

Afleveringsopgave 4 (Indgår i eksamensspørgsmål 4)

Emne: Hædningsfelter og Eulers metode

I denne delopgave leger vi med differentiaalligningen $y' = x - y$. Fra hjemmesiden

<http://math.rice.edu/~dfield/#8.0>

downloader I `dfield8.m` og smidder den i jeres Matlabkatalog.

Kommandoen `dfield8` åbner et vindue, i hvilket I kan indføre ligningen. Første og anden linie udfyldes, tredje og fjerde linie rører I ikke, og endelig udfyldes femte og sjette linie med passende værdier. Ved at klikke på "Proceed" åbner I et vindue indeholdende hædningsfeltet hørende til den indtastede ligning. Klikker I på et punkt i vinduet, da indtegnes løsningen hørende til denne begyndelsesværdi.

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 generel løsning til ligningen $y' = x - y$. Argumenter for, at begyndelseværdien fundet ovenfor rent faktisk giver en lineær løsning, og find denne.

I det følgende laver vi et lille program, som 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 [EP7e] afsnit 8.1, 8.2.