

# Časopis pro pěstování matematiky a fyziky

---

Jan Březina

O fyzikálních cvičeních žactva středoškolského

Časopis pro pěstování matematiky a fyziky, Vol. 58 (1929), No. 1-2, D11–D22

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/108917>

## Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1929

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

Toto objektivní pozorování má ovšem tu vadu, že měření nikdy nelze provést s dostatečnou přesností, nechceme-li fixovat zjev na fotografických papírech. Neboť při měření musíme stát na té straně, odkud světlo přichází. Daleko pohodlnější jest metoda *spektroskopická*, pro niž nám postačí i zcela malý ústřížek tkaniny. Ústřížkem tkaniny, který jednoduše držíme v ruce, zakryjeme čočku kolimátoru spektroskopu, před jehož štěrbinou hoří natriový plamen. Čára se ohybem světla v tkanině rozletí na tři čáry, je-li osnova rovnoběžná se štěrbinou. Natáčíme-li trochu tkaninu, vidíme, jak se ještě každá čára rozdělí. Nutno tedy natáčet tak dlouho, až uvidíme jen tři čáry, z nichž střední jest čára  $D$  v původní poloze a ostatní dvě jsou obrazy štěrbin v spektrech prvního řádu. (Jen u tkanin velmi jemných podaří se nám zachytiti i čáry ve spektrech druhého řádu.) Odečteme-li polohy těchto čar, najdeme vzdálenost čáry ohybem vzniklé od čáry centrální, a to v dílech stupnice spektroskopu. Provedeme-li toto měření pro několik tkanin známých mřížkových konstant a sestrojíme graf nahoře uvedený, určíme snadno jemnost tkaniny, jejíž mřížkovou konstantu neznáme. Bylo určeno na př.:

Druh tkaniny	Počet nití na 1 cm	Polohy čar $D$			Vzdálenost $y$ čar od centrální čáry
		levé	střední	pravé	
Mlynářský gáz čís. 9	38	17·10	17·75	18·40	0·65
Třídící síto čís. 130 $J$	49	16·90	17·75	18·60	0·85
Neznámá tkanina	$q$	16·75	17·75	18·75	1·00
Třídící síto čís. 250 $J$	95	16·10	17·75	19·40	1·65

Naneseme-li do grafu počet nití jako úsečku a vzdálenost  $y$  jako pořadnici, dostaneme přímku, na níž pro  $y = 1·00$  najdeme ihned  $q = 59$ , z čehož určíme neznámou tkaninu jako mlynářský gáz čís. 15.

Pánům: red. prof. Friedrichovi, řed. inž. Šuchmanovi, tov. inž. Zmrzlému a řed. inž. Matesovi děkuji za cenné informace, jichž jsem použil.

V Českých Budějovicích dne 14. dubna 1928.

Dr. JAN BŘEZINA:

## O fyzikálních cvičeních žactva středoškolského.

(Zpráva historicko-statistická, přednesená 27. května 1928 o VI. sjezdu přírodozpytců v Praze.)

O 5. sjezdu přírodozpytců mluvil jsem s tohoto místa »O vzniku a rozvoji fys. praktika« na našich středních školách. Dnes stojím zde zvláštním řízením osudu opět, abych o téměř předmětu pojednal, ale za změněných poměrů. Budu mluvití větším dílem slovy,

kteřá jsem vytěžil z odpovědí došlých na dotazník uveřejněný ve Věstníku min. z r. 1927, str. 520. Z celkového počtu 355 ústavů došlo odpovědi 224 (63%). Při zprávě budu klásti váhu na o n y odpovědi kolegů, které prameni z delší zkušenosti, a úsudky kolegů, kteří žakovská cvičení nevedli, budu posuzovati jen jako dohady. Vytknu mínění shodná, a tam, kde se názory na věc rozcházejí, mínění, která převládají. Fysikálními praktiky budu rozuměti žakovská cvičení, která se konají jako vedlejší předmět ve zvláštních hodinách, mimo povinné vyučování fysice.

Podle údajů čerpaných z dotazníků mohli bychom letos oslavovati 25. výročí trvání fys. praktika, neboť podle nich nejstarší cvičení žáků se datují z r. 1902/3. Chemická cvičení žáků střed. škol jsou průměrně o čtvrt století starší. Do r. 1909, kdy byly vydány nové učebné osnovy, bylo fysikální praktikum na středních školách našich dosti vzácné. Žakovská cvičení z fysiky zaváděli tenkrát nadšení fysikové dobrovolně, bez valných nadějí na peněžitou odměnu, chtějíce v nich míti protiváhu proti křídové fysice, které nebylo lze zhusta při povinném vyučování fysice se vyhnouti. R. 1909 doporučilo ministerstvo kultu a vyučování fysikům zřizování praktických cvičení. V průvodní zprávě k nové osnově učebné vyjádřilo se o tom takto: »Všude na gymnasiích a reálkách, kde poměry to dovolí, buďtež zaváděna volná cvičení z fysiky. Ta jsou nejenom výborným prostředkem ke zvýšení zájmu žáků pro fysiku, ale poskytují také dobrou příležitost, jak žáky vychovávat k trpělivé a poctivé práci. Přesná pozorování usnadní jim vniknutí do příčinné souvislosti přírodních zjevů a zvýší jejich radost ze zpracování vlastních poznatků.« Toto opatření ministerstva chtělo také čeliti tomu, aby se při žakovských cvičeních fysikálních nezacházelo do výstředností, k nimž se klonila fysikální cvičení na některých čelných školách cizích.

Praktika bývala za Rakouska povolována nejprve na zkoušku. Po zkušebním roce bylo o nich vedoucím učiteli podati zprávu zemské školní radě. S novou učebnou osnovou ujímala se žakovská cvičení z fysiky hojně. Vznik mnohých fysikálních praktik středoškolských byl podporován nedostatkem míst pro kandidáty fysiky, který tenkrát právě vyvrcholil a jemuž se chtělo pomoci získáním hodin vpočitatelných do povinného úvazku učebného. Následek toho byl, že do r. 1914 připadalo na českých reálkách na Moravě a na německých reálkách v Čechách na každý druhý, na českých reálkách v Čechách a na německých reálkách na Moravě na každý třetí ústav průměrně jedno fysikální praktikum. Na gymnasiích a reál. gymnasiích v Čechách a na Moravě, a to jak na českých, tak na německých, byla do té doby fysikální praktika čestnými výjimkami. Cvičení fysikální konala se obyčejně ve vyšších třídách středních škol. Na čtyřech německých ústavech v Čechách chodili do fys. praktika také terciáni a kvartáni. Ve Slezsku do světové války nebyla žakovská cvičení fysikální ani na českých, ani na ně-

meckých školách středních. Ze Slovenska a z Podkarpatské Rusi nenašel jsem v dotaznicích údajů o fys. praktiku z doby předpřevratové. Světová válka nebyla obecně zřizování fys. praktik středních škol na prospěch. Odvolalať velmi mnoho fysiků ze škol, ale přes to i za ní na některých ústavech se žákovská cvičení z fysiky nezměněně konala, ba někde se i nová praktika z fysiky zaváděla. S převratem dostavil se na českých středních školách citelný nedostatek profesorů, takže fysikům přetíženým povinnými hodinami nezbývalo zpravidla času na nepovinná cvičení. Na německých školách však, kde pro restrikcii nenastal nedostatek sil, vedla se žákovská cvičení dále, ba vznikalo více nových fysikálních praktik než na ústavech českých. Pro přehled sestavil jsem z dat dotazníků tabulky. Z nich vyplývá, pokud se týče jednotlivých zemí a národností republiky, toto:

		Zřízeno celkem praktik	Z nich zaniklo	Trvá dosud
v Čechách,	čes.	48	24	24
	něm.	23	4	19
na Moravě,	čes.	22	12	10
	něm.	14	5	9
ve Slezsku,	čes.	1,	jež trvá dosud,	
	něm.	2,	jež obě trvají,	
na Slovensku, slov. maď.	slov.	5,	z nichž zaniklo 1, trvají 4.	
	maď.	1,	jež trvá.	

Na středních školách Podkarpatské Rusi podle dotazníků nejsou fys. cvičení žáků.

Bylo tudíž v republice vybudováno celkem 116 fys. praktik, z nich 64 před převratem, 52 po převratu, a trvá dodnes 70 praktik, t. j. na 20% ústavů, z toho z předpřevratových 35, z popřevratových také 35. Zanikla tudíž celkem na 46 středních školách fys. cvičení žáků, z toho bylo 14 praktik předpřevratových, 32 popřevratových. Po převratě bylo zřízeno celkem 52 praktik a zaniklo 32, takže přibyla za republiky dohromady na 20 ústavech žákovská cvičení fysikální. Jsme tudíž s budováním fysik. cvičení žákovských přes veškeru nepřízeň doby na postupu. Praktika fysikální jsou dnes na 31 reálkách, t. j. na 45%, 22 reál. gymnasiích, t. j. na 18%, 9 ref. reál. gymnasiích, t. j. na 13%, 5 gymnasiích, t. j. na 15% a na 3 učitelských ústavech, t. j. na 5%. Co do národností mají poměrně nejvíce žák. cvičení fysikálních Němci.

Co se tkne doby trvání fys. praktik, konají se žákovská cvičení fysikální po 1—5 roků na 27 ústavech, 6—10 roků na 21 ústavech, 11—15 roků na 12 ústavech a 16—21 roků na 10 ústavech.

Někde bylo třeba za války konání žákovských cvičení z fysiky na čas přerušiti.

Ze zaniklých praktik trvala 1—5 roků fys. cvičení na 27 ústavech, 6—10 roků na 12 ústavech, 11—15 roků na 5 ústavech, 16—21 roků na 1 ústavě.

Jedině v Čechách jsou fys. praktika jak na českých, tak na německých středních školách déle než 15 roků, a to na 7 českých a 3 německých ústavech. Jsou to: Rg Roudnice (21 let), drg »Krásnohorská« v Praze-II. (21 let), r. Praha-VII. (18 let), r. Rakovník (18 let), r. Kostelec n. O. (17 let), rg Slaný (17 let), I. r. v Praze XII (16 let), něm. rg Děčín (21 roků), něm. rrg Trutnov (21 roků), něm. rg Planá (17 roků). Na rg ve Vys. Mýtě a čes. r. v Praze I zanikla fys. cvič. žák. po 18letém, na rg v Kolíně po 15letém trvání.

Co se týče doby, po kterou učitelé řídili aneb řídí žákovská cvičení z fyziky, vedli praktikum 1—5' roků celkem 144 profesori, 6—10 roků 50 profesorů, 11—15 roků 17 profesorů, 16 a více let 4 profesori. Z toho téměř 20 let dva profesori na českých a dva profesori na německých středních školách v Čechách (Nagy 21 r., Queisser 19 roků, Špaček 17 r., Materna 16 r.). Zúčastnilo se tudíž řízení fys. praktika v republice dohromady 215 profesorů, z toho na českých středních školách v Čechách 92, na něm. 43, na českých středních školách na Moravě 46, na německých 22, na české střed. škole ve Slezsku 1, na německých středních školách ve Slezsku 3, na slovenských středních školách na Slovensku 7, na maďar. střední škole na Slovensku 1, na středních školách v Podkarp. Rusi nikdo.

Počet tento bude ve skutečnosti poněkud větší, tak jako také počet trvajících praktik, protože nedošly mne dotazníky ze všech středních škol republiky. Kolik bylo oddělení fys. praktika, neudávám číslem, protože pojem oddělení byl v dotaznících různě chápán. Někteří kolegové rozuměli oddělením správně vyšší a nižší kurs, jiní však jím rozuměli jen pobočné kursy. Někde pak přišla na účastníky oddělení řada každý týden, jinde jen ob týden, někde bylo v oddělení nemírně mnoho, jinde podprůměrně málo žáků atd. Proto nechtěl jsem uvést číslem počet oddělení; byl by se tak výsledek statistiky stal přesným součtem nevhodných dat. Z téhož důvodu neuvádím průměrného počtu účastníků jednoho oddělení, jenž by plynul z dotazníků, nýbrž souhlasím s míněním všech kolegů, kteří po několik let žákovská cvičení z fyziky řídili, že v oddělení lze zaměstnat u nás a řádně kontrolovat i nejvýše 12 praktikantů.

Podrobíme-li data o fysikálních cvičeních žáků bedlivě zkoušce, namane se nám především stěžejní otázka, co je fysikálnímu praktiku na prospěch, co na závalu a co obyčejně ohrožuje jeho trvání. Osvětlíme-li si tuto věc, jak náleží, vyřídíme tím zároveň mnohou podružnou otázku dotazníku, která závisí na hlavním problému.

Začnu těmi závadami, kterých je nepoměrně více než těch okolností, které jsou fys. praktiku příznivy. Nespornou překážkou žákovských cvičení jest nedostatek vhodných místností, pomůcek a

nábytku, na něž si kolegové, kteří praktika nevedou, zpravidla stěžují. Ale důvod tento s á m o s o b ě pozbývá svou pádnost a průkaznost. Neboť z dotazníků jde na jevo, že se nedostává zvláštních pracoven žákovských, jakož i pomůcek také na velké většině těch ústavů, na nichž fyzikální praktika jsou. Žáci pracují obyčejně na stole v posluchárně, po případě ještě na přistaveném stole a užívají pomůcek, které má pro demonstrace každý průměrný ústav, když jest úplný. Užívají tedy demonstračních přístrojů, které koupili kolegové pro vyšší třídy, tedy přístrojů, které jsou obyčejně zařízeny pro pozorování jak kvalitativní, tak kvantitativní.

Závažnější je důvod, že se fys. cvičení na ústavě nekonají proto, že se do nich žáci nehlásí, anebo že přihlášených není 10. Žáci nehlásí se do praktik zpravidla tam, kde jsou přespolní a hodiny praktika jsou položeny na pozdní odpoledne, anebo tam, kde jsou jinak zaměstnání, kde na př. jest odpoledne praktik zároveň určeno pro hry a pod. Jinak musím ke chvále studentů doznati, že o fys. praktikum jeví všude obyčejně obzvláštní zájem. Vina není tedy na nich, nýbrž je v nevhodném rozvržení hodin a předmětů na jednotlivé třídy a pak v počtu nepovinných předmětů.

Fyzikální cvičení žáků zanikají pravidelně tam, kde se často mění profesori fysiky, kde jsou fysikové přetíženi povinnými hodinami, jak tomu bylo v prvních letech po válce na většině českých a slovenských ústavů, anebo kde pro stáří nemohou fysikové vyčerpávající břemeno fys. praktika již unést a není za ně náhrady, anebo tam, kde nemohou obětovati praktiku svůj volný čas, nýbrž musí jej věnovati jinému zaměstnání.

Dobrou pověst fyzikálního praktika mohlo by poškoditi, kdyby cvičení vybočovala z rámce povinné fys. výuky, anebo kdyby učitel si nabral ke cvičení více žáků, než by mohl zvládnouti.

Pozoruhodný je důvod, že někteří žáci vzdalují se praktika proto, že nemohou sehnati příspěvek na praktikum (40 Kč ročně). Někde platí se proto za nemajetné praktikanty příspěvek z podpůrného spolku a pod.

Na jednom ústavě, který je v nové budově, zanikla fys. cvičení žáků po jedenáctiletém trvání s odchodem fysika proto, že jeho nástupce shledal, že žákům by bylo z místnosti, určené žákovským pracím, odcházeti se značnou překážkou, kdyby v ní stály pracovní stoly a nastal poplach.

Rádký je důvod, že se nekonají žákovská cvičení proto, že ústav nemá odborníka, svítíplynu, elektrického proudu a pod. Na jednom ústavu nevystihli správně význam dotazníku a omlouvají nekonání praktických cvičení žákovských tím, že ještě nezažádali o subvenci na potřebné pomůcky pro ně.

Na jednom ústavě přestalo s odchodem fysika praktikum proto, že nástupce shledal, že užitím přístrojů v praktiku bylo jich mnoho poškozeno. Jiný fysik upustil od fys. praktika proto, že nemůže stále dozírat na žáky, aby nekazili vzácných přístrojů ze sbírek.

Přehledná tabulka o fysii-

Z e m ě	Jazyk vyučovací	P o č e t									Prakt. fysik.			
		nynějších střed. škol	dotazníků	žák. cvičení zřízených			žák. cvičení zaniklých			z předpřevratových	z popřevratových	R	Rrg	
				před převratem	po převratu	celkem	před převratem	po převratu	celkem					
Čechy	čes.	123	90	34	14	48	9	15	24	17	7	14 <sup>32</sup>	2 <sup>50</sup>	
	něm.	57	40	11	12	23	0	4	4	8	11	4 <sup>10</sup>	2 <sup>11</sup>	
Morava	čes.	60	42	15	7	22	5	7	12	6	4	8 <sup>15</sup>	— <sup>11</sup>	
	něm.	22	18	4	10	14	0	5	5	4	5	4 <sup>7</sup>	1 <sup>6</sup>	
Slezsko	čes.	8	2	0	1	1	0	0	0	0	1	0 <sup>0</sup>	— <sup>3</sup>	
	pol. něm.	2 8	— 5	— 0	— 2	— 2	— 0	— 0	— 0	— 0	— 2	— 1 <sup>3</sup>	— 1 <sup>3</sup>	
Slovensko	slov.	51	21	0	5	5	0	1	1	0	4	— <sup>3</sup>	3 <sup>10</sup>	
	rus.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	— <sup>0</sup>	— <sup>0</sup>	
	něm. maď.	3 9	1 3	0 0	0 1	0 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 1	— <sup>0</sup> — <sup>0</sup>	— <sup>1</sup> — <sup>1</sup>	
Podkarp. Rus	čes.	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	— <sup>0</sup>	— <sup>1</sup>	
	rus.	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	— <sup>0</sup>	— <sup>0</sup>	
	maď.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	— <sup>0</sup>	— <sup>0</sup>	
<b>Republika</b>		<b>355</b>	<b>224</b>	<b>64</b>	<b>52</b>	<b>116</b>	<b>14</b>	<b>32</b>	<b>46</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>31</b>	<b>9</b>	
			63 %			33 %			13 %	70 = 20 %	45 %	13 %		

Malými číslicemi je vyznačen celkový počet ústavů jednotliv. typů.

Praktiku na závalu může být do jisté míry také skutečnost, že není postaráno dosud aspoň nějakou rámcovou osnovou o regulativ pro praktika.

Na prospěch fysikálního praktiku — podle dotazníků — byla přede vším jiným vzácná obětavost fysiků, kteří se uvázali v řízení žákovských cvičení, dále zvláštní pracovní žákovská, vybavená potřebným nábytkem a pomůckami, elektrickým proudem, svítiplynem a vodovodem. V jednom městě přispívalo zastupitelstvo ochotně na řádné vybavení fysikální laboratoře. Ale žákovská cvičení konala se a konají se i na mnohých ústavech, kde, jak se vyjadřuje v jednom dotazníku kolega, není nic, co by praktikum podporovalo, ani co by mu překáželo. Fysikální praktikum udržuje neutuchající zájem žactva o praktická cvičení, chuť jeho do práce a radost z jejich výsledků. Někde hlásí se do praktika tolik žactva dobrovolně, že jich část musí být odmítána. Jsou ústavy, kde chodí všichni žáci určité třídy dobrovolně do fys. cvičení (reálka v Praze

## kálních cvičeníh žakovských.

trvají			Praktika nebyla zavedena		Doba trvání žakov. cvičení fys.								Doba, po kterou vedou fysik. praktika profesoři				Počet vedoucích profesorů		
Rg	C	Uč. ú.			1 až 5 roků		6 až 10 roků		11 až 15 roků		16 až 21 roků		1—5 r.		6—10 r.			11—15 r.	
			podle dotaz.	podle celku	dosud trvají	zaniklých	dosud trvají	zaniklých	dosud trvají	zaniklých	dosud trvají	zaniklých	dosud trvají	zaniklých	1—5 r.	6—10 r.	11—15 r.	16—21 r.	
7 <sup>36</sup>	1 <sup>13</sup>	0 <sup>23</sup>	41	75	4	13	9	5	4	5	7	1	54	26	10	2			92
8 <sup>17</sup>	3 <sup>11</sup>	2 <sup>8</sup>	17	34	9	2	4	2	3	—	3	—	29	10	2	2			43
2 <sup>22</sup>	0 <sup>1</sup>	0 <sup>8</sup>	20	38	2	8	6	4	2	—	—	—	33	11	2	—			46
2 <sup>9</sup>	1 <sup>2</sup>	1 <sup>1</sup>	4	8	4	4	2	1	3	—	—	—	16	3	3	—			22
1 <sup>9</sup>	— <sup>0</sup>	— <sup>2</sup>	1	7	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—			1
— <sup>1</sup>	— <sup>0</sup>	— <sup>1</sup>	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			—
— <sup>1</sup>	— <sup>1</sup>	— <sup>1</sup>	3	6	2	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—			3
1 <sup>23</sup>	— <sup>2</sup>	— <sup>13</sup>	16	46	4	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—			7
— <sup>0</sup>	— <sup>0</sup>	— <sup>1</sup>	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			—
— <sup>2</sup>	— <sup>0</sup>	— <sup>0</sup>	0	3	0	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—			0
1 <sup>5</sup>	— <sup>1</sup>	— <sup>2</sup>	2	8	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—			1
— <sup>2</sup>	— <sup>0</sup>	— <sup>0</sup>	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			—
— <sup>4</sup>	— <sup>0</sup>	— <sup>3</sup>	—	7	0	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—			0
— <sup>1</sup>	— <sup>0</sup>	— <sup>0</sup>	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			—
22	5	3	104	239	27	27	21	12	12	5	10	1	144	50	17	4			215
18	15	5		67															
%	%	%		%															

VII). Jsou také ústavy, kde usiluje o zřízení a udržení žakovských cvičení z fyziky ředitel ústavu, i když není sám odborník. Školská správa uznává veliký význam fyzikálních cvičení žakovských a hodnotí je jako předměty povinné, započítávají je, je-li toho třeba, do povinného úvazku profesorům, ale jinak nezasahuje do věci samé, ponechávajíc jí přirozenému vývoji a bojíc se, aby nemusila řešiti otázku finanční, která budování žakovských laboratorů provází. Sociální poměry kandidátů profesury utvářejí se dnes tak, že v dohledné době dojde jistě ke zřizování dalších fyzikálních praktik. Budou je budovati jako před 20 roky kandidáti fyziky, kteří pro nadbytek učitelských sil budou shánět kdekterou hodinu, aby se na střední škole uchytili.

Z dotazníků vysvitá, že nynější praktická cvičení z fyziky se nalézají na různých stupních dokonalosti a vývoje. Liší se jak počtem žáků v oddělení, tak výběrem cvičení i jakostí jejich provedení. Velká většina fysiků, kteří řídili žakovská cvičení fys. po delší dobu a odpověděli na dotazník, jest zajedno v tom, že za da-



Soupis středních škol českých i německých v Čechách,  
kde byla zřízena a kde dosud trvají žákovská cvičení fys.

a) České ústavy.

	R	Rrg	Rg	G	Učit. úst.
Zřízení fys. prakt. před převratem	Hradec Král. (1908—1914) Jičín (1913—1928) Kostelec (1902—1928) Kutná Hora (1912—1914) Louny (1906—1928) Mladá Boleslav (1905—1928) Nymburk (1912—1921) Pardubice (1909—1928) Písek (1917—1928) II. Plzeň (1915—1928) Praha I. (1904—1922) Praha VII. (1909—1928) Praha XI. (1912—1928) I. Praha XII. (1907—1928) Rakovník (1909—1928) 15	—	D. Plzeň (1909—1917) Domažlice (1907—1910) Benešov (1913—1914) Chrudim (1906—1927) Jindř. Hradec (1911—1928) Kolín (1903—1926) Náchod (1906—1928) Pardubice (1918—1923) Pelhřimov (1912—1926) D. Praha II. (1906—1928) Roudnice (1905—1928) Slaný (1910—1928) Vysoké Mýto (1905—1925) 13	Č. Budějovice (1909—1928) Jičín (1906—1914) Praha II. (1908—1919) Praha XI. (1913—1921) Třeboň (1913—1917) 5	Plzeň (1913—1914) 1
Zřízení po převratě	Č. Třebová (1921—1924) I. Plzeň (1921—1923) Praha XIII. (1921—1928) Tábor (1918—1928) 4	Sušice (1923—1924) Litomyšl (1919—1928) D. Č. Budějov. (1926—1928) 3	Jilemnice (1919—1928) Kr. Dvůr (1922—1926) Ném. Brod (1919—1921) I. Praha II. (1926—1928) Praha VIII. (1920—1927) 5	Ml. Boleslav (1918—1919) 1	—
Ve škol. roce 1927/28 trvají fys. cvičení	Jičín Kladno Kostelec Louny Ml. Boleslav Pardubice Písek II. Plzeň Praha VII. Praha XI. Praha XII. Praha XIII. Rakovník Tábor 14	D. Č. Budějov. Litomyšl 2	Jilemnice Jindř. Hradec Náchod I. Praha II. D. Praha II. Roudnice Slaný 7	Č. Budějovice 1	—

## b) Německé ústavy.

	R	Rrg	Rg	G	Učít. úst.
Zřízení fysik. prakt. před převratem	Kašperské Hory (1911—1923) Liberec (1913—1928) Litoměřice (1913—1928) Ústí n. L. (1917—1928) Warnsdorf (1910—1921) 5	Trutnov (1907—1928) 1	Planá (1909—1928) Děčín (1908—1928) Most (1911—1928) 3	Bohosudov (1908—1928) Č. Krumlov (1912—1928) 2	—
Zřízení po převratě	Česká Lípa (1923—1928) 1	Vrchlabí (1919—1928) 1	Aš (1923—1928) Č. Budějovice (1923—1928) Hostinné (1927-28) Jablonec (1925—1927) Karl. Vary (1922—1926) Rumburk (1925—1928) Žatec (1920—1928) 7	Chomutov (1925—1928) 1	Č. Budějovice (1925—1928) Stříbro 1927-28 2
Ve škol. r. 1927/8 trvají i. cvičení	Liberec Česká Lípa Litoměřice Ústí n. L. 4	Trutnov Vrchlabí 2	Aš Č. Budějovice Děčín Hostinné Most Planá Rumburk Žatec 8	Bohosudov Č. Krumlov Chomutov 3	Č. Budějovice Stříbro 2
<b>Na Moravě.</b>					
b) České ústavy.					
Zřízení fysik. praktik před převratem	II. Brno (1913—1928) Prostějov (1912—1928) Vel. Meziříčí (1912—1928) Kroměříž (1907—1928) M. Ostrava (1912—1914) Nové Město (1912—1914) Lipník (1912—1914) Jevíčko (1911—1921) Hodonín (1914—1915) 9	—	Litovel (1912—1928) Kroměříž (1910—1928) Přerov (1911—1924) Brno (1909—1921) 4	Brno (1910—1914) M. Ostrava (1914—1926) 2	—

	R	Rrg	Rg	G	Učit. úst.
Zřízení fysik. prakt. po převratě	I. Brno (1919—1928) IV. Brno (1923—1928) Telč (1922—1928) Olomouc (1922—1928) 4	—	Zábřeh (1925-26) Bučovice (1919—1924) D, Brno (1922—1926)  3	—	—
Ve škol. r. 1927/8 trvají fys. praktika	I. Brno II. Brno IV. Brno Prostějov Vel. Meziříčí Kroměříž Olomouc Telč 8	—	Litovel Kroměříž  2	—	—
b) Německé ústavy.					
Zřízení fys. prakt. před převratem	Rýmařov (1911—1922) Z, Brno (1910—1928) I. Brno (1910—1928) 3	—	Šumperk (1909—1928)  1	—	—
Zřízení fysik. prakt. po převratě	Svitavy (1925—1928) M. Ostrava (1920—1928)  2	Znojmo (1925—1928) Jihlava (1920—1927) Nový Jičín (1921—1926) D, Brno (1921-22) 4	Olomouc (1921—1925) Mikulov (1921—1928)  2	M. Ostrava (1926—1928)  1	Brno (1925—1928)  1
Ve škol. r. 1927/8 trvají fys. prakt.	Svitavy M. Ostrava I. Brno Z, Brno 4	Znojmo  1	Šumperk Mikulov  2	M. Ostrava  1	Brno  1
Ve Slezsku.					
a) České ústavy.					
Zřízení fys. prakt. před převr.	—	—	—	—	—
po pře- vratě	—	—	Orlová (1924—1928)	—	—

	R	Rrg	Rg	G	Učít. úst.
Ve šk. r. 1927/8	—	—	Orlová.	—	—
<b>b) Německé ústavy.</b>					
Zřiz. prakt. před převr.	—	—	—	—	—
po pře- vratě	Opava (1927—1928)	Frývaldov (1926—1928)	—	—	—
Ve šk. r. 1927/8	Opava	Frývaldov	—	—	—
Na 2 polských středních školách se nekonala a nekonají fys. cvičení žákovská.					
<b>Na Slovensku.</b>					
<b>a) Slovenské ústavy.</b>					
Zřiz. prakt. před převr.	—	—	—	—	—
po převratě	Bratislava (1923—1927)	Kremnice (1920—1928) Levice (1927-28) N. Město n. V. (1924—1928)	Rim. Sobota (1927-28)	—	—
	1	3	1		
Ve šk. r. 1927-28	—	Kremnice Levice N. Město n. V. 3	Rim. Sobota 1	—	—
<b>b) maďarské ústavy.</b>					
Zřiz. prakt. před převr.	—	—	—	—	—
po pře- vratě	—	—	Rim. Sobota (1924—1928) 1	—	—
Ve šk. r. 1927-28	—	—	Rim. Sobota 1	—	—

Na ruském (1) a 3 něm. střed. školách nekonala se a nekonají fys. cvič. žákovská.

### Podkarpatská Rus.

Na žádné z podkarpatskoruských středních škol (3 čal., 7 ruských, 1 maďarská) se nekonala a nekonají fys. cvič. žákovská.

ných poměrů musí fyzikální cvičení zůstati nepovinná a od povinné výuky fyzikální odloučená, a to na všech typech středních škol, že v oddělení nesmí být více než asi 12 žáků, má-li vedoucí učitel na jejich práci řádně dozírat, že účastníci musí pracovat pro nedostatek stejných přístrojů ve skupinách po 2 až 3, a to o různých úlohách s návodem, jenž jest přízpůsoben stupni chápavosti cvičencovy, aby se upřílišněné pokusy s vynalézavostí žáků nemíjely s cílem a neznechucovaly jim práci. Žakovská cvičení musí zůstat zatím fakultativní, přes to, že několik nadšenějších fyziků-praktiků a pak několik z těch kolegů, kteří praktika dosud nevedli, by si rádo přálo zavedení povinných cvičení z fyziky. Neboť jednak nelze zpravidla celou třídu za dnešních poměrů v praktiku umístit a jak náleží zaměstnat, jednak byli by neobratní žáci v praktiku přítěží a nemohli by být za to dobře činění zodpovědnými. Ideální by bylo ovšem, kdyby bylo možno včleniti praktikum do povinného vyučování fyzice a přidržovati všecky žáky vžďycky ku stejné práci.

Vyjma jeden případ, nechce nikdo z fyziků připustiti, aby pro praktikum byl počet hodin povinné výuky fyzikální zmenšen. Pro náhradu praktika, sestávající z žakovských pokusů při vyučování fyzikálním, vyslovil se velmi nepatrný zlomek fyziků. Ozývá se také hlas kolegy, který odrazuje od jakýchkoli zásahů žactva do výuky fyzikální, jakožto od pokusů, z nichž neplyne zisk úměrný ztrátě času.

Fyzikální cvičení na nižším stupni se tou dobou na středních školách republiky nekonají. Na vyšším stupni chce míti valná většina fyziků žakovská cvičení převážně kvantitativní, aby místo dovednosti rukou, již lze s prospěchem pěstovati na nižším stupni, byla podněcována dovednost ducha.

Fyzikální praktikum na střední škole zůstane požadavkem doby. A proto jest si přát, aby ty mnohé cenné zkušenosti z praxe těch fyziků, kteří byli průkopníky žakovských cvičení u nás a praktikum fyzikální po dlouhá léta řídili a již pro stáří, odchod na vedoucí místa, do pense a předčasnou smrt s praktikem navždy se rozloučili, nezapadly, nýbrž zachovaly se jako drahý odkaz následovníkům.

Voláme po připuštění pracovní metody do povinného vyučování přírodovědného. Nebude-li hlasu tomuto ihned vyhověno, připravíme pracovní metodě vyučovací cestu hojným zaváděním fakultativních cvičení žakovských! Dosáhneme-li jimi pronikavého úspěchu, doufám, že volání naše po povinné pracovní metodě vyučovací nebude již marné.