

Oppgave 8.3.16.

a)

Å plote er kurve i planet, kan vi gjøre med kommandoen *plot*, også når kurven er gitt på parameterform.

Legg merke til hakeparentesen (en krølleparentes fungerer like godt)! Den sørger for at Maple skjønner at dette er en parametrisert kurve.

```
> plot([1 + cos(t), 2 + sin(t), t = 0 .. 2·Pi])
```

Skjønner du hvorfor kurven ble en sirkel med sentrum i (1,2) og radius 1?

b)

```
> plot([sin(t), 1 + 2·sin(t), t = 0 .. 2·Pi], color = green)
```

Skjønner du hvorfor kurven ble et rett linjestykke?

c)

Å tegne en kurve i rommet, krever adskillig mer fra Maple.

Først og fremst må vi laste inn plottekommandoene til Maple:

```
> with(plots)
```

På denne listen over kommandoer Maple nå har adgang til, finner vi *spacecurve*. Den skal vi bruke.

Legg merke til klammeparentesen! (Her fungerer det ikke med krølleparentes.)

```
> spacecurve([cos(t), sin(t), t, t = 0 .. 4·Pi])
```

Den ga altså helixen i vakre farger.

Fargene er regnbuefargene, valgt slik at de starter med gult når parameteren t er i venstre ende av variasjonsintervallet, og øker på når t øker, til fiolett når t er i høyre ende av variasjonsintervallet.

Dette er til stor hjelp når vi trenger å vite hvor vi er på kurven for ulike verdier av parameteren.

Men vi vil gjerne ha koordinatsystemet tegnet inn også. Det må vi spesifisere selv:

```
> spacecurve([cos(t), sin(t), t], t = 0 .. 4·Pi, axes = normal)
```

Vi kan også få aksene tegnet litt utenfor selve kurven, og velge en annen farge om vi vil:

```
> spacecurve([cos(t), sin(t), t], t = 0 .. 4·Pi, axes = framed, color = magenta)
```

Det kan ofte være nyttig å vri og snu på figuren for å se hvordan det ser ut fra andre synsvinkler.

Og det er lett:

Plasser cursoren på bildet

Da får cursoren form som en liten rund pil.

Venstreklikk og hold knappen inne. Når du da flytter på musen eller bruker en annen finger til å skli på padden, vrir bildet seg.

Alternativt:

- Klikk på bildet slik at det kommer en svart ramme rundt.
- Da kommer det opp en rekke nye tegn i kommandolinje 2 på arbeidsarket.
- Prøv dem ut og se hva de gjør med figuren. (Du kjenner sikkert igjen den krumme pilen der også.)

d)

```
> spacecurve([5·cos(t) - 2·cos(2·t), sin(3·t) + 2·sin(5·t), sin(t) - 8·cos(4·t)], t = 0 .. 2·Pi, axes = boxed)
```

Kurven ble litt kantete. Dessverre fungerer ikke *gridrefine* (for Maple bruker ikke et nett til å tegne kurven).

Men vi kan øke antall punkter i plottet:

```
> spacecurve([5*cos(t) - 2*cos(2*t), sin(3*t) + 2*sin(5*t), sin(t) - 8*cos(4*t)], t = 0 .. 2*Pi, axes = boxed, numpoints = 1000)
```

Det kunne også være kjekt å ha navn på aksene, spesielt når vi driver og roterer figuren:

```
> spacecurve([5*cos(t) - 2*cos(2*t), sin(3*t) + 2*sin(5*t), sin(t) - 8*cos(4*t)], t = 0 .. 2*Pi, axes = boxed, numpoints = 1000,  
labels = [x, y, z])
```

```
>
```