



Matematik og databehandling 2008

Arbejdsplan for Modul C

Denne arbejdsplan for Modul C består af følgende:

- En oversigt over modulet med angivelse af, hvilket stof der gennemgås til de enkelte forelæsninger, samt hvilke opgaver der løses i løbet af modulet.
- Beskrivelser af forelæsningerne (kan være en hjælp for dig, når du læser på stoffet til forelæsningerne).

Henvisninger, der starter med “C” er til *Noter om matematik*, mens de andre henvisninger er til *Noter om R* og *Noter om Regneark*, hvor opgavenumre starter med “Dat-C”.

Bemærk følgende vedrørende øvelserne og afleveringsopgaverne:

- Opgaverne findes i notesættene.
- Det anbefales at løse opgaverne til øvelsestimerne i den angivne rækkefølge. Opgaver angivet i [...] løses kun, hvis der tid til det.
- Afleveringsopgaverne laves hjemmefra og afleveres til øvelsestimerne.

Oversigt over Uge 39

Mandag 22/9 kl. 13.00–14.45	FORELÆSNING I MATEMATIK Gennemgås: Afsnit C.1 Anvendelseseksempel C.1, C.3, C.4, C.6(a-b), C.8, C.9, C.10
Mandag 22/9 kl. 15.00–17.00	ØVELSER I MATEMATIK Løs opgaverne: C.1, C.2, C.5, C.6, C.7, [C.8] Opgaver til aflevering torsdag 25/9: C.3, C.4, C.9
Tirsdag 23/9 og onsdag 24/9 (hjemmearbejde)	Lav afleveringsopgaverne til 25/9 Løs de opgaver du ikke nåede til øvelserne 22/9 Læs stoffet til forelæsningen 25/9
Torsdag 25/9 kl. 8.00–9.50	FORELÆSNING I MATEMATIK Gennemgås: Afsnit C.2 Anvendelseseksempel C.6(c)
Torsdag 25/9 kl. 10.10–12.00	FORELÆSNING OG FORMIDDAGSØVELSER I DATABEHANDLING Gennemgås: Afsnit 19 Løs opgaverne: Dat-C-1, Dat-C-2, Dat-C-5
Torsdag 25/9 kl. 13.00–15.00	ØVELSER I MATEMATIK Løs opgaverne: C.11, C.13, C.15, C.17, [C.18] Aflevér opgaverne: C.3, C.4, C.9 Opgaver til aflevering mandag 29/9: C.14, C.16
Torsdag 25/9 kl. 15.00–17.00	ØVELSER I DATABEHANDLING Løs opgaverne: Dat-C-3, Dat-C-6, Dat-C-8, Dat-C-10, Dat-C-12, [Dat-C-9], [Dat-C-7] Opgaver til aflevering mandag 29/9: Dat-C-4, Dat-C-11, Dat-C-13
Fredag 26/9 – søndag 28/9 (hjemmearbejde)	Lav afleveringsopgaverne til 29/9 Løs de opgaver du ikke nåede til øvelserne 25/9 Læs stoffet til forelæsningen 29/9

Oversigt over Uge 40

Mandag 29/9 kl. 13.00–14.45	FORELÆSNING I MATEMATIK Gennemgås: Afsnit C.3, C.4 og C.6 Anvendelseseksempel C.11, C.12, C.13, C.14
Mandag 29/9 kl. 15.00–17.00	ØVELSER I MATEMATIK Løs opgaverne: C.19, C.26(a)-(b), C.20, C.22, C.27, C.21, [C.23] Aflever matematikopgaverne: C.14, C.16 Aflever databehandlingsopgaverne: Dat-C-4, Dat-C-11, Dat-C-13
Tirsdag 30/9 og onsdag 1/10 (hjemmearbejde)	Løs de opgaver du ikke nåede til øvelserne 29/9 Repetér hele Modul C Lav Modultest C
Torsdag 2/10 kl. 8.00–9.00	FORELÆSNING I MATEMATIK Gennemgås: Afsnit C.5, C.7, C.8 samt Opgave C.28
Torsdag 2/10 kl. 9.00–9.30	FORELÆSNING I DATABEHANDLING Opgave Dat-C-13 og Afsnit 22 (samt Afsnit 21 om persp)
Torsdag 2/10 kl. 9.30–17.00	GRUPPEARBEJDE MED MINIPROJEKT C
Fredag 3/10 – søndag 5/10 (hjemmearbejde)	Færdiggør Miniprojekt C Læs stoffet til forelæsningsen 6/10
Mandag 6/10 kl. 12.00–12.30	AFLEVERING AF MINIPROJEKT C Afleveres i marmorhallen uden for aud. 3-01

Beskrivelser af forelæsningserne i Modul C

Forelæsning i matematik mandag 22/9 kl. 13.00–14.45 i aud. 3-01

Ekspontiel og logistisk vækst

Matematisk modellering af befolkningsvækst (Anvendelseseksempel C.3(a-b)) og forurening af en sø (Anvendelseseksempel C.6(a-b)) leder til opstilling af *differentialligninger* for *ekspontiel vækst* og *ekspontiel vækst med konstantled*. Vi beskriver løsningerne til disse to vigtige typer differentiaalligninger og illustrerer med de ovennævnte anvendelseseksempler.

Logistisk vækst opstår i mange sammenhænge som en naturlig modifikation af ekspontiel vækst. Vi gennemgår løsningen til den logistiske differentiaalligning og illustrerer med bl.a. Anvendelseseksempel C.3(c) (om befolkningsvækst) og C.10 (om en epidemi).

LÆG SÆRLIG VÆGT PÅ:

Sætning C.1.1, C.1.2, C.1.3 og C.1.4.

Anvendelseseksempel C.3, C.6(a-b) og C.10.

Forelæsning i matematik torsdag 25/9 kl. 8.00–9.50 i aud. 3-01

Lineære 1. ordens differentiaalligninger

Inspireret af Anvendelseseksempel C.6(c) (om forurening af en sø, hvis volumen ikke er konstant) indfører vi *lineære 1. ordens differentiaalligninger*. Sætning C.2.2 giver en formel (som går under navnet *panserformlen*) for den fuldstændige løsning til denne type differentiaalligning. I visse tilfælde kan man med fordel benytte en anden metode, som går under navnet *nålestiksmetoden* (Sætning C.2.3).

LÆG SÆRLIG VÆGT PÅ:

“Panserformlen” og “nålestiksmetoden”.

Anvendelseseksempel C.6(c).

Forelæsning i databehandling torsdag 25/9 kl. 10.10–12 i aud. 3-01

Logiske udtryk. Betinget udførsel: `if ... else`. Rekursive funktioner. Generelle løkker: `while`

Der forelæses over de nyttige muligheder man får i R med *logiske udtryk*, som er udtryk der giver sandt (`TRUE`) eller falsk (`FALSE`) som værdi. Det vises hvordan man kan *indeksere* vektorer og datasæt med logiske udtryk og derved let lave betinget udvælgelse af visse elementer. Derefter gennemgås `if`-udtryk (herunder `if ... else` udtryk), som giver mulighed for at udføre to forskellige beregninger afhængig af om en betingelse er opfyldt eller ej. Som vigtig anvendelse af `if ... else` udtryk gennemgås nogle eksempler på *rekursive funktioner*. Til slut gennemgås `while`-løkker, der er en mere generel løkkekonstruktion end `for`-løkker.

LÆG SÆRLIG VÆGT PÅ:

Logiske udtryk. `if ... else`. Rekursive funktioner. `while`-løkker.

Forelæsning i matematik mandag 29/9 kl. 13.00–14.45 i aud. 3-01**Separation af de variable. Lineære 2. ordens differentiaalligninger**

Vi starter med i Afsnit C.3 at beskrive en metode kaldet *separation af de variable* til at løse en type differentiaalligninger, hvor de variable kan adskilles. Metoden anvendes bl.a. i Anvendelseseksempel C.11 (om reaktionskinetik) og C.12 (om Clausius-Clapeyron ligningen).

Derefter opsummerer vi i Afsnit C.4 kort de to forrige forelæsninger samt separation af de variable ved at definere, hvad der generelt menes med en *1. ordens differentiaalligning* og med *en løsning* til en sådan (Definition C.4.1).

Lineære 2. ordens differentiaalligninger med konstante koefficienter gennemgås i Afsnit C.6. Sætning C.6.1 viser hvordan man finder den fuldstændige løsning til en sådan *homogen* differentiaalligning. Som anvendelse betragter vi Anvendelseseksempel C.14 om dæmpede svingninger. Endelig viser vi (Sætning C.6.2), hvordan man vha. nålestiksmetoden løser de tilsvarende *inhomogene* differentiaalligninger.

LÆG SÆRLIG VÆGT PÅ:

At forstå hvornår og hvordan separation af de variable kan anvendes. Sætning C.6.1 og C.6.2.

Anvendelseseksempel C.14.

Forelæsning i matematik torsdag 2/10 kl. 8.00–9.00 i aud. 3-01**Opsummering. Retningsfelter. Samhørende differentiaalligninger**

Vi opsummerer løsningen af differentiaalligninger ved bl.a. at gennemgå oversigten i Afsnit C.7 samt ved at løse Opgave C.28.

For mange 1. ordens differentiaalligninger kan man ikke opstille konkrete løsningsudtryk. I sådanne tilfælde kan man dog alligevel drage visse konklusioner om løsningerne vha. såkaldte *retningsfelter* for differentiaalligningen. Dette gøres i Afsnit C.5.

Som eksempel på *samhørende differentiaalligninger* (Afsnit C.8) gennemgår vi derefter en matematisk model for vekselvirkningen mellem rovdyr og byttedyr, og bl.a. beregner vi *ligevægten* for modellen.

LÆG SÆRLIG VÆGT PÅ:

At kunne skelne forskellige slags differentiaalligninger fra hinanden. Bestemmelse af ligevægte for samhørende differentiaalligninger.

Forelæsning i databehandling torsdag 2/10 kl. 9.00–9.30 i aud. 3-01**Avancerede funktionsparametre**

Med udgangspunkt i afleveringsopgave Dat-C-13 repeteres `while`-løkker og funktioner med lokale variable. Herefter gennemgås mere avanceret definition og brug af funktioner med mange formelle parametre, herunder hvordan man kan angive *standardværdier* for formelle parametre og ved kald nøjes med at angive *navngivne parametre*. Det gennemgås også hvordan man i en funktion kan *videregive* navngivne parametre i et indre funktionskald. Denne gennemgang tager udgangspunkt i funktionen *overflade* fra *Noter om R*. Den indkapsler den indbyggede R-funktion `persp` beregnet til at lave 3D overfladeplot, som derfor også kort introduceres.

LÆG SÆRLIG VÆGT PÅ:

Standardværdier for formelle funktionsparametre og brug af navngivne parametre i funktionskald.