

# Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

---

Jiří Wagner

Možnosti světonázorové výchovy při výkladu mezinárodní soustavy jednotek

*Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, Vol. 22 (1977), No. 1, 41--44

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/137664>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1977

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>

rovníc a jejich aplikací. Je autorem, resp. spoluautorem patnácti monografií, z nichž nejznámější má název *Asymptotické metody v teorii nelineárních oscilací*; byla napsána společně s akademikem N. N. Bogoljubovem, vyšla ve třech vydáních v ruštině a byla přeložena do angličtiny, francouzštiny a japonštiny. Převážná část díla Ju. A. Mitropolského je věnována oscilacím v obyčejných nelineárních diferenciálních rovnicích (některé výsledky a metody jsou zobecněny pro parciální diferenciální rovnice nebo stochastické diferenciální rovnice). Jsou vyšetřovány existence a stabilita periodických (nebo kvazi-periodických) řešení, přechodové jevy, přechody přes rezonanci, invariantní variety. Ju. A. Mitropolskij sestrojil efektivní metody, které ve vyšetřovaných případech dávají kvalitativní i kvantitativní informaci a umožňují analýzu vyšetřovaných jevů. Jeho metod bylo mnohokrát úspěšně užito ve fyzice i v technických vědách, všude, kde se uplatňují kmity nelineárních fyzikálních systémů nebo oscilující silová pole; uveďme např. gyroskopické systémy, turbíny, turboreaktivní motory, pohyby raket a družic. Tyto metody se uplatnily i v teoretických problémech moderní fyziky, zejména v teorii stability proudu urychlených částic a v teorii stability plazmatu.

Svou vědeckou i pedagogickou prací v Akademii věd USSR a na Ševčenkově univerzitě v Kijevě Ju. A. Mitropolskij ovlivnil velký počet mladších matematiků, z nichž mnozí dosáhli vynikajících výsledků (mezi jeho žáky najdeme 6 doktorů věd). Ju. A. Mitropolskij je též iniciátorem a organizátorem Všesvazových matematických letních škol na Ukrajině. O své vědecké práci často přednášel v zahraničí, též v Československu (v r. 1965) a živě se zajímá o práci československých matematiků v diferenciálních rovnicích. Měl hlavní přednášky na několika mezinárodních kongresech a konferencích.

Ju. A. Mitropolskij zastává významné funkce v Akademii věd USSR. Dostalo se mu vysokých poct za vědeckou, pedagogickou i společenskou aktivitu. V r. 1965 byl vyznamenán Leninovou cenou, v r. 1967 byl jmenován zasloužilým pracovníkem vědy USSR a v r. 1971 mu byl udělen Řád Říjnové revoluce.

*Jaroslav Kurzweil*

# vyučování

**Možnosti světonázorové výchovy při výkladu mezinárodní soustavy jednotek\*)**

*Jiří Wagner, Liberec*

Studujeme-li vývoj fyziky a filozofie, shledáváme, že mezi oběma vědami existoval vždy velmi úzký vztah. Jak uvádí I. ÚLEHLA [1], má fyzika velmi blízko k filozofii, i když vychází ve svém zkoumání z omezených oblastí přírody. Je to dáno tím, že nalézá obecné formy zákonů a proniká tak i za hranice zkoumaných oblastí. Dalším spojovacím článkem je hluboké teoretické myšlení. Ukazuje se, že fyzika je na jedné straně důležitou základnou pro aplikované vědy, zvláště techniku, na druhé straně tvoří obecnost svých zákonů východisko pro řadu filozofických ideí a závěrů. Není třeba zvlášť zdůrazňovat, jakou důležitou roli sehrál zejména experiment ve vývoji fyziky a zkušenost ve filozofii. Výklad fyziky poskytuje proto řadu možností k uplatnění světonázorové výchovy již pouhým potvrzováním a ověřováním správnosti zákonů marxistickoleninské filozofie a popisem základních

\*) Zpracováno podle příspěvku předneseného na konferenci „Formování komunistického světového názoru“, pořádané Vysokou školou strojní a textilní v Liberci 11. a 12. června 1974. Příspěvek se týká především výuky na vysokoškolské úrovni.

filozofických kategorií. Podnětné jsou zde práce např. B. G. KUZNEČOVA [2] a H. HÖRZE [3].

Ve svém příspěvku se budu zabývat zcela konkrétním problémem: Jaké možnosti pro uplatnění světónázorové výchovy dává výklad mezinárodní soustavy jednotek? Tomuto výkladu je nutno věnovat velkou pozornost, protože se týká základních fyzikálních pojmů. Navázáním na filozofické kategorie a zákony lze dosáhnout toho, aby posluchači obsahu fyzikálních pojmů lépe porozuměli.

Vědecké fyzikální poznatky a zkušenosti jsou zobecňovány a kvantitativně popisovány (vyjadřovány) kvantitativními vztahy mezi veličinami. Fyzikální veličina, která je zaváděna při zkoumání daného fyzikálního jevu subjektem, tj. pozorovatelem, slouží k popisu materiálního světa tím, že vystihuje zcela určitou vlastnost zkoumaného objektu existujícího nezávisle na našem vědomí, nebo charakterizuje fyzikální proces, který probíhá nezávisle na našem vědomí na zcela určitých materiálních objektech. Fyzikální veličiny se tak stávají subjektivním obrazem vlastností a vztahů materiálního světa. Na tuto skutečnost je nutno posluchače zvláště upozornit, neboť se často domnívají, že tento obraz je popsán jednotně zavedenými symboly jen z praktických důvodů, a méně si všimají toho, že používané symboly vyjadřují především vlastnosti zkoumaného objektu nebo fyzikálního jevu. Přitom je třeba si dále uvědomit, že zavedení fyzikální veličiny není jen záležitostí čistě konvenční, že důležitou roli při jejím zavedení hraje účelnost a lidská praxe. Dosud známé fyzikální vlastnosti a jevy okolního světa jsou určující pro soustavu fyzikálních veličin a pomocí těchto veličin lze fyzikální zákony vyjádřit. Vlastnostmi a jevy tohoto světa je volba fyzikálních

veličin sice omezena, ale v těchto hranicích zůstává libovolná.

Stejně tak je pro danou fyzikální veličinu libovolný i výběr její jednotky, jejíž pomocí danou fyzikální veličinu vyjadřujeme kvantitativně, nebo stanovení stupnice stavů, s nimiž stav zkoumaného objektu srovnáváme. Zavedení fyzikální veličiny vychází z vlastností světa, který nás obklopuje; tyto vlastnosti jsou zároveň rozhodující pro volbu jednotky zavedené veličiny. Okolnost, že volíme pro danou fyzikální veličinu právě určitou jednotku a ne jinou, je záležitostí dohody pozorovatelů žijících v objektivně reálném světě. Zavedení fyzikální veličiny i volba její jednotky je podmíněna účelností a lidskou praxí. Fyzikální zákony a vztahy jsou na volbě jednotek nezávislé, vyjadřují se však symbolickou formou.

Fyzikální veličina má význam kvalitativní i kvantitativní. Obě tyto stránky vystihují vlastnosti materiálního světa, jehož jsou adekvátními obrazy.

Vzhledem k tomu, že úvodní část studia jednotek je zařazena v přednáškách z fyziky na začátek fyzikálního výkladu, a vzhledem k tomu, že při každém výkladu je vhodné volit příklad jednoduchý, je možno ukázat rozmanitost ve volbě jednotek i vývoj této volby na příkladu volby jednotek pro délku. Zároveň promítneme vývoj naší technické úrovně, především měřicích přístrojů. Poměrně brzy v historii měření délky se projevuje snaha o zavedení jednotky, kterou je možno ověřovat, teprve značně později se ukáže potřeba zavedení mezinárodní jednotky délky. Od loktů, palců, yardů a ostatních jednotek vede cesta k metru, který byl stanoven jako desetimilióntina zemského kvadrantu, a dále k metru, který byl definován jako vzdálenost dvou středních rysek na plati-

noiridiovém etalonu, uloženém v Mezinárodním úřadu měr a vah v Sèvres u Paříže, a konečně k metru mezinárodní soustavy jednotek, který byl definován jako určitý násobek vlnové délky jistého záření. Vývoj metru je názorným potvrzením dialektického zákona negace negace.

Další otázkou zajímavou z hlediska světónázorové výuky je libovůle v počtu základních jednotek, z nichž se vytváří soustava jednotek. Od možnosti zvolit pro každou fyzikální veličinu jednotku zcela nezávislou se dostaneme k soustavě s jedinou základní jednotkou, dokonce k soustavě bez základní jednotky, jakou by mohla být bezrozměrná soustava Planckova [4]. Z toho plyne otázka o účelnosti volby soustavy jednotek. Zdůrazníme opět, že stavba soustavy jednotek je věcí dohody, proto také jednotky, jimiž popíšeme materiální skutečnost, která nás obklopuje, jsou věcí konvence.

V každé vědě se používají symboly mezinárodně dohodnuté; např. symboly pro jednotlivé úkony v matematice, mezinárodní symboly prvků v chemii. Ani ve fyzice to nemůže být jinak. Fyzikální veličiny i jejich jednotky je nutno přesně definovat, aby stejné pojmy byly vyjádřeny stejnými slovy a symboly. Takto mezinárodně normalizované pojmy vyjadřují vlastnosti materiálních objektů a mají charakter kvalitativní i kvantitativní: kvalitu určuje jednoznačně souvislost veličiny s určitou fyzikální vlastností nebo procesem, kvantitu její vztah k jednotkám předem stanoveným.

Symbolika pro fyzikální veličiny se v poslední době uplatňuje i v soustavě jednotek. Vědci si tak vytvářejí svůj mezinárodní jazyk a používají jej ve vědeckých pracích stejně jako dříve latiny. Mezinárodní soustava jednotek má navíc význam pro mezinárodní kooperaci a pro ekono-

miku. Právě ekonomické důvody v současném období vědeckotechnické revoluce při prudkém rozvoji výrobních sil si vynutily vytvoření a postupné zavádění mezinárodní soustavy jednotek.

Zde možno posluchače upozornit, že v našem socialistickém státě, který plně podporuje pokrok ve vědě a technice, byla mezinárodní soustava jednotek zavedena v roce 1962 zákonem o měrové službě (zákon č. 35 Sb. 1962) a rozpracována československou státní normou ČSN 01 1300 „Zákonné měrové jednotky“, znovu vydanou v roce 1974. Další normy řady ČSN 01 13. . . podávají přesný výklad mezinárodní soustavy jednotek v různých oborech fyziky. Norma ČSN 01 1301 „Veličiny a jednotky ve vědě a technické praxi“ stanoví, že platí pro všechna odvětví vědy, techniky, výroby, obchodu, dopravy, zdravotnictví i pro všechny ostatní obory národního hospodářství, jakož i pro vyučování, sdělovací prostředky a právní styk. Stejnou úpravu jednotek provedly i ostatní socialistické státy sdružené v RVHP.

Používání jednotek SI vede k zjednodušení numerických výpočtů, neboť jejich definiční rovnice neobsahují žádné číselné součinitele odlišné od 1, jsou jak říkáme koherentní (sladěné).

Při diskusi o názvech fyzikálních veličin se nabízí možnost pohovořit o hmotě jako filozofické kategorii. V souvislosti s její definicí se můžeme zmínit o Leninově díle „Materialismus a empiriokriticismus“ [5], v němž byla tato marxistická definice hmoty podána, o situaci v době, kdy Lenin toto dílo napsal a o jeho významu pro fyziku. Uvedeme, že přes marnou snahu revizionistů, kteří vydávali Leninovu definici hmoty za výhradně gnoseologickou, např. M. Král [6], zůstává Leninova definice stále platná jako základ marxisticko-

leninské gnoseologicko-ontologické teorie hmoty jako objektivní reality. Je tomu tak proto, že je nezávislá na dalších výzku-  
mech o fyzikální struktuře hmotných ob-  
jektů [7]. Nevýčerpatelnost vlastností hmo-  
ty, plynoucí z Leninovy definice, lze uká-  
zat při výkladu fyzikálních veličin. Každá  
z nich vyjadřuje pouze jednu vlastnost  
hmoty, kterou jsme schopni objektivně  
kvantitativně nebo kvalitativně zjišťovat  
prostředky, jež máme k dispozici. Dále  
posluchačům ukážeme, že je nesprávné  
ztotožňovat hmotu s některou její vlast-  
ností, např. s hmotností, jak se dříve často  
dělo. Hmoty jako filozofická kategorie má  
pouze význam kvalitativní a nikoli kvanti-  
tativní.

Výklad o mezinárodní soustavě jedno-  
tek můžeme uzavřít zmínkou o „fyzikální  
jednotce“, kterou zavedli ve Spojených  
státech amerických pro popis účinku ja-  
derných zbraní, je to „jednotka“ – 1 Me-  
gadeath, – tzn. milión smrtí [8]. Tato anti-  
humánní „jednotka“ sama mluví o zne-  
užívání vědy v kapitalistickém světě pro  
genocidní plány některých jeho politiků  
i o tom, čemu jsou ochotni někteří tamní  
vědci sloužit.

#### Literatura

- [1] I. ÚLEHLA: *Od fyziky k filosofii*, Orbis, Praha 1963.
- [2] B. G. KUZNECOV: *Vývoj přírodovědeckého obrazu světa*, Svoboda, Praha 1963.
- [3] H. HÖRZ: *Fyzika a světový názor*, Horizont, Praha 1973.
- [4] L. A. SENA: *Fyzikální jednotky*, NČSAV, Praha 1953.
- [5] V. I. LENIN: *Materialismus a empiriokriticismus*, Svoboda, Praha 1956.
- [6] M. KRÁL: *Pojem hmoty v dialektickém materialismu*, Rozpravy, ČSAV 1960.
- [7] J. S. NARSKIJ: *Dialektický rozpor a logika poznání*, Svoboda, Praha 1972.
- [8] E. SLAVÍČEK, J. WAGNER: *Fyzika pro chemiky*, SNTL, Praha 1971.

# jubilea & zprávy

## PAMÁTCE PROFESORA RNDR. ANTONÍNA BĚLAŘE

Dne 1. července minulého roku se dožil sedma-  
sedmdesátiletý profesor RNDr. Anto-  
nín Bělař. Nedlouho předtím živě diskutoval  
na katedře fyziky pedagogické fakulty v Brně  
se svými bývalými spolupracovníky o studijní  
literatuře pro posluchače a o svých pracovních  
plánech. Třebaže byl od r. 1970 v důchodu, ne-  
ztrácel kontakt s problematikou vzdělávání učitelů  
fyziky a se svým dřívějším pracovištěm. Nikdo z jeho  
přátel netušil, že jej vidí naposled. Skrytá zákeřná  
choroba jej neočekávaně přemohla 25. července  
1976. Zemřel, zůstal však navždy zapsán v srdcích  
svých studentů a v myslích těch, s nimiž desetiletí  
spolupracoval v oblasti školské fyziky.

Prof. Bělař se narodil v Horní Moštěnici u Pře-  
rova. Rád vzpomínal na svého otce – rolníka,  
který v něm probudil lásku k zemi, k prostému  
lidu a jeho práci a vypěstoval v něm touhu brát  
přírodě její tajemství. Následující léta studia ma-  
tematiky a fyziky na přírodovědecké fakultě UK  
rovněž přispěla k formování jeho názorů na svět  
a společnost. Tehdy v Praze vyslechl mnohé  
přednášky prof. Zd. Nejedlého, pod jejichž vli-  
vem se stal členem Kostufry. Zde jsou položeny  
začátky jeho zájmu o filozofii, který se odrazil  
i v jeho pozdějších pracích, jako je např. skrip-  
tum *Současná fyzika a dialektický materialismus*  
(SPN Praha 1952) nebo příručka pro učitele  
*Základní fyzikální pojmy z hlediska marxistické  
filosofie* (SPN Praha 1965).

Od ukončení studií v r. 1923 působil po celý  
svůj život v Brně. Začínal jako asistent u prof.  
Nachtikala a prof. Nováka na české technice.  
Od r. 1927, kdy obhájil disertační práci na téma  
*K Reichenbachově axiomatice Einsteinova časo-  
prostoru*, byl zaměstnán jako středoškolský pro-  
fesor na brněnských gymnáziích. V době oku-