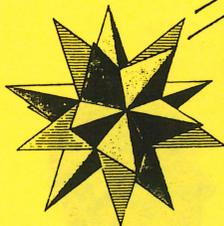


3. 141592653589793238462643383279502884197169399375105820974944592307816406286\
20899862803482532711706798214808651328230664709384460955082231725359480128\
648233786783165271201909145648566923460348610454326648213393607260244141273\
72458700660631558817488152092096282925409171536436789259036001133053504887\
213841469519311994330572705530921865302617913051101\
237996274707517527248912938183119491298757336065664306\
39520217703217094370275392171762931767384674744676694\
1271452660827787134275775091863717872141409012953340\
5790922689258821201995611270296908640344159813677477\
1134994983729749951059773281609631859504594557908302\
344685031913117101000318387526865753323814267177669\
4904287554759562838275197816217148066\
7661195909216459893809525720106548586327886593615338182796823230301\
301852968995773622573389124972177528347913151557485724245415066959508\
53311686172785588907509838175463746493931925506040092770171139009848824012\
8583616035637076601047101819429555961989467678374494482553769774726847104047\
534646208046684259069491293313677028989152104752162056966024058038150193511\
253382430035587640247496473263914199272604269922796782354781636009341721641\
21992458631503028618297455570674983850549458858692669569927210797509302955\
3211653449872027559602364806654991198818347977535639807426542527862551818\
41757467289097777279384706001542173232350141441973568548\
16136115735255213347518684385115Maj19924143362416862518983569485\
562099219222184272550254256887671790494601653466804988627232791786085784383\
827967976681454100953883786360950680064225125205117392984896084128488626945\
60424196528502210661186306744278622039194945047123713786960956364371917287\
467764657573962413890865832645995813390478027590099465764078951269468398352\
5957098258226205224894077267194782684826014769909026440136394437455305608203\
496252451749399651431429809190659250937221696461515709858387410597889592762\
97549893016175392848613826868386894277415599185592545953959410499725524680\
84598727364469584865386736222626099124608051243884390514241136549762780797\
7156914359977001296160894416948685558484063534220725282848684815845628506\
0168427394522674676788955252138522549954666727823986456596116354886230577456\
498035593634568174324112515076069479451096596094025228879170893145669136867\
228748940560101503308617928680920874760917824938589009714909675985261365549\
781893129784821682998948722658804857564014270477555132379641451523746234364\
5428584447952658728210511413547357395231134271661021359695362314429524849367\
187110145765403590279934403742007310578539062198387447808474896836231445713\
6887519435064302184531910484881005370614680674919278191197939952061413364328\
754440643745123718192179998391015919561814675142691239748940907186494231961\
567945208095146550223160388193014209376213785595663893778708303906792077\
346722182562599661501421503068038447734549202605414665925201497442850732518\
666002132434088190710486331734649651453905796268561005508106658796998163574\
736384052571459102897064140110971206280439039759515677157000420337869936007\
230558763176359421873125147120532928191826186125867321579198414848829164470\
609575270695722091756711672291098169091528017350671274858322287183520935396\
572512108357915136985209144421006751033467110314126711136990865851639831501\
701065151168857174376587618351556508849098985998238734552833163550764791853\
893226185489632132933089857064204675259070915481416549859461637180270981994\
309924488957571282890592323326097299712084433573265489382391193259746366730\
5836041428138830320382490375898524374417029132765618093773440403070746921120\
19130203308019762110110044929321516084244485963766983895228684783123552658\
2131449576857262433441893039686426243410773226978028073189154411034682325\
27620105265227211166039666557309254711055785376346682065310989652691862056\
476931257058635662018558100729360659876486117910453348850346113657686753249\
416680396265797877185560845259654126654085306143444318586769757145661406800\
700237877659134401712749470420562230538994561314071127000447854733269939081\
4546646458807972700826683063432858785698305235808933065757406795457163775254\
202114955761581400250126228594130216471550979259230990796547376125517656752\
357517829666454779174501129961489030463994713296210734043751895735961458901\
93897131117904297828564750320319869151402870808598040109412147221317947647\
77262214254854540332157185306142288137585043063321751829798662237172159160\
771669254748738986654949450114654062843366393790039769265672146385306736096\
571299180763832716641627488880078692560290284721040317121186082041900042296\
617119637792133757511495950156604963186294726547364252308177036751596673502\
35072835405670403867435136222247715891504953098448933096340870693259939\
780541934144737744184263129860809988868741326047215695162396586457302163159\
819319516735381297416772947867242292465436680098067692823828068996400482435\

№. 8 470600 11. 5 Maj 1992



Q U I D



EULERS VENNER

Foreningen af Matematikere - Aarhus Universitet

Matematisk Institut - Aarhus Universitet
8000 Aarhus C Giro: 5 37 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. Q.E.D. blev navngivet enstemmigt & spontant af den samlede redaktion d. 19. marts 1991 i 11. time. Q.E.D. står ikke, som man kunne tro, for *Quarterly of the Eulerian Devotees*, ej heller for *Quantum Electro Dynamics*, men for det latinske *Quod Erat Demonstrandum* (jvf. nedenstående citat). Q.E.D. udkom første gang 21. marts 1991 og har ikke siden været til at standse, trods ihærdige forsøg. Q.E.D. udkommer planmæssigt 6 gange om året, og distribueres til alle med emner via de sædvanlige kanaler.

Indlæg, forslag og kommentarer af (næsten) enhver art modtages med kyshånd af redaktionen. (*Kan man ikke få det publiceret andre steder, kan man da altid få det bragt i Q.E.D.!*)

Q.E.D.

Redaktion:

Gorm Salomonsen (box 3, læsesalen)

Bernd Rühlicke (A3.16)

Henrik Just (A3.16)

Adresse:

Redaktionen kan kontaktes som angivet ovenfor, og iøvrigt via Eulers Venners adresse (se under logoet).

Medlemsskab af Eulers Venner:

Henvendelse til foreningens kasserer, Henrik Vosegaard (B4.29)

Trykkested:

Matematisk Instituts trykkeri

Oplag:

120

'quod erat demonstrandum' ['kvøð'-] (lat.),
förs. *q.e.d.*: hvilket skulle bevises. Slutformel
i mat. beviser.

(Gyldendals leksikon)

Deadline for nummer 9:

ca. 10. september 1992

Lederskribent efterlyses!

Et af de svageste led i Q.E.D. er uden tvivl lederen, thi ingen gider at skrive den, men omvendt er alle enige om, at en leder skal man have, thi der er nok at mene noget om. Derfor opslås hermed stillingen som lederskribent ved Q.E.D. ledig til besættelse pr. 1/6 1992.

Også mere generelt vil vi gerne have flere *meninger* i Q.E.D. (læserbreve, tak!). Jesper Kornerups artikel i Q.E.D. nummer 4 skal her fremhæves som et lysende eksempel til efterfølgelse! Hvad mener man f.eks. om "ændelsundervisningsprisen" (se s. 18) – er det en god eller dårlig ide, og vil det have nogen effekt?

Q.E.D.

Однако этот путь приводит к значительным аналитическим трудностям, связанным прежде всего с исследованием подпадающих интегральных уравнений. Эти трудности возрастают при рассмотрении матричных уравнений.

В наиболее интересных случаях, когда α равно целому числу, возможен другой путь, который сводит все исследование граничных задач, порождаемых уравнением (6.1.2), к граничным задачам без особенностей. При этом решение обратных задач приводит к интегральным уравнениям, ничем не отличающимся от основного уравнения (3.1.12), подробно изученного в первой части книги. Напомним в связи с этим пример IV из § 7 главы V, где мы восстановили с помощью основного уравнения матричный потенциал, который имел вблизи нуля особенность вида $2 \cdot 3 x^{-2} (I - P)$.

В общем случае такое сведение к граничным задачам без особенностей достигается с помощью операторов преобразования специального вида.

Мы покажем сейчас, как получают эти операторы в скалярном случае.

Пусть функции $y(x)$ и $y_1(x)$ удовлетворяют уравнениям $y'' - q(x)y + \mu_1 y = 0$, $y_1' - q_1(x)y_1 + \mu_0 y_1 = 0$ ($a < x < b$) и $\varphi(x, \mu)$ — произвольное решение уравнения

$$\varphi'' - q(x)\varphi + \mu\varphi = 0 \quad (a < x < b), \quad (6.1.4)$$

где функции $q(x)$ и $q_1(x)$ непрерывны при $a < x < b$, μ_0 и $\mu_1 \neq \mu_0$ — произвольные числа.

Обозначим через $W\{u(x), v(x)\}$ вронскиан функций $u(x)$ и $v(x)$:

$$W\{u(x), v(x)\} = u(x)v'(x) - u'(x)v(x)$$

и положим

$$r(x, \mu) = y_1(x) W\{y(x), \varphi(x, \mu)\} (\mu_0 - \mu)^{-1}.$$

Из определения функции $r(x, \mu)$ и тождества

$$\frac{d}{dx} W\{y(x), \varphi(x, \mu)\} = (\mu_0 - \mu) y'(x) \varphi(x, \mu)$$

Euler-kalenderen

onsdag 13. maj. Foredrag i tågekammeret, 19.30 i Aud. F

Tågekammeret holder foredrag med Peter Landrock, "Den matematiske kortkunstner", og har derved for første gang kvalificeret sig til at blive omtalt i Q.E.D.

onsdag 20. maj. Multiarrangement, 14.15–16.00 i Aud F.

Dette er et to-i-et arrangement. Første time vil være et gult foredrag om Elliptiske kurver og anden time et informationsmøde om den nye studieordning (især for 2. og 3. års studerende). Se annonce senere i bladet!

fredag 26. juni. Kandidatfest

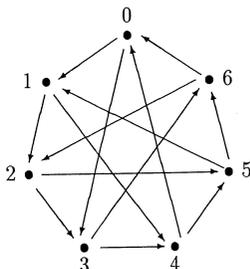
Udover datoen er det endnu for tidligt at sige, hvordan kandidatfesten vil løbe af stabelen denne gang. Rygterne taler dog om, at det sædvanlige arrangement vil blive suppleret med en sportsbegivenhed om eftermiddagen, og muligvis også med en officiel reception. Hold skarpt øje med opslag, eller (for "gamle" studerende) ring til den *varme linje*: 8620 2711 5336.

ca. 10. september. Deadline for Q.E.D. nr. 9

Så du har god til til at skrive *dit* indlæg!!!!

hver fredag. Matematisk Fredagsbar, 15.30–18.00 i "Staff lounge"

Der *kan* dog blive tale om aflysninger i juli og august.....



MOTION og LEG ad libitum!!!

Vi er nogle stykker, som har hørt, at der nogle lærere, som mener, at de kan slagte enhver 2.dels studerende i løb!!! Det vil vi godt lade komme an på en prøve! Derfor vil der på dagen, hvor vi holder kandidatfest blive afholdt en 5-kilometers stafet her i UNI-parken om eftermiddagen. Hvert hold skal bestå af 4 løbere. Dvs, at kontorhold også er en mulighed - selvom hvem tror seriøst på en løbende Dowsky?! Jo flere hold desto sjovere, så bare få meldt nogle hold til.

Vi vil muligvis også arrangere andre udendørs smålege om eftermiddagen som f.eks Krocket og Boccio alt afhængig af stemningen.

Hvis du er interesseret i Stafetten, så henvend dig til:

Komiteen For Fremme Af Matematikkernes Velvære

KFFAMV.

ved Henrik Vosegaard eller Jørgen Iversen

NB. Hvis du er interesseret i andre ting, så henvend til også til

KFFAMV

ELLIPTISKE KURVER

20. MAJ 1992 KL. 14.15-15.00 I AUD.F

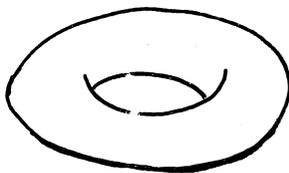
JOHAN P. HANSEN

Foredraget søger at kaste lidt lys over nogle af de nyeste resultater, anvendelser og uløste problemer den kubiske ligning:

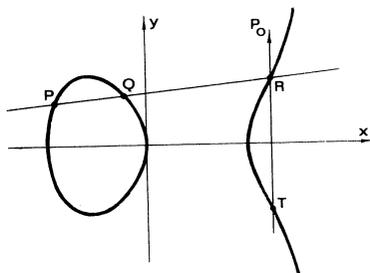
$$y^2 + xy = x^3 + ax + b$$

præsenterer.

Det har mening og giver vidt forskellige problemer at løse ligningen for x, y i k , hvor k er de komplekse tal \mathbb{C} , de rationale tal \mathbb{Q} eller et endeligt legeme \mathbb{F}_q . Der er imidlertid resultater, der er uafhængigt af k , kan tilskrives at løsningsmængden $L(\mathbb{C})$ over de komplekse tal er en såkaldt torus, der har *genus* 1.



Endvidere kan løsningsmængden $L(k)$ udstyras med den såkaldte **korde-sekant gruppestruktur**, der går helt tilbage til *Jacobi (1835)*, hvorved to løsninger ved sammensætning giver anledning til en tredje.



Lad os se på to tilfælde.

Hvis $k = \mathbb{Q}$ fastslår *Mordell's sætning 1921* gruppestrukturen: **Der findes et endeligt antal løsninger, så $L(\mathbb{Q})$ fremkommer ved gentagne anvendelser af korde-sekant sammensætning af allerede konstruerede løsninger.** Det er endnu et åbent problem i konkrete tilfælde at bestemme hvor få løsninger, man kan nøjes med i udgangspunktet. Et helt nyt eksempel af *Mestre (1992)* er, at:

$$y^2 + xy = x^3 - 209811944511283096494753999485x + 26653992551590286206010035905960909459942897$$

kræver mindst 15 løsninger for konstruktion af $L(\mathbb{Q})$ og de løsninger, der konstrueres ved korde-sekant sammensætning, er hele tiden nye løsninger. Løsningsmængden er altså meget stor.

En skarp kontrast hertil er *Falting's resultat (Mordell's formodning)*, der i 1986 gav ham Fields-medaljen: **Hvis genus af løsningsmængden er > 1 , så er $L(\mathbb{Q})$ endelig.**

Hvis $k = \mathbb{F}_q$ er et endeligt legeme med q elementer, så er løsningsmængden naturligvis endelig, sågar gælder *Hasse-Weil's* begrænsning:

$$|L(\mathbb{F}_q) - (1 + q)| \leq 2g\sqrt{q}$$

Denne begrænsning er sammen med korde-sekant gruppestrukturen i 1980'erne anvendt til at lave nye og effektive primtalstest og faktoreringsalgoritmer for hele tal.

**KANDIDAT ELLER BACHELOR I MATEMATIK?
ORIENTERINGSMØDE
ONSDAG DEN 20. MAJ 1992
KL. 15.15–16.00 I AUD.F**

Mødet har til hensigt at orientere om bachelor-, hovedfags- og specialestudiet i matematik. Blandt andet vil følgende emner blive belyst:

- (1) Kursusudbud E92.
- (2) VIP-vejleder.
- (3) Reglerne i de nye ordninger.
- (4) Overgangsordning.
- (5) Individuel vejledning ved start på 2. del i matematik og på bachelorråret i matematik.

2. dels udvalget i matematik

Back in the SNG!

Som det vel er de fleste bekendt, er Eulers Venner i fuld gang med at planlægge et udvekslingsprojekt med de matematiske institutter i St. Petersburg. Projektet er nu ved at tage så meget form, at udvalget kan begynde at informere derom:

Vi har nu – trods de meget dårlige telefonforbindelser – fået etableret god kontakt med den russiske udvekslingsorganisation Joint Stock Enterprises ILIP. De er overordentligt interesserede i at samarbejde med os. Dog gjorde de det allerede i deres første brev klart, at man ikke anså det for muligt, at de derovre fra kunne få mulighed for at besøge os, grundet den vanskelige økonomiske situation, men at de gerne skulle hjælpe os med vort besøg i St. Petersburg. Da vi er af den overbevisning, at gensidige besøg giver bedst udbytte for alle parter, har vi tilbudt at forsøge at rejse midler til dækning af russernes udgifter i forbindelse med transport til og ophold i Danmark. Tankevækkende er det, at med det billigste tilbud, vi har fået, bliver det kun ganske lidt dyrere at hente russerne i St. Petersburg end at hente dem i Kastrup !

Det er dog stadig mange penge, der skal skrubes sammen (omkring 40.000 kr. for at det løber rundt som budgeteret), og den største opgave indtil nu har da også været at søge penge – henvend et hundrede ansøgninger er det blevet til. Hovedparten har dog kun forårsaget høflige afslag, men to store doneringer har resulteret i samlet 12.500 kr. – og da vi desuden endnu venter svar fra en del af de fonde, vi nærer de største forhåbninger til, er der stadig god grund til optimisme.

Programmet for projektet tøner langsomt frem af disen. Vi er således blevet enige med russerne om, at deres ophold i Århus vil spænde fra søndag den 13. til søndag den 20. september, og at vi vil ankomme til St. Petersburg søndag den 18. oktober og drage hjem søndag den 25. (det er i forbindelse med efterårsferien). Under vore gæsters ophold her agter vi at byde dem på en række foredrag af medarbejdere og studerende ved instituttet. **Og i den forbindelse skal nævnes, at skulle nogen have noget på hjertet, som de mener kunne interessere, skal de være velkomne til at melde sig hos undertegnede !** Et andet programpunkt vil være møde med medlemmer af de styrende organer.

Udenfor de gule mure vil programmet byde på et besøg på Jysk Telefon, hvor de vil kunne høre om fagligt relaterede ting som anvendelse af matematik indenfor telesektoren, men også om moderne ledelsesformer og personalepolitik. Dertil kommer museumsbesøg, koncerter mv.

Sommerferien nærmer sig og lige efter den kommer russerne (om alt går vel). Vi holder derfor et møde for alle tilmeldte sidst i maj – **så hold øje med opslagstavlerne !**

Jakob Grove

Der er stadig enkelte
ledige pladser
i
Eulers Venners
Udvekslings Pakke
med
St. Petersburg

**Hvis
du skynder dig**

at betale 300 kr. til Henrik Vosegaard i B.4.29

**kan også Du
komme med!**

Portræt af en lærer IV

Ebbe Thue Poulsen

Matematik været mit yndlingsfag så længe jeg kan huske - dvs. den gang jeg gik i skole hed det regning, og det var det også, både i 1.-5. klasse, som dengang hed underskolen, og i de første 2 år af mellemskolen. Men i 3. mellem fik vi geometri, og her stiftede jeg bekendtskab med den analytiske metode og lærte, hvad et bevis er! Det var lige sagen for mig, og jeg mindes endnu med taknemmelighed min daværende matematiklærer, som har betydet mere for mig end den lærer, som jeg fik i gymnasiet.

Fra mine forældre har jeg nok arvet lysten til at rejse ud i Verden (jeg er født på Grønland, hvor min far arbejdede et par år som radiotelegrafist), og som så mange andre drenge drømte jeg om at blive ingeniør og tilgodese min interesse for matematik ved at bygge broer og jernbaner i Afrika og Sydamerika. Ganske kort tid før studentereksamen gik det imidlertid op for mig, at langt de fleste ingeniører bruger det meste af deres tid på alt muligt andet end matematik, og så valgte jeg i stedet at studere matematik ved Universitetet.

Dengang var der kun Øt universitet, og i hele landet var der mellem 30 og 35, der påbegyndte studier i matematik og fysik. En af dem, der startede samtidig med mig, var iøvrigt fysikeren Poul Werner Nielsen. De første 2 års program omfattede 6 fag, der alle løb over begge år: matematisk analyse (lærer Hans Tornehave), geometri, rationel mekanik (lærer Svend Bundgaard - det var i realiteten et matematik-kursus), fysik, kemi og astronomi. Den første eksamen, 'Forprøven', omfattede alle 6 fag og bestod af 7 skriftlige + 6 mundtlige prøver. Og bestod man ikke, skulle det hele tages om igen.

Efter 3. år var der endnu en eksamen, 'Lærerprøven', det var ikke noget at snakke om, og efter den var jeg heldig at få stipendium til et år i USA. I min ansøgning havde jeg anført nogle af de fine og kendte steder, bl. a. Princeton og New York, men jeg var så heldig at komme til Kansas, som ikke havde samme prestige, men hvor der alligevel var vældig gode lærere og en god stemning. Her lærte jeg bl. a. Hilbert-rums teori og mål- og integralteori.

Hjemme igen gjorde jeg min eksamen færdig og gik i gang med at aftjene min værnepligt. Her fik jeg en dag et brev fra Svend Bundgaard, som spurgte, om jeg havde lyst til at komme til Århus og være med til at opbygge et nyt institut og et nyt fakultet. Det var i 1956, og her har jeg været siden.

Der er især tre oplevelser, der har præget min matematikopfattelse. Den

første var Bundgaards forelæsninger til lærerprøven om talsystemet og dets opbygning. Dels fordi Bundgaard holdt nogle gode forelæsninger, men først og fremmest fordi det faktisk var første gang i studiet, at vi blev præsenteret for et aksiomsystem. Den anden var læsningen af de indledende dele af Bourbakis mængdelære og topologi. Da jeg havde fået mit USA-stipendium sagde Bundgaard, at dem skulle jeg læse, inden jeg tog af sted, og det gjorde jeg så. Det var meget forskelligt fra alt, hvad jeg indtil da havde læst, svært at læse på egen hånd, men spændende.

Den tredje store oplevelse fik jeg ved slutningen af mit ophold i Kansas. Der havde et team på 8 matematikere aftalt at bruge sommeren på at skrive en bog om topologiske vektorrum, et nyt emne, som netop havde nået en sådan grad af afklaring, at en sammenfatning ville være på sin plads. Vi var to studerende, en japaner og en dansker, som fik tilbud om at medvirke, først og fremmest med at gennemgå litteraturen, regne opgaverne, gennemlæse udkast, mv., men vi fik også chancen for selv at bidrage med udkast. Det var lidt ærgerligt, at det varede 10 år, inden bogen udkom, for den var faktisk stort set færdig samtidig med Bourbakis bøger om samme emne.

Mine matematiske interesser har naturligvis varieret gennem årene. Først og fremmest funktionalanalyse i forskellige afsvingninger: spektralteori, både generelt og for elliptiske differentialoperatorer; evolutionsligninger, både generelt og i form af paraboliske differentialligninger; samarbejde med fysikeren Povl Kristensen førte ud i anvendelser af teorien for topologiske vektorrum på problemer med oprindelse i kvantefeltteori, og interesse for biologi til anvendelser af evolutionsligninger inden for populationsgenetiske modeller.

Hvad det mere private angår, kan jeg fortælle, at jeg er næsten midtvejs mellem sølvbrylluppet og guldbrylluppet, jeg har to børn og et barnebarn, som naturligvis er helt enestående. Jeg holder af at spille bridge, af at pusle i min have, og af at rejse, og i mine ferier vil jeg hellere trave i bjergene end gå på museer.

Pædagogikum – som jeg oplevede det

Mine første bitre erfaringer med pædagogikum gjorde jeg allerede, da jeg selv gik i gymnasiet. Alle har vel været udsat for disse pædagogikumskandidater, som desparat forsøgte at gennemføre noget, der blot mindede om undervisning, de sædvanlige borgerkrigs-lignende tilstande til trods. Og som naivt troede at kunne købe sig til ro under pædagogikumsprøverne med flødeboller og andet sukkergodt.

Det var derfor et mindre chok, da jeg, få minutter efter at være blevet ansat som gymnasielærer, fik at vide, at jeg skulle i pædagogikum. Men min rektor trøstede mig med, at det kun ville være et år (hvis jeg da ikke dumpede), og at det iøvrigt var en 'udfordring' (I gymnasie-jargon er både det at brække et ben, blive henrettet og at blive valgt ind i Eulers Venners bestyrelse, 'udfordringer'.)

Så den 8. august startede jeg med at undervise – heldsidvis startede pædagogikum først til september, så jeg kunne gå og hygge mig med mine to 1.g-klasser en lille måneds tid. Det gik også fint – jeg havde jo været instruktør. Godt nok irriterede det mig lidt, at eleverne ikke kunne læse, hvad jeg skrev på tavlen; og der gik da også en uge før jeg opdagede, at den lærebog, jeg havde fået udleveret at skolen, ikke var helt identisk med den lærebog, eleverne havde fået. Men effektivt var det – jet nåede at gennemgå både trigonometrien og ellæren hurtigere end mine kolleger med tilsvarende 1.g-klasser kunne sige 'bekendtgørelse'.

Endelig oprandt en store dag: Mandag 1. september, hvor pædagogikum startede. Jeg fik besked på at møde op på nabogymnasiet kl. 12.00 præcist til et introduktionsmøde. Her fik jeg mit skema – 6 timer om ugen skulle jeg undervise i alt 2 klasser i fysik på dette nabogymnasium.

Tirsdag til fredag i denne uge gik med såkaldte 'observationstimer' – efter at være blevet introduceret for klassens regulære lærere (=mine vejledere) observerede jeg deres undervisning. Hovedformålet var, at jeg skulle lære elevernes navne – en ting, som der lægges ret stor vægt på!

Ugen efter skulle jeg, sammen med landets øvrige pædagogikums-kandidater, på teo-pæd-kursus – 4 dage på Vallekilde Højskole i Nordsjælland. Der kan siges meget om slige kurser; men det er nok bedre at vente...

Efter dette kursus kom det lange, seje 'trek' gennem efterårets gyldenbladede dage – på pædagogikumsskolen underviste jeg nu full-time i mine pæd-klasser – varmelære og atomfysik. Den tyoiske pæd-time forløb på følgende måde: Jeg gennemfører timen. Derefter samtaler jeg med vejlederen om timens forløb, hvorefter den næste times indhold fastlægges. Undervejs lærer jeg (forhåbentligt) ordentlig tavleorden, retteteknik, spørgeteknik, eksperimentielle teknikker (det er fysik...) etc.

Midt i november havde jeg 'første besøg' – slutproduktet af praktisk pæd. er en udtalelse, primært skrevet af vejlederne, om pæd-kandidatens færdigheder (eller mangel på samme) udi pædagogikkens ædle kunst. Indholdet af denne fastlægges under to såkaldte 'besøg', eller for at tale dansk, pædagogikumsprøver. Her deltager vejlederne, den interne og den externe studielektor. Den interne studielektor er en lærer ved pæd-skolen, som formelt står for kandidatens pædagogikum, men som reelt er ret usynlig. Den externe studielektor er at betragte som en slags censor.

Det typiske 'besøg' forløber som følger: Kandidaten underviser degge sine klasser i to sammenhængende timer, under observation af vejledere og studielektorerne. Derefter er der 'konference' – en diskussion de deltagende lærere imellem om kandidatens undervisning.

En vigtig detalje er, at første besøg er det vigtigste – andet besøg er stort set en bekræftelse af den allerede skrevne udtalelse.

Mit første besøg lå som sagt i november, medens andet besøg lå i januar. Dette er lidt atypisk – mit indtryk er, at de fleste får fyret andet besøg af allerede i december, hvorefter man kan holde fri fra pædagogikum i januar.

Anden halvleg starter 1. februar – her starter nemlig praktisk pæd. i ens andet fag. Man lægger hårdt og brutalt ud med et teo-pæd-kursus, denne gang i Ringkøbing. Dette kursus er lige så ringe som forgængerens...

Derefter kører man gennem foråret i praktisk pæd. efter samme model som efterårets. Man er mere rutineret, erkender, at tempo ikke er alt, at eleverne skal have tid til at regne opgaver på klassen (thi ellers regner de dem ikke...), og at fyk er et eksperimentielt fag, og som sådant fordrer både demonstrationsforsøg og elevforsøg og andre vederstyggeligheder...

Denne idyl afbrydes i marts af de såkaldte 'midtvejskurser', eller, for exacthedens skyld, de fagligt-pædagogiske kurser. Der er et i hvert fag, og hvert kursus er af 4 dages varighed (Det er iøvrigt en stokastisk coincidens, at både matematik- og fysik-kurset lå i marts – de øvrige fags kurser var uniformt distribueret ud over perioden september-marts).

Disse kurser er, i modsætning til visse andre kurser, glimrende. Her lærer man alt det, man skulle have lært et halvt år forinden: Retning af afleveringsopgaver, tilrettelæggelse af den daglige undervisning, lærerbøgernes fordele og ulemper, etc... Skade, at de lå så sent på året.

Forårets praktiske pæd. afsluttes, som i efteråret, med 2 besøg og en udtalelse. Endelig kommer den del af pæd, som jeg ikke endnu har overlevet:

Teo. Pæd. opgaven

På teo.pæd.kurserne får man, under stort hurlumhej, udleveret en pensumliste – 2000 sider svært fremskaffeligt pædagogisk litteratur, som man skal læse, og som man skal dokumentere, at man har læst i denne opgave.

Opgaven skrives i juni, den skal være på 15 A4-sider, og, vigtigst af alt, den skal være forsynet med et noteapparat, 'af sædvanlig akademisk standard', forbindende opgaven med teo.pæd.pensum. Åh ja, jeg glemte at sige, at opgavens emne er bundet – i år er det 'Evaluerings, under inddragelse af elevmedbestemmelse, motivation og et-eller-andet-tredie-som-jeg-har-glemte-og-som-jeg-ikke-gider-finde-frem'.

Slutteligen vil jeg komme med et par overvejelser:

1) Man skal i pæd. i løbet af de første to år, man er fastansat. Er det bedst det første eller det andet år?

Tjah, man har alvorligt brug for at komme at med visse unoder, og jo før, jo bedre. Men kan man presse ens rektor til, det første ansættelsesår, at sørge for pædagogisk assistance hos ens kolleger, så er det vel lige så godt...

2) Skal man først gennem pæd. i hovedfaget eller i bifaget?
Jeg var først i pæd i bifaget fysik, og det var jeg egentligt godt tilfreds med. Men det normale er at komme i pæd i hovedfaget først, idet man så nok ikke får faglige problemer. Men noget svar kan jeg ikke give...

3) Er teo.pæd. og teo.pæd.kurserne noget værd?
Nej.

4) Hvorfor ikke?
Teo.pæd.kurserne lider af den svaghed, at 'lærerne' behandlerne eleverne, dvs, kandidaterne, som var de gymnasielever – bl.a. er den stående forudsætning, at eleverne ikke har læst på lektien, og den mest anvendte arbejdsform er gruppearbejde. Som Kassandra allerede vidste, er de fleste profetier selvopfyldende, og konsekvensen her er, at teo.pæd.kurserne er ufatteligt lallede.

Men generelt synes jeg, at pædagogikum har været en positiv oplevelse, og at jeg har lært noget.

Kenneth Hansen

Foragten for spekulation i videnskaberne er fatal

Matematikeren og filosofen René Thom gæstede for nylig Danmark. I Moderne Tiders interview spekulerer han over matematik, biologi, sprog og filosofi

AF FREDERIK STJERNFELT

Den franske filosof René Thom er matematiker og hans store indsats inden for faget ligger allerede i halvtredserne, da han var en af de førende i udviklingen af topologien. Fra først i tresserne blev han gradvis mere og mere interesseret i generelle videnskabsfilosofiske problemer, da han fik den idé, at topologiens lære om former kunne anvendes inden for videnskaber, hvis objekter er defineret ved deres form - i første række biologien, men i anden række også dele af fysik, lingvistik, semiotik, sociologi og så videre. Hans grundlæggende idé var, at man inden for topologien kan opdele en given form i to niveauer: et niveau, der udvikler sig glat og uproblematisk og et andet, der giver anledning til bratte, diskontinuerede ændringer, og som definerer formens kanter, ender, hjørner i tid og rum - de såkaldte *singulariteter*. Thom forestillede sig, at en sådan synsvinkel kunne bruges til at begribe de videnskabelige objekter - fx. organismerne i biologien - som synes umulige at føre tilbage på en kombination af enkeltdele: de kunne i stedet forstås som form, defineret ved deres singulariteter.

Deraf kom betegnelsen *katastrofeteori* - »katastrofe« for di teori dermed angik bratte udviklinger, formers kanter - og Thom kunne med topologien i baghånden kortlægge de syv mest enkle katastrofer, typer af bratte overgange, der kom til at danne basis for den »elementære katastrofeteori«. Med denne overskrift fik Thom og en række andre katastrofeteoretikere et enormt medieboom midt i halvfjerdserne, da katastrofeteorien blev udskrevet til at være det største fremskridt siden Newton. Thom var aldrig glad for denne virak, som han korrekt forudså ville føre til bagslag. Ikke mindst fordi det er en integreret del af katastrofeteoriens at begive sig ud over det område, der er eksperimentelt forudsigeligt: katastrofe-

teorien er på denne måde mere filosofisk og spekulativ end den er empirisk videnskab. Efter denne mediestorm stilnede af, har Thom helliget sig katastrofeteoriens som filosofisk og videnskabsteoretisk projekt: han har søgt at udbrede sin spekulative ånd til sprogvidenskaben - hvor han i modstrid med mange traditioner hævder sprogets *realisme*, dets forbundethed med realiteten - ; til biologien - hvor han står i opposition til neo-darwinisterne og deres forestilling om at alt i organismen kan udledes af DNA'et - ; og til naturvidenskaberne, som han mener går i stå, hvis de forsøger teoretisk spekulation og kun helliger sig eksperimenter. I de seneste år har han argumenteret for, at der ligger en original og overset naturfilosofi hos Aristoteles, ikke i hans velkendte *Metafysik*, men i hans mere oversete *Fysik*. Herom handler hans *Esquisse d'une sémiophysique* (»Udkast til en semio-fysik«, 1988). I 1990 udkom en omfattende samling af artikler, der afdegner hele Thoms interesseområde, *Apologie du logos* (»Forsvar for Logos«), og sidst i 1991 udkom en mindre introduktionsbog i interviewform *Prédire n'est pas expliquer* (»At forudsige er ikke at forklare«).

Moderne Tider havde lejlighed til at tale med ham, da han for nylig besøgte Århus som gæsteforsker.

De er oprindelig matematiker. Hvordan fandt De på det filosofiske æventyr, som katastrofeteori er?

»Det skete i starten af tresserne, omkring tre-fireogtres. Jeg var begyndt at interessere mig for biologi og fik kontakt med biologen Waddington, der så DNA'et som en regulationsmekanisme af cellens stofskifte og altså ikke som darwinisterne som en art yderste årsag til hele organismen - og så inspirerede fysikeren Max Delbrück med sit forslag om en form-teori for cellernes differentiering i fosterdannelsen. Men den afgrænsede oplevelse som jeg datere til et matematiker-møde på Poppelsdorfer Schloss i Bonn. Her var der en udstilling af frø-æggets gastrulation - dets udvikling fra et simpelt æg, der gradvis folder sig ind til en lille krulke, opdeles og kompliceres, til hele organ-dannelsen. Denne proces var fremstillet i en række gipsfigurer, der selvfølgelig blev mere og mere komplekse, og det slog mig: hvorfor ikke beskrive dette som en fremadskridende bølgefront, der brydes og giver anledning til singulariteter, til

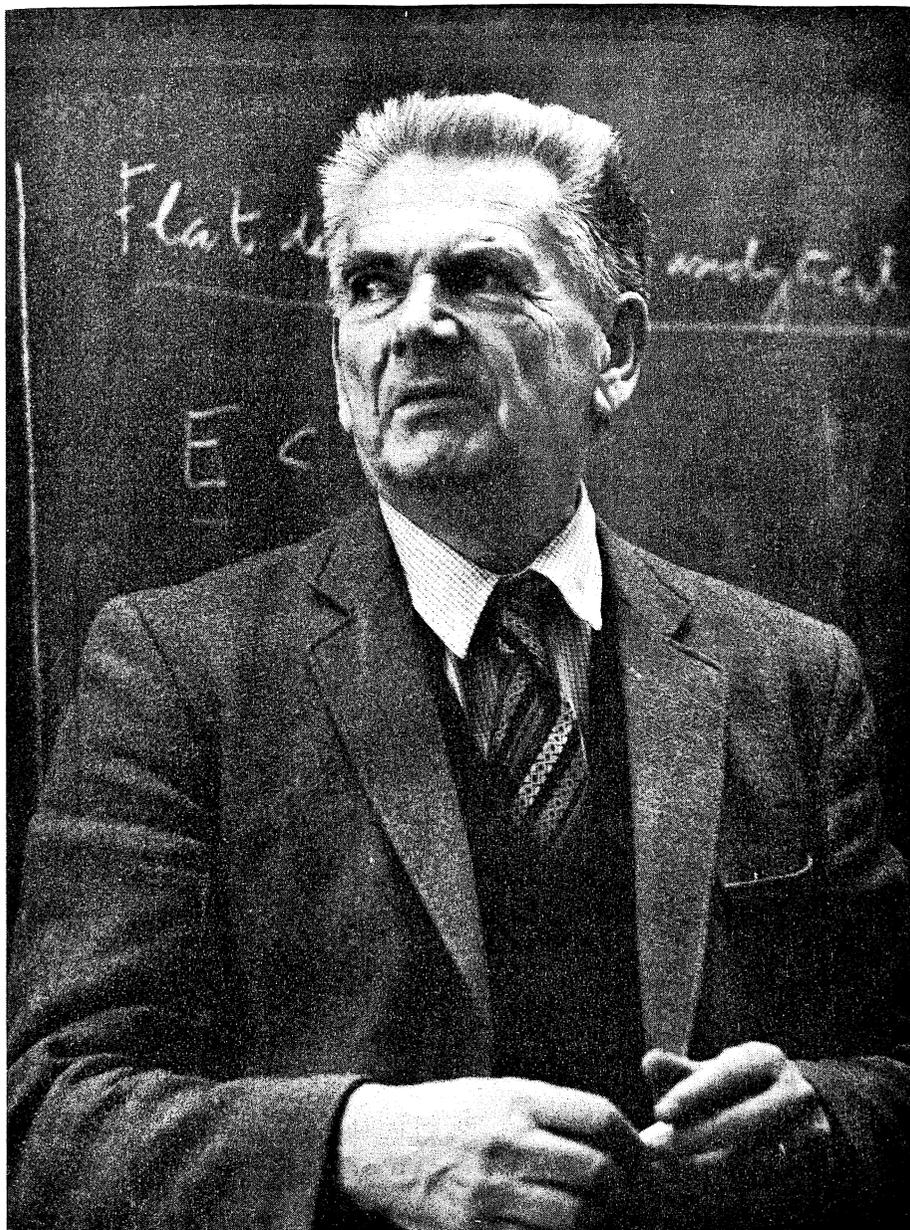
mere komplicerede former?»

- På denne måde tænker De ofte i analogier - hér analogien mellem en biologisk proces og et matematisk begreb - og Deres teori giver en central rolle til metafor og analogi. Men hvad er den filosofiske baggrund for det?

»Vel, som den østrigske adfærdsbiolog Konrad Lorenz sagde det i sin Nobelprisforelæsning: *Enhver analogi er sand*. Hvis den altså er semantisk acceptabel. Det førte mig til min ide om en teori om form uafhængigt af hvilket substrat formen udfolder sig i, og hvor formen bærer analogierne - en teori der vist aldrig er blevet accepteret. Det anerkendes ikke, som i tilfældet med frøægget ovenfor, fordi livet ikke har det samme substrat som chokbølger i væsker. For biologerne var dette en uunderbygget hypotese, og den kan ikke bekræftes eksperimentelt. Det er problemet om experimentel kontrol. Det kan analogierne ikke underlægges.«

Det førte så til Deres forslag om, at de forskellige organisationshierarkier i naturen kunne beskrives ved, at det der var form for det ene niveau var substans for det andet. Altså fx. at cellen var substans for organismen i biologien, medens cellen på sit eget niveau er form for den biokemiske substans. Har denne teori noget at gøre med den megen snak om emergens?

»Nej, den har intet at gøre med emergens. Min idé var at dele beskrivelsen af en given formskabende proces, en morfogenetisk proces op i to ved hjælp af det, der kaldes fiber-rum i matematikken. De to dele er så karakteriseret ved hhv. en langsom dynamik - det er det, vi kalder substansen - og en hurtig dynamik - det vi kalder formen. Men heroverfor er »emergens« et dunkelt begreb, på trods af at Konrad Lorenz kaldte det *fulgurance* - lynligt. På den måde bliver det ikke et spørgsmål om organisationsniveauer, men om forholdet mellem substans og prædikat. Substansen svarer til den langsomme dynamik, til det jeg også har kaldt »salians«, en iøjnefaldende form - medens prædikatet svarer til den hurtige dynamik, til en strøm, der forandrer substansen. Det har jeg også kaldt »præg-nans«, en art transportabelt indhold, der kan investere saliansen. Tag den enkle prædikative sætning »Himlen er blå«. Her er himlen substans og holdes konstant af en meget langsom dynamik, jordens tyngdekraft, medens det blå er re-



René Thom fotografert af Søren Hartvig

sultat af en hurtig og skiftende dynamik. Denne sammenhæng er for mig at se basis også for dette basale sproglige fænomen, opdelingen i subjekt og prædikat.»

- Men hvis disse to sider således hænger sammen, hvorfor oplever vi dem da overhovedet separat? Er det vores oplevelse, der gør verden til en substans, der derefter har prædikater, eller er det en ontologisk forskel mellem de to?

»Det er objektivt! - Selvfølgelig vil reduktionisterne sige, at den langsomme dynamik er den basale, og at de hurtige bare på en eller anden måde er afledte. Og det er sandt for så vidt som de hurtige generelt kommer ontologisk efter de langsomme. Men de kan ikke reduceres til dem.»

- Men er vi så ikke tilbage ved emergence?

- Det ved jeg ikke. Stoffet kan jo omvendt anskues som en form for degradering af lys eller stråling, stof kræver de »stærke kræfter«, de fordrer quarker og gluoner og den slags. Men her er vi dybt nede i en moderne mytologi. Denne del af fysikken er fuld af filosofiske inkonsistenser, men fysikerne er ligeglade, så længe de bare kan regne på det.»

Det fører os hen til Deres gamle tvist med københavnerfortolkningen af kvantemekanikken. Her kan man også regne på tingene, men der er et forbud mod at gøre sig billeder af det man regner på...

»Ja, jeg har altid været imod københavnerfortolkningen - ikke egentlig af filosofiske grunde, men fordi det forekommer mig at være en måde at smide barnet ud med badevandet på. At identificere realiteten med den bevidsthed man har om den - det er jo i modsætning med ideen om en realitet uafhængig af vor erfaring. Men jeg modificerer min mening. Det er svært at drage en skarp grænse mellem subjekt og objekt, det opdagede jeg, da jeg ville lave en lære, der skelnede mellem subjektive og objektive prægnanser. Og jeg ser ikke, hvorfor denne flydende grænse ikke også kunne findes andre steder i videnskaben. Faktisk kommer ideen om variabelitet af grænsen mellem subjekt og objekt fra Moritz Schlick, fra den positivistiske wiener-kreds. Den schweiziske filosof Ferdinand Gonseth havde også en forestilling om »referentialet« som et niveau imellem subjekt og objekt...»

- Det kommer jo næsten til at lyde som den fænomenologiske tradition i filosofien...

»Fænomenologi er et ord, som jeg ikke har noget særligt klart billede af. Fysikerne bruger det til at betegne en teori som ikke har en tilstrækkelig videnskabelig baggrund: »en fænomenologisk teori«, og det er for så vidt en udmærket brug af ordet. Men der er også den filosofiske fænomenologi, Husserl, som er umådelig vanskelig at gå ind i. At basere perception på et begreb om intentionalitet, som Husserl gjorde, er fuldstændig acceptabelt, og det drager også en stor del af objektiviteten ind i subjektiviteten.»

- Men De bruger også selv begreber fra Husserl i Deres teori. De taler om »regionale ontologier«, dvs. forskelligt specifi-

cerede områder af vøren...

»Det har jeg fra min elev Jean Petitot. Men det er et godt begreb. Med hensyn til forholdet mellem filosofi og videnskab generelt er jeg tæt på Husserl, tror jeg. Og så med hensyn til det pessimistiske syn på den moderne videnskab!«

- Men hvad er Deres svar på Husserls problem om Krisis, videnskaberens krise?

»Det er nemt at kritisere videnskabens nuværende tilstand, svært at forestille sig løsninger. Videnskaben har ændret sig, fordi nu om dage er den en af de eneste måder, en regering kan love folk drømme på. Derfor er videnskaben i vore dage mere et politisk instrument end den er et instrument med henblik på viden. Selvfølgelig fører denne tilstand også til resultater nu og da, men alligevel...»

- Det hænger sammen med Deres afvisning af den »experimentelle metode« og Deres beklagelse af manglen på teori i videnskaberne?

»Ja, det hænger selvfølgelig sammen. Der er en generel foragt for spekulation i videnskaben, der er fatal. *L'indigence théorique et l'inflation expérimentale - ce sont les deux mammels de science moderne*, for nu at parodiere »Henrik den Fjerde«. Det teoretiske armod og den experimentelle overflod - det er den moderne videnskabs to kilder!«

Men for at vende tilbage til metaformerne og analogierne, så er det altså Deres synspunkt at det er muligt at drage en bestemt slags billedlige slutninger fra et område til et andet. De nævner selv atomets exciterede tilstande som analoge til at dyret kan komme i opspisede tilstande som sult, tørst etc. - eller endda, at der er en analogi mellem partiklernes og hønernes gensidige tiltrækning ... Hvordan kan sådanne slutninger kontrolleres?

»Det kan de kun ved den grad af »forståelighed« man får ud af dem. Hvis ikke de bidrager til en ny forståelse af fænomenerne, kan de alligevel godt være sande, men ikke særlig interessante. I visse tilfælde kan man endog vise, at analogierne beror på en matematisk identitet, en isomorfisme. Men i en eller anden forstand er denne vækst i forståelighed subjektiv og kan ikke gøres til objekt for explicit kontrol. Nogle afviser det af denne grund - jeg selv er tværtimod yderst tilfreds med det!«

- De har en ontologisk hypotese om, at det kontinuerte er privilegeret over det diskontinuerte, det glatte over det bratte. Hvad er Deres filosofiske grunde til det?

»Mit argument er faktisk af lingvistisk natur: ideen om kontinuum/et accepterer, at der finder diskontinuerte begivenheder sted, medens det modsatte ikke er tilfældet.«

- Altså at det kontinuerte som begreb er mere omfattende end det diskontinuerte?

»Det har mere ontologisk soliditet end det diskontinuerte, det diskrete. Selv om de fleste føler det modsatte. At beskrive det diskrete ved hjælp af logik og formaliseringer - som når man beskriver de hele tal - det kan kun lykkes i exceptionelle tilfælde ved bestemte diskontinuerte ob-

jekter, der er defineret ved tydelige operationer. Fx. kan man definere de hele tal ved addition: man lægger hele tiden en mere til. Men mange objekter kan ikke defineres ved diskontinuerte operationer. Og selv de hele tal fordrer for mig at se kontinuerte objekter. At lægge den mere til kræver at den ene bliver transporteret fra en »sæk« til en anden. Men en sæk er kontinuert i forhold til det diskontinuerte objekt, der flyttes med. Selv begrebet om »mængde« er associeret med forestillingen om en sæk...»

- Fordi man kun kan forestille sig en mængde af genstande ved at holde den sammen i en sæk, ved at tegne en ring omkring dem...

»...Ja. Selv mængdelæren hviler på en geometrisk intuition.«

- Det er derfor De er så meget imod den »moderne matematik« i skolerne, som vi også har her i Danmark?

»Ja. Den udrydder den fundamentale forestillighed, medens den beholder det formalistiske sprog for den. Det er at stille pyramiden på spidsen. Man tager en mængde og beder et barn finde »de objekter der er blå eller store«. Men dette udtryk henviser ikke til forestillelige elementer.«

- Men hvorfor tror De, at logisk formalisering så har haft sin store tiltrækning i videnskabshistorien?

»Jeg tror det er informatikkens skyld. Nu har man ikke længere analoge computere som kuglerammen, men digitale computere. Man har ikke længere analog musik, men digital musik. Og biologiens fejl er, at den tror at man kan definere en digital biologi. Den tror man kan reducere et dyr til DNA!«

- Men den logiske fristelse går vel meget længere bagud end computeralderen, til matematikere og filosoffer som Hilbert, Frege, Russell.

»Det er rigtigt, men for mig som franskmænd er dette ikke vigtigt. Selvfølgelig er matematikerorganisationen med pseudonymet Bourbaki i Frankrig formalistisk, men det er et sent fænomen. Folk som Borel, ja og først af alt Poincaré, udførte tidligt en omfattende kritik af logicismen og formalismen. Efter Gödel og hans bevis er situationen jo generelt den at ideen om en strikt fundering af matematikken er blevet umulig, og derfor føres vi til en slags pragmatisk position: vi prøver os frem, og når der viser sig problemer, forsøger vi at luge dem ud. Min position er denne: jeg er fuldstændig ligeglad med logikken i matematikken. Logikken er essentielt retorik. Den er ikke en metode til at afsløre værens ontologi. Selvfølgelig behøver vi logik til at føre bevis, men det er en intern brug, den kommer ikke før matematikeren.«

I matematisk filosofi plejer man at skelne mellem nogle få alternativer. De er selvfølgelig imod formalismen og logicismen - men Deres tænkning synes at have forbindelser til både konstruktivismen, intuitionismen og realismen. De deler afskyen for det uendelige med konstruktivismen, De deler forestillingen om at matematik og videnskab generelt skal basere sig på forestillelige ideer med intuitionismen, og De deler fore-

stillingen om, at matematikken handler om noget reelt med realisme...

»Jeg ved ikke nok om intuitionismen, men det er måske rigtigt at jeg med den deler kravet om at man skal kunne forestille sig tingene. Konstruktivismen hos fx. Brouwer er klar: man skal kunne konstruere sit objekt ved endeligt mange trin, ellers ved man ikke hvad det går ud på. Det er en garanti for at det er gyldige genstande, man har med at gøre. Man kan aldrig være sikker på hvad der kommer ud af en endeløs række af operationer.«

- *Hvad mener De om de andre forsøg inden for kvalitativ dynamik, der har været meget fremme det seneste tid, de så kaldte »kaos-teorien«?*

»Bortset fra nogle få tidlige teoremer fra omkring ti år siden forekommer de mig ikke at føre til interessante udviklinger. De »gode« begreber, begreberne om attraktorer, stabile objekter der organiserer de kaotiske forløb, fordrer jo en uendelig tid for at blive realiseret, når et system er »kaotisk«...«

- *Det er det i fysikken der svarer til Brouwer og konstruktivismens krav om endelighed...*

»Ja, og det er ikke tydeligt inden for en endelig tid. Attraktorer er kun brugbare for så vidt at de kan beskrives i et endeligt antal ord.«

- *Det får mig til at tænke på teorien om »tilfældige tal«. Amerikaneren Chaitin har generaliseret Gödel, således at Gödel-sætningen, der ikke kan bevises inden for et formelt system, svarer til de »uberegnelige« eller »tilfældige« tal inden for tælle-reen. Et uberegneligt tal er eet, der aldrig kan optræde som output for en computer, og dem er der uendeligt mange af. Omvendt er et tal ikke tilfældigt, hvis det kan beskrives kortere end ved at skrive tallet selv.*

»Men i stedet for at læse matematikeren Chaitin skulle De læse Valéry. I et essay der hedder »Eupalinos« beskriver han hvorledes Sokrates vandrer langs stranden og samler skaller. Så spørger han sig selv: hvordan kan jeg se, hvilke skaller, der er geometriske, og hvilke ikke? Han kommer til den både smukke og konsekvensrige konklusion: *En geometrisk skal er den der kan beskrives i et lille antal ord.*«

Det fører mig til at spørge om Deres ideer om studiet af mening, om semantik. For Dem er det ikke et studium, der kan holdes inden for lingvistikens eller semiotikkens faggrænser. Men tenderer semantikken så ikke mod at blive lig med videnskaberne som helhed?

»I en vis forstand burde semantikken være identisk med hele videnskaben. Lad mig recitere mit yndlingscitat, fra matematikeren Riemanns *Philosophische Nachschrift*: »Når vi tænker en tanke, så er denne tankes mening intet andet end den underliggende fysiologiske proces« form.« Semiotikken er derfor studiet af de former, der opstår, når vi tænker. Men selvfølgelig er form ikke noget særlig præcist begreb. Hvis vi kendte hjernens neurofysiologi mere præcist end vi gør i dag, så ville vi fortabe os i et rum af uen-

delige dimensioner ved at forsøge at formalisere disse former – på grund af det høje antal neuroner i hjernen. Problemet er derfor at søge at beskrive de simplificerede, stabile former i tankningen, der resulterer af denne underliggende, komplicerede dynamik, på en enkel og brugbar måde. Her tror jeg katastrofeteorien kan gå forholdsvis langt i denne retning.«

- *Hvilke problemer i humanvidenskaberne, i lingvistik, semiotik, litteraturvidenskab anser De for mest vigtige?*

»Jeg er ikke sikker på, at jeg er i stand til at svare. Når jeg taler med lingvister, så forekommer det mig altid, at lingvistikens store problem er overhovedet at finde sine problemer. Hvis man forbliver på overfladen af det skrevne og talte materiale vil man i hvert fald ikke nå særlig langt. I litteraturteorien og historiografien er det største problem nok at finde ud af hvad *Zeitgeist* betyder. Og at forsøge at løse problemet om stilen i æstetikken. Det er selvfølgelig løseligt på sensibilitetens niveau: vi kan føle hvad en stil er, hvad der hører med og hvad ikke. Og, hvorfor egentlig lave en teori, når det løses med følelser? Men man vil jo alligevel gerne vide hvordan det går til...«

En helt anden ting jeg ville spørge Dem om: De har flere gange antydnet den nærliggende mulighed for en katastrofe i ordets almindelige betydning: at en verdensomspændende epidemi pludselig skulle udrydde store dele af jordens befolkning...

»Ja, jeg tror ikke at planeten kan klare en så omfattende menneskehed som nu, og at den vil prøve at komme af med den på en eller anden måde. Hvis mennesket ikke kan nulstille væksten, økonomisk såvel som demografisk, så står vi over for en enorm katastrofe, det er min personlige overbevisning.«

- *Er det en økologisk påstand?*

»Jeg tænker ikke her på forurening så meget som på overfloden af mennesker. Tag byer som Mexico City, hvor der bor over tyve millioner, mange uden tag over hovedet. Det er forfærdeligt. På et tidspunkt vil de selvfølgelig søge at invadere de rige lande i nord for at overleve. Og de vil bruge våben solgt til dem af de samme lande som har lånt dem pengene til at købe dem for, ligesom Frankrig gjorde over for Iran. *Quel spectacle!*«

- *En AIDS er sådan sygdom?*

»De »terrorbalancen holdt krigsfaren nede, var faren for epidemier stor. Måske vil krigsfaren vokse og den epidemiske udgang blive mindre sandsynlig. De økonomiske problemer er de største, de demografiske må snart kunne reguleres teknisk med udbredelsen af prævention. Men i øvrigt er jeg ikke særlig interesseret i politik og etik. Og med hensyn til videnskab tror jeg at den eneste retfærdiggørelse af videnskabelig kreativitet er den samme som den kunstneriske: den skabendes personlige følelse. Og i anden omgang tilbyder kunsten endda almindelige mennesker mere end videnskaben.«

- *Videnskaben har dog en enorm udbredelse via folks interesse for populærvidenskab, ofte en større interesse end for kunst?*

»Ja, men populærvidenskabens udbredelse af videnskaben øker ud fra relativt lave instinkter i den menneskelige sjæl. Ikke onde instinkter, vil jeg sige, men lave. Man slår på det fascinerende. Således har Gödel en relativ udbredt fascination. Det er ligesom den undren, man føler, når man første gang indser, at en del af en uendelig mængde er lige så stor som mængden selv. Gödels bevis er af samme natur.«

- *Med hensyn til Gödel synes jeg det er interessant, at han hele sit liv forblev platonist og altså troede på den matematiske realitet, som man blot ikke kunne nå med formelle midler.*

»Ja, det var et stort behov hos ham. Og jeg er enig: hvis matematikken er mere end sen teoritautologi, så må jeg tro på, at et resultats interesse afhænger af dets forhold til en eller anden realitet, en platonisk realitet.«

- *Hvorfor er udforskningen af organismens formdannelse så svært at få biologerne til at interessere sig for?*

»Fordi det er nemmere at leve med et fiktivt resultat end med slet intet resultat. Det er ligesom religionen: det er bedre at tro på noget falsk end slet ikke at tro. Det er en art nietschesk pessimisme hos mig...«

- *Men oplever De ikke lidt større åbenhed over for teoretiske og formmæssige problemer i biologien i vore dage end for 30 år siden?*

»Lidt mere. Men da jeg fx. i går talte med en fysiker, Prædrag Cvitanovic fra Bohr instituttet, kunne han ikke forestå, at stabilitet er en nødvendig betingelse for at man overhovedet kan isolere og betragte en form. Fysikere tror, at de kan aflede alt fra Schrödingers-ligningen. Den spiller samme rolle hos dem som DNA hos biologerne. Og så forestrekker jeg endda Schrödingers, den er så fleksibel. Men fysikerne kan ikke forklare dens fleksibilitet. De gør sig blinde over for de ting de ikke ønsker at se.«

- *Hvad er det for ting?*

»Jeg forsøger at overbevise dem om, at der er meget simple morfologiske facts – fx. boblerne i kogende vand – som er umulige at beskrive til bunds fysisk. Ja, det er for kompliceret, indrømmer de – men de ser intet problem i, at det er således. At man for selv et så simpelt molekyle som vand overhovedet ikke kan forudsige hvordan dets faser – is, vand, damp – forholder sig til hinanden. Det er det basale morfologiske problem. □

Århus, den 24. april 1992

Til
2. dels studerende i matematik (F92)
studerende på kurserne mat 32, mat 33 og mat 34 (F92)
kandidater og licentiater i matematik (E91 og F92)

Nominering til pris for 2. dels undervisning.

Matematisk Institut har besluttet at uddele en pris på kr. 20.000,- til påskønnelse af særlig kvalitet i 2. dels undervisningen.

Prisen uddeles til en medarbejder i matematik, datalogi, statistik eller operationsanalyse. Institutbestyreren træffer beslutning om prisens uddeling, men 2.delsudvalget i matematik er bedt om en indstilling af en matematiker. Tilsvarende vil der blive indstillet fra de andre fagområder.

Samtlige 2. dels studerende samt kandidater og licentiater i matematik fra indeværende akademiske år bedes om at foretage nomineringen.

Er der en medarbejder i matematik, hvis forelæsninger, læsekurser, speciale-vejledning, licentiat-vejledning eller virke iøvrigt, du synes skal påskønnes med den omtalte pris?

¹⁴
Skriv senest den ~~X~~ maj 1992 din nominering til 2. delsudvalget. Nomineringen må meget gerne være begrundet.

2. dels udvalget i matematik

Til
2. dels udvalget i Matematik
Matematisk Institut
Ny Munkegade
8000 Århus C

Nominering til pris for 2. dels undervisning i matematik

På grund af særlig kvalitet i 2. dels undervisningen i matematik nomineres: _____

Evt. begrundelse må meget gerne vedlægges.

Forslagsstiller: _____

Retur til 2. dels udvalget senest den ~~X~~ maj 1992.

¹⁴

2. dels udvalget i matematik

Matematisk Fredags bar

4037014163149658979409 : 1323789690706977942236250822168895738379862300159377/
647165122893578601588161755782973523344604281512627203734314653197777416031/
990665541876397929334251541341899485444734567283162499341913181480927777/
10386387734317720754565453220777092120190516609628049092630197598828161332/
316663652861932668633606273567630354477628035045077723554710585954870279081/
435624014517180624643626794561275318134078330336254232783944975382437205835/
311477119926063813346776879695970309833913077109870408591337464144282277263/
465947047458784778720192771528073176790770715721344473060570073349243693113/
83504931631284042512192565179806941135280131470130478163788518529092854520/
116583934196562134914341595625865865570552690496520985803385072242648293972/
858478316305777560688876446248246857926039535774803048029005876075825104/
747091643961362676044925627420420832085661190625454337213153595845068772460/
29016187667952406163425527019542916299193064553779914037340432875262888963/
99587947572917464263574552540790914513571136941091193932519107602082520261/
879853188770584297259167781314969900901921169717372784768472686084900337702/
42429165130050051683236435038951702989392233451722013812806965011784408745/
19601212285993716231301711444846409038906449544006198690754851602632750529/
834918740786680881833851022833450850486082503930213321971551843063545500766/
828294930413776552793975175461395398468339363804746119966538581538428056853/
38621867523340283087112328278921250771262946329563989893582116745627010/
218356462201349671518819097303811980049734072396103685406643193950979019069/
96395524530054505806855019567302292191393391856803449039820595510022635336/
192041994745538593810234395544959778377902374216172711172364345543947822181/
852862408514006660443252888569867054315470696574745855033232334210730154594/
051655379068662733379958511562578432298827372319898757141595781119635833005/
9408730681216028764962867446047746491599505497374256269010490307781986835938/
14629161268049256487985561453723247867330390468838343634599379498641927056387/
293174872332083760112302991136793862708943879936201629515413371424892830722/
10269014754668476535716477379467520049075715552781965632132392646016013635/
81559074220202031872760527721900556148425551879253034351398442532234157623/
361064250639049750086562710953591946589751413103482276930624743536325691607/
81547818115284366795706110861531504452127473924544945423682886061340841486/
377670096120715124914043027253860764823634143346235189757664521641376796903/
143501910857598442391986291642193994907236232464844117394032659184044378051/
33189452574239950829659122850855582157250310712570126683024029295252011872/
67765622041542051618416348475651699981161410100299607838690291603028840026/
910414079288621507842451670908700069928212066041837180653556725253256753286/
129104248776182582976515795984703562226293486003415872298053498965022629174/
878820273420922224533985626476691490556284250391275771028402799860636582548/
89246880254561107129670264076559042909945681056256530537182941270336931378/
517860904070866711496558343434769338578171138645587367812301458768712660348/
913909562009939361031029161615288138437909904231747336394804575931493140529/
76347574811935670911013775172100803155902485309066920761719220332990433467/
685142214477379393751703443661991040337511173547191855046449026365512816228/
824462575916333039107225383742182140883508657391771509682887478265695959574/
490661758344137522397096834080053559849175417381883999446974867626551658276/
584835884531427756879020909517028352971634456212964043523117600665101241200/
659755851276178583829204197484423608007193045761893234922927965019875187212/
7267507981255470958904556357921221033466974992356025494780249011419521238/
28153091140790738602515227429958180724716259166854513312394804947079119153/
267343028244186041426363954800044800267049624820179289647669758318327131425/
1702969234889627668440332326092752496035799646922650493681836090032380929345/
958897069536534940603402166544375589004563288225054525564056448246515187547/
1196218443965825337543885690941130315095261793780002974120766514793942590298/
96959469955657612186561967378623625612521632086286922210327488921865436480/
229678070576561514463204692790682120738837781423356360896320806822246801/
242826117718589638140918390367367222088832151375560037279839400415297002878/
307766709447456013455641725437090697939612257142986467154357846878861444581/
231459357198492252847160504922124247014121478057345510500801908696903302763/
47870810817545011930714122339086639383395294257869050764310063851983438934/
15961318543475464956978103829309716465143840700707360411237359984345225161/
0507027082235266012764848308407611830130527932054724628654036036735532865105/
70658746822569815793689766947220575059683440869737061410206723675802007245/
2256326513410559240190274212624843914035998953539459094407046912091409387001/
2645600162374288021902767593106579229552498872\

Klassiske citater 2

Efter en uges betænkningstid lykkedes det Jan Paradowski at knække de tre citater fra sidste nummer af QED, de rigtige svar var, i nævnte rækkefølge: Twin Peaks, Johannes V. Jensen: Kongens Fald, Martin A. Hansen: Lykkelige Kristoffer. En del har kunnet svare rigtigt på den midterste, hvorimod den sidste åbenbart var ukendt for de fleste, her er så de sidste citater inden sommerferien:

- Some of you may have had the occasion to run into a mathematician, and to wonder therefore how they got that way. Here, in partial explanation perhaps, is the story of the Russian mathematician Nikolai Ivanovich Lobachevsky.

....

I am never forget the day I'm given first original paper to write, it was on "Analytic Algebraic Topology of Local Euclidean Metrization of Infinite Differentiable Riemannian Manifold" - Borchamore - This I know from nothing! But I think of great Lobachevsky and I get idea, aha! I have a friend in Minsk, who has a friend in Pinsk, who's friend in Omsk has friend in Thomsh, with friend in Arcmolinsk, his friend in Alexandrovsk has friend in Katapolovsk, who's friend somehow is solving now the problem in Japadadrovsk, and when his work is done aha begins the fun, from Japadadrovsk to Katapolovsk to Alexandrovsk to Arcmolinsk to Thoms to Pinsk to Minsk to me the news will run, yes to me the news will run. And then I write by morning, night and afternoon, and pretty soon my name in Japadadrovsk is coursed when he finds out I published first. And who will be a big succes, who get all the fame? Nikolai Ivanovich Lobachevsky is his name. I will never forget the day my first book is published, every chapter I stole from somewhere else, index I copied from Vladivastock telephone directory.

- De arabere jeg har mødt, kender jeg fra Siracusa, hvor deres skibe lægger til med købmænd såvel som matematikere, der behersker en algebra begyndende med alt i intet og udtrykt med et symbol, som er både tal og bogstav El Aleph. Til forskel fra Archimedes' flade cirkel, som vi har trådt i lige siden han boede i vor by, har de sat sig ind i punktet, hvorfra alt kan overskues, som er både centrum og omkreds i en kugle, hvis form, fra det største til det mindste, smitter af på jorden og i himmellegemerne.
- Efter opvæksten i marsken forekom det ham, at han her paa universitetet blev lukket ind i en verden af lutter herligheder; matematikkens og astronomiens love gik op for ham i deres rene, uigendrivelige klarhed, tingene blev sat paa plads, fænomenerne forklaret og rummet omkring dem fyldt med lys.

....

- Som løjtnant vil jeg have ære af at foretage nøjagtige observationer; men som professor eller kaptajn maatte jeg skamme mig hvis det kom for en dag at jeg ikke have udforsket matematikkens dybder tilstrækkeligt, siger han.