

Den store Inspirevejledning



Matematik A
2021-22

Om vejledningen

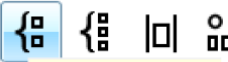
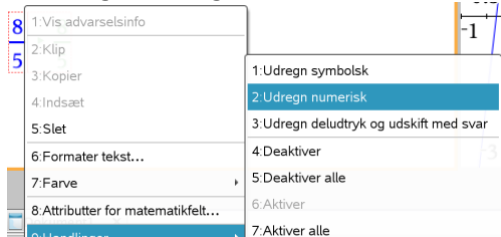
Vejledningen er en samling af kommandoer og guides inden for forskellige emner til matematik A. Der er ofte flere måder at bruge Nspire på, så derfor kan din lærer have andre måder at anvende Nspire på inden for nogle emner, end det som denne vejledning foreslår. Hvis du synes, at der mangler noget i vejledningen i forhold til din matematikundervisning på A-niveau, kan du skrive på Lectio til bl@vibkat.dk med et ønske. Så ser vi på, om vi kan tage det med i den næste version.

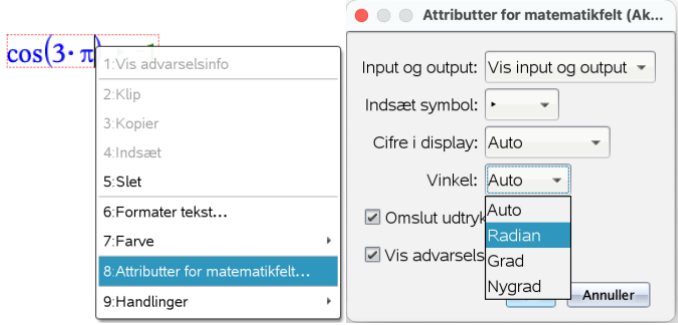
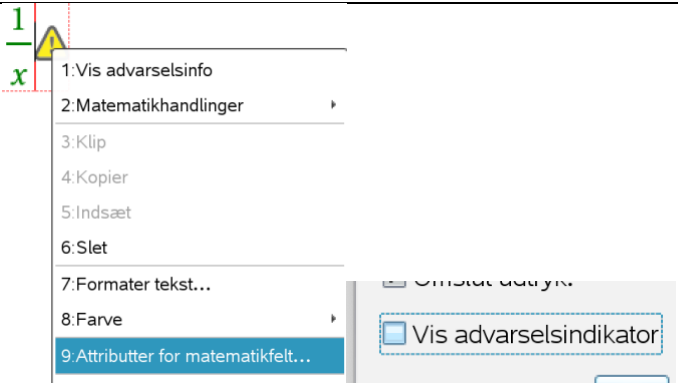
Indholdsfortegnelse

<i>Basiskommandoer</i>	4
Løse en ligning.....	4
Slette en variabel	4
Løse ligningssystem.....	4
Vis decimaltal	4
Ændre grader/radianer for et enkelt matematikfelt	5
Fjerne advarselstrekant	5
<i>Grafer</i>	6
Tegn linjer	8
Tegn cirkel	10
<i>Regression</i>	11
Regressionsresultater	13
Residualplot og residualer	14
Konfidensinterval for hældningen a i en lineær model	16
<i>Deskriptiv statistik - ugrupperede observationer</i>	17
Søjlediagram og boksplot.....	19
<i>Deskriptiv statistik - grupperede observationer</i>	21
<i>Vektorer</i>	22
<i>Differentialregning</i>	24
Differentialkvotient $f'(x)$	24
Tangent i x_0	24
<i>Integralregning</i>	25
Grafisk	25
<i>Kombinatorik</i>	26
Kombinationer $K(n,r)$	26
Permutationer $P(n,r)$	26

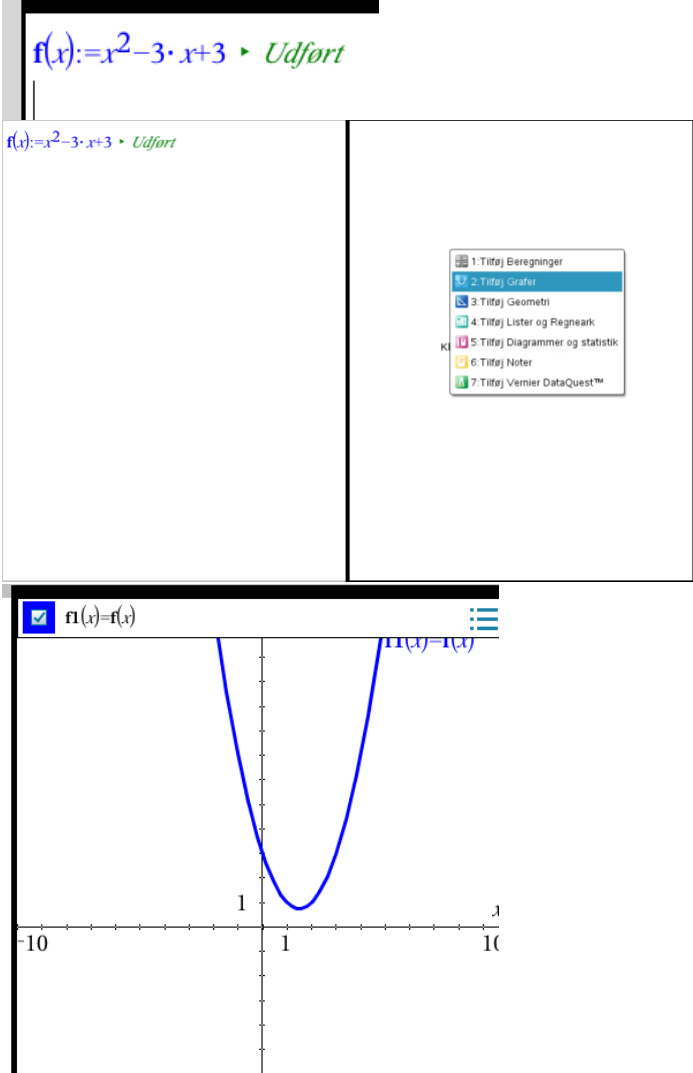
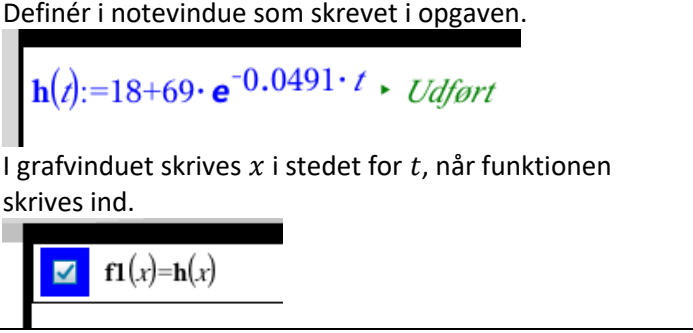
<i>Binomialfordeling</i>	26
Binomialkoefficient $K(n,r)$	26
Binomialsandsynligheder	26
Acceptmængde $A = \{a, \dots, b\}$	26
Søjlediagram for binomialfordelte data	27
<i>Normalfordelingen</i>	28
Sandsynligheder	28
Grafer	29
Normalfordelingsplot.....	30
<i>Funktioner af to variable</i>	31
Tangentplan gennem $P_0(x_0, y_0, z_0)$	32
Grafer for funktioner af to variable	33
<i>Differentialligninger</i>	34
Hædningsfelter/retningsfelter	34
<i>Vektorfunktioner</i>	35
<i>Andre kommandoer</i>	36
Tælle antal tal i en liste	36
Om at tælle bestemte værdier i en liste	36

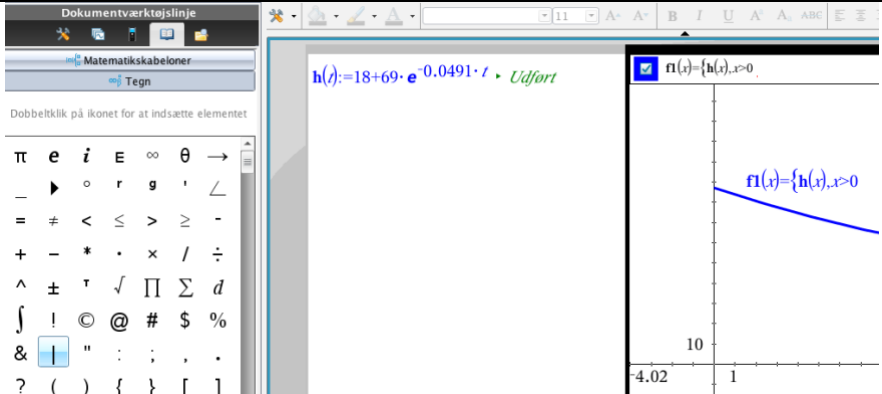
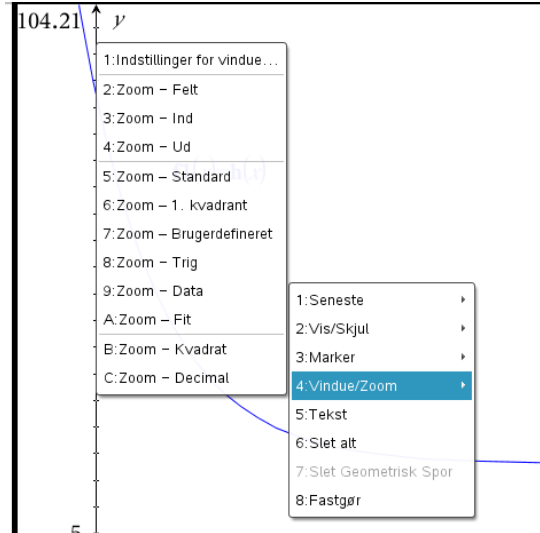
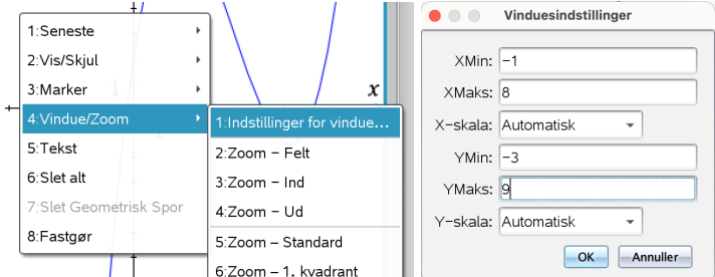
Basiskommandoer

Løse en ligning	Ligningen $x^2 - 3x + 2 = 0$ løses $\text{solve}(x^2-3 \cdot x+2=0,x) \rightarrow x=1 \text{ or } x=2$
Slette en variabel	Hvis man vil slette en størrelse man har defineret. Her slettes x $\text{delvar } x$
Løse ligningssystem	$\text{solve}(6 \cdot x+y=8 \text{ and } 5 \cdot x-3 \cdot y=-1,x,y) \rightarrow x=1 \text{ and } y=2$ Med skabelonen  system af 2 ligninger $\text{solve}\left(\begin{cases} 6 \cdot x+y=8 \\ 5 \cdot x-3 \cdot y=-1 \end{cases},x,y\right) \rightarrow x=1 \text{ and } y=2$ Ved flere ligninger vælges skabelonen til højre hvor der kan vælges, hvor mange ligninger man har.
Vis decimaltal	Nspire regner som udgangspunkt eksakt dvs. den vil ikke afrunde, hvis man regner med hele tal. $\frac{8}{5} \rightarrow \frac{8}{5}$ Hvis du vil have resultatet som decimaltal, kan du: - Skrive tal som decimaltal i udregningen (her er 8 $\frac{8.}{5} \rightarrow 1.6$ skrevet som 8.) - eller - Højreklikke på matematikfeltet og vælge Handleringer>Udregn Numerisk 

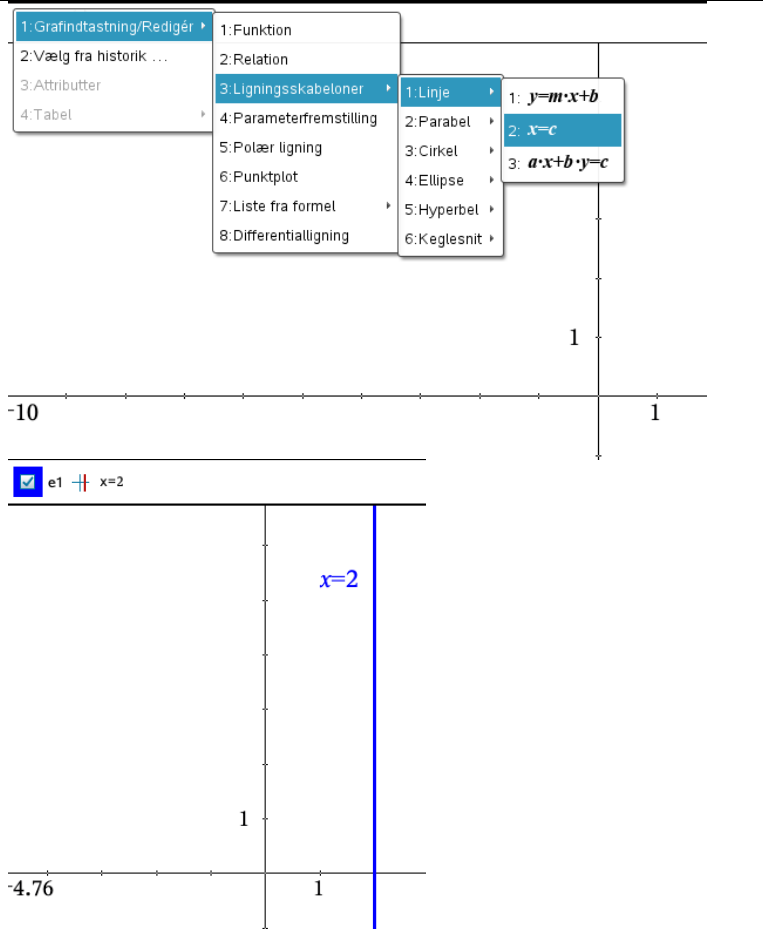
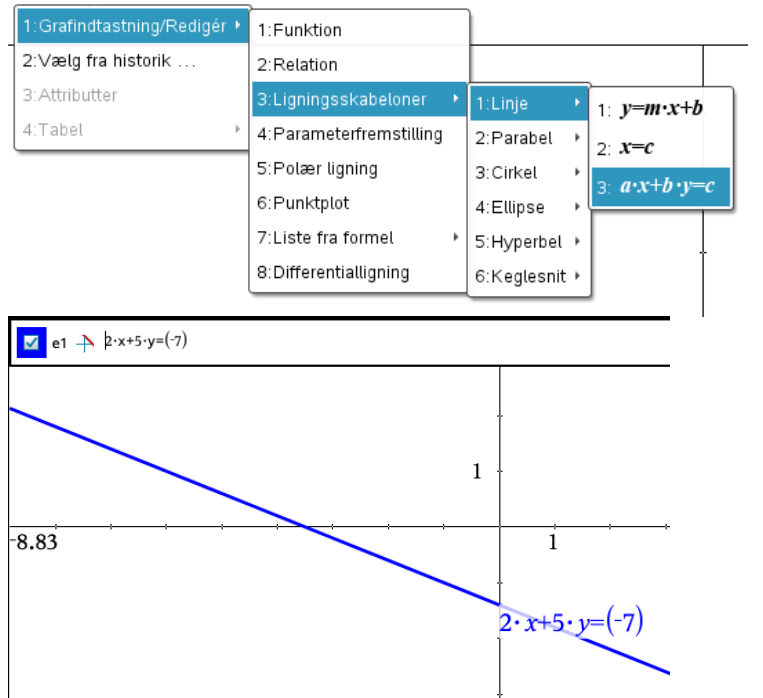
Ændre grader/radianer for et enkelt matematikfelt 1. Højreklik på matematikfeltet. 2. Vælg Attributter for matematikfelt. 3. Nu kan du ændre vinkel til grad eller radian.	
Fjerne advarselstrekant 1. Højreklik på matematikfeltet. 2. Vælg Attributter for matematikfelt. 3. Fjern fluebenet ved "Vis advarselsindikator". Trekanten forsvinder først, når du klikker væk fra matematikfeltet.	

Grafer

Graf for funktion med x som variabel 1. Definer funktion i et notevindue 2. Split vinduet i to og vælg grafvinduet (Tilføj Grafer). 3. Indtast forskriften for funktionen og tryk Enter.	 $f(x) := x^2 - 3 \cdot x + 3$ ▶ Udført $f(x) := x^2 - 3 \cdot x + 3$ ▶ Udført $f1(x) = f(x)$
Få indtastningslinje frem	Dobbeltklikke i grafvinduet eller ved at trykke cmd+G (Mac)/ctrl+G (PC). Piletasterne op og ned skifter mellem de forskellige funktioner, hvis man har skrevet flere ind.
Graf for funktion med t som variabel	Definér i notevindue som skrevet i opgaven.  $h(t) := 18 + 69 \cdot e^{-0.0491 \cdot t}$ ▶ Udført I grafvinduet skrives x i stedet for t, når funktionen skrives ind. $f1(x) = h(x)$

Begrænsninger på graf Eks: $h(x) x > 0$ eller $f(x) 1 \leq x \leq 10$ Der bruges altid x i grafvinduet. Den lodrette streg findes på tastaturet på PC eller under Tegn i Dokumentværktøjslinjen (alt+I (Mac) ved den nye version af Nspire).	 The screenshot shows the Nspire software interface. On the left is a toolbar with various mathematical symbols. The main window displays the function $h(x) := 18 + 69 \cdot e^{-0.0491 \cdot x}$ and its restriction $f(x) = \{h(x), x > 0\}$. The graph shows a blue curve starting from the y-axis and decreasing towards the x-axis. The x-axis is labeled with -4.02 and 1, and the y-axis with 10.
Justér grafvindue/ændre akser	Man kan ændre én akse ad gangen ved at holde shift nede+tryk og træk i en akse.
Zoom	Højreklik et sted i grafvinduet og vælg Vindue/Zoom. Der er forskellig valg herfra.  The screenshot shows a context menu that appears after right-clicking on the graph. The menu options are: 1: Indstillinger for vindue..., 2: Zoom - Felt, 3: Zoom - Ind, 4: Zoom - Ud, 5: Zoom - Standard, 6: Zoom - 1. kvadrant, 7: Zoom - Brugerdefineret, 8: Zoom - Trig, 9: Zoom - Data, A: Zoom - Fit, B: Zoom - Kvadrat, C: Zoom - Decimal. A sub-menu is also visible with options: 1: Seneste, 2: Vis/Skjul, 3: Marker, 4: Vindue/Zoom, 5: Tekst, 6: Slet alt, 7: Slet Geometrisk Spor, 8: Fastgør.
Zoom til bestemt vindue	Eksempel: Graf i vinduet $[-1; 8] \times [-3; 9]$ Højreklik et sted i grafvinduet og vælg Vindue/Zoom>Indstillinger for vindue... Her kan indtastes de konkrete værdier, der ønskes.  The screenshot shows the 'Vinduesindstillinger' (Window Settings) dialog box. It contains fields for XMin: -1, XMaks: 8, X-skala: Automatisk, YMin: -3, YMaks: 9, and Y-skala: Automatisk. There are OK and Annuller buttons at the bottom.

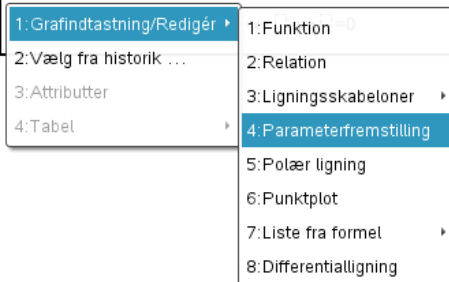
Tegn linjer

Lodret linje $x = c$ I grafvinduet højreklikkes i indtastningslinjen. Vælg Grafindtastning/Redigér> Ligningsskabeloner> Linje>2: $x = c$	 1:Grafindtastning/Redigér 2:Vælg fra historik ... 3:Attributter 4:Tabel 1:Funktion 2:Relation 3:Ligningsskabeloner 4:Parameterfremstilling 5:Polær ligning 6:Punktplot 7>Liste fra formel 8:Differentialligning 1:Linje 2:Parabel 3:Cirkel 4:Ellipse 5:Hyperbel 6:Keglesnit 1: $y=m \cdot x+b$ 2: $x=c$ 3: $a \cdot x+b \cdot y=c$ 1 -10 1 ☒ e1 $x=2$ 1 -4.76 1 $x=2$
Linje ved ligning på formen $ax + by = c$ I grafvinduet højreklikkes i indtastningslinjen. Vælg Grafindtastning/Redigér> Ligningsskabeloner> Linje>3: $ax + by = c$	 1:Grafindtastning/Redigér 2:Vælg fra historik ... 3:Attributter 4:Tabel 1:Funktion 2:Relation 3:Ligningsskabeloner 4:Parameterfremstilling 5:Polær ligning 6:Punktplot 7>Liste fra formel 8:Differentialligning 1:Linje 2:Parabel 3:Cirkel 4:Ellipse 5:Hyperbel 6:Keglesnit 1: $y=m \cdot x+b$ 2: $x=c$ 3: $a \cdot x+b \cdot y=c$ ☒ e1 $2 \cdot x+5 \cdot y=(-7)$ 1 -8.83 1 $2 \cdot x+5 \cdot y=(-7)$

Linje ved parameterfremstilling

I grafvinduet højreklikkes i indtastningslinjen.

Vælg Grafindtastning/Redigér> Parameterfremstilling



$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 \\ 6 \end{bmatrix} + t \cdot \begin{bmatrix} -4 \\ 1 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{cases} x = 3 - 4 \cdot t \\ y = t + 6 \end{cases}$$

Linjens udtryk for x og y-koordinaterne givet ved parameteren t skrives ind. Vær opmærksom på, at Nspire kun tegner et stykke af linjen. Det kan være nødvendigt at justere intervallet for parameteren for at kunne se linjen.

☒ $\begin{cases} x1(t) = 3 - 4 \cdot t \\ y1(t) = t + 6 \\ 0 \leq t \leq 6.28 \quad tstep = 0.13 \end{cases}$

$$\begin{cases} x1(t) = 3 - 4 \cdot t \\ y1(t) = t + 6 \end{cases}$$

Tegn cirkel

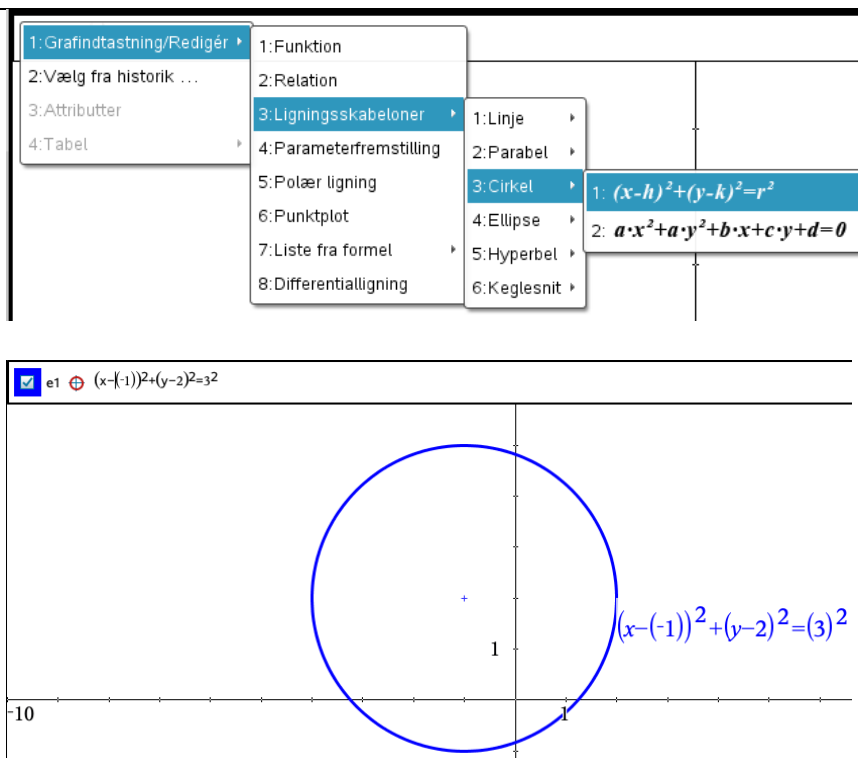
Cirkel ved ligning på normalform

I grafvinduet højreklikkes i indtastningslinjen.

Vælg
Grafindtastning/Redigér>
Ligningsskabeloner>
Cirkel>

$$(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$$

Hvor (h, k) er cirkelns centrum og r er cirkelns radius.

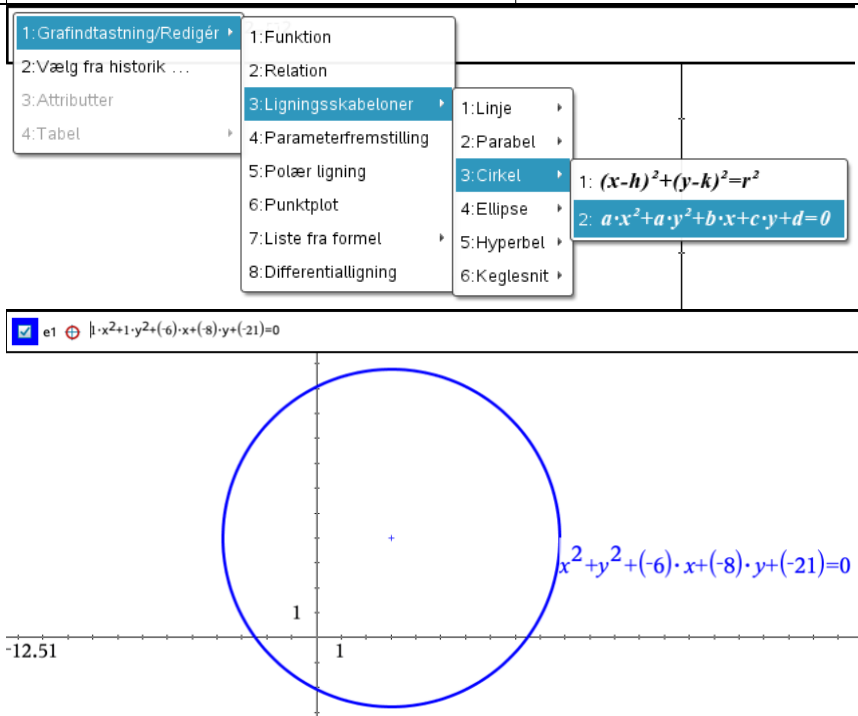


Cirkel ved ligning på udvidet form

I grafvinduet højreklikkes i indtastningslinjen.

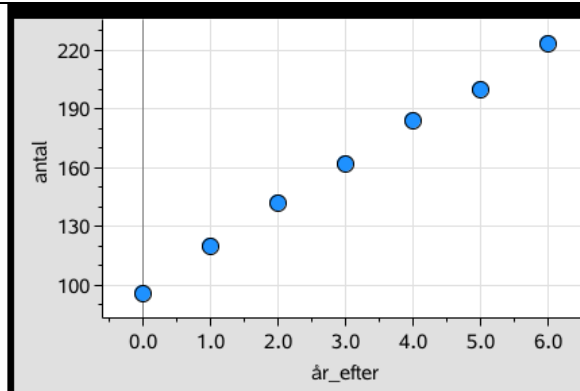
Vælg
Grafindtastning/Redigér>
Ligningsskabeloner>
Cirkel>

$$ax^2 + ay^2 + bx + cy + d = 0$$

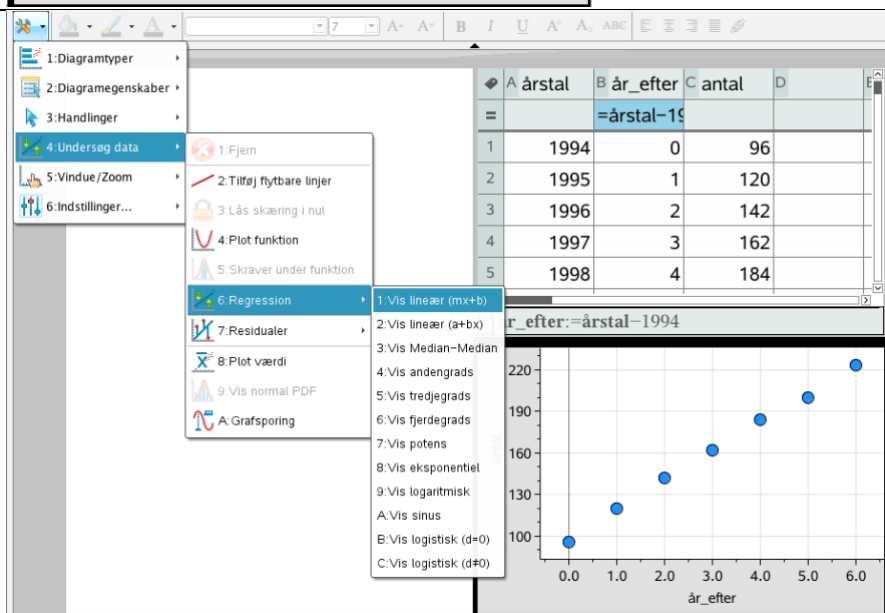


Regression

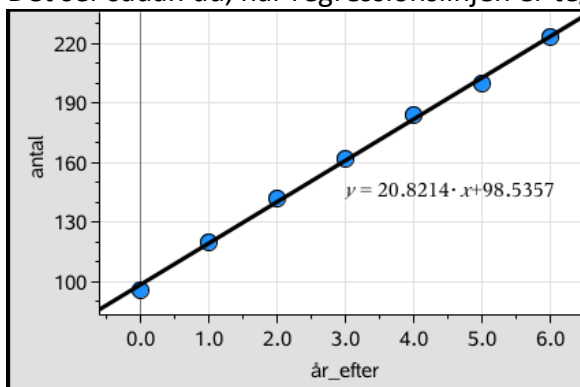
4. Klik på "Klik for at tilføje variabel" for neden og til venstre og vælg x-variablen på x-aksen (her år_efter) og y-variablen på y-aksen (her antal).

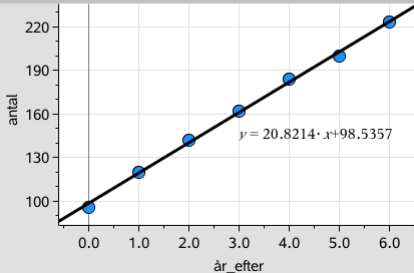


5. Vælg nu:
Undersøg data og regression.
Vælg den type regression, der passer med funktionstypen angivet i opgaven.
Du har nu den "bedste model" for datasættet.



Det ser sådan ud, når regressionslinjen er tegnet



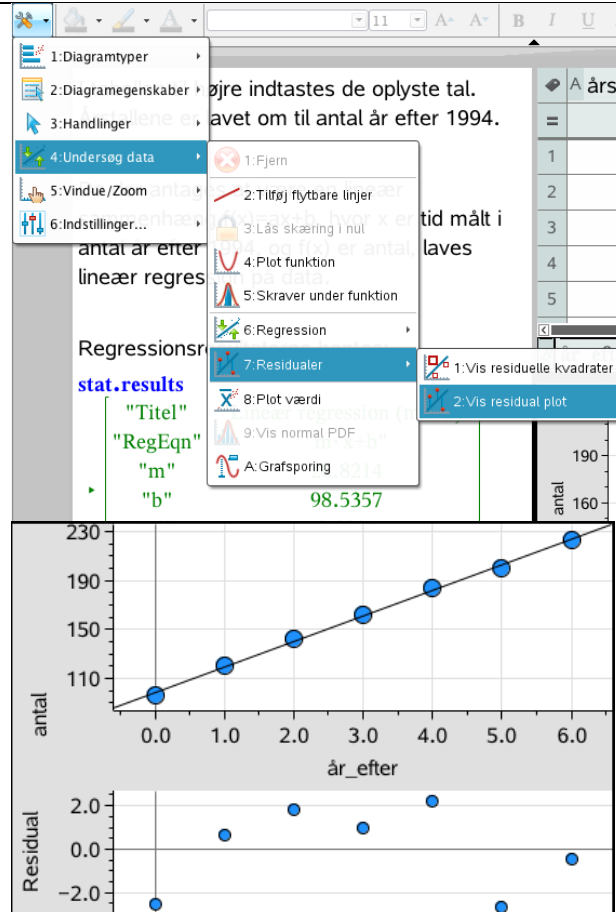
Regressionsresultater Når regressionen er lavet kan regressionsresultaterne hentes ved at skrive "stat.results" i et matematikfelt.	I tabellen til højre indtastes de oplyste tal. Årstallene er lavet om til antal år efter 1994. Da der antages at være en lineær sammenhæng $f(x)=ax+b$, hvor x er tid målt i antal år efter 1994, og $f(x)$ er antal, laves lineær regression på data. Regressionsresultaterne hentes: stat. 1: b 2: freqreg 3: m 4: r 5: r² 6: regeqn 7: resid 8: results 9: stat - A: values - B: xreg <table><tr><th>A</th><th>årstal</th><th>B</th><th>år_efter</th><th>C</th><th>antal</th><th>D</th></tr><tr><td>=</td><td></td><td></td><td>=årstal-1994</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>1994</td><td></td><td>0</td><td></td><td>96</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>1995</td><td></td><td>1</td><td></td><td>120</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>1996</td><td></td><td>2</td><td></td><td>142</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>1997</td><td></td><td>3</td><td></td><td>162</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>1998</td><td></td><td>4</td><td></td><td>184</td><td></td></tr></table> år_efter:=årstal-1994  <td> Giver dette resultat: Regressionsresultaterne hentes: stat.results <table><tr><td>"Titel"</td><td>"Lineær regression (mx+b)"</td></tr><tr><td>"RegEqn"</td><td>"m · x+b"</td></tr><tr><td>"m"</td><td>20.8214</td></tr><tr><td>"b"</td><td>98.5357</td></tr><tr><td>"r²"</td><td>0.9981</td></tr><tr><td>"r"</td><td>0.99905</td></tr><tr><td>"Resid"</td><td>"{...}"</td></tr></table> </td>	A	årstal	B	år_efter	C	antal	D	=			=årstal-1994				1	1994		0		96		2	1995		1		120		3	1996		2		142		4	1997		3		162		5	1998		4		184		Giver dette resultat: Regressionsresultaterne hentes: stat.results <table><tr><td>"Titel"</td><td>"Lineær regression (mx+b)"</td></tr><tr><td>"RegEqn"</td><td>"m · x+b"</td></tr><tr><td>"m"</td><td>20.8214</td></tr><tr><td>"b"</td><td>98.5357</td></tr><tr><td>"r²"</td><td>0.9981</td></tr><tr><td>"r"</td><td>0.99905</td></tr><tr><td>"Resid"</td><td>"{...}"</td></tr></table>	"Titel"	"Lineær regression (mx+b)"	"RegEqn"	"m · x+b"	"m"	20.8214	"b"	98.5357	"r²"	0.9981	"r"	0.99905	"Resid"	"{...}"
A	årstal	B	år_efter	C	antal	D																																																											
=			=årstal-1994																																																														
1	1994		0		96																																																												
2	1995		1		120																																																												
3	1996		2		142																																																												
4	1997		3		162																																																												
5	1998		4		184																																																												
"Titel"	"Lineær regression (mx+b)"																																																																
"RegEqn"	"m · x+b"																																																																
"m"	20.8214																																																																
"b"	98.5357																																																																
"r²"	0.9981																																																																
"r"	0.99905																																																																
"Resid"	"{...}"																																																																
Definere regressionskonstanter a og b	For lineære funktioner hvor Vis lineær ($mx+b$) er valgt: a:=stat.m ▶ 20.8214 b:=stat.b ▶ 98.5357 For eksponentialfunktioner hvor Vis eksponentiel er valgt byttes om på a og b sådan: b:=stat.a ▶ 2.23607 a:=stat.b ▶ 1.4573																																																																
Definere funktion efter regression	$f(x):=a \cdot x+b$ ▶ Udført a:=stat.m ▶ 20.8214 b:=stat.b ▶ 98.5357																																																																

Residualplot og residualer

For at tjekke at den lineære model passer med måledata laves residualplot, som er et grafisk billede af forskellen fra måledata til den bedste rette linje. Punkterne skal fordele sig "pænt" og tilfældigt omkring den rette linje uden systematiske afvigelser, hvilket betyder, at punkterne på et residualplot skal fordele sig jævnt over og under den vandrette linje i plottet.

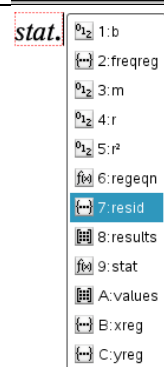
Tegn residualplot

Klik på vinduet med grafen (diagrammer). Vælg *Undersøg data* og *Residualer* og *Vis residualplot*.



Hent residualerne frem

(altså den lodrette afstand fra datapunkt til regressionsgrafen for hvert punkt i datasættet)



stat.Resid

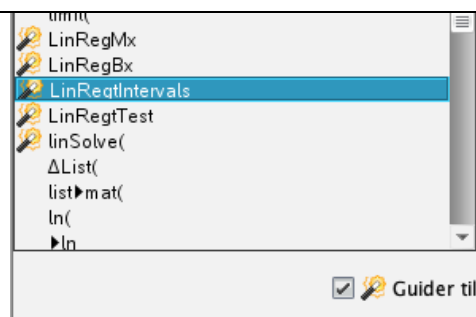
► { -2.53571, 0.642857, 1.82143, 1., 2.17857, -2.64286, -0.464286 }

Her kan man fx se, hvilket datapunkt, der afviger mest fra modellen. I eksemplet herover er den største afvigelse på -2,64. Residualet er negativt, da datapunktet ligger under grafen.

Beregning af residualspredning (kun for lineære funktioner)	Formlen for residualspredning er $s = \sqrt{\frac{r_1^2 + r_2^2 + \dots + r_n^2}{n - 2}}$ Hvor n er antallet af datapunkter. I Nspire indtastes kommandoen: $s = \sqrt{\frac{\text{sum}(\text{stat.Resid}^2)}{n-2}} n=7 \rightarrow s=2.14975$ Da der er 7 datapunkter i eksemplet – erstat tallet 7 med det, der passer til opgavens antal datapunkter. Hvis man ikke vil tælle antallet af datapunkter, kan man få Nspire til at tælle hvor mange residualer, der er. Så beregnes residualspredningen med kommandoen: $s = \sqrt{\frac{\text{sum}(\text{stat.Resid}^2)}{\text{count}(\text{stat.Resid})-2}}$
Vurder residualspredningen	Beregn den relative residualspredning i % (Altså hvor meget modellen afviger data i gennemsnit i procent). Her skal din liste for den afhængige variabel bruges (her kaldes den ydata). s er residualspredningen, som skal defineres, før udregningen. $\frac{s}{\max(\text{ydata}) - \min(\text{ydata})} \cdot 100$
Antal residualer, i intervallet [-2s;2s] s er residualspredningen (se ovenfor)	1. Efter regressionen hentes residualerne ud og defineres i en liste. <code>residual:=stat.Resid</code> <code>→ {-0.488616,-0.114158,-0.5397,-0.4397,-0.690784,-0.916326,0.083674,-0.141868,-0.041868,0.}</code> 2. Residualspredningen udregnes og defineres. $s := \sqrt{\frac{\text{sum}(\text{stat.Resid}^2)}{\text{count}(\text{stat.Resid})-2}}$ 3. Der tælles hvor mange residualer, der ligger inden for intervallet [-2s;2s] <code>countIf(residual,-2·s≤?≤2·s) → 166</code> 4. Procent residualer i intervallet [-2s;2s] $\text{procent} = \frac{\text{countIf}(\text{residual}, -2 \cdot s \leq ? \leq 2 \cdot s)}{\text{count}(\text{residual})} \cdot 100$

Konfidensinterval
for hældningen a i
en lineær model

- Find kommandoen
"LinRegtIntervals" under
kataloget i Nspire.
Husk at klik "Guider til"



- Sig ok til "hældning"



- Vælg din uafhængige variabel under
 x -liste og den uafhængige variabel
under y -liste.



- I resultaterne aflæses
konfidensintervallets
grænser.
- Hent tallene ud (stat.clower
og stat.cupper) eller opskriv
intervallet direkte.
Konfidensintervallet for a er
[0,716; 2,91]

LinRegtIntervals alder,kolesterol,1,0,0.95:
CopyVar stat.RegEqn,f1: stat.results

"Titel"	"Lineært Reg t-interval"
"RegEqn"	"a+b·x"
"CLower"	0.716161
"CUpper"	2.90573
"b"	1.81095
"ME"	1.09478
"df"	98.
"s"	46.8546
"SESlope"	0.551677
"a"	150.525
"r ² "	0.099063
"r"	0.314742
"Resid"	"{...}"

Deskriptiv statistik - ugrupperede observationer

Datasæt i regneark

Åbn ny opgave/nyt dokument i Nspire og vælg applikationen Lister og regneark.

Indtast **observationer** og **hyppigheder** i hver sin kolonne.

	A obs	B hyp	C
=			
1	60	2	
2	61	8	
3	62	4	
4	63	10	
5	64	3	
6			

Frekvens

I cellen under kolonnenavnet indtastes formlen for frekvens ved at skrive:

$hyp/sum(hyp) \cdot 100.$

Ved at skrive gange med 100.0 (skrevet 100.) tvinges Nspire til at skrive frekvensen som decimaltal frem for en brøk.

	A obs	B hyp	C frekvens	D
=			$=hyp/(sum(hyp) \cdot 100.)$	
1	60	2	7.40741	
2	61	8	29.6296	
3	62	4	14.8148	
4	63	10	37.037	
5	64	3	11.1111	
6				
7				
8				
9				
10				
11				
$C \text{ frekvens} := \frac{hyp}{sum(hyp)} \cdot 100.$				

Middelværdi (enkeltkommando):

$mean(liste, frekvensliste)$

Obs svarer til listen med observationerne

Hyp svarer til listen med hyppigheder

$mean(obs, hyp) \blacktriangleright 62.1481$

Spredning (enkeltkommando)

Obs svarer til listen med observationerne

Hyp svarer til listen med hyppigheder

Spredning for population:

$stDevPop(obs, hyp) \blacktriangleright 1.17706$

Spredning for stikprøve:

$stDevSamp(obs, hyp) \blacktriangleright 1.19948$

Middelværdi, kvartilsæt og spredning for datasættet (én indbygget kommando).

a. Vælg:
Dokumentværktøjer>Statistik>Statistiske beregninger>Statistik med én variabel

b. I boksen med Antal lister trykkes ok ved 1.

c. I næste boks vælges observationer som X1-liste.
I frekvensliste vælges hyppighed.
I 1. resultat kolonne indtastes navnet på den kolonne i regnearket, hvor man vil have resultaterne til at stå.

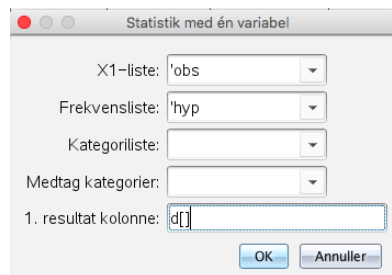
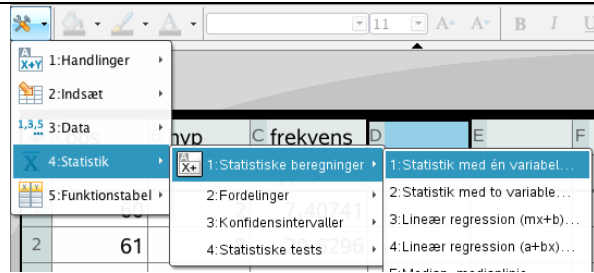
d. Resultaterne er forklaret her til højre. Spredningen der er markeret her, er spredningen for en stikprøve som beregnes ved formlen:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}$$

e. Hvis man har hele populationen, er spredningen givet ved:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}$$

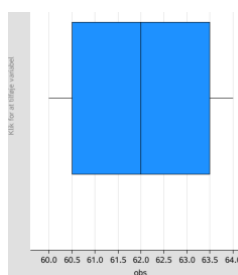
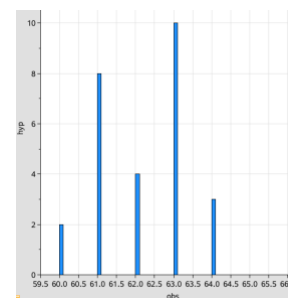
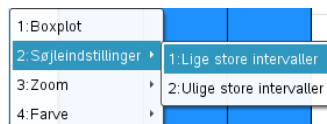
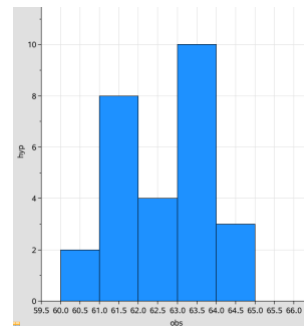
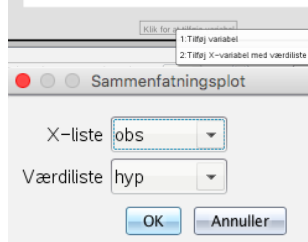
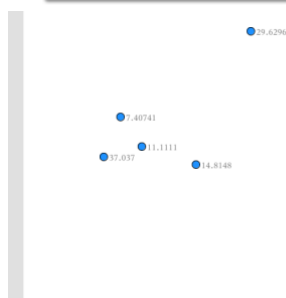
som er den værdi der er under spredningen for stikprøver.

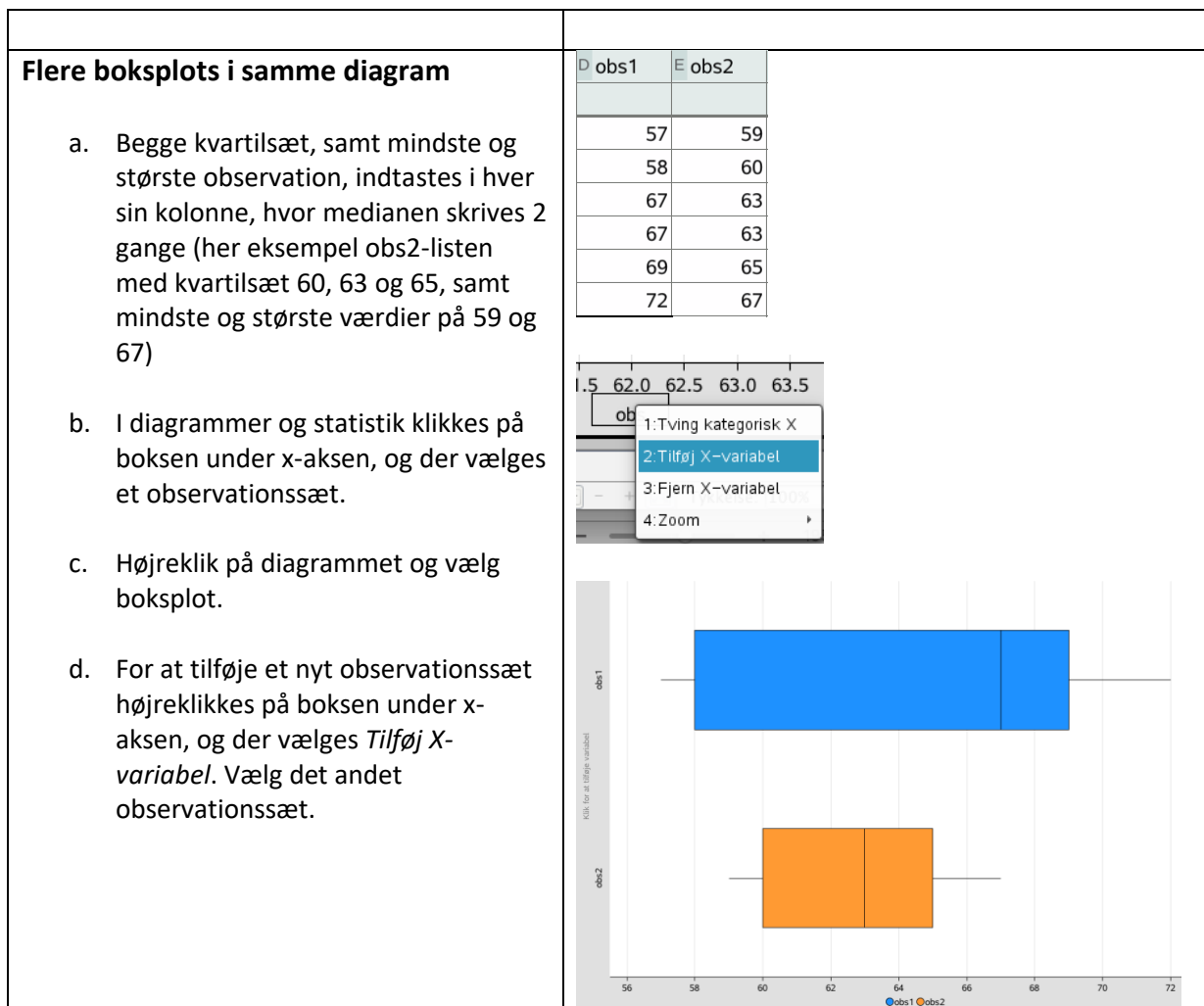


$\bar{x}$	62.1481	← Middeltal
Σx	1678.	
Σx^2	104322.	
$s_x := s_{n-1}$	1.19948	← Spredning for stikprøve
$\sigma_x := \sigma_{n-1}$	1.17706	← Spredning for population
n	27.	← Observationssættets størrelse
MinX	60.	← Mindste observation
Q_1X	61.	← Nedre kvartil
MedianX...	62.	← Median
Q_3X	63.	← Øvre kvartil
MaxX	64.	← Største observation

Søjlediagram og boksplot

- Opdel side (evt. ny side) og vælg applikationen *Diagrammer og statistik*.
- Højreklik i boksen under x-aksen og vælg *Tilføj X-variabel med værdiliste*.
- I boksen vælges observationer som X-liste og hyppighed som værdiliste (med mindre man skal afbilde et søjlediagram med frekvenser op ad y-aksen).
- Hvis Nspire laver brede søjler, der hænger sammen, højreklikkes på søjlerne og der vælges en smallere søjlebredde fx 0.1, hvor man får søjlediagrammet nedenfor.
- Boksplot tegnes ved at højreklikke på søjler og vælge boksplot.



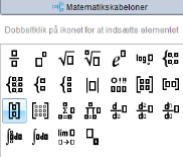
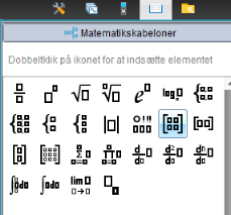


Deskriptiv statistik - grupperede observationer

Datasæt i regneark (intervaller) Indtast intervallerne som tekst ved at skrive dem i " " . Undlade at skrive noget i første række. Indtast hyppigheder	<table><tr><th>A obs</th><th>B hyp</th></tr><tr><td>=</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>— 0</td></tr><tr><td>2</td><td>0–10 40.</td></tr><tr><td>3</td><td>10–15 30.</td></tr><tr><td>4</td><td>"15–25" 30.</td></tr></table>	A obs	B hyp	=		1	— 0	2	0–10 40.	3	10–15 30.	4	"15–25" 30.						
A obs	B hyp																		
=																			
1	— 0																		
2	0–10 40.																		
3	10–15 30.																		
4	"15–25" 30.																		
Frekvens Beregning af frekvens for grupperede observationer er samme som ugrupperede observationer. I cellen under kolonnenavnet indtastes formelen for frekvens ved at skrive: <i>hyp/sum(hyp)·100.</i> Ved at skrive gange med 100.0 (skrevet 100.) tvinges Nspire til at skrive frekvensen som decimaltal frem for en brøk.	<table><tr><th>A obs</th><th>B hyp</th><th>C frekvens</th></tr><tr><td></td><td></td><td>=hyp/(sum(hyp))*100</td></tr><tr><td>—</td><td>0</td><td>0.</td></tr><tr><td>0–10</td><td>40.</td><td>40.</td></tr><tr><td>10–15</td><td>30.</td><td>30.</td></tr><tr><td>15–25</td><td>30.</td><td>30.</td></tr></table>	A obs	B hyp	C frekvens			=hyp/(sum(hyp))*100	—	0	0.	0–10	40.	40.	10–15	30.	30.	15–25	30.	30.
A obs	B hyp	C frekvens																	
		=hyp/(sum(hyp))*100																	
—	0	0.																	
0–10	40.	40.																	
10–15	30.	30.																	
15–25	30.	30.																	
Kumuleret frekvens I cellen under kolonnenavnet indtastes kommandoen for kumuleret frekvens: <i>Cumulative</i> sum(<i>frekvens</i>)	<table><tr><th>A interval</th><th>B hyp</th><th>C frekvens</th><th>D kumfrek</th></tr><tr><td>=</td><td></td><td>=hyp/(sum(hyp))*100</td><td>=cumulative</td>sum(<i>frekvens</i>)</tr></table>	A interval	B hyp	C frekvens	D kumfrek	=		=hyp/(sum(hyp))*100	=cumulative										
A interval	B hyp	C frekvens	D kumfrek																
=		=hyp/(sum(hyp))*100	=cumulative																
1	—	0	0																
2	0–10	40	40																
3	10–15	30	70																
4	15–25	30	100																

| **Middelværdi og spredning** a. Tilføj en kolonne med intervallernes midtpunkter b. Middeltal (middelværdi/gennemsnit) enten med formlen $$\bar{x} = \frac{midt_1 \cdot hyp_1 + midt_2 \cdot hyp_2 + \cdots}{observationssættets\ størrelse}$$ Eller $$\bar{x} = \frac{frekvens_1}{100} \cdot midt_1 + \frac{frekvens_2}{100} \cdot midt_2 + \cdots$$ | | A interval | B hyp | C frekvens | D kumfrek | E midt | |------------|-------|------------|-------------|--------| | = | | =hyp/(sum(| =cumulative | | | 1 | — | 0 | 0 | 0 | | 2 | 0–10 | 40 | 40 | 5 | | 3 | 10–15 | 30 | 70 | 12.5 | | 4 | 15–25 | 30 | 100 | 20 | *mean*(midt,hyp) ▶ 11.75 *mean*(midt,frekvens) ▶ 11.75 |

Vektorer

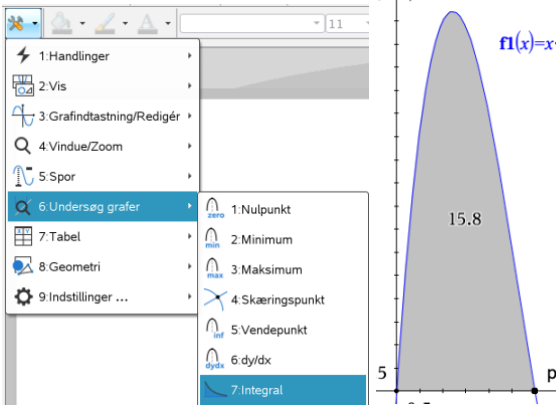
Definere en vektor	Find vektorskabelon i <i>Dokumentværktøjslinjen</i> under <i>Matematiskskabeloner</i>  Eller skriv a:=[1;2] i et matematikfelt. $\mathbf{a} := \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$
Beregne skalarproduktet $\vec{a} \cdot \vec{b}$	$\text{dotP}(\mathbf{a}, \mathbf{b}) \rightarrow 2$
Beregne forbindelsesvektor $\overrightarrow{AB}$ 1. Definér punkterne A og B som stedvektorer. 2. Beregn forbindelsesvektoren $\overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} b_1 - a_1 \\ b_2 - a_2 \end{pmatrix}$	1. $\mathbf{oa} := \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{ob} := \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}$ 2. $\mathbf{ab} := \mathbf{ob} - \mathbf{oa} \rightarrow \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$
Bestemme determinanten af to vektorer $\det(\vec{a}, \vec{b})$	Flere muligheder i Nspire: 1. Matrix skabelon findes under <i>Dokument-værktøjslinjen</i> under <i>Matematiskskabeloner</i>  $\det \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \rightarrow 6$ 2. <i>Augment</i> samler de definerede vektorer til en matrix – obs: giver advarselstrekant hvis man forsøger at løse en ligning med kommandoen. $\det(\text{augment}(\mathbf{a}, \mathbf{b})) \rightarrow 6$

Areal af parallelogram der udspændes af $\vec{a}$ og $\vec{b}$	$areal = \text{norm}(\text{crossP}(\mathbf{a}, \mathbf{b})) \rightarrow areal = 6$ eller $areal = \text{abs}\left(\det\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}\right)$
Længden af $\vec{a}$	$\text{norm}(\mathbf{a}) \rightarrow \sqrt{5}$
Vinklen v mellem to vektorer	Husk at vinkel-målet skal være indstillet til grader $\text{solve}(\text{dotP}(\mathbf{a}, \mathbf{b}) = \text{norm}(\mathbf{a}) \cdot \text{norm}(\mathbf{b}) \cdot \cos(v), v) 0 \leq v \leq 180 \rightarrow v = 135$ Eller $v = \arccos\left(\frac{\text{dotP}(\mathbf{a}, \mathbf{b})}{\text{norm}(\mathbf{a}) \cdot \text{norm}(\mathbf{b})}\right)$
Projektion af $\vec{a}$ på $\vec{b}$ $a_b = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{ \vec{b} ^2} \cdot \vec{b}$	$\mathbf{a}_b = \frac{\text{dotP}(\mathbf{a}, \mathbf{b})}{(\text{norm}(\mathbf{b}))^2} \cdot \mathbf{b} \rightarrow \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix}$
Bestem t så $\vec{a}$ og $\vec{b}$ er ortogonale	$\text{solve}(\text{dotP}(\mathbf{a}, \mathbf{b}) = 0, t)$
Bestem t så $\vec{a}$ og $\vec{b}$ er parallelle	$\text{solve}(\text{det}(\text{augment}(\mathbf{a}, \mathbf{b})) = 0, t)$
Linjens ligning $ax + by + c = 0$	$\text{dotP}\left(n, \begin{bmatrix} x - x_0 \\ y - y_0 \end{bmatrix}\right) = 0$ n er normalvektor til linjen og (x_0, y_0) er et fast punkt på linjen
Skæring mellem linje givet ved parameterfremstilling og linje givet ved ligning	$3x - 2y + 5 = 0$ $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 \\ -2 \end{bmatrix} + s \cdot \begin{bmatrix} -2 \\ 1 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} x = 5 - 2 \cdot s \\ y = s - 2 \end{bmatrix}$ $\text{solve}\left(\begin{cases} 3 \cdot x - 2 \cdot y + 5 = 0 \\ x = 5 - 2 \cdot s \\ y = s - 2 \end{cases}, s, x, y\right) \rightarrow s = 3 \text{ and } x = -1 \text{ and } y = 1$ Skæringspunkt $(-1, 1)$ ved parameteren $s = 3$
Skæring mellem to linjer, hvor begge er givet med ligninger	$m: -7x + 5y - 2 = 0$ $l: 3x + 5y + 1 = 0$ $\text{solve}(-7 \cdot x + 5 \cdot y - 2 = 0 \text{ and } 3 \cdot x + 5 \cdot y + 1 = 0, x, y) \rightarrow x = -0.3 \text{ and } y = -0.02$ Skæringspunkt $(-0.3; -0.02)$

Differentialregning

Differentialkvotient $f'(x)$ Med kommando	$fm(x) := \text{derivative}(f(x), x)$
$f'(x_0)$ med skabelon Find skabelonen i <i>Dokumentværktøjslinje</i> under <i>Matematiskabeloner</i>	 $fm(x) := \frac{d}{dx}(f(x)) \rightarrow \text{Udført}$
Tangent i x_0 $y = f'(x_0) \cdot (x - x_0) + f(x_0)$	I eksemplet er $x_0 = 1$ $y = \text{tangentLine}(f(x), x=1) \rightarrow y = 6 \cdot x - 4$

Integralregning

Stamfunktion $F(x)$	$sf(x) := \text{integral}(f(x), x) + k$ $sf(x) := \int f(x) dx + k \rightarrow \text{Udført}$
Ubestemt integral med kommando	$sf(x) := \text{integral}(f(x), x) + k$ $sf(x) := \int f(x) dx + k \rightarrow \text{Udført}$
Ubestemt integral med skabelon Find skabelon under <i>Dokumentværktøjer > Matematikskabeloner</i>	
Bestemt integral med kommando $\int_a^b f(x) d(x)$	$\text{integral}(f(x), x, 2, 5)$ $\int_2^5 f(x) dx \rightarrow \frac{19005}{2}$
Bestemt integral med skabelon $\int_a^b f(x) d(x)$ Find skabelon under <i>Dokumentværktøjer > Matematikskabeloner</i>	
Grafisk Areal under graf Vælg <i>Undersøg grafer > Integral</i>	 Skriv nedre grænse + enter og øvre grænse + enter (eller klik på grænserne på x-aksen).

Kombinatorik

Kombinationer $K(n,r)$	$nCr(n,r) \blacktriangleright 15504$
Permutationer $P(n,r)$	$nPr(n,r) \blacktriangleright 2730$

Binomialfordeling

Binomialkoefficient $K(n,r)$	$nCr(n,r) \blacktriangleright 15504$
------------------------------	--------------------------------------

Binomialsandsynligheder

Sandsynligheden for netop r $P(X = r) = binompdf(n, p, r)$	$binomPdf(n, p, 6) \blacktriangleright 0.160108$ (obs! n og p er defineret ellers testes tallene ind)
Sandsynligheden for højst r $P(X \geq r) = binomcdf(n, p, r, n)$	$binomCdf(n, p, 83) \blacktriangleright 0.087443$ (obs! n og p er defineret ellers testes tallene ind)
Sandsynligheden for mindst r $P(X \leq r) = binomcdf(n, p, r)$	$binomCdf(n, p, 65, n) \blacktriangleright 0.034783$ (obs! n og p er defineret ellers testes tallene ind)
Sandsynligheden for mindst a og højst b $P(a \leq X \leq b) = binomcdf(n, p, a, b)$	$binomCdf(n, p, 200, 250)$
Mindste tal a , så der gælder $P(X \leq a) > q$ $invbinom(q, n, p)$	$invBinom(30\%, n, p) \blacktriangleright 96$
Største tal b , så der gælder $P(X \geq b) > q$ $invbinom(1 - q, n, p)$	$invBinom(1 - 90\%, n, p) \blacktriangleright 91$
Flere enkeltsandsynligheder på én gang $P(X = \{r, s\}) = binompdf(n, p, \{r, s\})$ (Her kan man indtaste så mange sandsynligheder man vil i de krøllede parenteser)	$binomPdf(n, p, \{6, 7\}) \blacktriangleright \{0.160108, 0.14181\}$

Acceptmængde $A = \{a, \dots, b\}$ For tosidet binomialtest på α signifikansniveau, antalsparameter n og sandsynlighedsparameter p $a = invbinom\left(\frac{\alpha}{2}, n, p\right)$ $b = invbinom\left(1 - \frac{\alpha}{2}, n, p\right)$	$a = invBinom\left(\frac{5\%}{2}, n, p\right) \blacktriangleright a = 86$ $b = invBinom\left(1 - \frac{5\%}{2}, n, p\right) \blacktriangleright b = 114$
---	--

Søjlediagram for binomialfordelte data

1. I lister og regneark indtastes to lister:
 Én liste med alle tallene fra 0 til n (skriv $\text{seq}(x,x,0,n)$ i formelfeltet), hvor n er antalsparameteren i binomialfordelingen.

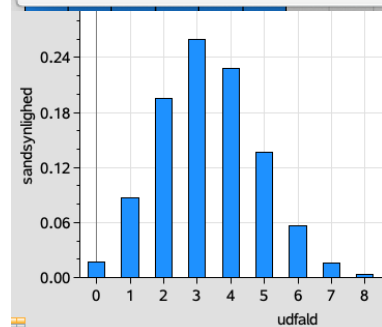
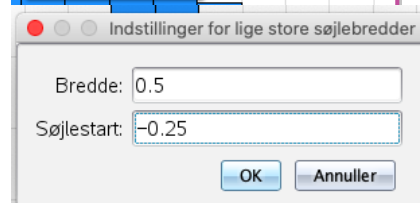
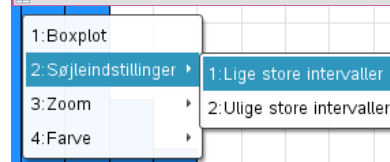
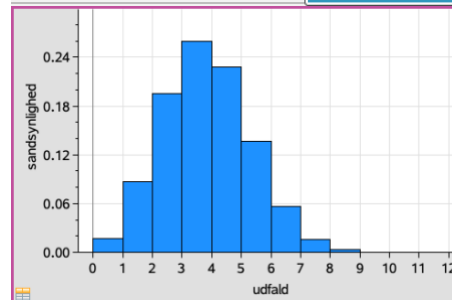
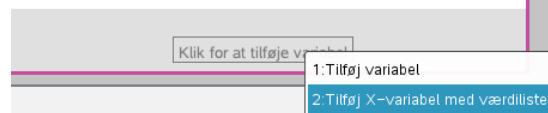
Én liste med alle de tilhørende sandsynligheder (skriv $\text{binompdf}(n,p)$)

2. Markér begge lister. Højreklik og vælg **data>kombinationsdiagram**, hvor udfald vælges som **x-liste** og sandsynlighed vælges til **værdiliste**.

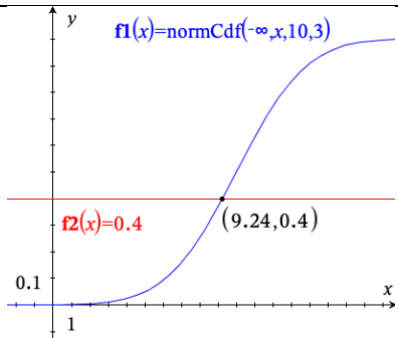
Alternativt kan man indsætte et vindue med diagrammer og statistik. Der højreklikkes på feltet "**Klik for at tilføje variabel**" i bunden. Her vælges **Tilføj x-variabel med værdiliste**. Her vælges Udfald som x-variabel og Sandsynlighed som værdiliste.

3. Nu skal søjlernes bredde justeres. Højreklik på histogrammet og vælg **Søjleindstillinger>Lige store intervaller**.
4. Indtast den ønskede søjlebredde og forskyd søjlerne til $0 - \frac{1}{2} \cdot \text{søjlebredde}$, så søjlerne centrereres med start omkring 0.

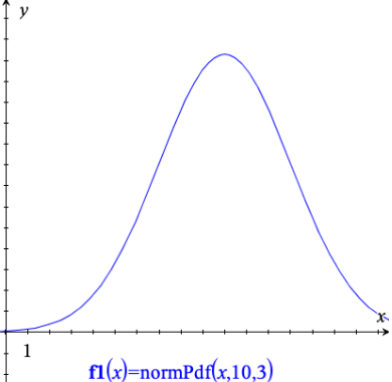
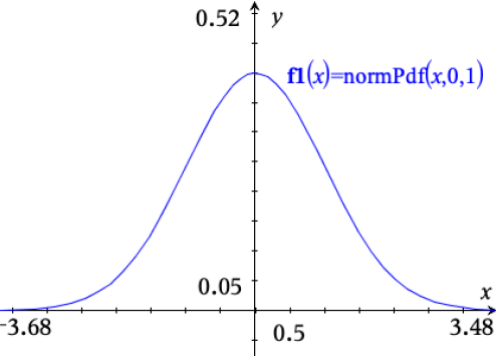
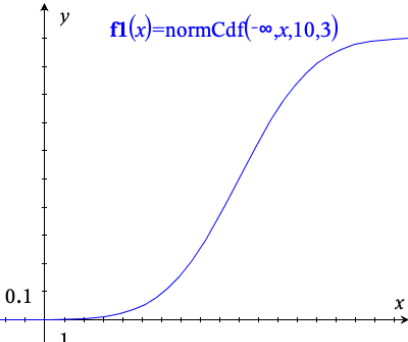
A udfald	B sandsynlighed
$=\text{seq}(x,x,0,10)$	$=\text{binompdf}(10,1/3)$
0	0.017342
1	0.086708
2	0.195092
3	0.260123
4	0.227608
5	0.136565
6	0.056902
7	0.016258
8	0.003048
9	0.000339
10	0.000017



Normalfordelingen

Sandsynligheder hvis $X \sim N(\mu, \sigma)$	
Sandsynligheden for højst a: $P(X \leq a) = \text{normCdf}(-\infty, a, \mu, \sigma)$	$P(X \leq 4)$: $\text{normCdf}(-\infty, 4, \mu, \sigma_-) \blacktriangleright 0.02275$ OBS!! Nspire tillader ikke at gemme et tal under symbolet σ, så derfor er der brugt σ_-.
Sandsynligheden for mindst a: $P(X \geq a) = \text{normCdf}(a, \infty, \mu, \sigma)$	$P(X \geq 6)$: $\text{normCdf}(6, \infty, \mu, \sigma_-) \blacktriangleright 0.908789$
Sandsynligheden for en værdi mellem a og b: $P(a \leq X \leq b) = \text{normCdf}(a, b, \mu, \sigma)$	$P(2 \leq X \leq 6)$: $\text{normCdf}(2, 6, \mu, \sigma_-) \blacktriangleright 0.087381$
Bestemme q-fraktilen: Svarer til at finde b i ligningen af typen $P(X \leq b) = q$ med kommandoen $\text{invnorm}(q, \mu, \sigma)$	Finde 40%-fraktilen $P(X \leq b) = 0,4$ $\text{invNorm}(0.4, 10, 3) \blacktriangleright 9.23996$ $b = 9,23996$
eller grafisk ved at tegne grafen for fordelingsfunktionen og indsætte den vandrette linje $y = q$, hvor x-værdien til skæringspunktet er løsningen.	
Bestemme μ og σ ud fra givne sandsynligheder: $P(X \leq a) = q_1 \text{ og } P(X \leq b) = q_2$ $\text{solve}\left(\frac{a - \mu}{\sigma} = \text{invNorm}(q_1) \text{ and } \frac{b - \mu}{\sigma} = \text{invNorm}(q_2), \mu, \sigma\right)$	Bestemme μ og σ (kaldet σ_- i kommandoen), når $X \sim N(\mu, \sigma)$ opfylder $P(X \leq 10) = 0,20$ og $P(X \leq 40) = 0,60$. $\text{solve}\left(\frac{10 - \mu}{\sigma_-} = \text{invNorm}(0.2) \text{ and } \frac{40 - \mu}{\sigma_-} = \text{invNorm}(0.6), \mu, \sigma_- \right)$ $\blacktriangleright \mu = 33.0588$ and $\sigma_- = 27.3981$
Bestemme μ og σ ud fra givne sandsynligheder: $P(X \leq a) = q_1 \text{ og } P(X \geq b) = q_2$	Bestemme μ og σ (kaldet σ_- i kommandoen), når $X \sim N(\mu, \sigma)$ opfylder $P(X \leq 20) = 0,30$ og $P(X \geq 70) = 0,15$. $\text{solve}\left(\frac{20 - \mu}{\sigma_-} = \text{invNorm}(0.3) \text{ and } \frac{70 - \mu}{\sigma_-} = \text{invNorm}(1 - 0.15), \mu, \sigma_- \right)$ $\blacktriangleright \mu = 36.7987$ and $\sigma_- = 32.0342$

Grafer

Grafen for tæthedsfunktionen for $X \sim N(\mu, \sigma)$ med forskriften $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2 \cdot \pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$	I grafvinduet indtastes $\text{normPdf}(x, \mu, \sigma)$  $f1(x)=\text{normPdf}(x,10,3)$
Grafen for tæthedsfunktionen for standardnormalfordelingen $X \sim N(0,1)$ med forskriften: $\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2 \cdot \pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2} \cdot x^2}$	I grafvinduet indtastes $\text{normPdf}(x, 0, 1)$  $f1(x)=\text{normPdf}(x,0,1)$
Grafen for fordelingsfunktionen $F(x) = \int_{-\infty}^x f(t) dt$	I grafvinduet indtastes $\text{normCdf}(-\infty, x, \mu, \sigma)$  $f1(x)=\text{normCdf}(-\infty,x,10,3)$

Normalfordelingsplot

/Fraktilplot/QQ-plot ud fra data

1. Data indtastes i lister og regneark

2. Højreklik og vælg hurtiggraf

3. Højreklik på prikplot og vælg

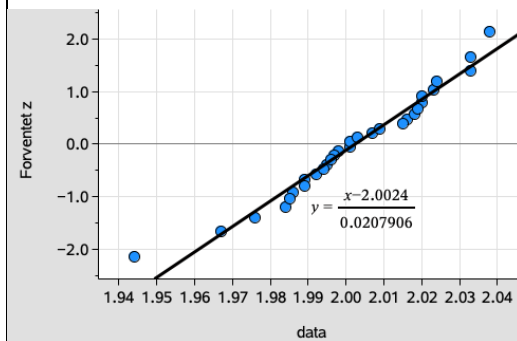
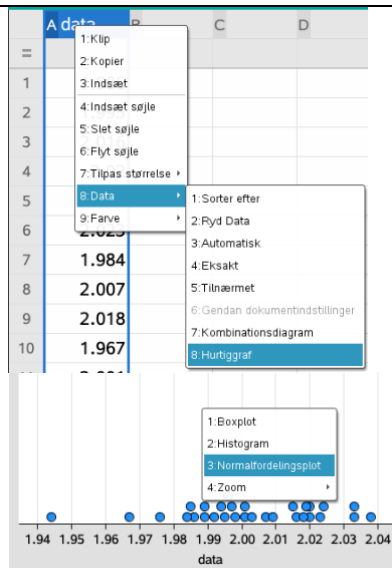
3:Normalfordelingsplot

Nu kan μ og σ aflæses i linjens ligning:

$$y = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

I eksemplet til højre er

$$\begin{aligned}\mu &= 2.0024 \\ \sigma &= 0.0207906\end{aligned}$$

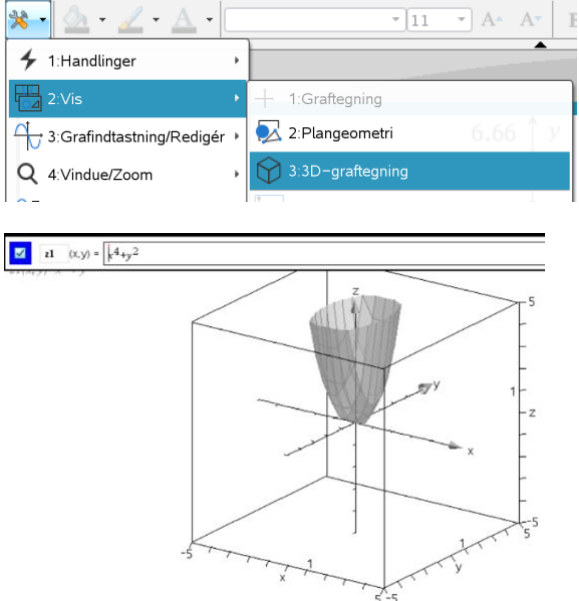
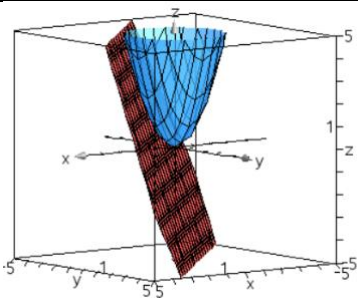
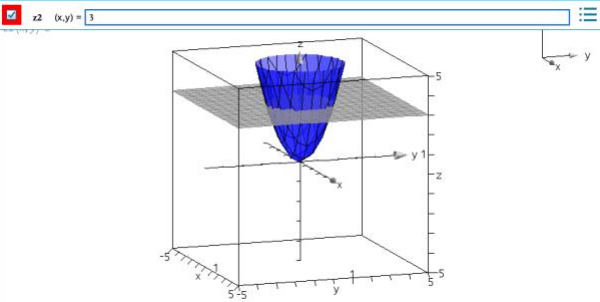
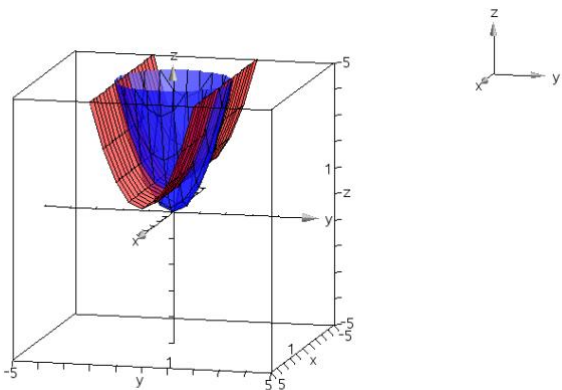


Funktioner af to variable

Definere funktion	$f(x,y) := x^4 + y^2$ ▶ Udført
Funktionsværdier Når funktionen er defineret indsættes værdier (x_0, y_0) . Funktionsværdien er z-koordinaten til punktet på grafen, dvs grafen for f går gennem $P(x_0, y_0, z_0)$. Bemærk: Punktet kan ikke vises på grafen.	$f(2,3) \rightarrow 25$ Her er z-værdien 25. Dvs punktet $(2,3,25)$ ligger på grafen for f .
Partielt afledede Den to partielle afledede bestemmes som ved sædvanlig differentiation af en defineret funktion, blot med to variable. $\frac{\partial}{\partial x} f(x, y) = f'_x(x, y)$ $\frac{\partial}{\partial y} f(x, y) = f'_y(x, y)$	$f(x,y) := 3 \cdot x^2 + y^2$ ▶ Udført $f'_x(x,y):$ $f_x(x,y) := \frac{d}{dx}(f(x,y))$ ▶ Udført $f_x(x,y) \rightarrow 6 \cdot x$ $f'_y(x,y):$ $f_y(x,y) := \frac{d}{dy}(f(x,y))$ ▶ Udført $f_y(x,y) \rightarrow 2 \cdot y$
Gradienter 1. Definer funktionen. 2. Definer gradienten som en matrix med de partielle afledede. 3. Gradienten i et punkt (x_0, y_0) bestemmes ved at sætte koordinaterne ind.	$g(x,y) := x^2 + y^2$ ▶ Udført $\text{grad}g(x,y) := \begin{bmatrix} \frac{d}{dx}(g(x,y)) \\ \frac{d}{dy}(g(x,y)) \end{bmatrix}$ ▶ Udført $\text{grad}g(1,3) \rightarrow \begin{bmatrix} 2 \\ 6 \end{bmatrix}$
Snitfunktion og snitkurve Her vist som snitfunktion hvor $x = k$. 1. Definer funktionen. 2. Definer snitfunktionen som $f(k, y)$. For $y = k$ er arbejdet det samme med $f(x, k)$ - definer en snitfunktion med et andet navn f.eks. $s_1(x)$ eller lav "ny opgave".	$f(x,y) := x^2 + y^2 - 5$ ▶ Udført Snitkurve når $x=1$ $s(y) := f(1,y)$ ▶ Udført Snitfunktionen er $s(y) = y^2 - 4$

Niveaukurve i $z = k$ 1. Definer funktionen og tegn grafen. 2. Niveaukurven har ligningen $f(x, y) = k$	$f(x, y) := x^2 + y^2 - 5 \rightarrow$ Udført $f(x, y) = 3 \rightarrow x^2 + y^2 - 5 = 3$ Ligningen for niveaukurven er $x^2 + y^2 - 5 = 3$
Tangentplan gennem $P_0(x_0, y_0, z_0)$ 1. Definer funktion og de partielt afledede. 2. Bestem p, q og z_0 3. Udregn tangentplan med formelen.	$g(x, y) := x^2 + y^2 \rightarrow$ Udført De partielle afledede defineres: $g_{mx}(x, y) := \frac{d}{dx}(g(x, y)) \rightarrow$ Udført $g_{mx}(x, y) \rightarrow 2 \cdot x$ $g_{my}(x, y) := \frac{d}{dy}(g(x, y)) \rightarrow$ Udført $g_{my}(x, y) \rightarrow 2 \cdot y$ Koordinaterne til punktet (x_0, y_0) defineres: $x_0 := 1 \rightarrow 1$ $y_0 := -1 \rightarrow -1$ Konstanterne $p = g_x(x_0, y_0)$ $q = g_y(x_0, y_0)$, og $z_0 = g(x_0, y_0)$ defineres $p := g_{mx}(x_0, y_0) \rightarrow 2$ $q := g_{my}(x_0, y_0) \rightarrow -2$ $z_0 := g(x_0, y_0) \rightarrow 2$ Tangentplanens ligning er: $z = z_0 + p \cdot (x - x_0) + q \cdot (y - y_0) \rightarrow z = 2 \cdot x - 2 \cdot (y + 1)$

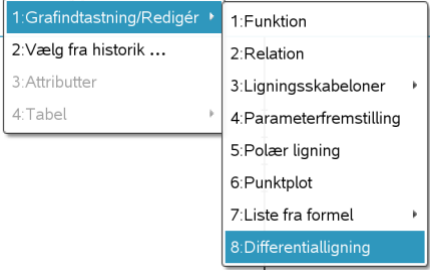
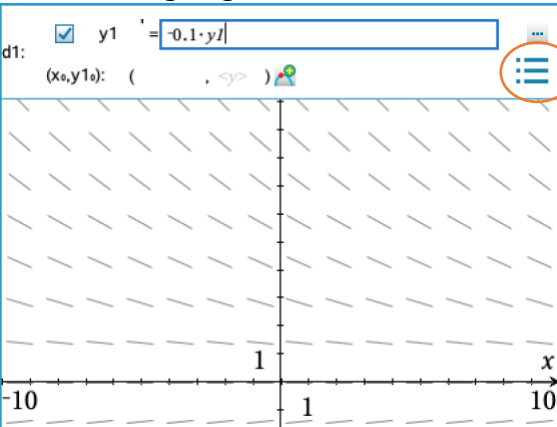
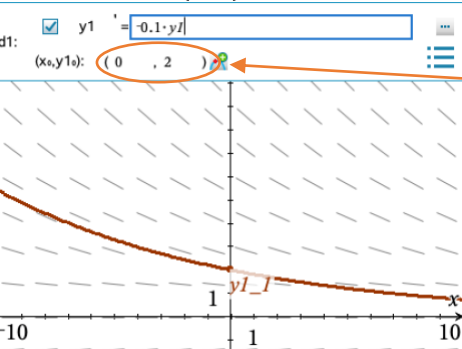
Grafer for funktioner af to variable

Tegn graf for $f(x, y)$. 1. Vælg Værktøjsikonet og Vis 2. Vælg 3D-graftegning 3. Indtast forskrift på indtastningslinjen eller hvad du har defineret funktionen som. OBS indtast alle gangetegn. Eks $2xy$ skal skrives som $2 \cdot x \cdot y$	
Tegn tangentplan Tangentplanen kan tegnes som en funktion af 2 variable som $z(x, y)$ sammen med funktionen $f(x, y)$.	
Tegn niveaukurve Kurven $z = k$ tegnes ved at indtaste k i indtastningslinjen som 3d graf. Dette viser, hvordan planen skærer grafen.	
Tegn snitkurve Snitkurven er det grafiske billede hvor x eller y fastholdes i en funktion af to variable. I eksemplet til højre er vist snitkurven for $f(1, y)$, dvs. hvor $x = 1$, som indtastes på almindelig vis i indtastningslinjen.	

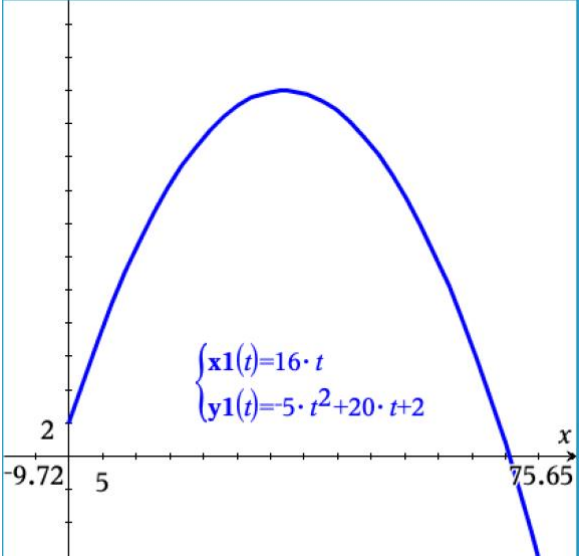
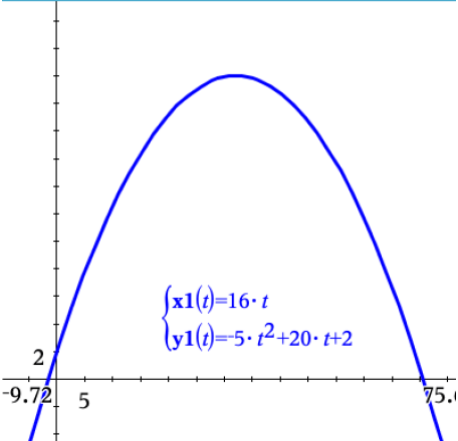
Differentialligninger

Løse en differentialligning generelt	Eksempel her er $\frac{dy}{dt} = -0.1 \cdot y + 25,4$. Bemærk $\frac{dy}{dt}$ indtastes y' $\text{deSolve}(y'=-0.1 \cdot y+25.4, t, y) \rightarrow y=c1 \cdot (0.904837)^t + 254.$ Her er t den uafhængige variabel og y er den afhængige variabel.
Løse differentialligning med begyndelsesbetingelse	Ligningen fra eksemplet ovenfor og punktet $(0,180)$. $\text{deSolve}(y'=-0.1 \cdot y+25.4 \text{ and } y(0)=180, t, y) \rightarrow y=254.-74 \cdot (0.904837)^t$

Hædningsfelter/retningsfelter

Hædningsfelt	I grafvinduet højreklikkes på indtastningslinjen og vælg Grafindtastning/Redigér og differentialligning  Indtast differentialligningen i dette tilfælde $\frac{dy}{dt} = -0.1 \cdot y$ Bemærk at der SKAL stå $y1$ hvor der plejer at stå y i differentialligningen.  Her kan man ændre feltopløsningen
Hædningsfelt med numerisk løsning Differentialligning med et punkt givet	Et punkt (her $(0,2)$) givet med differentialligningen  Punktet indtastes her

Vektorfunktioner

Definere funktion	Defineres ligesom en vektor $\mathbf{s}(t) := \begin{bmatrix} 16 \cdot t \\ -5 \cdot t^2 + 20 \cdot t + 2 \end{bmatrix} \quad \text{Udført}$
Graf	Højreklik på grafindtastningslinjen og vælg parameterfremstilling Indtast de to koordinatfunktioner. ☒ $\begin{cases} x1(t) = 16 \cdot t \\ y1(t) = -5 \cdot t^2 + 20 \cdot t + 2 \\ 0 \leq t \leq 6.28 \quad tstep = 0.13 \end{cases}$ 
Forlænge parameterkurven	Du skal ændre intervallet for t i indtastningslinjen (markeret med turkisblå). ☒ $\begin{cases} x1(t) = 16 \cdot t \\ y1(t) = -5 \cdot t^2 + 20 \cdot t + 2 \\ -9 \leq t \leq 6.28 \quad tstep = 0.13 \end{cases}$ 

Andre kommandoer

Tælle antal tal i en liste	<code>count(liste)</code> ▶ 7 Man skal selvfølgelig have defineret listen først – enten i et regneark eller i notefeltet.
Om at tælle bestemte værdier i en liste	Kommandoen "Countif" (=tæl hvis) tæller hvor mange tal i liste der er over eller under eller lig med det, som man angiver i kommandoen. Her er en kommando, der tæller i en defineret liste (der er kaldt <i>liste</i>). Der skal altid være et "?" i kommandoen, som svarer til de tal, man vil undersøge i listen. Her undersøges hvor mange tal i listen, der er større end 0. <code>countIf(liste,?>0)</code> ▶ 95