer seg 1,5 når x blir større.



Hva skjer når x er negativ og blir stadig mindre? Bruk samme metode som ovenfor, men nå legger du inn -3000 i feltet **Tabelltrinn**:

Det er tydelig at $f1(x)$ nærmer seg 1,5 når x blir mindre.

Dette viser at $f1(x)$ nærmer seg 1,5 når x går mot ∞ eller når x går mot $-\infty$.



Hva skjer med funksjonsverdien når x kommer stadig nærmere 2?

Sett inn i dokumentet en regnearkside. Gå til den øverste verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg  **Lister & regneark**. Pass på at det står **RAD TILNRM REELL** øverst i regnearkvinduet. Du kan endre dokumentinnstillinger ved å gå til **Fil** på den øverste verktøylinja. Deretter velger du **Dokumentinnstillinger**.... Bruk tastene $\leftarrow$, $\rightarrow$, $\uparrow$ og $\downarrow$ når du flytter fram og tilbake i dialogboksen **Dokumentinnstillinger**.... Bekreft valgene med $\leftarrow$ -tasten.

1T og TI-nspire CAS

Skriv først inn tallene 1, 2 og 3 i kolonne **A** som den første figuren til høyre viser. Stå i celle **A3**, hold nede $\uparrow$ -tasten og tast $\uparrow\uparrow$. Du skal nå sette inn tallene 4, 5 og 6 i de tre første cellene nedenfor celle **A3**. Gå til verktøylinja for regnearket og klikk . Velg **Fyll ned**. Tast $\downarrow\downarrow\downarrow$ og avslutt med $\leftarrow$ -tasten. I kolonne **A** er nå de første seks cellene fylt opp med tallene 1 til 6.

Gå til celle **B1** og skriv inn $=2+1/10^{A1}$ for x -verdier større enn, men nær 2. I celle **C1** skriver du inn $=(3B1+3)/(2B1-4)$. Merk cellene **B1** og **C1** ved å holde nede $\uparrow$ -tasten når du står i **B1**, og trykk på tasten $\rightarrow$. Gå til verktøylinja for regnearket og klikk . Velg **Fyll ned**. Tast $\downarrow\downarrow\downarrow\downarrow$ og avslutt med $\leftarrow$ -tasten. Kolonnebredden til kolonne **B** utvider du på denne måten: Merk ei celle i kolonnen, gå til verktøylinja for regnearket og klikk . Velg **Skaler**, og trykk på tasten $\rightarrow$ så mange ganger at du ser tallene i hver av cellene. Avslutt med $\leftarrow$ -tasten. Du kan også utvide kolonnen direkte ved å dra i høyre kant i det hvite feltet øverst i kolonne **B**. Utvid også bredden for kolonne **C**.

Vi skal nå lage en tabell for x -verdier mindre enn, men nær 2. Gå til celle **B1**, erstatt $+$ med $-$ og trykk på $\leftarrow$ -tasten. Kopier den nye formelen nedover i kolonne **B** på samme måte som foran.

Den første av de to tabellene til høyre tyder på at $f(1(x))$ går mot ∞ når x er større enn 2, men nærmer seg 2. Den andre tabellen tyder på at $f(1(x))$ går mot $-\infty$ når x er mindre enn 2, men nærmer seg 2.

	A	B
1	1.	
2	2.	
3	3.	
4		
5		
6		

	A	B	C	D	E	F
1	1.	2.1	46.5			
2	2.	2.01	451.5			
3	3.	2.001	4501.5			
4	4.	2.0001	45001.5			
5	5.	2.00001	450002.			

$C1 = \frac{3 \cdot b1 + 3}{2 \cdot b1 - 4}$

	A	B	C	D	E	F
1	1.	1.9	-43.5			
2	2.	1.99	-448.5			
3	3.	1.999	-4498.5			
4	4.	1.9999	-44998.5			
5	5.	1.99999	-449999.			

$C1 = \frac{3 \cdot b1 + 3}{2 \cdot b1 - 4}$

153 – 156 Graftegning og regnearket

Gå til øverste verktøylinje. Klikk **Sett inn**. Velg **Lister & regneark**. Flytt markøren til det hvite feltet øverst i hver av kolonnene **A** og **B**, og skriv inn henholdsvis **xkm** og **pkm**.

Utvid kolonnebredden til kolonnene **A** og **B** slik at du ser teksten i hvert av feltene. Utvidelse av kolonnebredde er beskrevet i foregående eksempel.

Vi legger inn tallene 0, 2, 4, ..., 16 i kolonne **A** i regnearket. Skriv først inn tallene 0, 2 og 4 i kolonne **A** som den første figuren til høyre viser. Stå i celle **A3**, hold nede $\uparrow$ -tasten og trykk $\uparrow\uparrow$. Du skal nå sette inn de andre tallene i de seks første cellene nedenfor **A3**.

	A	B
1	0	
2	2	
3	4	
4		
5		
6		

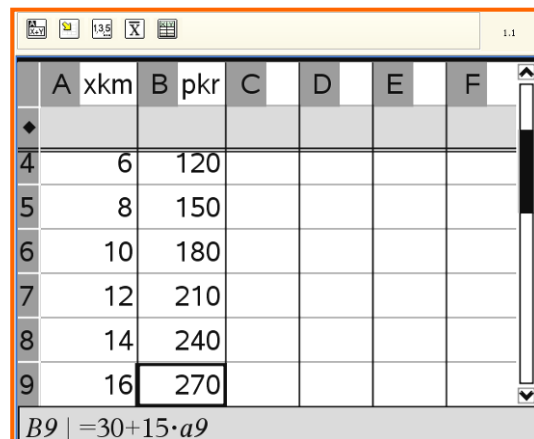
1T og TI-nspire CAS

Klikk . Velg **Fyll ned**. Trykk $\downarrow\downarrow\downarrow\downarrow\downarrow$ og deretter $\leftarrow$ tasten. I kolonne **A** er nå de første ni cellene fylt opp med tallene.

Gå til celle **B1**, skriv inn $=30+15A1$ og trykk $\leftarrow$ tasten.

Gå til celle **B1**, Klikk . Velg **Fyll ned**, trykk åtte ganger på $\downarrow$ og så på $\leftarrow$ tasten.

Nå er det også lagt inn tall i de ni første cellene i kolonne **B**.



	A	xkm	B	pkr	C	D	E	F
4	6		120					
5	8		150					
6	10		180					
7	12		210					
8	14		240					
9	16		270					

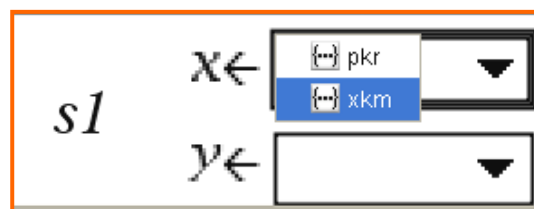
B9 | $=30+15\cdot a9$

Vi skal nå sette inn ei ny side i dokumentet.

Gå til den øverste verktøylinja. Klikk **Sett inn**.

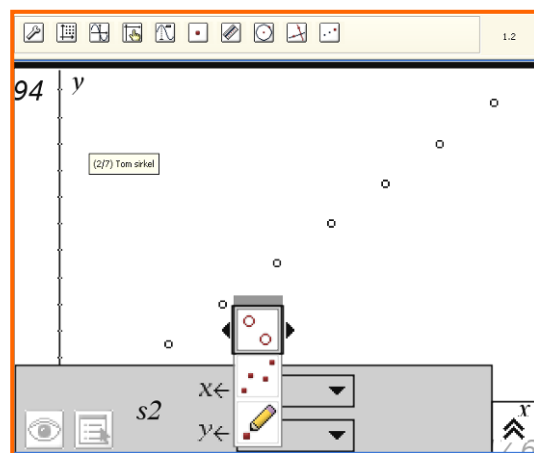
Velg  **Grafer & geometri**. Gå til den andre verktøylinja, klikk  og velg  **Spredningsdiagram**.

Velg nederst i grafvinduet **xkm** for x og **pkr** for y . Pass på at det står riktig sidetall, for eksempel **s1**, på kommandolinja. Du kommer til riktig sidetall ved å bruke tasten $\uparrow$ eller $\downarrow$.



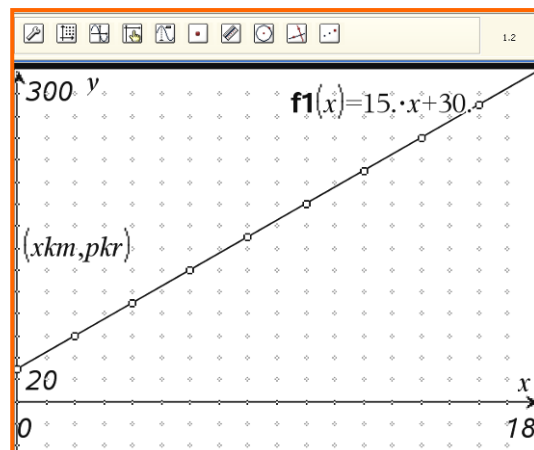
På verktøylinja klikker du  og velger  **Zoom - Stat**. Ni punkter legges inn i koordinatsystemet. På kommandolinja kan du velge punkttype ved å klikke på  til høyre for . Det kommer opp ei søyle med ikoner, og på en merkelapp står det noen stikkord om det aktive ikonet.

Bruk $\blacktriangleleft$ eller $\blacktriangleright$, og velg punkttype ved å klikke.



Du kan endre litt på ytterverdiene til aksene. På grafverktøylinja klikker du  og velger  **Akser innstillings-dialog**. **XMin** = -3, **XMax** = 18, **YMin** = 0 og **YMax** = 300. Bekreft valgene med $\leftarrow$ tasten. Grafen tegnes på nytt.

Grafen finner du ved lineær regresjon eller ved å legge grafen direkte inn på kommandolinja i grafvinduet. Se eksempler foran.



4: Sannsynlighet

164 Terningkast og regnearket

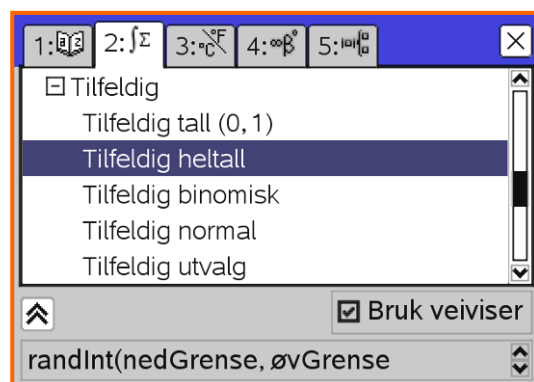
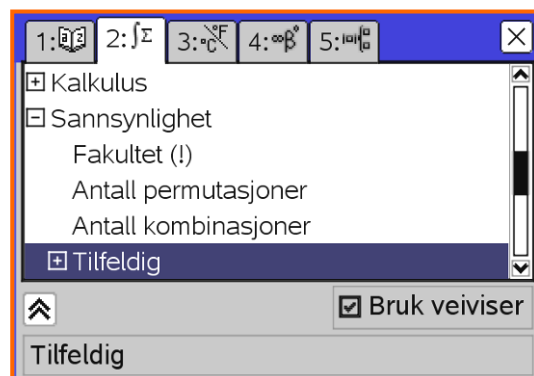
Lag et nytt dokument ved å klikke på  på verktøylinja. Klikk **Sett inn** . Velg  Lister & regneark .

Skriv inn teksten **Øyne terning** i celle **A1**. Teksten i cella skriver du inn ved å starte med ". Avslutt innskrivingen i cella med $\rightarrow$ -tasten.

Utvid kolonnen til du ser hele teksten. Kolonnebredden utvider du på denne måten: Merk ei celle i kolonnen, gå til verktøylinja for regnearket og klikk . Velg **Skaler** og trykk på tasten $\rightarrow$ så mange ganger at du ser teksten. Avslutt med $\rightarrow$ -tasten. Du kan også utvide kolonnen direkte ved å dra i høyre kant i den hvite firkanten øverst i kolonnen.

Gå til celle **B1**, skriv først =-tegnet. Klikk på  for **Viser katalogen**. Deretter henter du formelen for **Tilfeldig heltall** fra underkatalogen **Tilfeldig** til katalogen **Sannsynlighet**. I parenteser skriver du inn tallene 1 og 6 for minste og høyeste antall øyne. Avslutt med $\rightarrow$ -tasten.

Du skal nå kopiere cellene **A1** og **B1** til de fem radene nedenfor. Stå i celle **A1**, holde nede $\uparrow$ -tasten, og trykk på tasten $\rightarrow$. Gå til verktøylinja for regnearket og klikk . Velg **Fyll ned**. Tast $\downarrow\downarrow\downarrow\downarrow$ og avslutt med $\rightarrow$ -tasten.. I kolonne **B** står nå resultatet av seks terningkast. Resultatet av seks nye terningkast får du ved å stå i ei av cellene **B1** til **B6** og trykke $\leftarrow\leftarrow$.

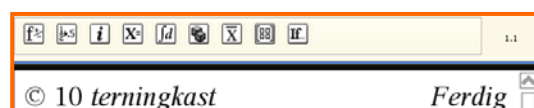


	A	B	C	D	E
1	Øyne terning	6			
2	Øyne terning	1			
3	Øyne terning	4			
4	Øyne terning	3			
5	Øyne terning	5			
6	Øyne terning	1			

165 Terningkast

Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn** . Velg  Kalkulator .

Du skal nå skrive inn teksten **10 terningkast**: Gå til kalkulatorverktøylinja. Klikk , velg **Sett inn kommentar**, skriv inn teksten og avslutt med $\rightarrow$ -tasten.



1T og TI-nspire CAS

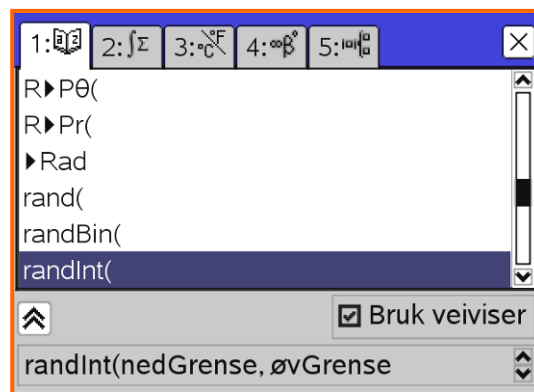
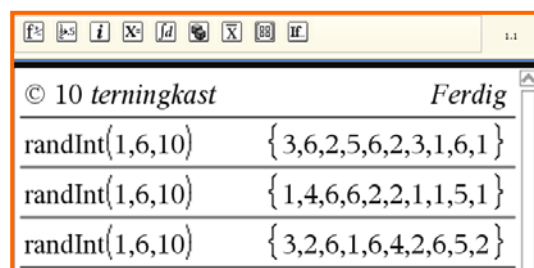
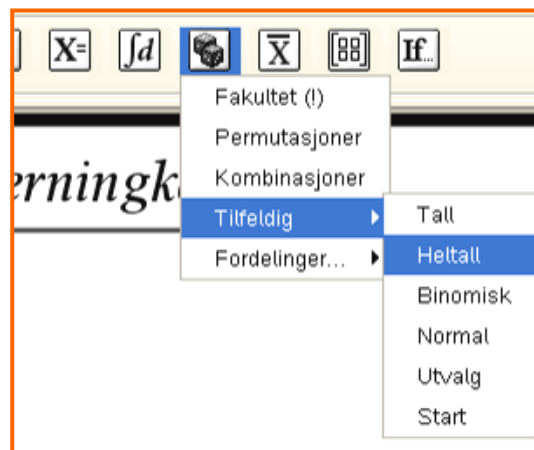
Du skal nå skrive inn formelen for **Tilfeldig heltall**. Gå til kalkulatorverktøylinja. Klikk , velg **Tilfeldig** og **Heltall**.

I parentesen skriver du inn 1,6,10 for laveste og høyeste antall øyne, og deretter antall kast, for eksempel 10. Trykk på $\leftarrow$ -tasten.

Resultatet legges inn i en mengdeklamme, for eksempel $\{2,5,6,5,1,3,4,4,3,2\}$. De neste ti kastene får du ved å trykke på $\leftarrow$ -tasten.

Ett og ett kast kan du utføre ved å sløyfe antall kast i parentesen.

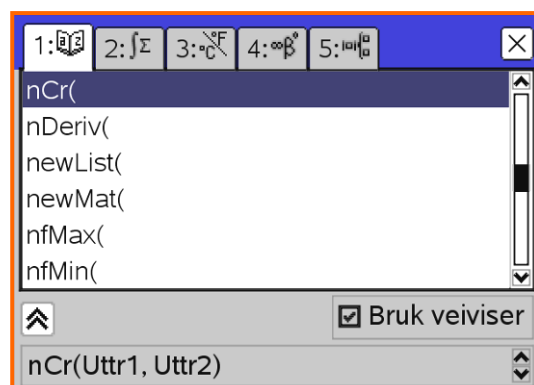
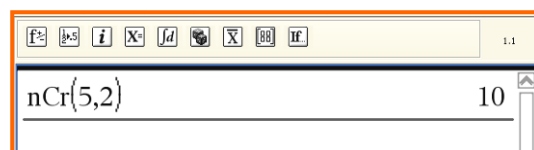
Du finner rekkefølgen til de enkelte tallene i formelen ved å klikke på  for **Viser katalogen**, velge **fane nummer 1**, taste R for første bokstav i randInt(og taste $\downarrow$ så mange ganger at formelen kommer fram i kalkulatorvinduet. Nederst i vinduet finner du rekkefølgen.



199 – 200 Binomialkoeffisienter

Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg  Kalkulator. Gå til kalkulatorverktøylinja. Klikk , velg **Kombinasjoner**. I parentesen skriver du inn 5,2 for henholdsvis n og r. Avslutt med $\leftarrow$ -tasten.

Du finner rekkefølgen til de enkelte tallene i formelen ved å klikke på  for **Viser katalogen**, velge **fane nummer 1**, taste N for første bokstav i nCr(. Nederst i vinduet finner du rekkefølgen.



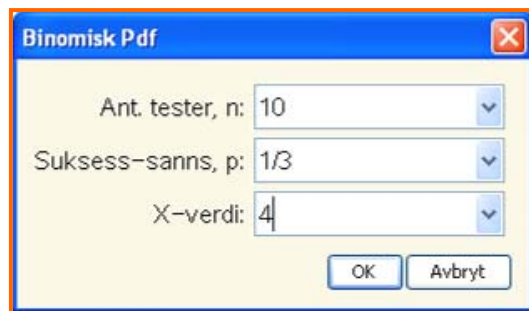
205 – 206 Binomiske sannsynligheter på lommeregneren

Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn** . Velg  Kalkulator .

Vi finner først sannsynligheten for at Eldrid får nøyaktig fire riktige svar. Gå til kalkulatorverktøylinja. Klikk , velg **Fordelinger,,, og Binomisk Pdf**.

I dialogboksen skriver du inn de aktuelle tallene. Bekreft valgene med **↵**-tasten.

Sannsynligheten er 22,8 % for at Eldrid får fire riktige svar.



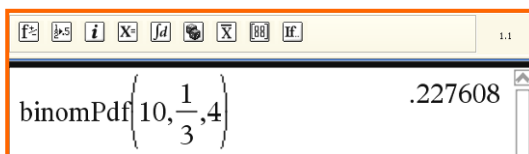
Binomisk Pdf

Ant. tester, n: 10

Suksess-sanns, p: 1/3

X-verdi: 4

OK Avbryt



binomPdf(10, 1/3, 4) .227608

Vi finner så sannsynligheten for at Eldrid får høyst fire riktige svar. Gå til kalkulatorverktøylinja. Klikk , velg **Fordelinger,,, og Binomisk Cdf**.

I dialogboksen skriver du inn de aktuelle tallene. Bekreft valgene med **↵**-tasten.

Sannsynligheten er 78,7 % for at Eldrid får høyst fire riktige svar.



Binomisk Cdf

Ant. tester, n: 10

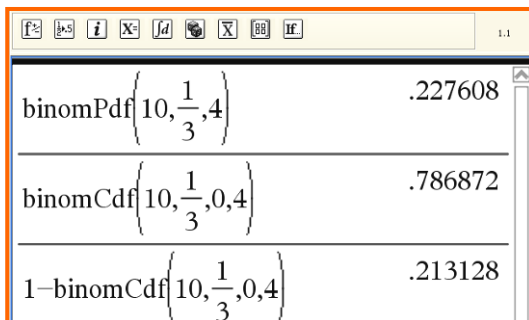
Suksess-sanns, p: 1/3

Nedre grense: 0

Øvre grense: 4

OK Avbryt

Sannsynligheten for at Eldrid får minst fem riktige svar finner du ved først å taste **1-** på ei ny linje i **Kalkulator**-vinduet. Deretter går du opp på linja ovenfor, merker siste uttrykk ved å taste **↑↑** og klikker på kopieringsknappen  på øverste verktøylinje. Gå ned til siste linje, bak **1-**, klikk på lim inn knappen  og trykk på **↵**-tasten.



binomPdf(10, 1/3, 4)	.227608
binomCdf(10, 1/3, 0, 4)	.786872
1-binomCdf(10, 1/3, 0, 4)	.213128

Sannsynligheten er 21,3 % for at Eldrid får minst fem riktige svar.

Istedenfor  kan du trykke på tastene **Ctrl** og **C** samtidig.

Istedenfor  kan du trykke på tastene **Ctrl** og **V** samtidig.

5: Mer om algebra

213 – 215 Grunnleggende brøkkregning

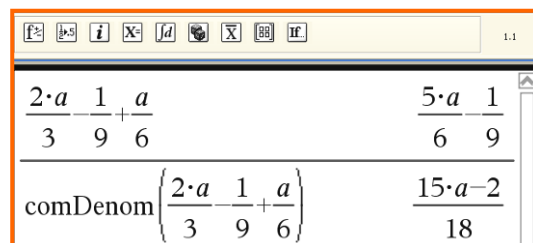
Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg  Kalkulator.

Eksempel 2

Skriv inn **uttrykket** og avslutt med $\leftarrow$ -tasten.

Alternativ:

Klikk , velg **Tall**, **Brøkverktøy** og **Fellesnevner**, skriv **uttrykket** og avslutt med $\leftarrow$ -tasten.

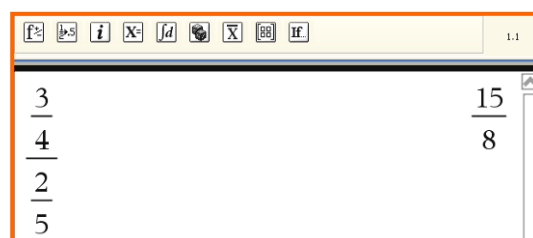


$$\frac{2a}{3} - \frac{1}{9} + \frac{a}{6} = \frac{5a}{6} - \frac{1}{9}$$

$$\text{comDenom}\left(\frac{2a}{3} - \frac{1}{9} + \frac{a}{6}\right) = \frac{15a-2}{18}$$

Eksempel 5

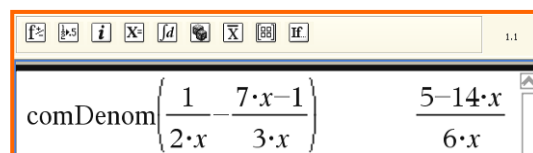
Skriv inn $(3/4)/(2/5)$ og avslutt med $\leftarrow$ -tasten.



$$\frac{3}{4} \div \frac{2}{5} = \frac{15}{8}$$

Eksempel 7

Klikk , velg **Tall**, **Brøkverktøy** og **Fellesnevner**, skriv **uttrykket** og avslutt med $\leftarrow$ -tasten.



$$\text{comDenom}\left(\frac{1}{2x} - \frac{7x-1}{3x}\right) = \frac{5-14x}{6x}$$

215 – 216 Faktorisering

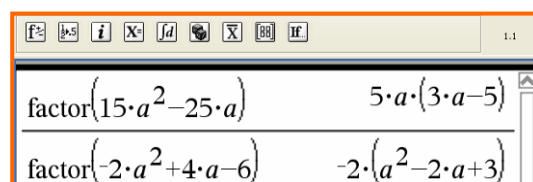
Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg  Kalkulator.

Eksempel 9.2

Klikk , velg **Faktor**, skriv **uttrykket** og avslutt med $\leftarrow$ -tasten.

Eksempel 10.2

Klikk , velg **Faktor**, skriv **uttrykket** og avslutt med $\leftarrow$ -tasten.



$$\text{factor}(15a^2 - 25a) = 5a \cdot (3a - 5)$$

$$\text{factor}(-2a^2 + 4a - 6) = -2 \cdot (a^2 - 2a + 3)$$

216 – 217 Forkorting av brøker

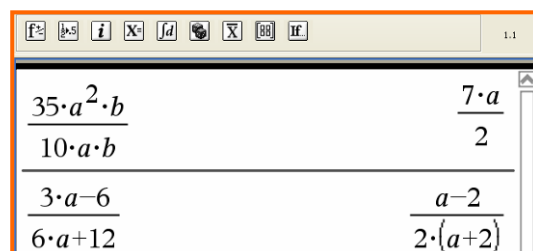
Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg  Kalkulator.

Eksempel 11.1

Uttrykket og $\leftarrow$ -tasten. (NB! Parentes om nevneren og multiplikasjonstegn mellom a og b i nevneren)

Eksempel 11.4

Uttrykket og $\leftarrow$ -tasten.



$$\frac{35a^2b}{10ab} = \frac{7a}{2}$$

$$\frac{3a-6}{6a+12} = \frac{a-2}{2(a+2)}$$

Eksempel 12

Uttrykket og $\leftarrow$ -tasten. (NB! Parentes om hver av nevnerne og telleren i den siste brøken)

Eksempel 13

Uttrykket og $\leftarrow$ -tasten. (NB! Parentes om hver av brøkene og hver av tellerne i småbrøkene.)

$$\frac{5}{2x-4} - \frac{7-x}{3x-6} \quad \frac{2x+1}{6(x-2)}$$

$$\frac{\frac{a-2}{a}}{\frac{3a-6}{a}} \quad \frac{1}{3}$$

219 – 220 Første og andre kvadratsetning

Klikk på verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg Kalkulator.

Eksempel 1.3

Klikk , velg **Utvid**, skriv **uttrykket** og avslutt med $\leftarrow$ -tasten.

Eksempel 2.1

Klikk , velg **Utvid**, skriv **uttrykket** og avslutt med $\leftarrow$ -tasten.

$$\text{expand}\left(\left(2a + \frac{1}{3}b\right)^2\right) \quad 4a^2 + \frac{4a \cdot b}{3} + \frac{b^2}{9}$$

$$\text{expand}\left((x-2y)^2\right) \quad x^2 - 4xy + 4y^2$$

220 Tredje kvadratsetning (konjugatsetningen)

Klikk på verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg Kalkulator.

Eksempel 3.2

Klikk , velg **Utvid**, skriv **uttrykket** og avslutt med $\leftarrow$ -tasten.

Eksempel 3.4

Klikk , velg **Utvid**, skriv **uttrykket** og avslutt med $\leftarrow$ -tasten.

$$\text{expand}((4-b)(4+b)) \quad 16 - b^2$$

$$\text{expand}((3a+2b)(3a-2b)) \quad 9a^2 - 4b^2$$

221 – 223 Faktorisering ved bruk av kvadratsetningene

Klikk på verktøylinja. Klikk **Sett inn**.
Velg Kalkulator.

Eksemplene 5, 6 og 8

Klikk , velg **Faktor**, skriv **uttrykket** og avslutt med $\leftarrow$ -tasten.

Eksemplene 10 og 12

Uttrykket og avslutt med $\leftarrow$ -tasten.

$$\text{factor}(9x^2-64) \quad (3x-8)(3x+8)$$

$$\text{factor}((x+2)^2-36) \quad (x-4)(x+8)$$

$$\text{factor}(x^2+10x+25) \quad (x+5)^2$$

$$\frac{4a^2-100}{6a+30} \quad \frac{2(a-5)}{3}$$

$$\frac{4x^2-9}{x^2-9} \quad \frac{2}{x+3}$$

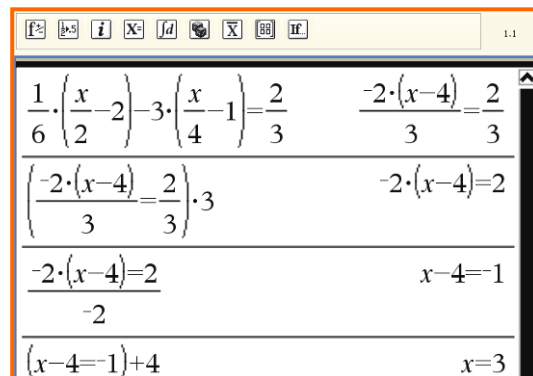
Grunnmengden til resultatet kan være ...

224 – 226 Likning med brøker

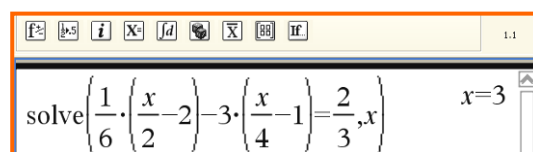
Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn**.
Velg  Kalkulator.

Eksempel 4

I lommeregnevinduet skriver du inn likningen og avslutt med $\leftarrow$ -tasten. Tast $\ast 3 \leftarrow$. Tast $/(-2 \leftarrow$. Tast $+4 \leftarrow$, og du får svaret.

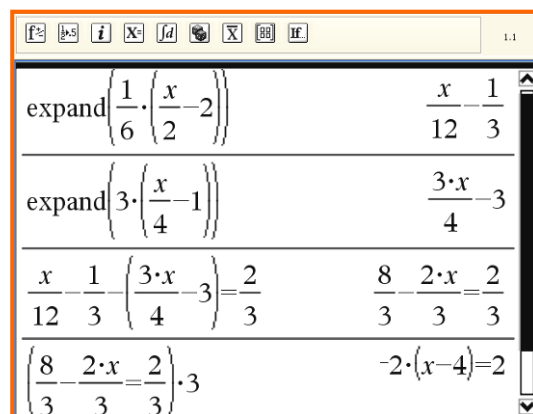


Svaret direkte: Klikk , velg **Løs** og skriv **likningen** med x til slutt i parentesene. Avslutt med $\leftarrow$ -tasten.



En kan også løse likningen ved først å løse opp parentesene:

Klikk , velg **Utvid**, skriv inn **første parentesuttrykk** og avslutt med $\leftarrow$ -tasten. Gjenta dette for det **andre** parentesuttrykket.



Trekk nå det andre uttrykket fra det første. Tast $=2/3 \leftarrow$. Tast $\ast 3 \leftarrow$. Tast $/(-2 \leftarrow$. Tast $+4 \leftarrow$, og du får svaret. Resultatet av de siste tastetrykkene ser du i den første ramma til dette eksemplet.

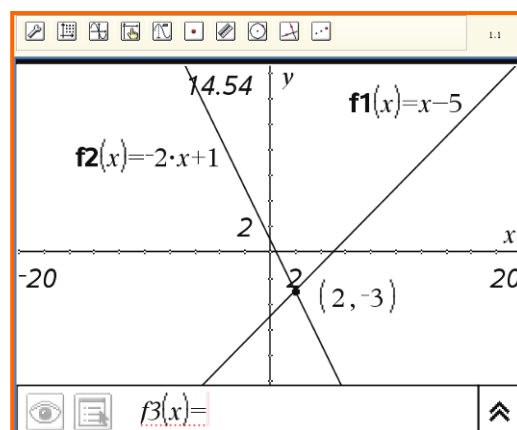
228 – 230 Løsning av likningssett

I grafapplikasjonen

Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg  Grafer & geometri. På kommandolinja legger du inn funksjonsuttrykket $f1(x) = x-5$ og $f2(x) = -2x+1$.

Vi skal nå bestemme skjæringspunktet. Klikk  og velg  Skjæringspunkt(er). Flytt pila bort til den ene grafen inntil den blinker og klikk, flytt så pila til den andre grafen og klikk, og skjæringspunktet med koordinater blir lagt inn i grafvinduet.

Likningssettet har løsningen $x = 2$ og $y = -3$.



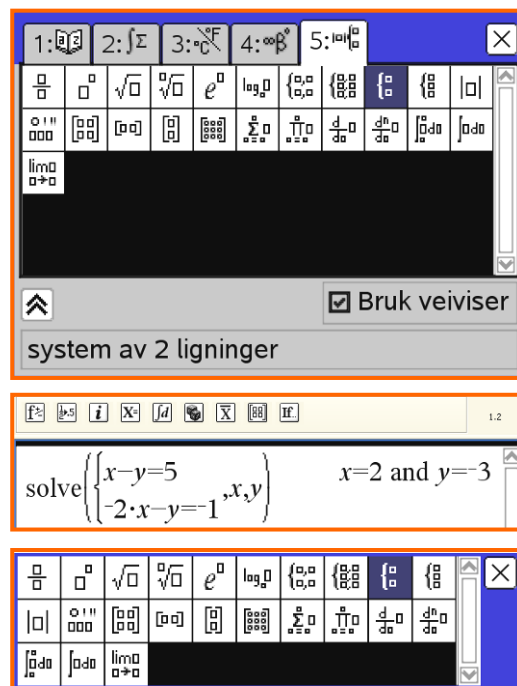
I kalkulatorapplikasjonen

Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg  Kalkulator.

Klikk , velg **Løs**, klikk , velg fane **5**, velg sjablonen **system av to likninger**, skriv inn **likningene** og tast **,X,Y** til slutt i parentesene. **↵**-tasten gir svaret.

Likningssettet har løsningen $x = 2$ og $y = -3$.

NB! Du kan også ta fram sjablonen ved å høyreklikke i parentesene, velge **Matematiske sjabloner...** og til slutt klikke ønsket sjablon.



235, 238 og 239 Løsning av andregradslikninger

I grafapplikasjonen

Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg  Grafer & geometri. På kommandolinja legger du inn funksjonsuttrykket $f1(x) = 4x^2 - 7x - 2$. Tast **↵**. Grafen tegnes på grunnlag av standard ytterverdier for x og y . Flytt pila inn i grafvinduet.

Alternativ 1:

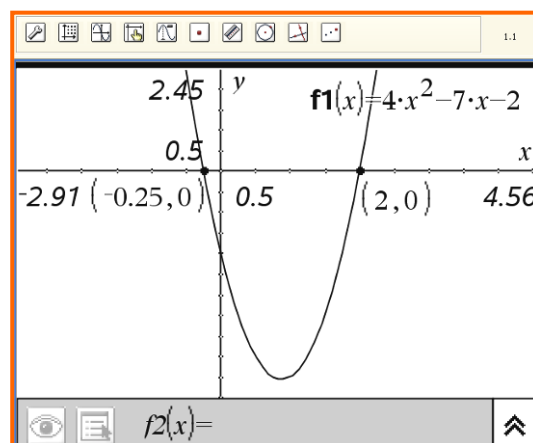
Vi kan velge aktuelt grafområde på denne måten: Klikk  og velg  Zoom - Boks.

Alternativt kan du høyreklikke i grafvinduet. Velg **Zoom** ► og **Zoom - Boks**. **1. hjørne** velger du ved å flytte forstørrelsesglasset litt opp til venstre for venstre nullpunkt og klikk. **2. hjørne** velger du ved å flytte forstørrelsesglasset ned til høyre slik at du får med bunnpunktet og høyre nullpunkt. Klikk.

Gå til verktøylinja og klikk . Velg  Punkt på. Gå til grafvinduet. Flytt pila bort til grafen der du vil at punktet skal være. En blyant peker på grafen. Bekreft valget ved å klikke. Ta bort ikonet for **Punkt på** øverst til venstre i grafvinduet ved å høyreklikke i vinduet.

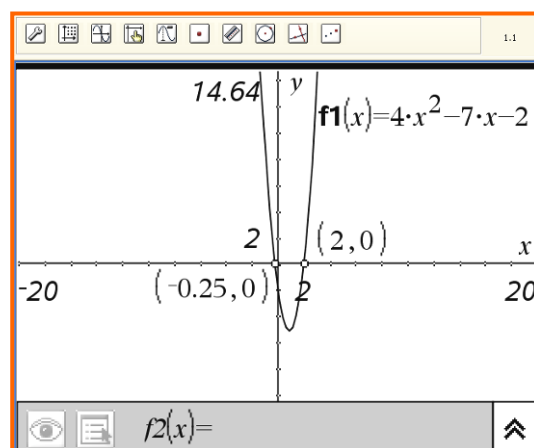
Grip tak i punktet og hold venstre musetast nede. En sammenknepet tommel og pekefinger dukker opp mens du flytter punktet til nullpunktet du ønsker å finne. En liten ramme med **z** (zero) kommer fram, slipp musetasten og punktet med koordinater plasseres på grafen.

Det andre nullpunktet finner du på samme måte.



Alternativ 2:

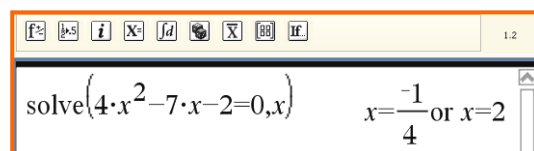
På verktøylinja klikker du på  for å få fram menyen **Punkter & linjer**. Velg  Skjæringspunkt(er). Alternativt kan du høyreklikke i grafvinduet. Velg **Nyeste** ► og **Skjæringspunkt(er)**. Flytt pila bort til grafen. En pekefinger kommer fram. Klikk og gå til x-aksen. Pekefingeren kommer fram. Klikk. De to nullpunktene merkes. Klikk . Velg  Koord. og lgn.. Flytt pila bort til **venstre** nullpunkt, og en pekefinger peker på punktet. Klikk, flytt tallparet til passende posisjon og klikk. Du finner koordinatene til det andre tallparet på tilsvarende måte. Høyreklikk, og ikonet for **Skjæringspunkt(er)** forsvinner.



Nullpunktene til funksjonen er $-0,25$ og 2 .

I kalkulatorapplikasjonen

Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn** ▾. Velg  Kalkulator. Klikk , velg **Løs**. Skriv likningen $4x^2 - 7x - 2 = 0$ og **X** til slutt i parentesen. Tast **↵** og du får svaretegir svaret.



Likningen har løsningen $x = -0,25$ eller $x = 2$.

243 Løsning av likningssett

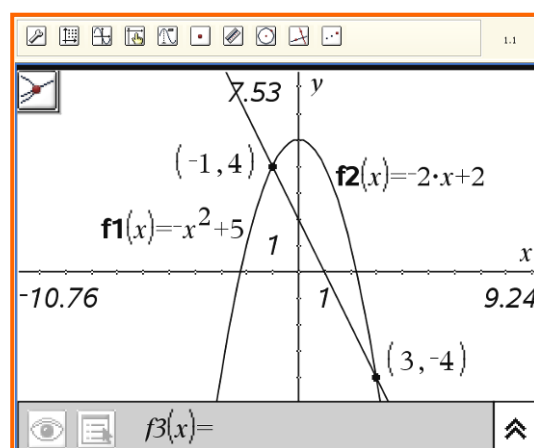
Eksempel 11

I grafapplikasjonen

Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn** ▾. Velg  Grafer & geometri.

Legg inn på kommandolinja funksjonsuttrykkene $f1(x) = -x^2 + 5$ og $f2(x) = -2x + 2$. Tast **↵** etter hvert av funksjonsuttrykkene.

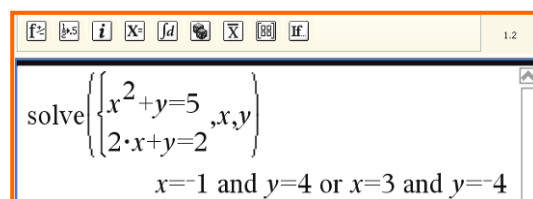
På verktøylinja klikker du på  for å få fram menyen **Punkter & linjer**. Velg  Skjæringspunkt(er). Alternativt kan du høyreklikke i grafvinduet. Velg **Nyeste** ► og **Skjæringspunkt(er)**. Flytt pila bort til den ene grafen. En pekefinger kommer fram. Klikk og gå til den andre grafen. Pekefingeren kommer fram. Klikk. De to skjæringspunktene med koordinater blir lagt inn i grafvinduet.



Likningssettet har løsningene $x = -1$ og $y = 4$ eller $x = 3$ og $y = -4$.

I kalkulatorapplikasjonen

Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg  Kalkulator. Klikk , velg **Løs**, klikk , velg fane **5**, velg sjablonen **system av to likninger**, skriv inn **likningene** og tast **,X,Y** til slutt i parentes. -tasten gir svaret.



TI-nspire CAS skjerm viser solve kommando for systemet:

$$\text{solve} \left\{ \begin{array}{l} x^2 + y = 5 \\ 2 \cdot x + y = 2 \end{array} \right., x, y$$

Svaret er: $x = -1 \text{ and } y = 4 \text{ or } x = 3 \text{ and } y = -4$

Likningssettet har løsningene $x = -1$ og $y = 4$ eller $x = 3$ og $y = -4$.

NB! Du kan også ta fram sjablonen ved å høyreklikke i parentes, velge **Matematiske sjabloner...** og til slutt klikke ønsket sjablon..

244 Ulikheter av første grad

I grafapplikasjonen

Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg  Grafer & geometri.

Alternativ 1:

På kommandolinja legger du inn ulikhetene **$y < 80x - 5600$** og **$y > 7000$** . Trykk på slettetasten  når markøren står til høyre for $f1(x)=$. Tast **>**, skriv inn **7000** og tast . Tast **<**, skriv inn **$80x - 5600$** og tast .

Ingen graf eller markering kommer fram i vinduet. Vi lar definisjonsområdet være mellom **0** og **200**. Klikk , velg , og legg inn verdiene for **XMin** og **XMaks** som dialogboksen **Vindusparametere** viser. Bekreft valgene med -tasten. Passende ytterverdier for y får du ved å klikke  og velge  Zoom - Tilpasning.



Vindusparametere

XMin: 0

XMaks: 200

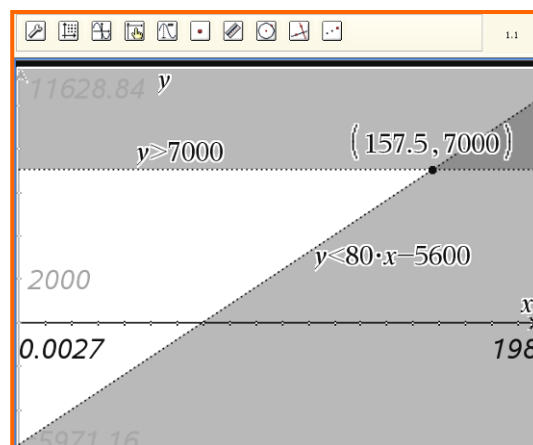
YMin: -14.74683544304

YMaks: 14.74683544304

OK Avbryt

Hver av ulikhetene blir skyggelagt, og nå fyller de grafvinduet. En mørkere skyggetone markerer området der begge ulikheten gjelder.

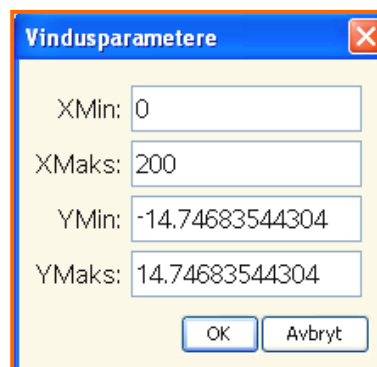
Vi skal nå bestemme skjæringspunktet mellom grenselinjene til de to skyggelagte områdene. På verktøylinja klikker du på  for å få fram menyen **Punkter & linjer**. Velg  Skjæringspunkt(er). Alternativt kan du høyreklikke i grafvinduet. Velg **Nyeste**  og **Skjæringspunkt(er)**. Flytt pila bort til den ene grenselinja. En pekefinger kommer fram. Klikk og gå til den andre grenselinja. Pekefingeren kommer fram. Klikk. Skjæringspunktet med koordinatene blir lagt inn i grafvinduet. Ulikheten stemmer i det mørkere området.



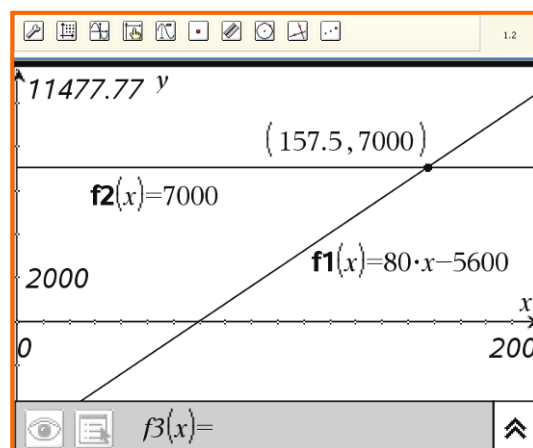
Ulikheten har løsningen $x > 157,5$.

Alternativ 2:

På kommandolinja legger du inn $f1(x) = 80x - 5600$ og $f2(x) = 7000$. Bruk $\leftarrow$ -tasten etter hvert av yttrykkene. Ingen graf kommer fram i vinduet. Vi lar definisjonsområdet være mellom **0** og **200**. Klikk  og velg  Akser innstillings-dialog. Legg inn verdiene for **XMin** og **XMaks** som dialogboksen **Vindusparametere** viser. Bekreft valgene med $\leftarrow$. Passende ytterverdier for y får du ved å klikke  og velge  Zoom - Tilpasning. Grafene tegnes på nytt. Nå fyller de grafvinduet.



Vi bestemmer skjæringspunktet mellom grafene. Klikk . Velg  Skjæringspunkt(er). Alternativt kan du **høyreklikke** i grafvinduet. Velg **Nyeste**  og **Skjæringspunkt(er)**. Flytt pila bort til den ene grafen. En pekefinger kommer fram. Klikk og gå til den andre grafen. Pekefingeren kommer fram. Klikk. Skjæringspunktet med koordinatene blir lagt inn i grafvinduet. Ulikheten stemmer når grafen til $f1(x)$ ligger over grafen til $f2(x)$.

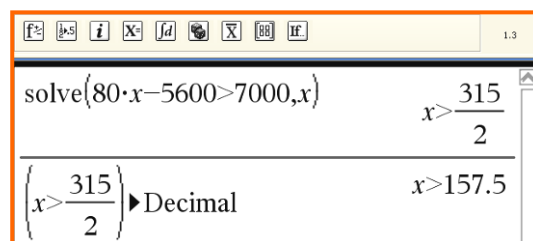


Ulikheten har løsningen $x > 157,5$.

I kalkulatorapplikasjonen

Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn** . Velg  Kalkulator.

Klikk , velg **Løs**. Skriv inn ulikheten $80x - 5600 > 7000$ og x til slutt i parentes. $\leftarrow$ -tasten gir svaret. Svaret får du på desimalform ved å klikke , velge Omregne til desimal og avslutte med $\leftarrow$ -tasten.



Ulikheten har løsningen $x > 157,5$.

247 – 248 Ulikheter av andre grad

I grafapplikasjonen

Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn** . Velg  Grafer & geometri.

Alternativ 1:

På kommandolinja legger du inn ulikhetene $y < -0,8x^2 + 136x - 3280$ og $y > 2000$. Trykk på slettetasten $\leftarrow$ når markøren står til høyre for $f1(x)=$. Tast $>$, skriv inn **2000** og tast $\leftarrow$. Tast $<$, skriv inn $-0,8x^2 + 136x - 3280$ og tast $\leftarrow$. Ingen graf eller markering kommer fram i vinduet.

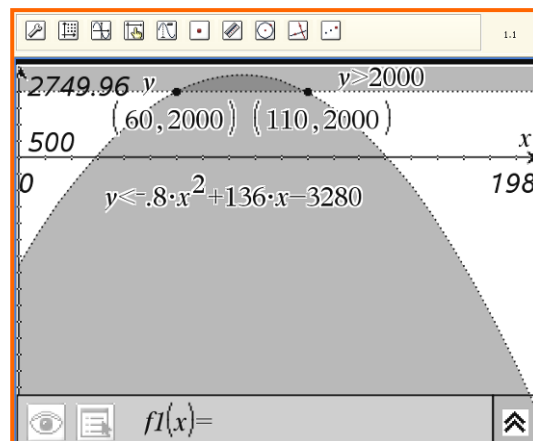
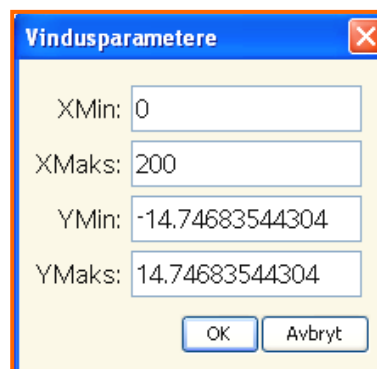
1T og TI-nspire CAS

Vi lar definisjonsområdet være mellom **0** og **200**. Klikk , velg  Akser innstillings-dialog, og legg inn verdiene for **XMin** og **XMaks** som dialogboksen **Vindusparametere** viser. Bekreft valgene med -tasten. Noe av grafen til den ene ulikheten kommer fram i grafvinduet. Passende ytterverdier for y får du ved å klikke  og velge  Zoom - Tilpasning.

Hver av ulikhetene blir skyggelagt, og nå fyller de grafvinduet. En mørkere skyggetone markerer området der begge ulikheten gjelder.

Vi skal nå bestemme skjæringspunktene mellom grenselinjene til de to skyggelagte områdene. På verktøylinja klikker du på  for å få fram menyen **Punkter & linjer**. Velg  Skjæringspunkt(er). Alternativt kan du **høyreklikke** i grafvinduet. Velg **Nyeste** ► og **Skjæringspunkt(er)**. Flytt pila bort til den ene grenselinja. En pekefinger kommer fram. Klikk og gå til den andre grenselinja. Pekefingeren kommer fram. Klikk. Skjæringspunktene med koordinatene blir lagt inn i grafvinduet. Ulikheten stemmer i det mørkere området.

Ulikheten har løsningen $x > 60$ og $x < 110$; altså:
 $L = < 60, 110 >$.



Alternativ 2:

På kommandolinja legger du inn funksjonsuttrykket $f1(x) = -0,8x^2 + 136x - 3280$ og $f2(x) = 2000$. Bruk -tasten etter hvert av uttrykkene. Ingen graf kommer fram i vinduet.

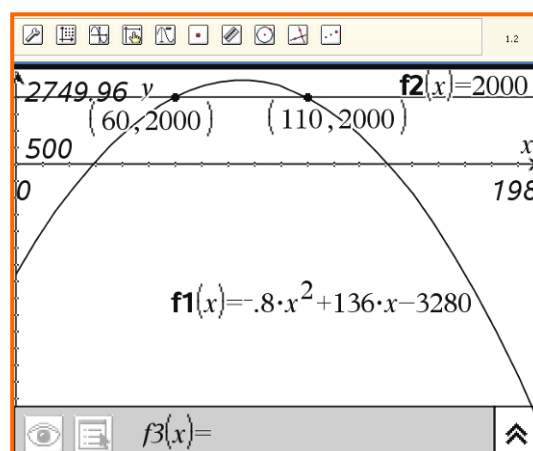
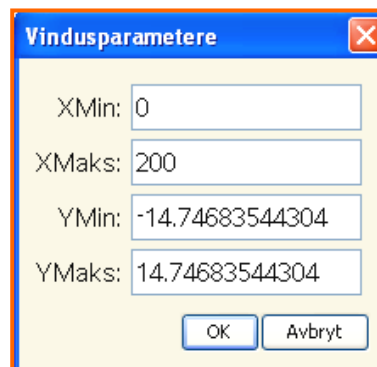
Vi lar definisjonsområdet være mellom **0** og **200**. Klikk , og velg  Akser innstillings-dialog. Legg inn verdiene for **XMin** og **XMaks** som dialogboksen **Vindusparametere** viser. Bekreft valgene med .

Noe av grafen til den ene funksjonen kommer fram i grafvinduet.. Passende ytterverdier for y får du ved å klikke  og velge  Zoom - Tilpasning. Grafene tegnes på nytt. Nå fyller de grafvinduet.

Vi bestemmer skjæringspunktene mellom grafene. Klikk . Velg  Skjæringspunkt(er). Alternativt kan du

høyreklikke i grafvinduet. Velg **Nyeste** ► og **Skjæringspunkt(er)**. Flytt pila bort til den ene grafen. En pekefinger kommer fram. Klikk og gå til den andre grafen. Pekefingeren kommer fram. Klikk. Skjæringspunktene med koordinatene blir lagt inn i grafvinduet. Ulikheten stemmer når grafen til $f1(x)$ ligger over grafen til $f2(x)$.

Ulikheten har løsningen $x > 60$ og $x < 110$; altså: $L = < 60, 110 >$.

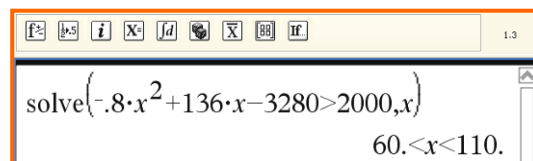


I kalkulatorapplikasjonen

Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg  Kalkulator. Klikk , velg **Løs**. Skriv inn ulikheten $-0.8x^2 + 136x - 3280 > 2000$ og **X** til slutt i parentes. $\leftarrow$ -tasten gir svaret.

Ulikheten har løsningen $60 < x < 110$; altså:

$L = < 60, 110 >$.

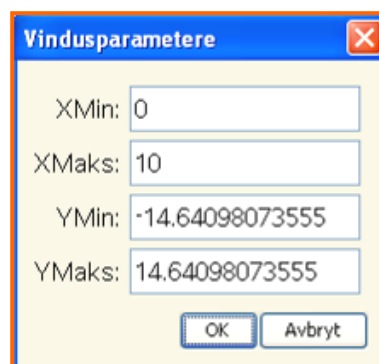


251 – 252 Løsning av eksponentiallikninger

I grafapplikasjonen

Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg  Grafer & geometri.

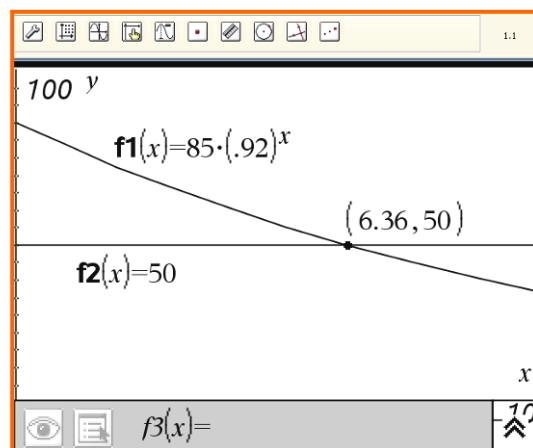
Legg inn på kommandolinja funksjonsuttrykkene $f1(x) = 85 \cdot 0.92^x$ og $f2(x) = 50$. Bruk $\leftarrow$ -tasten etter hvert av uttrykkene. Ingen graf kommer fram i vinduet. Vi lar definisjonsområdet være mellom **0** og **10**. Klikk  og velg  Akser innstillings-dialog. Legg inn verdiene for **XMin** og **XMaks** som dialogboksen **Vindusparametere** viser. Bekreft valgene med $\leftarrow$. Passende ytterverdier for y får du ved å klikke  og velge  Zoom - Tilpasning. Grafene tegnes på nytt. Nå fyller de grafvinduet.



Vi bestemmer skjæringspunktet mellom grafene. Klikk

 . Velg  Skjæringspunkt(er). Alternativt kan du **høyreklikke** i grafvinduet. Velg **Nyeste**  og **Skjæringspunkt(er)**. Flytt pila bort til den ene grafen. En pekefinger kommer fram. Klikk og gå til den andre grafen. Pekefingeren kommer fram. Klikk. Skjæringspunktet med koordinatene blir lagt inn i grafvinduet.

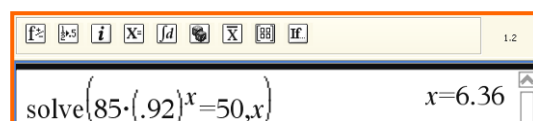
Det tar ca. 6,4 timer før temperaturen har sunket til 50 °C.



I kalkulatorapplikasjonen

Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg  Kalkulator. Klikk , velg **Løs**, skriv inn likningen $85 \cdot 0.92^x = 50$ og **X** til slutt i parentes. $\leftarrow$ -tasten gir svaret.

Det tar ca. 6,4 timer før temperaturen har sunket til 50 °C.



258 Løsning av logaritmelikninger

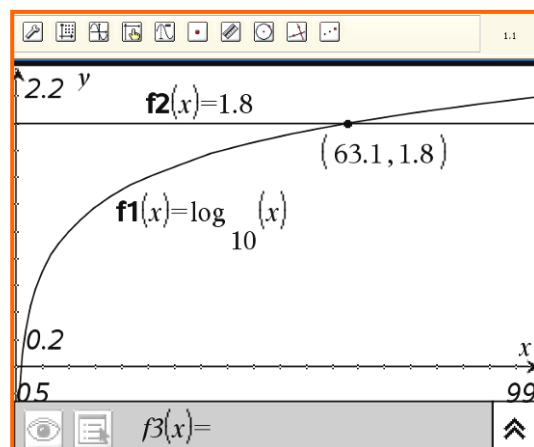
I grafapplikasjonen

Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg  Grafer & geometri.

Legg inn på kommandolinja funksjonsuttrykkene $f1(x) = \log_{10}x$ og $f2(x) = 1.8 \cdot \log_{10}x$ finner du ved å klikke , velg fane **1**, tast **L**, klikk på **log(**, skriv inn **x**. Tast **↵**. Vi velger definisjonsområdet mellom **0** og **100**. Klikk  og velg  Akser innstillings-dialog. Legg inn verdiene for **XMin** og **XMaks** i dialogboksen **Vindusparametere**. Bekreft valgene med **↵**. Passende ytterverdier for **y** får du ved å klikke  og velge  Zoom - Tilpasning. Grafene tegnes på nytt. Nå fyller de grafvinduet.



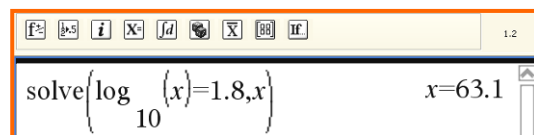
Vi bestemmer skjæringspunktet mellom grafene. Klikk . Velg  Skjæringspunkt(er). Alternativt kan du **høyreklikke** i grafvinduet. Velg **Nyeste**  og **Skjæringspunkt(er)**. Flytt pila bort til den ene grafen. En pekefinger kommer fram. Klikk og gå til den andre grafen. Pekefingeren kommer fram. Klikk. Skjæringspunktet med koordinatene blir lagt inn i grafvinduet.



Likningen $\log x = 1,8$ har løsningen $x = 63,096$.

I kalkulatorapplikasjonen

Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg  Kalkulator. Klikk , velg **Løs**, skriv inn likningen $\log_{10}x = 1.8$ og **x** til slutt i parentesens.



$\log_{10}x$ skriver du ved å klikke , velge fane **1**, taste **L**, klikke på **log(**, skrive inn **x** og taste **→**. $\log_{10}x$ kommer ikke fram før etter at du har skrevet ferdig likningen og brukt **↵**-tasten for å finne svaret.

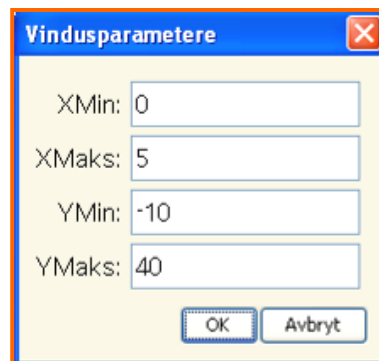
Likningen $\log x = 1,8$ har løsningen $x = 63,1$.

6: Derivasjon

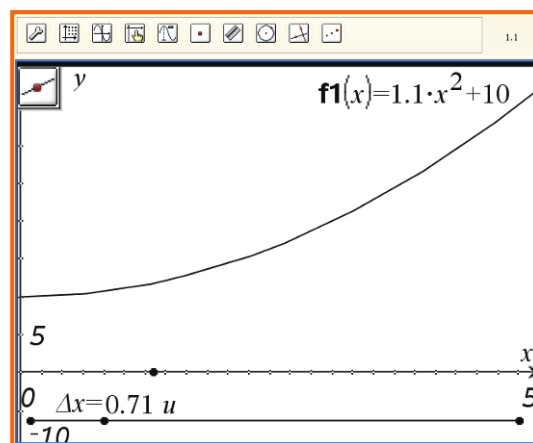
266 – 270 Gjennomsnittlig og momentan vekstfart

Alternativ 1:

Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn** . Velg  **Grafer & geometri** . Legg inn på kommandolinja funksjonsuttrykket $f1(x) = 1.1x^2 + 10$. Tast $\leftarrow$ Vi velger definisjonsområdet mellom 0 og 5. Klikk  og velg  **Akser innstillings-dialog** . Legg inn verdiene som figuren til høyre viser. Tast $\leftarrow$ Alternativt får du passende ytterverdier for y ved å klikke  og velge  **Zoom - Tilpasning** . Grafen tegnes, og nå fyller den grafvinduet, men x -aksen kommer egentlig ikke med i vinduet. Klikk , velg  **Akser innstillings-dialog** , og legg inn verdien -10 for **YMin**. Tast $\leftarrow$. Nå ser du x -aksen.

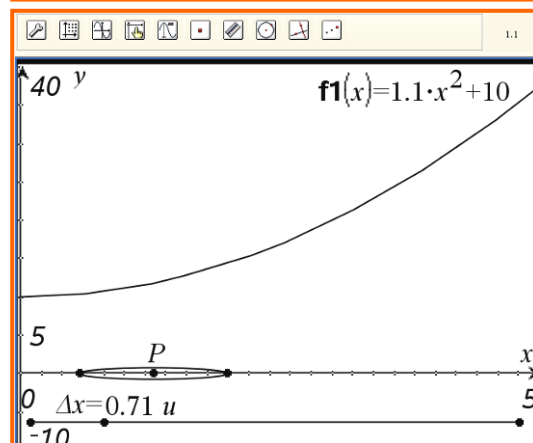


Ta bort kommandolinja: Klikk  og velg  **Skjul kommandolinje (Ctrl+G)** . Kommandolinja nederst i grafvinduet kan du også skjule eller vise ved først å høyreklikke nederst i grafvinduet. Etterpå velger du **Skjul kommandolinje** eller **Skjul/Vis kommandolinje**.



Tegn et linjestykke under x -aksen: Klikk  for **Punkt & linjer** og velg  **Linjestykke** . Trykk tasten **Esc**.

Sett et punkt på linjestykket: Klikk  for **Punkt & linjer** og velg  **Punkt på** . Mål lengden fra venstre endepunkt til det bevegelige punktet: Klikk  for **Måling** og velg  **Lengde** . Klikk på de to punktene på linjestykket, og deretter på måleresultatet, som dermed kommer tydelig fram.



Sett av et punkt P på x -aksen (ikke på noen av aksemerkene): Klikk  for **Punkt & linjer** og velg  **Punkt på** . Trykk tasten **Esc**.

Bruk passeren til å sette lengden/verdien for Δx fra punktet P på x -aksen: Klikk  for **Konstruksjon** og velg  **Passer** . Flytt markøren til måltallet i Δx -boksen og klikk på den én gang med pekefingersymbolet. Bruk eventuelt tastene $\leftarrow$, $\rightarrow$, $\uparrow$ og $\downarrow$ etter behov. Det dukker opp en stiplet sirkel. Flytt sentrum til punktet P på x -aksen og klikk når punktet blinker. Sirkelen vil nå justeres etter måleenhetene på koordinataksene, og får dermed en ellipseform. Merk skjæringspunktene mellom sirkelen og x -aksen: Klikk  . Velg  **Skjæringspunkt(er)** .

Alternativt kan du **høyreklikke** i grafvinduet. Velg **Nyeste** ► og **Skjæringspunkt(er)**. Flytt pila bort til sirkelen. En pekefinger kommer fram. Klikk og gå til x -aksen. Pekefingeren kommer fram. Klikk. Skjæringspunktene med koordinatene blir lagt inn i grafvinduet.

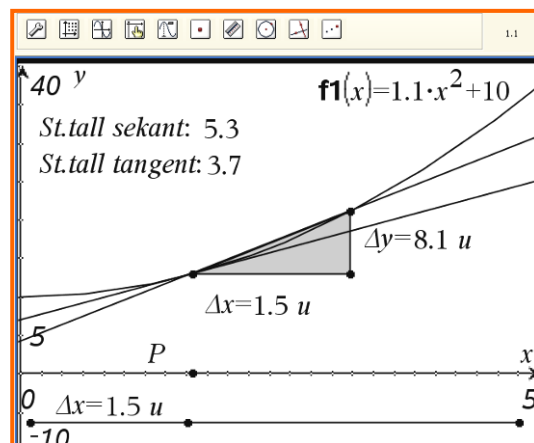
Tegn en normal (Klikk  for **Konstruksjon** og velg  **Vinkelrett**) til x -aksen gjennom P og en normal gjennom skjæringspunktet mellom sirkelen og x -aksen til høyre for P . Merk skjæringspunktene mellom normalene og grafen for $f1(x)$. Tegn en normal til y -aksen gjennom $(x_p, f1(x_p))$. Finn skjæringspunktet mellom denne og den vertikale linjen til høyre for dette punktet. Du ser nå en trekant som du skal markere ved hjelp av trekantverktøyet: Klikk  for **Form** og velg  **Trekant**. Trekanten kommer fram etter at du klikker fram trekantens hjørner. Skraver trekanten: Klikk  for **Verktøy** og velg  **Attributter**. Attributter kan du også velge ved å høyreklikke på aktuelt objekt i grafvinduet. Flytt pekeren(pila) bort til trekanten, klikk og velg en fyllfarge fra ikonsøyla som dukker opp.

Skjul det du ikke trenger: Klikk  for **Verktøy** og velg  **Skjul/Vis** (eller flytt pekeren til objektet slik at det blinker, høyreklikk og velg **Skjul/Vis**). Prøv nå å endre Δx . Flytt litt på P og legg merke til at trekanten følger med.

Legg inn ei linje: Klikk  for **Punkt & linjer** og velg  **Linje**. La linja gå gjennom endepunktene på hypotenusen.

Tegn en tangent i $(x_p, f1(x_p))$: Klikk  for **Punkt & linjer** og velg  **Tangent**, flytt pila bort til venstre punkt på grafen inntil det blinker, klikk, og tangenten legges inntil grafen. Trykk tasten **Esc**. Klikk  for **Måling** og velg  **Stigningstall**. Finn stigningstallene til sekanten og tangenten. Trykk tasten **Esc**.

Endre Δx . Legg merke til at gjennomsnittlig vekstfart nærmer seg momentan vekstfart når Δx avtar mot null.



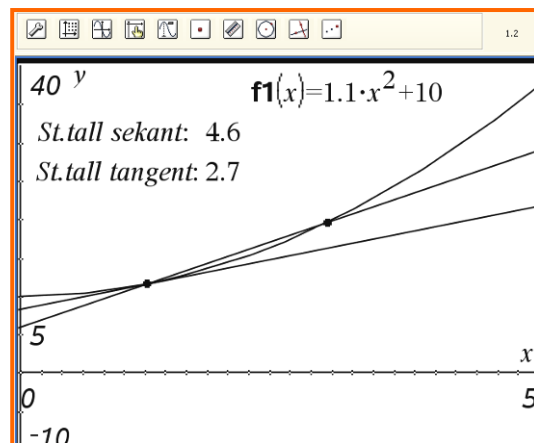
Alternativ 2:

Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn** ▼.

Velg  **Grafer & geometri**. Legg inn på kommandolinja funksjonsuttrykket $f1(x) = 1.1x^2 + 10$. Tast **↵**.

Vi velger definisjonsområdet mellom 0 og 5. Klikk  og velg  **Akser innstillings-dialog**. Legg inn verdiene for **XMin** og **XMaks**. Tast **↵**. Passende ytterverdier for y får du ved å klikke  og velge  **Zoom - Tilpasning**. Grafen tegnes, og nå fyller den grafvinduet. Du kan også velge verdiene for **YMin** og **YMaks** som boksen **Vindusparametere** viser i **Alternativ 1**.

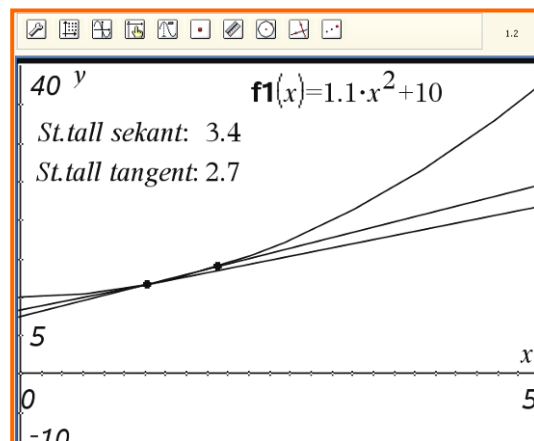
Merk av to punkter på grafen: Klikk  for **Punkt & linjer** og velg  **Punkt på**. Skjul koordinatene til punktene: Klikk  for **Verktøy** og velg  **Skjul/Vis** (eller flytt pekeren til objektet slik at det blinker, høyreklikk og velg **Skjul/Vis**).



Tegn sekanten: Klikk  for **Punkt & linjer** og velg  **Linje**. Klikk på de to punktene. Klikk  for **Punkt & linjer** og velg  **Tangent**. Flytt pila bort til venstre punkt på grafen inntil det blinker. Klikk, og tangenten legges inntil grafen.

Klikk  for **Måling** og velg  **Stigningstall**, og finn stigningstallene til sekanten og tangenten. Trykk tasten **Esc**.

Grip tak i et av punktene, flytt det mot det andre punktet og legg merke til hvordan gjennomsnittlig vekstfart nærmer seg momentan vekstfart.



270 Momentan vekstfart

I grafapplikasjonen

Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg  **Grafer & geometri**. Legg inn på kommandolinja funksjonsuttrykket $f1(x) = 1.1x^2 + 10$. Tast **↵**

Vi velger definisjonsområdet mellom 0 og 5. Klikk  og velg  **Akser innstillings-dialog**, og legg inn verdiene for **XMin** og **XMaks**. Tast **↵**

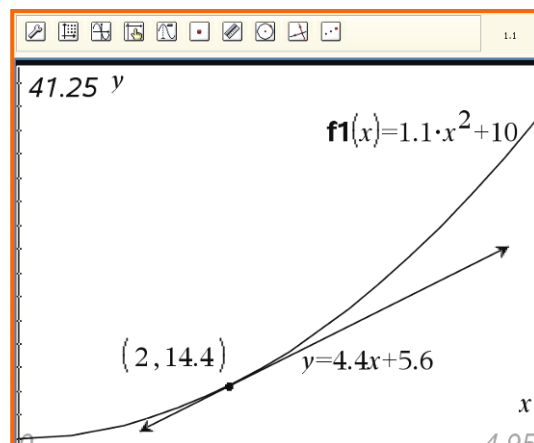
Passende ytterverdier for y får du ved å klikke  og velge  **Zoom - Tilpasning**. Grafen tegnes, og nå fyller den grafvinduet.

Vi skal nå bestemme likningen for tangenten i punktet på grafen for $x = 2$. Først legger vi inn punktet på grafen.

Klikk  for **Punkt & linjer** og velg  **Punkt på**. Flytt pila bort til grafen inntil den blinker. Klikk eller tast **↵**, klikk på punktets førstekoordinat og erstatt den med tallet 2. Tast **↵**. Punktet med koordinater legges på grafen.

Klikk  for **Punkt & linjer** og velg  **Tangent**. Flytt pila bort til punktet på grafen inntil det blinker. Klikk og tangenten legges inntil grafen. Klikk  for **Verktøy** og velg  **Koord. og lgn.**. Flytt pila bort til tangenten inntil den blinker. Klikk eller tast **↵**, og likningen legges inn. Likningen gir tangentens stigningstall 4,4 når $x = 2$.

Den momentane vekstfarten er 4,4 l/min etter to minutter.



I kalkulatorapplikasjonen

Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg  Kalkulator.

Alternativ 1:

Klikk  for **Kalkulus** og velg **Derivert**, tast **x→**, skriv inn uttrykket ved å taste **1.1x^2→+10→|x=2**.

↵-tasten gir svaret 4,4.

Den momentane vekstfarten er 4,4 l/min etter to minutter.

Alternativ 2:

Klikk , tast **1N↓+1.1x^2→+10,X=2**.

↵-tasten gir svaret 4,4.

Den momentane vekstfarten er 4,4 l/min etter to minutter.

Alternativ 3:

Klikk , tast **1N↓+1.1x^2→+10,X→|x=2**.

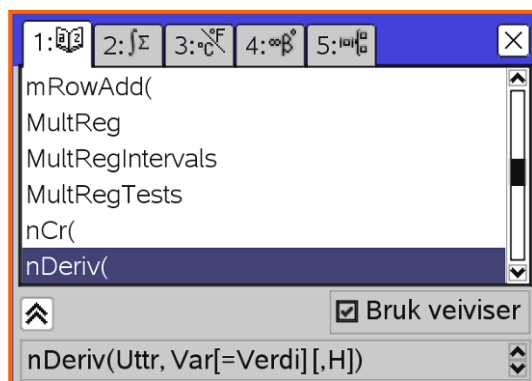
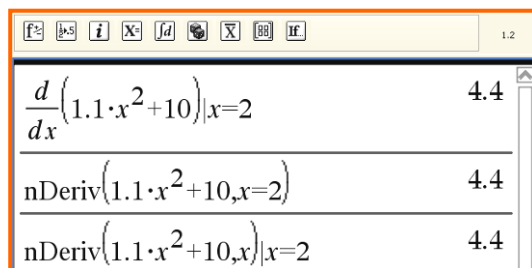
↵-tasten gir svaret 4,4.

Den momentane vekstfarten er 4,4 l/min etter to minutter.

NB!

I andre og tredje alternativ ovenfor kommer skjermbildet til høyre fram i kalkulatoren. Nederst i vinduet viser den andre linja rekkefølgen og argumentene du skal legge inn.

Symbolet | betyr "forutsatt" eller "gitt". Tasten kan du finne på raden for tall, enten en delt eller hel loddrett strek.



284 Kontroll av fortegnslinja for f'(x)

I grafapplikasjonen

Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn**.

Velg  Grafer & geometri. Legg inn på kommandolinja funksjonsuttrykket $f_1(x) = x^2 - 4x + 5$. Tast ↵.

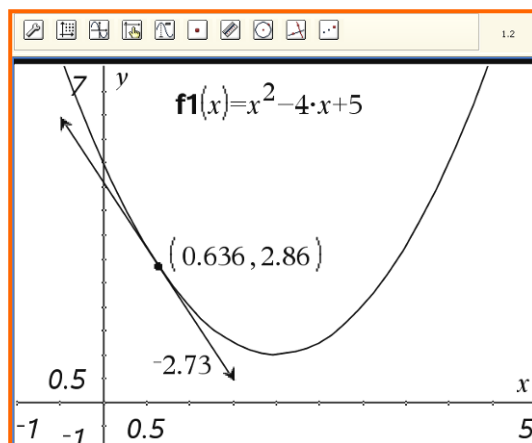
Vi velger definisjonsområdet mellom -1 og 5. Velg

YMin=-1 og **YMaks=7**. Klikk  og velg

 Akser innstillings-dialog, og legg inn verdiene for **XMin**, **XMaks**, **YMin** og **YMaks**. Grafen tegnes.

Vi skal nå bestemme stigningstallet for tangenten i et punkt på grafen. Først legger vi punktet på grafen. Klikk  for **Punkt & linjer** og velg  Punkt på. Flytt pila bort til grafen. Pila endres til en blyant. Klikk eller tast ↵.

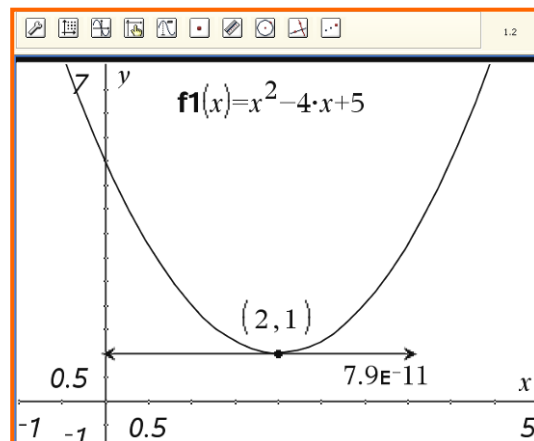
Punktet med koordinater legges på grafen. Klikk  for **Punkt & linjer** og velg  Tangent. Klikk, og tangenten legges inntil grafen.



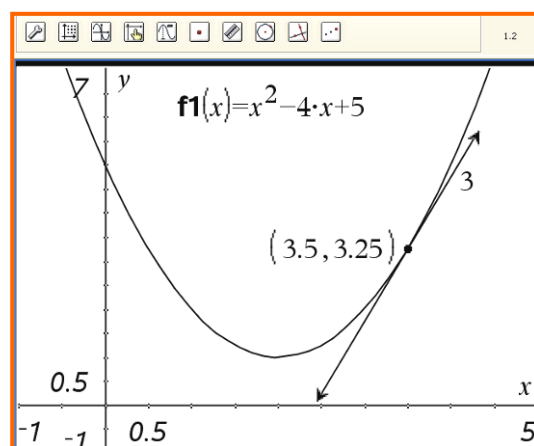
Klikk  for **Måling** og velg  Stigningstall. Klikk eller tast $\leftarrow$ og stigningstallet legges inn til tangenten. Trykk tasten **Esc**.

Flytt stigningstallet slik at du observerer verdien mens du drar punktet på grafen forbi bunnpunktet. Dersom du drar punktet fra venstre mot høyre, vil stigningstallet skifte fortegn fra $-$ til $+$. Merk deg verdien for stigningstallet når punktet passerer bunnen.

Du bestemmer verdien for stigningstallet (den deriverte) for en bestemt x -verdi ved å klikke på førstekoordinaten til tangeringspunktet. Deretter skriver du inn x -verdien og taster $\leftarrow$.



Fortegnslinja nederst på side 283 stemmer med verdiene vi observerer for stigningstallet i grafvinduet.



I kalkulatorapplikasjonen

Klikk  på verktøylinja. Klikk **Sett inn**. Velg  Kalkulator.

Alternativ 1:

Klikk  for **Kalkulus** og velg **Derivert**, tast $x \rightarrow$, skriv inn funksjonsuttrykket $x^2 - 4x + 5$, tast $\rightarrow | x = \{-1, 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5\}$.

$\leftarrow$ tasten gir verdiene for den deriverte når

$x \in \{-1, 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5\}$.

Fortegnet for den deriverte skifter fra $-$ til $+$ når x passerer 2 fra venstre.

Alternativ 2:

Klikk , tast **1N** $\downarrow$ $\leftarrow$, skriv inn funksjonsuttrykket $x^2 - 4x + 5$, tast $x = \{-1, 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5\}$. $\leftarrow$ tasten gir verdiene for den deriverte når

$x \in \{-1, 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5\}$.

Fortegnet for den deriverte skifter fra $-$ til $+$ når x passerer 2 fra venstre.

Alternativ 3:

Klikk , tast **1N** $\downarrow$ $\leftarrow$, skriv inn funksjonsuttrykket $x^2 - 4x + 5$, tast $x \rightarrow | x = \{-1, 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5\}$.

$\leftarrow$ tasten gir verdiene for den deriverte når $x \in \{-1, 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5\}$.

Fortegnet for den deriverte skifter fra $-$ til $+$ når x passerer 2 fra venstre.

