

# Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

---

Alois Urban

Zaměření výuky geometrie na vysokých školách technických

*Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, Vol. 13 (1968), No. 3, 162--169

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/137626>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1968

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>

# VYUČOVÁNÍ MATEMATICE A FYZICE

## ZAMĚŘENÍ VÝUKY GEOMETRIE NA VYSOKÝCH ŠKOLÁCH TECHNICKÝCH

ALOIS URBAN, Praha

Středoškolské a vysokoškolské reformy posledních zhruba patnácti let zasáhly velmi pronikavě do rozsahu výuky deskriptivní geometrie na středních i vysokých školách. Učitelé deskriptivní geometrie na vysokých školách technických byli tak více méně donuceni, aby se hlouběji a intenzivněji než kdykoliv před tím zamysleli nad postavením deskriptivní geometrie mezi ostatními teoretickými předměty tzv. základního studia, nad jejím významem a přínosem pro další vzdělání budoucích inženýrů a v důsledku toho zejména nad jejím tradičním obsahem a pojetím.

Hned v prvním období reforem vysokoškolského studia se situace deskriptivní geometrie na technikách značně zkomplikovala náhlým podstatným zmenšením rozsahu výuky deskriptivní geometrie na středních školách. Na většině z nich se deskriptivní geometrie vůbec přestala vyučovat, popřípadě byla nadále vedena pouze jako nepovinný předmět při podstatně sníženém počtu vyučovacích hodin. Navíc byla její výuka — i tam, kde zůstala jako povinný předmět — omezena jen na dva poslední ročníky. K tomu ještě přistoupila skutečnost, že nejlepší žáci základních škol s technickým nadáním, kteří později hodlali studovat na technice, začali z nej-různějších důvodů dávat přednost studiu na průmyslových školách. Na středních školách zůstalo jen poměrně málo vážných zájemců o studium na technikách a tak počet přihlášek do nepovinného předmětu deskriptivní geometrie často ani nestačil k zahájení výuky. Za těchto okolností bylo velmi těžké vůbec mluvit o přípravě absolventů středních škol v deskriptivní geometrii ke studiu na technikách.

Na průmyslových školách — vzhledem k vyučovacím cílům zaměřeným na výchovu středních technických kádrů — výuka deskriptivní geometrie byla vždy celkem minimální. Jejich absolventi proto měli (a stále ještě mají) se studiem deskriptivní geometrie na technikách poměrně značné potíže. Dokud však na techniky přicházeli středoškoláci s dobrou přípravou z deskriptivní geometrie, absolventi průmyslových škol viděli, že je možno dosáhnout dobrých výsledků a snažili se proto, pokud ovšem měli opravdový zájem o studium, jich také dosáhnout. V průběhu školních reforem, jež nepříznivě ovlivnily výuku deskriptivní geometrie na středních školách, začala současně růst směrná čísla studentů na technikách, zejména na strojních, elektrotechnických a stavebních fakultách. Mezi středoškoláky však nerostl úměrně zájem o studium na technikách, a proto na vysoké školy technické byli ještě v rozsáhlejší

míře než před tím přijímání absolventi středních průmyslových škol. Tím se přirozeně jen zvětšoval počet studentů přicházejících na techniky bez přípravy z deskriptivní geometrie.

Studentů ze středních škol s jakousi znalostí deskriptivní geometrie bylo nyní poměrně málo a jejich vědomosti byly kromě toho z velké části chabé. Cílem se stal průměr. Obecně a velmi zhruba řečeno, studijní snaha velké většiny studentů se zaměřila na dosažení průměrných znalostí z deskriptivní geometrie, avšak průměr byl nyní podstatně nižší než v letech před středoškolskými reformami.

Prudký pokles znalostí základů deskriptivní geometrie způsobil veliké těžkosti na všech fakultách, na nichž deskriptivní geometrie byla zavedena jako vyučovací předmět. Největší potíže vyvstaly na fakultách konstruktivního zaměření, zejména na stavebních a strojních, kde dosavadní vyučovací cíle vysokoškolské deskriptivní geometrie (zaměřené mnohem více než před válkou na splnění požadavků kateder stavějících na znalostech deskriptivní geometrie) musely být v podstatě zachovány. V průběhu reformy se totiž ukázalo, že konkrétní požadavky ostatních kateder na deskriptivní geometrii ve svých důsledcích vcelku vyžadují nejen ponechání základních partií dosavadních osnov, ale dokonce jejich prohloubení i částečné rozšíření. Vysokoškolské osnovy deskriptivní geometrie ovšem musely nyní zahrnout — byť i jen ve velmi zhuštěné formě — také látku, která až dosud byla vykládána na střední škole. I když rozšíření osnov deskriptivní geometrie o základy zobrazovacích metod, kterým se až dosud vyučovalo na střední škole, bylo alespoň částečně kompenzováno zvýšením počtu vyučovacích hodin, bylo nutno vynechat některé dosavadní partie a přistoupit k rozsáhlému omezení látky. Při těchto úpravách bylo třeba vzít v úvahu velmi závažnou skutečnost, že dosud celkem uspokojivě rozložená výuka deskriptivní geometrie do tří let na střední škole a průměrně do dvou dalších semestrů na technice se nyní prakticky soustředila jen do pouhých prvních dvou semestrů na vysoké škole.

V průběhu vysokoškolských reform se museli učitelé deskriptivní geometrie kateder matematiky a deskriptivní geometrie s celou touto komplikovanou situací ve vyučování deskriptivní geometrie vyrovnat. Zpočátku se úprava výuky na jednotlivých fakultách opírala o celostátní osnovy vypracované pro skupiny fakult téhož typu. Další úpravy však nebyly již v takové míře koordinovány; poslední byly zcela výrazně ovlivněny fakultami. Tím se dospělo ke změnám, které znamenají podstatný zásah do tradičního pojetí výuky deskriptivní geometrie.

Zdá se, že nyní jsme se dostali do období, kdy by bylo vhodné věcně přehlédnout základní tendence úprav uplatňovaných v průběhu reformy, najít společné zásady, podívat se na hlubší souvislosti a pokusit se zachytit směr dalšího vývoje.

Deskriptivní geometrie na našich technikách má více než 125letou tradici. Do její výuky, která zpočátku měla převážně charakter výkladů o zobrazovacích metodách a nauky o tvaru a základních vlastnostech elementárních křivek a ploch technické praxe, postupem doby vynikaly prvky nově se rozvíjející projektivní geometrie, konstruktivní geometrie křivek a ploch, zvláště druhého stupně, základy kinematické geometrie apod., později také i některé poznatky z algebraické i diferenciální geo-

metrie. Tematické rozšiřování obsahu přednášek z deskriptivní geometrie na technických tak sledovalo — ovšem v jistém odstupu a jen do určité míry — okruh problematiky studované ve vlastních vědeckých pracích našich deskriptivních geometrů a zaměřené na teorii zobrazení a zejména na konstruktivní geometrii. Ale i samotná výuka byla ovlivňována novými metodami, kterých se začalo užívat v geometrii. Tím deskriptivní geometrie ve všech fázích svého vývoje velmi podstatně, účinně a progresivně plnila svůj základní úkol na technice: seznamovala budoucí inženýry s aplikacemi geometrie, rozvíjela jejich prostorovou představivost a značně přispívala k pěstování jejich logického myšlení.

O potřebnosti a užitečnosti přínosu stereometrických úvah, jež prakticky prostupují celou deskriptivní geometrii, pro rozvoj prostorové představivosti nebylo mezi techniky nikdy žádných pochybností. Poněkud jinak tomu bylo s hledisky na rozsah aplikability a míru teorie. Aplikací přirozeně není pouhé řešení vybraných praktických příkladů. Deskriptivní geometrie se proto jako součást geometrie, náležející do širokého souboru matematických věd, vždy snažila podávat ucelený, systematický a logický výklad nejhodnějších aplikovatelných geometrických metod, a to převážně syntetických. Snaha vnést do výuky deskriptivní geometrie výklad základů novějších geometrických disciplín přispěla k tomu, že se v některých etapách vývoje rozvíjela i geometrická problematika, která mnohdy jen celkem vzdáleně souvisela s aplikacemi geometrie v technické praxi.

Postavení deskriptivní geometrie mezi ostatními základními předměty na technických bylo v podstatě dáno možností zásadně dvojího různého pohledu právě na rozsah jejího teoretického přístupu ke geometrickým otázkám praxe. Teoretičtější zaměření technikové souhlasili s širokým pojetím aplikací a vážili si celkového přínosu deskriptivní geometrie při výchově inženýrů; naproti tomu praktikové měli výhrady k partiím, které podle jejich názoru měly malý význam pro praxi anebo neměly bezprostřední význam vůbec žádný.

Dnešní stav výuky deskriptivní geometrie na technikách je v podstatě výslednicí působení dvou neobyčejně závažných faktorů na obsah vysokoškolské deskriptivní geometrie těsně před druhou světovou válkou, jenž do jisté míry byl již po určitou dobu ustálený, na který se bezprostředně po válce navazovalo a který dnes zpravidla označujeme za tradiční.

Prvým z výše uvedených faktorů je prudký poválečný rozvoj vysokých škol, jenž jednak umožnil, jednak přinutil zaměřit výuku deskriptivní geometrie na jednotlivých vysokých školách a fakultách ve srovnání s předválečným stavem ještě více pro speciální potřeby jejich posluchačů. Druhým, avšak negativním faktorem, je již zmíněné omezení výuky deskriptivní geometrie na středních školách.

Po četných reformách, při nichž v deskriptivní geometrii hlavně šlo o vyrovnání rozporů vzniklých oběma uvedenými základními faktory, se v posledních letech náplň vysokoškolské deskriptivní geometrie již zase na jednotlivých fakultách ustálila a v podstatě zahrnuje tři tematické okruhy: 1. *doplňky ke středoškolské geo-*

*metrii* potřebné v teorii zobrazení, a to doplňky k planimetrii, fokální vlastnosti kuželoseček, přehled stereometrie a přechod k rozšířenému euklidovskému prostoru (zavedení nevlastních prvků), 2. *zobrazovací metody* vykládané pouze v rozsahu potřebném pro určitou fakultu a 3. *konstruktivní geometrii křivek a ploch*.

Proti předválečnému stavu je možno konstatovat velmi výrazné zaměření výuky deskriptivní geometrie ve prospěch praktické aplikability, ovšem v rámci logicky sevřené soustavy. Omezení výuky deskriptivní geometrie na středních školách při současném ponechání cílů výuky deskriptivní geometrie na většině fakult si vyžádalo nejen pečlivý a citlivě vyvážený výběr látky, ale i volbu vhodnějších, časově méně náročných metod výkladů. Požadavek větší přesnosti vedl pak k vzrůstu podílu analytických metod, tj. metod analytické, algebraické a diferenciální geometrie, především v teorii křivek a ploch. Geometrické konstrukce potřebné v technické praxi se neodvozují již pouze syntetickými metodami; je-li to výhodné, dokazují se analyticky. Takto konstruktivní geometrie křivek a ploch, která vždy – vzhledem k svému výrazně syntetickému charakteru – byla nedílnou součástí vysokoškolských přednášek z deskriptivní geometrie, v poslední době je spíše *analytickou a konstruktivní geometrií křivek a ploch*. Klasickými syntetickými metodami deskriptivní geometrie se v podstatě pracuje již jen v teorii zobrazení. Tímto vyhraněným pracovním přístupem k teorii a praxi běžně užívaných zobrazení se z dosavadní náplně vysokoškolské deskriptivní geometrie zřetelně vyčleňuje samostatný oddíl *zobrazovací metody*.

Jestliže dnes na technikách tradiční obsah deskriptivní geometrie se fakticky člení právě na zobrazovací metody a geometrii křivek a ploch (nepřihlížíme-li ovšem k doplňkům ke středoškolské látce, jejichž zavedení do vysokoškolských osnov má samozřejmě jen přechodný charakter), mělo by tomuto dělení odpovídat i zavedení dílčích předmětů týchž názvů. Snad dokonce samotný souborný název deskriptivní geometrie by mohl být potlačen. Zdá se, že název *konstruktivní geometrie* nebo možná *aplikovaná geometrie* by lépe vystihoval celou dnešní náplň deskriptivní geometrie. Název deskriptivní geometrie by mohl být nejvýše ponechán jako synonymum pro zobrazovací metody.

Se zřetelem na skutečnost, že do deskriptivní geometrie stále více přistupují analytické metody, bylo by celkem přirozené a jistě užitečné celou analytickou geometrii, dosud zařazenou do matematiky, převést do deskriptivní geometrie. Na některých fakultách, kde pro to byly příznivé podmínky, k tomu již skutečně došlo. Dříve nebo později k tomu rozhodně dojde na všech technických fakultách. Výuka celé geometrie se pak soustředí do jediného souborného předmětu, do něhož budou náležet *zobrazovací metody a analytická i konstruktivní geometrie křivek a ploch*. V předmětu *geometrie* naučí se budoucí technik geometricky přistupovat ke geometrickým problémům, se kterými se setká ve své praxi. Není podstatné, zda jeho přístup bude právě analytickou nebo syntetickou cestou. Hlavní důraz je třeba klást na nejúčelnější přístup a vyzvednout názornost. Zpravidla se praktické problémy musí zpracovat analytickými metodami se zřetelem na konstruktivní důsledky.

Rozbor dnešního stavu výuky deskriptivní geometrie na technikách a pohled na

její další pravděpodobný vývoj poskytuje příležitost podívat se hlouběji na nejdůležitější problémy s ní spojené.

Nejzávažnější z nich je skutečnost, že vysokoškolská deskriptivní geometrie v podstatě převzala veškerou tíhu výuky deskriptivní geometrie. Situace se sice poněkud proti celkem nedávno uplynulým letům zlepšila, přesto zdaleka nelze říci, že je dobrá. A nelze očekávat, že se v dohledné době podstatnělepší. Postupné zlepšování lze spatřovat v tom, že se zvětšuje počet středních všeobecně vzdělávacích škol, na nichž se vyučuje deskriptivní geometrii. Radikální obrat k lepšímu by bylo možno vidět v tom, že každý uchazeč o studium na technice by již na střední škole prošel povinnou deskriptivní geometrií, které by se vyučovalo ve všech třech ročnících střední všeobecně vzdělávací školy. Uchazeči z průmyslových škol by měli být vybíráni z jejich nejlepších absolventů; průmyslové školy by měly svým studentům, kteří hodlají přejít na techniku, umožnit návštěvu v krajním případě alespoň doporučeného předmětu deskriptivní geometrie s osnovou odpovídající osnově deskriptivní geometrie na středních všeobecně vzdělávacích školách. Vysoké školy technické by se měly vši svou vahou zasadit o prosazení této orientace. Jenom tehdy, budou-li splněny požadované podmínky, bude možno látku, kterou ze středoškolské deskriptivní geometrie převzala vysoká škola, opět v plném rozsahu vypustit.

Nelze ovšem očekávat, že by se deskriptivní geometrie vrátila na střední školu v rozsahu, v jakém se vyučovala na bývalých reálkách. Rozhodně však bude nutné, aby střední škola dala všem svým žákům, kteří hodlají studovat na technikách, solidní základy deskriptivní geometrie alespoň v rozsahu, který se fakticky uplatní na všech technických fakultách. I ty speciální technické obory, které postupně a po jistém váhání upustily od výuky deskriptivní geometrie, obecně požadují vyučování prostorové představivosti a prakticky předpokládají, že si student ze střední školy přinese základní znalosti o kuželosečkách, stereometrie, kótovaného promítání, Mongeova promítání a některé názorné zobrazovací metody — ať již kosoúhlého promítání nebo pravoúhlé axonometrie.

Je zřejmé, že minimální učební cíle deskriptivní geometrie na střední škole se budou muset pohybovat zhruba v těchto hranicích. Z této skutečnosti vycházejí ostatně již i dnes platné osnovy deskriptivní geometrie. Při dnešním rozložení výuky deskriptivní geometrie pouze do druhého a třetího ročníku při dvou hodinách týdně představují však celkem nedostižné maximum; požadovaná látka se probírá jen s největším vypětím; přitom učební výsledky jsou v celkovém průměru stále velice slabé.

Učební výsledky jsou ovšem ovlivňovány celou řadou faktorů, z nichž samotné osnovy zdaleka nemusí být právě nejvýznamnějším a rozhodujícím faktorem. Podrobně promyšlené a především citlivě vyvážené osnovy jsou důležitým základem, který je dán učebními cíli. Zkušenosti učitelé deskriptivní geometrie na středních školách, metodikové na pedagogických fakultách i na ostatních vysokých školách a vyučující deskriptivní geometrie na technikách by proto nejprve měli společně upřesnit cíle výuky deskriptivní geometrie na střední škole, vytyčit nejhodnější cesty k jejich dosažení a posoudit, do jaké míry vyhovují dnešní osnovy. Základním

kritériem by mělo být obecné zlepšení dosavadních učebních výsledků především ve smyslu získání trvalých znalostí, na něž by bylo možno na vysoké škole skutečně navazovat. Ukazuje se, že společný základ vhodný pro všechny technické fakulty – v podstatě vyznačený platnými osnovami – nelze při dnešním počtu hodin výuky na střední škole zvládnout. Je tedy nutné buď zvýšit počet hodin deskriptivní geometrie na střední škole, nebo smířit se s neradostným faktem, že potřebné základy nebudou na střední škole probrány v zcela vyhovující míře. V prvním případě by nebylo příliš obtížné podrobně vypracovat odpovídající program středoškolské deskriptivní geometrie. V druhém případě bude nutno vyjít z reálných možností, přiměřeně redukovat cíle, a tedy i osnovy, velmi pečlivě vybírat látku a procvičovat ji na vhodně volených příkladech tak, aby se alespoň dosáhlo trvalých znalostí v rámci omezených cílů.

Dnešní výuka deskriptivní geometrie na technikách stále ještě není úplně vyvážená; přes jistou stabilizaci vykazuje některé nesrovnalosti. Zvláště na fakultách s konstruktivním zaměřením je vážně zatížena nutností v několika málo prvních přednáškách a cvičeních dát základy deskriptivní geometrie více než polovině studentů. Výuka rovněž musí mít na zřeteli značné procento těch studentů, kteří měli jen nepovinnou deskriptivní geometrii. Pro všechny tyto studenty je pak studijní program značně náročný; i při sebelepším pedagogickém přístupu vznikají těžkosti ve zvládnutí látky. Přitom nelze očekávat, že znalosti zobrazovacích metod nabyté za pouhý jediný semestr budou skutečně trvalé.

Dokud uchazeči na vysoké školy měli malé možnosti nebo dokud dokonce neměli vůbec žádné možnosti dosáhnout řádného výcviku z deskriptivní geometrie na střední škole, musela vysoká škola tuto skutečnost vzít na vědomí a umožnit jim dodatečnou výuku. Dnešní struktura středních škol, na nichž má podstatně vzrůst počet tříd s volitelnou deskriptivní geometrií, je potenciální základnou, která opravňuje vysoké školy ke kladení určitých požadavků na jejich absolventy. V zájmu zkvalitnění výuky deskriptivní geometrie na technikách a v souladu se zvyšováním nároků na studenty vysokých škol bude se muset napříště předpokládat znalost látky, která má základní charakter a která svou povahou zcela patří na střední školu. Vývoj k tomu zřetelně směřuje. Na stavebních fakultách je již opět zavedena přijímací zkouška z deskriptivní geometrie; na strojních fakultách bude třeba ji také zavést.

Postupné přenechávání základní látky střední škole je nebo lépe řečeno může být značně usnadněno tím, že dnes již existují vysokoškolské učebnice specializované pro základní typy fakult (stavební a strojní), které v podstatě obsahují celou potřebnou látku od základů. Studenti tak mohou nastudovat nebo si doplnit ty základní partie, jejichž znalost se na vysoké škole již předpokládá, popřípadě bude ještě předpokládat, bez zdlouhavého hledání doplňkové literatury, a to právě v rozsahu potřebném pro sledování dalších výkladů.

Naznačenou postupnou úpravou osnov deskriptivní geometrie na vysokých školách se ovšem poruší dnešní stav, kdy stále ještě pro slabou připravenost ze střední školy je nutno věnovat výkladům o zobrazovacích metodách hodně času, a to podstatně více než geometrii křivek a ploch. Bude-li se však moci vysokoškolská deskriptivní

geometrie opravdu opřít o trvalé znalosti základů zobrazovacích metod ze střední školy, bude moci lépe plnit své vlastní úkoly, tj. doplňovat základy zobrazovacích metod ve směru a rozsahu potřebném pro určitou fakultu a rozvinout analytickou a konstruktivní geometrii křivek a ploch s přihlédnutím k potřebným aplikacím. Tento proces je zcela pochopitelný, přirozený a zákonitý. Význam geometrie pro technika je právě v poznání a zvládnutí geometrické stránky technického problému, a to jak analytické, tak konstruktivní. Zobrazení je důležité, je vhodnou a velmi potřebnou pomůckou pro výcvik i pro podporu prostorové představivosti, má primární význam pro názorné sdělování informací o technických objektech. Bezpečné ovládnutí tohoto významného nástroje je tedy pro technika velmi důležité. Ale teprve vniknutí do geometrické podstaty řešeného úkolu může být podkladem vlastního technického řešení.

Na fakultách, na nichž výuka deskriptivní geometrie je rozložena do prvních dvou semestrů, se v prvním semestru vykládají zobrazovací metody, v druhém geometrie křivek a ploch. Má-li se tato struktura zachovat i po vypuštění elementárních výkladů o zobrazovacích metodách — a to by bylo jistě velmi žádoucí — bude nutno (při ponechání celkového počtu hodin věnovaných dosud deskriptivní geometrii) přesunout některé hodiny ze zimního semestru do letního a věnovat je prohloubení, popř. rozšíření dosavadních výkladů o geometrii křivek a ploch.

Jestliže v době zhruba od roku 1950 až dosud cílem výuky deskriptivní geometrie na technikách byly — stručně řečeno — základní zobrazovací metody a základy konstruktivní geometrie křivek a ploch technické praxe, mohl by se její cíl posunout přece jen poněkud dále. Snad by jej bylo možno vyznačit hesly: upevnění a prohloubení základních zobrazovacích metod, analytická a konstruktivní geometrie křivek a ploch a její užití v praxi.

Zdá se, že tato formulace učebních cílů deskriptivní geometrie postačujícím způsobem zachycuje fakt, že základní význam na technice mají ty partie geometrie, které směřují k aplikacím. Náplň přednášek a cvičení pak ovšem nemůže zůstat neměnná; musí se vyzvedávat a rozvíjet ty teoretické partie, jež nacházejí uplatnění v praxi.

V zobrazovacích metodách v podstatě vždy půjde spíše o účelný výběr látky v běžně užívaných zobrazeních než o užití méně obvyklých nebo dokonce dosud neužívaných nenázorných zobrazení. V geometrii křivek a ploch se budou zcela jistě dosavadní výklady upřesňovat dalším vhodným uplatňováním analytických metod a vnášením prvků diferenciální geometrie. Prohloubí se partie, na něž dosud zbývalo málo času, a věnuje se více pozornosti procvičování na větším počtu praktických příkladů. Uvolněním časového tlaku se mohou rozvinout některá hesla dosavadních osnov, popřípadě bude možno vyhovět požadavkům odborných kateder na zařazení speciálnější látky.

Budeme-li při úpravě výuky deskriptivní geometrie dostatečně zdůrazňovat možnost aplikace, naučíme-li studenty, jak mají přenášet teoretické geometrické poznatky na řešení praktických problémů, posílíme tím postavení deskriptivní geometrie na technikách. Podíl geometrů na výchově budoucích techniků musí být patrný



v tom, že výrazně přispějí k užití geometrických metod v příbuzných předmětech a hlavně k uplatnění geometrického přístupu při řešení technických problémů.

Chceme-li takové pojetí výuky deskriptivní geometrie na technikách účinně prosazovat, bude nutno vyžadovat od každého učitele deskriptivní geometrie, aby se podrobněji seznámil s užším okruhem technických problémů, při jejichž řešení je možno se opřít o geometrii. Dále budou muset být na katedrách matematiky a deskriptivní geometrie pracovníci, kteří by natolik rozuměli speciální technické problematice související s geometrií, že by nejen mohli úzce spolupracovat s příslušnými katedrami, ale také ve styčných oblastech vědecky pracovat. Není ovšem třeba požadovat, aby každý geometr na technice odborně pracoval v aplikacích geometrie. Jsou geometři, kteří jsou dobrými učiteli, ale kterým vždy bude vlastní geometrie bližší a kteří tedy budou hledat odborné uplatnění jen v geometrii, ačkoliv působí na technice. Na katedrách matematiky a deskriptivní geometrie musí se tak vytvořit skupiny geometrů, kteří budou pracovat v aplikacích geometrie a kteří tak z vlastního bezprostředního poznání, z vlastní vědecké práce budou moci nejlépe posoudit, jak je třeba dále zaměřovat výuku geometrie, aby budoucím technikům přinesla maximální užitek, aby pro ně znamenala pomocnou vědu dávající jim vhodné a účinné pracovní metody pro zvládnutí jejich teoretických i praktických problémů.

## VYUŽITÍ TELEVIZE PŘI VYUČOVÁNÍ MATEMATICE A FYZICE V POLSKÉ LIDOVÉ REPUBLICE

KLIMENT ŠOLER, Praha

### ÚVOD

Informační článek o problematice a metodice využití televize (dále TV = televize, televizní) při vyučování matematice uveřejnil v našem časopisu M. JELÍNEK [1]. Uvedl zároveň informace o TV kursech z učiva matematiky ZDŠ, které byly vysílány ve šk. r. 1962 až 63 a 1963—64, a z učiva matematiky pro střední školy vysílané v letech 1964—65 a 1965—66. Oba kursy připravilo pražské TV studio za jeho vedení. Obdobné kursy fyziky připravilo bratislavské TV studio pod vedením prof. J. VANOVIČE [2].

Citovaný článek uvádí především zkušenosti z kapitalistických zemí, zejména USA. Zkušenosti socialistických zemí tehdy autor nemohl uvést, protože v době, kdy článek psal, ještě nebyly zveřejněny. Výuková TV však úspěšně pronikla i do těchto zemí a ukazuje se, že teprve socialistické zřízení, v němž stát řídí školy, rozhlas i TV,