



Matematik og databehandling 2008

Arbejdsplan for Modul A

Denne arbejdsplan for Modul A 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 “A” er til *Noter om matematik*, mens de andre henvisninger er til *Noter om R* og *Noter om Regneark*, hvor opgavenumre starter med “Dat-A”.

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.

Forberedelse til kursets start

Inden den første kursusdag mandag 25/8 skal du

- Læse kursusoversigten (ligger på hjemmesiden)
- Købe notesættene i LIFE's boghandel
- Installere programmet R, som benyttes første gang torsdag 28/8 (og gerne installere et regnearksprogram, Excel eller OpenOffice, til senere brug)
- Læse på stoffet til forelæsningerne 25/8
- Lave *Test af gymnasie-matematikken* og gerne dele af *Supplerende opgaver om gymnasie-matematikken*; begge findes på kursets hjemmeside

Oversigt over uge 35

Mandag 25/8 kl. 13.00–14.45	FORELÆSNING I MATEMATIK Gennemgås: Afsnit A.1 – A.4 Anv.eksempel A.1, A.3, A.4, A.5(a)-(b), A.6, A.8, A.9, A.13, A.14, A.16, A.20
Mandag 25/8 kl. 15.00–17.00	ØVELSER I MATEMATIK Løs opgaverne: A.1, A.5, A.8, A.11, A.9, [A.7], [A.10] Opgaver til aflevering torsdag 28/8: A.2, A.4, A.6
Tirsdag 26/8 og onsdag 27/8 (hjemmearbejde)	Lav afleveringsopgaverne til 28/8 Løs de opgaver du ikke nåede til øvelserne 25/8 Læs stoffet til forelæsningerne 28/8
Torsdag 28/8 kl. 8.00–9.50	FORELÆSNING I MATEMATIK Gennemgås: Afsnit A.5 og A.6 Anvendelseksempel A.21
Torsdag 28/8 kl. 10.10–12.00	FORELÆSNING OG FORMIDDAGSØVELSER I DATABEHANDLING Gennemgås: Afsnit 1–9 Opgaverne Dat-A-1 og Dat-A-2 løses ved fælles gennemgang Løs herefter opgaverne: Dat-A-3, Dat-A-4, Dat-A-7
Torsdag 28/8 kl. 13.00–15.00	ØVELSER I MATEMATIK Løs opgaverne: A.16, A.22, A.17, A.38, A.21, [A.35] Aflevér opgaverne: A.2, A.4, A.6 Opgaver til aflevering mandag 1/9: A.18, A.23, A.39
Torsdag 28/8 kl. 15.00–17.00	ØVELSER I DATABEHANDLING Løs opgaverne: (Dat-A-1), (Dat-A-2), (Dat-A-3), Dat-A-5, Dat-A-6, Dat-A-8, Dat-A-10, Dat-A-12, Dat-A-13 [På nær evt. Opgave Dat-A-1, Dat-A-2 og Dat-A-3 skal du <i>ikke</i> fortsætte med opgaverne fra formiddagsøvelserne] Opgave til aflevering mandag 1/9: Dat-A-9, Dat-A-11, Dat-A-14
Fredag 29/8 – søndag 31/8 (hjemmearbejde)	Lav de skriftlige opgaver til 1/9 Løs de opgaver du ikke nåede til øvelserne 28/8 Læs stoffet til forelæsningen 1/9

Oversigt over uge 36

Mandag 1/9 kl. 13.00–14.45	FORELÆSNING I MATEMATIK Gennemgås: Afsnit A.7 Anvendelseseksempel A.24, A.25
Mandag 1/9 kl. 15.00–17.00	ØVELSER I MATEMATIK Løs opgaverne: A.27, A.28, A.33, A.32, A.30, A.34 Aflever matematikopgaverne: A.18, A.23, A.39 Aflever databehandlingsopgaverne: Dat-A-9, Dat-A-11, Dat-A-14
Tirsdag 2/9 og onsdag 3/9 (hjemmearbejde)	Løs de opgaver du ikke nåede til øvelserne 1/9 Læs stoffet til forelæsningerne 4/9 Repetér hele Modul A Lav Modultest A
Torsdag 4/9 kl. 8.00–9.00	FORELÆSNING I MATEMATIK Gennemgås: Afsnit A.8 Anvendelseseksempel A.5(c), A.22, A.23
Torsdag 4/9 kl. 9.00–9.30	FORELÆSNING I DATABEHANDLING Gennemgås: Afsnit 10–13
Torsdag 4/9 kl. 9.30–17.00	GRUPPEARBEJDE MED MINIPROJEKT A
Fredag 5/9 – søndag 7/9 (hjemmearbejde)	Færdiggør Miniprojekt A Læs stoffet til forelæsningen 8/9
Mandag 8/9 kl. 12.00–12.30	AFLEVERING AF MINIPROJEKT A Afleveres i marmorhallen uden for aud. 3-01

Beskrivelser af forelæsningserne i Modul A

Forelæsning i matematik mandag 25/8 kl. 13.00–14.45 i aud. 3-01

Repetition af gymnasiefstof: Hyppigt anvendte funktioner samt differentiation og integration. Matematiske modeller

Denne forelæsning bruges til at genopfriske dele af matematikken fra gymnasiet ved at gennemgå en række anvendelseseksempler, hvori de pågældende matematiske begreber indgår.

Vi starter med at beskrive fem af de simpleste typer funktioner: *lineære*-, *logaritme*-, *eksponential*-, *potens*- og *trigonometriske* funktioner (Afsnit A.1). Disse typer funktioner er endvidere byggestene i de lidt mere komplicerede matematiske modeller, som vi skal beskæftige os med senere i kurset.

I matematiske modeller indgår der som regel *parametre*, og vi diskuterer, hvordan disse i nogle tilfælde kan bestemmes vha. *lineær regression* (Sætning A.2.1).

Endelig gennemgås kort *differentiation* og *integration* (Afsnit A.3 og A.4): differentialkvotienter af og stamfunktioner til nogle hyppigt anvendte funktioner, fortolkningen af integralet som arealet under grafen, de to teknikker *delvis integration* og *integration ved substitution*, og endelig *uegentlige integraler* (hvor det interval, man integrerer over, godt kan være uendeligt langt).

LÆG SÆRLIG VÆGT PÅ:

Hvordan man omformer udtryk og løser ligninger med de forskellige typer funktioner. Brugen af matematiske funktioner og metoder (herunder lineær regression) i forbindelse med opstilling og analyse af matematiske modeller. Differentiation og integration af hyppigt anvendte funktioner.

Anvendelseseksempel A.1, A.4, A.5(a)-(b), A.6, A.8, A.9, A.13, A.14, A.16 og A.20.

Forelæsning i matematik torsdag 28/8 kl. 8.00–9.50 i aud. 3-01

Funktionsundersøgelse. Matematisk problembehandling

Vi gennemgår Afsnit A.5 om *funktionsundersøgelse*, dvs. bestemmelse af nulpunkter, monotoniforhold, maksimum og minimum osv. for en funktion. Bemærk at vi også foretager funktionsundersøgelser af funktioner, hvor der indgår parametre. Endvidere undersøger vi *størrelsesforhold*, dvs. hvilke funktioner, der vokser hurtigst blandt logaritmer, potensfunktioner og eksponentialfunktioner.

Som eksempel på maksimering gennemgås Anvendelseseksempel A.21 om sammenhængen mellem høstudbytte og gødningsmængde.

Endelig kommer vi ind på Afsnit A.6 om *matematisk problembehandling*, som drejer sig om, hvordan man generelt kan forsøge at angribe matematiske problemer.

LÆG SÆRLIG VÆGT PÅ: Hvordan man udfører de forskellige skridt i en funktionsundersøgelse (også for funktioner med parametre).

Anvendelseseksempel A.21.

Forelæsning i databehandling torsdag 28/8 kl. 10.10–12 i aud. 3-01**Introduktion til programmet R. Variable. Funktioner. Funktionsplot. Bestemmelse af nulpunkter**

Programsystemet R er velegnet til matematiske og statistiske beregninger, graftegning, behandling af forsøgsdata og anden talbehandling. Ved forelæsningen gennemgås den grundlæggende brug af R, herunder *regneudtryk*, *variable* og definition af *funktioner*. Endvidere gennemgås grafisk fremstilling af funktioner og det vises hvordan man indsætter grafer fra R i tekstdokumenter. Det vises også hvordan man med R kan foretage numerisk bestemmelse af *nulpunkter* for funktioner og lave *numerisk integration*.

LÆG SÆRLIG VÆGT PÅ:

Arbejdsgangen ved brug af R. Definition af variable og funktioner. Fremstilling af grafer. Indsættelse af grafer i dokumenter. Bestemmelse af nulpunkter for funktioner.

Forelæsning i matematik mandag 1/9 kl. 13.00–14.45 i aud. 3-01**Approksimation af funktioner. Taylorpolynomier**

Ved *lineær approksimation* (Afsnit A.7.1) tilnærmes en given funktion tæt på et givet punkt med en ret linie (tangenten). Ved at bruge såkaldte *Taylorpolynomier* (Afsnit A.7.2) for en funktion er det muligt at tilnærme funktionen endnu bedre vha. f.eks. en parabel i stedet for en ret linie. Det er endvidere muligt at vurdere den fejl, der begås ved tilnærmelsen. Anvendelseseksempel A.24 om osmotisk tryk er en anvendelse af Taylorpolynomier inden for kemi.

Taylorpolynomierne bruges også, når man skal undersøge en brøk mellem to funktioner nær et punkt, hvor de begge er nul (*l'Hospitals regel*; Afsnit A.7.3). Med udgangspunkt i Taylorpolynomier giver vi endelig i Afsnit A.7.4 en kort introduktion til *Taylorrækken* for en given funktion.

LÆG SÆRLIG VÆGT PÅ:

Udregning af lineær approksimation og Taylorpolynomier. Vurdering af fejl. L'Hospitals regel. Anvendelseseksempel A.24.

Forelæsning i matematik torsdag 4/9 kl. 8.00–9.00 i aud. 3-01**Matematiske modeller**

Afsnit A.8.1 om *matematisk modellering* beskriver, hvordan man kan benytte matematik til at beskrive og analysere problemer fra virkeligheden.

I resten af Afsnit A.8 er hovedvægten på matematiske modeller for *begrænset vækst*. Som eksempler på sådanne modeller gennemgår vi i Afsnit A.8.3 *Michaëlis-Menten modeller* (se bl.a. Anvendelseseksempel A.22 om reaktionshastighed) og i Afsnit A.8.4 *logistiske modeller* (se bl.a. Anvendelseseksempel A.5(c) om befolkningsudvikling og A.23 om vægtforholdet mellem kerne og strå).

Endelig opsummerer Afsnit A.8.6 hvad der mere generelt forstås ved en matematisk model.

LÆG SÆRLIG VÆGT PÅ:

De forskellige modeller for begrænset vækst og de parametre, der indgår.
Anvendelseseksempel A.5(c), A.22 og A.23.

Forelæsning i databehandling torsdag 4/9 kl. 9.00–9.30 i aud. 3-01**Indlæsning af datasæt fra tekstfiler. Grafisk fremstilling af datasæt. Lineær regression. Udlevering af Miniprojekt A**

Begrebet *datasæt* introduceres, og det beskrives hvordan datasæt kan *indlæses* i R fra tekstfiler i forskellige formater. Det vises hvordan man kan udtage søjler fra et datasæt og lave simple *transformationer af data*. Grafisk fremstilling af datasæt med *XY-plot* gennemgås. Endelig gennemgås *lineær regression* samt indtegnning af regressionslinie i et XY-plot.

LÆG SÆRLIG VÆGT PÅ:

Indlæsning af datasæt. XY-plot. Lineær regression.