

Geogebra – del 1

CASPER DAHL RASMUSSEN, GI. Hellerup Gymnasium



I denne og to følgende artikler præsenteres gratis-programmet Geogebra, et program, der er udviklet til brug i undervisningen i matematik.

Geogebra startede som et Ph.D-projekt for den østrigske matematiker Markus Hohenwarter i 2001/02 og er "... et dynamisk matematik værktøj, som både kan arbejde med algebra og geometri" (citater fra programmets hjemmeside www.geogebra.org). I denne artikel vil jeg kort introducere Geogebra og derigennem forklare, hvorfor jeg er så begejstret for lige netop dette program.

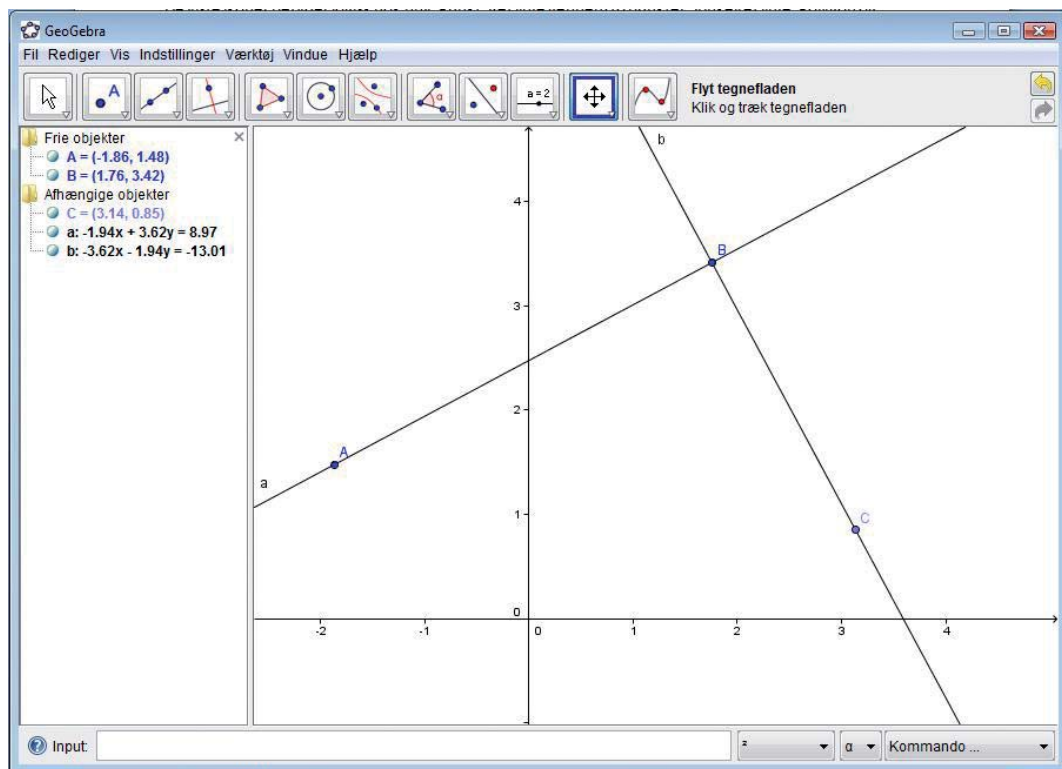
Gratis

Geogebra er "open source", dvs. kildekoden er frit tilgængelig for alle, der måtte ønske det, men det vigtigste for langt størsteparten er jo nok, at det er gratis at bruge programmet!

Det gør det noget lettere at "sælge" programmet til sine elever, og prøver man at se det fra en lidt mere global og idealistisk synsvinkel, så kan et program som Geogebra være den eneste mulighed for at få adgang til avanceret matematiksoftware i lande, der er knap så rige som Danmark. Men det giver selvfølgelig kun mening, hvis programmet duer til noget.

Let at bruge både on- og off-line

Geogebra er let tilgængeligt og teknisk forholdsvis ukompliceret. Man går blot ind på www.geogebra.org og bruger Webstart, hvilket kan anbefales, da man så automatisk får den nyeste version. Man kan også downloade programmet til sin computer og bruge det off-line, hvilket er vigtigt i forhold til eksamen. Det kører rimelig problemfrit på langt de fleste computere – rart for både lærere og elever! Man skal blot sørge for at have en nyere version af Java installeret.



Kom godt i gang!

For at komme ordentlig i gang med programmet er der flere muligheder. Det letteste er måske at gå på hjemmesiden og se under "Skærbilleder" og "Eksempler", blive inspireret og så prøve sig frem! Den lidt mindre anarkistiske metode er at kigge under "Hjælp" – der findes både en QuickStart og en Manual. Her vil man efter kort tids læsning være i stand til at lave ret meget på egen hånd! Ellers følger der også en række eksempler til inspiration her.

Brugervenligheden er i top

Der er altid en barriere at overvinde, når man skal i gang med nye programmer. Den er heldigvis ret lille for Geogebra – det fungerer intuitivt, og man gennemskuer hurtigt, hvordan man bruger de forskellige muligheder, som programmet tilbyder.

Et simpelt eksempel

Prøv at konstruere følgende:

1. Klik på "Punkt" med musen og klik to forskellige steder i grafvinduet. Der dannes to punkter.



Der er øverst en række store ikoner, som er meget visuelle og lette at afkode. De viste ikoner betyder logisk nok hhv. punkt, ret linje gennem to punkter, vinkelret linje, polygon og cirkel.

	A	B	C	D	E
1	Formelsamling				
2					
3	Cirkel				
4	Radius - indtast	2			
5	Omkræds - beregnet	12,57			
6	Areal - beregnet	12,57			
7					
8					
9					
10					
11					
12	Kvadrat				
13	Siddelemde - indtast	3			
14	Omkræds - beregnet	12			
15	Areal - beregnet	9			
16					
17					
18	Ligesidet trekant				
19	Siddelemde - indtast	4			
20	Omkræds - beregnet	12			
21	Areal - beregnet	6,93			
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

The screenshot shows a GeoGebra window with a toolbar at the top. The main workspace contains a circle and a triangle. The triangle has vertices labeled A, B, and C. The angle at vertex A is labeled 25° . The side length AB is labeled $c = 5$. The radius of the circle is labeled $a = 3$. The circle is tangent to the side AC of the triangle. The toolbar includes icons for point, line, perpendicular line, polygon, circle, and other geometric tools. The status bar at the bottom shows "Input:" and "Kommando ...".

2. Klik på “Ret linje gennem to punkter” og derefter på de to punkter, så den rette linje går gennem de to punkter.
3. Klik på “Vinkelret linje”, klik på punkt B og derefter et andet sted på linjen, så der dannes en ny linje vinkelret på den første.
4. Vælg “Punkt” igen og tryk et tilfældigt sted på den nye linje.

Denne helt simple konstruktion viser en vigtig ting. Læg godt mærke til, at koordinaterne for de to punkter samt linjernes ligninger står i algebra-vinduet til venstre. Vælger man nu programmets cursor, klikker på punkt A og trækker i det, kan man se, at hele konstruktionen ændrer sig, og det gør koordinater og ligninger i algebrafeltet også. Prøv også at trække i punktet C og se forskellen. Denne dynamik er selvfølgelig helt uudværlig for et geometriprogram, og i Geogebra er den altså synligt for brugeren koblet til objekternes koordinater/ligninger.

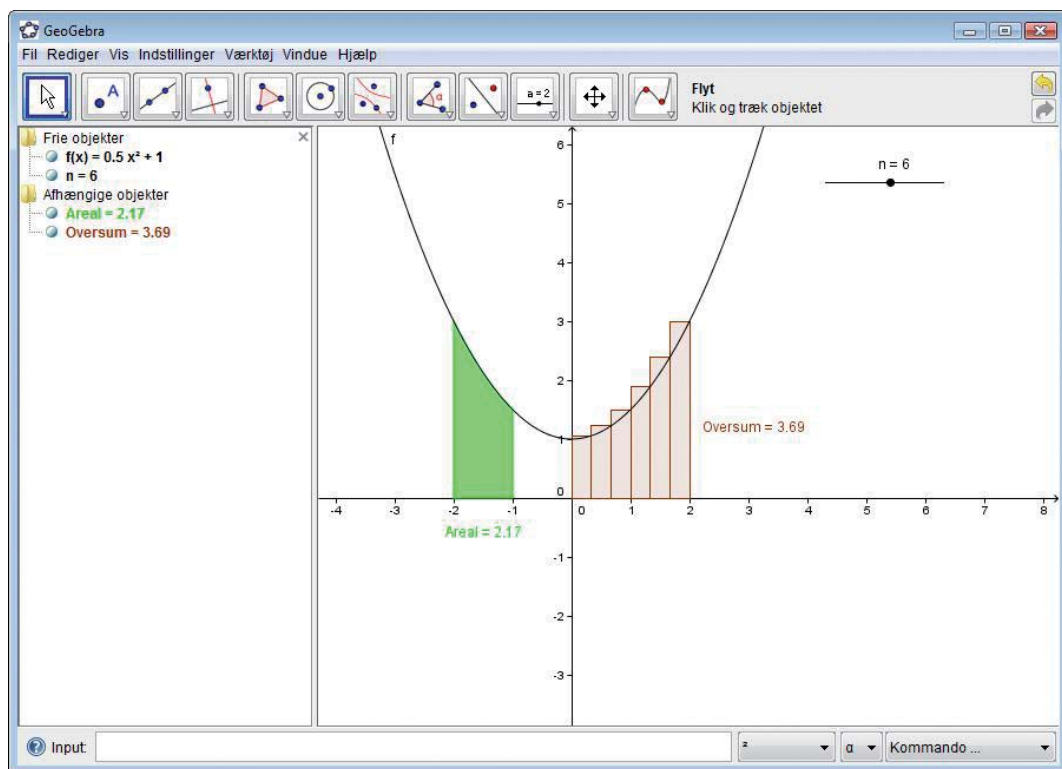
Ligesom konstruktionen af geometriske objekter automatisk danner en repræsentation i Algebra-

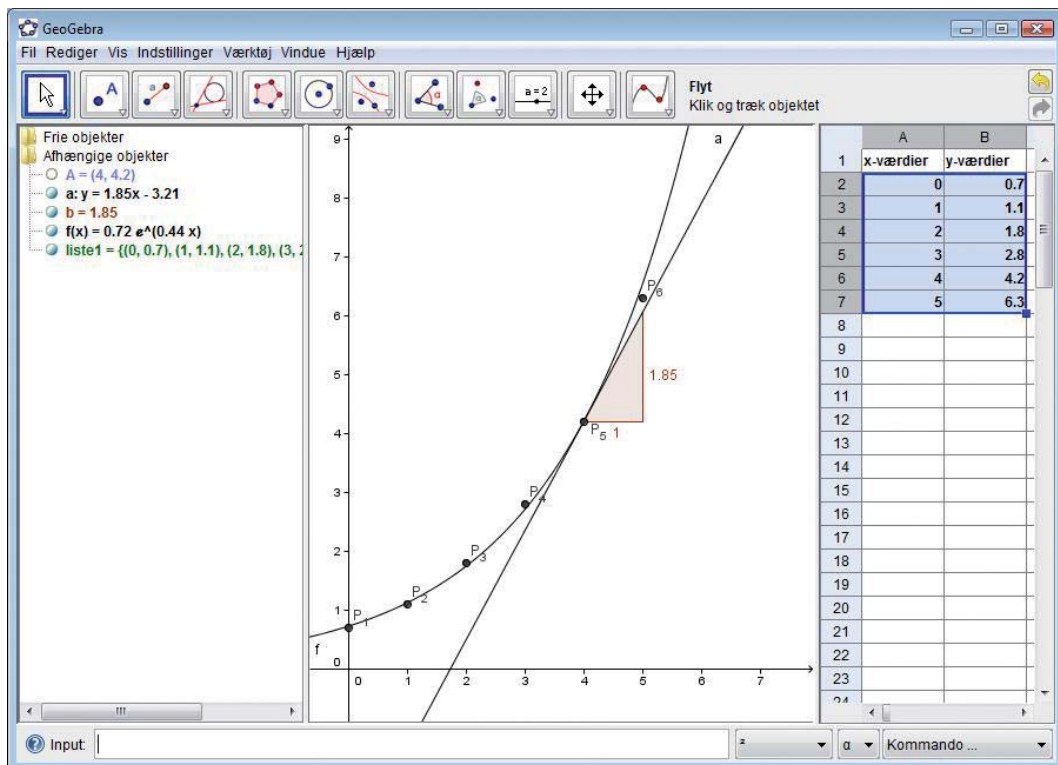
feltet, så kan man også gøre det omvendte. Skriv f.eks. ligningen for en cirkel i input-feltet $(x+2)^2 + (y-1)^2 = 4$ og straks tegnes den i grafvinduet. Ændrer man på ligningen, flytter cirklen sig også. Denne lette vekselvirkning mellem **geometri** og **algebra** er en af Geogebra's stærke sider, og har da også givet programmet dets navn.

Dækker det alle stofområder i gymnasiet?

Geogebra kan bruges i matematik på alle niveauer lige fra folkeskolens yngste klasser over gymnasiet til førsteårskurserne på universitetet. Det er en enorm styrke ved programmet, at det i princippet kan bruges op gennem hele uddannelsessystemet. Hvis det kan hjælpe til med at gøre nogle af de svære overgange lettere for eleverne/studerende, så er der virkelig noget at hente.

I forhold til gymnasiet er stort set alle emneområder dækket. Trigonometri, analytisk plangeometri, funktioner, differential- og integralregning, statistik, regneark osv. I øjeblikket mangler der stort set kun et CAS-værktøj og rumgeometri og





til dels differentialligninger for at programmet er komplet set med gymnasiebriller, men netop det arbejdes der på i øjeblikket. Mere herom i anden del af denne artikel.

Flere eksempler

Jeg har konstrueret nogle eksempler for at vise Geogebras spændvidde, se figurerne:

- Simpel konstruktion af trekant – bemærk koordinatsystemet er fjernet
- Konstruktion af en formelsamling vha. regnearkvinduet – her er det koblet til konstruktioner af figurerne i grafvinduet
- Integralregning – både integraler og over-/undersummer laves simpelt
- Regression vha. regnearket og differentialregning

Opsummering

Gratis og let tilgængeligt, brugervenligt, men samtidig stærkt med stort set alle de funktioner, man har brug for i gymnasiet. Dette var ikke nogen systematisk – og langt fra udtømmende – introduktion til Geogebra, men har bare lidt

af min begejstring smittet af i løbet af artiklen, så er målet nået.

Anden del af denne artikel kommer til at handle om den første internationale Geogebra-konference og programmets udvikling, og tredje del vil vise, hvordan jeg anvender Geogebra til at lave udgaver af stx-eksamensopgaverne med tilfældigt genererede tal til brug i afleveringsopgaver. Man kan allerede nu se nogle eksempler for mat. A på den danske udgave af GeoGebraWiki'en.

Links

- Geogebras hjemmeside: www.geogebra.org.
- Dansk GeoGebraWiki: www.geogebra.org/en/wiki/index.php/Danish. Den norske GeoGebraWiki er mere udbygget end den danske.
- Dansk Geogebra Institut på NaviMats hjemmeside: www.navimat.dk/ ◇

