



## Samband och förändring

### LÄRARE

Desmos Graphing Calculator är en grafritare som finns på webben. Med hjälp av Desmos grafritare får eleverna studera grafers utseende i koordinatsystemet och träna på att hitta koordinater för punkter som ligger på en funktions graf. De kommer även få träna på att hitta funktionen när de har koordinaterna för några punkter på grafen.

Som avslutning finns några uppgifter om andragradsfunktioner och andragradsekvationer. Hur skiljer de sig från linjära funktioner och ekvationer?

### SYFTE

Syftet med övningen är att eleven ska

- få bekanta sig med ett digitalt verktyg.
- få erfarenhet av att arbeta med en grafritare.
- se sambandet mellan värden i en värdetabell och koordinater för olika punkter.
- träna på att hitta punkter som ligger på en graf.
- träna på att hitta funktionen när hen vet koordinaterna för några punkter på grafen.
- få en inblick i vad andragradsfunktioner och -ekvationer är.
- få träna på att lösa enkla andragradsekvationer.
- få erfarenhet av att visualisera och tolka funktioner, både linjära funktioner och andragradsfunktioner, i Desmos.

### TIDSÅTGÅNG

En lektion à 60 min + extra tid om man vill använda uppgift C, del 3 som en diskussionsuppgift.

### KOSTNAD

Ingen

### UTRUSTNING

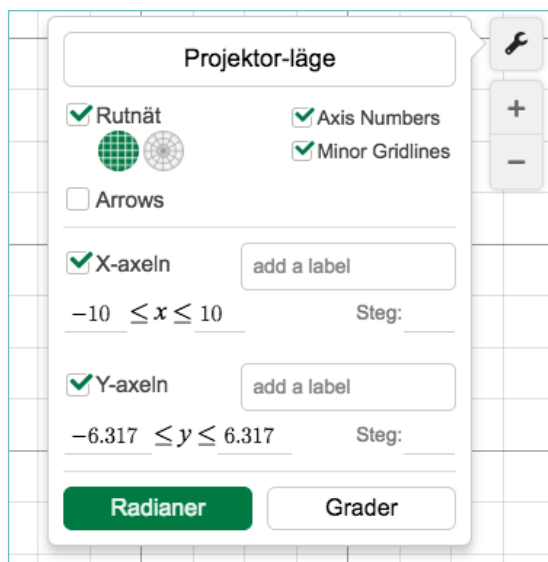
Datorer eller lärplattor och webbsidan <https://www.desmos.com/calculator>

## REDOVISNING

Eleverna redovisar genom att lämna in svar på uppgifterna till läraren. De kan även ta skärmdumpar (Print screen) av värdetabeller, koordinater och grafer och lämna in tillsammans med sina svar.

## FALLGROPAR

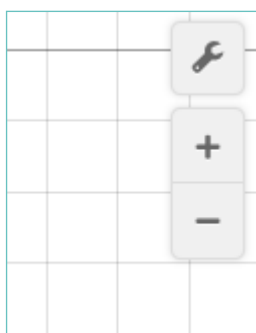
Om rutnätet försvinner eller om graderingen ändras i koordinatsystemet ska du kontrollera inställningarna. Det gör du genom att klicka på skiftnyckeln.



Om en elev råkar radera något kan hen stega bakåt och framåt med pilarna ovanför.

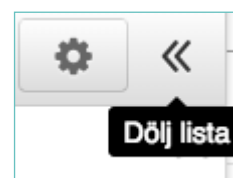
$x_1$	$y_1$
2	-1
6	7
4	.....

Om punkterna inte syns i koordinatsystemet, trots att man har skrivit in dem i värdetabellen, kan man behöva zooma ut (-). Om punkterna är väldigt små kan man i stället zooma in (+).



Klicka på dubbelpilarna om listan till vänster inte visas.

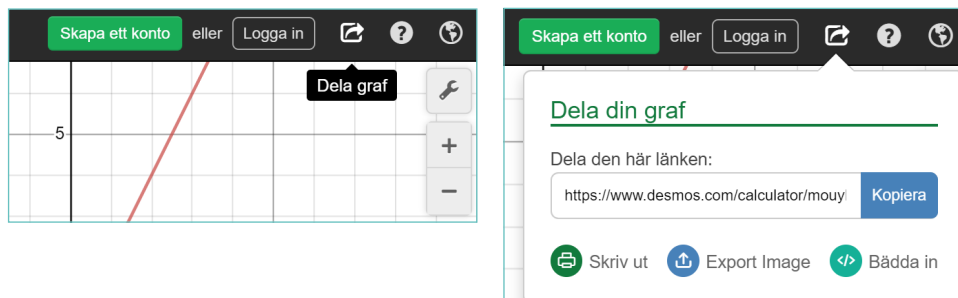
Om tangentbordet inte visas klickar du på symbolen för tangentbordet.



## PEDAGOGISKA TIPS

Testa gärna verktyget själv först. Då får du en förning om vilka eventuella problem eleverna kan stöta på.

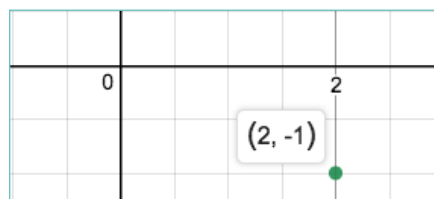
För att dela ett arbete väljer man *Dela graf*.



Eleverna kan även ta skärmdumpar (Print screen) av värdetabeller, koordinater och grafer och lämna in tillsammans med sina svar. Om man vill spara sitt arbete måste man först skapa ett konto.

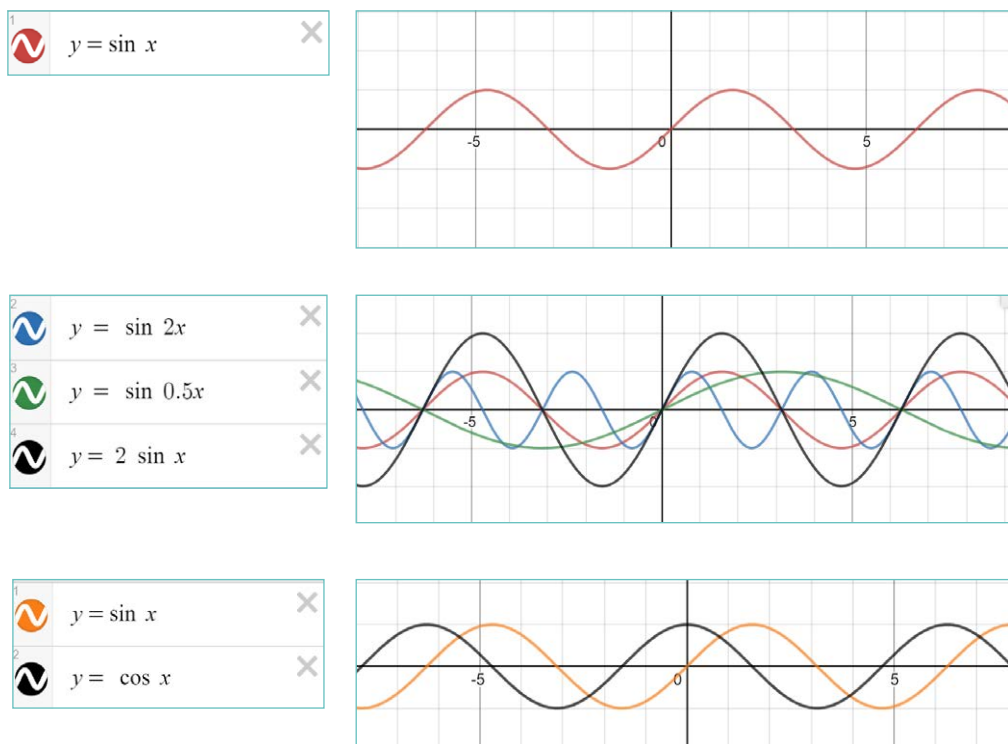
Uppgift C, del 3 går med fördel att använda som en diskussionsuppgift för att träna/bli bedömd på matematiska resonemang, begrepp, kommunikation och problemlösning.

Klicka på en punkt i koordinatsystemet när du vill se punktens koordinater. För att gömma koordinaterna klickar du en gång till.



Somliga elever brukar tycka det är kul att experimentera med sinus-/cosinuskurvor.

Även om man inte i grundskolematematiken arbetar med detta, kan de ofta efter lite experimenterande se en del samband.



## FÖRMÅGOR

- formulera och lösa problem med hjälp av matematik samt värdera valda strategier och metoder,
- använda och analysera matematiska begrepp och samband mellan begrepp,
- välja och använda lämpliga matematiska metoder för att göra beräkningar och lösa rutinuppgifter,
- föra och följa matematiska resonemang, och
- använda matematikens uttrycksformer för att samtala om, argumentera och redogöra för frågeställningar, beräkningar och slutsatser.

## CENTRALT INNEHÅLL

- Innebörden av variabelbegreppet och dess användning i algebraiska uttryck, formler och ekvationer.
- Metoder för ekvationslösning.
- Funktioner och räta linjens ekvation. Hur funktioner kan användas för att, såväl med som utan digitala verktyg, undersöka förändring, förändringstakt och samband.

## KUNSKAPSKRAV

	E	C	A
<b>Problem-lösning 1, P<sub>1</sub></b>	Eleven kan lösa olika problem i bekanta situationer på ett i <b>huvudsak</b> fungerande sätt genom att välja och använda strategier och metoder med <b>viss</b> anpassning till problemets karaktär samt <b>bidra till att formulera</b> enkla matematiska modeller som kan tillämpas i sammanhanget.	Eleven kan lösa olika problem i bekanta situationer på ett <b>relativt väl</b> fungerande sätt genom att välja och använda strategier och metoder med <b>förhållandevis god</b> anpassning till problemets karaktär samt <b>formulera</b> enkla matematiska modeller som <b>efter någon bearbetning</b> kan tillämpas i sammanhanget.	Eleven kan lösa olika problem i bekanta situationer på ett <b>väl</b> fungerande sätt genom att välja och använda strategier och metoder med <b>god</b> anpassning till problemets karaktär samt <b>formulera</b> enkla matematiska modeller som kan tillämpas i sammanhanget.
<b>Problem-lösning 2, P<sub>2</sub></b>	Eleven för <b>enkla och till viss del</b> underbyggda resonemang om val av tillvägagångssätt och om resultatens rimlighet i förhållande till problemsituationen samt kan <b>bidra till</b> att ge <b>något</b> förslag på alternativt tillvägagångssätt.	Eleven för <b>utvecklade och relativt väl</b> underbyggda resonemang om tillvägagångssätt och om resultatens rimlighet i förhållande till problemsituationen samt kan ge <b>något</b> förslag på alternativt tillvägagångssätt.	Eleven för <b>välutvecklade</b> och <b>väl</b> underbyggda resonemang om tillvägagångssätt och om resultatens rimlighet i förhållande till problemsituationen samt kan ge <b>förslag</b> på alternativa tillvägagångssätt.
<b>Begrepp 1, B<sub>1</sub></b>	Eleven har <b>grundläggande</b> kunskaper om matematiska begrepp och visar det genom att använda dem i <b>välkända</b> sammanhang på ett i <b>huvudsak</b> fungerande sätt.	Eleven har <b>goda</b> kunskaper om matematiska begrepp och visar det genom att använda dem i <b>bekanta</b> sammanhang på ett <b>relativt väl</b> fungerande sätt.	Eleven har <b>mycket goda</b> kunskaper om matematiska begrepp och visar det genom att använda dem i <b>nya</b> sammanhang på ett <b>väl</b> fungerande sätt.
<b>Begrepp 2, B<sub>2</sub></b>	Eleven kan även beskriva olika begrepp med hjälp av matematiska uttrycksformer på ett i <b>huvudsak</b> fungerande sätt.	Eleven kan även beskriva olika begrepp med hjälp av matematiska uttrycksformer på ett <b>relativt väl</b> fungerande sätt.	Eleven kan även beskriva olika begrepp med hjälp av matematiska uttrycksformer på ett <b>väl</b> fungerande sätt.
<b>Begrepp 3, B<sub>3</sub></b>	I beskrivningar av matematiska begrepp kan eleven växla mellan olika uttrycksformer samt föra <b>enkla</b> resonemang kring hur begreppen relaterar till varandra.	I beskrivningar av matematiska begrepp kan eleven växla mellan olika uttrycksformer samt föra <b>utvecklade</b> resonemang kring hur begreppen relaterar till varandra.	I beskrivningar av matematiska begrepp kan eleven växla mellan olika uttrycksformer samt föra <b>välutvecklade</b> resonemang kring hur begreppen relaterar till varandra.
<b>Metod</b>	Eleven kan välja och använda i <b>huvudsak fungerande</b> matematiska metoder med <b>viss</b> anpassning till sammanhanget för att göra beräkningar och lösa rutinuppgifter inom aritmetik, algebra, geometri, sannolikhet, statistik samt samband och förändring med <b>tillfredsställande</b> resultat.	Eleven kan välja och använda ändamålsenliga matematiska metoder med <b>relativt god</b> anpassning till sammanhanget för att göra beräkningar och lösa rutinuppgifter inom aritmetik, algebra, geometri, sannolikhet, statistik samt samband och förändring med <b>gott</b> resultat.	Eleven kan välja och använda ändamålsenliga och effektiva matematiska metoder med <b>god</b> anpassning till sammanhanget för att göra beräkningar och lösa rutinuppgifter inom aritmetik, algebra, geometri, sannolikhet, statistik samt samband och förändring med <b>mycket gott</b> resultat.
<b>Kommunikation</b>	Eleven kan redogöra för och samtala om tillvägagångssätt på ett i <b>huvudsak fungerande</b> sätt och använder då symboler, algebraiska uttryck, formler, grafer, funktioner och andra matematiska uttrycksformer med <b>viss</b> anpassning till syfte och sammanhang.	Eleven kan redogöra för och samtala om tillvägagångssätt på ett ändamålsenligt sätt och använder då symboler, algebraiska uttryck, formler, grafer, funktioner och andra matematiska uttrycksformer med <b>förhållandevis god</b> anpassning till syfte och sammanhang.	Eleven kan redogöra för och samtala om tillvägagångssätt på ett ändamålsenligt och effektivt sätt och använder då symboler, algebraiska uttryck, formler, grafer, funktioner och andra matematiska uttrycksformer med <b>god</b> anpassning till syfte och sammanhang.
<b>Resonemang</b>	I redovisningar och diskussioner för och följer eleven matematiska resonemang genom att framföra och bemöta matematiska argument på ett sätt <b>som till viss del för resonemangen framåt</b> .	I redovisningar och diskussioner för och följer eleven matematiska resonemang genom att framföra och bemöta matematiska argument på ett sätt <b>som för resonemangen framåt</b> .	I redovisningar och diskussioner för och följer eleven matematiska resonemang genom att framföra och bemöta matematiska argument på ett sätt <b>som för resonemangen framåt och fördjupar eller breddar dem</b> .

## BEDÖMNING

För- måga	Nivå	Kommentar för bedömning	Testas i uppgift
<b>P1</b>			
	<b>E</b>	Eleven har en strategi för att hitta ytterligare koordinater för punkter på linjen $y = x$ .	<i>del 1: uppgift A3.</i>
	<b>C</b>	Eleven har en fungerande strategi för att hitta ytterligare koordinater för punkter på olika linjer.	<i>del 1: uppgift B2-3.</i>
		Eleven har en i huvudsak fungerande strategi för att hitta funktionen med utgångspunkt i värdetabellen.	<i>del 2: uppgift 3.</i>
		Eleven har en i huvudsak fungerande strategi för att hitta koordinater för punkter som ligger på grafen som beskrivs av funktionen $y = x^2$ .	<i>del 3: uppgift A3.</i>
	<b>A</b>	Eleven har en väl fungerande strategi för att hitta funktionen med utgångspunkt i värdetabellen.	<i>del 2: uppgift 3.</i>
		Eleven har en väl fungerande strategi för att hitta koordinater genom att utgå från grafen.	<i>del 3: uppgift B.</i>
		Eleven har en strategi för att komma på hur graferna till andragsgradsfunktionerna ser ut.	<i>del 3: uppgift C.</i>
<b>P2</b>			
	<b>E</b>	Eleven felsöker och rättar till det som blivit fel.	<i>del 1: uppgift A4-5.</i>
	<b>C</b>	Eleven felsöker och rättar till det som blivit fel.	<i>del 1: uppgift B del 2: uppgift 4-5.</i>
	<b>A</b>	Eleven felsöker och rättar till det som blivit fel.	<i>del 3: hela uppgiften</i>
<b>B1</b>			
	<b>E</b>	Eleven känner till begreppen variabel, funktion, ekvation och använder dem på ett i huvudsak fungerande sätt.	<i>hela uppgiften.</i>
	<b>C</b>	Eleven visar god begreppsförståelse genom att använda relevanta begrepp (variabel, funktion, ekvation, linjär funktion) när hen samtalar om och redovisar sina uppgifter.	<i>hela uppgiften.</i>
	<b>A</b>	Eleven visar på mycket god begreppsförståelse genom att använda relevanta begrepp (variabel, funktion, ekvation, linjär funktion, andragsgradsfunktion, andragsgradsekvation) på ett korrekt sätt.	<i>hela uppgiften.</i>
<b>B2</b>			
	<b>E</b>	Eleven kan beskriva vad som menas med variabel och vad som kännetecknar en funktion.	<i>hela uppgiften.</i>
	<b>C</b>	Eleven kan berätta hur begreppen funktion och ekvation hör ihop.	<i>hela uppgiften.</i>
	<b>A</b>	Eleven kan beskriva vad skillnaden är mellan en linjär funktion och en andragsgradsfunktion.	<i>del 3: uppgift A10.</i>
<b>B3</b>			
	<b>E</b>	Eleven kan koppla samman värden i tabellen med punkter i koordinatsystemet.	<i>del 1: uppgift A och B.</i>
	<b>C</b>	Eleven har en större förståelse för vad olika funktioner beskriver och kan koppla samman skillnader i själva funktionerna, med skillnader i linjernas lutning och placering i koordinatsystemet.	<i>del 2: hela uppgiften.</i>
	<b>A</b>	Eleven har en stor förståelse för vad olika funktioner beskriver och kan koppla samman skillnader i själva funktionerna, med skillnader i kurvornas utseende samt placering i koordinatsystemet.	<i>del 3: hela uppgiften</i>

M			
	<b>E</b>	Eleven kan använda sig av värdetabell och koordinatsystem.	<i>hela uppgiften.</i>
		Eleven kan ange koordinaterna för en viss punkt samt kan pricka ut en punkt i koordinatsystemet om koordinaterna är kända.	<i>hela uppgiften.</i>
	<b>C</b>	Eleven kan hitta lösningar till ekvationen $y = x^2$ genom att ersätta $y$ med 1, 4, 9, 16 osv.	<i>del 3: uppgift A.</i>
	<b>A</b>	Eleven kan lösa enkla andragradsekvationer.	<i>del 3.</i>
K			
	<b>E</b>	Eleven redogör för delar av tillvägagångssätt, resultat och resonemang.	<i>hela uppgiften.</i>
	<b>C</b>	Eleven redogör för tillvägagångssätt, resultat och resonemang.	<i>hela uppgiften.</i>
	<b>A</b>	Eleven redogör för tillvägagångssätt, resonemang och resultat på ett tydligt och korrekt sätt.	<i>hela uppgiften.</i>
R			
	<b>C</b>	Eleven är delaktig i diskussionerna genom att föra och följa matematiska resonemang. Hen framför och bemöter matematiska argument på ett sätt som för resonemangen framåt.	<i>del 3: uppgift C.</i>
	<b>A</b>	Eleven för och följer matematiska resonemang genom att framföra och bemöta matematiska argument på ett sätt som för resonemangen framåt och fördjupar eller breddar dem.	<i>del 3: uppgift C.</i>







