

Workshop 23 november 2018

Introduktion GeoGebra åk 4-6

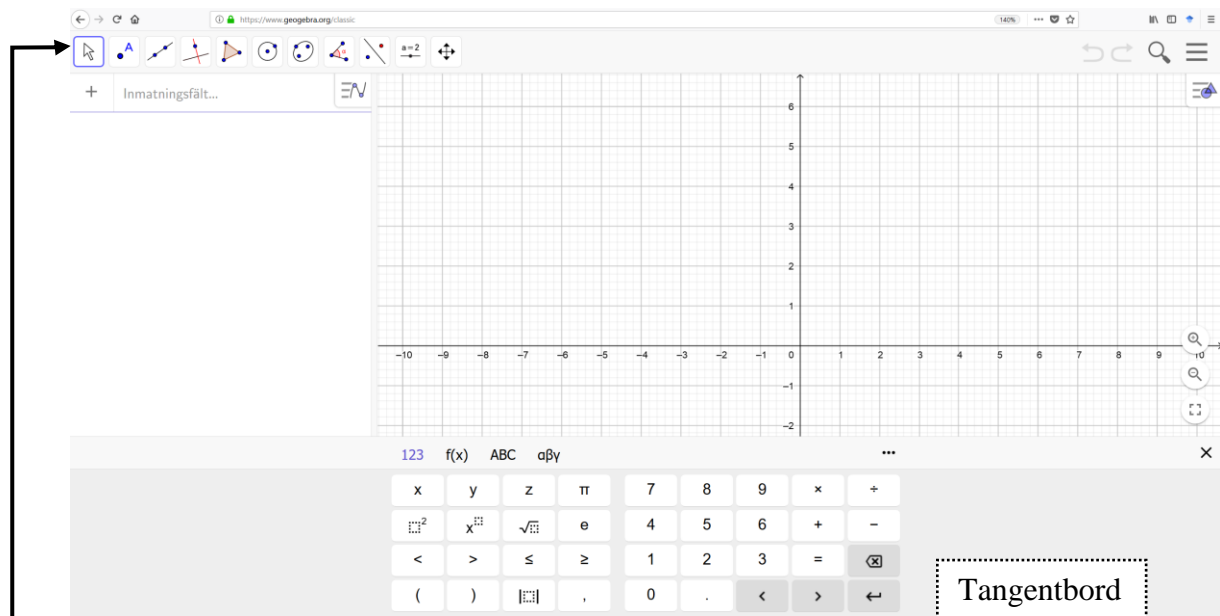
GeoGebra 

Innehåll

GeoGebrafönstret	2
Grundläggande verktyg – Geometri.....	3
Förberedelse	4
Punkter, linjer och sträckor.....	4
Nytt fönster.....	4
Polygoner och cirklar.....	5
Förslag på elevaktiviteter.....	5
Ladda upp egna bilder	6
Symmetrier.....	6
Spegelsymmetri	6
Konstruera spegelsymmetri	6
Förslag på elevaktiviteter.....	7
Undersöka och upptäcka spegelsymmetri.....	8
Parallellförflyttning/Translation.....	9
Rotationssymmetri.....	9
Ändra rotationsvinkeln med hjälp av en "glidare".....	9
Area och omkrets.....	10
Förslag på elevaktiviteter.....	11
Likformighetsavbildning (skala)	11
Förslag på elevaktivitet	12
Koordinatsystem och proportionella samband.....	12
Punkter (fria och oberoende)	12
Förslag på elevaktivitet	13
Grafer och proportionella samband	13
Förslag på elevaktiviteter.....	14
Skapa anpassat arbetsblad i GeoGebra.....	14

GeoGebra-fönstret

På hemsidan www.geogebra.org kan man välja om man vill ladda ned programmet eller köra en web-version. Ladda ned GeoGebra Classic 6 (under "Offline-appar") eller välj "GeoGebra Classic" (under "Classic-appar") för att komma till följande standardvy:




I denna standardvy visas ett **Algebrafönster** med **Inmatningsfält**, ett **Ritområde** samt ett **Tangentbord** (som kan klickas bort då det inte används).

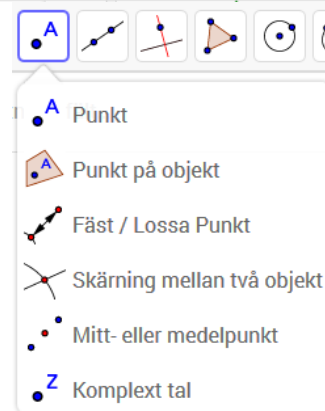


Under varje Verktyg i Verktygsraden finns en lista med ytterligare verktyg, som syns när man klickar på Verktygsrutan:


Språk

Om det förvalda språket inte är svenska:











- Klicka på de tre vågräta strecken i övre högra hörnet: 
- Välj "Inställningar" och byt språk i den översta rullistan



Olika fönster




Genom att trycka på de tre vågräta strecken i övre högra hörnet:  fås en meny fram där man kan välja ”**Visa**” för att öppna ytterligare fönster. Bland annat finns här ”**Kalkylblad**” och ytterligare ritområden: ”**Ritområde 2**” samt ”**Ritområde 3D**”.

Grundläggande verktyg – Geometri




Verktyg	Verktygsknapp	Beskrivning
Punkt		Klicka på detta verktyg och därefter någonstans i Ritområdet.
Sträcka		Konstruera sträcka <i>mellan 2</i> givna punkter eller klicka någonstans i Ritområdet för att skapa punkterna.
Linje		Konstruera linje <i>genom 2</i> givna punkter eller klicka någonstans i Ritområdet för att skapa punkterna.
Polygon		Klicka någonstans i Ritområdet för att skapa punkter (= hörn i polygonen). Klicka därefter i första hörnet igen.
Cirkel		Klicka någonstans i Ritområdet för cirkelns medelpunkt och därefter en periferipunkt.
Flytta		OBS! För att kunna flytta objekt, måste man först markera detta verktyg!
Mätning Längd		Finns under 
Mätning Area		Finns under 


Förberedelse

I denna del kommer vi endast att arbeta med geometriska begrepp och behöver därför inte ha koordinatsystem (och rutnät) eller "Algebrafönster" framme.

- Därför börjar vi med att klicka på  (högst uppe i högra hörnet) och välja  Perspektiv och därefter  Geometri



Punkter, linjer och sträckor

- Lägg in en punkt i ritområdet med hjälp av verktyget: 
 - Klicka först på  och därefter någonstans i Ritområdet
- För att kunna flytta punkten måste man först klicka på: 

OBS! om man vill ångra en inmatning, tryck på  uppe i högra hörnet.

- Testa hur verktygen för linje respektive sträcka fungerar.

OBS! Verktygsknappen för sträcka  finns under .

- Klicka på  (eller )
- Klicka därefter någonstans i ritområdet för att markera första punkten och därefter klicka någonstans för att markera den andra punkten.

Nytt fönster

Skapa **nytt fönster**. Detta görs genom att markera de tre vågräta strecken uppe i högra hörnet. Här väljer du först "Arkiv" och därefter "Spara och börja om".







I pop-up fönstret :



...väljer du "Spara inte"

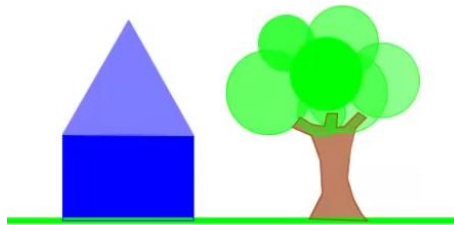
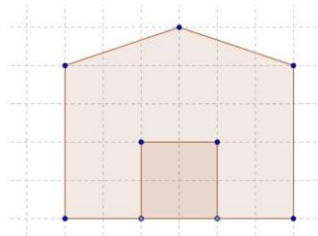
Naturligtvis går det att spara GeoGebra-filen, antingen på egna datorn eller på ett (eget skapat) GeoGebra-konto.

Polygoner och cirklar

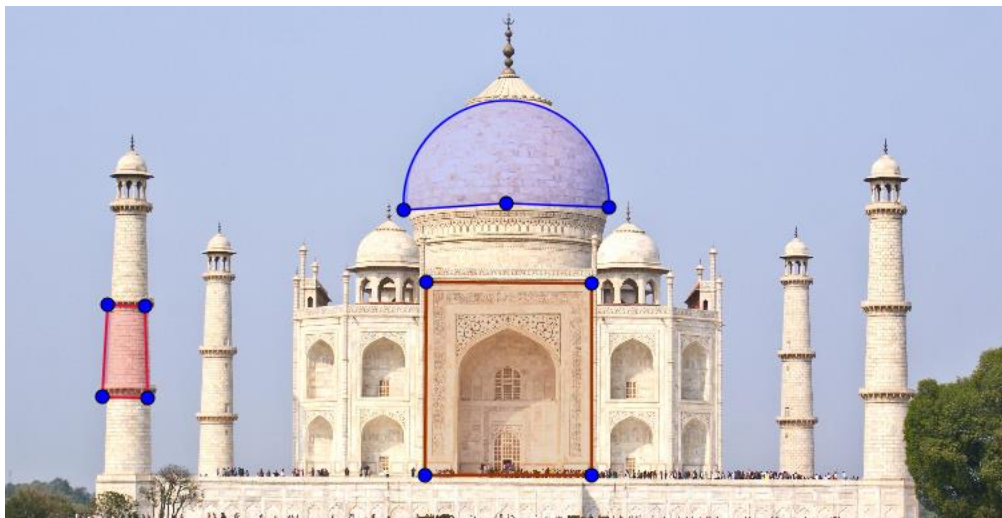
- Konstruera en triangel med verktyget .
 - Klicka på: .
 - Klicka därefter någonstans i ritområdet för att markera första punkten, därefter markeras de övriga 2 punkterna (lika med polygonens hörn) valfritt i ritområdet.
 - Avsluta genom att klicka i den första punkten!
- Prova att flytta runt triangeln – klicka först på  och därefter på triangeln och ”dra” den.
- Prova även att flytta något av triangelns hörn.
- Konstruera en cirkel med verktyget .
 - Klicka på .
 - Klicka därefter någonstans i ritområdet för att först markera cirkelns medelpunkt och därefter en punkt på cirkelns periferi.
- Prova att flytta hela cirkeln (genom att första markera cirkelns *periferi* () och därefter ”dra” den).
- Prova att ändra cirkelns storlek (genom att dra i cirkelns periferipunkt).

Förslag på elevaktiviteter

- 1) Fria konstruktioner/teckningar. Låt eleverna rita något, t.ex. ett hus eller en bil, i GeoGebra. Eleverna kan därefter få försöka konstruera varandras teckningar. Här kan det vara fördel att använda Rutnät. Ett rutnät tar man enklast fram genom att högerklicka i ritområdet och markera ”Rutnät”.






- 2) Upptäcka geometriska objekt i bilder. Låt eleverna upptäcka och lägga in geometriska former i bilder på exempelvis byggnader.



Ladda upp egna bilder

Så här laddar man upp bilder i GeoGebra:





- Klicka på verktyget  som finns under .
- Välj en "egen" bild från din dator eller hämta bild från Internet (måste sparas någonstans på din dator).
- Justera position och storlek på bilden (genom att dra i dess punkter i nedre hörnen).
- Lås fast bilden i Ritområdet genom att först klicka på bilden och därefter på  uppe i högra hörnet och slutligen på











Symmetrier

Spegelsymmetri

Konstruera spegelsymmetri

- Skapa nytt fönster (utan koordinataxlarna och rutnätet).
- Konstruera en linje genom två punkter med verktyget .
- Lägg in ytterligare en punkt (utanför linjen) med verktyget .
- Spegla punkten i linjen med verktyget . En spegelpunkt skapas.
 - Klicka på 
 - Klicka därefter först på punkten och därefter på linjen, så att en spegelpunkt skapas.

- Ändra färg på någon av punkterna genom att först klicka på punkten (OBS! ). Då visas uppe i högra hörnet följande:  (Eventuellt måste först  markeras)
- Byt färg genom att klicka här  och välj färg!
- Sätt spår på punkterna genom att högerklicka på respektive punkt och markera "Visa spår".
- Rita en frihandsfigur genom att dra i punkten! (OBS! )
- Radera punkten (och dess spår). "Ctrl + F" raderar spår.
- Konstruera en valfri polygon och spegla i linjen.
 - Klicka på 
 - Välj antingen "Polygon" eller "Regelbunden polygon" (alla sidor och vinklar lika stora).
- Spegla polygonen i linjen med verktyget .
 - Klicka på 
 - Klicka någonstans inuti polygonen och därefter på linjen, så att en spegling av polygonen skapas.
- Ändra på polygonen (genom att flytta på den eller dra i något hörn).
- Prova att flytta speglingslinjen (genom att dra i någon av punkterna som ligger på linjen).



Förslag på elevaktiviteter

- 1) Låt eleverna konstruera en valfri polygon i ett ritområde (rutat) och med en spegellinje.



Tips! Här kan man som lärare skapa ett eget anpassat arbetsblad i GeoGebra. Se instruktion i slutet av detta häfte!

Därefter får en annan elev i uppgift att försöka konstruera (med hjälp av polygonverktyget) en spegelbild till figuren (i spegellinjen).


Slutligen speglar man den ursprungliga figuren med spegelverktyget och undersöker om speglingen sammanfaller med den konstruerade polygonen.

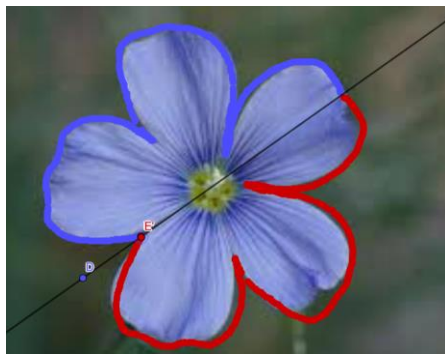
Tips! För att öka svårigheten, kan här användas isometriskt rutnät genom att klicka på  och markera .

2) Låt eleverna spegla infogade bilder i GeoGebra.







- Infoga bild i GeoGebra.
- Konstruera en symmetrilinje: 
- Spegla därefter din bild i linjen med verktyget: 
- Flytta linjen (genom att flytta någon av punkterna) och undersök hur detta påverkar positionen av den speglade bilden.
- Undersök även vad som händer då bilden flyttas/ändras!

Undersöka och upptäcka spegelsymmetri





- Skapa nytt fönster (utan koordinataxlarna och rutnätet).
- Ladda upp valfri bild, gärna med någon symmetri (t.ex. blomma, fjäril).
- Högerklicka på bilden och välj "Inställningar". Markera därefter "Bakgrundsbild" (under fliken "Grundinställningar").
- Konstruera en (spegel)linje genom två punkter med verktyget .
 - Justera linjens placering (genom att dra i någon av punkterna) så att linjen blir en symmetrilinje.
- Nu skall vi undersöka om figuren (på bilden) är symmetrisk:
 - Konstruera en punkt någon stans i Ritområdet.
 - Spegla punkten i symmetrilinjen.
 - Placera (den fria) punkten någonstans på figurens rand.
 - Byt gärna färg på någon av punkterna.
 - Sätt spår på punkterna!
 - Dra den (fria) punkten längsmed figurens rand.
 - Framträder en symmetrisk bild? Ja, då verkar vi ha hittat en symmetrilinje och kan konstatera att figuren är (spegel)symmetrisk.



Parallellförflyttning/Translation

- Skapa nytt fönster (utan koordinataxlarna och rutnätet).
- Konstruera en valfri polygon med verktyget .
- Skapa en vektor (en pil som beskriver en förflyttning) mellan 2 punkter:
 - Klicka på , som finns under .
 - Klicka därefter någonstans i Ritområdet för att markera första punkten, därefter någon annanstans för att markera andra punkten.
- Nu ska vi parallellförflytta polygonen enligt den vektor (pil) som vi skapat:
 - Klicka på , som finns under .
 - Klicka någonstans inuti polygonen och därefter på vektorn, så att en ny (parallellförflyttad) polygon skapas.
- Prova att flytta polygonen genom att ändra på vektorn (dra i någon av punkterna). OBS! Glöm ej att först markera .
- Prova att ändra på polygonen!

Rotationssymmetri

- Skapa nytt fönster (utan koordinataxlarna och rutnätet).
 - Konstruera en valfri polygon med verktyget .
 - Vi ska nu rotera polygonen, t.ex. 45 grader moturs.
 - Skapa en punkt  någonstans i ritområdet (lika med rotationscentrum).
 - **OBS!** Som rotationspunkt kan även någon av polygonens hörn väljas!
 - Klicka på , som finns under .
 - Klicka först på polygonen och därefter på den fria punkten. Nu kommer följande pop-up fönster fram:

Vinkel med given storlek


Vinkel

45°





moturs medurs
 - Välj vinkel (om du vill ha någon annan än den förinställda som är 45°) samt markera "moturs" eller "medurs".
- Prova att flytta på den fria punkten!
- Prova att ändra på polygonen!

Ändra rotationsvinkeln med hjälp av en "glidare"

I GeoGebra finns ett kraftfullt verktyg för dynamisk visualisering, som kallas "Glidare" (på engelska "slider"). Vi ska här undersöka hur detta verktyg kan användas för att enkelt ändra rotationsvinkeln.

- Skapa nytt fönster (utan koordinataxlarna och rutnätet).
- Klicka på verktyget  och därefter i Ritområdet där du vill placera glidaren. Nu visas följande ruta:
- Markera "Vinkel" här: ●

OBS! Bokstavssymbolen för vinkeln är automatiskt en bokstav ur det grekiska alfabetet. Det går bra att ändra till en "vanlig" bokstav (t.ex. "v") om man vill!



- Konstruera en polygon () samt en punkt ().
 - Klicka på , som finns under .
 - Klicka först på polygonen och därefter på den fria punkten.
 - I pop-up fönstret skriver du in namnet på din "glidare" (t.ex. "v"), istället för det förinställda "45°".
- Prova att "dra" i glidaren så att vinkeln ändras!
- Testa gärna "Animation": Högerklicka på glidaren och markera "Animation".

Tips! Man kan ändra animationen, t.ex. dess hastighet. Högerklicka på glidaren och välj "Inställningar". Under fliken "Glidare" kan man nu ändra det förinställda värdet 1 till exempelvis 5 i fältet "Animationshastighet".








Area och omkrets

- Skapa nytt fönster *utan* koordinataxlar men *med* rutnät (högerklicka någonstans i Ritområdet och markera "Rutnät").

Tips! Det går att ändra inställningen på rutnätet till ett "centimeter-rutat":

- Högerklicka någonstans i Ritområdet och välj  Ritområde ...
- Under fliken "Rutnät", vid "Typ av rutnät", välj "Enbart första nivåns linjer".
- Konstruera en rektangel med verktyget .







Tips! Det finns möjlighet att välja att punkterna endast fäster i rutnätet:


- Klicka någonstans i Ritområdet och därefter på  uppe i högra hörnet (bakom ). Välj här "Låst till rutnätet".
- Mät rektangelns sidor med verktyget , som finns under 
 - Klicka på en sida för att få dess längd utskriven.
- Prova att flytta något av rektangelns hörn.
- För att få rektangelns omkrets, klicka på  och därefter inuti rektangeln.
- Prova återigen att flytta något av rektangelns hörn.
- Rektangelns area fås med verktyget , som finns under 

Förslag på elevaktiviteter

- 1) Låt eleverna undersöka hur många olika rektanglar som det går att skapa med en omkrets som ligger mellan 4 och 20. Vilka omkretsar kan vi inte få?
- 2) Låt eleverna undersöka hur många olika rektanglar det går att skapa med omkretsen 20 cm, 24 cm respektive 28 cm.
- 3) Låt eleverna skapa en rektangel och en triangel samt mäta deras areor, och låt dem därefter undersöka om det går att skapa en triangel och en rektangel med samma area.
- 4) Låt eleverna undersöka hur många olika rektanglar det går att skapa med arean 15 cm², 24 cm² respektive 26 cm².
- 5) Låt eleverna undersöka hur många olika trianglar det går att skapa med arean 12 cm².
- 6) Hur stor omkrets kan en triangel med arean 12 cm² ha som mest?

Likformighetsavbildning (skala)



- Skapa nytt fönster *utan* koordinatsystem och rutnät.
- Infoga ett geometriskt objekt, t.ex. en polygon.
 - Skapa en polygon ().
- Vi ska nu förstora eller förminska polygonen med hjälp av verktyget :
 - Skapa en punkt () någonstans i ritområdet.
 - Klicka på , som finns under  .
 - Klicka först på polygonen och därefter på den fria punkten.
 - I pop-up fönstret matas in "Skalfaktor", t.ex. 2, vilket innebär en förstoring i skalan 2:1.
- Flytta på punkten () och undersök hur detta påverkar avbildningens position.

- För att undersöka hur skalfaktorn påverkar avbildningens utseende kan med fördel "glidare" användas.
 - Öppna nytt fönster och skapa en polygon och en punkt (som ovan).
 - Klicka på verktyget  och därefter någonstans i Ritområdet.
 - Gör följande inställningar under fliken Intervall:

OBS! Intervallet samt steglängden anpassas efter elevgruppen!

Intervall		Glidare	Animation
Min:	Max:	Steglängd:	
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="0.5"/>	

OBS! Som decimalkomma används punkt!


- Klicka därefter på 
- Klicka på  och därefter först på polygonen och därefter på punkten.
- I pop-up fönstret anges nu namnet på glidaren som "Skalfaktor".

Förslag på elevaktivitet





Låt eleverna mäta och jämföra omkrets och area hos en polygon och dess avbildning. Exempelvis kan de undersöka vad som händer med arean om omkretsen fördubblas (dvs om skalfaktorn är 2).

Koordinatsystem och proportionella samband



Punkter (fria och oberoende)




- Skapa nytt fönster *med* koordinataxlar samt rutnät.
- Flytta på koordinatsystemet genom att först markera verktyget  och därefter klicka någonstans i Ritområdet och dra!

Tips! Det går att ändra inställningen på rutnätet så att färre linjer visas:

- Högerklicka någonstans i Ritområdet och välj  Ritområde ...
- Under fliken "Rutnät", vid "Typ av rutnät", välj "Enbart första nivåns linjer".
- Vi skall nu även använda Algebrafönstret:
 - Klicka på  (uppe i högra hörnet) och markera "Algebrafönster" under "Visa". Nu visas även Algebrafönstret till vänster!
- Lägg in en punkt i koordinatsystemet med hjälp av verktyget .
- Notera punktens koordinater i Algebrafönstret (till vänster).
- Flytta punkten () och studera hur punktens koordinater ändras i algebrafönstret.

Tips! Det finns möjlighet att välja att punkten endast fäster i rutnätet:

- Klicka någonstans i Ritområdet och därefter på  uppe i högra hörnet (bakom ). Välj här "Läst till rutnätet".

- Undersök hur man kan ändra egenskaper hos punkten:
 - Markera punkten (genom att klicka på den).
 - Undersök hur man kan ändra färg, form och storlek på punkten:
 
 - Genom att markera  och därefter välja "Namn och värde" eller "Värde", får man punktens koordinater utskrivna (även i Ritområdet).
- Ett annat sätt att lägga in punkter på är genom att skriva in punktens koordinater, t.ex. (1,2), i Inmatningsfältet till vänster. Gör detta!
- Det är enkelt att dölja ett objekt genom att avmarkera (klicka på) bollen , framför objektet i Algebrafönstret. Testa!

Förslag på elevaktivitet


Låt eleverna lägga in en valfri punkt i koordinatsystemet och be dem därefter att tänka ut vilka koordinater punkten får då den speglas i

- x -axeln
- y -axeln
- linjen $y = x$

Kontrollera därefter med GeoGebras speglingsverktyg!


Grafer och proportionella samband

Vi ska här undersöka hur "glidarverktyget" kan användas för att studera hur grafen till funktionen $y = kx$ ändras för olika värden på proportionalitetskonstanten k .

- Skapa nytt fönster med koordinataxlar samt rutnät.
- Klicka på verktyget  och därefter vart i Ritområdet som du vill placera glidaren.
- Ändra det förinställda namnet till k .
- Gör följande inställningar under fliken Intervall:

Intervall		Glidare	Animation
Min:	Max:	Steglängd:	
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="0.5"/>	

OBS! Som decimalkomma används punkt!

- Tips!** Genom att peka på glidaren och hålla ned höger musknapp, kan glidaren flyttas omkring på skärmen.
- Skriv i Inmatningsfältet (till vänster i Algebrafönstret): $y = k * x$ (nu skall grafen synas i koordinatsystemet!)
 - Flytta, vid behov, på koordinatsystemet genom att först markera verktyget 

- Undersök, genom att klicka på glidaren (punkten) och dra, hur olika värden på konstanten k påverkar grafens utseende. Testa gärna även Animering av Glidaren k !
- Observera samtidigt hur det algebraiska uttrycket ändras i Algebrafönstret.

Förslag på elevaktiviteter

Det finns många färdiga applikationer att använda eller inspireras av på GeoGebras hemsida. Till exempel finns flera anpassade arbetsblad knutna till koordinatsystemet samt proportionella samband, för elever i åk 4-6, skapade av Lisa Österling (som arbetar som lärarutbildare vid Stockholms universitet). Ett exempel är "Mellis på skolgården - övning på koordinatsystem". Fördelen med denna aktivitet är att den även innehåller elevinstruktioner.

Resurserna nås genom att välja "Resurser" på hemsidan www.geogebra.org.

Högst upp finns nu ett Sökfält där vi kan mata in det vi söker, till exempel "Koordinatsystem". Därefter är det bara att klicka på en valfri Aktivitet!

Skapa anpassat arbetsblad i GeoGebra






Förberedelse: Skapa ett konto:




- Gå in på hemsidan: www.geogebra.org.
- Klicka på LOGGA IN , i övre högra hörnet.
- Välj "Skapa konto" och följ instruktionerna.



Vi ska nu skapa ett arbetsblad "Spegling i linje" bestående av

- ett Ritområde med rutnät
- en fast spegellinje (dvs. som inte går att flytta)
- endast verktygen för "Flytta", "Polygon" och "Spegling"

- Gå in på din  Profil (i menyn till vänster) och välj därefter  NY AKTIVITET
- Klicka på  GeoGebra applet och välj därefter "Skapa applet" i pop-up fönstret som visas.
- Klicka på "Geometri" för att få fram en "Geometri-app". Nu skall vi anpassa denna enligt önskemålen ovan:
 - Välj "Inga nya objekt" vid "Namn på objekt" under "Inställningar" ()
 - Ta fram Rutnät genom att högerklicka någonstans i Ritområdet och välj  Ritområde ...
 - Klicka i "Visa rutnät" under fliken "Rutnät".
 - Vid "Typ av rutnät", välj "Enbart första nivåns linjer"
 - Vid "Linjetyp", välj  .

- Konstruera spegellinje (lodrät).
 - Dölj punkterna genom att högerklicka på dem och avmarkera "Visa objekt". OBS! Glöm ej !
 - Fäst spegellinjen genom att först markera den därefter klicka på  (bakom ) så att den blir låst ().
- Anpassa verktygsfältet genom att välja vilka verktyg som skall kunna användas:
 - Klicka på "Verktyg" under  och välj "Anpassa verktygsfält".
 - Ta bort de verktyg som du inte vill att eleverna skall ha tillgång till genom att dra dem till höger (under "Verktyg")

I exemplet vill vi bara ha tillgång till följande verktyg: ,  och .

- Markera "Verkställ".
 - Markera nu "Klar" (nere i högra hörnet).
- Färdigställ ditt arbetsblad genom att ange rubrik. Under "Avancerade inställningar" kan du välja vad som skall visas för eleverna. I exemplet vill vi visa verktygen, därför skall "Visa verktygsfältet" vara ikryssat.
- Innan du sparar, kan du välja "Privat" och vänta med att dela arbetsbladet tills du är säker på att det fungera som det skall.
- Dela arbetsbladet:
 - Gå in på din sida (ditt konto) och välj "Resurser" och därefter "Egna". Här kan du nu se ditt arbetsblad.
 - Klicka på  och välj  Dela . I pop-up fönstret får du en länk som du kan kopiera och dela. Det finns även möjlighet att dela arbetsbladet i Google Classroom eller OneNote.