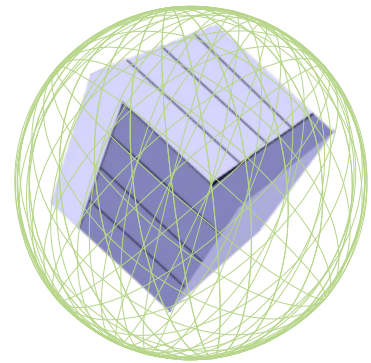


# CalcMe



Lineære  
funktioner





Hej, vi er glade for at se dig!

Du har fået dette hæfte, fordi du skal lære at bruge cas-programmet CalcMe til at arbejde med funktioner.

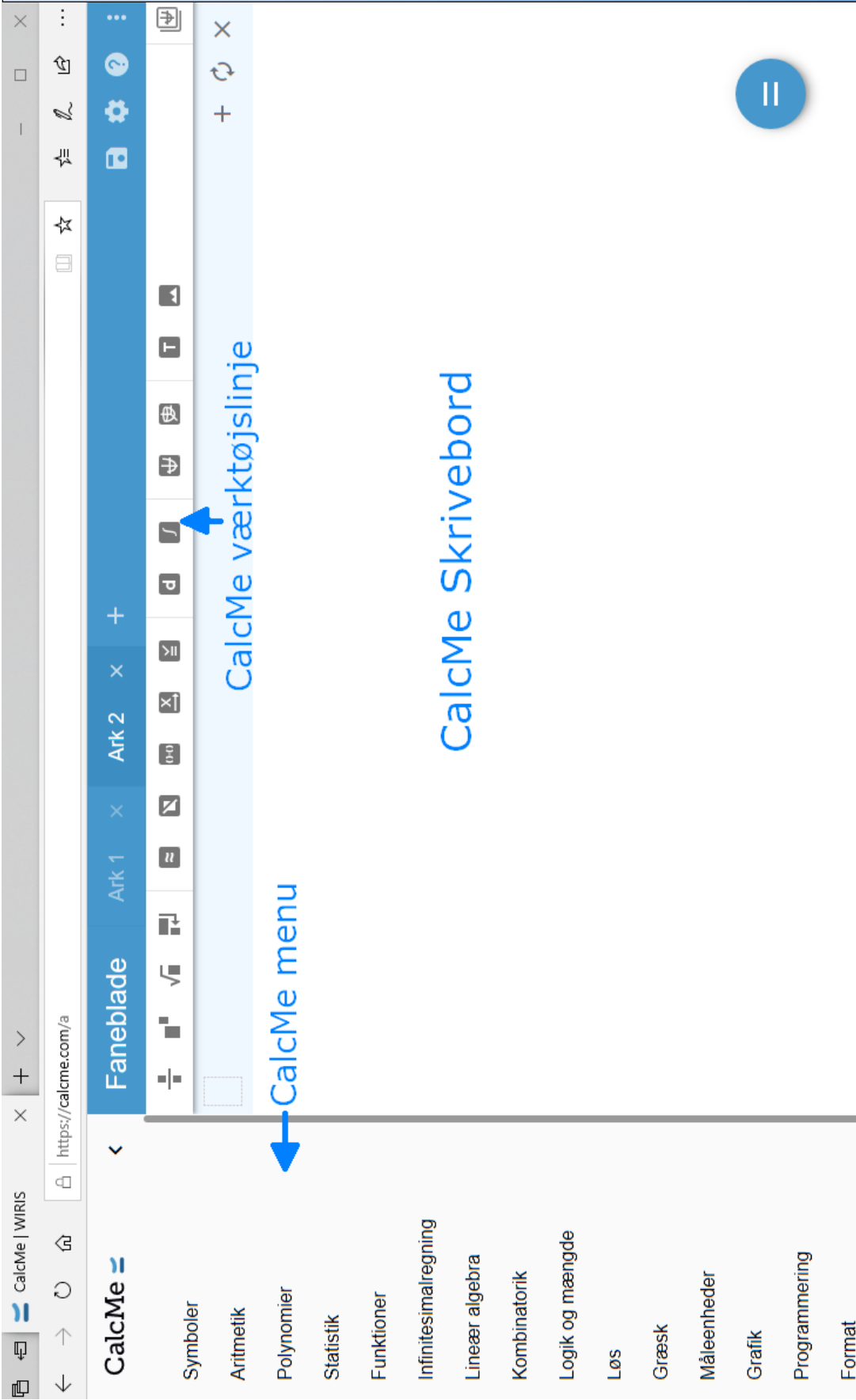
CAS er en forkortelse for **C**omputer-**A**lgebra-**S**ystem.

Et cas-program er et skriveprogram specielt til matematik, lige som Word eller Google Doc som du bruger til dansk.

Før du går i gang med hæftet, vil vi lige minde dig om, at du skal arbejde i dit eget tempo, og huske at læse hvad der står på siden. Det er for at sikre, at du får mest muligt ud af dit selvstudie.

Det er ikke fordi det er svært, at bruge CalcMe, men som alt andet kræver programmet øvelse. Også her gælder; øvelse gør mester.

Tilbage er der bare at ønske god fornøjelse.



Du åbner **CalcMe** ved at åbne en browser, fx Google Chrome eller Microsoft Edge, og i adressefeltet skrive; *calcme.com*



## Funktioner


En funktion viser **sammenhængen** mellem forskellige talpar. En funktion kan fx vise sammenhængen mellem antal is og pris.

Man kan sige, at en funktion er en **opskrift på en graf i et koordinatsystem**.

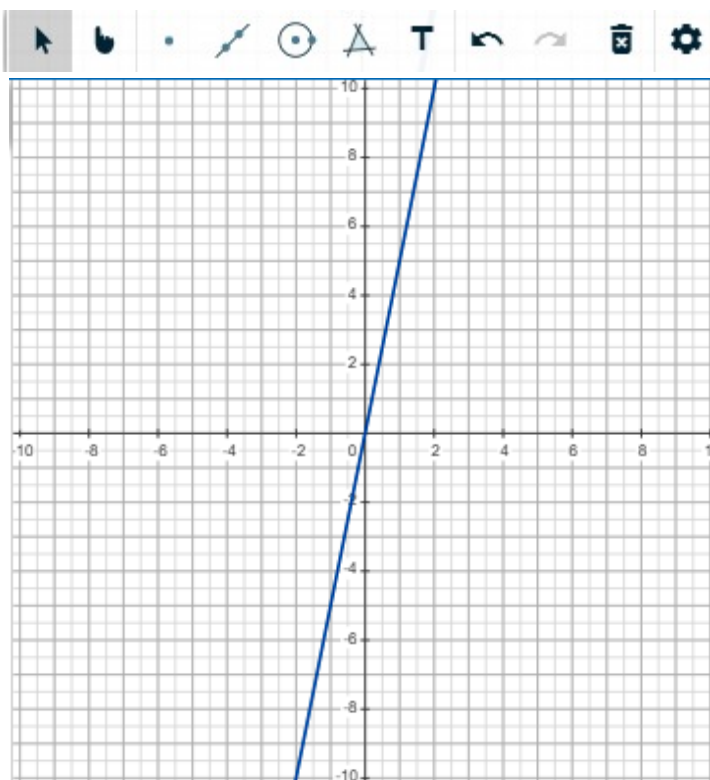
1 is = 5 kr., 2 is = 10 kr., 3 is = 15 kr., 4 is = 20 kr. osv.

Altså  $x$  is koster  $x \cdot 5$  kr.

Funktionen er derfor:  **$f(x) = 5 \cdot x$**

I **CalcMe** tegner du en funktion, ved at skrive  **$5x$**  og klikke på **tegn-symbolet**  oppe i værktøjslinjen.

Grafen (tegningen af funktionen), kommer i **højre side**, og du har nu mulighed for, ved at **klikke på grafen og bruge værktøjslinjen** over grafen, at arbejde yderligere med grafen.



Prøv at tegne følgende to funktioner, og besvar spørgsmålene.

- A) Tegn funktionen  $f(x) = 2x - 1$   
Går linjen gennem punktet (4,6)?
- B) Tegn funktionen  $f(x) = 4x - 6$   
Hvilket punkt går linjen gennem?  
1) (-1,-8)  
2) (1,-2)  
3) (3,6)



## Lineære Funktioner

Lineære funktioner er en særlig type sammenhæng, hvis graf er en ret linje. Det er de lineære funktioner skal du arbejde med nu i **CalcMe**.

Man bruger funktioner i matematik, når man vil beskrive en sammenhæng mellem to størrelser, som fx antal is og pris.

Som du så på foregående side, tegnede  $f(x) = 5$  en ret linje. Det kalder en lineær Funktion. Den lineære funktion kan genkendes på, at dens graf er en ret linje.

Ikke alle grafer er lige linjer, men lad os starte med dem - de er de letteste.

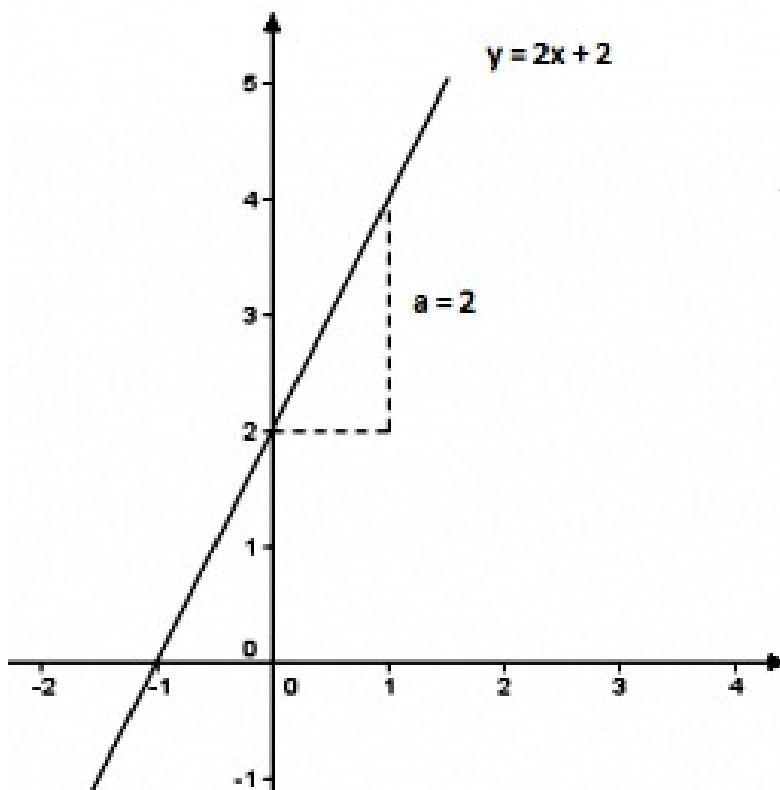
## En funktion

En lineær funktion har forskriften (Ligningen for en ret linje)  $y = ax + b$

Tallet **b** er der, hvor linjen **skærer y-aksen**

Tallet **a** er **hældningstallet**. (Man går **1** frem i koordinatsystemet, og så op eller ned, ind til man rammer grafen igen.)

Lige så meget som man går op eller ned, er grafens hældningstal.

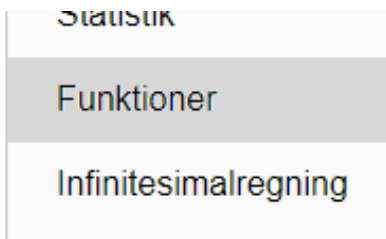


LAD OS TEGNE  
 $Y = 2X + 2$



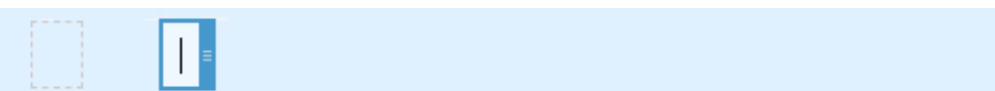
## Lineære Funktioner

Åben **CalcMe** ved at skrive **calcme.com** i din foretrukne browser.

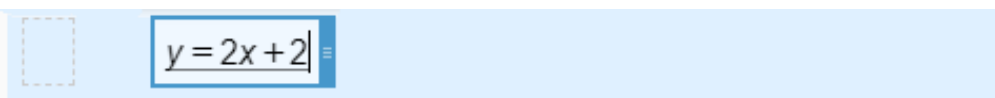


Ude i paletten til venstre, er der et menupunkt, hvor der står **Funktioner**. Det lader vi være ind til videre. Vi skal nok komme tilbage og se på de muligheder der ligger i menuen.

Klik på **CalcMe's** skrivebord. En blå boks kommer frem.



Skriv **inde i den blå boks**:  $y = 2x + 2$



Klik på **Tegn symbolet** i værktøjslinjen, og se hvad der sker.



**Efter** at du har klikket på **Tegn** i værktøjslinjen, åbner **CalcMe** et nyt vindue i højre side, og tegner din funktion.

$y = 2x + 2$   Tegn: plotter1 

Lad os kigge nærmere på din graf, det gør vi på næste side.

Lige en lille ting her til sidst. Du kan ikke skrive;

$$f(x) = 2x + 2$$

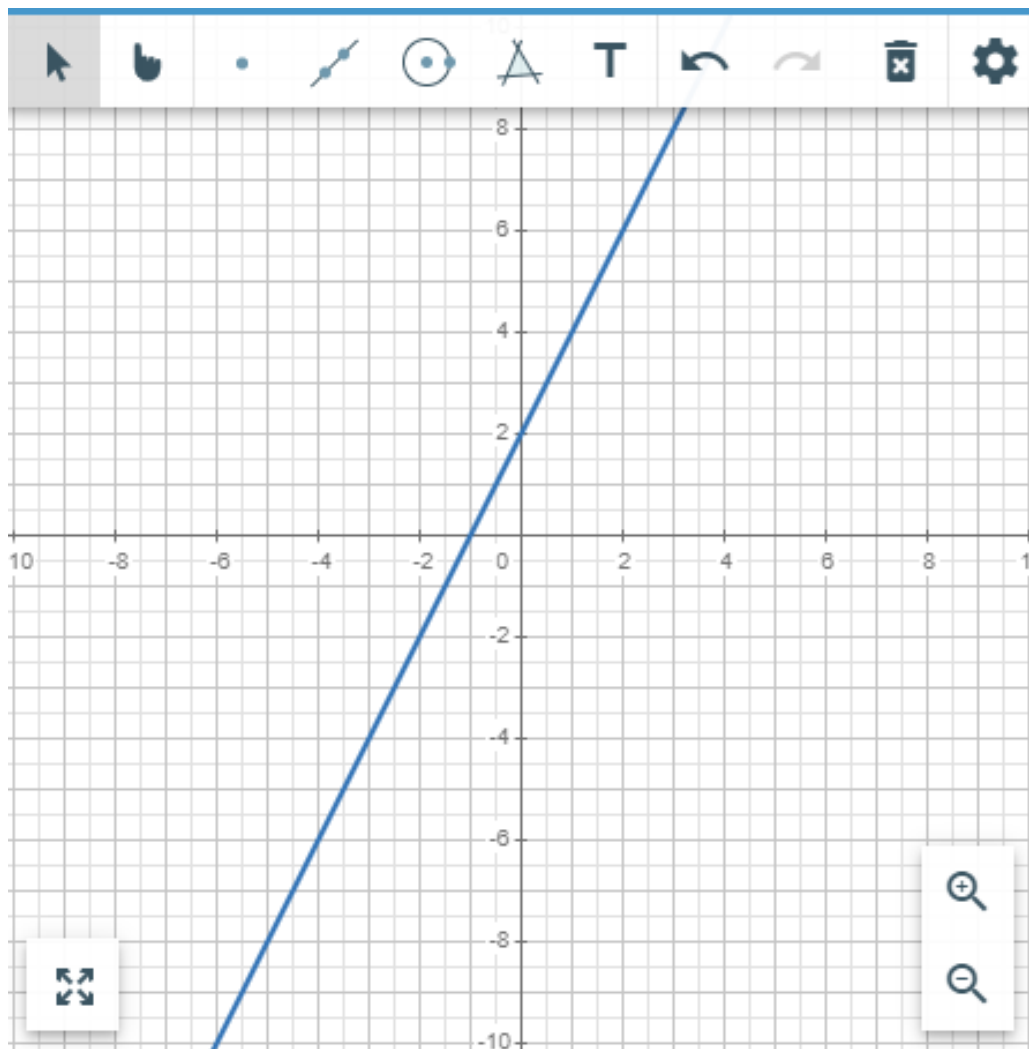
i **CalcMe** selv om det står sådan i din opgave. Du **skal** bytte  $f(x)$  ud med et  $y$ .

LAD OS TEGNE  
 $Y = 2X + 2$



## Lineære Funktioner

**CalcMe** har tegnet din funktion  $y = 2x + 2$  således:



Lad os se, om den har gjort det rigtigt!

Den **lineære funktion** var  $y = 2x + 2$ .

Det sidste to-tal i funktionen ( $y = 2x + 2$ ), er der hvor grafen skærer y-aksen. Passer det? Jo, det passer ✓

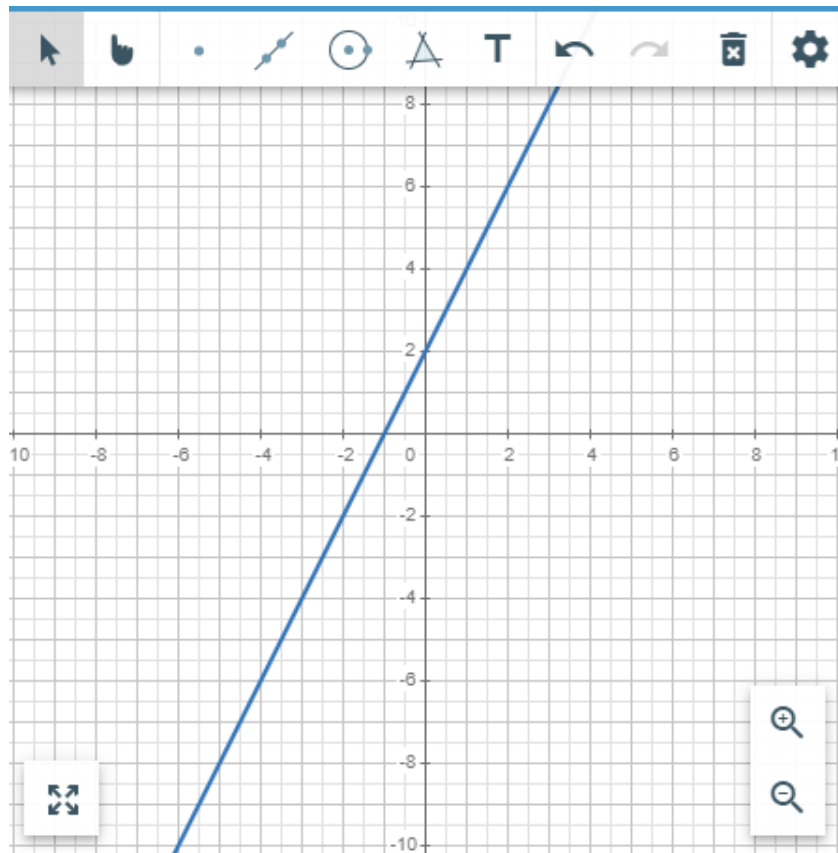
To-tallet foran  $x$  i funktionen ( $y = 2x + 2$ ) er grafens hældningstal. Passer det? Lad os se.

Find punktet, hvor grafen skærer y-aksen (0,2). Gå én frem til (1,2). Tæl, hvor mange tern du skal gå **op** før du rammer grafen igen (2,4).

Du skal gå to op. Jo det passer ✓

## Lineære Funktioner

Hvis du klikker på din graf, kommer der en værktøjslinje frem over din graf. Den værktøjslinje, kan hjælpe dig med mange ting.



1. Prøv at klikke på **Punkt** og bevæg musen ned over grafen, til der, hvor grafen skærer y-aksen. Sejt ikke - **CalcMe** viser dig koordinaterne hvor grafen skærer y-aksen.
2. Klik på **Pilen** og hold den over din graf. Nu viser **CalcMe** **funktionsforskriften  $y = 2x + 2$** .
3. **Leg med resten af værktøjerne**, og se hvad de gør og hvad der sker, når du bevæger musen hen over grafen, din tegning og bogstaver.

### Se en video på YouTube

Prøv at se efter klippet »*Peter forsøger sig med lineære funktioner*«

Når du har set den, så er du blevet meget klogere på lineære funktioner.





LAD OS ØVE. DET DU HAR LÆRT INDTIL NU - LAD OS TEGNE LIDT GRAFER I CALCME.

Prøv at tegne følgende funktioner.

- a)  $y = 3x + 1$ . Hvor skærer grafen y-aksen, og hvad er grafens hældningstal?
- b)  $f(x) = 2x - 2$ . Hvor skærer grafen y-aksen, og hvad er grafens hældningstal?



Nu skal du **tænke** lidt.

Kan du lave en funktion, der viser sammenhængen mellem antal stoleben og antal stole i din klasse? Du kan evt. Tænke tilbage på eksemplet med is fra starten, hvor 1 is kostede 5 kr, 2 is 10 kr osv.

Jeg hjælper dig lidt, ved at give tre valgmuligheder - hvilken en af de tre funktioner, tror du er den rigtige (hvorfor?)

1.  $y = 4x$
2.  $y = 2x + 4$
3.  $y = 4x + 2$



Tegn den rigtige funktion.

Hvor skærer den y - aksen. Hvad er hældningstallet? (hvorfor?)



En tyv stjæler kobber fra en skrotplads. Han sælger det igen på det sorte marked for 25 kr. pr. kg.

Tegn en funktion der viser, hvor meget tyven tjener ved at sælge sine tyvekoster på det sorte marked.

Et kilo sælges for 25 kr.  
To kilo sælges for 50 kr.  
Tre kilo sælges for 75 kr.

X kg sælges for ?



## Lineære Funktioner

Lad os prøve en anden opgave

Tegn en funktion, der viser sammenhængen.  
Du køber lørdags slik i Føtex. Prisen er 8 kr. Pr. 100 gram.

Det betyder, at;  
100 gram koster 8 kr.  
200 gram koster 16 kr.  
300 gram koster 24 kr.  
... x gram koster ?



Et par hurtige til sidst:

Tegn funktionen  $f(x) = -3x + 4$

- 1) Går linjen gennem punktet  $(x,y) = (1,-1)$ ?
- 2) Er linjens hældning 2?

Tegn funktionen  $y = -x + 9$

- 1) Går linjen gennem punktet  $(x,y) = (-2,7)$ ?
- 2) Er linjens hældning - 1?

Tegn funktionen  $y = 2x^3$

- 1) Er dette en lineær funktion?
- 2) Hvorfor / hvorfor ikke?



## Bestemme en lineær funktion ud fra hældning og skæring med y-akse.

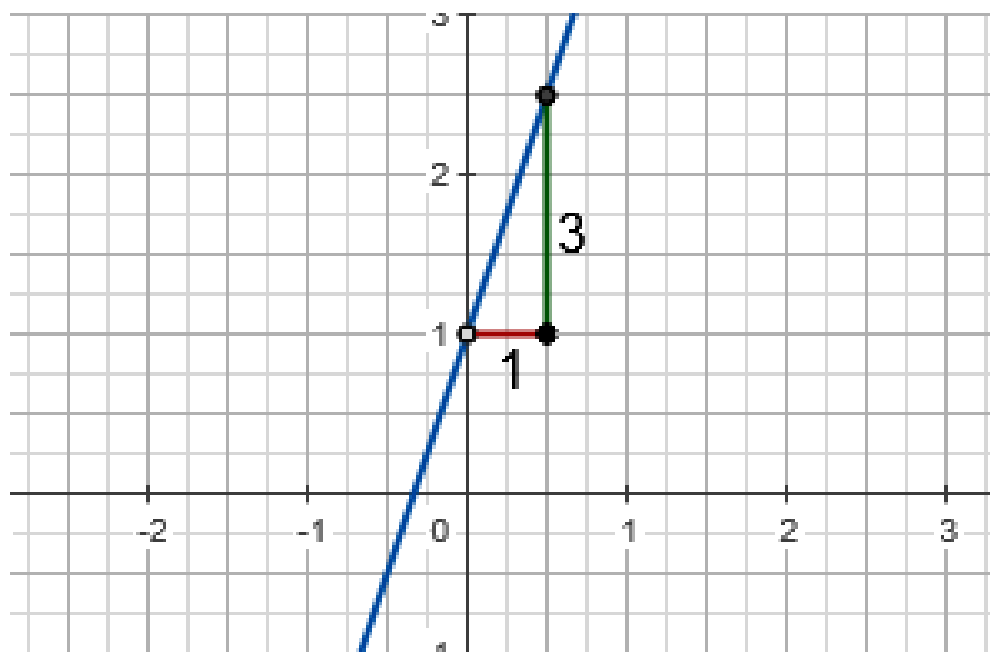
Grunden til, at du har skulle bruge tid på begreberne **hældningstal** og **skæring med y-aksen**, er fordi, at hvis du kender de to, kan du også bestemme funktionen.



Eksempel:

Du får at vide, at en linje **skærer y-aksen i 1** og **linjens hældning er 3**

Så bliver funktionen forskrift;  $y = 3x + 1$



### Lige et par nemme opgaver.

1. Hvilken funktion tegner den linje, der har hældningen 2, og skærer y-aksen i -2 ? (Tegn funktionen du finder frem til, og tjek efter!)
2. Hvilken funktion tegner den linje, der har hældningen  $\frac{1}{2}$ , og skærer y-aksen i 1 ? (Tegn funktionen du finder frem til, og tjek efter!)
3. Hvilken funktion tegner den linje, der har hældningen -2, og skærer y-aksen i 3 ? (Tegn funktionen du finder frem til, og tjek efter!)

## Bestemme den lineære funktion ud fra to punkter.

I **CalcMe** er det nemt at bestemme en funktion der går gennem to punkter (faktisk så nemt, så din matematiklærer vil påstå det er snyd!)

## Sådan gør du!

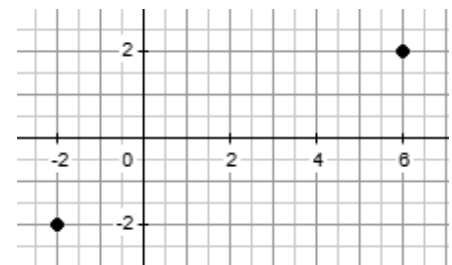
Forestil dig at du har to punkter i et koordinatsystem, og skal finde funktionen for den rette linje, der går gennem de to punkter;

$$A(-2,-2) \text{ og } B(6,2)$$

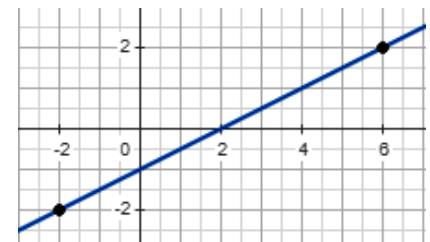
1. Start med at klikke på **Koordinatsystem** → i øverste højre hjørne.  
Nu åbner et vindue med et koordinatsystem.  
Når du holder musen **over koordinatsystemet** kan du se en værktøjslinje - den skal vi bruge.



2. Klik på **Punkt** i værktøjslinjen, og placer de to punkter  $A(-2,-2)$  og  $B(6,2)$ , ved at klikke på de to steder i koordinatsystemet. →

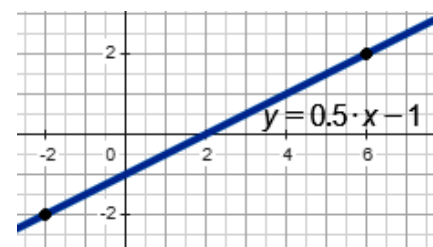


3. Klik på **Linje** i værktøjslinjen, og klik på de to punkter. →



Flyt musen hen på linjen, og **CalcMe** fortæller dig, hvad funktions-forskriften er, nemlig:

$$y = 0.5x - 1$$



## Bestemme den lineære funktion ud fra to punkter.



Flot! Godt gået - du er næsten ved at have en doktorgrad i **CalcMe!**

Kan du finde de funktionsforskrifter der tegner den rette linje, der går igennem:

1.  $A(-2,1)$  og  $B(4,4)$
2.  $A(1,0)$  og  $B(3,5)$
3.  $A(4,-1)$  og  $B(-2,5)$

Ja, selvfølgelig kunne du det!

Men kan du også finde grafernes hældningstal? (Ja, ja - jeg ved godt det var for let!)

Men kan du også finde der, hvor grafen krydser  $y$  - akse, ved at benytte værktøjet **Punkt???**

Lad os lige opsummere, hvad du har lært.

... du har lært at tegne en lineær funktion i **CalcMe**.

... du har lært at kende begreberne **hældning** og **skæring** med  $y$ -aksen.

... du har lært noget om **funktioner fra videoen** på YouTube.

... du har lært, hvordan man finder den **lineære funktion ud fra to punkter**.

... du har lært at anvende **værktøjslinjen til grafer!**

Men som altid, så skal du **bestå den lille test** før du får doktorgraden - men det kan du sikkert næsten med lukkede øjne.



## Den lille test i funktioner

Som altid - kan du klare opgaverne uden at kigge i hæftet?

**Opgave 1.**

Du har fået lov til at tage en taxa hjem fra stationen. Din mor har sagt hun betaler.

Det koster 50 kr. At sætte sig ind i taxaen, og der ud over, skal du betale 15 kr. pr. kørt kilometer.

Opstil en funktion og tegn en graf, der viser sammenhængen mellem, kørte antal kilometer og pris.



$$y = ax + b$$

$$\text{Taxa} = \square x + \square$$

Aflæs på grafen, hvor mange kroner det koster at køre 5 km i taxaen. Hvis du aflæser 125 kr, har du fundet den rigtige funktion - flot!

**Opgave 2.**

Du er bare så træt, så da du sætter dig ind i taxaen falder du straks i søvn.

Lidt efter vågner du, og ser at på taxameteret står, at du har kørt 4 km og det har kostet dig 60 kr.

Du falder i søvn igen - du er bare så træt.

Du vågner, da taxachaufføren vækker dig. På taxameteret står at du har kørt 8 km og at det koster dig 100 kr.

Find forskriften for »taxafunktionen«.

Hvor meget kostede det, at sætte dig ind i taxaen?

Bravo! Du er færdig!

## Party, party

Du skal på det vildeste sodavandsdiskotek, og har planlagt at feste og danse hele natten.

Du har taget 1000 kr med.

Efter 5 sodavand har du 650 kr. tilbage. Så giver du sodavand til alle dine 10 venner, og nu har du 150 kr. tilbage.

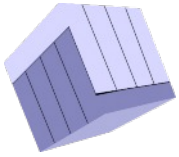
Hvad betalte du i entré?



Okay - testen er færdig. Kunne du klare opgaverne? Det håber jeg du kunne! Under alle omstændigheder, så fortjener **du** en guldmedalje, for at have taget kurset om **funktioner i CalcMe**.



Scimath Consulting



Vestervangen 45  
4300 Holbaek  
Dk

(+45) 4048 33 66  
scimath.consulting@outlook.com  
www.scimath.dk

illustrationer fra pixabay.com

