



UiT / NORGES ARKTISKE
UNIVERSITET

Obligatorisk oppgave 1

FYS-1002 - Elektromagnetisme

DITT NAVN

16. februar 2018

Inneholder 3 sider, inkludert forside

Institutt for Fysikk og Teknologi

Oppgave 1

1a)

```

1  %Programmet skal kunne ta imot en hvilken som helst diff-likning
2  %og returnere den riktige grafiske framstillingen ved ? bruke
3  %de numeriske metodene Euler, Improved Euler og Runge Kutta
4
5  %Tar bare for oss ODE-IVP:
6  %y' = x
7  %y(0)=0
8  %intervall h=0.1
9
10 %Setter f?rst opp matriser som skal brukes samt startverdier og
11 %funksjonen
12
13 f=@(x,y) x^2; %Funksjonen skrevet enklere slik at man kan bare endre
    den.
14 h=0.5; %Intervallet
15 xEnd=55; %Utf?rer den numeriske kalkulasjonene frem til x=10
16 N=(xEnd)/h; %Antallet kalkulasjoner som vil gj?res
17 X=[0:h:xEnd]; %Radvektor som inneholder alle x-verider
18 Y=zeros(N+1,1); %Tom kolonnevektor hvor en fyller inn nye utregninger
19
20 %EULER
21 for i=1:N
22     fi = f(X(i),Y(i));
23     Y(i+1)=Y(i)+h*fi;
24 end
25
26 plot(X,Y); %plotter funksjonene slik at verdiene av x og y blir
    lagret
27 hold on; %Til ? holde p? funksjonen til resten av programmet er kj?rt
28 %slik at flere grafer skrives i samme bilde
29
30 %IMPROVED EULER
31 for i=1:N
32     fi1=f(X(i),Y(i));
33     fi2=f(X(i)+h,X(i)+h*fi1);
34     Y(i+1) = Y(i)+((h*(fi1+fi2))/2);
35 end
36
37 plot(X,Y);
38
39 %Runge Kutta
40 for i=1:N
41     k1=f(X(i),Y(i)); %Stigningstall 1
42     k2=f(X(i)+h/2,Y(i)+(h*k1)/2);%stigningstall 2
43     k3=f(X(i)+h/2,Y(i)+(h*k2)/2);%Stigningstall 3
44     k4=f(X(i)+h,Y(i)+(h*k3)); %Stigningstall 4
45     Y(i+1)= Y(i) + (k1+2*k2+2*k3+k4)/6; %Runge kutta function
46 end
47
48 plot(X,Y);
49 xlabel('x-axis');
50 ylabel('y-axis');
```

```
51 legend('Euler','Improved Euler','Runge Kutta');  
52 title('Euler, Improved Euler and Runge Kutta');
```

Besvarelse etc..

$$\oint_S \mathbf{E} \cdot d\mathbf{S} = \frac{Q_{\text{enc}}}{\epsilon_0}$$