Časopis pro pěstování mathematiky a fysiky

Ladislav Hajniš

Slovo o důkazu, že příčina pohybu leží mimo hmotu se pohybující

Časopis pro pěstování mathematiky a fysiky, Vol. 7 (1878), No. 1, 43--47

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/109163

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1878

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

vedlejší v úhlopříčně pod úhlem 37°, tak že stojí koncům polepů naproti a sice pravý svodič dolů, levý nahoru.

4) Nabijení děje se tak, že mezi tím, co se deska otáčí, sesilovací roura je na svodičích položena a koule přiléhají, se třenou kaučukovou tyčí jednomu neb druhému polepu přiblížíme.

Kdyby se to nepoštěstilo při jednom, zkusí se to při druhém a to obzvláště, když stroj již působil.

Jest dobře při nabijení pevnou desku v protivném směru pootočiti asi o 45°, a když stroj již působí, ji do původní polohy přivésti.

Jiskry jsou velmi silné, provrtají též sklo, když se na místě, kde se to má státi, dá něco oleje. Pokusy musí se díti v suchém vzduchu. Doskok jisker jest někdy až 13cm.

7. Soubudná elektrika z kaučukových desek.

Stroj ten jest podobně sestrojen, dává též velmi silné a dlouhé jiskry a má tu výhodu před elektrikami se skleněnými deskami, že kaučukové desky neprasknou. Má sice tu vadu, že ta která deska se časem zbortí, avšak tomu se dá snadno odpomoci, když takovou desku dáme do teplé vody, aby změkla, a pak ji v nějakém lisu po delší dobu necháme stlačenu, aby se opět narovnala. (Pokračování.)

Slovo o důkazu, že příčina pohybu leží mimo hmotu se pohybující.

Sepsal **Lad. Hajniš.**

Když mechanika opustivši v XVI. věku úzké meze statiky vzrostla v soustavnou vědu o pohybu, a začala konečně podmaňovati si veškerou fysiku, nastalo přirozené přání, aby základní věty této nauky znova byly proskoumány a jasně formulovány. Že toho skutečně jest potřeba, dokazují nejnověji vzniklé spory „o síle odstředivé“ svědčící o značné neustálenosti různých pojmů fundamentalních. Nejvíce pracováno v naznačeném směru v literatuře německé; sem ku př. náleží Dühring-ovo dílo „Die Principien der Mechanik“ a stejnojmenný spis Kleinův,

dále Machovo pojednání „Geschichte und Wurzel des Satzes von der Erhaltung der Kraft“, „Die physikalischen Axiome“ od Wundta a jiných více.

Původně jednalo se jen o jasné formulování základních vět a o to, aby bylo ukázáno, co v těchto větách jest samozřejmé, co zásadou indukcí nabytou a co konsekvencí plynoucí z jiných zásad všeobecnějších.*) Vedle toho objevila se však také snaha zjednati těmto větám platnost absolutní a odvoditi je z nejvšeobecnějších zásad metafysických. Jakkoli snaha tato sama o sobě jest chvály hodna, jest přece jasno, že vědy přírodní — jichž základem jest neb má býti mechanika — nemohou se obejíti bez poznání induktivního, a že jisté všeobecné principy metafysické — jako zásada příčinnosti — jsou nám jen *vodítkem,* dle něhož se při posuzování pozorovaných zjevů řídíme. Chtíti však *odvoditi* zásady mechaniky pouze z vět aprioristických, k. p. z jediného principu kausality, není aspoň dle nynějšího vědění našeho možno.

Uvedená snaha musí nutně vésti na scestí, když se pokoušíme à tout prix podati důkaz tam, kde věta, která se dokázati má, jest evidentnější, než důkaz sám, a celé odůvodnění podobá se pak liché formalitě, která jest vědy nedůstojna.

Kam podobné pokusy vedou i v rukou uznaných autorit, chci ukázati v následujících řádcích.

Wundt stanoví následující věty základní:

a) *Pohyb* jest jediný účinek stávajících v přírodě příčin.

b) Příčina pohybu leží vždy *mimo* hmotu pohybující se.

c) Příčina pohybu působí v přímce spojující střediště působící se středištěm, na něž působí, a závisí toliko na vzdálenosti obou středišť.

d) Účinek každé příčiny *setrvává* (zásada setrvačnosti).

e) Každému účinku odpovídá rovný mu odpor (actio par est reactioni).

f) Veliký účinek jest příčině své aequivalentní.

Věta *druhá* — že příčina pohybu leží mimo hmotu pohybovanou — dochází pak následujícího odůvodnění:

*) Tento účel vytknut také universitou v Gotinkách při vypsání cen, které se dostaly pak oběma uvedeným spisům Kleina a Dühringa. Spis Dühringův vyniká, mimochodem řečeno, daleko nad Kleinovo dílo.

„Je-li i dokázáno, že si každý bod mysliti můžeme v pohybu jen vzhledem *k jinému* bodu, mohlo by se přece ještě říci, že vlastní *příčina* pohybu leží v pohybujícím se bodu samém, a druhý bod že jest toliko podmínkou, za kterou příčina se jeví. Zde však rozhoduje zásada příčinnosti, která dí: příčinou jest onen úkaz, který ke spůsobení účinku jest nevyhnutelný. Účinkem jest zde pohyb. Příčiny mohou býti dvě: pohybující se bod (*a*) a druhý (*b*), vzhledem k němuž první jest v pohybu. Odmyslíme-li si však tento druhý bod, *přestane pohyb*: pokus tedy učí, že tento druhý bod jest *příčinou*. Úsudek z toho plynoucí dá se všeobecně vysloviti takto: Pohyby dají se mysliti jen při soubytí více hmot, příčina každého pohybu musí tedy ležeti *mimo* pohybující se hmotu.“ *)

Uznávaje v plné míře platnost věty samé, musím litovati tím více, že stal se pokus tak nešťastný, odůvodniti ji důkazem naprosto klamným — tím klamnějším, an se kryje jmenem Wundtovým.

Přihlédněme k uvedené dedukci blíže. Patrně spočívá celá váha v tvrzení, že po odstranění bodu *b* bod *a* více se *nepohybuje*. Současně pokládá se však zásada *setrvačnosti* za samozřejmou neb za zvláštní případ obecnějšího principu příčinnosti — slovem zásada ta pokládá se za platnou. Opírajíce se tedy o ni přistupme k rozboru Wundtova důkazu.

Jak jsme viděli, plynulo z důkazu toho, že příčina pohybu bodu *a* leží v bodu *b*. Bod *a* jest tedy v pohybu za přítomnosti a působením bodu *b*. Odstraníme-li bod *b* — t. j. příčinu pohybu, bude přece účinek její — totiž pohyb bodu *a* — trvati dále dle zásady setrvačnosti. Avšak náš důkaz o tom, že bod *b* jest příčinou pohybu bodu *a*, zakládal se jedině na položce, že po odstranění bodu *b* bod *a* se více *nepohybuje*. Zde tedy jest *spor*. Vyšedše z věty Wundtem dokázané přišli jsme na základě uznaných zásad a logickými úsudky k závěrku, který tvrdí pravý opak toho, na čem právě Wundtův důkaz založen.

Jsou zde dvě možnosti: buď *pohybuje* se bod *a* po odstranění bodu *b*, neb se *nepohybuje*. Pohybujeli se, pak rozpadá se

*) Písmeny v závorkách přidány jsou mnou, rovněž vytknul jsem některá slova proloženým písmem k vůli větší jasnosti smyslu.

Wundtův důkaz v nivec, nepohybujeli se, pak přijdem ve spor se zásadou setrvačnosti. Naskytuje se ovšem cesta střední, (kterou nám zkušenost co pravou ukazuje), že totiž bod *a* po odstranění bodu *b* sice se *pohybuje*, ale *jinak*, než před tím (totiž stejnoměrně); to však nemůžeme nikterak a priori věděti: na našem stanovisku byla by to buď pouhá *hypothesa*, neb konsekvence právě té věty, kterou chceme teprvé dokázati, neb konečně *empirické poznání;* avšak ve všech třech případech nesmělo by se jí užíti v důkazu, jímž jedna ze základních vět mechaniky má býti odvozena ze zásad absolutně platných.

Jest zajisté patrno, že pouhý princip příčinnosti nestačí ještě k důkazu, pročež přibrán „experiment": ale experiment, který se provésti nedá a jejž si jen „myslíme". Výsledek tohoto myšlénkového pokusu jest dle mého náhledu jen ten, že, odmyslímeli si vše až na jediný bod *a*, o němž víme, že byl v pohybu, nemůžeme pak tvrditi o tomto bodu *ničeho,* protože nám schází všechen základ ku posouzení jeho stavu, nejsme však *nikoliv* oprávněni pronésti prostě úsudek, *že bod se více nepohybuje* „protože pohyb si nemůžeme mysliti než jen vzhledem k bodům jiným." Kam vedla by tato zásada při představě prostoru? Nikdo zajisté nemůže si mysliti prostor *konečný*, ale nikdo rovněž nemůže si mysliti prostor *nekonečný*. Smíme z toho snad souditi, že prostor není ani konečný, ani nekonečný? snad konečně nekonečný neb nekonečně konečný? Rozsouditi ostatně, jeli vůbec psychologicky možno odmysliti si *všecko* (i pozorovatele) až na jediný bod, ponechávám jiným.

Zdá se mně, že takové pokusy jsou vážnosti filosofie velice na ujmu, a to tím více, čím větší jest autorita původce, a čím dovedněji halí se právě tyto v roucho metafysiky kryjíce se jmény Schopenhauera a Kanta, z nichž nevzaly než zásadu příčinnosti. Veškeré tyto a podobné snahy berou vznik svůj v nesoudném pachtění se po „deduktivnosti". Jest ovšem idealem všech věd, aby se staly deduktivními; přirozeným způsobem dosáhla toho však posud jen mathematika. V každé vědě vedle indukce kráčí stále také dedukce, jest však přirozeno, že tato obmezuje se na jednotlivé části vědy a že pracuje s onou reservou, jakou jí ukládají hypothetické věty základní. O systematické deduktivnosti takové, aby celá věda objevila se co nutný

výsledek několika *samozřejmých axiomat*, nemůže však dnés ve vědách přírodních býti ani řeči, ano, pokud z přítomného stanoviska nám souditi možno, bude naše vědění fysikální vždy vycházeti z několika vět *indukcí nabytých*, jichž pravděpodobnost stále vzrůstati bude, ale sotva kdy podaří se založiti přírodní vědy na takových větách samozřejmých, na jakých spočívá mathematika a geometrie.*)

Pokusy podobné, jakým jest uvedený důkaz Wundtův, nesouce na sobě ráz scholastiky a „naturfilosofie" neprospívají vědám přírodním, filosofii pak škodí, ano zdá se mi, že vůči pilné a vážné práci tolika badatelů přírodních musí se podobné hříčky slovní odsouditi co *frivolní*. Nehledímeli pak ani k naprosté *chybnosti* uvedeného odůvodnění, musíme rozhodně zavrhnouti *každý* podobný důkaz, který nechovaje žádné síly *přesvědčující*, má jen za účel přikrýti nutnou nehotovost našeho vědění chatrným pláštíkem slovní eskamotáže.

Myslím, že není třeba dodati, že článek tento nečelí proti pokusům filosofického prohloubení našeho vědění realného, ale že namířen jest proti lichému slovíčkářství. Musíme si zajisté všichni přáti, aby základní věty mechaniky co do původu svého a co do mezí své platnosti byly prozkoumány, a aby vůbec filosofií pojilo se opět to, co specialisováním věd do nekonečna se rozběhnouti hrozí; jedná se toliko o to, aby se to stalo způsobem platným a vědy důstojným.

Věstník literární.

Descriptivní geometrie pro vyšší třídy škol realných,

sepsal

FRANT. ŠANDA,

místoředitel cís. král. vyššího realného gymnasia v Táboře.

V Praze, nákladem kněhkupectví I. L. Kober 1877.

Jestiť to potěšitelným úkazem a pro vývoj naší technické literatury významné, že jsme se v poměrně tak krátké době domohli pro *všechny* před-

*) Nemůžeme ovšem věděti, jak na tyto věci hleděti bude duch lidský na pozdějším stupni vývinu, nebudouli mu věty samozřejmými, které dnes důkazu vyžadují — avšak to nemůže býti měřítkem pro úsudky naše dnešní.