Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

Josef Klíma

K metodice deskriptivní geometrie

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 64 (1935), No. 2, D33--D38

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/121757

věnovati pozornost tomu, co je pro daný okamžik hlavní, nastává zmatek a zatemnění a sice právě tam, kam mělo býti vrženo největší světlo. A tu jsme zas na místě, kde žádáme od žáka, aby hodně intensivně myslil, odhadoval a také — rychle se rozhodoval, má-li počítati zpaměti nebo písemně. Pozorný učitel si jistě všimne, co toto odhadování a rozhodování pro žáka znamená a jak blízko beznadějnému ztroskotání tu mnohdy žák bývá.

Při práci s třídou jest věcí učitelovou, aby znal možnosti jednotlivých žáků a tam, kde jde o jiné cíle, volil pro technický výpočet způsob, který by neodváděl pozornost žáků od hlavní věci. K zdokonalení početní techniky (i vlastní!) musí si najíti vhodný čas i příležitost; musí jej nalézti v každém roce a na každém stupni; v třídě první i poslední; jinak by možnosti žákovy v tom směru zakrněly.

K metodice deskriptivní geometrie.

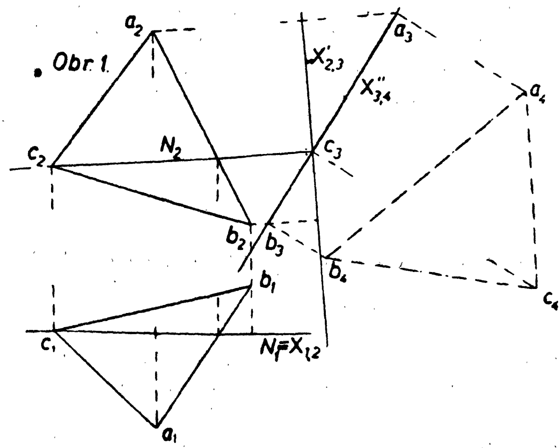
Dr. *Josef Klíma,* Brno.

Metodice deskriptivní geometrie není u nás věnována taková pozornost jako v matematice. Snad je to zaviněno tím, že profesorů matematiky je více než profesorů deskr. geometrie, ale myslím též, že na tom má velkou vinu konservativnost, s kterou se této disciplině vyučuje. Jak těžce se tu na př. ujímala tak samozřejmá věc, že před kolmým promítáním na dvě kolmé průmětny třeba vzíti kolmé promítání na jednu průmětnu. Doufejmež, že nové osnovy, které značí zřejmě pokrok proti dřívějšku, uvedou tuto věc na pravou míru.

V dalším chci si povšimnouti dvou věcí z metodiky vyučování deskriptivní geometrii.

1. Máme-li provésti nějakou úlohu v kolmém promítání na dvě kolmé průmětny a dané prvky jsou v obecné poloze k průmětnám, tu na základě znalostí jistých základních konstrukcí lze tuto úlohu provésti přímo, na př. osu dvou mimoběžek, jež mají obecnou polohu. Mnohem jednodušeji řeší se taková úloha, jestliže dané prvky mají zvláštní polohu k průmětnám, na př. při ose dvou mimoběžek, jestliže jedna z nich je k některé průmětně kolmá. I lze nyní obecný případ převésti v tento jednodušší dvojím způsobem. Jeden tento způsob lze označiti jako metodu *otáčení* (Američané říkají metoda jeřábová) a druhý jako metodu *pomocných průměten.* Metody tyto liší se v tom, že u prvé objekt, v němž máme jistou konstrukci provésti, uvádíme otáčením kolem os rovnoběžných s průmětnami do zvláštní polohy k základním dvěma průmětnám, kdežto při druhé objekt necháme v klidu,

ale základní průmětny nahradíme jinými, jež mají zvláštní výhodnou polohu k objektu. Každá z těchto metod má v jistých případech přednost, ježto jí snadněji a pomocí méně konstrukcí dospíváme k výsledku. Ze stanoviska geometrografie nějaká konstrukce je tím nepřesnější, čím více vyžaduje základních konstrukcí. Mnozí však při vyučování deskriptivní geometrii dávají přednost některé z těchto metod, chtějíce tak dospěti k jednotnosti a usnad-

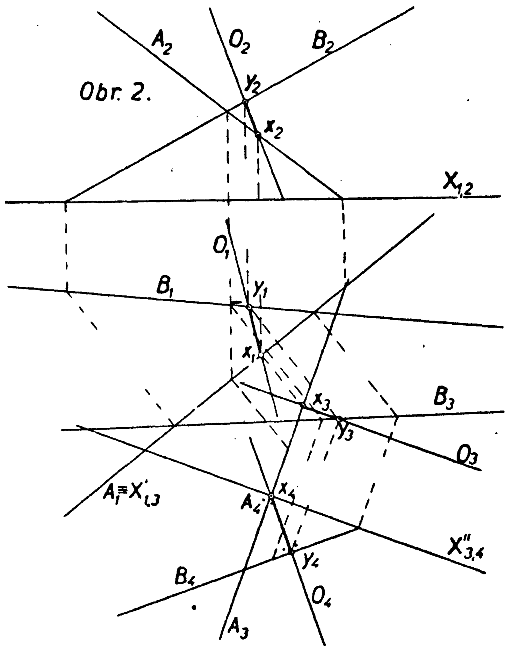


niti pochopení řešení. Jsou i učebnice, jež užívají na př. veskrze druhé metody k řešení všech úloh. Jsou to některé učebnice americké, na př. Smutz a Gingrich, Descriptive geometry (1931), Hood, Geometry of Engineering Drawing (1933) a jiné. Mnohé konstrukce vyžadují zde zbytečně mnoho čar a místa, ač prvá metoda jednoduše vede k cíli. Jednoduchý příklad je na př. sestrojení skutečné velikosti trojúhelníka v obecné poloze k průmětnám (obr. 1).

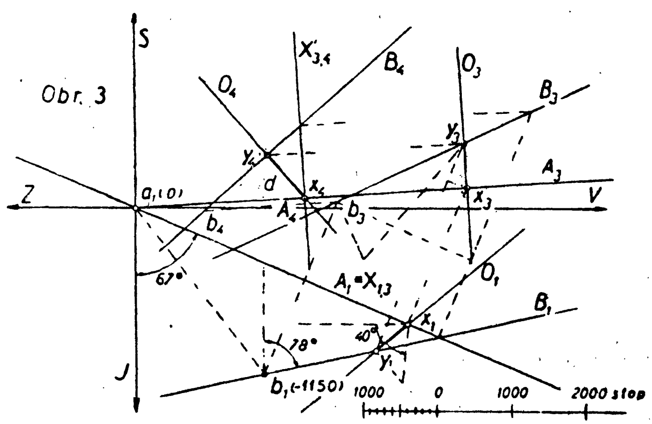
Zase na druhé straně užití prvé metody na př. k sestrojení obecné polohy tělesa k průmětnám, jak bylo v dřívějších osnovách, vyžaduje mnoho konstrukcí, kdežto druhou metodou docílíme výsledku daleko přesnějšího a mnohem rychleji.

Je proto vhodným a mnohem doporučitelnějším, užívati obou metod a naučiti, případně ponechati žáku samotnému posouditi, která z těchto metod v dané úloze je výhodnější. K tomu naskýtá se příležitost hlavně při opakování učiva. Třeba tu ovšem rozuměti metodou pomocných průměten zavedení nejen jedné, ale i dvou nových průměten. V praksi se této druhé metody užívá hojně. Je jisté, že i v této metodě se pěstuje hojně představivost. Třeba tu vždy uvážiti, jak zvoliti tyto nové průmětny, by objekt k nim zaujal tu nejvýhodnější polohu. Vhodným příkladem je tu určení osy dvou mimoběžek, jež jsou v obecné poloze k základním průmětnám (obr. 2). Někdy tohoto řešení skoro vyžaduje takový praktický příklad, jako je na př. z knihy Cherry: Descriptive Geometry (1933) následující případ: Dvě horní společnosti pracující v témž kraji shledaly, že jejich šachty se křižují, a rozhodly se sestrojiti jejich nejkratší spojení. Šachta A dolu a je určena J 67° V, spádu 50%. Vchod do šachty B je vzdálen 2780 stop ve směru J 38° V a o 1150 stop níže než vchod do šachty A. Směr šachty B je S 78° V a sklon 90%. Určiti délku, směr, sklon, jakož i vzdálenosti od vchodů a, b spojovacího tunelu (obr. 3).

Obr. 2.

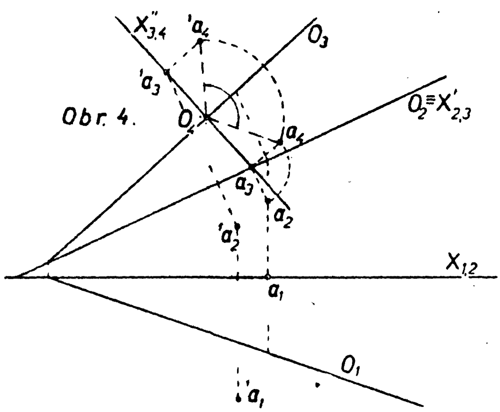


Obr. 3



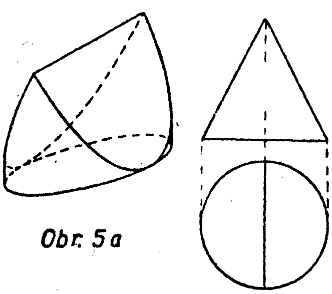
Jiný příklad, který se vhodně řeší druhou metodou, je otáčení kolem osy O, jež je v obecné poloze k základním průmětnám. Volíme-li základnice ekonomicky, co možná v přímkách narýsovaných, dostáváme řešení jistě jednodušší a názornější, než je řešení otáčením vzhledem k základním průmětnám (obr. 4).

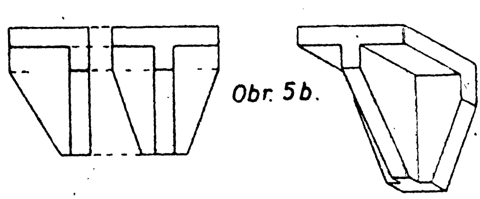
Naopak nepraktické je při řešení úloh o rotačních plochách o osách kolmých k průmětnám užívati pomocných průměten na př. při řezech, osvětlení atd. Zde je zřejmě na místě metoda prvá. U kulové plochy obou metod lze stejně výhodně použíti jen tehdy, volíme-li pomocnou průmětnu středem kulové plochy a otočíme-li ji do polohy rovnoběžné s některou z průměten kolem průměru kulové plochy.


Obr. 4.

V promítání *centrálním* užíváme ovšem jen prvé metody, to je otáčení do výhodné polohy vzhledem k jediné zde průmětně. Pro snadné provedení vykládáme toto otáčení rovinných obrazců kolem os obsažených v jejich rovinách jako shodné šikmé promítání.

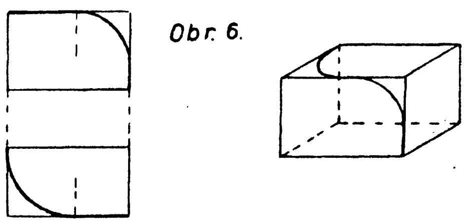
2. Povšimněme si jiné otázky z metodiky vyučování deskriptivní geometrii. Jak dalece má se užívati *modelů*? Vhodný model v počátcích vyučování je nejen dobrý, ale nutný. Chybou však je, chce-li se vše, co zobrazujeme, vymodelovati. Deskriptivní


Obr. 5a

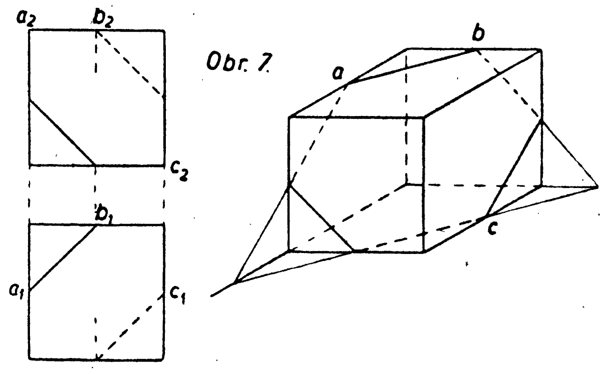

Obr. 5b.

geometrie jisté projekce skládá se z určitého počtu úloh, jež žák musí ovládnouti a pak jich mechanicky užívati, aniž by vše chtěl pochopiti z nějakého modelu. Tyto základní úlohy jsou něčím podobným, jako je násobilka v počítání nebo vazba v řeči. Takový půdorys a nárys útvaru prostorového je vyjádření tohoto v řeči inženýrů. I lze srovnati vyučování deskr. geometrii s vyučováním cizí řeči. Při tomto se nejdříve učíme slovíčka, to je zde půdorys a nárys jednoduchých útvarů prostorových, a pak vazbě v cizí řeči čili konversaci, zde to je základní konstrukce v obou průmětech, a ještě je pak překlad z cizí řeči do mateřštiny, to je v deskriptivní geometrii představa útvaru vyjádřeného oběma průměty.

Je proto třeba býti opatrným při užívání modelů a brzy po počátcích s nimi přestati. Vždyť rys má nám nahraditi model a žák si musí zvykati určující prvky a polohu viděti v ryse a nikoliv až na modelu. Žáci, kteří hojně užívají modelu, dovedou zobraziti průmět modelu, ale nedovedou opačnou úlohu, představiti si z průmětů těleso. Je proto dobrým cvičením a více by se měla prováděti úloha opačná: Dán půdorys, nárys, případně bokorys tělesa a toto těleso určiti, případně v jednoduchém šikmém obraze zobraziti. Někdy úloha třeba není jednoznačná. (Můžeme to též nazvati překladem kolmých průmětů v šikmé.) Na př. tělesa v obr. 5a),. b), případně křivka



Obr. 6.



Obr. 7

v obr. 6. Je třeba postupně pěstovati myšlení prostorová v průmětech a nikoliv na modelech. Je to obdobné k tomu, když v cizí řeči vše si v duchu překládáme do mateřské řeči, tu nelze řádně ovládnouti cizí jazyk. Je nutno tedy býti velice opatrným při užívání modelů a ve vyšších třídách užívati k prostorovému znázornění úloh, když je to nutno, šikmých obrazů, případně jen skizz. Na př. při řezech s rovinou těles určiti tři body roviny na tělese a stanoviti pak řez. Tak v obr. 7 dána krychle a tři body a, b, c na jejích hranách a je určiti řez s rovinou (abc), tu jistě pro představivost je dobře provésti to v šikmém obraze a pak teprv v půdoryse a náryse.

Měření povrchového napětí na základě skutečné váhy kapek.

František Boček, Praha.

Jedním z četných způsobů měření tohoto napětí jest vážení kapek. Tato metoda však je vhodná — v tom způsobu totiž, jak se provádí — jen k porovnávání napětí různých kapalin, neboť odpadnuvší kapka jest jen částí hmoty udržované napětím. Chceme-li vážením určiti správnou hodnotu napětí, dlužno k váze odtržené kapaliny přičísti ještě váhu zbývající části, kterou sblíženě lze považovati za kulovou úseč.

Měření uspořádáme, jak ukazuje obrázek. Svislou skleněnou trubičku o průměru $2b$ opatříme hadicí a na konci opřeném o stůl sevřeme ji tlačkou. Pod trubicí máme připravenu nádobku s kapalinou; odměřování kapek děje se na zrcadlovém měřítku upevněném svisle v pozadí.

Nejprve tlačku otevřeme, nassajeme z nádobky něco kapaliny do trubičky a uzavřeme. Tlakem ruky vytlačíme asi 10—20 kapek do malé nádobky a zjistíme váhu p_1 jedné kapky. Nato pomocí druhé tlačky opatřené šroubem stlačujeme hadici velmi pomalu, takže po odpadnutí kapky zůstane na konci skleněné trubičky viseti malá úseč kapaliny. Její váhu p_2 lze stanoviti z rozměrů — průměr její základny jest $2b$, výška odečtená na měřítku v,

$$p_2 = [\pi b^2 \cdot \tfrac{1}{2}v + \tfrac{4}{3}\pi (\tfrac{1}{2}v)^3] \cdot s.$$

Celková váha $p_1 + p_2$ jest pak udržována vertikální složkou napětí $f \cos \vartheta$, takže platí

$$2\pi b f \cos \vartheta = p_1 + p_2.$$

Nyní jedná se ještě o stanovení krajového úhlu ϑ. Pozorujeme-li pozorně za pomoci lupy pochod odtržení, shledáme, že tento úhel zůstává po odtržení stejný.