



Q.E.D.



Nummer 15. Tirsdag d. 9 november 1993

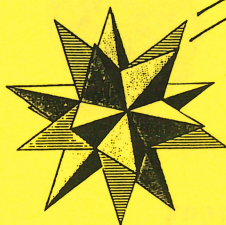


Læs bl.a. om...

Eulerkrus i nyt design.

Valg i Canada.

Omlægninger på biblioteket.



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 qedaktion 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 distibueres 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 qedaktionen.

Q.E.D.

Qedaktion:

Thomas Poulsen

Flemming Lindblad Johansen (kontor B.4.29)

Morten Storm (pt. udstationeret i Canada)

Adresse:

Som Eulers Venner, se under logoet.

Medlemskab af Eulers Venner:

Henvendelse til forenings kasserer, Jacob S. Møller (kontor A.3.16)

Trykkested:

Matematisk Instituts trykkeri

Oplag:

120

Deadline for Q.E.D. nummer 16:

Mandag den 6. december 1993

Typeset by $\text{\texttt{AMS-TEX}}$

Leder

Leder er lige hvad vi gør for tiden. Efter læserindlæg til vores udmærkede blad.

Vi har dog fået tilsagn om et bidrag til vores lærerportrætserie fra Niels Lauritzen til næste nummer, så serien er ikke gået i stå, kære læser.

Vi har til dette nummer (såvel som til et par andre) forgæves ventet på et andet portræt fra en lektor i algebra -for nu ikke ved navns nævnelse at sætte nogen i forlegenhed.

Vi bringer i dette nummer anden og sidste del af boganmeldelsen af Ernst Hansen sakset fra FAMØS. Er der nogen her på instituttet, der har læst/hørt om nogle interessante matematikrelevante bøger, som de kunne tænke sig at få anmeldt?

Af intern snak, der er meget oppe i tiden er slavernes udflytning fra A4 i forbindelse med datalogernes forskn-

ingsinstitut. Bliver der i den forbindelse tale om en masse interne flytninger af matematikere i setdet for blot at lade datalogerne få A4? Der er ikke vedtaget noget endnu, men så vidt redaktionen erfarer, arbejdes der med forskellige ideer.

En anden ting, der efter redaktionens mening bør gribes ind overfor er den tiltagende trafik gennem 'havedøren' i Matematisk kantine. Det er til daglig og stigende irritation for frokostspisende kantinebrugere, der sætter pris på at indtage deres frokost *uden* træk i nakken og uden at skulle rejse sig og åbne for folk, der bliver ved med at hamre på ruden udefra for at komme ind. Redaktionen foreslår et officielt udseende "Ingen gennemgang"-skilt for at forsøge at komme problemet til livs.

Vi vender frygteligt tilbage inden jul. Husk deadline for julenummeret.

Q.E.D.

Kære Euler

Det er efterår i Canada nu. Maple træerne har haft fantastiske farver de sidste uger, gul, orange og dyb-rød. Men en nat kom der en rigtig storm forbi. Den forsøgte uden held at holde os vågne med sin hylen i vinduerne på trettende sal. Til gengæld havde den held til at rive de fleste blade af træerne. Det var helt festligt at køre i byen med alle bladene hvirvlende rundt i luften. Snart kommer der sne siger de indfødte—det bliver lidt spændende. Jeg synes ikke der har været sne i Danmark de sidste seks år (mindst).

Kurserne herovre er ved at være halvt gået. De yngre studerende har noget, de kalder mid-term. Det er en slags større eksamen for at de ikke skal begynde at glæde sig til jul for tidligt. Sådan noget har graduate students vist heldigvis ikke. Jeg følger tre kurser: commutativ algebra, elliptic curves & crypto-seminar. Især commutativ-algebra-forelæseren synes at have stor fornøjelse af at stille afleveringsopgaver. Det er store ting på 10–15 sider hver 14. dag og det er lige som at slå sig selv i hovedet med en hammer: det er så rart når man holder op. Niveaueet er som vi kunne finde det i Århus, men der er to hold elever i mange af kurserne, nemlig graduate og undergraduate. Da undervisningen jo kun kan foregå på et niveau, skal graduate studenterne holde et seminar som afslutning, og så skal de gerne gennemgående se lidt klogere ud i timerne, tror jeg. Det er jeg blevet helt god til.

Karakterskalaen herovre er procent. En high-school elev skal vist have over 85 procent i gennemsnit for at være sikker på optagelse. Jeg læste i et universitets-

blad, at japanerne tager søndagsskole og aftenskole og privatundervisning og gennemgående står tidligere op end de har lyst til, alt sammen for at blive optaget på universitetet (og få lineær algebra med Holger). Det har amerikanerne kigget lidt på, og de mener måske at sådan skal det ogsaa være i USA hvis de skal kunne sælge biler til Japanerne engang i fremtiden, og Canada følger USA's skolesystem ret tæt. Men jeg skal jo hjem til jul...

Den anden dag havde jeg et seminar hvor forelæseren startede med at diskutere en Baseball kamp, som aftenen før havde holdt det meste af Canada fanget ved fjernsynet i henved fem timer. Toronto's Blue Jays var kommet i hvad man herovre regner for VM-finalen imod Filedelfia igels(Ja det er et hold fra en by i USA som ingen kan stave navnet på, derfor kalder de dem bare for Phill'ies). Min forelæser havde åbenbart holdt ud til den bitre ende, heldigvis vandt Toronto. Jeg har prøvet at se Baseball på tv, men jeg kan næsten ikke lade være med at grine hele tiden. Det er et cirkus at se på. Så er der et nærbillede af en træner der tygger skrå-tobak så hans gebis næsten vender med rundt altimens han spytter store sorte klatter og ser ligegyldig ud, så zoomer de på en halvfed spiller, der står og vifter battet for at distrahere kasteren, så bliver der endelig kastet en bold og slåeren misser den og spytter et par gange og klør sig i skridtet. Så er der pludselig pause i spillet, og så skal vi allesammen købe bleer og shampoo og hurtige biler.

Næ, må jeg så bede om Laudrup og drengene.

Anderledes gang i den er der når

de spiller ishockey herovre. University of Waterloo spillede imod nabo-universitetet Wilfried Laurier. (Det er alle Handelsskole-drengene der går dernede og læser økonomi og jura). Det gik ikke stille af. Hvis puck'en ikke lige var i nærheden så gik de da bare over til almen håndgemæng og øretæver, publikum var vilde og slog på deres medbragte gryder og kasseroller når der rigtigt skulle stemning på. De var skrappe til sporten og jeg tror de kunne banke Esbjergs divisionshold med lim på skjorterne.

På universitetet har de noget de kalder en souvenir-gift shop, der kan man købe alskens tekstiler og forbrugsgoder med Universitets navn trykt på. Rigtig mange går rundt i kraftige sorte læderjakker med "University of Waterloo" som rygmærke og så på armen deres institut og afdelings navn. Det er nu mest de yngre studerende har jeg lagt mærke til, så jeg har ikke købt nogen. Der er megen prestige forbundet med Universiteternes navne herovre, også m.h.t. jobs'ene bagefter tror jeg.

Jeg fik QED med posten for et par dage siden. Det var rart at læse lidt stof fra MI. Jeg kan se at Pieter har genoplivet Matematik- poesien på bedste måde og Gorm havde et par gode fra Tyskland. Jeg kan også se at enkelte af QED's læsere nu måske skulle have bemærket at jeg rent faktisk er blevet gift fornylig. Hvis nogen af jer tilfældigvis skulle komme til at gifte jer, og så får et lykønskingskort fra Eulers venner ved en Hr. Grove, så pas på med at sende takkekort med billede på, det er uforsigtigt!

Men ellers må jeg sige, at jeg synes at forsidehistorien i sidste nummer retteligt var Fermats sidste sætning. Tænk at vi har vores 5 (-10) år på universitetet,

netop som Fermats sidste sætning bliver bevist, efter århundreders forsøg: det er da fantastisk! De har et forskningsinstitut i Matematik som nabo til universitet her (Opkaldt efter en hr Field). De holder seminar over beviset her i efteråret. Jeg så en artikel som præsenterede en oversigt over beviset, det var ikke blot et smart trick og så lidt induktion, der var mange ord som ikke står i mit ordforråd, men det var spændende læsning! Af et marginalt bevis at være, var det ret imponerende. Jeg tænker der kunne skrives en god krimi om historien bag beviset. Der skulle også være stof til et velbesøgt gult fordrag hva'. Så jeg glæder mig til at se et gult fordrag på MI i foråret med titlen: "Fermats sidste sætning - margin-noter ved Steffen Bendtsen". Jeg forestiller mig at det kunne være et vældigt tilløbsstykke, så skulle Steffen love kun at skrive på de yderste tyve centimeter af tavlerne (marginen) i aud E og Grove kunne sælge is ved indgangen iført lederhosen og tyrolerhat. Ja det var jo bare en ide, ikke. Måske er det ikke Groves skyld alt sammen.

Ellers sker der ikke så meget her. Vi havde en brandalarm den anden dag. Først kunne jeg ikke forstå hvad det var der hylede, men det blev ved, og da de andre studerende begyndte at forlade bygningen i god ro og orden, indså jeg at det var tid til at redde de kæreste ejendele og løbe skrigende hen ad gangene og ned af trapperne fra femte sal. Jeg stod lidt og overvejede hvad man skulle vælge at redde i en sådan situation, jeg tog mine bøger med og kaffekoppen. Desværre var det hele nærmest for udramatisk. Brandvæsnet kom og sendte et par folk ind i bygningen, og kort efter gik vi ind igen. Jeg ved ikke om det var en øvelse,

eller om en af forelæsningerne nedenunder havde været alarmerende tør.

Igår d. 25. oktober var der valg i Canada, der var valgbord i mit højhus. Det var et bord med en papkasseskærm på, så vælgerne kunne stemme fortroligt. I aften kom så valgresultaterne strømmende på fjernsyn. Der er det specielle, at Canada breder sig over tre time-zoner, så valgresultaterne ude vest fra kom tre timer senere, end de første fra Quebec. Speakeren sagde at de på vestkysten plejede at være sure over, at når deres resultater endelig nåede frem, var valget allerede afgjort og forhandlingerne i fuld gang.

Regeringspartiet, de konservative, fik en øretæve af dimensioner. Før valget havde de 160 pladser i "House of common", nu har de 2, og den tidligere premierminister Kim Cambel er ikke en af dem! Den sved vist. Til gengæld var der et seperatist-parti i Quebec der fik 53

pladser og således bliver officiel opposition til de Liberale der fik 180 pladser og flertal af de 280 pladser ialt. Landet er delt i kredse og fra hver kreds vælges en person ind, simpelthen den med flest stemmer. Således kunne Quebec partiet med 17% af stemmerne paa landsplan, få 53 pladser imens de konservative med ca. 20% på landsplan kun fik 2 pladser. Quebec valgte 53 seperatister ud af 54 pladser, Ontario valgte 88 liberalister af 90 pladser, Alberta valgte 25 reformister ud af 28 pladser. Man kan ikke sige, at der er politisk fodslag, selvom de liberale fik kæmpe flertal. Skulle I læse nogle andre tal i avisen derhjemme, så er de sikkert rigtige, jeg har ikke læst det endelige tal endnu. Men hvem interesserer sig også for et valg i Canada!

Ikke mere om Canada i dette nummer af QED, jeg overlader spaltepladsen til almen mudderkastning

mvh. Morten Storm.

Gult foredrag med Johan P. Hansen.

Fermats sidste sætning: Beviset!

Onsdag 24. november.

Aud. E

•

Institutbestyrer fanger professionel tyv

Fredag aften d. 3. september kl 19:35 bankede portner Per Olsen på døren til aud. D1, hvor Hans Anton Salomonson vikarierede som mat- α forelæser på åbent universitet.

—Tyven sidder gu' hjælpe mig og ser fjernsyn oppe i Staff Lounge! sagde han.

Igennem de foregående uger var man blevet ret sikker på, hvem der var årsag til den store stigning i tyverier på instituttet, man havde set gennem det seneste år.

—Vi har lært meget af denne sag, forklarer HAS og ser snedig ud. Han vil dog godt fortælle lidt om, hvordan man identificerer en professionel tyv.

Tyven var åbenbart interesseret i computere. Ikke blot huggede han 3 PC'er og to laserprintere. Han hackede sig også ind på vort hellige UNIX-net. Og det skulle han ikke have gjort. Administrationen blev ret hurtigt opmærksom på, at der foregik noget mistænkeligt, og satte den misbrugte konto under overvågning. Da han endda var fræk nok til at bruge den i dagtimerne, kendte de efter kort tid hans udseende.

Hans indgang til instituttet var en A1-nøgle, han havde fundet i en skuffe på et ulåst kontor. Med den drog han hærgende rundt og fandt på sin vej flere nøgler, så han også kunne komme ind på datalogi og i genetik-fløjen.

Og det var ikke så lidt, han tog med sig. Den største enkeltpost er for 7000 kr. flasker stjålet fra kantinen. En ødelagt mønttelefon tæller også godt, Eulers Venners kaffekasse, ved vi alle, har lidt tab, og stort og småt fra cigaretter og cykel-

lygter til CD'er og disc-man's er forsvundet fra enkeltpersoner.

Mønttelefonen havde han fået slæbt ned i kælderen under H-fløjen, hvor han i 12 timer savede på den med en nedstryger. Men JTAS' solide kram skånede ham for skuffelsen: automaten var blevet tømt dagen før.

Så alt hvad de manglede denne aften i september, var mandens navn og adresse. Og med vanlig snarrådighed besluttede de at skaffe den.

HA's studerende blev fordelt ved udgangene med besked på at stå i vejen, hvis nogen kom løbende, medens HAS og Per gik ovenpå til den formastelige.

Men forhåndsreglerne var unødvendige. Manden afleverede stille og roligt sin A1-nøgle og legitimerede sig med et (ægte) sygesikringsbevis.

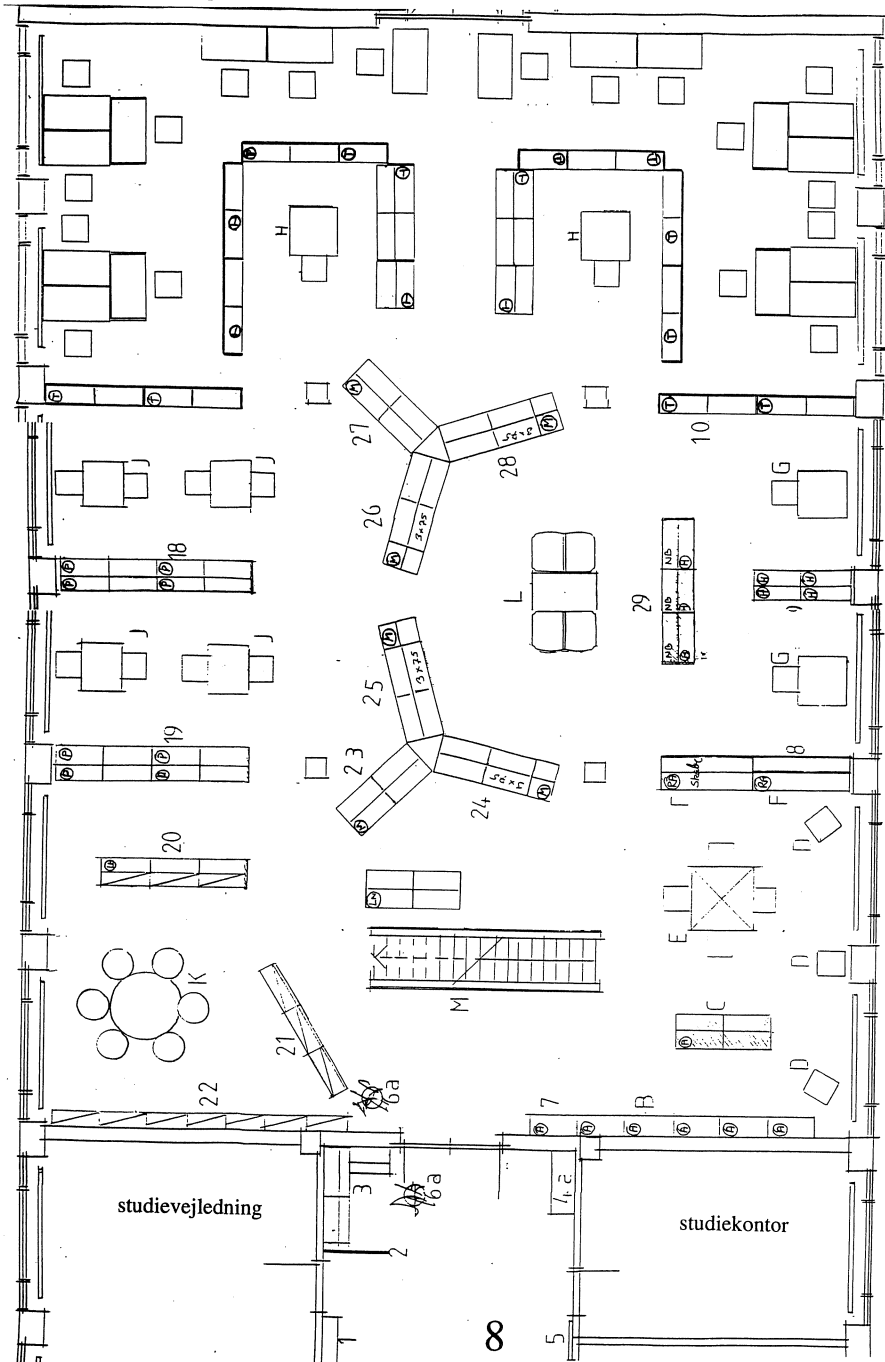
Politiet blev glade. Efter få dage havde de ransaget hans lejlighed og optaget 35 rapporter. De fandt det meste af instituttets ejendom, men desværre langt fra alt, hvad studerende og ansatte har mistet.

—Vi lavede ikke striksere regler omkring nøgler til instituttet i denne forbindelse. Både fordi vi vidste, at han havde alle nøgler, og fordi det jo ikke er ham, som skal bestemme vores regler.

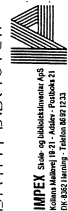
Men mens politiet havde den pågældende i varetægt, havde Eulers Venner igen 'hul' i kaffekassen.

—Der er også andre, som opererer ved instituttet, formaner HAS, så der er al mulig grund til at være forsigtig med sine sager og især: sine nøgler. Men vi er nede på et mere 'normalt' niveau. □

Forslag til indretning af nyt datalogisk bibliotek etagen under matematisk bibliotek:



DAIMI bibliotek



IMPEX Skole og biblioteksmøbler A/S
København Malmø 18 21 - Århus - Frederiksberg
DK-8262 Løngbæk - Telefon 8877 1333

(28) Rapport-skabe

MS: Nye bøger

- ①: Tidsskrifter
- ②: Monografi
- ③: Brevbøger
- ④: Lektur mabo
- ⑤: Abstrakt
- ⑥: Håndbøger

Matematisk bibliotek.

Som lovet i forrige nummer af Q.E.D., følger vi sagen om Matematisk biblioteks skæbne op. Som det ser ud i øjeblikket, er fremtidsudsigterne følgende: Datalogisk bibliotek rykker ind på 1. etage af Matematisk bibliotek, der for tiden består af læsepladser; 36 faste fordelt mellem matematikere, dataloger, mat-øk'er og statistikere og 20 frie pladser til forbipasserende studerende ved instituttet. I alt 56 læsepladser, der i første omgang må vige.

Alt er dog ikke sort; i den bageste ende af lokalet vil der blive opstillet 18 skriveborde efter 'boxprincippet', og i en del af de lokaler, der nu indeholder Datalogisk bibliotek, vil der også blive oprettet 18 box-/kontorpladser. Antallet af

faste læsepladser bevares altså efter om-møbleringen.

Men nu til de mere bekymrende udsigter: Blandt datalogibøgerne vil der blive opstillet et antal skriveborde, som skal erstatte de nuværende ikke-faste læsepladser, med disse vil være *til brug for gruppearbejde*. Det betyder, at de studerende, der fremover får fast læseplads på biblioteket må lægge øre og nerver til diverse diskussioner, mens de skriver deres speciale eller læser til hovedfagseksamen. Er det rimelige arbejdsvilkår at byde folk? Det er der nogen, der mener, men vi håber, at de kan tales til fornuft, og at det sidste ord ikke er sagt endnu. **Q.E.D.**

Side 9—formlen

-er denne gang de korte eksakte følger

$$\begin{aligned} 1 &\rightarrow \mathbb{Z}/2 \rightarrow \text{Pin}_n \rightarrow \text{O}_n \rightarrow 1 \\ 1 &\rightarrow \mathbb{Z}/2 \rightarrow \text{Spin}_n \rightarrow \text{SO}_n \rightarrow 1 \end{aligned}$$

hvor henholdsvis O_n og SO_n er den ortogonale henholdsvis specielle ortogonale gruppe, og hvor Spin_n og Pin_n er undergrupper af den multiplikative gruppe af enheder i Clifford algebraen over $\mathbb{R}^n$ med den kvadratiske form $q(x) = |x|^2$. Pin_n er gruppen frembragt af elementer med norm 1, og Spin_n er undergruppen af denne, der er frembragt af et lige antal elementer med norm 1.

Det kan vises, at Spin_n er sammenhængende og endvidere at den er den universelle overlejring af den specielle ortogonale gruppe SO_n .

Spin grupper spiller en stor rolle i geometri og topologi, specielt for index af elliptiske operatorer.

KRUS PÅNY!

Efter nu at have haft udsolgt i nogle måneder arbejder vi igen på at skulle have fremstillet en sending krus. Vi undersøger for tiden muligheden for krus i andre farver end hvid — med særlig interesse for mørkeblå, men det er endnu uvist, om det er (økonomisk) realistisk. Desværre er der én hage ved et mørkt krus; og det er, at man er nødt til at trykke motivet på med farve frem for at brænde en emalje på, hvilket betyder, at trykket på kruset er mindre modstandsdygtigt. I praksis vil det sige, at gentagen maskinopvask vil sætte sit spor, og at man *kan* ridse i malingen. Men med almindelig brug og en (ikke al for hyppig) vask i hånden (hvilket jo nok er reglen) vil kruset sikkert kunne holde i årevis (se blot på Ib Madsens). En anden ting, vi undersøger, er muligheden for for en beskeden mer-pris at få trykt sit eget, personlige navn på kruset. Og endnu en ændring fra det gamle vil blive i selve layoutet. Universitetets logo vil stadig være at finde på den ene side, men motivet med Euler Stjernen bliver afgjort ændret. Her er det så, at vi henvender os til vore trofaste medlemmer — eller rettere: vi giver vore medlemmer et tilbud, I ikke kan afslå:

Giv os DIN mening om udformningen af det nye krus

— og vær med i lodtrækningen om en flaske vin —

Omstående kan ses en række forslag fra bestyrelsen til motivet på de nye krus. De er ligeledes afbildet på indstikket i dette nummer af QED således, at det skulle være en smal sag for de fleste, at sætte sit kryds ud for det foretrukne logo og putte stemmesedlen i vor postkasse i *Staff Lounge*. Desuden beder vi inderligt om at få en tilkendegivelse, om I er interesserede i en anden farve krus (sandsynligvis blå a la Ib's). Endeligt bør man skrive sit navn i det dertil egnede felt således, at vi kan finde frem til netop *dig*, hvis *din* seddel skulle blive trukket ud.

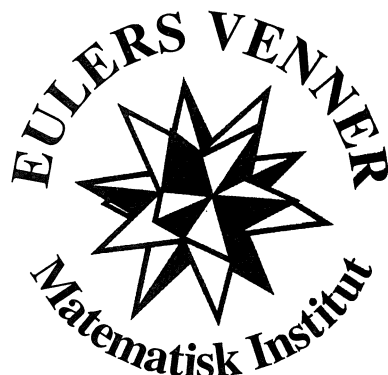
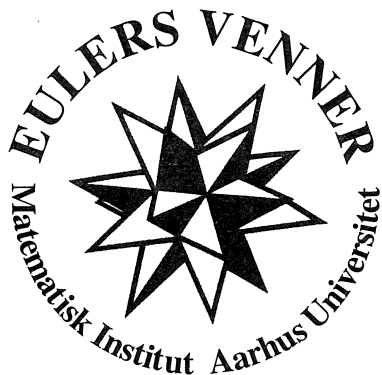
Stemmesedlerne skal være os i hænde (dvs. i vor postkasse i *Staff Lounge*) senest
onsdag den 17. november kl. 12.00

Lodtrækningen vil blive foretaget tre timer senere af en vaskeægte *KrusseDulle*:
onsdag den 17. november kl. 15.15

i forbindelse med Euler Foredraget med Lisbeth Fajstrup.

Jakob Grove

Forslag til Krus-Motiv:

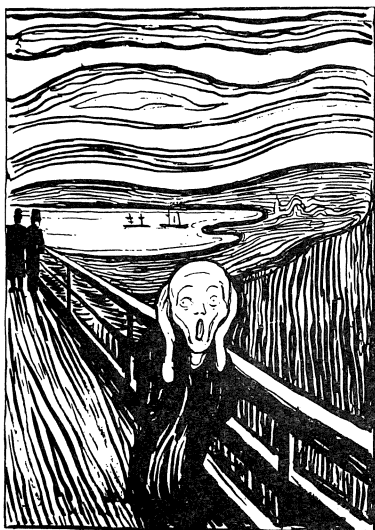


**Matematisk Institut
Aarhus Universitet**



**Matematisk Institut
Aarhus Universitet**

MATEMATISK FREDAGSBAR



Edvard Munchs berømte billede "skriget". Moderne forskning har vist, at grunden til mandens ulykkelige nødråb med begge hænder presset mod ørerne i virkeligheden er *de to personer i baggrunden til venstre*. Idet de passerede den stakkels mand i forgrunden sagde den ene henkastet til den anden: "Har De hørt at Matematisk Fredagsbar har lukket i dag?". Der er naturligvis tale om en ond-sindet spøg. For at ingen skal lades i tvivl bringes nedenfor Matematisk Fredagsbars program for resten af 1993:

- fr. 5/11. Matematisk Fredagsbar har åbent.
- fr. 12/11. Matematisk Fredagsbar har åbent.
- fr. 19/11. Første officielle Euler-bowling. Matematisk Fredagsbar har åbent inden kampen.
- fr. 26/11. Matematisk Fredagsbar har lukket pga. Nat-Bar.
- fr. 3/12. Topologisk Juleklip. Matematisk Fredagsbar sælger juleøl og vand.
- fr. 10/12. Sidste Matematisk Fredagsbar inden jul!!

Eulers Venner indbyder til foredrag med Lisbeth Fajstrup

Hvordan man får et barn, en licentiatgrad og et job

Onsdag den 17. november
kl. 15.15–17.00 i aud. D1.

Jeg vil ikke give detaljer omkring den første del af titlen, men interesserede kan få henvisninger til relevant litteratur om emnet.

Foredraget vil dreje sig om, hvad jeg har bedrevet, siden jeg blev kandidat fra Århus Universitet i marts 1988 (kort sagt: taget en licentiatgrad og fået et job!).

Jeg vil især fortælle om mit liv som adjunkt ved AUC, hvor jeg har været ansat siden februar 1992. AUC adskiller sig fra Århus Universitet på mange måder. Det blev startet i 1974 og er således det yngste af de fem universiteter i Danmark. På det tidspunkt var der to ingeniør uddannelser i Ålborg, nemlig Ålborg Teknikum og en afdeling af DIA, og de blev en del af det nye universitet. Det betyder bl.a. at vores undervisningsopgaver er spredt dels geografisk, dels fagligt. Det har også betydet en del for bemanningen, idet jeg for eksempel er ansat i en stilling i matematisk fysik(!) (Jeg vil i foredraget fortælle, hvordan det kan lade sig gøre for en homotopi teoretiker). Jeg vil også fortælle om vores undervisningsform som er meget anderledes end i Århus, og jeg vil især komme ind på, hvad det betyder for mig som underviser og forsker, idet jeg jo har svært ved at vide, hvad det gør for og ved studenterne.

Lisbeth Fajstrup

NB. Der er kaffe og kage i pausen, som sædvanligt gratis for medlemmerne.

Nina Hall (edt.): The New Scientist Guide to CHAOS (Penguin 1992, 160 kr.-). Dette er en samling artikler fra bladet New Scientist om hele det store område der går under navnet *kaos-teori*. Kaos-teori er et ord der sælger godt, men det dækker ikke varen særligt præcist. Der er nemlig ikke tale om en teori, men om en stor bunke (ikke alt for sammenhængende) eksempler. Og ordet *kaos* burde vel betyde at man ingenting forstår, hvor man jo forstår disse eksempler ganske godt. En anden sproglig finurlighed er at det sjældent er matematikere der beskæftiger sig med *kaos*: De folk der påberåber sig kaos-teori kommer som regel fra viften af nabo-discipliner: fysik, kemi, meteorologi, populations-dynamik, ingeniør-videnskab, medicin, økonomi . . . En matematiker der beskæftiger sig med det samme, vil derimod sige at han laver Dynamiske Systemer. Hvis man skal opsummere hvad der ligger i kaos-teori, så er det en synsvinkel, hvor man forsøger at analysere sig frem til et "kompliceret" billede, i stedet for at lede efter et "simpelt" billede. Hvad man præcis mener med "simpelt" og "kompliceret" er naturligvis subjektivt, og varierer da også en del fra eksempel til eksempel.

Artiklerne fra New Scientist behandler en række af disse eksempler på en lettilgængelig måde: hver artikel starter mere eller mindre forfra, og kræver ikke andet end almen dannelse. Når hver artikel kun er på 10-15 sider, er der selvfølgelig grænser for hvor langt ned i guldet man kan få fingrene - og det er samlingens store svaghed: der er kun tale om overflade-skinning.

Når dét er sagt, må jeg også indrømme at jeg fandt mange interessante oplysninger i bogen. For at tage én frem: vejr-systemer er noget af det man altid tager ned fra hylden når der snakkes kaos, vejr-udsigternes notoriske upålidelighed er demonstration-eksemplet på hvad *følsomhed på begyndelsesbetingelser* betyder. De meteorologiske mekanismer på vores breddegrader domineres af Coriolis-kræfterne, og det er dem der skaber de kaotiske fænomener. Ved ækvator er Coriolis-kræfterne forsvindende, og den styrende variabel for vejret er hav-temperaturen, der varierer meget langsomt. Der er kort sagt mindre kaos i vejret i troperne, og det bliver derfor (formentlig) muligt at lave vejrudsigter for disse områder over tidsperioder af størrelsesordenen ét år: hvor kraftig bliver monsunen, falder der overhovede regn i Afrika etc. Det er den slags stof bogen er spækket med, og det er givetvis godt at få forstand af.

Hans Lauwerier: Fractals - Images of Chaos (Penguin 1991, pris 162 kr.-). Ligesom kaos er *fraktal* et af de gummiorde, der betyder forskellige ting i forskellige sammenhænge. Ordet er opfundet af Benoit Mandelbrot, og han var netop meget bevidst om at det ikke skulle have en alt for præcis betydning. Man skal forestille sig en skala hvor der i den ene ende står ordet "glat" og i den anden ende "fraktalt".

Prototypen på en fraktal er *Cantor-mængden*, som man lærer at kende på

2MA. (Indenfor de konkrete videnskaber oplever man Cantor-mængdens *selv-similaritet* som et urimeligt fænomen, man er mere interesseret i *statistisk selv-similaritet*, og det vigtigste eksempel der har denne egenskab, er udfaldsfunktionerne for en Brownsk bevægelse.) De fleste tænker formentlig på Cantor-mængden som noget umådeligt patologisk, men det er en ganske forfejlet opfattelse: Cantor-mængder er noget af det naturligste der findes, og de dukker op overalt. Specielt dukker de ofte op indenfor Dynamiske Systemer, og derfor foretager mange mennesker en sammenkobling af de to begreber *kaos* og *fraktaler*, selv om de i virkeligheden stammer fra to forskellige rammer: *kaos* har at gøre med dynamisk udvikling, *fraktaler* har at gøre med statisk geometri. Sammenhængen er at det virkelige kaos ofte "lever" på Cantor-mængder, og for at udtale sig om naturen af dette kaos, må man beskrive Cantor-mængdens geometri, herunder dens fraktale struktur. Og omvendt, hvis man vil fabrikere fraktaler, må man som regel gøre det ved en dynamisk procedure (bortfjernelse af midter-trediedele, f. ex.).

Det er det sidste aspekt som Lauweriers bog handler om. Den består simpelthen af en række opskrifter på hvordan man genererer forskellige fraktaler på en hjemmecomputer. Der er også et vist mål af forklaringer med: hvorfor ser de genererede mængder ud som de gør, og hvad ville man få ud af at ændre lidt i opskriften?

Disse forklaringer eller analyser stikker dog ikke særlig dybt. Man vil få betydeligt mere at vide om selv-similære fraktaler ved at regne følgende opgaver fra 2MA-noterne: I.4.5, I.5.6, I.6.14, I.8.6, II.5.34. Desværre bliver disse opgaver normalt ikke regnet som en del af pensum, men de er *meget* anbefalelsesværdige som et konkret, ikke-trivielt eksempel på hvad man kan få ud af metrisk rum-apparatet.

Vil man længere end til de simpleste, selv-similære fraktaler, kan jeg anbefale Barnsleys *Fractals everywhere*. Barnsley og hans gruppe på Georgia Institute of Technology, har udarbejdet en metode til at lave "fraktal billed-kodning", hvor de reproducerer (eller ny-fremstiller) billeder på en computer uden at bruge ret meget hukommelsesplads. Reproduktionen er måske ikke helt identisk med originalen, men hvis billedet forestiller noget "naturligt" - skov, bjerge, skyer og den slags - kan det være meget svært at se forskel. Barnsley har i de senere år skabt sig en fin lille business, ved at generere computer-landskaber til film: Når Hollywood laver trick-film, med månelandskaber og rumraketter og sådan, bygger de ikke længere modeller af papmaché. De simulerer istedet billederne på en computer ved hjælp af fraktale teknikker. Et slående eksempel var billederne fra *Never-never land* i Spielbergs *Hook* - lavet på en computer hvert og ét. Hvordan man gør den slags, kan man læse om i Barnsleys meget interessante bog.

Som det måske fremgår, er jeg ikke vildt begejstret for Lauweriers bog. Jeg

finder den nærmest kedelig. Men redeligheden kan der ikke udsættes noget på. Og siden den ikke lægger an på specielle matematiske forudsætninger, kan den anbefales til f.ex. gymnasie-elever, der gerne vil vide hvad det er for noget med de hersens fraktaler ...

Ivars Peterson: Kaos, Fraktaler og Sæbebobler (Borgen 1992, pris 258 kr.-). Dette er en dansk oversættelse af *The Mathematical Tourist* (W. H. Freeman & Co. 1988). Peterson er "videnskabsjournalist" på Science News, hvor han skriver om matematik for et ikke-matematisk publikum. Originaltitlen dækker bogens indhold betydeligt bedre end den poppede danske titel, bogen er ment som en sight-seeing udflugt til forskellige dele af forskningsgrænsen, f. ex. primtals-opløsning af store heltal, minimal-flader, klassifikation af tre-mangfoldigheder, fraktaler & kaos og cellulære automater. Det er et ret specielt udvalg af matematiske discipliner, men sådan må det selvfølgelig være - det nytter næppe at begynde på at forklare lægmænd om cyklisk cohomologi.

Man kan sige en del negativt om Petersons stil: han skyder løs i alle retninger og får slet ikke samlet op på det alt sammen igen, så der er mange løse ender i bogen. Hans sprog er ofte overdrevent simplificerende. Og han har den - for en matematiker at se - ubehagelige vane at retfærdiggøre matematikken ved dens anvendelser. Det er naturligvis interessant at spørgsmålet om primtals-opløsning har anvendelser indenfor kryptografi og data-sikkerhed, men det er jo ikke det, der får matematikere til at beskæftige sig med problemet. Ligesom det ikke er nogen grund til at beskæftige sig med minimal-flader at taget på det olympiske svømmestadion i München (endnu et stykke absurd arkitektur) er formet efter eksperimenter med sulfo-hinder.

Der kan dog også siges meget positivt om bogen. Det vil f.ex. være umuligt at finde andre tilgængelige indføringer i mange af de emner, Peterson tager op. Og selv en matematiker vil kunne lære mange ting af hans bog, ting der absolut giver blod på tanden til at gå videre med emnerne rent matematisk. Og at retfærdiggøre matematik med dens anvendelser, er da bedre end slet ikke at retfærdiggøre den. Her kan man f.ex. sammenligne med James Gleicks *Chaos - the making of a new science* (Viking 1987, dansk oversættelse: Munksgård 1989), der er blevet vidt udbredt i visse kredse af ikke-matematikere, og som nærmest er matematik-fjendsk: man opnår helte-status hos Gleick, hvis man ser stort på om man kan bevise sine postulater. Gleick hylder matematikere, ikke matematik og især ikke formelle beviser, der bliver afvist som en slags knastørt bogholderi.

Disse positive bemærkninger om Petersons bog gælder kun den engelske udgave. Det er ikke muligt at finde noget pænt at sige om den danske. "Oversættelsen" har simpelthen karakter af hærværk. Oversætteren Ole Lindboe kan tilsyneladende hverken dansk eller engelsk. At han ikke kan

dansk, viser sig i et knudret sprog, hvor der ofte mangler sammenhæng mellem en sætnings start og slutning. At han ikke kan engelsk, viser sig ved at oversættelsen simpelthen er forkert: de engelske sætninger betyder slet og ret ikke det samme som de danske - ind i mellem ikke engang ord for ord. Der har tydeligvis ikke været nogen fagmand knyttet på projektet som konsulent, og man kan iblandt tvivle på at der overhovedet har været en ordbog indblandet.

Peterson har skrevet en bog på et niveau som man kan synes om eller lade være, men der er ikke nogen tvivl om at han har gjort et stort stykke arbejde med at få den sproglige tone til at klinge rent: Han har måtte balancere mellem det korrekte og det letforståelige, og har valgt en kurs mellem Schylla og Charybdis, baseret på hans egen faglige indsigt, og på hans forventninger om læseren. Oversætteren har sinadret Petersons værk til pindebrænde, ved at implementere bogstaveligt talt hundredevis af fejl og misforståelser.

Det er naturligvis en grov påstand, som jeg (for at undgå problemer med injurie-lovgivningen) iler med at dokumentere. Dokumentationen vil ikke være fri for et vist underholdende aspekt, så vi snupper en stribe eksempler:

Original (p. 134): *In analyzing experimental data, scientists usually look for simple relationships between variables; such as the relationship between the intensity of sound waves scattered from a metal surface and the waves' frequency.*

Oversættelse (p. 154): *Ved at analysere eksperimentelle data ser videnskabsmænd normalt efter enkle sammenhænge mellem variabler, som eksempelvis sammenhængen mellem lydbølger, der reflekterer en metaloverflade, og bølgenes frekvens.*

Man ser det grant for sig: man har en stående lydbølge, den sender man en metalplade ind imod og pliiing - så bliver metalpladen reflekteret. Dette er et eksempel på en triviell fejl, som en hvilken som helst læser selv kan reparere. Værre er det at ordet "intensitet" er faldet helt ud af oversættelsen, det er knap så let at reproducere. Det kan gøre det svært at forstå den danske tekst, men giver dog næppe anledning til deciderede misforståelser.

Original (p. 154) (I omtalen af iteration af den kvadratiske familie $x \mapsto kx(1 - x)$): *By the time $k = 4$ - and x can end up anywhere between 0 and 1 - it's relatively easy to show that the orbits meet the definitions of both a chaotic and a random process.*

Oversættelse (p. 175): *Når $k = 4$ og x kan blive mellem 0 og 1, er det relativt let at vise, at banerne støder ind i såvel kaotiske som tilfældige processer.*

Her er et eksempel, hvor original-teksten i sig selv ikke er særlig klar. Det forfatteren mener med at x kan “end up anywhere” er at afbildningen for $k = 4$ er surjektiv af enhedsintervallet på sig selv. Og hvad “chaotic and random processes” dækker over, bliver man ikke klogere på ved at læse den omkringstående tekst. Alligevel lykkes det oversætteren at øge forvirringen markant: han skriver at banerne “støder ind” i forskellige processer, hvor det forfatteren mener er at banerne er kaotiske og tilfældige. “To meet a definition” betyder at opfylde en definition.

Original (p. 164) (I en beskrivelse af Mandelbrot-mængden): *If a mathematical expression as innocuous as a quadratic equation, iterated in the complex plane, exhibits such complexity, what hope is there of understanding more complicated equations?*

Oversættelse (p. 185): *Hvis et så harmløst matematisk udtryk som andengrads ligningen, gentaget på det komplekse plan, udviser en sådan grad af indviklethed - hvordan skal man da håbe at kunne forstå mere komplicerede ligninger?*

Igen er originalen problematisk: den taler om ligninger, hvor den burde tale om funktioner. (Ikke at det ville have hjulpet på oversættelsen, der hvor Peterson faktisk skriver “a map” bliver det oversat med “et kort”.) Men disse funktioner skal itereres, ikke gentages.

Original (p. 218): *In mathematics, a single counterexample is enough to sink a beautiful conjecture. For this reason, too, no set of pretty pictures, collected during countless computer experiments, is complete enough to substitute for a mathematical proof.*

Oversættelse (p. 241): *Inden for matematikken er et enkelt modbevis nok til at skyde et bevis i sønk. Alligevel ser man, at en mængde smukke billeder, samlet ind via avancerede computerekspirer, sagtens kan udgøre et bevis. Eller fungere som et gyldigt bevis. Derfor er det ikke nok at indsamle smukke billeder gennem utallige computerekspirer som erstatning for et matematisk bevis.*

Jamen, det står der! Læs iøvrigt lige første sætning i både original og oversættelse een gang til.

Tingene smuldrer fuldstændigt i et afsnit om Bieberbachs formodning:

Original (p. 219): *It involves a celebrated conjecture, first stated in 1916 by German mathematician Ludwig Bieberbach, and now known by his name ... The conjecture was known to be true only up to the sixth coefficient until Louis de Branges of Pur-*

due University showed that it was true for all coefficients ... Milins's conjecture directly implies the truth of the Bieberbach conjecture.

Oversættelse (p. 243): Den handler om et berømt sammentræf (konjektur), første gang fremsat af den tyske matematiker Ludwig Bieberbach og nu opkaldt efter ham ... Konjekturen var kendt for kun at være sand op til den sjette koefficient, indtil Louis de Branges fra Purdue University viste, at det var sandt for alle koefficienter ... Milins konjektur antyder direkte sandfærdigheden af Bieberbachs konjektur.

I denne gennemgang af Bieberbachs formodning hører også min personlige favorit hjemme, nemlig der hvor det skal forklares hvad formodningen går ud på: den handler om *analytiske* funktioner.

Original (p. 219): *Analytic functions play an important role in calculus and in solving differential equations. These functions of a complex variable can be written as an infinite sum of powers of z having coefficients a_2, a_3, a_4 , and so on.*

Oversættelse (p. 243): *Analytiske funktioner spiller en vigtig rolle i regning og i løsning af differentiaalligninger. Disse funktioner med en indviklet variabel kan skrives som en uendelig sum af potenser, z , med koefficienterne a_2, a_3, a_4 osv.*

Og det skal man læse, efter at forfatteren har brugt adskillige sider på at forklare hvad den komplekse plan er, hvordan komplekse tal adderes og multipliceres og hvad ved jeg.

Konklusion.

Lad mig opsummere. Jeg mener at *The New Scientist Guide to CHAOS* er interessant af ikke-matematiske grunde. Jeg mener at *Fractals - Images of Chaos* er redelig og kedelig. Og jeg mener at den danske udgave af *Kaos, Fraktaler og Sæbebobler* er en fornærmelse mod forfatteren, og at den ikke er det papir værd den er trykt på.

Afslutningsvis vil jeg gerne pege på et par lettilgængelige bøger om matematik som jeg godt kan lide, og som jeg synes at alle burde kende: *The Mathematical Experience* af Davis og Hersh, er en utrolig spændende bog om hvad matematik er og hvad det vil sige at tænke matematisk. Den anbefales til alle studerende. Og når vi snakker om kaos etc. så giver Ian Stewards *Does God Play Dice* med lethed baghjul til alt andet der er skrevet om emnet: det er en solid og sober indføring, skrevet i et sprog der kan forstås af om ikke enhver gymnasie-elev, så dog i hvert fald de lidt bedre.

Euler-kalenderen

Onsdag 17. november. Kl. 12.00 Sidste frist for stemmeafgivning.

Stemmesedlen med kryds ved dit yndlings-krus-design afleveres i postkassen i Staff Lounge.

Onsdag 17. november. Foredrag m. Lisbeth Fajstrup 15.15-17.00. i aud. D1.

Dette foredrag i vores række af karriereforedrag, måtte desværre aflyses i første omgang, da Lisbeth blev syg. Derfor denne nye dato - se iøvrigt annoncen andetsteds i bladet (stedet annonceres ved opslag).

Fredag 19. november. Euler-bowling.

Bestyrelsen har besluttet at opprioritere de sociale og sportslige aktiviteter. Det resulterer blandt andet i denne, den første officielle Euler-bowling turnering. Indtil videre må vi holde Euler-bowling på en bane ude i byen, men på længere sigt er det selvfølgelig planen at installere en bowlingbane i Staff Lounge. Se iøvrigt opslag for nærmere detaljer. N.B. Matematisk Fredagsbar har åbent inden kampen.

Onsdag 24. november. Gult foredrag m. Johan P. Hansen 15.15-17.00 (Aud. E).

Semesterets andet gule foredrag er om et såkaldt varmt emne: Wiles' måske-bevis for Fermats sidste sætning. Johan P. Hansen vil fortælle om alt dette på en måde, så vi allesammen kan være med.

Fredag 3. december. Topologisk juleklip & 5 års jubilæum (Staff Lounge).

Eulers Venners traditionelle julehyggeeftermiddag. Kom og klip julepynt til kontoret/boxen/derhjemme. Der er selvfølgelig også glögg, æbleskiver (hvis vi kan finde en erstatning for Berns mikrobølgeovn), juleknas og juleøl. Og så er det jo den 6. december, at det er 5 år siden fremsynede mennesker officielt stiftede *Foreningen af Matematikere*, bedre kendt som *Eulers Venner*. Topologisk juleklip vil derfor også blive en 5 års fødselsdagsfest - hvad det nu end vil vise sig at indebære.

Mandag 6. december. Deadline for Q.E.D. nummer 16.

Indlæg og forslag til Q.E.D.'s julenummer afleveres til gedaktionen, se side 2.

Sidst i december. Instituttets Julefrokost.

Eulers Venner holder som bekendt ikke julefrokost, men opfordrer sine medlemmer til at deltage i instituttets traditionsrige julefrokost i vandrehallen.

Hver fredag. Matematisk Fredagsbar 16.00-18.00 (Staff Lounge).

Se programmet for resten af året i annoncen andetsteds i bladet.