

# Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

---

Václav Skalický

Pracovní metoda ve fyzikálním vyučování

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 60 (1931), No. 2, D18--D20

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/121421>

## Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1931

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>

exposice plné čtyři setiny vteřiny. Rozdíl mezi  $\frac{1}{1000}$  a  $\frac{1}{500}$  vteřiny není dosti patrný; zřetelnější by byl, kdyby se užilo větší rychlosti a přímého světla, poměr dob byl by dán poměrem šířky proužků.

Je-li el. oblouk přímo proti šterbině, vniká poblíž rovnovážné polohy do objektivu příliš intenzivní světlo, kdežto ve větších výchylkách jen světlo uvnitř lampy odražené, takže střední obrazy skoro spolu splývají a vzdálenější se ani neobjeví. Proto jest lépe užítí jen světla nepřímého tak, že uhlíky se posunou k jedné straně; pak všechny obrazy i hodně vzdálené se objeví stejnoměrně.

Poněvadž příprava i provedení pokusu jest zcela jednoduché, hodí se, jak myslím, toto měření též pro žáky v praktických cvičeních.

VÁCLAV SKALICKÝ (Nové Zámky, RG):

## Pracovní metoda ve fyzikálním vyučování.

(Příspěvek k předběžnému řešení této otázky.)

K úkolům fyzikálního vyučování na střední škole patří zajisté zasloužití žáka do pracovní metody exaktních a empirických věd. Žák má tu poznat, kterak z většího počtu pozorování téhož úkazu odvodíme obecný zákon, má se učit, jak zpracovati číselné výsledky měření.

Jest vlastně jen jeden prostředek, jak tohoto cíle dosíci: dáti potřebné přístroje do rukou samotnému žákovi, aby za návodu a vedení učitelova skutečně provedl aspoň nej-jednodušší příklady toho druhu. K tomu cíli směřují především fyzikální praktika, méně už přibírání žáků k demonstračním pokusům v hodinách vyučovacích, jež může spíše přinésti obohacení žákovy technické zručnosti a mechanické obratnosti.

Není úmyslem tohoto článku pojednávatí o otázce žákovských praktik, ani volati po jejich všeobecném zavedení či aspoň umožnění na co možno největším počtu ústavů, třebaže otázka je toho druhu, že žádný hlas o ní nemůže býti zbytečný. Mou snahou jest poukázati na cestu, která by aspoň z části splnila úkol v předu vytčený, aniž by vyžadovala velkého nákladu, a jež by jistě přinesla užitek i v jiných směrech.

Není každá škola tak šťastná, že by její fyzikální sbírky obsahovaly dostatek měřicích přístrojů, jež by mohly sloužiti jako materiál pro žákovské laboratorní měření. Jsou to především demonstrační přístroje, jimiž musí být škola vybavena. Avšak některé přístroje mají jistě všechny sbírky, po případě mohou být jimi ne příliš velkým nákladem doplněny. Mám na mysli především

teploměr, barometr, nebo ještě lépe barograf, radiofonní stanici, otáčivou mapu hvězdné oblohy. Připojíme-li k výpočtu ještě sluneční hodiny, jež mohou být též zhotoveny ve škole, máme výzbroj, s níž lze už dosti podniknouti, jak hodlám dále obšírněji vyložiti. Není tu ovšem řečeno, že by tím bylo vyčerpáno vše, co lze ve škole v tomto směru bez praktika vykonati.

### *I. Pozorování teploty.*

Soudím, že by nebylo neuzitečné uložit žákům nepatrnou povinnost, vyčísti aspoň jednou denně v určitou hodinu z teploměru, pokud možno přesného, teplotu, zapsati ji do připravených tabulek a jednou za týden vypočísti průměrnou teplotu. Takové teplotní průměry můžeme ovšem dáti žákům zpracovati i za jednotlivé měsíce, po případě za celý rok. Připojíme-li ještě uveřejňování číselných dat na vývěsce umístěné na vhodném místě na chodbě, je zřejmé, že se tím vzbudí o celkem prosté přírodní pozorování zájem, který jistě zahrne žactvo všech tříd. V pozorování budou se ovšem žáci střídati; stanovení „služebního“ plánu je však již podřadnou věcí.

Má-li škola teploměr maximo-minimální, je pozorování samozřejmě poutavější. Je tu umožněno sledování horní i dolní hranice teplot v jednotlivých dnech, což se nejlépe provede cestou grafickou dvěma křivkami. Je možno též znázorniti změny rozpětí teploty (a poukázati na souvislost s oběma prvými křivkami) a všimati si jeho souvislosti s oblačností.

### *II. Pozorování tlaková.*

Tato pozorování nemohou ovšem zabíhati do nějaké vědecké přesnosti ani zdaleka. Soudím však, že ani soustavné pozorování obyčejného hrubého barometru nebude bez užitku. Mějme na paměti, že tu jde stále především o to, abychom žákům dali příležitost k samostatné činnosti; abychom je, krátce řečeno, zaměstnali. Je-li v ústavních sbírkách barograf, doporučel bych vřele, aby byl umístěn na očích všemu žactvu v zasklené, ovšem dobře zajištěné skřínce. Obsluha barografu (výměna papíru, napájení pera), konaná jednou za týden, je ovšem už povážlivější. Radím však i tu, aby ji vykonávali sami žáci, třeba s dozorem učitelovým.

Získaný graf je vhodným příkladem, na němž ukážeme žákům skutečným výpočtem (jednou za čas) určení průměrné hodnoty spojitě funkce a její grafický význam. Také tyto grafy lze umístiti na zmíněné již vývěsce. Mluvíme-li pak ve škole u příle-

žitosti výkladu grafického znázorňování o empirických čarách, máme tu výborný příklad mající tu výhodu, že žáci vznik čáry skutečně viděli a že je tudíž pro ně nadměru životný.

V takovém přesném a soustavném pozorování a zpracování výsledků podáme žákům též vědomí o tom, co znamená slovo statistika a j.

### *III. Pozorování časová a jiné práce.*

Uvědomíme-li si vrozenou chuť zvláště mužské mládeže ke konstruktivní práci, nezůstaneme v pochybnosti, zda je možné s trochou obětavosti se strany profesora pořídit se žáky pro ústav sluneční hodiny. Astronomické vyučování jde tu ruku v ruce s deskriptivní geometrií, rýsováním i ručními pracemi. Pozorování jich, budou-li ovšem dostatečně přesné, postaví učivo o čase pravém a středním žákům do nového světla.

Jiné pozorování, jež se může systematicky prováděti, je kontrola ústavních hodin radiofonním signálem. Po případě, jak doporučuje se v článku B. Hruďičky: Cvičení z astronomického zeměpisu o čase (Školské reformy, XI. str. 55), stanoviti se žáky průměrnou denní nepravidelnost chodu kapesních hodinek. Dnes, kdy školský rozhlas je před uskutečněním, bude jistě stále víc a více škol vybavováno radiopřístroji, čímž jmenovaná pozorování budou umožněna.

K materiálu pro zmíněnou vývěsku bych konečně připojil známou otáčivou mapku hvězdné oblohy, kterou by sami žáci do příslušného stavu uváděli. Čas od času objevilo by se tu i upozornění na význačné úkazy na nebi, z nichž pro školu nejdůležitějším zůstane zatmění slunce a měsíce.

---

## DROBNOSTI.

**K technice zkoušení.** Zavedením graf. znázorňování do matematiky vzniká též otázka, jak toto graf. znázorňování zkouseti: jednak se tu opakuje mnoho věcí lehkých, jednak zabírá úplné provedení příkladů na tabuli mnoho času, kterého v matematice není nikdy nazbyt. Pisatel vypomáhá si tím, že dá rozdělit tabuli na 3 stejné díly a zkouší 3 žáky najednou. Prvý žák na počátku hodiny pracuje na příkladu a současně jej vysvětluje, kdežto zbývající dva provedou své příklady sami, načež je teprve vysvětlí. Pro zkoušené žáky jest tento způsob výhodný, poněvadž mají dost času věc si rozmyslet. Při graf. znázorňování toto kontroluje výpočet. Učitel