

DNY OTEVŘENÝCH DVEŘÍ 2013 V MATEMATICKÉM ÚSTAVU AV ČR

- Kontakt pro doplňující informace a domluvu návštěv a přednášek: sekretariát ředitele, Lucie Burešová, 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: 7. a 8. listopadu 2013 (čtvrtek a pátek)
dopoledne 9.00–12.00, odpoledne 13.00–15.30
- Kontakt: sekretariát ředitele, Lucie Burešová, tel. 222 090 702, e-mail mathinst@math.cas.cz

1. Přednáška vhodná pro studenty vysokých škol

Matematické modelování jako týmová práce (prof. RNDr. Eduard Feireisl, DrSc.)

Základní výzkum má zásadní význam v procesu poznání i řešení praktických problémů. Rozdělení práce mezi specialisty (modelář – matematický teoretik – počítačový specialista), kteří spolu umějí „mluvit“ a spolupracují na řešení problémů, je efektivní a možná jedinou cestou, jak zvládnout komplexní problémy a zadání z teorie i praxe (průmyslu). Jeden člověk dnes těžko může pojmout všechny potřebné znalosti (matematika, fyzika, informatika).

2. Přednášky vhodné pro studenty středních škol

Umíme zacházet inteligentně s inteligentními materiály? (RNDr. Pavel Krejčí, CSc.)

„Inteligentními“ nazýváme materiály, které si „pamatují“ něco ze své termo/magneto/elektro/mechanické historie. Na počítačové řízení inteligentních elektromechanických prvků nestačí dostupné komerční algoritmy a je třeba zapojit také normální rozum.

Jaká matematika se ukrývá v pražském orloji? (prof. RNDr. Michal Křížek, DrSc.)

V roce 2010 jsme oslavili 600 let vzniku orloje na Staroměstském náměstí v Praze. Přednáška bude o tom, co vše orloj ukazuje a jaké matematické principy a triky k tomu využívá. Zmíníme se i o matematických a astronomických omylech, které provázejí pražský orloj již po staletí. Například před rokem 1979 byla na jeho astronomickém ciferníku nesprávně zakreslena kruhová oblast astronomické noci. Povíme si také o dalších významných kružnicích, jejichž rozměry a umístění na orloji by se daly ještě zlepšit. Dále ukážeme, jaká zajímavá matematika se ukrývá za bicím strojem pražského orloje.

O matematice a biologii, trochu i o psech a kočkách (prof. RNDr. Milan Kučera, DrSc.)

Elementárním způsobem vysvětlíme jednoduché modely populací organismů a chemických (biochemických) reakcí založené na diferenciálních rovnicích. Bude zmíněna Turingova idea, podle které prostorové struktury (spatial patterns) v biologii vznikají vlivem reakce a difúze dvou látek. Jedním z příkladů je vznik barevných vzorků na těle některých živočichů, ale jsou i příklady závažnější.

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

Populární formou ukážeme současný pohled na roli gravitace ve vesmíru. Shrneme základní aspekty Einsteinovy obecné relativity, budeme hovořit o GPS, sluneční soustavě, neutronových hvězdách, černých děrách, galaxiích a kosmologických modelech. Dotkneme se též současných otevřených otázek v kosmologii a teoretické fyzice, jako je např. temná hmota a temná energie. Ukážeme, jak se fyzikální zákony mikrosvěta mohou v kosmologii projevit i na těch největších škálách a že matematika je, stejně jako např. teleskop či urychlovač částic, důležitým nástrojem při poznávání vesmíru.

Česká digitální matematická knihovna (RNDr. Jiří Rákosník, CSc.)

Česká digitální matematická knihovna volně přístupná na adrese <http://dml.cz> obsahuje více než 300 000 stran odborných matematických textů vydaných v českých zemích a stala se významnou součástí Evropské digitální matematické knihovny (<http://eudml.org>). Vysvětlíme, jak se digitální knihovna vytváří, v čem se ta matematická liší od ostatních, co nabízí a jak ji lze používat. Na místě bude možné si digitální knihovny prohlédnout a vyzkoušet.

Od naměřených dat k jejich matematickému popisu pomocí funkce a zase zpátky (prof. RNDr. Karel Segeth, CSc.)

Základní matematická úloha, úloha interpolace, spočívá v aproximaci naměřených (diskrétních) dat spojitou aproximační funkcí, jež v konečném počtu bodů měření nabývá hodnot těchto naměřených dat. Lze to uskutečnit mnoha způsoby, které mají při řešení různých úloh své přednosti a nedostatky.

Je-li naším cílem provést s naměřenými daty nějakou operaci (např. derivovat je, abychom v nich našli místa vzestupu nebo poklesu), provedeme operaci se spojitou aproximační funkcí a pak se zase můžeme vrátit k diskrétním datům.

Úlohou se budeme zabývat převážně pro jednorozměrná data. Budeme používat minimum matematických vzorců a vynasnažíme se ilustrovat výklad na grafech, obrázcích a praktických příkladech. Zmíníme se o počítačové realizaci řešení interpolační úlohy. Ukážeme též souvislosti interpolace s dalšími matematickými úlohami, např. hledáním extrémních hodnot v datech, odstraňováním šumu, hladkou aproximací apod. Tyto úlohy mají aplikace všude, kde se měří data, ve fyzice, chemii, geofyzice, archeologii, technických oborech atd.

Simulace, superpočítače... a matematika (Ing. Jakub Šístek, Ph.D.)

Díky počítačům dnes můžeme věrně simulovat fyzikální, technické či biologické jevy, o kterých naši předchůdci získávali představu pouze pozorováním, experimenty a nebo vůbec ne. Dnešní simulace sahají od každodenního virtuálního testování v inženýrských firmách až po unikátní vědecké výpočty umožňující s novou přesností nahlédnout či přímo vysvětlit další a další přírodní jevy. Tyto náročné výpočty jsou prováděny na velmi výkonných paralelních počítačích, tzv. superpočítačích, které mají mnohonásobně větší výkon než běžné PC. V přednášce si povíme, co superpočítače jsou, jaké úkoly mohou řešit a jak matematika často hraje na pozadí takových simulací klíčovou roli. Zmíníme několik projektů, na jejichž řešení se v Matematickém ústavu podílíme, např. aerodynamické výpočty létajícího hmyzu nebo pokročilé metody pro efektivní vizualizaci proudění.

3. Interaktivní seminář pro středoškolské studenty – pouze v pátek 8. 11. 2013

Matematické hlavolamy a rébusy (RNDr. Tomáš Masopust, Ph.D.)

Účastníkům bude zábavnou formou pomocí matematických hlavolamů a rébusů představen svět matematiky a každodenní práce matematika. Budeme společně řešit matematické hlavolamy různých úrovní a ukážeme některá překvapivě jednoduchá řešení (důkazy, za nimiž je mnoho let práce významných matematiků), kterým porozumí skutečně každý.

4. Přednášky vhodné pro žáky základních škol

O matematice a cestách do zaměstnání (Mgr. Marie Tichá, CSc.)

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.

Jak vznikají pravidelné mozaiky? (PhDr. Filip Roubíček, Ph.D.)

Geometricky zajímavé mozaiky nacházíme na vydlážděných chodnících, parketových podlahách, obkladech stěn. Pravidelné mozaiky (neboli rovinné teselace) vznikají při pokrývání roviny shodnými obrazci bez mezer a překrytí. Konstrukce pravidelné mozaiky vychází z užití shodných zobrazení, jako jsou osová a středová souměrnost, otočení a posunutí. Společně objevíme, jak vytvářel obrazové teselace proslulý nizozemský grafik M. C. Escher, zjistíme, kolik různých vzorů dláždění lze najít pro určitou dlaždici, a zkusíme vytvořit vlastní dlaždici nepravidelného tvaru, ze které lze sestavit pravidelnou mozaiku.

5. Exkurze

Kromě přednášek bude možné navštívit *Středisko vědeckých informací* – největší veřejnou matematickou knihovnu v ČR, *Středisko výpočetní techniky* (informace o počítačové síti a softwaru užívaném v Matematickém ústavu), navštívit redakce matematických časopisů, které ústav vydává, dozvědět se, jak na počítači vysázet složité matematické vzorce (typografický systém TeX) a jak vypadá a jak se tvoří celosvětová databáze odborných matematických děl, která obsahuje podrobné informace o více než 3 000 000 publikací.

TÉMATA PŘEDNÁŠKY A EXKURZE V BRNĚ (předchozí domluva nutná)

- Adresa: Matematický ústav AV ČR, v. v. i, pobočka Brno, Žižkova 22, Brno (pod Kraví horou, poblíž Gymnázia M. Lercha)
- Datum a doba otevření: úterý 5. listopadu 2013, 9:30–13:00
- Kontakt: doc. RNDr. Jaromír Šimša, CSc., tel. 549 497 371, 532 290 445, e-mail: simsa@ipm.cz

1. Přednáška vhodná pro studenty středních škol (10:00–11:30)

Co možná neznáte z geometrie v rovině (doc. RNDr. Jaromír Šimša, CSc.)

Kombinatorická geometrie patří k těm (spíše méně početným) oblastem současné teoretické matematiky, na kterých je fascinující skutečnost, že obtížné (a často dosud nevyřešené) problémy mohou být vysloveny jazykem srozumitelným každému středoškolákovi. O jednom takovém problému spojeném s pravidelnými mnohoúhelníky bude naše přednáška.

2. Exkurze

Po skončení přednášky poskytnou pracovníci ústavu individuálním zájemcům informace o náplni své výzkumné práce, zejména v oblasti diferenciálních rovnic, publikačních aktivitách a o své spolupráci s Ústavem matematiky a statistiky Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity i jinými akademickými pracovišti u nás i v zahraničí.