

# Opgaver om koordinater




*Formålet med disse opgaver er dels at træne noget matematik, dels at give oplysninger om og træning i brug af Mathcad:*

*Matematik: Øge grundlæggende indsigt vedrørende koordinater og sammenhænge mellem tal og figur.*

*Der forudsættes ikke kendskab til formler fra koordinatgeometrien, men det er selvfølgelig tilladt at bruge sådanne formler.*

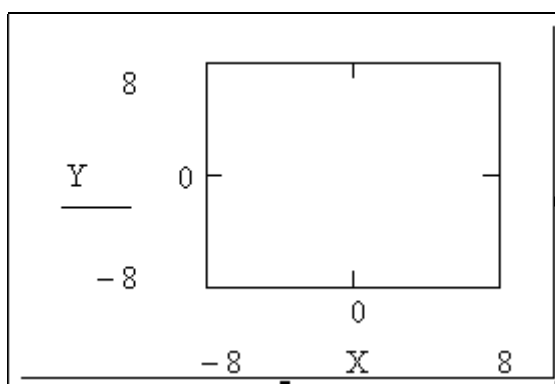
*Mathcad: Tegne figurer der viser punkter i et koordinatsystem med koordinatnet.*

*Der forudsættes ikke kendskab til Mathcad.*

1. Start Mathcad.
2. Matematikpaletten (hvor første ikon er ) kan have forskellige former og kan ligge forskellige steder. Er den ikke på skærmen, så vælg: view / Toolbars / Math .
3. Klik på skærmen der hvor du vil skrive. Så flyttes markøren (det røde +) til det sted hvor du klikker. Markøren kan også flyttes ved hjælp af piltasterne. (Du kan når som helst flytte rundt på det du har skrevet og tegnet).  
Tast **X := 3** hvor definitionstegnet := skrives ved at taste et kolon.  
Tryk nogle gange på tasten med → så markøren kommer til at stå et stykke til højre for  $X := 3$  , og tast **Y := 2** .
4. Anbring markøren under det du har skrevet. Klik på  , som er på matematikpaletten, for at få grafpaletten frem, og klik på  , som er på grafpaletten, for at danne et graffelt. (Man kan også danne graffeltet ved at taste @ , dvs. AltGr+2).
5. Du kan flytte graffeltet (eller et af matematikfelterne med  $X := 3$  og  $Y := 2$ ) ved at klikke på feltet, føre musemarkøren hen til feltets kant så markøren bliver til en hånd, og trække med venstre museknap trykket ned.

6. I det tomme felt (lille sort firkant) midt på x-aksen skal du skrive **X**. Tilsvarende skal du skrive **Y** midt på y-aksen.

Derefter skal du få både x-aksen og y-aksen til at gå fra -8 til 8 ved at taste som vist på figuren. Hvis programmet skriver tal på disse pladser, så slet dem. Når du har skrevet et tal, så ændrer programmet ikke på det.

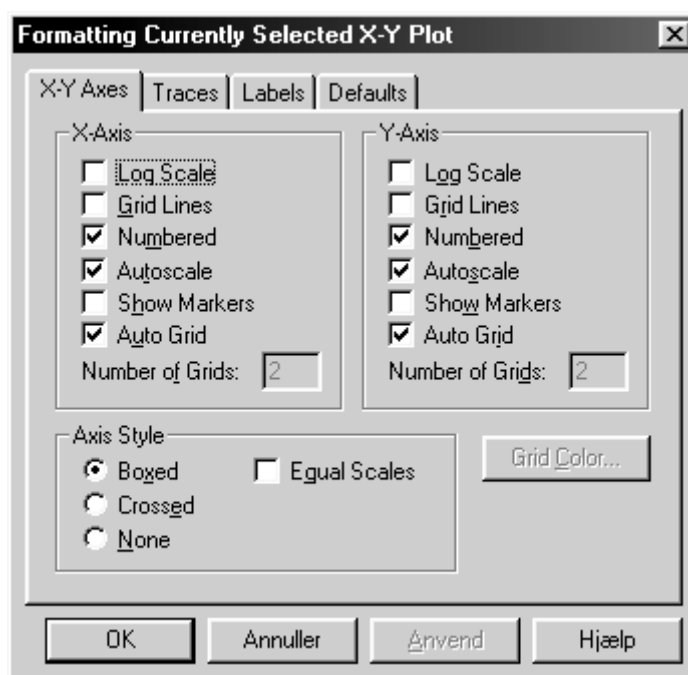


Husk at du i de følgende opgaver selv skal skrive grænser på koordinataksene. Grænserne er ikke -8 og 8 i alle opgaver.

7. Når der er klikket på figuren, ses nogle håndtag (små sorte firkanter) på rammen. Når musemarkøren placeres på en af dem, bliver markøren til en dobbeltpil, og så kan man ved at trække med venstre museknap trykket ned ændre figurens størrelse og form.

Gør figuren større, og sørg for at x-aksen og y-aksen bliver lige lange.

8. Dobbeltklik på figuren. Så fremkommer dialogboksen som er vist nedenfor.

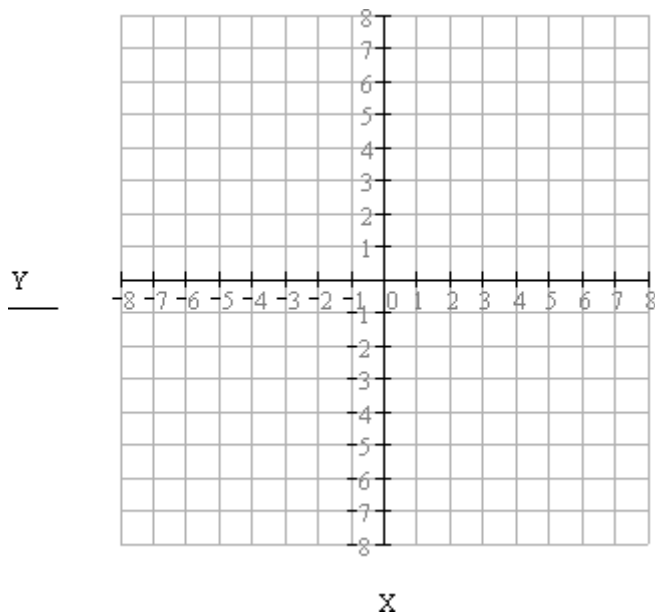


For at få sædvanlige koordinatakser der skærer hinanden i  $(0, 0)$ , skal du vælge **Crossed**.

For at få tegnet et koordinatnet skal du både for x-aksen og y-aksen vælge `Grid Lines`.

For selv at vælge antallet af streger i nettet skal du fravælge `Auto Grid` for begge akser. Derefter skal du for hver akse angive `Number of Grids`. Da akserne går fra -8 til 8, vil det være passende med 16.

Nu skulle din figur se sådan ud:



Husk at du altid skal vælge antallet af grids sådan at det passer med de grænser du har skrevet på akserne:

- Hvis der fx er grænserne -3 og 6 på en akse og du vælger 10 grids, så kommer der til at stå skæve tal som 2.4 og 3.3 på aksene. Vælger du derimod 9 grids, kommer der til at stå tal som 2 og 3 på akserne.
- Hvis der fx er grænserne -5 og 15 på en akse og du vælger 10 grids, så er der ikke nogen grid line i 0. Vælg i stedet grænserne -6 og 16 og sæt antal grids til 11.

9. Få igen dialogboksen frem og klik på fanen `Traces`. Så fremkommer et faneblad hvor du for trace 1 skal sætte `Type` til `points` og `Weight` til 4 som vist nedenfor.

Legend Label	Symbol	Line	Color	Type	Weight
trace 1	none	***	red	points	4
trace 2	none	dot	blu	lines	1
trace 3	none	dash	grn	lines	1
trace 4	none	dadot	mag	lines	1
trace 5	none	solid	cya	lines	1
trace 6	none	dot	brn	lines	1

trace 1   none   solid   red   points   4

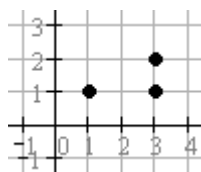
Nu kan man se punktet med koordinatsættet (3, 2) på figuren.

Husk at du altid skal ændre `lines` til `points` når du vil tegne punkter.

10. Du skal nu få tegnet flere punkter ved at sætte  $X$  lig en søjle af  $x$ -koordinater og  $Y$  lig en søjle af tilhørende  $y$ -koordinater. For at udføre dette skal du gøre følgende:
- Hvis matrikspaletten ikke er fremme, så klik på  $[\text{::}]$ , som er på matematikpaletten.
  - Slet tallet i ligningen  $X := 3$ .
  - Anbring markøren der hvor søjlen af  $x$ -koordinater skal være, dvs. i det sorte felt til højre for  $X :=$  hvor der før stod 3.
  - Klik på matrikspaletten (ikke på matematikpaletten) på  $[\text{::}]$  og sæt antal rækker til 3 og antal søjler til 1.
  - På tilsvarende måde skal du taste en søjle til  $y$ -koordinater.
  - For at få tegnet punktet  $(3, 2)$  skal du skrive 3 på en af pladserne i  $X$ -søjlen og 2 på den tilsvarende plads i  $Y$ -søjlen. Hvis 3 skrives på den øverste plads i  $X$ -søjlen, så skal 2 altså skrives på den øverste plads i  $Y$ -søjlen.
  - For i alt at få tegnet de tre punkter  $(3, 2)$ ,  $(3, 1)$  og  $(1, 1)$  skal du altså taste

$$\mathbf{X} := \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \mathbf{Y} := \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

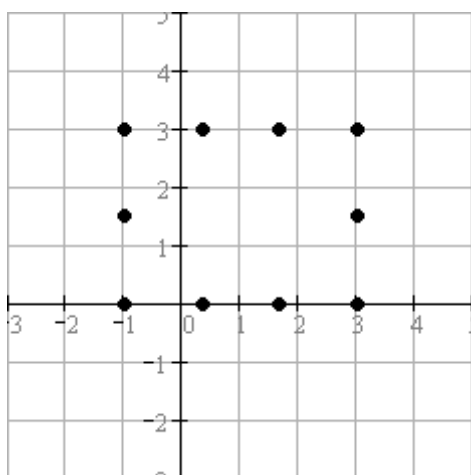
Hvis du har tastet rigtigt, ligger punkterne som vist på figuren nedenfor.



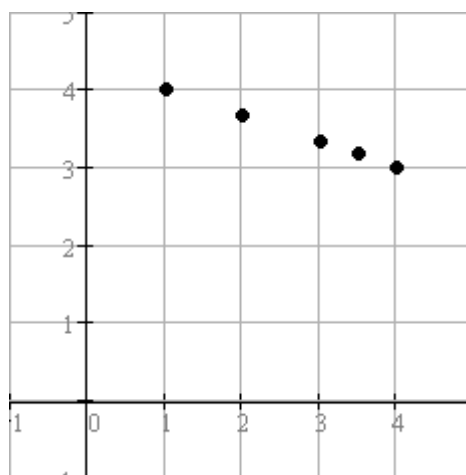
11. Husk at du jævnligt skal gemme de dokumenter du fremstiller.
12. Du skal nu tegne en figur magen til *Figur 1*, som er på næste side, ved at følge anvisningerne nedenfor.
- Start med at tegne koordinataksler og koordinatnet. For at kunne gøre dette må du først sætte  $X$  og  $Y$  lig et eller andet. Du kan fx skrive  $\mathbf{X} := \mathbf{0}$  og  $\mathbf{Y} := \mathbf{0}$ . **BEMÆRK:**
    - Aksernes grænser skal være de samme som på figuren, dvs. -3 og 5 på begge akser.
    - Både vandret og lodret skal der være samme antal felter (grids) som på figuren.
  - Foretag de nødvendige indstillinger på fanebladet `Traces`.
  - Tast så punkternes koordinater i to søjler som i opgave 10. Mellemrummene mellem punkterne på rektanglets vandrette sider er lige store, dvs. de er en tredjedel af sidens længde som er 4. Brug dette til at beregne  $x$ -koordinaterne for de to midterste punkter.

13. Tegn en figur magen til *figur 2* ved at følge anvisningerne nedenfor.
- Ligesom i foregående opgave skal du starte med at tegne koordinatsystemet (akser og net).
  - Punktet længst til venstre kalder vi A, det næste kalder vi B osv.
  - Da punkterne ligger på en linje må gælde: Når vi går fra A til B, falder y-koordinaten med det samme som når vi går fra B til C, for af de lodrette koordinatlinjer ses at afstanden fra A til B er den samme som afstanden fra B til C. Brug overvejelser af denne type for at beregne y-koordinaterne for de tre midterste punkter.

BEMÆRK: I kommatall skrives punktum, fx 5.32 i stedet for 5,32 .

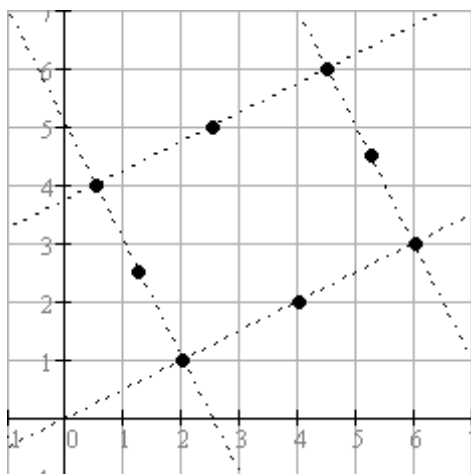


*Figur 1*

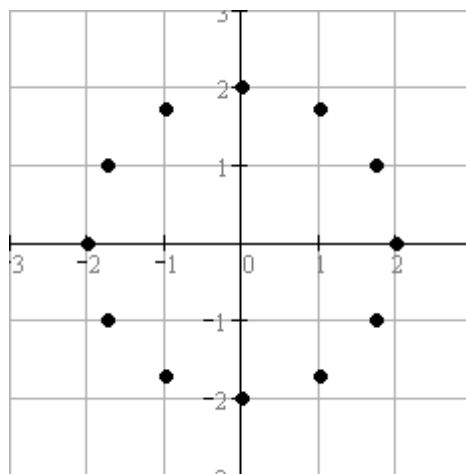


*Figur 2*

14. Tegn en figur magen til *Figur 3*. De punkterede linjer er hjælpelinjer som ikke skal tegnes. Nogle af punkternes koordinater må beregnes.
15. Tegn en figur magen til *Figur 4*. Punkterne ligger på en cirkel, så de har alle samme afstand til centrum. Brug dette når du beregner de koordinater som det er nødvendigt at beregne.



*Figur 3*



*Figur 4*

16. Tegn et koordinatsystem hvor akserne går fra -10 til 10, og hvor der er et mellemrum på 1 mellem koordinatnettets linjer.

17. Skriv over koordinatsystemet

$$x := -10, -9.5..10$$

BEMÆRK: De to prikker skal skrives ved at taste et semikolon (;).

Herefter har x værdierne

$$-10, -9.5, -9, -8.5 \dots 9.5, 10.$$

Skriv  $x$  ved x-aksen og  $x + 2$  ved y-aksen. Så bliver der tegnet punkter  $(x, y)$  hvor  $y$  er 2 større end  $x$ , dvs. hvor  $y = x + 2$ .

18. Anbring markøren efter  $x + 2$  og tast et komma (,) . Så bliver der plads til at skrive et udtryk til. Her skal du skrive  $1.5x$  for at få tegnet punkter  $(x, y)$  hvor  $y = 1.5 \cdot x$ . For at se en række punkter må du først dobbeltklikke på figuren og på fanebladet `Traces` klikke på linjen med `trace 2` og sætte `Type` til `points`. For at få en tydelig figur må `Weight` sættes til et passende tal.

19. Tegn en tilsvarende figur der viser punkterne  $(x, y)$  hvor  $x$  er tallene

$$-8, -7, -6, \dots, 8 \quad (\text{sådan skrives ikke i programmet})$$

og hvor  $y$  er 3 større end det halve af  $x$ . Disse punkter ligger på en linje  $m$ .

BEMÆRK: Når du taster hvilke tal  $x$  skal være, så gør det som vist i opgave 17.

Tilføj en række punkter som ligger på en linje der er vinkelret på  $m$ .

20. Hvis man på fanebladet `Traces` sætter `Type` til `lines`, så forbindes punkterne med linjestykker i den rækkefølge deres koordinater er skrevet i søjlerne med x-koordinater og y-koordinater. Benyt denne oplysning til at tegne figuren nedenfor, hvor kvadratets sider har længden 2.4.

