

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Jozef Garaj

Učebná skriňa - konzultátor

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 13 (1968), No. 6, 374--382

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139945>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1968

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>

VYUČOVÁNÍ MATEMATIKY A FYZIKY

UČEBNÁ SKRIŇA — KONZULTÁTOR (Príspevok k otázke využitia filmu na školách)

JOZEF GARAJ, Bratislava

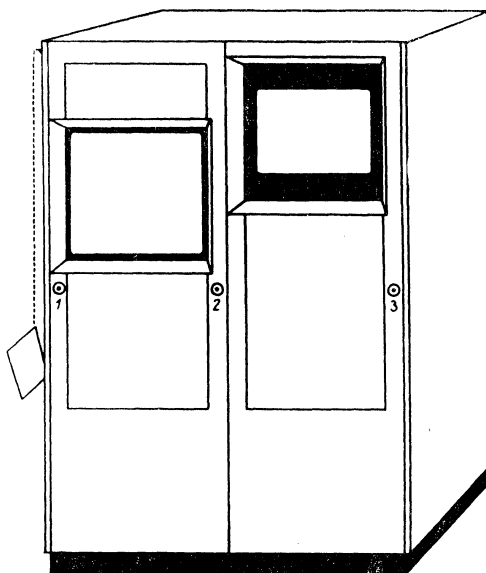
Dnes sa mnohí pracovníci u nás i v zahraničí zamýšľajú nad rôznymi otázkami modernizácie výuky na stredných aj vysokých školách (Pozri napr. [1]). V tomto príspevku by som sa chcel dotknúť otázok, ktoré síce nie sú ústredné z hľadiska modernizácie výuky, zdá sa však, že môžu mať veľký význam v efektívnosti pedagogického procesu. Sú to otázky, ktoré súvisia s problémom podchytávania záujmu žiakov a upevňovania ich vedomostí. V mnohých pracovných komisiách, či už JČMF, vedeckých kolégiách, vedeckých radách a pod. prevláda názor, že záujem študentov prichádzajúcich na vysoké školy o vedu je malý, ba musíme často konštatovať akoby upadal. Je čoraz zriedkavejší prípad, že by za prednášateľom prichádzali z vlastnej iniciatívy poslucháči za vyjasnením dobre nepochopených vecí z prednášok, s prejavmi svojich vlastných názorov, poznámok a pod. Existujúce možnosti konzultácií sa veľmi málo využívajú a úroveň samostatného systematického štúdia je nízka. Vyžaduje sa mnoho pedagogických skúseností, ale tiež schopností čeliť takýmto zjavom a aj tak nebýva výsledok úmerný námahe.

V ďalšom vychádzam zo skúseností vo výuke fyziky na vysokých školách technických, kde je problém vedenia študentov ku samostatnosti v štúdiu a ku systematickej práci snáď ešte väčší. V súčasnosti sa v oboroch matematiky a fyziky venuje hodne úsilia na modernizáciu technických pomôcok učiteľa. Domnievam sa, že v procese učenia by sa mohlo stať významným pomocníkom učiteľa vhodne riešené zariadenie pre konzultácie, ktoré by študentom pomáhalo pochopiť a utvrdiť si učebnú látku, ktoré by však bolo študentovi k dispozícii kedykoľvek v jeho voľnom čase počas pobytu na škole, to znamená vo voľných okienkach medzi prednáškami, pri dlhších prestávkach a pod.

Chcel by som túto myšlienku podporiť najprv príkladom. Ako je známe majú pokusy pri výklade fyziky veľký význam pre kvalitné zvládnutie obsahu fyzikálnych zákonov. Môže sa však stať, že poslucháčovi unikne rozhodujúci detail pokusu a nepochopí jeho význam pre ďalší teoretický výklad látky. Tým sa môže ovšem podstatne ovplyvniť jeho záujem o ďalšie sledovanie výkladu látky, a to zrejme ovplyvňuje úroveň získaných vedomostí, a tým aj jeho záujem o látku vôbec. Žiakovi by určite významne pomohlo v individuálnom štúdiu, ktorým si musí aj dopĺňať takéto medzery, keby taký pokus mohol znovu vidieť a pozorne ho premyslieť bez pocitu

kontroly a sledovania. Myslím, že práve tento posledný moment hrá veľkú rolu vo využívaní konzultácií študentami, na druhej strane by však nebolo také jednoduché, aby si pokus mohol znovu priamo prezrieť.

Ponúka sa preto myšlienka využiť možnosti zariadenia pre konzultácie, ktoré by bolo umiestnené niekde v blízkosti fyzikálnych laboratórií alebo prednáškových siení a kabinetov, kde by si študent mohol na filmovom zázname „predviesť“ pokus znovu. Ponúkajú sa pritom veľmi špecifické možnosti filmu, a to ukázať podstatné časti v detailoch, čo by sa filmom dalo dokonca urobiť dokonalejšie ako na prednáške. Druhý moment, ktorý by sa tu dal podstatne využiť je ten, že by si poslucháč takýto „výklad“ mohol opakovať tak dlho, kým ho nepochopí. K tomu stačí použiť filmovú slučku. Isteže otázka obsahu filmu, vhodnosti výberu látky a jej spracovanie by bola podstatná pre efektívnosť takéhoto zariadenia. Avšak takéto zariadenie by mohlo mať aj širšie aplikácie pri prednáškach, cvičeniach a inde podľa invencie učiteľa.

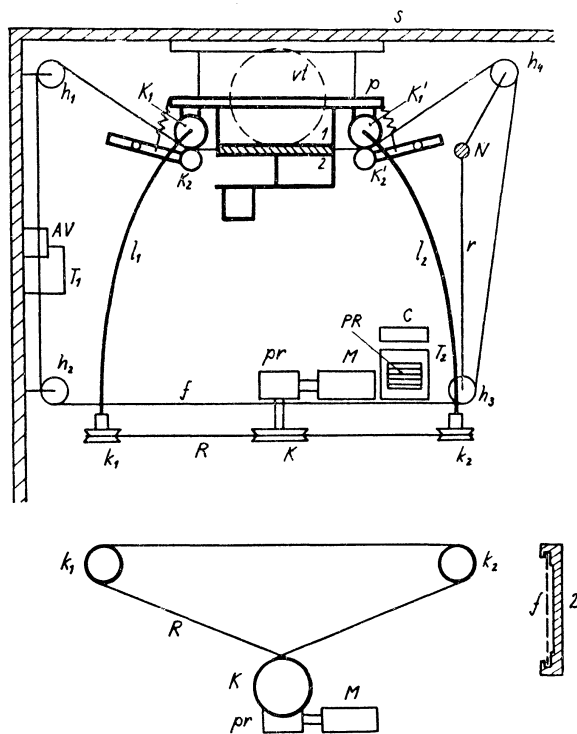


Obr. 1.

Ďalej chcem pohovoriť trochu podrobnejšie o tom, ako bolo takéto zariadenie riešené na katedre fyziky Strojníckej fakulty Slovenskej vysokej školy technickej, ktoré je v prevádzke od konca roku 1966. Vychádzalo sa pritom z úvah, ktoré boli naznačené na počiatku a pri realizácii z domácich podmienok katedry. Vzhľadom na jeho principiálnu jednoduchosť a nenáročnosť sa domnievam, že je ľahko realizovateľné na každej katedre fyziky.

Zariadenie je riešené tak, že sa v ňom môže premietiť slučka diapozitívneho filmu širokého 35 mm, takého aký napr. dodávajú Filmové laboratóre — služba amatérům, Praha. Filmový pás má dĺžku 180 cm. Nezávisle od tohoto filmu sa môže premietiť

aj slučka 16 mm hraného nemého filmu o optimálnej dĺžke asi 60 metrov. Premietanie filmov je zaistené spätnou projekciou na matnicu, pokusne realizovanú obyčajným pauzovacím papierom a celé zariadenie je uložené v zasklenej skrini, dodávanej na školy ako knižnice, ale používané tiež ako sbierkové skrine. Takúto „skriňu“ možno preto pomerne ľahko umiestniť na vhodnom mieste školských priestorov.

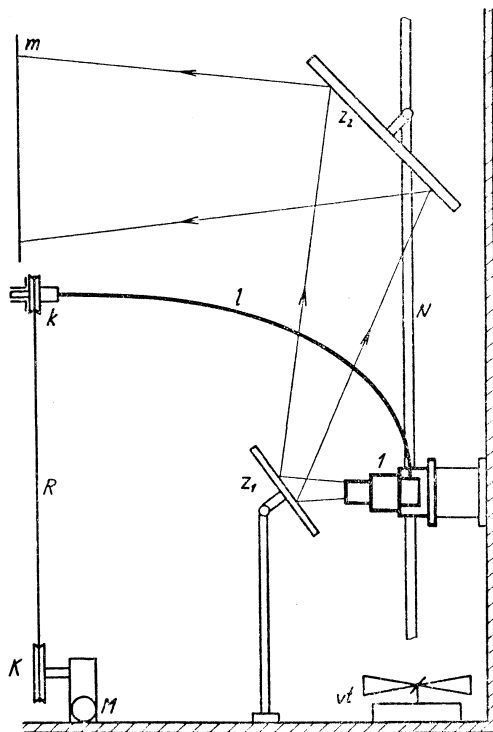


Obr. 2.

Schematicky vidíme túto skriňu znázornenú na obr. 1. Nižšie a väčšie okienko slúži na pozorovanie statických obrazov diafilmu a menšie, vyššie položené, je určené na projekciu filmovej slučky hraného filmu. Celé zariadenie sa ovláda tromi tlačítkami 1, 2, 3 (obr. 1); tlačítkom 1 sa zapojuje na sieť projekcia diafilmu a automaticky sa po dobe asi troch minút vypína. V dobe zapojenia sa tlačítkom 2 ovláda posuv diafilmu. Kým je tlačítko stlačené, pohybuje sa diapozitívny filmový pás a po jeho uvoľnení sa pohyb okamžite zastaví, takže možno nastaviť ktorýkoľvek obrázok z pásu. Pohyb pásu sa deje rýchlosťou asi 3 cm/sek. Po vypnutí tlačítka 1 je pohyb filmu nemožný.

Projekcia filmovej slučky 16 mm filmu je ovládaná jedine tlačítkom 3. Pri stlačení tohoto tlačítka sa uvedie projekcia do chodu a automaticky sa vypína asi po troch minútach. Pre projekciu bol úmyselne použitý nemý film, aby sa vylúčil hluk v priestoroch chodby, preto treba používať pre výklad buď titulky priamo v obraze alebo

aj dlhší písaný výklad bez súčasného obrazu. Podobný princíp sa použil aj pri projekcii 35 mm diafilmu, tu sa však ukázala možná aj kombinácia projekcie a pripojeného textu na čítanie. Text bol písaný tak, aby ku jednému obrazu prislúchal vždy jeden písaný list zväzku (obrázky sú pritom očíslované). Žiak alebo ktorýkoľvek pozorovateľ má prístup jedine ku tlačítkam, eventuálne ku zväzku listov textu. Ak sú systémy na projekciu slučiek filmu dobre riešené, je chod spoľahlivý a nemá sa na ňom prakticky čo pokaziť. V čase spracovávania tohoto príspevku bolo zariadenie v chode už 6 mesiacov bez poruchy. Predbežne sa používa však len zariadenie na diafilm, a to pre nedostatok vhodných hraných filmových slučiek. Dovolím si ďalej podrobnejšie popísať systémy, ktoré boli vytvorené na katedre fyziky Strojnickej fakulty Slovenskej vysokej školy technickej na projekciu filmových slučiek a ktoré sa zatiaľ veľmi dobre osvedčili.

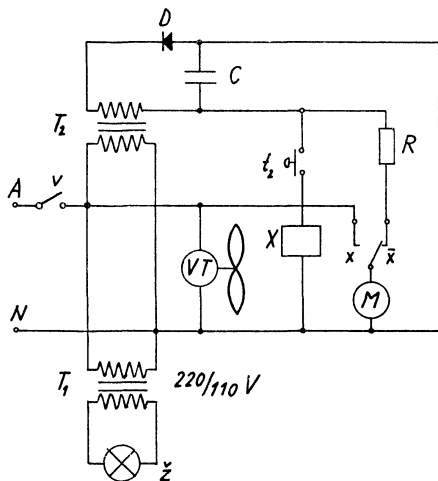


Obr. 3.

a) Projekcia slučky diapozitívneho filmu

Projekcia je schematicky znázornená na obr. 2 a obr. 3. Ako projekčný prístroj bol použitý malý čs. diaprojekčný prístroj „Predior“ vhodne upravený pre projekciu filmu, v ktorom bola použitá žiarovka MAZDA 200 W/120 V a ventilátor na chladenie. Upevnenie Prediora na zadnej strane skrine je zrejmé z obr. 2. Pod ním je uložený

ventilátor naznačený prerušovanou kružnicou vt. Do Prediora, ktorý je určený na projekciu diapozitívov v rámikoch, bola zhotovená vložka 2 (obr. 2a), umožňujúca posuv filmového pásu f . Z obr. 2 je tiež vidieť, ako je film vedený vo vodorovnej rovine vodiacimi valčkami h_1, h_2, h_3, h_4 , pričom jeho posuv zaisťujú gumové valčeky K_1, K_2, K'_1, K'_2 . Válčeky K_1, K'_1 majú pevné osky a sú ovládané lankami l_1, l_2 pomocou prevodov k_1, k_2, K, pr , motorom M . Ku týmto válčekom je prítlačaný filmový pás prítlačnými válčkami K_2, K'_2 , čím je umožnený jeho pohyb. Na detaile b) tohoto obrázku vidieť, ako je riešený prenos energie z motora M remenicou na k_1, k_2 . Na obr. 2 si treba ešte podrobnejšie všimnúť rameno r , ktoré nesie vodiaci valček h_3 , a to na nosnej tyči N (obr. 3). Týmto ramenom sa zaisťuje vhodné napätie filmového pásu. Z obr. 3 je konečne zrejímavý tiež chod lúčov pri zadnej projekcii filmu na matnicu m .



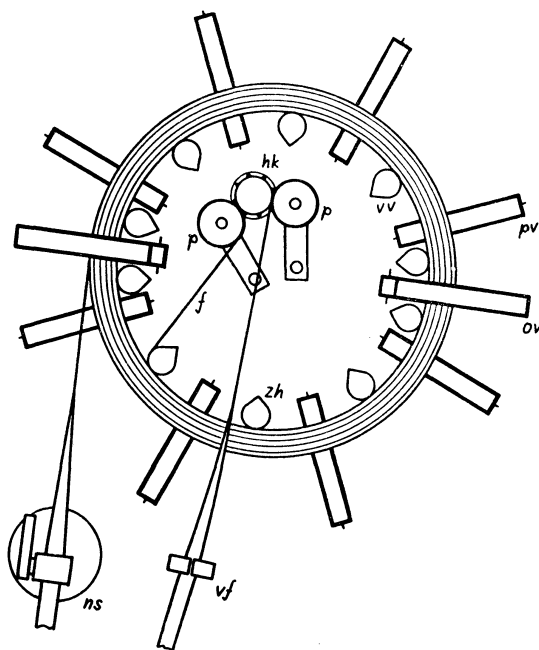
Obr. 4.

Na obr. 4 vidíme schému elektrického zapojenia, ktoré v našom prípade bolo použité pre automatický posuv filmu. Na ňom je vypínač v ovládaný časovým relé používaným na osvetľovanie schodíšť. Transformátor T_1 napája projekčnú žiarovku Z . Ventilátor VT sa napája zo siete 220 V a je v činnosti stále, až kým časové relé vypínačom v neodopne celé zariadenie od siete. Pohonný motor zaisťujúci posuv filmu sa ovláda pomocou relé X , ktoré pri stlačení tlačítka t_2 pritiahne kotvu a cez kontakt x pripojí motor na sieť 220 V. Motor beží (a film sa posúva) dovtedy, kým je stlačené tlačítko t_2 , t. j. až po nastavenie príslušného políčka diapozitívneho filmu do zorného poľa. Pri pustení tlačítka t_2 relé preklopí do klukovej polohy \bar{x} , čím pripojí motor na jednosmerný zdroj — jednocestný usmerňovač napájaný z transformátora T_2 a prudko sa zabrzdí. Kondenzátor C slúži na vyhladenie priebehu usmerneneho prúdu. Zastavovanie motora sa ukázalo ako nutné, pretože zotrvačnosťou sa aj po jeho vypnutí ešte pomerne dlho pohybuje, čím vzniká veľká nepresnosť v nastavovaní žiadaného diapozitívneho obrázka.

Týmto spôsobom sa dosahuje posun filmu vždy v jednom smere, a to tou istou rýchlosťou. Pre daný účel tento spôsob posuvu veľmi dobre vyhovuje a pre jednoduchosť sa toto zariadenie ukázalo ako veľmi spoľahlivé.

b) *Slučka 16 mm filmu*

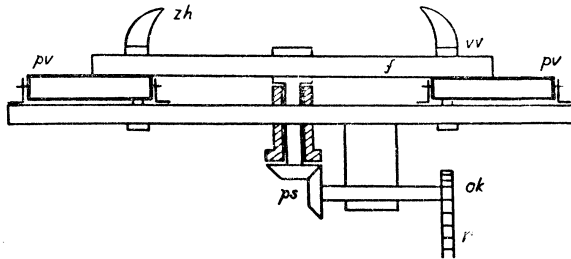
Treba sa ešte zmieniť o tom, ako bola vyriešená slučka pre projekciu 16 mm filmu. Boli skúšané viaceré systémy. Ako najspoľahlivejší, zaoberajúci najmenej miesta a pritom umožňujúci projekciu až 200 m dlhej slučky, je systém, ktorý je principiálne použitý tiež na pohyb programového filmového pásu v počítaacom stroji URAL II. Na katedre bola urobená úprava tohoto princípu pre projekčný prístroj,



Obr. 5.

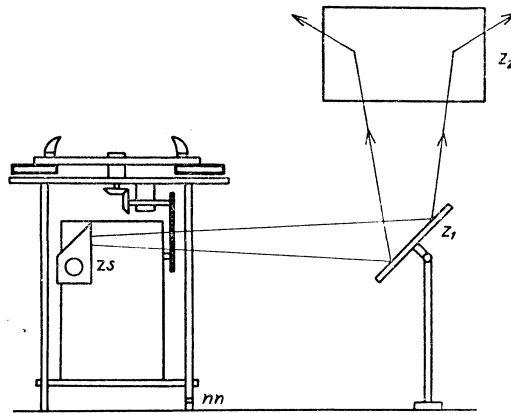
ako ju vidíme na obr. 5, 6, 7. Uloženie slučky je teda riešené vo vodorovnej rovine nad projekčným prístrojom, pričom sa film pohybuje na valčekoch (*pv*) obr. 5. Dva valčeky (*ov*) sú odklopné a udržiavajú vrstvu filmového pásu zhora vo správnej polohe. Vrstva filmu sa pritom otáča na vodiacich valčekoch (*vv*), ktoré majú dovnútra zohnutý hrot (v pevnej polohe), aby sa filmová slučka ľahko navliekla na valčeky. Pohyb filmového pásu sa dosahuje hnacím ozubeným kolieskom (*hk*) obr. 5, ktoré je presne synchronizované s projektorom, ako je schematicky znázornené na obr. 6, 7. Na objektiv projektora bol namontovaný zrkadlový systém (*zs*) obr. 7 a obr. 8., ktorým a ďalšími zrkadlami z_1 , z_2 sa dosiahla spätná projekcia na matnicu *m* (obr. 1).

Pre správny chod prístroja bol zkonštruovaný zvláštny, veľmi podstatný navádzací systém valčekov (*ns*) obr. 5. V detaile obr. 9 vidíme tento systém podrobnejšie. Spodný valček K_2 má pevnú os a je z vodivého materiálu na guľčkových ložiskách. Horný valček je prítlačný, je gumový a s vodivým bočným pásom (obr. 9a). Celý systém má dvojakú úlohu. Nielen že navádza filmový pás do ďalšieho zariadenia, ako je naznačené na obr. 5, ale je súčasne využitý ako poistka pre prípad, že by došlo k roztrhnutiu filmu. Totiž i napriek tomu, že celé zariadenie sa osvedčilo ako veľmi spoľahlivé,



Obr. 6.

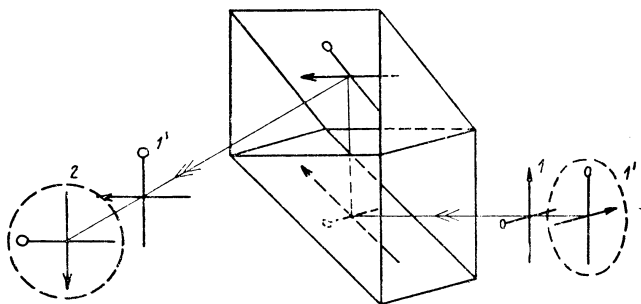
predsa treba počítať s roztrhnutím filmu, najmä ak je starší a krehkejší. Zapojenie, ktoré bolo pritom použité, je podrobne nakreslené na obr. 9. Vypínač *v* je ovládaný aj tu časovým relé. Spínacie relé *X* v tomto prípade kontaktom \bar{x} zapojuje na sieť



Obr. 7.

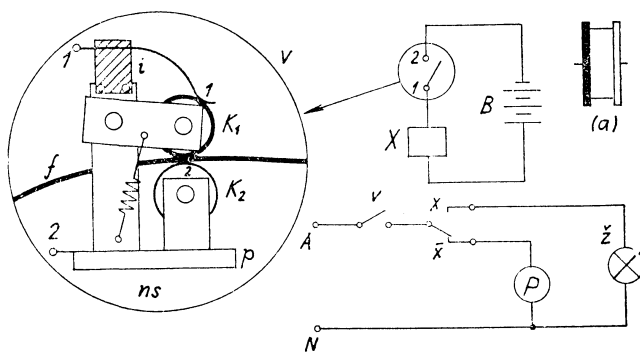
projektor a premietanie sa uvádje do chodu. Filmový pás medzi valčkami K_1 , K_2 prerušuje kontakty 1—2 a tým aj relé *X*. V prípade pretrhnutia filmu sa spoja kontakty 1—2 a obvod relé sa uzavrie, čím dôjde ku rozpojeniu kontaktu \bar{x} , a tým k prerušeniu projekcie. Súčasne sa spojí kontakt *x* a rozsvieti sa signálna žiarovka *ž*, ktorá označuje poruchu zariadenia. Ďalšie spúšťanie projektora nie je možné.

Záverom by som chcel uviesť, že popísané zariadenie bolo umiestnené v priestore respíria školskej budovy, a to pri vstupe do laboratórnych priestorov katedry fyziky. Na tomto mieste čakávajú vždy asi 20—30 poslucháči pred započatím laboratórnych cvičení. Ukázal sa veľký záujem o využívanie prístroja. Upútava sa pozornosť aj väčších skupín poslucháčov, ale bežné sú prípady, keď jednotlivci zostávajú dlhšie pred skriňou, aby si prezreli podrobnejšie niekoľko obrázkov.



Obr. 8.

Ako bolo už uvedené využíva sa zatiaľ premietanie diapozitívov a celé zariadenie bolo postavené skôr pokusne. Zatiaľ je predčasné vyhodnocovať vplyv tohoto zariadenia na poslucháčov, pretože každý stroj konečne nevykazuje svoj vplyv automaticky. V prípade tohoto stroja je obzvlášť dôležitá aktualizácia a atraktivnosť filmových



Obr. 9.

pásov. Je zrejmé, že práve na tomto mieste sa vytvára príležitosť veľmi širokej činnosti. Nie je to ľahká činnosť a vyžaduje si spoluprácu kolektívov. Taká práca sa však dá zorganizovať a osobne sa domnievam, že stojí za to vynakladať ju aj v tomto smere.

Cieľom tohoto príspevku bolo predovšetkým prakticky ukázať, že je možné pomerne jednoducho realizovať zariadenia, ktoré by v pedagogickom procese a v pro-

cese podchytávania záujmu našej školskej mládeže, keď dnes bojujeme o jej trváce a kvalitné vedomosti, mohlo zohrať dôležitú úlohu, a to na ktorejkoľvek úrovni škôl. Naš priemysel by vedel určite veľmi ľahko zaistiť výrobu takýchto zariadení napr. len pre projekciu filmu s diapozitívnymi obrázkami. Som presvedčený, že by aj takéto zariadenie vykonalo veľkú službu napr. na stredných školách, a to nielen vo výuke fyziky, ale napr. aj vo výuke botaniky, pri poznávaní rastlín, v zoológii pri poznávaní zvierat a pod. Snáď by bolo ešte významnejšie jeho použitie na vidieckých školách, kde je možnosť informácií relatívne nižšia. Jednoduchosť zariadenia si pritom vyžaduje minimálnu údržbu a stačilo by, aby sa jej venoval jeden učiteľ sboru, napr. fyzik. Bolo by veľmi žiaduce, aby sa náš priemysel zainteresoval aj do takýchto otázok.

Je mi milou povinnosťou poďakovať sa na tomto mieste s. odb. asistentovi, inž. Petrovi Lichardovi, inž. Alexejovi Benedekovi a inž. Fedorovi Kresákovi za cenné vecné pripomienky pri konštrukcii popísaného zariadenia.

Literatúra

- [1] M. VALOUCH: Problémy modernizace vyučování matematice a fyzice u nás. *PMFA 11*, (1966), 92—100.
- [2] D. JOZEF: Film pre jazykové výuky. *VŠ*, 10 (1965/66), 367.
- [3] Z. KŘEČAN: Základní systémy projekčních vyučovacích strojů. *VŠ*, 5, (1965/66), 174.
- [4] M. NEMEČEK: Film v hodinách fyziky. *FVŠ*, 4, IV, 164.
- [5] F. LEDVINKA: K výsledkům mezinárodního projektu výzkumu o užití filmu na vysokých školách. *VŠ*, 8, (1965/66), 285—288.

NĚKOLIK ZKUŠENOSTÍ Z MODERNIZAČNÍHO POKUSU NA SVVŠ

LUDMILA FRANTÍKOVÁ, Prešov

Ve čtvrtém čísle XII. roč. *PMFA*, str. 223—234, byl otištěn podrobný rozbor učebnice André CALAMA „*Mathematiques modernes*“, které se používá na gymnasiu v Neuchâtelu ve Švýcarsku. Zde bych chtěla uvést některé zkušenosti, které jsem získala v pokuse prováděném podle této učebnice v zájmovém kroužku se žáky všech tříd dvou SVVŠ v Prešově. Nábor do tohoto kroužku byl proveden prostřednictvím učitelů matematiky těchto škol. Počítala jsem asi s 15 žáky. Přihlášených bylo zpočátku více, ale jejich počet se brzy zredukoval na šestnáct, kteří vytrvali. Při náboru byla udělána chyba, že byl ponechán učitelům matematiky. Měl být proveden formou besedy, na níž by se bylo žákům podrobně vysvětlilo, oč v pokuse