

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

Arnošt Dittrich

Snahy Komenského o „perpetuum mobile“

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 42 (1913), No. 5, 560--566

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/122678>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1913

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>

$J_2 \pm 4$ — jsou postupně affinní, čehož lze užítí k sestrojení asymptot ${}^3A {}^3B$ průmětu isofot, jak snadno z obr. lze vyčísti. Krom toho lze říci, že průměty isofot do světelného meridiánu jsou téhož druhu, jako je křivka 1H odvozená z kuželosečky M otočením normál kol jich průsečíků s osou do kolmosti k této. I jsou průměty isofot do roviny světelného meridiánu při

rot. ellipsoidu sploštělém	<i>hyperboly,</i>
„ „ vejčitém	<i>ellipsy,</i>
„ hyperboloidu	<i>hyperboly,</i>
„ paraboloidu	<i>paraboly.</i>

Snahy Komenského o „perpetuum mobile“.

Prof. Dr. Arnošt Dittrich v Třeboni.

Sdělení o Komenském-vynálezcí obsahuje II. svazek Kvačalovy „Korrespondence J. A. Komenského“, vyd. Č. Akademie 1902, str. 245—246, nač mě laskavě upozornil prof. Dr. J. V. Novák, můj bývalý učitel. — Text Komenského jest velezajímavou ukázkou z doby, kdy fysika byla v začátcích.

Komenský zabýval se po 10 roků samohybem. Rukopis díla z r. 1642 o jeho snahách se však ztratil až na krátký úryvek nadepsaný:

Vyložení příčiny hybné přirozené v perpetuu mobile. Podávám zde jednak obsah (věrně dle Dra. J. Kvačaly), jednak překlad latinského textu, který jsem pořídil sám s přítelem filologem.

Dr. Kvačala pojímá smysl úryvku, jehož obsah podává, takto:

Rozumí prý se tím pohyb, způsobený přírodou, aby něco mohlo působiti bez přestávky. Tato přirozená „causa movens“ musela by býti tak „continua“, abý byla nejen bez přestávky, ale i nezničitelná. Příroda jí užívá pomocí živlů, strojník použitím sil přírodních. Příčinu tu nelze vzítí z nějakého pohybu náhodného, nýbrž z neustálého a nezničitelně věčného pohybu přírody. Proto se tu nedbá tepla (thermoskopie), jehož pohyb jest spíše nejistý, nežli nedostí jemný; nedbáme tu vzduchu

(influxus), jehož věčnost může přestat, nedbáme tu změn, způsobených zimou a teplem, poněvadž mohou se octnouti v rovnováze (in aequilibrio subsistere possunt). Příčina pohybu spíše musí býti taková, s níž by zároveň stanul celý svět (totus mundus moraretur). A ta příčina že jest plynný duch, vlastním pohybem hvězd v určitých dobách působený, pokrm to pohybu světového, a tento „spiritus“ připojí se ke stroji neustálým pohybem.

Domnívám se, že tento oddíl obsahuje vypořádání Komenského s jinými vynálezci. Poznámku (thermoskopie) uvádím ve styk s myšlenkou, že již teploměr bez skály, zcela hrubý thermoskop, obsahuje neustále se pohybující sloupec na př. rtuti. Neboť ta denní a roční změnou teploty udržuje se v trvalém, byť i skrovném pohybu. Toho si byli vrstevníci Komenského dobře vědomi a Guericke, vynálezce vývěvy, sestrojil dokonce velký, nádherně vypravený thermoskop, jehož modrá koule, ozdobená zlatými hvězdami, nesla chlubný nápis „mobile perpetuum“. Tato hračka vzbudila své doby velikou pozornost, právě že andílek, ručkou ukazující teplotu, byl ve stálém pohybu. — Jest Komenskému ke cti, že takové hračky thermoskopické za „perpetuum mobile“ neuznává. Cítí, že to musí býti, jak dnes řekneme, motor, ne hračka často se pohybující, jež se přece jen může zastaviti, když nastane trvalá tepelná rovnováha.

Podmínce Komenského spíše by vyhovovalo větrné kolo, ale i to může se bezvětrím zastaviti; proto je zamítá. Pak přechází ke své vlastní myšlence, kterou sdílí v nejasném textu, dosti obtížném, který jsme právě proto přeložili doslovně. Nejasnosti později osvětlím; nejprve uvedu překlad, jenž začíná kusou větou: „a za rovnováhy pro tíži a těžší a provazy ovitá závaží do perpetua mobile musí býti dána přidáno a připojeno: tato síla hybná přírodní, jestliže by z hvězd successivně a trvale k vytváření věcí se vyráběla a vpouštěla a pro mechanickou příčinu použitou mého stroje k dílu mému mechanickému a vloženým do něho závažím souvisle se dostávala tak závaží či hybné příčiny mechanické pro věčné té přirozené příčiny pohybu otáčení a použití k středu svému sestoupiti či odpočinouti nikdy nemohou, neboť váha od středu svého vzdálená v klidu býti nemůže, a jistě přirozená ona příčina pohybu k zachování

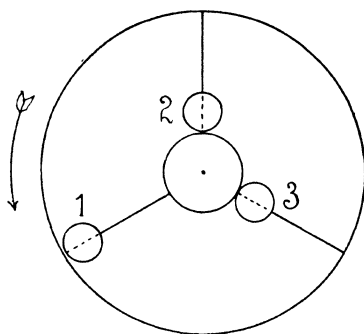
všech věcí od hvězd stvořených. pro porušení všeho scházeti nemůže. Neboť bez dříve uvedeného důvodu, že těžké hmoty přirozeným svým pohybem k středu směřují, celý svět by se shroutil a celá zeměkoule by v hromadu spadla: neboť bez přirozené příčiny pohybové celá příroda by vzala za své a nastal by jí konec. Ježto tedy to obojí býti nemůže, tak bezpečně vysouzená se jeví pravda, ovšem vyjímky vyjímajíc, to jest, je-li dán subjekt stálý a není-li závady nějaké nahodilé, stroj ten mechanický s příčinou svou hybnou, stálou přirozenou nemůže býti v klidu, ani v centru klidu stanouti. Kdo již té mé příčiny přirozené vzdálenější a podrobnější základy pozoruje, ten uvážíš všech rostlin výživu, to dle nauky následujícího výkladu dobře použiješ, tak hledanou pravdu nalezne a pozná onoho jemného ducha v dílo uzavřeného s Archimedesem, jehož hybná síla či duch jako neustálou činností hvězdám, tak i stroji tomu a mnohým jiným užitečným věcem ještě nepoznaným vytrvale slouží: to jest ona hybná příčina přirozená, kterou věda užívá, proto stroj ten především tělo má umělé, ale Duši přirozenou, pročež tedy perpetuum mobile Přírodně-umělým strojem bude nazváno: vzniká zajisté za pomoci přírody a uvažující vědy; věda bez přírody dokonalého nic vykonati nemůže.⁴

Nebudu text větu za větou rozebíratí. To by bylo rozvláčné. Raději řeknu, co si o něm myslím, jak jej pojmám. Domnívám se, že Komenský chtěl vynaléztí jakýsi gravitační motor. Na tuto myšlenku přišlo ještě mnoho lidí po něm. Sám jsem jej také „vynalezl“, v 16 letech, jako student. Dva moji příbuzní, nevědouce o sobě, připadli na tutéž myšlenku. Kdysi navštívil mne malíř pokojů stran takového gravitačního motoru a korespondoval se mnou o jiné formě jeho student a dělník. Ještě dnes, kdy myšlenka perpetua mobile už jest nečasová, zavadil jsem osobně šestkrát o myšlenku gravitačního motoru. Úmyslně nemluvím o případech, jež znám z tisku. Těch jest mnohem, mnohem více. A dnes se už vynálezci tací rozptýlíjí užívající magnetů, elektriny, tepla. To vše za časů Komenského bylo teprve v plenkách. Kdybychom tedy nevěděli vůbec nic o podrobnostech, mohli bychom s dobrým svědomím předpokládati, že se Komenský pokusil o vynalezení motoru gravitačního, jenž by se roztočil působením padajících závaží. Text Komen-

ského zbavuje nás ostatně vší pochybnosti. Viz četná místa, kde se o závažích mluví. Pak zde mám ještě jeden doklad. Dr. J. Kvačala poznamenává k onomu textu :

„Z jiného pramene (Monatsh. der Comenius-Ges. u. 1895, str. 88) víme, že si Komenský tato pondera*) představoval ve třech kamenech, ač nelze tvrditi, že by se ona theorie k této aetherické zcela hodila. Rovněž však jisto, že Komenský sám přesvědčen byl později, snad skrze Pella, že vynález jeho nemá významu, neboť v pozdějších pracích pokládá tu otázku za nerozluštitelnou.“

Z této poznámky zajímá nás především, že Komenský měl ve svém stroji tři závaží. Abychom myšlenku jeho porozuměli, myslíme si ta tři závaží 1, 2, 3, provrtnaná a nastrčená na loukotě setrvačnicku. Viz schematický obr. 1. Dejme tomu, že levé zá-



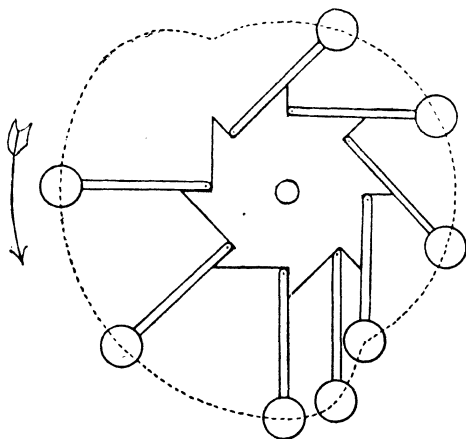
Obr. 1.

važí (1) je pošunuto až na obvod, ostatní dvě at jsou při ose. Pak roztočí levé závaží (1) kolo směrem šipky na obr. naznačeném. Ale závaží rozhání kolo jen tak dlouho, pokud jeho rameno nemíří svisle dolů, po této chvíli zadržuje. Což abychom v té chvíli vyšinuli závaží to nahoru k ose a odšouplí závaží (2) na levo na obvod. Pak bude toto závaží rozháněti kolo, až se dostane co nejhlub. Zase je vyšineme nahoru a vytáhneme na levo k obvodu závaží (3) atd. Tím vznikl jakýsi motor, jenž arcí za

*) pondera = závaží.

mnoho nestojí, pokud závaží pošínujeme svýma rukama, jimiž do stroje vsahujeme.

Tím jsme u hlavního bodu. Tento motor stal by se motorem gravitačním, kdyby se podařilo vymyslet mechanism, jenž by závaží samočinně pošinoval. Soudím, že Komenský pokusil se o to pomocí provazů, t. j. pomocí zcela jednoduchého prostředku, jenž odpovídal prostému stavu tehdejší mechaniky. Guericke na př. vše dělal hrubě, z trámů, lan, fošen, kladek a p. Z doby pozdější máme důvtipně jednoduché pokusy o samočinné pošínování závaží, z nichž jeden předvedu, abych čtenáře důkladně seznámil se snahami Komenského.



Obr. 2.

Pěkný mechanism takový předvádí obr. 2. Koule znamenají závaží, jež mají motor roztočiti. Závaží ta sedí na konci pák, jež kol os na druhém konci se mohou otáčeti v rovině nákresné. Ložiska těchto os jsou v záhybech zubatého kola. Točíme-li toto kolo rukou směrem šípů, vidíme, že tři dolů visící páky ponaáhlu kladou se na dlouhou hranu zubů. Tam spočinou, až se páka dostane přes polohu svislou. Pak spadne koule svou vlastní vahou, až páka spočine na krátké hraně zubu. Nyní jest koule co nejdále vysazena ven od osy kola. Ve vzdálenosti té setrvá, až se dostane svisle pod osu, pak se jí

zase přibližuje atd. Dle popisu toho lze snadno vyrýsovat dráhu jednotlivé koule, což provedeno na obr. 2. tečkovanou čarou. Je jasné viděti, že koule padá dolů jsouc daleko od osy a že se zvedá nahoru jsouc blízko. Na to právě počítal vynálezce. Doufal, že se mu kolo roztočí vlivem vysazených závaží. Je ovšem pravda, že tyto koule točí silněji než ose blízké na druhé straně. Ale těch jest víc! — Namítnete-li to vynálezci, řekne: „A to budu zrovna věřit, že vliv vysazených koulí a četnějších ose bližších se přesně na vlas ruší!“ provede stroj — jak učinil na př. před šesti lety můj příbuzný — a uvidí: že to nejde.

Proč se kolo neroztočí? — Poněvadž ve stroji každé závaží opisuje uzavřenou křivku. Tím pak energii nelze ani získati, ani ztratiti. Tato zvláštnost tíže jest velmi dobře zabezpečena důkazem, na nějž by tak hned člověk nepřipadl, totiž pomocí astronomie. Věta: závaží vedené po uzavřené křivce nevydá ani nestráví energii, jest velice důležitou pro astronomii. Z této zvláštnosti tíže plynou jistá zjednodušení, bez nichž počty astronomické byly by zoufale složité. Úspěchy astronomie ověřené předpověďmi na minutu přesnými a přesnějšími jsou zárukou, že ona zjednodušení jsou nutná. Když tedy astronom přesně předpoví zatmění neb cokoliv jiného, provádí tím důkaz, že gravitační motor jest nemožností.

Učiníme ještě opačnou zkoušku na tuto myšlenku. Řekneme: dejme tomu, že stroj onen skutečně by pracoval jako parní stroj neb elektromotor. Co plyne z této myšlenky? Jaké má důsledky? — Pak by byl možný následující pokus. Uděláme smyčku drátovou, jíž dáme tvar uzavřené dráhy jednotlivé koule vykreslené na obr. 2. tečkovanou čarou. Než konce drátu spojíme, nasadíme naň provrtanou kouli. Kdyby stroj zobrazený na fig. 2. byl opravdu motorem, musili bychom kouli tu držet neb přivázat, aby po drátě neutíkala rychleji a rychleji. — Kdybychom drát nahradili trubičkou, v níž je voda, roztočila by se tato víc a víc, až by se rourka odstředivými silami roztrhla neb zničila horkem, jež vznikne třením. Kdyby roura byla dosti silná, aby tlaku páry vodní vzdorovala, mohla by vytápěti pokoj!

Ostatně netřeba ani kovové trubice. Do štoudve s vodou mohu si vmyslíti jednu nebo více takových křivek. V každé by voda kroužila, až by se vypařila neb vystříkla ven. V loužích

na zemi by se děj ten opakoval v malém, až by se voda teplem, jež vznikne třením, vypařila. Co by se tu dělo v rybnících, jezerech, mořích!

Nikoliv! Stav přírody, jež by byl důsledkem existence gravitačního motoru, není stavem nám povědomým. Ke gravitačnímu motoru by náležel fantastický, cizí svět, ne naše dobře nám povědomá příroda. Tedy: gravitační motor v rámci naší přírody jest nemožností.

K témuž závěru dospěl Komenský, patrně na základě nezdařených pokusů. Z posledních řádků jeho textu soudím, že tyto stroje, jež se nehýbou, dělaly naň dojem mrtvolky. Považoval je za tělo, do něhož mu schází oživující duch. V řeči moderní fyziky bychom řekli, že Komenský postřehl, že mu schází zdroj energie, jež by strojem jeho točil. Připadl pak na fantastickou myšlenku, již však nelze upříti jistou velkolepost.

Komenský stál na soustavě Ptolemaiově. Myšlenky Koperníkovy zavrhl. Učinil totéž co Tycho Brahe, jež žádal doklady pro existenci roční parallaxy stálic, což tehda nebylo ještě v dosahu sil měřící astronomie. Rázně odmítali soustavu Koperníkovu lord Bacon, Vieta, otec dnešní algebry, jež mnil, že soustava ta zakládá se na špatně použité geometrii, Pascal, jež ji nepovažoval za dosti dokázanou, Descartes, zakladatel analytické geometrie a tvůrce moderní filosofie, pak mnoho jiných hvězd druhé a třetí velikosti na nebi lidského ducha. — Nuže, když tak Komenský viděl ty hvězdy kol země kroužící, napadlo mu, aby se pokusil přivést svůj motor k tomuto velkému kosmickému pohybu. Tím mělo mrtvé tělo jeho stroje obživnouti.

Veliký duch jest hoden úcty, i když bloudí. Řešení, provedení svého návrhu Komenský dáti nemohl. To nedovolovala jeho doba. Ale v myšlence jeho jest zdravé jádro. Odstraníme-li s ní skořápku středověkého nazírání, navrhl Komenský použití kosmických sil k účelům motorickým. Skutečně máme dnes takové stroje. Jsou to motory slapové, jež užívají měsíce jako závaží nad zemí vyzvednuté a různé sluneční motory, jež čerpají energii ze záření slunečního. — Vedlo se Komenskému jako Leonardovi da Vinci, jemuž nescházelo k létacímu stroji než náš dnešní automobilový motor. Narodili se příliš brzo. Snaha obou zůstává úcty hodnou přes jejich nezdar.