

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

Vladimír Novák

Mosaika

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 61 (1932), No. 7, R137--R141

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/121849>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1932

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>

Mosaika.

Prof. Dr. *Vladimír Novák.*

Pod tímto názvem psal † prof. V. Strouhal drobné zprávy z fyziky do „Časopisu pro pěstování matematiky a fyziky“, na-
posled tuším před 20 lety. Čeci na Jeho památku vzkrísiti zašlou
minulost a snažím se napodobiti Jeho vzor i pestrostí vybraných
věcí i způsobem, který tehdy nalézal všeobecné obliby. Slyšával
jsem často, že jsem mnohé převzal od svého učitele jak v rozvrhu
projednávané látky, tak i ve způsobu podání, zejména přednáško-
vém, snad tedy můj pokus o „mosaiku“ nevyzní docela hluše
a v nejhörším zbude „chvalitebný úmysl“ — jak často říkával
i psával jiný můj učitel, prof. Studnička: „Ut desint vires, tamen
laudanda voluntas!“

Vzpomínka. Dne 23. ledna t. r. bylo tomu *deset* let, kdy zemřel
dlouholetý předseda Jednoty, vynikající český fysik, profesor
Dr. Čeněk Strouhal. Významu Strouhalova bylo vzpomenu-
to ve výborové schůzi Jednoty (dne 20. ledna t. r.) a zpráva o tom
vybavuje mi vzpomínku na desetiletí *asistentkého života* ve fysikál-
ním ústavu Strouhalově, t. j. léta 1892—1902. Tehdejší fysikální
ústav české university v Praze byl v Klementinu v Karlově ulici
a měl *tři* oddělené části. Ve dvoře Klementina v přízemí byla me-
chanická dílna a místnost pro galv. články, pak „domeček“,
patrové stavení se čtyřmi místnostmi právě pod hvězdárenskou
věží a přednášková místnost s přípravnou, sbírkami a bytem
mechanickým „na druhé straně“, t. j. ve druhém patře bývalých
místností akadem. gymnasia. V domečku byla ředitelna, pokoj
asistentů a dole v přízemí 2 místnosti pro fysikální praktikum.
Osvětlení bylo plynové, dlouhá léta pouhými žlutě svítícími hořáky
argandskými, k pokusům s elektrickým proudem bylo nutno stavěti
baterii Bunsenových článků (v místnosti vedle dílny), ústav neměl
městského telefonu, telefonní spojení tří částí ústavu obyčejně ne-
fungovalo, takže se volalo oknem do okna a práce v laboratoři
vyžadovala stálé přenášení přístrojů s jedné budovy do druhé, do-
cházení do dílny, tedy denní čilý pohyb a výstup a sestup po
mnohých a nepohodlných schodech. V zimě se jemné stroje při
přepřavě pokrývaly rosou, v deštivém počasí bylo záhadou, jak
něsíti stroj, deštník a otevírat kolikeré dveře, z nichž čtvery byly
zavřeny na klíč.

Optické pokusy konány jednak se slunečním světlem, jednak
se světlem drumondským. V dopoledních hodinách bylo nutno
zasaditi heliostat do okna mechanikova bytu a vésti sluneční
paprsky kuchyní a zadní stěnou posluchárny na potřebné místo.
Heliostat (ruční) ovšem musil býti stále řízen. Pohodlnější byla

slunná odpoledne, kdy ze západní strany pražilo slunce do okenic posluchárny. Sváteční a nedělní odpůldne, pokud svítilo slunce (bylo „hezky“!), byla pro asistenty dobou pilného zkoušení až do chvíle, kdy zapadající slunce začínalo příliš šikmo dopadat na zrcadlo heliostatu, takže se tvořily mnohonásobné odrazy. Pak jsme mohli teprve na procházku — potkávat šťastnější druhy (obyčejně v dámské společnosti) na jejich zpáteční cestě! V zimě nebo za dnů trvale a vzdorně zamračených chystali jsme světlo drumondské! To znamenalo přichystati dva plynojemy, donésti z „nedalekého“ vodovodu (v přípravě vodovodu nebylo!) zásobu vody a vyráběti v železné retortě kyslík. Projekce ovšem musily býti předem vyzkoušeny, aby snad při přípravě nebylo vymrháno příliš mnoho vzácného kyslíku!

Podobně příjemná“ práce bylo stavění mnohačlenné baterie Bunsenových článků — zejména její rozebírání v pozdních hodinách nočních, neboť jednou sestavené baterie se musilo dobře využít!

Skláře, dovedného foukače jsme měli — ale na Karlově náměstí, kam se muselo při tehdejších dopravních prostředcích *pěšky*. Vyúčtování dotací v lednu znamenalo velký nárok na obuv asistentů. Museli choditi s účty a penězi po Praze a vykládati, jak má býti napsána kvittance, jak přepsán kolek — nebylo telefonu, aby se věci tyto vyřídily rychle a pohodlně. Röntgenův ob ev (r. 1895) vynutil ve fysik. ústavu *fotografické zařízení*. Temná komora upravena ze záchodu, kde bývalo v zimě často pod nulou, fotografické atelier postaveno nad schody k půdě. Nad schody byly padací dveře a když se tyto zavřely, bylo možno na ně (ovšem že velmi „pevně“!) stavěti fotografický aparát! Že tato fotografická dílna měla jen vrchní světlo a byla omezena jen na fotografie malých předmětů, nesmělo býti závdou; pro větší předměty byl ještě — zadní dvůr, kde se dalo fotografovati na volném prostranství!

Jak z těchto několika ukázek patrnó, nebyla tehdy asistentská služba snadná a měla-li býti k všední práci připojena ještě „sváteční“ práce *vědecká*, dalo se to za poměrů neobyčejně svízelných. Pro nedostatek místa mohlo se na vědeckém tématě pracovati jen v zimě, v ponurých laboratořích fysikálního praktika, kde byla dlaždicová podlaha a kde pro udržení stálé teploty se netopilo!

A přece jsem měl „domeček“ rád a ještě dnes, kdy je dávno zbourán a na jeho místě důstojná budova, zalétám v myslí do dob asistentské dřiny a klopotné práce o existenci. Byl jsem *mlád* — a tím je všecko řečeno, tím je všecken rmut a prach setřen s oněch let. Byl jsem mlád, zakládá jsem v těch dobách vlastní domov, měl jsem výbornou ženu a roztomilého synka — kdo pak by byl odchyboval o šťastné budoucnosti . . .

Sněhové vločky. Letošní zima vzpomněla si na Prahu a na Brno teprve pozdním sněhem — březnovým, který nemívá trvání. Na kabátě se Vám uchytíla sněhová vločka — teplý vzduch vycházející při vydechnutí stačil, aby se zhroutila a změnila v sotva patrnou kapičku vodní. Ale přece snad se Vám podařilo obdivovati se překrásné úpravě sněhových krystalků. Této kráse věnoval pan Wilson Bentley v Jerichu, v horách Vermontských ve Spojených Státech severoamerických *čtyřicet let*, pilné práce. Nedbal zimy a větru a fotografoval při každé příležitosti sněhové vločky, jak je přinášela zimní doba, ať jako posly sněhových bouří v severní Americe pověstných, nebo jako mírně se snášejší hvězdičky přechodných, slabých srážek. A tak se rok od roku hromadily fotografické desky později fotografické filmy, byla jich sta, později tisíce a ve všech těch rozmanitých šestistranech nebo trojhranech byla vždy *jiná a jiná* kresba, *různá a různá* podrobnost — a za plných čtyřicet let obrovské práce *nebyly* nalezeny v těchto spouštách obrázků — *dva obrazce stejné*. Nejen Mr. Bentley, ale také jeho přátelé, kteří prohlíželi se zájmem jeho sbírky fotografií a již se často i *sázeli*, že takové *dvojče* jistě naleznou, *neobjevili dvou stejných obrázků*. Jak zvláštní to přírodní rozmar! Ukázalo se sice, že vločky z vyšších mraků spadlé, při tom neb onom směru větru liší se od vloček z poloh nižších: jednou převládá tvar trojhranný, po druhé šestihranný; ale ani dvě *sousední* vločky nebyly nikdy stejné! Také *pravidelnost* vloček bývá vždy skoro porušena, asi tak jako nejsou zcela pravidelné malovánky našich Slovaček na žudru chalupy — a přece svou nesouměrností neruší, tak je tomu podobně v šestihranu nebo trojúhelníku vločky, kde malé odchylky od 60° nebo malá nerovnost stran v poloměru skoro vždy se vyskytují.

Práce Bentleyova, ne tak jednoduchá jako obyčejná fotografie, ale pracná mikrofotografie předmětu velmi křehkého a choulostivého, byla zachována. Jeho krásné snímky nádherných stříbroskvělých výkresů matky Přírody byly ve vhodném výběru reprodukovány v atlasu, který sestavil prof. W. J. Humphreys a jež vydala firma Mc. Graw-Hill. Bentley mohl s povděkem, krátce před smrtí, těšiti se z této publikace, která rozšířila pověst o jeho trpělivém, mravenčím díle, podníceném krásou sněhové vločky!

Perpetuum mobile. Je tomu devadesát let, kdy R. Meyer určil rovnomocninu tepelné a mechanické energie a osmdesát pět let, kdy vyšlo Helmholtzovo pojednání o *zachování energie*. Ačkoliv tedy již několik generací se učí o zákonu zachování energie a nemožnosti vytvoření energie z ničeho, přece jsou stále patentní kanceláře a patentní úřady zaplavovány novými a novými vynálezy „*samohybu*“ a zařízení, která mají vyráběti libovolná

množství energie prostě jen ze zvláštního *strojového zařízení*. Marny jsou školy, marné přednášky, mnoho dovedných strojníků a vtipných konstruktérů maří čas a ničí prostředky a utrácí peníze, aby konečně ukázali sobě i světu marnost snahy sestavit věčně se pohybující stroj — „perpetuum mobile“! Dokonce se letos ohlašuje — *kongres perpetua mobile*, sjezd, který má v květnu v Saarbrücken (v Porýnsku) obdivovati vynález pana Willyho Westhovea (prý „inženýr“!), který na sjezdu bude demonstrovati hydraulické zařízení, kterým se získá 1 procento energie proudící (padající) vody, takže bude konec nezaměstnanosti a bídy a všichni práce chtiví vrhnou se na budování zázračného stroje, který vyrábí energii již proto, že podle Westhovea „energie je veličina, která má vůli a schopnost konati práci, ale tuto práci koná jen tehdy, když se při tom o konanou práci může zvětšiti“!!

Během let nahradilo se v mé obálce „Vynálezci“ většina rozmanitých „samohybů“ a s některými vynálezci jsem měl i marné rozhovory, ve kterých mne hleděli přesvědčit, proč by se právě *jemu* nemohlo podařit najít to, co ostatní marně hledali! Základní pochybení v těchto a podobných zařízeních je předpoklad, že je to *stroj*, který vyrábí energii a ne to, co stroj uvádí do chodu. Jen kolečka, páky, převody, lopatky, záklopký, nakloněné roviny atd. atd., to vše v nejrůznější a často velmi fantastické směsi a spleti tvoří základ „samohybů“, které ovšem konec konců se nepohybují, poněvadž tam schází nějaká „malíčkost“, kterou dovedný vynálezce jistě a co nejdříve objeví! Všechny dosavadní zkušenosti poučují, že jen *ideální* stroj může vloženou energii podati v jiném tvaru v *rovné* hodnotě; *skutečný* stroj, v němž se děje mechanický pohyb spotřebuje vždy část vložené energie na přemáhání tření, odporu prostředí, v němž se jeho části pohybují a pod., tak že energie, kterou stroj odevzdává v potřebném tvaru je vždycky *menší* nežli energie do stroje vložená. Vynálezci „perpetua“ jsou opačného, ničím neodůvodněného mínění, že lze sestaviti stroj, který vloženou energii *rozmnožuje*, z *ničeho* vyrábí, což je totéž jako víra v zázraky.

Pečlivým studiem přeměny energie *tepelné* v jiné energetické tvary na př. v energii mechanickou, elektrickou atd. ukázala se pro onu energii zvláštní, *jedinečná vlastnost*. Kdežto veškeré energie ostatní (mechanická, elektrická, světelná, chemická) mohou se úplně měniti v teplo, neplatí tato věta pro přeměnu *obrácenou*! Má-li se měniti teplo v mechanickou práci, elektrický nebo světelný proud atd., děje se tak *vždy jen z části*, dokud trvá *podmínka* přeměny, t. j. teplotní rozdíl na strojovém zařízení oné přeměny! Při stálých změnách energie z jednoho tvaru do druhého je tedy energie *tepelná* ve *výhodě* a vítězí po té stránce, že své zásoby stále zvětšuje ve tvaru jinak již nepřeměnitelném. Takto je jen

zhruba vyznačena *druhá věta* mechanické teorie tepla, která je dalším dokladem nemožnosti „symohybů“, neboť při mechanických pohybech mění se mechanická práce třením, tuhostí převodů, odporem prostředím na *teplo*, t. j. energii, jež se nedá všechna navrátiti do původního tvaru. Poněvadž pak všechny ostatní energie *velmi snadno* na teplo se proměňují, není podle této druhé věty možné „perpetuum mobile“ v širším smyslu, kde by na př. nebylo mechanických pohybů (tedy na př. stále svítící zdroj a pod.).

Ačkoliv všechna dosavadní měření, často velmi jemná a přesná dotvrzují stále a stále platnost zákona zachování energie a platnost druhé věty thermodynamické, přece jen mnoho lidí a často dovedných a vynalézavých věnuje mnoho času a peněz bludnému fantomu a marné snaze stvořiti zázračný stroj, který by z ničeho tvořil všechno a který by ovšem i rozvrátil veškerou důvěru v rozum a vědění. Nehledá se již „*kámen mudrců*“ aniž „*elixír životní*“, ale „*perpetuum mobile*“ dále straší v pomatených nebo nevzdělaných hlavách.

Řešení úloh.

Z matematiky.

1. Řešil p. *Josef Bára*, VIII. rrg. Kralupy n. Vlt.

Veďme poloměr svírající s osou x úhel a . Tětiva kolmá na tento poloměr protíná kružnici v bodech A a B , jejichž souřadnice jsou

$$\begin{aligned} A & (t \cos a - \frac{1}{2}d \sin a, t \sin a + \frac{1}{2}d \cos a), \\ B & (t \cos a + \frac{1}{2}d \sin a, t \sin a - \frac{1}{2}d \cos a), \end{aligned}$$

při čemž $t = \sqrt{r^2 - \frac{1}{4}d^2}$ je vzdálenost tětivy od středu kružnice.

Průměty mají souřadnice:

$$A' (t \cos a - \frac{1}{2}d \sin a, n), \quad B' (t \cos a + \frac{1}{2}d \sin a, -n).$$

Spojnice průmětů má rovnici $y + n = -\frac{2n}{d \sin a} (x - t \cos a - \frac{1}{2}d \sin a)$

$$\text{čili} \quad dy \sin a = -2nx + 2nt \cos a. \quad (1)$$

Rovnici obálky určíme z rovnice spojnice průmětů a z její derivace podle a

$$dy \cos a = -2nt \sin a \quad (2)$$

vyloučením úhlu a .

Z rovnice (2) dostaneme

$$\operatorname{tg} a = -\frac{dy}{2nt}, \quad \sin a = -\frac{dy}{\sqrt{d^2 y^2 + 4n^2 t^2}}, \quad \cos a = \frac{2nt}{\sqrt{d^2 y^2 + 4n^2 t^2}}$$

a po dosazení do (1)

$$-\frac{d^2 y^2}{\sqrt{d^2 y^2 + 4n^2 t^2}} = -2nx + \frac{4n^2 t^2}{\sqrt{d^2 y^2 + 4n^2 t^2}}$$