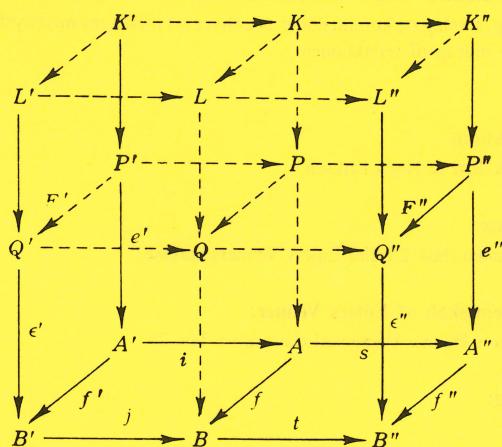




Q.E.D.

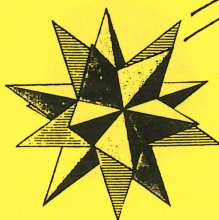


Nummer 3 24. september 1991



I dette nummer bl.a.:

- Ph.D-delen af FUP
- Hovedfagseksamensformer
- Reiseberetninger



EULERS VENNER

Foreningen af Matematikere - Aarhus Universitet

Matematisk Institut - Aarhus Universitet

8000 Aarhus C Giro: 5 87 58 97

Q.E.D. er det officielle organ for Eulers Venner, Foreningen af Matematikere ved Aarhus Universitet. Eulers Venner har til formål at udbrede kendskabet til matematik og matematiske emner, og at knytte faglige og sociale kontakter mellem matematikere.

Q.E.D. er et blad fra, til, med og om matematikere. Navnet Q.E.D. blev vedtaget enstemmigt & spontant af den samlede redaktion d. 19. marts 1991 i 11. time. Navnet hentyder ikke, som man kunne tro, til Queen Elizabeth 500, men til det latinske "quod erat demonstrandum". Q.E.D. udkom første gang 21. marts 1991, og har ikke siden været til at standse. Det udkommer 6 gange om året og distribueres til alle medlemmer via de sædvanlige kanaler.

Indlæg, forslag og kommentarer af enhver art modtages med kyshånd. Aflever eventuelle bidrag til redaktionen.

Q.E.D.

Redaktion:

Henrik Just & Niels Eriksen

Adresse:

Læsesalen, box 2 (eller Eulers Venners adresse)

Medlemsskab af Eulers Venner:

Kasserer Henrik Vosegaard (læsesalen, box 2)

Oplag:

120

Deadline for nr. 4:

25. oktober 1991

'quod 'erat demon'strandum ['kvɔð'-] (lat.),
fork. *q.e.d.*: hvilket skulle bevises. Slutformel
i mat. beviser.

(Gyldendals leksikon)

Leder

Først og fremmest velkommen...

HERMED foreligger det tredje nummer af Q.E.D. til almen beundring. I dette nummer, bringer vi artikler om den nye PhD-uddannelse (fortsættelse af FUP-temaet fra sidste nummer), alternative hovedfagseksamensformer (langt ord, ik?), og to rejseskildringer (Hol- og Finland). God fordøjelse. Trods dette eksisterer allerede en del planer for næste nummer; herunder fortsættelse af serien af lærerportrætter. Man kan derfor vente sig endnu et omfangs- og indholdsrigt nummer om lidt over en måned.

... men også et advarende ord...

SÅDAN kan det ikke blive ved! Hvis Q.E.D. fortsat skal udkomme er det *strengt* nødvendigt at redaktionen udvides i den nærmeste fremtid. Interesserede bedes henvende sig til et bestyrelsesmedlem eller til redaktionen. Hvis ingen nye redaktionsmedlemmer melder sig, så vil næste nummer af Q.E.D. være det sidste!

... eller to

DET ses let, at hvis Eulers venner skal bestå på bare lidt længere sigt, kræver det tilførsel af nyt blod. Derfor efterlyses nye kræfter til bestyrelsen, fredagsbaren (både kunder og barteammedlemmer!), og, som sagt, redaktionen af Q.E.D. – denne opfordring gælder ikke mindst 3. og 4. årsstuderende!

Datalogernes klamme hånd

MEN nu til noget helt andet. De fleste har nok bemærket at antallet af studenterkontorpladser for matematikere er blevet drastisk reduceret i dette semester (fra 20 til 14!). Det er datalogernes skyld, da datalogiafdelingen har inddraget 10 studenterkontorer til diverse EF-programmer og den slags. Det betyder, at der ikke længere er nogen studenterkontorer i datalogernes egen bygning, og der sidder nu dataloger selv på B4! Det er vi sure over, nemlig! Derfor: Hvis noget går dig imod, så bank en datalog@.

Q.E.D.

Meddelelser fra bestyrelsen

Gult foredrag

Onsdag den 2. oktober vil Henrik Stetkær holde et gult foredrag. Titlen er *Stone-Weierstrass's sætning : Fra interval til topologisk rum*. Vi beder hermed alle 1. års forelæsere/ instruktører om at gøre reklame for dette arrangement. Forelæsningen vil foregå i Aud F klokken 15–17.

Hyggeaften

Også i år afholder Eulers Venner sammen med 1.dels-udvalget *Instituttets hyggeaften*. Datoen er fastlagt til onsdag den 23. oktober fra klokken 19.00 til 22.30. Der går rygter om at et internt *Rock-band* vil spille for os. Naturligvis vil matemastisk fredagsbar være til stede med sin spillebule og allerede nu opfordrer vi alle 2.dels matematikere at stille op som udfordrer i et af de mange fredagsbar-spil. Tilmeldning i box 2/box 3 ved Henrik Just, Niels H. Eriksen eller Bernd Rühlicke.

Observatoriet

Mandag den 11. november vil vi besøge observatoriet her i Århus. LIGEGYLDIGT hvordan vejret måtte være tager vi derhen. Vi vil her (via interne kontakter til vore astronomer) få et indblik af, hvordan matematikken indgår ved udforskningen af vort univers.

Indbrud !

Der har nu været to indbrud i fredagsbarens skab i staff-lounge. Vi beder hermed enhver, som har set en person på et suspekt tidspunkt opføre sig temmelig voldeligt overfor skabbdøren, melde dette omgående til et bestyrelsesmedlem af Eulers Venner. I skabet vil der fremover ikke opbevares penge.

Postbox

I staff-lounge hænger vores nye postkasse, her kan enhver aflevere ris og ros. Specielt er der en masse plads til uopfordrede indlæg til vores medlemsblad Q.E.D.

Job annonce.

Da halvdelen af Eulers Venner's bestyrelse, halvdelen af barteamet og 100% af redaktionen til Q.E.D. skal til hovedfagseksamen til jul beder vi hermed om frivillige (evt. kun for en overgangstid) at hjælpe os. Henvendelser til Anita Rohde A3.16.

Bøger og deres hjem

Vi har fået en opfordring fra bibliotekspersonalet om at minde **alle** om nogle meget naturlige regler:

- Skift låneseddel når du skifter læseplads
- Ryd op i hvad du har stående så det du ikke bruger kommer tilbage på plads.

Gør det i dag i stedet for at vente til i morgen !!! OBS: lånetiden er 1 måned !!!

Bestyrelsen

Kalender

4.10. Studietursmøde. Klokken 16.00 i Staff-lounge

9.10. Gult foredrag, Aud F, 15-17

23.10. Hyggeaften

3.11.
| Studietur til København

7.11.

11.11. Vi besøger opservatoriet her i Århus

20.11. En aftensforedrag

6.12. Topologisk juleklip

31. 1. Kandidatfest

Informationsmøde om studieturen

Fredag den 4. oktober kl. 16 afholder vi et møde for studietursdeltagerne i Staff-lounge.

Planlægningen er nu så fremskreden, at vi har lagt os fast på afrejse fra Århus søndag den 3. november om eftermiddagen og hjemkomst torsdag den 7. november om aftenen.

Undervejs kommer vi til Lund Universitet og på besøg på forskellige uddannelsesinstitutioner og firmaer i København.

På mødet vil vi fremlægge programmet for studieturen i det omfang, det er fastlagt, og præsentere, hvad der ellers måtte være af planer. Desuden vil deltagerne blive inddelt i rapportgrupper, og vi vil forsøge at oplyse den endelige deltagerbetaling for turen.

Alle deltagere i studieturen bør møde op.

På vegne af Studieturudvalget,
Henrik Vosegaard, mat. bibl., box 2.

Hjælp

Vor uimponerede ven Børge Rasmussen fra Ry — ham med Fibonacci-tallene, spiralerne, karton- og acryl-modellerne og et godt øje til os akademikere — har en ide om, hvordan det kan være, at naturens spiraler har noget med Fibonacci-tal at gøre.

Han vil frygteligt gerne have hjælp til at få realiseret sine ideer som pæne figurer på en skærm og et stykke papir. Det er noget med at lave et lille program, der kan plote en masse prikker, hvis polære koordinater produceres af en enkel algoritme.

Hvis der er en eller anden, der gider bruge et par timer på at hjælpe ham, ved jeg, at han vil blive meget taknemmelig.

Jeg har hans telefonnummer.

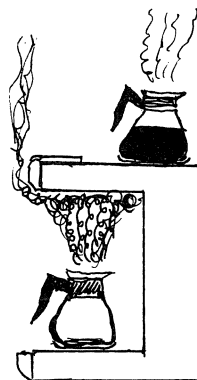
Ebbe

Vores kære kaffemaskine

Ja, det er nu efterhånden et halvt år siden, vi fik vores kære kaffemaskine (8.3.1991). Efter en meget kort tilvænningsstid kom der rigtig fart på kaffesalget. Der er blevet brugt 62.5 kg kaffe, hvilket svarer til (tro det eller lad være) estimeret 1850 liter af det sorte guld. Matematisk fredagsbar vil her komme med en STOR tak til alle vore kaffedrikkere (også til de der, endnu ikke har købt sig et *Euler-krus*); thi med betalingen går det fint.

Men, bare det ville gå lige så fint at lave en ny kande kaffe, når man har tømt en. Problemet her er, at folk ikke gider at lave en ny kande (det er der jo ikke noget at sige til), men da de ved, at de er moralsk forpligtet til det, tømmer kanden ikke helt, og der bliver efterladt en lille slat, som ingen gider at tage ansvaret for. Denne uskyldige slat får nu lov til at brænde på og ødelægge de dyrt købte glaskander (to er allerede ødelagt !). Så her er nogle ganske simple regler, som burde kunne overholdes:

- Hvis DU tømmer kanden og ikke gider at lave en ny —> **SLUK** den pågældende plade. (Pas på her, idet den øverste plade (orange knap) automatisk slukkes, hvis man slukker den nederste (rød knap). Da folk konsekvent tager kaffe af den nederste (den øverste må være giftig) så permutér den tomme og den fulde og sluk den øverste plade, hvorpå der nu står den tomme.)
- Sæt låg på den øverste kande, hvis dette eksisterer.
- Mens der brygges kaffe, må den nederste kande ikke tages ud (meget simpelt — eller hva' ?)



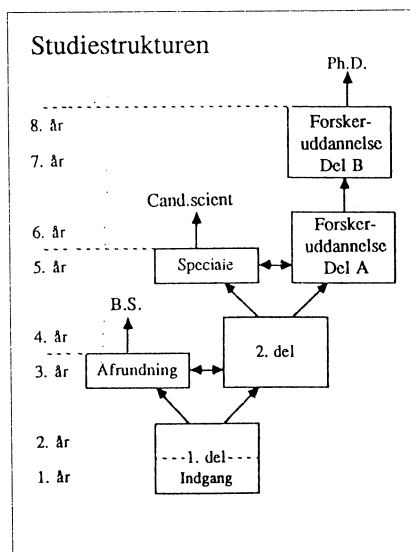
Jeg vil her afslutte den sidste prædiken fra min side angående kaffebrygning og vil sige særligt tak til Annette Petersen og Anita Rohde, som hører til de ganske få, der laver mere (meget mere) kaffe end de selv kan drikke.

Bernd Rühlicke

Ph.D uddannelsen i Matematik

Det Naturvidenskabelige Fakultet har indført en ny struktur i sine uddannelser, den såkaldte FUP-model. Udvalgsarbejdet om FUP blev afsluttet i marts 1989, godkendt af fakultetsrådet i november 1989 og forsøgsvis iværksat fra februar 1990. I juni 1991 godkendtes FUP af Undervisningsministeriet.

Studiestrukturen kan grafisk skitseres i følgende diagram, hvor hver af de høje kasser er 2-årige, og de smalle 1-årige.



Der kan opnås 3 grader, nemlig B.Sc., Cand.scient og Ph.D med normerede studietider på henholdsvis 3, 5 og 8 år. Kandidat studiet i den nye udgave afviger ikke nævneværdigt fra det nuværende. Bachelor graden blev indført ved dekret fra Undervisningsministeriet for nogle år siden, og blev sat lig med bestået 1.del (3 år). En mere tilfredsstillende Bachelor ordning er under udformning, men andre er bedre rustet end mig til at beskrive den. Jeg skal her indskrænke mig til at diskutere Ph.D graden, hvor FUP indeholder en række nyskabelser

1. Optagelse på uddannelsen.

Den egentlige Ph.D uddannelse består af to dele, A og B, hver især normeret til 2 år. Optagelse sker efter ansøgning i to årlige terminer, næste gang omkring 1. november

1991. Opslag herom vil blive offentliggjort bl.a. i "Information og Debat". Det er et krav for optagelse på del A, at 2.dels eksamen (hovedfagseksamen) afsluttes i den efterfølgende eksamenstermin, således i januar 1991 for den nærmeste optagelsesrunde. Optagelse på del B sker efter ansøgning enten ved afsluttet del A-eksamen (kvalifikationseksamen) eller direkte, uden at have deltaget i del A, og i så tilfælde efter afsluttet speciale. Man kan også, efter afsluttet eller nær afsluttet speciale, søge ind på del A. Optagelsesudvalget kan så tildele 1/2-1 år på del A.

Optagelse på Ph.D studiet er adskilt fra finansiering, man kan således optages uden at opnå et stipendium. Dog har det hidtil været almindeligt at finansiering kunne opnås såfremt man blev optaget. Et del A stipendium (incl. instruktion) giver en årsløn på ca. kr. 120.000. En bestået kvalifikationseksamen (efter del A) giver automatisk Cand.scient. graden, og del B aflønnes efter sædvanlig overenskomstløn (kandidatstipendium).

Optagelse på Ph.D studiet foretages endeligt af Fakultetets Stipendieudvalg efter indstilling fra Matematisk Instituts Ph.D-udvalg. For tiden består dette udvalg af Mogens Nielsen (formand), Ole Barndorff-Nielsen og Ib Madsen samt instituttets repræsentanter i Fakultetets Stipendieudvalg, Ebbe T. Poulsen og Erik M. Schmidt og som 6. medlem Søren Glud Johansen fra Afdelingen for Operationsanalyse. Udvalget udpeger en vejleder for hver Ph.D student, og godkender en skitse til studieprogram.

2. Hvad er et Ph.D studium?

Målet med et Ph.D studium i matematik er at opdage nye matematiske sætninger/sammenhænge. Det er således *kreativitet* der belønnes med en Ph.D grad. Men som altid består kreativitet af 1% inspiration og 99% transpiration, og et succesfuldt Ph.D studium er således hårdt arbejde, hvor man ikke skal regne med at kunne klare sig med en arbejdsuge på 37 timer. Det er ikke så let at afgøre på forhånd om man har den nødvendige kreativitet i sig. Da matematik teknisk set er en vanskelig disciplin, er gode karakterer på 1. og 2.del en nødvendighed, men det garanterer ikke, at man bliver en god Ph.D student. Enhver lærer på instituttet kender eksempler på berømte (udenlandske) kolleger, som er utrolig langsomme for ikke at sige "tungnemme". Enhver kender også eksempler på studenter med en brilliant 1.del men som alligevel ikke egnede sig til et Ph.D studium. En kombination af talent for det matematiske håndværk (dvs. gode karakterer), stor arbejdssevne, samt en ubændig lyst til det matematiske er nok det nærmeste man kan komme til en generel definition af en Ph.D student med god chance for succes.

Ph.D studiet foregår under vejledning af en af Matematisk Instituts lærere, eller ved et helt eller delvist studium ved et udenlandsk/udenbys institut. Det er håbet, at en større procentdel af de studerende ($\geq 30\%$) vil opholde sig i udlandet helt eller delvist under del B, og således modtage impulser fra en udenlandsk vejleder. Derved undgås for stor indavl i dansk matematik generelt, og der skabes kontakter med den nye generation af matematikere verden over.

Vejlederen har til opgave at tilrettelægge Ph.D studiet, herunder at lede studiet i en retning hvor nye matematiske opdagelser er mulige. Desuden skal vejlederen fungere som studentens daglige/ugentlige "sparringpartner" i diskussion af matematiske spørgsmål. Ved afslutningen af 1.del skal der som led i kvalifikationseksamen udarbejdes skriftligt materiale svarende i form til en mindre tidsskriftsartikel, og med et indhold der mindst modsvarer det nuværende speciale. Ved afslutningen af del B kræves originalt skriftligt materiale hvis indhold skal kunne publiceres i internationale matematiske tidsskrifter.

3. Valg af vejleder.

Det kritiske spørgsmål for enhver der søger ind på Ph.D studiet er valget af vejleder, og det er samtidig det sværeste at sige noget generelt om, bl.a. fordi det indeholder visse subjektive faktorer. Et Ph.D projekt skal på den ene side være matematisk interessant, d.v.s. indeholde elementer af svar på matematiske spørgsmål som står til diskussion blandt matematikere (verden over). Dette er specielt af indlysende vigtighed, hvis den pågældende Ph. D'er søger job i universitetssektoren. På den anden side skal projektet være muligt at udføre på den begrænsede tid, der er til rådighed. Endeligt bør de spørgsmål der besvares i projektet være led i et større problemkompleks, således at den færdige Ph.D kandidat har umiddelbare matematiske problemer at arbejde med i de første år efter sin Ph.D grad.

Af disse og andre grunde fremgår det, at Ph.D vejlederen normalt bør være en person som er forskningsmæssig aktiv og helst inden for et relativt centralt matematisk forskningsfelt. Forskningsmæssig aktivitet giver sig sædvanligvis udslag i at den pågældende jævnligt publicerer afhandlinger i internationale tidsskrifter, og deltager i internationale matematiske konferencer, men der er undtagelser fra denne regel.

Hvordan skal en kandidat til Ph.D studiet kunne vurdere noget sådant? Det bedste råd jeg kan give, er at man skal tale med flere af instituttets medarbejdere om valg af vejleder og matematisk disciplin - frit og åbent. Endelig kan valg af vejleder gøres om, hvis man af den ene eller anden grund ikke harmonerer med hinanden.

Det er tidsmæssigt ressourcekrævende at give Ph.D vejledning, så valget af vejleder er ikke altid frit - enhver kan kun have et begrænset antal Ph.D studenter. Lad mig her nævne, at der er flere medarbejdere som overfor mig har udtrykt ønske om at vejlede Ph.D studenter, men som pt. *ikke* har sådanne:

J. Dupont (geometri/topologi)

B. Oliver (topologi/alg. K-teori)

A. du Plessis (singularitetsteori)

E. Balslev (partielle differentialligninger, matematisk fysik)

E. Skibsted (partielle differentialligninger, matematisk fysik)

K. Thomsen (C^* -algebraer)

J. P. Hansen (algebraisk geometri)

Listen er næppe fuldstændig hvad angår medarbejdere som ønsker Ph.D studerende og ikke har nogen for tiden. Jeg skal ved en senere lejlighed komme tilbage til dette.

4. Beskæftigelsesforhold for Ph. D'ere

Fakultetet har fastsat optaget på del A til ca. 50 nye studerende pr. år, og det kan vel give 10–15 nye Ph.D studenter pr. år til det samlede matematiske institut, og 5–7 til afdelingen for matematik. Da instituttets Ph.D udvalg i sin prioritering anvender *objektive kriterier* (og først og fremmest karakterer på studiets første fire år) vil optaget på en given institutafdeling variere i antal år for år.

Fakultetets optag på 50 pr. år er begrundet dels i overslag over hvor mange Ph.D'ere der er brug for på landsplan, og dels i ressourceforhold. Man kan med et slag på tasken forvente at 1/3 af de færdige Ph.D'ere i matematik finder ansættelse i universitetssektoren, 1/3 i resten af undervisningssektoren, og 1/3 på det øvrige arbejdsmarked. I de kommende 20 år skal ca. halvdelen af lærerne i matematik udskiftes (p.g.a. pensionering) og dertil kommer, at man har lov til at forvente en mindre forøgelse af matematikafdelingens størrelse. Alt i alt er der brug for 15–20 nyansættelser på adjunkt- og lektorniveau de næste 20 år. Tilsvarende aldersprofilforhold gør sig gældende på landets øvrige matematiske institutter. Der er derfor gode beskæftigelsesforhold for Ph.D'ere i matematik i universitetssektoren. En lignende "alderspukkel" (med mange pensioneringer den næste snes år) gør sig gældende i gymnasieskolen, og meget tyder på at det øvrige erhvervsliv vil være uhyre interesseret i at ansætte Ph.D uddannede. Alt peger således på excellente beskæftigelsesprognoser for Ph.D'ere.

Den beskrivelse og diskussion af Ph.D studiet, som jeg her har forsøgt at give, kan naturligvis ikke dække alle forhold eller give svar på ethvert spørgsmål, så lad mig afslutningsvis tilføje, at enhver der har ønske om at søge ind på Ph.D studiet eller allerede er Ph.D student, og har spørgsmål i den anledning, er yderst velkommen til at opøge mig på mit kontor (Å3-gangen) til en diskussion.

Ib Madsen

Hovedfagseksamensformer

Til hovedfagseksamen i matematik kan man vælge mellem 3 forskellige eksamensformer. For de fleste er det først når valget skal træffes, at dette bliver helt klart. Ca. 90% vælger eksamensform nr. 2 og resten nr. 3, mens nr. 1 aldrig vælges (statistik indenfor de sidste 5 år). Det følgende er en beskrivelse af de 3 eksamensformer og for de 2, hvordan de "opleves" at være oppe i.

DE TRE EKSAMENSFORMER.

Den tekniske beskrivelse af de tre former lyder som følger:

1. En skriftlig prøve af 4 timers varighed og 2 mundtlige spørgsmål á 1/2 time med tilsammen ca. 1 times forberedelse.

2. Et mundtligt spørgsmål á 1/2 time med ca. 3/4 times forberedelse og en mundtlig samtale á 1/2 time uden forberedelse om centrale emner inden for opgivelserne.

3. En forelæsning af ca. 3/4 times varighed over en nøjere specificeret opgave i tilknytning til opgivelserne med 7-10 dages forberedelse, efterfulgt af en samtale af ca. 3/4 times varighed, uden forberedelse, om forelæsningen og om centrale emner inden for opgivelserne.

Vedtaget af Det matematisk-fysiske Studienævn 5. dec. 1975.

TILMELDINGSFRIST, PENSUM OG VALG AF EKSAMENSFORM.

Tilmelding til hovedfagseksamen sker indenfor den normale tilmeldingsfrist (dvs. 1.-15. okt. for eksamen i januar og 1.-15. mar. for eksamen i juni). På tilmeldingen skal man opgive det potentielle eksamensstof, dvs. gennemgået stof i de mindst 8 kurser man har haft. Typisk et par måneder efter, når 2. dels udvalget har godkendt, at man KAN gå til eksamen med det opgivne pensum, skal man opgive det aktuelle eksamensstof, dvs. de 3 kurser, man ønsker at blive eksamineret i og herunder også vælge eksamensformen.

EKSAMENSFORLØB FOR EKSAMENSFORM NR. 1.

Så vidt vi har kunnet få oplyst er eksamensform nr. 1 ikke blevet benyttet (i hvert fald ikke indenfor de sidste 7-8 år). Dette skyldes formentligt at skriftligt arbejde i form af opgaver ikke dyrkes i særlig stort omfang på 2. del og i hvert fald ikke så meget som på 1. dels kurser.

EKSAMENSFORLØB AF EKSAMENSFORM NR. 2 (ved Jan Paradowski).

Jeg er blevet opfordret til at skrive et par ord om, hvorledes jeg oplevede min hovedfagseksamen og tiden umiddelbart op til denne. Jeg valgte den traditionelle eksamensform (nr. 2) uden dengang at have gjort mig særlige overvejelser i retning af de 2 alternative muligheder. Min pointe er, at jeg ikke ville have foretaget det samme valg idag, såfremt det havde været aktuelt.

Eksamensform nr. 2 udmærker sig ved, at alle har prøvet den adskillige gange før, og dette udgør blandt matematikere in spe det væsentligste argument for at vælge denne form. Bemærkelsesværdigt synes det mig derfor, at dette faktum blandt de personer, jeg normalt omgås, der ligesom jeg valgte eksamensform nr. 2, udgør det største argument imod! Hvorfor forholder det sig således?

For det første tror jeg, at de fleste afsætter al for lang tid til at læse på de opgivne kurser. Det tager højest én uge at repetere et 2. dels kursus. De fleste regner på forhånd med at kunne bruge 2 eller 3 (!) gange denne tid. Jeg afsatte selv 6 uger til repetition, og jeg vil vove den påstand, at jeg aldrig har kedet mig så meget før! Mange kurser kan virke store og uoverskuelige, når man tænker tilbage, men i virkeligheden er det utroligt begrænset, hvad der kan gennemgås på 45 timer - i hvert fald af eksamensrelevant stof.

Dette bringer mig så til et andet punkt nemlig udvælgelsen af det eksamensrelevante stof. Man skal jo selv "gætte" hvilke spørgsmål, man kan risikere at få. I mange tilfælde er det ret oplagt, hvad der kan blive spurgt om. På den anden side er det også set, at en eksaminand har gættet fuldstændigt forkert og derved fået den tvivlsomme fornøjelse at gennemgå sit hovedspørgsmål praktisk taget ex tempore. Denne "worst case" opførsel findes slet ikke i de andre eksamensformer, og selv om eksaminator gør meget for at undgå en sådan situation, så optræder den altså regelmæssigt. Jeg bør dog tilføje, at jeg ikke selv oplevede dette.

Tredje og sidste punkt jeg vil anføre, hænger nøje sammen med ovenstående. Idet udvælgelsen af de forventede hovedspørgsmål skal foretages med omhu, må det generelt anbefales, at man forbereder sig på alting. Jeg forberedte således 6 forskellige hovedspørgsmål, dvs. 3 timers foredrag. Det er temmeligt meget, især når man ved at kun en halv time af det skal bruges (og ved eksamensform nr. 3 kun skal forberede et 45 minutters foredrag). Specielt det første virker lidet inspirerende i de lange uger op til eksaminationen. Man kan naturligvis satse på at "gætte" rigtigt og kun forberede sig på ét spørgsmål, men jeg vil nu ikke anbefale denne fremgangsmåde.

Man skal altså ikke gøre det store nummer ud af en hovedfagseksamen. Lærerne er alle, især op til og under en hovedfagseksamen, flinke og rare, og selve eksamen er slet ikke så skræmmende, som man generelt går rundt og tror. Faktisk foregår den i en hyggelig og afslappende atmosfære eller som Johan P. siger det: "Hovedfagseksamen er en festdag!"

EKSAMENSFORLØB AF EKSAMENSFORM NR. 3 (ved Kurt Ramskov).

Jeg valgte eksamensform nr. 3 fordi jeg var rigtig godt træt af eksamensformen på 1. del (som eksamensform nr. 2 ligner). Specielt havde jeg ikke lyst til at repetere 2. dels stoffet med henblik på forberedelse af et antal mulige hovedspørgsmål. Jeg blev noget overrasket over nogle af mine

medstuderendes reaktioner på mit valg: 'det var vel nok modigt' osv. Min vejleder kunne også oplyse, at første gang hun havde haft en til hovedfagseksamen netop var i eksamensform nr. 3. Efter et udmærket foredrag gik den berømte 'klap' ned ved bispørgsmålene. Han kunne intet svare på og dumpede! Så var jeg advaret!

Jeg repeterede intensivt i 5 uger, hvilket jeg stortset også havde planlagt. 2 af de kurser, jeg valgte at gå op i, lå halvandet år tilbage og det ene havde jeg ikke beskæftiget mig med siden, så især det sidste krævede lidt mere tid.

Jeg fik en artikel med 10 dages forberedelse. Artiklen lå i forlængelse af mit pensum og var selvfølgelig ukendt for mig. Der var dog ingen væsentlige nye begreber. Først gik jeg igang med at finde ud af, hvad der egentlig stod i artiklen og få overblik over det. Efter 2-3 dage følte jeg, at jeg havde forstået artiklen. Den øvrige tid gik så med at kontrollere og udfylde detaljer, samt ikke mindst overveje hvordan jeg skulle fremlægge den. Det vanskelige var her at få det til at vare ca. 45 minutter. Med det første manuskript tog det 70 minutter, så jeg måtte skære noget af. Dagen før eksamen holdt jeg 'generalprøve', hvor en anden studerende, der havde den nødvendige baggrund, overværede det. Det var helt sikkert en god idé på denne måde at checke det hele af. Jeg brugte også noget tid de sidste 2 dage før selve eksamen på at opfriske stoffet med henblik på bispørgsmålene (i lys af min vejleders rædselsberetning).

På selve dagen løb foredraget på skinner helt som jeg havde planlagt, og det føler jeg i høj grad skyldes generalprøven dagen før. Derefter var det 'en samtale af ca. 3/4 times varighed, uden forberedelse, om forelæsningen og om centrale emner inden for opgivelserne.' - med andre ord: almindelig 'hærg og plyndr'. Bispørgsmålene er vel altid noget forvirrende, idet spørgerne prøver at finde ud af, hvor MEGET man kan, dvs. der er noget der virker meget let og andet man ikke kan huske. Jeg forestille mig at lærerne ved eksamen har et ganske godt billede af, hvad man egentlig kan, da man jo har fulgt kurser ved dem. På den måde ved de sikkert også på forhånd nogenlunde på hvilket niveau man ligger.

Sammenfattende har jeg været meget glad for at jeg valgte eksamensform 3. Under repetitionen skulle jeg ikke hele tiden sidde og tænke på hovedspørgsmål, men kunne repetere stoffet i en mere overordnet logisk sammenhæng, hvilket gav et særdeles godt overblik. De 10 dages forberedelse af fremlæggelsen var ikke stressende. Jeg arbejdede som normalt (dvs. ca. 8 timer om dagen) og holdt også den mellemliggende weekend fri, hvilket iøvrigt var en god idé for at koble af og få gode ideer til fremlæggelsen.

Jeg mener, at mange overvurderer omfanget af hovedfagseksamen, måske fordi der som regel er gået en del år siden sidste eksamen på 1. del.

ECMI Modelling Week 1991

En demonstration af, hvordan matematik kan bruges og misbruges.

Af Lars Bærentzen og Henrik Vosegaard.

Efter en lang sommerferie vågnede vi op til de barske realiteter ved semesterstarten. Vi var en gang i foråret kommet til at tage imod tilbudet om et en uge langt ophold i Eindhoven i Holland, og nu indebar denne accept, at vi kl. 6.29 en lørdag morgen i IC-3-toget fra Århus til Fredericia måtte underholde en morgenfrisk irer med almindelige vurderinger af EF-samarbejdet. Få timer senere befandt vi os midt i det!

ECMI er en forkortelse for European Consortium for Mathematics in Industry. Organisationen blev grundlagt midt i 80'erne af nogle få europæiske universiteter, der havde særlig kontakt til store industriforetagender. Sidenhen er flere kommet til - især fra Nordeuropa. De deltagende 'universiteter' er hovedsageligt tekniske, hvilket bekræftes af, at Danmarks Tekniske Højskole er den mest aktive danske læreanstalt på den front.

ECMI-universiteterne har til opgave at arrangere *post-graduate* studieprogrammer i industri-matematik, og opfyldelsen af et sådant krav må efter vor bedste overbevisning være en uoverkommelig opgave for Århus Universitets matematiske afdeling for øjeblikket (hvad Tage Bai så end mener om den sag!) Derfor er ÅUs status i organisationen en slags passivt medlemsskab, men vi er sædvanligvis velkomne ved den årlige ECMI-konference og ved *Modelling Week*.

For studerende på de ovennævnte industri-matematik-programmer er det som regel obligatorisk at deltage i Modelling Week. Model-ugen er en årligt tilbagevendende begivenhed, som afholdes af ét af de deltagende universiteter - i år var det altså i Eindhoven. Her samles studerende fra hele Europa med et antal instruktører, der hver medbringer et problem fra den virkelige verden, som de studerende i grupper skal forsøge at modellere matematisk og løse efter bedste formåen.

Efter de sædvanlige togforsinkelser (Danmark 15 min., Tyskland 29 sek. og Holland 32 min.) nåede vi ved aftenstide Eindhoven station, hvor vi blev modtaget af en af de lokale studerende, som var blevet udstyret med en bil til at bringe os ud til vor indkvartering i *De Kempervennen* ca. 17 km (eller mere præcist 3 timer og 38 minutters gang) fra banegården. De Kempervennen viste sig at være en stor feriepark, og alle Modelling Week-deltagere kom til at bo i 8-mands bungalows. For at det internationale samarbejde ikke skulle gå for vidt, blev vi så vidt muligt grupperet efter nationaliteter, hvilket bragte os i hus med to DTH'ere og så 4 finner.

Ud over bungalow'ens spa-bad, 25 kanalers farve-TV, og så rigelige mængder af tallerkener og bestik, at vi kun behøvede at vaske op én gang, var parken udstyret med alle tænkelige faciliteter, der ville kunne sikre én en helt igennem problemfri ferie. Således var der eksempelvis mulighed for at dyrke badminton, tennis, squash, minigolf, kanosejls og bowling for nu blot at nævne vore favoritter! Parken havde desuden et antal kunstige søer, der var særdeles velegnede til midnatssvømmetur efter at den store swimmingpool med bølgemaskine og Hollands længste vandrutchebane var lukket kl. 22.

Vort eneste problem var, at vi ikke var på ferie.

Hver morgen blev vi efter den fælles morgenmad kørt ind til Technische Universiteit Eindhoven i to busser og først bragt tilbage efter kl. 20.

Søndag den 1. september var den første dag med et officielt program. Hen på eftermiddagen blev vi i parkens konferencesaal budt velkommen af Peiter L. Cijssouw, som er en af idé-mændene bag ECMI. Den efterfølgende præsentation af alle de deltagende universiteter blev en forholdsvis underholdende affære, hvor selv englænderne måtte opgive forsøget på at forstå lynoplæsningen af en 3 siders programmerklæring fra Bari Universitet i Syditalien. Generelt var sprogkundskaberne dog ganske gode, så længe vi snakkede fagligt, men tværsproglig small-talk blev holdt på et minimum.

Efter middag blev vi placeret i arbejdsgrupper og tildelt en instruktør og et modelleringsproblem. På dette tidspunkt fik vi dog ikke oplyst de nærmere detaljer i problemerne, og titler som f.eks. "The conversion rate of a ceramic catalytic converter" og "The optimal location of lubricant deposits for self-lubricating sliding elements" gav anledning til mange gisninger.

Detaljerne kom på bordet mandag morgen, da grupperne samledes for første gang. QEDs udsendte freelance-reportere havnede i hver sin gruppe og måtte hver især lade sig introducere til problemerne bag en af de to ovennævnte titler.

"The conversion rate" drejede sig om bil-katalysatorer, som på nuværende tidspunkt har en ringe virkningsgrad i de første 3-4 minutter efter koldstart. På folkevognsfabrikkerne var man kommet med en idé til at forbedre denne virkningsgrad ved at ændre på udformningen af det rør, der leder udstødningsgassen ind gennem katalysatoren. I modelleringen af dette problem var varmeledningsligningen central, og det giver en partiel differentiaalligning (PDE). I "The optimal location" skulle man, givet en rektangulær plade med cirkulære og rektangulære huller, fastlægge antal og placering af cirkulære grafitkerner, der skulle fungere som smøremiddel, når en anden plade gled henover i enten vandret eller lodret retning. Problemet bestod i at klare sig med så få grafitkerner som muligt under hensyntagen til at den dårligst smurte vandrette eller lodrette linie skulle gå gennem ca. 30 % grafit.

Vort indtryk var, at problemerne generelt delte sig i to grupper: løsning af uløselige PDE'er og udarbejdelse af gode algoritmer til polynomiell løsning af NP-problemer!

De praktiske foranstaltninger ved vort ophold var arrangeret af 3 TAPer på universitetet. De kendte på forhånd alle vore navne (70 personer) og var meget interesserede i vort velbefindende.

Katastrofen indtraf onsdag morgen, da kommunikationen i vor bungalow svigtede totalt og vi sov over os. Vi nåede ikke bussen til universitetet, og på dagens program stod en guided bustur til et vandkontrol-firma i Delft og sight-seeing i byen Gouda med start kl. 12 fra universitetet. Uden de store problemer benyttede vi os dog af de offentlige busser og blafning og nåede universitetet i god tid inden middag. Her blev vi mødt af 3 kold-sveddræppende TAP'ere, der hævdede, at de havde været ude ved vor bungalow 2 gange for at lede efter os og været på nippet til at få os efterlyst. Der blev passet godt på os!

Arbejdsmoralen i grupperne var meget svingende og i høj grad afhængig af, hvor vedkommende model-problemstillingen var for de enkelte gruppemedlemmer. I visse grupper benyttedes enhver anledning til at gå til biblioteket eller computerrummet, mens andre grupper sad i en rundkreds om bordet 6 dage i træk kun afbrudt af frokostpauserne. Instruktørerne havde også forskellige opfattelser af deres rolle i spillet. Nogle fungerede som indpiskere og idé-magere, mens andre blot besvarede spørgsmål og ellers lod gruppen bygge

sin egen model. Visse instruktører var utroligt fikserede på computerresultater, og ethvert forsøg på at checke og forstå fysiske ligningers gyldighed og relevans blev blankt afvist som tidsspilde. For dem var det væsentligt at opnå et computerbaseret resultat uanset hvor mange gange, man måtte ændre på givne parametre for at opnå et resultat, der ikke var åbenlyst forkert.

Det sociale perspektiv kom for alvor i højsædet torsdag aften, hvor østrigerne inviterede til fest i deres bungalow. Betingelsen for deltagelse var, at man medbragte en kulinarisk specialitet fra sit hjemland.

Det viste sig umuligt at opdrive persille, så vi lavede stegt flæsk med kørvel-sovs. Flæsket var paneret i knuste tvebakker fra morgenbordet, og kartoflerne havde vi lykkeligt glemt alt om! Østtyskerne fandt vor Fleisch-dip ganske delikat, men især hos det engelske kontingent vakte retten som ventet lykke. Steven Kane - 'the man who never returned after lunch' - var en velbygget ung mand fra Southampton, som hævdede, at hans omfang blot skyldtes 'puppy-fat', hvilket hans ven kunne bekræfte: 'he eats a lot of puppies'.

Ugens arbejde i grupperne blev fremlagt lørdag eftermiddag. Her præsenterede man problemerne og de fundne løsninger for hinanden (uden rødmen), og retfærdigvis må det siges, at de fleste grupper fremkom med vurderinger, der umiddelbart lød fornuftige.

De afsluttende officielle Modelling-dinner blev afholdt samme aften. De *hjertelige* velkomsthilsner kom til at lyde 'I *hardly* welcome you', men det måtte vi prøve at leve med. Under middagen holdt deltagerne en tradition i live ved at hvert land gav et nummer fra dets sangskat. Den engelske 'I'm a lumberjack and I'm okay...' efterfulgtes af en simultantolket version af 'På loftet sidder nissen med sin julegrød'.

Hermed var ugens officielle program slut.

Aftenen kronedes i øvrigt med udendørskoncerten Philips Night of Music, som var dét arrangement, der på passende afdæmpet vis markerede Philips 100 års jubilæum uden at kunne støde de 10% af personalet, som Philips må rationalisere bort pga. økonomiske problemer. Denne koncert omfattede et ualmindeligt flot arrangeret fyrværkeri til tonerne af Tchaikovsky's 1812-ouverture.

Søndagen bød på endnu en arrangeret udflugt. Holland er velsignet med en stor nationalpark, *De Hoge Veluwe*, hvor man på lejede cykler kan køre rundt på vidtstrakte hedeområder, hvis man føler for den slags, og det var vi mange, der gjorde. Parken har dog en helt speciel attraktion, nemlig det enestående *Kröller-Müller-museum*, der har en meget stor samling van Gogh-malerier.

Vel hjemme i Danmark må man nødvendigvis prøve at gøre sit udbytte op, og vi *har* faktisk fået mange erfaringer med hjem. Ikke så meget fordi vi fandt eller ikke fandt en løsning på netop de problemer, vi arbejdede med, men fordi vi oplevede hvordan matematikken bøjes i alle hjørner, når den skal anvendes. Hvad man i andre lande kalder *applied mathematics*, kalder vi i højere grad fysik, statistik eller operationsanalyse, men i Århus er vi nok knap så tilbøjelige til kompromiser og tillem্পninger, blot fordi tingene et øjeblik stiger os over hovedet.

Hvad angår samarbejdet med de øvrige landes studerende fungerede tingene sådan set godt nok, men udenfor arbejdstid koncentrerede vi os hovedsageligt om 'samarbejdet' med englænderne. Det er altid lettest at være tålmodig, når det er ens egne engelsk-kundskaber, der sætter begrænsningerne i samtalen!

Would you like to spend a month in Finland...

Sådan lød overskriften på en invitation til et internationalt sommersemester i fysik, kemi og matematik i Jyväskylä, Finland. 2x2 uger i august hvor man havde chancen for at lære lidt matematik istedet for bare at dase (arbejde).

Så hvorfor tage til Finland? Tjae, ingen deltagelsesafgift, gratis bolig, 600 kr. i tilskud fra Jyväskylä Universitet og tilskud til rejsen fra Matematisk Institut var grunde nok for mig.

Kursusudbud: I matematik blev der udbudt 6 kurser, alle af varighed 10 dage med forelæsninger 2/3 timer alle hverdage, med fælles overskrift: "Partielle differentiaalligninger.", d.v.s. i en funktional analyse-beskrivelse med svag differentierbarhed og svage løsninger (svag-begrebet kommer jeg tilbage til senere). Programmet var:

Mathematics

MA 1. Functional analysis and partial differential equations

30 h, August 5 - 16, 1991, instructor: Prof. ~~H. W. Alt (Bonn, Germany)~~

(for fourth-year students and up)

V. Barbu, Romania.

- Function spaces

- Variational approach to pde's

MA 2. Sobolev spaces 20 h, August 5 - 16, 1991, instructor: Prof. W. P. Ziemer (Bloomington, Indiana, U.S.A.)

Textbook: Ziemer, *Weakly Differentiable Functions*.

(for fourth-year students and up)

- Sobolev-type inequalities

- Differentiability properties

- Applications and problems

MA 3. Numerical analysis 30 h, August 5 - 16, 1991, instructor: Prof. H. D. Mittelmann (Tempe, Arizona, U.S.A.)

(graduate course)

- Numerical algebra

- Differential equations

- Software (PLTMG)

MA 4. Numerical methods for differential and partial differential equations

30 h, August 19 - 30, 1991, instructor: Prof. C. Verdi (Pavia, Italy)

(for fourth-year students and up)

- Introduction to finite element methods

- Approximation theory

- Elliptic and parabolic free boundary problems

MA 5. Nonlinear potential theory

20 h, August 19 - 30, 1991, instructor: Prof. D. R. Adams (Lexington, Kentucky, U.S.A.)

(graduate course)

- L^p potential theory

- Theory of capacities

- Connection to partial differential equations, applications

Derudover kom der et sjette kursustilbud senere med et generelt overblik.

Forberedelse: Jeg ville ikke komme helt uforberedt til Finland, så jeg brugte de grå (!) sommerdage inden august på at forberede mig, d.v.s. jeg sad nede på universitetet og studerede. I samråd med Tage (Bai Andersen) fandt jeg nogle bøger om de ovenstående emner og derudover kom jeg, ofte, til hans kontor for at snakke / spørge om de forskellige problemer der lå i teksten. Da tingene begyndte at udvikle sig, blev jeg desuden præsenteret for eksperterne på analysegangen. Problemet var blot at kurserne var rimeligt udefinerede, hvilket gjorde det vanskeligt at finde noget materiale, men jeg fik dog et indtryk af indholdet.

Byen og landet: Jyväskylä ligger i det centrale Finland, ca. 300 km. nord for Helsinki. Byen ligger i et typisk finsk område med masser af træer og søer, hvilket også viser sig i at den vigtigste industri er papirindustrien. Jyväskylä har ca. 70.000 indbyggere. Byen er præget af et væld af bygninger designet af Alvar Aalto, som startede sin karriere her, og specielt i august af en mængde af sportsarrangementer, specielt "1000 Søers Rally.", som har hjemsted i byen.

Universitetet: Universitetet har en forholdsvis lang historie, specielt efter finske forhold, men har kun reelt været universitet siden 1966. Der er 5 fakulteter, heriblandt et sportsfakultet og selvfølgelig et naturvidenskabeligt ditto. Antallet af studenter er ca. 7000 + lige så mange deltids-studerende, og med mere end 550 ansatte.

Matematisk Institut er specialiseret i numerisk analyse, funktional analyse og graf teori, altså nærmest kun analyse områder, som det da også afspejler sig i kursusudbudet.

Deltagerne: Antallet af deltagere viste sig at overstige 150 personer fordelt på 19 lande, heriblandt USA. Rimeligvis var de fleste fra Finland, Sverige og Tyskland, men der var også en større koloni fra Italien (11). Fra Danmark kom 6 deltagere, hvoraf de 2 kom fra Århus (en fysik-stud. og jeg). Så det kunne virkelig siges at være et internationalt semester. Det store antal deltagere overraskede arrangørerne, som havde regnet med 40, og de havde en del problemer med at finde boliger til os allesammen. Sjovt nok var der flest matematik-studerende.

Studierne: Undervisningsformen var, som det var at forvente, forelæsninger. Det eneste nye var sproget, som naturligvis var engelsk. Man kunne måske forvente, at det så ville være svært at forstå forelæsningerne, men det viste sig ikke at være noget problem. Dels er jeg vant til at læse matematisk litteratur på engelsk, og dels snakkede forelæserne udmærket forståeligt engelsk: langsomt og tydeligt, specielt de amerikanske. Der var selvfølgelig visse sjove aspekter ved f.x. at høre den rumænske forelæser, V. Barbu., som nærmest snakkede med fransk accent. I MA 1 (Barbu) fik man udleveret forholdsvis ulæselige håndskrevne noter, i MA 2 blev der til dels forelæst over en nyskrevet bog (af forelæseren selv), som var umulig at få fat i (fotokopier), og i MA 5 var man henvist til selv at tage noter, vi fik dog udleveret en litteraturliste. Ovenstående kurser var de kurser jeg fulgte.

Opgaver og eksamen: Man kunne i hvert kursus få beviser, enten bare for at have fulgt kurset, eller et regulært eksamensbevis for at have bestået kurset. Ideen var, at kurset

kan indgå i et finsk eksamensbevis (for MA). Man kunne bestå kurset på to måder, de forskellige undervisere stillede et vist antal opgaver, lavede man 60-70% bestod man, eller man kunne tage en skriftlig eksamen og bestå efter samme termer.

Sværhedsgrad: Som det ses i programmet var der i forvejen sat sværhedsgrader på kurserne, enten "graduate course" eller "fourth year ...". Problemet var bare at denne inddeling var rimelig spekulativ, d.v.s. MA 4 var en follow-up til MA 3, MA 1 var betydelig sværere end MA 5 o.s.v. Desuden forudsatte nogle af forelæserne en del stof for værende kendt (MA 1+6 forudsatte en stor viden i Sobolev-rum), hvilket ikke gjorde det nemmere. Arrangørerne har vist også tænkt sig at opskrive forudsætninger næste gang.

Kurserne:

MA 1: Kurset blev afholdt af prof. V. Barbu fra Rumænien, efter afbud, og startede stille og roligt, d.v.s. med forsinkelse og 5(!) timers forelæsninger onsdag 7/8, med en hurtig gennemgang af de vigtigste ting fra Banach-rum og Hilbert-rum, vi blev herefter præsenteret for konvekse fkt., subgradienter o.s.v. i hurtig rækkefølge. Så blev vi præsenteret for Lax-Milligrams sætning, som er et vigtigt redskab i teorien for de svage løsninger af P.D.E.'s. Som det nok fremgår af teksten, var jeg på dette tidspunkt "stået af", hvorefter jeg blot fulgte kurset. En svag løsning er groft sagt en løsning som opfylder differential-ligningen når den bliver omformet til en integralligning i funktional-rummet. Ovenstående var hovedemnet for kurset, i de forskellige måder det optræder på, og for det kiggede vi på eksistens og entydigheds sætninger. Kurset var tænkt at kunne hvile i sig selv, men for mit vedkommende var udbyttet mere en præsentation af emnet end decideret forståelse. Jeg synes, at Barbu forlangte lidt for meget arbejde af os i forhold til den tid vi havde.

MA 2: Her havde vi så en virkelig pædagogisk amerikansk forelæser, som tilmed også kunne lære fra sig!: prof. W.P. Ziemer. fra USA. Vel nok det kursus jeg fik mest ud af. Ideen er at kunne differentiere ikke-differentiable funktioner, (som mulige løsninger til en differential-ligning er det jo en god ide!) da rummet af differentiable funktioner er for småt. Så lad $f \in L^p_{loc}(\Omega)$, og lad v opfylde:

$$\int_{\Omega} g v dx = - \int_{\Omega} f D g dx$$

for alle $g \in C_0^\infty(\Omega)$, hvor D er differentialkvotienten af g . Så kaldes v den svage afledede af f . Hvis f er differentiabel er ovenstående trivielt opfyldt med $v=f'$ p.g.v. integration ~~substitution~~ ^{by parts}. Man kan nu vise at denne "differentiation" opfylder en masse pæne ting, og man definerer Sobolev-rummet $W(\Omega)$ som et funktionsrum, Banach, bestående af de funktioner hvor de afledede, svagt!, er L^p -funktioner op til en vis orden. Dette Banach-rum bliver da bl.a. brugt i MA 1.

MA 5: Kurset blev afholdt af prof. Adams. fra USA. Potential teori er på mange måder en matematisk videreudvikling af begreberne kapacitet og potential, som er kendt fra fysikken. Det viser sig også som en generalisation af måleteorien: f.x. er et Radon-mål en kapacitet, ex.: Lebesgue-målet. Kapaciteten er en positiv fkt. fra mgd. af alle mgd. til R , og det store clou er at kapacitet lig nul medfører Lebesgue-mål lig nul.

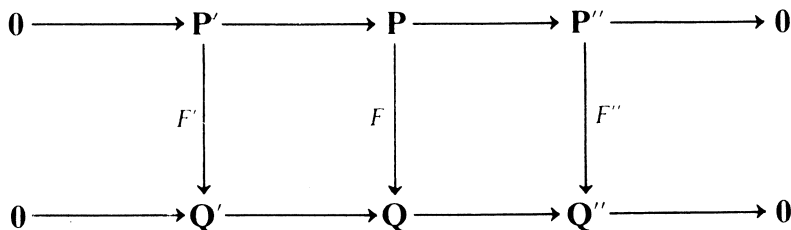
D.v.s. den reagerer på en finere mængde! Bruges f.x. i P.D.S.'s for at kunne udtale sig om mængden af pkt., hvor en genereliseret løsning er mulig, d.v.s. vi ser på grænseværdier af løsninger til problemet i en pænere og mindre mængde. Her studerede vi så specielt Dirichlet-problemet.

De to kurser, jeg fik det største udbytte af, var helt sikkert de to sidste. Dels var mine forudsætninger mere i orden end til MA 1, og dels var begge forelæsere inspirerende (og ikke for hurtigt fremadskridende).

Socialt liv: Nu var det jo gudskelov heller ikke matematik det hele. Vi boede, trods alle problemer, stort set samlet, d.v.s. på et kollegie ca. 3 km. fra campus. Så det var naturligt også at mødes i vores "sparsomme" fritid. D.v.s. vi spiste sammen, spillede volleyball, tennis eller kort/skak. Vi tog ud at bade eller sejle i kajak, gik i sauna, byen eller hvad der nu var at lave. Alt i alt var der et fantastisk kammeratskab på tværs af alle landegrænser, som jo netop nu er en del ubestemte. Jeg tør godt sige, at jeg fik nogle nye venner deroppe. De finske arrangører gjorde da også deres for at få os rystet sammen, f.x. ved at arrangere fester eller udflugter.

Generelt: Semesteret var på mange måder det første af sin slags. Det første for de finske arrangører og det første initiativ for den kategori af studerende på mellemniveau. Alt i alt må de siges at have høstet succes, og har da også tænkt sig at gentage spøgen; biologi næste år og om to år igen fys/kem/mat. Jeg kan kun anbefale at tage afsted. Hvis nogen ellers har ? kan de iøvrigt blot henvende sig til undertegnede.

Nils Byrial Andersen.



Nødder

Nod 8

Lad $q_1, q_2, q_3, \dots$ være en følge i $[0, 1]$. For $m, k \in \mathbb{N}$, $m \geq k$, defineres $r_{m,k}$ rekursivt ved

$$r_{k,k} = 1,$$

$$r_{m,k} = (1 - q_m)q_{m-1}q_{m-2}\dots q_k + q_m r_{m-1,k}, \quad m > k.$$

Det er så let at vise, at $r_{m,k+1} \geq r_{m,k}$, $m \geq k+1$, og at $r_{m+1,k} \leq r_{m,k}$, $m \geq k$. Da $r_{m,k} \in [0, 1]$ for alle m, k følger heraf, at

$$r = \lim_{k \rightarrow \infty} \lim_{m \rightarrow \infty} r_{m,k}$$
eksisterer og ligger i $[0, 1]$.

Hvad er de mulige værdier for r ?

Hvornår er $r = 0$ og hvornår er $r = 1$?

(Denne usandsynligt tillokkende lille lækkerbidsken er der ingen der har fundet ud af!)

Nod 9

Som bekendt er $\sin 0 = 0$. Findes der andre rationale tal q så $\sin q$ er rational?

Nod 10

Flg. nod er en rigtig nod, idet den er uløst. Vi har "sakset" den fra David Gale : *Mathematical Entertainments*, Math. Intelligencer, Vol. 13, nr. 3, 1991. Opgaven er første gang blevet formuleret af L. Collatz. Som nævnt er en besvarelse ikke fundet endnu.

Definer $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ ved

$$f(n) = \begin{cases} \frac{n}{2}, & n \text{ lige,} \\ 3n+1, & n \text{ ulige.} \end{cases}$$

Er $1 \in \{f^k(n) : k \in \mathbb{N}\}$ for alle $n \in \mathbb{N}$?

(M.a.o. er 1 i enhver af f 's baner ? Det kan bemærkes at en lommeregner ikke gør megen nytte ved en evt. løsning, idet svaret er JA for de første 10^9 n).

MATEMATISK FREDAGSBAR

FOR ALLE MATEMATIKERE
(NYE KUNDER EFTERLYSES!)
HVER FREDAG FRA 15.30 -
I "STAFF LOUNGE"; A2-GANGEN

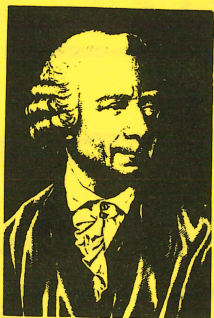
- ØL, VAND, KAFFE, TE
- CHIPS, CHOKOLADE ETC.
- EULERKRUS (AUTOMATISERT
ENEFORHANDLER)
- SPIL: I FLÆNG NÆVNES
"FAMILY BUSINESS" OG "JUNTA"

SAR-
TEBET

Skal dette fortsætte?

 Q.E.D. 

Nummer 1 21. marts 1991



STORT FØDSELSDAGSNUMMER

 Q.E.D. 

Nummer 2 14. maj 1991

Q.E.D. afslører:

FUP_{ER} FAKIA

7 Sider

Med eneret for Q.E.D.:

Tage Bai Andersen:



"Inderst inde er jeg nordmand!"

KÆMPETEST:



EULERKRUSET

Stor billedreportage: Eulers fødselsdag

– Gå ind i redaktionen!!!