

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

Bohumil Slavík

Průmětnictví na různých typech škol

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 67 (1938), No. Suppl., D137--D142

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/120799>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1938

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>

9. Pomocí redukovaných náplní lze rovnici dráhy psát ve tvaru

$$y = x \left[1 - \left(\frac{p'x}{p'} \right)^{\frac{2}{k}} \right] \operatorname{tg} \varphi.$$

Dokažte!

Plyne z rovnice dráhy, uvedené v příkladu 7 a z rovnic $p = a + bv_0^k$ $p' = p - a$ (příklad 8).

10. Při úhlu výstřelu φ byl pozorován rozprask v polohovém úhlu τ ve vzdálenosti x_0 . Jaká byla počáteční rychlost?

Z rovnice dráhy střely plyne

$$\frac{y_0}{x_0} = \operatorname{tg} \tau = \operatorname{tg} \varphi - \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \varphi} x_0 \quad \text{čili} \quad \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \varphi} = \frac{\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \tau}{x_0}.$$

Z toho

$$v_0 = \sqrt{\frac{g}{2} \frac{\cos \tau}{\sin(\varphi - \tau) \cos \varphi}} x_0.$$

Speciálně pro $\tau = 0$ (náraz nebo rozprask v úrovni) máme

$$v_0 = \sqrt{g \frac{x_0}{\sin 2\varphi}}.$$

Číselně: Pro $\varphi = 30^\circ$, $\tau = 5^\circ$, $x_0 = 1000$ m je $v_0 = 115,5$ msec⁻¹.

Průmětnictví na různých typech škol.

Bohumil Slavík, Vsetín.

Ačkoliv na neoborných školách přihlížíme při vyučování průmětnictví především k všeobecnému výcviku v prostorové představivosti — tedy vzdělávacímu prvku uplatňujícímu se nejen v technice, ale i v lékařství, vědách přírodních, umění výtvarném a ve vojenství — přece to neznámá, že máme opomíjeti praktický význam průmětnictví jako dorozumívacího prostředku mezi zákazníkem a výrobcem. Všude tam, kde výcviku v prostorové představivosti můžeme dosáhnouti stejně dobře na příkladech z praktického života jako na příkladech abstraktních, často nepřirozeně vymyšlených, rozhodneme se jistě raději pro řešení praktické.

Dovede-li vzdělaný člověk číst písmo, dovede-li číst noty, má se učit i číst plány. I když nebude zaměstnán jako technik na výrobě, bude určité vědomosti potřebovat jako konsument, posuzující často výhodnost stroje nebo stavby jen podle předložených plánů.

Jestliže požadavky výrobní techniky uplatňujeme na školách odborných, budeme na ostatních školách uplatňovati více stanovisko konsumenta, který nemusí znáti výrobní postup, který však má rozuměti plánům a uměti si i načrtnouti vlastní návrh.

Budeme si tedy na školách středních i měšťanských všímati tvaru, velikosti a částečně i materiálu, kdežto označování výrobního provedení, označování opracování nebo dovolených dimensních odchylek a jiných detailů ponecháme již školám odborným.

Osnovy předepisují pro střední školy jako cíl vyučování deskriptivní geometrie a rýsování znalost hlavních promítacích metod a zběhlost v jejich používání při zobrazování technických předmětů. Zručnost v přesném a úhledném rýsování. Pozorováním a sestrojováním měřických tvarů má se cvičiti oko i ruka a vychovávatí rozum. Pěstováním dobré prostorové představivosti podporuje se porozumění technickým nákresem a dílům i projevům umění výtvarného. Obsahově jsou předepsány pro čtvrtou třídu kolmé průměty jednoduchých těles (krychle, kvádrů, pravidelných hranolů a jehlanů, kolmých válců a kuželů a koule) v základních polohách. Průseky mnohostěnů s promítacími rovinami a sítě.

Prěkvapuje, že v osnovách pro čtvrtou třídu nejsou předepsány základy kosoúhlého promítání. Klinogonální projekce používá se na střední škole v kreslení i geometrii vlastně dříve, nežli se jí učí v deskriptivní geometrii žáci. Šikmá projekce umožňuje také obousměrný výcvik představivosti, t. j. nejen od předlohy k průmětu, ale i obráceně. Vždyť se jedná jen o objasnění kosoúhlého průmětu třetí osy a zkrácení, při čemž bychom se mohli ještě zcela dobře omeziti jen na odchylku $\omega = 135^\circ$ a zkrácení $q = \frac{1}{2}$, kdy dostáváme obrazy vyhovující dobře představě. Také na měšťanských školách používá se na rysech kosoúhlé projekce jako doplněk ortogonálních průmětů. Je-li kosoúhlý obraz kótovaný a dostatečně velký, hodí se výborně i jako předloha nahrazující model, není-li tento v dostatečném počtu ve sbírkách.

Všimněme si nyní, v jaké části se rozpadá zpracování úkolu na různých typech škol. Jako v jiných předmětech jedná se v podstatě o výklad a procvičení látky. Na průmyslových školách a technice jsou hodiny výkladu přímo odděleny od vlastního rýsování. Průmětnictví je věnováno na mistrovských školách asi 6 hodin v prvním semestru. Je vyplněno výkladem učitele, který současně rýsuje na tabuli. Žáci sledují výklad a zpracovávají jednotně předlohu na tabuli jako rys provedený tužkou na papíru horší kvality. Proberou se nejdříve různé konstrukce, potom strojové části. K usnadnění představy používá učitel modelů.

Na pražské technice profesor při výkladu prováděl na tabuli jen náčrty od ruky. Posluchači obkreslovali do svých poznámek,

nebo jen sledovali výklad a kontrolovali s vydanými přednáškami, v nichž eventuálně doplňovali.

Ještě jinak pracují žáci na pokusné.diferencované měšťanské škole ve Zlíně. Sami prostudují ve škole z pracovní učebnice nebo volných listů lekci a provedou pak přesně tužkou v náčrtníku cvičení k lekci připojené. Provedení kontroluje učitel při skupinové zkoušce.

Vlastní procvičování provádí se na odborných školách již individuální prací podle modelů. Na mistrovských školách žáci souběžně s průmětnictvím v hodinách technického kreslení (2—3 hodiny v prvním semestru) skizují tužkou podle kovových nebo dřevěných modelů do náčrtníku. Při tom se musí řídití normalisačními předpisy. Profesor opravuje a radí jednotlivcům a jen na běžné chyby upozorní hromadně na tabuli.

Také na technice v hodinách strojnického rýsování vyberou si posluchači sami model z příručního skladiště, rozkreslí jej od ruky do náčrtníku a odměří a zapíše kóty. Samostatně podle modelů pracují na vyšším stupni i žáci diferencované měšťanské školy ve Zlíně.

Třetí etapou, které na průmyslové škole je věnován opět samostatný předmět — strojnické rýsování — (asi 4 hod. ve druhém semestru), je vlastní práce na ryse. Podkladem jsou už náčrty dříve zhotovené, podle nichž se zpracují přesně v měřítku rysy a vytahují tuší. Zlínská škola i v tomto stadiu pracuje jen tužkou, poněvadž předpokládá, že její absolventi nebudou rýsování tuší v životě potřebovatí.

Teprve po ukončení tohoto přípravného stadia učí odborné školy své posluchače samostatné navrhovatelské práci organizované asi tak, jak se s ní shledáváme v konstrukčních kancelářích. Vedoucí konstruktér provádí tužkou od ruky náčrty s kótami a jemu přidělení kreslič je prorýsují přesně v měřítku měkkou tužkou nebo i tuší. Po kontrole a případných opravách provádějí se teprve kopie.

Všimněme si teď zase podrobněji pracovních metod a rýsovací techniky. Snad na všech školách — až na pracovní školu zlínskou — vykládá zásady průmětnictví učitel vypomáhající si modely a kresbou na tabuli. Provádění pouhých náčrtek je časově úspornější a pro úvodní lekce a různé detaily i metodicky výhodnější, neboť má-li učitel vše přesně rýsovatí, snadno se opoždí a zvyšuje proto tempo. Žák pak nestačí buď rýsovatí a nemá ukončené rysy, nebo sledovatí výklad, což je ještě horší, poněvadž pak bezmyšlenkovitě kopíruje to, co je na tabuli narýsováno.

Podle vlastních pokusů považují kombinaci obou metod za nejúspornější. Procvičíme-li nejdříve nejjednodušší případy, na př.

průměty geometrických těles v základních polohách, jen náčrtem, nemusíme se potom obávat, že žáci nestačí při rýsování průmětu skupiny složené z těchto těles, nebo že nebudou rozuměti postupu. Na různé doplňky nebo odchylky jest už zase možno upozorniti jen náčrtem.

Malý počet hodin věnovaných průmětnictví nutí také, abychom hned probírali tolik průmětů, kolik jich případ vyžaduje a od začátku připojovali kótování, má-li se trochu procvičiti.

Výklad o průmětech složených těles a později používání řezů a sestrojování sítě můžeme již spojit s rýsováním tužkou podle předlohy, kterou učitel narýsoval při výkladu na tabuli.

Na pokusné škole ve Zlíně se používá v průmětnictví samoučení žáků ve škole. Jen první úkoly se probírají ještě hromadně, aby se žáci naučili pracovati samostatně podle knihy. Zavedena je pro třetí ročník pracovní učebnice rýsování, kterou napsal odborný učitel téže školy Vojtěch Slavík. Ve čtvrtém ročníku se pracuje dosud podle volných listů. Žák tedy zpracuje lekci, znovu si uvědomí, čemu novému se v ní naučil, a vykoná předepsané cvičení v náčrtníku. Pak se přihlásí ke zkoušce (obyč. skupinové), při níž učitel kontroluje jeho vědomosti i jakost práce v náčrtníku. Každý žák může pracovati vlastním tempem, nadaní mohou postupovati rychleji a prohlubovati učivo, při čemž se náležitě uplatňují i jejich zvláštní sklony.

Děje-li se výklad na různých školách kolektivně, převládá při procvičování zase individualisace. Každý žák má již možnost volby, není vázán ostatními nebo učitelem. Je tomu stejně na technice, průmyslové škole, pokusné škole měšťanské a osvědčil se mi tento postup i na škole střední. Potřebujeme ovšem dostatečný počet modelů jednoduchých tvarů buď kovových nebo dřevěných. Můžeme je získati zdarma ve slevárnách nebo v odborných a živnostenských školách, které nám případně za režijní cenu zhotoví i modely zcela nové. Bude dobře, když správce sbírek se osobně vypraví do skladiště, a tam si mezi vyraženými modely vhodné vybere. Bude jich potřebovati o něco více, než je žáků ve čtvrté třídě, aby byl možný výběr. Postup je pak velmi jednoduchý. Žák si sám vybere model, zobrazí od ruky do náčrtníku, odměří a zapíše kóty. K odměřování použije buď obyčejných měřítek, nebo měřítek posuvných a hmatadel, a to vlastních nebo ústavních. Nerozumí-li něčemu, poradí učitel. Námětů z náčrtníku učitelem opravených použije k přesnému zpracování na ryse. Učitel klasifikuje nejen techniku odevzdaných rysů, ale i schopnosti žákovy, jak se mu jeví při sledování celého jeho postupu. Obtížné jest ovšem zvládnutí početných tříd. Z toho důvodu používám pro aplikace z oboru stavitelského více hotových předloh, které

si žáci mnohdy sami opatří (stavitelské plány), abych stačil na kontrolu.

Rýsovací technika je poměrně pestrá. Na úvodní výklady, dodatky a různé detaily stačí náčrt (technické kreslení), k dokončení výkladů přesná práce tužkou a teprve při individuálním procvičování v aplikacích (kosoúhlé promítání, strojnictví, stavitelství) se pracuje tuší. Tedy na reálných gymnasiích asi 3 rysy jednotně tužkou (průměty, řezy, sítě) a 3 tuší (strojnické součástky podle modelů, stavitelské podle předloh a kosoúhlý průmět). Zbytek látky je zpracován tužkou v náčrtníku.

Z rysů vytažených tuší buď strojnický nebo stavitelský provedeme na průsvitném papíru a zhotovujeme z něho ve škole kopie. Dobře se pracuje s ozalidem, kdežto modráky se — myslím — lépe hodí pro chemická praktika. Potřebujeme jen kopírovací rám — nejlépe na dva rysy — v provedení asi jako fotografický rámeček a čpavkovou komoru. Papír je na jedné straně opatřen kanárkově žlutou chemickou vrstvou, která na slunci bělí. Kopírování netrvá déle než dvě minuty a ustálení ve čpavkových parách asi 30 minut. Působením čpavku se změní žlutá barva na kaštanovou nebo černou podle druhu papíru. Pracují předem stanovené skupiny po dvou žácích; třetí dělá instruktora. Poněvadž ostatní žáci jsou normálně zaměstnaní, neztrácíme prakticky téměř žádného času, získáváme však zájem žáků.

Propagujeme-li na středních školách letadlové modelářství, je právě v kvartě vhodná příležitost použítí jej jako ukázky práce podle plánu. V modelářských kursech osvědčují se mi nejlépe právě studenti ze čtvrté a třetí třídy.

Konečně nezapomeneme jistě ani na exkursi do slevárny, kde žáci mohou viděti výrobní postup předmětů navržených na rysech konstrukční kanceláří.

Kromě středoškolských učebnic (Klíma-Ingriš a Ritschlová-Vaněčková) a dříve uvedené pracovní učebnice V. Slavíka možno použití v průmětnictví těchto příruček a předloh:

Pittner: Strojnické rýsování pro školy průmyslové. Cena 40 Kč.
Čsl. normalizační společnost: Strojnické kreslení — čsl. normy.
Cena 9 Kč.

Pittner: Tabulky k strojnickému rýsování. Cena 6 Kč.

Schmidt-Sturm: Praktické úlohy k rýsování na měšť. a nižších středních školách (10 sešitů). Cena 155 Kč.

Zvláště upozorňuji na příručku Československé normalizační společnosti, schválenou r. 1935 ministerstvem školství jako učebnou pomůcku pro průmyslové a odborné školy, poněvadž obsahuje normy o strojnických výkresech, od kterých bychom se neměli ani na středních školách odchylovati. Středoškolského učitele

budou ovšem zajímati jen úvodní kapitoly; další statě naleznou uplatnění pouze na odborných školách.

V středoškolské učebnici vystačili bychom dobře s těmito oddíly:

1. Promítání hranolů a válců.
2. Promítání jehlanů, kuželů a koule.
(Ve zpracování těchto oddílů by mohl převládati náčrt.)
3. Promítání skupin — používání řezů — sítě.
(Zpracování na rysech provedených jen tužkou jednotně podle předlohy na tabuli.)
4. Kosoúhlé promítání.
5. Aplikace strojnické.
6. Aplikace ze stavitelství.
(Zvláštnosti — značky. Procvičení individuální na modelech a plánech. Rysy tuší na bílém nebo průsvitném papíře.)
7. Pracovní postup podle rysu v továrně a na staveništi.
8. Samostatné tabulky k předešlým oddílům, ukázky kopií.

Kótování nebylo uvedeno, poněvadž nemá samostatného oddílu, prolíná však všemi. Ve sbírkách by měly býti soupravy modelů, doplňující tabulky učebnice.

Kromě modelů uplatnily by se i nástěnné obrazy velikosti asi 100×80 cm. Obrazový materiál mohl by býti trojího druhu:

1. Obrazy vysvětlující vznik průmětů, použití řezů a pod., které by doplňovaly a usnadňovaly výklad učitele a zůstaly vyvěšeny k osvěžování žákovy paměti stále v učebně.

2. Obrazy v kosoúhlé projekci s kótováním. Byly by použitebné jako předlohy k provádění ortogonálních průmětů a umožňovaly by učiteli jednotné vedení výkladu, cvičení nebo zkoušky.

3. Obrazy v ortogonální projekci použitebné jako vzorné předlohy k provedení nebo k reprodukci (čtení) nebo k sestrojování kosoúhlých obrazů.

Pro žáky potřebujeme i větší počet předloh, které v provozu chráníme celuloidovými obaly. O ostatních pomůckách byla zmínka již dříve.

Průmětnictví bylo v nynější podobě zavedeno do kvarty středních škol vlastně teprve novými osnovami. Jsou jen rámcové, ponechávající výplň učiteli. Poněvadž i na jiných školách se řeší tentýž úkol — třeba z jiného stanoviska — musí nás zajímati, jak se tam pracuje. Pokusil jsem se zde o malé srovnání škol, které jsem měl příležitost poznati a předložil současně i vlastní zkušenosti. Jiní snad mají zkušenosti odchylné, ale jistě je jen v zájmu věci, když si je vzájemně sdělíme.