# Afleveringsopgave 2

Af Jesper Bertelsen, AU-ID: au689481, studienr: 202204617

## Viden om opgaven

Til beregninger kommer jeg til at bruge python med forskellige libraries og måske WolframAlpha.   
Til plots bruger jeg geogebra og matplotlib i python.

Indholdsfortegnelse

[Afleveringsopgave 2 1](#_Toc150941403)

[Viden om opgaven 1](#_Toc150941404)

[Problem 1. Consider the third-order differential equation 2](#_Toc150941405)

[Problem 2. Let a second-order differential equation be given as 5](#_Toc150941406)

[Problem 3. Consider the differential equation 8](#_Toc150941407)

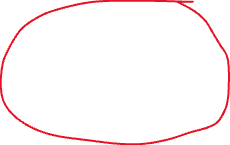
[Problem 4. True or false 12](#_Toc150941408)

Problem 1. Consider the third-order differential equation

1. Et billede, der indeholder tekst, Font/skrifttype, skærmbillede, nummer/tal

   Automatisk genereret beskrivelseSolve the corresponding homogeneous differential equation.

Løses for.



Et billede, der indeholder tekst, Font/skrifttype, skærmbillede, nummer/tal

Automatisk genereret beskrivelseLøsningen findes som

Python snyder, der er repeated roots



Jeg har tilføjet multiple = true, nu printer den alle rødder selvom de er gentagende rødder.

Så vi kan skrive den generelle løsning for den homogeneous differential equation op som:

Da jeg har gentagende rødder, så ganger jeg x på foran den ene løsning, så alle løsninger er lineært uafhængige

========================

========================

1. Find a particular solution of (1).

Til den partikulære løsning tager vi et kvalificeret gæt på, hvilken form svaret skal være på.

Som følger formen på vores nonhomegene del af differentialligningen. Den sættes ind i stedet for

Løsningen kan herfra ses som



=============

=============

1. Solve (1) assuming the initial values y(0) = 3, y′(0) = 2, and y′′(0) = 1.



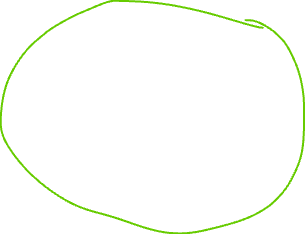
Et billede, der indeholder tekst, skærmbillede, Font/skrifttype, nummer/tal

Automatisk genereret beskrivelse

Så jeg har

Et billede, der indeholder tekst, skærmbillede, Font/skrifttype, nummer/tal

Automatisk genereret beskrivelseSå systemet:



Jeg har kun 2 ubekendte, så jeg bruger ikke den dobbeltdifferentierede.

===========================================

===========================================

Lad mig bekræfte det

Løsningen resulterer i, at vi får 4x + 1, dermed er det den rigtige ikke homogene løsning som vi har fundet.





Figure 1: Resultat af løsning

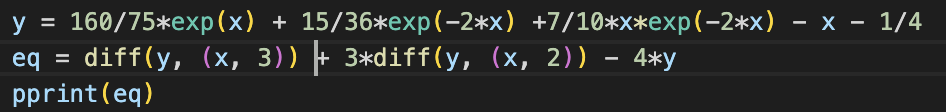


Figure 2: Test af løsning

## Problem 2. Let a second-order differential equation be given as

1. Solve the differential equation assuming f0 = 1, x(0) = 1, and x′(0) = 0.

Den ikke homogene løsning findes:

*Ligningen løses for r vha. WordMat.*

================

================

Den partikulære løsning findes:

Der er noget ligegradet differentiale og noget uligegradet differentiale. Derfor må jeg skulle gætte på noget med både cos og sin i sig.

Jeg gætter på, at den partikulære ligning er af formen:

Substitueres i python



=====

=====

Løsningen findes til at være:

=====================================

=====================================

Et billede, der indeholder tekst, skærmbillede, Font/skrifttype

Automatisk genereret beskrivelseJeg tester løsningen:

Figure 3: Python code til test af løsningen

Resultatet ser måske lidt anderledes ud, men det giver det forventede:





Figure 4: Resultat af test

1. Account for the transient and stationary behaviour of the solution.

Som tiden går mod uendeligt, vil have mindre og mindre indflydelse på systemet, til et punkt, hvor systemet til sidst kan skrives som .

Så vores

kan betragtes som den transiente del og

som den stationære del.

1. What happens if the amplitude of the source term, f0, is increased?

Da A er betragtet ud fra at er en, så vil den komme til at stige, hvis stiger.   
Hvis A stiger, så stiger B også.

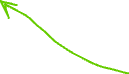
For systemet vil det da betyde, at den kommer til at få en større amplitude på sin stationære del.

Det kan du argumentere mere præcist for. Hvad er den præcise matematiske sammenhængen mellem amplitude og

## Problem 3. Consider the differential equation

1. Show that , and are all solutions of the corresponding homogeneous equation.

Test for

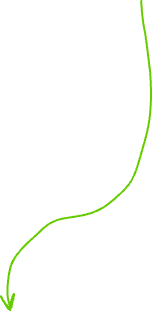


Som er sandt

Du mangler lige at skrive hvad det er du tester.



Test for



Der ses en sammenhængen:



Test for

Wordmat driller en gang imellem, så svaret skal tages med et gran salt. Den havde virket indtil nu, så lad os gå ud fra, at svaret er rigtigt.

Det er ikke godt nok.

1. Show that y1(x), y2(x), and y3(x) form a linearly independent set.

Hvis jeg ikke kan konstruere en løsning ved at gange en konstant skalar ind på en hvilken som helst af de andre løsningerne, så siges løsningerne at være *lineært uafhængige*. Ikke helt. Du mangler argumenter for … er f.eks

Er adskilt af en variabel ganget på funktionen.

For at konstruerer eks. bliver vi da nødt til at gange en første eller andengrads variabel x på, alt afhængiget af om man prøver ud fra eller .

At gange en variabel på, fjerner den lineære del, og dermed kan jeg også udelukke, at samlingen er *lineært afhængige*.

Sættet er dermed *lineært uafhængigt*.

Argument halter brug wronskian eller

1. Find the general solution of (3).

Først finder jeg den homogene del.



Der findes 3 rødder i punktet



Ud fra vores test før, så var det også det vi regnede med.

=====================

=====================

Næst finder jeg den partikulære del.

Mit gæt så på, at den er af form

Næsten. Dit bud på er jo løsning til den homogene del

Der ses at, at A er den eneste med x og der skal gælde at

Så

Og får at ledet forsvinder, så skal

Så



C er en vilkårlig, den bliver udlignet. Jeg sætter den til 0.

======

======

=====================================

=====================================

## Problem 4. True or false

For the statements given below, state whether they are true or false and justify your answer for each statement.

1. If is a solution of , then another solution of the differential equation is cy1(x) where c is an arbitrary real constant. Regn på det. Sæt og se om du får noget sandt.

Det har muligvis noget med den lineære afhængighed at gøre.

For løsningerne ønsker vi at finde de løsninger som er lineært uafhængige, hvilket vil sige de løsninger som ikke kan laves af nogle af de andre lineært uafhængige løsninger, ved at gange en konstant på.

Med en lineære uafhængig løsning kan vi beskrive mange løsninger ved blot at gange en konstant på.

=======================================================================  
Om det kan være en arbitræer løsninger er jeg ikke sikker på, men der burde findes mange løsninger som kan laves ud fra .   
*Jeg siger, at påstanden er sand √* =======================================================================

1. Et billede, der indeholder diagram, Font/skrifttype, skitse, linje/række

   Automatisk genereret beskrivelseThe current flowing in the circuit below can be modelled as a linear, first-order differential equation with constant coefficients.

Strømmen kommer til at afhænge af en kondensator og en spole som begge to kan beskrives som differentialligninger i kaskade kobling.   
Ordenen for det her kredsløb vil jeg da sige kommer til at være en andenordens differentialligning. Systemet vil ikke være lineært, men til ligningssystemer kan man nok finde på måder at beskrive den som lineært.   
F. eks.

Dit svar er korrekt, men argumentation er ikke forkert. Kig i afsnit 3.1 og prøv igen

Eller noget i den stil.

===================================================================  
Jeg siger derfor, at strømmen nok kan beskrives på en lineær måde, men at ordren for det her kredsløb ikke er en første ordens differentialligning.  
*Påstanden er falsk %*   
===================================================================

1. The differential equation is an example of an underdamped system.

Vi kan beskrive dens dæmpning ud fra dens koefficienter

For de underdæmpede systemer gælder at

For vores tilfælde vil det være:

=======================================================================Systemet er altså *ikke et underdæmpet* system men snarere *et overdæmpet* system.  
*Påstanden er falsk %*   
=======================================================================