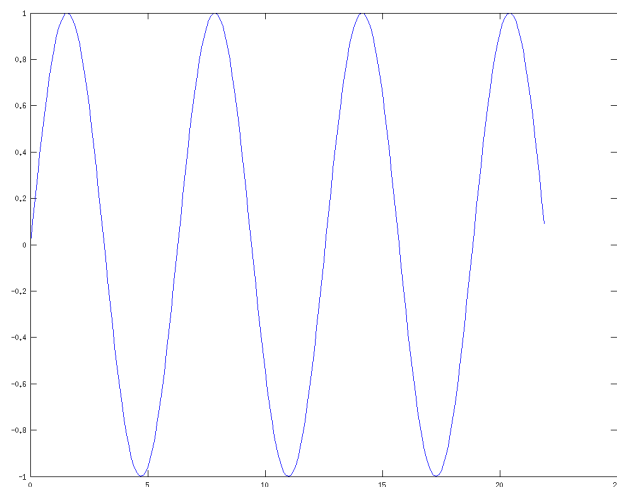

Matematikk 1000

Øvingsoppgaver i numerikk – leksjon 2

Løsningsforslag

Oppgave 1 – Å lage et plott

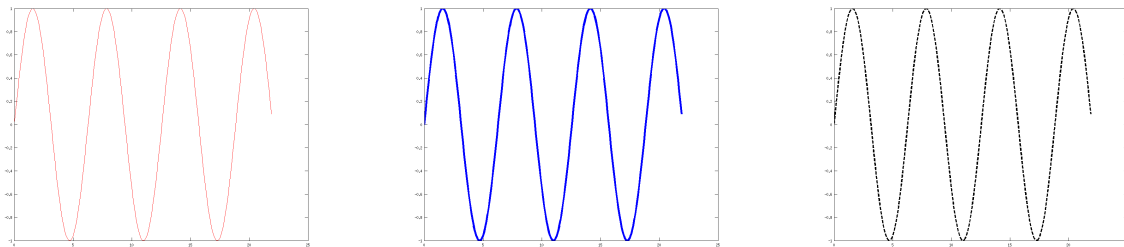
- a) Vi kan tilordne vektoren slik i kommandovinduet: `» x=0:.1:7*pi;`
Legg merke til at det ikke er opplagt hvordan dette skal tolkes; skal vektoren `0:.1:7` ganges med π eller skal vektoren gå opp til 7π ? Det viser seg at MATLAB tolker det som sistnevnte. For å unngå tvil, kunne vi ha skrevet `» x=0:.1:(7*pi);`.
- c) Kommandoen `» plot(x,y)` gir figur 1.



Figur 1: Plot av funksjonen $\sin x$.

- d) `» plot(x,y,'r')` gir en rød kurve i stedet for blå, som er “default”, og `» plot(x,y,'linewidth',3)` gir en tykkere kurve. Ved å sette en enda høyere verdi enn 3, får man en enda tykkere graf. Ei stipla kurve får man

ved å skrive '--'; dette gir for eksempel ei nokså tjukk, svart kurve med stipla graf: » `plot(x,y,'k--','linewidth',2)`. Se figur 2.



Figur 2: Plot av funksjonen $\sin x$ i ulike former.

e) Funksjonen $f(x)$ kan plottes på denne måten:

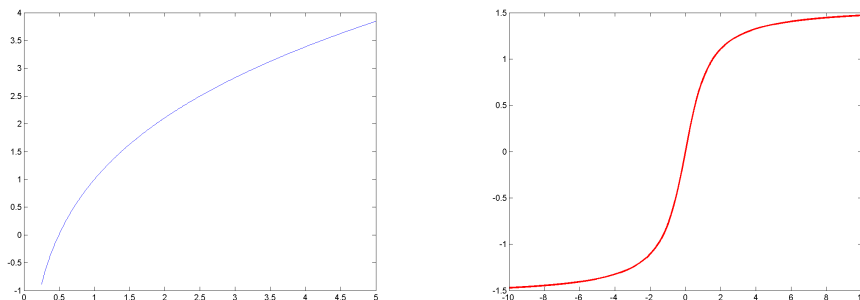
```
>> x=.25:.01:5;
>> f=sqrt(x)+log(x);
>> plot(x,f)
```

Resultatet er vist til venstre i figur 3.

Funksjonen $g(x)$ kan plottes på tilsvarende måte. Her har vi valgt steglengda 0.001 for x -vektoren:

```
>> x=-10:1e-3:10;
>> g=atan(x);
>> plot(x,g,'r','linewidth',2)
```

Vi har her valgt at grafen skal være rød og noe tykkere. Resultatet er vist til høyre i figur 3.



Figur 3: Plot av funksjonene $f(x)$ og $g(x)$ i oppgave 1 e.

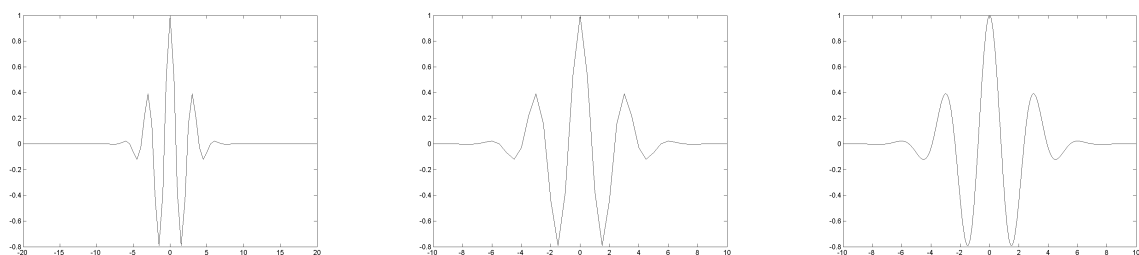
Det er ikke alltid like lett å finne ett passende x -intervall når man skal lage et plott. Men om vi først plotter $h(x)$ over et stort x -intervall, ser vi snart at $[-5, 5]$ kan være et bra valg. Se venstre del av figur 4. I den midtre delen av av figuren, har vi plotta $h(x)$ på denne måten:

```
>> x=-10:.5:10;
>> h=cos(2*x).*exp(-x.^2/10);
>> plot(x,h,'k')
```

Som vi ser, ble dette noe hakkete; vi har nok valgt for stor steglengde i x . Vi gjør det om igjen med 0.001 som steglengde i stedet for 0.5:

```
>> x=-10:1e-3:10;
```

Resultatet er vist til høyre i figur 4.



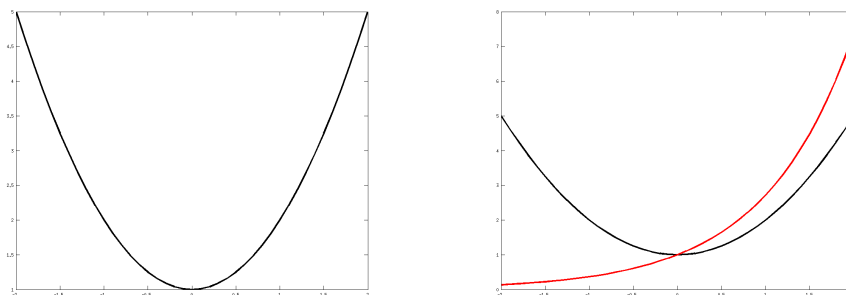
Figur 4: Ulike plot av funksjonen $h(x)$ i oppgave 1 e.

Oppgave 3 – Flere grafer samtidig

a) Dette kan for eksempel gjøres slik:

```
>> x=-2:.1:2;
>> y=x.^2+1;
>> plot(x,y,'k','linewidth',2)
```

Resultatet ser du i til venstre i figur 5.



Figur 5: Plott av funksjonen $f(x) = x^2 + 1$ (svart) og funksjonen $g(x) = e^x$ (rød).

b) Med disse kommandoene:

```
>> z=exp(x);  
>> hold on  
>> plot(x,z,'r','linewidth',2)  
>> hold off
```

får vi plottet til høyre i figur 5. Merk at uten `hold on`-kommandoen, ville plottet av $f(x)$ ha blitt fjerna da vi plotta $g(x)$.

Oppgave 4 – Funksjonsfiler

b) Kommandoen `» help FunksjonenMin` gjør at dette blir skrevet til skjerm:

```
Funksjonen f(x)=sin(2x) - x^2.  
Funksjonen tar bare skalarer som input.
```

– altså det vi selv har kommentert i begynnelsen av funksjonsfila.

c) Ved å endre den siste linja til

```
F=sin(2*x)-x.^2;
```

blir funksjonen i stand til å ta vektor-argument¹. Vi plotter og lagrer:

```
>> x=-1:.05:2;  
>> y=FunksjonenMin(x);  
>> plot(x,y,'k-','linewidth',2)
```

Resultatet kan sees i figur 6. Vi kunne gjort det hele litt mer kompakt også:

```
>> x=-1:.05:2;  
>> plot(x,FunksjonenMin(x),'k-','linewidth',2)
```

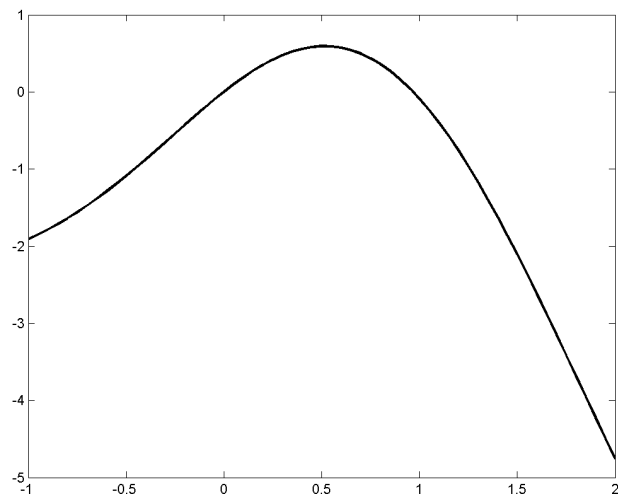
Oppgave 5 – Delt forskrift – if-satser

a) Slik kan vi leke litt med logiske uttrykk:

```
>> 1>0  
ans = 1
```

Når vi skrive at $1 > 0$, som opplagt er sant, får vi 1 til svar. Her er altså 1 å tolke som 'sant'. Tilsvarende vil 0 bety 'usant' i denne sammenhengen:

¹Merk at den linja som sier at fila bare tar skalare argument bør oppdateres nå.



Figur 6: Plott av funksjonen $f(x) = \sin(2x) - x^2$.

```
>> 1<0
ans = 0
>> 2==2
ans = 1
>> 2==3
ans = 0
>> 2~=3
ans = 1
```

Vi kan også sette opp mer sammensatte logiske uttrykk:

```
> x=2;
> x>1 & x<3
ans = 1
> x>1 & x<1.5
ans = 0
> x>1 | x<1.5
ans = 1
```

I følge MATLAB er det altså riktig at, hvis $x = 2$, så er $x > 1$ og $x < 3$. Derimot vil det være feil å si at $x > 1$ og $x < 1.5$. Det er derimot riktig å si at $x > 1$ *eller* $x < 3$.

b) Vi regner ut noen funksjonsverdier for **DeltForskrift**:

```
> DeltForskrift(2)
ans = 2
```

```
> DeltForskrift(1.999)
ans = 3.0000
> DeltForskrift(0)
ans = 3
> DeltForskrift(4)
ans = 14
```

Denne funksjonfila gir funksjonen

$$f(x) = \begin{cases} \cos(\pi x) + 2, & x < 2 \\ x^2 - 2, & x \geq 2 \end{cases} \quad .$$