

**Trobada de Joves Investigadors de la Societat Catalana
de Matemàtiques**

19 d'octubre de 2012

**Sessió de Anàlisi Matemàtica i Equacions en Derivades parcials
(matí)**

9:30-10:20	Joel Spruck , John Hopkins University. <i>Level set mean curvature flow</i> Resum: p. 40
10:30-11:00	CAFÈ
11:00-11:25	Michelle MacDevette , CRM. <i>Are nano fluids the coolest?</i> Resum: p. 28
11:30-11:55	Bharti Pridhnani , UB. <i>Spaces of bandlimited functions on compact manifolds</i> Resum: p. 35
12:00-12:25	Daniel Balagué , UAB. <i>Asymptotic Behavior of Fragmentation-drift Equations with Variable Drift Rates</i> Resum: p. 10
12:30-12:55	Daniel Seco , UAB. <i>Cyclicity in the Dirichlet space: explicit computation of polynomials</i> Resum: p. 39
13:30-15:30	DINAR

Sessió d'Anàlisi i EDP (tarda)

13:30-15:30	DINAR
15:30-15:55	Anna Bosch Camós , UAB. <i>L^p estimates for the maximal singular integral in terms of the singular integral</i> Resum: p. 15
16:00-16:25	Xavier Ros , UPC. <i>The Pohozaev identity for the fractional Laplacian</i> Resum: p. 37
16:30-16:55	Jerry Buckley , UB. <i>A hole theorem for the zero set of the hyperbolic GAF</i> Resum: p. 17
17:00-17:25	Maria Bruna , Oxford. <i>From discrete to continuum models of diffusion with excluded-volume effects</i> Resum: p. 16

Sessió de Teoria de Nombres (matí)

9:30-10:00	Carlos de Vera Piquero , UPC. <i>L'aritmètica de les corbes de Shimura i els seus quocients d'Atkin-Lehner</i> Resum: p. 43
10:00-10:30	Joan Nualart , UB. <i>Models kroneckerians de corbes de Shimura i aplicacions</i> Resum: p. 31
10:30-11:00	CAFÈ
11:00-11:30	Jens Bauch , UAB. <i>Genus computation of global function fields</i> Resum: p. 11
11:30-12:00	Paloma Bengoechea , Institut de Mathématiques de Jussieu, Paris. <i>Quadratic functions and continued fractions.</i> Resum: p. 12
12:00-12:30	Santiago Molina , Universität Bielefeld. <i>Especialització de classes d'isogènia en una corba de Shimura.</i> Resum: p. 29
12:30-13:00	Francesc Fité , Universität Bielefeld. <i>Exemples dels enunciats d'equidistribució de Serre en pesos 0,1 i 3</i> Resum: p. 22
13:30-15:30	DINAR

Sessió de Teoria de Nombres (tarda)

13:30-15:30	DINAR
15:30-16:00	Ivan Blanco , UB. <i>Funciones L p-ádicas asociadas a formas modulares</i> Resum: p. 14
16:00-16:30	Elisa Lorenzo García , UPC. <i>La cuártica de Klein, representaciones de Galois y contraejemplos al principio de Hasse.</i> Resum: p. 27
16:30-17:00	Xavier Guitart , UPC. <i>Problema del subgrup de congruència efectiu i càlcul de punts de Stark–Heegner.</i> Resum: p. 26
17:00-17:30	Nuno Freitas , UB. <i>Ecuaciones de Fermat de tipo $(13, 13, p)$ via formas de Hilbert.</i> Resum: p. 23

Sessió de Àlgebra, Geometria i Topologia (matí)

9:30-10:00	Federico Cantero , UB, Barcelona. <i>Homology stability for spaces of embedded surfaces</i> Resum: p. 18
10:00-10:30	Victor González Alonso , UPC, Barcelona. <i>Nombres de Hodge de varietats irregulars o</i> <i>Generalitzacions de la desigualtat de Castelnuovo-de Franchis</i> Resum: p. 25
10:30-11:00	CAFÈ
11:00-12:00	Eva Miranda , UPC, Barcelona. <i>Geometries simplèctiques singulars</i> Resum: p. 33
12:00-12:30	Alberto Fernández-Boix , UB, Barcelona. <i>Nombres de salt de l' ideal test</i> Resum: p. 21
12:30-13:00	Ferran Muiños , UPC, Barcelona. <i>The equations of Rees algebras of ideals of almost-linear type</i> Resum: p. 34
13:30-15:30	DINAR

Sessió de Àlgebra, Geometria i Topologia (tarda)

13:30-15:30	DINAR
15:30-16:00	Carlos Andres Giraldo , UAB, Bellaterra. <i>Classification of Diagrams of Fibrations</i> Resum: p. 24
16:00-16:30	Joana Cirici , Freie Universität Berlin, Berlin. <i>Homotopy Theory of Mixed Hodge Diagrams</i> Resum: p. 19
16:30-17:00	Pere Prieto Martinez , UPC, Barcelona. <i>Geometric formulation of first-order and higher-order dynamical systems.</i> Resum: p. 32
17:00-17:30	Romero Solha , UPC, Barcelona. <i>Geometric quantisation of integrable systems</i> Resum: p. 38

Sessió de Probabilitat (matí)

9:30-9:55	Mireia Besalú, . <i>Cotes inferiors per a la densitat de solucions d'equacions diferencials estocàstiques dirigides per un moviment Brownià fraccionari</i> Resum: p. 13
10:00-10:25	Jalila Daoudi, . <i>Models per les pèrdues en finances</i> Resum: p. 20
10:30-11:00	CAFÈ
11:00-11:25	Raul Merino, . <i>A decomposition formula in the Heston model using Functional Itô Calculus</i> Resum: p. 30
11:30-11:55	Arturo Valdivia, . <i>¿Cuánto debería valer un CoCo?</i> Resum: p. 42
12:00-12:55	Lluís Quer, . <i>Study of the density for semilinear dissipative parabolic SPDEs</i> Resum: p. 36

Sessió de Probabilitat (tarda)

13:30-15:30	DINAR
15:30-15:55	Noelia Viles, . <i>Functional Limit theorems for the quadratic variation of a continuous time random walk and for certain stochastic integrals</i> Resum: p. 44
16:00-16:25	André Suess, . <i>TBA</i> Resum: p. 41

Resums de les ponències

Ponent: **Daniel Balagué**

Títol: **Asymptotic Behavior of Fragmentation-drift Equations with Variable Drift Rates**

Resum: We will describe the asymptotic behavior of solutions to the growth-fragmentation equations with variable drift rates. For this, we give detailed estimates of the steady state and of the solution to the associated dual problem which gives the weight in the conserved quantity of the system. Convergence of solutions to a steady state is investigated through the study of an entropy functional

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Jens Bauch**

Títol: **Genus computation of global function fields**

Resum: In this talk we present an algorithm that computes the genus of a global function field. Let F/k be function field over a field k , and let k_0 be the full constant field of F/k . By using lattices over subrings of F , we can express the genus g of F in terms of $[k_0 : k]$ and the indices of certain orders of the finite and infinite maximal orders of F . If k is a finite field, the Montes algorithm computes the latter indices as a by-product. This leads us to a fast computation of the genus of global function fields. Our algorithm does not require the computation of any basis, neither of finite nor infinite maximal order.

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Paloma Bengoechea**

Títol: **Quadratic functions and continued fractions**

Resum: We will explain two conjectures of Zagier on certain real functions defined in a very simple way as sums of powers of quadratic polynomials with integer coefficients. These functions have several surprising properties and are related to many subjects, including special values of zeta functions, Dedekind sums and modular forms. Indeed they give the period polynomials of the modular forms which are the coefficients in Fourier expansion of the kernel function for Shimura-Shintani correspondence. Combining Reduction theory of binary quadratic forms and Diophantine approximation we will give a sketch of the proofs of the conjectures. From that we will deduce the exponentially fast convergence of these sums, which was not proved yet.

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: Mireia Besalú

***Títol:* Cotes inferiors per a la densitat de solucions d'equacions diferencials estocàstiques dirigides per un moviment Brownià fraccionari**

Resum: Considerem una equació diferencial estocàstica dirigida per un moviment Brownià fraccionari amb paràmetre de Hurst H .

$$X_t = a + \int_0^t V_0(X_s) ds + \sum_{i=1}^d \int_0^t V_i(X_s) dB_s^i.$$

L'objectiu serà donar algunes cotes inferiors per a la densitat de solucions d'aquest tipus d'equacions diferencials estocàstiques en diferents casos. En el cas unidimensional el nostre estudi abarca tots els valors de H entre $(0, 1)$, mentre que l'anàlisi de dimensions superiors està restringit al cas $H > 1/2$. Per aquest propòsit utilitzem tant mètodes trajectorials com eines d'anàlisi estocàstic.

Aquest és un treball conjunt amb Arturo Kohatsu-Higa i Samy Tindel.

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Ivan Blanco**

Títol: **Funciones L p -ádicas asociadas a formas modulares**

Resum: Una función L p -ádica es la transformada de Mazur-Mellin de una medida (o más en general, de una distribución) p -ádica. Dada una forma modular para $\Gamma_0(N)$ es posible definir una medida p -ádica a través de la integral modular (Mazur, Tate, Teitelbaum). En la presente charla explicaremos brevemente esta construcción y hablaremos sobre el orden de anulación de estas funciones. Asimismo, explicaremos una construcción reciente de funciones L p -ádicas a través de puntos cuadráticos que permite una generalización a las curvas de Shimura cocompactas.

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Anna Bosch**

Títol: **L^p estimates for the maximal singular integral in terms of the singular integral**

Resum: It was recently proved, see [MOV], that in the case of even smooth homogeneous Calderón-Zygmund operators the L^2 estimate of T^* by T is equivalent to the pointwise inequality between T^* and $M(T)$. We extend this result to the corresponding L^p estimate, that is, the estimate of the L^p norm of T^*f by a constant times the L^p norm of Tf implies the pointwise inequality between T^* and $M(T)$. Similar results are obtained for weighted L^p , weak L^1 and also for odd kernels. Joint work with Joan Mateu and Joan Orobitg.

[MOV] J. Mateu, J. Orobitg, J. Verdera . Estimates for the maximal singular integral in terms of the singular integral: the case of even kernels. *Annals of Mathematics* 174 (2011), 1429–1483.

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Maria Bruna**

Títol: **From discrete to continuum models of diffusion with excluded-volume effects**

Resum: Stochastic models describing how interacting individuals give rise to collective behaviour have become a widely used tool across disciplines – ranging from biology to physics to social sciences. Continuum population-level models based on partial differential equations for the population density can be a very useful tool (especially when, for large systems, discrete particle-based models become computationally intractable). But the challenge is to predict the correct macroscopic description of the key attributes at the particle level (such as interactions between individuals and evolution rules). In this talk we will focus on the simplest model of diffusive hard spheres, which is relevant to many applications to model the finite size of ions, cells, animals, etc. We present a systematic method based on matched asymptotic expansions in the particle volume fraction to derive the continuum model from the discrete model. The result is a nonlinear diffusion equation with excluded-volume effects enhancing the overall diffusion rate. The ability of this equation to describe the system is tested by comparing its solutions against stochastic simulations of the particle-level model.

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Jerry Buckley**

Títol: **A hole theorem for the zero set of the hyperbolic GAF**

Resum: The zero set of the hyperbolic Gaussian analytic function (GAF) is a random point process in the unit disc, whose distribution is invariant under automorphisms of the disc. I will discuss a 'hole theorem', the probability that there are no zeroes in a disc of radius r , for large values of the 'intensity of zeroes'

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Federico Cantero**

Títol: **Homology stability for spaces of embedded surfaces**

Resum: We prove that the homology groups of the space of embedded compact connected surfaces of genus g and b boundary components in some simply connected manifold with boundary of dimension at least 6 depend only on the background manifold, but not on the diffeomorphism type of the surface, provided that the dimension of the homology groups is small with respect to the genus g . We also show how to calculate these homology groups in terms of the homology groups of a space of sections. This is joint work with Oscar Randal-Williams.

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Joana Cirici**

Títol: **Homotopy Theory of Mixed Hodge Diagrams**

Resum: We study the homotopy theory of mixed Hodge diagrams of algebras via the construction of cofibrant minimal models. Extending the Formality Theorem of smooth complex projective varieties we show that every complex algebraic variety (possibly open and singular) is filtered formal: the rational homotopy is determined by the first term of the spectral sequence associated with the weight filtration.

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Jalila Daoudi**

Títol: **Models per les pèrdues en finances**

Resum: La modelització de les pèrdues agregades per calcular la probabilitat de ruina en assegurances o el VaR en finances requereix l'ajust del nombre d'esdeveniments per un costat i de la magnitud dels mateixos per un altre. La teoria de valor extrem no és l'adequada a finances perquè es basa en l'elecció del llindar a partir del qual s'ajusta la cua amb la GPD. La qual cosa fa que els valors de VaR variïn bastant en funció dels llindars escollits. En aquest context, proposem la DPLN que és un model molt flexible que ajusta el centre de les dades per la distribució lognormal i les cues per la distribució Pareto fent servir l'enfocament bayesià.

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Alberto Fernández-Boix**

Títol: **Nombres de salt de l' ideal test**

Resum: L'ideal multiplicador és un invariant en geometria birracional que ens permet mesurar el caràcter d'un punt singular en una varietat algebraica en característica zero. Més formalment, a la parella (X, \mathbf{a}) formada per una varietat algebraica afí normal $X = \text{Spec}(R)$ sobre un cos de característica zero i \mathbf{a} un ideal de R , li podem associar una cadena decreixent d'ideals multiplicadors

$$\mathcal{J}(X; \mathbf{a}^{t_1}) \supseteq \mathcal{J}(X; \mathbf{a}^{t_2}) \supseteq \mathcal{J}(X; \mathbf{a}^{t_3}) \supseteq \dots$$

indexada per nombres reals t_i 's (on $t_i \leq t_{i+1}$). Als nombres reals on es té una inclusió estricta se'ls anomena *nombres de salt* de la parella (X, \mathbf{a}) . De l'existència de resolució de singularitats en característica zero es dedueix que aquests dígitos són discrets i racionals.

En característica positiva, l'anàleg de l'ideal multiplicador és l'anomenat *ideal test*. De fet, a la parella formada per una varietat algebraica afí $X = \text{Spec}(R)$ sobre un cos de característica positiva i \mathbf{a} un ideal de R , li podem associar una cadena decreixent d'ideals tests. En aquesta xerrada, ens concentrarem en l'estudi dels nombres de salt de l'anomenat *ideal test*. Té sentit plantejar-se aquesta qüestió ja que, com en el cas anterior, es té una cadena decreixent d'ideals. L'única diferència respecte el cas anterior és que ara X és una varietat algebraica afí sobre un cos de característica positiva.

$$\tau(X; \mathbf{a}^{t_1}) \supseteq \tau(X; \mathbf{a}^{t_2}) \supseteq \tau(X; \mathbf{a}^{t_3}) \supseteq \dots$$

Als nombres reals on es té una inclusió estricta se'ls anomena *F-nombres de salt* de la parella (X, \mathbf{a}) . Quan X és una varietat llisa els *F-nombres de salt* són discrets i racionals però en general, per una varietat singular, aquest és un problema encara obert avui en dia.

En aquesta xerrada, ens concentrarem en l'anàlisi del resultat que hem obtingut en col.laboració amb Josep Àlvarez Montaner i Santiago Zarzuela: la discretitud dels *F-nombres de salt* de la parella $(\text{Spec}(R), \mathbf{a})$, on $R := \mathbb{K}[[x_1, \dots, x_d]]/I$, I és un ideal monomial lliure de quadrats, \mathbf{a} és un ideal qualsevol de R i \mathbb{K} és un cos perfecte de característica positiva.

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Francesc Fité**

Títol: **Exemples dels enunciats d'equidistribució de Serre en pesos 0,1 i 3**

Resum: Associat a un motiu sobre un cos de nombres, Serre construeix un grup de Lie compacte K amb la propietat conjectural de governar la distribució dels elements de Frobenius en la cohomologia ℓ -àdica del motiu. A principis dels anys 90, Serre va donar la construcció de K en termes de grups de Galois motívics i, més recentment, l'ha descrit a partir de grups de monodromia ℓ -àdics. Serre ha batejat K com a *grup de Sato-Tate* i, la seva propietat conjectural com a *conjectura de Sato-Tate generalitzada*. A més, ha descrit una sèrie de condicions que hauria de satisfer (els anomenats *axiomes de Sato-Tate*), en cas de ser certes algunes conjectures que formen part del folklore motívic.

En aquesta xerrada ens aproparem a la conjectura de Serre des de diversos punts de vista. Veurem com en pes 0, es tradueix a resultats clàssics (teoremes de la progressió aritmètica i de distribució de Cebotarev); com en pes 1, inclou tant resultats recentment demostrats per a corbes el·líptiques, com a generalitzacions d'aquests per a dimensió superior la demostració de les quals és encara una ingògnita. Finalment, en pes 3, donarem una classificació de les possibilitats per al grup de Sato-Tate de certs motius (d'interès per a la física) amb una estructura de Hodge fixada, on res, més enllà d'evidència numèrica, és conegut sobre la conjectura.

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Nuno Freitas**

Títol: **Ecuaciones de Fermat de tipo (13,13,p) via formas de Hilbert.**

Resum: En esta charla explicaremos brevemente cómo el método modular permite demostrar que ciertas ecuaciones de la forma $x^{13} + y^{13} = Cz^p$ no tienen soluciones (a,b,c) tales que $\gcd(a,b)=1$ y $13 \nmid c$ si $p > 4992539$. Primero relacionaremos la existencia de una solución de $x^{13} + y^{13} = Cz^p$ con la existencia de soluciones de otra ecuación con coeficientes en $\mathbb{Q}(\sqrt{13})$. Seguidamente asociaremos una curva de Frey E a cada solución de la nueva ecuación. Finalmente, discutiremos la modularidad de E y la irreducibilidad de ciertas representaciones de Galois asociadas con E . Estos ingredientes nos permitirán aplicar el método modular vía formas de Hilbert y obtener el resultado aritmético deseado.

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Carlos Andres Giraldo**

Títol: **Classification of Diagrams of Fibrations**

Resum: Let \mathbf{S} be the category of simplicial sets and \mathcal{C} a small category, we are interested in the study of fibrations of \mathcal{C} -diagrams in \mathbf{S} (a \mathcal{C} -diagram in \mathbf{S} is a functor from \mathcal{C} to \mathbf{S}). The category of such functors and natural transformations among them will be denoted by $\mathbf{S}^{\mathcal{C}}$.

Exploiting the cofibrantly generated model structure over $\mathbf{S}^{\mathcal{C}}$, we are able to generalize some classical concepts like that of minimal fibration, twisted cartesian product, or structural group, to the case of diagrams of fibrations over a constant base space. We prove a general classification theorem that allows concrete calculations.

Recently, Blomgren and Chachólski [Martin Blomgren, Wojciech Chachólski. *On the Classification of Fibrations*, Preprint] have independently obtained a classification theorem for fibrations in general model categories \mathcal{M} using different methods. We will discuss the relation between these two results. This is part of joint work with C. Broto and R.J. Flores

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Victor González-Alonso**

***Títol:* Nombres de Hodge de varietats irregulars o Generalitzacions de la desigualtat de Castelnuovo-de Franchis**

Resum: En classificar varietats algebraiques, l'existència de fibracions permet reduir el problema a l'estudi de varietats de dimensió menor (la base i les fibres). En particular, és interessant disposar de criteris numèrics (condicions sobre els nombres de Hodge, de Chern, etc.) que permetin saber si la varietat admet (o no) algun tipus de fibració. En el cas de les varietats irregulars, és possible relacionar una classe de fibracions (aquelles on la base és de *tipus general d'Albanese*) amb certes propietats de l'àlgebra de formes diferencials holomorfes (els subespais "wedge"-estrictes). L'avantatge és que aquestes propietats es poden garantir imposant desigualtats adequades entre alguns nombres de Hodge de la varietat. Com a exemple paradigmàtic es té la desigualtat de Castelnuovo-de Franchis: si S és una superfície tal que $p_g(S) \leq 2q(S) - 4$, aleshores S està fibrada (sobre una corba de gènere almenys 2). Alternativament, si S no està fibrada, es satisfà la desigualtat $p_g(S) \geq 2q(S) - 3$. En aquesta xerrada presentarem una generalització d'aquesta desigualtat a varietats de dimensió superior, explicant breument la seva demostració. A partir de les idees que hi apareixen, exposarem una construcció basada en els complexos de Eagon-Northcott que produeix una família de desigualtats relacionant tots els nombres de Hodge de la varietat.

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Xavier Guitart**

Títol: **Problema del subgrup de congruència efectiu i càlcul de punts de Stark–Heegner.**

Resum: En aquesta xerrada explicaré un algoritme per a calcular descomposicions elementals de matrius en certs subgrups de congruència. Com a aplicació, veurem que és útil per a calcular punts de Stark-Heegner en certes corbes el·líptiques de conductor compost, ja que generalitza convenientment l'algoritme de fraccions contínues utilitzat en el cas de corbes de conductor primer. Aquest és un treball conjunt amb en Marc Masdeu.

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Elisa Lorenzo García**

Títol: **La cuártica de Klein, representaciones de Galois y contraejemplos al principio de Hasse.**

Resum: La cuártica de Klein es isomorfa sobre \mathbb{Q} a la curva modular $X(7)$. Y se ha probado que sus twists sobre \mathbb{Q} están en biyección con cierto conjunto de representaciones de Galois $\rho : G_{\mathbb{Q}} \rightarrow \mathrm{PGL}(2, 7)$. Los twists asociados a representaciones que no provienen de la 7-torsión de una curva elíptica definida sobre \mathbb{Q} no tienen puntos racionales. Y en algunos casos somos capaces de probar que sin embargo, si que tiene puntos en los cuerpos p -ádicos \mathbb{Q}_p para todo primo p y en \mathbb{R} . Encontrado de este modo contraejemplos al principio local-global de Hasse.

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Michelle MacDevette**

Títol: **Are nanofluids the coolest?**

Resum: Numerous electronic devices, particularly high-power computing electronics, require heat removal of around 1000 W/cm² and higher. A large proportion of the running costs of data centres is for heat removal and their electricity use doubles every five years. Traditional air cooling is limited to around 100 W/cm² and so there is a clear need for improved heat removal technologies. One of the most likely contenders is the nanofluid, a fluid carrying particles with diameters less than 100 nm. Current research into nanofluids is controversial, with many discrepancies in results. Much work shows significant increases in thermal conductivity and viscosity of stationary nanofluids (relative to their base fluids) [1]. However a recent investigation [2] suggests no anomalous enhancement of thermal conductivity is achieved in nanofluids. In this talk we will investigate the heat removal ability of a water based nanofluid using standard models for thermal conductivity and viscosity variation with nanoparticle concentration. Under dynamic conditions, a further two mechanisms for the heat transfer enhancement are explored: Brownian motion and thermophoresis. Brownian motion agitates the fluid which creates a microconvection effect that increases energy transport, while thermophoresis is a phenomenon where particles can diffuse under the effect of a temperature gradient. A fully developed flow model which accounts for varying thermophysical properties of a nanofluid as well as Brownian motion and thermophoresis is detailed. We consider the simplest, sensible problem of fluid flowing through a narrow straight sided channel with walls at constant temperature. Analytical and numerical results for the flow in a 1D channel with small aspect ratio are presented.

References:

[1] X. Wang and A.S. Mujumdar, Heat transfer characteristics of nanofluids: a review. *International Journal of Thermal Sciences* 46, 119 (2007).

[2] J. Buongiorno, D. Venerus, N. Prabhat, T. McKrell and J. Townsend, A benchmark study on the thermal conductivity of nano fluids. *Journal of Applied Physics* 106, 094312 (2009).

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Santiago Molina**

Títol: **Especialització de classes d'isogènia en una corba de Shimura**

Resum: Les corbes de Shimura són corbes algebraiques que resolen el problema de moduli corresponent a classificar superfícies abelianes amb multiplicació quaterniònica. A més de tenir un model racional canònic, aquestes corbes clàssiques estan dotades d'un model enter propi amb també una interpretació com a espai de moduli. Així doncs, els punts de la fibra d'aquest model poden ser identificats segons el tipus de superfície abeliana que classifiquin. La línia de treball que proposo en aquesta xerrada correspon a l'estudi de l'especialització del conjunt de punts que classifica una classe d'isogènia en la fibra especial d'una corba de Shimura. Un cert tipus de punts especials de la corba de Shimura són els anomenats punts de Heegner. Aquests punts estan associats a superfícies abelianes amb multiplicació complexa i per tant tenen una descripció purament algebraica mitjançant els corresponents cossos quadràtics imaginaris. En aquesta xerrada mostrarem també els resultats obtinguts en quant a l'especialització de conjunts de punts de Heegner fixes pel grup de Galois en les esmentades fibres especials de la corba de Shimura.

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Raul Merino**

Títol: **A descomposition formula in the Heston model using Functional Itô Calculus.**

Resum: We present an application of the Itô formula extension presented in the paper [2, 3, 4, 5] in the case of a vanilla option when the underlying follows the Heston model. We use this techniques to re-compute new hedges when this are different from the usual Black-Scholes and we give an alternative descomposition formula from the one given in [1].

Referències

- [1] E. ALÒS (2012): A Decomposition Formula for Option Prices in the Heston Model and Applications to Option Pricing Approximation. To appear in Finance and Stochastics.
- [2] R. CONT AND D. FOURNIÉ (2010): A functional extension of the Ito formula. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* 348 (1-2): 57-61.
- [3] R. CONT AND D. FOURNIÉ (2010): Change of variable formulas for non-anticipative functionals on path space. *Journal of Functional Analysis* 259 (4): 1043-1072.
- [4] R. CONT AND D. FOURNIÉ (2009): Functional Ito calculus and stochastic integral representation of martingales. To appear in Annals of Probability.
- [5] B. DUPIRE (2009): Functional Ito calculus.

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Joan Nualart**

Títol: **Models kroneckerians de corbes de Shimura i aplicacions**

Resum: Per a un enter positiu N , el polinomi modular $\Phi_N(X, Y) \in \mathbb{Z}[X, Y]$ és un polinomi simètric i irreductible tal que $\Phi_N(j(\tau), j(N\tau)) = 0$ per a tot $\tau \in \mathcal{H}$, on $j : \mathcal{H} \rightarrow \mathbb{C}$ és la funció j de Klein. Aquest polinomi proporciona un model singular de la corba modular $X_0(N)$ que ha estat àmpliament estudiat.

En aquesta xerrada introduïrem una generalització d'aquesta construcció per a certs recobriments d'una corba de Shimura de gènere 0, que anomenarem models kroneckerians, i discutirem algunes de les propietats dels corresponents polinomis $\Psi(X, Y)$: són simètrics, tenen coeficients racionals i compleixen una congruència anàloga a la congruència de Kronecker.

Finalment, comentarem com es poden utilitzar aquests polinomis per a la determinació i la uniformització explícita dels models canònics d'algunes corbes de Shimura no modulars.

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Pere Prieto Martinez**

Títol: **Geometric formulation of first-order and higher-order dynamical systems**

Resum: The aim of this talk is to introduce the geometric formulation of dynamical systems. We will show that smooth manifolds (and their canonical structures) provide an ideal framework to describe physical systems. The geometrization of the dynamical system allows us to study some properties of the system (such as regularity, integrability, existence of conservation laws,...) from a global point of view, in terms of geometrical objects that admit an intrinsic definition. The coordinate expressions of these geometrical objects in a local chart give the well-known equations that appear in a basic course in analytic mechanics.

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Eva Miranda**

Títol: **Geometries simplèctiques singulars**

Resum: Una de les motivacions per estudiar les varietats simplèctiques prové de la mecànica Hamiltoniana. Alguns sistemes Hamiltonians presenten singularitats que s'associen a la 2-forma simplèctica. En aquesta xerrada presentarem un exemple de geometria simplèctica singular motivada per l'estudi de formes simplèctiques en varietats amb vora i n'estudiarem les seves propietats geomètriques i topològiques.

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Ferran Muiños**

Títol: **The equations of Rees algebras of ideals of almost-linear type**

Resum: Given an ideal $I = (x_1, \dots, x_s)$ in a Noetherian local ring (R, \mathfrak{m}) , the Rees algebra $R[It] = R[x_1t, \dots, x_st] \subset R[t]$ plays a relevant role, since the projective scheme $\text{Proj}(R[It])$ is the blow-up of the affine scheme $\text{Spec}(R)$ along the subscheme $\text{Spec}(R/I)$. The equations of the Rees algebra $R[It]$ can be defined as those elements belonging to the kernel Q of a polynomial presentation $R[X_1, \dots, X_s] \rightarrow R[It]$ which maps X_i to x_it . Even if Q can depend on the chosen polynomial presentation (i.e., chosen generating set x_1, \dots, x_s) it is not difficult to show that the degrees of a minimal generating set of homogeneous elements of Q do not depend on the presentation. The maximum among those degrees, for any given presentation, is known as the relation type of I , denoted $rt(I)$. The ideals I such that $rt(I) = 1$ are known as ideals of linear type and they have been thoroughly studied for the last decades, even though they remain to be a source of intriguing open problems and examples.

In this talk we will introduce an approach to the problem of describing the equations of the Rees algebra $R[It]$, for $I = (J, y)$, with J being of linear type, i.e., for ideals of linear type up to one generator. Throughout, such ideals will be referred to as ideals of almost-linear type. The techniques we will rely on allow us to understand the equations of Rees algebras of ideals of the form $I = (J, y)$, with J satisfying a Koszul homological vanishing condition. We will give hints of the precise statements for these claims to make sense, and we will show an explicit description of the equations of Rees algebras $R[It]$ for families of ideals fulfilling the almost-linear type condition. Finally, some closing computations and examples will be displayed.

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Bharti Pridhnani**

Títol: **Spaces of bandlimited functions on compact manifolds**

Resum: Given a compact Riemannian manifold M , we consider the space of functions of $L^2(M)$, generated by eigenfunctions of eigenvalue less than $L \geq 1$, associated to the Laplace-Beltrami operator on M . Such spaces have an analogy with the Paley-Wiener spaces that will be used to understand some properties of these kind of spaces. We will define the sampling families for these spaces and we will deduce some necessary and sufficient conditions that explain their behaviour. Moreover, we will define the Beurling-Landau densities and prove some quantitative necessary conditions for a family to be sampling for the spaces under consideration. This is a joint work with Joaquim Ortega-Cerdà.

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Jordi Quer**

Títol: **Study of the density for semilinear dissipative parabolic SPDEs**

Resum: We prove existence and smoothness of the density of the solution to a nonlinear stochastic heat equation on $L^2(\mathcal{O})$ (evaluated at fixed points in time and space), where \mathcal{O} is an open bounded domain in \mathbb{R}^d with smooth boundary. The equation is driven by an additive Wiener noise and the nonlinear drift term is the superposition operator associated to a real function which is assumed to be (maximal) monotone, continuously differentiable, and growing not faster than a polynomial. The proof uses tools of the Malliavin calculus combined with methods coming from the theory of maximal monotone operators.

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Xavier Ros**

Títol: **The Pohozaev identity for the fractional Laplacian**

Resum: A celebrated result of S. I. Pohozaev states that every solution of $-\Delta u = f(u)$ in Ω , $u = 0$ on $\partial\Omega$, satisfies an identity, which is known as the Pohozaev identity. This classical result has many consequences, the first one being the nonexistence of nontrivial bounded solutions to this problem in star-shaped domains for supercritical nonlinearities f . The aim of this talk is to present the fractional version of this identity, that is, the Pohozaev identity for the fractional Laplacian. In a joint work with Joaquim Serra, we establish a new identity satisfied for every bounded solution of the nonlocal semilinear Dirichlet problem $(-\Delta)^s u = f(u)$ in Ω , $u \equiv 0$ in $\mathbb{R}^n \setminus \Omega$. Here, $s \in (0, 1)$, $(-\Delta)^s$ is the fractional Laplacian in \mathbb{R}^n , and Ω is a bounded $C^{1,1}$ domain. Surprisingly, from a nonlocal problem we obtain an identity with a boundary term (an integral over $\partial\Omega$) which is completely local. As an application of our identity, we deduce the nonexistence of nontrivial bounded solutions in star-shaped domains for supercritical nonlinearities

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Romero Solha**

Títol: **Geometric quantisation of integrable systems**

Resum: This talk shows an attempt to extend some results by Sniatycki, Guillemin and Sternberg in geometric quantisation considering regular fibrations as real polarisations to the singular setting. The generic real polarisations concerned here are given by integrable systems with nondegenerate (in the Morse-Bott sense) singularities. And the definition of geometric quantisation used is the one suggested by Kostant; via higher cohomology groups.

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Daniel Seco**

Títol: **Cyclicity in the Dirichlet space: explicit computation of polynomials**

Resum: A function f is said to be cyclic in the Dirichlet space D , if its polynomial multiples span a dense subspace of D . Brown and Shields gave two necessary conditions for this to happen and conjectured that these conditions together are sufficient. In this talk we present our attempts to attack a partial version of this problem, by looking at explicit constructions of polynomials associated with the function f

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Joel Spruck**

Títol: **Level set mean curvature flow**

Resum: The study of level set mean curvature flow is a very good way to learn a great deal about many of the important ideas in elliptic pde and geometry of the last thirty or so years. These include curvature flows and short time classical existence, the theory of viscosity solutions and global weak solutions, convexity of solutions, minimal surface regularity theory and much more. As this talk is meant for a general audience of young researchers, I will avoid being too technical and mostly focus on a few ideas in the simplest case of mean convex level set flow. I hope you will be encouraged to learn more as the subject is still of very active interest.

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **André Suess**

Títol: **TBA**

Resum:

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Arturo Valdivia**

Títol: **¿Cuánto debería valer un CoCo?**

Resum: Un "Contingent Convertible Bond" (o "CoCo") es un producto financiero de reciente creación, diseñado para controlar de mejor manera la exposición al riesgo de fallida. En esta charla abordaremos algunas de las herramientas matemáticas relacionadas con el problema de valorar dicho contrato. Seguiremos diferentes enfoques de la teoría del riesgo para presentar modelos que permitan obtener fórmulas explícitas para valorar dicho contrato. Actualmente, este tema es de particular interés ya que el rescate gubernamental a las instituciones financieras se llevará a cabo mediante CoCos.

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Carlos de Vera Piquero**

Títol: **L'aritmètica de les corbes de Shimura i els seus quocients d'Atkin-Lehner**

Resum: Les corbes de Shimura són sovint considerades anàlegs de les corbes modulars clàssiques: molts dels resultats que involucren les darreres admeten una generalització al cas de les corbes de Shimura i, de fet, aquestes van jugar un paper important en la demostració de Wiles del Darrer Teorema de Fermat. D'altra banda, aquestes corbes proporcionen nombrosos contraexemples al principi de Hasse sobre cossos de nombres, i per tant constitueixen un bon banc de proves per estudiar les diferents obstruccions a aquest principi local-global.

En aquesta xerrada introduïrem les corbes de Shimura des de diferents punts de vista, amb especial èmfasi en la interpretació modular i en l'analogia amb el cas de les corbes modulars clàssiques. Ens centrarem en l'estudi de punts racionals sobre cossos de nombres, repassant el treball de Jordan i Livné per a l'existència de punts locals i els treballs de Jordan i Skorobogatov per al cas global. Fent servir un nou enfoc, presentarem algunes idees que permeten obtenir nous resultats en la direcció de Jordan-Skorobogatov, no només sobre la no existència de punts racionals en corbes de Shimura sobre cossos de nombres sinó també de punts racionals en els anomenats quocients d'Atkin-Lehner.

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)

Ponent: **Noèlia Viles Cuadros**

Títol: **Functional Limit theorems for the quadratic variation of a continuous time random walk and for certain stochastic integrals**

Resum: A continuous time random walk (CTRW) is a pure jump process given by a sum of i.i.d. random jumps separated by i.i.d. random waiting times (positive random variables). CTRW became a widely used tool for describing random process that appear in a large variety of physical models and in finance. We prove a functional limit theorem for the quadratic variation of the CTRW under distributional assumptions.

In the talk, I will also discuss a recent progress in the convergence of the stochastic integrals of a deterministic function driven by a time-changed symmetric α -stable Lévy process. The motivation of this problem comes from the physical model given by a damped harmonic oscillator subject to a random force studied in the paper of Sokolov [3].

This is a joint work with E. Scalas.

Referències

- [1] SCALAS, E.; VILES, N: On the Convergence of Quadratic variation for Compound Fractional Poisson Processes. *Fractional Calculus and Applied Analysis*, **15**, 314–331, of the journal abbreviated according to AMS (2012).
- [2] SCALAS, E.; VILES, N.: A functional limit theorem for stochastic integrals driven by a time-changed symmetric α -stable Lévy process. *Work in progress*.
- [3] SOKOLOV, I.M.: Harmonic oscillator under Lévy noise: Unexpected properties in the phase space. *Phys. Rev. E. Stat. Nonlin Soft Matter Phys* **83**, 041118 (2011).

[Torna a la pàgina d'inici 4](#)