Intoduktion till FX Graph 4

© 2010 Efofex Software

Intoduction to FX Graph 4

© 2010 Efofex Software

All rights reserved. No parts of this work may be reproduced in any form or by any means - graphic, electronic, or mechanical, including photocopying, recording, taping, or information storage and retrieval systems - without the written permission of the publisher.

Products that are referred to in this document may be either trademarks and/or registered trademarks of the respective owners. The publisher and the author make no claim to these trademarks.

While every precaution has been taken in the preparation of this document, the publisher and the author assume no responsibility for errors or omissions, or for damages resulting from the use of information contained in this document or from the use of programs and source code that may accompany it. In no event shall the publisher and the author be liable for any loss of profit or any other commercial damage caused or alleged to have been caused directly or indirectly by this document.

Översättning till svenska: David Sjöstrand

Innehållsförteckning

1. Komma igång	5
2. Intressanta punkter	7
3. Högerklick-menyer	8
Hur vet man att FX Graph har hittat funktionen?	8
4. Inställning av koordinataxlar 1	9
5. Kommentarer 1	12
6. Funktioner på formen $y = f(x)$ eller $x = f(y)$	
7. Att skriva in uttryck	15
8. Punkter och vektorer	17
Att binda samman punkter	
Vektorer	
9. Polära grafer	19
Grafer givna på formen th = f(r)	20
Polära rutnät	20
Punkter och vektorer givna i polär form	21
10. Olikheter och områden i planet	
11. Komplexa tal och diagram i det komplexa talplanet	24
12. Kurvor i parameterform och kurvor givna på formen f(x,y) = g(x,y)	26
Kurvor givna på formen f(x,y) = g(x,y)	
13. Riktningsfält och differentialekvationer	27
14. Inställning av axlar 2	
Logaritmiska skalor	29
Skalor	29
15. Kommentarer 2	
Formler i kommentarer	
Flytta med punkten	
16. Att flytta sig runt i planet	
17. Zooming	

Tangentbordet	
Zoom med ett musklick	
Rektangelzoomning	
18. Tangenter och sekanter	
Plotta en tangent	
Plotta en sekant	
Att flytta tangenter längs en kurva	
Att flytta sekanter längs en kurva	
Redigera tangenter och sekanter	
19. Integraler	40
Att redigera integraler	
20. Värdetabeller	
21. Att välja definitionsmängd	45
22. Konstanter	
Viktigt	
23. Kurvskaror	
24. Animering	50
25. Att få diagram med grafer att se ut exakt som DU VILL	50
26. Att använda FX Graph i Word	52
Se Zoom	53
27. Plotta som punkter	54
Det var allt!	

1. Komma igång

Välkommen till dessa introduktionslektioner till FX Graph 4. Du kommer inte att kunna lära dig allt genom att följa denna kurs. I stället försöker vi ge sådan information, som du skulle få från en duktig mentor, som hjälper dig när du utforskar FX Graph 4. Det finns MYCKET mer information I manualen.

Starta FX Graph från Start- menyn. Du ser ett tomt koordinatsystem.



Vi börjar med att plotta en enkel andragradskurva.

Klicka på **y** knappen för att skriva in en funktion. Ett alternativ är att högerklicka på en tom del av FX Graph-fönstret.



Jag har skrivit y=x2-4x+1 l översta raden under funktioner. Lägg märke till att en korrekt formaterad version av ekvationen visas. Klicka på OK och vår graf visas.



l rutan för funktionsinmatning kan man skriva flera rader. Innehållet i varje rad plottas som en separat graf.



2. Intressanta punkter

Intressanta punkter är t.ex. skärningspunkter, vändpunkter, terasspunkter, inflektionspunkter och skärningspunkter.

FX Graph hittar intressanta punkter automatiskt. När du flyttar runt muspekaren kommer FX Graph att visa dig intressanta punkter.



Lägg märke till två intressanta saker:

1. FX Graph visar endast den intressanta punkten om du låter muspekaren stanna på punkten.

2. De flesta intressanta punkter beräknas **numeriskt** och inte algebraiskt. Detta leder ibland till små fel.

Textrutan, som hör till en intressant punkt, har om möjligt samma bakgrundsfärg som grafen har.

3. Högerklick-menyer

Du kommer att ägna dig en hel del åt att högerklicka i FX Graph 4. Resultatet är beroende av var du klickar.



A Om du högerklickar på punkten A öppnas skärmen för Inmatning av uttryck. Det är där man skriver in funktioner.

B Om du högerklickar på punkten B öppnas skärmen Skala. Där ställer man in skalor.

C Om du högerklickar på punkten C öppnas en högerklick-meny (under förutsättning att FX Graph har visat att funktionen har hittats genom att funktionens definition har visats.)

Hur vet man att FX Graph har hittat funktionen?

Detta vet man om FX Graph visar funktionens definition.



Den högerklicksmeny, som visas, är beroende av vilken funktion, som har hittats. Högerklicksmenyer ger snabb tillgång till viktiga funktioner i programmet.



Här kan vi välja flera intressanta alternativ.

4. Inställning av koordinataxlar 1

Att ställa in koordinataxlar är ofta en av de tråkigaste saker man har att göra när man använder en grafritande programvara. Med FX Graph blir det precis så lätt det överhuvudtaget kan vara. Vi

skall nu se hur man ställer in axlarna i skärmen för Inmatning av uttryck. Denna skärm öppnar man t.ex. genom att högerklicka på en tom del av FX Graph-skärmen. Vi skall nu gå igenom den .



Steg 1 – Börja med standardkoordinatsystem

Om du vill börja med ett standardkoordinatsystem, klicka på någon av knapparna A, B eller C. Om du väljer A får du detta koordinatsystem



Om du väljer B får du detta koordinatsystem



Axlarna blir "fria" I det första fallet. I det andra fallet blir det ett s.k. ON-system, vilket innebär att en längdenhet på *x*-axeln är lika lång som en längdenhet på *y*-axeln. I vissa fall är det viktigt att ha ON-system, t.ex. när man plottar cirklar.

Om du väljer C får du detta koordinatsystem om du valt vinkelenheten grader.



eller detta om du valt vinkelenheten radianer.



Steg 2 – Bestäm formen på koordinatsystemet

Med de två draglisterna bestämmer du koordinatsystemets form. Minikoordinatsystemet visar hur du väljer.



Steg 3 – Välj maximivärden på axlarna

Skriv bara in maximivärdena för *x*-axeln och *y*-axeln. Man kan ha med pi, e och bråk I maximivärdena om man så önskar.

Så enkelt var det!

FX Graph använder den information du har givit för att designa ett koordinatsystem. För det mesta blir det ett adekvat resultat. I nästa lektion lär du dig hur man kan få ner kontroll.

5. Kommentarer 1

FX Graph ger massor med tillfällig information när du låter musen röra sig over graffönstret. Ett sätt att behålla sådan information är att lägga till en eller flera kommentarer. Detta är mycket lätt att göra med FX Graph.

Allt du behöver göra för att lägga till en kommentar är att vänta tills FX Graph hittar något intressant – och sedan högerklicka.



Flytta runt muspekaren på skärmen



FX Graph har hittat något intressant och meddelat mig detta.









En mycket bra sak med kommentarer är att de uppdateras när funktionen ändras, (om möjligt).



Här ändrade jag den blå funktionen från $y=(x-2)^2+3$ till $y=(x-3)^2+3$.

Detta är speciellt användbart när man arbetar med konstanter och animationer – mer om detta I kommande lektioner.

6. Funktioner på formen y = f(x) eller x = f(y)

Alla ekvationer skrivs in i skärmen för **Inmatning av uttryck** – en rad per ekvation. Kom ihåg att man kommer till skärmen för **Inmatning av uttryck** genom att högerklicka på ett tomt ställe på FX

Graph-skärmen eller genom att klicka på



Man behöver aldrig "tala om" för X Graph vilken typ av graf man vill plotta. Programmet bestämmer automatiskt om det är fråga om en funktionsgraf, parametergraf, polar graf eller en implicit given graf. Man måste alltid använda *x* som oberoende variabel för funktionsgrafer.

 $3x^{2} + 2x - 4$ $y = 3x^{2} + 2x - 4$ $f(x) = 3x^{2} + 2x - 4$ $3x^{2} + 2x - 4 - y = 0$

FX Graph kommer att helt korrekt tolka ovanstående uttryck som grafer till en funktion, y = f(x). Alla uttrycken ger upphov till samma graf. Lägg märke till följande.

1. Att skriva "y =" och "f(x) =" är valfritt. Om du utelämnar dem och och skriver uttryck I x, kommer FX Graph utgå ifrån att grafen är en graf till en funktion, y = f(x).

2. Vi behöver inte skriva om funktioner till "y =" -format. FX Graph tolkar uttryck som $3x + 2y = x^2 - 4y$, som en funktion y = f(x).

3. Vi har inte behövt tala om för FX Graph att 2:an i 3x2 är en exponent. FX Graph har förstår detta av sig självt. Vi kommer att gå mer in i detalj när det gäller hur man skriver in funktioner senare.

Om vi vill plotta grafen till en ekvation x = f(y) behöver vi bara skriva ett uttryck i y.

Sammanfattningsvis är det bara att skriva vad man ser FX Graph reder ut situationen.

7. Att skriva in uttryck

FX Graph använder teknologin från FX Equation. Detta gör att du kan skriva in funktioner som du ser dem – med minimal formatering. Det är mycket lite man behöver lära sig för att börja använda FX Graph – speciellt som man omedelbart exakt ser hur FX Graph tolkar det du skrivit in.

Vi skall titta på ett exempel, som visar några viktiga saker.

Ekvationer, olikheter
(x2-4)/(sort(x-2))
WE TO OUT OF EM
<u> </u>
2
x ⁻ - 4
<u> </u>
$\sqrt{x-2}$
<u> </u>

Lägg märke till följande:

1. Uttrycket saknar **y** = men FX Graph tolkar ändå uttrycket som ett uttryck på formen y = f(x)..

2. Vi behövde inte göra någonting för att få FX Graph att tolka x2 som x i kvadrat. För det mesta hitter FX Graph potenser automatiskt.

3. Vi har använt / - tecknet för division.

4. Vi har satt in bråkets täljare och nämnare i parenteser – inte allt för svårt. De flesta som håller på med matematik inser att ett bråkstreck fungerar som parenteser.

5. Vi har använt **sqrt** (**sq**uare **r**oo**t**) för kvadratrötter. Vi skulle kunna ha använt **sr** i stället. Fler exempel:



6. Vi har använt **^** - tecknet för att tala om för FX Graph att en potens skall bildas. Vi använder detta tecken när FX Graph inte självt kan förstå att det skall vara en potens.

7. Vi var tvungna att sätta x + 1 inom parentes för att hela detta uttryck skulle upphöjas

Ekvationer, olikheter		
sin2x+sin 2x		
]		
$\sin^2 x + \sin 2x$		

8. Om man inte sätter in ett mellanrum mellan **sin** och **2**, bildas en potens med exponenten 2. Om man sätter in ett mellanslag bildas **sin 2x**. Detta är antagligen lättare att använda en att förklara. De flesta använder mellanslag automatiskt och lägger inte ens märke till vad FX Graph gör!



I denna lektion har vi gått igenom de flesta "trick" man behöver kunna för att kunna skriva in uttryck i FX Graph. I de flesta fall fungerar det med att bara **skriva det man ser.** FX Graph gör resten.

8. Punkter och vektorer

Du har kanske redan hittat punktverktyget som är nytt i FX Graph 4. Med detta verktyg kan man skapa punkter varsom helst i planet. Det finns ett annat sätt att skapa punkter – på många sätt mer kraftfullt. Man kan skriva in punkter i **skärmen för Inmatning av uttryck**.

Inmatning av uttryck				
Ekvationer, olikheter				
(2;3) (3;4) (-1;-4)				
(2;3) (3;4) (-1; -4)				

Lägg märke till att man måste använda semikolon för att separera koordinaterna.



Man skriver in punkter i skärmen för Inmatning av uttryck precis på samma sätt som funktioner.

Att binda samman punkter

Användning av + - tecken gör att FX Graph binder samman punkter.

Ekvationer, olikheter

$$(2;3)+(3;4)+(-1;-4)+(-2;3)$$

 $(2;3) + (3;4) + (-1; -4) + (-2;3)$



Vektorer

Vektorer skrivs in som <2;4>



och kan kombineras med punkter och andra vektorer genom att man använder + och - tecken

Inmatning av uttryck Ekvationer, olikheter $| \frac{1}{2};3 + (1;3) + (5;-8) - (3;1) + (5;-8) - (3;1) + (5;-8) - (3;1) + (5;-8) - (3;1) + (5;-8) + ($



Man kan använda konstanter (detta diskuteras i en senare lektion) i punkter och vektorer, vilket gör att man kan skapa intressanta animeringar och demonstrationer.

FX Graph kan också hantera polära punkter och vektorer. Detta skall också diskuteras i en senare lektion.

9. Polära grafer

FX Graph kan plotta grafer (och punkter) givna i polär form. Kom ihåg att täta, θ , skrivs med th.



Polära grafer blir bäst om man väljer ett ON-system med den andra standardaxelknappen



Eller ON-system i Skala-skärmen (detta tas upp i Inställning av koordinataxlar 2)

Grafer givna på formen th = f(r)

Till skillnad från de flesta grafritande program kan FX Graph plotta grafer givna på formen $\theta = f(r)$. Lägg märke till att man måste välja vinkelenheten radianer för att man skall få vettiga resultat.



Polära rutnät

I FX Graph kan man använda polära rutnät bestående av punkter eller linjer.

Axlar	Inmatning av uttryck
Skala	
Rutnät	Ekvationer, olikheter
Grafegenskaper	r=5sin 3th+3sin 5th
Inmatning av uttryck	
	¹
	$r = 5 \sin 3\theta + 3 \sin 5\theta$
	30

Rutnät 		
Visa rutnät		
Inier	x Huvudenhet	y Huvudenhet
Linjon	Stil Tjockle	k <u>Stil</u> Tjocklek
		▼ 0,5 ▼
	_x Delenhet	y Delenhet
	Stil Tjockle	k Stil Tjocklek
		▼ ▼ 0.5 ▼
C Punkter	Huvudenhet	Delenhet
	+ -	
		v
Polärt rutnät		Strålar 24



Punkter och vektorer givna i polär form

Om man skriver P framför en punkt eller en vektor, kommer FX Graph att tolka situationen så att punkten eller vektorn är given med polära koordinater.

Ekvationer, olikheter	
þ(5;30)	
p<4;225>	
p(5:30)	
p(0,00)	



10. Olikheter och områden i planet

FX Graph kan plotta områden, som består av punkter vilkas koordinater uppfyller olikheter. Man använder <=, >=, > or < för att beteckna olika typer av olikheter. Det är lätt att skriva in olikheter...

Inmatning av uttryck
Ekvationer, olikheter
y=0,5x2+4 2x+y<=3
y<2
<u> </u>
<i>y</i> < 2

Att tolka resultatet kan vara lite svårare. FX Graph kan nämligen visualisera denna uppsättning olikheter på två olika sätt beroende på vilken inställning man väljer.



Här är de områden skuggade, vilka består av punkter vilkas koordinater uppfyller **någon** av olikheterna.



Här är de områden skuggade, vilka består av punkter vilkas koordinater uppfyller **alla** olikheterna. Du väljer mellan de två alternativen i skärmen för Inmatning av uttryck.

Inm	atning av uttry	ck			
Ek	vationer, olikheter –				
y= 2x y≺	=0,5x2+4 (+y<=3 ;2				- -
У	< 2				
Ax	lar			Vald funktion -	
-		▶ Уч ун	axel y max 10	Stil-linje	Tjocklek 1,25pt ▼
]	→ x-	axel x max 10	Stil - punkt	Storlek
·		_ =	•		
Vie	sualisering av olikhet	er		Vinkelmått —	
•	Någon olikhet			Grader	
Ľ	ALLA olikheter Sammanhangand	e skuggning	Ogenomskinlighet		Visa rutnät 🔽

Man kan plotta alla sorters olikheter.



11. Komplexa tal och diagram i det komplexa talplanet

FX Graph har **begränsat** stöd för komplexa tal och för diagram i det komplexa talplanet. När man skriver in komplexa tal, använder man symbolerna **z**, **i** och **cis**.

Definition: cis θ = cos θ + **i** sin θ



FX Graph kan göra vissa beräkningar med komplexa tal.



FX Graph kan lösa ekvationer av typen $z^n = w$ och $(z - \alpha)^n = w$



FX Graph kan plotta områden nedanstående typ.



12. Kurvor i parameterform och kurvor givna på formen f(x,y) = g(x,y)

För att plotta en kurva i parameterform måste man uttrycka **x** och **y** i **t**. De båda uttrycken skall separeras med kolon, :.



FX Graph antar att *t* varierar mellan 0 och 20, 0 $\leq t \leq 20$. Detta fungerar bra i de flesta fall men vi skall se i en senare lektion hur man kan bestämma andra intervall.

Kurvor givna på formen f(x,y) = g(x,y)

FX Graph kan plotta godtyckligt komplicerade kurvor på formen f(x,y) = c.



13. Riktningsfält och differentialekvationer

FX Graph plottar ett riktningsfält för differentialekvationer av typen y' = f(x,y).



Om du använder verktyget **Punkter**, **v**, och markerar en punkt på en av lutningslinjerna, så kommer FX Graph att plotta en lösningskurva till differentialekvationen genom den punken.



14. Inställning av axlar 2

Om du vill ha mer kontroll över koordinataxlarna kan du klicka på Skala i skärmen för Inmatning av uttryck.

Diagramegenskaper		3
Axlar Skala	Inmatning av uttryck	_
Rutnät		
Grategenskaper	n i i i i i i i i i i i i i i i i i i i	
innating av uttiger		
	Noter Vold function	
	Vaid funktion	
	y-max 10 Stil-linje Tjocklek	
	x-axel x Stil - punkt Storlek	
	x-max 10	
	Visualisering av olikheter	
	O Någon olikhet O Någon olikhet O Radianer	
	C ALLA olikheter Ogenomskinlighet	
	I✓ Sammanhangande skuggning Visa rutnät 🔽	
Grundinställning		
Skala		
-x-axel	Skala	
Mini	imum -10 🔽 Minimum -10 🔽 C Fri	
Maxi	imum 10 🔽 Maximum 10 🔽 (* ON-system	
Dele	enhet 1 Delenhet 1 C Fixerad	
Huvude	enhet 2 V Huvudenhet 2 V 10 mm = 1 x enhet	
	10 mm = 1 y enhet	
Logari	tmisk skala J Logaritmisk skala '	
- Skalfont -	Brutna skalor	
The	Arial 🗸 Tillåt bruten skala	

Här kan vi ställa in minimi- och maximivärden för båda axlarna. Här kan du också påverka de automatiskt genererade skalstrecken och de värden som finns utskrivna på dem.

▼ B i

•

-

 $\vdash \vdash \frown$

Huvudenheterna har talvärden angivna. Det har inte delenheterna. Om du vill ha andra enheter markerade än de automatiska behöver du klicka bort bockar bredvid de enheter du vill påverka. FX Graph vet då att du tar ansvar för inställningen på axlarna.

Du kan använda pi, e eller bråk om du önskar.

The Arial

8



Logaritmiska skalor

Skala		
	_v.aval	- Skala
X-8ACI	yaxei	JKala
Minimum -10 🔽	Minimum -10 🔽	C Fri
Maximum 10	Maximum 10 🔽	 ON-system
Delenhet 1	Delenhet 1	C_Fixerad
Huvudenhet 2	Huvudenhet 2	10 mm = 1 x enhet
Logaritmisk skala	Logaritmisk skala	10 mm = 1 y enhet

Använd dessa för log eller log/log grafer.

Skalor

I Skala-skärmen kan du välja mellan Fri och ON-system. Vi har diskuterat skilnaden mellan alternativen Fri och ON-system. I denna skärm har du möjlighet att påverka skalorna på axlarna i detalj. I alternativet Fixerad kan du välja exakt hur många millimeter en längdenhet skall var på x-respektive y-axeln. När du gör detta ignorerar FX Graph maximi- och minimivärdena på axlarna.

OBS: Om du ändrar storlek på ett diagram du gjort i FX Graph i ett annat program (t.ex. Word), blir de mått du bestämt på diagrammet inte att gälla längre, exempelvis kommer ett koordinatsystem inte längre att vara ett ON-system.

15. Kommentarer 2

Du kan redigera kommentarer gjorda i FX Graph. Du kan helt enkelt högerklicka på en existerande kommentar.



Redigera kommentar	×
Ekvation	OK Avbryt
Font	Grundiställning
Ankarlinje Stil Vikt	
Rektangellinje Stil Vikt	

Till en början kan detta verka lite förvirrande - vad betyder t.ex. **\$point** där? FX Graph använder en del koder internt (**\$point** är en sådan. Du kommer också att träffa på **\$f1**, **\$integral**, **\$area** och en del andra) för att markera en plats där dynamisk information behöver placeras. Detta gör att

nya versioner av kommentaren kan skapas t.ex. vid animering. I detta fall kommer att ersättas med den aktuella minimipunktens koordinater.

De andra valen är uppenbara utom möjligen Stil.



Låt oss ändra hur kommentaren är fäst vid dess ankarpunkt. Nu är den fäst med en linje till punkten. Vi kan nu ändra så att vi får en pil till punkten.





Formler i kommentarer

Kommentarer kan innehålla korrekt formaterade formler – t.ex. en integral.



Om du högerklickar på denna kommentar upptäcker du mera kod och en förbockad ruta.

Redigera kommentar	×
Ekvation \$equation = \$integral	OK Avbryt
	Grundiställning
Font The Arial	
Ankarlinje	
Stil Vikt	•
Rektangellinje Bakgrund -	
Stil Vikt	nomskinlighe
✓ Flytta med punkt	

Den förbockade rutan talar om för FX Graph att skriva en korrekt formaterad formel med FX Equation-teknologi. Varje rad i kommentaren kan göras till en separat formel.

Flytta med punkten

Grundinställningen i FX Graph är att en kommentar flyttar med den punkt den är fäst vid.





Ibland, speciellt vid animering kan det vara distraherande när kommentaren hela tiden flyttar med punkten den är fäst vid. Man kan då, om man vill, ta bort bocken vid Flytta med punkt.

16. Att flytta sig runt i planet

Om man har ett sådant här diagram



Du kanske vill undersöka om det händer något intressant högre upp längs y-axeln. Frågan är då hur man kommer dit? Du skulle kunna gå till skärmen skala och ändra inställningen på y-axeln

eller också kan du **använda piltangenterna för att flytta sig i planet**. Tryck piltangenten uppåtpil några gånger.



Det ser ut som om graferna kommer att skära varandra – vi fortsätter att flytta oss uppåt.



Vi ser nu att FX Graph har upptäckt en skärningspunkt. Lägg märke till den brutna y-axeln. Man kan förhindra brutna axlar i skärmen Skala. Man kan flytta sig runt hur som helst med piltangenterna. Om du vill komma tillbaka till origo, är det bara att använda **Home**-tangenten.

17. Zooming

FX Graph's förmåga att automatiskt upptäcka intressanta punkter gör att behovet av att kunna zooma ofta inte är så stort. FX Graph kan zooma om du behöver. Det finns tre sätt att zooma in.

Tangentbordet

I förra lektionen såg vi hur man kan använda piltangenterna och Home-tangenten. Man kan zooma ut med **Page Up-**tangenten och in med **Page Down** -tangenten.

Zoom med ett musklick

Man kan också zooma med musen om man först ändrar till Zoom-mod. Detta gör man genom att

klicka på - knappen i verktygsfältet. När man är i Zoom-mod, zoomar man in genom att vänsterklicka. Man zoomar ut genom att högerklicka.

Rektangelzoomning

När man är i zoom-mod, kan man markera ett rektangulärt område med musen. Man håller vänster musknapp nertryckt. När man släpper musknappen kommer hela skärmen att bestå av det område man markerat.





18. Tangenter och sekanter

Man kan rita tangenter och sekanter till funktioner givna på formen y = f(x).

Plotta först en graf och välj sedan Tangent/Sekant-verktyget,

Flytta musen så att FX Graph hittar funktionen. När grafens ekvation visas vet man att FX Graph har hittat grafen.



Plotta en tangent

Det är bara att klicka när FX Graph har hittat funktionen.



Plotta en sekant

Klicka med vänster musknapp när FX Graph har hittat funktionen och **drag med musen till den andra punkten innan du släpper musknappen.**



Att flytta tangenter längs en kurva

Markera tangenten genom att klicka på den. Använd sedan vänster- och högerpil för att flytta tangenten.

Att flytta sekanter längs en kurva

Markera sekanten genom att klicka på den. Använd sedan vänster- och högerpil för att flytta den andra punkten. Håll ner Shift-tangenten medan du använder piltangenterna för att flytta den ursprungliga punkten.

Redigera tangenter och sekanter

Högerklicka på en tangent/sekant om du vill redigera den.

Tangent / Sekant		×
x^(2)	•	Tangent
i -1,4	delta 1,4	C Sekant
	$\frac{d}{dx}x^2\Big _x$	= -1,4
Egenskaper linje		Fundinställning
Stil	Vikt 0,25pt 🔽 🚺	OK Avbryt

Du kan växla mellan sekant och tangent här. Det är viktigt att påpeka att **man kan använda konstanter** (diskuteras senare) i rutorna för i och **delta**. Detta gör att man kan göra några verkligt vackra demonstrationer och animeringar.

19. Integraler

Man kan beräkna integraler av funktioner på formen y = f(x).

Plotta en graf och välj sedan integralverkyget

Klicka med vänster musknapp när FX Graph har hittat funktionen och drag med musen till den andra punkten innan du släpper musknappen.







Om du har plottat två funktioner och vill beräkna integralen av skillnaden mellan funktionerna mellan två skärningspunkter, gör du så här. Sök upp en skärningspunkt. När FX Graph har hittat den håll ned vänster musknapp och dra mot den andra skärningspunkten och släpp musknappen då FX Graph hittat denna. Om du för muspekaren över det markerade området ser du att FX Graph har bildat och beräknat den önskade integralen.

Att redigera integraler

Högerklicka i det markerade området och välj Redigera egenskaper.



Här kan man välja integrationsgränser och i förekommande fall mellan vilka kurvor man vill integrera. Man kan även välja olika typer av approximationer samt antal delintervall. I nästa figur har vi använt mittpunktsapproximation med 10 delintervall. Lägg märke till att man kan använda konstanter både när det gäller integrationsgränser och antal delintervall.



20. Värdetabeller

Värdetabeller kan skapas till de flesta funktioner.

Skriv in en funktion och välj värdetabellsverktyget $\frac{x}{2}$. Klicka när FX Graph hittat funktionen.





Man kan flytta tabellen om man markerar den.**Om tabellen flyttas till kanten av** koordinatsystemet kan FX Graph skapa plats för den automatiskt.



Som grundinställning skapar FX Graph en tabell där x-värdena sammanfaller med delenheterna på x-axeln. Vi ser att detta stämmer med figuren ovan. Om du högerklickar på tabellen kan du redigera den på flera sätt.



I högerklickmenyn kan man välja att kopiera värdetabellen till klippbordet, ändra värdetabellens orientering (till horisontell tabell) eller redigera tabellens egenskaper.

Egenskaper för värdetab	ell	×	J
Stil Vertikal C Line C T-tröja C Stege	Cellinnehåll	Starta från 0 Steglängd 0,5 Antal 11	
Rutnät Horisontell C Line C T-tröja C Stege C Rutnät	x y 1 5 2 8		
Skuggning Linje	etjocklek Spt v Rubrik The Arial Cellinnehåll The Arial Stion Grundinställning	▼ 16 ▼ ▼ ▼ ▼ 11 ▼ ▼ ▼	

Du vill kanske ändra inställning från automatiskt till en tabell, som startar vid 0 med 6 värden och steglängden 1.

-Cellinnehåll	
	Starta från 0
Automatisk	Steglängd 1
	Antal 6



21. Att välja definitionsmängd

Om du vill plotta en graf på ett speciellt intervall kan du göra på två sätt.

	1
Inmatning av	uttryck
Ekvationer y=x2-4 [-2;3]	
$y = x^2 - x^2$	4 [-2;3)

Inmatning av uttryck	
⊢ Ekvationer, olikheter	
v=x2-4:-2<=x<3	
$y = y^2 - 1 = 2 \le y \le 3$	
$y = x = 4$. $= 2 \le x < 3$	

Lägg märke till : mellan -2 och 3. Dessa båda metoder ger samma graf. Om du väljer den andra metoden, lägg märke till : mellan -2 och 3.



Det går fortare att använda parenteser men med den andra metoden kan skapa fler typer av defintionsmängder.



Att välja lämpliga intervall för den oberoende parametern är speciellt viktigt när det gäller kurvor givna i parameterform och grafer i polär form. Till sist, **man kan använda konstanter som intervalländpunkter**, t.ex. (a,pi].

22. Konstanter

FX Graph kan använda upp till fem olika konstanter i varje uttryck. De fem konstanterna är **a**, **b**, **c**, **d** och **m**.

Man skriver helt enkelt in konstanterna som en del I ett uttryck eller i en intervalländpunkt. FX Graph kommer att hitta dem och kommer att visa "konstant hanterare" för varje konstant som du använder.

Om vi t.ex. skriver in funktionen

ax2 + bx + c

kommer FX Graph att visa



FX Graph har gett a, b och c värdet 1 och plottar resultatet: $y = 1x^2 + 1x + 1$



Vi skall nu titta på en av konstanthanterarna

Drag i en av sliders och titta på hur grafen och kommentaren uppdateras.





Viktigt

Konstanter kan användas inte endast i funktionsuttryck **utan överallt** - i intervall, integrationsgränser, tangenter och sekanter - överallt. Konstanter gör att du kan skapa en dynamisk miljö för demonstrationer och lärande.

23. Kurvskaror

FX Graph kan skapa kurvskaror, som genereras av att en konstant antar olika värden. Om jag t.ex. plottar





Om jag varierar värdet på a kommer en massa olika "treuddar" att skapas – men om jag klickar på knappen Kurvskara.



I kommer att få se en kurvskara bestående av kurvor där *a* varierar från -4 till 6 med steglängden 1.



Steglängden mellan a-värdena bestäms i den övre kontrollrutan men antalet kurvor bestäms i den undre.



Om slidern flyttas åt höger växer området och antalet kurvor i skaran ökar.



24. Animering

Animering fungerar i princip på samma sätt som kurvskaror. Skillnaden är endast att vid animering visar FX Graph en kurva I taget.

Om man vill att en konstant skall animeras behöver man endast klicka på animeringsknappen.



Den undre kontrollrutan finns kontroller som bara påverkar animeringar.



Genom att använda konstanter i exempelvis antalet delintervall i en delintervall i en integral kan man skapa mycket informativa undervisningsexempel.

25. Att få diagram med grafer att se ut exakt som DU VILL

På olika ställen i världen finns olika "standard" för hur diagram med grafer skall se ut. På edn del håll vill man att negativa koordinataxlar skall vara försedda med pilar, på andra håll vill man absolut inte det. På en del håll vill man att rutnätet skall gå ända ut till kanten på skärmen, på andra håll vill man inte det. Det finns många sätt att markera origo. FX Graph kan producera exakt vad DU VILL.

Vi går först till Verktygsmenyn - välj Preferenser. Här kan du göra val, som du troligtvis inte vill ändra när du väl har hittat de inställningar som du vill ha.



I skärmen Axlar kan du välja hur skalstreck skall visas, storlek på olika delar av axlarna och det finns möjlighet att bestämma olika saker om axlarnas utseende.

Bakgrundsrektangel	Stil skalstreck
Evil bakgrund	Båda sidor
	C Över/Höger
Storlek (mm)	C Under/Vänster
Dadia filo arian 15	C Under/Höger
	C Under/Vänster
Bredd pa tecken for bruten skala	Diverse
Höjd på tecken för bruten skala 1.5	Tomt under skala
Storlek på skalstreck på axlar 1.5	Ge plats för pilar
Storlek på pilar 2.5	Rutnät till kant

I skärmen Graf kan du välja hur områden, som satisfierar en olikhet skall skuggas storlek på ändpunkter på grafer och storlek på diskontinuitetspunkter.

Möjligt område		Funktioner
🔽 Skugga det område so	om uppfyller olikhet	Storlek på ändpunkter
	Punkttäthet 200	Storlek på diskontinuitetspunkt
Allmänt		
	Zoomfaktor 1.333	
 Högerklicka på axlar 		

Klicka på y = och besök skärmen Axlar.



A×lar		
x-axel	y-axel	Markera origo C Ingen C cirkel C x-axel C y-axel C Utanför axlama
x-axel x The Arial 11 v B i	y-axel y The Arial 11 v	
Visa ne ✓ Visa po	gativa pilar sitiva pilar	

Här kan du välja hur origo skall markeras och hur pilar skall visas.

Du kanske behöver pröva dig fram lite men varje gång kan du få det precis som du vill.

26. Att använda FX Graph i Word

I Word you finns ett verktygsfält new toolbar with an FX Graph buttons.



Om du använder Office 2007 eller senare, finns FX Graph-knappen i fliken Tillägg tab i Word



Med dessa knappar kan du sätta in ett FX Graph-diagram i ditt Worddokument. Den första knappen sätter in ett "flytande" objekt som kan flyttas vart som helst på sidan. Text kan flyta runt diagrammet.



Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Cras eu elit in quam convallis viverra. Praesent accumsan gravida varius. Sed quis odio lectus. Nulla volutpat varius massa quis dapibus. Curabitur ligula odio, auctor at ultricies vel, mollis eget magna. Nulla in leo dolor, eu laoreet nibh. Vivamus fermentum ultrices vehicula. Vestibulum id magna leo. Nam ut ullamcorper dolor. Sed vel mauris non orci pretium sollicitudin in elementum massa. Donec molestie, massa at bibendum ullamcorper, velit justo fringilla leo, non condimentum ipsum felis ut augue. Vivamus gravida quam vel lorem blandit malesuada. Donec et consectetur eros. Nam aliquam odio

vitae magna rhoncus lobortis. Sed aliquet, lorem a fermentum ultrices, metus nisl dictum velit, id pulvinar ante arcu quis mi. Vivamus sagittis neque eu massa fermentum elementum semper felis blandit. ¶

Den andra knappen placerar diagrammet i en rad som en "bokstav". Radöjden änras så att diagrammet får plats.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Cras eu elit in quam convallis viverra. Praesent accumsan gravida varius. Sed quis odio lectus. Nulla volutpat varius massa



Du kommer troligtvis att använda den första knappen mest - men du har den andra också.

När du klickar på någon av knapparna startar FX Graph och du kan använda programmet som vanligt. Den enda skillnaden är hur du avslutar FX Graph när du är klar att återvända till Word.



Klicka på den inramade bocken – Använd INTE kopiera och klistra in.

Genom att klicka på bocken skapas ett "levande" diagram i Word som ett objekt som man senare kan klicka på och redigera. Om du använder kopiera och klistra in placeras en "död" bild i dokumentet. Denna kan inte användas i FX Graph igen. Om du vill redigera diagrammet behöver du bara dubbelklicka på det i Word.

Se Zoom

Vi har kommit fram till att de flesta användare tenderar att göra för stora diagram i FX Graph. Man blir I så fall tvungen att ändra diagrammets storlek I Word. Att ändra storlek på ett FX Graphdiagram I Word är olämpligt – det är mycket bättre att få till rätt storlek i FX Graph.

Vi har introducerat Se Zoom i FX Graph 4, vilket löser problemet med att få rätt storlek på ett diagram redan i FX Graph. I FX Graph blir diagrammet större än normalt. Storleken blir sedan lagom när man kommer tillbaka till Word. Man slipper problemet att ändra storlek i Word.

Som grundinställning är Se Zoom satt till 200%. Du kan ändra detta i Preferenser.

xlar	Bitmapsupplösning
Graf Bitmapsupplösning	Klippbordsbilder 300 (Normal)
Återställ alla val	Spara som BMP/GIF 72 (Web images)
	Infogat object 600 (Hi Res)
	Genomskinlig PNG/GIF Genomskinlig färg
	Se zoom 200%

27. Plotta som punkter

Om du klickar på en graf, dyker alternativet "Plotta som punkter" upp..



Om man väljer detta alternativ förvandlas grafen till en följd av punkter där x ändrar sig med steglängden 1..



Plotta som punkter fungerar för grafer givna av ekvationer av typen y = f(x), x = f(y), polära- och parametergrafer. I skärmen Grafegenskaper kan du ändra värdet på "delta" (steglängden mellan x-värdena).

	Grafegenskaper	
ät	- Funktioner	
egenskaper tning av uttryck) /=x2	
	$y = x^{2}$ Vald funktion Stil-linje Tjocklek Stil-punkt Storlek	Visa vertikala asymptoter Visa andra asymptoter Visa hur grafen fortsätter Visa vänster ändpunkt Visa vänster ändpunkt ✓
	• •	Visa höger ändpunkt 🔽
	Visa funktion	Plotta som punkter 🔽 🛆 1
	 Visa förstaderivativa Visa andraderivativa 	■ ▼ 1,25pt ▼ ▼ ■ ▼ 1,25pt ▼ ▼
	Visualisering av olikheter C Någon olikhet Image: Sammanhängande skuggning	Image: State of the state

Du kan skriva in vad som delta – 0,1, 1/4, pi/3 etc. Du kan även skriva in en konstant och med variera delta dynamiskt.

Det var allt!

Detta var den sista lektionen. Vi hoppas att du fått ut något av varje lection. Vi är alltid intresserade av Dina synpunkter. Tack för att Du tog dig tid att lära Dig något om vår produkt.