

Anotace jednotlivých přednášek

Vojtech Bálint: *O neeukleidovské geometrii*

První část přednášky věnujeme historii vzniku neeukleidovské geometrie. Připomeneme problémy spojené s vědeckým akceptováním revoluční myšlenky, že eukleidovská geometrie není jediná a stručně se zmíníme o modelech, které pomohly tuto myšlenku přijmout. Načtneme přínos neeukleidovských geometrií. V závěru budeme analyzovat možnosti vyučování různých geometrií na středních a základních školách.

Jindřich Bečvář: *První polovina 19. století v českých zemích*

Vstupní přednáška letošního semináře přiblíží posluchačům nejdůležitější události prvních desetiletí 19. století, doby, která je mimořádně zajímavá z hlediska událostí v Evropě (napoleonské války, červencová revoluce ve Francii roku 1830, revoluční rok 1848) i z hlediska událostí v českých zemích (české národní obrození, Metternichův absolutismus, rok 1848). Byla podnětná i pro světovou filozofii, vědu a kulturu (Hegel, Goethe, Beethoven aj.), silně ovlivnila vývoj vzdělávání a vzdělanosti v našich zemích (proměna univerzitních studií, vznik filozofických ústavů, reforma gymnázií apod.). Přinesla převratné matematické myšlenky v analýze, algebře, geometrii, začala se intenzivně rozvíjet deskriptivní geometrie atd. Přednáška podtrhne některé znaky uvažované doby a načrtne kontext, který je potřebný pro hlubší porozumění seminárním přednáškám, které budou následovat.

Jindřich Bečvář: *Josef Vojtěch Sedláček, plzeňský premonstrát, vzdělanec a buditel*

Přednáška poskytne fascinující životní příběh Josefa Vojtěcha Sedláčka (1785–1836), syna mydláře z Čelákovic, který se díky svému nadání a pílí stal roku 1810 profesorem plzeňského Filozofického ústavu. Sepsal historicky pojaté *Paměti Plzeňské* (1821), učebnice *Základové měřictwj čili Geometrye* (1822) a *Základové Přjrodnictwj aneb Fyzyky a Matematiky potažené neboli smísené* (1825 a 1828). Byl nadšeným vzdělanecem a buditelem, psal básně a divadelní hry, pomohl Josefu Kajetánu Tylovi založit divadelní společnost, stýkal se nejen s řadou významných českých vlastenců, ale i se šlechtou. V Plzni přivítal ruského cara Alexandra I. a o několik let později císaře Františka I. a císařovnu Karolínu.

Martina Bečvářová: *Gymnázia a matematika – kdy, jak, co a proč*

V přednášce ukážeme, jak se vyvíjela gymnázia v našich zemích od velkých tereziánských reforem (70. léta 18. století) až po stěžejní, slavnou, zatracovanou i propagovanou Exner-Bonitzovu reformu z roku 1848. Budeme si všímat vlivu státu a církve na proměnu struktury školy, neboť vzdělávací systém se od 18. století stal důležitou a často diskutovanou a politiky oblíbenou otázkou. Vždyť již od doby vlády císařovny Marie Terezie bylo základním heslem všech reforem „školy jsou a zůstanou věcí státu“. Osvětlíme nejdůležitější reformní hnutí a přiblížíme životní osudy a profesní zkušenosti jejich autorů, které měly vliv na jimi připravené a prosazované koncepční změny. Zamyslíme se nad dopadem stěžejních reforem na vývoj vzdělávání a vzdělanosti, na rozvoj státu a jeho školskou politiku. Zdůrazníme klady i zápory jednotlivých transformačních procesů a upozorníme na nekonceptní chyby, které v minulosti opakovaně nastávaly. Zamyslíme se nad proměnami vyučovacího jazyka, osnov, výukových metod i učebních textů (s důrazem na matematiku).

Eliška Beránková: *Sofie Kovalevská a její odkaz současným učitelům*

Sofie Kovalevská (1850–1891) byla ruská matematická, která se kromě matematiky věnovala i boji za ženská práva. Jako první ženě se jí podařilo stát profesorkou matematiky a my se můžeme inspirovat nejen jejím životním příběhem, ale také její učitelskou dráhou, kde čelila podobným problémům, s jakými se setkávají učitelé i dnes. V příspěvku se zaměříme na okamžiky jejího života, které by mohly vzbudit motivaci ke studiu matematiky u našich žáků, a především žákyň, a dále na zajímavé události Sofiina života, které můžeme využít jako inspiraci do našich hodin.

Helena Čížková: *Starověká matematika – školní projekt vzájemného učení*

Příspěvek bude věnován představení projektu vzájemného učení na téma *Starověká matematika*. Tento projekt byl několikrát realizován na Gymnáziu v Rokycanech. Jeho podstata spočívá v tom, že třídy vyššího gymnázia rozpracují pod vedením svých učitelů matematické úkoly inspirované starověkou matematikou a geometrií pro žáky nižšího gymnázia. Předmětové komise výtvarné výchovy a dějepisu jsou zapojeny do výroby kostýmů a jiných rekvizit. Jeden školní den je pak věnován tomu, že se čtyři třídy nižšího gymnázia cyklicky vystřídají na několika tématických stanovištích, kde pod vedením starších žáků plní připravené úkoly (např. vyrábějí Platónská tělesa, seznamují se s životem a dílem starověkých matematiků, rýsují Apolloniovy úlohy, učí se počítat jako v Babylonii nebo Egyptě). Cílem příspěvku je seznámit kolegy s organizační strukturou, časovým harmonogramem, způsobem práce ve skupinách a inspirovat je k zorganizování podobné aktivity na jejich školách.

Zdeněk Halas: *Od polynomů k abstraktní algebře*

V první polovině 19. století proběhla jedna z nejvýznamnějších transformací algebry. Byl dobře znám postup řešení rovnice třetího i čtvrtého stupně, rovnici pátého stupně se však v radikálech dařilo řešit jen ve speciálních případech. Přirozeně tak vnikla otázka řešitelnosti obecné polynomiální rovnice v radikálech, jejíž zkoumání nakonec vedlo ke vzniku teorie grup a dalších abstraktních struktur. Přednáška bude věnována právě této transformaci algebry: pokusíme se odpovědět na otázku, jaké úvahy dovedly matematiky od hledání kořenů polynomů k pojmu grupy.

Magdalena Hykšová: *Pravděpodobnost a její vyučování v 1. polovině 19. století*

V přednášce bude popsán vývoj teorie pravděpodobnosti v 1. polovině 19. století s důrazem na výsledky a aplikace, které jsou zajímavé z hlediska didaktiky matematiky a motivace jejího studia. Mezi nejvýznamnější myslitele, kteří v uvedeném období přispěli k vývoji teorie pravděpodobnosti, patřil Pierre Simon de Laplace (1749–1827), který na toto téma přednášel na École Normale budoucím učitelům a v roce 1812 vydal obsáhlou monografii *Théorie analytique des probabilités*, v níž podal systematický výklad stávající teorie doplněný mnoha novými výsledky, filozofickými úvahami a praktickými aplikacemi. Kromě toho se seznámíme s pracemi Siméona Denise Poissona (1781–1840) a Antoine Augustina Cournota (1801–1877). Z problémů, které tito matematikové řešili, se zaměříme na ty, jejichž řešení je přístupné studentům středních škol a zároveň jsou zajímavé i z dnešního pohledu. V současné době je například zvlášť aktuální vyhodnocování účinnosti různých vakcín, léků či léčebných postupů. Myšlenky, z nichž se přitom vychází, lze nalézt u všech tří uvedených matematiků. V přednášce neponecháme stranou ani české země. Seznámíme se s originálními myšlenkami Bernarda Bolzana (1781–1848), který pravděpodobnost zařadil do svých přednášek o náboženství na pražské univerzitě, a to jako nástroj umožňující přesnější vyjadřování o hodnověrnosti soudů a sloužící zejména k obraně *Nového zákona* a důvěryhodnosti svědectví, na nichž je založen. Druhou oblastí, v níž v Bolzanově pojetí hrála významnou roli pravděpodobnost, byla logika. Bolzanovy náboženské přednášky vyšly tiskem v roce 1834, spis o logice nazvaný *Vědosloví* o tři roky později. V neposlední řadě se zmíníme také

o Christianu Dopplerovi (1803–1853), který ve 40. letech 19. století zařazoval pravděpodobnost do svých matematických přednášek na pražské polytechnice.

Martin Melcer: *Silozpyt čili fyzika před Exner-Bonitzovou reformou*

Cílem přednášky je ukázat výuku fyziky, resp. fyziky, resp. silozpytu v době, kdy si tento předmět teprve razil cestu do učebních osnov středních škol v zemích Koruny české a vznikaly první české psané učebnice. Přesuneme se do první poloviny devatenáctého století, kdy se již opouštěl tiskařský font Schwabacher, ale ještě nedošlo k jazykovým reformám. Znalosti ve fyzice neobsahovaly objevy Richarda Feynmana, Paula Diraca, Erwina Schrödingera, ani Alberta Einsteina, kteří měli zásluhu na pozdějším rozmachu fyziky a jejichž výsledky významný popularizátor vědy Michio Kaku shrnul do základní myšlenky o našem současném náhledu na svět: „Všechna hmota se skládá z kvarků a leptonů, které interagují výměnou různých typů kvant, jak popisuje Maxwellovo a Yang-Millsovo pole.“ Nacházíme se v době, kdy např. James Clerk Maxwell a Gustav Robert Kirchhoff prožívali svá školská léta ve školách, kam se dostávalo povědomí o objevech vědců, jako byli Alessandro Volta, Andrè Marie Ampère a další. Praha ještě neměla ani plynové veřejné osvětlení a základy vznikajícího samostatného vyučovacího předmětu s názvem *Silozpyt* stály na Isaacu Newtonovi, Johannesi Keplerovi, Mikuláši Koperníkovi a Charlesu Augustu de Coulombovi. Hlavními body přednášky bude výklad konkrétních témat s dobovými podklady ze zchovalých českých psaných učebnic před vládou Františka Josefa I., kdy se razila zásada: „Rakousko nepotřebuje lidi učené, ale dobré poddané.“ (Schulkodex, 1805)

Silvana Nerudová: *Futur-a-math*

Finanční matematika nepatří na středních školách mezi nejzábavnější kapitoly, studenti často nevidí její důležitost a standardně počítané příklady, byť založené na reálných situacích, jim připadají nudné a odtržené od života. Cílem tohoto příspěvku je ukázat, jakým způsobem je možné využít popkulturu k zatraktivnění výuky finanční matematiky a jak její pomocí efektivně ukázat vliv zvoleného typu úročení a zdanění na výnos vkladu.

Miroslava Otavová: *Ladislav Josef Jandera – současník Bernarda Bolzana*

Ladislav Josef Jandera (1776–1857) vyučoval více než půl století matematiku na Filozofické fakultě pražské univerzity. V přednášce se zaměříme na jeho předchůdce a obecně na vývoj výuky matematiky v Praze v první polovině 19. století. Objasníme okolnosti konkurzu na stolicí matematiky, v němž dostal Jandera přednost před Bernardem Bolzanem, a ukážeme kolegiální vztah obou mužů. Zmíníme i další Janderovy aktivity na poli ekologie a českého národního života.

Nikola Pajerová: *Vývoj geometrie v 19. století a její využití dnes*

Devatenácté století bylo velmi hojné na objevy a nové poznatky v geometrii, možná i z toho důvodu, že základy deskriptivní a diferenciální geometrie položil Gaspard Monge koncem 18. století. V první polovině 19. století se zrodila také neeukleidovská geometrie. V přednášce se však budeme zabývat ostatními objevy spojenými s dobře známými jmény jako třeba August Ferdinand Möbius, Felix Klein, Adolph Quetelet či Carl Friedrich Gauss. Zmíníme pojmy jako je kruhová inverze, barycentrické souřadnice a další, podíváme se na rozvíjené obory jako například diferenciální či projektivní geometrii.

Antonín Slavík: *Augustin Louis Cauchy a základy matematické analýzy v 19. století*

Augustin Louis Cauchy byl mimořádně talentovaný francouzský matematik, jehož jméno je dodnes spojeno s řadou výsledků a pojmů v různých oblastech matematiky. Kromě jiného sehrál podstatnou

roli ve vývoji matematické analýzy na cestě od práce s infinitezimálními veličinami k dnešnímu aritmetickému pojetí. V přednášce se zaměříme na jeho slavnou učebnici *Cours d'analyse*, která vyšla roku 1821 jako text k přednáškám z analýzy na pařížské École Polytechnique. Prozkoumáme obsah knihy a posoudíme preciznost Cauchyova výkladu. Stručně se zmíníme též o dalších Cauchyových textech věnovaných pokročilejším partiím analýzy.

Irena Sýkorová: *Bernard Bolzano – významný matematik 19. století*

Bernard Bolzano (1781–1848) byl významný matematik, filozof a teolog. Přednáška bude věnována osobnosti Bernarda Bolzana, jeho životní cestě, studiu a pedagogickému působení na univerzitě. Zmíníme i okolnosti, které vedly k jeho sesazení ze stolice náboženství pražské univerzity a předčasnému penzionování. Ve svých matematických pojednáních Bolzano kladl důraz na přesné vyjadřování a rozlišování pojmů. Dokázal řadu vět o spojitých funkcích, popsal konstrukci spojitě funkce, která nemá v žádném bodě derivaci. Většina jeho výsledků však nebyla publikována a do povědomí evropské odborné veřejnosti se dostala až mnoho let po Bolzanově smrti.

Martin Šolc: *České učebnice astronomie a fyziky od Josefa Františka Smetany (1801–1861)*

Na Filosofickém ústavu v Plzni vyučovali v první polovině 19. století exaktní vědy dva významní pedagogové, premonstráti Josef Vojtěch Sedláček (1785–1836) a Josef František Smetana (1801–1861). V příspěvku se zaměříme na učebnice druhého z nich – *Základové hvězdoslovy čili astronomie* (1837), *Silozpyt čili fyzika* (1842) a *Počátkové silozpytu čili fyziky pro nižší gymnasia a reálky* (1852). Na učebnicích je zajímavá jak česká astronomická a fyzikální terminologie, z níž mnoho termínů dodnes používáme, tak i obsah – zařazeny jsou i relativně nedávné objevy. Za zmínku ještě stojí, že Josef František Smetana byl o 23 let starším bratrancem Bedřicha Smetany (jehož dovedl k maturitě) a přítelem Josefa Kajetána Tyla.

Petr Vach: *Hippokratovy měsíčky*

Kolem roku 440 př. n. l. objevil řecký matematik Hippokrates z Chiu několik úloh, kde v každé dokázal nalézt mnohoúhelník a útvar ohraničený dvěma oblouky kružnic (tzv. měsíček), obojí o stejném obsahu. Zásadně se tak podílel na řešení jednoho z pěti geometrických problémů starověké matematiky, a to kvadratury kruhu. V prezentaci si celé toto téma zařadíme do historického kontextu, vyřešíme čtyři Hippokratovy úlohy a ukážeme si též, kdy a jak je lze využít při výuce matematiky na střední škole, ale také už na škole základní.

Jiří Veselý: *Prvenství, o které Praha přišla*

Přednáška bude věnována historickým aspektům pojmu limita. Bude vysvětleno, jak již v Egyptě transformovali mnohoúhelník ve čtverec o stejném obsahu a jak úloha souvisí s triangulací, Thaletovou větou a Pythagorovou větou. Přiblížíme Dehnovu větu o uších mnohoúhelníku a jejich význam. Podobně ukážeme postup vedoucí k aproximaci obsahu kruhu a jeho zpřesňování a popíšeme Archimédův postup při určení odhadu pro číslo π . Ukážeme, jak probíhalo postupné zpřesňování a další historický vývoj metod výpočtu. Objasníme přístup k obsahu podgrafu spojitě funkce a Riemannův přístup k integrálu. Vysvětlíme přístup k operacím s nekonečným počtem sčítanců nebo činitelů, a jak se vyvíjelo zacházení s řadami a předvedeme ukázky paradoxů. Definujeme konvergenci a divergenci řady a vysvětlíme roli limity jako klíče k definici součtu řady. Seznámíme se s pojetím funkce a s popisem jejího lokálního chování a s rozšiřováním definičního oboru. Vysvětlíme použití tzv. nekonečně malých a kritiku jejich použití. Podáme stručný popis vzniku infinitesimálního počtu se zaměřením na Newtona, Leibnize a jejich předchůdců. Pak vysvětlíme přístup k pojmu limity u Bolzana. Ukážeme také, proč pojem limity studenti hůře chápou, a jak jim lze pomáhat v jeho chápání.