

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Rudolf Kolomý

Albert Einstein a jeho vztah k Praze

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 17 (1972), No. 5, 265--272

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/138126>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1972

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>

ALBERT EINSTEIN A JEHO VZTAH K PRAZE

RUDOLF KOLOMÝ, Moravská Třebová

18. dubna 1972 uplynulo již 17 let od smrti jednoho z nejslavnějších fyziků všech dob, zakladatele moderních fyzikálních disciplín, Alberta Einsteina (1879–1955). A téhož roku v září uplynulo 67 let od vydání jeho slavné práce *K elektrodynamice pohybujících se těles* v 5. sešitě 17. svazku německého vědeckého časopisu *Annalen der Physik* (1905), která dala základ speciální teorii relativity.

Tato rozsahem nevelká práce, čítající všehovšudy 30 stránek textu, změnila naprosto naše představy o prostoru a čase, neboť přestala považovat tyto fyzikální veličiny za absolutní jako Newtonova fyzika, ale závislé na rychlosti relativního pohybu*).

Je poměrně málo známo, že Einstein působil několik let v Praze. Pražská universita byla v r. 1882 rozdělena na část českou a německou (prvním rektorem nově utvořené německé university by E. Mach).

Matematická fyzika se ve 2. pol. 19. stol. pod vlivem prací J. C. MAXWELLA, R. CLAUSIA, H. HERTZE, L. BOLTZMANNNA aj. z elektrodynamiky, termodynamiky, kinetické teorie plynů a statistické fyziky vyvinula v samostatný vědní obor – teoretickou fyziku. Teoretická fyzika koncem 19. stol. a poč. 20. stol. byla na mnohých vysokých školách v Evropě na dosti vysoké úrovni, ale na pražské německé filosofické fakultě, kde se studovaly i přírodní vědy, byla málo pěstována. Zde ji od r. 1874 přednášel prof. FERDINAND LIPPICH (1838–1913), proslulý zejména svými pracemi z mechaniky a fyzikální optiky, který měl ještě titul profesora matematické fyziky (značně se exponoval v německém nacionálním hnutí). Dokonce při pražské německé fakultě nebyl v té době ani zřízen ústav teoretické fyziky, ale pouze kabinet matematické fyziky vedený prof. Lippichem, ačkoliv česká universita již takový ústav měla. Na podzim r. 1910 odcházel prof. Lippich na odpočinek, a proto na počátku ledna 1910 se profesorský sbor jmenované fakulty rozhodl provést některé změny, kterými by se zvýšila úroveň teoretické fyziky.

Vědecká komise v čele s profesorem experimentální fyziky A. LAMPOU (původem Čech, ale horlivý zastánce germanizace – žák a nadšený stoupenec E. Macha; členové komise: G. PICK, prof. matematiky; V. ROTHMUTH, prof. fyz. chemie) se rozhodla nabídnout místo řádného profesora fyziky člověku s evropským jménem:

*) V této souvislosti je zajímavé, že před Einsteinem jako jediný kritizoval Newtonovy představy ERNST MACH (1838–1916), experimentální fyzik a pozitivistický filosof (narozený jak uvádí Poggendorfov Slovník v Tuřanech u Brna, avšak podle K. Čupra na zámku v nedaleké vsi v Chrlících, kde byl jeho otec vychovatelem v rodině zlínských baronů Brethonů ([1])); Mach přednášel v letech 1867–1894 fyziku na pražské universitě a od r. 1895 filosofii na vídeňské universitě (proti jeho filosofickým názorům vystoupil Lenin ve známé knize *Materialismus a empiriokriticismus*).

mimořádnému profesoru university v Curychu A. Einsteinovi. Touto nabídkou chtěla dodat německé universitě většího lesku a současně zvýšit její přitažlivost v řadách studentů a tím se přiblížit úrovni vídeňské university. Ve zdůvodnění se uvádělo, že výzkumy v teoretické fyzice se budou v budoucnu ubírat těmi cestami, které Einstein razil a že zakladatel teorie relativity nejen rozvíjí kritické Machovy myšlenky na poli mechaniky, ale že je i stoupencem Machovy teorie poznání. Einstein sám přispěl k tomuto dojmu, když se nazval Machovým žákem, a když prohlašoval, že všechny soudobé fyziky včetně PLANCKA třeba pokládat za stoupence E. Macha. Ale vážným uchazečem o toto profesorské místo byl i GUSTAV JAUMANN (1863 – 1924), profesor fyziky na německé technice v Brně (1901 – 1924), který předtím působil od r. 1893 jako profesor experimentální fyziky a fyzikální chemie na německé universitě v Praze, rovněž horlivý stoupenec E. Macha, který ve svých pracích rozvíjel do určité míry i tematiku Machovy školy. Rakouské úřady zastávaly názor dát mu, jakožto Rakušanovi, přednost před A. Einsteinem. Třetím uchazečem o toto místo byl EMIL KOHL, docent fyziky na vídeňské universitě, který proslul pracemi z elektromagnetismu a elektronové teorie. V seznamu kandidátů na profesorské místo se Jaumannovo jméno objevilo na druhém místě. Tato okolnost Jaumanna silně popudila a prohlásil, že se na universitě dává přednost laciné popularitě před skutečnými zásluhami o vědu a rozhodně odmítl nabízené místo. Tak místo obdržel A. Einstein, který je ne bez váhání přijal (nerad s manželkou opouštěl Curych, kde měl řadu blízkých přátel), lákalo jej hlavně nezávislé postavení řádného profesora. Dříve než se filosofická fakulta rozhodla pozvat Einsteina, opatřila si posudky všech navrhovaných kandidátů. Obrátila se rovněž na Maxe Plancka, nejznámějšího německého teoretického fyzika. V jeho posudku se píše: „Jakmile se dokáže, že Einsteinova teorie je správná, a to očekávám, bude z Einsteina Koperník 20. století“ ([5], 78).

Dne 6. ledna 1911 byl Einstein jmenován s platností od 1. dubna 1911 profesorem teoretické fyziky na německé universitě v Praze a zároveň vedoucím ústavu teoretické fyziky na téže universitě, zřízeném ministerským výnosem ze dne 13. I. 1911. Tak bylo vyhověno ze strany vídeňských úřadů žádosti profesorského sboru, aby dosavadní profesura matematické fyziky byla přeměněna na profesuru teoretické fyziky a aby kabinet matematické fyziky byl změněn na ústav pro teoretickou fyziku. Současně bylo povoleno i osamostatnit semináře teoretické fyziky a rozdělit dosavadní knihovnu na matematickou a teoreticko-fyzikální. Ústav teoretické fyziky měl být zařízen podle pokynů nově nastupujícího profesora teoretické fyziky. Rovněž bylo Einsteinovi s oznámením profesury nařízeno, aby si zažádal o rakouskou státní příslušnost.

Ze Švýcarska Einstein odjel koncem března r. 1911 a již v prvním týdnu dubna nastoupil místo (v Rakousko-Uhersku začínal letní semestr po velikonočních prázdninách).

Přednášel 5 hodin týdně v Klementinu mechaniku, termodynamiku a molekulární teorii (podle tištěných seznamů přednášel tyto disciplíny: Mechanik diskreter Massenpunkte, Thermodynamik, Mechanik, Wärmelehre, Molekulartheorie der Wärme, Mechanik der Kontinua).

Dvouhodinové seminární cvičení konal v Ústavu teoretické fyziky ve Viničné ulici č. 7 v místech dnešního zoologického ústavu KU. Při universitních seminářích bylo tehdy povinností studentů platit školné. V tomto směru byl Einstein skutečnou výjimkou mezi všemi profesory. Nikdy nepřijal školné od žádného studenta. Bylo tomu snad proto, že sám na sobě poznal, jak je studentům dobrá každá koruna. Bydlel na Smíchově v tehdejší Třebízského ulici č. 1215. Za pedagogickou činnost mu byl vyměřen roční plat 6400,— K s aktivním příplatkem 1472,— K a 800,— K za vedení semináře.

Brzo po svém příjezdu do Prahy Einstein psal svému příteli do Bernu: „Vede se nám dobře, i když život zde není tak příjemný jako ve Švýcarsku, nehledě na to, že jsme tu cizinci. Není tu voda, která by se dala pít jinak než převařená. Obyvatelstvo většinou neumí německy a k Němcům se chová nepřátelsky. I studenti jsou méně inteligentní a snaživí než ve Švýcarsku. Ale je zde pěkný ústav s bohatou knihovnou“ ([5], 78).

Dojem, který Einstein, tehdy sotva 32letý, učinil, živě popisuje PHILIPP FRANK, jeho pozdější nástupce: „Když přišel do Prahy, podobal se spíše italskému virtuosovi než německému profesorovi. Navíc měl za ženu Jihoslovanku. Určitě se trochu vymykal z rámce průměrných profesorů německé university v Praze. Protože jej předcházela pověst skvělého fyzika, který ač mlád, byl neobyčejně geniální, všichni jeho kolegové i jeho nejbližší jej s napětím očekávali“ ([5], 79).

Einsteinovy přednášky a semináře byly pro svou vědeckou zajímavost hodně navštěvovány nejen studenty z německé, ale i z české university. Polský matematik KOWALEWSKI, který tehdy působil na německé technice v Praze, vzpomíná, jakým nezapomenutelným dojmem na něho zapůsobila vstupní přednáška A. Einsteina: „Všechna pražská inteligence se shromáždila a zaplnila největší přednáškovou síň jaká na filosofické fakultě byla. Einstein působil neobyčejně skromně a tím si získal srdce všech. Na záležitosti tohoto života se díval velkoryse. Co se průměrnému člověku zdálo důležité, nemělo pro něho význam. Proto zavrhl jakékoliv řečnické umění, hovořil živě, jasně, prostě, přirozeně a s určitou dávkou humoru. Mnozí posluchači žasli nad tím, že teorie relativity je tak prostá“ ([5], 79).

H. TANNER vypravuje o dojmech studentů z přednášek A. Einsteina. Když se Einstein postavil za katedru v obnošeném obleku s hodně krátkými kalhotami a když jsme viděli kovový řetízek od jeho hodinek, pojali jsme skeptický vztah k novému profesorovi. Ale po prvních větách si podmanil naše tvrdá srdce svými neopakovatelnými přednáškami. Za písemnou přípravu k přednáškám mu sloužily poznámky velikosti navštívenky. V nich měl poznačeny otázky, na které chtěl v přednášce odpovědět. Einstein tvořil přednášku přímo z hlavy a tak jsme byli svědky jeho způsobu myšlení. Je otázkou, nakolik byl tento způsob přitažlivý pro studenty zvyklé na stylisticky bezvadné a uhlazené přednášky, které okouzlí hned při prvním okamžiku, ale které zanechávají pocit propasti mezi nimi a přednášejícím. A zde jsme sami viděli, jakými originálními cestami vznikají vědecké závěry. Po přednášce se nám zdálo, že bychom ji mohli sami přednést. Měli jsme právo v libovolném okamžiku přerušit přednášku, kdyby nám bylo něco nejasné. Brzo

jsme se přestali vůbec stydět a kladli jsme někdy i elementární otázky. Nenucenost našich vztahů způsobovala i to, že Einstein o přestávkách zůstával s námi. Všechny lekce byly stejně zajímavé. Získal jsem takový dojem, jako bychom si sami mohli volit téma. Přednášky se týkaly jednak klasické mechaniky (také jsme je poslouchali u jiných přednášejících a tak mohli porovnávat rozdíl v metodě), jednak nových ideí – např. Planckovy kvantové teorie, která vyvolávala živé diskuse. Jednou po jedné přednášce položil jakýsi student Einsteinovi otázku, kdy se nějaký jev stane zákonem. Zatímco se někteří profesori pousmáli nad zdánlivou nevěčností této otázky, Einstein se zamyslel a po chvílce řekl: „To je nejzajímavější otázka, kterou jsem tu dnes slyšel“ ([9]).

Einstein v době pražského pobytu pracoval na zobecnění teorie relativity – na vytvoření teorie gravitace, která jej zajímala od r. 1908. Výsledkem mnohaletého úsilovného studia bylo důležité pojednání: „Vliv gravitace na šíření světla“, které vyšlo v r. 1911 v *Annalen der Physik*. Např. 10. října 1911 psal svému kolegovi LAUBOVI: „Pracuji velmi horlivě, ale bez většího úspěchu, jsem nucen odhazovat téměř vše, co mi přichází do hlavy. Studium gravitace z pozice teorie relativity vyvolává značné obtíže“ ([11], 101). Na svou práci v Praze vzpomíná v předmluvě k českému vydání *Teorie relativity speciální i obecné* slovy: „V tichých místnostech ústavu pro teoretickou fyziku pražské německé university ve Viničné ulici jsem objevil, že z principu ekvivalence vyplývá odchylka světelných paprsků v blízkosti Slunce v míře pozorovatelné, aniž jsem tehdy věděl, že před více než sto lety podobný důsledek byl odvozen z Newtonovy mechaniky a z emisní teorie světla. V Praze jsem také objevil důsledek o posunu spektrálních čar k červenému konci, který dosud není bezvadně potvrzen“ ([3], 9).

Einstein požádal astronomy, aby experimentálně prověřili přesným pozorováním vzorec odklonu světelných paprsků v době úplného slunečního zatmění. Za tím účelem přijel z Berlína do Prahy prof. FREUNDLICH a nedlouho před začátkem I. světové války odjela do Ruska, kde byly tehdy nejlepší podmínky pro pozorování zatmění, německá expedice, aby se přesvědčila o správnosti Einsteinova předpokladu. Ale účastníci expedice upadli do zajetí, byli považováni za špióny, a do vlasti se vrátili bez splněného úkolu. Experimentální prověření uskutečnily s úspěchem až v r. 1919 dvě anglické astronomické expedice vedené A. EDDINGTONEM.

V době pražského pobytu se Einstein zabýval také výkladem fotoelektrického jevu, pozorovaným již koncem 19. století A. G. Stoletovem, a odvodil známou fotoelektrickou rovnici. Za základní práce v teoretické fyzice a obzvláště za objev zákona fotoelektrického jevu obdržel v r. 1921 Nobelovu cenu.

Během pražského pobytu Einstein uveřejnil řadu článků v *Annalen der Physik* a jeden v *Physikalische Zeitschrift*; jejich přehled uvádí E. ROZSÍVALOVÁ ve svém článku ([10], 354).

Jako jinde v Evropě i v Praze byli zuřiví protivníci nových fyzikálních teorií, zejména teorie relativity, jako např. právník a filosof OSCAR KRAUS, který Einsteina nejednou zatáhl do veřejných diskusí o teorii relativity, do „circusových představení“,

jak je Einstein nazýval. Jednou po takové diskusi koncem ledna 1912 si Einstein postěžoval: „Dnes zase do mne stříleli jako z děla a já jsem jenom drobkou pískové zrnko v lidském moři“ ([11], 106).

Einstein se kromě práce na universitě pilně zúčastňoval i činnosti v německém přírodovědeckém spolku „Lotos“, jehož byl členem. Např. 24. května 1911 pronesl na spolkovém shromáždění přednášku o své teorii relativity.

Ve volných chvílích Einstein docházel často do filosofických kroužků do kavárny Louvre a do domu paní BERTY FANTOVÉ na Staroměstském náměstí, který má ve znaku jednorozce. Sem přicházeli kromě filosofů jako byl např. FELIX WELTSCH též spisovatelé FRANZ KAFKA a MAX BROD a hovořilo se o filosofických problémech, rozebírala se Kantova, Hegelova, Fichtova a jiná filosofická díla (zejména Kantova *Kritika čistého rozumu*, Hegelova *Fenomenologie* a Fichtova *Nauka o vědě*) nebo se hrály komorní skladby. Na Maxe Broda, pozdějšího životopisce Franze Kafky, tato setkání značně zapůsobila, takže Einsteina učinil předlohou hrdinů svých dvou literárních prací: historické novely o životě Tycho de Brahe (1916) a románu *Galilei v zajetí* (1948). Philipp Frank vypravuje, že Max Brod při studiu osobností Tycho de Brahe a Jana Keplera pocítil nápadnou podobnost charakterů Keplera a Einsteina. Podle Franka je těžko říci, nakolik je v novele věrný obraz Keplera, ale všem bylo jasné, že Brod mu přidal charakteristické rysy Einsteinovy, jehož kouzlo osobnosti sám na sobě dobře pocítil. Když W. NERNST přečetl novelu, prohlásil Einsteinovi: „Kepler – to jste vy“ ([7], 196). Keplera si Einstein neobyčejně vážil a zajímal se o jeho pobyt v Praze. Četl např. i jeho dopisy, které na něho učinily velký dojem, ne menší než klasické práce, v kterých jsou zformulovány zákony pohybu nebeských těles. Psal: „... z Keplerových dopisů poznáme duši neobyčejně citlivou a dychtivou. Tato dychtivost je zaměřena na vyhledání nejhlubších zákonitostí jevů v přírodě. Kepler byl člověk, který si postavil před sebe vyšší cíl a on tohoto cíle dosáhl přes těžkosti vnější a vnitřní“ ([7], 199).

Einstein pobýval často i v domě MORITZE WINTERNITZE, profesora dějin starověku a specialisty v sanskrtském jazyku. Rozdílné profesionální zájmy obou vědců nebyly na překážku živým besedám na obecné, většinou literární téma. Sem přinášel i své housle, poněvadž sestřenice prof. Winternitze byla učitelkou hudby, a tak rodina profesora s pěti dětmi tvořila často velmi vděčné posluchačstvo.

Einstein byl dosti plachý a uzavřený a nevyhledával užší přátelství, jeho romantický zjev odporoval tehdejším představám o váženém panu profesoru. Jeho osobité vystupování (nepotrpěl si příliš na společenské zvyklosti) mu na popularitě mezi kolegy zrovna nepřidávalo. Jeho skromný oblek (byl často více než skromný) se mnohým zdál urážkou akademické hodnosti. Na universitě nemohli Einsteinovi odpustit, že stejně srdečně rozmlouvá jak s kolegy, tak i s posluhujícím personálem. Ale největší počet nepřátel způsobil Einsteinovi jeho humor, který nebyl vždy dobrosrdečný, často šokoval vážené kruhy v universitě i mimo ni. Blíže se spřátelil pouze se svým kolegou matematikem Georgem Pickem, žákem FELIXE KLEINA a pozdějším asistentem Ernsta Macha ve Fyzikálním ústavě v Praze (G. Pick byl za II. světové

války umučen v koncentračním táboře v Terezíně). Přestože jeho přítel byl o 20 let starší, sblížila oba společná láska k hudbě (oba dobře hráli na housle), matematika a Pickovy bohaté vzpomínky na slavného Macha. Einstein v této době překonával potíže spojené s matematickým aparátem obecné teorie relativity, a proto jej velmi zajímaly besedy s G. Pickem o matematických otázkách. Právě G. Pick upozornil Einsteina na práce italských diferenciálních geometrů: G. RICCIHO a T. LEVI-CIVITY, které by mohly přispět k vytvoření matematického aparátu nové teorie.

V Praze navštívil Einsteina P. EHRENFEST (rodák z Vídně, Boltzmannův a Hilbertův žák, s nímž se seznámil ještě v Bernu), když se vracel z pětiletého pobytu v Petrohradě (1907–1912), kde působil na polytechnickém institutě (krátce nato obdržel po H. A. LORENTZOVI katedru teoretické fyziky na Leidenské universitě).

Do pražského období Einsteinovy činnosti spadá i jeho bližší seznámení se se známým polským teoretickým fyzikem MARIANEM SMOLUCHOWSKÝM. Díky paní Sofii Smoluchowské (zemřela 1959 v USA) se zachovala část jejich vzájemné korespondence [14].

Během svého pražského pobytu se Einstein na podzim r. 1911 poprvé zúčastnil mezinárodního fyzikálního kongresu, pořádaného chemikem SOLVAYEM v Bruselu. Solvay se totiž jakožto majitel velkých chemických továren a horlivý podporovatel vědy rozhodl financovat celý kongres. Einstein spolu s vídeňským kolegou F. HASENÖHRLEM zastupoval rakouské fyziky. Na tomto kongrese se blíže poznal s řadou významných vědců jako např. s paní CURIEOVOU, H. POINCARÉM, P. LANGEVINEM, M. NERNSTEM, J. PERRINEM, E. RUTHERFODEM, M. PLANCKEM, H. A. LORENTZEM a dalšími. Při jednáních došlo i k obsáhlému posouzení speciální teorie relativity. V dopise dr. H. ZANGEROVI do Curychu Einstein napsal, že podstata teorie relativity na zasedáních nebyla pochopena. Podle jeho mínění zejména H. Poincaré, nehledě na duchaplnost jeho vývodů, špatně chápal situaci v současné fyzice. Přesto celý kongres s řadou četných setkání s vynikajícími fyziky učinil na Einsteina velmi silný dojem. Zejména se zvláštním obdivem se zmiňuje dr. Zangerovi o osobnosti H. A. Lorentze. Psal: „... jeví se zázrakem inteligence a taktu ... jeho život – toť vzácné umělecké dílo ... podle mého názoru je Lorentz nejinteligentnější mezi všemi přítomnými teoretiky...“ ([7], 203).

Pro Einsteina měl kongres ještě jeden význam. V soukromých rozhovorech vědců se posuzovala otázka jeho návratu zpět do Švýcarska. V tomto směru značné úsilí vyvinul právě dr. Zanger, který se snažil pro svého přítele získat v Curychu přijatelné místo. Navštívil osobně Einsteina v Praze, a když zjistil zhoršení jeho zdravotního stavu, snažil se ho přimět k návratu.

Za svého pobytu v Praze, kde tenkrát nebyly nejpříznivější podmínky pro vědeckou práci, Einstein dostal celou řadu pozvání k přednáškám na zahraničních universitách např. ve Vídni nebo v New Yorku. Rozhodl se pro dřívější působiště Curych (obdržel katedru teoretické fyziky na polytechnice), kam se vrátil v srpnu 1912. I když u nás nepobyl dlouho, často později na Prahu a hlavně na její studenty rád vzpomínal. Škoda jen, že jeho pobyt zřetelněji neovlivnil myšlení našich fyziků, ať české nebo

německé národnosti. Současně s Einsteinem opustil Prahu i jeho asistent LUDWIG KOPF (později přednášel aplikovanou matematiku a mechaniku na technice v Cáchách). V r. 1931 vydal snad jednu z nejlepších populárně vědeckých knih o teorii relativity [6].

Na uvolněné místo profesora teoretické fyziky nastoupil Philipp Frank (žák Boltzmannův, v r. 1910 obhájil v rodné Vídni disertaci z teoretické fyziky), který pak na německé universitě v Praze přednášel od r. 1913 do r. 1935, kdy emigroval do USA. Frank také napsal jednu ze zdařilých biografí o A. Einsteinovi [4].

V r. 1921 před plánovanou cestou do USA Einstein uskutečnil menší zahraniční cestu a navštívil Prahu a Vídeň a v obou městech přednášel o teorii relativity. V Praze jej očekával Philipp Frank. Aby uchránil světoznámého a velmi populárního vědce před zvědavými novináři, ubytoval hosta v místnosti Ústavu pro teoretickou fyziku, která svého času sloužila Einsteinovi za pracovnu. V den svého příchodu vyhledal Einstein český Fyzikální ústav Karlovy university, aniž by se předtím ohlásil. Jak píše Frank: „čeští kolegové se téměř zhrozili, když se zjevil bez ohlášení živý Einstein, jehož obraz visel na stěně“ ([5], 115). Touto poválečnou návštěvou prý chtěl Einstein dokumentovat svou náklonnost k vzniklé Československé republice.

Z českých fyziků obhajovali teorii relativity zejména: A. DITTRICH ([2]), F. ZÁVIŠKA ([12]) a F. NACHTIKAL ([8]), jejichž odborné stati v *Časopise pro pěstování matematiky a fyziky* a populárně vědecké publikace měly spolu s překladem Einsteinovy populární knížky [3] velký význam pro širší pochopení nové teorie. V předmluvě k českému překladu své knížky Einstein napsal: „Těší mě, že tato malá knížka, v níž jsou bez matematického propracování vyloženy hlavní myšlenky teorie relativity, vychází nyní v národní řeči oné země, v níž nalezl jsem soustředění nutné k tomu, abych základní myšlenku obecné teorie relativity, kterou jsem pojal již r. 1908, poznenáhlu přiodíval určitější formou“ ([3], 9).

Literatura

- [1] KAREL ČUPR: *Časopis pro pěstování matematiky a fyziky* 53 (1924), 340.
- [2] ARNOŠT DITTRICH: *O principu relativnosti, nové teorii světa čtyřrozměrná (bez matematiky)*. Třeboň 1922, 68 str.
- [3] ALBERT EINSTEIN: *Teorie relativity speciální i obecná*. Praha 1923. Překlad z němčiny.
- [4] PHILIPP FRANK: *Einstein, his life and times*. Knopf, N. Y. 1947, 298 str.
- [5] FRIEDRICH HERNECK: *Albert Einstein*. Smena 1969. Slovenský překlad z německého originálu. 162 str.
- [6] LUDWIG KOPF: *Osnovnyje teorij otositolnosti Einsteina*. M. - L., GTTI, 1933, 175 str.
- [7] B. G. KUZNEČOV: *Einstein*. Izdatelstvo „Nauka“. Moskva 1967. 430 str.
- [8] FRANTIŠEK NACHTIKAL: *Princip relativity (Názorný výklad)*. Brno 1921. 111 str.
- [9] Dle písemného sdělení dr. ing. EMILA REICHA z Prahy.
- [10] EVA ROZSÍVALOVÁ: *Albert Einstein v Praze*. Pokroky matematiky, fyziky a astronomie 3, IV (1959), 352—354.
- [11] CARL SEELIG: *Albert Einstein. Leben und Werk eines Genies unserer Zeit*. Zürich. Europa Verlag, 1960, 437 str.
Atomizdat. Moskva 1964, 205 str. Použito zkráceného ruského překladu.

- [12] FRANTIŠEK ZÁVIŠKA: *Einsteinův princip relativnosti a gravitační teorie*. Edice Kruh. Praha 1925. 165 str.
- [13] Jiří VRÁNA: Albert Einstein. *Pokroky matematiky, fyziky a astronomie* 3, II (1957), 320—333.
- [14] ARMIN TESKE: Z Einsteinovy pražské korespondence. *Sborník pro dějiny přírodních věd a techniky VII*. NČSAV Praha 1962. 228—231.

B. G. KUZNEČOV:

Při vzniku teorie relativity se Einstein opíral o dvě kritéria výběru fyzikální teorie. První kritérium nazval vnějším zdůvodněním. Spočívá v souladu teorie a empirických pozorování. V případě, že teorie odpovídá pozorování, včetně nových, neočekávaných a paradoxních, znamená to, že se rozum pohybuje kupředu a objasňuje stále nová fakta. Druhé kritérium je „vnitřní dokonalost“ teorie. Nelze

připustit tvrzení ad hoc, teorie musí vycházet pokud možno z hypotézy nejobecnějšího charakteru. Velký význam teorie relativity pro vědu, kulturu a styl myšlení vyplývá z toho, že Einstein objasnil některá paradoxní fakta na podkladě principů, jež znamenaly přeměnu samotného rozumu, nový způsob poznávání přírody a nové ideály vědy.

V klasické vědě se příroda podřizuje soustavě přesných zákonů určujících jednoznačně stav každé částice v prostoru a čase. Ideálem vědeckého výzkumu bylo maximálně přesné zobrazení jednoznačné lokalizace částic v časoprostoru. Presumpce klasické vědy spočívá v možnostech dostat se co nejbliže k přesnému určení místa částice a jejího impulsu v kterýkoliv okamžik. Zjistilo se však, že v přírodě neexistují jednoznačně určené časoprostorové lokalizace a impulsy částic. Ideálem není přesné určení lokalizace částic a jejich dyna-

mických změn vcelku, nýbrž pouze přesné určení pravděpodobnosti těchto dynamických změn. Snaha o dosažení klasického ideálu vedla vědu k novým představám, jež se realizovaly při praktickém použití a samy se pak stávaly silou vědeckého pokroku. Současná snaha dosáhnout netradičního ideálu přivádí vědu k novým představám o prostoru, čase, pohybu, hmotě, vývoji vesmíru a vývoji života. Tyto představy se materializují do nových článků technického pokroku a tyto články se stávají hybnou silou dalšího rozvoje.

Jednou z nejdůležitějších tendencí technického pokroku v poslední třetině našeho století bude široké použití laserů v oblasti průmyslové technologie. Vypadá to tak, že mechanické opracování kovů postoupí své místo laserovým paprskům. Tenký a přitom silný laserový paprsek umožní přesnost opracování v rozměru několika mikronů. Kvantová elektronika kromě toho umožňuje značné přeskupení molekul v krystalických mřížkách a atomů v molekulách, což může ovlivnit výrobu velmi tvrdých materiálů a výrobků s velmi tvrdým povrchem. Zdokonalování laserů je proto zdrojem široké rekonstrukce zahrnující všechna základní technologická odvětví. Kvantová

elektronika se přitom nachází pouze na počátku inženýrské realizace, realizace ideálního fyzikálního schématu založeného na myšlence Einsteinově z roku 1916 a konkretizované v polovině století. Je možné si s velkou pravděpodobností představit, že se do konce století objeví lasery přeměňující energii rozdílných nesoustředěných zdrojů na energii koncentrovanou do libovolně silných proudů koherentních elektromagnetických vln. Rozhodně se rozšíří rozsah laserového záření; budou vytvořeny lasery fungující v infračervených a ultrafialových pásmech. A možná, dosáhnou-li paprsky laseru obrovské síly, zamění v budoucnosti elektrické vedení.