



Q.E.D.



Nummer 24

Fredag 5. maj 1995

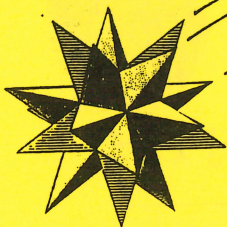
Stor konference rammer instituttet

Besøg fra Utrecht

Læserkonkurrence



Naturens muntre sønner —i Canada



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, samt at knytte faglige og sociale kontakter mellem matematikere.

Q.E.D. er et blad fra, til, om og med matematikere. Q.E.D. blev navngivet enstemmigt og spontant af den samlede redaktion 19. marts 1991 i 11. time. Det har vist sig, at Q.E.D. (uanset hvad man måtte tro) er en forkortelse for det latinske *Quod Erat Demonstrandum*. Q.E.D. udkom første gang den 21. marts 1991 og har ikke siden været til at standse trods ihærdige forsøg. Q.E.D. udkommer planmæssigt 6 gange årligt og distribueres til alle medlemmer via de officielle kanaler. *Kan du ikke få det publiceret andre steder, så prøv Q.E.D.*

Indlæg, forslag og kommentarer af (næsten) enhver art modtages med kyshånd af redaktionen.

Q.E.D.

Redaktion:

Thomas Poulsen (A4.26)
Lotte Mygind
Flemming Lindblad Johansen

Adresse:

Som Eulers Venner, se under logoet.

Medlemsskab af Eulers Venner:

Henvendelse til kasserer Morten Brun (kontor A4.32)

Trykkested:

Trykkeriet på Institut for Matematiske Fag

Oplag:

120

Deadline for Q.E.D. nummer 25:

Primo juni 1995

Majdage

I år er der en speciel interesse omkring de majdage, der i forvejen er mærkedage af en eller anden art. 5. maj er det som bekendt 50 år siden Danmarks Befrielse, og 1. maj har på grund af buskonflikten fået særlig bevågenhed i år.

Lokalt set er det også en ganske særlig maj. Et "aktivitetssemester" med geometri og fysik som tema har fået mange fremtrædende matematikere til landet —og til Århus. Aktiviteterne løber formelt fra april til september, men først i maj begynder de større ting. Fire workshops, en sommerskole i Odense og en stor konference er hovedaktiviteterne, og den første workshop, "Semi-stable Bundles over Riemann Surfaces" foregår fra 16. til 29. maj. Inde i bladet har vi flere indlæg om konferencen; blandt andet giver Jørgen Ellegaard Andersen en lidt mere matematisk og historisk forklaring på, hvorfor samarbejdet mellem geometri og fysik er særligt interessant.

Vi er her på redaktionen ved at vænne os til, at vi nu hører til Institut for Matematiske Fag. En anden ting, vi vil prøve at huske fremover, er stavemåden af *ph.d.* —Nok så relevant, da man ofte støder på begrebet. Dansk sprognavn anbe-

faler små bogstaver og bogstaverne udtalt på dansk. Det mener vi, man bør rette sig efter, skønt Undervisningsministeriet åbenbart mener noget andet og skriver Ph.D. i sine cirkulærer. Fra sprognævnets anbefalinger kan vi iøvrigt videre give, at det hedder "en ph.d." og ikke "en ph.d.er". Endvidere sættes titelbetegnelsen foran navnet og ikke som på engelsk efter navnet. Nu må vi se, om sprognævnet kommer til at tage sine ord tilbage; hvis alle fortsat bruger den engelske stavemåde Ph.D., bliver de nok nødt til at ændre mening. Man har jo også tilladt "majonæse".

Som Niels Hausgaard har bemærket, er det svært at vide, om de fleste er de bedste eller bare de fleste, men givet er det i hvert fald, at de fleste på instituttet er ikke-rygere. Det ville i så fald være til gavn for de fleste, hvis vi fik et rygeforbud i *Staff Lounge* nu, da vi har fået rygereglene i fastere rammer. I hvert fald skilte med enten eller ville være en god idé, da der så ikke er noget at være i tvivl om. Fra redaktionens side vil vi nok anbefale et rygeforbud; om ikke andet så bare for de flestes skyld.

Q.E.D.

Samspil mellem matematik og fysik oplever en renæssance

Universiteter henter verdensberømte matematikere og deres elever til Danmark

Begejstringen er smittende hos arrangørerne bag et internationalt tema-semester om geometri og fysik: Det er lykkedes dem at få klodens mest anerkendte matematikere til Danmark, og samtidig har deres forskningsområde i de seneste år oplevet et videnskabeligt gennembrud og en renæssance for samarbejdet mellem matematik og fysik.

Det er de helt store spørgsmål, matematikere og fysikere håber at kunne kaste lys over med nye beregningsmetoder til beskrivelsen af fire-dimensionale rum: Hvordan ser universet ud, hvordan er stoffernes opbygning og kan alle kræfter i universet forenes i én teori?

Svarene kendes ikke endnu, men matematikere og fysikere har i løbet af det sidste årti fået væsentligt bedre redskaber til at søge efter dem.

Derfor har Aarhus og Odense Universiteter i fællesskab fået 1,5 millioner kroner til at hente matematikkens ledende personligheder til et internationalt tema-semester i Danmark. Beløbet er måske lille bedømt med andre naturvidenskabers målestok, men halvdelen million kroner er mange penge for et fag, der ikke er afhængigt af dyrt apparatur.

Gummimatematik

Tema-semesteret beskæftiger sig især med topologi, en gren af matematikken, hvis udøvere i de senere år er indgået i et snævert samarbejde med fysik.

Topologi har også tilnavnet „gummimatematik“, fordi faget beskæftiger sig med beskrivelsen af former og rum i naturen og med den måde, disse former kan deformeres på. Eksempelvis forsøger topologer at afgøre, hvornår to knuder er forskellige.

Figurer og rummene inddeles efter dimensioner. De første tre er længde,

bredde og højde, nummer fire er tid, nummer fem kan for eksempel være tryk, nummer seks elektrisk ladning, nummer syv temperatur osv.

To dimensionale figurer (flader), blev klassificeret allerede i begyndelsen af dette århundrede. Derpå interesserede matematikerne sig for tre- og fire-dimensionale figurer og rum, men de viste sig at være uhyre vanskelige at kortlægge.

Derimod gik det lettere at beskrive fænomener med fem eller flere dimensioner, et område blandt andet professor Ib Madsen, Aarhus Universitet, og docent Hans Jørgen Munkholm på Institut for Matematik og Datalogi på Odense Universitet er kapaciteter i.

Videnskabeligt parløb

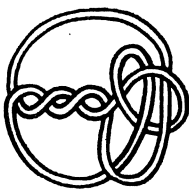
Gennembruddet for beskrivelsen af de fire dimensionale rum blev gjort i slutningen af 1970'erne og begyndelsen af 80'erne af semester-deltagerne Atiyah og Donaldson gennem et samarbejde med fysikere. Matematikerne løste fysikernes hidtil uløselige ligninger til beskrivelse af partikler, der kun lever et øjeblik. Dermed fik de et – omend meget tungt og svært anvendeligt – værktøj til at beskrive fire dimensionale rum.

Denne del af moderne matematik arbejdes der med i Danmark på Aarhus og Odense Universitet hos lektorerne Jørgen Ellegaard Andersen og Henrik Pedersen, der begge er medarrangører af tema-semesteret i Århus (se særskilt boks).

I efteråret 1994 sagde fysikerne Witten og Seiberg tak for hjælpen til matematikerne. Ved hjælp af moderne abstrakt fysik fandt de en simpel udgave af Donaldsons tunge beregningsværktøj.

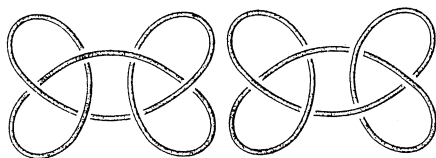
Siden har videnskabsfolk over hele verden anvendt de nye værktøjer, og løsninger på gamle matematiske problemer er skyllet ind på Internettet.

– I dag oplever vi inden for topologi en renæssance i samspillet mellem matematik og fysik. Det minder om gangang, da Niels Bohr introducerede kvantemekanikken (fysisk teori der danner grundlag for beskrivelsen af atomare systemer, red.). Det førte til et samspil med matematik, der var revolutionerende for begge parter. På Odense



Her ovenfor er vist eksempler på to af de indviklede knuder, som topologerne forsøger at klassificere. Matematikerne foretager forsøg, lige som fysikerne måler temperatur og tryk, og knytter nogle tal til hver knude. Tallene er konstrueret sådan, at de ikke ændres, hvis knuderne deformeres. Dermed bliver tallene karakteristiske for knudernes topologi. Eksempelvis er tallene forskellige for de to knuder ovenfor.

Eksemplet viser, at det er umuligt at deformere knuden til højre, så den får samme udseende som knuden til venstre. Denne viden om knuder anvendes blandt andet af biologer i studiet af DNA. Klassifikationen af knuder er også central i forsøget på at beskrive de mulige former for tre dimensionale rum.



V. Jones, der deltager på tema-semesteret i Aarhus, konstruerede i midten af 1980'erne et nyt tal, der gør det muligt at skelne mellem spejlbilleder af to knuder som de to vist her ovenfor.

Universitet er professor Uffe Haagerup en af nutidens førende kapaciteter inden for denne gren af matematikken, fortæller Henrik Pedersen og Jørgen Ellegaard Andersen.

Hvad dagens samspil mellem de to tvillinge-videnskaber kan føre til, er endnu uvist. – Men i dag har vi halvledere i al moderne elektronik, og det havde ikke været muligt uden kvantemekanikken, nævner de to matematikere.

ph



Foto: Anders Bach



Andrew Swann og Henrik Pedersen fra Odense Universitet samt Jørgen Ellegaard Andersen og Johan Dupont fra Aarhus Universitet er i fællesskab holdet bag tema-semesteret i geometri og fysik. De lægger vægt på, at arrangementet giver danske forskere og studerende mulighed for at arbejde med den nyeste udvikling inden for topologien.

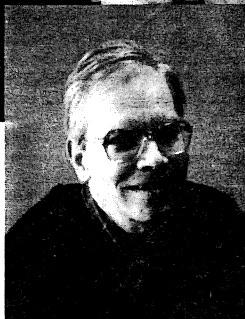


Foto: Anders Bach

Workshops og sommerskole

Tema-semesteret i geometri og fysik byder på en konference og fire workshops i Århus i tiden fra 1. april til 30. september, hvor ikke mindre end fire Fields-medalje-modtagere deltager: M. F. Atiyah fra Cambridge, S. K. Donaldson fra Oxford, S.T. Yau fra Harvard, og V. Jones fra Berkeley. Fields-medaljen er matematikernes svar på Nobelprisen.

I Odense er der i juli sommerskole for Ph.D.-studerende, hvor de berømte matematikeres tidligere studenter underviser. Arrangørerne lægger særlig vægt på at få yngre matematikere til at deltage, ikke bare i sommerskolen, men også på tema-semesteret.

Sponsorer er Statens Naturvidenskabelige Forskningsråd, Forskerakademiet, EU og de to universiteter, mens matematikerne Jørgen Ellegaard Andersen og Johan Dupont fra Århus samt Henrik Pedersen og Andrew Swann fra Odense er arrangører.

Aktivitet på instituttet i det kommende semester:

Geometry and Physics

I månederne maj-september 1995 er Institut for Matematiske Fag ved Aarhus Universitet vært for et tema-semester i geometri og fysik. I den anledning har Jørgen Ellegaard Andersen (AaU) og Henrik Pedersen (OU) skrevet et oplæg til Information og Debat. Vi bringer her et uddrag.

I 1990 fik fysikeren Witten Fields-medaljen i matematik. Witten havde introduceret kvantefelt-teori i studiet af lavdimensional topologi.

Igennem de foregående 30 år havde fysikerne udviklet kvantefelt-teorien til en disciplin, der fejrede store triumfer i partikelfysikken og i beskrivelsen af naturens fundamentale kræfter. Selv om det matematiske grundlag for kvantefelt-teorien endnu ikke er udviklet, har Witten vist, hvorledes teorien giver meget enkle løsninger på centrale matematiske problemer.

Denne renæssance af samspillet mellem matematik og fysik har nærmest sat en lavine igang. Løsninger af gamle matematiske problemer skyller ind på inernet.

Allerede i slutningen af 70'erne begyndte Atiyah et samarbejde med fysikere vedrørende geometriske ligninger i fire-dimensionale rum, hvis løsninger fysikerne kaldte instantoner. Atiyahs student Donaldson viste, hvorledes topologien af løsningsmængden til disse instantonligninger gav ny og

overraskende viden om fire-dimensionale rum. F.eks. fulgte det af Donaldsons resultater, at der findes eksotiske differentiable strukturer på det fire-dimensionale Euklidiske rum. Det vil sige, at visse kontinuerte funktioner, som ikke er differentiable i sædvanlig forstand, er eksotisk differentiable. Disse funktioner findes kun i dimension fire, og det var en overraskelse, at rum-tids-dimensionen er så fundamentalt anderledes.

Donaldson brugte endvidere instanton-løsningsrummet til at knytte visse invarianter eller karakteristiske tal til fire-dimensionale rum. Witten gav i 1988 en kvantefelt-teoretisk beskrivelse af Donaldsons invarianter. I efteråret 1994 udledte Seiberg og Witten ved brug af nye (dualitets-) principper i fysik en fantastisk simpel formel til at beregne Donaldson-invarianterne.

Seiberg-Witten teorien har i de seneste måneder ført til beviser for gamle problemer i matematik. For eksempel Thoms formodning - som med lidt god vilje kan gives følgende populære beskrivelse: Betragt en knude på et stykke snor og en sæbefilm hvis rand er knuden. Antallet af huller i denne sæbefilm kaldes filmens genus. F.eks. har en kugle genus nul, en badering har genus 1 og en kringel har genus 2. Thom formodede for visse knuder, at den film i dimension fire som har det mindst mulige genus er beskrevet ved et simpelt polynomium. Dette er nu bevist af Kronheimer og Mrowka ved brug af

Seiberg-Witten teorien. Sådanne knuder har naturligvis været studeret i mange år, og en vigtig ny invariant, som kan skelne knuderne fra hinanden på en ny og mere effektiv måde, blev fundet af Jones i firserne. Jones fandt denne invariant som et biprodukt af hans studium af operatoralgebra. Witten har generaliseret Jones-invarianten under brug af kvantefelt-teori. De geometriske konsekvenser af denne fysiske beskrivelse er endnu uklare.

Et andet eksempel, hvor Seiberg-Witten teorien er bragt i anvendelse, er et resultat af LeBrun, som viser, at visse rum på entydig måde løser Einsteins ligninger fra generel relativitetsteori.

Her i januar 1995 har Taubes vist, at

Seiberg-Witten teorien er bestemt af invarianter introduceret af Gromov. Disse invarianter har fysikere tidligere udregnet for visse specielle 6-dimensionale Einstein rum, kaldet Calabi-Yau rum, og de har givet anledning til et nyt forskningsområde i den rene matematik, kaldet kvante-cohomologi.

Det fremgår af ovenstående, at samspillet med fysik har sat gang i lav-dimensional topologi. Topologi er et meget stærkt område i dansk matematik, men ekspertisen i dansk topologi er primært inden for den højere-dimensionale teori. Tema-semesteret i Aarhus/Odense denne sommer er udtryk for et ønske om at styrke dansk forskning af lav-dimensional topologi/-geometri.

LÆSERKONKURRENCE

En ny tradition i de æterbårne medier foreskriver, at alle programmer - både mere og mindre seriøse - skal indeholde en seerkonkurrence. Traditionen er endnu ikke slået helt igennem i de gutenbergske medier, så der er stadigvæk plads til eksperimenter med læserkonkurrencernes form.

Nedenstående konkurrence udmærker sig bl.a. ved følgende afvigelser fra mange af de mere gængse seer/læser-konkurrencer:

- (1) Der er ingen præmier.
- (2) Man kan ikke sende sin besvarelse ind, hvilket betyder at man heller ikke får lejlighed til at sende en offentlig hilsen til sin mor, sin kæreste eller (som man måske kunne være fristet til i dette tilfælde) sit kæledyr.
- (3) Det kræver et vist talent at deltage.

Konkurrencen er udsprunget af Birger Iversens Geometri-kursus på 1. del; hvis du ikke kan klare den, så tag hellere kurset én gang til.

Tractrix'en, også kaldet hunde-kurven (hvor trykket på 'kur' ikke bør være for kraftigt under udtalen), er en plan kurve givet ved ligningen

$$\gamma(u) = (1/\cosh u, u - \tanh u), \quad u \geq 0.$$

Man kan eftervise, at kurvens enhedstangentvektor, $t(u) = \frac{\gamma'(u)}{|\gamma'(u)|}$, for $u > 0$ opfylder, at $\gamma(u) + t(u)$ ligger på 2.-aksen.

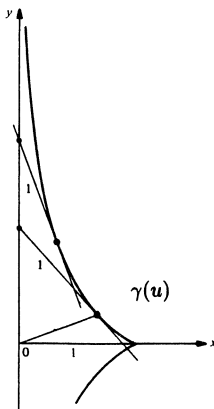
Hunde-kurven har fået sit navn ud fra følgende eksperiment:

En person går op ad 2.-aksen startende i $(0, 0)$. Efter sig trækker han en hund i en snor af længde 1. Hunden starter i $(1, 0)$.

Læserkonkurrence: Tag din hund (eller lån naboens - vær sikker på, at den er venligssindet) med ud i den friske forårsluft og udfør eksperimentet. Opgaven går ud på at dressere hunden til at følge tractrix-banen.

Man kan eventuelt benytte sig af følgende fremgangsmåde. Prøv først at gå i den lokale skøjtehal (inden eksamenstiden), dernæst på Bilkas parkeringsplads og endelig på grønsværen på Århus Stadion (her bør du nok medbringe en lille pose, hvis du ikke ønsker dårlig omtale i sportsnyhederne på søndag).

Hvis alt andet mislykkes, kan du prøve at få hunden udstoppet og sat på hjul.



God fornøjelse,
Henrik Vosegaard.

Side 9 formelen

Side 9 formelen er hentet fra undertegnedes kvalifikationseksamen. Den understreger nogle meget fundamentale træk ved studiet af matematik. For det første at matematiske formler og sætninger kan være utoligt smukke i deres enkelhed, og for det andet at vi desværre behøver en stor teoretisk baggrund for at forstå de symboler, der indgår. Dette hindrer meget naturligt en bred folkelig forståelse af vores fascination af matematikken. Jeg vil ikke bruge tid på at forklare de nedenstående symboler, men henviser til [Kn, Kapitel 4].

Weyls dimensionsformel. *Lad G være en kompakt enkeltsammenhængende lineær sammenhængende Liegruppe. Lad λ være et dominant algebraisk helt lineært funktional på $\mathfrak{h}_{\mathbb{R}}$. Dimensionen d_{λ} af den irreducible repræsentation med højeste vægt λ er givet ved:*

$$d_{\lambda} = \frac{\prod_{\alpha \in \Delta^+} \langle \lambda + \delta, \alpha \rangle}{\prod_{\alpha \in \Delta^+} \langle \delta, \alpha \rangle},$$

hvor $\delta = \sum_{\alpha \in \Delta^+} \alpha$.

Bemærk: Sætningen om højeste vægt (se [Kn]) giver en entydig korrespondance mellem de dominante algebraisk hele lineære funktionaler λ på $\mathfrak{h}_{\mathbb{R}}$ og ækvivalensklasserne af irreducible repræsentationer af G , således at λ bliver højeste vægt. For de indviede skal ydermere bemærkes, at tælleren står i toppen og nævneren forneden.

REFERENCES

- [Kn] A. W. Knap, *Representation Theory of Semisimple Groups*, Princeton University Press, New Jersey, 1986.

Nils Byrial Andersen.

Typeset by $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ - $\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$

Super Doofy La Grande på autocamperferie

Jesper Mygind beretter om en begivenhedsrig påske.

Som nævnt i sidste nummer af QED er vi tre århusianere her på The Fields Institute i Waterloo, Canada. I den sidste måned har vi haft den fornøjelse at have vores vejleder Klaus Thomsen på besøg. Klaus havde igennem længere tid snakket om, at vi skulle på påskeferie sammen. Han syntes, at vi skulle leje en autocamper og køre op til Hudson Bay, som ligger 1500 km nord for Waterloo. Det lykkedes os at tale ham fra denne ide med det simple argument, at der ikke går nogen veje til Hudson Bay. Derimod lykkedes det ikke at tale ham fra at leje en autocamper. Vores argument, med at det ville være for koldt om natten, blev afvist med, at vi jo så bare kunne tage tøj nok på.

Det endte med, at Karen, jeg og Jakob Mortensen, som er ph.d.-studerende i Odense, tog med, hvorimod Jesper Villadsen fik kolde fødder. Måske anede han, hvad der var på vej.

Klaus ringede så til et udlejningsfirma i Toronto og bestilte autocamperen. Dagen efter fik vi det argument, vi havde manglet: Det væltede ned med sne.

Det endte alligevel med, at vi tog afsted til Toronto den første mandag i påskeferien. Vejret var heldigvis blevet noget bedre. Solen skinnede fra en skyfri himmel.

Efter at vi havde skrevet under på, at vi ikke ville transportere plutonium i den, fik vi udleveret vores autocamper. Der var alt: køleskab, fryser, mikrobølgeovn,

toilet, brusekabine. Fjernsyn skulle man selv tage med, men der var da et stik til det. Folk skal jo nødtigt mærke, at de kommer væk hjemmefra, når de tager på ferie.

28 fod lang, var autocamperen. Selv Klaus, der ellers har buskørekort, var lidt betænkelig ved at skulle køre rundt med en bil af denne længde.

Vores første problem var at få autocamperen kørt ud fra udlejningsfirmaet. Dette skulle foregå ved at svinge til venstre ind på en stærkt trafikeret vej med tre spor i hver retning. Dette skulle vise sig at blive et af turens mindste problemer.

Efter 4-5 timers kørsel nåede vi frem til turens hovedmål: Algonquin Provincial Park. Dette er et 7800 km² stort og øde skovområde, som ligger 200 km. nord for Toronto. Og jeg overdriver ikke, når jeg skriver stort. Danmark (for nu at tage et helt tilfældigt land) er kun 6 gange større.

Ulve, bjørne, amerikanske elge, hvidhalede hjorte, ræve og bævere lever i parken, som har et rigt dyreliv. Vi håbede på, at vi ville se nogle af disse dyr, og at de ikke ville være alt for sultne.

Vi slog os ned på en campingplads ved en sø, som vi stort set havde for os selv. Nok fordi foråret ifølge parkens brochurer først starter den 20. april. Mange af parkens søer var stadig tilfrosne, og der lå sne og is hist og her.

Den næste dag brugte vi på at gå en længere tur i parken. Selv om ne-

top denne tur skulle give ekstra gode muligheder for at møde nogle af parkens dyr, var et par egern det eneste, vi så. Om aftenen, da vi var kommet tilbage til campingpladsen, havde vi til gengæld først besøg af et egern indenfor i autocamperen, og mens vi sad og spiste aftensmad, så vi to elge gå forbi lige udenfor.

Næste dag øsregnede det lige fra morgenstunden. Vi besluttede os for at køre til Quebec i håb om, at vejret ville være bedre der.

Ligesom USA er delt op i stater, er Canada delt op i 10 provinser og 2 territorier. Waterloo ligger i Ontario, som er Canadas folkerigeste provins. Quebec er den største provins, hvis vi ser bort fra Northwest Territories, hvor ingen alligevel gider opholde sig. I Quebec taler man fransk, mens man i resten af Canada taler engelsk. Quebec skal på et tidspunkt i år have folkeafstemning om løsrivelse fra resten af Canada. Forhåbentligt er det noget, der gør indtryk nede i Bruxelles.

Vi ønskede at se, om kulturen er anderledes i Quebec, end i Ontario. Men vi ville også gerne se nærmere på deres nationalparker. Vi fandt en på kortet, som så interessant ud, og besluttede at køre dertil. En skæbnesvanger beslutning.

Det regnede stadig, da vi hen under aften nærmede os denne park, som jeg desværre har glemt navnet på. De eneste veje, som førte ind i parken, viste sig at være grusveje. Vi satte kursen mod en campingplads, som lå ca. 10 km. inde i parken.

Vejens kvalitet ændrede sig gradvist, efterhånden som vi nåede længere og længere ind i parken. Fra grusvej til jordvej til meget blød jordvej. Vi havde vel kørt ca. 8 km, da der viste sig en fordyb-

ning på tværs af "vejen", som sandsynligvis var skabt under forårets tøbrud. Vi stoppede og gik ud og så på forholdene. Vi blev hurtigt enige om, at vi ikke turde forsøge at passere dette punkt i autocamperen. Da der samtidigt ikke var plads til at vende vores 28 fod lange autocamper, var der ingen anden udvej, end at Klaus måtte forsøge at bakke tilbage.

Nu følger vel en beretning om, hvordan vi bakkede 8 km. af snoede jordveje indtil vi nåede asfaltvejen, tænker læseren. Så langt nåede vi desværre aldrig. Vi havde ikke kørt ret langt, før det gik galt. I et forsøg på at køre uden om en mudderpøl i den ene side af vejen, kørte vi lidt for langt ud i den anden side. Klaus opdagede dette og trådte på bremsen. Da den yderste del af vejen var særligt blød og samtidigt skrånede let nedad, resulterede dette imidlertid blot i, at vognen skred ud.

Det var først, da vi steg ud af bilen, vi fandt ud af, hvor slemt det var. Alle fire hjul var dybt begravet i mudder. Og hvad værre var, bilen havde omkring 20 graders slagside. Situationen så alt andet end stabil ud. Faktisk så det ud som om, bilen kunne vælte ned af en skråning hvert øjeblik, det skulle være. Og der var vel stadig omkring 8 km til nærmeste hus.

Vi holdt en kort rådslagning. Klaus tilbød at løbe efter hjælp, mens vi blev tilbage ved bilen.

Vi turde ikke opholde os i autocamperen, da vi var bange for, at den skulle vælte. Vi var også bange for, at den fortsatte regn skulle gøre jorden endnu mere blød og dermed forårsage, at autocamperen skred yderligere ud. Heldigvis kunne vi uden risiko for liv og lemmer åbne bagagerummet, hvor Jakob havde

regntøj liggende til os alle tre. Så vi undgik da at blive alt for våde.

Vi stod så der og kiggede på autocamperen, mens det blev mere og mere mørkt. Bevægede den sig? Var den ved at skride? Bilen var forsikret, men ikke for ulykker, man selv er skyld i. Og enhver forsikringsagent vil med lethed kunne argumentere for, at det var vi. Så selv med den lave dollarkurs ville det blive en meget dyr fornøjelse, hvis den væltede. Alle vores ting, inklusive det preprint, som Klaus er ved at arbejde på, befandt sig i bilen. Vi kunne næsten se det for os: "I have a very beautiful proof of this theorem, but unfortunately....".

Efter en god løbetur var Klaus nået frem til et hus nede ved vejen. Han bankede på og blev inviteret indenfor hos en tidligere asfaltarbejder fra Montreal, som sad og så ishockey i fjernsynet. Desværre kunne han ikke engelsk, så Klaus måtte forklare ham problemet på fransk. Da det langt om længe var lykkedes, ringede han efter hjælp i den nærmeste landsby. Klaus fik at vide, at der ville gå omkring 2 timer, før hjælpen ville være fremme.

Og mens vi stod i mørke og regnvejr, sad Klaus så og så ishockey. Oven i købet fik han serveret et mindre måltid. Med eneret for QED kan jeg afsløre, at det drejede sig om en kiks med hindbær-syltetøj og en kold 7-up fra køleskabet.

Omsider, efter 3 timer ude i regnen og mørket, in the middle of nowhere, ude blandt bjørne og ulve, ankom Klaus sammen med to personer nede fra den nærmeste landsby i en stor 4-hjulstrækker. De fastgjorde en kæde til autocamperen, og så måtte Klaus sætte sig ind i den, løsne håndbremsen og starte motoren. Så begyndte de at trække os op.

En overgang så det meget kritisk ud, da autocamperens højre forhjul svævede frit i luften. Men en eller anden må have holdt hånden over os, for det lykkedes at få den trukket op.

Vores redningsmænd fandt nu et sted, hvor vejen var bredere, og hvor de mente, at der lige præcis var plads nok til at vi kunne vende. Det havde Klaus ikke så meget lyst til at gøre, så da de tilbød at gøre det for ham, slog han til.

Da autocamperen nu vendte den rigtige vej, kunne vi begynde tilbageskiftet. Regnen havde gjort vejen endnu mere mudret. Nogle steder var det som at køre i en sump. Mirakuløst nåede vi asfaltvejen uden yderligere uheld.

Prisen for denne redningsaktion var 150 \$ (ca. 600 kr.). Vi var meget lettede, og gav dem derfor hele 50 \$ i drikkepenge. Til gengæld fik vi lov at parkere vores autocamper på tankstationen i byen Val de Brois (et hul i jorden) natten over. Klokken var 1, før vi efter en lang dag kunne gå i seng.

Næste dag var vi først ude og gå en tur. Herefter blev vi enige om at tage tilbage til Algonquin. Vi havde fået nok af Quebec.

Under turen tilbage til Ontario fandt vi ud af, at Quebecs veje er af varierende kvalitet. Man ved aldrig, hvornår vejen, man kører på, bliver til en grusvej. Og vi havde på det tidspunkt af en eller anden grund fået nok af at køre på grusveje.

Da vi nærmede os udkanten af Quebec, var vi kommet ind på en udmærket vej. Klaus erklærede, at hvis denne vej blev til en grusvej, så måtte vi kalde ham Doofy. Ti minutter senere var vejen åbenbart blevet endnu bedre, for Klaus erklærede nu, at hvis vejen blev til en grusvej, så måtte vi kalde ham Super

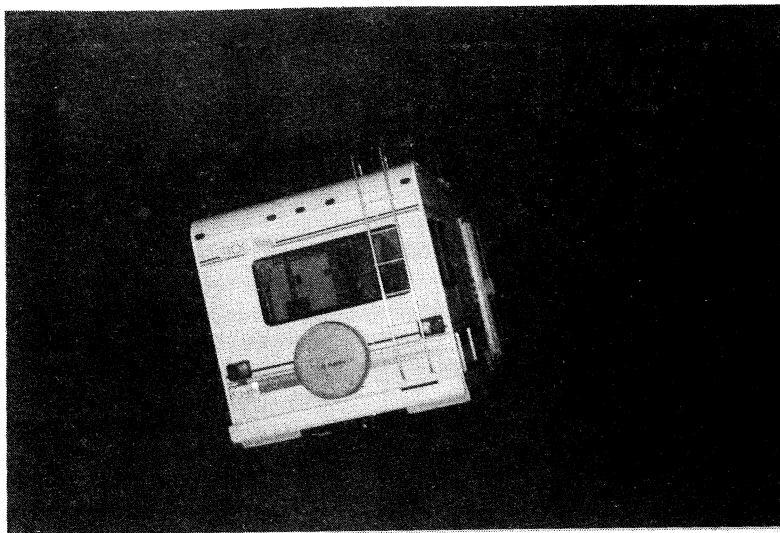
Doofy La Grande. Jeg overlader det til læseren at færdiggøre historien. At Klaus insisterede på, at det skulle være La Grande, og ikke Le Grand, vælger jeg at tro må skyldes manglende franskkundskaber.

Henunder aften nåede vi tilbage til Algonquin. De næste to dage brugte vi på at gå flere ture. Vi så fodspor fra elge, bjørne og ulve og vi så nogle enorme bæverdæmninger. Men selve dyrene så vi ikke skyggen af.

Herefter tog vi hjem til Waterloo, et par oplevelser rigere. Naturen herovre har gjort et stort indtryk på mig. I Algonquin kan man stå på en bakketop og kigge ud over store områder, som er fuldstændig uberørt af menneskehånd. En

voldsom kontrast til Waterloo, som man vil kunne forstå efter at have læst mit indlæg i sidste nummer af QED.

De læsere, som havde set frem til de lovede beretninger fra Niagara Falls og verdens højeste bygning, CN Tower i Toronto, må jeg desværre skuffe i denne omgang. Jeg har simpelthen ikke haft tid til at skrive om det. Måske kommer de i næste nummer af QED. Her vil man måske også kunne læse om min og Jakobs togtur til Vancouver, som ligger ude ved Stillehavet. (Læg mærke til, at jeg denne gang kun skriver måske). Som et plaster på såret hos de skuffede læsere (det kunne jo være, at der var nogen), sender jeg også et par forelæser-citater. De er anbragt senere i bladet.



To naturkatastrofer rammer USA (v)

Efter nu at have holdt alle vore trofaste læsere i ånde i over en måned, kan vi berolige ham med at alle 4 turister nåede sikkert hjem til Park City — trods Thomas' automobil. En dejlig dag blev sluttet af med en god gang Sushi (uhmm...m!).

Det blev igen hverdag. Vore gæster forlod os og begav sig ud på deres spændende færd, og vi måtte igen se frygtelige Friedman i øjnene. Det gik hastigt fremad. Friedman lod sig i hvert fald ikke forstyrre af ting som for eksempel spørgsmål fra salen, og snart var det forbi. —Hans kursus, altså.

I mellemtiden var David "Pandelok" Gieseke blevet skiftet ud med en kineser ved navn Jun Li, eller også var det Li Jun. Ved hans præsentation af sig selv, gennemgik han så mange amerikanske fejloversættelser af hans navn, at ingen til sidst vidste, hvad der var det rigtige. Gad vide, om han selv gjorde. Han holdt en række udmærkede foredrag om modulum af holomorfe bundter.

Det var også lykkedes at få enkelte af læsegrupperne op at stå. Disse kunne så give sig kast med opgaver af et ofte enormt omfang. Den ene forfatter havde kun kortvarig kontakt med sin læsegruppe. Efter at have mødt ét andet medlem af gruppen, en polak ved navn Wojciech, blev sagen ikke forfulgt yderligere.

Også John Morgans kursus lakkede mod enden. Det ville være synd at sige, at det "fadede ud". Der var snarere tale om en lodret asymptote rent tempomæs-

sigt. Efter gennem halvanden uge at have beroliget folk med velkendt stof om principale bundter, tog pokker ved den ellers så besindige mand, og Donaldson-invarianterne fik hele armen.

Onsdag eftermiddag var friftermiddag, og det var efter mange og lange overtalelsesseancer lykkedes Jakob at få Flemming med ud at vandre en tur i bjergene. Vi udstyrede os med godt mod, tre liter vand og fire dåsecolaer (kort og kompas er for tøsedrenge) og begyndte at gå opad. Og opad gik det. (Dette faktum kom dog ikke bagpå den ene forfatter, der havde taget turen en gang før.) Det var en vældig flot tur, der bød på en glimrende udsigt, blandt andet over byen. Og således blev det, at vi nåede toppen.

Efter at have tæret yderligere på rationerne, begyndte de to vildmarksmænd (os!) at planlægge nedturen. Vi blev hurtigt enige om ikke at tage den samme vej tilbage, da vi havde en fornemmelse af, at der var en anden vej ned, der ikke kunne være spor længere; og så begyndte vi at gå. Efter at have gået nogen tid og vejen ned havde ladet vente på sig, begyndte vi at overveje, om det ellers utænkelige var sket: at vi skulle havde taget fejl. De få skilte, vi havde set, havde været på arabisk og japansk, men vi var dog klar over, at vi ikke havde gået *så* langt. Senere så vi dog skilte af et lignende design med engelske tekster af typen: "Devil's Track — very advanced". Disse vejvisninger havde sikkert været ganske gode om vinteren, men da vi ikke havde medbragt hverken ski eller en meters sne, og da

vi iøvrigt var på vej hjem og ikke ad Helvede til, var skiltene fuldstændigt unyttige for os.

Ved ruinen af en gammel mineinstallation så vi noget, der for det uøvede blik til forveksling kunne ligne en sti. Vores blikke skulle vise sig at være uøvede. Vi begyndte at gå ad det, der for det uøvede blik til forveksling kunne ligne en sti, og bedst som vi sjoskede af sted, hørte vi et tungt dyr flytte på fødderne. Vi så op. —Og op.....indtil vi så hovedet. Den ene forfatter indså straks på grund af sin store zoologiske indsigt, at hovedet var et elsdyrhoved og at det sad fast på en elsdyrkrop. Denne krop stod på elsdyrfødder, og det var dem, der blev flyttet på. Den anden forfatter udbrød på grund af sin manglende zoologiske indsigt, idet han troede, at det var en hest: "Hvad i Alverden er det?" —"Det er en elg", sagde den første forfatter, idet han fortsatte: "—og den har en kalv."

Nu er elsdyrmødre ikke så begejstrede for, at deres elsdyrbørn kommer i dårligt selskab, så mens den første forfatter begyndte at grave sit kamera frem, forsøgte den anden at se ud, som om han ikke var dårligt selskab. Listen lykkedes. Mutter fik gennet junior i baggrunden og begyndte selv et langsomt og værdigt tilbagetog. Nu var vi jo gentlemen og ønskede ikke at virke påtrængende overfor den lille familie, så da Mutter var trippe væk fra det, der for det uøvede blik til forveksling kunne ligne en sti, fortsatte vi stille vor færd.

Efter at have forsikret os om, at vi ikke blev forfulgt, begyndte vi igen at sjoske rask til. Om det var vores blikke, der langsomt blev øvede, eller det var bevoksningen, der rent faktisk blev tættere, skal vi lade være usagt,

men i hvert fald blev resultatet, at det, der for det uøvede blik til forveksling kunne ligne en sti, var ufremkommeligt. Nu var gode dyr rådne. Vi var kommet så meget nedad, at vi ikke havde lyst til at gå opad igen (her var elgen også en motiverende faktor). Heldigvis spottede vores efterhånden øvede blikke en udtørret bjergbæk, der, som vi hurtigt ræsonnerede os frem til, måtte løbe nedad. Da vi også skulle nedad, kunne vi lige så godt følge ad.

Nu stiller vand jo ikke så store krav til komfort og fremkommelighed, så turen ned blev ikke så lidt bøvlet. Under nedstigningen så vi huler, hvori bjørne kunne tænkes at tilbringe eftermiddagen. Vi så guldgraveres efterladenskaber, som for en stund hensatte os til John Fords univers. —Og frem for alt indså vi, hvorfor staten Utahs symbol er en bikube. Dét krævede intet øvet blik.

Vi kom ned og vi kom hjem. Vi trængte til noget nemt at spise, så vi prøvede Albertson's [se Afsnit 2] stegte kyllinger — med tilbehør. Dyrene var fede, men spiselige, hvilket er mere, end man kan sige om de medfølgende *bisquits*. De var så tørre, at det faktum at de hang sammen syntes i strid med enhver fornuft. Kartoffelsalaten bestod af rå kartofler, sukker og mayonnaise.

Hvordan skal det gå de to matematikere de sidste to og en halv uge i det vilde Vesten? Hvordan skal det gå de sagesløse amerikanere, når matematikere slipper løs i eget automobil? Læs det, vi på nuværende tidspunkt regner med bliver afslutningen, i næste nummer.

Jakob Grove
Flemming Lindblad Johansen

Besøg fra Utrecht

Fredag den 31. marts havde Eulers Venner brsøg af foreningen A-Eskvadraat fra Utrecht, Holland. A-Eskvadraat besøgte mere præcist Institut for Fysik og Astronomi samt Matematisk Afdeling ved Institut for Matematiske Fag. Thomas Ø. Sørensen har stået for at planlægge hollændernes ophold her i Århus, men i hans fravær fungerede undertegnede og Jørgen Anders Geertsen (formanden for Eulers Venner) som værter for gæsterne.

I anledning af hollændernes besøg holdt Ivan Damgaard og Johan Dupont forelæsninger med titlerne "Modern Cryptology in Theory and Practice" og "Scissors Congruences". Jørgen Anders underholdt med studiestruktur og økonomiske forhold for studerende og specielt ph.d.-studerende i Århus. Derudover kunne han selvfølgelig ikke lade være med at fortælle om Eulers Venner. Vores hollandske venner fandt det underligt, at der findes så mange forskellige foreninger på mat/fys-faggruppen. Dermede har de een forening, der tager sig af rusmodtagelse ved semesterstarten, fester, studieture, fredagsbar, bogudsalg osv. (næsten som Studenterrådet her i rigtig gamle dage). Alle bliver mere eller mindre automatisk medlem af denne forening ved studiestarten, og medlemsskabet varer hele studietiden.

Efter det lokale program holdt Matematisk Fredagsbar naturligvis åbent, og også mange studerende blev lokket til af de spændende gæster og de spændende belgiske øl, de havde bragt med sig. Desuden var der et netop afleveret speciale og en ditto del A-rapport af fejre.

Dette bidrog naturligvis til stemningen, og en stor del af barens gæster var senere at finde rundt omkring på byens cafeer.

Lørdag morgen troppede jeg op på hollændernes vandrerhjem for at følge med dem ud på Jydsk Telefon, som åbenbart er ved at skifte navn til TeleDanmark. Efter at jeg havde forsøgt forgæves at lokke en høj bus under en lav viadukt ved siden af rutebilstationen, ankom vi sikkert til Jydsk Telefon, hvor Steen Møller tog pænt imod os. Efter en kort beskrivelse af, hvor i Jydsk Telefons hierarki han befandt sig, begyndte han at snakke om rerouting. Det handler kort fortalt om at få en computer til at finde en alternativ vej gennem telefonkablerne, hvis et kabel bliver ødelagt (f.eks. af en gravko). Emnet er ikke helt så simpelt som jeg har forsøgt at gøre det. Faktisk var der enormt mange spørgsmål efter foredraget. Da Steen Møller endelig havde fået kæmpet sig gennem krydsilden, begyndte Steen Nielsen at fortælle om lysledere. Endelig klokken 12 gav Jydst Telefon frokost.

Klokken 13 kørte vi glade til midtbyen. Nu havde hollænderne fri til at lege turister. Jeg havde levet mig så godt ind i rollen som guide, at jeg syntes, det var sjovt, så jeg gik op i Den Gamle By med nogle af dem, og vi havde en hyggelig eftermiddag. Heldigvis kom solen tit frem fra skyerne.

Alt i alt var besøget en så stor succes, at jeg vil foreslå, at vi laver en studietur ned og besøger dem så snart som muligt. —For eksempel til efteråret.

Morten Brun

Forelæsercitater fra Canada

Her følger et par forelæsercitater, som jeg fandt i bladet Math-News på University of Waterloo. Så kan læseren selv vurdere, om forelæserne herovre er mere underholdende, end dem hjemme i Århus.

In most calculus courses, the proof of the chain rule usually gets a wave of the hand. In this course, we're going to go more in depth - a wave of *both* hands.

Does anyone believe this? Good! Proof by democracy.

It's harder to draw in n -space, unless you're smoking funny cigarettes.

Well, it appears that I don't know what a tree looks like after all. I've been out of the jungle too long.

I choose now to add 'L' to all sides of this equation. I want to get the 'L' out of here.

I think just for fun you might want to try it. Of course if it's an even bigger matrix, you will have even more fun.

Jesper Mygind

Portrætter af ansatte ved MI

QED har lige siden sin start med varierende held forsøgt at få de ansatte ved Institut for Matematiske Fag til at skrive lidt om sig selv.

Ikke alle har gouteret ideen, men alle, som det er lykkedes at overtale, har leveret gode indlæg, hvor de skriver lidt om, hvordan deres vej her til instituttet har været. Nedenfor bringer vi en liste over de forelæsere, som det indtil nu er lykkedes os at overtale. Nummeret i parentes refererer til hvilket QED nummer indlægget er kommet i. I A.4.33 (computer-rummet) findes en komplet samling af QED i skabet på højre hånd lige inden for døren, hvis man kunne tænke sig at vide lidt om:

1. Lars Mejlbo om Leonhard Euler (15.4.1707 — 18.9.1783)(1)
2. Tage Bai Andersen (2)
3. Birger Iversen (4)
4. Marcel Bökstedt (7)
5. Ebbe Thue Poulsen (8)
6. Johan Dupont (10)
7. Henning Haahr Andersen (13)
8. Niels Lauritzen (16)
9. Wojtek Slowikowski (22)
10. Johan P. Hansen (Vi venter stadig...)

Euler-kalenderen

Onsdag 17-5-95. Gult foredrag: "Knuder", kl. 13.15-15.00

Marcel Bökstedt står for årets sidste gule foredrag, der handler om ~~knuder~~ knuder. Hold øje med opslag med abstracts og sted.

Primo juni Deadline for Q.E.D. nr. 25 - årets sidste

Ultimo juni (sandsynligvis) Kandidatfest i Staff-Lounge.

Den halvårlige traditionelle fest, hvor vi fejrer dem, der har været til hovedfagseksamen, del A-eksamen eller afleveret speciale. Der uddeles Euler-t-shirts og medaljer. Festen er selvfølgelig for alle medlemmer af Eulers Venner.

Endnu ikke fastlagt. Euler-biograftur.

Nyskabelsen Euler-biograftur er kommet for at blive – hold øje med opslag!

Endnu ikke fastlagt Euler-bytur.

Ideen om Eulers Venner i byen til den lyse morgen er ikke droppet endnu. Hold øje med opslag.