

Afleveringsopgave 3

Emne: Hældningsfelter og Eulers metode

I denne opgave leger vi med differentiallygningen $y' = x - y$. Fra hjemmesiden <http://math.rice.edu/~dfield/#8.0> downloader I `dfield8.m` og lægger den i jeres Matlabkatalog.

Kommandoen `dfield8` åbner et vindue, i hvilket I kan indføre ligningen. Første og anden linje udfyldes, tredje og fjerde linje rører I ikke, og endelig udfyldes femte og sjette linje med passende værdier. Ved at klikke på "Proceed" åbner I et vindue indeholdende hældningsfeltet hørende til den indtastede ligning. Klikker I på et punkt i vinduet, da indtegnes løsningen hørende til denne begyndelsesværdi. Alternativt kan I indtaste en given begyndelsesværdi under "Options" - "Keyboard input".

Eksperimenter jer frem til en begyndelsesbetingelse, som resulterer i, at den tilhørende løsning bliver lineær. Hvad er værdien af $y(0)$ på denne kurve?

Benyt kommandoen `dsolve('Dy=x-y','x')` til at finde den generelle løsning til ligningen $y' = x - y$. Argumenter for, at begyndelsesværdien fundet ovenfor rent faktisk giver en lineær løsning, og find denne.

I det følgende laver vi et lille program, der udfører Euler-approksimation. Lav en fil kaldet `f.m` med følgende indhold

```
function yp=f(x,y)
yp=x-y;
```

Lav en fil kaldet `euler1.m` med følgende indhold

```
function [X,Y]=euler1(x,xf,y,n)
h=(xf-x)/n;
X=x;
Y=y;
for i=1:n
    y=y+h*f(x,y);
    x=x+h;
    X=[X,x];
    Y=[Y,y];
end
```

Kald hele molevitten med kommandoen

```
[X,Y]=euler1(0,1,-1,10); [X,Y]
```

Forklar det fundne i forhold til teorien i første del af opgaven. Prøv med andre begyndelsesbetingelser (dvs. andre værdier af x og y). Forklar, hvad der foregår

i de enkelte step i ovenstående kode.

Tilhørende teori: Pensum fra [EP] afsnit 8.1 og 8.2