

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

Kliment Šoler

Kartotéka příkladů z matematiky, fysiky, deskriptivní geometrie a popisy fyzikálních pokusů

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 68 (1939), No. Suppl., D206--D215

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/120734>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1939

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>

z myslí roven $6^3 = 216$, takže potřebujeme k výpočtu zlomku (a) pouze určit počet příznivých případů. Toto určení provedou žáci (kteří dosud o pravděpodobnosti nic nevědí) jistě u většiny udaných zjevů bez nesnází; u několika zjevů bude snad třeba, aby učitel vedl diskusi. Počet (b) spočítá každý žák na své tabulce; ježto vždy dva žáci mají stejnou tabulku, máme nutnou kontrolu. Počet (c) pak spočítají všichni žáci.

Myslím, že takové nebo podobné zahájení počtu pravděpodobnosti, při němž žáci si vlastními pokusy získají správnou představu o empirickém významu pravděpodobnosti, má mimo jiné tu výhodu, že se vzbudí zájem, který je nutnou složkou úspěchu. Snažil jsem se (pokud je to bez praktického provedení možné) navrhnouti takový postup, který by si nevyžádal příliš mnoho času. Zejména upozorňuji (a považuji za účelné), že každý z mých imaginárních žáků házel pouze padesátkrát a u každého zjevu počítal četnost pouze u sta daných případů, že teprve spojením výsledků celé třídy se dospělo k souhlasu mezi teorií a praksí, a že se u všech zjevů vystačilo s jedinou tabulkou. Experiment toho druhu se může podařit jen, když není příliš pracný; přeháněním by se došlo k pravému opaku toho, co se zamýšlelo.

6. Vylíčil jsem právě, jak bych si představoval začátek vyučování počtu pravděpodobnosti. Měl jsem původně v úmyslu, napsati ještě řadu poznámek o dalším průběhu tohoto vyučování. Zdá se mi však, že bude prozatím lépe, vyčkám-li napřed úsudku profesorů samých o podnětech, které jsem dosud sepsal. Budou-li profesori toho mínění, že četba tohoto článku jim umožnila vyučování zlepšit, a budou-li si to přát, milerád přijdu s dalšími pokyny.

Kartotéka příkladů z matematiky, fyziky a deskriptivní geometrie a popisů fyzikálních pokusů.

Dr. Kliment Šoler, učitelský ústav, Čes. Budějovice.

Mladším profesorům, zejména těm, kteří učí prvním rokem, se doporučuje, aby si učebný plán pro jednotlivé hodiny připravovali alespoň pro začátek písemně. Důležité jest to zejména v matematice, kde učitel při výkladu píše neb kreslí na tabuli, takže musí mít látku a celý postup dobře připraven, aby výklad podal plynule. Při přípravě jde jednak o myšlenkový postup při výkladu nové látky, o procvičení této látky na vhodných příkladech a při dalších hodinách o její zopakování a prohloubení na příkladech přiměřeně obtížnějších.

Většina středoškolských učitelů v prvních letech své činnosti tímto způsobem skutečně postupuje. Často si však tuto přípravu

píší pouze na papíry, jež vkládají do učebnic neb si činí poznámky přímo na okraj učebnice. Při změně učebnice neb po odhození papíru s poznámkami ztratí se také poznámky, které by jinak mohly vykonati dobrou službu při opětném probírání této látky. Právě tyto poznámky učiněné při prvním studiu dosud neznámé učebnice jsou nejcennější, protože při druhém a dalším studiu a použití téže učebnice již zřídka kdy probíráme a promyslíme text této učebnice tak podrobně a slovo za slovem, jako při jejím prvním prostudování. Proto také při prvním pročitání si daleko spíše povšimneme všech nejasností a závad učebnice a naopak ovšem i jejich předností proti učebnicím jiným, než při dalším povrchním prohlédnutí.

Také u příkladů si někdo promyslí pouze postup, aniž celý příklad úplně propočte. Bude pak někdy nemile překvapen, když u zdánlivě jednoduchého příkladu zvolený postup nepovede k cíli nebo když zvolený příklad povede na rovnici druhého neb dokonce třetího stupně, kterou žáci v té době ještě nedovedou řešiti. Takový nedopočítaný příklad neuspokojí žáky ani učitele a rozhodně podrývá autoritu učitele ve třídě. Příklady takové se zejména v učebnicích geometrie skutečně vyskytují. Při vhodném postupu se však většina takových příkladů dá řešiti též rovnicí prvního stupně.

Proto jest důležité, aby si učitel alespoň při prvním probírání určité látky vždy příklady předem zcela propočtel, neboť pak takové nemilé překvapení nastati nemůže. Tato podrobná příprava příkladů má význam zejména u učitele učícího prvním rokem. Učitel musí se stále snažiti, aby nemusil přemýšleti na řešení počítaného příkladu, ale aby mohl věnovati plnou pozornost nejen žáku počítajícímu u tabule, ale i žákům v lavici. Na to začátečníci při přípravě často zapomínají. Musí-li učitel věnovati příliš mnoho pozorností výpočtu na tabuli, trpívá tím — zejména u učitele začátečníka, který nemá ještě ve třídě dostatečnou autoritu — často kázeň a pozornost ve třídě. Tomu se dá nejlépe zabrániti tím, že si učitel příklady připravené k výpočtu ve škole před tím doma podrobně propočte a zaznamená. Protože to dá dosti práce a vyžaduje to též mnoho času, jest výhodné, provésti to takovým způsobem, aby tato práce nepřišla nazmar a aby nesla učiteli užitek i v dalších letech.

Autor tohoto článku pokusil se uspořádati tuto přípravu tak, aby ji mohl během dalších let dále propracovati, doplniti a prohloubiti a použití jí i pro jiný typ střední školy, pro jiná vydání učebnic a i po případné změně osnov. Dosáhl toho tím, že celou látku — zejména potřebné příklady i s jejich řešením — zapisuje jednotlivě na kartotékové lístky vhodného formátu a zařazuje je do pořadače. Zařazováním dalších lístků s novými příklady a poznámkami se materiál připravený pro jednotlivé partie matematiky a fyziky stále doplňuje a prohlubuje. Kartotéka obsahuje hlavně příklady, ale vedle nich je na samostatných lístečích vždy podáno i odvození

jednotlivých vět a pouček pro příslušnou partii a případně i přehledné tabulky obsahující souborně výsledky celé takové partie. Tabulky tyto poslouží dobře při shrnutí probrané partie a zejména pak při souhrnném opakování látky k maturitě v posledním ročníku. Často lze určitou poučku vyvoditi různými způsoby. Poznamená-li si je učitel buď na týž nebo na samostatné lístky (při delším výpočtu), bude míti za čas v takové kartotéce látku probranu podrobněji a přehledněji než v kterékoli učebnici, takže si bude moci vybrati vždy takový postup a způsob výkladu, který jemu i třídě podle její úrovně nejlépe vyhovuje. Úprava tato má tu výhodu, že učitel může kdykoli prostě vyjmouti potřebné lístky a jejich srovnáním a prohlédnutím má již vlastně připraven podrobně celý postup pro několik příštích hodin.

K sestavení kartotéky přistoupil autor po určitých zkušenostech, které získal během dlouholeté asistentury na vysoké škole a hlavně při spolupráci s některými většími průmyslovými a technickými závody a Národním komitétem pro vědeckou organizaci, při níž měl příležitost seznámiti se se zásadami vědeckého řízení práce. Je přesvědčen, že zásad těchto jest možno použití s prospěchem i při organizaci školské práce. Jako první příklad uvádí tento přehled látky a sbírku příkladů z matematiky a fyziky pro střední školy sestavený ve tvaru kartotéky. Sestavení této kartotéky dává ovšem v prvých letech poměrně dosti práce, ale v dalších letech zase práci značně usnadní a zlepšuje stále její výsledky, protože další čas můžeme již věnovati pouze zlepšování a doplňování toho, co jsme si v předchozích letech připravili, takže nebudeme začínati vždy znovu od počátku.

Jednotlivé příklady zapsány jsou na kartotékové lístky formátu asi 10×15 cm (normalisovaný formát A_6). Formát tento vyhovuje nejlépe, neboť se tam vedle poznámek vejde na přední stranu také text příkladu i s jeho řešením a případným rozbohem. Formát jest při tom zase tak malý, že se lístky dají snadno vložit i do učebnice, do notesu, kapesního pořadače nebo přímo v obálce do kapsy. Nejvhodnější snad jsou lístky ze slabého kartonu bílého, růžového nebo zelenomodrého, které za levnou cenu zhotoví každý knihař. Osvědčují se lépe, než lístky z obyčejného papíru vlastní výroby, které často nejsou dosti přesně seříznuty a časem se na okrajích trhají a ohýbají, takže se pak do kartotéky špatně zařazují. Barvou lístků možno rozlišiti příklady aritmetické, geometrické a fyzikální. Geometrické příklady dají se na tyto lístky rýsovati většinou ve skutečné velikosti. Pouze výjimečně jest někdy potřebí rýsovati tyto obrázky ve zmenšeném měřítku 2 : 3 nebo 1 : 2, což se poznamená na okraji lístku. Na každý lístek přijde normálně jediný příklad.

Lístky s příklady a poznámkami srovnány jsou v kartotéce

podle oborů. Jednotlivé samostatné partie označeny a odděleny jsou lístky s nasazenými kartotékovými jezdcí, na nichž jsou vyznačeny příslušné partie. Celé skupiny podobných příkladů jest pak možno shrnouti ve větší oddělení označená kartotékovými jezdcí jiné barvy. V geometrii budou na příklad taková velká oddělení: Planimetrie, stereometrie, trigonometrie, analytická geometrie. Každé toto oddělení bude pak rozděleno zase na samostatné partie. Na příklad v planimetrii budou lístky: Úsečka, úhel, kružnice, dvě kružnice a chordála, obsah a obvod kruhu, části kruhu a kružnice, vlastnosti trojúhelníků, úhly trojúhelníků, konstrukce trojúhelníků, řešení trojúhelníků výpočtem, věta Pythagorova a věty Euklidovy, Heronův vzorec, čtyřúhelníky, obsah čtyřúhelníků, n -úhelníky, úměrnost úseček, čtvrtá geom. úměrná, podobnost obrazců, úhly středové a obvodové. S rostoucí zásobou příkladů bude se postupně zvětšovati i počet skupin, v něž jsou příklady rozděleny. Podobně budou rozděleny i příklady aritmetické a fyzikální. Autor doporučuje rozdělení příklady ne podle tříd a ročníků, v nichž se příslušná látka probírá, nýbrž hned podle oborů. Některé příklady (hlavně geometrické) mohou přijíti v několika třídách a na různých typech středních škol v různých ročnících. Proto bude pro mladšího profesora jistě lepší, když se při pořádání kartotéky nebude řídití určitým typem školy a určitou učebnicí, protože později si jistě jednou materiál přeradí podle oborů. Pro začátek ovšem není na závadu, uspořádá-li se materiál podle tříd, protože lístky se dají kdykoli přeskupiti podle libovolného pravidla. Příklad, který se hodí do několika různých skupin (na příklad do geometrie k řešení trojúhelníků výpočtem a do aritmetiky k slovním rovnicím prvního stupně) jest nejlépe zapsati dvakrát a zařaditi do obou těchto skupin.

Jednotlivé skupiny označeny jsou kartotékovými jezdcí. Jsou to kovové nástavce, které se dají na kartotékové lístky nasunouti. Horní část jezdec, která vyčnívá nad lístek asi o 12 mm, jest barevná a má povrch upraven tak, že se po něm dá dobře psáti tuší. Většinou asi stačí jezdec délky 25 mm, na něž se příslušné heslo dobře vejde. Možno ovšem použítí i jezdců přiměřeně delších, na př. až 50 mm. Má-li jezdec povrch dosti drsný, píše se na něm velmi lehce. Hotové a suché nápisy možno fixovati vhodným průhledným lakem. Komu by hotovení nápisu na jezdec činilo obtíže, může voliti kovové jezdec s okénkem, do něhož se nápis zhotovený na papíře a chráněný případně slabým celofánem, zasune. Výhodou těchto posuvných jezdců jest, že mezi již zřízené skupiny je možno kdykoli vložití další skupinu s novým jezdcem, neboť pak stačí pouze jezdec dalších skupin posunouti o jedno místo vpravo. Skupiny můžeme při této úpravě také libovolně přemísťovati. Při rostoucím počtu příkladů bude se jistě také zvětšovati i počet

skupin, protože příliš velké skupiny jest nejlépe rozdělití ve dvě neb i více skupin samostatných. Na lístku, na kterém jest nasazen jezdec, může býti zároveň krátký přehled látky, která jest v této skupině zahrnuta a poznámky k ní.

Havelka G. uú I. Str. 47, př. 10.		1	Pravidelný n -úhelník. Vnější úhel.												
Kolik stran (úhlopříček) má pravidelný mnohoúhelník, jehož vnější (středový) úhel jest a) 8° , b) $22^\circ 30'$!															
Řešení:															
a) $\alpha' = \frac{360^\circ}{n} = 8^\circ$,		b) $\alpha' = \frac{360}{n} = 22\frac{1}{2}^\circ$													
$n = \frac{360}{8} = 45$		$n = \frac{360}{22\frac{1}{2}} = \frac{360}{\frac{45}{2}} = \frac{720}{45} = 16$													
$\underline{u} = \frac{45 \times 42}{2} = 945$		$\underline{u} = \frac{16 \cdot 13}{2} = 104$													
Jiná data:															
α'	$3^\circ 45'$	$7^\circ 30'$	15°	18°	20°	$22^\circ 30'$	24°	30°	36°	40°	45°	60°	72°	90°	120°
n	96	48	24	20	18	16	15	12	10	9	8	6	5	4	3

Na každém lístku jsou mimo text a řešení krátce uvedena i další data uvedená v záhlaví lístku: 1. učebnice, strana a číslo příkladu, 2. obtížnost řešení a 3. vyznačení látky, kterou příklad probírá. Úpravu takového lístku ukazuje obrázek. Horní část („Hlava lístku“) obsahující tyto údaje oddělena jest silnou čarou a obsahuje: v levé rubrice učebnici, z níž je příklad vybrán. Není potřebí uvést skutečného autora příkladu, jako spíše udati zkratkou, že příklad je vybrán z určité středoškolské učebnice a stranu a číslo příkladu, aby takový příklad mohl býti žákům dán za cvičení i bez jeho hledání v knize. Není-li příklad v žádné učebnici, možno poznamenati zkratkou sbírku, z níž je vybrán. Nejprve budou jistě do kartotéky zařazeny příklady z učebnice, již se ve škole používá, později doplní se tam údaje i z jiných vydání učebnic, v nichž je tento příklad rovněž uveden a z různých sbírek příkladů a konečně i příklady vlastní. V pravé části lístku jest uvedena skupina, do které příklad patří. Tento údaj shoduje se s označením na kartotékovém jezdcí, za který má býti příklad zařazen. Podle této poznámky zařazují se příklady do kartotéky. Protože na to stačí první řádka, může býti vedle neb v druhé řádce ještě heslovité poznámka o způsobu řešení. Na příklad připojíme-li k označení „Kruhová výseč“ poznámku „Kvadratická rovnice“, upozorní nás

to i bez nahlédnutí do řešení, že příklad vede na kvadratickou rovnici. V prostřední čtvercové rubrice jest provedena klasifikace příkladu podle obtížnosti řešení. Autor volil označení podle bodového systému, ale možno stejně použít i opačného postupu shodného s naší klasifikací. Obtížnost řešení jest tam označena postupně číslicemi 1, 2, 3. Číslicí 1 označeny jsou nejlehčí příklady, které se hodí na prvé procvičení nové látky. Značkou 2 opatřeny jsou příklady o něco těžší. Je to asi tak příklad určený po prvním procvičení pro slabšího žáka. Těžší příklady označeny jsou číslicí 3. Hvězdičkou *) označeny jsou mimo to příklady, k jichž rozřešení jest potřebí umělého obratu nebo postupu, na který by průměrný žák tak snadno bez předchozího návodu a upozornění nepřišel. Příklady tyto mohou býti počítány ve škole i doma, ale učitel žáky v tom případě na vhodný postup upozorní. Při prvním procvičování látky počítá průměrný žák příklad první skupiny, po procvičení má samostatně řešiti i příklad skupiny třetí. Pro komposice se hodí příklady skupiny 2 a 3.

Příklady, jichž výpočet ve škole jest méně vhodný, označeny jsou mimo to v této rubrice ve spodním rohu ještě značkou 0 (nula). Jsou to především příklady z učebnice, u nichž jest výpočet poměrně pomalý a zdoluhavý, takže téhož výsledku a cíle můžeme rychleji a snáze dosáhnouti vhodnějším příkladem jednodušším. Sem budou na příklad patřiti i příklady, v nichž se vyskytují příliš velká nesoudělná čísla a jejich mocniny. Tyto příklady sice z výpočtu ve škole zcela nevyloučíme, protože jest jistě vhodné počítati alespoň občas ve škole i takové příklady, aby si žáci nemyslili, že v každém příkladě musí vyjít jen malá čísla a v rovnicích jednoduché koeficienty. Je však potřebí, aby učitel již předem byl na tuto okolnost upozorněn a volil takový příklad pouze tehdy, když má na jeho propočtení skutečně dosti času. Konečně možno zvláštní poznámkou označiti příklady jinak závadné. Bude to hlavně příklad, který je sice po početní stránce správný, ale jinak může žáka vésti k špatným představám o látce probírané v jiných předmětech, hlavně ve fysice. Jako ukázkou uvedl bych příklad uváděný často u aritmetických řad: „Vykonal-li těleso v první vteřině dráhu 25 m a v každé následující dráhu o 10 m delší, za jak dlouho proběhne dráhu 960 m?“ Příklad je početně jistě správný a hodí se k procvičení aritmetických řad, ale přes to bych považoval za jeho vadu okolnost, že vychází z pohybu, který dobře nezapadá mezi pohyby probírané ve fysice. Žákům utkví vedle řešení v paměti i text (a to často podivuhodně dlouho) a jeho souvislost s aritmetickou řadou, a jsou vedeni ke špatné představě, že jest to pohyb rovnoměrně zrychlený, při němž roste dráha s časem aritmetickou řadou. Pozoroval jsem v septimě, že si někteří žáci skutečně tuto špatnou představu z podobného příkladu o aritmetických řadách přinesli ze

sexty. Proto bude lepší tento příklad nahraditi jiným nebo alespoň upozorniti, že se nejedná o pohyb rovnoměrně zrychlený.

Pod touto „hlavou“ širokou asi 15 mm, v níž jsou uvedena všechna data, podle nichž možno voliti příklady pro výpočet ve škole i pro domácí cvičení, jest uveden text příkladu a hned pod ním řešení jedním neb několika způsoby. Protože lístek se dá snadno vložit do notesu i do kapsy, může učitel i ve škole nahlédnutím do lístku zjistiti, zda se ve výpočtu nestala nějaká chyba, kontrolovati správnost postupu a zejména též číselných hodnot a není při tom stále vázán pouze na místo, z kterého vidí na tabuli. Může proto zajíti i mezi lavice a věnovati více pozornosti žákům v lavici, sledovati jejich součinnost a způsob práce, takže snadno udržuje pozornost celé třídy.

Často jest možno na jediný lístek shrnouti ve formě tabulky celou řadu příkladů, jak to ukazuje spodní část lístku uvedeného v textu. Jest to vhodné zejména tam, kde chceme, aby si žák trvale zapamatoval určité vzorce neb určitý postup, který si má zmechanisovati. Počítáme-li několik hodin za sebou vždy jeden neb dva z těchto příkladů, utkví taková partie žákům velmi dlouho v paměti. Nemělo by ovšem význam, chtít všichni tyto příklady řešiti v jedné hodině.

I u jiných příkladů možno vedle určitých čísel, pro která jest příklad řešen, poznamenati též jiná vhodná data i s výsledkem, jak to na příklad činí u některých příkladů Dvořák ve sbírce: „Maturitní otázky z matematiky“. Nejedná-li se však o zvlášt jednoduché příklady, bude výhodnější, napíšeme-li druhý příklad na samostatný lístek. Nechceme-li tam psáti celý výpočet, naznačíme alespoň jeho rozbor a postup a poznamenáme si výsledek. Takové jinak podobné příklady vykonají dobrou službu při nacvičování látky pro komposice a při přípravě příkladů k maturitě. Příklady na samostatných lístečích mají tu výhodu, že příklad propočtený ve škole mohou ihned přeraditi zpět do kartotéky, kdežto druhý příklad určený za komposici si uloží stranou. Protože řešení příkladu na lístku jest dobrou pomůckou pro opravu komposice, jest výhodnější, když u každého příkladu bude úplné řešení.

Zadní strana kartotékového lístku jest určena na různé poznámky. Především bude tam poznamenáno, kdy byl příklad počítán za komposici (stačí krátký záznam: „G-VIa 37/38“, „UÚ II 38/39“) nebo kdy byl počítán u maturity („Mat. R 37/38“). Pro tyto poznámky můžeme ponechati na horní části lístku dvě nebo tři řádky (asi po půlcentimetru), které oddělíme čarou. Jinak se na zadní straně zapisují různé metodické poznámky: obtíže, které se při řešení vyskytují, chyby, které žáci při řešení pravidelně dělají, poznámky o tom, co by mělo býti před počítáním příkladu uvedeno, abychom nemuseli takovými doplňky a opakováním

zapomenutých věcí přerušovati vlastní výpočet atd. Ukazuje se, že některé takové obtíže se v určitých partiích vyskytují pravidelně. Taková poznámka upozorní, že určitou partii předchodí bude třeba procvičiti důkladněji, aby se takové závady příště neopakovaly. Učiníme-li si příslušnou poznámku i na druhý lístek, který vložíme do skupiny, v níž jest zařaděna látka, která byla málo procvičena, nezapomeneme na to ani v případě, že v příslušné třídě budeme učiti až za delší dobu. V tom jest právě výhoda kartotékové úpravy, že takové drobné poznámky můžeme vždy vložiti přímo tam, kam patří, takže nám tato poznámka přijde právě ve vhodnou dobu skoro sama do ruky. Často můžeme činiti z řady takových drobných, zdánlivě nesouvislých poznatků získaných během několika let zajímavé závěry, na které bychom jinak bez těchto poznámek těžko přišli. Časem poznamenáme si u některých příkladů i krátké vtipné řešení, na které přijde některý z žáků a které vede rychleji a pohodlněji k cíli, než běžný způsob řešení, takže kartotéka se bude i u jednotlivých příkladů stále doplňovati.

Doporučuji doplňovati příklady i samostatnými lístky, na nichž jest naznačen metodický postup pro výklad určité látky nebo poukazy na vhodné metodické články z časopisů.*) Za čas budeme míti pro některé partie několik různých způsobů podání, z nichž můžeme vybrati vždy ten, který nám nejlépe vyhovuje. Tak nám tato kartotéka za čas úplně nahradí učebnici a bude představovati i vhodnou metodiku. Je jisté, že učitel dosáhne nejlepších výsledků tehdy, bude-li vždy voliti takový postup, který je přizpůsoben jeho temperamentu a povaze. Jen v tom případě pracuje s chutí a vzbudí i u žáků potřebný zájem. V tom ohledu má matematika proti jiným předmětům výhodu, že učitel není tak vázán na text knihy, která mu udává spíše rozsah látky, než způsob jejího podání.

Příklady připravené pro práci ve škole možno vložiti do obálky normalisovaného formátu. Doporučuji pro každou třídu dvě obálky. V jedné jsou příklady připravené k výpočtu, do druhé se vkládají příklady řešené. Příklady uložené za cvičení zůstanou volně vloženy v učebnici. Příklady jest možno vkládati také přímo do malého kapesního pořadače („kapesní účetnictví“) tvaru notesu, v němž zřídíme pomocí kartotékových jezdců oddělení pro jednotlivé třídy. Výhodou této úpravy jest, že profesor má stále připravenou zásobu příkladů pro všechny třídy, v nichž učí, takže může i v případě nepředvídaného suplování získané hodiny plně využiti.

Ve zcela podobné úpravě je možno uspořádati i příklady, které jsou určeny k doplnění a objasnění výkladů z fyziky. Také příklady

*) Protože většina časopisů i náš časopis má normalisovaný formát, stačí v případě, že časopis neschováváme, vyříznouti příslušné listy, spojití je a po přeložení vložiti přímo do kartotéky.

z deskriptivní geometrie — je-li jich menší počet, jako na př. v třetím ročníku učitelských ústavů, kde jest deskriptivní geometrie zahrnuta do matematiky — dají se zařaditi do téže kartotéky, rýsují-li se na papír dvojnásobného formátu A_5 (na výšku), který se přeloží. Jinak bude pro příklady z deskriptivní geometrie výhodnější použití lístků formátu A_5 nepřeložených a ukládati je do samostatné kartotéky nebo do desek.

Ve tvaru podobné kartotéky je možno upravit i též popis pokusů pro fyziku. Také v tomto případě použijeme lístků většího formátu A_5 a sice podobně jako u matematických příkladů na šířku. Nahoře bude opět hlava obsahující ve dvou řádcích rubriky s potřebnými údaji. Na příklad:

Elektřina.	Střídané proudy.	Induktance.
Trvání pokusu:	Literatura:	Poznámky:

Pod tímto záhlavím následuje seznam přístrojů potřebných k provedení pokusu a poznámky k nim (umístění ve sbírkách, nastavení přístrojů, jejich aretace atd.). Po té následuje hned schema sestavení nebo spojení přístrojů, technický popis pokusu a metodické poznámky. Tato druhá část přijde často až na druhou stranu. Bude nejvýhodnější, bude-li schema sestavení i popis pokusu na téže straně lístku, neboť pak nemusíme lístek při přípravě obracet. Způsobu toho používal jsem po řadu let ve fyzikálním ústavu Vysoké školy báňské a mohu potvrditi, že práci velmi usnadňuje. Výhodu těchto záznamů oceníme obyčejně teprve tehdy, když nějaký lístek založíme a pak potřebná data pracně sháníme. Tuto kartotéku (nemusí býti ve skřínce, protože lístky můžeme ukládati také do desek) si však založíme až po určitých zkušenostech a teprve tehdy, máme-li naději, že na určitém ústavě zůstaneme delší dobu, neboť pak již můžeme popis upravit podrobně pro ty pomůcky, které máme v kabinetě. Nemusím snad zvlášť zdůrazňovati, že zde budou neocenitelnou pomůckou rady staršího kolegy. Podrobnosti, které zde nechci uváděti, aby rozsah článku příliš nevzrostl, dovede si jistě každý upravit sám.

Bude výhodné mít doma i ve škole stále po ruce připravený papír téhož formátu, jaký má kartotéka. Na tento papír zapisujeme na samostatné listy ihned různé poznámky a poznatky a zařazujeme je do kartotéky na příslušné místo. Dobře

se pro tento účel hodí kroužkovaný zápisník s vyjímatelnými listy formátu A6. Tím, že se tyto poznámky ihned zařadí tam, kam patří, zůstanou trvale zachovány a neodloží se, jak tomu bývá u poznámek v notese nebo v kalendáři, který za čas pohodíme i s poznámkami, které tak přijdou na zmar.

Sestavení takové kartotéky dá ovšem dosti práce a snad mnohý čtenář nebude v dnešní neklidné době míti do takové práce plánované na řadu let dopředu mnoho chuti. Učinil jsem však jinou zkušenost. Právě dnes, kdy politický a veřejný život poskytuje nám tak málo klidu, poskytne nám taková práce, která plně zaměstná naši mysl a odvádí ji od jiných věcí, potřebné uklidnění. Můžeme pozorovati, že právě nyní se lidé věnují luštění křížovek, řešení různých úloh i jinému zdánlivě neužitečnému zaměstnání více než dříve právě proto, že se tím uklidňují. Může si tudíž i profesor matematiky vytknouti za cíl, že ztráví denně nějakou tu čtvrt hodinku nebo půl hodinku při přípravě těchto příkladů, které přinesou užitek jemu i jeho žákům. Vytkneme-li si za zásadu doplniti denně alespoň tři nové příklady, bude zásoba připravených příkladů rychle vzrůstat.

Hydrostatika ve vyšších třídách.

Bohumil Jurek, Zvolen.

Látka nauky o rovnováze kapalin v šesté třídě reálků a v sedmé třídě gymnasií všech typů nám dává jedinečnou příležitost k ukázkám deduktivního postupu. Této příležitosti používají autoři učebnic uvedením důkazu Archimedova, případně i Pascalova zákona, ale nedocházejí k deduktivnímu vybudování celého systému základních zákonů hydrostatiky. Podávám v dalším textu nástin svého postupu, ponechávaje podrobné metodické a didaktické propracování kolegům, kteří se budou o tento způsob podání hydrostatiky zajímati.

Z pokusů (provést!) víme o existenci tlaku v kapalinách. Jeho zákony si určíme úvahou. Představme si uzavřenou nebo otevřenou nádobu s vodou, v níž si nahradíme na dvou různých místech plochu 1 cm^2 stěny trubici s pístem. Aby se písty nepohybovaly zrychleně z trubice ven, musíme zrušiti tlaky kapaliny na písty stejně velkými vnějšími silami opačného smyslu, p_1 , p_2 . Nyní se mohou oba písty pohybovat rovnoměrně. Nechť se pohybuje první píst dovnitř, druhý ven, oba stejnou malou rychlostí. Když urazí dráhu d , vykoná vnější síla práci $p_1 d$, kapalina práci $p_2 d$, dále stoupne potenciální energie kapaliny o $hsgd$, kde h je výškový rozdíl druhého a prvního pístu, s specifická hmota kapaliny, g zrych-