

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Boris Vladimirovich Gnedenko; L. Kalužnin
Boj materialismu s idealismem v matematice

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 1 (1956), No. 3, 289--295

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/137143>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1956

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>

BOJ MATERIALISMU S IDEALISMEM V MATEMATICE

30. dubna 1954 se konala na uvedené thema přednáška na Vysoké škole technické v Drážďanech. Přednáška byla určena zájemcům o ideologické otázky v přírodních vědách a v matematice. Uveřejněna byla v časopise »Mathematik und Physik in der Schule«, ročník 1955, str. 297—312. Z tohoto časopisu je také pořízen v dalším otiskem český překlad.

V soustavě věd zaujímá matematika velmi důležité a v jistém smyslu dokonce zvláštní postavení. Náleží beze sporu k oněm vědám, jejichž znalost je nutná pro všechny vzdělané lidi. Nelze však tvrdit, že tato skutečnost je všem příjemná. Mnozí, kteří jsou nuceni učit se matematice, jsou tím málo nadšeni. Nechtějí k matematice vznikat již v samém období vzdělávacího procesu. Jak často slycháme od žáků, že by učení bylo zábavou, kdyby nebylo toho strašného počítání. V tomto stadiu jsou děti většinou přívrženci žertovné definice matematiky, která byla před padesáti lety vyslovena Pringsheimem. Podle ní je matematika »vědou o nerosozumitelném«. Pringsheim to vyslovil žertem, bohužel však tato definice odráží to, co většina i vzdělaných lidí při slově matematika pocituje. Domníváme se, že je povinností matematiků takové mínění potírat a šířit správné pojetí o postavení matematiky i mezi neodborníky. K tomu je v první řadě přirozeně zapotřebí, aby matematikové sami měli pokud možno jasný obraz o smyslu a účelu své vědy.

Na universitách a na speciálních vysokých školách není matematika povinným předmětem četných studijních oborů proto, aby se studentům způsobovaly potíže a nepříjemnosti. K tomu bychom měli mnoho jiných prostředků. Důvody pro to, aby studenti tolika oborů studovali matematické disciplíny, jsou vážnější. Matematika učí člověka logicky myslet. Navyká ho myslet v abstraktních kategoriích. To jsou dva důvody, které se často uvádějí na obranu studia matematiky. Nejdůležitějším důvodem jsou však možnosti aplikace matematiky. Používání matematiky ve vzájemně velmi odlehlých vědních oborech a v praxi má své zvláštní odůvodnění. Matematika je totiž jednou z nejabstraktnějších věd a svět jejích pojmů a výsledků nesouvisí přímo s nějakým speciálním konkrétním oborem vědy nebo techniky. Na druhé straně však — a to je na první pohled poněkud paradoxní — právě nejabstraktnější matematické výsledky mají užitečné aplikace při řešení praktických problémů, a často též matematický výsledek dává uspokojivou odpověď na otázky, o nichž by se na první pohled zdálo, že mají velmi málo společného. Uveďme alespoň jeden příklad: Jisté věty teorie pravděpodobnosti umožňují řešit otázku nejpříznivějších forem v jistých výrobních odvětvích stejně, jako umožňují studovat pohyb molekul v plynu či v kapalině.

Význam matematiky byl velkými vědci a mysliteli minulosti vždy vysoko oceňován. Z velkého množství výroků uveďme alespoň dva: velký Ital Galileo Galilei, revolucionář vědy a materialistický myslitel, řekl: »Pravou filosofií nám objevuje příroda. Rozumět jí však může jen ten, kdo se naučil její řeči a jejím značkám, jimiž k nám mluví. Řeč, to je řeč matematiky, a její značky jsou matematické obrazce.«¹⁾

¹⁾ Galilei G., *Saggiatore Opere* 6, str. 233, Florencie 1890—1900.

Od velkého německého idealistického filosofa Immanuela Kanta pochází výrok, že »v každé přírodní vědě je možno najít jen tolik vlastní vědy, kolik je v ní matematiky«.²⁾

Dnes zaujímá matematika stále významnější místo v přírodních vědách a v technice. Její podíl při řešení základních úkolů theorie a praxe je velký a stále vzrůstá. Ve všech větších zemích byly správně poznány možnosti, které matematika poskytuje, a na vysokých školách, ve výzkumných ústavech a v průmyslu jí bylo vykázáno místo, které jí náleží. Rostoucí počet matematických časopisů, monografií a učebnic na celém světě to dokazuje.

Mnozí posluchači se už snad nyní budou ptát: »Co má toto všechno společného s bojem materialismu s idealismem? Neukazují právě tyto vývody, že matematika je pěstována lidmi různých názorů?« Posluchači se snad budou ptát dále: »Pěstují materialisticky zaměřeni matematici matematiku jinak než idealisté? Závisí pravidla algebry a aritmetiky na tom, kdo jich používá? Sčítá materialista jinak než idealista? Derivuje a integruje materialista jinak než idealista? Jak je možno mluvit o boji světových názorů v tak obecné, abstraktní vědě, která je hrdá na to, že její výsledky jsou všeobecně platné a nepopíratelné?« Nakonec se snad bude posluchač domnívat, že thema přednášky je vyumělkované. Takové otázky jsou oprávněné a pokusíme se čelit námitkám v nich obsaženým.

Samozřejmě jsou všechny poučky aritmetiky, algebry nebo analýsy pro materialisty i idealisty stejné. Materialista nebude pochybovat o matematické větě, správně dokázané idealistou. Naopak idealisticky zaměřeni matematicové uznávají matematické výsledky, kterých dosáhli matematicové zaměřeni materialisticky.

Pokud jde o formální výstavbu matematických teorií, není žádného významného rozporu mezi materialisty a idealisty. Není to zde, kde probíhá rozhořčený boj mezi přívrženci obou základních filosofických směrů, boj, který můžeme sledovat v tisíciletých dějinách matematické vědy až po naše dny. Propast mezi materialismem a idealismem začíná tam, kde již nejde o deduktivní souvislost matematických vztahů a o formálně početní otázky, nýbrž o základní otázky významu a poznávací hodnoty matematických výsledků, o postavení matematiky vůči praxi a vůči jiným vědám.

Co je to matematika?

Jak vznikají matematické pojmy?

V jakém vztahu jsou matematické výsledky k jevům skutečnosti?

Jak se vykládá vysoký stupeň jistoty, který přísluší matematickým výrokům?

To je velmi neúplný výčet otázek, které se sice přímo netýkají vnitřní stavby matematických disciplín, jejichž zevrubné zodpovězení má však rozhodující význam pro matematiku jako celek, pro její postavení v soustavě věd a konečně pro její další vývoj.

Na zásadní otázky matematiky dávají materialisté a idealisté zcela opačné odpovědi. Pokusíme se vyložit, že stanovisko idealistů je chybné a že většinou nemá smyslu, a že uspokojivou odpověď lze dát jen s hlediska materialistického. Je ústředním úkolem matematiků, stojících na půdě dialektického materialismu, aby tuto správnou odpověď sledovali do všech jednotlivostí, až k úplnému objasnění všech problémů.

Čím to je, že abstraktní matematické teorie zprostředkovávají správné, experimentálně ověřitelné poznání přírodních jevů? V literatuře nacházíme řadu po-

²⁾ Kant I., *Vorrede zu den metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft*, Kants Werke, sv. IV, str. 372, Berlín 1922.

kusů zodpovědět tuto otázku. Mnozí idealisticky zaměřeni matematikové a filosofové pokládají možnost aplikace matematiky na přírodní jevy za náhodu.

Tak francouzský matematik P. Broutroux napsal v roce 1920: »Jestliže se konec konců matematika přizpůsobuje experimentálním podmínkám, pak se to vůbec neděje na podkladě jejích vnitřních vlastností, nýbrž je to důsledek vnějších okolností. Ukazuje se, že poměrně jednoduchá věda umožňuje vysvětlovat přírodní jevy. Je to šťastná náhoda, která nemusela nutně nastat.«³⁾

Nedávno prohlásila skupina významných francouzských matematiků, která publikuje pod pseudonymem Nicolas Bourbaki: »Zdá se, že poslední objevy moderní fyziky zvláště dobře, ač neočekávaným způsobem potvrzují existenci úzkého vztahu mezi experimentálními jevy a matematickými strukturami, avšak hluboké příčiny (pokud tomuto výrazu můžeme vůbec přisoudit nějaký smysl) tohoto vztahu neznáme a snad nikdy znát nebudeme.«⁴⁾

Tak pesimistické stanovisko k možnosti úspěšného použití matematických výsledků v úkolech praxe není jistě žádnou náhodou. Vyplývá z idealistického pojetí podstaty a vzniku matematických pojmů a podstaty matematiky jako celku. Podle názoru mnoha významných matematiků, kteří jsou na idealistickém stanovisku, jsou matematické pojmy volnými výtvyry rozumu. Na příklad velký francouzský matematik Henry Poincaré napsal: »Matematická věda musí sama o sobě přemýšlet, a to je nutné, neboť přemýšlet o sobě samém v tomto případě znamená: přemýšlet o lidském duchu, který stvořil matematiku, tím spíše, že jde o ty z jeho výtvorů, pro něž si lidský duch zvenčí co nejméně vypůjčil. Proto jsou jisté matematické spekulace velmi užitečné, na příklad ty, které se zabývají studiem postulátů, nebo neeuclidovskými a podobnými geometriemi, nebo funkcemi neobvyklých vlastností. Čím více se tyto spekulace vzdalují od obvyklých představ, a tedy od přírody a aplikací, tím lépe nám ukazují, co dokáže lidský duch, jestliže více a více uniká tyranii vnějšího světa, a tím lépe budeme s to poznat podstatu tohoto ducha.«⁵⁾

Zřetelně poznáváme, že Poincaré reprodukuje platonovská pojetí, podle nichž »... musíme pozorovat věci samy o sobě jen samou duší, chceme-li něco poznat čistě«⁶⁾

Anglický astronom A. S. Eddington poznamenává: »Čistý matematik operuje ideálními veličinami, charakterizovanými jistými vlastnostmi, které jim přiřkládá podle volného uvážení.«⁷⁾

A nakonec výrok A. Einsteina: »Geometrie pojednává o předmětech, které jsou označeny slovy přímka, bod atd. Žádná znalost těchto předmětů nebo názor o nich se nepředpokládá, předpokládá se jen platnost jistých, rovněž čistě formálních, to jest od každého názorového nebo zkušenostního obsahu odtržených axiomů. Tyto axiomy jsou volnými výtvyry lidského ducha.«⁸⁾

V těchto citátech se setkáváme s rozšířeným idealistickým názorem, že tvoření matematických pojmů a vývoj matematiky jsou nezávislé na skutečném světě, v němž žijeme. Matematik tvoří ze své hlavy nový svět pojmů a jejich vzájemných vztahů, a — jaký div — tento libovolně vytvořený svět pojmů se ukazuje

3) Broutroux P., *L'idéal scientifique des mathématiciens*, str. 200, Paříž, 1920.

4) Bourbaki N., *L'architecture des mathématiques*. Ve sbírce »Les grands courants de la pensée mathématique«, str. 46, Paříž 1948.

5) Poincaré H., *Wissenschaft und Methode*, str. 25, Lipsko—Berlín 1914.

6) Platon, *Phaidon*, str. 28, Lipsko 1947.

7) Eddington A. S., *Relativitätstheorie*, něm. překlad, Berlín 1925.

8) Einstein A., *Geometrie und Erfahrung*, Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften, str. 124, 1921.

použitelným ve vědách, které zkoumají jevy skutečného světa. Schema těchto názorů je vždy totéž: nejdříve se vysloví ničím nedokázané tvrzení, že lidský duch zcela libovolně vytvoří svět pojmů, a potom se velmi podivujeme tomu, že příroda se do jisté míry podle tohoto světa pojmů řídí. Tento paradoxní stav pak vede k tomu, že tito matematikové jsou nuceni buď svou základní thési o libovolném tvoření matematických pojmů oslabit a obklopit ji všemi možnými výhradami, nebo navrhnout velmi strojené a logicky nedůsledné vysvětlení, nebo nakonec kapitulují a prohlašují použitelnost matematiky za provždy nepochopitelnou. Pro tato tři stanoviska není obtížné najít ve vědecké a ve filosofické literatuře četné příklady.

Tak existuje celé spektrum idealistických názorů na podstatu matematiky. Zástupci různých idealistických odstínů se často velmi ostře prou o poměrně vedlejší otázky, avšak v podstatné otázce bytí a vědomí jsou jednotni.

Jeden z velmi rozšířených idealistických směrů v matematice má svůj původ už u Pythagora a Platona. Podle tohoto směru skutečná existence přísluší jen světu idejí, a tím i světu idejí matematických. Úkol matematiky spočívá ve vyšetřování zákonitostí tohoto světa matematických idejí. Na skutečný svět nemají přívrženci tohoto směru jednotný názor. Jedni zcela popírají existenci tohoto světa, jiní jej pokládají za zrcadlení světa idejí. Jiní konečně se domnívají, že oba světy existují vedle sebe, že mezi nimi je jistá harmonie, a že jisté jevy reálného světa vidíme prismaticem matematických idejí.

Jiný idealistický směr je v matematice zastoupen přívrženci pozitivismu. Zástupci tohoto směru připouštějí, že skutečný svět je pramenem poznání. Avšak naše ideje neodpovídají podle nich skutečnému světu. Leží jaksí v jiné oblasti a jsou jen obrazy našich počítků. Můžeme poznat jen své počítky a myšlenky — skutečný svět zůstává mimo naše poznání. Zástupci tohoto směru často popírají nutnost vědeckého světového názoru. Positivistické názory o podstatě matematiky najdeme na příklad u H. Poincarého: »Vše, co není myšlenkou, je čistě Nic, poněvadž můžeme myslit jen myšlenky, a poněvadž všechna slova, kterých užíváme, abychom mluvili o věcech, mohou vyjádřit jen myšlenku. Říci, že existuje něco jiného než myšlenka je tedy tvrzením, které nemůže mít žádného smyslu.«⁹⁾

Další idealistický směr v matematice můžeme nejhodněji označit jménem formalismus. Podle tohoto směru je matematika souborem vzorců, které jsou sestaveny podle jistých pravidel. Tato pravidla nejsou ničím jiným než konvencemi mezi matematiky, a nemají žádného vztahu ke skutečnosti. »To se dá dobře znázornit hrou v šachy. Šachovou hru není možno „definovat“ jinak než formulováním pravidel hry. Je možno do jisté míry popsat tvar figurek, to však nemá podstatný význam. Je důležité vědět, jak se s figurkami má hrát, to jest důležité znát pravidla hry... Tak jako při šachu nemá smyslu otázka skutečné povahy pěšce, krále a p., ani geometrie se nemusí starat o to, co ve skutečnosti jsou bod a přímka. Tyto pojmy zůstávají nedefinovány a axiomy geometrie určují jen vztahy mezi nimi. Dva body určují přímku a p. To jsou pravidla hry. Matematik studuje různé neeuclidovské geometrie přesně tak, jako šachista hraje různé varianty šachové partie.«¹⁰⁾

V soukromých hovorech se přívrženci tohoto podivného filosofického směru vyjadřují takto: »Pěstujeme matematiku, poněvadž se nám toto zaměstnání líbí. Vytváříme svět formulí, nechceme však vůbec vědět, jaký původ tento svět má,

⁹⁾ Poincaré H., *Der Wert der Wissenschaft*, str. 208, Berlín—Lipsko, 1910.

¹⁰⁾ Feller W., *An Introduction to Probability Theory and Its Applications*, New York 1950.

a je-li v nějakém vztahu ke skutečnosti. K otázce, zda společnost matematické vzorce potřebuje či nikoli, zůstáváme zcela chladni. Skutečnost, že matematické pojmy a věty mají občas použití v jiných vědách a v technice, je dobře známa. Také to vůbec nechceme popírat. Dokonce se z toho těšíme. Avšak proč tomu tak je, nevíme a ani nás to nezajímá. Obírat se takovými otázkami je pro matematika neúčinné, je dokonce škodlivé, neboť ho to odvrací od toho, aby se zabýval čistě matematickými vztahy.«

Takové nebo podobné názory zastává dnes mnoho matematiků, zejména v kapitalistických zemích. Jak vidíme, toto stanovisko se značně podobá tomu, co se v umění nazývá »umění pro umění«. Domníváme se, že není náhodné, že tyto postoje, ať v matematice nebo v umění, nebo v jiných oblastech kulturního života jsou právě nyní tak rozšířené. Jsou odrazem hluboké krise kapitalistického společenského řádu. V době rozkvětu měšťanské společnosti, v 18. a v první polovině 19. století nebyly tyto duchovní směry převládající, a sotva je třeba zdůrazňovat, že v socialistické společnosti jsou neznámé.

V dnešní přednášce se omezíme na kritiku jen některých idealistických výroků o matematice. Dotkneme se také jen některých idealistických směrů. Je nám předem jasno, že mnozí přívrženci idealistické filosofie se budou domnívat, že kritika se netýká jejich názorů, nýbrž názorů jejich sousedů. Budou určitě prohlašovat, že jsme jejich názor nepochopili, že nikdy nestáli na stanovisku, které kritujeme, že se jejich názory od něho podstatně liší, a že ostatně nikdy nepoužívali pojmů, o kterých mluvíme. Budou prohlašovat, že nejsou žádnými idealisty, nýbrž pozitivisty, efektivisty, empiristy, intuicionisty atp. Naproti tomu my tvrdíme, že přitom jde asi o takové rozdíly, jako zda se ve slově algebra klade přízvuk na první nebo na druhou slabiku.

Shrňme nejprve stručně názory materialismu o podstatě matematiky. Na základě zevrubné analýzy vývoje matematiky a tvoření jejích pojmů odmítají materialisté idealistické stanovisko k matematice a tvrdí, že matematické pojmy a věty nejsou žádnými volnými výtvoři lidského rozumu, nýbrž abstrakcemi reálně existujících skutečností a reálně existujících vztahů mezi skutečnými věcmi. Matematické pojmy jako takové v přírodě neexistují, vyvinuly se však abstrakcí ze skutečných věcí a jejich vzájemných vztahů. Nečinný, poznáním a zkušeností nazatížený rozum netouží vytvořit ze sebe něco vlastního, nového, co není v žádném vztahu ke skutečnosti a co vede k tvoření matematických pojmů. Materialisté jsou toho mínění, že formální pravidla pro přetváření symbolů mají jen tehdy význam pro theoretické poznání, a že jen tehdy mají logický smysl, umožňují-li učinit správné závěry o skutečnosti. Tvoření matematických pojmů a matematické věty odrážejí jisté stránky skutečného světa, umožňují poznat tento svět a působit na něj. Použitelnost matematických teorií má svůj původ v tom, že tyto teorie vznikly přímo nebo nepřímo ze studia skutečnosti, při čemž toto studium samo je částí praktické činnosti lidské společnosti. Hodnota a životaschopnost matematických teorií závisí jen na tom, jak dalece tyto teorie souvisí s problémy společenské praxe v nejobecnějším smyslu.

Jak jsme již poznamenali, nejpádnější argumenty pro správnost svého pojetí získává materialista studiem vývoje základních matematických pojmů. Počet těchto základních pojmů není v matematice příliš velký. Nejdůležitějším z nich je pojem čísla. Pojem čísla vznikl v předhistorické době z nutnosti počítat předměty, a to z počátku jen konkrétní předměty. Výklad vzniku pojmu čísla nám dává mezi jiným jazykověda, zejména studium primitivních řečí. V počátečním stadiu vývoje bylo číslo neodlučitelné od označení předmětu: mluvilo se o třech

nebo čtyřech určitých věcech. Jsou příklady primitivních řečí, v nichž se pro číselné označení různých předmětů používá zcela různých slov, tak na příklad ve výraze »dva stromy« slovo »dva« zní jinak než ve výraze »dvě krávy«. Teprve po dlouhém procesu, porovnávání množin konkrétních předmětů vznikl abstraktní pojem čísla. Přitom šlo z počátku jen o zcela malá čísla, a musela uplynout dlouhá doba, než lidé přišli na myšlenku, že je možno v číselné řadě neomezeně pokračovat.

Myšlenka neohraničenosti řady přirozených čísel byla občas vyslovena již ve starověku, v Assyrii, Babylonii, Řecku a v Indii, avšak pro nedostatek praktické potřeby užívat velkých čísel tato myšlenka nezakotvila ve vědomí lidí a upadla opět v zapomenutí. Teprve od okamžiku, kdy vznikla nutnost užívat větších a větších čísel (na příklad při uzavírání velkých obchodů, při státních finančních opatřeních, při astronomických a fyzikálních pozorováních, při sčítání lidu a p.), stala se tato myšlenka jasnou a přešla pevně do vědeckého používání.

Úkoly, jako je dělení majetku nebo spotřebních statků, vedly k nutnosti užívat vedle celých čísel také nejjednodušší zlomky, při čemž tento nový druh čísel potřeboval zase celá tisíciletí, než přešel do užívání lidstva v nynější formě. Z praktických požadavků vznikly ve starověké Assyrii a Babylonii první aritmetické tabulky součtů, součinů, druhých a třetích mocnin a p. Geometrické úlohy vypočítat z obsahu nebo objemů nejjednodušších obrazců nebo těles velikosti stran nebo hran vedly k nutnosti zavést pojem čísla iracionálního.

Tak vznikal, rozšiřoval se a prohluboval se pojem čísla, při čemž vývoj nikdy nešel tak, že by tomu či onomu učenci napadlo uvažovat čísla, která by nebyla v žádném vztahu s vědomostmi a praktickou činností lidské společnosti. Kdyby tomu tak bylo, byl by se pojem čísla u různých národů mohl různě vyvinout. S takovým zjevem se však nesetkáváme. Národy Evropy, Asie, Afriky, Ameriky, Austrálie, stejně jako kmeny Čukotky nebo obyvatelé gronských ledových pustin, kteří se vyvíjeli stranou kulturního života Evropy a Asie — všichni prošli stejnými etapami při vývoji pojmu čísla. Jen stupeň dosažený v tomto vývoji byl u jednotlivých národů různý. I v poslední době byly poznány kmeny, u nichž pojem čísla byl na nejprimitivnějším stupni vývoje, a které dovedou spočítat jen malá množství konkrétních předmětů.

Bylo by možno mluvit o dalším rozvoji pojmu čísla, o vzniku čísla komplexního. Za obohacení matematiky o tento nový plodný pojem zase nevděčíme přání nějakého matematika vytvořit nový abstraktní pojem, který není v žádném užším vztahu k praxi a k již existující vědě. Nový pojem se zákonitě zařadil k již existujícím matematickým pojmům, které prokázaly životaschopnost a upotřebitelnost. Jak známo, byl to problém řešení algebraických rovnic, který dal podstatný popud pro vytvoření pojmu komplexního čísla. Je obecně známo, jak dlouhý a nesnadný byl proces, během něhož komplexní čísla dosáhla dnešního důležitého postavení v matematice. Nehodlám se tím blíže zabývat. Záleží nám vůbec méně na tom podat zevrubnou historii pojmu čísla — byť by jednotlivosti této historie byly sebedůležitější — jako spíše na tom, abychom pomocí historie vzniku jediného matematického pojmu ukázali, jak obecné matematické pojmy vznikají a jak se postupně stávají složitějšími. V jiných případech se matematické pojmy stávají nejen komplikovanějšími, ale také jemnějšími a ohebnějšími, takže rozvíjecímu se zkoumání přírody poskytují stále přesnější nástroje. Nebylo by obtížné uvést příklady z geometrie, analýsy a zejména z moderní algebry. Nemůžeme se tím však dále zabývat.

Do konce 18. století vystačila matematika s pojmy celého, racionálního, reál-

ného a komplexního čísla. V 19. století se stalo nutným zavést i veličiny jiného druhu. Tak bylo zjištěno, že důležité fyzikální pojmy, na příklad rychlost, se dají jen uměle a nedokonale popsat trojicí čísel (souřadnicemi). Dokonalý popis rychlosti a jiných fyzikálních veličin vyžadoval zavedení nového matematického pojmu — vektoru. K popisu stavu pružných těles bylo třeba dalších nových veličin, a tak vznikl pojem tensoru.

(Dokončení)

Přeložil Dr Otto Fischer,
(mat. ústav ČSAV)

M. F. ŠIROKOV

OBECNÁ THEORIE RELATIVITY NEBO THEORIE GRAVITACE?¹⁾

Общая теория относительности или теория тяготения?

Žurnal experimentalnoj i teoretičeskoj fiziki, sv. 30 (1956), č. 1, str. 180—184.

V. A. Fok podává v řadě prací [1—5] nový výklad obecné teorie relativity. Podle tohoto výkladu se fyzikální obsah této teorie redukuje na známý Einsteinův obecný gravitační zákon

$$R^{\lambda\mu} - \frac{1}{2} g^{\lambda\mu} R = -k T^{\lambda\mu}, \quad (1)$$

kteřý určuje odlišnost prostoročasové metriky od metriky galileovské. Oproti obecné teorii relativity se tu vyzdvihuje tvrzení o existenci privilegované vztažné soustavy se souřadnicemi, které vyhovují podmínce „harmoničnosti“.

$$\frac{\partial}{\partial x^{\nu}} (\sqrt{g} g^{\mu\nu}) = 0. \quad (2)$$

V citovaných Fokových pracích se proto navrhuje sám název „obecná teorie relativity“ nahradit názvem „teorie gravitace“²⁾. Nejde tu jen o změnu terminologie, nýbrž o zásadně jiný výklad obecné teorie relativity, jak je patrné z těchto výroků: „Z řečeného je dostatečně jasné, že termíny ‚obecná relativnost‘, ‚obecná teorie relativity‘ nebo ‚obecný princip relativity‘ jsou nepřijatelné. Nevedou jen k nedorozuměním, ale reprezentují nesprávné chápání teorie samé. Ač to zní paradoxně, projevil takové nepochopení sám autor teorie A. Einstein. . .“ ([5], str. 135). „Na zrychlený pohyb nelze aplikovat princip relativity, nemluvě o tom, že sám pojem ‚zrychleně se pohybující vztažná soustava‘ není dobře definován“ ([4], str. 25). „Princip ekvivalence

¹⁾ O teorii relativity vyšla v českém překladu serie diskusních statí v časopise „Sovětská věda — matematika, fyzika, astronomie“, ročníky 1952—1955. Jde o diskusní statí, týkající se převážně filosofických stránek teorie. Z prací akademika V. A. Foka, o nichž se hovoří ve výše otištěném článku, vyšly v českém překladu v témž časopise práce [2] a [4] (viz literaturu, citovanou na konci článku). *Pozn. překl.*

²⁾ Toto Fokovo hledisko, které v každém případě připouští alespoň diskusi, dostalo se bohužel do nového vydání *Velké sovětské encyklopedie* (Bolšaja sovětskaja encyklopedija), kde se pod heslem „Theorie relativity“ vykládá jen speciální teorie relativity, a místo obecné teorie relativity se uvádí heslo „Gravitační teorie“.