

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Zdeněk Horák

K terminologii základních pojmů ve fyzice

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 5 (1960), No. 3, 337--339

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/137004>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1960

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>

postihnout názornými představami, vhodnými pro zobrazení fyzikálních faktů v užší oblasti. Rozhodující je však okolnost, že ani v jedné z těchto situací nepředpokládá rozšíření rámce našich pojmů jakýkoli odkaz na pozorující subjekt (takový odkaz by byl překážkou pro předávání experimentálních zkušeností).

V teorii relativity je taková objektivnost zaručena tím, že se přihlíží k závislosti jevů na vztažné soustavě pozorovatele, v komplementárním popisu je jakákoli subjektivnost vyloučena uvážením okolností, jež činí jednoznačnými aplikace našich prvotních pojmů.

Z obecného filosofického hlediska je pozoruhodné, že i v jiných oblastech se setkáváme, pokud jde o analýsu a syntésu, se situací, připomínající situaci v kvantové fyzice. Tak na příklad živé organismy a charakteristiky myslících lidí, i celé lidské kultury vykazují rysy celistvosti, jejichž zobrazení vyžaduje typicky komplementárního způsobu popisování⁷⁾.

Předávání experimentálních faktů v těchto velkých oblastech vědění vyžaduje bohatého slovníku, a poněvadž se slovům někdy přikládá různý smysl, a především proto, že se ve filosofické literatuře vyskytují rozdílné interpretace pojmu příčinnosti, docházelo často k obrácenému chápání věcí. Postupný vývoj terminologie, vhodné pro popisování v jednodušší situaci ve fyzice, však ukazuje, že tu jde nikoli o více nebo méně nejasné analogie, nýbrž o zřetelné příklady logických souvislostí, s nimiž se v různých kontextech setkáváme v širších oblastech vědění.

Přeložil dr. Josef Veselka

⁷⁾ Viz N. Bohr, *Atomic Physics and Human Knowledge*, John Wiley and Sons Ltd, New York 1958.

K TERMINOLOGII ZÁKLADNÍCH POJMŮ VE FYSICE

Prof. RNDr. ZDENĚK HORÁK

1. Základy fyziky a jí blízkých technických věd jsou dnes samozřejmou součástí všeobecného vzdělání a proto by fyzikální názvosloví mělo být ve shodě nejen s názvoslovím technických věd, ale i s všeobecně užívaným významem nejdůležitějších pojmů, jakými jsou zejména hmota a také látka.

2. Na druhé straně musí být jednoznačnost a přesně definovaný význam fyzikálních názvů prvořadým požadavkem, který je třeba plnit co nejdokonaleji a to zvláště při výuce fyziky na školách všech stupňů.

3. Konečně je třeba fyzikální terminologii co nejlépe přizpůsobit dnešnímu stavu fyzikálního bádání.

Všechny tři uvedené požadavky si přímo vynucují úpravu dnešní fyzikální terminologie některých základních pojmů, která je nejednotná a nedává možnost přesného třídění základních fyzikálních objektů.

Největší nesnáze a častá nedorozumění vznikají neustáleným a nevhodným užíváním slova hmota. Kromě nejširšího významu, který se mu přikládá ve filosofii, kde znamená filosofickou kategorii označující objektivní realitu, užívá

se slova hmota ve fyzice jednak ve smyslu blízkém významu slova látka, jednak ve smyslu kvantitativním pro podíl síly a zrychlení, které síla tělesu udílí. Odstranit tuto trojznačnost tak důležitého a všeobecně užívaného slova by mělo být prvním úkolem, který je třeba řešit.

Podle požadavku 1. pokládám za nevhodnější ponechat slovu hmota, pokud to připouští požadavek 2., jeho původní význam, který dosud má v obecném jazyce a který je blízký významu slova látka. Přesné rozlišení smyslu obou těchto slov mohu ovšem jasně formulovat až po vyhranění dalších pojmů.

Podle požadavku 2. je pak třeba najít vhodná slova pro označení objektivní reality a pro Newtonovu „massu“. Pro pojem označující objektivní realitu, který v naší filosofické i přírodovědecké literatuře se častěji objevuje teprve v posledním desetiletí, pokládám za nevhodnější přejmout mezinárodní název „materie“, užívaný v ruštině i v jiných světových jazycích. Toto slovo zůstalo až dosud v češtině nevyužito a objevovalo se jen ve slovech odvozených (materialismus, materiální) a to právě v tom významu, jaký mu přisuzuji ve svém návrhu.

Pokud jde o název pro podíl síly a zrychlení, bylo v posledních letech několikrát navrhováno slovo „masa“. Zavedení tohoto slova, které se užívá rovněž v ruštině i v západních jazycích, by mělo podobné výhody, jako zavedení slova materie, které navrhuji, ač ovšem slovo masa má v češtině již vžitý a dokonce dvojitý význam. Domnívám se však, že mezi významy slov materie a masa je zásadní rozdíl v tom, že materie znamená objektivně existující realitu, kdežto podíl síly a zrychlení je kvantitativní veličina, která je mírou setrvačných a gravitačních vlastností fyzikálních objektů. Takovému pojmu by měl být přiřazen název, který filologickým charakterem odpovídá svému významu a který i formálně připomíná fyzikální pojmy, vyjadřující kvantitativní míru nějaké vlastnosti.

Tak např. hybnost je mírou pohybu, vodivost mírou vedení (tepla nebo elektřiny), roztlačnost mírou roztahování, svítivost mírou „svícení“, zářivost mírou záření, indukčnost mírou elektromag. indukce, a řada podobných slov má rovněž kvantitativní význam: rozpínavost, hutnost, výstřednost, opt. mohutnost, vlhkost, lámavost, pohltnost, stáčivost atd.

Proto navrhuji, aby se podíl síly a zrychlení nazýval „hmotnost“. Toto slovo má tvar slov početné kategorie fyzikálních názvů, které značí míru nějaké vlastnosti, ale zároveň je to slovo ve fyzice nové, které není zatíženo jiným významem, který by mohl jeho smysl zkreslovat.*)

Slovo hmotnost je i po filologické stránce správně odvozeno od kvalitativního pojmu hmota a vyjadřuje míru jejich setrvačných a gravitačních vlastností.

Přijmeme-li tento nový název, můžeme již přesně určit význam slov hmota a látka:

Základní formy materie jsou hmota a pole. Vzájemným působením mezi hmotou a polem vzniká za jistých podmínek další forma materie, kterou nazýváme látka.

Podíl síly, působící na částici, a zrychlení, které jí tato síla udílí, definujeme jako hmotnost částice. (Tato hmotnost je definována jako míra setrvačnosti, ale určuje zároveň chování částice v gravitačním poli. Proto je hmotnost zároveň mírou gravitačních vlastností částice.)

*) Ve filosofii užívaný význam slova hmotnost (např. hmotnost světa) lze snadno a v plné důslednosti vyjádřit slovem materiálnost.

U některých fyzikálních objektů zjišťujeme nenulovou klidovou hmotnost, což vykládáme existencí jisté formy materie a tuto formu nazýváme hmota. Fyzikálním objektům např. částicím s nenulovou klidovou hmotností přisuzujeme tedy hmotu.

Nejmenší částice hmoty, neutrální a elektrické, mohou za jistých podmínek vytvořit různé látky. Existence látky je podmíněna interakcí částic a pole gravitačního, elektromagnetického i jiných polí. Její vlastnosti závisí na uspořádání částic a na jejich pohybech. Látky se vyskytují ve čtyřech skupenstvích: pevná látka, kapalina, plyn (pára) a plasma.

Domnívám se, že teprve zavedení pěti základních pojmů: materie, hmota, látka, hmotnost a pole umožňuje splnění všech tří požadavků (1 až 3) vyslovených v úvodu k tomuto diskusnímu příspěvku a že obvyklé systémy čtyř základních pojmů nedovolují dosti přesnou klasifikaci všech objektů, s nimiž pracuje moderní fyzika, a nezaručují vždy jednoznačnost.

K UŽÍVÁNÍ TERMÍNU VÁHA

BOHDAN KLIMEŠ

Tento článek navazuje na článek prof. Horáka a užívá tam doporučené termíny.

Snaha o přesné rozlišení mezi jednotkou hmotnosti kilogram a jednotkou síly kilopond vedla v poslední době k mnoha diskusím okolo termínu váha. Proti zavádění názvu kilopond pro dříve nesprávně užívanou jednotku „kilogram síly“ (stručně nazývanou též i kilogram) byly často vznášeny námitky takového druhu, jako že nelze např. žádat vážení zboží na kilopondy ap. Okolnost, že se běžně vyskytují i u techniků takovéto fyzikálně nesprávné námitky, vyžaduje hlubšího zamyšlení. Vyplývá z ní, že nejsou jen nesprávně chápány jednotky, nýbrž že dochází i k záměnám dvou základních veličin hmotnost a síla.

Dokud se technika omezovala na řešení úkolů na povrchu Země a v jeho blízkosti, nemohlo přes fyzikální nesprávnosti dojít k technickým chybám a bylo velmi pohodlné vážením zjistit hmotnost v kilogramech a tytéž „kilogramy“ dosadit jako hodnoty síly. V době, kdy technika začíná zasahovat do vesmíru, není tento stav udržitelný. Zlepšení lze docílit v první řadě přesným rozlišováním a logickými definicemi pojmů.

Kolise se soustřeďují v první řadě kolem termínu váha, který se jednou užívá pro velikost vážením zjištěné hmotnosti, jednou pro tíhovou sílu, jíž na dané těleso působí zemská přitažlivost. Název veličiny označuje vždy tu veličinu, kterou pod tímto názvem definujeme a teoreticky bychom mohli odstranit kolisi libovolnou volbou jedné z obou alternativ (např. losováním). V praxi se však může osvědčit jen ta alternativa, která neodporuje logické souvislosti termínů a při tom se shoduje s běžným užíváním tohoto termínu ve většině případů.

V běžném životě se užívá termínu váha především pro označení hmotnosti, tj. množství hmoty. V témže smyslu se ho užívá i v řadě technických oborů, např. v chemii. V jiných oborech, např. strojírenství se vahou rozumí jednak