

Od Sokrata k algebre 20.storočia v Čechách a na Slovensku

Danica Studenová

Prírodovedecká čajovňa
Týždeň vedy 9.11.2011

Klasické obdobie gréckej filozofie

5. až 4. storočia pred n.l.

Klasické obdobie gréckej filozofie

5. až 4. storočia pred n.l.

Toto obdobie charakterizujú tri veľké postavy: **Sokrates**, jeho žiak **Platón**, ktorý bol zas učiteľom **Aristotela**; bolo obdobím veľkého kultúrneho, politického a hospodárskeho rozkvetu gréckych miest, predovšetkým Atén.

Klasické obdobie gréckej filozofie

5. až 4. storočia pred n.l.

Toto obdobie charakterizujú tri veľké postavy: **Sokrates**, jeho žiak **Platón**, ktorý bol zas učiteľom **Aristotela**; bolo obdobím veľkého kultúrneho, politického a hospodárskeho rozkvetu gréckych miest, predovšetkým Atén. Dominantné postavenie zaujali Atény najmä v Periklovom období (450 - 429 pred n.l.). Základy aténskej demokracie však neboli natoľko pevné, aby v ďalšom vývine dokázali uchrániť túto spoločnosť pred tyraniou a samovládou. O nedostatkoch aténskej demokracie svedčí aj Sokratov osud. Pre svoje názory (**neradí človeku, čo má urobiť, ale čomu sa vyhnúť, varuje ho pred odklonením sa od dobra**) sa Sokrates dostal do konfliktu s mocou, ktorý v roku 399 pred n.l. vyústil do obvinenia z bezbožnosti, ohrozovania verejnej morálky. Sokrates vtedy dokázal svoju vernosť vlastnej filozofii a Aténom: radšej prijal smrť v podobe čaše jedu z bolehlavu, ako by mal opustiť Atény a útekom priznať svoju vinu.

Sokrates

Sokrates

Sokrates (asi 470 - 399 pred n. l.)

- narodil sa v Aténach ako syn sochára a pôrodnej baby
- mesto opúšťal len kvôli vojenskej povinnosti, pri ktorej vraj vynikal statočnosťou a schopnosťou znášať námahu
- čoskoro opustil povolanie sochára, aby sa mohol naplno venovať novému spôsobu vyučovania, ku ktorému sa cítil povolaný:

Sokrates

Sokrates (asi 470 - 399 pred n. l.)

- narodil sa v Aténach ako syn sochára a pôrodnej baby
- mesto opúšťal len kvôli vojenskej povinnosti, pri ktorej vraj vynikal statočnosťou a schopnosťou znášať námahu
- čoskoro opustil povolanie sochára, aby sa mohol naplno venovať novému spôsobu vyučovania, ku ktorému sa cítil povolaný:
 - Moja jediná práca je, že chodím ulicami a presviedčam mladších aj starších, aby sa ani o telo, ani o peniaze nestarali najskôr a tak náruživito, ako o svoju dušu, aby sa stala čo najlepšou; a hovorím pri tom, že dokonalosť sa nerodí z bohatstva, ale z dokonalosti bohatstvo a všetky hodnoty ľudské, súkromné aj verejné.

Sokrates

Sokrates (asi 470 - 399 pred n. l.)

- narodil sa v Aténach ako syn sochára a pôrodnej baby
- mesto opúšťal len kvôli vojenskej povinnosti, pri ktorej vraj vynikal statočnosťou a schopnosťou znášať námahu
- čoskoro opustil povolanie sochára, aby sa mohol naplno venovať novému spôsobu vyučovania, ku ktorému sa cítil povolaný:
 - Moja jediná práca je, že chodím ulicami a presviedčam mladších aj starších, aby sa ani o telo, ani o peniaze nestarali najskôr a tak náruživito, ako o svoju dušu, aby sa stala čo najlepšou; a hovorím pri tom, že dokonalosť sa nerodí z bohatstva, ale z dokonalosti bohatstvo a všetky hodnoty ľudské, súkromné aj verejné.
- zaoberal sa aj hudbou, gramatikou, geometriou a aritmetikou
- mal dve deti a jeho manželkou bola Xantipa

Sokrates a jeho metóda

Sokrata obklopoval nemalý počet žiakov, medzi ktorými bolo mnoho mladíkov z aristokratických rodín. Vyučoval bezplatne a žil z pohostinnosti svojich žiakov. Sokrates vyučoval **metódou rozhovoru**. Východiskom, témou rozhovorov boli normatívne pojmy; účastník rozhovoru si bol spočiatku istý, že vie pojmy vysvetliť, no v priebehu dialógu zisťoval, že vlastne nevie podať vysvetlenie. Takéto vedenie o vlastnom "nevedení" bolo však prvým pozitívom, ktorého sa dostalo. Sokrates partnera privedie k zisteniu, že jeho poznanie je iba zdaním, nie pravdou. Pri odpovediach na Sokratove jednoduché, no dômyselne formulované otázky sa dopytovaný dostával čoraz viac do rozporu so sebou samým. Táto prvá časť jeho metódy sa nazýva sokratovská irónia a ústi do straty sebavedomých postojov a nepodložených tvrdení. Je to prípravná fáza pred druhou časťou, v ktorej po zistení **Viem, že nič neviem** nasleduje pozitívna práca, v zmysle ďalšieho Sokratovho výroku **Poznaj seba samého**. Zatiaľ čo úvahy sofistov sa končia spochybnením možnosti skutočného poznania a pravdou sa stáva to, na čom sa ľudia dohodnú, Sokratova ambícia je poznať pravdu ako objektívnu veličinu.

Sokratovský dialóg

Sokratovský dialóg

- ako literárny štýl prózy sa vyvinul v Grécku na prelome 5. a 4. storočia pred n.l.
- v dialógoch Platóna a Xenofóna
 - rečníci diskutujú o morálnych a filozofických problémoch
 - používajú pri tom Sokratovu metódu
 - Sokrates v nich býva hlavnou postavou

Sokratovský dialóg

- ako literárny štýl prózy sa vyvinul v Grécku na prelome 5. a 4. storočia pred n.l.
- v dialógoch Platóna a Xenofóna
 - rečníci diskutujú o morálnych a filozofických problémoch
 - používajú pri tom Sokratovu metódu
 - Sokrates v nich býva hlavnou postavou
- Antisténes, Aeschines z Fétosu, Faidón z Elidy, Eukleides z Megary, Šimon obuvník, Teokritos a Aristoteles
- Cicero napísal v latinčine podobné dialógy rozoberajúc v nich filozofické a rečnícke problémy

Sokratovský dialóg

- ako literárny štýl prózy sa vyvinul v Grécku na prelome 5. a 4. storočia pred n.l.
- v dialógoch Platóna a Xenofóna
 - rečníci diskutujú o morálnych a filozofických problémoch
 - používajú pri tom Sokratovu metódu
 - Sokrates v nich býva hlavnou postavou
- Antisténes, Aeschines z Fétosu, Faidón z Elidy, Eukleides z Megary, Šimon obuvník, Teokritos a Aristoteles
- Cicero napísal v latinčine podobné dialógy rozoberajúc v nich filozofické a rečnícke problémy
- **A.Rényi: Dialógy o matematike**, Alfa, Bratislava, 1977

Dialógy o matematice

Sokrates: Nemám co bych dodal, chceš-li se učit matematice u takového mistra, jakým je můj vynikající přítel Theodoros. Ovšem - zda je správné zvolit si právě studium matematiky, na to si musíš odpovědět sám.

Hippokrates: Prosím tedy o radu.

Tak dobře. Odpověz mi nejprve na tuto otázku: co je to matematika? - Předpokládám, že víš, jakou vědu chceš studovat.

Na to přece umí odpovědět každé malé dítě: Matematika je věda, a to dokonce jedna z nejkrásnějších.

Ptal jsem se po podstatě matematiky, ne po její kráse. Abys lépe pochopil, co je mi nejasné, začneme raději jinou vědou, třeba lékařstvím. Je správné, řeknu-li, že lékařství se zabývá zdravím a nemocemi a že jeho cílem je uzdravovat nemocné a zdravé před nemocemi chránit?

Samozřejmě!

O jakou nemoc se jedná, jak ji lze poznat a jak se má léčit, to vědí jen lékaři. Ale co je předmětem a cílem medicíny, to ví skutečně každé dítě. U matematiky se to zdá být trochu jiné, nemyslíš?

Pak mi, prosím, ten rozdíl vysvětli, Sokrate. Já žádný nevidím.

Zabývá se lékařství něčím skutečným, nebo neskutečným? Budou na světě nemocní, nebudou-li žádní lékaři?

To je otázka! Bude jich přece mnohem víc!

Vezměme ještě jinou vědu. Jak bys nazval člověka, který studuje zvířata a rostliny a který ví, co všechno žije v lesích a v hlubinách moří?

Řekl bych - biolog.

Takže je správné, řeknu-li, že také tento člověk zkoumá věci skutečné, věci, se kterými se běžně setkává v přírodě.

Přesně tak.

A jak bys pojmenoval člověka, který se zabývá horninami a ví, které z nich obsahují jakou rudu?

Nejspíš - geolog.

Dobře. A zabývá se tím, co je, nebo tím, co není?

Tak mi, Hippokrate, pověz, čím se zabývá matematika!

Na to jsem se ptal už Theaiteta. Řekl mi, že se matematika zabývá čísly a geometrie obrazci, geometrickými útvary.

To řekl docela správně a těžko by našel lepší odpověď. Ale zamysli se nad tím: můžeme říci, že čísla a obrazce nebo geometrické útvary skutečně jsou, že existují?

Myslím, že můžeme. Přece kdyby nebyly, tak bychom se o nich nemohli bavit!

Napíšu na tabulku číslo - třeba třicet devět. Existuje tohle číslo? **Jakpak by ne! Můžeš je přece vidět nebo dokonce vzít do ruky!**

Jsou tedy čísla přece jen něco, co skutečně je, co existuje?

Tady, Sokrate, něco nesouhlasí: Podívej, na tu samou tabulku namaluji lva a sedmihlavého draka. A lvi jsou, ale draci ne. Ale i kdybych se mýlil a nějaký drak by někde žil, pak to přece vůbec nic neznamená, protože já jsem namaloval to, co jsem si sám vymyslel! Pokud draci jsou, pak tenhle taky někde žije, a vůbec nesejde na tom, jestli jsem ho namaloval nebo ne.

Výborně, Hippokrate! Vidím, že jsi pochopil, oč mi jde: to, že o číslech můžeme mluvit nebo je zapsat, přece ještě není důkaz, že čísla skutečně existují.

Co to tedy dokazuje? Že existují nějak jinak než lvi?

Neměli bychom se ukvapovat. Pokusme se posoudit náš problém ještě z jiné strany: můžeme přece docela dobře spočítat ovce na louce nebo lodi v Pireu.

To můžeme.

A ovce i lodi existují, jsou.

Ano.

A existují-li ovce, pak přece musí existovat i čísla, kterými je počítáme, nemyslíš? Nezapývají se tedy matematikové přece jen tím, co je?

Už zase uhýbáš: matematikové přece netráví čas počítáním ovci! To dělají pastýři a ti k tomu nepotřebují žádné zvláštní vzdělání.

Jinými slovy - ty říkáš, že matematik se nezabývá počítáním ovcí nebo lodí, ale že ho zajímají čísla samotná, tak jak existují v jeho myšlenkách.

Ano.

Pokud si dobře vzpomínám, říkal jsi, že se matematikové - podle Theaiteta - zabývají čísly a geometrickými útvary. Měli bychom se tedy podívat také na geometrii. Možná, že to u ní bude jasnější. Co mi řekneš, když se tě zeptám, zda existují geometrické útvary?

Že existují. Geometrickým útvarem je například každá pěkně vykroužená váza. Geometrické útvary a obrazce můžeme vidět vlastníma očima, můžeme se jich dotknout nebo je dokonce vzít do rukou. Proč by tedy neměly existovat?

Můj milý Hippokrate, umíš báječně mluvit. Jistě bys leckoho přesvědčil, ale se mnou to budeš mít těžší.

To se zase mýlím?

Posud sám: vidíš-li vázu, co vlastně vidíš? Vázu samotnou, nebo její tvar? Můžeš ale od vázy oddělit její tvar?

To ne, to nikdo nedokáže.

Nezdá se ti, že tvar vázy nemůže bez ní samé vůbec existovat?

Proč ne? Kdyby geometrické útvary existovaly jen v souvislosti s vázami a hrnci, mohlo by se geometrům rovnou říkat - hrnčíři! A takový Theodoros by dovedl vykroužit nejdokonalejší hrnec na světě, úplné mistrovské dílo!

Kdyby se měli matematikové zabývat jen existujícími geometrickými útvary, tvary budov, sloupů, nebo soch, museli by se z nich proto stát architekti, stavitelé a sochaři?

To jistě ne. Vypadá to tedy tak, že se matematikové vůbec nezajímají o tvary skutečných předmětů, ale spíš o tvary jako takové, a že jim už vůbec nejde o předměty, které ten či onen tvar mají.

Dával Theaitetos nějaké příklady?

Říkal ještě, že ve skutečnosti nejsou na světě žádné dvě věci, které by byly úplně stejné. I když jsou si sloupy Poseidónova chrámu velice podobné, žádné dva nejsou docela shodné.

Podobně nenajdeme nikdy ani žádná dvě vejce, která by byla úplně přesně stejná. Ale naproti tomu úplně přesně stejné jsou například úhlopříčky ve čtverci. Není mezi nimi ani ten nejmenší rozdíl. Právě tak jsou stejné i oba úhly přilehlé k základně rovnoramenného trojúhelníka. Theaitetos také říkal, že se všechno na světě mění - jak už to ukázal Herakleitos - a že zaručeně správné a přesné vědění můžeme získat jen o takové věci, která se nemění. Třeba o sudých a lichých číslech, o kruhu nebo o přímce.

Myslím, že nám tyhle příklady postačí. Theaitetovy myšlenky nás utvrzují v tom, že v matematice lze - na rozdíl od všedního života a od ostatních věd - získat naprosto přesné a nezvratné poznatky. Zdá se tedy, že se matematika zabývá věcmi, které sice nejsou, ale že nám zato umožňuje dozvědět se o nich nepopíratelnou pravdu. Nemohli bychom to pokládat za výsledek našich úvah? Hippokrate, není ti divné, že můžeme o něčem, co vlastně vůbec není, nabýt nepopíratelnějších a mnohem přesnějších znalostí, než o něčem, co doopravdy je?

Věřím, Hippokrate, že se tu jedná o stejnou záležitost jako u matematiky: Klytaimnestra z básnickovy vymyšlené tragédie podváděla a zabila Agamemnóna. Naproti tomu o ženě, která dnes stála před soudem, víme totéž jen velmi nejistě.

A já začínám mít stejně nejisté tušení, že vím, kam míříš.

O lidech, kteří byli vymyšleni, můžeme říci mnohem víc než o lidech, kteří opravdu žijí. Klytaimnestra, kterou básník popsal, byla skutečně vinna, protože to ze hry jasně vyplývá. Je to docela stejné jako tvůj příklad se čtvercem, o němž můžeme s naprostou jistotou říci, že jeho úhlopříčky jsou shodné. Jasně to vyplývá z pojmů a z matematické definice.

Takže je správné - ať se to zdá jakkoli zvláštní - říknu-li, že matematikové mohou získat velmi přesné a nezvratné vědomosti o tom, co existuje v jejich myšlenkách pouze jako obraz skutečnosti, a že jsou to mnohem přesnější a jistější poznatky, než jaké mohou získat například přírodovědci o tom, co skutečně je. Jde vlastně o to, že matematikové znají u pojmů, které si sami tvoří, potřebné základní vlastnosti.

Pak už není žádné umění dozvědět se beze zbytku vše, protože to, o čem přemýšlejí, mohou podrobně prozkoumat ze všech stran. Zato s věcmi, které existují i mimo lidské myšlení, s těmi je to jiné. Ty se vždycky v něčem od našich představ liší. A proto je vlastně nikdy nemůžeme beze zbytku poznat.

Drahý Hippokrate, uvaž ještě tohle: Jak myslíš, že by se například dalo vysvětlit, že matematikové, kteří nabyli vzdělání v různých školách, nikdy se neviděli a ani o sobě nevědí, objeví totéž? A že naopak žádní dva básníci, kteří se neznají a navzájem o sobě nic nevědí, nenapíší nikdy - ani o téže věci - stejnou báseň?

Nevím. To nedokážu vysvětlit. Ale něco na tom bude.

Theaitetos o tom hovořil také. Objevil jednu velmi zajímavou věc, pokud si dobře vzpomínám, šlo o nějaké nesouměřitelné veličiny. Zašel s tím za Theodorem a ten mu ukázal dopis od Archyta z Tarentu, který psal o stejném objevu, takřka slovo od slova stejně.

Stojíme tak vlastně před dalším problémem: Jak je možné, že se mohou matematikové shodnout na tom - dokonce právě a pouze na tom - co je pravdivé? Zatímco jedná-li se například o politiku, třeba o to, která forma státu je nejlepší, neshodují se s námi nejen Peršané, ale dokonce ani Sparťané. A ke všemu nejsme schopni se dohodnout ani v Athénách.

Ale na to je přece jednoduchá odpověď, Sokrate. Pokud jde o politiku, vede k neshodám něco jiného než touha po pravdě. Ve hře jsou přece i osobní zájmy lidí a ty pohánějí jednoho proti druhému. V matematice se něco takového stát nemůže. Matematika má jediný jasný cíl: dobrat se pravdy. Matematika poskytuje nezvratné znalosti o ryzí pravdě a kdybych se věnoval jejímu studiu, měl bych na dosah i ten krásný pocit, který bych ničím jiným nezískal: pocit, že existuje něco, v čem není sebemenšího místa pro pochybnost. Když jsem před chvílkou říkal, že svět matematiky není takový jako kameny a stromy, že je vlastně nezávislý na lidech, cítil jsem takovou opojnou jistotu.

Ani mi nepřišlo, že by bylo nutné se ptát, k čemu to celé je!
Teď se podívejme, jako je to s geometrií. Architekt přece používá při rýsování plánů týchž geometrických pouček, k jakým došli matematikové. Rýsuje-li například pravý úhel, využívá při tom známé Pythagorovy věty.

To je pravda.

A nepoužívají snad téže věty také zeměměřiči?

Používají.

A jak je to se staviteli lodí - nebo s tesaři ?

Používají stejných nebo podobných pouček.

A dělá-li hrnčíř kruh nebo počítá-li kapitán lodi, kolik obili se vejde do podpalubí, neužívá snad při tom matematiku?

To ano, ale já si myslím, že tihle lidé nepotřebují od matematiky nic víc, než co věděli už staří Egyptané. Z toho, co mi tak nadšeně vysvětloval Theaitetos, by tihle lidé asi moc neměli. Skoro bych se vsadil, že o něčem podobném ještě ani jeden z nich neslyšel.

Tu sázku bys jistě vyhrál, ale musel bys ji uzavřít hned. Může přece přijít doba, kdy budou lidé potřebovat i všechny dnešní matematické objevy. To, co se nám dnes zdá jako šedá teorie, může být přece jednou úplně nepostradatelné.

Jednou! Toho se sotva dožijeme. Pak nejsi, Hippokrate, ani trochu důsledný. Chceš-li se stát matematikem, znamená to, že chceš pracovat pro budoucnost. **Jak to?**

Jen si vzpomeň na srovnání matematika s mořeplavcem, který vyplouvá na dalekou cestu, a zkus si představit, co se stane, objeví-li nějaký neznámý ostrov.

Už zase další pohádka... Až se z ostrova vrátí, bude vyprávět, kde ten ostrov leží, dá-li se tam žít, jsou-li tam prameny pitné vody a co tam roste. Dříve nebo později se najde dost dobrodruhů, kteří se přeplaví přes moře a zkusí na tom ostrově žít. Ty první možná moře pohltní, možná, že je rozsápou dravé šelmy, anebo se třeba sami navzájem povraždí. Ale dřív nebo později se ostrov osídli a vyrostete na něm - co já vím - třeba město...

Kdybys pozoroval jen odraz ve vodě a ne skálu samotnou, mohl bys pak třeba říci, jakým způsobem by se dalo na skálu šplhat?

To ano. - Už vím! Tím chceš říci, že svět matematiky není nic jiného než zrcadlový obraz světa, ve kterém žijeme?

To neříkám já, to je tvůj názor!

Tak je to zase špatně?

Ale ne. Vzpomeň si ještě jednou na to, jak vznikají matematické pojmy. Říkali jsme přece, že zabývá-li se matematik třeba čísla, nemysli na ovce, ani na lodi, ale na čísla sama o sobě, na čísla naprosto nezávislá na jiných předmětech. Myslíš ale, že by tak dokázal myslet, kdyby nikdy nespočítal věci, kterých se může dotknout, které skutečně existují? Učíš-li dítě počítat, ukazuješ mu napřed, jak se počítají kamínky nebo hůlky. Teprve potom, když už dítě získá svou vlastní představu o počítání a bez rozpaků řekne, že dva kamínky a tři kamínky je dohromady pět kamínků, teprve pak mu můžeš vštípit do mysli, že dvě věci a tři věci bude dohromady vždycky pět věcí, a konečně, že dvě a tři je pět. A stejné je to i s geometrickými obrazy.

Jenom takové dítě, které zná míče a jiné kulaté předměty, je schopno dojít k pojmu kulatosti a pochopit, co je to koule. Touhle cestou nevytvářejí své pojmy jen děti, stejným způsobem - i když složitějším, pomalu a postupně - vznikaly vlastně všechny základní pojmy matematiky. Matematické pojmy se tedy nevytvářely nezávisle na běžném světě. Pak ovšem není nijak nepochopitelné, ale dokonce velmi přirozené, že si s sebou nesou pečeť svého původu, tak jako se děti podobají svým rodičům. A právě tak, jako je dospělý syn pro své rodiče pomocí, může být každé odvětví matematiky velkou pomocí k hlubšímu poznání světa, ve kterém žijeme.

Co bys řekl na tohle: kdyby se podle věcí běžného světa vytvářely zcela určité a přesné obecné pojmy a ty by se pak užívaly tak dlouho, až by se zapomnělo na jejich původ. Bylo by pak možné dovědět se prostřednictvím těchto pojmů o skutečných věcech něco podstatného? A pokud ano, mohlo by to mít nějaký hlubší smysl?

Na to jsme už přece jednou odpovídali. Tímhle postupem se dají poměrně snadno získat znalosti o spoustě věcí, které jsou v nějakých ohledech podobné, a přitom se vůbec nemusí zkoumat každá ta věc zvlášť. Tvrdíme-li například něco o číslech, pak to můžeme tvrdit i o věcech, kterých je právě tolik. Když přijdeme na nějakou novou vlastnost kruhu, bude platit pro všechny předměty, které mají jeho tvar. Matematické pojmy tedy obsahují něco, co je mnoha předmětům společné, a současně neberou ohled na nějaké nepodstatné rozdíly. Řekl bych, že to má spoustu výhod, protože každý takový matematický pojem je mnohem jasnější a jednodušší než jakákoli skutečná věc. **Možná, že je to trochu podobné tomu srovnání s mapou: Pomocí ní se ve světě neztratíme právě proto, že obsahuje pouze ty nejdůležitější věci. Samozřejmě, mapy se musí střídat podle účelů, k jakým mají sloužit. Myslím, že něco podobného platí i o matematice, má-li sloužit k poznávání skutečného světa.**

To jsi řekl docela správně, Hippokrate. Mně už by se to asi tak pěkně nepodařilo. Ale nemyslíš, že je to také tak, jako by ses díval z vrcholu kopce na nějaké město? Shora budeš mít přehled, na jaký by ses z labyrintu uliček nikdy nezmohl.

Ano! Vojevůdce, který pozoruje postup nepřátelských vojsk z vrcholu hory, má přece mnohem lepší přehled než první řady bojujících vojáků. Ti vidí jen to, co jim stojí v cestě.

Tím přirovnáním jsi mne, Hippokrate, překonal. Ale dalo by se to říci ještě jinak. Nedávno jsem byl u Aristofana, syna starého Aglaofóna, podívat se na jeho obrazy. Říkal mi: nedívej se na obraz tak zblízka, potom vidíš jen samé barevné skvrny, a ne celé dílo!

Po tomhle rozhovoru je mi jasné, že bych sotva mohl udělat něco moudřejšího, než se zapsat u Theodora a začít studovat matematiku. A za to poznání jsem ti, Sokrate, velice vděčný. Přesvědčil jsi mne, že to, co hledám, mohu nalézt právě a pouze v matematice. Ukázal jsi mi její podstatu mnohem jasněji, než sám Theaitetos - a to je mistr na slovo vzatý.

Stredoveká univerzita v Košiciach

Universitas Cassoviensis 1657–1677 založená jezuitmi

- funkcia rektora bola spojená s funkciou predstaveného košických jezuitov, ktorého menoval generál rádu
- nadnárodná univerzita
- latinský vyučujúci jazyk
- akademická tlačiareň
- **latinská učebnica matematiky**
 - niektoré algoritmy na výpočty
 - "abstraktná" matematika

20. storočie - základy univerzálnej algebry

20. storočie - základy univerzálnej algebry

- začiatok 20.storočia:
 - číselné polia a okruhy, grupy, vektorové priestory, Hamiltonove kvaternióny, Booleove algebry, Lieove algebry, ...

20. storočie - základy univerzálnej algebry

- začiatok 20.storočia:
 - číselné polia a okruhy, grupy, vektorové priestory, Hamiltonove kvaternióny, Booleove algebry, Lieove algebry, ...
- A. N. Whitehead: A treatise on universal algebra (1898)

20. storočie - základy univerzálnej algebry

- začiatok 20.storočia:
 - číselné polia a okruhy, grupy, vektorové priestory, Hamiltonove kvaternióny, Booleove algebry, Lieove algebry, ...
- A. N. Whitehead: A treatise on universal algebra (1898)
- **B. L. Van der Waerden: Moderne Algebra (1931)**
 - spoločná konštrukcia, pod ktorú sa zahrnú známe objekty
 - axiomatizácia vysokej úrovne
 - veľmi presný jazyk a výnimočne tesne späté rozvíjanie myšlienok a jednotlivých častí diela do celku

20. storočie - základy univerzálnej algebry

- začiatok 20.storočia:
 - číselné polia a okruhy, grupy, vektorové priestory, Hamiltonove kvaternióny, Booleove algebry, Lieove algebry, ...
- A. N. Whitehead: A treatise on universal algebra (1898)
- **B. L. Van der Waerden: Moderne Algebra (1931)**
 - spoločná konštrukcia, pod ktorú sa zahrnú známe objekty
 - axiomatizácia vysokej úrovne
 - veľmi presný jazyk a výnimočne tesne späté rozvíjanie myšlienok a jednotlivých častí diela do celku
- Nicholas Bourbaki
 - Jean A. Dieudonné

20. storočie - základy univerzálnej algebry

Bartel Leendert van der Waerden (2.2.1903–12.1.1996)

- jeho otec učil matematiku a mechaniku, a keďže on nemal dovolené čítať otcove knihy, práve toto ho fascinovalo, aby objavoval matematiku sám
- 1919 začína študovať matematiku v Amsterdame: bystrý študent a vedomý si toho ("Professor, what kind of nonsense are you writing down now?")
- 1924 do Göttingenu k Emmy Noetherovej; 1925 doktorská dizertácia pod vedením van Dalena
- vojenská služba: "He is a nice guy, but not very bright"
- Göttingen, Hamburg, Rostock, Groningen
- **Moderne algebra**, I 1930, II 1931
- 1931 profesor v Lipsku
- 1940 nevzdal sa holandského občianstva, cez vojnu pri Drážďanoch a pri Grazi
- až 1951-1973 pevné miesto v Zürichu (40 PhD)

Birkhoffove problémy

Garrett Birkhoff, Teória zväzov, druhé vydanie:

- **111** problémov, "nadiktovaných vnútornou logikou rozvoja teórie zväzov a jej aplikačných aspektov"
- V.N.Salij v ruskom vydaní podáva zoznam pôvodných problémov a stave ich riešenia
- **13** z nich vyriešili československí algebraici:
 - Jech, Katětov, Rieger, Pudlák, Tůma
 - Jakubík, Kolibiar

Základy česko-slovenskej algebry

Otakar Borůvka (10.5.1899–22.6.1995)

1918-23 PŘF MU Brno, 1923 doktorát přírodních věd, asistent při ústavu matem.; 1926-27 Sorbonna; 1928 habilitace na MU; 1929-31 Paříž, Hamburk; 1931 očekával jmenování mimořádným profesorem, vzhledem k hospodářské krizi jmenován až 1934. Po uzavření vysokých škol v roce 1939, jako většina jeho kolegů, poslán na dovolenou s "čekatelným" a během 2.světové války se věnoval vědecké práci, zejména v oblasti algebry. Napsal učebnici **Úvod do teorie grup** (1944), rozšířená na **Základy teorie grupoidů a grup** (1962); 1946 jmenován řádným profesorem na MU, na které působil až do 1970, kdy odešel do důchodu (pár strohých úředních vět od rektora!); poté ještě aktivně pracoval v MÚ ČSAV v Brně (vědecký pracovník-konzultant); 1947-1959 **zadarmo** vyučuje na PF v BA.

Základy česko-slovenskej algebry

kniha Otakar Borůvka

- tvůrčí činnost v matematice začíná spravidla u matem. problému. Matem. problémy vznikají nejen z vnitřních potřeb matematiky jakožto vědního odboru, ale také z potřeb jiných odborů
- Bratislava - **matematické výlety**: Dokonce-s opravdovou radostí-jsem si opatřil tahací harmoniku a naučil jsem se na ni docela obstojně hrát.
- Můžeme říci, že po každé z válek nastal rozvoj matematiky nejen v nových směrech, ale také podle politické situace, jak se vyvíjela v různých zemích a v jednotlivých odvětvích. Vzpomínám si kupříkladu, že první začátky moderní algebry se začali už po 1.světové válce: koncem minulého a začátkem tohoto století se již vyvíjela teorie množin, která, alespoň v hlavních rysech, byla ukončena už před rokem 1920.

Základy česko-slovenskej algebry

Vladimír Kořínek (18.4.1899–2.6.1981)

1918-23 M-F na KU, 1923 doktorát přírodních věd; 1923-24 Sorbonna; neplacený asistent matematického semináře PŘF KU a současně učil na gymnáziu na Vinohradech; 1925-27 asistent fyzikálního ústavu ČVUT; 1927-31 asistent matematiky; 1929-30 studoval v Hamburku; 1931 se habilitoval z matematiky PŘF KU; 1931-35 úředník Státního úřadu statistického; 1931 navržen, 1935 jmenován mimořádným profesorem matematiky na PŘF KU. Během druhé světové války byl na dovolené s čekatelným a mimo jiné připravoval svoji známou učebnici **Základy algebry**, která vyšla poprvé v roce 1953. Po válce byl jmenován řádným profesorem a v letech 1953-55 děkanem MFF KU. V roce 1952 byl mezi prvními jmenován členem ČSAV.

- velkou péči jsem věnoval názvosloví
- cvičení mají jednak poskytnout látku pro procvičení teorie, jednak prohloubit teorii pro zvědavějšího čtenáře

Základy česko-slovenskej algebry

Ladislav Rieger (25.6.1916–14.2.1963)

1935 posluchač PŘF KU, kde začal studoval matematiku. Jeho studium bylo v roce 1939 přerušeno válkou, Ladislav Rieger byl umístěn jako statistický počtář do Národní banky a po čtyřech letech do konstrukčního oddělení letecké továrny Avia. I během války pokračoval ve svém studiu matematiky a připravoval svou disertační práci. Po roce 1945 vysokoškolská studia úspěšně ukončil a v roce 1946 byl promován doktorem přírodních věd. Současně po válce nastoupil jako asistent na Českém vysokém učení technickém, kde se v roce 1951 habilitoval z matematiky. Z pražské techniky přešel v roce 1958 do Matematického ústavu Československé akademie věd, kde působil až do své předčasné smrti. V roce 1959 byla jeho práce oceněna udělením titulu doktora fyzikálně matematických věd. Ladislav Rieger se věnoval především algebře, zejména problematice uspořádaných a cyklických grup, dále pak teorii svazů a Boolovým algebrám. Je autorem publikací **Matematika II, O grupách a svazech, Matematická logika.**

Základy česko-slovenskej algebry

Miroslav Katětov (17.3.1918–15.12.1995)

1935-1939 PF KU, poistná matematika, dizertácia, obhajoba až po vojne; Ústav pre ľudskú činnosť; 1945-1961 na PF (resp. MFF); 1950 docent, 1953 profesor; MÚ ČSAV do 1983; potom zas na MFF; akademické funkcie (vrátane rektora). Riaditeľ katedry topológie a funkcionálnej analýzy; zakladateľ teórie dualít lokálne konvexných priestorov; zaoberal sa topológiou and príbuznými disciplínami, napísal viaceré práce z deskriptívnej teórie funkcií a o metrických priestoroch s pravdepodobnosťami.

- založil seminár-aplikácia matematiky v psychológii, biológii a medicíne: neutrónové siete, klasifikácia a nekonečné perceptróny; hmatateľný výstup napr. matematické modelovanie priebehu sclerosis multiplex

Základy česko-slovenskej algebry

František Šik (29.9.1921–3.6.2002)

1948 absolvoval PF v Brně; 1948-50 asistent na VUT v Brně; CSc. v MÚ ČSAV pod vedením E. Čecha a V. Kořínka. Téměř 50 let působil na brněnské PF, kde se v 1958 habilitoval, 1963 jmenován profesorem. Řadu let vedl na fakultě algebraický seminář, v němž vychoval mnoho mladých matematiků. V letech 1962-64 byl hostujícím profesorem na univerzitě v Havaně. V 1965-69 děkan, ale v 1970 musel z politických důvodů přestat pedagogicky působit. Nadále zde pracoval jako vědecký pracovník. Od 1982 zaměstnán v Ústavu fyzikální metalurgie ČSAV. V 1990 rehabilitován a vrátil se na PF, kde pracoval do penzionování v 1998.

Ve vědecké činnosti byl profesor Šik orientován zejména na oblast algebry a topologie a často také na problémy, ve kterých se tyto oblasti prolínaly a vzájemně ovlivňovaly. Velmi důležitou částí Šikova díla jsou práce v oblasti, v níž se stýkají **teorie ℓ -grup a topologie** a v níž je bohatých výsledků dosaženo kombinací metod.

Základy česko-slovenskej algebry

Jur Hronec a rozvoj technických a prírodovedných vysokých škôl na Slovensku

- v polovici 20. rokov sa Slovensko podieľalo na vedeckom výskume ČSR iba štyrmi percentami!
- 1936 iniciátor Akcie za vybudovanie slovenských vysokých škôl
- 1937 národným zhromaždením prijatý zákon o vytvorení Vysokej školy technickej dr. M. R. Štefánika v Košiciach
- 4.augusta 1938 zvolený za jej prvého rektora

Základy česko-slovenskej algebry

Jur Hronec a rozvoj technických a prírodovedných vysokých škôl na Slovensku

- v polovici 20. rokov sa Slovensko podieľalo na vedeckom výskume ČSR iba štyrmi percentami!
- 1936 iniciátor Akcie za vybudovanie slovenských vysokých škôl
- 1937 národným zhromaždením prijatý zákon o vytvorení Vysokej školy technickej dr. M. R. Štefánika v Košiciach
- 4.augusta 1938 zvolený za jej prvého rektora
- po viedenskej arbitráži maďarské hortyovské vojská obsadili Košice a južné Slovensko, J.Hronec organizuje presun univerzity Prešova, potom do Martina a 1939 do Bratislavy

Základy česko-slovenskej algebry

Jur Hronec (17.5.1881–1.12.1959)

študoval M-F na univerzite v Kluži, 1906-1922 s menšími prestávkami, keď bol na študijných pobytoch v zahraničí, na gymnáziu v Kežmarku. Doktorskú dizertačnú prácu z oblasti diferenciálnych rovníc obhájil roku 1912 v Giessene. 1923 habilitácia na KU; 1924-1939 profesor matematiky na ČVUT v Brne. Je autorom značného počtu vedeckých prác, publikácií a vysokoškolských učebníc (*Algebraické rovnice a ich použitie na analytickú geometriu* (1923, 1949)).

Základy česko-slovenskej algebry

- 1940 sa J.Hronec sa zasadil o zriadenie dlho očakávanej **Prírodovedeckej fakulty** na Slovenskej univerzite, Ústav matematiky bol spoločný aj pre SVŠT
- 1940 sa J.Hronec podieľal na zriadení Vysokej školy obchodnej v Bratislave a stal sa jej prvým dekanom
- 1946 predsedom komisie pre založenie Vysokej školy poľnohospodárskej a lesníckej v Košiciach
- 1946 kladie základy Pedagogickej fakulty v Bratislave (dekan 1946-1948)
- veľkú starostlivosť venoval katedre matematiky Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave, ktorej bol dlhé roky vedúcim

Základy česko-slovenskej algebry

J.Hronec:

- Verte mi, milí priatelia, niet nič krajšieho, vznešenejšieho, ako práca. Práca vám vyplní váš život, bez nej je život prázdny, obsah života trvanlivo nevyplní nijaká zábava.
- Keby som si mal znova voliť povolanie, chcel by som byť len profesorom matematiky. Je to veda, ktorej zásady platili včera, platia dnes a budú platiť aj zajtra.
- Veľakrát som sa presvedčil, že len solídna práca a nadobudnuté vedomosti, ktoré sa nedajú vziať, môžu človeka živiť až do smrti. Len poctivosť, pracovitosť, solídnosť a vedomosti môžu človeka urobiť blaženým a šťastným.

Základy česko-slovenskej algebry

Štefan Schwarz (18.5.1914–6.12.1996)

- 1932–1936 M-F na PF KU, RNDr.1939
- 1.10.1937 asistent matematického ústavu KU
- 1939 jar, musel prísť na Slovensko, I.ústav matematiky SVŠT ako asistent, neskôr suplent
- 1943 učí aj na Prírodovedeckej fakulte Slovenskej univerzity
- 1944 bol deportovaný do koncentračného tábora, ktorý bol oslobodený v apríli 1945
- 1946 vedenie I.Ústavu matematiky na SVŠT, habilitácia na PF SU
- 1947 profesor na SVŠT
- na EF vedúcim katedry až do 1979
- MÚ SAV od 1964 externý, v 1982–1988 interný riaditeľ

Základy česko-slovenskej algebry

Štefan Schwarz

- je zakladateľom teórie pologrúp
- jeho teoretické výsledky našli uplatnenie v teórii automatov, teórii kódovania a kryptológii
- z kníh sú najpopulárnejšie **O rovnicih** (1940), **Algebraické čísla** (1950), **Základy náuky o riešení rovníc** (1958)

Základy česko-slovenskej algebry

Štefan Schwarz

Matematika pre neho bola istým druhom duchovného športu, v ktorom sa vyžaduje nadväznosť a vytrvalosť. "Matematika nie je ilustrovaný časopis, ktorý možno začať čítať na ktorejkoľvek strane... Matematika učí vytvárať presnými logickými úvahami platné závery... Matematika učí zmyslu pre pravdu, dôkladnosti a skromnosti."

O matematike profesor Schwarz hovoril ako o nevyčerpatelnom zdroji predstáv a princípov pre účinné vedecké teórie. "Matematika dáva iným vedám svoje prepracované metódy myslenia, ktoré umožňujú analýzu skrytých vlastností a vzájomných vzťahov... Podstatou matematiky je invencia... Jednou z podstatných črt matematiky je jej abstraktnosť."

"Do vedy môžu hovoriť len srdcia zapálené pre dobrú vec. Len vnútorné nefalšované nadšenie sa prenáša na ďalšie generácie."

Základy česko-slovenskej algebry

Milan Kolibiar (14.2.1922-9.7.1994)

- 1946 M-F na PF Slovenskej Univerzity v Bratislave
- po skončení asistent na Katedre matematiky PF Univerzity Komenského v Bratislave; pracoval tu až do 1991
- 1956 docent
- 1966 DrSc. a stal sa riadnym profesorom pre odbor matematika
- 1964 vedúcim novovytvorenej Katedry algebry a teórie čísel PF UK, až do 1987
- patrí k zakladateľskej generácii slovenskej matematiky a má mimoriadne zásluhy o jej rozvoj
- vedecká práca sa vzťahovala väčšinou na **algebru** a **topológiu**
- spoluautor knihy **Algebra a príbuzné disciplíny** (1991)

Košice 50. roky

Vznik Technickej univerzity

1952 V.Hajko

- Matematicko-fyzikálne rozhovory: každý týždeň prednáška, striedali sa M, F, nie nutne originálne výsledky prednášajúcich
- v Prahe skupina zaoberajúca sa magnetizmom, na Matematicko-fyzikálnych rozhovoroch o magnetizme - vo Francúzsku objav, že na magneticky neutrálnom plechu existujú oblasti (domény) magneticky jednosmerne orientované
- vznik seminárov:
 - Magnetizmus
 - Usporiadané algebraické štruktúry

Košice 50. roky

Seminár z usporiadaných algebraických štruktúr

- J.Jakubík
- M.Jakubíková
- J.Badida
- K.Molnárová (Mičková)

Košice 60. roky

Vznik Prírodovedeckej fakulty UPJŠ

1963 V.Hajko - 54 študentov

Seminár z usporiadaných algebraických štruktúr

- J.Jakubík
- M.Jakubíková
- Š.Černák
- B.Černáková
- T.Gavalcová
- M.Tomková (Csontóová)
- O.Dreveňák
- J.Pócs st.
- J.Lihová

60. roky

Vznik letných škôl z algebry

Summer School on Algebra and Ordered Sets - **SSAOS**

- 62 Letovice (Brno)(Novák Praha)
- 63 Cikháj (Brno)
- 64 Harmónia (Bratislava)
- 65 Cikháj (Brno)
- 66 Ľubochňa (Bratislava, medzinárodná účasť)
- 67 Harmónia (Bratislava)
- 68 - (nekonala sa)
- 69 Cikháj (Brno)

- 70 Harmónia (Bratislava)
- 71 Opátka (Košice)
- 72 Horní Lipová (Olomouc + Brno)
- 73 Krpáčová (Košice)
- 74 Rusava (Brno)
- 75 Terchová (Bratislava)
- 76 Málino Brdo (Bratislava)
- 77 Šírava (Košice)
- 78 Vsetín (Brno)
- 79 Jindřichův Hradec (Praha)
- 80 Kroměříž (Brno)
- 81 Palcmanská Maša (Bratislava)
- 82 Šírava (Bratislava)
- 83 Karlovy Vary (Praha)
- 84 Kopánky na Mikulčině vrchu (Brno)

- 85 Donovaly (Bratislava)
- 86 Solenice na Orlické přehradě (Praha)
- 87 Šírava (Košice)
- 88 Račkova Dolina, Roháče (Bratislava)
- 89 Praděd (Olomouc)
- 90 Donovaly (Bratislava)
- 91 Kunčice pod Ondřejníkem (Praha)
- 92 Herlíany (Košice)
- 93 Liptovský Ján (Košice)
- 94 Horní Lipová (Olomouc)
- 95 Blatiny (Brno)
- 96 Liptovský Ján (Bratislava)
- 97 Štrbské Pleso, Vysoké Tatry (Košice)
- 98 Velké Karlovice-Miloňov (Olomouc + Zlín)
- 99 Velké Karlovice-Miloňov (Olomouc + Zlín)

- 00 Pavlov (Brno)
- 01 Stará Lesná, Vysoké Tatry (Košice)
- 02 Tále, Nízke Tatry (Bratislava + Banská Bystrica)
- 03 Košická Belá (Košice)
- 04 Malá Morávka, Jeseníky (Olomouc + Zlín)
- 05 Mala Morávka, Jeseníky (Olomouc)
- 06 Radějov (Brno)
- 07 Tále, Nízke Tatry (Banská Bystrica + Bratislava + Košice)
- 08 Třešť (Praha)
- 09 Stará Lesná (Košice)
- 10 Malenovice (Olomouc)
- 11 Svratka, Podlesí (Brno)

Seminár z usporiadaných algebraických štruktúr

Po súčasnosť - prevažne vlastné výsledky:

- **Š.Černák**
- **J.Lihová**
- **D.Jakubíková (Studenovská)**
- M.Jasem
- G.Pringerová
- **M.Ploščica**
- M.Zelina, **E.Halušková**
- **M.Demko**
- K.Musilová (Čipková), G.Kövesiová
- J.Herchl, **J.Pócs**
- M.Petřejčíková
- **F.Krajník, Z.Farkasová**
- **M.Dečo**

Seminár z usporiadaných algebraických štruktúr

Prednášky zahraničných matematikov:

- "východní": Maľcev, Kuroš, Skorňakov, Medvedev, Stoika, Žučok, Halaš, Tůma, ...
- "západní": Weinberg, Grätzer, Schmidt, Reilly, Holland, Glass, Ball, Gillibert, ...

Spolupráca:

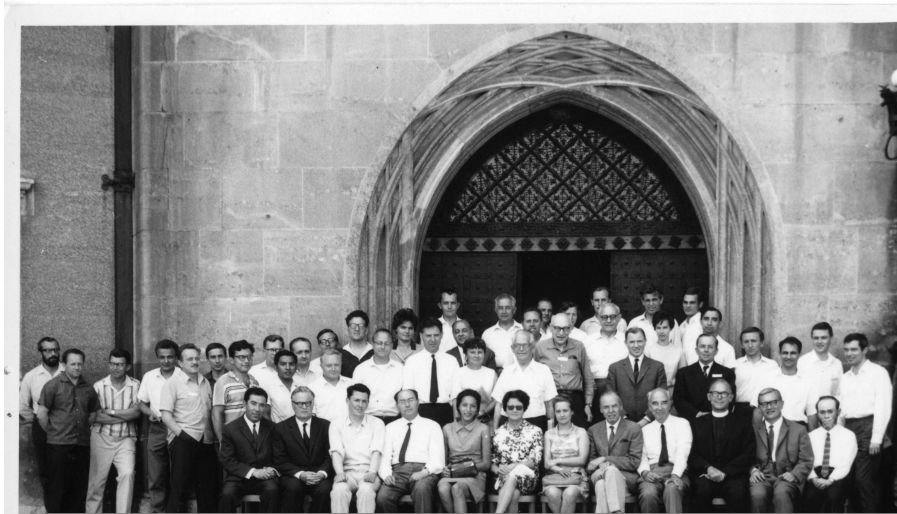
- obohacujúca aj vtedy, keď výsledkom nie sú spoločné publikácie
- Tůma, Wehrung, Georgescu, Kaarli, Kuchmei, Goldstern, Romanowska, Halaš, Pöschel, Radeleczki, Mašulović, Vorobjev, ...

ISS 1968

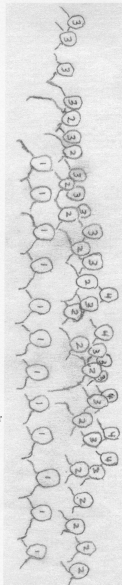
International Symposium on Semigroup Theory

Juraj Bosák: PRVÉ MEDZINÁRODNÉ SYMPÓZIUM O TEÓRII POLOGRÚP

Matematický ústav Slovenskej akadémie vied v Bratislave usporiadal v dňoch 17.-22. júna 1968 v príjemnom prostredí Domova vedeckých pracovníkov v Smoleniciach Sympóziium o teórii pologrúp a jej aplikáciách. Bolo to prvé medzinárodné stretnutie tohto druhu vôbec. Zúčastnilo sa na ňom spolu 61 matematikov, z toho 24 z Československa, 8 zo Sovietskeho zväzu, 7 z Maďarska, po 6 z Francúzska a USA, 4 z Nemeckej demokratickej republiky, 2 z Veľkej Británie a po jednom účastníkovi mali Rakúsko, Holandsko, Kanada a Japonsko. Hlavné prednášky predniesol A. H. Clifford (USA), P. Dubreil (Francúzsko), K. H. Hofmann a P. S. Mostert (USA), E. S. Ľapin (ZSSR), N. D. Munn (Veľká Británia), L. Rédei (Maďarsko), Š. Schwarz (Československo) a V. V. Vágner (ZSSR).



			3L1 Sichler	
			3L2 Ponděliček	
			3L3 ??	
			3L4 Frolik	
			3L5 Goralcik	
	2L1 Lallement		3L6 Jakubik	
1L1 Gluskin	2L2 Schein		3L7 Thierin	
	2L3 Peinado		3L8 Salij	
1L2 Vagner	2L4 Šneperman		3L9 Shevrin	
	2L5 Petrich		3R8 ??	
1L3 Howie	2L6 Munn		4L1 Markov	
1L4 Schwarz	2L7 ??		3R7 Parizek	
	2L8 Rédei		4L2 ??	
1L5 Paalman-De Miranda			3R6 Hrmova?	
1L6 Dubreil-Jacotin	2R7 Koržinek		3R5 Šulka	
1R6 ??			3R4 ??	
	2R6 Schmetterer		3R3 Boruvka	4R3 Bosák
1R5 Clifton			3R2 ??	4R2 ??
1R4 Dubreil	2R5 Lesieur		3R1 Fabrici	4R1 ??
	2R4 Hedrlin?			
1R2 Ljapin	2R3 Mostert			
	2R2 Hofmann			
1R1 Tamura	2R1 Keimel			



- 1R6 Josette Calaisová
- 3R4 Blanka Kolibiarová
- 3R8 Dorota Krajňáková
- 3R2 Jana Galanová
- 2L7 Renáta Hrmová
- 4R2 Belo Riečan
- 1R5 Clifford, nie Clifton
- 4R1 Ladislav Satko
- 2R4 Imrich Abrhan
- 3R6 Róbert Šulka
- 3R6 Ján Ivan?
- 3L3 Zdeněk Hedrlín?

Referencie



Otakar Borůvka,
Granos plus, s.r.o., Brno, 1996.



A.Rényi:
Dialógy o matematike,
Alfa, Bratislava, 1977.



J.Bosák:
Prvé medzinárodné sympóziium o teórii pologrúp,
Matematický časopis 18 (1968), No. 4, 244–246.



K.Čulík:
O životě, díle a osobnosti L. Riegra,
Časopis pro pěstování matematiky, Vol. 89 (1964), No. 4,
492–495.



J.A.Dieudonné:

Pôsobenie Nicholasa Bourbakiho,

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 20 (1975), No. 2, 66–76.



Y.Dold-Samplonius:

Interview with Bartel Leendert van der Waerden,

Notices of the AMS, Vol. 44 (1997), No. 3, 313–320.



Universitas Šafarikiana,

XXXVI, č.3, 2009.



internetové zdroje



ústne zdroje a spomienky