



Brukerveiledning

Oversatt til norsk av Øistein Gjøvik

Lær mer om å tegne grafer til funksjoner, plotte data fra tabeller, evaluere likninger, utforske transformasjoner og mere til! Hvis du har spørsmål som ikke besvares i brukerveiledningen kan du sende oss en e-post på adressen calculator@desmos.com.

Kom i gang med Desmos	1
Variable og glidebrytere	2
Funksjonsuttrykk som kan tegnes	4
Innstillinger, zoom og språk	6
Tabeller	7
Lister og statistikk new	8
Regresjoner new	9
Notater, mapper og bilder new	10
Funksjoner i Desmos	11
Tastaturnarveier	12

Kom i gang med Desmos

Lag en graf

Velkommen til Desmos! For å lage en ny graf skriver du inn funksjonsuttrykket i den første ruta i uttrykkslista. Mens du skriver vil kalkulatoren umiddelbart tegne grafen på grafpapiret.

Åpne graf

Gå tilbake til dine tidligere lagrede grafer og eksempelgrafene her.

Lagre som eller Endre navn

Klikk her for å lagre en kopi av grafen din eller endre navn på den. Du kan også trykke ctrl+shift.

Lagre

Klikk her for å lagre grafen din, eller trykk ctrl+s.

Legg til element

Legg til et nytt uttrykk, en tabell eller en tekstboks.

Skjul uttrykksliste

Dytt funksjonsuttrykkene til siden for å få mer oppmerksomhet rundt grafpapiret.

Skjul

Klikk her for å skjule individuelle funksjonsuttrykk.

Angre og Gjør om

Du kan også trykke ctrl+z for å angre og ctrl+y for å gjøre om.

Rediger liste

Slett, dupliser, endre farge eller konverter til tabell.

Slett alt

Slett alle funksjonsuttrykkene her.

Endre farge

Velg en ny farge for grafen til uttrykket.

Konverter til tabell

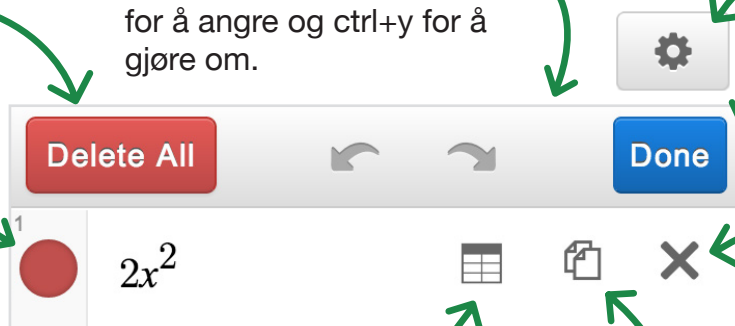
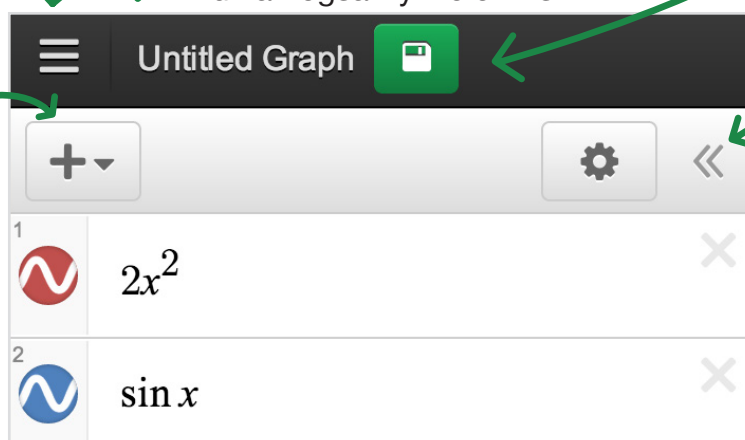
Generer en tabell fra uttrykket.

Dupliser

Lag en kopi av uttrykket under det du har markøren i.

Slett

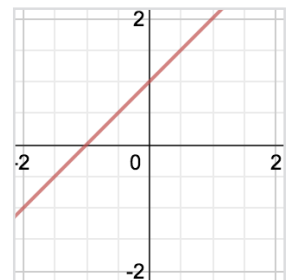
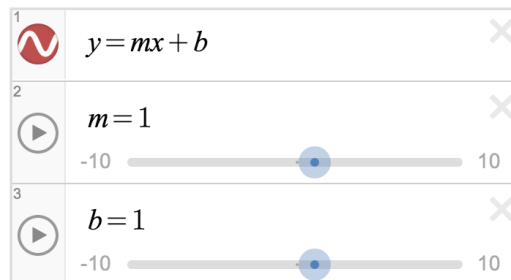
Klikk her for å fjerne uttrykket.



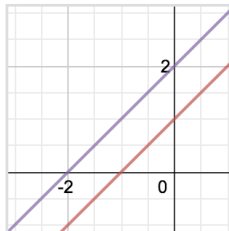
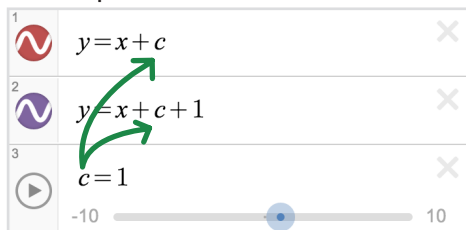
Variable og glidebrytere

Du kan tegne grafen til et enkelt lineært uttrykk ved å skrive for eksempel $y = 2x + 3$. For å gjøre grafen mer dynamisk og interaktiv kan du bruke parametere i stedet for konstanter. Skriv for eksempel $y = mx + b$. Legg til glidebrytere for de udefinerte parameterne ved å klikke på knappen som dukker opp eller ved å definere parameterne selv ved å skrive $m=2$ og $b=3$. Når du skriver inn konstante verdier for parametere som m og b vil kalkulatoren automatisk la deg endre verdiene med glidebrytere. Endrer du m med glidebryteren så endrer du stigningstallet til linja, mens endring av b vil forandre skjæringspunktet mellom grafen og y -aksen.

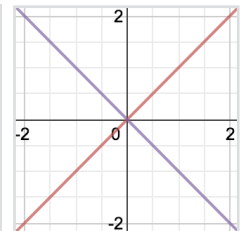
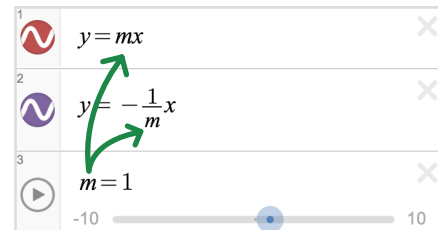
Når du har frie variabler i et uttrykk vil kalkulatoren gi deg mulighet til å definere dem via glidebrytere:



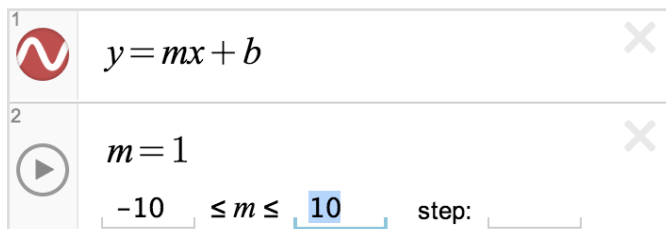
Du kan bruke den samme variabelen i mange uttrykk for å plote kurver som vil endres samtidig. For eksempel:



Verdien av c definerer to parallelle linjer som beveger seg opp og ned sammen.



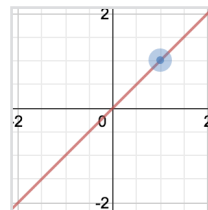
Disse to linjene står normalt på hverandre for alle verdier av m .



For å variere grensene og intervallene på glidebryteren din kan du klikke på verdiene på endene av glidebryteren. Skriv inn verdiene du ønsker og klikk på uttrykket eller grafen for å fullføre endringen.

For å lage et flyttbart punkt kan du skrive inn et punkt med en variabel for minst en koordinat. Klikk og dra punktet rundt omkring på grafen for å endre verdien(e) på parameteren(e). For å lage grafene

1		$y - b = m(x - a)$	
2		(a, b)	



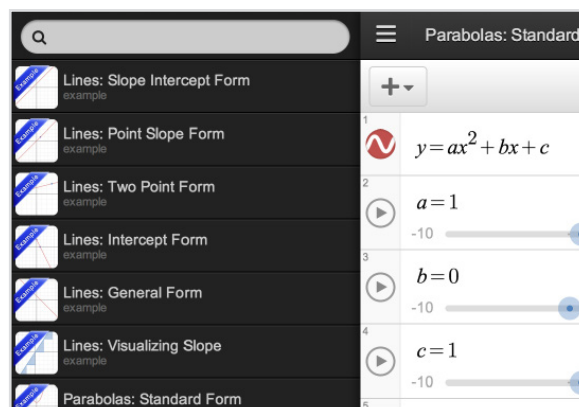
mer interaktive kan du bruke parametere fra det flyttbare punktet i uttrykkene. For eksempel kan du tegne grafen til linja $y-b=m(x-a)$ og plotte det flyttbare punktet (a,b) for å se linja flytte seg når du drar i punktet. Ikke glem å og lage glidebrytere!

Lagre en graf

Du må logge inn for å lagre og åpne grafene dine.

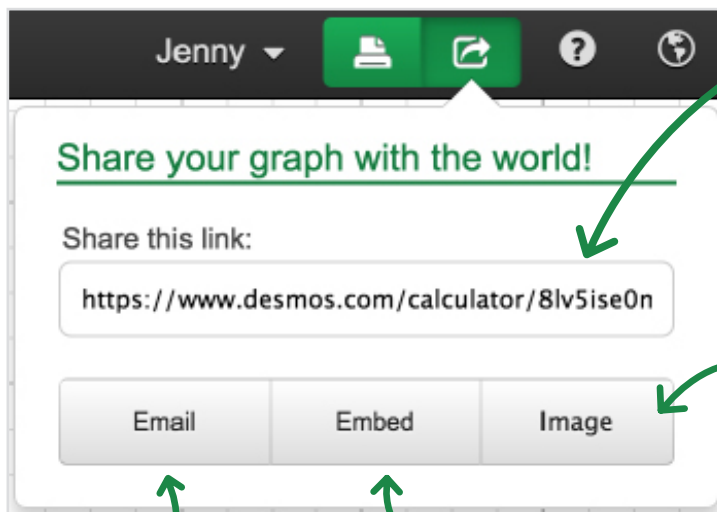
Lagre en graf ved å trykke på  til høyre for tittellinjen.

Finn de lagrede grafene dine ved å klikke på ikonet for å åpne mappe: 



Del en graf

Klikk på  i verktøylinja øverst for å dele grafene dine.



Permalink

Under mulighetene for å dele på sosiale media vil du finne en permalink for grafen din. Du kan kopiere denne lenka og dele den med hvem som helst. Når de åpner den vil de se grafen din og alle funksjonsuttrykkene som hører til.

Bilde

Ta et skjermbilde av grafen ved å klikke på bildeknappen. Et bilde av grafen vil åpne seg i et nytt vindu og du kan da skrive det ut eller høyreklikke på det for å lagre det som et bilde.

E-post

Send grafen din pr. e-post ved å klikke her. Du kan sende til flere på en gang og legge til en skreddersydd beskjed om du vil.

Bygg inn

Kopier HTML-koden for å bygge inn grafen din i ei webside eller en wiki. Du kan også bruke BBCode for å dele grafen din i et forum som støttes av den typen kode.

Funksjonsuttrykk som kan tegnes

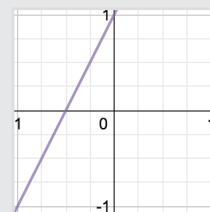
Type graf

Eksempler

Merknader

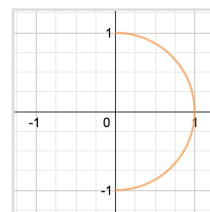
Vanlig funksjon

$$y=2x+1$$



x som funksjon
av y

$$x=\sqrt{1-y^2}$$

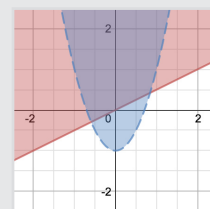


Ulikheter

$$x \leq 2y$$

$$2x^2 - 1 < y < 4$$

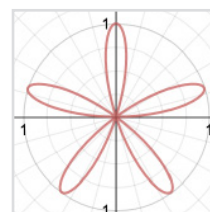
Ekte ulikheter er
plottet med stiplede
linjer



Polar

$$r=\sin(5\theta)$$

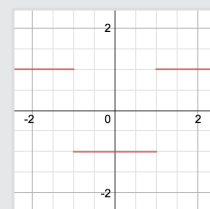
Uttrykk med r og
theta (θ) blir tolket
som polare



Delt
funksjonsforskrift

$$y=\{-1 < x < 1: -1, 1\}$$

Bruk syntaksen
{betingelse: verdi,
utgangspunkt} for delt
funksjonsforskrift

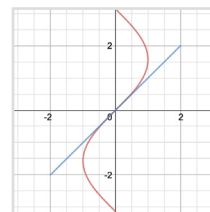


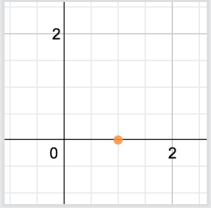
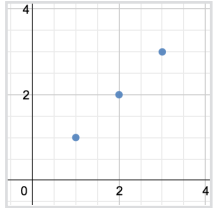
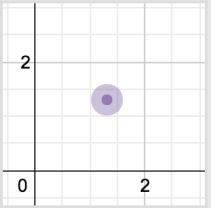
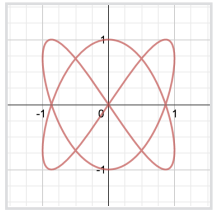
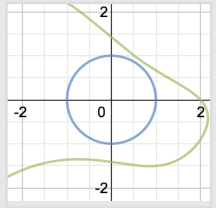
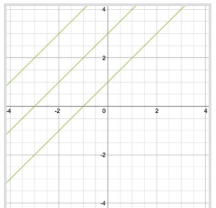
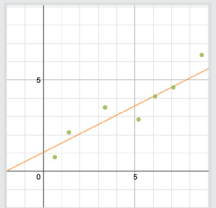
Restriksjoner på
definisjonsmengde
og verdimengde

$$y=x\{-2 < x < 2\}$$

$$x=\sin(y)\{-\pi < y < \pi\}$$

Legg til begrensninger
til slutt på likningene.
Prøv hjelpefunksjonen
for begrensninger i
hjelpemenyen



Type graf	Eksempler	Merknader	
Punkt	$(1,0)$	Bruk parenteser for å plote punkter	
Liste av punkter	$(1,1), (2,2), (3,3)$	Du kan plote mange punkter ved å separere dem med komma	
Flyttbart punkt	(a,b)	Bruk en parameter for minst en koordinat	
Parametriske plot	$(\sin(2t), \cos(3t))$	Parametriske likninger har samme form som punkter. Ethvert punkt med funksjoner av t for koordinater vil bli plottet som parametriske funksjoner	
Implisitt	$x^2 + y^2 = 1$ $y^2 + \sin(x)y + x = 2$	Løsninger på likninger som inneholder x og y kan bli plottet uten å løse likningen med hensyn på x eller y først	
Uttrykk med lister	$y = x + [1,3,5]$	Les mer om lister på side 8	
Regresjon	$y_1 \sim mx_1 + b$	Les mer om regresjon på side 9	

Innstillinger, zoom og språk

Innstillinger

Visningsmodus

Ved å bruke visningsmodus vil grafen og aksene få tykkere linjer og etikettene vil bli større. Dette er fint for elever som sitter langt unna skjermbildet med Desmos på.

Grafpapir

I innstillingene for grafpapir kan du endre på rutenettet og på aksene. Klikk på det grønne sirkulære ikonet for å velge mellom kartesiske og polare rutenett og for å vise eller skjule akser og etiketter.

Klikk på den grå pila ved siden av en akse for å justere vindusstørrelsen og legg til et trinn (prøv "pi") eller legg til piler.

Vinkler

Velg mellom radianer og grader her.

Zoom

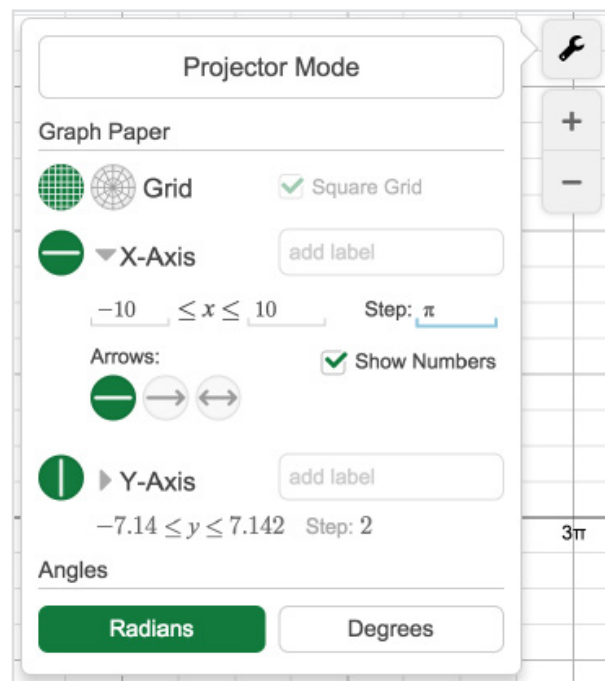
Du kan zoome inn og ut på grafpapiret ved å bruke zoom-knappene til høyre. Hvis aksene ikke lenger er kvadratisk kan du velge kvadratisk rutenett fra innstillingene. For å komme tilbake til standard innstilling kan du trykke på ikonet med et hus.

Andre måter å zoome på:

Hvis du har en berøringsskjerm kan du bruke knipe-for-å-zoome-teknikken på grafpapiret. Hvis du bruker datamaskinen med mus kan du bruke musehjulet for å zoome. Klikk og dra på grafvinduet for å flytte grafen innenfor graffeltet.

Språk

For å endre språket på kalkulatoren kan du klikke på [ikon]-ikonet og velge språket ditt fra lista. Hvis du ikke ser språket ditt og vil hjelpe til med å oversette kan du sende oss en e-post på translations@desmos.com.



Tabeller

Dykk dypere inn i datasettet ditt med tabeller! Du kan lage en ny tabell eller konvertere et allerede eksisterende uttrykk til en tabell. Hvis uttrykket du allerede har inneholder glidebrytere, vil disse fortsatt være mulig å bruke etter at du har konvertert uttrykket til en tabell.



Legg til tabell

Klikk på «Legg til element» for å lage en ny tabell.

A screenshot of a table in Desmos. The table has two columns, 'x' and 'y', and three rows. The first row has values 1 and 2, the second row has 2 and 4, and the third row has 3 and 6. A green arrow points to the first row, and another green arrow points to the first column.

Legg til rad

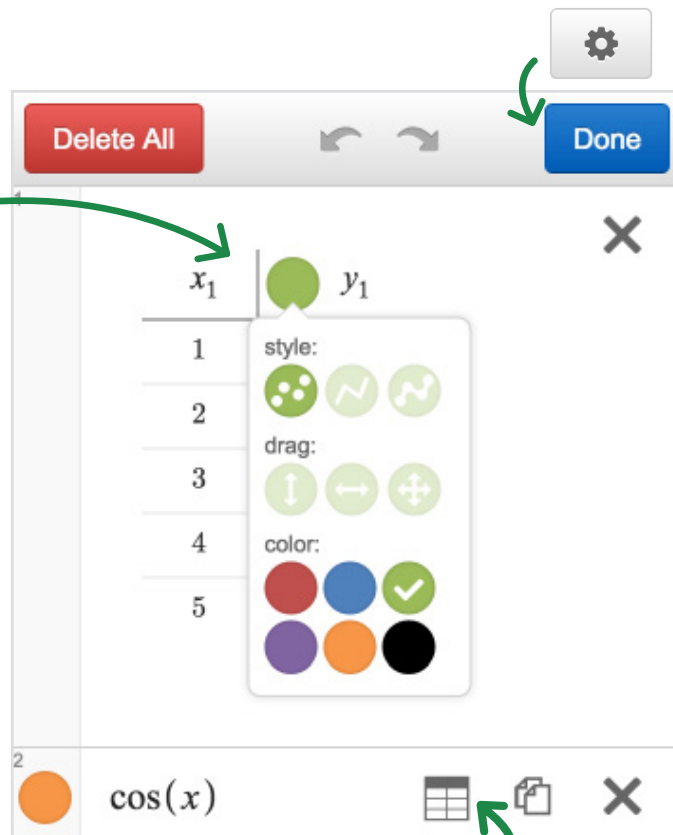
Lag ei ny rad ved å trykke på nedoverpil på tastaturet eller ved å klikke i cella.

Legg til kolonne

Lag ei ny kolonne ved å trykke høyrepil på tastaturet eller ved å klikke på den øverste cella i kolonna.

Alternativer

Klikk på ikonet for å endre farge, knytte sammen eller skjule punkter eller sette inn ei ny kolonne.

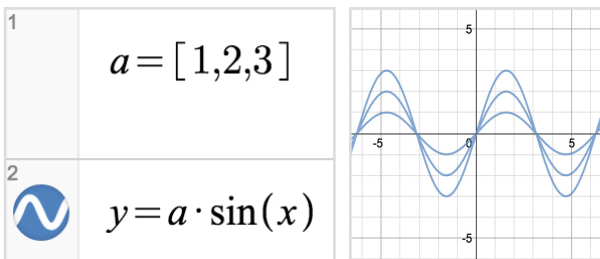


I rediger-modus kan du klikke på «konverter til tabell»-ikonet for å lage en tabell fra uttrykket ditt.

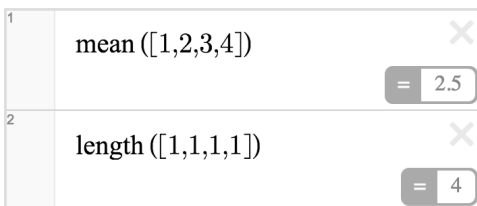
Lister og statistikk

Du kan lage lister i Desmos ved å bruke firkantparenteser som dette: $[1,1,2,3,5,8]$

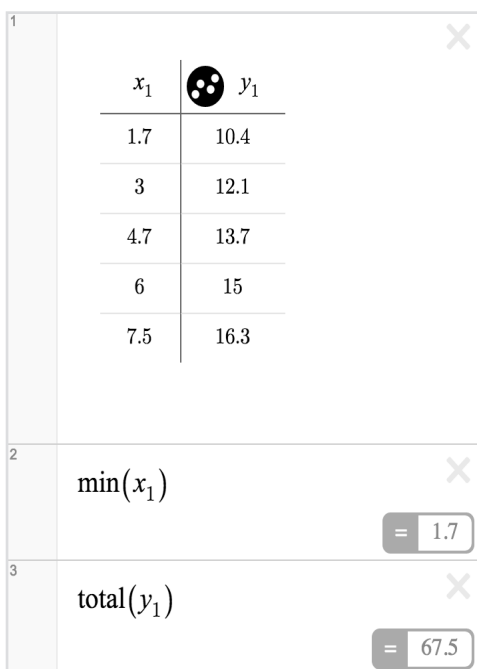
Du kan lage lister med jevnt fordelte elementer. $[1,\dots,10]$ er ei liste med heltallene fra og med 1 til og med 10. $[1,3,\dots,11]$ er ei liste med de odde heltallene fra og med 1 til og med 11.



Du kan bruke lister hvor som helst i uttrykk der du kunne ha brukt et tall.



Statistikkfunksjoner som middelværdi, median, minimum, maksimum og standardavvik tar inn lister.

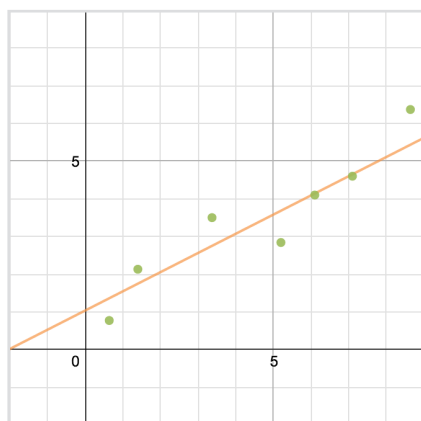


Kolonner i tabeller er mulig å bruke som lister i resten av kalkulatoren.

Regresjoner

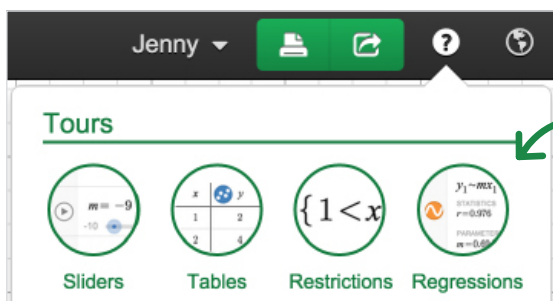
Tildetegnet $\sim$ er det magiske regresjonssymbolet. Kort fortalt: hvis du knytter sammen to lister av data med $\sim$ så justeres andre frie parametere til å lage listene så nær hverandre som mulig.

Siden kolonner i tabeller er lister i seg selv, så er den enkleste måten å lage en regresjon på å lage en ny tabell med data og så skrive ei likning som $y_1 \sim m x_1 + b$. Her vil vi endre m og b for å finne den beste lineære modellen. Hvis du i stedet skriver $y_1 \sim ax_1^2 + bx_1 + c$ så finner vi den beste kvadratiske modellen som passer.



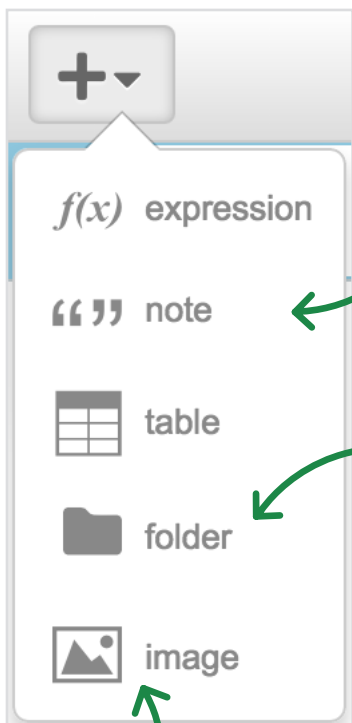
Hvis x_1 og y_1 er kolonner i en tabell så er $y_1 \sim m x_1 + b$ en regresjon som finner den best tilpassede linje ved å regne ut m og b ved hjelp av minste kvadraters metode.

Du kan klikke [plot](#) for å plote avvikene mellom modell og data, eller bruke avvikene i andre uttrykk. For eksempel vil $\text{mean}(e_1^2)$ gi middelverdien av kvadratavvikene.



Prøv veiviseren om regresjon i hjelpemenyen for en veiledet introduksjon til å lage regresjoner med kalkulatoren.

Notater, mapper og bilder



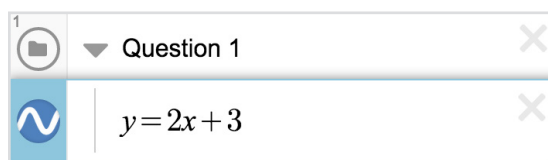
I tillegg til uttrykk og tabeller så kan du legge til nyttige ikke-matematiske elementer i uttrykslista.

Notat

Legg til et notat fra trekk-ned-menyen eller ved å trykke på anførselstegntasten " i en tom uttryksboks.

Mappe

Det er lurt å bruke mapper til å grupper uttrykk, notater og tabeller som hører sammen. Du kan åpne eller skjule en hel mappe på en gang.

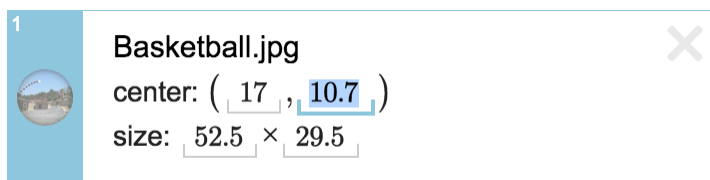


Du kan dra likninger inn i en mappe og en grå linje vises oppe til venstre for likningen for å fortelle

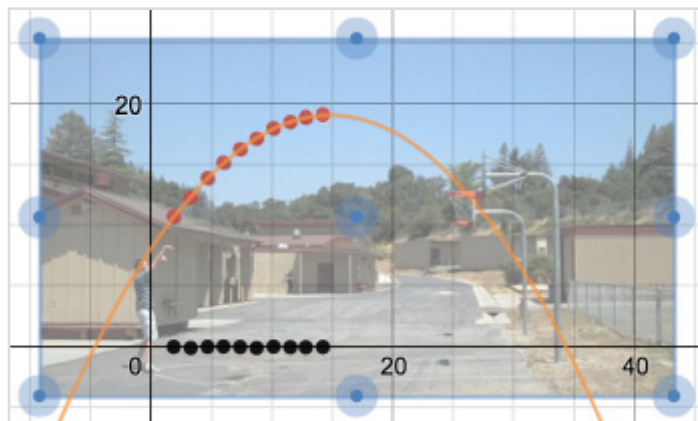
deg at den er inni mappa. Du kan klikke på pila ved siden av mappa for å utvide/lukke mappeinnholdet og klikke på mappeikonet for å vise/skjule innholdet.

Bilde

Add an image from the drop down, or drag your image into the expression list.



Du kan redigere posisjonen og størrelsen til et bilde ved å endre det manuelt i uttrykslista eller ved å trekke i de blå punktene på grafpapiret.



Flott foto av Dan Meyer

Funksjoner i Desmos

EkspONENTER og logarit-

$\exp(x)$

$\ln(x)$

$\log(x)$

$\log_n(x)$

x^n

$\sqrt{x}$

Analyse

d/dx

$\sum$

$\prod$

Misc

$\text{lcm}(a, b)$

$\text{gcd}(a, b)$

$\text{mod}(a, b)$

$\text{ceil}(x)$

$\text{floor}(x)$

$\text{round}(x)$

$\text{abs}(x)$

$\text{sign}(x)$

Statistikk og sannsynlighet

$\text{total}(x_1)$

sum av alle elementer i ei liste

$\text{length}(x_1)$

antall elementer i ei liste

$\text{mean}(x_1)$

$\text{median}(x_1)$

$\text{min}(x_1)$

$\text{max}(x_1)$

$\text{quantile}(x_1, p)$

$\text{mad}(x_1)$

gjennomsnittlig absolutt avvik

$\text{stdev}(x_1)$

standardavvik i utvalg

$\text{stdevp}(x_1)$

standardavvik i populasjon

$\text{var}(x_1)$

varians

$\text{cov}(x_1, x_2)$

kovarians

$\text{corr}(x_1, x_2)$

Pearson korrelasjonskoeffisient for to lister

$\text{nCr}(n, r)$

antall kombinasjoner

$\text{nPr}(n, r)$

antall permutasjoner

$n!$

fakultet

Trigonometriske funksjoner

$\sin(x)$ $\arcsin(x)$ $\sinh(x)$

$\cos(x)$ $\arccos(x)$ $\cosh(x)$

$\tan(x)$ $\arctan(x)$ $\tanh(x)$

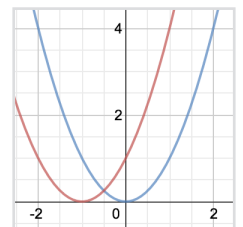
$\sec(x)$ $\text{arcsec}(x)$ $\text{sech}(x)$

$\csc(x)$ $\text{arccsc}(x)$ $\text{csch}(x)$

$\cot(x)$ $\text{arccot}(x)$ $\coth(x)$

Definer din egen funksjon

Du kan også lage dine egne funksjoner, som kan defineres med en hvilken som helst bokstav (unntatt noen spesielle, som x , y , r , t og e). Dine egne funksjoner kan så brukes som en hvilken som helst funksjon på lista. For eksempel, hvis du skriver inn $f(x)=x^2$ så kan du senere tegne grafen til $y=f(x+1)$ – som gir deg samme parabel, men flyttet en enhet til venstre.



Tastatursnarveier

Mine grafer: ctrl + o

Lagre: ctrl + s

Lagre som eller endre navn: ctrl + shift + s

Angre: ctrl + z

Gjør om: ctrl + y

Nytt uttrykk: Trykk «enter»

Flytt opp/ned: Trykk på piltastene ↓ and ↑ arrow keys

Flytt venstre/høyre: Trykk på piltastene ← og →

Legg til ny tekstboks: Trykk på anførselstegn (‘ ’)

Slett et uttrykk: Trykk «delete»

Symboler

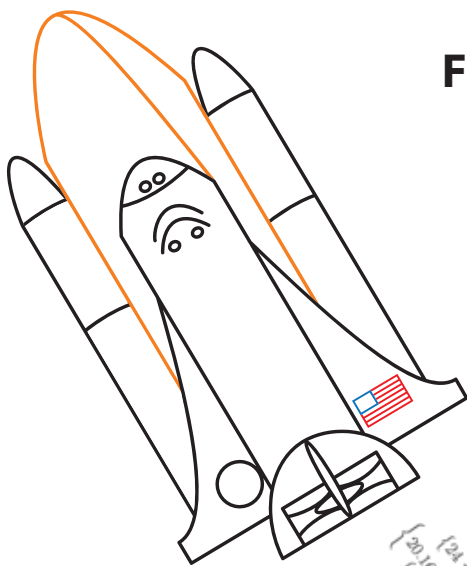
Σ : Type “sum”

π : Type “pi”

θ : Type “theta”

$\sqrt{}$: Type “sqrt”

$\prod$: Type “prod”



Ferdig!

Nå er du klar til å utforske Desmos videre! Hvis du har spørsmål som ikke ble besvart i veildningen kan du sende oss en e-post på calculator@desmos.com