

Seminar
Current Problems in Numerical Analysis
Institute of Mathematics, Czech Academy of Sciences
Lectures given by Michal Křížek

2026

- 236. 100 years since the birth of Professor Ivo Babuška (jointly with Jan Chleboun and Karel Segeth, March 20)
- 235. What is the current value of the acceleration of the expansion of the universe? (March 6)

2025

- 234. How to imagine a closed universe? (October 31)
- 233. Two-sided bounds for dihedral angle sums of path and karkas tetrahedra (October 10)
- 232. On the validity of the principle of relativity in the physical universe (March 21)
- 231. Professor Miloš Zlámal – his life and work (January 24)

2024

- 230. Simplicial partitions with applications to the finite element method (November 22)
- 229. On the divergence of series of reciprocals of the Baťa prime numbers (March 15)
- 228. JWST suggests a positive curvature of our universe due to the Spacetime-Lens Principle (January 26)

2023

- 227. Mathematical aspects of paradoxes in cosmology, Part II (October 13)

- 226. Mathematical aspects of paradoxes in cosmology (September 22)
- 225. Finite element approximation of a nonlinear heat conduction problem in anisotropic media (June 16)
- 224. Eight decades of Professor Karel Segeth (May 12)
- 223. Professor Ivo Babuška, founder of Applications of Mathematics, passed away (April 28)
- 222. Divergence-free finite element spaces for stress tensors (February 24)

2022

- 221. Can mathematics explain the current crisis in cosmology? (October 21)
- 220. 100 years of the Friedmann differential equation (May 6)
- 219. Relativistic perihelion shift of Mercury revisited (January 14)

2021

- 218. On remarkable properties of primes around factorials (October 1)
- 217. Rounding errors in floating-point arithmetic (May 28)
- 216. Remarks of the Schwarzschild solution of Einstein's equations (May 14)
- 215. On degenerating red refinements of tetrahedral partitions (April 16)
- 214. On degenerating tetrahedra resulting from red refinements of tetrahedral partitions (February 5)
- 213. On computational complexity of Einstein's equations, Part II (January 22)

2020

- 212. On computational complexity of Einstein's equations, Part I (November 20)
- 211. Anniversary seminar dedicated to the 90th birthday of Milan Prager and the 60th birthday of Jan Chleboun (September 18)
- 210. Prime number magic cube (June 12)
- 209. Paradoxes in special relativity (January 24)

2019

- 208. Is there any upper limit on mass density? (October 4)
- 207. The uniqueness of the solution of a nonlinear heat conduction problem under Hölder's continuity condition (September 13)
- 206. Simplicial partitions, Part II (June 7)
- 205. Simplicial partitions, Part I (May 10)
- 204. Angular momentum paradox (March 8)
- 203. Do Einstein's equations describe reality well? (February 15)

2018

- 202. Finite element approximation of a nonlinear heat conduction problem in anisotropic media (November 23)
- 201. Regular tessellations of maximally symmetric hyperbolic manifolds (November 16)
- 200. The Abel Prize – the Highest Achievement in Mathematics, Part III (September 21)
- 199. Solutions of the Friedmann equation (May 18)
- 198. Classification of distances in cosmology (March 23)
- 197. Ten arguments against the proclaimed amount of dark matter (February 2)
- 196. Dual n -simplices (January 12)

2017

- 195. Neglected gravitational redshift in detections of gravitational waves (November 24)
- 194. An unexpected paradox of the Schwarzschild metric (June 9)
- 193. The Abel Prize – the Highest Achievement in Mathematics, Part II (May 26)
- 192. The Abel Prize – the Highest Achievement in Mathematics, Part I (March 24)
- 191. On angle conditions in the finite element method (March 10)
- 190. Why the Sun's circumference is less than $2\pi r$? (February 17)

2016

- 189. The Abel 2016 Prize for Mathematics was awarded to A. Wiles (June 10)
- 188. On Synge-type angle condition for d -simplices (April 29)
- 187. On the Friedmann equation for the three-dimensional hypersphere (April 15)

2015

- 186. The 2015 Abel Prize (November 27)
- 185. Mercury's perihelion shift – an ill-conditioned problem (October 23)
- 184. Is the Friedmann equation relevant? (June 26)
- 183. The sum of tetrahedral dihedral angles (with J. Brandts) (May 22)

2014

- 182. Zdeněk Kopal – Numerical analyst (December 19)
- 181. The 2014 Abel Prize for Jakov G. Sinai (November 21)
- 180. Rotational curves of galaxies (April 4)
- 179. Maximally symmetric manifolds (March 28)
- 178. Which effects of galaxy clusters can reduce the amount of dark matter (January 24)

2013

- 177. A critique of the standard cosmological model (November 15)
- 176. The 2013 Abel Prize (November 1)
- 175. Eighty years ago Fritz Zwicky discovered dark matter, Part II (October 4)
- 174. Antigravity and its manifestations, or does the law of conservation of energy hold? (April 12)
- 173. Eighty years ago Fritz Zwicky discovered dark matter, Part I (March 22)
- 172. Hot topics in astronomy (February 15)
- 171. On simplicial red refinements in three and higher dimensions (February 8)

2012

- 170. Hungarian mathematician Endre Szemerédi received the 2012 Abel Prize (September 14)
- 169. Accelerating expansion of the Universe (April 20)
- 168. The 2011 Nobel Prize for Physics (March 2)
- 167. On angle conditions in the finite element method (February 17)

2011

- 166. Frameshifted stop codons in the *Drosophila* genome (November 25)
- 165. Reliability of numerical calculations (May 27)
- 164. Why does DNA have three stop codons and only one start codon? (May 6)
- 163. Dark energy and the Anthropic Principle (March 25)
- 162. 600 Years of the Prague Horologe, Part VIII (with A. Šolcová) (March 11)
- 161. Physicist Vladimír Vand (1911–1968) (with A. Šolcová) (February 25)
- 160. 600 Years of the Prague Horologe, Part VII (with A. Šolcová) (January 21)

2010

- 159. Does the law of conservation of energy hold? (December 10)
- 158. 600 Years of the Prague Horologe, Part VI (with A. Šolcová) (November 26)
- 157. Generalization of the Zlámal condition for simplicial finite elements in $\mathbf{R}^d$
Numerical integration on pyramidal elements (September 24)
- 156. 600 Years of the Prague Horologe, Part V (with A. Šolcová) (September 24)
- 155. The 2010 Abel Prize (June 18)
- 154. 600 Years of the Prague Horologe, Part IV (with A. Šolcová) (June 18)
- 153. 600 Years of the Prague Horologe, Part III (with A. Šolcová) (May 21)
- 152. Computation of the temperature field in large transformers (with J. Mlýnek and V. Preiningrová) (April 23)
- 151. 600 Years of the Prague Horologe, Part II (with A. Šolcová) (April 16)
- 150. Are the fundamental constants varying in time? (April 9)
- 149. Nonobtuse local tetrahedral refinements towards a polygonal face/interface (March 19)
- 148. 600 Years of the Prague Horologe, Part I (January 15)

2009

- 147. Two-sided bounds of the discretization error for finite elements (October 30)
- 146. On higher order pyramidal elements (October 9)

- 145. The 2009 Abel Prize (September 18)
- 144. The gravitational law – discovery of the millennium (May 22)
- 143. On a bisection algorithm that produces conforming locally refined simplicial meshes (March 20)

2008

- 142. Antigravity and its manifestations (December 12)
- 141. From Kepler's mosaics to 5-fold symmetry (November 28)
- 140. Zig-zag way to the Monster (October 3)
- 139. Euclidean primes have the minimum number of primitive roots (August 8)
- 138. On the equivalence of ball conditions for simplicial finite elements in $\mathbb{R}^d$ (May 30)
- 137. Magic squares (May 23)
- 136. Numerical experience with gravitational aberration (January 18)

2007

- 135. Fermat Christmas Theorem (December 14)
- 134. Discrete maximum principle and angle condition for FE solutions of the diffusion-reaction problem (May 18)
- 133. Optimal control of linear dynamical systems with a quadratic criterion (April 27)
- 132. Strong regularity of a family of face-to-face partitions generated by the longest-edge bisection algorithm (March 16)
- 131. Does a finite speed of gravitational interaction contribute to the expansion of the Universe? (January 19)

2006

- 130. A note on the stereographic projection (December 15)
- 129. On the equivalence of regularity criteria for triangular and tetrahedral finite element partitions (October 27)
- 128. Lower bounds of the interpolation error for finite elements (June 30)
- 127. What mathematics is hidden behind the Astronomical Clock of Prague? (May 5)
- 126. How to measure the speed of gravitational interaction? (March 24)

125. What is the smallest possible constant in Cea's Lemma? (February 3)

2005

124. What are the connections between chaos, fractals, and number theory (June 3)
123. Arithmetic properties of Fibonacci numbers (March 4)
122. Triangulations without obtuse angles: There is no face-to-face partition of $\mathbb{R}^5$ into acute simplices (January 14)

2004

121. Superconvergence phenomena on three-dimensional meshes (October 15)
120. Sophie Germain little suns (with L. Somer) (June 18)
119. How massive is the black hole in the centre of our Galaxy? (January 16)

2003

118. Acute versus nonobtuse tetrahedralizations (October 24)
117. The role of protractor in understanding the universe (May 23)
116. Local nonobtuse tetrahedral refinement techniques near Fichera-like corners (February 21)
115. Pseudoprimes (February 14)

2002

114. Superconvergence of tetrahedral quadratic finite elements (October 25)
113. Fifty years of conjugate gradients (May 17)
112. Dissection of an arbitrary polyhedron into nonobtuse tetrahedra (March 8)
111. On a connection of number theory with graph theory (February 15)

2001

110. On the nonexistence of a homogeneous and isotropic hypersurface with a negative Gaussian curvature (November 9)
109. Colouring triangulations in $\mathbb{R}^n$ (June 15)
108. The Fourier finite element method (May 4)
107. The most beautiful theorems on Fermat numbers (April 6)

2000

- 106. The Fermat number transform, fractals and chaos (October 13)
- 105. Euclidean construction of regular polygons (May 19)
- 104. On superconvergence techniques (March 17)
- 103. On harmonic and biharmonic finite elements (January 21)

1999

- 102. Applications of group theory (May 28)
- 101. Tetrahedral partitions of acute type (February 26)
- 100. The principle of time lens (January 22)

1998

- 99. Discrete maximum principle for tetrahedral meshes (November 27)
- 98. Second-order optimality conditions in multiobjective programming (October 30)
- 97. Numerical experience with the finite speed of gravitational interaction (March 13)
- 96. On the existence of strongly regular families of triangulations (with S. Korotov) (March 6)

1997

- 95. Monte Carlo finite element method (October 24)
- 94. Kódování pomocí velkých prvočísel (May 2)
- 93. Variační zločiny v 3D, část 2 (April 18)
- 92. Variační zločiny v 3D, část 1 (April 11)
- 91. Matematika ve starověké Číně (January 10)

1996

- 90. Higher order finite element approximation of a quasilinear elliptic problem, Part II (May 3)
- 89. Higher order finite element approximation of a quasilinear elliptic problem, Part I (April 26)
- 88. O systémech kalendářů, zejména v Číně (March 29)

87. Přehled teorie monotónních operátorů (February 9)

1995

86. Důkaz konvergence semidiskrétního řešení parabolické rovnice (November 10)

85. Is any Fermat number divisible by $5h2^n + 1$? (June 16)

84. Semiconductor equations, Part II (June 9)

83. Semiconductor equations, Part I (June 2)

82. Mesh refinement in 3D, Part III (May 5)

81. Mesh refinement in 3D, Part II (April 28)

80. Mesh refinement in 3D, Part I (April 21)

1994

79. On diagonal dominance of stiffness matrices in 3D, Part II (November 18)

78. On diagonal dominance of stiffness matrices in 3D, Part I (November 11)

77. Důkaz Lucasovy věty (May 27)

76. Rozklady velkých čísel na prvočísla (May 20)

75. A note on factorization of the Fermat numbers and their factors of the form $3h2^n + 1$ (with J. Chlebon) (May 6)

1993

74. Variační zločiny při řešení nelineární úlohy Galerkinovou metodou s numerickou integrací (November 5)

73. Superkonvergence na nepravidelných sítích, část 2 (October 15)

72. Superkonvergence na nepravidelných sítích, část 1 (October 8)

71. Deset otevřených problémů z teorie čísel (May 7)

70. Deterministický chaos (March 12)

69. O nejednoznačnosti řešení nelineárních eliptických rovnic (February 19)

68. Jak dělit prostor na shodné čtyřstěny (February 12)

1992

67. Superkonvergence na iregulárních sítích (November 27)

66. Abstraktní Neumannova úloha (April 24)

65. O (ne)jednoznačnosti řešení kvazilineárních eliptických rovnic (March 13)

1991

64. O kvazilineární nepotenciální eliptické úloze nemonotónního typu, část 2 (November 8)
63. O kvazilineární nepotenciální eliptické úloze nemonotónního typu, část 1 (November 1)

1990

62. Zobecnění Syngeho podmínky do 3D (November 23)
61. Dolní odhady vlastních čísel dle F. Goerische, část 2 (November 16)
60. Dolní odhady vlastních čísel dle F. Goerische, část 1 (November 9)
59. O řešení Neumannova problému (January 19)

1989

58. Zobecnění Zlámálovy podmínky, část 2 (December 15)
57. Zobecnění Zlámálovy podmínky, část 1 (December 8)
56. Řešení problémů konvekce – difúze (June 16)

1988

55. Úvod do teorie monotónních operátorů, část 3 (December 16)
54. Úvod do teorie monotónních operátorů, část 2 (December 2)
53. Úvod do teorie monotónních operátorů, část 1 (November 25)
52. Řešení časově periodických Maxwellových rovnic v trojrozměrném prostoru, část 3 (November 18)
51. Řešení časově periodických Maxwellových rovnic v trojrozměrném prostoru, část 2 (November 11)
50. Řešení časově periodických Maxwellových rovnic v trojrozměrném prostoru, část 1 (November 3)
49. Duální metoda konečných prvků pro řešení osově symetrických eliptických problémů, část 2 (May 13)
48. Duální metoda konečných prvků pro řešení osově symetrických eliptických problémů, část 1 (May 6)

1987

47. O geometrické interpretaci Suchininovy metody (April 22)

1986

46. O metodě hraničních prvků (February 12)

1985

45. Některé vlastnosti prostorů $H(\text{div})$ a $H(\text{rot})$, část 3 (May 15)
44. Některé vlastnosti prostorů $H(\text{div})$ a $H(\text{rot})$, část 2 (May 8)
43. Některé vlastnosti prostorů $H(\text{div})$ a $H(\text{rot})$, část 1 (April 24)

1984

42. Přehled superkonvergenčních schémat (November 7)

1983

41. Aproximace eliptické soustavy 1. řádu s kombinovanými okrajovými podmínkami, část 2 (November 16)
40. Aproximace eliptické soustavy 1. řádu s kombinovanými okrajovými podmínkami, část 1 (November 2)
39. Superkonvergence v metodě konečných prvků (October 26)
38. Urychlení konvergence (April 27)
37. Interní aproximace duálního problému na křivočarých oblastech, část 2 (April 13)
36. Interní aproximace duálního problému na křivočarých oblastech, část 1 (April 6)
35. O plastnosti Friedrichsovy nerovnosti, část 2 (January 12)
34. O plastnosti Friedrichsovy nerovnosti, část 1 (January 5)

1982

33. Štěpící schémata (The State of the Art in Numerical Analysis, 1977), část 2 (March 17)
32. Štěpící schémata (The State of the Art in Numerical Analysis, 1977), část 1 (March 10)

1981

- 31. Metoda rovnovážných prvků, část 7 (June 24)
- 30. Metoda rovnovážných prvků, část 6 (June 17)
- 29. Metoda rovnovážných prvků, část 5 (June 3)
- 28. Metoda rovnovážných prvků, část 4 (May 27)
- 27. Metoda rovnovážných prvků, část 3 (May 20)
- 26. Metoda rovnovážných prvků, část 2 (May 13)
- 25. Metoda rovnovážných prvků, část 1 (May 6)

1980

- 24. Numerická identifikace koeficientů, část 3 (November 19)
- 23. Numerická identifikace koeficientů, část 2 (November 12)
- 22. Numerická identifikace koeficientů, část 1 (November 5)
- 21. MKP pro výpočet Laplaceovy rovnice s hraniční singularitou (June 18)
- 20. MKP pro výpočet minimální plochy (June 4)

1979

- 19. Konvergence metody konečných prvků (June 27)
- 18. Konvergence metody konečných prvků (June 20)
- 17. Konvergence metody konečných prvků (June 13)
- 16. Interpolační operátor (June 6)
- 15. Konečné prvky pro mechanické napětí v E_3 , část 3 (May 16)
- 14. Konečné prvky pro mechanické napětí v E_3 , část 2 (May 2)
- 13. Konečné prvky pro mechanické napětí v E_3 , část 1 (April 25)
- 12. Existence rozkladu polyedru na simplexy (March 21)
- 11. Duální variační formulace lineární úlohy pružnosti (March 14)

1978

- 10. Studium Lagrangeovy funkce (May 31)
- 9. Stabilita úlohy minimalizace (May 17)

8. Porucha úlohy minimalizace a duální úloha (May 3)
7. Studium úlohy minimalizace (April 19)
6. Subdiferenciál a konvoluce funkcionálů (April 5)
5. Polára a regularizace funkcionálů (March 29)
4. Polospojitosť a spojitost konvexních funkcionálů (March 22)

1977

3. Optimalizace kvadratického kritéria (February 2)
2. Bellmanův princip optimality a Pontrjaginův princip maxima (January 20)
1. Úvod do teorie optimalizace dynamických systémů (January 13)