



SCM

Notícies

17

Juliol 2002

- Premi Abel
- Olimpíada i Cangur
- Cinquena Trobada Matemàtica



La Matefest 2002

- Problemes
- Tesis



SOCIETAT CATALANA DE MATEMÀTIQUES

President: Sebastià Xambó Descamps
Vicepres.: Anna Pol Masjoan
Tresorer: Xavier Martínez-Albéniz
Secretària: Anna Río Doval
Vocals: Claudi Aguadé Bruix
Carles Currás
Josep Grané Manlleu
Xavier Massaneda
Agustí Reventós Tarrida
Frederic Utzet Civit
Pelegrí Viader Canals
Xavier Vilella Miró

Delegat
de l'IEC: Joan Girbau i Badó

Comunicacions:

Carrer del Carme, 47
08001 Barcelona
Tel.: **932 701 620**
Fax: **932 701 180**
A/e: scm@iec.es

Secretària: Núria Fuster
Tel.: **933 248 583** de 10 a 17 h

SCM/Notícies

Juliol 2002. Número 17

Edita:

Societat Catalana de Matemàtiques
(filial de l'Institut d'Estudis Catalans)

Editor en cap:

Agustí Reventós Tarrida
agusti@mat.uab.es

Comitè de Redacció:

Sebastià Xambó Descamps
Antoni Gomà Nasarre
Josep Grané Manlleu
Carles Casacuberta Vergés

Disseny: Teresa Sabater

Compost en \LaTeX : Maria Julià

Foto de portada:

La Matefest 2002

Dipòsit Legal: B. 42191-2002

Índex

Report de la Junta	1
Internacional	2
L'EMS té un nou president	2
Reglament del Premi Abel	2
In Memoriam	3
William Tutte (1917-2002)	3
Articles	5
Cicle de Metó i Saros	5
Premis i concursos	8
Premi Ferran Sunyer i Balaguer	8
Premi Evarist Galois de la SCM	9
Beca Pere Menal de la UAB	9
Premi Salem	9
Cangur-2002	10
XXXVIII Olimpíada Matemàtica Espanyola	12
Matemàtiques i ensenyament	13
UCM – Secundària	13
UPC – Batxillerat	15
UB – Secundària	15
La Matefest del 2002	17
Noticiari	17
Inauguració del curs 2001–2002	17
Jaume Llibre i Saló, acadèmic	18
Cinquena Trobada Matemàtica	20
El futur del Centre de Recerca Matemàtica	21
Llibres	23
The Math of Money	23
Mathematical vistas: from a room with many windows	24
Informació i Codis	25
Problemes	27
Problemes proposats	27
Solucions	28
Tesis	31

Report de la Junta

Un dels punts de l'ordre del dia de la darre- ra assemblea de la Societat Catalana de Ma- temàtiques, celebrada el dia 20 de juny, era el de l'elecció d'una nova Junta.

L'única candidatura presentada, encapça- lada per en Carles Casacuberta, va resultar elegida per 79 vots a favor, 1 en contra i 3 en blanc. Així, doncs, la nova Junta està formada com segueix:

President: Carles Casacuberta Vergés (UB)

Vicepresident: Josep Grané Manlleu (UPC)

Secretari: Josep M. Font Llovet (UB)

Tresorer: Joan Carles Artés Ferragud (UAB)

És, doncs, el moment d'expressar, en nom de la Junta que ha acabat el seu mandat, l'agraïment a totes les persones i institucions que amb el seu ajut, esforç i il·lusió han fet possible que assolíssim els objectius que ens havíem pro- posat i que han donat un impuls considerable a la SCM.

També és el moment de felicitar la nova Jun- ta, i especialment el seu president, i desitjar-los molts d'èxits en aquesta nova etapa. El progra- ma que s'han proposat és molt engrescador, i ensems molt realista, i espero que tothom sabrà trobar la manera de col·laborar-hi per contri- buir a fer que la SCM sigui realment la Societat de tots.

El canvi de Junta s'ha fet abans de l'estiu, en lloc d'esperar a la tardor, que és quan hauria tocat estatutàriament. Això ens va semblar més adient per tal que la nova junta tingués temps

de preparar millor el curs 2002-03, i, sobretot, per a afavorir que les decisions en relació a les actuacions dels propers quatre anys (en parti- cular en relació al ICM2006) les prenguin ple- nament, ja des d'ara, les persones que realment tindran la responsabilitat de dur-les a terme.

Creiem que ara no és el moment de fer un balanç sobre la feina feta, ja que n'hem anat donant compte en els successius *SCM/Notícies*. La nostra valoració del que s'ha fet durant el mandat, en relació al que ens havíem proposat fer, és positiva. Tot i això, volem aprofitar per demanar disculpes a tothom que no comparteixi aquesta apreciació per una o altra raó.

De les actuacions de què encara no s'ha in- format en aquesta columna, voldria destacar la reunió conjunta de la Junta amb el Comitè Exe- cutiu del 3ecm que tingué lloc el dia 15 d'abril. Havent-se extingit l'Associació 3ecm el dia 15 de gener i havent transferit el seu patrimoni a la SCM segons es preveia en els estatuts de l'asso- ciació, l'objecte de la reunió d'abril era debatre idees sobre el destí més adient del llegat del 3ecm. Aquestes idees han estat recollides per la nova Junta i esperem que això contribuirà a trobar propostes satisfactòries per a tothom.

Per acabar, deixeu-me manifestar que els dos mandats en què he estat president de la SCM també han estat molt satisfactoris en l'as- pecte personal, especialment pel seguit d'inicia- tives que ha estat possible impulsar amb el vos- tre recolzament i ajut. Amb el meu agraïment, aprofito l'avinentsa per a saludar-vos ben cor- dialment.

Sebastià Xambó Descamps
President de la SCM

Internacional

L'EMS té un nou president

El Consell de la Societat Matemàtica Europea (EMS) es va reunir a Oslo els dies 1 i 2 de juny de 2002. El punt més important de l'ordre del dia era la renovació de càrrecs de la Societat. Es varen produir els canvis següents, que tindran efecte a partir de gener de 2003:

- Sir John Kingman (Cambridge) serà el nou president, en substitució de Rolf Jeltsch.
- Helge Holden (Trondheim) serà el nou secretari, en substitució de David Brannan.
- Pavel Exner (Praga) entrarà a formar part del Comitè Executiu, en substitució de Renzo Piccinini.

Sir John Kingman va néixer el 1939 i és actualment director de l'Institut Isaac Newton de Cambridge. La seva especialitat científica és la teoria de probabilitats, amb èmfasi en les aplicacions a la investigació operativa i a la genètica poblacional. Té molta experiència en gestió: entre d'altres càrrecs, va ser president de la Royal Statistical Society de 1987 a 1989 i de la London Mathematical Society de 1990 a 1992. Traduïm un paràgraf de la seva presentació a les eleccions: «Les matemàtiques són el parent pobre de les ciències d'Europa. Rebem comparativament pocs diners, perquè la nostra veu no s'escolta en els llocs on es prenen decisions sobre finançament. Hem d'incrementar el prestigi de les matemàtiques com un tot unificat, dient que són molt importants per elles mateixes i perquè fonamenten gairebé tota la ciència moderna i la tecnologia».

Helge Holden és nascut el 1956 i és professor a la Universitat Noruega de Ciència i Tecnologia a Trondheim. La seva especialitat són les equacions diferencials. Pavel Exner és nascut el 1946 i és director de recerca a l'Acadèmia de Ciències de Praga. Treballa en física matemàtica.

Reglament del Premi Abel

Del 3 al 8 de juny de 2002 va tenir lloc a Oslo un congrés dedicat al bicentenari del naixement de Niels Henrik Abel (1802–1829). A més del gran

nivell científic que va assolir el congrés, va servir per a anunciar públicament el Premi Abel (el nou «Premi Nobel de matemàtiques»), del qual ja havíem informat en el número anterior de *SCM/Notícies*. Reproduïm a continuació un extracte del reglament de la Fundació Niels Henrik Abel.

La Fundació

1. La Fundació Niels Henrik Abel es va crear l'1 de gener de 2002.
2. L'objectiu principal de la Fundació és atorgar un premi internacional en reconeixement d'una tasca científica extraordinària en el camp de les matemàtiques. Aquest premi contribuirà a elevar el prestigi de les matemàtiques en la societat i a estimular l'interès dels infants i dels joves per les matemàtiques.
3. La Fundació és administrada pel Ministeri d'Ensenyament i Recerca de Noruega. El seu capital inicial és de 200 milions de corones noruegues (aprox. 27,4 milions d'euros). Els interessos anuals d'aquest capital se cediran a l'Acadèmia Noruega de les Ciències i les Lletres, que serà responsable de l'adjudicació del Premi Abel i d'altres usos possibles d'aquest fons.
4. L'Acadèmia nomenarà una junta directiva i un comitè científic format per matemàtics, per tal d'atorgar el Premi. La Junta serà responsable d'administrar el capital de la Fundació i d'organitzar els actes necessaris per a la presentació del Premi. El Comitè s'encarregarà d'escollir candidats per al Premi.
5. Els interessos del capital de la Fundació s'utilitzaran per a dotar el Premi i per a cobrir les despeses dels actes relacionats amb el Premi i altres actes destinats a la promoció de les matemàtiques entre els infants i els joves.

La Junta Directiva (Abel Board)

6. La Junta estarà formada per cinc persones nomenades per l'Acadèmia, a proposta de la mateixa Acadèmia (2 persones), la Societat Reial Noruega de les Ciències i les Lletres

(1 persona), el Consell Norueg d'Ensenyament Universitari (1 persona) i la Universitat d'Oslo (1 persona). Com a mínim un membre de la Junta haurà d'estar relacionat amb el món de les empreses.

7. La Junta actuarà durant un període de quatre anys i els seus membres podran ser reelegits una vegada.
8. El pressupost de la Junta serà aprovat per l'Acadèmia.

Selecció dels candidats

9. El Comitè estarà format per cinc persones, que seran investigadors de prestigi excepcio-

nal en matemàtiques. Els membres del Comitè en formaran part durant dos anys i podran ser reelegits una vegada.

10. El Comitè escollirà candidats per al Premi i enviarà la seva proposta a l'Acadèmia.
11. L'Acadèmia atorgarà el Premi tenint en compte les recomanacions del Comitè.

La resta és més tècnica i no la reproduïm. El Premi Abel s'atorgarà cada any i es pot deixar desert si el Comitè ho acorda. Aquest reglament va ser aprovat pel Ministeri d'Ensenyament i Recerca de Noruega l'11 d'abril de 2002. El text complet en anglès es pot consultar a l'adreça del web www.math.uio.no/abel/prize.html.

Carles Casacuberta
UB

In Memoriam

William Tutte (1917-2002)

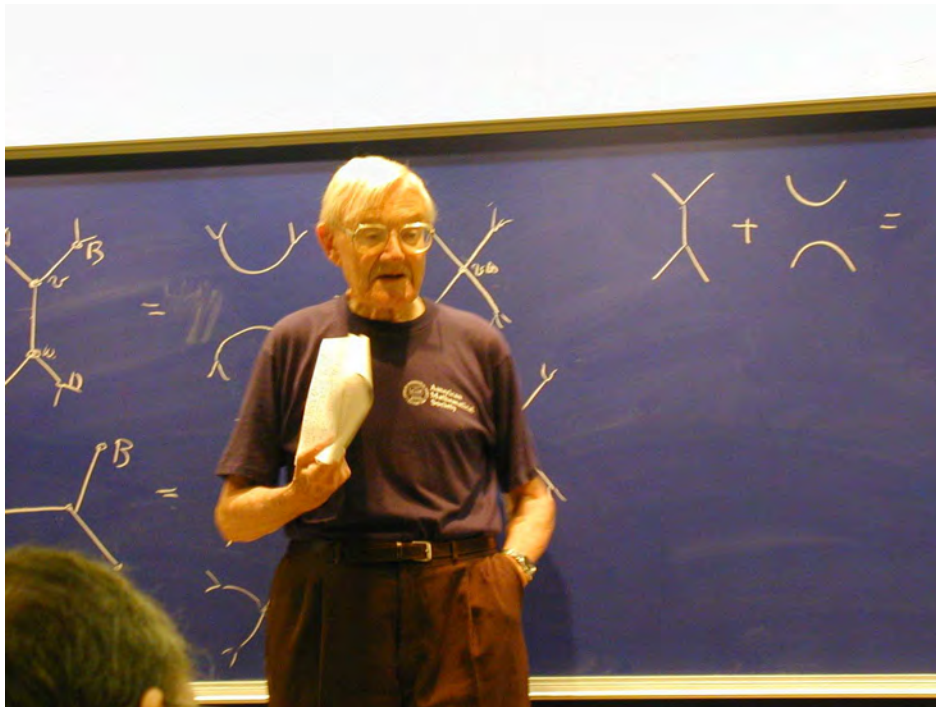
El passat 2 de maig va morir William Tutte, un dels matemàtics més notables del segle XX. Les seves contribucions a la combinatòria, i especialment a la teoria de grafs, són nombroses i hi han exercit una gran influència. Prenem per exemple el seu teorema que caracteritza els grafs que admeten un 1-factor (o aparellament perfecte). La moderna teoria dels 1-factors, tan important en l'optimització combinatòria, deu molt a aquest resultat; el teorema de Tutte dona una «bona caracterització», en el sentit que per a provar que un graf G no admet un aparellament perfecte n'hi ha prou amb exhibir un separador S tal que el nombre de components senars de $G \setminus S$ sigui més gran que $|S|$. És interessant remarcar que la prova original feia servir pfaffians (el pfaffià és l'arrel quadrada del determinant d'una matriu antisimètrica d'ordre parell), una mostra de la inclinació de Tutte pels mètodes algebraics en combinatòria. Altres contribucions notables tracten de cicles hamiltonians, enumeració de grafs plans, caracterització de matroides gràfiques i regulars, estructura de grafs

i matroides 3-connexos, polinomis cromàtics, i altres temes. Per al lector interessat, recomanem un llibre fascinant [5], on Tutte presenta una mena d'autobiografia matemàtica amb anotacions precioses sobre la gènesi de les seves idees.

La biografia de Bill Tutte no és pas estàndard. Va estudiar química al Trinity College de Cambridge, però sempre amb un ull posat a les matemàtiques. L'any 1940 publica juntament amb Brooks, Smith i Stone (tots tres van acabar sent distingits investigadors en combinatòria) un article que després esdevindrà famós, on s'apliquen la teoria de grafs i les xarxes elèctriques a la resolució d'un problema de matemàtica recreativa [1]. L'any següent, en plena guerra mundial, és cridat a Bletchley Park, la llegendària organització britànica dedicada a desxifrar les claus secretes de l'exèrcit alemany. A partir de l'anàlisi de només uns pocs missatges xifrats, Tutte va deduir que en el xifrat de la màquina que havien batejat amb el nom de FISH hi intervenia una roda de 41 dents i una altra amb 31 dents. Amb l'ajuda de

l'equip de Bletchley Park, va acabar deduint l'estructura completa de la màquina amb les seves dotze rodes dentades. Daniel Younger ho ha

descriu com una de les més grans fites intel·lectuals de la Segona Guerra Mundial. La història l'explica el propi Tutte molts anys després a [4].



Cortesia de Michel Las Vergnas

En acabar la guerra, retorna a Cambridge per fer el doctorat en matemàtiques. Els articles que publica llavors contenen idees fonamentals que ràpidament contribueixen a establir la teoria de grafs com una àrea important de les matemàtiques. L'any 1948 entra a la Universitat de Toronto, on continua produint resultats de gran bellesa i profunditat. L'any 1962 s'incorpora a la Universitat de Waterloo a Ontario. Al voltant d'ell es crea el Departament de Combinatòria i Optimització (l'únic del món que duu la paraula *combinatòria* al seu nom), que ràpidament esdevé el centre neuràlgic de la combinatòria a nivell mundial. També va jugar un paper decisiu en la creació del *Journal of Combinatorial Theory* l'any 1966. Es jubila l'any 1984, encara que continua treballant i publicant. El seu últim treball [2], publicat ara fa dos anys, sembla confirmar la teoria del retorn als primers amors.

Bill Tutte era una persona pausada i tímida, amb tendència a treballar sol més que no pas en col·laboració, reconegut com un gran expositor de les matemàtiques, a més de gran científic. Va rebre nombrosos premis i distincions, l'últim

d'ells l'octubre de l'any passat, quan va ser investit Oficial de l'Ordre del Canadà. També era una persona modesta. Valgui com a exemple la descripció que fa d'un famós resultat seu segons el qual el polinomi característic d'un graf és reconstruïble si és irreductible sobre els racionals:

«I worked on reconstruction once. I even settled what some described as outstanding problems by proving that some of the polynomials associated with graphs are reconstructible. I looked again at my results and was quite appalled by their superficiality. “Vanity of vanities”, I cried, “all is triviality!”. Go on, O graph theorists, and delve below that surface! [3].»

Voldria acabar aquesta breu ressenya amb un record molt recent. El setembre de 2001 vam organitzar un simposi al Centre de Recerca Matemàtica a Bellaterra, amb el nom de *Tutte polynomials and related topics*. Els polinomis en qüestió van ser introduïts per Tutte els anys 1950 amb el nom de *polinomis dicromàtics*, ja que generalitzaven els polinomis cromàtics tot afegint una segona variable, i amb

el temps s'han acabat anomenant *polinomis de Tutte* (Tutte sostenia que més aviat haurien de dur el nom de *Whitney*, atès que les idees bàsiques ja estaven contingudes en els treballs precursors de Hassler Whitney dels anys 30). Avui dia juguen un paper important, no solament en combinatòria, sinó en teoria de nusos, teoria de codis algebraics, mecànica estadística, i d'altres àrees. Es tractava de la primera reunió dedicada específicament al tema i vam pensar quin honor no seria comptar amb la presència de Tutte al simposi. Ràpidament va acceptar la invitació i així vam poder compartir amb ell uns dies plens d'excitació, on combinatorialistes, algebristes, físics i topòlegs vam discutir dels polinomis de Tutte des de múltiples punts de vista. Bill Tutte va pronunciar una conferència magnífica sobre la gènesi dels seus treballs en aquest camp, que va concloure amb aquestes paraules: «That completes my account of my work on the polynomial. Later I was astonished to hear that it had found applications in other branches of mathematics, even in knot theory.

I hope to learn something of these applications at this conference».

Referències

- [1] R. L. Brooks, C. A. B. Smith, A. H. Stone, W. T. Tutte, The dissection of rectangles into squares, *Duke Math. J.* 7 (1940), 312–340.
- [2] J. D. Skinner, II; C. A. B. Smith, W. T. Tutte, On the dissection of rectangles into right-angled isosceles triangles, *J. Combin. Theory Ser. B* 80 (2000), 277–319.
- [3] W. T. Tutte, Whither Graph Theory?, a *Quo Vadis, Graph Theory?* (J. Gimbel, J. W. Kennedy, L. V. Quintas, editors), North-Holland, Amsterdam, 1993.
- [4] W. T. Tutte, *FISH and I*, frode.home.cern.ch/frode/crypto/tutte.html
- [5] W. T. Tutte, *Graph theory as I have known it*, Oxford University Press, New York, 1998.

Marc Noy
UPC

Articles

Cicle de Metó i Saros

El cicle de Metó és un cicle de 19 anys exactes després del qual es repeteixen les llunes noves i llunes plenes a la mateixa època de l'any. El Saros és un cicle de 18 anys, 11,3 dies després del qual es repeteix aproximadament la successió d'eclipsis de sol i lluna. El cicle de Metó és grec, mentre que el Saros era conegut pels caldeus. Encara que sembli que aparentment aquests dos cicles hagin d'estar relacionats, en realitat només ho estan d'una manera molt feble. Farem explicacions independents per a cada un d'aquests dos cicles.

Cicle de Metó

El període sinòdic mitjà de la lluna és de 29,5305881 dies. El *període sinòdic* és el temps entre dues llunes plenes consecutives. Això és

el que s'entén per mes lunar (o lunació). D'altra banda, l'any tròpic mitjà dura 365,2421988 dies. L'*any tròpic* és el temps transcorregut entre dos equinoccis de primavera consecutius. Ens plantejem el problema següent: trobar un múltiple enter de l'any tròpic que coincideixi el més exactament possible amb un altre múltiple enter del període sinòdic de la lluna (o mes lunar).

Designem per A la duració de l'any tròpic i per M la duració del mes lunar. Per precisar el problema, limitarem el nombre d'anys que considerem. Enunciarem, doncs, el problema així: Donat un $n \in \mathbb{N}$, entre tots els parells d'enters positius (k, r) , amb $k \leq n$, cal trobar aquell parell per al qual $|kA - rM|$ és el més petit possible. Un senzill programa d'ordinador ens

pot resoldre de manera ràpida aquest problema en funció de n . Donem aquí les solucions per a uns quants n .

$n = 18$	$k = 11$	$r = 136$
$n = 19$	$k = 19$	$r = 235$
$n = 333$	$k = 19$	$r = 235$
$n = 334$	$k = 334$	$r = 4131$
$n = 686$	$k = 334$	$r = 4131$
$n = 687$	$k = 687$	$r = 8497$

$$|kA - rM| = 1,5042$$

$$|kA - rM| = 0,0864$$

$$|kA - rM| = 0,0864$$

$$|kA - rM| = 0,0350$$

$$|kA - rM| = 0,0350$$

$$|kA - rM| = 0,0165$$

A la vista d'aquestes dades observem que 11 anys ($k = 11$) és una solució acceptable i que 19 anys és una solució molt bona ($k = 19$). Observem que per a superar la solució dels 19 anys ens n'hem d'anar a 334 anys, i per a millorar-la una mica més hauríem d'agafar 687 anys. La solució dels 19 anys és la que van trobar els grecs (Metó, 430 a.C.). Hom ha de tenir en compte que nosaltres hem partit d'un coneixement molt precís de les duracions de l'any i del període lunar. El que van fer els grecs va ser —simplement— observar que 19 anys corresponen molt exactament a 235 períodes lunars (sense precisar-ne l'error).

Què representa a la pràctica tenir una solució d'aquest problema (per exemple, la solució de Metó)? Significa poder fer un calendari de duració la durada del cicle (per exemple, 19 anys), en el qual cada mes sigui un mes lunar, i que al final del cicle es tingui exactament la mateixa estació de l'any que hi havia al principi del cicle. El fet que els mesos coincideixin amb els lunars vol dir que el mes sempre comença quan la lluna comença a créixer. Per tant la lluna plena s'esdevé sempre a la meitat exacta del mes.

Un calendari d'aquest estil és el que proposà Metó. Nosaltres, però, hem volgut fer-ne un de similar amb criteris objectius, fixats a priori, sense tenir en compte el que feien els grecs, per tal de veure si la nostra proposta difereix molt de la de Metó. Hem pogut comprovar que les diferències entre el nostre calendari i el de Metó són mínimes.

Explicarem ara els criteris que hem utilitzat per a confeccionar amb ordinador el nostre ca-

lendarí per a 19 anys. En primer lloc, com que la duració del mes lunar és de 29,5305881 dies, hem de veure com alternem els mesos per aconseguir l'anterior durada mitjana. Si alternéssim mesos de 29 amb mesos de 30 obtindríem una durada de 29,5. Per a aconseguir una mitjana de 29,53, de tant en tant haurem de posar dos mesos de 30 dies seguits. Hauríem de trobar un criteri raonable per a fer això. Designem per d_i la duració del més i -èsim del període. Com que l'enter més proper a 29,5305881 és 30, comencem posant $d_1 = 30$. Suposant determinats d_1, d_2, \dots, d_{i-1} , determinem d_i per a la condició que

$$\left(\sum_{j=1}^i d_j\right)/i$$

sigui el més proper possible de 29,5305881. Aquesta condició determina unívocament totes les duracions d_i dels diferents mesos. Si apliquem això a un cicle de 235 mesos i 19 anys, obtenim que hom ha d'alternar mesos de 30 dies i mesos de 29 dies (començant per 30), llevat de les excepcions que donarem a continuació, que corresponen a parells de mesos consecutius de 30 dies.

EXCEPCIONS: Mesos número 17 i 18, mesos 32 i 33, mesos 49 i 50, mesos 66 i 67, mesos 81 i 82, mesos 98 i 99, mesos 115 i 116, mesos 130 i 131, mesos 147 i 148, mesos 164 i 165, mesos 179 i 180, mesos 196 i 197, mesos 213 i 214, mesos 228 i 229.

D'aquesta manera els mesos del cicle de 19 anys queden perfectament definits. I la divisió en anys? Cada any hauria de constar d'un nombre enter de mesos. Aquesta divisió no respectarà, doncs, exactament les estacions fins al final de tot el cicle. Ara bé, podríem establir com a criteri, que la divisió en anys dintre del cicle respectés les estacions el màxim possible. Amb aquest criteri ens queda el calendari que donem a continuació i que consta de 12 anys de 12 mesos lunars i de 7 anys de 13 mesos.

Calendari de 19 anys

ANY 1 **12 mesos, 354 dies**
30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 29

ANY 2 **13 mesos, 384 dies**
30, 29, 30, 29, 30, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 29

ANY 3 **12 mesos, 355 dies**
30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 30, 29, 30, 29, 30

ANY 4	12 mesos, 354 dies
29, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30	
ANY 5	13 mesos, 384 dies
30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30	
ANY 6	12 mesos, 354 dies
29, 30, 29, 30, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 29	
ANY 7	13 mesos, 384 dies
30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 30, 29, 30, 29, 30, 29	
ANY 8	12 mesos, 355 dies
30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 30	
ANY 9	12 mesos, 354 dies
29, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30	
ANY 10	13 mesos, 384 dies
29, 30, 29, 30, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30	
ANY 11	12 mesos, 354 dies
29, 30, 29, 30, 29, 30, 30, 29, 30, 29, 30, 29	
ANY 12	13 mesos, 384 dies
30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 30, 29	
ANY 13	12 mesos, 354 dies
30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 29	
ANY 14	12 mesos, 355 dies
30, 29, 30, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30	
ANY 15	13 mesos, 384 dies
29, 30, 29, 30, 29, 30, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30	
ANY 16	12 mesos, 354 dies
29, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 30, 29	
ANY 17	12 mesos, 354 dies
30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 29	
ANY 18	13 mesos, 384 dies
30, 29, 30, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30, 29	
ANY 19	12 mesos, 355 dies
30, 29, 30, 29, 30, 30, 29, 30, 29, 30, 29, 30	

Observem que 19 anys multiplicat per 365,2421988 dóna 6939,6017772 dies, i que 235 mesos lunars per 29,5305881 dóna 6.939,68822035 dies. El nostre calendari té 6.940 dies, que excedeix en 0,4 dies aproximadament la duració teòrica que hauria de tenir el cicle. És a dir, que cada 5 d'aquests cicles s'haurien de suprimir 2 dies.

El calendari de Metó de l'any 430 a.C. tenia 235 mesos, tots de 30 dies, per la qual cosa li sobraven 110 dies respecte a la duració correcta del cicle. Ara bé, pel que jo sé, sembla que el calendari va ser modificat pels mateixos grecs tot alternant 110 mesos de 29 dies amb 125 mesos de 30 dies fins a obtenir un total de 6.940 dies, tal com ens ha sortit a nosaltres.

Saros

L'òrbita de la lluna entorn de la terra no està continguda en el pla de l'eclíptica (que és el pla que conté l'òrbita de la terra entorn del sol). Els dos plans formen un angle aproximat de 5 graus. La recta d'intersecció dels dos plans s'anomena *línia dels nodes*. Els nodes són els punts de l'òrbita de la lluna en què aquesta talla el pla de l'eclíptica. El node en el qual la lluna travessa l'eclíptica de sud a nord s'anomena *node ascendent*, i l'altre, *node descendent*. Perquè hi hagi un eclipsi de sol o de lluna, el sol, la terra i la lluna han d'estar aproximadament alineats. Això implica que la lluna, a més d'estar en conjunció o oposició amb el sol (lluna nova o lluna plena), ha d'estar aproximadament sobre el pla de l'eclíptica (és a dir, ha d'estar molt a prop d'un node).

La línia dels nodes no manté una direcció fixa a l'espai, sinó que té un moviment retrògrad al llarg de l'eclíptica de 19 graus aproximadament per any. L'interval de temps entre dos passos consecutius de la lluna pel node ascendent s'anomena *període draconític* de la lluna. Aquest període, com tot el moviment de lluna, és irregular, però la seva mitjana és de 27,2122178 dies. No el confongueu amb el període sideri mitjà (període de revolució relatiu a les estrelles fixes), que és d'una duració similar: 27,3216609 dies.

Fixeu-vos que per tal que es repeteixi la successió d'eclipsis de sol i lluna, s'han de repetir les llunes noves i plenes. Aquesta repetició es regeix pel període sinòdic, que a la secció anterior hem dit que era de 29,5305881 dies. Però, a més, en un eclipsi la lluna és en un node. Per tant, simultàniament a la repetició de llunes noves o plenes, s'han de repetir el passos de la lluna pels nodes (i això té un període de 27,2122178 dies). Per tant, estem abocats a resoldre el següent problema (similar al que hem resolt a la secció anterior):

Designem per M la duració del mes lunar (període sinòdic) i per D la duració del període draconític. Donat un $n \in \mathbb{N}$, entre tots els parells d'enters positius (k, r) , amb $k \leq n$, cal trobar aquell parell per al qual $|kM - rD|$ és el més petit possible. Com a la secció anterior un senzill programa d'ordinador ens pot resoldre de manera ràpida aquest problema en funció de n . Com abans, donem també les solucions

per a uns quants n . Aquí n representa mesos lunars (a diferència de la secció anterior en què n representava anys):

$n =$	222	$k =$	47	$r =$	51
$n =$	223	$k =$	223	$r =$	242
$n =$	715	$k =$	223	$r =$	242
$n =$	716	$k =$	716	$r =$	777
$n =$	3.802	$k =$	716	$r =$	777
$n =$	3.803	$k =$	3.803	$r =$	4.127
$n =$	6.889	$k =$	3.803	$r =$	4.127
$n =$	6.890	$k =$	6.890	$r =$	7.477

$$|kM - rD| = 0,1145$$

$$|kM - rD| = 0,0356$$

$$|kM - rD| = 0,0356$$

$$|kM - rD| = 0,0078$$

$$|kM - rD| = 0,0078$$

$$|kM - rD| = 0,0037$$

$$|kM - rD| = 0,0037$$

$$|kM - rD| = 0,0005$$

Veiem, doncs, que en un període de 47 mesos lunars es podria esperar que es repetís la successió d'eclipsis de sol i lluna, malgrat que encara l'aproximació és dolenta. El millor període que el segueix és el de 223 mesos lunars, molt més bo que l'anterior. Aquest període és el Saros conegut pels caldeus. Després el segueixen els períodes de 716, de 3.803 i de 6.890 mesos lunars. Aquests tres últims períodes, que jo proposo anomenar *Saros 2*, *Saros 3* i *Saros 4*, són més bons que el Saros dels caldeus d'acord amb

els paràmetres que considerem aquí. Però —tal com hem dit abans— el moviment real de la lluna és molt irregular respecte al moviment mitjà que nosaltres considerem aquí. El Saros dels caldeus té la virtut de tenir molt bons també altres paràmetres que aquí no hem considerat i que garanteixen bastant bé la periodicitat del moviment real respecte al moviment mitjà. De totes maneres, m'agradaria que algú estudiés amb dades d'eclipsis reals la bondat dels Saros 2, 3 i 4.

El Saros tradicional té un petit inconvenient que voldria explicar. 223 mesos lunars són 18 anys, 11 dies i 7,71 hores. Si en cada període d'aquesta durada es repeteix (aproximadament) la successió d'eclipsis de sol i lluna, això vol dir que si avui hi ha hagut un eclipsi total de sol a Barcelona (és un dir!) a les 12 del migdia, quan hagin transcorregut 18 anys i 11 dies hi hauria d'haver també un eclipsi de sol a Barcelona a les $(12 + 7,71)$ 20 hores, i molt probablement el sol a Barcelona ja s'haurà post a aquella hora. Veiem, doncs, que en un Saros els eclipsis es repeteixen, però no en el mateix lloc. Queden correguts uns 120 graus de longitud cap a l'oest (8 hores són 120 graus). En el Saros 2 aquest inconvenient no es produeix tan intensament. En efecte, 716 mesos lunars corresponen a 57 anys, 325 dies i 21,63 hores. La diferència entre 21,63 i 24 només és aquí de 2,4 hores.

Joan Girbau
UAB

Premis i concursos

Premi Ferran Sunyer i Balaguer

La Fundació Privada Ferran Sunyer i Balaguer —vinculada a l'Institut d'Estudis Catalans— concedeix per novena vegada el Premi Internacional Ferran Sunyer i Balaguer.

Els professors MARTIN GOLUBITSKY, de la Universitat de Houston (EUA), i IAN STEWART, de la Universitat de Warwick (Regne Unit), han estat els guanyadors del Premi de l'any 2001 per la seva obra *The Symmetry Perspective*.

L'acte de lliurament del Premi va tenir lloc el 24 d'abril, a la seu de l'Institut d'Estudis Catalans.

Convocatòria

La Fundació Privada Ferran Sunyer i Balaguer convoca per desena vegada el Premi Internacional Ferran Sunyer i Balaguer.

El Premi serà atorgat a una monografia matemàtica de caràcter expositiu que presenti els darrers desenvolupaments d'una àrea activa en

recerca, en la qual el concursant hagi contribuït de manera important.

La monografia ha d'ésser original, inèdita i no sotmesa prèviament a cap compromís d'edició. Ha d'estar escrita en anglès i ha de tenir com a mínim 150 pàgines. En casos excepcionals podran ésser considerats manuscrits en altres idiomes.

El Premi, d'un import de 10.000 euros, és dotat per la Fundació. La monografia guanyadora serà publicada dins la sèrie *Progress in Mathematics* de Birkhäuser Verlag.

El guanyador del Premi serà proposat per un Comitè Científic format per H. Bass (Michigan), A. Córdoba (Madrid), W. Dicks (Barcelona), P. Malliavin (Paris) i A. Weinstein (Berkeley).

Termini d'admissió dels originals:

1 de desembre de 2002.

Més informació:

<http://www.crm.es/info/ffsb.htm>

Jaume Agudé
UAB, Director de la FFSB

Premi Evarist Galois de la SCM

El Premi Evarist Galois per a estudiants ha estat concedit a MÒNICA MANJARÍN ARCAS per l'obra *Una classe de varietats complexes no kählerianes*.

Convocatòria

Aquest premi va ser instituït l'any 1962. Enguany es convoca per quarentena vegada, ofert a un treball d'investigació, bibliogràfic o d'assaig sobre matemàtiques.

La dotació del Premi és de 600 euros. Es poden concedir fins a dos accèssits.

Termini d'admissió de candidatures: 13 de desembre de 2002, a les 13 hores. Lliurament: 24 d'abril de 2003.

Beca Pere Menal de la UAB

La Beca Pere Menal, que atorga la Secció de Matemàtiques de la UAB, ha estat concedida a DANIEL RAMOS GUALLAR, alumne de primer curs de la llicenciatura de matemàtiques.

La beca consisteix en la matrícula gratuïta de totes les assignatures de la Llicenciatura de Matemàtiques a la UAB, a més d'una quantitat anual de 180 euros en concepte d'adquisició de llibres.

Premi Salem

A primers de juliol del 2002 li ha estat atorgat a Xavier Tolsa, del Departament de Matemàtiques de la UAB, el Premi Salem. Aquest premi, atorgat conjuntament per la Princeton University i l'Institut for Advanced Study, també a Princeton, honora la memòria del matemàtic Raphaël Salem. Es concedeix cada any, des del 1968, a un matemàtic jove que hagi fet contribucions excepcionals en el camp de l'Anàlisi. Durant el darrer any, Xavier Tolsa ha tancat tres problemes importants en aquest àmbit, tots ells amb una tradició històrica llarga: el problema de Painlevé, la semiadditivitat de la capacitat analítica, i la conjectura de la frontera interior.

Xavier Tolsa estudià Enginyeria Industrial a la UPC (1990) i la Llicenciatura de Matemàtiques a la UB (1994); és doctor en Enginyeria Industrial per la UPC (1995) i doctor en Matemàtiques per la UAB (1998); actualment és becari del programa Ramón y Cajal adscrit al Departament de Matemàtiques de la UAB.

El comitè del Premi Salem està constituït per J. Bourgain (Medalla Fields), C. Fefferman (Medalla Fields), P. Jones, N. Nikolskii, P. Sarnack i J. C. Yoccoz (Medalla Fields).

La llista d'anteriors guanyadors del premi inclou, entre altres, N. Varopoulos, R. Hunt, Y. Meyer, C. Fefferman, T. Körner, E. Nikishin, H. Montgomery, W. Beckner, M. Herman, S. Bocharov, B. Dahlberg, G. Pisier, S. Pichorides, P. Jones, A. Aleksandrov, J. Bourgain, C. Kenig, T. Wolff, N. Makarov, G. David, J. L. Journé, A. Volberg, J. Yoccoz, S. Konyagin, C. McMullen (Medalla Fields), M. Shishikura, S. Treil, K. Astala, H. Eliasson, M. Lacey, C. Thiele, T. Wooley, F. Nazarov, T. Tao, O. Schramm i S. Smirnov.

Xavier Tolsa és el primer matemàtic de l'Estat Espanyol que ha aconseguit el premi Salem.

Al voltant del Cangur-2002

El dia 8 de maig de 2002, amb l'acte de lliurament dels premis, presidit per la Consellera d'Ensenyament, va arribar a bon port el vaixell de la setena edició del **Cangur** català després d'una llarga singladura. Aquell dia va ser un dia de festa, potser fins i tot de deixar aparcar les necessàries reivindicacions sobre les matemàtiques al batxillerat i de fer palès l'augment constant de participació, any rere any, que ens indica que s'està acomplint l'objectiu: *la popularització i promoció de les matemàtiques entre el jovent, estimulant i motivant una àmplia majoria de l'alumnat a participar en una manifestació científica de masses* (www.mathkang.org).

Aquest acte va cloure una singladura que havia començat en una conferència internacional de treball de *Le Kangourou sans Frontières*, que va tenir lloc a Sinaia (Romania) del 8 a l'11 de novembre de 2001, amb l'assistència de les professores Anna Pol (IES Vicens Vives, de Girona) i Marta Berini (FEEMCAT, IES Joanot Martorell, Esplugues) com a representants de la SCM, en nom de Catalunya. Una comissió formada per professorat de secundària i universitari de Catalunya, el País Valencià i les Balears va fer-ne l'adaptació i la traducció. Els alumnes de Castelló i València participen en el **Cangur** de la SCM. A les illes Balears es fa una organització independent, però arreu es fan servir els quadernets d'enunciats de la comissió **Cangur** de la SCM.

Tot seguit es transcriu textualment de les actes d'aquestes sessions de treball la llista de nacions participants: Alemanya, Àustria, Bielorússia, Brasil, Bulgària, **Catalunya**, Croàcia, Eslovènia, Espanya, Estònia, França, Geòrgia, Holanda, Hongria, Itàlia, Lituània, Mèxic, Moldàvia, Polònia, Regne Unit, República Eslovaca, República Txeca, Romania, Rússia, Suècia, Ucraïna.

Per a la Societat Catalana de Matemàtiques és un motiu de satisfacció el fet que acabem de comentar. Ara que hi ha hagut un relleu en la presidència de la SCM és un bon moment per reconèixer el decidit paper impulsor d'aquesta activitat que ha tingut en Sebastià Xambó. Bona part de l'èxit del Cangur a Catalunya li correspon: gràcies!

En el seu discurs durant l'acte d'entrega de premis, la Consellera va destacar la tasca desinteressada del professorat de tots els centres participants. Sense aquesta col·laboració l'organització no avançaria. Aquest agraïment s'ha de fer extensiu a diverses institucions i al professorat que ha fet possible que algunes de les seus del Cangur hagin estat centres universitaris o cívics. Tot plegat es pot dir que el **Cangur** es consolida àmpliament, impulsa l'aprenentatge de les matemàtiques, s'insereix de manera decidida en la programació de les activitats de molts centres i esdevé, arreu, una veritable *festa de les matemàtiques*.

Enguany han participat gairebé 7.500 alumnes i 314 centres (voldríem que fossin més!) i és molt important per a la SCM esmentar que en el conjunt de premiats de la prova figuren 76 d'aquests centres. Aquesta diversitat geogràfica en la implantació de l'activitat contribueix, sens dubte, a l'èxit.

Al web de la Societat Catalana de Matemàtiques www.iec.es/scm/ (apartat Concursos) i també al web, www.xtec.es/cangur/ trobareu una informació completa sobre la prova: enunciats, solucions, premiades i premiats, estadística. Tot seguit se'n donen unes pinzellades.

Premis

La Societat Catalana de Matemàtiques té establerta una distinció especial del **Cangur**, que anomena el *Pin de Plata*. Aquest reconeixement es fa, entre d'altres, a aquells alumnes o aquelles alumnes que acaben la seva participació en el **Cangur** i hi han tingut una participació globalment destacada. Aquest any han rebut Pin de Plata ARNAU CLOT RAZQUÍN del Col·legi Claver de Lleida i PLAMENA STOYANOVA BOJKOVA de l'IES Antoni Martí i Franquès, de Tarragona que han obtingut premi en els quatre nivells, i SERGIO MILLÁN LÓPEZ de l'IES Santa Eulàlia de l'Hospitalet de Llobregat que ha obtingut el primer premi els anys 2000, 2001 i 2002 i que, en el conjunt dels tres anys, ha encertat 83 de les 90 qüestions que se li han plantejat. Enhorabona!

La comissió organitzadora de la prova **Cangur** va acordar establir cinc categories de pre-

mis (que s'anomenen de *categoria A, B, C, D* i mencions). Els premis de la categoria A consisteixen en l'assistència a un camp d'estiu de *Le Kangourou sans Frontières*, juntament amb participants en l'activitat de diversos països europeus. Aquesta trobada tindrà lloc del 24 al 31 d'agost a Auch, prop de Tolosa, a França, i s'hi desenvoluparan activitats lúdiques, participatives i d'altres de divulgació matemàtica o científica.

Han obtingut el màxim premi:

- En el primer nivell EDUARD BOSCH BORRÀS (IES Santiago Sobrequés i Vidal, Girona), JORDI FAGEDA CALM (Escola Pia d'Olot), OLEGUER LLIMONA MARSAL (Aula Escola Europea, Barcelona) i CARLES GAMISANS ROMAN (IES Lluís de Peguera, Manresa).
- En el segon nivell, ADRIÀ LLACH MILÀ (IES Alt Penedès, Vilafranca del Penedès), OSLO ALBET ROIG (IES Montserrat, Barcelona), ALBERTO BORREGO CAMACHO (IES Leonardo da Vinci, Sant Cugat) i CARLES BARNEDA CIURANA (IES La Bisbal, La Bisbal d'Empordà)
- En el tercer nivell, DANIEL RODRIGO LÓPEZ (IES Montserrat Miró, Montcada i Reixac), JERÓNIMO RABAZA GINER (IES de Morella) i IGNASI VELASCO CASALS (IES Montserrat, Barcelona).
- En el quart nivell, SERGIO MILLÁN LÓPEZ (IES Santa Eulàlia, L'Hospitalet de Llobregat), IGNASI ABÍO ROIG (Col·legi Bell-lloc del Pla, Girona) i XAVIER PUJOL ALGUÉ (IES Lluís de Peguera, Manresa).

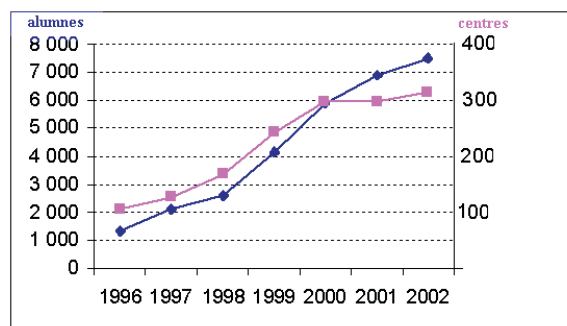
El segon grup de premis (de categoria B) i el tercer grup (de categoria C) reben un val per a material de Pont Reyes, empresa col·laboradora en el **Cangur**, de 300 i 180 euros respectivament. Els premis de la categoria D consisteixen en una calculadora gràfica Hewlett-Packard. Tots els premis que s'anuncien s'acom-

panyen d'alguns llibres relacionats amb el món de les matemàtiques.

Dades estadístiques

Des del seu naixement l'any 1996, amb caràcter gairebé experimental, la participació en el **Cangur** de la Societat Catalana de Matemàtiques ha seguit un ritme creixent i ha esdevingut una activitat plenament consolidada en molts centres de Catalunya.

La participació a Catalunya ha augmentat globalment en més del 8% respecte la de l'any anterior. L'augment és superior al 15% en el primer, el tercer i el quart nivell però, tanmateix, hi ha hagut una disminució important en el segon nivell: es dona el cas que la darrera setmana abans de Setmana Santa els centres organitzen molts viatges de fi d'etapa per a 4t d'ESO.



Pel que fa a la distribució de la participació a la prova Cangur que organitza i supervisa la SCM Catalunya (i després de la incorporació de centres de Castelló l'any 1999), enguany rebem amb goig i com a novetat important la participació en el nostre **Cangur** de centres i alumnes de l'Horta valenciana, el Camp de Túria, la Ribera Alta, la Canal de Navarrés i la Safor. Es poden constatar diferències estadísticament significatives amb la distribució de la població, entre les quals destaca l'alt nivell de participació de les comarques gironines.

	I Cangur	II Cangur	III Cangur	IV Cangur	V Cangur	VI Cangur	Cangur 2002
Nivell 1	648	666	833	1.663	2.255	2.425	3.031
Nivell 2	453	696	867	1.323	2.072	2.544	2.098
Nivell 3	212	473	576	742	961	1.311	1.590
Nivell 4	- - -	275	329	414	619	599	765
Total	1.313	2.110	2.605	4.142	5.907	6.879	7.484
Centres	106	126	167	244	299	297	314

zona	alumnes
Prov. Barcelona	3222
Barcelona ciutat	1457
Prov. Castelló	123
Prov. Girona	1105
Prov. Lleida	567
Prov. Tarragona	633
Prov. València	376

Altres activitats

A redós del Cangur han anat naixent altres activitats: Relleus, Problemes a l'esprint, i el concurs de cartells.

- L'activitat Relleus va néixer, en el context de l'Any Mundial de les Matemàtiques, a partir dels suggeriments del professorat d'alguns centres amb tres idees: participació col·lectiva, que s'allargués en el temps i que es fes ús d'eines telemàtiques. Enguany se n'ha fet la tercera edició. En cada jornada es formulen a través de la xarxa Internet 4 problemes, de diversos nivells, de manera que una part de la solució de cadascun serveix per al següent: cal resoldre'ls per relleus, com a equips de centre, i enviar telemàticament la resposta. Han resultat guanyadors de l'edició 2001-2002 els centres IES Maria Rúbies, Lleida, (455 punts) i IES Jaume Vicens Vives, Girona, (454 punts).
- També des de l'Any Mundial de les Matemàtiques la SCM organitza (de manera pionera) una activitat de resolució de problemes en línia, amb l'ús eficient de la xarxa Internet. Es plantegen preguntes de resposta tancada que cal resoldre molt ràpidament, de manera col·lectiva, i guanya el centre que envia primer totes les respostes correctes. D'aquí el nom de *Problemes a l'esprint*. Com en els darrers anys, aquesta activitat s'ha desenvolupat el dia anterior a l'entrega de premis de la prova Cangur. A la 1 del migdia es van penjar els reptes a la adreça URL www.xtec.es/cangur/esprint/, i els dos centres guanyadors van ser l'IES de la Bisbal (Les Gavarres, Baix Empordà), l'únic centre que va encertar totes les respostes (amb un missatge de correu electrònic enviat 1 minut després d'un quart de 3 i corregint una resposta uns minuts més tard) i el Col·legi Sant Pau Apòstol, de Tarragona, que havia enviat totes les respostes correctes uns minuts abans de les dues; tanmateix uns minuts després va enviar un missatge en que corregia la darrera resposta.
- Finalment, enguany s'ha convocat un concurs de cartells adreçat a alumnes de l'educació secundària, la mateixa franja d'edat a què s'adreça la nostra prova. El jurat, que va valorar molt positivament el conjunt dels dissenys presentats, va creure convenient fer una exposició virtual (al web www.xtec.es/cangur) dels dissenys presentats i obrir un termini perquè els centres participants en el Cangur poguessin intervenir en el procés de votació del millor cartell. El premi el va obtenir ÀSTRID GONZÁLEZ PELLICER, alumna de segon de batxillerat del Col·legi de les Madres Concepcionistas, de Barcelona, que va rebre un premi de 300 euros i el disseny guanyador (que encapçala aquest article) ha esdevingut el logotip del Cangur-2002.

Antoni Gomà
Comissió Cangur/Relleus
IES Joanot Martorell. Esplugues

XXXVIII Olimpíada Matemàtica Espanyola

Els dies 4, 5, 6 i 7 d'abril de 2002 es va celebrar a Logroño la trenta-vuitena edició de l'Olimpíada Matemàtica Espanyola, organitzada per la Universitat de La Rioja i la Real Sociedad Matemática Española. Les proves es van fer a les instal·lacions de la Universitat, i els participants es val allotjar en una residència d'estudiants al poble de Lardero, a poca distància de Logroño.

Hi van participar 114 estudiants, dels quals dos eren de 4t d'ESO, vint-i-sis de 1r de Batxillerat, i la resta de 2n de Batxillerat.

Els participants catalans guanyadors de la primera fase de l'Olimpíada van ser: Sergio Millán López (IES Santa Eulàlia, L'Hospitalet de Llobregat); Pau Curell Sanmartí (Aula Escola Europea, Barcelona); Daniel Rodrigo López

(IES Montserrat Miró i Vilà, Montcada i Reixac); Elsa de Alfonso Prieto-Puga (Aula Escola Europea, Barcelona); Albert Llorens Martínez (Centre d'Estudis Vidal i Barraquer, Sabadell); Patricia Ceballos Carrascosa (Institució Cultural del CIC, Barcelona); Raül Vinyes Raso (Aula Escola Europea, Barcelona); Ignasi Abió Roig (Bell-lloc del Pla, Girona); i Anna Papió Toda (IES Joan Guinjoan, Riudoms). Com en d'altres anys, els acompanyà el professor Carles Romero Chesa de l'IES Blancafor de La Garriga, que també va formar part del tribunal avalador.

L'equip català va obtenir sis medalles en total: dues d'or, dues de plata i dues de bronze. Els guanyadors de medalles d'or van ser: Daniel Rodrigo López, primer classificat espanyol (de 1r de Batxillerat!); i Sergio Millán López, tercer classificat espanyol (ja és el segon any que obté medalla d'or). Les medalles de plata van ser per a Ignasi Abió Roig i Patricia Ceballos Carrascosa; i les medalles de bronze per a Albert Llorens Martínez i Elsa de Alfonso Prieto-Puga.

L'equip espanyol que participarà a la 43rd International Mathematical Olympiad (Glasgow, Regne Unit), estarà format pels esmentats Daniel Rodrigo i Sergio Millán, i els també guanyadors de medalles d'or, Luis Hernández Corbato (Madrid, segon lloc, de 1r de Batx.); David García Soriano (quart lloc, Madrid); Susana Ladra González (cinquè lloc, A Coruña); i José Miguel Manzano Prego (sisè lloc, Motril, Granada).

La propera edició de l'Olimpiada Matemàtica Espanyola tindrà lloc el març de 2003 a Tenerife i l'organitzarà la Universitat de La Laguna.

Les properes seran a Ciudad Real (Universitat de Castilla-La Mancha) i Santiago de Compostela (Universitat de Santiago). Cal dir també que durant el mes de setembre de 2004 se celebrarà a Castelló (Universitat Jaume I) l'edició corresponent de la Olimpiada Iberoamericana de Matemáticas. L'organització de Castelló encoratja tots els estudiants actuals de 3r i 4rt d'ESO d'Espanya a preparar-se a fons per tal de fer un bon paper en aquell concurs i està ja tramitant beneficis i ajuts per als professors que hi contribueixin. De moment ha fet públic un concurs de logotips i cartells obert a tots els estudiants.

I, per si fos poc, està en tràmit la sol·licitud espanyola de l'Olimpiada Internacional per al 2007 o 2008...

No cal dir que la Societat Catalana de Matemàtiques, que ha estat capdevantera en les tasques de preparació, col·laborarà en tots aquests esdeveniments. Però, per damunt de tot, seguirà preparant a totes les noies i els nois estudiants de secundària o batxillerat que estimin les matemàtiques, s'ho passin bé resolent problemes i hi vulguin dedicar un temps gaudint d'aquesta ciència. Tothom hi està invitat!

Vull acabar donant les gràcies a tots els que han col·laborat en l'organització de la fase catalana: tribunal, preparadors, organitzadors, estudiants... I precisament aquest any vull dedicar un record a Griselda Pascual Xufre, que ens ha deixat fa poc, i que tant ens va ajudar en temps passats.

Finalment, enhorabona als participants i als guanyadors.

Josep Grané
UPC

Matemàtiques i ensenyament

Universidad Complutense de Madrid – Professors de Secundària

Resum de la reunió del dia 31 de març a la Facultat de Matemàtiques de la Universitat Complutense de Madrid.

Convocats: Miguel de Guzmán, coordinador del projecte *Tratamiento educativo del talento especial en matemáticas* organitzat per la Real Academia de Ciencias i Javier del Arco, assessor de la Fundació Airtel mòviles que subvenciona el projecte.

Assistents: representants de diverses associacions de professors de matemàtiques de les diferents comunitats autònomes de l'Estat, professors a nivell particular, assessors de Centres de Professors.

De Catalunya: Antoni Montes en representació de la UPC, Anna Pol en representació de la SCM i Marta Berini en representació del Departament d'Ensenyament i de la FEEMCAT.

En què consisteix aquest projecte? Se seleccionen entre 25 i 30 alumnes de 12 anys (en aquesta edat diuen les persones expertes que comença el raonament lògic) per a treballar durant uns 22 dissabtes (d'octubre a juny) al llarg de dos anys. Correspon a 1r i 2n d'ESO.

Com es fa la selecció: es posa un anunci a la premsa i s'envien cartes informatives a totes les escoles de primària i centres de secundària de la comunitat, tant públics com privats.

Les persones interessades han de fer una inscripció abans del 30 de setembre. Els alumnes que es presenten han de passar una prova de selecció (difícil però no del tot inassequible), que es realitza a primers d'octubre (pensar la prova i arribar a seleccionar els alumnes és una de les qüestions més difícils). Les persones seleccionades (de 300 en queden uns 60 entre els nous i els del curs anterior) fan una estada d'un cap de setmana en una casa de colònies per tal que es coneguin entre ells i es formin els grups de treball que funcionaran a les classes.

Es fa una entrevista personal amb totes aquelles persones que han superat la prova i també amb la seva família. Tots els alumnes seleccionats han d'assegurar (ells i els seus pares) que estan d'acord en fer aquesta activitat i en com es du a terme; (en 3 anys només hi ha hagut una baixa i a més, quan acaben els dos cursos els alumnes demanen com es podria fer per tal de continuar l'experiència); se'ls ofereix una tutoria però estan pensant com es podria fer un seguiment més continuat.

Com es desenvolupen les classes? En dues aules diferents (una per cada nivell) de la Facul-

tat de Matemàtiques estan els nois i les noies amb dos professors, i els reparteixen uns fulls on hi ha els problemes a resoldre. El matí es divideix en dues parts d'una hora i 10 minuts aproximadament amb 15 minuts de descans. Treballen sobre tot en grups de 4 o 5 persones, i el professorat va passant per les diferents taules; en determinats moments (aproximadament cada 20 min) expliquen la seva estratègia a la resta dels companys i companyes. Les dues parts de les classes són de temàtica diferent; no són continguts curriculars ni d'ensenyament reglat de la ESO sinó que hi ha una part de matemàtica lúdica però de fons matemàtic important, i un altre de continguts matemàtics directament (alguns com el Cangur). Si en acabar una part no han finalitzat els problemes es deixen per si algú vol resoldre'ls a casa, però és obligatori. La segona és més lúdica.

Cal confirmar que aquestes classes són gratuïtes.

En acabar els dos cursos els alumnes reben un diploma acreditatiu.

Pressupost: Els dos primers anys el pressupost va ser de 5.000.000 ptes cada any i els va pagar l'Acadèmia. El curs anterior l'Acadèmia va signar un conveni amb Airtel per tal de dur a terme el projecte. Actualment el pressupost és de 8.000.000 ptes per any que paga Airtel. El professorat que fa les classes del dissabte cobra 35.000 ptes per sessió i fan uns 8 o 9 dissabtes a l'any. A més de les classes hi ha reunions de discussió, de selecció de problemes, de preparació d'exàmens, l'estada el caps de setmana,...

Cal fer una programació general al començament de cada any i reflexionar sobre com han anat desenvolupant-se les classes. Cada professor assisteix els dissabtes que tenen la temàtica que més els agrada.

El Director del projecte rep 1.000.000 ptes l'any. El professorat que imparteix les classes actualment té un perfil: 3 són exclusivament d'universitat, 5 són d'universitat i secundària i 3 són exclusivament de secundària.

Què més es pensa que es podria fer? Contactar amb el professorat d'aquests alumnes per comentar com segueixen el curs normal i mirar d'esbrinar com influeixen aquestes classes en el desenvolupament del curs.

Podria intentar mesurar-se la intel·ligència d'aquests alumnes. Caldria fer-los un seguiment.

Podria ampliar-se aquesta activitat a alumnes més grans.

A la tardor del 2002 hi haurà un congrés internacional a Madrid que servirà per a inaugurar el curs on professors de gran categoria explicaran com han arribat a ser el que són en el camp de les matemàtiques.

Airtel organitzarà seminaris de 3 dies (matí i tarda) per donar la formació adequada a aquelles persones interessades a donar els cursos.

Pàgines de contacte:

Miguel de Guzmán

<http://www.mdeguzman.net>

Per als alumnes que ja han acabat els dos cursos: <http://www.lanzadera.com/estalmat>

Pàgina de NRIC de la American Mathematical Society.

Llibres interessants: *Mathematical circles (russian experience)* Fomin, Genkin, Itenberg. American Mathematical Society, Col Mathematical World, vol. 7. Es pot demanar a maa.org

Marta Berini

Presidenta de la FEEMCAT

UPC – Suport per a treballs de recerca de batxillerat

Amb la intenció de fomentar la col·laboració entre els centres de secundària i la universitat, la Facultat de Matemàtiques i Estadística de la UPC ofereix des del curs 2000/01 la possibilitat d'ajudar en la realització de treballs de recerca de batxillerat que estiguin relacionats amb les matemàtiques i/o l'estadística, tant de la vessant aplicada com de la teòrica.

Normalment, aquesta col·laboració consisteix en l'assignació d'un estudiant de cursos superiors de la FME, el qual anomenem *estudiant de suport*, per tal que realitzi les tasques que li encomani el professor tutor de secundària, com per exemple, suplir-lo en algunes consultes, facilitar l'accés a l'estudiant de secundària als volums de les biblioteques universitàries, aconse-

llar l'estudiant de batxillerat autor del treball, etc.

Igualment, des de la Facultat estem oberts a suggerir temes de recerca en els àmbits en què hi hagi estudiants o tutors interessats.

Per a iniciar alguna d'aquestes accions, us preguem que us poseu en contacte amb:

Josep M. Brunat Blay, Cap d'Estudis de la Llicenciatura de Matemàtiques.

Tomàs Aluja Banet, Cap d'Estudis d'Estadística.

Facultat de Matemàtiques i Estadística

C. Pau Gargallo, 5, 08028 Barcelona

Telèfon: 934 017 301

A/e: deganat@fme.upc.es

Deganat FME, UPC

Matemàtiques UB – Professorat de Secundària

El propassat dia 9 de maig de 2002 a l'Aula Magna de l'Edifici Històric de la Universitat de Barcelona va tenir lloc la Trobada Matemàtiques UB - Professorat de Matemàtiques de Secundària. Hi assistiren uns 50 professors.

El programa de la trobada va ser el següent: Presentació per part del degà de la Facultat de Matemàtiques, Dr. Joan Elias.

Resum de les activitats destinades a l'alumnat de secundària i propostes per al curs vinent:

Matefest (Dr. Antoni Benseny). Dades de par-

ticipació. Vídeos de la Matefest'2002 i de talls televisius. Propostes per a la Matefest'2003.

Suport a Treballs de Recerca (Dra. Núria Fagella). Dades de participació. Propostes per al curs vinent

Xerrades-tallers (Dr. Joan Carles Naranjo). Propostes per al curs vinent.

Clausura per part del vicerector d'Ordenació Acadèmica i Docència, Dr. Manel Viader. Aperitiu davant la Secretaria de la Facultat: fotos de la Matefest'2002.

Es va donar la informació següent:

–La Matefest'2002 va ésser un èxit d'organització, de participació, d'assistència i de cobertura informativa en els mitjans de comunicació.

La Matefest'2003 està programada per al dijous dia 10 d'abril de 2003. Prèviament es farà la Jornada de Portes Obertes.

–Aquest curs, el Suport als Treballs de Recerca de Secundària ha sobrepassat les expectatives. Es tirarà endavant també el curs vinent, tot procurant d'atendre un nombre encara més gran de peticions de suport.

–Es programaran una xerrada-taller per al dimecres dia 30 d'octubre de 2002, adreçada a l'alumnat de segon de batxillerat, i una altra, el dimecres 19 de febrer de 2003, adreçada a l'alumnat de primer de batxillerat. Aquestes xerrades-taller estan pensades a fi que hi assisteixin grups-classe de diversos centres. S'anunciaran amb temps suficient per tal que puguin ésser programades com a sortides de centre.

–La presidenta de l'ABEAM, Sra. Marta Berini, va informar també de les diverses activitats que ha dut a terme enguany la seva associació entre les que va destacar:

–El concurs «Fem Matemàtiques» dirigit a l'alumnat de 5è i 6è de Primària i 1r i 2n d'ESO (activitat que organitza la FEEMCAT), el Concurs de Matemàtiques a l'Esprint dirigit als mateixos alumnes, el 3r Concurs de Fotografia Matemàtica, el taller de jocs amb una activitat itinerant als centres, la IV Jornada Didàctica, el curs de calculadora gràfica, les conferències sobre la geometria de l'art mossàrab i Gaudí i les Matemàtiques (a la Matefest'2002),...

Per a més informació, adreceu-vos a la Facultat de Matemàtiques de la UB, a la seva pàgina web, <http://www.mat.ub.es>, o a les adreces electròniques ce-mat@mat.ub.es, fagella@maia.ub.es, nanranjo@mat.ub.es.

Antoni Benseny
UB



Foto de la Matefest

La Matefest, una altra visió de les matemàtiques

Per a la majoria de la gent les matemàtiques tenen una aparença poc atractiva, poc entenedora i, sobretot, poc pràctica. Aquesta percepció està molt estesa i aquest va ser un dels motius de la creació de la Matefest. La Matefest, ja des de la seva primera edició va intentar canviar aquesta visió i apropar les matemàtiques des d'una vessant més lúdica i pràctica. Aquest continua essent un dels seus principals objectius, fer una festa oberta a tothom on es puguin aprendre matemàtiques o aplicacions seves sobretot d'una manera interactiva i divertida. També pretén donar a conèixer la Facultat de Matemàtiques de la Universitat de Barcelona, col·laborar amb altres facultats,... Enguany era ja la tercera edició i es va celebrar el dia 10 d'abril al Pati de Ciències de la Facultat de Matemàtiques. Des de les 11 del matí a les 6 de la tarda es van celebrar tot un seguit d'activitats: una fira d'estands, conferències, una exposició, xerrades, una lligueta de tàngram,... La Matefest està organitzada pels alumnes amb la col·laboració del seu equip de govern i de professors. Aquest any es va comptar amb la presència

d'uns mil visitants i de vint-i-dos instituts. El nombre total d'estands era de 19 i s'hi podia trobar des d'aplicacions com ara l'observació de les simetries i angles en un billar mitjançant un làser, a curiositats com són les il·lusions i enganys que ens pot fer la visió, problemes sense solució, construcció de rellotges de sol, reptes matemàtics...

Les conferències van ser: *Gaudí i l'Alhambra*, pel Dr. Rafael Pérez Gómez, *Lingüística recreativa*, per Màrius Serra i *Tècniques de càlcul*, per Jaime García Serrano.

L'exposició tractava sobre motius geomètrics de l'Alhambra. Aquesta festa va tenir una gran acollida tant des de la participació ciutadana fins a la presència de mitjans informatius. Per aquest motiu creiem que s'està consolidant com una manera diferent però valuosa de canviar aquesta visió negativa que es té de les matemàtiques i aprendre'n d'una manera més agradable. Per això esperem que en els pròxims anys es continuï treballant en aquest sentit i que les institucions hi donin suport per poder assentar i fer progressar aquesta festa.

Pere Matas
UB

Noticiari

Inauguració del curs 2001–2002

La sessió inaugural del curs 2001-2002 de la Societat Catalana de Matemàtiques va tenir lloc el dijous 8 de novembre de 2001 a les 18.30 hores a la Sala Prat de la Riba, de l'Institut d'Estudis Catalans, amb la conferència «Solving numerically multidimensional systems of hyperbolic conservation laws», pronunciada pel professor Rolf Jeltsch, ETH de Zurich, president de l'European Mathematical Society.

L'any 1992 M. Fey va introduir el mètode del transport per a les equacions d'Euler de dinàmica de gasos. Nosaltres obtindrem aquest mètode de tal manera que es vegin més

fàcilment les direccions característiques de propagació inherents a l'equació diferencial. Una descomposició i linealització directa del nostre procediment porta a un mètode genuïnament multidimensional. Aquest mètode és robust, però de primer ordre únicament. Indicarem com obtenir un esquema de segon ordre. Es veurà que el mètode es pot aplicar no únicament a les equacions d'Euler de la dinàmica de gasos sinó també a les equacions de la superfície de l'aigua, MHD, Navier-Stokes i equacions que modelen ones elàstiques sobre sòlids. Discutirem breument el tractament de les condicions a la vora i paralelitzacions per a computadors MIMD.

Jaume Llibre i Saló, acadèmic

Volem felicitar des d'aquí el professor JAUME LLIBRE I SALÓ de la Universitat Autònoma de Barcelona, per haver estat elegit acadèmic per la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, el dia 7 de març de 2002.

El professor Llibre va llegir la memòria titulada *Òrbites periòdiques dels sistemes hamiltonians amb 2 graus de llibertat via homeomorfismes de superfície* que va ser contestada per l'Acadèmic Numerari exc. Sr. Dr. Joaquim Agullo i Batlle.

Resum de la Memòria:

L'objectiu principal d'aquesta memòria és contribuir a l'estudi del conjunt de les òrbites periòdiques dels sistemes hamiltonians amb 2 graus de llibertat no integrables amb la utilització de l'estructura dels homeomorfismes de superfície. Sota unes condicions força generals provem que una aplicació de Poincaré convenient té tots els períodes excepte (potser) un nombre finit.

La major part dels problemes de la mecànica clàssica [3,1], de la mecànica celeste [4] i molts altres com poden ser el confinament de partícules carregades en camps electromagnètics [42], l'escalfament de plasmes mitjançant ones [33], barreges de fluids [2]..., poden ser moldejats pels *sistemes hamiltonians* o sistemes d'equacions diferencials de la forma:

$$\begin{aligned}\frac{dq_i}{dt} &= \frac{\partial H(\vec{q}, \vec{p})}{\partial p_i}, \\ \frac{dp_i}{dt} &= -\frac{\partial H(\vec{q}, \vec{p})}{\partial q_i},\end{aligned}\tag{1}$$

on $i = 1, \dots, n$, $\vec{q} = (q_1, \dots, q_n)$, $\vec{p} = (p_1, \dots, p_n)$ i H és una funció de classe C^2 en les seves variables. La funció H s'anomena el *hamiltonià*, l'enter n és el *nombre de graus de llibertat*, i el conjunt de punts (\vec{q}, \vec{p}) on el sistema diferencial (1) està definit és *l'espai de fases E*.

Les òrbites d'un sistema d'equacions diferencials ordinàries pensades com a subconjunts de l'espai de fases \mathbf{E} són homeomorfs a punts, rectes o cercles [48]. En el primer cas l'òrbita és un *punt d'equilibri* i en el darrer una *òrbita periòdica*. Podríem dir que l'objectiu principal de la teoria qualitativa de les equacions diferencials ordinàries seria la descripció completa

de l'espai de fases com la unió de totes les seves òrbites.

Fins a mitjans d'aquest segle l'estudi dels sistemes hamiltonians ha estat dominat pels *integrables*, aquells per als quals les coordenades \vec{q} i \vec{p} poden escollir-se tot preservant la forma del sistema (1) i de manera que el hamiltonià només depèn de les coordenades \vec{p} . Llavors les hipersuperfícies amb \vec{p} igual a constant són invariants per al flux associat al sistema (1), i són genèricament difeomorfs a $\mathbb{R}^k \times (\mathbb{S}^1)^{n-k}$ amb $0 \leq k \leq n$ (vegeu exemples a [37]). Com és usual \mathbb{R} denota el conjunt dels números reals i \mathbb{S}^1 denota el cercle. El moviment sobre aquestes hipersuperfícies és lineal en les coordenades \vec{q} perquè

$$\frac{dq_i}{dt} = \omega_i(\vec{p}) = \frac{\partial H}{\partial p_i}, \quad i = 1, \dots, n.$$

Per a $k = 0$ aquestes hipersuperfícies són tors n -dimensionals, i si les freqüències $\vec{\omega} = (\omega_1, \dots, \omega_n)$ són commensurables, és a dir, tals que $\vec{m} \cdot \vec{\omega} = 0$ per algun vector $\vec{m} \in \mathbb{Z}^n \setminus \{0\}$, llavors el flux lineal sobre aquests tors és *periòdic*; en cas contrari el flux és *quasiperiòdic* i qualsevol òrbita sobre el tor és densa.

La gran majoria de sistemes hamiltonians amb $n \geq 2$ no són integrables, i en general no tenen tors invariants amb freqüències $\vec{\omega}$ commensurables. Per a freqüències $\vec{\omega}$ *suficientment incommensurables* tots els sistemes hamiltonians prou a prop d'un integrable no degenerat encara presenten tors invariants n -dimensionals que són deformacions contínues dels tors \vec{p} igual a constant del sistema integrable. Aquest resultat s'anomena el *teorema KAM*. De fet, hi ha l'evidència numèrica que, en general, els tors invariants també poden aparèixer en sistemes hamiltonians lluny dels integrables, encara que la seva quantitat va disminuint a mesura que augmenta la seva distància als integrables (vegeu, per exemple, [39,44]).

L'objectiu d'aquest treball és contribuir a l'estudi del conjunt de les òrbites periòdiques dels sistemes hamiltonians amb 2 graus de llibertat no integrables utilitzant l'estructura dels homeomorfismes de superfície. Per tant, d'ara en endavant prendrem $n = 2$.

Com que el hamiltonià $H = H(\vec{q}, \vec{p})$ és una integral primera del sistema hamiltonià (1), els

conjunts

$$I_h = \{(\vec{q}, \vec{p}) \in \mathbf{E} : H(\vec{q}, \vec{p}) = h\} \neq \emptyset$$

amb $h \in \mathbb{R}$ són invariants per al flux associat al sistema hamiltonià, s'anomenen *nivells d'energia*, i genèricament són varietats diferencials de dimensió 3.

Suposem que tenim un tor invariant \mathbb{T}^2 en un cert nivell d'energia I_h del sistema hamiltonià (1), i que podem escollir una secció transversal Σ al flux que talli el tor \mathbb{T}^2 en una corba homeomorfa a un cercle \mathbb{S}^1 . Sigui \mathbb{D} el disc de Σ que té per frontera el cercle \mathbb{S}^1 . Suposem que l'aplicació de Poincaré $f : \mathbb{D} \rightarrow \mathbb{D}$ (on $f(z)$ és el primer punt de tall amb \mathbb{D} en temps positiu de l'òrbita que passa pel punt $z \in \mathbb{D}$) estigui ben definida. Sota aquestes hipòtesis l'aplicació de Poincaré conté tota la dinàmica del flux hamiltonià dintre del tor \mathbb{T}^2 en el nivell d'energia I_h . En particular les òrbites periòdiques de f es corresponen amb les òrbites periòdiques del sistema hamiltonià contingudes a l'interior de \mathbb{T}^2 en el nivell d'energia I_h . Com que hem suposat que H és C^2 se sap que f és un difeomorfisme C^1 [48].

A vegades interessa restringir l'estudi de l'aplicació de Poincaré f a un subconjunt del disc \mathbb{D} . Així, molt sovint es veu que dintre de \mathbb{T}^2 hi ha un altre tor invariant \mathbb{T}_*^2 que talla \mathbb{D} exactament en m components connexes, i és cada component homeomorfa en un cercle. Per tant, si volem estudiar les òrbites periòdiques del sistema hamiltonià en el nivell d'energia I_h que està a l'interior del tor \mathbb{T}^2 i a l'exterior del tor \mathbb{T}_*^2 , n'hi haurà prou d'estudiar l'aplicació de Poincaré f restringida a \mathbb{D}_m , on \mathbb{D}_m està format pels punts de \mathbb{D} que no estan a l'interior de \mathbb{T}_*^2 . Noteu que \mathbb{D}_m és homeomorf al disc \mathbb{D} amb m forats. A partir d'ara denotarem per \mathbb{D}_0 el disc \mathbb{D} .

Sigui $f : \mathbb{D}_m \rightarrow \mathbb{D}_m$ l'aplicació de Poincaré amb m un enter no negatiu. Denotem per $\text{Per}(f)$ el conjunt dels períodes de totes les òrbites periòdiques de f , és clar que $\text{Per}(f) \subset \mathbb{N}$, on \mathbb{N} denota el conjunt dels nombres naturals. Diversos autors han fet bones contribucions a l'estudi del conjunt de períodes $\text{Per}(f)$: Poincaré [46], Birkhoff [6,7], Boyland [10], Franks [18–20], Guaschi [22], Hall [25], Handel [28]...

En aquest treball estudiem el conjunt

$\text{Per}(f)$ de l'aplicació $f : \mathbb{D}_m \rightarrow \mathbb{D}_m$ utilitzant essencialment el fet que f és un homeomorfisme de la superfície \mathbb{D}_m i per tant podem aplicar la classificació de Nielsen-Thurston dels homeomorfismes de superfícies. L'homeomorfisme f serà isotòpic a un dels següents quatre tipus d'homeomorfisme: periòdic, pseudo-Anosov, reductible periòdic o reductible pseudo-Anosov. Els homeomorfismes periòdics i reductibles periòdics tenen entropia topològica zero, els altres dos la tenen positiva. L'entropia topològica $h(f)$ és un nombre real no negatiu que s'associa a f de manera que si $h(f) > 0$ llavors la dinàmica de f és força complexa (vegeu, per exemple, [14]). Per tant, parlant amb poca precisió, perquè f sigui caòtica caldrà que f sigui isotòpica a un homeomorfisme pseudo-Anosov o reduïble pseudo-Anosov.

Dos homeomorfismes $f, g : \mathbb{S} \rightarrow \mathbb{S}$ són *isotòpics* si existeix una família d'homeomorfismes $h_t : \mathbb{S} \rightarrow \mathbb{S}$ amb $t \in [0, 1]$ tal que $h_0 = f$ i $h_1 = g$. Si \mathbb{S} és una superfície llavors la noció d'isotopia és equivalent a la d'homotopia [16].

Hi ha tècniques homològiques que permeten detectar quan un homeomorfisme és isotòpic a un homeomorfisme pseudo-Anosov o a un reductible pseudo-Anosov.

Siguin $f, g : \mathbb{S} \rightarrow \mathbb{S}$ dos homeomorfismes i sigui X un subconjunt finit de \mathbb{S} invariant per f i g , és a dir, $f(X) = g(X) = X$. Diem que f i g són *isotòpics relatiu a X* si existeix una família d'homeomorfismes $h_t : \mathbb{S} \rightarrow \mathbb{S}$ amb $t \in [0, 1]$ tal que $h_0 = f$, $h_1 = g$ i $h_t(X) = X$ per a tot $t \in [0, 1]$.

Els nostres resultats principals sobre el conjunt $\text{Per}(f)$ es resumeixen en el següent teorema. Com és usual, $\text{Int}(\mathbb{D}_m)$ denota l'interior de \mathbb{D}_m .

Teorema 1. *Sigui $f : \mathbb{D}_m \rightarrow \mathbb{D}_m$ un homeomorfisme.*

- (a) *Si f és isotòpic a un homeomorfisme pseudo-Anosov, llavors $\mathbb{N} \setminus \text{Per}(f)$ és finit.*
- (b) *Si f és isotòpic a un homeomorfisme reductible pseudo-Anosov, llavors $\mathbb{N} \setminus \text{Per}(f^r)$ és finit per a algun $1 \leq r \leq m - 1$.*
- (c) *Si $m \in \{0, 1, 2, 3, 4\}$ i existeix un conjunt invariant finit $X \subset \text{Int}(\mathbb{D}_m)$ amb cardinal $3 - m$ o $4 - m$ de manera que f és isotòpic a un homeomorfisme pseudo-Anosov relatiu a X , llavors $\text{Per}(f) = \mathbb{N}$.*

Cinquena Trobada Matemàtica

La cinquena Trobada Matemàtica de la Societat Catalana de Matemàtiques es va dur a terme el 15 de març d'enguany, a la seu de l'Institut d'Estudis Catalans, al Carrer del Carme 47, a Barcelona. En aquesta ocasió els conferenciantes varen ser:

- Josep Pla, de la Universitat de Barcelona. En la conferència titulada «L'àlgebra de la papiroflèxia» ens va donar una nova accepció del terme *papiroflèxia*. De la mateixa manera que sabem que les coordenades reals dels punts generats, amb regla i compàs, a partir dels punts $(0,0)$ i $(1,0)$, és la més petita extensió real del cos \mathbb{Q} dels racionals tancada per arrels quadrades dels seus elements, podem preguntar si les coordenades dels punts obtinguts amb la papiroflèxia generen alguna mena d'extensió del cos \mathbb{Q} de nombres reals. Per a aclarir-ho cal establir què s'entén matemàticament per «papiroflèxia», què són els plecs, etc. Això ens porta a veure que hi ha tres menes de papiroflèxies: la *pitagòrica*, l'*euclidiana* i la *vietana*, cadascuna d'elles associada amb una estructura algebraica diferent.
- En Xavier Tolsa, de la Universitat Autònoma de Barcelona, va pronunciar la conferència amb títol «Singularitats de funcions analítiques, integrals singulars i conjunts fractals», en la qual ens va introduir a un problema clàssic de l'anàlisi complexa: l'obtenció d'una caracterització geomètrica dels conjunts compactes que són singularitats evitables per a les funcions analítiques acotades. El cas crític correspon als conjunts de dimensió de Hausdorff 1, on aleshores el fet d'ésser evitable o no depèn de la «longitud». En aquest context apareixen de manera natural conjunts de tipus fractal.
- L'Eduard Gallego, de la Universitat Autònoma de Barcelona, ens va fer una in-

roducció a la geometria hiperbòlica, el camp de treball del recentment desaparegut matemàtic català Lluís Antoni Santaló, i on el conferenciant mateix hi ha fet contribucions importants. La geometria integral es preocupa de trobar mesures invariants per a conjunts de subvarietats de l'espai. En la conferència «Una mica de geometria integral hiperbòlica», ens va parlar de les mesures invariants per a diferents tipus de corbes en el pla hiperbòlic: geodèsiques, horocicles i equidistants, i de la seva generalització a dimensions superiors.

- Amadeu Delshams, de la Universitat Politècnica de Catalunya. En la conferència amb el suggerent títol «Sobre com es pot guanyar molta energia o anar molt lluny amb molt poca força», ens va parlar del fenomen de la difusió i de mecanismes de caire geomètric per a la seva explicació, basant-ho en la descomposició en moviments regulars dins una varietat normalment hiperbòlica i en una dinàmica caòtica externa a ella. Tot això amb una aplicació a l'existència d'òrbites d'energia no fitada.

A més de l'innegable interès de les quatre conferències realitzades, s'ha d'agrair als conferenciantes el seu esforç en fer-les amb un caire divulgatiu. Així mateix, convé també destacar la variada participació, amb assistència de matemàtics de diverses universitats i centres del nostre àmbit, la qual cosa va fer que l'ambient de companyonia i de retrobament fos d'allò més agradable.

També hi va ajudar molt la magnífica organització, que ens va preparar unes agradables pauses amb refrigeri i un bon dinar, amb el luxe d'una nodrida escorta policial fins al restaurant.

Des d'aquí us animem a participar en la propera trobada per encetar amb empena el segon quinquenni de trobades.

Josep Daunis i Estadella
Universitat de Girona

El futur del Centre de Recerca Matemàtica

Precedents. Des de 1984 a 2002

El Centre de Recerca Matemàtica (CRM) fou creat l'any 1984 per l'Institut d'Estudis Catalans (IEC) —ara fa, doncs, 18 anys— amb l'objectiu principal de posar a disposició dels matemàtics catalans un centre d'investigació que estimulés la millora de la recerca matemàtica a Catalunya, tant en l'aspecte qualitatiu com en el quantitatiu. Per assolir aquest objectiu el CRM invita matemàtics d'arreu a fer estades de recerca, facilita els contacte amb aquests i amb institucions científiques als nostres investigadors, atorga beques postdoctorals, duu a terme programes de recerca, organitza congressos, seminaris i altres reunions científiques i difon els resultats de recerca mitjançant les seves sèries de publicacions.

Per un conveni signat entre l'IEC i la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) l'any 1984 i renovat l'any 1993, el CRM està físicament ubicat en uns locals de la Facultat de Ciències de la UAB, l'arranjament dels quals fou finançat per la CIRIT.

Les activitats del CRM, amb el suport de matemàtics de totes les universitats de l'àmbit lingüístic català, s'han centrat en els següents aspectes:

- Semestres de recerca especialitzats (1 o 2 cada any).
- Formació postdoctoral (3 o 4 becaris cada any).
- Professors visitants de llarga durada (>4 mesos) (5 o 6 cada any).
- Visitants per a estades curtes (>1 mes) (35 a 40 cada any).
- Conferències, seminaris, *workshops*, congressos, cursos avançats intensius.
- Formació predoctoral d'àmbit europeu (*Marie Curie Training Site*).
- Xarxes de recerca en el marc de la Unió Europea amb departaments i instituts del més alt prestigi (Newton Institute de Cambridge, Max-Planck Institut de Bonn, universitats de Paris, Heidelberg, Milano, Aberdeen, etc.).

- Mestratge «Matemàtiques per als Instruments Financers» (conjuntament amb el Departament de Matemàtiques de la UAB i Borsa de Barcelona).
- Publicacions (sèries *Preprints*, *Quaderns*, *Conferències* i *Memòria d'activitats* i *Advanced Courses in Mathematics*, CRM Barcelona, sèrie editada per Birkhäuser-Verlag).

En els darrers 5 anys, el CRM ha organitzat 10 congressos internacionals, 1 congrés d'àmbit estatal, 5 workshops i 11 cursos avançats (coordinats per matemàtics de la Universitat Autònoma de Barcelona, de la Universitat de Barcelona, de la Universitat Jaume I i de la Universitat Politècnica de Catalunya), activitats de les quals 17 han estat dutes a terme amb el suport de la Comunitat Europea. Des de l'any 2000 el CRM s'ha integrat en l'European Post-doctoral Institut for the Mathematical Sciences (EPDI) i des d'aquest mateix any el director del CRM és el chairman de l'*European Research Centers on Mathematics* (ERCOM), un comitè de la Societat Matemàtica Europea.

Futur immediat. Any 2002

En complir els 18 anys, el CRM ha assolit la majoria d'edat. És, doncs, arribat el moment d'emancipar-se dels pares, en aquest cas de la mare, l'Institut d'Estudis Catalans, que el portà a aquest món. Així ho ha entès el Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació (DURSI), que vol que en aquesta edat ja adulta, el CRM esdevingui un centre de referència i d'excel·lència, d'acord amb el III Pla de Recerca de Catalunya.

Les agències finançadores de recerca s'han orientat, legítimament, cada cop més a donar prioritat a les accions verticals: projectes, infraestructura, becaris, etc., s'assignen directament a grups d'investigació consolidats o no, però, en tot cas, grups que tenen uns projectes de recerca concrets.

Manquen al nostre país accions transversals, que afavoreixin directament la recerca de diversos grups d'una mateixa àrea. Això és especialment important en les matemàtiques per dues raons: d'una banda, la unitat de la disciplina i la gran interconnexió entre les seves diferents

branques, i de l'altra, la necessitat d'un contacte humà intens per a confrontar idees i mètodes com un dels elements claus de la producció científica.

El Centre de Recerca Matemàtica és essencialment una infraestructura transversal, que dona suport a la recerca matemàtica de tots els grups d'investigació de Catalunya. El que es proposa a partir d'aquest any 2002 és una reestructuració de la situació actual que li permeti assolir nous objectius i desenvolupar la seva funció amb un rendiment més alt.

Amb aquesta finalitat, el nou Centre de Recerca Matemàtica (CRM) s'estructura com un consorci entre la Generalitat de Catalunya i l'Institut d'Estudis Catalans, amb personalitat jurídica pròpia, amb un Consell de Direcció paritari i un Consell Científic Assessor, al qual seran convidats destacats matemàtics catalans i de fora.

Entre els objectius fixats en aquesta nova etapa, destaquen:

- Assolir una major estabilitat dels programes de recerca.
- Aconseguir els millors becaris postdoctorals a partir dels programes competitius de les diverses administracions i agències.
- Captar les millors propostes de programes de recerca dels investigadors catalans, tot evitant possibles processos endogàmics.
- Establir mecanismes que garanteixin un funcionament més eficaç al servei de tots els matemàtics catalans.
- Aconseguir que el CRM faci un pas més endavant vers la competitivitat amb els millors

centres europeus i nord-americans d'aquestes característiques.

Per això, sens perjudici del tipus d'activitat que desenvolupa actualment, el CRM es proposa dur a terme *Programes de Recerca* anuals, oberts a tota la comunitat matemàtica catalana, amb les característiques següents:

- 1 investigador local a temps complet,
- 1 investigador estranger a temps complet,
- 2 becaris postdoctorals,
- l'equivalent a 2 investigadors/any repartits en períodes d'1 a 3 mesos,
- investigadors locals.

Aquests *Programes de Recerca* seran completats amb:

- L'equivalent a 2 investigadors/any repartits en períodes d'1 a 6 mesos d'àrees diferents a les dels programes de l'any, proposats pels matemàtics de les institucions catalanes al director.
- Altres becaris postdoctorals, finançats per agències externes.
- Organització de congressos, seminaris, workshops i cursos avançats.

Els *Programes de recerca* anuals s'ofereixen a concurs públic amb 2 anys d'antelació i hauran d'ésser aprovats pel Consell de Direcció del CRM, a proposta del director, escoltat el Consell Científic Assessor.

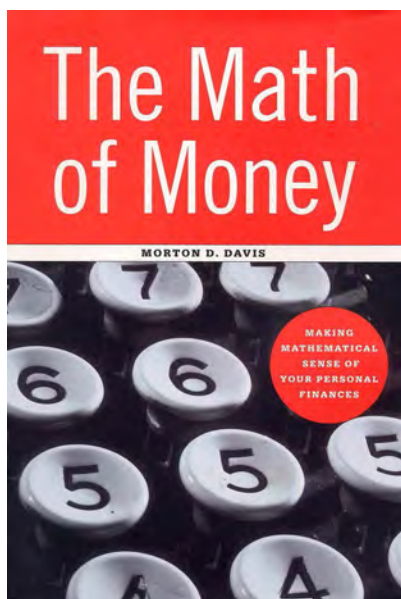
Per a més informació, <http://www.crm.es>.

Manuel Castellet
Director del CRM

The Math of Money

Autor: MORTON D. DAVIS
Editorial Springer, 2001.

El títol *The Math of Money* pot portar a confusió. No es tracta d'una introducció a les matemàtiques financeres, i menys encara a les finances o la valoració d'opcions. Tampoc està adreçat a *practicioners* de les finances. El



subtítol aclareix la intenció de l'autor: Making mathematical sense of your personal finances. Fent servir un estil pedagògic i divertit, on apareixen pocs desenvolupaments o demostracions i on moltes vegades es dona només el resultat final, l'autor presenta els conceptes i els instruments financers que envolten la vida de qualsevol persona, tot emfatitzant com afecten les variables més rellevants a la nostra butxaca. Cada capítol està encapçalat per unes qüestions que constitueixen un repte a la nostra intuïció i a un sentit comú no tan comú com podria semblar. Alhora són un resum i guia d'allò que s'exposarà i que es pretén aclarir. Els detalls més tècnics són deixats de banda, però no es desaproveiten algunes ocasions pertinents per a introduir conceptes més profunds

com *duració, arbitratge, risc assumit i volatilitat*, entre d'altres. Errors comuns d'apreciació estadística, com la futilitat d'intentar trobar una estratègia guanyadora en apostes que tenen valor esperat zero o de pensar que un valor esperat positiu implica en la pràctica guanyar (les conegudes com a *fallàcies dels jugadors*), contitueixen els problemes principals del primer capítol i que serveixen per a presentar el càlcul de la mida òptima de les apostes per a maximitzar el guany. Davis continua amb els productes financers de tipus d'interès: dipòsits, obligacions, préstecs i pensions, començant amb la diferència entre tipus d'interès simple, compost i continu. Amb una gran quantitat d'exemples, l'autor dona una visió molt clara de quines són les principals variables que afecten aquests productes, quins perills tenen i com aconseguir el màxim d'ells. Als capítols següents l'autor continua insistint sobre la importància de fer un bon ús de l'estadística i aprofita per a introduir unes pinzellades sobre les aplicacions de la teoria de jocs i la probabilitat a les finances i l'economia. Les dues seccions dedicades a renda variable, de continguts molt difusos, exposen la influència del comportament humà sobre aquesta, els apropaments teòrico-pràctics que existeixen per a valorar-la (anàlisi tècnic i fonamental), l'aparició de les bombolles financeres i com cal entendre el món de les opcions. Desafortunadament, en la meua opinió no reflecteixen prou el poc crèdit de l'anàlisi tècnica i fonamental, no esmenten la teoria del passeig aleatori i no decoratgen l'entrada de particulars en el mercat d'opcions, on aquests tenen totes les de perdre. Malgrat la diversitat de temes, Davis aconsegueix donar al públic una visió encertada del món financer, especialment de la renda fixa, i ofereix una lectura molt interessant per a aquells que busquen un primer apropament a les finances personals i tinguin unes mínimes nocions de càlcul.

Fco. Javier Campos Pareja
La Caixa

Mathematical vistas: from a room with many windows

Autors: PETER JOHN HILTON; DEREK HOLTON; JEAN PEDERSEN

Col·lecció: Undergraduate texts in mathematics.

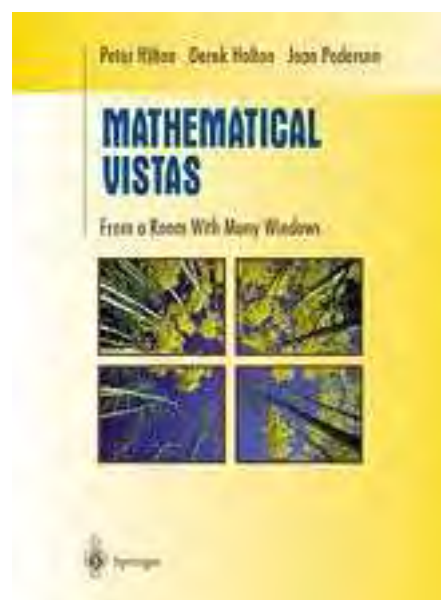
Editorial Springer-Verlag, Nova York, 2002.

Es tracta d'un nou llibre que continua el que es va publicar anteriorment, *Mathematical reflections—in a room with many mirrors*, dels mateixos autors, publicat l'any 1996 per la mateixa editorial i reeditat l'any 1998. Com s'anuncia al prefaci, «ambdós llibres estan dedicats al mateix objectiu principal, el de promocionar l'interès de persones que tenen facilitats en matemàtiques». El llibre conté nou capítols, cadascun d'ells dedicat a un tema diferent. Els capítols poden llegir-se, en principi, de forma independent. Aquests capítols són més aviat uns assaigs matemàtics, i els autors declaren que els primers dos són una mena d'«aperitiu».

Com un primer «aperitiu» s'ofereixen unes quantes paradoxes, la qual cosa és més o menys tradicional en la literatura matemàtica de divulgació. El que es troba diferent és la motivació dels autors, que pot considerar-se fins i tot poc ortodoxa. Ells afirmen que «l'estudi de paradoxes... té un paper important (o, probablement, diversos papers importants) en l'ensenyament. Avui dia, quan ens diuen constantment els mitjans, els polítics, els assessors comercials què és el que hem de pensar i de creure, resulta important més que mai que prenguem una posició d'escepticisme respecte de les afirmacions i proposicions que se'ns presenten com a veritats auto-evidents».

El segon «aperitiu», però, resulta molt més complet i gairebé arriba a tenir mida d'un primer plat prou deliciós. Es tracta del teorema de Fermat demostrat per Andrew Wiles l'any 1994. Els autors fan un detallat repàs des de l'*Aritmètica* diofantina, passant pel teorema de Pitàgoras, fins al teorema de Fermat. S'esmenten amb prou detall els avenços produïts per L. Euler, S. Germain, P. G. L. Dirichlet, A.-M. Legendre, G. Lamé, E. Kummer i altres, fins que s'arriba al protagonista principal, Andrew Wiles, qui va dir l'any 1963, «l'he de resoldre!» després d'haver llegit el llibre *The Last Problem* escrit per E. T. Bell. Wiles tenia llavors deu anys. La diferència principal entre ell i tots els altres que potser havien pronunciat una frase semblant alguna vegada a la vida és que Wiles ho va aconseguir trenta-un anys més tard!

El llibre dona una visió de les eines que es van utilitzar per demostrar el teorema de Fermat: funcions modulars, corbes el·líptiques, conjectura de Shimura–Taniyama. Conjuntament amb alguns casos particulars del teorema de Fermat considerats al capítol 2 i demostrats allà mateix amb la participació activa del mateix lector, aquest últim al final del capítol queda obsequiat amb un panorama prou complet dels esdeveniments relacionats amb el teorema més cèlebre de les matemàtiques.



S'ha de destacar que tota l'exposició conté unes interrupcions (*breaks*) «sembrades» arreu del llibre. Aquestes interrupcions serveixen per a comprovar la comprensió pel lector del material exposat. Entre d'interrupcions n'hi ha de ben senzilles i de més difícils, que incentiven a abordar alguns dels problemes que es consideren al llarg de l'exposició.

Aquells que no es conformen mai amb un parell d'aperitius i en volen més, aquí tenen el «menú» que es presenta als capítols restants:

- 3) Nombres de Fibonacci i de Lucas.
- 4) Plegar papers, construir políedres, i teoria dels nombres (teorema general de quasi-ordre).

- 5) Problema de quatre colors.
- 6) Coeficients binomials, trinomials i més enllà.
- 7) Nombres catalans.
- 8) Simetria (simetria a la geometria, homòlegs, teorema d'enumeració de Pólya).
- 9) Festes (colles i anticolles, nombres de Ramsey, teorema de Hall).

És difícil resumir en poques línies la gran varietat de problemes, mètodes i lligams que van sorgint en llegir aquest llibre. Estic segur que qualsevol professor hi trobarà algun fet interessant per a explicar a classe. A mi particularment m'ha encantat el «truc» relacionat amb els nombres de Fibonacci que utilitzaré el curs vinent a l'assignatura de Matemàtica Discreta a Vic. També s'ha de destacar que tots els resultats matemàtics vénen exposats en el context històric, amb noms, cognoms i dates, la qual cosa fa l'exposició encara més entenedora.

Sens dubte, un mèrit afegit del llibre és que es discuteixen també, de forma molt mesura-

da i no abusiva, els problemes relacionats amb l'ensenyament de matemàtiques i la situació de les matemàtiques en el món real. Per exemple, abans d'introduir la paradoxa dels mariners i les mones (!) es dediquen tres pàgines per a subratllar la importància que l'alumne entengui el problema que es resol amb un determinat model matemàtic i que l'alumne sigui capaç de discutir les característiques d'aquest model per a poder aplicar-lo en la resolució de problemes. Si això no passa, aleshores les matemàtiques es converteixen en una pura manipulació de símbols sense gaire sentit.

Recordem que el primer llibre dels autors donava una visió de les matemàtiques des d'una habitació amb molts miralls. Aquest segon llibre presenta el panorama vist a través de moltes finestres, des de la mateixa habitació. Si s'ha aconseguit veure i lligar tants temes matemàtics sense sortir d'una habitació, quin resultat hem d'esperar del següent llibre, en el qual probablement els autors ja es veuran obligats a sortir d'aquesta habitació a fora?!

Vladimir Zaiats
UV i UAB

Informació i Codis

Autors: JOSEP M. BRUNAT BLAY I ENRIC VENTURA CAPELL
Politext 114, Edicions UPC.

La teoria matemàtica de la comunicació, nascuda als anys quaranta del segle passat, ocupa un lloc preeminent entre les aplicacions de la matemàtica a la tecnologia. Qualsevol dispositiu de tractament i transmissió d'informació, des de l'emmagatzemament de dades al disc dur del nostre ordinador, fins a la comunicació digital via satèl·lit, passant per les transaccions comercials o bancàries fetes per Internet, necessita el suport d'enginyosos i sofisticats processos matemàtics de codificació de les dades, que permeten dur a terme la transmissió de manera fidel (que no es perdi informació) i segura (privacitat de la informació).

Aquesta disciplina viu un moment de gran expansió, tant en les aplicacions, estenent cada cop més els seus àmbits d'incidència, com en la construcció interna de la teoria, feta a partir d'una fructífera imbricació de tècniques d'Àritmètica, Combinatòria, Àlgebra, Probabilitat,

Teoria de Nombres i Geometria Algebraica. Paral·lelament, la teoria matemàtica de la comunicació viu un moment de consolidació. Els fonaments bàsics de la teoria han experimentat ja un llarg procés de sedimentació i s'han publicat uns quants llibres de text que els recullen. No ens ha d'estranyar, doncs, que s'hagi guanyat un lloc als plans d'estudis de diferents Enginyeries, com ara les de Telecomunicacions i d'Informàtica, i d'alguna Llicenciatura, com la de Matemàtiques.

Cal celebrar, doncs, l'aparició del llibre que ens ocupa, un text en llengua catalana que ofereix una introducció als aspectes més bàsics d'aquesta matèria, sobretot en els relacionats amb la codificació, amb una clara vocació de suport a la docència.

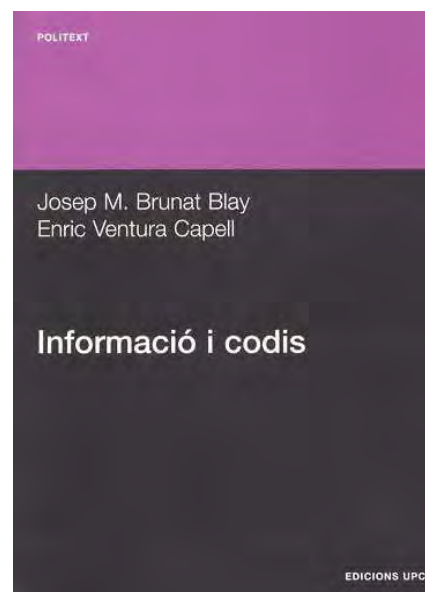
Podem separar el contingut del llibre en dues parts clarament diferenciades. En una primera part, que ocupa els capítols del 2 al 7, s'intro-

dueixen els conceptes d'*informació* d'un esdeveniment, *entropia* d'una variable aleatòria i de *codi* sobre un alfabet, i es desenvolupa a continuació la teoria de la codificació, fins arribar als teoremes de Shannon de codificació sense i amb soroll. Es presenten també els àmbits fonamentals d'aplicació d'aquestes idees: la compressió de dades mitjançant una adequada elecció de codis de font, i la detecció i correcció d'errors en la transmissió digital d'informació.

El tractament d'aquestes qüestions és impecable i farà vibrar els lectors que s'acostin a aquesta primera part del llibre amb un esperit matemàtic. Per als estudiants d'Enginyeria pot resultar una mica àrid. No obstant això, poden compensar aquest efecte viatjant pels nombrosos exercicis i exemples presentats pels autors, entre els quals val la pena destacar una descripció molt entenedora i atractiva d'alguns codis senzills que trobem a la vida quotidiana, com el codi Morse, el codi ASCII, el codi ISBN, el codi del DNI i el codi de barres EAN.

En una segona part, que comprèn els capítols del 10 al 17, trobem una excel·lent introducció a la teoria dels codis lineals. Al capítol 10 es revisa quin caire prenen els problemes fonamentals de la teoria de codificació en el context dels codis lineals: possibles valors dels diferents paràmetres d'un codi, matrius generadora i de control, algorisme de correcció d'errors, equivalència de codis, etc. A la resta de capítols es construeixen diferents famílies de codis i es discuteix fins a quin punt queden resoltes per a cadascuna d'aquestes famílies les qüestions fonamentals. Amb la tria d'aquestes famílies de codis els autors cobreixen un doble objectiu: d'una banda, mostrar la gran varietat de tècniques matemàtiques susceptibles de donar origen a codis interessants; de l'altra, revisar codis d'una gran rellevància des del punt de vista històric. Hi trobem, per exemple, els codis de Hamming, construïts a partir dels punts d'un espai projectiu, que són a l'origen mateix de la idea de corregir errors; els codis de Reed-Muller, basats en varietats grassmannianes, utilitzats el 1969 pel Mariner per a transmetre fotografies en blanc i negre de la lluna; els codis de Golay, fabricats amb matrius antiortogonals, utilitzats per a la transmissió de fotografies en color de Júpiter i Saturn des de la sonda espacial Voyager; i els codis Reed-Solomon, obtinguts amb avaluacions de polinomis, que són els co-

dis bàsics a partir dels quals es construeixen els codis utilitzats en les comunicacions espacials.



També s'inclou en aquesta segona part del llibre un tractament detallat dels codis cíclics, fabricats a partir d'ideals de l'anell de polinomis, dels codis BCH i de la problemàtica de les ràfegues d'errors i de com es poden salvar mitjançant la tècnica de l'entrellaçat de paraules del codi. Al darrer capítol es fa una descripció molt interessant de com els enginyers de Philips i Sony van utilitzar aquestes tècniques d'entrellaçat amb codis de Reed-Solomon per a dissenyar el 1980 els processos de grabació i lectura digital del disc compacte.

Amb la intenció de fer el llibre completament autocontingut, els capítols 1,8,9 i part del 7 recullen el material matemàtic general necessari per a desenvolupar els temes mencionats. Hi trobem un breu recull dels principis més elementals de Teoria de Conjunts, Combinatòria, Probabilitat i Aritmètica dels nombres enters, juntament amb un tractament més exhaustiu de la Teoria de Cossos Finites. En canvi, pels aspectes més geomètrics de la teoria de la codificació s'hi passa de puntetes allà on apareixen, amb la intenció, imagino, de mantenir el llibre en un to elemental, a l'abast dels alumnes als quals va inicialment dirigit. Tot plegat, el llibre suma 393 pàgines i conté 13 taules, 16 algorismes i més de 280 problemes proposats.

Pel que fa al contingut, doncs, ens trobem davant d'una obra enormement atractiva, que

pot interessar a un ampli sector de lectors, més enllà de l'estricta servei docent que l'ha motivada. De tota manera, és en la valoració de l'estil i l'eficàcia amb què es comuniquen aquests continguts on el llibre mereix els més encesos elogis. Com a aspecte negatiu es pot esmentar que es fa una presentació massa matematitzada d'alguns dels temes, com per exemple de la codificació en canal. A canvi, els conceptes són manipulats en tot moment amb una combinació

molt encertada de rigor i simplicitat. Els autors no escatimen esforç ni talent per oferir en cada demostració l'argument més senzill i directe, tot donant al conjunt del text una empremta d'elegància ben agradable. Finalment, es detecta arreu una encomiable preocupació per ubicar el lector, fent-li veure en tot moment, amb un llenguatge molt curós i amè, on es troba i cap on se'l vol dur amb els continguts que han de venir a continuació.

Enric Nart
UAB

Problemes

Saludem des d'aquí els lectors que s'interessin per aquesta secció i, abans dels enunciats i de les solucions, en farem alguns comentaris.

El problema **A53** és força conegut, però aquí en demanem la solució general, cosa que sembla requerir artilleria una mica potent...

El problema **A54**, ara que en Wiles ja va demostrar l'últim teorema de Fermat, potser ja no té tanta gràcia, però, de tota manera, encara pot tenir interès trobar-ne la solució per mètodes elementals.

Després de proposar-lo dues vegades, el problema **A46** ja ha estat resolt, tot mostrant-nos que tres pesades són suficients. N'hem rebut tres solucions i ens hem permès refundre-les en

una única exposició, perquè ens ha semblat que s'hi exposaven variants d'un mateix algorisme.

La solució que hem rebut del problema **A51** en mostra com, a partir de nombres enters p i q , es poden generar solucions de $a^2 + b^2 = c^3$ mitjançant les fórmules $a = 3pq^2 - p^3$, $b = 3p^2q - q^3$ i $c = p^2 + q^2$

Del problema **A52** n'hem rebut solucions d'Esteve Casas, de St. Celoni (dues) i de Joaquim Nadal i Vidal, de l'IES Cassà de la Selva, a qui agraïm el seu treball. A totes elles, però, es fa ús del càlcul integral i, per aquesta causa, no hem pogut resistir-nos a la temptació de publicar-ne una solució, ben senzilla, que només fa servir geometria elemental molt simple.

Una vegada més, agraïm l'inestimable col·laboració d'aquells lectors que ens envien enunciats de problemes per tal que els proposem aquí, i la dels que ens fan gaudir dels seus raonaments en solucionar-los. Recordeu que, si voleu fer servir el correu electrònic, l'adreça és cromero@pie.xtec.es. Moltes gràcies!

Problemes proposats

A53. Trobeu tots els nombres naturals tals que, escrits en base 10, en passar la xifra de les unitats a l'esquerra del nombre i posar-la com a xifra més significativa, s'obté un altre nombre que és el triple del nombre inicial.

A54. Demostreu que, si x , y i z són nombres naturals i termes consecutius d'una progressió aritmètica, llavors no hi ha cap nombre n natural, senar i més gran que 2 que faci bona la

igualtat

$$x^n + y^n = z^n.$$

A55. (Proposat per José Luis Díaz-Barrero, UPC.) Donats els nombres $a, b, c \in \mathbb{R}$, tots diferents de zero, proveu que l'equació

$$ax^2 + 2(ab + bc + ca)x + 3bc(a + b + c) = 0$$

té totes les seves arrels reals.

A56. Disposem d'un sistema de dos eixos de coordenades amb graduació, $n + 1$ nombres reals a_0, a_1, \dots, a_n i una abscissa x . Cal, fent servir només un regle sense graduar (que no val per a

traslladar distàncies) i un escaire o cartabó per a tirar perpendiculars, determinar el punt

$$(x, a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n).$$

Solucions

A46.(Proposat per Jordi Ramoneda, Valldoreix) Tenim 12 boles iguals i indistingibles en tot llevat del pes, ja que una d'aquestes pesa diferent de les altres, no sabem si més o menys. Disposem d'una balança de dos plats. Quin és el mínim nombre de pesades que ens cal fer per tal de trobar la bola diferent?

Solució: (Refundició de les solucions que ens han enviat Esteve Casas, de St. Celoni, Joaquim Nadal i Vidal, de l'IES Cassà de la Selva, i Miquel Vilaplana.)

- i) En primer lloc, cal veure que, amb menys de tres pesades és impossible resoldre el problema. En efecte, és ben clar que no és possible amb una sola pesada i, si fos possible fer-ho amb dues, llavors tindriem que en algun dels plats de la balança (o fora, sense pesar) hi hauria un mínim de quatre boles. Per tant, el problema es reduiria, en el millor dels casos, a determinar, en una sola pesada, de quatre boles, quina és la que pesa diferent, i si pesa més (o menys). Haurem de posar dues boles a cada plat o una bola a cada plat. En el primer cas, si es desequilibren no podrem saber res i, en el segon cas, si pesen igual, la bola serà una de les dues que no hem pesat. En qualsevol dels casos no es possible resoldre el problema.
- ii) La situació que estudiem ara ens la trobarem en diversos trams de l'algorisme de solució: si tenim tres boles de les quals ja sabem que una d'elles pesa més (menys) que les altres dues, podem determinar quina és amb una sola pesada. En efecte, posem dues boles qualssevol, una a cadascun dels plats de la balança i, llavors, si la balança queda equilibrada, la bola que busquem és, precisament, la que no hem pesat; en canvi, si hi ha desequilibri, la bola buscada és la que fa baixar (pujar) el seu plat.

- iii) Ara ja podem resoldre el problema amb només tres pesades:

Comencem per nombrar les boles de l'1 al 12 i a fer-ne tres conjunts de quatre boles:

$$X = \{1, 2, 3, 4\}, \quad Y = \{5, 6, 7, 8\},$$

$$Z = \{9, 10, 11, 12\}$$

Pesada 1: Posem el conjunt X en un dels plats de la balança i el conjunt Y a l'altre. Hi ha dues possibilitats:

Pesada 1/possibilitat 1: Hi ha equilibri. Llavors la bola diferent és al conjunt Z i les de X i Y són totes iguals. Ara fem la

Pesada 2: Posem en un plat tres boles del conjunt X , les boles 1, 2 i 3, per exemple, i a l'altre plat tres boles del conjunt Z , les boles 9, 10 i 11, per exemple. Torna a haver-hi dues possibilitats:

Pesada 2/possibilitat 1: Hi ha equilibri. Llavors la bola diferent és la 12, i només cal comparar-la amb la bola 1 (**pesada 3**) per a saber si pesa més o menys que les altres.

Pesada 2/possibilitat 2: No hi ha equilibri. Això implica que una de les tres boles 9, 10 i 11 és la bola diferent. A més, veure com el plat de les boles 9, 10 i 11 baixa o puja ens informa que aquesta bola diferent pesa més o menys, respectivament, que les altres. Ara ja només cal sotmetre aquestes tres boles, la 9, 10 i 11 a la prova descrita a l'apartat *ii*) (**pesada 3**) per a acabar el problema.

Pesada 1/possibilitat 2: No hi ha equilibri. Això vol dir que la bola diferent és alguna del conjunt X o del conjunt Y , i que les boles del conjunt Z són totes iguals. Ara fem la

Pesada 2: Comparem el conjunt $X' = \{1, 9, 10, 11\}$ amb el conjunt $Y' = \{2, 3, 4, 5\}$. Hi ha aquestes tres possibilitats:

Pesada 2/possibilitat 1: Hi ha equilibri. Llavors, la bola diferent és entre les boles 6, 7 i 8 i també sabem si pesa més o menys a partir de saber si el plat que contenia el conjunt Y baixava o pujava a la primera pesada. Estem, doncs, en les condicions d'aplicar la prova descrita a l'apartat *ii*) (**pesada 3**) i acabar el problema.

Pesada 2/possibilitat 2: Les posicions relatives de X' i Y' són les mateixes que les de X i Y a la primera pesada. Això indica que la bola diferent és o la 1 o la 5. Ara ja només cal fer-la.

Pesada 3: Comparar la bola 1 amb la bola 9 (una qualsevol de les que ja sabíem que són iguals). Poden passar dues coses:

Pesada 3/possibilitat 1: Hi ha equilibri. Llavors la bola 5 és la bola diferent, i pesa més o menys segons si el conjunt Y ha pesat més o menys a la primera pesada.

Pesada 3/possibilitat 2: No hi ha equilibri. La bola 1 és la bola diferent i sabrem immediatament si pesa més o menys perquè l'estem comparant amb una bola de la qual ja sabem que és igual a d'altres deu boles.

Pesada 2/possibilitat 3: Les posicions relatives de X' i Y' són contràries a les de X i Y a la primera pesada. Això vol dir que la bola diferent és entre les boles 2, 3 i 4. A més, de la posició dels conjunts X i Y a la primera pesada podem deduir-ne si pesa més o menys. Ara ja només caldrà aplicar la prova descrita a l'apartat *ii*) (**pesada 3**) i acabar el problema.

A50. (Proposat per Pelegrí Viader, UPF, inspirat en l'article de G. Polya «On the Harmonic Mean of Two Numbers», *The American Mathematical Monthly*, Vol. 57, núm. 1., gen. 1950, pp. 26–28.)

En Joan fa la següent juguesca amb la Joana: «tria un nombre real qualsevol entre 9 i 11 (extrems inclosos); si t'equivoques en més del 10% del que hi ha escrit en aquest paper i que jo no he vist, em pagues un cafè. Si no, te'l pago jo». La Joana, que és una excel·lent alumna de matemàtiques, s'ho pensa una mica, fa uns quants càlculs i diu un nombre al Joan. Aquest, sense ni tan sols consultar el paper, li paga el cafè. Quin número havia triat la Joana?

Solució: (Solució d'Esteve Casas, St. Celoni.) Jo crec que ha triat el 9,9 i ara intentaré justificar-ho: Sigui k el nombre triat, i considerem la funció

$$f(x) = \frac{|x - k|}{x}$$

on x representa el nombre que hi ha en el paper i que pot ser qualsevol nombre dins de l'interval d'estudi. S'ha de veure que, si k s'escull adequadament, la funció no sobrepassa el valor 0,1. Una anàlisi senzilla fa veure que la funció f té un mínim a $x = k$ i que el(s) màxim(s) es troben en un o tots dos extrems de l'interval. En efecte, només cal elevar la funció al quadrat per a fer-la derivable, i buscar-li els màxims absoluts i, com que la derivada dóna un mínim, el màxim és als extrems.

En conseqüència, el valor màxim assolit, en funció de k , és, o bé $|9 - k|/9$ o bé $|11 - k|/11$ o potser tots dos. És clar que, per a $k = 9,9$, (i no és casualitat!) el màxim és a tots dos extrems, 9 i 11, i val, precisament, 0,1.

Solució: (Solució de Joaquim Nadal i Vidal, de l'IES Cassà de la Selva.) Encara que l'enunciat no ho diu, és clar que el nombre x que hi ha escrit en el paper és de l'interval $[9, 11]$.

La Joana diu 9,9 perquè, llavors sempre tindrem que l'error ε compleix

$$\varepsilon \leq 0,1x$$

En efecte, considerem aquests tres casos:

i) Si $x \in [9, 9,9]$, llavors $\varepsilon = 9,9 - x$. Però

$$\begin{aligned} 9 \leq x &\Rightarrow 9 \cdot 1,1 \leq 1,1x \Rightarrow \\ &\Rightarrow 9,9 \leq x + 0,1x \Rightarrow \\ &\Rightarrow 9,9 - x \leq 0,1x \Rightarrow \\ &\Rightarrow \varepsilon \leq 0,1x. \end{aligned}$$

ii) Si $x = 9,9$,

$$\varepsilon = 9,9 - 9,9 = 0 \leq 0,1 \cdot 9,9.$$

iii) Si $x \in [9,9,11]$, llavors $\varepsilon = x - 9,9$. Però

$$\begin{aligned} x \leq 11 &\Rightarrow 0,9x \leq 0,9 \cdot 11 \Rightarrow \\ &\Rightarrow x - 0,1x \leq 9,9 \Rightarrow \\ &\Rightarrow x - 9,9 \leq 0,1x \Rightarrow \\ &\Rightarrow \varepsilon \leq 0,1x. \end{aligned}$$

A51. (De *Teaching Mathematics and its Applications*, Vol. 12, núm. 1, 1993, p. 45.)

És ben conegut que, per a generar solucions enteres de $a^2 + b^2 = c^2$, cal prendre p i q

enters qualssevol i fer $a = p^2 - q^2$, $b = 2pq$ i $c = p^2 + q^2$. Hi ha algun mecanisme similar per a generar solucions enteres de $a^2 + b^2 = c^3$?

Solució: (Solució d'Esteve Casas, St. Celoni.) Abans de respondre, algunes consideracions: L'expressió $a^2 + b^2$ és multiplicativa. M'explicaré:

$$(a^2 + b^2)(c^2 + d^2) = (bd - ac)^2 + (ad + bc)^2$$

cosa que vol dir que el producte de la suma de dos quadrats, és la suma de dos quadrats.

De la teoria de les extensions algebraiques de grau 2 sabem també que tot enter natural que descompon en producte de primers, és suma de dos quadrats si, i només si, a la seva descomposició surten un nombre parell de primers congruents amb 3 mòdul 4 (Cfr.: Pierre Samuel, «Teoria algebraica de números», p. 94). Per tant, c^3 és suma de dos quadrats si, i només si, també ho és c .

Per tant, si tenim una solució per a c i una per a c^2 , en podem trobar una per a c^3 . A l'inrevés: si tenim una solució per a c^3 , també en podem trobar una per a c i, com que per a c^2 sempre n'hi ha, arribem a la conclusió que les solucions de c^3 es poden trobar amb les de c i les de c^2 .

El problema es redueix, doncs, a trobar les solucions per a c . Si p i q són solucions per a c , tindrem:

$$c = p^2 + q^2$$

però aleshores només caldrà afegir

$$a = p^2 - q^2, \quad b = 2pq$$

per a obtenir una solució per a c^2 . I, a la inversa, tota solució de c^2 dona lloc, en fer servir els p i q que pertoquin, a una solució per a c .

En combinar-ho tot, podrem escriure:

Si $a'^2 + b'^2 = c^2$ i $a' = p'^2 - q'^2$ i $b' = 2p'q'$ i $c = p'^2 + q'^2$, aleshores

$$c^3 = (a'^2 + b'^2)(p'^2 + q'^2)$$

que, segons hem vist al principi és una suma de quadrats:

$$c^3 = (b'q' - a'p')^2 + (a'q' + b'p')^2$$

Per tant, si fem

$$a = b'q' - a'p', \quad b = a'q' + b'p'$$

amb les a' i b' amb els seus valors corresponents en funció de p' i q' , hem resolt el problema.

A52. (59th Annual William Lowell Putnam Mathematical Competition)

Sigui s un arc qualsevol del cercle unitat, situat tot ell al primer quadrant. Siguin A l'àrea de la regió trapezoidal compresa entre l'arc i l'eix x i B l'àrea de la regió trapezoidal compresa entre l'arc i l'eix y . Demostreu que $A + B$ només depèn de la longitud de l'arc s i no de la seva posició.

Solució: Siguin S_1 l'àrea del rectangle $EGKF$ i S_2 l'àrea del rectangle $CDHG$. És clar que $S_1 = 2$. Àrea ($\triangle O GK$) perquè el triangle i el rectangle tenen la mateixa base i altura, i que $S_2 = 2$. Àrea ($\triangle O GH$) per la mateixa raó. Per tant:

$$\begin{aligned} A + B &= S_1 + S_2 + 2 \cdot \text{Àrea}(GHK) = \\ &= 2 \cdot (\text{Àrea}(\triangle O GK) \\ &\quad + \text{Àrea}(\triangle O GH) + \text{Àrea}(GHK)) \\ &= 2 \cdot (\text{Àrea Sector}(OHK)) = \\ &= \text{Longitud arc}(s). \end{aligned}$$

Carles Romero
IES Manuel Blancafort, la Garriga

- MONTSERRAT ALSINA I AUBACH va llegir la seva tesi, dirigida per Pilar Bayer, titulada *Aritmètica d'ordres quaterniòniques i uniformització hiperbòlica de corbes de Shimura*, el dia 7 de febrer de 2000. La tesi correspon al Departament d'Àlgebra i Geometria de la Universitat de Barcelona.



L'estudi dels grups fuchsians i les funcions automorfes associades s'inicià en el segle XIX, en els treballs de H. Poincaré, R. Fricke i F. Klein, principalment. A partir dels anys seixanta, al llarg de nombrosos treballs, G. Shimura considerà l'acció de grups fuchsians Γ donats per subgrups d'unitats d'àlgebres de quaternions en el semiplà de Poincaré \mathcal{H} . El quocient $\Gamma \backslash \mathcal{H}$ s'identifica amb els punts complexos d'una corba algebraica, anomenada *corba de Shimura*. Si l'àlgebra de quaternions és $M(2, \mathbb{Q})$, en resulten les corbes modulars. Avui dia, l'estudi de les corbes de Shimura ha mostrat ser un tema d'interès creixent en teoria de nombres, ja que han esdevingut en els darrers anys una eina clau en l'estudi de problemes aritmètics i en la demostració de resultats importants com ara el teorema de Fermat.

Els tractaments algorítmics de les corbes de Shimura no modulars i de les corbes modulars són essencialment diferents. D'una banda, les corbes de Shimura es defineixen com a espais de moduli de superfícies abelianes, de les quals no es té informació numèrica. De l'altra, l'absència d'elements parabòlics en el grup fuchsian no permet utilitzar desenvolupaments de Fourier a l'entorn de les puntes per a representar les funcions automorfes associades. En la memòria es traslladen a un àmbit d'àlgebra no commutativa necessitats de càlcul en corbes de Shimura, per mitjà de relacions entre formes quadràtiques i ordres quaterniònics.

Els principals resultats de la memòria fan referència a l'existència i propietats d'uniformitzacions hiperbòliques de corbes de Shimura, que s'obtenen per mitjà d'un estudi previ de l'aritmètica d'ordres de les àlgebres de quaternions. El model canònic de les corbes de Shimura està caracteritzat pels seus punts de multiplicació complexa. En la memòria es determinen aquests punts de manera explícita, a partir d'un conjunt de bijeccions que s'es-

tableixen entre: classes d'immersions optimals d'ordres quadràtics imaginaris en ordres quaterniònics; classes de representacions primitives d'enters per formes quadràtiques ternàries enteres; classes de formes quadràtiques binàries de coeficients semienters en cossos quadràtics, definides; i els punts de multiplicació complexa de la corba de Shimura. Aquest plantejament ha portat, en particular, al desenvolupament d'una teoria de classificació de formes quadràtiques binàries per certs subgrups discrets de $SL(2, \mathbb{R})$, diferents del grup modular $SL(2, \mathbb{Z})$.

La memòria inclou el paquet informàtic *Poincare*, implementat en MapleV, que conté la implementació d'algoritmes i permet realitzar càlculs efectius amb els diferents objectes d'àlgebra no commutativa i geometria hiperbòlica que intervenen al llarg de la memòria.

El capítol 1 es dedica a les àlgebres de quaternions i els seus ordres. En el capítol 2 s'introdueixen formalment les corbes de Shimura $X(D, N)$, definides a partir d'un ordre d'Eichler $\mathcal{O}(D, N)$. En el capítol 3 es dona una uniformització hiperbòlica implementable de les corbes de Shimura per al cas no ramificat de nivell N primer. Els capítols 4, 5 i 6 es dediquen a les formes nòrmiques quaternària i ternària i a un conjunt de formes binàries quadràtiques obtingudes a partir de les àlgebres de quaternions. En el capítol 7 es tracten les immersions optimals d'ordres de cossos quadràtics en ordres d'àlgebres de quaternions. L'estudi de les formes quadràtiques associades als ordres permet el càlcul efectiu de les immersions. En el capítol 8 s'estudia la uniformització hiperbòlica de les corbes de Shimura corresponents a àlgebres de divisió. Es presenten polígons hiperbòlics que són dominis fonamentals per a corbes de Shimura corresponents a àlgebres poc ramificades i es posen de manifest les propietats principals d'aquesta uniformització, similars a les del cas modular. En el capítol 9 es calculen els

punts de multiplicació complexa de les corbes de Shimura $X(D, N)$ per mitjà dels resultats sobre la uniformització hiperbòlica i el tàndem

immersions-formes quadràtiques. Es determina el conjunt finit d'ordres quadràtics per als quals hi ha punts de multiplicació complexa especials.

- JESÚS GETÁN OLIVÁN va llegir la seva tesi, dirigida per J. C. Martínez Legaz, titulada $(*, s)$ -dualidades, el dia 27 de juny de 2000. La tesi correspon al Departament de Matemàtica Aplicada i Anàlisi, de la Universitat de Barcelona.



En l'estudi de generalització de la dualitat dins del marc de la no-convexitat, una de les principals aportacions és la dels treballs de Singer i Martínez-Legaz sobre \diamond -conjugació. La idea principal d'aquesta aproximació és reemplaçar la clàssica funció lineal de la definició de conjugació per una funció d'acoblament amb valors en un reticle complet totalment ordenat. Depenent de la naturalesa del problema, per modificació de la funció d'acoblament i l'operació binària en el reticle, obtindrem diferents dualitats que són útils per a certs propòsits.

La tesi, dins el marc de treball de generalització de la dualitat, proposa objectius concrets d'extensió i unificació de teories de conjugació ja existents, és a dir, la construcció de funcions conjugades amb l'ús de funcions d'acoblament amb valors en un reticle complet (no necessàriament totalment ordenat) tot introduint un esquema general que anomenem $(*, s)$ -dualitats.

En la tesi es caracteritza el concepte de $(*, s)$ -dualitats com un marc de treball general. El mètode de les funcions d'acoblament és explotat i dona com a resultat una via unificadora per a l'obtenció de diverses de les dualitats existents.

També s'estudien les Δ_Ω -dualitats, que són una classe de suubfuncions sobre un subconjunt d'un espai de variables, es demostra que aquesta dualitat és una $(*, s)$ -dualitat i, en particular, que el mètode de les funcions d'acoblament és aplicable en aquest tipus de dualitat. S'observa també que la Δ_Ω -dualitat està donada per relacions binàries definides per \wedge i \perp . Aquests dos casos tenen importants aplicacions en optimització quasiconvexa.

En l'últim capítol, es caracteritza la subdiferencial respecte d'una $(*, s)$ -dualitat mitjançant la utilització de les funcions d'acoblament.

- CARLES SERRAT I PIÈ va llegir la seva tesi, dirigida per Guadalupe Gómez i Melis, titulada *Study and validation of data structures with missing values. Application to survival analysis*, el dia 21 de maig de 2001. La tesi correspon al Departament d'Estadística i Investigació Operativa de la Universitat Politècnica de Catalunya.



En aquest treball tractem tres metodologies diferents —no paramètrica, paramètrica i semiparamètrica— per tal de considerar els patrons de dades amb valors no observats en un context d'anàlisi de la supervivència. Les dues primeres metodologies han estat desenvolupades sota les hipòtesis de MCAR (*Missing Completely at Random*) o MAR (*Missing at Random*). Primer, hem utilitzat el mètode de remostreig de *bootstrap* i un esquema d'imputació basat en un model bilineal en la matriu de dades per tal d'inferir sobre la distribució dels paràmetres d'interès. Després, hem analitzat els inconve-

nients a l'hora d'obtenir inferències correctes quan es tracta el problema de forma totalment paramètrica, a la vegada que hem proposat algunes estratègies per a tenir en compte la informació complementària que poden proporcionar altres covariants completament observades.

De tota manera, en general no es pot suposar la ignorabilitat del mecanisme de no resposta. Aleshores, ens proposem desenvolupar un mètode semiparamètric per a l'anàlisi de la supervivència quan tenim un patró de no resposta no ignorable. Primer, proposem l'estimador de Kaplan-Meier Agrupat (GKM) com

una alternativa a l'estimador KM estàndard per a estimar la supervivència en un nombre finit de temps fixats. De tota manera, quan les covariants són parcialment observades ni l'estimador GKM estratificat ni l'estimador KM estratificat poden ser calculats directament a partir de la mostra. Aleshores, proposem una classe d'equacions d'estimació per a obtenir estimadors semiparamètrics de les probabilitats i substituïm aquestes estimacions en l'estimador GKM estratificat. Ens referim a aquest nou estimador com *l'estimador Kaplan-Meier Agrupat-Estimat* (EGKM). Demostrem que els estimadors GKM i EGKM són arrels quadrades consistents i que asimptòticament segueixen una distribució normal multivariant, a la vegada que obtenim estimadors consistents per a la matriu de variància-covariància límit. L'avantatge de l'estimador EGKM és que proporciona estimacions no esbiaixades de la supervivència i permet utilitzar un model de selecció flexible per a les probabilitats de no resposta. Il·lustrem el mètode amb una aplicació a una cohort de pacients amb tuberculosi i infectats pel VIH. Al final de l'aplicació, duem a terme

una anàlisi de sensibilitat que inclou tots els tipus de patrons de no-resposta, des de MCAR fins a no ignorable, i que permet que l'analista pugui obtenir conclusions després d'analitzar tots els escenaris plausibles i d'avaluar l'impacte que tenen les suposicions en el mecanisme no ignorable de no-resposta sobre les inferències resultants.

Acabem l'enfocament semiparamètric explorant el comportament de l'estimador EGKM per a mostres finites. Per a fer-ho, duem a terme un estudi de simulació. Les simulacions, sota escenaris que tenen en compte diferents nivells de censura, de patrons de no-resposta i de grandàries mostrals, il·lustren les bones propietats que té l'estimador que proposem. Per exemple, les probabilitats de cobertura tendeixen a les nominals quan el patró de no-resposta fet servir en l'anàlisi és proper al vertader patró de no-resposta que ha generat les dades. En particular, l'estimador és eficient en el cas menys informatiu dels considerats: aproximadament un 80% de censura i un 50% de dades no observades.

- ESTHER BARRABÉS VERA va llegir la seva tesi, dirigida per Gerard Gómez Muntané, titulada *Òrbites de segona espècie del problema espacial de tres cossos*, el dia 25 de maig de 2001. La tesi correspon al Departament de Matemàtiques de la Universitat Autònoma de Barcelona.



La tesi se situa en el context del problema restringit de tres cossos circular, on E i M denoten els dos primaris de massa $1 - \mu$ i μ respectivament, $\mu \in [0, 1]$ és el paràmetre de masses, i P és el cos de massa menyspreable que es mou sota la influència gravitatòria dels altres dos.

La primera part de la tesi està centrada en l'estudi i caracterització de les òrbites p - q resonants. Són òrbites que surten d'un entorn de centre M i radi μ^α i que, després d'allunyar-se, tornen a ell al cap d'un cert temps, durant el qual el primari M ha fet aproximadament q voltes al voltant de E i el cos infinitesimal n'ha fet p . Per a caracteritzar les seves condicions inicials s'estudia l'aplicació exterior que consis-

teix en la posició i velocitat de retorn a l'entorn fixat després d'allunyar-se de M .

L'objectiu de la segona part és caracteritzar les òrbites p - q resonants properes a òrbites periòdiques de segona espècie. S'estudia l'aplicació interior de retorn a l'entorn de M de radi μ^α després de passar per dins d'aquest entorn. Finalment s'estudien quines condicions inicials asseguren que les posicions i velocitats de retorn exteriors i interiors coincideixen fins a ordre μ^α i a més asseguren que l'òrbita és p - q resonant.

La memòria finalitza amb algunes exploracions numèriques que mostren famílies d'òrbites periòdiques espacials trobades a partir d'òrbites crítiques, periòdiques i simètriques de segona espècie planes.

- ROMÀ JORDI ADILLON BOLADERES va llegir la seva tesi, dirigida per Ventura Verdú Solans, titulada *Contribució a l'estudi de les lògiques proposicionals intuicionistes i de Gödel sense contracció, i dels seus fragments*, el dia 26 de juny de 2001. La tesi correspon al Departament de Lògica, Història i Filosofia de la Ciència de la Universitat de Barcelona.

Una lògica és subestructural (K. Dosen, 1993) quan, en la seva formulació en termes de seqüents, no té o bé té restringides algunes de les regles estructurals de Gentzen, mentre que les regles de les constants lògiques són regles de la lògica clàssica o bé de la lògica intuicionista.

En aquesta tesi s'estudien, en el context de la lògica algebraica abstracta, les lògiques subestructurals que s'obtenen eliminant la regla de contracció en el càlcul de seqüents per a la lògica proposicional intuicionista LJ* donat per H. Ono i Y. Komori. Remarquem la peculiaritat d'aquest càlcul que conté dues connectives de conjunció: l'additiva i la multiplicativa (o de fusió). En segon lloc s'estudien les lògiques que s'obtenen eliminant la regla de contracció interna en un càlcul d'hiperseqüents (a l'estil d'Avron) que conté també dues connectives de conjunció.

S'obtenen les semàntiques algebraiques equivalents (en el sentit de W. Blok i D. Pigozzi) d'aquestes lògiques, que són els reticles residuats i els reticles residuats lineal, respectivament. S'obtenen també les varietats o quasiva-

rietats corresponents a les algebritzacions dels fragments d'aquestes lògiques que contenen la connectiva d'implicació. Tant les algebritzacions dels sistemes com les equivalències entre sistemes de Gentzen i sistemes deductius mostren el paper rellevant de la connectiva d'implicació. S'estudia també el sistema que s'obté quan s'eliminen les regles de la connectiva d'implicació en LJ*. La varietat dels l -monoides integrals commutatius i acotats és la seva semàntica algebraica equivalent. Aquest sistema no té cap sistema deductiu equivalent o, en altres paraules, no té cap versió estructural. S'obté, no obstant això, un sistema deductiu parcial equivalent, i es resol d'aquesta manera la mancança que acaba d'esmentar.

La tesi conté també la demostració que la lògica Producte, que és una extensió axiomàtica també infinitoalenta de la lògica de Gödel sense contracció, és algebritzable, amb semàntica algebraica equivalent a una varietat de *hoops* acotats i, a més, no existeix cap connectiva definida binària per a la qual es compleixi el teorema de la deducció.

- OMAR EL IDRISSEI va llegir la seva tesi, dirigida per Àngel Calsina, titulada *Analysis of a prey-predator model in age-structured population dynamics*, el dia 17 de juliol de 2001. La tesi correspon al Departament de Matemàtiques de la Universitat Autònoma de Barcelona.

La memòria presentada per Omar El Idrissi és un estudi de la dinàmica d'un model d'un recurs (presa) i un consumidor (depredador) en què els consumidors estan formats per dos grups: els joves (individus no fèrtils), estructurats per la seva edat, i els adults (individus fèrtils), sense cap estructura d'edat. Matemàticament el model es tradueix en un sistema no lineal de tres equacions: una equació diferencial ordinària (EDO) per a la dinàmica dels recursos, una segona EDO per a la dinàmica dels consumidors adults, i una EDP no lineal hiperbòlica de primer ordre per a la dinàmica dels consumidors joves.

La motivació d'aquest estudi neix de l'anàlisi de l'edat òptima de maduració (edat en què els joves passen a ser adults) feta en un

treball de Mylius i Diekmann. Aquesta mena de problemes de caire evolutiu solen suposar que la dinàmica ecològica del sistema a estudiar es troba en equilibri i, a partir d'aquí, es tracta d'optimitzar alguna mesura del grau d'adaptació al medi (o *fitness*) de la població que ens interessa (els consumidors, en el nostre cas). Un punt clau és, per tant, determinar sota quines condicions s'arriba a un estat estacionari de la dinàmica del sistema per tal que siguin rellevants els resultats obtinguts des del punt de vista evolutiu.

En aquest sentit, la tesi fa un estudi molt complet de la dinàmica global del sistema de tres equacions descrit anteriorment. Per a fer-ho, es basa en dos fets: la formulació semilineal del problema de valor inicial (PVI) associ-

at i la particular estructura que té el sistema quan se suposa que les mortalitats dels consumidors només depenen del nivell de recurs i , a més, que són iguals entre joves i adults, llevat de constants. El fet que el sistema tingui una formulació semilineal permet d'aplicar els resultats coneguts de la teoria d'equacions semilineals per a determinar l'existència i unicitat de solució i la dependència contínua respecte de condicions inicials. També es demostra que el sistema genera un semigrup aprofitant la integració al llarg de característiques de l'EDP de primer ordre que descriu la dinàmica de la densitat de joves.

La particular estructura que té el sistema quan les mortalitats dels consumidors tenen la relació descrita abans, permet de buscar la solució del PVI com a producte d'una funció que només depèn del temps per la solució d'un problema lineal. Amb aquest mètode, utilitzat en altres treballs, i veient que l'operador definit per la part lineal del sistema té un valor propi positiu estrictament dominant, podem estudiar el PVI com un sistema asimptòticament autònom i determinar la seva

dinàmica asimptòtica mitjançant els resultats de Markus i altres.

Quan les mortalitats són generals i , per tant, no tenen l'estructura que permet fer l'estudi anterior, l'anàlisi del comportament asimptòtic del sistema es fa molt més difícil. En la memòria es presenta un resultat de pertorbació de l'equilibri de coexistència (aquell en què recursos i consumidors hi són presents) obtingut amb la relació particular de les mortalitats dels consumidors que permet fer l'estudi asimptòtic. Es veu que, quan la pertorbació és prou petita en norma, el sistema pertorbat també té un equilibri de coexistència. Per últim, també es demostra que, sota certes condicions i quan l'equilibri sense pertorbació és estable, l'equilibri del sistema pertorbat també ho és.

La memòria acaba presentant uns resultats analítics i numèrics sobre la bifurcació de Hopf que té lloc en l'equilibri de coexistència variant certs valors dels paràmetres que apareixen a les mortalitats, donades per funcions que no permeten fer l'estudi asimptòtic anterior. Els resultats numèrics han estat obtinguts adaptant un mètode implícit presentat per Sulsky.

- MERCÈ LLABRÉS SEGURA va llegir la seva tesi, dirigida per Francesc Rosselló Llompart, titulada *Double pushout transformation of algebras*, el dia 23 de juliol de 2001. La tesi correspon al Departament de Matemàtiques i Informàtica de la Universitat de les Illes Balears.

La transformació de pushout doble (DPO) de grafs fou introduïda a començaments dels anys setanta i avui dia ha esdevingut un formalisme de reescriptura ben establert que ha estat generalitzat a diverses categories d'estructures relacionals i unàries i és emprat com a tècnica basada en regles per a l'especificació formal de sistemes de programari. L'objectiu final d'aquesta tesi és establir els fonaments per al desenvolupament de la transformació DPO d'àlgebres parcials i totals d'un tipus arbitrari, la qual cosa per ventura permeti l'especificació de sistemes de programari amb estats complexos.

Per a fer-ho, hem treballat a la categoria Alg_Σ d'àlgebres parcials d'un tipus arbitrari Σ i la seva subcategoria plena $\text{Alg}_{\Sigma, \Upsilon}$ d'àlgebres, totes les operacions de les quals que pertanyin a un conjunt fixat de símbols operacionals són totals. Aquesta darrera categoria cobreix el cas de les àlgebres totals i el dels grafs atribuïts. També hem considerat la categoria TCF-Alg_Σ

d'àlgebres parcials d'un tipus unari Σ amb els conformismes totals com a morfismes, perquè la transformació DPO en aquesta categoria forneix un nou tipus de transformació d'àlgebres parcials unàries.

En aquestes categories, hem resolt els problemes següents, els quals són previs al desenvolupament de la transformació DPO. El *problema de l'aplicació*: quan es pot aplicar una regla per mitjà d'un morfisme? La solució ve donada pel que se sol anomenar una *condició d'enganxat*: una condició necessària i suficient sobre dos morfismes $f : K \rightarrow A$ i $m : A \rightarrow B$ per a l'existència d'un complement de *pushout*. El *problema de la unicitat*: per quines regles és sempre únic (llevat d'isomorfisme) el resultat de llur aplicació per mitjà de cada morfisme? La solució ve donada per una *condició d'unicitat*: una condició necessària i suficient sobre un morfisme $f : K \rightarrow A$ per a la unicitat llevat d'isomorfisme del complement de *pushout* (en cas

que existeixi) de f i cada morfisme $m : A \rightarrow B$. I el *problema de la descripció*: què anomenem el resultat de l'aplicació d'una regla? Hem re-

solt aquest problema per mitjà de la descripció explícita d'un objecte derivat distingit que pot ser caracteritzat llevat d'isomorfisme.

- RAMON ANTOINE RIOLOBOS va llegir la seva tesi, dirigida per Ferran Cedó, titulada *Construccions amb generadors i relacions d'anells i monoides amb condicions de cadena*, el dia 28 de setembre de 2001. La tesi correspon al Departament de Matemàtiques de la Universitat Autònoma de Barcelona.

En aquest treball presentem diferents construccions de monoides que apareixen de forma natural en l'estudi dels anells de monoide que són fir per la dreta o 2-fir, i també estudiem el comportament de la propietat de Goldie per a anells, en passar a l'anell de polinomis.

Construïm així, un exemple de monoide fir per la dreta que no es pot escriure com el producte lliure del seu grup d'unitats i cap altre submonoide. Amb aquest exemple responem negativament una conjectura de P. M. Cohn.

A banda, estudiem els monoides rígids irreflexius i arquimedians. Una condició necessària

perquè l'anell de monoide sobre un cos sigui un 2-fir és que el monoide sigui rígid, irreflexiu i arquimedià. Provem que els monoides que es troben entre un d'aquests monoides i el seu grup universal, obtinguts mitjançant l'inversió d'elements, són també rígids irreflexius i arquimedians.

Finalment, provem que per a cada cos finit k , existeix una k -àlgebra commutativa de Goldie R , tal que $R[x]$ no és de Goldie. Amb això generalitzem una construcció de J. W. Kerr per al cas en què $k = \mathbf{Z}/2\mathbf{Z}$.

- RENE JOAQUIN MEZIAT va llegir la seva tesi, dirigida per Juan José Egozcue Rubí i Pablo Pedregal, titulada *El método de los momentos para problemas variacionales no convexos*, el dia 8 d'octubre de 2001. La tesi correspon al Departament de Matemàtica Aplicada III de la Universitat Politècnica de Catalunya.

En aquest treball tractarem el famós problema dels moments, desenvoluparem l'anàlisi d'envolupants convexos, presentarem el mètode dels moments per a problemes unidimensionals i bidimensionals, explicarem les possibles línies de continuació d'aquesta investigació i exposarem els mètodes d'optimització emprats, l'extensió que els mètodes proposats poden tenir a problemes amb estructura de polinomis trigonomètrics i algunes demostracions addicionals.

En el capítol 2, descriurem alguns resultats de la teoria dels moments que proporcionaran la base per al mètode que proposarem. Presentem la caracterització d'un conjunt de valors com els moments algebraics d'una mesura de probabilitat i la forma en que es pot obtenir una mesura discreta a partir d'un conjunt reduït dels seus moments algebraics.

En el capítol 3, presentarem els principals resultats que hem obtingut i mostrarem la seva

aplicació a l'anàlisi de les envolupants convexes de polinomis. Aquest capítol exposa com el nostre mètode permet descriure una envolupant convexa en termes de distribucions de probabilitat.

En el capítol 4, desenvoluparem el mètode dels moments per a resoldre problemes no convexos en la seva forma unidimensional. S'aborden tres qüestions fonamentals: l'existència de minimitzadors per a problemes no convexos, el mètode per a resoldre problemes variacionals generalitzats i la tècnica per a determinar el comportament límit de les successions minimitzants dels problemes no convexos.

En el capítol 5, aplicarem el mètode dels moments per a problemes variacionals escalars no convexos tals que el seu funcional està definit per integrals dobles. Implementarem alguns exemples que mostren la validesa del mètode.

En les conclusions comentarem els punts principals, i algunes línies interessants que permetran avançar aquestes idees en un futur treball. En els apèndixs exposem les tècniques

d'optimització numèrica que hem usat, una extensió del mètode per a problemes amb estructura trigonomètrica i la demostració del teorema de Fisher.

- SONIA FERNÁNDEZ MÉNDEZ va llegir la seva tesi, dirigida per Antonio Huerta Cerezuela, titulada *Mesh-free methods and finite elements: friend or foe?*, el dia 16 de novembre de 2001. La tesi correspon al Departament de Matemàtica Aplicada III de la Universitat Politècnica de Catalunya.

Aquesta tesi està dedicada a l'anàlisi numèrica dels mètodes sense malla i, en particular, a l'estudi dels possibles avantatges del mètode EFG (*Element Free Galerkin*) davant del ben conegut MEF (Mètode dels Elements Finites). Concretament, es comparen el mètode EFG i el MEF en dos problemes concrets d'interès: (1) l'anàlisi del bloqueig volumètric en problemes mecànics i (2) la resolució precisa de problemes transitoris amb convecció dominant. Les bones propietats i possibilitats dels mètodes sense malla es fan evidents en tots dos casos.

Tot i així, en diversos aspectes el MEF re-

sulta més competitiu: per exemple, el càlcul de les funcions de forma i de les seves integrals es menys costós, i les condicions de contorn essencials es poden imposar fàcilment. Amb l'objectiu d'aprofitar les bones qualitats dels dos mètodes, es proposa una interpolació mixta combinant elements finits i EFG, aplicable en dues situacions: (i) enriquiment d'elements finits amb EFG i (ii) acoblament d'elements finits i EFG. Pe al primer cas, es presenta i demostra una cota a priori de l'error. L'aplicabilitat d'aquesta interpolació mixta en processos adaptatius es mostra amb diversos exemples.

- JOSÉ MIGUEL GIMÉNEZ PRADALES va llegir la seva tesi, dirigida per Rafael Amer Ramon i Pere Rubió Díaz, titulada *Aportaciones al estudio de soluciones para juegos cooperativos*, el dia 14 de desembre de 2001. La tesi correspon al Departament de Matemàtica Aplicada II de la Universitat Politècnica de Catalunya.

L'objectiu del treball consisteix en la generalització i l'estudi de models i mètodes que han demostrat la seva eficiència respecte a les solucions per als jocs cooperatius proposades per Shapley o per Banzhaf, així com el desenvolupament de propietats derivades de la seva generalització. Per a aquestes solucions es coneix la seva modificació per la formació d'estructures de coalició i el seu càlcul mitjançant l'extensió multilinear del joc que es consideri. Aquests i altres conceptes s'estenen a una classe més ampla de solucions per als jocs cooperatius: els semivalors.

El primer capítol conté una introducció als conceptes bàsics de la teoria de jocs cooperatius amb utilitat transferible. Allà es recorden les solucions per a aquests jocs que apareixeran al llarg de la memòria. En un altre ordre de consideració destaquen les modificacions en la cooperació, conseqüència de la introducció en el conjunt de jugadors d'estructures de coalició

o de grafs que modelitzen situacions de cooperació parcial.

En el segon capítol es consideren famílies de semivalors a partir de les quals es formen sistemes de referència, tot aconseguint, a més, establir semivalors induïts en espais de jocs amb menor cardinal del conjunt de jugadors, amb independència del sistema de referència triat. Es caracteritza axiomàticament la modificació de la solució de Banzhaf per a jocs amb estructura de coalició.

En el tercer capítol s'estudien les conseqüències de la formació d'una única coalició bipersonal estable. A més d'aconseguir el càlcul efectiu dels resultats, aquest estudi aconsegueix caracteritzar diferents semivalors en atenció al seu comportament respecte aquesta situació de cooperació modificada.

El quart capítol se centra en la cooperació parcial modelitzada per grafs. Es prova que tot semivalor compleix propietats desitjables

segons la formulació de Myerson (1977). També s'afirma que la normalització additiva de qual-sevol semivalor verifica aquestes mateixes propietats, i en resulta que *normalització additiva* i *cooperació parcial* són conceptes àmpliament compatibles.

El cinquè capítol està dedicat al potencial. Es defineix i estructura un concepte de potencial per a cada semivalor construït de manera recurrent, de manera anàloga a la manera com

Hart i Mas-Colell (1988) i Dragan (1995) introdueixen aquests conceptes per a les solucions de Shapley i de Banzhaf, respectivament.

El sisè capítol tracta el problema de la determinació del subespai d'intersecció de tots els espais nuls per semivalors. En aquesta intersecció es troben els jocs que no poden distingir-se del nul per cap semivalor, i d'aquí prové la denominació de *jocs indistingibles*.

- AMADEO MONREAL PUJADAS va llegir la seva tesi, dirigida per Joan Jacas Moral, titulada *Modelització de corbes i superfícies amb aplicacions al disseny geomètric assistit per ordinador i a l'arquitectura. Del disseny descompassat al disseny sense compàs: un nou llenguatge comú entre la ment i l'eina*, el dia 17 de desembre de 2001. La tesi correspon al Departament d'Estructures a l'Arquitectura de la Universitat Politècnica de Catalunya.

En primer lloc, es prova que el disseny que involucra grafisme es pot analitzar com articulats en dos nivells o etapes, un de concepció, intel·lectual, i un altre d'execució, manual o físic, ambdós sempre en interrelació dialèctica. En segon lloc, es fan aportacions (matemàtiques) a ambdós nivells. Les matemàtiques han estat sempre presents com a vehicle per a aquest diàleg, però, a partir del naixement del programari gràfic, aquesta col·laboració s'ha actualitzat de manera descompensada (val a dir, descompassada): mentre ha aparegut una nova teoria, el disseny geomètric assistit per ordinador (CAGD) per a donar cobertura matemàtica a la vessant executiva del disseny informatitzat, no s'ha actualitzat el referent matemàtic teòric per a guiar la ment en la tasca de concepció per a poder explotar totes les noves possibilitats que ofereix la nova eina; aquest referent continua sent eminentment euclidià.

En síntesi, la tesi que es proposa és que falta un corpus de teoria matemàtica que permeti al dissenyador codificar la seva creativitat en un format que sigui capaç d'explotar tota la potencialitat de l'eina informàtica gràfica, de la mateixa manera que la geometria euclidiana permetia codificar satisfactòriament el disseny que era possible amb el regle i el compàs. Es tracta de concebre explotant la relació que, gràcies als ponts que estableixen els sistemes de coordenades, existeix entre funcions i formes, que és just el que permet a un ordinador «dibuixar» a partir de zeros i uns.

D'acord amb això, la introducció s'ocupa de

desenvolupar i argumentar aquest punt de vista. Un cop establertes les dues etapes del disseny i argumentada la carència teòrica en el nivell de concepció, s'aporta maquinària matemàtica per a ambdues etapes. Així, el cos de la memòria té dues parts. La part I recull aportacions per al CAGD, és a dir, per a la fase d'execució, la més comú en la recerca actual, consistents principalment en nous mètodes de generació de corbes i superfícies a partir de dades de disseny proporcionades per l'usuari. La part II ofereix una proposta, entre les possibles, de corpus teòric per a cobrir el buit que s'assenyala en la fase de concepció, i que consisteix en una mena de codi o gramàtica matemàtica organitzada en:

Lletres: Les funcions en brut. La seva gràfica és germen de formes.

Paraules: Les funcions modificades amb paràmetres ajustables i formalment significatius.

Verbs: Operadors funcionals que actuen sobre les paraules amb una acció interpretable en termes formals. S'organitzen en sis tipus, segons la manera d'actuar.

Oracions: Les formulacions que resulten de la interacció dels elements anteriors, que representen els dissenys finals.

Cal dir que es proposa un disseny descompassat, és a dir, sense el compàs, en el sentit de

superar la mentalitat ancorada en el regle i el compàs (no eliminant-la sinó incloent-la).

S'adjunten exemples en tots els casos. En la part II els exemples s'enfoquen cap al disseny gràfic (sanefes, textures) i cap a l'arquitectònic (estadi de futbol, naus i galeries i una catedral gòtica, tots completament formulats amb funcions matemàtiques paramètriques).

Pel seu contingut, es tracta d'una memòria interdisciplinar, ja que afecta com a mínim

la psicologia del disseny, el mateix disseny, la història de l'art, la informàtica i, evidentment, les matemàtiques. De totes maneres, les matemàtiques que hi apareixen són tractades amb una mentalitat més de dissenyador o d'enginyer que de matemàtic pur. En altres paraules, no és una tesi de teoremes sinó de «fabricació» de mètodes (matemàtics) per a ajudar a desenvolupar una manera més creativa de dur a terme el disseny que involucra grafisme.

- BIEL CARDONA va llegir la seva tesi, dirigida per Jordi Quer, titulada *Models Racionals de corbes de gènere 2*, el dia 18 de febrer de 2002. La tesi correspon al Departament de Matemàtica Aplicada II de la Universitat Politècnica de Catalunya.



L'objectiu d'aquesta tesi és la classificació de les corbes de gènere 2 sobre un cos arbitrari, en especial el cos dels nombres racionals. Com a aplicació, en el cas de les corbes de gènere 2 amb grup d'automorfismes isomorf al grup diedral d'ordre 8 o 12, s'obté una descripció molt precisa dels quocients el·líptics d'aquestes corbes i es determina exactament quines varietats abelianes de tipus GL_2 apareixen, llevat d'isogènia, com a jacobianes d'aquestes corbes.

La classificació de les corbes de gènere 2 sobre un cos algebraicament tancat va ser iniciada per Bolza i Clebsch en termes d'invariants de formes binàries sèxtiques i, finalment, completada per Igusa, el qual troba un model afí per a \mathcal{M} , la varietat de mòduli que classifica les classes d'isomorfisme d'aquestes corbes. Aquesta varietat s'obté per extensió d'escalars a partir d'un esquema afí sobre \mathbb{Z} (la varietat de mòduli «aritmètica») i, per tant, està definida sobre qualsevol cos que es vulgui considerar. Els punts de mòduli corresponents a corbes definides sobre un cos k qualsevol estan definits sobre aquest cos. El recíproc, és a dir, que tot punt de mòduli definit sobre k correspongui a una corba definida sobre k , no sempre és cert.

En aquesta memòria es prova que tot punt k -definit de \mathcal{M} corresponent a corbes amb més automorfismes que la involució hiperel·líptica prové d'una corba definida sobre k . Això completa l'estudi que va fer Mestre del cas $\text{Aut}(C) \simeq C_2$, on l'obstrucció que existeixi una tal corba ve donada per un element de $\text{Br}_2(k)$. Per a tot punt de \mathcal{M} , excepte el que correspon a les corbes amb grup d'automorfismes \tilde{S}_4 ,

es classifiquen les classes de k -isomorfisme de corbes que té associades, i es donen equacions genèriques de corbes que, per especialització dels seus paràmetres a elements de k , proporcionen representants de totes aquestes classes.

Les \mathbb{Q} -corbes i les varietats de tipus GL_2 són objectes aritmèticogeomètrics que han estat molt estudiats durant l'última dècada pel fet que, conjecturalment, les propietats que els defineixen són exactament les que determinen la modularitat.

Pel que fa a la relació d'una corba C de gènere 2 definida sobre \mathbb{Q} amb aquests objectes hi ha dos fets a tenir en compte: la possibilitat que C tingui com a quocient una \mathbb{Q} -corba i la possibilitat que la jacobiana de C sigui de tipus GL_2 . Tots dos fets són prou interessants i proporcionen informació per a l'estudi de l'aritmètica de la corba de gènere 2, sobretot en el cas que es conegui la modularitat de l'objecte associat.

Amb aquest objectiu, en aquesta memòria s'estudia el cas de les corbes de gènere 2 amb grup d'automorfismes isomorf a D_8 o a D_{12} i es prova que els seus quocients el·líptics són precisament les \mathbb{Q} -corbes de grau 2 o 3, parametritzades pels punts racionals de les corbes modulars $X^*(2)$ i $X^*(3)$, respectivament. El fet de conèixer bé les classes d'isomorfisme de les corbes de gènere 2 sobre \mathbb{Q} permet donar resultats molt precisos sobre els cossos de definició dels morfismes de C cap a les \mathbb{Q} -corbes quocient, i permet també determinar quines d'aquestes tenen jacobiana de tipus GL_2 .

New with Birkhäuser



Journal: Milan Journal of Mathematics (MJM)

Issued by the Seminario Matematico e Fisico di Milano. The journal was published under the name "Rendiconti" from 1927-2001, and from 2002, it is published under its new name by Birkhäuser Verlag AG.

1 volume per year
1 issue per volume
Approx. 300 pages per volume
Format: 17 x 24 cm

Subscription Information for 2002

Volume 70 (2002): sFr. 198.–
Postage and handling:
sFr. 14.– / SAL sFr. 16.–
Prices are recommended retail prices.
ISSN: 1424-9286 (Printed edition)
ISSN: 1424-9294 (Electronic edition)

Honorary Editor

Luigi Amerio

Managing Editor

Bernhard Ruf
Università degli Studi di Milano
Dipartimento di Matematica
Via Saldini 50, I-20133 Milano, Italy
e-mail: ruf@mat.unimi.it

Aims and Scope

MJM publishes high quality articles from all areas of Mathematics and the Mathematical Sciences. The authors are invited to submit "articles with background", presenting a problem of current research with its history and its developments, the current state and possible future directions.

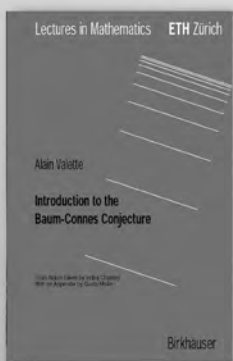
The presentation should render the article of interest to a wider audience than just specialists.

Notes to the Authors

Many of the articles will be "invited contributions" from speakers in the "Seminario Matematico e Fisico di Milano". However, also authors are welcome to submit articles which are in line with the "Aims and Scope" of the journal.

Contents MJM Vol. 70

- Finn, R.: Some Properties of Capillary Surfaces
- Kharlamov, V.: Topology, Moduli and Automorphisms of Real Algebraic Surfaces
- Majda, A. and Timofeyev, I.: Statistical Mechanics for Truncations of the Burgers-Hopf
- Equation: A Model for Intrinsic Stochastic Behavior with Scaling
- Ramm A.G.: Stability of the Solutions to 3D Inverse Scattering Problems with Fixed-Energy Data
- Salce L.: Warfield Domains: Module Theory from Linear Algebra to Commutative Algebra Through Abelian Groups
- Kloeden P.E.: The Systematic Derivation of Higher Order Numerical Schemes for Stochastic Differential Equations
- Hartshorne R.: Clifford Index of ACM Curves in P^3
- Arrondo E.: Line Congruences of Low Order
- Fasano A.: The Dynamics of Two-Phase Liquid Dispersions: Necessity of a New Approach
- Papadopoulos A.: Piecewise-Linear Coordinates for Affine Foliations on Surfaces
- Maeda H.: Generalization of the Virtual Arithmetic Genus of a Smooth Polarized Surface



Valette, A., Université de Neuchâtel, Switzerland

Introduction to the Baum-Connes Conjecture

2002. 114 pages. Softcover
€ 20.56* / sFr. 33.–
ISBN 3-7643-6706-7
LM – Lectures in Mathematics, ETH Zürich

This book is intended for graduate students and researchers in geometry (commutative or not), group theory, algebraic topology, harmonic analysis, and operator algebras. It presents, for the first time in book form, an introduction to the Baum-Connes conjecture. It starts by defining carefully the objects in both sides of the conjecture, then the assembly map which connects them. Thereafter it illustrates the main tool to attack the conjecture (Kasparov's theory), and it concludes with a rough sketch of V. Lafforgue's proof of the conjecture for co-compact lattices in $Sp(n, 1)$, $SL(3, \mathbb{C})$ and $SL(3, \mathbb{C})$.



Brown, K.A., University of Glasgow, UK /
Goodearl, K.R., University of California,
Santa Barbara, USA

Lectures on Algebraic Quantum Groups

2002. 360 pages. Softcover
€ 37.20* / sFr. 59.–
ISBN 3-7643-6714-8
CRM - Advanced Courses in Mathematics
Barcelona

This book consists of an expanded set of lectures on algebraic aspects of quantum groups, concentrating particularly on quantized coordinate rings of algebraic groups and spaces and on quantized enveloping algebras of semisimple Lie algebras. The approach, a mixture of introductory textbook, lecture notes, and overview survey, is designed to allow access by graduate students and by researchers new to the areas, as well as by experts, and to provide a basis for further study of the subject. Thus, large parts of the material

are developed in full textbook style, with many examples and numerous exercises; other portions are discussed with sketches of proofs, while still other material is quoted without proof. Much associated background material is outlined in a series of appendices.

* € prices are net prices. All prices, dates and descriptions quoted are subject to change without previous notice.

For orders originating from all over the world except USA and Canada:

Birkhäuser Verlag AG
c/o Springer GmbH & Co
Haberstrasse 7
D-69126 Heidelberg
Fax: +49 / 6221 / 345 229
e-mail: birkhauser@springer.de

For orders originating in the USA and Canada:

Birkhäuser Boston, Inc.
333 Meadowland Parkway,
USA-Secaucus
NJ 07094-2491
Fax: +1 201 348 45 05
e-mail: orders@birkhauser.com

Order information for journals:
Birkhäuser Verlag AG

Journal Subscription Department
P.O. Box 133
CH-4010 Basel / Switzerland
Phone: +41 / (0) 61 / 205 07 30
Fax: +41 / (0) 61 / 205 07 92
e-mail: subscriptions@birkhauser.ch
<http://www.birkhauser.ch/journals>

Customers originated in Japan, USA and Canada please use book order addresses.

<http://www.birkhauser.ch>

Birkhäuser



SOCIETAT CATALANA DE MATEMÀTIQUES

Filial de l'INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS

Carrer del Carme, 47, 08001 Barcelona

Correu electrònic: scm@iec.es

Adreça d'Internet: <http://www.iec.es/scm>

Sol·licitud d'inscripció com a soci de la SCM / o actualització de dades

Tipus de soci: Ordinari Estudiant Institució
(cal acreditació)

Desitjo fer-me soci de: SCM RSME EMS SCM-RSME-EMS

Nom i cognoms: _____
o denominació de la institució

Adreça: _____ Telèfon: _____

Fax: _____ Correu electrònic: _____

Codi postal: _____ Població: _____

Lloc d'estudi o de treball: _____

.....

Butlleta per a la domiciliació de la quota de soci de la SCM i/o de l'EMS

La persona sotasignada autoritza que anualment es faci efectiu el rebut de soci de la Societat Catalana de Matemàtiques/Societat Matemàtica Europea a nom de _____

a la llibreta d'estalvi/el compte corrent/la targeta de crèdit que s'indica seguidament:

Titular del compte: _____

Entitat bancària: _____

Codi de l'entitat bancària:

Adreça de l'oficina: _____

Codi de l'oficina i dígit de control:

Número del compte o llibreta:

Targeta de crèdit:

Vàlida fins al:

Data: _____ DNI: _____

Signat: _____

Signatura

La quota actual de la SCM és de 24 euros per a socis ordinaris, de 12 euros per a estudiants i de 48 euros per a institucions. La quota de reciprocitat de l'EMS i de la RSME és de 20 euros anuals respectivament, per gaudir d'aquesta quota cal pertànyer a la SCM.



SCM / Notícies / 17
Edita la Societat Catalana de Matemàtiques
Filial de l'Institut d'Estudis Catalans

