

Department of Mathematics and Statistics – Public Talks – Calls 1999–2017

Date	Speaker	Title of the lecture	Abstract of the lecture
15.6.2017	Matthias Hammerl <i>University of Greifswald, Germany</i>	Geometric overdetermined differential equations: Questions, Methods and Challenges	Overdetermined PDEs govern a wide range of interesting phenomena in differential geometry, ranging from the study of infinitesimal symmetries to metrization problems. Solutions also exhibit highly interesting singularity sets which have a close relationship with special properties of the background geometry. In this talk I will discuss classical problems and equations and review currently available methods and tools for their study. In particular, I will discuss how holonomy methods yield information about the zero sets of solutions. Finally, I will give a short outlook on the main future challenges in this area.
14.6.2017	Andrii Khrabustovskiy <i>Karlsruhe Institute of Technology, Karlsruhe, Germany</i>	Periodic media with predefined spectral properties	It is well-known that the spectrum of self-adjoint periodic differential operators has the form of a locally finite union of compact intervals called band. In general the bands may touch each other and even overlap. The bounded open interval $(a, b) \subseteq R$ is called a <i>gap</i> in the spectrum $\sigma(H)$ of the operator H if $(a, b) \cap \sigma(H) = \emptyset$, $a, b \in \sigma(H)$. The presence of gaps in the spectrum is not guaranteed. For example, the spectrum of the Laplacian in L_2R^n has no gaps: $\sigma(\Delta_{R^n}) = (-\infty, 0]$. Therefore the natural problem arises here: to construct examples of periodic operators with non-void spectral gaps. This problem has been actively studied since mid of the 90th and currently a lot of examples for various classes of periodic operators are available in the literature. The interest in this problem is motivated by various applications, in particular, to photonic crystals. For applications, it is important not only to open spectral gaps, but also be able to control their location and length via a suitable choice of operator coefficients or/and geometry of the medium. In the talk we give an overview of the results, where this problem is studied for various classes of periodic differential operators. In a nutshell, our goal is to construct an operator (from some given class of periodic operators) with spectral gaps being close to predefined intervals.
14.6.2017	Georg Biedermann <i>Université Paris 13, France</i>	A generalized Blakers-Massey Theorem	We will give a short introduction leading to the classical Blakers-Massey theorem (or Homotopy Excision). Then we will explain the ingredients for our generalized Blakers-Massey theorem. These consist of higher topos theory and of our notion of modality, a unique factorization system whose left class is closed under base change. We will then derive the classical Blakers-Massey theorem from our generalized one. If time permits we will mention another application, a Blakers-Massey theorem for the Goodwillie tower of a homotopy functor. This is based on joint work with Anel, Finster, and Joyal.
13.6.2017	John Bourke <i>Macquarie University, Sydney, Australia</i>	Skew monoidal categories and their applications	Many structures in mathematics admit some notion of tensor product. For example, we have the cartesian product of sets, the tensor product of vector spaces and of chain complexes. The common abstract features of such tensor products are captured by the useful concept of a monoidal (aka tensor) category. In 2012 a rather curious generalisation known as a skew monoidal category was introduced by Szlachanyi, in the study of bialgebroids over rings. I will describe some of my own research on skew monoidal categories, which relates to homotopy theory. In particular I will explain how I used them to resolve an old problem of Hyland and Power concerning the construction of monoidal bicategories, as well as some current research with Steve Lack.
12.6.2017	Rafael Andrist <i>University of Wuppertal, Germany</i>	Symmetries in Complex Geometry	While the classical function theory devoted to the study of holomorphic functions on complex manifolds is well understood, the systematic study of holomorphic maps and holomorphic automorphisms is a rather recent development and a very active area of research. I will give a short introduction to the Oka principle, i.e. a homotopy principle for holomorphic maps, and will then focus on highly symmetric complex manifolds which enjoy having a large group of holomorphic automorphisms. I will discuss some interesting open problems and present my own contributions.

Date	Speaker	Title of the lecture	Abstract of the lecture
20.4.2016	John Denis Bourke <i>ÚMS Př MU</i>	Higher Groupoids	<p>Groupoids lie between groups and categories. Extending the fundamental group construction, each topological space gives rise to a fundamental groupoid of points and paths. There are higher fundamental groups (the homotopy groups) and, correspondingly, higher dimensional groupoids. These are well understood up to dimension three but not beyond: in particular, various definitions of infinity-groupoid have been given but the relationship between the different definitions remains poorly understood.</p> <p>One of the first definitions of infinity-groupoid was proposed by Alexander Grothendieck who, in a famous letter to Daniel Quillen, used it to formulate the so-called homotopy hypothesis, still unproven. I will tell the story of Grothendieck's infinity groupoids and discuss some recent work on these structures, including my own.</p>
19.4.2017	Phan Thanh Nam <i>ÚMS Př MU</i>	Semiclassical analysis and Lieb-Thirring inequality	<p>In 1975, Lieb and Thirring found an elegant combination of uncertainty principle and Pauli's exclusion principle in terms of a lower bound on the kinetic energy. Their bound agrees with the semiclassical approximation used in the Thomas-Fermi theory, up to a constant factor. It has been a long-standing conjecture that the sharp constant coincides with the semiclassical one. In the talk, I will prove a Lieb-Thirring type inequality with the sharp constant and a gradient error term which is of lower order.</p>
23.3.2016	Roman Šimon Hilscher <i>ÚMS Př MU</i>	Principal and antiprincipal solutions at infinity for nonoscillatory linear Hamiltonian systems	<p>In this talk we will discuss the theory of principal and antiprincipal solutions at infinity for nonoscillatory linear Hamiltonian systems. Principal solutions are in a certain sense the smallest solutions of the system at infinity. A key new ingredient is that we do not assume the complete controllability (or identical normality) of the system. We show how to define the principal solutions at infinity for this more general case and that the principal and antiprincipal solutions can have their rank equal to any integer value in an explicitly given range. The smallest rank corresponds to the unique minimal principal solution at infinity, while the largest rank corresponds to the traditional maximal (i.e. invertible) principal and antiprincipal solutions at infinity. We shall comment on some applications of the principal solutions at infinity for controllable systems in the oscillation and spectral theory and seek for such applications in the abnormal case. This talk is based on a joint work with Peter Šepitka.</p>
4.12.2015	Arman Taghavi-Chabert <i>Oxford, Brno</i>	Geometric aspects of light rays	<p>According to Einstein's theory of general relativity, the model for our universe is a four-dimensional spacetime, whose points represent events. Distances between two events are measured by means of a metric, and there are non-zero vectors, said to be null, with zero length. In particular, light rays in our universe are geometrically described by null geodesics. How particles move through spacetime is dictated by Einstein's field equations, a system of non-linear partial differential equations that are notoriously difficult to solve in general. Remarkably, many interesting particular solutions, such as those modelling black holes, admit very special families of light rays: these rays do not shear. A deeper geometric property of such light rays is however revealed only once the spacetime is viewed as being complex rather than real. Their existence is also determined by how curved the spacetime is. These facts lead to drastic simplifications of Einstein's field equations, and would have profound consequences in many branches of mathematics thanks to Penrose's brainchild, Twistor Theory. Motivated by the emergence of new theories of physics that posit the existence of extra dimensions, I have worked on a generalisation of these notions of light rays, or rather their complex analogue, to spacetimes of dimension greater than four. In fact, such a generalisation turns out to be rather versatile in its range of geometric applications. I will touch upon some of the open questions connected to the geometric aspects of null geodesics.</p>
2.12.2015	Phan Thanh Nam <i>Copenhagen, Vienna</i>	Mathematics of many-body quantum systems: an ongoing challenge	<p>Quantum mechanics is a fundamental theory to investigate the structure of matter, from the small scale of atoms to the large scale of stars. In principle, the full quantum theory is linear, but it is very hard to compute explicitly when the number of particles becomes large. Therefore, physical properties of large systems are often addressed using mathematical tools from functional analysis, spectral theory and partial differential equations. I will discuss several mathematical problems in many-body quantum mechanics, from the structure of atoms in the periodic table to the Bose-Einstein condensation and superfluidity of cold gases.</p>

Date	Speaker	Title of the lecture	Abstract of the lecture
27.11.2015	Marek Krčál <i>Praha, Vienna</i>	Computational and applied homotopy theory	In this talk we survey, first, the recent development in computational homotopy theory and, second, the consequent applications in computer science and computational geometry. The basic and important example of the former is the computational complexity of the <i>topological extension problem</i> . Here we ask, given a continuous map $f: A \rightarrow Y$ where Y is $((d-1)$ -connected, $d > 1$ (say, a d sphere), if there is a continuous extension of f to asuperspace X of A . The input A, X, Y and f is represented as simplicial complexes and a simplicial map. We proved that the problem is polynomial-time solvable for fixed $\dim X \leq 2d - 1$ and is undecidable otherwise. Among the applications of computational homotopy theory we will particularly cover the new algorithms for \mathbb{R} -nonlinear systems of equations with uncertainty \mathbb{R} . Here we are given a system $f(x) = 0$ where the continuous map $f: X \rightarrow \mathbf{R}^n$ is known only up to an error $r > 0$ in the ℓ_∞ norm. The question is what can be told about the set of solution (for instance, is it surely nonempty)? We will show that all the answers can be found by the means of homotopy theory, concretely, they are encoded in the homotopy class of the restriction $f _A: A \rightarrow \mathbf{R}^n \setminus \{0\}$ where $A = \{x \in X: f(x) \geq r\}$. (for instance, in its extendability to X , respectively)
25.11.2015	Ilya Kossovskiy <i>Moscow, Vienna</i>	Dynamical Approach in Cauchy-Riemann Geometry	The subject of Cauchy-Riemann Geometry (shortly: CR-geometry), founded in the research of Henri Poincare, is remarkable in that it lies on the border of several mathematical disciplines, among which we emphasize Complex Analysis and Geometry, Differential Geometry, and Partial Differential Equations. Very recently, in my research, I have discovered a new face of CR-geometry. This is a novel approach of interpreting objects arising in CR-geometry (called CR-manifolds) as certain Dynamical Systems, and vice versa. It turns out that geometric properties of CR-manifolds are in one-to-one correspondence with that of the associated dynamical systems. In this way, we obtain a certain vocabulary between the two theories. The latter approach has enabled us recently to solve a number of long-standing problems in CR-geometry related to mappings of CR-manifolds with degeneracies of the CR-structure. We call this method the CR (Cauchy-Riemann manifolds) - DS (Dynamical Systems) technique. In this talk, I will outline the CR - DS technique, and describe its recent applications to Complex Geometry and Dynamics.
12.11.2015	Vitaly Vougalter <i>Atlanta, Toronto</i>	Existence of stationary solutions for some integro-differential equations with anomalous diffusion	The work deals with the existence of solutions of an integro-differential equation arising in population dynamics in the case of anomalous diffusion involving the negative Laplace operator raised to a certain fractional power. The proof of existence of solutions is based on a fixed point technique. Solvability conditions for non-Fredholm elliptic operators in unbounded domains along with the Sobolev inequality for a fractional Laplacian are being used.
6.11.2015	Vítězslav Kala <i>Purdue, Göttingen</i>	Universal quadratic forms and continued fractions	Quadratic forms have long played a central role in number theory - for example, the investigation of which primes are of the form $x^2 + ny^2$ led to the development of a number of crucial tools in algebraic number theory. In the talk, we will be mostly interested in universal forms, i.e., positive definite quadratic forms which represent all natural numbers - a classical example is the sum of four squares $x^2 + y^2 + z^2 + w^2$.
4.11.2015	David Kraus <i>Praha, Bern</i>	Functional data analysis: statistics for data that are not just a few numbers	Contemporary statistics is often faced with data sets consisting of data units that are complex objects, such as trajectories, curves, surfaces or images that can be seen as realizations of stochastic processes. Functional data analysis is a branch of statistics that deals with collections of such random variables in function spaces. I will present two areas of my recent research experience in this field. Both problems originate from applied settings and lead to the development of novel statistical methods involving ill-posed inverse problems and the asymptotic analysis of their regularized solutions. The first one is motivated by a problem from molecular biology, namely the study of the mechanical properties of DNA molecules. I will present procedures for comparing covariance operators using spectrally truncated approximations of the Hilbert-Schmidt distance of the empirical covariance operators. The second part comes from a public health study of heart activity patterns. A complete inferential framework is developed for a new type of data, partially observed functional data (fragments of temporal heart rate profiles in this example), with a focus on prediction of principal components and function completion via regularized conditional expectation.

Date	Speaker	Title of the lecture	Abstract of the lecture
20.11.2013	Libor Barto <i>MFF UK Praha</i>	The dichotomy for constraint satisfaction problems	<p>The constraint satisfaction problem (CSP) provides a common framework for many theoretical problems in computer science as well as for many real-life applications. An instance of the CSP consists of a number of variables and constraints imposed on them and the objective can be:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. to determine whether variables can be evaluated in such a way that all the constraints are satisfied, 2. to maximise the number of satisfied constraints, 3. to count all satisfactory assignments, etc. The CSP can also be expressed in terms of conjunctive formulas, or in terms of homomorphisms between relational structures. <p>Most of the questions about general CSP are computationally hard, however certain natural restrictions on the form of the constraints can ensure tractability. I will talk about so called non-uniform finite domain CSPs - the same problem, but the set of allowed constraint relations is fixed to a set of relations on a finite set. Examples of decision problems of this sort include Graph k-colorability, Graph reachability, k-SAT, Linear equations over a finite field, and many others. I will discuss examples of CSPs and show some of the recent progress on the computational complexity of non-uniform CSPs.</p>
12.6.2013	Ondřej Klíma <i>ÚMS Přf MU</i>	Varieties of Regular Languages in Straubing-Thérien hierarchy	<p>A regular language is star-free if it can be constructed from finite languages using Boolean operations and concatenations. Within the class of all star-free languages, two important hierarchies were defined: the dot-depth hierarchy, introduced in 1971, and its natural variant, the Straubing-Thérien hierarchy, introduced in 1981. The basic question concerning these hierarchies is to algorithmically calculate the minimal level in the hierarchy to which a given star-free language belongs. This question turned out to be very difficult. Finding an effective characterization of languages of the second level in the Straubing-Thérien hierarchy is one of the most intriguing open problems in the theory of regular languages, and it has been one of the main driving forces for the development of the algebraic theory of regular languages. The algebraic approach is based on studying properties of a regular language through the properties of its syntactic monoid\semigroup. In this talk we overview some motivations, ideas, known results and also our contribution to the research on Straubing-Thérien hierarchy of star-free languages and the algebraic theory of regular languages in general.</p>
27.3.2012	Pavol Zlatoš <i>Faculty of Mathematics, Physics and Informatics, Comenius University, Bratislava</i>	Stability of group homomorphisms	<p>Informally, a property of objects of certain type is stable if every object, which approximately has this property in a sufficiently high degree, is already arbitrarily close to an object having that property.</p> <p>In the lecture we will be dealing with the topic of stability of continuous homomorphisms between topological groups. We'll introduce the notions of stability with respect to the topology of uniform convergence and with respect to the topology of uniform convergence on compacts on the space of continuous mappings between a given pair of topological groups and indicate how they can be formulated in an intuitively more comprehensible way using the language of nonstandard analysis. We'll present an example showing that the stability property is not satisfied automatically. Then we'll formulate some conditions guaranteeing the stability of continuous homomorphisms and give further examples showing that they are indeed necessary. Applying the results on stability with respect to the topology of uniform convergence on compacts to discrete topological groups we'll obtain some results on extendability of finite partial mappings to homomorphisms. A particular attention will be paid to the stability of characters of locally compact abelian groups.</p>

Date	Speaker	Title of the lecture	Abstract of the lecture
4.4.2011	Aleš Černý <i>Cass Business School, City University London</i>	Teorie kvadratického zajištění	Klasickým problémem finanční teorie je zajištění derivátu (řekněme opce) pomocí dynamického obchodování podkladovým cenným papírem (akcií). Matematicky se jedná o L2 aproximaci náhodné veličiny H , představující hodnotu derivátu v čase splatnosti, pomocí stochastického integrálu vzhledem k ceně akcie S , kterýžto integrál vyjadřuje hodnotu zajišťovací strategie. Přednáška se bude zabývat optimálním zajištěním pro semimartingalové cenové procesy na neúplném trhu, počínaje jednoduchými příklady v diskrétním čase a konče obecnou teorií. V průběhu přednášky ozřejmíme souvis optimálního kvadratického zajištění s klasickou teorií optimálního portfolia podle Markowitze.
24.11.2010	Gerald Teschl <i>University of Vienna</i>	Weyl-Titchmarsh Theory for Schrödinger Operators with Strongly Singular Potentials	Weyl-Titchmarsh theory is one of the cornerstones for direct and inverse spectral theory for Sturm-Liouville operators. Its key ingredient is the Weyl m -function whose definition usually requires one endpoint to be regular. However, in many applications in quantum mechanics, most notably perturbed spherical Schrödinger operators (also known as Bessel operators), both endpoints are singular and this raises the question under which conditions a singular m -function can still be defined such that most key properties from the regular case are preserved. In my talk I will try, after recalling the classical theory, to answer this question. Our criteria will in particular cover the aforementioned case of perturbed spherical Schrödinger operators.
13.10.2010	Martin Kochol <i>MU SAV Bratislava</i>	Farbenie máp na orientovateľných plochách	Jedna z najznámejších viet z teórie grafov, veta o šyroch farbách, hovorí, že vrcholy každého rovinného grafu je možné zafarbiť štyrmi farbami. Táto veta má zaujímavý duálny variant, podľa ktorého je každý rovinný 3-regulárny graf bez mostov hranovo 3-zafarbiteľný. Grunbaum vyslovil v roku 1968 hypotézu, že táto vlastnosť platí pre všetky 3-regulárne grafy, ktoré majú polyedrálne vnorenie v nejakej orientovateľnej ploche. Pod polyedrálным vnorením rozumieme také, kde sú všetky oblasti homeomorfné s diskom a ľubovoľné dve z nich majú spoločnú nanajvýš jednu hranu. V prednáške budú popísané konštrukcie kontrapríkladov na Grunbaumovu hypotézu pre orientovateľné plochy rodu aspoň 5. Popisuje sa tiež všeobecný princíp konštrukcií takýchto grafov, ktoré majú súvis so štúdiom nikde nulových tokov na grafoch.
1.6.2010	Michal Kunc <i>Přírodovědecká fakulta MU</i>	Applications of well quasiorders in the theory of formal languages	The concept of recognizing formal languages by monotone well quasiorders is a powerful tool for proving their regularity. The first part of the lecture will be devoted to the basic question of characterizing which of the most important quasiorders of words are well quasiorders. Particular emphasis will be placed on derivation relations of context-free rewriting systems. Many basic constructions in both theory and practical use of formal languages can be formulated in terms of maximal solutions of certain equations over languages. Therefore, properties of such solutions received a lot of attention in the last few years, and several interesting and surprising results were obtained. For large classes of language equations, well quasiorders of words can be used to prove that all of their maximal solutions are regular. These applications will be presented in the second part of the lecture.
20.4.2010	Martin Kolář <i>Přírodovědecká fakulta MU</i>	Normální tvary a problém lokální ekvivalence v CR geometrii	Přednáška bude věnována analytickému přístupu k řešení Poincarého problému holomorfní ekvivalence reálných variet v komplexním prostoru. V první části shrneme základní myšlenky Chern-Moserovy konstrukce normálních tvarů na nedegegenerovaných nadplochách. Další část se bude věnovat normálním tvarům na degenerovaných varietách a jejich aplikacím na řešení problému lokální ekvivalence a určení grup symetrií takových variet. Zmíníme také blízký vztah těchto aplikací k problému klasifikace singulárních vektorových polí.

Date	Speaker	Title of the lecture	Abstract of the lecture
30.9.2009	Hans-Eberhard Porst <i>Univerzita Brémy, Německo</i>	Free and cofree Hopf algebras	<p>The existence of free Hopf algebras over coalgebras and of cofree Hopf algebras over algebras (all relative to a field k) has been claimed by Sweedler in 1969 (without any hint of a proof). The only known free-Hopf-algebra construction is due to Takeuchi some years later. Street proved re ectivity of the category of Hopf algebras in that of bialgebras in 2007 (also relative to field only), from which the existence of free Hopf algebras can be deduced. Whether cofree Hopf algebras really exist seems to be unknown. By using the more abstract approach of Hopf monoids over a symmetric monoidal category whose underlying category is locally presentable we solve these existence problems by reduction to a manageable description of limits and colimits respectively in categories of bimonoids. These descriptions are based on standard categorical results only and the limit case moreover is got essentially for free"by simple categorical dualization of the colimit description. Our main results then are:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The category of R-Hopf algebras has cofree objects over arbitrary R- algebras and is core ctive in the category of R-bialgebras, for any commutative unital ring R. 2. The category of R-Hopf algebras has free objects over arbitrary R- coalgebras and is re ctive in the category of R-bialgebras, provided that the ring R is von Neumann regular.
20.4.2008	Martin Markl <i>Matematický ústav Akademie věd ČR, Praha</i>	Přirozené operace na kohomologických asociativních algeb	<p>Přednáška bude věnována popisu a klasifikaci přirozených operací na Hochschildových kohomologických asociativních algeb. Nejprve se zmíníme o motivacích a významu tohoto problému a pak přejdeme k definici operády přirozených operací a jejich verzi. Na závěr uvedeme známé výsledky a zmíníme se o vztahu k Deligneově domněnce.</p>
12.3.2008	Werner Kratz <i>Universität Ulm</i>	The algebraic eigenvalue problem for symmetric banded matrices	<p>We consider the algebraic eigenvalue problem for real, symmetric, and banded matrices. A typical example are symmetric, tridiagonal matrices, where there exists a well-known recursion formula to evaluate the characteristic polynomials of their principal submatrices. Using the results of the theory of difference equations and systems, we present a similar recursion formula for symmetric matrices with arbitrary bandwidth. The principal role is played by certain associated linear Hamiltonian difference systems and Riccati matrix difference equations.</p>
14.11.2007	Alexander Okhotin <i>University of Turku</i>	Equations over sets of natural numbers	<p>Systems of equations of the form $X_i = \varphi_i(X_1, \dots, X_n)$, in which variables assume values of sets of nonnegative integers, are considered. The right-hand sides may contain singleton constants, Boolean set-theoretic operations and the operation of pairwise sum of elements of two sets: $Y \# Z = \{y + zy \in Y, z \in Z\}$.</p> <p>If the only allowed Boolean operation is union, these equations constitute a degenerate case of context-free grammars (a model of syntax in computer science) defined over one-letter alphabet, and their least solutions are known to be ultimately periodic. In this talk, the expressive power of equations over sets of numbers with all Boolean operations will be investigated. First, an arithmetization of a class of cellular automata will be used to represent a significant class of sets of integers. Using some known constructions from theoretical computer science, this construction will be extended to a new arithmetization of computable functions, and it will be proved that a set of numbers S is definable by a unique solution of such a system if and only if there exists an algorithm for testing the membership of a given number in S.</p>

Date	Speaker	Title of the lecture	Abstract of the lecture
24.10.2007	Klaus Keimel <i>Technische Universität, Darmstadt</i>	Functional analytic methods in semantics	<p>Domain theory has been introduced by D.S. Scott for the purpose of a denotational semantics for programming languages and lambda-calculi. The mathematical theory of domains has order theoretical, topological and category theoretical aspects and is well developed. Recently, also functional analytic tools and methods from convex analysis play a role in constructing domain models combining probabilistic choice and nondeterminism.</p> <p>Nondeterminism is modelled by powerdomains, i.e., spaces of certain subsets. Probabilistic choice is of a different flavour and has been modelled by the probabilistic powerdomain, a domain theoretical variant of the classical space of probability measures. For dealing with situations where probabilistic choice and nondeterminism both occur, the two types powerdomain constructions have to be combined.</p> <p>For this purpose, functional analytic tools have to be adapted to the domain theoretical setting. Although the topologies are far from being Hausdorff the necessary Hahn-Banach type separation theorems and a Banach-Alaoglu type theorem due to G. Plotkin are available.</p> <p>In this talk we will introduce and motivate the domain theoretical setting for which topologies which are far from satisfying the Hausdorff separation property are characteristic. We will show in which way functional analytic methods can be adapted to this setting.</p>
18.4.2007	Michael Batanin <i>Macquaire University, Sydney</i>	Deligne Conjecture from higher category point of view	No abstract
13. prosince	Bob Coecke <i>Computing Laboratory, University of Oxford, England</i>	Kindergarten Quantum Mechanics	<p>Achieving both a foundational and high-level understanding of the quantum mechanical structure is a long-standing problem, ever since John von Neumann denounced his own quantum mechanical formalism back in 1935. This quest is today more relevant than ever in the light of the recent quantum informatic endeavour. It is fair to say that the current manipulations of matrices (i.e. arrays of complex numbers) are kin to the manipulations of 0's and 1's in the early days of computing. We report on a recent research strand, initiated by Abramsky and myself in [1], and further developed for example in [2,3,4]. While traditionally only infinite dimensional Hilbert spaces have been considered to be of interest to topologists, we show that finite dimensional quantum mechanics itself supports a purely topological high-level quantum formalism. In fact, this topological formalism both formalizes and extends Dirac's bracket notation for quantum mechanics in a 2-dimensional fashion. Importantly, while most of the quantum structural research has been thus far "purely academic", the topological calculus proves to be extremely useful for the design and analysis of quantum informatic protocols, both qualitatively and quantitatively [1]. For example, it turns several sophisticated quantum informatic protocols into trivial undergraduate exercises [3]. Also theorems such as Naimark's theorem admit extremely elegant purely topological proofs. As compared to Birkhoff-von Neumann quantum logic, which has led to an order-theoretic paradigm for the study of the quantum mechanical structure, this new setting does come with traditional logical mechanisms such as deduction. In fact, it turns out to be some kind of hyper-logic as compared to the Birkhoff-von Neumann non-logic. The actual mechanism of deduction topologically incarnates as "yanking a rope". There are also strong connections of this work with other fields of mathematical physics such as topological quantum field theory. The main recent development in this research program is the ability to capture quantum measurements and classical data manipulations within the language which was initially designed to capture quantum entanglement. We are for example able to distinguish between classical non-determinism, stochastic processes, reversible classical processes etc. At the core of all this lies an analysis of the abilities to clone and delete data in the classical world "from the perspective in the quantum world". In this view, the classical world looks surprisingly complicated as compared to the very simple quantum world.</p>

Date	Speaker	Title of the lecture	Abstract of the lecture
18.10.2006	Geoff Prince <i>La Trobe University, Victoria, Austrálie</i>	The Inverse Problem in the Calculus of Variations	The inverse problem in the calculus of variations for ordinary differential equations consists of classifying second order ordinary differential equations according to whether their solutions are those of Euler-Lagrange equations and exhibiting the non-uniqueness of the resulting Lagrangians when they occur. A less ambitious problem is that of finding all (if any) such Lagrangians for a given system of differential equations. This talk provides an introduction to the local version of this inverse problem (in both its aspects), its implications and some of the knowledge about systems of second order ordinary differential equations that have resulted from its study. The presentation is intended for a general audience.
1.4.2006	Richard Delanghe <i>Gent, Belgie</i>	Clifford algebras in analysis: an introduction	The importance of Clifford algebras - originally called by W.K. Clifford "geometric algebras"- essentially lies in the fact that they incorporate inside one single structure as well the inner product as the wedge product of vectors. Some of these algebras were used by physicists such as Pauli, Dirac and Majorana to describe properties of elementary particles. They were first introduced in analysis by Fueter in the 1940's, after he had been working out the foundations of a function theory in three and four dimensional Euclidean space based on Hamilton's algebra of real quaternions. A systematic study of a function theory related to the Dirac operator in Euclidean space was developed ever since the end of the 1960's. The subject is nowadays referred to as Clifford analysis: it offers as well a direct generalization to higher dimension of the classical theory of holomorphic functions in the complex plane as a refinement of the theory of harmonic functions. In this introductory talk, we focus on some basic aspects of Clifford algebras and Clifford analysis: Part I: Algebraic and geometric tools Part II: Basic function theory Part III: Applications to harmonic analysis
12.10.2005	Dmitri Alekseevsky <i>Brno</i>	Quaternionic Geometry	The lecture will first offer a short and elementary survey of quaternionic geometry. Then the twistor description of Kaehler submanifolds will be given. In particular, the classification of Kaehler submanifolds of Wolf spaces with the parallel second fundamental form will be discussed.
30.6.2005	Claude Levesque <i>Université Laval, Québec, Canada</i>	Diophantine equations and related topics	A survey of results on diophantine equations will be made with a few words on the methods used. A few words will also be said on related topics like elliptic curves. Some open problems will also be mentioned. The lecture will be accessible to advanced undergraduate students.
4.5.2005	Beloslav Riečan <i>Matematický ústav Slovenskej akadémie vied, Bratislava, Ústav matematiky a informatiky Uni- verzity Mateja Bela, Banská Bystrica</i>	O entropii dynamických systémov	Pojem entropie dynamického systému (X, S, P, T) bol zavedený koncom 50. rokov Kolmogorovom a Sinajom. O 30 rokov neskôr sa viacerí autori pokúsili aplikovať ho vo svete fuzzy množín. Nedávno sa ukázalo, že metódy, ktoré boli pri tom vyvinuté sa dajú uplatniť aj v ľubovoľnej MV-algebre.
6.4.2005	Jan Krajčiček <i>Matematicko- fyzikální fakulta UK Praha</i>	Délky důkazů	V mnoha oblastech matematiky lze najít tvrzení, že neexistuje konečný objekt mající určitou, lehce ověřitelnou vlastnost. Takový tvar mají například tvrzení o neřešitelnosti systému Diofantických rovnic, o neexistenci nějakého kombinatorického uspořádání či algebraického objektu, nebo o neexistenci výpočtu řešícího určitý problém. Universálním tvrzením tohoto typu je tvrzení, že výroková formule není splnitelná. "Lehce ověřitelné" vlastnosti jsou ty, které lze ověřit algoritmem pracujícím v polynomiálním čase. Cílem tzv. "důkazové složitosti" je ukázat, že neexistuje univerzální metoda jak dokázat tvrzení zmíněného typu, která by byla podstatně lepší, než probírání všech možností (všech možných řešení). Mezi kandidáty na takové metody pro problémy zmíněné výše patří např. výrokový počet, Hilbertův Nullstellensatz, Van Kampenovy diagramy, struktury s abstraktní Eulerovou charakteristikou, a jiné, a důkazová složitost tak souvisí s logikou, algebrou i geometrií. Mým cílem v přednášce bude koheretně vyložit základní body důkazové složitosti. Nebudu předpokládat žádné zvláštní znalosti logiky či teorie výpočetní složitosti.

Date	Speaker	Title of the lecture	Abstract of the lecture
8.2.2005	Oldřich Kowalski <i>Univerzita Karlova, Matematický ústav</i>	Geometrická teorie míry a nadplochy v euklidovských prostorech	V přednášce bude pojednáno o jednom zdánlivě elementárním problému z teorie nadploch v euklidovském prostoru. Jde o to najít všechny nadplochy $Mn < Rn + 1$, které v každém svém bodě x mají tu vlastnost, že průniky libovolné koule $Bn + 1(x;r) < Rn + 1$ s nadplochou M a s její tečnou rovinou TxM mají stejný n -rozměrný (Lebesgueovský resp. Riemannovský) objem (a v důsledku toho je tento objem vždy závislý jen na poloměru r , ale ne na volbě bodu x). Ukazuje se, že kromě triviálního řešení (tj. když Mn je nadrovina) existují i netriviální řešení, a je dána jejich úplná klasifikace. Je diskutován i lokální případ, tj. případ, kdy se omezíme jen na koule $Bn+1(x;r)$ s malým poloměrem. Pak existuje dokonce více netriviálních řešení, ale úplná klasifikace zůstává stále otevřena. K důkazu se využívá metod Riemannovy geometrie (vnitřní i vnější Riemannovy invarianty nadplochy), metod geometrické teorie míry, a v závěru je vše převedeno na řešení jisté diofantické rovnice. Daný problém i způsob jeho řešení vyplynuly (netriviálně) ze 140-stránkové práce Davida Preisse v <i>Annals of Math.</i> , ve které byla vyřešena slavná Besicovitchova hypotéza o Borelových mírách a současně byly zavedeny zcela nové metody do geometrické teorie míry. Jde o starší společnou práci O. Kowalskiho s D. Preissem publikovanou v <i>J. reine angew. Math.</i> 379 (1987), 115-151.
15.12.2004	Gejza Wimmer <i>Katedra aplikované matematiky PĚF MU, SAV Bratislava</i>	Niektoré matematicko-štatistické modely kalibrácie	Kalibrácia je komplex veľmi vážnych technických, legislatívnych, metrologických, ekonomických, ale aj matematicko-štatistických problémov, ktoré nie sú dodnes uspokojivo vyriešené. Ukazuje sa, že práve matematicko-štatistické postupy môžu priniesť pokrok pri riešení kalibračných problémov, ktorých ťažiskom je získanie kalibračnej krivky (jej vhodného odhadu) a vyhodnotenie meraní realizovaných kalibrovaným meradlom. Prezentovať sa bude matematicko-štatistické modelovanie kalibračného problému a niektoré výsledky odhadov parametrov kalibračnej krivky, resp. návrh matematicko-štatistických postupov na vyhodnotenie meraní pomocou kalibrovaného prístroja.
24.10.2004	Vladimír Souček <i>Univerzita Karlova, Matematický ústav</i>	"Holomorfní" funkce jedné a více kvaternionových proměnných	Hlavním tématem přednášky jsou analogie holomorfních funkcí jedné a více komplexních proměnných pro funkce kvaternionových proměnných. Holomorfní funkce komplexní proměnné jsou řešením Cauchy-Riemannových rovnic. Pro kvaternionové funkce kvaternionové proměnné je analogií Cauchy-Riemannových rovnic Fueterova rovnice, objevená v 30. letech. Vlastnosti jejich řešení jsou dobře prozkoumány. Platí pěkné analogie Cauchyovy věty, Cauchyova integrálního vzorce, Taylorových a Laurentových řad, i residuové věty. Pro funkce více komplexních proměnných je mnoho vlastností důsledkem vlastností tzv. Dolbeaultova komplexu, který začíná del-bar operátorem. Řešením del-bar operátoru na funkcích více komplexních proměnných jsou holomorfní funkce. Pro funkce dvou a více kvaternionových proměnných lze napsat snadno analogii del-bar operátoru. Nejlepší způsob jak najít celý komplex, analogický Dolbeaultovu komplexu, je využít symetrií příslušného operátoru a použít nejnovější výsledky o invariantních diferenciálních operátorech.
3.10.2004	Libor Polák <i>ÚMS PĚF MU</i>	Algebraická teorie regulárních jazyků	Nejprve připomeneme tzv. Kleeneho větu : jazyky přijímané konečnými automaty jsou právě realizace regulárních výrazů. Dále zavedeme několik syntaktických struktur pro daný jazyk a prezentujeme algoritmy pro jejich konstrukce. Osvětlíme Schützenbergerovu větu : právě star-free jazyky (tj. realizace zobecněných regulárních výrazů bez $*$) mají aperiodický syntaktický monoid. Podáme několik variant Eilenbergovy věty : jisté třídy jazyků odpovídají jistým třídám algebraických struktur. Pokud to dovolí čas všimneme si tzv. univerzálního automatu daného jazyka, jeho konstrukce a jeho využití při minimalizaci konečných nedeterministických automatů. Vše se budeme snažit demonstrovat na příkladech.
30.6.2004	Joseph J. Kohn <i>Princeton, U.S.A.</i>	Hypoellipticity with loss of derivatives	No abstract
5.5.2004	Jan Malý <i>Univerzita Karlova, MFF</i>	Jakobiány a slabá konvergence	Jediné nelineární funkce gradientu spojitě vzhledem ke slabé konvergenci jsou minory Jacobiho matice a jejich lineární kombinace. Spojitost ovšem závisí na druhu slabé konvergence. Pro různé parametry slabé konvergence sledujeme chování slabě konvergentních posloupností funkcí a posloupností jejich jakobiánů. Výsledky byly dosaženy ve spolupráci s I. Fonseca a G. Leoni (USA).
14.4.2004	John Stalker <i>Princeton, U.S.A.</i>	Some Special Solutions in General Relativity	I will begin with a brief introduction to General Relativity and describe the Cauchy problem for the vacuum Einstein Equations. I will then describe the geometry of the simplest nontrivial example, the Schwarzschild solution. Finally I will discuss some rotational symmetric solutions with electromagnetic and scalar radiation fields.

Date	Speaker	Title of the lecture	Abstract of the lecture
24.3.2004	Petr Lánský <i>FgU AV CR, Praha, a PŘF MU, Brno</i>	Kladná úloha šumu v přenosu informace	Obecné chápání pojmu "šum" je patrně založené na zkušenosti s poslechem rozhlasu a jiných technických zařízení určených k reprodukci zvuku. Odtud pak vyplývá úporná snaha o potlačení šumu ve všech způsobech komunikace, neboť základní tezí je, že s rostoucím šumem klesá kvalita přenosu informace. Tento intuitivní pohled má formální paralelu v teorii informace. Výsledky dosažené při matematickém modelování neuronové aktivity mohou vést k alternativnímu pohledu. Zde lze nalézt situace, kdy signál může být zesílen šumem a kdy šum přispívá ke kvalitě přenosu signálu. Kolokvium bude obsahovat velmi krátký úvod do fyziologie nervové buňky, žádné předběžné znalosti v tomto směru nejsou předpokládány. Dále budou uvedeny základní modely neuronové aktivity, které jsou založeny na obyčejných diferenciálních rovnicích a teorii stochastických procesů. Z těchto modelů pak vyplyne jiný pohled na problematiku přenosu informace.
15.1.2004	A. Rod Gover <i>University of Auc- kland</i>	The de Rham complex and conformal geometry	The de Rham complex gives one of the most fundamental connections between local differential information and global topological information. A conformal manifold is a manifold equipped with a notion of angle but not length. It turns out that on such structures there are new elliptic complexes involving differential forms that provide new links between local and global information. In this elementary exposition the ideas concerned will be sketched.
10.12.2003	Michael Schimek <i>Karl-Franzens- University Graz</i>	G. Smoothing and Penalization in Biostatistics	For almost fifteen years smoothing techniques are playing an important role in biostatistics. The reason is clear: relationships between variables are often quite complicated and the usual error assumptions do not necessarily hold. More recently, penalized methods seem to gain importance in this area of application, especially in connection with genomic research. There are numerous classification tasks characterized by far more variables than cases, exactly the other way round as assumed for conventional statistical methods. In this talk smoothing and penalization are motivated. Further their formal connections are discussed. Finally two typical bioscience applications - one making use of generalized additive models (in medical imaging) and the other making use of penalized logistic regression (in gene expression analysis) - are presented.
19.10.2003	Jozef Gruska <i>FI, Masarykova Uni- verzita</i>	Quantum information pro- cessing primitives	Various interesting/important results have recently emerged that demonstrate that there is a large variety of (surprisingly) simple and very different quantum primitives that are universal, in some reasonable sense, for quantum information processing. On one side, this increases a chance that soon some technology emerges that will allow to realize powerful quantum processors. On the other side, the existence of such a variety of universal quantum information primitives give rise to many interesting theoretical problems that require advanced mathematical tools to be dealt with. In the talk I will give an overview of the recent developments concerning quantum information processing primitives. Moreover, I will also give a brief general overview of the current developments in quantum information processing and of the main quantum information processing challenges that are challenges also for mathematics and mathematicians.
29.10.2003	Alois Kufner <i>Matematický ústav AVČR, Praha</i>	Hardyho nerovnost a její aplikace	No abstract
15.10.2003	Josef Janyška <i>Masarykova univer- zita</i>	Bandy, konexe a zobecněné redukční věty	Redukční věty pro klasickou (lineární, symetrickou) konexi na varietě jsou významné věty teorie konexí staré více než 100 let. V přednášce podám formulaci těchto vět v jazyce moderní diferenciální geometrie a jejich zobecnění pro obecné lineární konexe. Součástí přednášky bude stručné vysvětlení pojmu bandl (vektorový, hlavní, přirozený) a konexe (klasická, hlavní, obecná).
26.6.2003	Gerd Schmalz <i>University Bonn</i>	Non-linearizable CR- automorphisms and Shear- invariant ODE's	Téma na pomezí komplexní analýzy, teorie funkcí, diferenciální geometrie a Lieovské teorie.
21.5.2003	Jaroslav Jaroš <i>MFF, Univerzita Komenského, Brati- slava</i>	Dusledky zpozdeni (v dife- rencialnich rovnicih)	Cielom prednasky je prezentovat zakladne vysledky teorie oscilacie rieseni linearnych funkcionalnych diferencialnych rovnici prveho radu, popisat metody, ktorymi boli tieto vysledky dosiahnute a naznacist smer, ktorym sa ubera vyvoj v tejto oblasti.

Date	Speaker	Title of the lecture	Abstract of the lecture
23.4.2003	T. Beke <i>Michigan University</i>	Fibrations of simplicial sets	Simplicial sets were introduced by Samuel Eilenberg in the 50's. They retain the good geometric properties of simplicial complexes, but form a much better category. Kan, also in the 50's, developed a purely algebraic-combinatorial theory of homotopy for simplicial sets, which Quillen axiomatized via his notion of "model category". One of the distinguished classes of morphisms in a model category are the fibrations. For a long time, no one seemed to think that there is any other choice for the fibrations that what Kan and Quillen defined them to be. Recently I proved that there are infinitely many possibilities, reflecting many ways to think about the discrete version of homotopy. The subject turns out to be surprisingly combinatorial, with connections to iterated simplicial subdivisions, graphs, and conditions on categories (or monoids) that generalize the Ore conditions.
3.4.2003	Werner Kuich <i>Technische Universität Wien</i>	Semirings: A Basis for a Mathematical Automata and Language Theory	In this lecture we report on generalizations of some results on regular and context - free languages, and finite and pushdown automata. These generalizations are achieved by an algebraic treatment using semirings, formal power series, fixpoint theory and matrices.
29.1.2003	Francis Borceux	The Galois theory of rings	no abstract
11.12.2002	Arkadij Onishchik <i>Moscow, Wien</i>	Non-abelian cohomology	An algebraic machinery allowing to deal with the non-abelian 1-cohomology of different kinds, based on a general definition of the non-abelian cochain complex, will be exposed. Applications to classification of algebraic, geometric and analytic structures will be given.
20.10.2002	Josef Stěpán <i>MFF UK, Praha</i>	Stochastické diferenciální rovnice a finanční matematika	Bude analyzována stochastická rovnice $dX(t) = Xb(X)dt + X\sigma(X)dW(t)$ a diskutován její význam z hlediska finanční matematiky.
30.10.2002	Palo Quittner <i>Bratislava</i>	Globálna existencia vs. blow-up riešení nelineárnych parabolických úloh	Viacere matematické modely v chémii a biológii vedú k parabolickým úlohám, v ktorých okrem lineárnej difúzie vystupuje nelineárny reakčný člen. Ten moze sposobit explóziu (blow-up) riešenia. Existencia explodujúcich riešení a podrobný popis tohto javu (rychlost explózie, profil riešenia v čase explózie, spôsob prechodu od globálnych riešení k explodujúcim riešeniam) patria k najčastejšie studovaným otázkam v tejto oblasti. V prednáške budú uvedené otázky vysvetlené na jednoduchej modelovej úloh
16.10.2002	Christopher J. Mulvey <i>University of Sussex</i>	A Matter of Choice	In this lecture, I shall review the advances made over the last thirty years in developing constructive equivalents of mathematics which classically require the Axiom of Choice. The motivation for doing this is mathematical, rather than logical or philosophical, stemming from the need to consider such questions as continuity in parameters or equivariance with respect to an action. The achievements exceed those even remotely considered possible at the outset, leading to a feeling that the role of the Axiom of Choice is more motivational than critical, in a sense making its use more a matter of choice. The implications become interesting as one considers their extensions to non-commutative mathematics, leading to insights into the foundations of quantum mechanics, and of computer science. More immediately, the techniques developed allow one to develop non-commutative extensions of results known presently only in the commutative case.
15.5.2002	Jiří Rosický <i>ÚMS Př MU</i>	Aksesibilní kategorie a injektivita	Budou představeny aksesibilní kategorie a jejich využití v algebře, teorii modelů a algebraické topologii. Hlavní pozornost bude věnována injektivním objektům. Nejsou předpokládány žádné předběžné znalosti.
17.4.2002	Milan Kučera <i>Matematický ústav AV ČR, Praha</i>	Vznik prostorových struktur a systémy reakce-difuze s nestandardními okrajovými podmínkami	Budou uvazovany jednoduche systémy reakce-difúze, u nichz dochazi vlivem difúze ke ztrate stability stacionarniho prostoroze homogenniho reseni ("diffusion driven instability") a k bifurkaci stacionarnich prostoroze nehomogennich reseni ("spatial patterns"). V aplikacich na modely v prirodnych vedach (biologie, ekologie) tento jev odpovida vzniku prostorovych struktur. Bude vysvetlen vliv nestandardnich okrajovych podminek na zminený efekt.

Date	Speaker	Title of the lecture	Abstract of the lecture
3.4.2002	Jaroslav Nešetřil <i>MFF UK, Praha</i>	Uspořádání konečných modelů pomocí homomorfismů	V přednášce uvedeme pozoruhodné vlastnosti (hustota, universalita, duální věty) spočetného uspořádání indukovaného pomocí konečných relačních struktur (např.grafu) a existence homomorfismu. Přednáška nevyžaduje žádné (nebo skoro žádné) předběžné znalosti.
12.12.2001	John Hubbuck <i>University of Aberdeen, Scotland</i>	The conjecture of Ganea on Co-H-spaces	The calculation of homotopy classes of maps between two spaces X and Y denoted by $[X, Y]$ is at the heart of algebraic topology, where here we preserve a base point. To describe such a set one tries to attach to it a natural algebraic structure. Two classical examples arising in this way are cohomology groups and the classical Hurewicz homotopy groups. The cohomology group structure arises because the cohomology of a space Z is the same as $[Z, Y]$ for a suitable Hopf-space Y . A Hopf space is a space with a continuous multiplication; the standard examples are topological groups or loop spaces. With a little homotopy associativity associated with the multiplication one always obtains a group, without this associativity, an algebraic loop. The dual of a Hopf space is a co-Hopf-space, a space with a co-multiplication. A suspended space X is the most natural example. Again with a degree of associativity on the co-multiplication $[X, Z]$ is a group and provided X is simply connected it is always an algebraic loop. The Ganea conjecture of 1972 concerned the nature of the space of a (non-simply-connected) co-H-space. Over a decade later it was shown by Hilton, Mislin and Roitberg that the conjecture was in essence the same as asking if $[X, Z]$ always had an algebraic loop structure when X was a co-Hopf-space. In 2001 Norio Iwase published a paper showing that the answer was "no". In this talk I hope to outline the background to the Ganea conjecture and mention more recent joint work with Norio Iwase in establishing where the conjecture is true.
31.10.2001	Michal Lenc <i>Fyzikální sekce PŘF MU</i>	Matematika na Ústavu teoretické fyziky	no abstract
10.10.2001	Lubomír Kubáček <i>Přf Olomouc</i>	Optimální navrhování experimentu v praxi	no abstract
23.5.2001	Ivan Kolář <i>ÚMS Přf MU</i>	Několik obecných pohledů na diferenciální geometrii	no abstract
16.5.2001	Friedrich Haslinger <i>Universitaet Wien</i>	The canonical solution operator to $d\bar{}$	no abstract
25.4.2001	Pavel Drábek <i>Plzeň</i>	Nelineární rezonance a Fučíkovo spektrum	no abstract
4.4.2001	Jiří Močkoř <i>Ostravská universita</i>	Uspořádané grupy s teorií divisorů	no abstract
14.3.2001	Jana Jurečková <i>Universita Karlova, MFF</i>	Regresní pořadové skóry a jejich aplikace	no abstract
28.2.2001	Josef Teichmann <i>Technische Universitaet Wien, Rakousko</i>	HJM-dynamics and Differential Geometry	no abstract

Date	Speaker	Title of the lecture	Abstract of the lecture
13.12.2000	M.Feistauer <i>Universita Karlova, MFF</i>	Teorie a algoritmy pro řešení stlačitelného proudění	Prednaska je venovana reseni vazkeho stlacitelneho proudeni. Po formulaci problemu jsou strucne charakterizovany teoreticke vysledky tykajici se existence a jednoznacnosti reseni. Numericke reseni je realizovano pomoci kombinace metody konecných objemu a metody konecných prvku. Odvození a analýza této metody jsou ilustrovány na příkladech zjednodušeného problému pro skalární nelineární konvektivně - difúzní rovnici. V závěru bude věnována pozornost aplikaci této metody na řešení vazkeho stlačitelneho proudeni. Budou prezentovány nektère výsledky řešení technicky důležitých komplikovaných problému.
29.11.2000	Adam Harris <i>Melbourne</i>	Some remarks on the topology and geometry of complex singularities	A complex variety is a space which can be described locally as the vanishing set of one or more analytic functions of "several"(that is, two or more) complex variables. Depending on these chosen functions, it is very often the case that the vanishing set is not everywhere smooth, and that certain isolated points may be twisted or "singular". The neighbourhood of such points typically has a very interesting topology. In this talk we will survey some classical results about the fundamental group of isolated singularities, due to J. Milnor and D. Mumford among others. In the second part we will outline some more recent connections with complex differential geometry.
8.11.2000	Karl Dilcher <i>Canada</i>	Wieferich primes and Fermat numbers: Computations and generalizations	In this survey of recent and ongoing computational and theoretical work I will report on the following interrelated topics: <ol style="list-style-type: none"> 1. computational efforts to find new Wieferich and Wilson primes, 2. theoretical and computational results on Fermat and Wilson quotients for composite moduli, 3. the search for new factors of Fermat numbers, and (4) factors of generalized Fermat numbers. The talk is partly based on various joint papers with T. Agoh, R. Brent, R. Crandall, C. van Halewyn, C. Pomerance, and L. Skula.
18.10.2000	Jiří Anděl <i>Univerzita Karlova, MFF</i>	Nelineární modely časových řad s aditivním šumem	Nejprve bude pojednáno o souvislosti modelů časových řad s regresními modely. Dále budou zmíněny aplikační i matematické rozdíly mezi lineárními a nelineárními modely časových řad. Na příkladech nelineárních autoregresních modelů s aditivním sumem budou porovnány vlastnosti tzv. naivní extrapolace a nejlepší extrapolace ve smyslu střední čtvercové odchylky včetně jejich limitního chování. Bude ukázáno, že v běžných modelech rozdíly mezi oběma extrapolacemi nebývají velké. Naproti tomu lze zkonstruovat modely, kde rozdíl mezi oběma extrapolacemi je větší než libovolné předem dané kladné číslo. Pozornost bude věnována i otázce, zda pro konstrukci předpovědí v těchto nelineárních modelech je podstatný předpoklad, že proces je striktně stacionární. Pro některé nelineární modely budou odvozeny explicitní vzorce pro nejlepší extrapolaci. Dále budou zmíněny metody používané pro výpočet stacionární hustoty u stacionárních modelů. Bude ukázáno, že v případě lineárních autoregresních modelů lze výpočet stacionární hustoty založit na Banachově větě o pevném bodě v kontraktivním zobrazení. U nelineárních modelů jde o otevřený problém, který je velmi obtížný i z numerického hlediska.
4.10.2000	Ivan Netuka <i>UK</i>	Teorie potenciálu	V přednášce budou připomenuty základní pojmy a problémy teorie potenciálu a naznačena mnohostranná tvář této matematické disciplíny.
20.9.2000	Rainer Vogt <i>Germany</i>	Brave new algebra	"Brave New Algebra" is a catchphrase introduced by Waldhausen for algebraic structures in topology. The lecture will provide an introduction to this topic.
17.5.2000	Boris Doubrov <i>Brusel</i>	Contact geometry of ordinary differential equations	The talk will be devoted to Cartan connections associated with systems of ODE's, their invariants and applications to the equivalence problem and the inverse problem of variational calculus.

Date	Speaker	Title of the lecture	Abstract of the lecture
26.4.2000	Jiří Vanžura <i>Brno-Praha- Olomouc</i>	Nekomutativní geometrie	Na začátku připomeneme jednoduchým způsobem definici tenzorového součinu dvou (nebo i více) vektorových prostorů a uvedeme jeho základní vlastnosti. Potom ukážeme, jak může být topologický prostor (resp. plocha libovolné dimenze) X charakterizován(a) pomocí okruhu spojitých (resp. diferencovatelných) funkcí na X . Ukážeme na dvou elementárních příkladech, že základní úvahy diferenciální geometrie lze zobecnit na nekomutativní prostory, tj. prostory, kterým je přiřazen "okruh funkcí", ale které nemají žádné body (což jak se zdá nevadí ani jim ani nám). Uvidíme, že tato zobecnění jsou někdy velmi užitečná, ale jindy nám nedají nic. Uvedeme definici velmi populárního objektu - kvantové grupy - a krátce se zmíníme o jeho fyzikální motivaci. Bude uveden klasický příklad kvantové grupy vzniklé deformací grupy $SL_2(\mathbb{C})$ (což je označení pro grupu komplexních matic typu $(2, 2)$ s determinátem rovným 1). Další příklady budou incidenci kvantová grupa přiřazena částečně uspořádané množině a kvantové grupy přirozeně vznikající v algebraické topologii. Budeme pokračovat informací o vztahu kvantových grup a reprezentací "grup copu" (= braid group) a o významu kvantových grup pro topologii 3-dimenzionálních ploch. (Zbude-li čas lze hovořit např. též o aplikacích nekomutativní geometrie v teorii foliací.)
5.4.2000	Jiří Kaďourek <i>ÚMS Př MU</i>	Variety aperiodických plogrup blízkých idempotentním plogrupám	Variety, neboli ekvacionální třídy plogrup jsou třídy definované množinami identit. Přirozeným problémem je otázka ekvacionální klasifikace plogrup, tedy otázka popisu svazu všech variet plogrup. Reálnějším cílem vzhledem k obtížnosti tohoto problému je ovšem snaha úplně popsat svazy všech podvariet alespoň některých důležitých variet nacházejících se vespod svazu všech variet plogrup. Význačným a v mnoha ohledech ojedinělým výsledkem v tomto směru je úplný popis svazu všech variet idempotentních plogrup nalezený nezávisle na sobě několika autory počátkem 70. let. Je pochopitelné úsilí rozšířit tento poznatek na větší variety vůči varietám idempotentních plogrup a získat tak podobné poznatky o rozsáhlejších podsvazech ve svazu všech variet plogrup. V tomto smyslu obecnější je později vybudovaná teorie variet úplně regulárních plogrup, tedy plogrup, jež jsou sjednoceními grup. Výsledky této teorie podstatným způsobem zobecňují zmíněný výsledek o varietách idempotentních plogrup. Avizovaná přednáška bude ovšem věnována otázkám rozšíření uvedeného základního výsledku jiným směrem, který jde již mimo rámec regulárních plogrup, avšak oproti předchozímu zobecnění dosud setrvává uvnitř třídy všech aperiodických plogrup. Takové plogrupy neobsahují žádné netriviální podgrupy. Budou naznačeny některé možnosti a také meze takovýchto snah.
15.3.2000	Jan Trlifaj <i>Praha</i>	Obaly a pokrytí v teorii modulů	Teorie modulů se stala moderním rámcem pro několik významných oblastí matematiky. Lze v ní formulovat teorii reprezentací grup, lineárních reprezentací grafů, D-modulů aj. Kromě partikulárního případu okruhů konečného typu však obecně není k dispozici popis všech modulů nad daným okruhem. Moduly je ale možné charakterizovat nepřímou, pomocí aproximací, tzv. obalů a pokrytí modulů. Přednáška bude věnována obecným aspektům této teorie a nedávno objeveným metodám.
23.2.2000	Alexander Lomtatidze <i>Brno</i>	Kvalitativní teorie ODR	Kvalitativní teorie ODR vznikla na přelomu 19. a 20. století. Její základní myšlenky se objevily v pracích H. Poincarého a A. M. Ljapunova. Rychlý rozvoj teoretické fyziky ve 20. století způsobil též rozvoj kvalitativní teorie ODR. V současné době je to již dobře vybudovaná a pevně zformovaná teorie s vlastní problematikou vnitřního rozvoje. V této přednášce na příkladech z teorie okrajových úloh a asymptotické teorie ODR budou popsány metody charakteristické pro celou kvalitativní teorii ODR.
8.12.1999	Jan Paseka <i>ÚMS Př MU</i>	Dilatační teorémy v Hilbertových prostorech a sup-polosvazech s dualitou	V přednášce se pokusím ukázat, jak studium operátorů na Hilbertových prostorech, zejména ta skutečnost, že každá kontrakce na Hilbertově prostoru má unitární dilataci, odpovídá studiu suprema-zachovávacích operátorů na sup-polosvazech s dualitou. Zároveň poukážu na souvislost s teorií Hilbertových prostorů generovaných časovými řadami, resp. autoreprodukčních Hilbertových prostorů určených pozitivně definitní funkcí. Jednoduchou aplikací výše uvedeného lze ukázat, že pro každý suprema-zachovávací operátor na sup-polosvazu s dualitou existuje jeho unitární dilatace.
17.11.1999	Radan Kučera <i>ÚMS Př MU</i>	Grupa tříd ideálů	V přednášce vyložím, jak teorie čísel řeší problém nejednoznačného rozkladu na prvočinitele v okruzích celých čísel těles algebraických čísel zavedením grupy tříd ideálů. Chci také ukázat některé aplikace, například souvislost s vyjadřováním prvočísel kvadratickými formami.

Date	Speaker	Title of the lecture	Abstract of the lecture
27.10.1999	Ondřej Došlý <i>ÚMS Přf MU</i>	Oscilační teorie diferenciálních a diferencních rovnic – spojité versus diskrétní	V oscilační teorii samoadjungovaných rovnic 2. řádu $(r(t)x')' + p(t)x = 0$, $r(t) > 0$ hrají důležitou roli trigonometrické funkce, neboť řešení těchto rovnic se chovají v podstatě jako funkce sinus a kosinus. Cílem přednášky je připomenout proč tomu tak je a ukázat, že podobný přístup lze použít i při studiu oscilačních vlastností diferenciálních rovnic $\Delta(r_k \Delta x_k) + p_k x_{k+1} = 0$, $r_k \neq 0$. Zejména bude ukázáno, že kvalitativní teorie diferenciálních rovnic se v mnohých rysech podobá teorii diferenciálních rovnic. Dále bude diskutováno použití 'trigonometrických' metod při studiu vlastností řešení obecnějších rovnic a systémů.
6.10.1999	Martin Čadek <i>ÚMS Přf MU</i>	Jemný úvod do algebraické topologie	V přednášce se pokusím odpovědět na otázky, čím se algebraická topologie zabývá a jaké používá metody. Zmíním se o některých základních pojmech, které představím jako černé skříňky s jistými vlastnostmi, a ukážu jejich použití při řešení několika problémů.