

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

Arnošt Dittrich

Poznámky k odpovědi p. B. Hostinského

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 54 (1925), No. 4, 351--353

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/122310>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1925

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>

Poznámky k odpovědi p. B. Hostinského.

Napsal Arnošt Dittrich.

A nebuďme ani překvapeni, ani zarmoucení rozdílností mínění. Volná a loyální rozprava jest nezbytná k vítězství pravdy. *Flammarion.*

K rovnocennosti času a všeobecných souřadnic v klasické mechanice. Rozumím tím, že čas t vstupuje do rovnic v takové platnosti jako souřadnice q , ne vyznamenán. Totéž myslí si Hostinský, jehož Théorème I. tuto rovnocennost formuluje. Není mi jasno, proč říká v odpovědi: »Nikdy jsem netvrdil, že čas t je rovnoprávný se souřadnicemi q .«

Distinkce Hostinského mezi »formální symetrií...vzorců« a »fysikální...rovnoprávností« zdá se mi scholastickou. Oba se při počítání chováme stejně. Proč se máme lišiti v terminologii? Odmitám distinkci Hostinského, protože nevěřím v tak složitý svět, kde by poznání matematické nepronikalo zároveň fysiku. Cením teoretickou fysiku výše než Hostinský a souhlasím s Eddingtonem, jenž praví, vykládaje metriku Weylovu: »Co se jako elektřina chová, musí se nám jeviti elektřinou.«¹⁾ Obměňuji pak v jeho duchu: »Co se ve vzorcích souměrným jeví, je i ve skutečnosti rovnocenné.«

Nezáleží na tom, že starší autoři o této rovnocennosti nemluví. Je implicity obsažena v řeči vzorců, jež vedou k metodě Hamilton-Jacobi-ho, jak jsem v »Poznámkách«, str. 152—155 ukázal. Nová idea je zprvu vždy němá. Teprve potřeba po sdílení vyvolá terminologii.

Odvození transformací mechanických rovnic. Hostinský vyvozuje pouze bodové. Jdeme-li však přes kanonické rovnice a metodu Hamilton-Jacobi-ho, objeví se ještě další transformace Lie-ovy, t. zv. dotykové. V tom je objektivní důkaz, že tato metoda je výkonnější. A přece praví Hostinský: »Nemyslím však, že užití kanonických rovnic dodává důkazu nějaké zvláštní výhody.«²⁾

K závěru výměny názorů o relativitě mezi Hostinským a Závíškou. Je obsažen v posledním odstavci »Odpovědi«, jenž vyvolán poslední větou mých »Poznámek«.

Jsem zvyklý trpělivě a svědomitě studovati i myšlenky, s nimiž nesouhlasím. Kupuji na př. domácí i cizí literaturu proti principu

¹⁾ A. S. Eddington »Raum, Zeit und Schwere« 179, 1923.

²⁾ Otázky priority dotýká se Hostinský pod čarou. Stran této dovolávám se zásady: Kdo dříve uveřejnil, toho jest! Moje publikace je z roku 1923, Hostinského z 1924. Kdyby se byl sebe stručněji, dodatečně, zmínil o mé práci, nemusil bych nyní hájiti prioritu publikace, lejtž separáty jsou první publikací astrof. obs. ve Staré Dale za nové (československé) správy. Budou rozeslány hvězdárnám, s nimiž naše obs. jest ve výměně.

relativnosti, ač ideově (dosud) je velmi slabá. Polemiku našich předních teoretiků v Praze i v Brně sledoval jsem s napnutou pozorností. To nebyla jen »výměna názorů«! Je-li princip správný, znamená to, že v Brně se nepěstuje, není-li správný, znamená to, že v Praze se zaměstnáváme nesmysly.

Když Hostinský odstoupil s poukazem, že obšírně pojedná o transformacích, jimiž se Lagrangeovy rovnice nemění, věděl jsem předem, že odtud nic podstatného proti relativitě vyvážití nelze. Kdyby to bylo možno, nebyla by vznikla. Neboť Einstein, jako každý teoretik, transformační teorii mechanických rovnic znal. Nechtěje pokládati ono odvolání na budoucí práci za pouhé »odpoutání«, čekal jsem, že nám snad Hostinský předloží nějaké zajímavé paradoxon, takovou aporii, jakými na př. nauka o množinách je tak bohatá.³⁾

A co nám Hostinský poskytuje? Einsteinovy rovnice pro pohyb hmotného bodu jsou totožny s Lagrangeovými. Z toho soudí, že ani při jich odvození, ani v aplikacích netřeba »relativistiky«. Kdo jich použije, nebude nucen obírat se vlastnostmi Einsteinova »elastického časoprostoru«.

Což Hostinský (znovu) nedokázal, že »časoprostor« s jeho souřadnicemi $q_1 \dots q_{n+1}$ je zrovna tak elastický, jako Einsteinovo čtyřměrno?⁴⁾ Což jeho transformace Σ ? Než klasická mechanika ví od r. 1851 ještě o dalších transformacích, jež — dle Sophy Lie-ho — dnes nazýváme dotykovými. Příkladem takové transformace jest Huygensův princip, jímž bod se promění v kouli. Vyčítá-li Hostinský Einsteinovu čtyřměrnu elasticnost, vyčteme $(n+1)$ -rozměrnému »časoprostoru« klasické mechaniky hyperelastičnost, jež odpovídá kovarianci rovnic mechanických s transformacemi Lie-ovými.

Klasická mechanika ve všeobecných souřadnicích jest neskonale směřlejší než Einsteinova. Ten aspoň vždy bod čtyřměrnu převede zase v bod, kdežto klasická mechanika povoluje i jakési rozprašení bodu, proměnu jeho v plochu. Hostinský arci v pojednání i v »Odpovědi« a Lie-ovy transformace nedbá, čím arci toto vědění skoro tři čtvrtiny století staré se neodklidí.

Klasická mechanika ve všeobecných souřadnicích ztrácí dotyk s geometrií Euklidovou, protože je neprostorná. Geometrii tuto nahrazuje jí Riemannova metrika, daná kinetickou energií.⁵⁾ Jediná

³⁾ Viz na př. důkaz, že množina všech filosofů je velbloud. Každý ví, že někde je chyba. Ale nikdo dosud nemůže udati, kde! Filozofové jsou snad jediná třída lidí, kteří jsou srdečně potěšeni, když jim někdo dokáže, že jsou velbloudi. Ale dejme tomu, že by žalovali »pro urážku na cti«. Zalovaný nabídně důkaz pravdy pomocí množin. V jakých rozpacích by tu byl sbudec!

⁴⁾ Místo »časoprostor« navrhuji »čtyřměrno«. Slovo pochází od sazeče, jenž mi je vysázel jako chybu místo napsaného »čtyřrozměrno«.

⁵⁾ Horák, »Princip energie a rovnice fysiky« (Sp. přfr. fak. univ. Karlovy) čís. 25. Str. 25. R. 1924.

vlastnost $(n + 1)$ -rozměrná klasické mechaniky, jež s Riemannovou metrikou souvisí, jest křivost jeho. K použití křivosti klasická mechanika nedospěla, v čem vidím právě známku její nedostatečnosti.

Einstein redukcí rozměru na čtyři obnovil dotyk mechaniky se skutečným světem. Jediná vlastnost čtyřměrná, křivost, stala se tím ihned důležitou a užitečnou. Z rovnic obsahujících křivost lze vypočítati relace gravitační, jež klasická mechanika jen běže na vědomí jako fakt. Tím jest výkonnost klasické mechaniky předstížena.

Routhovy rovnice z r. 1877 nekryjí se s Einsteinovými, jakmile dojde na použití. Zacházejí různě s časem, s neodvisle proměnnou, Chybí též vztah ke křivosti $(n + 1)$ -rozměrná. Dávám Hostinskému za pravdu, že, kdo jich použije k odstranění potenciální energie pomocí nadpočetných parametrů a skrytých vazeb, »nedozví se... ničeho o podivuhodných možnostech, jež v nových prostoro-časových teoriích dřímají«, za to však budou jeho výpočty spočívati na srozumitelném základě.

Souhlasím, neboť tento základ jest klasická mechanika, v jejímž rámci setrvává. Ohražuji se však, má-li tím býti naznačeno, že úvahy relativistů jsou nesrozumitelné. O srozumitelnosti rozhoduje subjektivita jednotlivce. My svým počtům rozumíme a to nám stačí.

O »podivuhodných možnostech, jež v nových prostoročasových teoriích dřímají« jen tolik. Čteme-li relativistické úvahy, jsme tu chvíli překvapováni. Dává nám zcela zvláštní gravitační teorii, objasňuje elektřinu z netušené stránky (Weyl), příklady s kulovou souměrností mají význam kosmologický (konečnost prostoru) a kosmogonický,⁶⁾ Koperníkova idea jeví se nám v novém světle,⁷⁾ vedla k objevům (křivení světla tíží) atd. Co se dovíme ve spisech odpůrců relativity? Zpravidla, že pan autor ji nepochopil. Výkonů souměřitelných s výkony relativity ze svého odporu proti ní vyvážit nedovedli. Z toho plyne...?

⁶⁾ »Relativistické poznámky ke kosmogonii«. Vesmír II., 84. 1924.

⁷⁾ Známý odpůrce relativity nadhodil, že Koperníkova idea rozbíjí relativnost. Opatřil jsem si proto originál díla »De Revolutionibus« a věnoval otázce tři pojednání: »Geometrická rovnocennost světové soustavy Ptolemaiovy, Koperníkovy a Tychoňovy.« Rozhledy XXXII. 35. 1923. »Epi-cykl jako prostředek k ovládnutí libovolného pohybu periodického.« V tomto ročníku Čas. J. Č. M. a F., str. 248. »Koperník a Einstein.« Ruch filosofický. IV. 177. 1924.