DNY OTEVŘENÝCH DVEŘÍ 2016
V MATEMATICKÉM ÚSTAVU AV ČR

- Kontakt pro doplňující informace a domluvu návštěv a přednášek: sekretariát ředitele, Kateřina Bílková, tel. 222 090 702, e-mail mathinst@math.cas.cz

- Webové stránky ústavu: http://www.math.cas.cz

Všichni zájemci budou srdečně vítáni. Prosíme však o předchozí domluvu data a tématu přednášky, protože kapacita našich seminárních místností je omezená. Rozvrh přednášek se pokusíme přizpůsobit požadavkům zájemců.

TÉMATA PŘEDNÁŠEK A EXKURZÍ V PRAZE

- Adresa: Matematický ústav AV ČR, v. v. i., Žitná 25, 115 67 Praha 1 (hlavní sídlo)

- Datum a doba otevření: 1., 2., 3. a 4. listopadu 2016 (úterý, středa, čtvrtek a pátek) dopoledne 9.00–12.00, odpoledne 13.00–15.30

Témata exkurzí:

- Knihovna aneb Co se v tobě skrývá, matematická knihovno?
- Základní informace o knihovně, orientace ve fondu knihovny. Výklad zakončený krátkou hrou s knihovnicko-matematickou tematikou.
- Středisko výpočetní techniky
- Redakce matematických časopisů. Vznik a vývoj matematických časopisů, které MÚ AV ČR vydává. Některé zajímavosti, které obsahují. Výklad o tom, jak se sázejí texty se složitými matematickými vzorci (typografický systém TEX). Informace o redakčním systému pro komunikaci s autory z celého světa.

Témata přednášek:

- Doc. RNDr. Marián Fabian, DrSc., O derivacích
- Prof. RNDr. Michal Křížek, DrSc., Kouzlo čísel. Od velkých objevů k aplikacím
- Prof. RNDr. Milan Kučera, DrSc., O matematice a vzniku prostorových struktur (vzorků) v přírodě. Také o zvířatech i lidech
- Mgr. Vojtěch Pravda, Ph.D., Gravitace a vesmír
- Mgr. J. Macháčková, Mgr. Marie Tichá, CSc., O matematice a cestách do zaměstnání
- Mgr. J. Macháčková, Mgr. Marie Tichá, CSc., O matematice a cestách do zaměstnání
- PhDr. Filip Roubíček, Ph.D., Geometrie skrytá ve vzorech
- PhDr. Filip Roubíček, Ph.D., Křivky a plochy v jazyce algebry
- Doc. Ing. Jiří Šremr, Ph.D., Může „jednoduchý“ oscilátor kmitat „složitě“?
- Doc. RNDr. Tomáš Vejchodský, Ph.D., Archimédův výpočet čísla π
- Prof. RNDr. Michal Křížek, DrSc., The magic of numbers. From great discoveries to applications
- Mgr. Vojtěch Pravda, Ph.D., Gravity in our universe
- Doc. RNDr. Tomáš Vejchodský, Ph.D., Archimedes' calculation of the number π

Doc. RNDr. Marián Fabian, DrSc., O derivacích

přednáška pro SŠ

Anotace přednášky:

Řekneme si, co derivace znamená – geometricky i analyticky. Popereme se (úspěšně) s úskalím dělení nuly nulou, kterému se při výpočtu derivací nelze vyhnout. Napočítáme derivace několika funkcí. Užitečnost derivací doložíme Fermatovým principem k vyhledávání minima funkcí. „Dotkneme" se derivací funkcí komplexní proměnné a zázraků, které se kolem toho rojí. Budeme diskutovat možnost výpočtu derivací funkcí, jejichž graf nepřekročí spád 45 stupňů (výdobytky Henryho Lebesguea z přelomu 19. a 20. století). Budeme přikládat překližku ke Krkonoším, to jest, řekneme si něco o derivacích a diferenciálech funkcí dvou proměnných a přitom se zmíníme o vysledcích vyznamného českého matematika Davida Preisse. Znalost derivací užijeme při sjezdovém lyžování – zima se blíží.

Prof. RNDr. Michal Křížek, DrSc., Kouzlo čísel. Od velkých objevů k aplikacím

přednáška pro SŠ

Anotace přednášky:

Seznámíme se s nejnovějšími výsledky honby za největšími prvočísly a povíme si, k čemu jsou nám vůbec prvočísla dobrá. Uvidíme, jak jsou pomocí prvočísel chráněna rodná čísla, identifikační čísla organizací nebo čísla bankovních účtů proti případným chybám, jak se používají velká prvočísla pro přenos tajných zpráv, jaký význam mají pro digitální podpis a generování náhodných čísel, jak jsou utvářeny tzv. samoopravné kódy apod. Uvedeme i další příklady, kdy je teorie čísel užitečná a zároveň okouzlující.

Prof. RNDr. Milan Kučera, DrSc., O matematice a vzniku prostorových struktur (vzorků) v přírodě. Také o zvířatech i lidech

přednáška pro SŠ

Anotace přednášky:

Vysvětlíme základní myšlenku Alana Turinga o tom, jak z téměř homogenního počátečního stavu může vzniknout něco prostorově nehomogenního. Stručně zmíníme užití matematických modelů založených na této myšlence k vysvětlení některých procesů např. v embryogenezi nebo ve vývoji nádorů.

Mgr. Vojtěch Pravda, Ph.D., Gravitace a vesmír

přednáška pro SŠ

Anotace přednášky:

V této přednášce populární formou shrneme současný pohled na roli gravitace ve vesmíru. Ukážeme základní aspekty Einsteinovy obecné relativity, budeme hovořit o neeukleidovské geometrii, zakřiveném prostoročase, sluneční soustavě, neutronových hvězdách, černých děrách, galaxiích a kosmologických modelech. Ukážeme, že bez znalosti Einsteinovy obecné relativity by nemohl fungovat navigační systém GPS. Dotkneme se též současných otevřených otázek v teoretické fyzice, jako je temná hmota a temná energie. Ukážeme, jak se fyzikální zákony mikrosvěta mohou v kosmologii projevit i na těch největších

škálách. Budeme také hovořit o tom, že matematika je, stejně jako např. teleskop či urychovač částic, důležitým nástrojem při poznávání vesmíru.

Mgr. J. Macháčková, Mgr. Marie Tichá, CSc., O matematice a cestách do zaměstnání

Interaktivni seminář pro ZŠ (od 10 do 12 let)

Anotace přednášky:

Společně se zamyslíme nad touto situací: Dojíždíme z domova vlastním autem do zaměstnání. Do stejného zaměstnání dojíždějí svými auty i naši přátelé, kteří bydlí v okolních místech. Nikomu z nás nejezdí do místa zaměstnání ani vlak, ani autobus, tramvaj, ... Budeme přemýšlet o tom, co dělat, abychom na dopravě ušetřili. V naší práci se bude prolínat počítání s úvahami finančními. Půjde ale také o hledání kompromisu a dohody.

Mgr. J. Macháčková, Mgr. Marie Tichá, CSc., Jak trefit padesát?

Interaktivni seminář pro ZŠ (od 10 do 12 let)

Anotace přednášky:

Budeme řešit nerutinní úlohu, která má více možných postupů řešení i více možných odpovědí. Řešitelé budou zkoumat problém, hledat možné cesty řešení, uplatňovat vlastní strategie. Přitom se ale budou řídit danými pravidly, dodržovat dané podmínky a také posuzovat a odůvodňovat svůj postup.

PhDr. Filip Roubíček, Ph.D., Geometrie skrytá ve vzorech

přednáška pro žáky ve věku 11–13 let

Anotace přednášky:

Vzory na látkách, tapetách, balicím papíru, koberci nebo dlažbě skrývají různé symetrie. Základem vzoru bývá jednoduchý motiv, který se pravidelně opakuje. Pravidelnost vzoru je dána užitím určitého shodného zobrazení: osové souměrnosti, středové souměrnosti, otočení, posunutí. Z jednoho motivu lze získat řadu rozmanitých vzorů jejich skládáním. Obsahem semináře bude vytváření vzorů na interaktivní tabuli a následné rozpoznávání shodných zobrazení a objevování geometrických souvislostí.

PhDr. Filip Roubíček, Ph.D., Křivky a plochy v jazyce algebry

přednáška pro žáky ve věku 14–16 let

Anotace přednášky:

Parabola, hyperbola, elipsa patří mezi známé křivky v rovině, které dovedeme vyjádřit rovnicí a znázornit v soustavě souřadnic. Jak vypadají jejich „příbuzní“ v prostoru: paraboloid, hyperboloid, elipsoid? Jakou rovnicí je můžeme popsat? Jak ovlivňují jednotlivé koeficienty v rovnici jejich tvar? Co vznikne, když spojíme několik rovnic? Náplní semináře bude hledání odpovědí na tyto a další otázky, znázorňování různých křivek a ploch na interaktivní tabuli a objevování geometrických a algebraických souvislostí.

Doc. Ing. Jiří Šremr, Ph.D., Může „jednoduchý“ oscilátor kmitat „složitě“?

přednáška pro SŠ

Anotace přednášky:

Z fyziky víme, že těleso zavěšené na pružině kmitá harmonickými kmity a že perioda kmitání je stejná při libovolné počáteční výchylce. Přidáme-li k tomuto systému vhodně ještě jednu pružinu, dostaneme velmi jednoduchý oscilátor, který však může kmitat dosti „složitými“ kmity. Ukážeme si animace takových kmitů při různých počátečních výchylkách a vysvětlíme, jak matematika může pomoci zjistit, jestli jsou některé kmity periodické.

Doc. RNDr. Tomáš Vejchodský, Ph.D., Archimédův výpočet čísla π

přednáška pro SŠ

Anotace přednášky:

Povíme si příběh 2200 let starého výpočtu, který je poučný i dnes. Vysvětlíme, jak Archimédes číslo π počítal a jak dosáhl na svou dobu nevídané přesnosti. Jeho metoda nebyla po 1300 let překonána. Na závěr si na Archimédově výpočtu ukážeme, že není radno věřit všemu, co počítač vypočítá.

Lectures to be delivered in English:

Prof. RNDr. Michal Křížek, DrSc., The magic of numbers. From great discoveries to applications

Lecture for high school students

Abstract:

The purpose of this lecture is to present an overview of many interesting properties of natural numbers and to demonstrate their numerous appearances and applications in areas such as graph theory, geometry, cryptography, image processing, and computer tomography. In particular, we will present the main ideas of error-detecting and error-correcting codes, digital signatures, RSA method based on large prime numbers, JPG compression, and finite element methods.

Mgr. Vojtěch Pravda, Ph.D., Gravity in our universe

Lecture for high school students

Abstract:

In this lecture, we will discuss the current views on the role of gravity in the universe. We will briefly discuss the principal aspects of Einstein gravity, we will mention the non-Euclidean geometry, a curved spacetime, the Solar System, neutron stars, black holes, galaxies and cosmological models. We will show that the Global Positioning System (GPS) would not work without knowledge of Einstein theory of relativity. We will also comment on open questions of current theoretical physics – the existence of the

dark matter and the dark energy. We will point out that mathematics can be as useful as a telescope or an accelerator in discovering new properties of our universe.

Doc. RNDr. Tomáš Vejchodský, Ph.D., Archimedes' calculation of the number π

Lecture for high school students

Abstract:

We will tell a story of a 2200 year old calculation showing how we can learn from it even today. We will explain how Archimedes computed the number π with an unprecedented accuracy. His method was not outperformed for 1300 years. Finally, Archimedes' calculation will help us to understand why computers can sometimes get wrong results.