



VŠB – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY

KATEDRA APLIKOVANÉ MATEMATIKY

am.vsb.cz

NABÍDKA

PRO UČITELE

A STUDENTY

STŘEDNÍCH ŠKOL

VŠB TECHNICKÁ
UNIVERZITA
OSTRAVA

FAKULTA
ELEKTROTECHNIKY
A INFORMATIKY

KATEDRA
APLIKOVANÉ
MATEMATIKY



Obsah

Škola matematického modelování (ŠKOMAM)	3
Moderní aplikace matematiky (MODAM)	4
Přednášky (nejen) pro řešitele matematické olympiády	5
Popularizační přednášky	6
Středoškolská odborná činnost (SOČ)	21
Matematika s radostí	23
Math4U - Chceme se učit i bavit	24
IT4Innovations národní superpočítačové centrum – exkurze	26

ŠKOMAM (ŠKOLA MATematického Modelování) je třídní seminář pro studenty středních škol. Poprvé se konal v únoru 2005 a ve stejné podobě probíhá každý rok. Dopoledne se skládá z popularizačních přednášek a v odpoledních počítačových cvičeních mají studenti možnost si sami vyzkoušet matematické modelování s využitím vhodného softwaru.

Co jsme v minulých letech modelovali? S využitím postupů matematické analýzy a numerických metod jsme navrhovali optimální karoserii auta tak, aby mělo nejlepší aerodynamické vlastnosti. Ukázali jsme si, jak upravovat fotografie pomocí nástrojů lineární algebry. Pomocí speciálních rovnic, kterým říkáme diferenciální, jsme modelovali změnu koncentrace léku v krvi a díky tomu jsme byli schopni navrhnout optimální časový interval mezi jeho pravidelným podáváním. A zvládli jsme i mnoho dalších úkolů.

Pravidelně zařazujeme do programu také exkurzi do IT4Innovations národního superpočítačového centra, kde si studenti prohlédnou superpočítač Karolina i další superpočítače a dozví se, k čemu všemu se využívají. Ale to není zdaleka vše. Součástí semináře je od roku 2011 i soutěž ŠKOMAM Cup. Studenti dostávají během přednášek úkoly a nejlepší týmy jsou odměněny. Největší úspěchy prozatím slaví týmy z Gymnázia, Havířov-Město a Wichterlova gymnázia v Ostravě-Porubě, které celkem získaly sedm vítězství. Přihlaste vaše studenty a možná vaše škola získá pohár ŠKOMAM Cup. Pokud chcete o ŠKOMAMu, který se každý rok koná v lednu nebo únoru, vědět více, navštivte stránku skomam.vsb.cz.



MODAM

Jednodenní seminář MODerní Aplikace Matematiky (MODAM) je určen především středoškolským učitelům matematiky. Kurz je zaměřen na možnosti zpestření výuky matematiky, seznámení učitelů s moderními aplikacemi matematiky a zajímavými a netradičními úlohami, které mohou být použity ve výuce. V dopoledním bloku nabízíme přednášky, v nichž se snažíme ukázat praktické aplikace matematiky, které je možné zařadit do výuky nejen ve chvílích, kdy se ozve „A k čemu to je dobré?“ Odpoledne pak bývá věnováno workshopům nebo exkurzím.

Seminář se koná každoročně na jaře v prostorách Fakulty elektrotechniky a informatiky Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava. Akce je akreditována MŠMT v systému DVPP a po jeho absolvování obdrží účastníci certifikát. Účast je bezplatná a nevyžaduje zvláštní pomůcky.

Pokud vás nabídka semináře zaujala, můžete se na obsah předchozích ročníků podívat na modam.vsb.cz, popřípadě se obraťte přímo na Petru Vondrákovou (petra.vondrakova@vsb.cz), která vám ráda podá další informace o připravovaném ročníku.



Přednášky pro řešitele

Na Katedře aplikované matematiky každoročně organizujeme přednášky pro řešitele matematické olympiády (kategorie A). Jejich cílem je zvládnout tzv. návodné a doplňující úlohy, které studentům mohou pomoci při řešení soutěžních úloh. Harmonogram přednášek, které probíhají vždy od září do prosince, je možné najít na adrese jcmf.vsb.cz.

Přednášky nejen pro řešitele

Jedná se o volné pokračování cyklu přednášek pro řešitele matematické olympiády. Přednášky však nejsou věnovány úlohám matematické olympiády, ale zaměřují se na atraktivní témata na hranici středoškolské a vysokoškolské matematiky. Jejich cílem je populární formou přiblížit některé zajímavé partie a mohou je navštěvovat všichni zájemci o matematiku. Tento cyklus přednášek probíhá od února do června a jeho harmonogram najdete také na adrese jcmf.vsb.cz.



Popularizační přednášky

Jako příspěvek k popularizaci vědy již mnoho let nabízíme středním školám možnost vyžádat si přednášku, se kterou přijede náš kolega přímo na vaši školu, případně rádi uvítáme vaše studenty v prostorách Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava. V případě zájmu o některou z níže uvedených přednášek se obraťte na:

doc. Mgr. Petr Vodstrčil, Ph.D.
Katedra aplikované matematiky
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava
Email: petr.vodstrcil@vsb.cz
Tel.: 596 996 052

Hra Dobble / Dobble

Populární hra Dobble je založena na pěkném teoretickém výsledku diskrétní matematiky. Ukážeme, jaké vlastnosti má systém karet používaný ve hře, a ukážeme, že by počet karet bylo možno zvýšit, ale jen o maličko...

Přednášející: doc. Mgr. Petr Kovář, Ph.D.
Délka přednášky: 30-40 minut
Související SŠ učivo: kombinatorika
Obtížnost: střední, popularizační přednáška
Poznámka: přednáška může být i v anglickém jazyce

Karetní trik / Card Trick

Umíte dobře počítat? Zvládáte celočíselné dělení? Zpaměti? Pak se můžete stát varietním kouzelníkem. Ukážeme jak! (I když pro někoho jste kouzelníkem už při kladné odpovědi na některou ze tří prvních otázek.)

Přednášející: doc. Mgr. Petr Kovář, Ph.D.
Délka přednášky: 30-40 minut
Související SŠ učivo: kombinatorika
Obtížnost: střední, popularizační přednáška
Poznámka: přednáška může být i v anglickém jazyce

Simpsonovi a matematika / Simpsons and Math

Jak souvisí oblíbený televizní seriál Simpsonovi a matematika? Ukážeme, že Homer byl několikrát inspirován slavnými matematickými problémy. Ukážeme, jak Bart a Lisa nás inspirují při řešení klasických středoškolských úloh a navíc prozradíme, jak čím byli inspirováni scénáristé.

Přednášející: doc. Mgr. Petr Kovář, Ph.D.

Délka přednášky: 40-50 minut

Související SŠ učivo: řada drobností: zlomky, procenta, rovnice, slovní úlohy, geometrie, . . .

Obtížnost: lehká, popularizační přednáška

Poznámka: přednáška může být i v anglickém jazyce

Hra šprouti / Sprouts

Nejprve ukážeme, jak se hrají „šprouti“. Pak si ukážeme, co umí o hře povědět matematika: jaký je nejmenší a největší počet tahů této hry. Jak se to zdůvodní? Existuje za nějakých podmínek vítězná strategie?

Přednášející: doc. Mgr. Petr Kovář, Ph.D.

Délka přednášky: 30-40 minut

Související SŠ učivo: kombinatorika, rovnice

Obtížnost: těžší, přednáška vhodná do semináře

Poznámka: přednáška může být i v anglickém jazyce

Od rozkladů grafů k počítání na superpočítači / Graph Decompositions and Supercomputing

Dnes není problém vyrobit výkonný, ale opravdu výkonný počítač. To ale znamená, že každý algoritmus poběží na takovém počítači velmi, velmi rychle. Ukáže si, jak zrychlit některé úlohy s využitím pěkného výsledku diskrétní matematiky.

Přednášející: doc. Mgr. Petr Kovář, Ph.D.

Délka přednášky: 30-45 minut

Související SŠ učivo: kombinatorika, matice, soustavy rovnic úlohy, geometrie, . . .

Obtížnost: těžší, přednáška o aplikacích matematiky

Poznámka: přednáška může být i v anglickém jazyce

Hlavalamy a teorie grafů / Puzzles and Graph Theory

Ukážeme, jak vhodný model sestavený pomocí teorie grafů umožní pěkně nahlédnout do podstaty několika klasických hlavolamů a hříček: šachové úlohy, přelévání nádob, hanojské věže, či putování v grafu. Vhodný popis tak výrazně usnadní řešení jinak komplikované úlohy.

Přednášející: doc. Mgr. Petr Kovář, Ph.D.

Délka přednášky: 45-55 minut

Související SŠ učivo: souřadná soustava, algoritmy prohledávání

Obtížnost: střední

Poznámka: přednáška může být i v anglickém jazyce

Hlavalamy a algebra / Puzzles and Algebra

Ukážeme si, jak popsat stav a rozmíchání řady různých hlavolamů pomocí matematických nástrojů. Jak „operace“ podobné sčítání a násobení popisují manipulace s hlavolamy jako je Rubikova kostka, čtyřstěn, či dvanáctistěn. Také ukážeme, jak odvodit vlastní algoritmy pro skládání hlavolamu, které sice nemusí být jednoduché, ale zato budou relativně snadno získatelné a hlavně budou naše vlastní!

Přednášející: doc. Mgr. Petr Kovář, Ph.D.

Délka přednášky: 45 minut

Související SŠ učivo: kombinatorika, stereometrie

Obtížnost: střední

Poznámka: přednáška může být i v anglickém jazyce

Losování sportovních soutěží / Tournament Scheduling

V klasickém turnaji, kdy hrají zápasy každý s každým, je klíčové vhodně rozvrhnout, kdo bude hrát s kým v kterém kole a pořadí kol turnaje. Ukážeme jednoduchý model tohoto problému a budeme se věnovat tzv. neúplným turnajům, včetně několika modifikací.

Přednášející: doc. Mgr. Petr Kovář, Ph.D.

Délka přednášky: 45-55 minut

Související SŠ učivo: základy kombinatoriky

Obtížnost: střední

Poznámka: přednáška může být i v anglickém jazyce

Řešení rekurentních rovnic

V přednášce se naučíme řešit tzv. rekurentní rovnice. Jednoduchým příkladem je rekurentní rovnice pro Fibonacciho posloupnost, tj. $a_{n+2} = a_{n+1} + a_n$. Vyřešit takovou rovnici znamená nalézt explicitní (tedy nerekurentní) vzorec pro n -tý člen takové posloupnosti. Poté, co se naučíme rekurentní rovnice řešit, si ukážeme některé kombinatorické úlohy vedoucí na rekurentní rovnice.

Přednášející: doc. Mgr. Petr Vodstrčil, Ph.D.

Délka přednášky: 60-90 minut

Související SŠ učivo: řešení rovnic (zejména kvadratických), řešení soustav rovnic, základy kombinatoriky

Obtížnost: střední

Můžeme věřit intuici?

Ukážeme si celou řadu různých příkladů, u kterých se budeme pokoušet tipovat výsledek. Pokud bychom skutečně jen tipovali a nic nepočítali, mohlo by to vést k paradoxním výsledkům, např. $\pi = 2$, apod.

Přednášející: doc. Mgr. Petr Vodstrčil, Ph.D.

Délka přednášky: 45-60 minut

Související SŠ učivo: pouze základní poznatky

Obtížnost: lehká, popularizační přednáška

Jak funguje asymetrické šifrování?

Ukážeme matematický základ šifrovacích algoritmů (RSA) a řekneme si, proč je složité toto šifrování prolomit. Vše bude ukázáno na konkrétních příkladech.

Přednášející: doc. Mgr. Petr Vodstrčil, Ph.D.

Délka přednášky: 60-90 minut

Související SŠ učivo: dělitelnost, prvočísla a čísla složená, největší společný dělitel, Eukleidův algoritmus, dělení se zbytkem

Obtížnost: střední

Pickův vzorec

Pickův vzorec je nástroj na velmi elegantní určování obsahů rovinných obrazců. Zdůvodníme si, proč Pickův vzorec platí, a ukážeme si úlohy, ve kterých lze tento vzorec použít.

Přednášející: doc. Mgr. Petr Vodstrčil, Ph.D.

Délka přednášky: 60-90 minut

Související SŠ učivo: obsahy základních geometrických útvarů (obdélník, trojúhelník) a některé další drobnosti (největší společný dělitel, rovnice přímky, apod.)

Obtížnost: střední

Extremální úlohy v geometrii

V přednášce si ukážeme několik extrémálních úloh, které budou řešeny čistě geometricky. Úkolem např. bude v trojúhelníku najít bod takový, aby součet vzdáleností tohoto bodu od vrcholů trojúhelníka byl minimální. Pokud bychom úlohy tohoto typu chtěli řešit analyticky, situace by se dramaticky zkomplikovala.

Přednášející: doc. Mgr. Petr Vodstrčil, Ph.D.

Délka přednášky: 60-90 minut

Související SŠ učivo: základní poznatky z geometrie, věta o obvodových a středových úhlech, shodná zobrazení v rovině

Obtížnost: střední

Tělesa

Cílem přednášky je seznámit studenty s algebraickým pojmem *těleso*, dát jej do kontextu s již dosaženými znalostmi, uvést klasické příklady těles a zkonstruovat jedno velice neklasické těleso.

Přednášející: RNDr. Pavel Jahoda, Ph.D.

Délka přednášky: 45-90 minut

Související SŠ učivo: spíše souvisí s učivem ZŠ - reálná čísla a operace s nimi

Obtížnost: Lehké pro ty, kdo jsou schopni oprostit se od stereotypů a myslet na nemyslitelné.

Vektorové prostory

Cílem přednášky je seznámit studenty s algebraickým pojmem *vektorový prostor*, dát jej do kontextu s již dosaženými znalostmi, uvést klasické příklady vektorových prostorů a zkonstruovat jeden velice neklasický vektorový prostor.

Přednášející: RNDr. Pavel Jahoda, Ph.D.

Délka přednášky: 45-90 minut

Související SŠ učivo: spíše souvisí s učivem ZŠ - reálná čísla a operace s nimi

Obtížnost: Lehké pro ty, kdo jsou schopni oprostit se od stereotypů a myslet na nemyslitelné.

Je Mensa plná hlupáků?

V přednášce si ukážeme řadu zajímavých posloupností a prozradíme řešení několika podstatných problémů (třeba: existuje mocnina dvojky začínající devítkou?). A povíme si i o tom, jak se lze dostat do Mensy.

Přednášející: prof. RNDr. Jiří Bouchala, Ph.D.

Délka přednášky: 45-90 minut

Související SŠ učivo: posloupnosti

Obtížnost: střední, popularizační přednáška

Nemravnosti o lvech

V přednášce se posluchači seznámí se třemi typy průměrů: aritmetickým, geometrickým a harmonickým. Bude ukázáno, kde se lze s těmito průměry setkat, jaké jsou jejich vzájemné souvislosti a jak lze dosažených znalostí využívat při řešení problémů.

Přednášející: prof. RNDr. Jiří Bouchala, Ph.D.

Délka přednášky: 45-90 minut

Související SŠ učivo: aritmetický průměr

Obtížnost: střední, popularizační přednáška

$$\check{R} + A + D + Y + \dots$$

Už před mnoha staletími si (někteří) lidé uvědomovali, že není úplně jasné, jak sečíst nekonečně mnoho čísel a že tuto znalost potřebují. V průběhu přednášky si ukážeme, jak lze definovat součet (nekonečné) číselné řady a řadu zajímavých příkladů a pozorování. Přednášku ukončí pořádné vrávorání.

Přednášející: prof. RNDr. Jiří Bouchala, Ph.D.

Délka přednášky: 45-90 minut

Související SŠ učivo: číselné řady

Obtížnost: střední, popularizační přednáška

Neukončeno

V přednášce se budeme zabývat zobecněním pojmu „velikost = počet prvků množiny“ i pro množiny, které mají nekonečně mnoho prvků. Ukážeme si, že přirozených čísel je stejně mnoho jako racionálních, ale méně než reálných. A navštívíme i Hilbertův hotel.

Přednášející: prof. RNDr. Jiří Bouchala, Ph.D.

Délka přednášky: 45-90 minut

Související SŠ učivo: množiny

Obtížnost: střední, popularizační přednáška

Chvalme kolmost

Jedním z klíčových pojmů nejen aplikované matematiky je kolmost (ortogonalita). Ukážeme si, jak lze užitečně zobecnit úvahy související s Pythagorovou větou a pomocí tzv. ortogonální báze aproximovat třeba spojitě funkce. Díky tomu pak můžeme popsat nějaký signál (spojitou funkci) pomocí jen několika málo čísel. Na takovýchto úvahách je založena např. i komprimace obrázků, televizní vysílání, ...

Přednášející: prof. RNDr. Jiří Bouchala, Ph.D.

Délka přednášky: 45-90 minut

Související SŠ učivo: analytická geometrie, funkce

Obtížnost: střední až těžší, popularizační přednáška

Laplaceova bota

V přednášce se seznámíme s rovnicí vedení tepla a ukážeme si, že a jak lze pomocí vhodné diskretizace získat její řešení a že k tomuto cíli lze dojít i náhodnou procházkou.

Přednášející: prof. RNDr. Jiří Bouchala, Ph.D.

Délka přednášky: 45-90 minut

Související SŠ učivo: řešení soustavy lineárních rovnic, aritmetický průměr, geometrický význam derivace

Obtížnost: střední, popularizační a motivační přednáška

Od Pythagorovy věty k superpočítání

Poprvé jsme se s navzájem kolmými vektory nejspíš setkali u Pythagorovy věty. V přednášce si ukážeme, že matematický koncept kolmosti se skrývá za spoustou technických objevů jako např. digitální televize, komprese jpeg, mpeg, ale také za moderními algoritmy řešení soustav lineárních rovnic s miliardami neznámých řešených na superpočítači.

Přednášející: doc. Ing. Dalibor Lukáš, Ph.D.

Délka přednášky: 45-90 minut

Související SŠ učivo: soustavy lineárních rovnic, kolmost vektorů

Obtížnost: střední až těžší, přednáška o aplikacích matematiky

Bertrandův paradox

Cílem přednášky je rozebrat zdánlivý paradox, který se vyskytuje v možnosti různých odpovědí na následující otázku: V jednotkovém kruhu je „náhodně“ umístěna tětiva. Jaká je pravděpodobnost, že délka této tětivy je větší než délka strany vepsaného rovnostranného trojúhelníka?

Přednášející: Mgr. Bohumil Krajc, Ph.D.

Délka přednášky: 45-90 minut

Související SŠ učivo: teorie pravděpodobnosti

Obtížnost: střední až těžší

Škálovatelné a energeticky úsporné algoritmy pro superpočítání aneb od Leonardových strojů k zetapočítači

Matematické modelování a numerické simulace se stávají novým pilířem moderních věd. Rostoucí velikost počítaných úloh zvyšuje nároky na výpočetní prostředky. S rostoucím výkonem superpočítačů se vynořují požadavky na vývoj nových výkonově efektivních algoritmů, které jej dokážou zužitkovat. Růst výkonu je však doprovázen zvyšováním spotřeby elektrické energie. Vynořují se tedy nové požadavky na energetické zefektivnění výpočtů tj. optimalizaci běhu programů pomocí technik využívajících např. podtaktovávání výpočetních jader. V přednášce zazní zajímavosti z historie výpočetní techniky, od kouzelných mechanických kalkulátorů až po dnešní superpočítače. Právě na vývoji výkonově a energeticky efektivních algoritmů pro superpočítače se Katedra aplikované matematiky a IT4Innovations podílí v rámci několika evropských projektů.

Přednášející: doc. Ing. David Horák, Ph.D.

Délka přednášky: 45-90 minut

Související SŠ učivo: soustavy lineárních rovnic, matice, vektory

Obtížnost: střední, popularizační přednáška

Pravděpodobnost je ...

V této přednášce si projdeme teorii pravděpodobnosti pěkně od začátku - uvedeme základní pojmy z teorie pravděpodobnosti, na modelových úlohách s hracími kostkami (hod jednou kostkou, hod dvěma kostkami stejné barvy, hod dvěma kostkami různé barvy, dva hody kostkou) a modelových úlohách s kuličkami si ukážeme, jak přistupovat k řešení pravděpodobnostních úloh a na závěr si na praxi motivovaných příkladech ukážeme, jak nás podmíněná pravděpodobnost dokáže mnohdy překvapit (aplikace Bayesovy věty při screeningových testech, v kriminalistice či v televizní soutěži).

Poznámka: Možno realizovat jako dvě navazující přednášky.

Přednášející: Ing. Martina Litschmannová, Ph.D.

Délka přednášky: 90 minut

Související SŠ učivo: pravděpodobnost, Bayesova věta

Obtížnost: střední, popularizační přednáška

Okna statistiky dokořán

Tabulky a grafy – na tom přece není co zkazit. A nebo ano? V přednášce si ukážeme několik tipů na správnou prezentaci dat a zároveň si ukážeme několik příkladů z médií (manipulativní grafy), které nás učí obezřetnému přístupu k předkládaným informacím.

Poznámka: Vhodné propojit s přednáškou Je statisticky dokázáno.

Přednášející: Ing. Martina Litschmannová, Ph.D.

Délka přednášky: 45 minut

Související SŠ učivo: popisná statistika kvalitativní proměnné, manipulativní grafy

Obtížnost: lehká, popularizační přednáška

Je statisticky dokázáno

Pro většinu studentů, ale i pro mnohé pedagogy, nepatří statistika mezi oblíbená témata středoškolské matematiky. Ukážeme si, že rozhodně nejde o nudnou látku. V přednášce si připomeneme základní statistické pojmy a ukážeme si jejich korektní i zavádějící využití v běžné praxi. Pokusíme se například najít odpověď na otázky: Co nám říká průměr? Proč někdy používáme průměr, jindy medián? K čemu je dobrá směrodatná odchylka? Co je to korelace?

Poznámka: Vhodné jako přednáška navazující na přednášku Okna statistiky dokořán.

Přednášející: Ing. Martina Litschmannová, Ph.D.

Délka přednášky: 45 minut

Související SŠ učivo: popisná statistika kvantitativní proměnné, korelace, interpretace a dezinterpretace statistických pojmů

Obtížnost: střední, popularizační přednáška

Hrátky s procenty

Možná se to někomu nezdá, ale témata spadající do oblastí pravděpodobnosti a statistiky se objevují v našem každodenním životě poměrně často. V této přednášce si ukážeme několik příkladů spojených s interpretací (a dezinterpretací) procentuálních údajů a počítání s procenty v kontextu reality.

Přednášející: Ing. Martina Litschmannová, Ph.D.

Délka přednášky: 45-90 minut

Související SŠ učivo: procenta, geometrický průměr (v delší variantě)

Obtížnost: lehká, popularizační přednáška

Vadí – nevadí? aneb Statistika kolem nás

Opravdu je na tom svět tak špatně, jak se nám zdá na základě informací, které se na nás hrnou z médií? Jak na tom jsme ohledně vnímání reality? Umíme správně vyhodnocovat informace, které nám jsou předkládány? V rámci přednášky si studenti ověří své znalosti o stavu současného světa a zkusí se zamyslet nad tím, zda jsou ochotni a schopni kriticky přijímat předkládané informace. Přednáška je počtou Hansi Roslingovi a jeho knize Faktomluva.

Poznámka: Přednáška je vhodná jako motivační přednáška z oblasti statistiky, mediální výchovy, ... Nevýžaduje žádné speciální předchozí znalosti.

Přednášející: Ing. Martina Litschmannová, Ph.D.

Délka přednášky: 90 minut

Související SŠ učivo: statistika, dezinformace

Obtížnost: lehká, popularizační přednáška

Aposteriorní pravděpodobnost aneb pravděpodobnost ve stínu nových poznatků

Po stručném úvodu („aneb trocha teorie nikoho nezabije“) budou v přednášce prezentovány praxí motivované matematické úlohy založené na podmíněné pravděpodobnosti a mající zajímavé nebo nečekané řešení. Ukážeme si, proč není rozumné plošně provádět screeningové testy na řídce se vyskytující nemoci, jak se dá Bayesův vzorec využít v kriminalistice či jak může znalost pravděpodobnosti ovlivnit taktiku v televizní soutěži.

Poznámka: Přednáška vyžaduje znalost základů pravděpodobnostního počtu. V případě, že je vhodné základní znalosti pravděpodobnostního počtu zopakovat a následně dojít k zajímavým aplikacím, lze doporučit přednášku Pravděpodobnost je ...

Přednášející: Ing. Martina Litschmannová, Ph.D.

Délka přednášky: 45 minut

Související SŠ učivo: praktické aplikace pravděpodobnostního počtu, podmíněná pravděpodobnost, Bayesova věta

Obtížnost: střední, popularizační přednáška

Naprosto průměrná přednáška

Jednou z nejčastěji používaných popisných statistik kvantitativních dat je průměr. Statistikové průměr zařazují mezi tzv. míry polohy, což jsou čísla, která jistým způsobem představují „typickou“ hodnotu sledované vlastnosti v daném souboru dat.

Je aritmetický průměr vždy vhodnou volbou? Jaké je praktické využití geometrického a harmonického průměru? A co další míry polohy? Otázky a odpovědi spojené s tímto tématem jsou námětem přednášky.

Přednášející: Ing. Martina Litschmannová, Ph.D.

Délka přednášky: 45 minut

Související SŠ učivo: statistika (aritmetický, geometrický a harmonický průměr)

Obtížnost: střední, popularizační přednáška

Jak matematicky zachytit pohyb

Jak najdeme vzorec pro okamžitou rychlost? Jak odvodíme vzorec pro směrnici tečny? Jak spolu tyto dva problémy souvisí? V přednášce se nenásilnou formou dostaneme k pojmu derivace funkce v bodě. Vše je proloženo historickými poznámkami.

Přednášející: RNDr. Petra Vondráková, Ph.D

Délka přednášky: 45 minut

Související SŠ učivo: Přednáška je vhodným úvodem do derivací. Znalost limit je vítána.

Obtížnost: lehká až střední, motivační přednáška

Chaos kolem nás / Chaos Around Us

Ve společnosti (a v přírodě) se setkáváme s různými jevy, které mají jak periodický, tak neuspořádaný charakter. Takové jevy se dají studovat pomocí nástrojů rekurence, fraktálů či dokonce „chaosu“. Chaos bude stěžejní částí přednášky.

Přednášející: prof. RNDr. Marek Lampart, Ph.D.

Délka přednášky: 45 minut

Související SŠ učivo: algebra, derivace, limity

Obtížnost: střední, popularizační přednáška

Poznámka: přednáška může být i v anglickém jazyce

Jednoduché matematické modely s velice bohatou dynamikou / Simple Mathematical Models With Very Rich Dynamics

Jednoduchými funkcemi se dají modelovat nejenom biologické modely typu dravec–kořist, ale také ekonomické modely typu poptávka–nabídka. Takové funkce mohou mít triviální i velice bohatou dynamiku v závislosti na vhodné volbě parametru. Zaměříme se na vlastnosti těchto funkcí.

Přednášející: prof. RNDr. Marek Lampart, Ph.D.

Délka přednášky: 45 minut

Související SŠ učivo: procenta, algebra, limity

Obtížnost: střední, motivační přednáška

Poznámka: přednáška může být i v anglickém jazyce

Matematika a přírodní vědy I. Jak se matematika poučila v biologii.

Cílem přednášky je ukázat studentům, že ačkoliv přírodních věd (a od nich odvozených školních předmětů) máme mnoho, příroda je jen jedna a že vše souvisí se vším. Zde na konkrétním příkladě ukážeme, jak se matematika inspirovala v hájemství biologie při hledání extrémů komplikovaných funkcí (genetické, hejnové a jiné biologií inspirované algoritmy).

Přednášející: prof. RNDr. René Kalus, Ph.D.

Délka přednášky: 45 minut

Související SŠ učivo: funkce, extrémy funkcí, vybrané kapitoly z biologie (genetika)

Obtížnost: Možno pojmut buď jako lehkou popularizační přednášku, nebo jako přednášku střední úrovně obtížnosti.

Vysokoškolská matematika jen pro vysokoškoláky?

Na příkladech nácitelych, kteří s námi spolupracovali na řešení konkrétních výzkumných problémů, ukážeme, že je prakticky možné, aby se i středoškoláci zapojili do vážně míněného výzkumu, ve kterém to mohou dotáhnout hodně daleko (vítězství v mezinárodní soutěži typu SOČ, Česká hlavička apod.) Vlastně něco na způsob „success stories“, které mají studenty motivovat k tomu, aby do toho šli.

Přednášející: prof. RNDr. René Kalus, Ph.D.

Délka přednášky: 45 minut

Související SŠ učivo: středoškolská odborná činnost a mimoškolní aktivity (např. projekt Otevřená věda)

Obtížnost: I tuto přednášku možno pojmout jako lehkou (propagační, ne nutně jen pro zájemce o matematiku), nebo střední až těžší úrovně (se zacílením na zájemce o matematiku, fyziku či chemii); v každém případě je určena pro motivované studenty, kteří by si rádi vyzkoušeli něco, co přesahuje rámec střední školy (tedy ne pro obecné publikum).

Šachový problém

Na výseku šachovnice máme dva bílé a dva černé jezdce. Náš úkol je, co nejmenším počtem tahů přemístit černé jezdce na původní pozice bílých a naopak. Pokud úlohu řešíme přímo na šachovnici, tak je hodně složitá. Užijeme-li schéma, kterému se říká „graf“, úloha se stane velmi přehlednou.

Přednášející: RNDr. Michael Kubesa, Ph.D.

Délka přednášky: 45 minut

Související SŠ učivo: kombinatorika, motivace pro teorii grafů

Obtížnost: střední, motivační přednáška

Je to padělek?

V přednášce si ukážeme, jakým způsobem se dá určit stáří daného předmětu. To můžeme použít pro zjištění, zda máme v muzeu pravý Vermeerův obraz ze 17. století anebo jen jeho zdařilý padělek z 20. století. A co k tomu potřebujeme? Stačí umět přibližně vyřešit diferenciální rovnici. V přednášce si ukážeme, jak lze toto přibližné řešení nalézt s využitím výpočetní matematiky.

Přednášející: doc. Ing. Petr Beremlijski, Ph.D.

Délka přednášky: 45 minut

Související SŠ učivo: funkce, derivace

Obtížnost: těžší, přednáška o aplikacích matematiky

Kde je kulička?

Představme si, že na pružinu volně zavěsíme kuličku o dané hmotnosti a zajímá nás, jak se pružina natáhne, tedy hledáme rovnovážnou polohu kuličky. Pokud chceme takovou úlohu vyřešit, můžeme si půjčit pružinu a kuličku a vyzkoušet to. Anebo nepotřebujeme nic a zkusíme to vypočítat. V přednášce si ukážeme, co k takovému výpočtu potřebujeme a jak ho provést. Na závěr si představíme, jak nalézt toto řešení numericky pomocí počítače.

Přednášející: doc. Ing. Petr Beremlijski, Ph.D.

Délka přednášky: 45 minut

Související SŠ učivo: funkce, extrémní funkce, derivace

Obtížnost: těžší, přednáška o aplikacích matematiky

Chyby při matematickém modelování aneb co se nepovedlo

Matematické modelování se používá při řešení řady reálných úloh, např. při návrhu staveb, vesmírných plavidel nebo zbraňových systémů. Hlavní výhodou je nižší cena ve srovnání s opakovaným testováním prototypů výše uvedených zařízení. Nevýhody se projeví, pokud při sestavení matematického modelu nebo jeho použití při numerickém řešení úlohy dojde k chybě. Tato chyba se obvykle ukáže až později a vede k nepříjemným následkům. Obsahem přednášky bude představení typických chyb, které se mohou při matematickém modelování projevit, a také některé katastrofy způsobené chybami v matematickém modelování (např. sondy Mariner 1, Mars Climate Orbiter, raketa Ariane 5 nebo vojenský raketový systém Patriot).

Přednášející: doc. Ing. Petr Beremlijski, Ph.D.

Délka přednášky: 45 minut

Související SŠ učivo: reálná čísla, zápis čísla v desítkové a dvojkové soustavě

Obtížnost: lehká až střední, popularizační přednáška

Středoškolská odborná činnost



Se středními školami spolupracujeme i v oblasti středoškolské odborné činnosti. Každým rokem členové a doktorandi Katedry aplikované matematiky pracují s několika studenty středních škol na tématech, která spadají do aplikované matematiky, algebry, diskrétní matematiky, statistiky nebo informatiky. Někteří studenti se stali úspěšnými řešiteli nejen krajských kol, ale uspěli i v celostátním kole soutěže SOČ (www.soc.cz/archiv-minulych-rocniku). Jmenujme například ty, kteří se v celostátním kole umístili do 10. místa:

- Lukáš Červenka, Gymnázium Frýdlant nad Ostravicí:
S prací „Propojení optimalizačních programů s kvantověchemickými softwarovými balíky“ se v roce 2012 umístil na 1. místě v sekci Informatika a stal se vítězem soutěže Česká hlavička 2012.
- Augustin Žídek, Gymnázium Frýdlant nad Ostravicí:
S prací „Neúplné sportovní turnaje“ se v roce 2012 umístil na 5. místě v sekci Matematika a statistika.
- Martina Šarmanová, Gymnázium Olgy Havlové, Ostrava–Poruba:
S prací „Konvexní obálky konečných množin bodů ve 2D“ se v roce 2016 umístila na 6. místě v sekci Matematika a statistika.
- Anna Sedláčková, VOŠ a SPŠ, Šumperk:
S prací „Mariášový turnaj – teorie grafů“ se v roce 2017 umístila na 6. místě v sekci Matematika a statistika.
- Martin Raška a Jiří Škrobánek, Wichterlovo gymnázium, Ostrava–Poruba:
S prací „Bereme Jackpot“ se v roce 2017 umístili na 7. místě v sekci Matematika a statistika.
- Martin Bíroščák, SPŠ elektrotechniky a informatiky, Ostrava:
S prací „Modelování biochemické aktivity sloučenin s využitím strojového učení s učitelem“ se v roce 2020 umístil na 8. místě v sekci Matematika a statistika.
- Pavel Junker a Vojtěch David, Wichterlovo gymnázium, Ostrava–Poruba:
S prací „Užití metod Diffusion Monte Carlo a Kernel density estimation k reprezentaci vlnové funkce v analytické podobě numerickým řešením Schrödingerovy rovnice“ se v roce 2021 umístili na 5. místě v sekci Fyzika.

- Teodor Machart, Gymnázium Jana Keplera, Praha:
S prací „Automatizace platformy Autopen pomocí Computer vision“ se v roce 2021 umístil na 5. místě v sekci Informatika.

Student, který má zájem věnovat se některému z nabízených témat, případně potřebuje poradit s řešením vlastního tématu, nás může kontaktovat buď prostřednictvím svého učitele, nebo se může obrátit přímo na Petra Vodstrčila (petr.vodstrcil@vsb.cz).

Aktuální seznam témat je k dispozici na webu SOČ (www.soc.cz/temata-praci) nebo vám jej na vyžádání zašleme elektronickou poštou. Pro ilustraci uvádíme jedno nabízené téma.

Strategie pro kombinatorické hry

Existuje nespočet různých kombinatorických her, mezi nejznámější patří piškvorky a prostorové piškvorky, HEX, jezdec na šachovnici, šprouti, mosty, otrávené koláčky, Dobble a další. Například na grafech existují desítky modifikací hry na čteníky a zloděje.

Pro některé z kombinatorických her jsou známy vítězné strategie pro některého z hráčů, pro některé hry je známo, že vítězná strategie existuje, ale není známa. Naopak, pro některé hry je určen vítěz bez ohledu na herní strategii. Pro další hry víme, že hra nikdy nemůže skončit remízou.

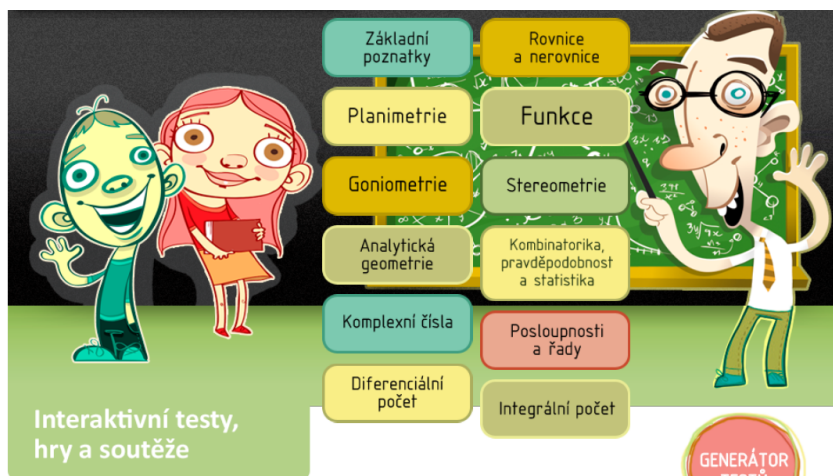
Cílem práce bude vybrat jednu nebo několik kombinatorických her, popsat známé vlastnosti této hry a zejména podívat se, jak drobná modifikace pravidel hry změní: jak ovlivní existenci/neexistenci vítězné strategie, zda může nebo nemůže nastat remíza, zda změna pravidel hry „pokazí“ nebo povede k vytvoření nové hry. Budeme hledat takové změny, které přetvoří známou hru v novou výzvu, pokusíme se pro ni zodpovědět otázky o existenci/neexistenci vítězné strategie nebo o garantování výhry.

Vedoucí SOČ: doc. Mgr. Petr Kovář, Ph.D.

Související SŠ učivo: kombinatorika, algoritmy, pravděpodobnost

Obtížnost: střední až těžší (při pečlivém řešení)

Na studenty středních škol, kteří by si rádi procvičili matematiku a chtěli se při tom také pobavit a zasoutěžit si, byl zaměřen projekt **Matematika s radostí**. Studenti a jejich učitelé najdou na webu projektu (msr.vsb.cz) řadu interaktivních testů, her a soutěží. Všechny materiály mají formu interaktivních PDF s okamžitým vyhodnocováním, příjemnou grafikou a jednotným systémem ovládání. Více než 850 testů a her, které pokrývají všechna témata středoškolské matematiky, mohou posloužit studentům při domácí přípravě nebo při opakování k maturitě. Učitelům zase pomohou díky snadnému použití na interaktivní tabuli oživit výuku novými, neotřelými testy a soutěži.



Jste studentem střední školy a chcete si procvičit matematiku a pobavit se?

Jste učitelem a hledáte materiály k oživení hodin matematiky?

Portál **Math4U** (math4u.vsb.cz) nabízí atraktivní a komplexní výukové materiály pro studenty a také nástroje pro učitele k vytváření testů a písemek. Portál se skládá z pěti hlavních sekcí (aplikací) - Student, Student Easy, Třída, Učitel a Test4U. Aplikace pracují s databází 5 900 otázek s výběrem odpovědí, které rovnoměrně pokrývají celé středoškolské učivo matematiky. Portál, všechny aplikace i databáze otázek jsou k dispozici v pěti jazycích - angličtině, španělštině, češtině, polštině a slovenštině.

Aplikace **Student** a **Student Easy** jsou určeny k procvičování všech témat středoškolské matematiky. Nejprve si student zvolí jazyk, téma, podtéma, část a počet otázek. Poté aplikace vygeneruje interaktivní HTML test podle jeho preferencí. Po zodpovězení každé otázky student obdrží částečnou zpětnou vazbu a po ukončení testu závěrečné vyhodnocení. Aplikace Student pracuje s databází 5 900 otázek s výběrem odpovědí a aplikace Student Easy s databází 2 000 tzv. easy otázek. Tyto otázky lze řešit z hlavy bez tužky a papíru. Díky snadnému ovládání aplikace a z hlavy řešitelným otázkám si mohou studenti procvičovat i během cesty do školy ve vlaku či autobusu nebo při čekání na zastávce.

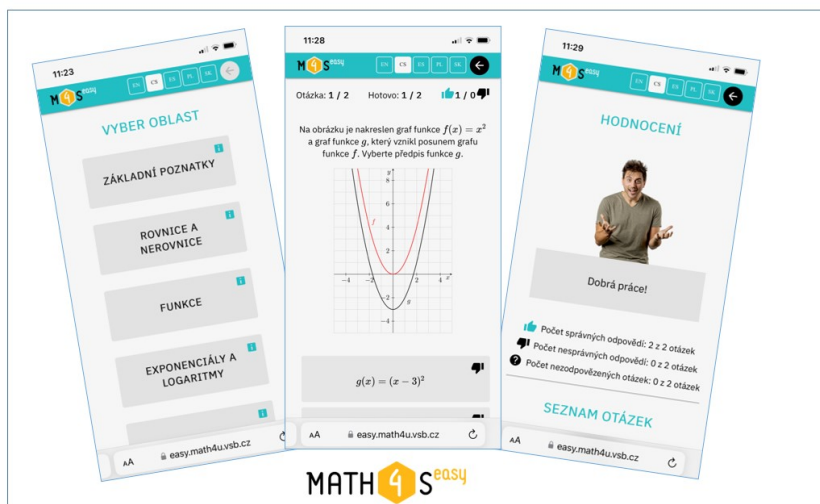


V sekci **Třída** najdou žáci i učitelé 150 připravených poutavých kvízů a tréninkových her. Cílem těchto her je především hledat správné páry otázka-odpověď.

Tyto kvízy mají podobu interaktivních souborů PDF, které se po dokončení testu automaticky vyhodnotí. Lze je použít k domácímu procvičování nebo ke společné práci ve třídě či počítačové učebně.

Aplikace pro učitele (**Math4Teacher**) umožňuje učitelům rychle vytvářet testy v různých výstupních formátech a různých jazycích. Mezi nové funkce patří možnost vytvořit test ve formátu HTML, ke kterému mají žáci přístup pomocí webové aplikace **Test4U**, a možnost zobrazit výsledky testu učiteli. Aplikace Teacher a Test4U tak tvoří most mezi učitelem a žáky, kdy učitel může pomocí testů průběžně ověřovat znalosti žáků (opakování na začátku hodiny nebo po vysvětlení nové látky), okamžitě reagovat na aktuální znalosti a neznalosti, a tím zvyšovat efektivitu celého procesu výuky a učení. Nová aplikace Test4U a nová verze Math4Teacher byly spuštěny na podzim roku 2022.

Portál je vyvíjen na Katedře aplikované matematiky FEI VŠB-TU Ostrava od roku 2016 jako výstup projektů podpořených z programů Erasmus+ ve spolupráci se středními školami a vzdělávacími institucemi v Česku, Slovensku, Polsku a Španělsku.



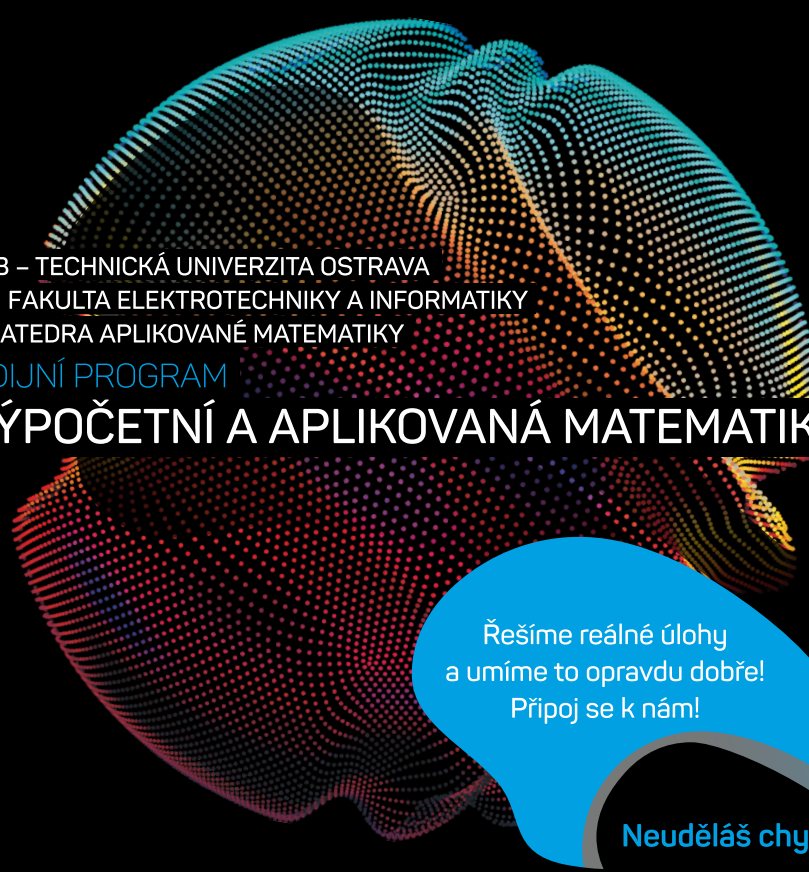
IT4Innovations národní superpočítačové centrum (exkurze)

Navštivte nejvýkonnější český superpočítač ve veřejné sféře. Přijďte se podívat do IT4Innovations národního superpočítačového centra na superpočítač Karolina a další infrastrukturu. Představíme vám také výzkum, který se s pomocí superpočítačů provádí nejen na VŠB–TUO, ale také ostatních významných akademických a vědeckých institucích v České republice i v zahraničí.

Exkurze je vhodná pro maximální počet 25 účastníků. Obvyklá doba je hodina až hodina a půl v závislosti na počtu dotazů. Termín exkurze si můžete domluvit na e-mailu pr@it4i.cz.

Těšíme se na vás!





VŠB – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY
KATEDRA APLIKOVANÉ MATEMATIKY

STUDIJNÍ PROGRAM

VÝPOČETNÍ A APLIKOVANÁ MATEMATIKA

Řešíme reálné úlohy
a umíme to opravdu dobře!
Připoj se k nám!

Neuděláš chybu.

Nabízíme studijní programy ve všech typech vysokoškolského studia:



BAKALÁŘSKÝ



NAVAZUJÍCÍ MAGISTERSKÝ

se specializacemi

- Aplikovaná matematika
- Výpočetní metody a HPC



DOKTORSKÝ