

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Jiří Langer

Fyzika jako součást kultury

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 33 (1988), No. 1, 7--14

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139595>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1988

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>

C) Publikace interního rázu

Některé vývojové tendence současné matematiky. Rozmnoženo v Matematickém ústavu ČSAV; 98 str. — Upravené a rozšířené znění přednášky na konferenci čs. matematiků v Ostravě r. 1974.

V. BŘICHÁČEK, M. KATĚTOV: *Structure of mathematical models and their role in psychology. — Causal and soft modeling*. Ergebnisse der 2. Bremer Methodenkonferenz 1984; pp. 167—206. Bremer Beiträge zur Psychologie Nr. 43. Bremen, 1985.

Fyzika jako součást kultury*)

Jiří Langer, Praha

Vnutí-li se člověk, který toho ví o umění ještě méně než o fyzice s přednáškou podobného názvu, cítí potřebu se omlouvat. Tedy, jak jsem se k tématu dostal.

Zhruba před sedmi lety uspořádala redakce Kosmických rozhledů diskusi o vztahu astronomie a umění mezi vědeckými pracovníky a různými představiteli kulturního života [1], o tři roky později se podobné setkání opakovalo [2]. Na obou setkáních jsem byl požádán o úvodní slovo k jednomu z témat a věnoval jsem proto přípravě určité studium a přemýšlení. Duch obou setkání mne přesvědčil, že mezi fyziky, tvůrčími umělci i humanitními vědci je řada otázek společného zájmu, a proto doufám, že má přednáška na tomto fóru může přinejmenším poskytnout zajímavou látku k přemýšlení.

Ve svém slovníkovém významu slovo „kultura“ znamená „souhrn všech materiálních a duchovních hodnot lidstvem vytvořených“. V tomto smyslu není samozřejmě pochyb, že fyzika ke kultuře patří, právě tak jako výroba piva, oběžníky ministerstva školství aj. V běžném užívání má ovšem slovo „kultura“ podstatně hlubší význam, obvykle si pod ní představujeme umění a některé humanitní disciplíny. Vezměme např. spojení „kulturní pracovník“; nevím, zda umístění Planetaria v Parku kultury a oddechu souvisí s prohlášením astronomie za kulturní, nebo oddechovou disciplínu.

Mohlo by se zdát zbytečné vést diskusi o tom, zda fyzika ke kultuře patří či nepatří. Jenže slovo kultura má v běžném užívání poněkud tendenční nádech, odpovídající jeho původu z latinského „zušlechťování“; jistě nás trochu mrzí, že obecný soud asi fyziku za příliš zušlechťující disciplínu nepokládá. Vezměme např. spojení „kulturní člověk“ a snažme se odhadnout výsledek ankety s dostatečně širokým okruhem respondentů, jaké atributy má kulturní člověk mít. Pravděpodobně by od něj byly požadovány určité znalosti a zájmy z oblasti umění a některých humanitních disciplín, dále to, že při jídle neolizuje nůž a chodí řádně upraven. Asi by panovala shoda i v tom, že má věřit, že Země je kulatá a obíhá kolem Slunce. Má ale znát i druhou větu termodynamickou? Poslední otázka by jistě vyvolávala úsměv.

*) Předneseno na semináři „Pedagogicko-fyzikální dialogy“, Skalský dvůr u Bystřice pod Pernštejnem 15.—18. 9. 1986 [12]. Jazyková úprava: redakce.

Příklad druhé věty jsem ne zvolil náhodně. Ve studii *Dvě kultury* [3] líčí C. P. Snow, úspěšný fyzik, který se stal úspěšným spisovatelem, jak s výše zmíněným výsledkem zjišťoval znalost druhé věty u svých intelektuálních přátel. Spolu se zanedbatelnými fyzikálními vědomostmi u „literárních intelektuálů“ shledal Snow i malé znalosti umění – s výjimkou hudby – u svých přátel fyziků, jeho hodnocení však vyznívá v důležitém aspektu v jejich prospěch. Zatímco vědci přiznávají malou sečtělost s určitými rozpaky, jejich intelektuální protějšky se dívají na znalost fyziky jako na něco zbytečného a neuvědomují si, že neznalost druhé věty termodynamické je – stále Snowovými slovy – neznalostí stejného druhu, jako když někdo neví, co napsal Shakespeare. Jejich postoj v řadě případů je navíc nejen nevědecký, ale protivědecký. Slovo „intelektuální“ zde užíváme ve shodě se Snowem ve smyslu ironické poznámky známého matematika G. H. Hardyho: „Všiml jste si, v jakém smyslu se dnes užívá slova ‚intelektuální‘? Zdá se že existuje nová definice, která jistě nezahrnuje Rutherforda, Eddingtona, Diraca nebo mne.“

Snow hovoří o existenci dvou kultur, „intelektuální“ a „vědecké“, jejichž představitelé si navzájem nerozumějí. Konstatuje tuto situaci jako fakt, ale jako fakt škodlivý a nepříjemný a rozebírá jeho příčiny. Vidí je v tom, že umělci obecně nepochopili význam „I. a II. industriální revoluce“ a v tradici anglického systému vzdělání. Já se nebudu snažit o hlubší rozbor příčin rozkolu, i když v první části budu stručně sledovat jeho vývoj, převážně na poli literárním. Spíše bych chtěl ukázat, že mezi umělci a fyziky není zdaleka tak propastný rozdíl, jak se někdy soudívá, že si mají rozhodně co říci a že tento dialog může být užitečný pro obě strany, že řada zdánlivých antagonismů je založena na neporozumění. Nebo ještě spíše, pokusím se dát posluchači podněty k zamyšlení po této linii.

I. Vznik a vývoj trhliny

*Nature and Nature's laws lay hid in night.
God said, „Let Newton be“ and all was light.*

*Příroda se svým řádem spaly v tmě.
Bůh „Budiž Newton“ řek' a světlo je.*

Dvouverším Alexandra Popea (1688–1744) v překladu Z. Hrona jsme vstoupili rovnou do newtonské doby, kdy fyzika již byla svébytnou disciplínou. Verše dokumentují nadšení, které newtonovská fyzika budila v intelektuálním světě století rozumu. A jistě právem. Dnešní student většinou není příliš fascinován, když se musí učit Newtonovy pohybové zákony. Možná ale, že by spíše dokázal toto nadšení sdílet, kdyby si uvědomil pronikavou změnu obrazu světa, která se utvářela přes Descartese, Keplera, Galileiho a vyvrcholila v Newtonově díle. Sudice spřádající nit osudu byly odedávna inspirací umělců i předmětem kontraverzí filozofů. Newtonovská fyzika najednou předložila obraz světa předpověditelného, obraz krásně shrnutý ve známém výroku P. S. Laplace, že intelekt, který by byl dostatečně obsáhlý, aby uměl podrobit data analýze, by měl před sebou budoucnost celého vesmíru právě tak jako jeho minulost.

Rozsáhlejší rozbor vlivu newtonovské teorie na filozofii i umění věku rozumu najdeme např. v [4]. Když jen náhodně listujeme anglickou poezií 18. století, překvapí nás, jak často se setkáme se slovem „science“. Jeden z vůdčích literátů newtonovské doby John Dryden napsal:

„Člověk musí být vzdělán v několika vědách a musí mít rozumovou, filozofickou a do jisté míry i matematickou hlavu, aby byl dokonalým básníkem.“

Citát je pro fyziku — která tehdy reprezentovala nejdůležitější „science“ — jistě velmi lichotivý. Odpůrce by mohl namítnout, že zmíněný vliv byl záporný, protože Dryden zaujímá sice v anglické literatuře důležité místo díky svému vlivu, ale jeho poezie není dnes příliš čtena. Nejsem kvalifikován pro to, abych se pokoušel o hodnocení Drydena a jeho školy, něco k němu řekne citát L. I. Bredvolda, který uvádím v další části přednášky. Je však myslím nesporné, že např. faustovská filozofie činu je pozdním dítkem klimatu, které se vytvořilo ve „věku rozumu“ především díky vědě a fyzice.

Za zmínku stojí i skutečnost, že vymizení dvojího záporu z angličtiny počátkem 18. století se vykládá jako přímý vliv matematiky [11].

V českém překladu Popeova dvouverší vypadlo důležité slůvko „all“. Slůvko vypadlo z metrických důvodů, ale rozdíl mezi překladem a originálem vlastně dobře vystihuje rozdíl mezi dnešním hodnocením fyziky, a to nejen newtonovské, a nadšením věku rozumu, který nadhodnocoval univerzálnost klíčů, jež má věda v rukou k racionálnímu výkladu světa. To bylo jedním z důvodů (samozřejmě zplošťuji a pomíjím řadu důležitých historických souvislostí), jež vedly k romantické reakci. Ta šla se svou kritikou nedostatečnosti mechanistického výkladu světa až k odmítání racionálního výkladu světa vůbec:

*Tak strašlivé pokolení Losa a Enitharmony dalo
zákony a náboženství synům Harovým, víc a víc je poutalo
k zemi, zavíralo a omezovalo,
až filozofie pěti smyslů byla hotova.*

Urizen zaplakal a světil ji do rukou Newtonovi a Lockovi.

(WILLIAM BLAKE (1757—1827), *Afrika*, přel. Z. HRON)

Urizen (= your reason) představuje v Blakeově symbolice rozum, umožňující jen omezené „filozofie pěti smyslů“ a omezující „životní energii“.

Takové programové odmítání vědy jako vrcholu lidského intelektuálního snažení nebylo pro další vývoj vztahů vědy a umění ještě tak škodlivé — předpokládalo dialog. Je-li věda „džblem, jehož veleknězem je Newton“, je stále faustovským džblem, „jenž dráždě k činnosti, jsa džblem musí tvořit“. Nešťastnější bylo, že věda dostala nálepku suchopárnosti a nudnosti:

*Vědo! Jsi věrnou dcerou starých časů!
Tvůj zrak vše mění, pátravý a hbitý!
Proč srdce rveš, jímž básník vzývá krásu,
ty supe s křídly nudné reality?
Jak tě má ctít a za moudrou tě mít,
když mu jen bráníš v jeho putování
z klenotnic nebes poklad odhalit,
ač vznášíš se na křídlech odhodlání?*

*Což Dianu si z vozu nevyštvala?
A dryády si nevyhnala z háje,
aby jim jiná hvězda sídlo dala?
Nezaplašilas řekám zástup vil,
travám houf elfů, mně sen plný ráje,
jež jsem pod letním tamaryškem snil?*

(E. A. POE, *Sonet — vědě*, přel. J. HIRŠAL)

(V překladu jsme změnili ve verši „ty supe s křídly drsné reality“ slovo „drsné“ na „nudné“, což lépe odpovídá anglickému originálu „dull realities“.)

Může nás trochu překvapit, že autorem je právě Poe; sonet však vystihuje rozšířený pocit, že věda (a fyzika v tom obecném povědomí zaujímá čelné místo) je protipólem krásna, ztělesněného poezii. Tento pocit přežívá do značné míry dodnes, pokud dokonce nezesílil.

Přímý i nepřímý vliv vědy na umění ovšem trval. Znovu se ozývají nadšené výkřiky v osvícenském duchu, jakými jsou např. *Písně kosmické* nebo Nezvalův *Edison*. A je jistě něco podstatně jiného psát o skřítcích a opravdu na ně věřit a něco jiného je se do víry ve skřítky stylizovat. Píše-li básník o hvězdách jako o dírách v obloze, je poetický účín obratu umožněn právě tím, že čtenář alespoň matně ví, co to hvězdy opravdu jsou.

V období „vědeckotechnické revoluce“ přispěla k romantické nedůvěře k fyzice další skutečnost. Fyzika 19. století byla převážně akademickou záležitostí. V našem století přinesla záplavu aplikací, což vedlo k tomu, že fyzika je často v představě veřejnosti pokládána právě jen za základ technických oborů. A i když nejdeme tak daleko jako Snow, který nazývá literáty „přirozenými Luddity“, rozbíječi strojů z počátku devatenáctého století – bylo by to jistě nespravedlivé k poměrně velké tradici civilizační poezie v naší literatuře nebo Karlu Čapkovi – budeme asi souhlasit, že to přispívá k nesprávné představě o názorech vědců na svět. Cituji z jinak velmi pěkné knížky K. Sýce a J. Žáčka [5]: „Chtěl jsem pouze připojit, že z opojení vědeckotechnickými zázraky, z něhož se zrodila velkolepá Nezvalova óda na tvůrčí aktivitu (míněn *Edison*), člověk na sklonku století vystřídivěl a že přes všechny geniální vynálezy je pořád největším zázrakem narození dítěte.“

Nechci nyní podkládat autorům názory, které neměli na mysli, domnívám se však, že v obecném povědomí často panuje představa, že fyzik automaticky sdílí názor charakterizovaný jako „opojení vědeckotechnickými zázraky“. Čteme-li úvahy velikánů moderní fyziky, rozhodně nedávají tomuto názoru za pravdu. Asi by neměli námitky proti označení narození dítěte za zázrak ve smyslu něčeho obdivuhodného a chápali by, že autor citátu má na mysli nejen biologický fakt, ale i citové vztahy, které k němu vedly. Spíše by mohli mít námitky proti slovu „pořád“, jako kdyby se mohlo něco stát, co by náš obdiv snížilo, jako kdyby hlubší poznání zákonitostí přírody mohlo vést ke snížení známky „za umělecký dojem“. Nedomnívám se, že by fyzikové či astronomové byli méně okouzlení noční oblohou jen proto, že o hvězdách vědí více, než je průměr. Abychom parafrázovali známý Einsteinův výrok: vesmír není méně obdivuhodný proto, že je pochopitelný.

Přímé reakce nebo alespoň proklamace reakcí na moderní fyziku najdeme na počátku našeho století v umění výtvarném, kde se hlásily ke slovu velice dravé modernistické směry. „Kubisté bez nějakých zvláštních znalostí Einsteinových teorií dávali tvar novému pojetí prostoru a času, které je s nimi spojeno.“ (N. Lynton [6]). Zde je třeba klást důraz na slova „bez zvláštních znalostí“. Ve skutečnosti se vliv uplatňoval asi jen tak, že tito umělci měli určitou představu, že prostor a čas teorie relativity má jiné vlastnosti, než jaké známe z běžné zkušenosti. Ale i toto nejasné chápání bylo patrně inspirativní.

V osmém bodu *Manifestu futurismu*, vydaného v r. 1909 P. T. Marinettim se říká: „Jsme na nejzazším mysu století. Proč se ohlížet zpět, když máme vyrazit tajemné dveře nemožného? Čas a prostor včera zemřely. Žijeme již v absolutnu, neboť jsme stvořili věčnou, všudypřítomnou rychlost.“ Žargon *Manifestu* patrně svědčí o tom, že autor měl určitou představu o pojmech teorie relativity, o tom, že relativita prostoru a času nějak souvisí s rychlostí, a udiví nás rychlost reakce na Einsteinovu teorii starou jen čtyři roky; stěžít ovšem můžeme přijmout zdůvodnění proklamované teze skutečným obsahem teorie. Tyto explicitní demonstrace však nejsou tak důležité, vliv byl asi zprostředkova-

nější. Moderní fyzika rozhodně vnesla do obecného povědomí, že kromě pozorovatelné skutečnosti existuje svět neviditelných rádiových vln a složitý mikrosvět určující makroskopické vlastnosti těles. Jedním ze specifických rysů moderního umění je snaha hledat „vnitřní“ skutečnost, proniknout za vnější pohled na realitu a fyzikální obraz světa, sebeneurčitěji chápaný, sehrál určitě svou roli při formování těchto programů.

Přesto však je asi pravda, že to, čím teorie relativity (známá alespoň podle jména díky velké popularitě Einsteinovy osobnosti) a méně známá kvantová teorie obohatily naše nazírání na svět, ani zdaleka ještě neproniklo do obecného povědomí. Při tom nejdůležitější lekce, kterou nám moderní fyzika dala (že totiž chceme-li se vyhnout logickým kontraverzím, musíme velice přesně formulovat otázky, které klademe, a definovat pojmy, jichž užíváme), svým významem přesahuje samotný obsah fyziky.

II. Fyzika jako jedno z krásných umění

„Pánové, měl jsem tu čest být vybrán vašim výborem k obtížnému úkolu, proslovit přednášku o vraždě, jako jednom z krásných umění.“ Těmito slovy začíná přednáška Společnosti znalců vraždy v esejí Thomase De Quincey (1785–1859) *On murder considered as one of fine arts*. Ke splnění svého úkolu potřeboval přednášející užít samozřejmě určité dávky demagogie; domnívám se, že k tomu, abychom obdobnou tezi prokázali o fyzice, budeme potřebovat demagogie mnohem méně. Náš úkol je usnadněn i zároveň komplikován skutečností, že asi zcela vyčerpávající definice umění neexistuje. Existuje však řada dílčích kritérií uměleckého díla; pokusme se zjistit, jak fyzika ob stojí, pokusíme-li se tato kritéria na ni užít nebo o ní hovořit v uměleckém žargonu.

Podle jedné charakteristiky umění hovoří především k emocím, zatímco věda je záležitostí racionální. Uvedme, co říká L. I. Bredvold v předmluvě k výboru básní A. Popea [8] k problému intelektuálního verše v období anglického klasicismu: „Teoretickým problémem je, zda takový verš je skutečnou poezií. Někdy slyšíme, že „intelektuální poezie“ je rozpor v pojmech, protože poezie tak jako jiná umění je „jazykem emocí“. Nejlepším způsobem, jak takové vymezení vyzkoušet, je užít jej. Ilustrujme poněkud náhodně: Okamžitě bychom vyloučili většinu řeckého sochařství, mnoho Bachovy hudby, mnohé obdivované pasáže Shakespeara a Browninga, umění Whistlerovo, většinu architektury a mnoho nezbytných předmětů užitého umění, které krásí naše domácnosti. Je zřejmé, že tato teorie musí být chybná.“

Jako jiné specifikum umění se uvádí, že je založeno na subjektivním zážitku tvůrce, zatímco věda popisuje objektivní skutečnost. Mohli bychom samozřejmě argumentovat realistickým uměním, ale i v jeho případě asi odpůrce namítne, že subjektivní prvek tvůrce tu hraje rozhodující roli, která odlišuje umělecké dílo od pouhého popisu nebo fotograficky pojatého náčrtu. Ošidnou otázku „objektivního“ a „subjektivního“ v umění hluboce rozebírá A. Mercier [9]. Já zde užiji prostšího argumentu z hlediska spotřebitele umění.

Ať bylo dílo vytvořeno na základě jakkoli subjektivního prožitku, málokterý umělec touží potom, aby zůstalo jen jeho soukromou záležitostí – chce mít posluchače, čtenáře, diváky. Komunikace uměleckého díla předpokládá, že vyvolá emoce v jeho spotřebiteli a z hlediska spotřebitele je tak trochu jedno, jak dílo vzniklo. A každý z nás ví, že fyzika

umí působit i vysoce emotivně. Chápeme, že pro fyzika má dobrý smysl říci, že nějaká teorie je krásná, přičemž bude mít obtíže podrobněji vysvětlit, co tím míní. Budou zde hrát určitě roli slova jako jednoduchost, symetrie, obecnost, dokonce možná i správnost teorie; avšak přesné vysvětlení, proč fyzik užil slova „krásná“ nebude o mnoho lehčí než zdůvodnit, proč je krásná Venuše Mělská, Kandinského obraz nebo *Umění fugy*.

Přicházíme k další otázce, otázce inspirace. Zde nebude pochyb, že inspirace hraje roli jak v umění, tak ve fyzice; otázka spíše zní, jaký je rozdíl mezi inspirací umělce a vědce, jakým způsobem je inspirace zpracovávána, kdo ji potřebuje ve větší míře. Když jsem citoval Poeův „antivědecký“ sonet, projevil jsem podiv, že jej napsal právě on. Vědě vyčítá nudnost právě tvůrce, který nechává uniknout zajatce Maelströmu pomocí hydrodynamického triku, zakladatel logické detektivky, jenž nás udrží v napětí při mnohostránkovém postupu dešifrování pirátské listiny ve *Zlatém chrobákově*, který může sloužit jako dokonalý příměr napětí z vědecké práce. To jsem však trochu odbočil; Poea chci nyní vzpomenout jako autora *Filozofie básnické skladby* [10], ve které minimalizuje podíl inspirace při své básnické tvorbě. Uvádí: „Spisovatelé, zvláště básníci, nás většinou chtějí udržovat v domnění, že tvoří v jakémsi ušlechtilém šílenství, v jakémsi nazíravém vytržení a přímo by se zhrzili, kdyby měli dát čtenáři nahlédnout za kulisy ... co se mne týče, nelibují si v onom zdráhání a dovedu se kdykoli bez nesnázi rozpomenout na postup kterékoli své skladby. Vybíráám si *Havrana*, protože je nejznámější. Hodlám prokázat, že skladba nevděčí na žádném místě náhodě nebo intuici, že celé dílo pokračovalo až k závěru s přesností a neúchylností početního úkolu.“ A téměř jako parafráze analýzy ve *Zlatém chrobákově* následuje výklad racionální syntézy havrana: ... A tak jsem připadl na to, že nejlepším refrémem bude jediné slovo ... musí být zvukné a musí se dát zdůraznit prodloužením ... úvahy vedly k nejpnozvučnější samohláске dlouhému *o*, spojenému se souhláskou *r*, kterou lze nejvíce protáhnout ... bylo nemožné přehlédnout slovo „never more“ ... bylo třeba záminky pro neustálé užívání slova ... nabízel se papoušek, kterého vzápětí vytlačil havran, který neskonale více odpovídal zamýšlenému tónu ... který ze smutných námětů je nejsmutnější? ... smrt ... a kdy nejbásničtější ... těsně spjatá s krásou, nejlépe se hodí ústa osiřelého milence.“ A rozbor pokračuje, až vyčerpá všechny detaily básně. Je jistě třeba mít na paměti slova I. Hurníka z jeho rozboru umělecké inspirace [1]: „A tak nezbyvá, než brát výroky umělců o genesi jejich děl s rezervou — navíc z jednoho důvodu: jakmile autor vezme pero do ruky, aby psal o svém díle, stává se z něho příležitostný literát. Jme se tvořit, stylizovat se“. Nicméně i když vezmeme Poeův esej jako zpětnou konstrukci, je velice přesvědčivý a jen málo fyziků by asi dokázalo tak přesně zdůvodnit jednotlivé kroky, které vedly ke konečnému výsledku. Učebnicové postupy induktivního budování teorií vždy bývají obdobnými zpětnými konstrukcemi. Při výkladu teorie relativity bývá základním kamenem Michelsonův pokus, který prý Einstein neznal. Nebo vzpomeňme kvantovou mechaniku, kde byla známa dříve Schrödingerova rovnice než interpretace vlnové funkce. Historky o Paulim, kterého napadl vylučovací princip při pohledu na přeskupování tanečnic v jakési revue nebo o Feymannovi, který prý v soudním procesu proti striptýzovému podniku uváděl v jeho prospěch, že nejlepší myšlenky ho napadly právě tam, jsou sice anekdotické, ale dobře se řadí k historkám o Brucknerovi, kterému Wagner ve snu naidiktoval téma, a dalším historkám o inspiraci umělců.

Nyní nám však odpůrce namítne, že i když jsme obratnou sofistikou dosahli v naší argumentaci některých dílčích úspěchů, zcela selžeme ve věci nejpodstatnější. Umělec má k dosažení svého záměru volnost ve volbě výrazových prostředků, kdežto fyzik jen zapisuje sdělení diktovaná přírodou do stereotypní řeči matematiky.

Matematika je jistě jazykem neobvyklým a získání estetického zážitku z díla v něm napsaného vyžaduje značné předběžné znalosti. Okruh konzumentů, kteří se mohou s uměleckými díly z ateliéru fyziky seznamovat přímo a ne zprostředkovaně, je tedy dosti omezen. Ale umění má velikou tradici a obratnost ve vyvracení nařčení z nesrozumitelnosti. Zůstaneme-li jen na poli literatury, některé básně citovaného W. Blakea nelze dobře číst bez slovníku jeho symboliky. J. Joyce prý prohlásil v odpověď na kritiku, že vytváří nová slova (*Finnegan's Wake*, odkud pochází slovo „quark“ představuje extrém, kde je již běžná angličtina v menšině), a tím činí své dílo nesrozumitelným: „Naučil jsem se norsky, abych mohl číst Ibsena v originále. Proč by se lidé nemohli naučit mému jazyku, aby mohli číst mne?“ A výrazové prostředky moderního umění výtvarného nebo hudby kladou často na spotřebitele též značné nároky. Zde by tedy neměla být závada.

Odpůrce ovšem namítne, že stále uhýbám od toho podstatného — kde je ve fyzice tvůrčí volnost v užívání jejího jazyka?

Také zde se dá úspěšně oponovat. Newtonovy zákony ve tvaru diferenciálních rovnic, Lagrangeovy rovnice druhého druhu, Hamiltonovy kanonické rovnice, jakož i plejáda diferenciálních a integrálních principů mechaniky jsou do značné míry různým formálním vyjádřením téhož. Fyzikální teorie se spíše vytváří než objevuje. Samozřejmě, že fyzik nemá ve vyjadřování naprostou volnost, ale tu nemá ani umělec. Více než je ochoten přiznat, je svazován konvencí a módou, nechce-li zůstat zcela bez ohlasu. Formální výboje ve fyzice nejsou samozřejmě samoučelné a nejsou diktovány jen estetickými požadavky, je v nich snaha o lepší porozumění problému, lepší zvládnutí techniky řešení, vytvoření základu pro hledání další konstruktivní cesty. Ale podobná argumentace se objevuje i v obhajobách formálních výbojů v umění.

Mohl bych pokračovat v rozvíjení analogií, např. mezi úlohou modelu ve fyzice a tím, co se nazývá uměním zkratky. Ale už bych asi unavoval a kromě toho mne asi podezříváte, že to všechno nemyslím úplně vážně. Jistě, byla to nadsázka. Jak veliká, to posuďte sami.

Za cenné připomínky děkuji Z. Horskému a L. Pátému.

Literatura

- [1] Kosmické rozhledy, 1980, 55—69, 115—152.
- [2] Kosmické rozhledy, 1983, 105—152.
- [3] SNOW C. P.: *The Two Cultures and The Second Look*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1964.
- [4] KLINE M.: *Mathematics in Western Culture*. Oxford Univ. Press, Oxford, London, N. Y. 1971.
- [5] SÝS K. a ŽÁČEK J.: *1 + 1, Aneb nesoustavný rozhovor o poezii*. Československý spisovatel, Praha 1986.
- [6] LYNDON N.: *Umění 19. a 20. století*. Artia, Praha 1981.
- [7] PIJOAN J.: *Dějiny umění 9*. Odeon, Praha 1983.
- [8] *Selected poems of A Pope*. Ed. L. I. BREDVOLD, Crofts and comp., New York 1933.

- [9] MERCIER A.: *Science and art in Physical Reality and Mathematical description*. ENZZ C. P. and MEHRA J. ed., D. Reidel Pub. Comp., Dordrecht, 1974, p. 3—22.
- [10] POE E. A.: *Filosofie básnické skladby*. Olomouc 1932.
- [11] BAUGH A. C.: *A History of the English Language*. Appleton-Century — Crofts, Inc., New York 1972.
- [12] Sborník *Dialogy* 5, 52—62, Brno 1986 red. M. ČERNOHORSKÝ, M. FOJTÍKOVÁ, J. JANÁS.

150 let od narození Ernsta Macha

F. I. Fedorov, J. Horský, N. V. Mickevič, J. S. Vladimirov

Ernst Mach patří k plejádě vynikajících vědců, kteří ve druhé polovině 19. a na začátku 20. století dospěli na hranice současných vědy a vytvářeli novou fyziku. Ernst Mach patřil ještě do řady univerzálních fyziků, kteří přímo ve své práci spojovali teorii s experimentem. Není jednoduché říci, zda těžiště jeho práce ve fyzice leží více v oblasti experimentální než teoretické fyziky. Lze však tvrdit, že centrum jeho bádání v oblasti teoretické fyziky leží v oblastech jejích principů. Svým kritickým rozumem a nezávislostí svých úsudků E. Mach velmi přispěl k tomu, aby se odhalily slabé stránky dřívějších koncepcí. To vůbec nebylo snadné, neboť dřívější koncepcce byly silně osvětlovány tradicemi a byly spojeny s velkými jmény.

Ernst Mach se narodil 18. 2. 1838 v Chrlicích u Brna (nyní již součástí obvodu Brno IV). Jeho matka byla dcerou správce biskupského panství, Machův otec působil na zámečku i jako dočasný vychovatel. Často bývá Machův otec charakterizován jako paličák a snílek. Ernst Mach studoval na gymnáziu v Kroměříži, kde maturoval v roce 1855. V téže roce odjel do Vídně, kde na univerzitě studoval především matematiku a fyziku. Titul doktora filozofie z těchto věd zde obdržel v r. 1860. V letech 1861—1864 zastával místo soukromého docenta vídeňské univerzity, v letech 1864—1867 byl profesorem matematiky a fyziky na univerzitě v Grazu (Štýrském Hradci). Zde se oženil r. 1867 a ještě v téže roce odjel do Prahy, kde byl jmenován profesorem experimentální fyziky Univerzity Karlovy. Zde působil až do roku 1895, tedy plných 28 let. V čele pražské univerzity stál Mach jako

