

Vratislav Charfreitag

O označování fyzikálních veličin v našich učebnicích

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 62 (1933), No. 2, D10--D13

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/121939>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1933

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>

hotové vyrýsované příklady a žádáme, aby stanovili přesný text (i s kotami).

Žáci, i nadaní, se těžko orientují v textu geometrických úvah. Uložme někdy za domácí cvičení přípravu nové látky (krátkého odstavce) podle knihy. V hodině potom některý z žáků přeje „vedení“, téma vysvětlí a na příkladech znázorní.

Velmi užitečnou pomůckou při vyučování deskriptivní geometrie jest skioptikon, ev. epidiaskop.⁸⁾ Můžeme jím velmi snadno demonstrovati řady úloh, od průmětů bodů, úseček, rovinných obrazců, těles — nejlépe drátěných modelů — průseků rovin s tělesy, až po osvětlení. Velmi názorně lze takto předvésti závislost průmětu na poloze předmětu v prostoru, změnu průmětu, jestliže se předmět pohybuje. (Délka úsečky, průměty rovnoběžníku, kružnice, sdruž. průměry, tečna a tětiva, nejruznější možnosti průmětů těles, průseky rovin s tělesy, vržený stín jednoho tělesa na druhé, šikmé a axonometrické průměty souř. os, žabí, ptačí perspektiva atd.

Skioptikem promítáme řady příkladů řešených, máme-li či uděláme-li si diapositivy. Lze dobře rýsovat ostrým hrotem na začazeném skle, které chráníme pak jiným sklem stejného formátu; mezi obě skla nalepíme proužek papíru, aby se výkres neroztíral. Také pokažených, černých fotografických filmů lze k tomu užít. Lietzmann doporučuje pergamenový papír, želatinu nebo celulosu, kterou vkládáme mezi dvě skleněné desky. Je-li epidiaskop k dispozici, jest promítání obrázků přímo z knih velmi výhodné. Pak lze předváděti také mnohé kinematické demonstrace.

VRATISLAV CHARFREITAG:

O označování fyzikálních veličin v našich učebnicích.

Nejdokonalejším vyjádřením fyzikálního zákona je matematický vzorec (rovnice), k jehož sestavení, resp. odvození je třeba matematických prostředků. Je tudíž nutno jednotlivé fyzikální veličiny označovati, podobně jako v matematice, zkratkami, t. j. různými písmeny. Samozřejmým požadavkem je tu, aby takové označování bylo účelné, přesné a důsledné. Všimnouti si, jak bylo tohoto požadavku šetřeno v našich učebnicích fyziky, jakož i ve fyzikálních tabulkách, připojených k tabulkám logaritmickým, je úkolem tohoto článku. Omezím se při tom na učebnice pro vyšší

⁸⁾ Viz Julius Jarosch: *Methodik des Unterrichtes in der darstellenden Geometrie*, 1913, s. 23; W. Lietzmann: *Methodik des mathematischen Unterrichtes*, 1926, I. str. 288, 289.

třídy středních škol; v učebnicích pro nižší třídy je vzorců celkem málo a i ty — zdá se — budou novými osnovami odstraněny skoro úplně; nasvědčuje tomu aspoň vynechání skoro všech hesel, majících nějaký vztah k matematice v nových osnovách pro nižší třídy (na př. zákon Boyleův, Gay-Lussacův, Ohmův atd.). Při citování učebnic užíj zkratek M. I., M. II. pro Maškovu Fysiku I. díl 6. vyd. a II. díl 5. vyd., T. I. pro Tabulky log. 8. vyd.

Ideální způsob byl by takový, kde každá fyzikální veličina nebo aspoň pojem (na př. intenzita, ať je to intenzita vlnění, osvětlení nebo el. proudu) měly by svoji zvláštní zkratku. Netřeba zajisté široce rozváděti výhody takového označování; každý z nás má dosti příležitosti oceniti význam podobných ustálených zkratek v geometrii: na př. poloměr r , objem V atd. Námitka, že by tím činily se veliké nároky na žákovu paměť, nepadá příliš na váhu; vždyť dnes musí žák také znáti zkratky nejrůznějších veličin a je při tom v nevýhodě, že jedním a týmž písmenem označují se dva, ba i více naprosto různých pojmů, což snadno může způsobiti jejich záměnu a vésti k myšlenkovému chaosu. Je tato stránka věci sice čistě formální a hlavním zůstane vždy obsah matematicky formulovaného zákona, nesmíme však ji zcela přehlížeti; důsledným označováním je dána možnost usnadniti žákům studium pro ně často dosti obtížného předmětu, jakým je fyzika na vyšším stupni.

Ukáži to na konkrétním příkladě: Označíme-li jedenkrát váhu tělesa písmenem P , pak je žádoucí držeti se tohoto označení důsledně a všude ho používat; není tedy radno značiti váhu někdy P (M. I. str. 21 a jinde), po druhé Q (M. I. 38), jindy opět V (M. I. 50), nebo zase naopak užívati tohoto písmene k označení veličin naprosto různých, na př. váhy (pojem speciální), jindy síly vůbec (pojem obecný), nebo dokonce plochy (M. I. 51) či tlaku v kapalinách (M. I. 125). A právě v posledním případě bylo by na místě označiti tlak v kapalině zcela jiným způsobem než váhu tělesa, už z toho důvodu, že při výkladu hydrost. paradoxa musíme přesně oba pojmy rozlišovati. Hned za touto partií však P zase značí váhu (M. I. 128) a o čtyři stránky dále přetlak. Nemusíme se zajisté obávat, že třeba v časové rovnici $P + R = S$ mohl by některý žák pod písmenou P mysliti si váhu nebo tlak; v případě uvedeném však možnost záměny těchto dvou různých pojmů tu jest.

V dalším uvedu ještě několik podobných příkladů, jež po mém soudu potřebovaly by při novém vydání učebnice jisté formální úpravy. Tak hned první vzorec, s kterým se v Maškově učebnici setkáváme, vzorec pro specifickou hmotu, zní (M. I. str. 9)

$$s = \frac{M}{V}.$$

Žák jen poněkud přemýšlivý otázka se, proč je specif. hmota označena malým písmenem, když pro hmotu i objem byla zvolena písmena velká, zejména, je-li upozorněn, že specif. hmoty různých látek může hledati v log. tabulkách, kde je užito (skoro výhradně) označení velkým S . Později (M. I. 161, 162) užívá i Maškova učebnice velkého písmene; proč tedy ne hned? Když si žák tento vzorec náležitě vštípil v paměť (zejména, počítá-li různé příklady), předloží se mu další vzorec

$$s = c \cdot t,$$

kde téhož písmene s je použito jako zkratky pro dráhu, tedy pojmu naprosto odlišného. Ovšem písmene S je použito v učebnici hojnou měrou k označování nejrůznějších veličin: dráhy (M. I. 27, 33), síly (M. I. 52), hodinového úhlu (M. I. 104), plochy (!) (M. II. 62), svítivosti (M. II. 151).

Oblíbeným písmenem je také T . Možno-li souhlasiti, že se jím označuje doba kmitu a absolutní temperatura, je už pochybnější volba tohoto písmene pro dobu výstupu (M. I. 33, vhodnější bylo by t_0), tah (M. I. 37), tření (M. I. 48), kolmý tlak (M. I. obr. 33), vztlak (M. I. 129) a totální intenzita zem. magnetismu (M. II. 45); v posledním případě je bezprostředně před tím použito velkého T pro dobu kyvu, ač táž v I. dílu je označována t , kdežto T značí tam dobu kmitu. Vhodně je použito tohoto písmene k označení těžiště na obrázcích; doporučovala by se i tady větší důslednost: na obr. 100 je těžiště označeno A , na obr. 101 pak M .

Pro hmotu užívá učebnice písmeny M (někdy m), téže písmeny užívá však i pro otáčivý moment (M. I. 39), ač má tento rozměr práce (v též odstavci je i samotný tuhý útvar označen rovněž M), jakož i pro magnetický moment (M. II. 43), který zase v tabulkách je označen \mathfrak{M} . Na tomto místě chtěl bych se zmíniti ještě o jedné věci. Jednotky pro hmotu a váhu jsou v učebnici označeny stejně, na př. g pro hmotný gram jako pro váhový. K tomu přistupuje ještě kolise se zkratkou pro tíhové zrychlení, takže písmeno g má pak trojí význam. Učebnice tomuto rozporu vyhýbá se tím, že vypisuje slovy: „váha kilogramu“ (M. I. 21) nebo „váhovými gramy“ (M. I. 144). Bylo by dobré od sebe odlišiti aspoň jednotky hmoty a váhy tak, jako činí na př. známá německá učebnice fyziky pro střední školy dra K. Rosenberga nebo dra M. Šmoka: „Sbírka příkladů z fyziky“, kde váha gramu nebo kilogramu je označena g^* resp. kg^* . Tím odpadlo by vypisování slovy a získala by se větší jasnost a určitost, zejména v početních příkladech.

Nevhodným zdá se mi trojí použití písmene ϱ v optice; je jím označen jednak mezní úhel lomu (M. II. 160), hned na to astronom. refrakce (M. II. 164, v tabulkách však r_0) a na následující stránce (M. II. obr. 141) značí zase ϱ sice úhel lomu, ne však mezní.

Nedůsledným je také označování úhly dopadu a lomu jednou i a r (M. II. obr. 133, 135), po druhé α a β (M. II. obr. 138, 140).

Je samozřejmé, že táž důslednost, které vyžadujeme v učebnici, musí býti i ve „Fyzikálních tabulkách“, jež jsou jejím doplňkem a na které učebnice často odkazuje, t. j. označování fyzikálních veličin má býti v obou knihách souhlasné. Ukáži na několika příkladech, že tomu tak všude není. Matematický výraz pro oba zákony Faradayovy je (M. II. 91)

$$M = AQ, \text{ kde } A = \frac{1}{F} \cdot \frac{\alpha}{v}.$$

Tu značí A elektrochemický ekvivalent, α atomovou hmotu; v tabulkách (T. I. 146 a 174) je však označení právě opačné

$$\alpha = \frac{A}{F} \cdot \frac{1}{n}.$$

A je atomová hmota, α elektrochemický ekvivalent a ani v označení mocenství prvků není shody. Jistě, že jeden i druhý autor měli důvody pro svoje označení; je však těžko zákům takovou nesrovnalost vyloučiti. Nebo: třetí v učebnici T , v tabulkách F , index lomu v učebnici n , v tabulkách N atd. I tu byla by žádoucí náprava.

Ještě několik slov o obrazcích. Zde nutno žádati, aby označování geometrických veličin ve fysice bylo v soulase s označováním přijatým v matematice. U nás stalo se zvyklostí označovati body velkými písmeny, čáry pak malými. To dodržuje učebnice jenom částečně; body jsou sice znamenány takřka všude velkými písmeny (výjimku činí M. I. obr. 33, který i označením T pro kolmý tlak je nevhodný), za to ale osy souřadné i osy rotační jsou namnoze značeny rovněž velkými písmeny (na př. M. I. obr. 4, 6, 60, 61 atd.). — Nedůsledné je označení ohnisek u čoček. Nazveme-li předmět y , obraz y' , pak nutno předmětové ohnisko nazvati F , obrazové F' ; učebnice užívá F_1 a F , ale také obráceně F a F_1 nebo F_2 a F_1 nebo F' a F . Při navrženém označení F a F' je potom zcela přirozené, nazveme-li vzdálenost předmětu od F písmenem x , od F' pak x' a bude tomu také odpovídati označení ohniskových rovin φ a φ' , užitého v knize. Důsledně bylo by pak nutné změnit G a G_1 na G a G' .

Uvedené mnou příklady zdaleka nevyčerpávají celou látku; myslím však, že jsou dosti přesvědčivé, aby byla nahlédnuta nutnost jisté „revise“ našich učebnic po této formální stránce. Lze sice očekávat, že pp. autoři jich, pokud uznají uvedené důvody a potřebu změn, sami vezmou v úvahu jich provedení, nicméně bylo by kromě toho žádoucí, aby také kolegové své návrhy k těmž účelům v tomto časopise k veřejnému posouzení uveřejňovali.