

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

Jaroslav Bílek

Výňatky z metodiky praktických cvičení fyzikálních

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 69 (1940), No. Suppl., D19--D23

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/120964>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1940

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>

pak přejíti jako k zvláštním případům ke čtyřbokému hranolu, ke krychli a konečně k válci. Jejich sítě jsou už vhodným objektem ke cvičení v rýsování a lepení papírových modelů jest oblíbenou zábavou dosud horlivých primánů.

Jehlany po názorovém uvedení lze probrati jako tělesa s různoběžnými bočními hranami a kužel jako případ jehlanu s kruhovou podstavou. Kouli proberme naposledy s použitím zeměpisné terminologie.

Nezapomeňme, že úkolem primánské geometrie jest seznámiti žáky jen se základními útvary a jejich základními vlastnostmi. To neznamená, že nemáme nikde stavěti na trochu vyšší hledisko, kde toho stav třídy dovolí.

Mluvím-li zde o tělesech, jest snad vhodné poznamenati, zda by nebylo záhodno název „základna“ rezervovati výhradně obrazcům a „podstava“ tělesům.

Do primánské geometrie patří též stať o souměrnosti. Ze tří druhů souměrností je metodicky nejnadanější osová souměrnost obrazců, na př. čtverce podle úhlopříček. K tomu účelu se hodí čtverec z papíru, který si žáci na tuto hodinu připraví. Zařazení stať o souměrnosti až na konec učebního programu má ten význam, že ji lze spojit s opakováním a hodnotiti při tom měřické útvary podle jejich souměrností.

Cvičení v zacházení s náradím, jakož i výcvik v rýsování vyžaduje celoroční péče učitelovy. Přitom je třeba zásadně dbáti toho, aby žáci od počátku zachovávali základní pravidla rýsování a vyžadovati alespoň domácí cvičení v pečlivém provedení a úpravě, neboť i t. zv. mazalové se dají soustavným cvikem v tomto směru uvést na správnou cestu.

Výňatky z metodiky praktických cvičení fysikálních.

Dr. Jaroslav Bílek, Praha.

O významu a důležitosti praktických cvičení fysikálních (pr. cv. fys.) na střední škole netřeba se rozepisovati. Jsou hlavním prostředkem uplatnění se pracovní metody v naší škole. — Doplnují, scelují, prohlubují vyučovací látku a seznamují s metodami přírodovědeckého badání; vedou žáky k samostatnosti práce vědecké, technické zručnosti, bystření smyslů, obrazivosti, představivosti, usuzování. Ale možno zdůrazniti též cíl výchovný v pěstování vůle při samostatném počínání, charakteru v přímém styku se žáky při práci skupinové, společenského taktu a soudržnosti.

Vyhovují plně požadavku, který prof. Chlup vytkl veškerému středoškolskému studiu. „Cílem veškerého středoškolského studia

jest vštípení žactvu smysl pro hledání pravdy. Tento racionální a etický cíl vyžaduje, aby si žák zvykal ve styku s vědou, učitelem, ve vlastní samostatné práci správně induktivně a deduktivně mysliti, střídá se chyb vznikajících z nesprávného pozorování, souzení, zevšeobecňování . . .“ (Středoškolská didaktika, str. 321.)

Sledujeme-li statistiky, zjišťujeme nepatrné množství ústavů — zvláště reálků — kde tato pr. cv. jsou pěstována. O příčinách také bylo psáno. — Ale jednu z nich bych uvedl — a tu mi potvrdili při hovoru mladší kolegové — že není příslušné metodiky, která by jim udávala, naznačovala cestu. Příručky naše podávají jen úlohy, ale o záznamech a přípravě učitelově, o místnosti, nezbytných pomůckách a hlavně o postupu práce, o rozvržení úloh a jich kombinaci, není nikde zmínky.

Takovou metodiku mám připravenou k tisku (měla vyjíti jako samostatná kniha při vydání metodik). Ověření všech částí po stránce teoretické i technické bylo provedeno kol. dr. Zd. Přírkem po dva roky při praktickém provádění. V této metodické rubrice Časopisu chtěl bych postupně některé partie z této metodiky praktických cvičení fyzikálních uveřejniti.

Základní požadavek.

Předem třeba zdůrazniti, že pr. cv. fys. mají býti součástí vyučování. Učební úkol jejich jest jiný než na vysokých školách. „Jde o samostatné získávání fyzikálních poznatků, o něž právě běží; obsah jich se řídí jednak právě probíranou látkou fyzikální, jednak stavem sbírek.“ Z toho vyplývá: 1. aby pr. cv. fys. konal též učitel, který v oné třídě příslušnému předmětu vyučuje, 2. aby obsah jich a látka probíraná při vyučování tvořily organickou souvislost a navzájem se doplňovaly, 3. aby při ústním zkoušení učitel přihlížel k obsahu látky zpracované v pr. cv. Pokud se týče bodu 2 nemá látka pr. cv. ani obsahově ani časově se vzdalovati od látky vyučovací. — Co v týdnu bylo probíráno ve vyučování, na to se navazuje. To vyžaduje, aby učitel měl dosti úloh v různých obměnách o téže látce. — Jak tomuto požadavku vyhověti, o tom jest pojednáno podrobně ve speciálním oddílu metodiky. — Někdy jest možno látku zpracovávati dopředu, aby žák došel k poznatku před učitelovým školním výkladem.

Jako se obsah pr. cv. fys. připojuje k látce vyučovací, tak se zase na něj navazuje při vyučování. Učitel při probírání látky, při orientačním zkoušení se dotazuje, jakým způsobem, k jakým výsledkům se došlo v pr. cv. při ověřování, získávání oněch vět, pouček, veličin. Mnohá věta, zákon ve vyučování pokusem kvalitativně naznačený, teoreticky dokázaný, provede se kvantitativně v pr. cv. a ve vyučování se na pokus odkazuje.

Ale také učivo při vyučování musí se přizpůsobiti látce pro pr. cv. Aby učitel měl dosti látky a nemusil tytéž úlohy opakovati, jest nutno některé stati ve vyučování doplniti (metody k určení r , k stanovení f , s a j .), jiné přemístiti příležitostně (šíření tepla, vlhkost vzduchu, fotometrii a j .). Jedná se hlavně o počáteční partie. K pohybu rovnoměrnému lze zařaditi stat' o setrvačnosti, k pohybu nerovnoměrnému o síle, k volnému pádu o gravitaci, hmotě gravitační a přejítí k odporu prostředí (aerodynamický tunel). K pohybu po nakloněné rovině připojiti tření. — Lze doporučiti odsunutí astronomie až na konec látky třídy. — Základy meteorologie dostanou se dopředu, ucelí se pozorování teploměrná, tlakoměrná a vlhkoměrná. — Praktická cvičení z termiky jsou tedy přesunuta na dobu částečně chladnější (manipulace s ledem, studenější voda). Pro astronomická pozorování je pak příhodnější doba, delší den, větší výška slunce a j . Na reálce docílí se nad to vzájemnosti matematiky (sférická trigonometrie) s fyzikou (astronomie).

Na pr. cv. fys. navazuje i zkoušení nejen orientační, ale hlavně individuální (klasifikační). Každý žák navštěvující cvičení při ústním opakování dostává jednu otázku z látky, kterou pracoval ve cvičeních a která se připíná k látce probírané ve vyučování. Žák referuje o vlastní své práci samostatně provedené, o jejích výsledcích, tedy úplně v tendenci daltonského plánu. — Tím se dociluje, že žáci ve cvičeních projevují větší zájem o úlohy, snaží se samostatně pracovati, voliti vhodný postup, do tématu se vpraviti, jemu náležitě porozuměti v souvislosti s učivem probíraným, přesně pracovati. Toho třeba hlavně dbáti na reálce, zvláště v třídě VII. Známkování pr. cv. fys. se děje podle pracovního výkonu žáka a podle vedeného protokolu. Všeobecně lze hodnotiti žáka známkou z fyziky, jak osvědčil vědomosti, a inteligencí gnostickou; práce v pr. cv. se posuzuje podle schopnosti, inteligence technické a praktické.

Záznamy a příprava učitelova.

Třeba vésti povinně třídní knihu, kam se zapisují datum, oddělení, látka, absence žáků. — Jest prospěšné podrobněji zapisovati látku pracovanou v jednotlivých hodinách [na př. volný pád (kaštany), Atwoodův padostroj (zpoždění), Neumannův padostroj, volný pád s kmitající ladičkou (Lippichův padostroj, padáky)]. Učitel tak má v evidenci, co žáci v dřívějších hodinách pracovali, a kontroluje, jak pokročil v probírání látky vzhledem k dřívějšímu roku.

Jest účelné vésti záznamy ve zvláštním sešitě o pracech konaných žáky. Tam celá stránka jest věnována jednotlivému žáku,

kde poznamenána vždy s příslušným datem práce, kterou žák pracoval. — Při přehlížení protokolu žákova učitel si zatrhne v záznamech — třeba červeně — téma práce, kterou prohlížel, a poznamená, jak žák úlohu pracoval a vypracoval — nejen nedostatky, chyby, ale i přednosti. — To má pro známkování veliký význam. Mimo to k jménu žákova může připsovati poznámky o jeho snaživosti, vytrvalosti, svědomitosti, chápavosti, přesnosti, inteligenci gnostické, technické, praktické, jak vše zastihl u žáka v nestřeženém okamžiku. Tím se snaží vystihnouti jeho charakteristiku, takže učitel se stává školním psychologem. — Učitel musí vésti také záznamy účetní. Třeba poříditi si větší účetní knihu, do níž zapisuje na levé stránce příjem (příspěvky žáků psáti jednotlivě) a na pravé stránce vydání (čís. položky, datum, předmět a cena). Jednotlivé doklady nejlépe zařazovati na půlarch papíru (přilepiti).

Příprava učitelova jest mentální: vyhledati, promysleti, propracovati a vypsati jednotlivé úlohy, ale též technická. Třeba napřed obstarati různé pomůcky, maličkosti (hřebíčky, nití, dřevo, lepidlo, špendlíky a j.). Nejlépe si udělati poznámky ve zvláštním zápisníku pro nákup. Třeba předem míti v evidenci přístroje (nabíjení akumulátorů). — Stať o místnostech a nezbytných pomůckách zde vypouštím pro nedostatek místa.

Z delší stati o postupu práce mohou vypsati jen některé body.

Můžeme uvažovati o třech druzích prací, které by se mohly uplatniti v pr. cv. fys., druh práce diferencovaná, frontální, kolektivní. Nejvhodnější jest práce diferencovaná. Žáci pracují ve skupinách (nejlépe po třech). Každá skupina má svůj samostatný úkol odlišný od jiné skupiny. Jednotlivá skupina dostane na listě papíru návod, kde jest uveden popis a postup práce. (Výklad teoretický, pokyn postupu práce a zpracování výsledků.) Žáci ze skupiny si úlohu pročtou, promyslí a základní body teoretické i další zapíší do poznámkového sešitu. Na zvláštní papírek si vypíší přístroje a pomůcky, kterých bude třeba. Učitel papírek převezme, a podle něho potřebné pomůcky vydává i zpět přejímá. Žáci pracují a o svých pracech činí si stručné záznamy. Nejlépe jest použití levé stránky v protokole pro vedlejší poznámky (výpočet, násobení, logaritmování a pod.) a na pravou stránku psáti hlavní záznamy, výsledky, tabulky. Žáci nechť všechny početní výkony poznamenávají na levé straně (k vůli kontrole učitelově).

Vedení protokolu jest správně naznačeno v Zatímních učebních osnovách (str. 250—251).

Jak mají žáci pracovati (každý žák troje měření), o tom učitel žáky poučí v prvních dvou hodinách, kam zařadí výklad o cíli pr. cv. fys., o úkolu fyzikálního badání, o metodě deduktivní, induktivní, o odchýlkách (chybách) osobních, technických, naho-

dílých, z metody, a o jejich vymýcení. — O tom všem pojednává samostatná kapitola metodiky pod názvem „Úvodní poznámky“, která bude uveřejněna v některém příštím čísle Časopisu.

Práce frontální nepřichází v úvahu v pr. cv. fys. Při práci kolektivní celé oddělení sleduje tutěž úlohu týmž přístrojem, a žáci střídavě měření provádějí. — Tohoto druhu práce lze jen občas použítí při drahých přístrojích neb při projekci, zejména pak při vyučování tam, kde nejsou zavedena pr. cv. fys.

Používání učebnice při vyučování fysice.

Dr. Jaroslav Bílek, Praha.

Jak již z názvu vyplývá, jest cílem učebnice, aby se podle ní učilo, jednak aby se podle ní učili žáci, jednak aby podle ní vyučoval učitel. Byli učitelé, kteří se drželi učebnice „otrocky“ a také látku od žáků požadovali doslova, jak byla v učebnici. A byli učitelé, kteří vůbec učebnice nepoužívali, látku si přednášeli „podle svého“ a také tak ji zkoušeli. Říká se, že střední cesta je nejlepší, a také zde platí toto přísloví v plné míře. Ovšem jinak tato „střední cesta“ vypadá při vyučování fysice v nižších třídách a jinak ve vyšších.

V nižší třídě jest učebnice pro žáka nezbytností. Tam nelze si mysliti, aby žák — při své mentální vyspělosti a inteligenci onomu věku přináležející — učil se jen podle přednesené látky, podle poznámek. Poznámky mají mu býti vodítkem, doplňkem učebnice, která tvoří základ při učení se. — Tedy jak si má počínati učitel? Má se přesně „otrocky“ držeti učebnice při výkladu a zkoušení, když žáci se mají doma z ní učiti? Jestliže učitel takto jedná, chybuje se stanoviska pedagogického. Takovým počínáním klesá učitel jaksí v očích žáků, kteří se domnívají, že učitel neví více, než co podává učebnice.

Výklad učitelův navazující na učebnici má podávati a vysvětlovati látku vlastními slovy učitelovými, hodně ve formě rozhovoru (způsob tázací), opřenou o pokusy, o zkušenosti, zpeštěnou různými vložkami a poukazy na praktický život. Učitel poznamenává na tabuli přehledně základní body, schema některých pokusů a zvláště pak podrobněji tu partii, v níž se odchyluje od učebnice. Tytéž body zapisují si žáci do poznámkových sešitů. Po přednesení dá učitel onu látku přečísti z učebnice, zvláště je-li látka těžší. Při tom poukazuje, upozorňuje na výklad a na provedené pokusy. V učebnici bývají různé otázky. Tyto se přečtou a učitel upozorní žáky, aby si odpovědi doma pro-