

# Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

---

Ralph Leighton

Surely you are joking, Mr. Feynman! (Úryvok z knihy)

*Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, Vol. 34 (1989), No. 1, 35--41

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/137836>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1989

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

Myslel som tým Stalina a symbol Ameriky, Strýčka Sama. Ja som tomuto krédu verný doteraz. A aby som mu mohol byť verný, to si žiadalo vytvoriť si pomerne neštandardný životný štýl. Prakticky bez domova, bez majetku, ktorý by som užíval, bez rodiny. Nestažujem sa. Tieto veci mi nijako zvlášť nechýbali. Ak ich však človek má, dost odvádzajú pravdepodobne pozornosť od životného poslania vedca.

*Od matematiky a počítačov sme sa tedy opäť dostali k otázkam ľudským. Nakoniec tu ostala ešte jedna, možno príliš osobná, ale dovoľte mi položiť ju: Je o vás známe, že pomerne často a účinne pomáhate mnohým začínajúcim matematikom, a to nielen odborne, ale mnohokrát aj čisto ľudsky. Smiem sa opýtať na pohnútky?*

Pohnútky sú hlboko, možno až vo svetonázore. Ľudia si zvykli na to, že pomáhať môže len nejaká vyššia moc, ktorá im neobmedzene vládne. Takáto predstava vyhovuje tým, ktorí by mohli pomáhať, a napodiv aj tým, ktorí pomoc potrebujú. Ak ja teda chcem pokladať každú neobmedzenú moc za škodlivú, musím začať ľuďom pomáhať. Vždy keď môžem, a nakoľko môžem. Som natoľko nezávislý, že sa nemusím nikomu zodpovedať za to, čo kedy urobím.

*Ďakujem vám, pán profesor, za úprimnosť a za celý tento rozhovor.*

*Podakovanie: Ďakujem touto cestou všetkým mojim maďarským priateľom, ktorí mi pomohli uskutočniť tento rozhovor. Menovite Zsoltovi Tuzovi, Erzsébet Csuhaj-Varju a Sándorovi Horváthovi.*

## Ralph Leighton: Surely You Are Joking, Mr. Feynman!

(Úryvok z knihy)

*Vo vydavateľstve Obzor v Bratislave sa pripravuje preklad Leightonovej knižky „Surely You Are Joking, Mr. Feynman!“ (To nemyslíte vážne, pán Feynman!), ktorá sa v USA stala bestsellerom.\*) Obsahuje rôzne, zväčša humorne ladené Feynmanove príhody. Často je to humor len na povrchu, na hlbšej úrovni ide o vážne veci. Z nasledujúcej ukážky o stretnutí sa Feynmana s brazílskym vzdelávacím systémom to vidno zreteľne. Viacerí čitatelia si po prečítaní asi vydýchnu – ako dobre, že tá Brazília je tak ďaleko! Naozaj je?*

Veľmi zaujímavú skúsenosť som získal o vzdelávaní v Brazílii. Vyučoval som skupinu študentov, prevažne budúcich učiteľov, pretože v tých časoch tam človek s najvyššou

---

\*) Český preklad knihy má vyjít letos v nakladateľství Mladá fronta. Pozn. red.

kvalifikáciou nemal mnoho príležitostí venovať sa vedeckej práci. Títo študenti už dovedy absolvovali veľa rôznych prednášok a toto mal byť ich najpokročilejší kurz elektriny a magnetizmu – Maxwellove rovnice a tak podobne.

Univerzita bola umiestnená vo viacerých budovách po celom meste a ja som prednášal v jednej z nich, ktorá stála rovno oproti zálivu.

Prišiel som na veľmi podivný jav: Mohol som študentom položiť otázku, na ktorú vedeli odpovedať ihneď. Ale ak som sa ich to opýtal nabudúce – na tú istú vec, presne tú istú otázku, pokiaľ to môžem posúdiť – mlčali ako ryby. Raz som napríklad rozprával o polarizovanom svetle a všetkým som rozdal niekoľko prúžkov polaroidu.

Polaroid prepúšťa len také svetlo, ktorého vektor intenzity elektrického poľa je orientovaný v určitom smere, takže som im vysvetľoval, ako sa z toho, či je polaroid tmavý alebo svetlý, dá usúdiť, akým spôsobom je svetlo polarizované.

Najprv sme vzali do rúk dva prúžky polaroidu a otáčali sme ich dovedy, pokým neprepúšťali najviac svetla. Vtedy sme mohli vyhlásiť, že oba prúžky prepúšťajú svetlo polarizované v tom istom smere – to, čo prejde jedným z nich, dostane sa i cez druhý. Potom som sa ich však opýtal, ako sa dá zistiť *absolútny* smer polarizácie, ak máme k dispozícii iba *jeden jediný* kúsok polaroidu.

Nič ich nenapadlo.

Vedel som, že je k tomu treba trochu vynaliezavosti a dôvtipu, a preto som sa ich snažil naviesť: „Podívejte sa na svetlo odrazené od zálivu.“

Nikto ani nehlesol.

Tak som sa opýtal: „Počuli ste už niekedy o Brewsterovom uhle?“

„Áno, pane. Brewsterov uhol je taký uhol dopadu, pri ktorom bude svetlo odrazené od prostredia s určitým indexom lomu úplne polarizované.“

„A akým spôsobom je odrazené svetlo polarizované?“

„Svetlo je polarizované kolmo na rovinu odrazu, pane.“ Ešte aj teraz musím na to myslieť; ani v najmenšom nezaváhali, boli si stopercentne istí. Vedeli dokonca ešte aj to, že tangens uhla sa rovná indexu lomu.

Opáčil som: „Teda?“

Stále nič. Len pred chvíľkou mi vysypali, že svetlo odrazené od prostredia s indexom lomu, takého akým bol záliv tam vonku, je polarizované; povedali mi dokonca i to, akým spôsobom.

Prikázal som im: „Pozrite sa na záliv cez polaroid. A teraz ho otáčajte.“

„Ó, je polarizované,“ volali.

Po mnohých skúmaníach som nakoniec dospel k zisteniu, že študenti sa všetko naučili naspamäť bez toho, aby pochopili význam. Keď začuli „svetlo odrazené od prostredia s istým indexom lomu“, nevedeli, že to znamená látku, *akou je napr. voda*. Nevedeli, že „smer šírenia sa svetla“ je smer, v ktorom *vidíme* niečo, ak sa na to dívame, atď. Všetko do bodky sa nabíľovali, ale nič si nedokázali transformovať do zrozumiteľného jazyka. Takže ak som sa opýtal: „Čo je to Brewsterov uhol?“, vstupoval som do počítača so správnym heslom. Ale ak som povedal: „Pozrite sa na vodu!“, nič sa nestalo – pod takýmto heslom nemali v pamäti nič uložené.

O nejaký čas som bol prítomný na prednáške na vysokej škole technickej. Priebieh mala asi takýto, ak to preložíme z portugalského: „Dve telesá ... považujeme za navzájom

ekvivalentné ... ak rovnaké momenty síl ... vyvolajú rovnaké uhlové zrýchlenie. Dve telesá považujeme za navzájom ekvivalentné, ak rovnaké momenty síl vyvolajú rovnaké uhlové zrýchlenie.“ Všetci študenti tam sedeli a písali ako pri diktáte, a keď profesor zopakoval vetu, skontrolovali si ju, aby sa uistili, že si ju zapísali bez chyby. Potom prišla na rad ďalšia veta, a tak to šlo ďalej. Ja jediný som vedel, že profesor hovorí o predmetoch s rovnakým momentom zotrvačnosti, a bolo veru ťažké na to prísť.

Nijako som si nevedel predstaviť, ako sa z takého niečoho budú učiť. Prednášajúci tu rozprával o momentoch zotrvačnosti, ale chýbala diskusia o tom, o čo namáhavejšie sa otvárajú dvere, keď na ne ponad kľučku prevesíme ťažké závažia v porovnaní s tým, keď ich zavesíme blízko pántov – *nič podobné!*

Po prednáške som zastavil jedného študenta: „Píšete si toľké poznámky – čo s nimi robíte?“

„Oh, študujem ich,“ odvetil. „Čaká nás skúška.“

„Ako bude tá skúška vyzerať?“

„Veľmi jednoducho. Hneď teraz vám môžem uviesť jednu z otázok.“ Nazrel do svojho poznámkového zošita a spustil: „Kedy sú dve telesá navzájom ekvivalentné?“ Odpoveď znie: „Dve telesá sú navzájom ekvivalentné, ak rovnaké momenty síl vyvolajú rovnaké uhlové zrýchlenie.“ Vidíte teda, že mohli spraviť skúšky a „naučiť“ sa celú látku, a napriek tomu *nevedieť* vôbec nič okrem toho, čo sa naučili naspamäť.

Zúčastnil som sa tiež na prijímacích skúškach na uvedenú školu. Pozostávali len z ústnej časti a ja som dostal povolenie sledovať ich. Jeden zo študentov bol naozajstná klasa. Všetko zodpovedal úplne hravo. Skúšajúci sa ho opýtali, čo je to diamagnetizmus; zvládol to perfektne. Potom mu položili takúto otázku: „Ak svetlo dopadá pod nejakým uhlom na tenkú vrstvu materiálu určitej hrúbky a s určitým indexom lomu  $N$ , čo sa s ním deje?“

„Vychádzajúci lúč je rovnobežný s dopadajúcim, pane – a posunutý.“

„A aké veľké je posunutie?“

„Neviem, pane, ale môžem to spočítať.“ A tak to zrátal. Bol veľmi dobrý. Vtedy však vo mne už dozrelo isté podozrenie.

Po skúške som podišiel k tomuto chytrému mladíkovi a vysvetlil som mu, že som zo Spojených štátov a že mu chcem položiť niekoľko otázok, ktoré nijako neovplyvnia výsledok jeho skúšky. Prvá otázka znela: „Môžete mi uviesť nejaký príklad diamagnetickej látky?“

„Nie.“

Pokračoval som: „Ak by bola táto kniha vyrobená zo skla a pozeral by som sa cez ňu na nejaký predmet na stole, čo by sa stalo s jej obrazom, keby som sklo pootočil?“

„Bol by odklonený, pane, o dvojnásobok uhla, o ktorý ste otočili knihu.“

Spýtal som sa: „Však ste si to nesplietli so zrkadlom?“

„Nie, pane!“

Len pred chvíľkou na skúške povedal, že vychádzajúci lúč bude rovnobežný s dopadajúcim, ale posunutý, a preto sa obraz daného predmetu iba presunie na jednu stranu a nebude pootočený o nijaký uhol. Dokonca aj spočítal, *o koľko* bude posunutý, ale neuviedol si, že sklo je látka s indexom lomu a že teda jeho výpočet sa týkal mojej otázky.

Na tejto škole som prednášal o matematických metódach vo fyzike, kde som sa snažil ukázať, ako sa dajú úlohy riešiť skusmo, metódou pokusov a omylov. Je to niečo, čo sa ľudia zvyčajne neučia, preto som na ilustráciu začal niekoľkými jednoduchými aritmetickými príkladmi. Bol som prekvapený, že do riešenia prvého zadania sa z približne osemdesiatich študentov pustilo len asi osem. Tak som im teda tvrdo prehovoril do duše, že je nevyhnutné sa o to naozaj *pokúsiť aktívne*, a nielen čakať so založenými rukami, kým to spravím ja.

Po prednáške ku mne podišla skupinka študentov a povedali mi, že som nepochopil prostredie, v ktorom žijú, že môžu študovať bez toho, aby riešili príklady, že aritmetiku sa už naučili a že preberaná látka bola pod ich úroveň.

Venoval som sa teda ďalej tomuto krúžku a hoci sa učivo stávalo stále zložitejším a jasne pokročilým, ani raz som u nich nepobadal snahu o aktívny prístup. Samozrejme, že som si uvedomil, v čom je pes zakopaný: Oni to *nedokázali!*

Ďalšia vec, ktorú som u nich nikdy nevedel dosiahnuť, bola prinútiť ich klásť otázky. Napokon mi to jeden študent vysvetlil: „Ak vám počas prednášky položím otázku, bude po nej do mňa každý hučať: „Prečo márneš náš čas? My sa snažíme niečo sa *naučiť* a ty ho zastavuješ kladením otázok.“

Bol to istý druh vyvyšovania sa nad svojich bližných, keď nikto nevie, o čom je reč, ale každý je pripravený ostatných okamžite umlčať, ako keby *jemu to bolo nad slnko jasnejšie*. Všetci sa tvária, že vedia, o čo ide a ak náhodou nejaký študent na chvíľočku pripustí, že ničomu nerozumie a vyžiada si vysvetlenie, zaujme zvyšok krúžku povýšenecký postoj, ako keby na tom nič nezrozumiteľného nebolo a vyčíta mu, že márne ich čas.

Objasnil som im, aké je užitočné spoločne pracovať, diskutovať o problémoch, rozoberať ich, ale oni to aj tak nebudú robiť, pretože by strácali tvár, keby sa museli pýtať niekoho iného. Bolo to žalostné. Žalostná bola celá ich práca, ich, inteligentných ľudí, ktorí sa však dostali do tohto smiešneho stavu myslenia, tohto podivného druhu samosašriiaceho „vzdelávania“, aké nemá zmysel, absolútne nemá zmysel.

Na konci školského roku ma študenti požiadali, aby som vo forme prednášky zhrnul svoje skúsenosti zo spôsobu vyučovania v Brazílii. Nemala byť robená iba pre nich, ale aj pre profesorov a vládnych úradníkov, takže mi museli sľúbiť, že budem môcť povedať, čo len chcem. Súhlasili: „Istotne, samozrejme. Žijeme predsa v slobodnej krajine.“

Prišiel som teda, držiac v ruke učebnicu základného kurzu fyziky, ktorú používali v prvom roku štúdia. Podľa ich názoru išlo o výnimočne dobrú knihu, pretože obsahovala rôzne druhy písma – najdôležitejšie veci, ktoré si bolo treba zapamätať, boli vytlačené silno, menej dôležité veci slabšie atď.

Okamžite sa ma niekto opýtal: „Však na túto učebnicu nepoviete nič zlého? Jej autor je tiež tu a každý si myslí, že je to dobrá učebnica.“

„Sľúbili ste, že môžem povedať, čo len chcem.“

Poslucháreň bola plná. Začal som tým, že som definoval vedu ako snahu porozumieť správaniu sa prírody. Potom som sa spýtal: „Aký je rozumný dôvod vyučovať vedu? Samozrejme, žiadna krajina nemôže o sebe vyhlasovať, že je civilizovaná, pokiaľ ... dfff.“ Každý tam sedel a prikyvoval, pretože som vedel, že toto je spôsob ich myslenia.

Pokračoval som: „To je samozrejme úplne absurdné, lebo prečo by sme mali mať

pocit, že nesmieme zaostávať za inou krajinou? Musíme mať na to *dobrý dôvod, rozumný dôvod*, nielen ten, že to robia iné krajiny.“ Ďalej som rozprával o využití vedeckých poznatkov, o tom, ako prispievajú k zlepšovaniu životných podmienok človeka, a tak dokola – naozaj som si ich trochu doberal.

A potom to prišlo: „Hlavným účelom mojej prednášky je názorne vám ukázať, že v Brazílii sa *žiadna* veda nevyučuje!“

Ešte teraz ich vidím, ako sa mrvia a hlavou im behajú myšlienky: „Čo? *Žiadna* veda? To je číry nezmysel. Máme predsa toľko prednášok.“

Tak som im teda prezradil, že jedna z prvých vecí, ktorá ma zarazila po mojom príchode do Brazílie, bola tá, keď som v kníhkupectvách videl deti prvého stupňa základnej školy kupovať si fyzikálne knižky. V Brazílii sa toľko detí učí fyziku, a začínajú s tým omnoho skôr ako deti v Spojených štátoch, že človeka až prekvapí, keď tu nenájde veľa fyzikov – prečo? Tak mnoho detí tvrdo pracuje a nič z toho.

Uviedol som analógiu s gréckym učencom, ktorý miluje grécky jazyk a vie, že u neho doma ho mnoho detí neštuduje. Tu ale príde do inej krajiny a je nadšený, keď zistí, že každý tu študuje gréčtinu – dokonca aj menšie deti na základných školách. Ide na univerzitu a opýta sa študenta, skladajúceho záverečnú skúšku z gréckeho jazyka: „Aké boli Sokratove názory na vzťah medzi Pravdou a Krásou?“ – a študent mlčí. Skúša z iného konca: „Čo povedal Sokrates Platónovi v Treťom sympóziu?“ Študentovi zažiaria oči a spustí: „Díff ...“ – krásnou gréčtinou vám slovo za slovom zopakuje celú Sokratovu reč.“

V Treťom sympóziu však Sokrates hovoril o vzťahu medzi Pravdou a Krásou!

Tento grécky učenec teda zistí, že v iných krajinách sa študenti učia jeho rodný jazyk tak, že sa najprv naučia vyslovovať písmená, potom slová, a ďalej vety a odstavce. Slovo za slovom vedia odrecitovať Sokratovu reč, ale neuvedomujú si, že tie grécke slová skutočne aj čosi *znamenajú*. Pre nich sú to všetko len umelé zvuky. Nikto im to nikdy nepreložil do slov, ktorým by mohli porozumieť.

A znova tvrdý výpad: „Takto mi to pripadá, keď vás vidím, ako vyučujete deti „vede“ tu v Brazílii.“

Zodvihol som do výšky učebnicu základného kurzu fyziky, ktorú používali. „Nikde v tejto knihe sa nespomínajú experimentálne výsledky až na jedno miesto, kde sa po naklonenej rovine kotúľa guľôčka a kde sa uvádza, ako ďaleko sa dostane za jednu, dve, tri sekundy atď. Čísla sú dané aj s „chybou“ – t. j. ak sa na ne pozriete, nadobudnete dojem, že sa dívate na experimentálne výsledky, pretože vychádzajú o niečo vyššie alebo o niečo nižšie ako teoretické hodnoty. Hovorí sa tu dokonca aj o tom, že experimentálne chyby treba opraviť – veľmi správne. Ťažkosť však spočíva v tom, že ak z týchto hodnôt spočítame veľkosť zrýchlenia, dostaneme správnu odpoveď. Ale guľôčka, kotúľajúca sa po naklonenej rovine, *ak sa skutočne kotúľa*, má zotrvačnosť, ktorá ju núti otáčať sa a ak *naozaj urobíme takýto pokus*, dostaneme len päť sedmín zo správnej odpovede, pretože časť energie sa spotrebuje na rotačnú energiu guľôčky. Tento jednoduchý príklad experimentálnych „výsledkov“ sa teda získal z *vymysleného, umele skonštruovaného* pokusu. Nikto takto guľôčku nekotúľal, inak by nikdy nebol dospel k takýmto výsledkom.“

„Zistil som ešte niečo,“ pokračoval som. „Budem rýchlo prevracať strany a úplne náhodou niekde strčím prst. Prečítam vety na príslušnom mieste a ukážem vám, v čom je chyba – že to nie je veda, ale učenie sa naspamäť, a to zakaždým. Mám preto dosť odvahy tu, pred týmto publikom, prelistovať knihu, strčiť do nej prst, prečítať pár viet a dokázať vám pravdivosť mojich slov.“

Aj som to urobil. Ffff – náhodne som medzi strany vopchal prst a začal som čítať: „Triboluminiscencia. Triboluminiscencia je jav, keď sa v procese drvenia kryštálu emituje svetlo ...“

Obrátil som sa k publiku: „Kde tu máte vedu? Nikde! Iba ste vysvetlili význam jedného slova pomocou iných slov. Nič ste nepovedali o podstate – aké kryštály produkujú svetlo, ak ich rozdrvíme, *prečo* ho produkujú. Videli ste nejakého študenta, aby prišiel domov a *vyskúšal* to? To spraviť nemôže.“

„Ak by ste však namiesto toho napísali: „Keď vezmeme kocku cukru a v tme ju kombináčkami rozdrvíme, môžeme spozorovať modrastý záblesk. Niektoré iné kryštály majú podobnú vlastnosť. Nikto nevie *prečo*. Tento jav sa nazýva triboluminiscencia.“ Iste sa nájde niekto, kto to doma vyskúša. Takto získa prirodzenú skúsenosť.“ Na ukážku som použil spomínaný príklad, ale bolo to jedno, na ktorom mieste by som bol strčil prst; všade to vyzeralo podobne.

Nakonec som vyhlásil, že nechápem, ako môže niekto nadobudnúť vzdelanie v tomto samosašíriacom vzdelávacom systéme, v ktorom ľudia robia skúšky, učia iných robiť skúšky, ale nikto nič nevie. „Avšak určite sa mýlim,“ pripustil som. „V mojom krúžku sa našli dvaja študenti, ktorým to zapalovalo veľmi dobre, a jeden z fyzikov, čo poznám, študoval výlučne v Brazílii. Niektorí ľudia sa teda dokážu prehrýzť i cez takýto systém, čo ako je zlý.“

Keď som svoju prednášku ukončil, vstal vedúci Katedry vyučovania prírodných vied a povedal: „Pán Feynman nám tu tvrdo vytkol určité naše nedostatky. Zdá sa však, že vedu naozaj miluje a že jeho kritika je mienená úprimne. Myslím si preto, že by sme ho mali počúvnuť. Keď som sem prišiel, vedel som, že náš vzdelávací systém trápí nejaká choroba; tu som sa dozvedel, že je to *rakovina!*“ A sadol si.

To dodalo ostatným odvahu, aby vyslovili svoj názor. Nastalo veľké vzrušenie, každý vstával a predkladal návrhy. Študenti ustanovili nejaký výbor, ktorý mal zabezpečiť rozmnožovanie prednášok v predstihu, a ešte iné výbory na to a ono.

Potom sa zrazu odohralo niečo, čo som vôbec neočakával. Jeden zo študentov vstal a zahlásil: „Som jedným z tých dvoch študentov, o ktorých sa pán Feynman zmienil na konci svojej prednášky. Neštudoval som v Brazílii, ale v Západnom Nemecku. Sem som pricestoval len tohto roku.“

Druhý študent, ktorému to v krúžku myslelo, bol podobný prípad. Korunu všetkému nasadil profesor, na ktorého som sa odvolával; vstal a priznal sa: „Vyštudoval som tu v Brazílii počas vojny, keď našťastie všetci profesori odišli z univerzity, takže som sa všetko musel naučiť sám. V skutočnosti nie som teda plodom brazílskeho vzdelávacieho systému.“

To som nečakal. Vedel som, že systém je zlý, ale že na 100 % zlý, to bolo strašné!

Keďže do Brazílie som bol vyslaný v rámci programu financovaného americkou vládou, Ministerstvo zahraničných vecí ma požiadalo, aby som napísal správu o skúse-

nostiach, ktoré som v Brazílii získal. Zhrnul som do nej teda podstatné body svojej záverečnej prednášky. Neskôr sa mi donieslo do uší, ako na to reagovala nejaká osoba na ministerstve: „To nám jasne ukazuje, aké nebezpečné je posielat do Brazílie niekoho tak naivného. Bláznivý chlap, ešte nám narobí neprijemnosti. Vôbec do toho nevidí.“ Práve naopak. Myslím si, že dotyčná osoba bola naivná, pretože pre ňu bola univerzita iba inštitúciou so zoznamom prednášok a cvičení, tak veru.

*Preložil Ľudovít Kuniak*

# vyučování

GEOMETRIE V SOUČASNÉ MATEMATICE  
A JEJÍ ÚLOHA VE VYUČOVÁNÍ

*Ivan Kolář, Brno*

Dovolte mi úvodem konstatovat, že jsem rád vyhověl žádosti organizátorů sedmé brněnské konference o vyučování matematice, zaměřené na postavení geometrie v soustavě všeobecného vzdělávání (Brno, 2.–4. února 1988), o přednesení úvodní přednášky. Vedly mne k tomu dva hlavní důvody.

Za prvé jako člověk v geometrii vědecky pracující po celý svůj dosavadní život jsem o této problematice hodně přemýšlel i četl a také jsem pozoroval situaci ve vyučování geometrie v našem státě. Ve svých úvahách jsem se nemohl zbavit dojmu, že některá rozhodnutí o změnách osnov výuky geometrie na různých stupních škol byla učiněna bez dostatečně hlubokého pochopení podstaty geometrie a její skutečné úlohy při výchově a vzdělávání mladého člověka. Velmi slabé vědomosti z geometrie projevované dnes např.

při přijímacích pohovorech na vysoké škole je třeba brát jako velmi vážné varování. Stejně tak se domnívám, že dnes v některých zemích není geometrie jako předmět dostatečně oceňována a na některé její nezastupitelné úlohy se prostě zapomíná. Proto chci část své přednášky věnovat podrobnému výkladu některých základních principů a obecných důsledků, které z nich pro výuku geometrie plynou.

Druhým hlavním motivem mé přednášky je skutečnost, že v současné době ve většině odborných matematických kruhů již definitivně vykryštalizoval názor, že v 70. a 80. letech našeho století došlo v matematice samotné k jistému významnému obratu v jejím vývoji. Podstatná část současné matematiky je dnes v kvalitativně nové vývojové etapě, kterou je možno stručně a výstižně charakterizovat jako období postbourbakistické. Je to tedy období, které následuje po etapě rozhodujícího vlivu školy francouzských matematiků organizovaných pod pseudonymem Nicolas Bourbaki. Tento jev se týká celé matematiky, a proto jej dále rozeberu podrobněji, než by bylo nezbytné z hlediska geometrie samotné. Považuji to za ospravedlněné tím, že na brněnských metodických konferencích jde postupně o celou matematiku. A chtěl bych, aby