

# Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

---

Emil Calda

K vyučování matematice na střední škole

*Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, Vol. 34 (1989), No. 3, 178--180

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139194>

## 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*.

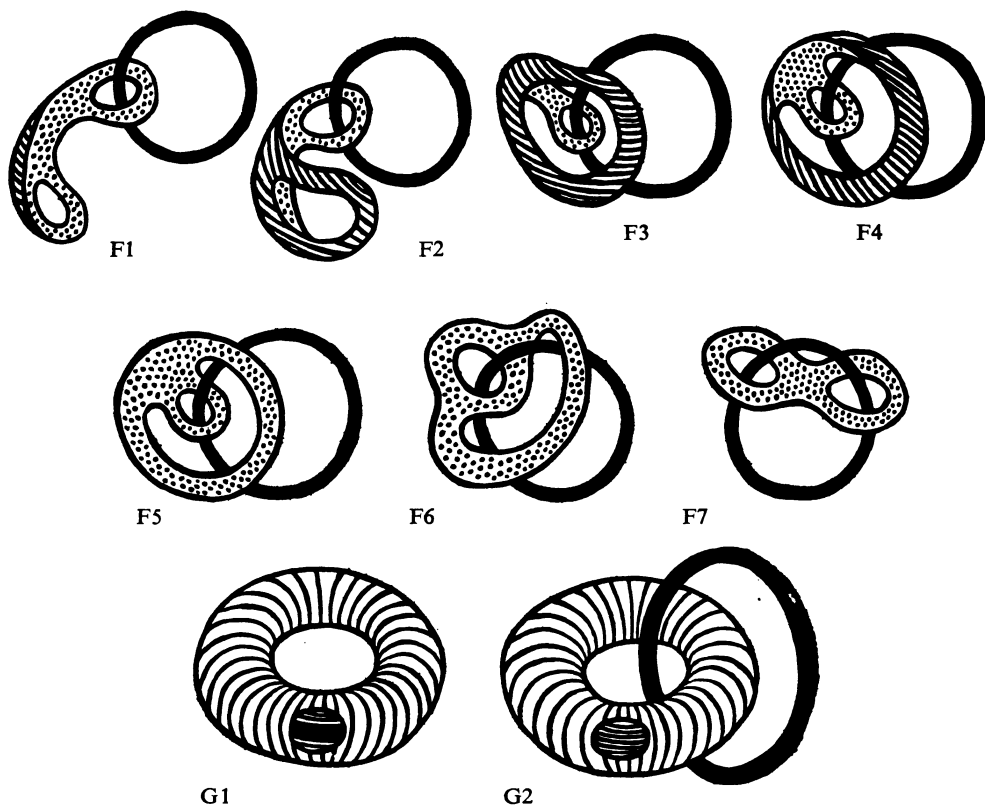


This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

To lze učinit obrácením brýlí naruby, jak to popisují obrázky F1–F7. Toto řešení je v zásadě řešením M. Turce, kde je převrácení naruby skryto v přechodu mezi posledními dvěma fázemi obrázku.

Děkuji redakci za zveřejnění úlohy, jejím řešením jsem strávila příjemné chvíle. Pokud mělo o úlohu zájem mnoho čtenářů, připomínám podobnou, asi také málo známou úlohu, zadanou kdysi Holandskou matematickou společností.

Úkolem je opět převést homotopii prostor  $G_1$  na prostor  $G_2$ . Ve výchozí poloze je duše od kola vložena do duše automobilové s vyříznutým malým otvorem. Jde o to převést je do polohy naznačené na obr. G2. Po zkušenostech s brýlemi každý očekává, že to nějak půjde, překvapením však může být, že úlohu lze řešit se zachováním velikosti otvoru ve vnější duši a že i k této úloze lze vyrobit naprosto názorný model z běžného materiálu.



#### K VYUČOVÁNÍ MATEMATICE NA STŘEDNÍ ŠKOLE

*Emil Calda, Praha*

Před dávnými a dávnými léty, když jsem ještě studoval na gymnáziu, říkával

náš pan profesor matematiky: Moc se nedivte, nebo z vás bude divoch! Tato slovní hříčka už nemá žádné uplatnění, neboť v dnešní škole se ničemu nediví nikdo. Dnes už totiž žádný student nad ničím nežasne, nic ho nepřekvapí a všechno je mu jasné, neboť prostřednictvím

televize byl v každé zemi světa, dokonce i na Měsíci a také 20 000 mil pod mořem. Z výuky matematiky – stejně jako z veškeré školské výuky – se pocity údivu pomalu, ale jistě vytrácejí, pokud tam vůbec někdy byly. Proto se mi zdá potřebné, abychom vedli žáky k chápání matematických poznatků i z této stránky. Není například podivuhodné, že trajektorie opsaná kamenem vrženým v homogenním gravitačním poli šikmo vzhůru má tu vlastnost, že každý její bod má vzdálenosti od jistého bodu a jisté přímky stále shodné? Není hodno podivu, že neexistuje pravoúhlý trojúhelník, v němž by se obsah čtverce nad přeponou lišil od součtu obsahů čtverců nad oběma odvěsnami? Matematik se nad těmito příklady může usmívat, a to plným právem. Bohužel se však budou usmívat i žáci, neboť Pythagorovu větu chápou jako samozřejmost, jako běžný fakt, aniž si uvědomují úžasnou opovázlivost jejího tvrzení – že totiž platí pro nekonečně mnoho objektů. Výchova k chápání, že samozřejmé nemusí být samozřejmým, ke schopnosti údivu nad tajemstvím světů a k touze odhalit jejich zákony na západ, na východ, sever i jih – to je podle mého názoru jedna z hlavních složek výchovy harmonicky rozvinuté osobnosti, o níž se hovoří ve všech současných výchovně vzdělávacích projektech.

Školská matematika má po generace pověst nudné a nezáživné nauky. „Matematika je věda, která se naučit nedá“ – tento slogan není jen obrazem duševní lenosti svých hlasatelů, ale i toho, že školské matematice se stále nedaří prodat své poznatky, a to navzdory modernizačním snahám v obsahu i metodách. Je to patrně proto, že školská matematika je zaměřena převážně na svou stránku technickou a že zcela zanikají základní myšlenky a sou-

vislosti. Snaha učitele matematiky se pod tlakem vnějších podmínek redukuje na to, aby v daném čase (poměrně krátkém) naučil daný počet studentů (poměrně velký) danou látku (poměrně obsáhlou). Ze školské výuky se vytratil základní cíl každého vyučování, kterým je výchova samostatně a kriticky myslících mladých lidí, kteří si váží vzdělání a každé práce, která vytváří hodnoty. K tomuto kritickému přístupu nejsou žáci ve vyučování matematice vedeni. Jak např. obvykle probíhá zavedení nového pojmu, vyslovení jeho definice? Po několika motivačních příkladech se definice nadiktuje do sešitu, pokud možno ještě vznešenou formou pomocí „budiž“ a „necht“, a jestli tomu někdo nerozumí, má smůlu. Zůstává nevyužita celá řada možností: rozhodování, zda ten který objekt danou definici splňuje či nikoli, vymyšlení příkladů a protipříkladů apod.

Ke způsobu, jakým také mohou být žáci „vedeni“ ke kritickému myšlení, mohu uvést skutečnou historku z doby svého působení na střední škole. Při rozboru hodiny, v níž se řešily úlohy na limitu posloupnosti, mi bylo řečeno, abych nepoužíval formulace typu „en jde do nekonečna“. Nekonečnu je prý třeba se ve škole vyhýbat – vzbuzuje v žácích pocit nepoznatelnosti, něčeho, co je mimo dosah lidského rozumu a pochopení. Hle, jak se také dají řešit problémy: nebudeme-li o nich mluvit, nebudou existovat.

Ve vyučování matematice není dost jasně odstupňován význam jednotlivých poznatků: každý je co nejdůležitější a z této jejich rovnosti pak v myslech žáků utkví dojem, že není důležitý žádný. Ze školské matematiky se často dělá velká věda, často se nebere ohled na konkrétní třídu, ve které vyučování probíhá. Euklides praví, že k matematice nevede královská

cesta. Souhlasím s Euklidem, ale soudím, že cesty, po kterých v hodinách matematiky vodíme své žáky, by měly být schůdné. A měli bychom je vodit tak, aby i ti, které k matematice nedovedeme (a kterých bude vždycky velká většina), získali kromě základních znalostí také jisté ponětí o jejím přínosu do kulturní pokladnice lidstva.

Zdá se mi, že školské matematice je dosti dlužna didaktika. Problémy, které řeší didaktici matematiky, jsou školské praxi často vzdálené a pro ni jen málo upotřebitelné. Právě problematika toho, proč je školská matematika pro většinu mladé generace suchou, těžko pochopitelnou a životu vzdálenou naukou, je didaktiky matematiky opomíjena. Jak zařídit, aby při potřebné míře exaktnosti a abstrakce byly při vyučování matematice patrné i její rysy humanistické? Jak zařídit, aby poselství matematiky předávané ve vyučování myšlenkově dozrávajícímu pokolení nezapadlo a nezúžilo se na několik triviálních pouček o druhé a třetí mocnině dvojčlenu? Didaktika matematiky o těchto otázkách mlčí; v nejlepším případě odkáže na entuziasmus učitele a naději, že talentovaní žáci toto poselství pochopí časem sami.

Svět školské matematiky skrývá dosud mnohé neprozkoumané hlubiny, o mnohých jeho zářících stálících nevíme, zda po náhlém vzplanutí z nich nezůstane jen černá díra. Svět školské matematiky je světem, v němž se setkává matematika s nastupující generací, a je škoda, když z tohoto setkání vychází mládež nedotčena nebo dokonce s pohrdavým vztahem k jejím hodnotám a s nepochopením jejího kulturního přínosu. Svět školské matematiky didaktici dosud jen vysvětlovali. V souladu s klasikem se domnívám, že je však zapotřebí jej změnit.

## jubilea & zprávy



ZEMŘEL  
DOC. RNDr. BRUNO BUDINSKÝ, CSc.

Dne 8. 9. 1988 zemřel náhle doc. RNDr. Bruno Budinský, CSc., docent katedry matematiky a deskriptivní geometrie stavební fakulty ČVUT, dlouholetý funkcionář JČSMF, zasloužilý člen JČSMF a nositel řady čestných uznání. Katedra v něm ztratila vynikajícího učitele, Jednota obětavého funkcionáře a matematika výrazného propagátora užití matematiky v inženýrských aplikacích.

Bruno Budinský se narodil 22. 7. 1934 v Praze. Jeho otec byl technickým úředníkem, matka většinou v domácnosti. Vyrůstal ve skromných poměrech a při studiu si proto vypomáhal kondicemi a prázdninovými brigádami. Na střední škole byl jedním z úspěšných řešitelů prvních matematických olympiád. V roce 1952 maturoval s vyznamenáním a začal studovat na matematicko-fyzikální fakultě UK. V roce 1956 ukončil studia státní závěrečnou zkouškou s vyznamenáním.