

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

Alois Strnad
Drobné zprávy

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 16 (1887), No. 3, 123--129

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/122774>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1887

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>

3. Lichá mocnost čísla 10 zvětšená o jedničku jest 11 dělitelná ($10^{2n+1} + 1$).

Výraz ten lze proměnit takto:

$$\begin{aligned} 10^{2n+1} + 1 &= 10^{2n} \cdot 10 + 1 \\ &= 10^{2n} \cdot (11 - 1) + 1 \\ &= 10^{2n} \cdot 11 - 10^{2n} + 1 \\ &= 10^{2n} \cdot 11 - (10^{2n} - 1). \end{aligned}$$

První sčítanec obsahuje činitele 11, druhý sčítanec jest dle odstavce 2. dělitelný 11, proto jest celý součet 11 dělitelný.

Na základě těchto vět nalezneme snadno známým způsobem dělitelnost čísla dekadického jedenácti:

$$\begin{aligned} N &= \dots + a_4 10^4 + a_3 10^3 + a_2 10^2 + a_1 10 + a_0 \\ &= \dots + a_4 (10^4 - 1 + 1) + a_3 (10^3 + 1 - 1) \\ &\quad + a_2 (10^2 - 1 + 1) + a_1 (10 + 1 - 1) + a_0 \\ &= \dots + a_4 (10^4 - 1) + a_3 (10^3 + 1) + a_2 (10^2 - 1) \\ &\quad + a_1 (10 + 1) + \dots + a_4 - a_3 + a_2 - a_1 + a_0. \end{aligned}$$

V tomto součtu jsou všechny sčítanci 11 dělitelné až na $\dots + a_4 - a_3 + a_2 - a_1 + a_0 = (\dots + a_4 + a_2 + a_0) - (\dots + a_3 + a_1)$.

Chtějíc tedy vyšetřiti, zda-li jest dané číslo 11 dělitelné čili nic, sečteme vždy zvláště číslice na místech sudých a lichých, součty ty odečteme a je-li rozdíl 11 dělitelný, jest celé číslo 11 dělitelné.

Drobné zprávy.

Sestavil A. S.

O rychlosti světla. V roč. XI. str. 244. bylo referováno o novějších pokusech čelcích k určení rychlosti světla. Všechny pokusy ty zdají se býti překonány řadou experimentů, vykonaných *S. Newcombem* v r. 1880—82, o nichž teprve nyní podána zpráva v publikaci *Astronomical Papers prepared for the use of the American Ephemeris and Nautical Almanac, vol. II., p. III., IV. (1885)*. Monografie Newcombova opatřena jest historickým úvodem; uvádíme z něho některé zajímavější a méně známé věci.

Jak známo, *Roemer* soudil r. 1676 ze zatmění první družice Jupiterovy, že světlo k proběhnutí nebeských prostorů potřebuje času, a sice 11 min. k proběhnutí vzdálenosti Země od Slunce. Poslední čas nazván *rovnici světla*, a určen r. 1809 od *Delambre-a* na 493·2 sek., na základě nesmírného množství zatmění družic Jupiterových v uplynulých 150 letech. V toto číslo skládána velká důvěra, leč neprávem, jak r. 1875 ukázal *Glaserapp*; z pozorování první družice Jupiterovy mezi r. 1848—70 šlo na jevo, že „rovnice světla“ obnáší 496—501 sek., při diskusi různých skupin na základě různých hypotes.

Jiný prostředek k určení rychlosti světla jest *aberrace* (*Bradley*), t. j. úhel, jež tvoří zdánlivý směr, ve kterém hvězdy spatřujeme, se směrem, ve kterém skutečně leží, aneb ve kterém bychom je při okamžitém šíření světla spatřili. Úhel příslušný polu ekliptiky slove *konstantou aberrace*; tangenta jeho jest poměr rychlosti Země k rychlosti světla. *Struve* (1843) nalezl pro konstantu aberrace hodnotu: 20"445; *Lindhagen* (1853): 20"498. *Struve-ova* konstanta dávala pro rychlost světla hodnotu, as o 1% rozdílnou od hodnoty z *Delambre-ovy* rovnice světla plynoucí. Vznikla otázka, zda-li rychlost světla, z konstanty aberrace na základě jednoduché theorie aberrace odvozená, nevyžaduje opravy. Vede totiž theorie ta k některým záhadám, jež posud náležitě objasněny nejsou. Patří sem zejména následující otázka: Má-li býti normala lomivého ústředí (ku př. objektivu dalekohledu) zachycujícího paprsek, rovnoběžná se *skutečným* neb *zdánlivým* směrem paprsku pro ten případ, že nemá nastati žádný lom světla?

V prvním případě byla by konstanta aberrace, obyčejnou cestou určena, příliš velká, a to o veličinu, která by byla úměrná poměru tloušťky objektivu k jeho vzdálenosti ohniskové. Při obyčejných dalekohledech stačila by tato okolnost k vysvětlení zmíněné odchylky mezi výsledky *Delambre-ovým* a *Struve-ovým*. *Airy* ukázal však pomocí dalekohledu vodou naplněného, že jest poloha rozhraní dvou ústředí, ve které nemá lom nastati, kolmá na *zdánlivý* (t. j. *aberrací porušený*) směr paprsků. Ostatně nemá číslo *Delambre-ovo* a *Struve-vo* té důležitosti, jako dříve.

Terrestrickými prostředky určili *Fizeau* (C. R. XXIX, 1849) a *Foucault* (C. R. LV, 1862) rychlost světla; všechny další po-

kusy provedeny buď methodou Fizeau-ovou buď methodou Foucaultovou. První zvolili jen ještě *J. Young* a *G. Forbes* (Phil. Transact. 1882) zdokonalivše ji užitím dvou reflektorů ve vzdálenosti 16835 a 18212 stop. Jak známo metoda Fizeau-ova zakládá se na střídavém zmizení a opětném objevení se světlého bodu při pozorování skrze ozubené otáčející se kolo. Vadou metody té jest, že není zmizení při jisté otáčecí rychlosti a objevení se při jiné rychlosti náhlé, nýbrž že při rostoucí rychlosti intenzita světlého bodu povolna od maxima k minimu klesá a zase naopak stoupá. Perioda těchto změn závisí patrně na délce dráhy světlem opsané, t. j. na vzdálenosti reflektora, a jest tudíž pro nestejně vzdálenosti nestejná. Koincidence stejných neb opačných fází dvou proměnlivých světlých bodů lze přesněji pozorovati, nežli stanovení maxim a minim jediného bodu. Young a Forbes našli pro rychlost světla 301382 *km* s největší odchylkou 4000 *km*, tak že se přesnost jejich měření daleko nevyrovná přesnosti měření následujících.

Nejvíce překvapil ve výsledku Young-Forbesových pokusů domnělý rozdíl mezi rychlostí červeného a modrého světla, obnášející plná 2 procenta. A priori následuje z astronomických pozorování proměnlivých hvězd, že takový rozdíl jest nemožný: pokusy Newcombovými dokázáno totéž.

Methody Foucaultovy užili *Cornu* (C. R. LXXIII, 1871 a Ann. de l'Obs. de Paris, Mémoires, t. XIII, 1874) a *Michelson* (Astr. Papers of the American Ephemeris, vol. I p. III 1879). Též nejnovější měření Newcombovo provedeno jest touto methodou; zdokonalení vztahuje se však ke všem jednotlivostem. Kdežto obnášela u Foucaulta vzdálenost pevných zrcadel od zrcadla rotačního 20 metrů (Foucault experimentoval v jediné síni), umístil je Newcomb do vzdálenosti nejprve 2551, potom dokonce 3721 metrů. Foucault měřil odchylku obrazu při otáčení vzniklého od polohy obrazu pevného, Newcomb vzdálenost obrazů při opačných směrech otáčení vznikajících, čímž zdvojnásobněn úhel, o jehož měření tu jde. Zrcadlem rotačním byl čtyrstěnný hranol ocelový: počet otočení za sekundu zřídka přesahoval 230, a přece obnášela odchylka měřená plných 8°. O různých technických obtížích s pokusy těmi spojených utvoříme si představu, uvážíme-li, že při oné rotační rychlosti se

hranol nechoval více co těleso absolutně tuhé, nýbrž jevil jakousi „torsionalnou vibraci“ — zkrátka, byl deformován.

Ohledně domnělého rozdílu mezi rychlostí světla červeného a modrého konstatoval Newcomb, že by se rozdíl takový byl zjevil barevnými kraji pošinutého obrazu již tehdy, kdyby obnášel 1000. díl celé rychlosti; barevných krajů však při pokusech svých nepozoroval.

Na vyzvání Newcombovo opětoval též Michelson dřívější své pokusy a obdržel výsledek s Newcombovým téměř úplně souhlasný, jak patrně z následujícího přehledu, obsahujícího nejdůležitější výsledky:

1862, Foucault v Paříži	: 298000 <i>km</i>
1874, Cornu	: 298500 „
1878, Cornu	: 300400 „
(týž, dle diskusse Listingovy)	: 299900 „
1880—81, Young a Forbes	: 301382 „
1879, Michelson, Naval Academy	: 299910 „
1882, Michelson, Cleveland	: 299853 „
1882, Newcomb, Washington	: 299860 „

Ze všech svých pozorování obdržel sice Newcomb 299810 *km*, avšak po vyloučení některých pochybných klade co pravdě nejpodobnější výsledek:

Světlo vykoná v prázdném prostoru za jednu vteřinu dráhu 299860 \pm 30 *km*.

S přibráním Nyrénovy konstanty aberrace 20^{''}492 plyne z toho pro parallaxu Slunce hodnota

$$8''794,$$

a pro vzdálenost Slunce od Země:

$$149610000 \text{ km}.$$

Tato data považuje Newcomb za mnohem spolehlivější nežli kterákoli jiná, odvozená na př. z pozorování přechodů Venuše před Sluncem. Nejistota v hodnotě rychlosti světla obnáší dle tohoto nejnovějšího určení pouze 5000. díl celé hodnoty; tím zajímavější jest, že Newcomb ke konci své statě vyslovuje naději v ustanovení ještě přesnější a že naznačuje i prostředky, jimiž by se tato větší přesnost docíliti mohla.

O teplotě Slunce. Na str. 49—53 r. XI. t. časopisu referováno o monografii Remeisově a ke konci uvedeny některé hodnoty teploty slunce, odvozené různými badateli. O předmětu tom pojednává *Perntner* v Rep. d. Phys., sv. XXII (1886) připomínáje dvě metody určení teploty slunečné: buď z výše vystupujících protuberancí na základě známého zákona ochlazování a při určitých domněnkách o teplotě žhoubního vodíku v jisté výši, buď z intensity záření slunečného na základě zákona vyzařování. První methodou obdržel *Zöllner* teplotu 1100000°C , klada teplotu na vrcholi protuberance $= 0$ a výšku protuberance $= 8000$ mil. K tomu připomíná P., že onu teplotu dlužno položití značně menší, poněvadž jsou v protuberancích vodíku obsaženy páry kovů, které srážejíce se značné množství tepla vybavují, tak že ochlazení volněji pokračuje, než by prostý zákon záření vyžadoval; dále poněvadž nutno voliti k určení *průměrné* teploty Slunce též *průměrné* a nikoli výminečné výše protuberancí. Klademe-li tuto průměrnou výši protuberancí $= 1500$ mil, obdržíme pro teplotu Slunce okrouhle 100000°C .

Při výpočtu téže teploty methodou druhou, z intensity záření slunečného, volí P. místo zákona Dulong-Petitova Stefanův zákon čtvrté mocnosti (v. t. časopisu r. XI. str. 244), což mu dává pro solarnou konstantu více než 6000°C , tudíž se zřetelem k značné pohlcovací mohutnosti atmosféry slunečné pro teplotu povrchu slunečného okrouhle 10000°C . Tato hodnota musí však nepochybně býti zvýšena: jednak vede zákon Stefanův zde již k teplotám poněkud nižším nežli jsou teploty pravé, jednak nutno (dle Langleye) zvýšiti absorpční konstantu naší atmosféry. Tím se shora nalezené obě meze teploty fotosféry ještě značně súzí.

Převádění síly (práce) elektřinou. Po deset let koná pan *Marcel Deprez* pokusy týkající se této otázky; po delší dobu poskytnuli mu Rothschildové neobmezený úvěr ku konání pokusů v Creilu, pod dozorem komise, z 38 učenců složené. Ze zprávy touto komisí podané vyjímáme: Lze nyní pomocí jediného generatoru u jediného přejímacího stroje (receiver) přenést na vzdálenost 35 mil sílu, schopnou upotřebení v průmyslových závodech vyžadujících 52 koňských sil, aniž při tom in-

tensita proudů 10 ampèrů přesáhne. K platnosti přichází 45% původní síly, připočteme-li však sílu spotřebovanou strojem k pokusům užívaným, jenž by pro průmyslové podniky nebyl nutný, téměř 50%. Komise potvrzuje, že stroje pracují pravidelně a nepřetržitě. Maximum elektrohybné síly obnáší 6290 voltů; toto vysoké napjetí nezpůsobuje však žádného nebezpečí, a v posledních 6 měsících nepříhodila se žádná nehoda. Komise domnívá se, že může převáděcí drát na polech zůstatí nekrytým, není-li k němu přístupu ze strany nepovolané.

(Nature, sv. 34, str. 299.)

Immischův teploměr jest kapesní strojek podobající se úplně Bourdonově aneroidu, s tím rozdílem, že trubice, jejíž pohyb se na ručičku přenáší, není prázdná, nýbrž kapalinou značné roztažlivosti naplněna. Od obyčejných kovových teploměrů, jichž principem jest nestejná roztažlivost dvou stavených kovových proužků, liší se přítomný teploměr (jemuž vlastně název kovového teploměru patrně nepřisluší), výhodně citlivou reakcí vůči náhlým změnám teploty. Kdo měl příležitost, delší dobu pracovati s Hippovým thermografem, zná dobře onu nepohodlnou „setrvačnost“ kovových teploměrů, jakož i nespolehlivost jejich, když byly delší dobu podrobeny extrémům teploty.

(Nature, sv. 34, str. 234.)

Lippmannův sférický elektrometr (C. R. sv. 102, 1886) skládá se z kovové koule, svislým řezem ve dvě půle rozdělené, z nichž jedna jest upevněna, druhá na třech svislých vláknech zavěšena. Při zelektrování na potencialnou výši V odpuzují se obě polokoule silou

$$f = \frac{1}{8} V^2 = p \operatorname{tg} \alpha,$$

kdež znamená p váhu pohyblivé polokoule a α odchylku z polohy svislé. Lze tudíž z pozorovaného úhlu α určití potencialnou výši V .

Exponent lomu ve vzduchu. *J. Chappuis* a *Ch. Rivière* našli (v. C. R. sv. 102, 1886) pomocí otevřeného manometru při 21° až do 19 atmosfér pro exponent lomu n světla ve vzduchu výraz;

$$n - 1 = 0,0003854 p (1 + 0,00058 p).$$

Dle *Van der Waalse* lze hustotu vzduchu h při 21° vy-
počítati pomocí:

$$h = Ap (1 + 0,0365 p).$$

Jest tedy patrně $\frac{n-1}{h}$ neb i $\frac{n^2-1}{h}$ konstantou.

O teplotě oběžnic podal zajímavou úvahu *Christiansen* (Danske Vidensk. Selsk. Forhand. 1886, v. Beibl. X, 532).

O zemi předpokládá, že jest v rovnováze teplové, t. j. že teplo od Slunce přijaté se opět vydá. Vliv vnitřního tepla Země může býti zanedbán. Každou minutu přijímá plocha 1 qcm od Slunce 2,5 kalorií; z toho Země as 2,0 kalorií pohlcuje, ostatek se odráží co světlo (k přesnému výpočtu tohoto podílu bylo by nutno znáti t. zv. „albedo“ — bělost — Země). Na základě Stefanova zákona obdržíme v případě rovnováhy pro střední hodnotu teploty povrchu zemského:

$$0,728 \cdot 10^{-10} (273 + t)^4 = \frac{2,0}{4},$$

tedy $t = 15^\circ$, což s výsledkem $t = 14^{\circ.6}$ Dove-ova na meteorologických datech založeného rozboru velmi dobře souhlasí.

Jsou-li a_1, a_2 vzdálenosti dvou oběžnic od Slunce, T_1 a T_2 jejich absolutné teploty, platí pro případ rovnováhy teplové a považujeme-li zákon Stefanův za správný:

$$a_2^2 : a_1^2 = T_1^4 : T_2^4,$$

aneb $T_1 : T_2 = a_1^{-\frac{1}{2}} : a_2^{-\frac{1}{2}}$.

Pro teplotu různých oběžnic obdržíme dle toho buď hodnoty t_1 následující tabulky, neb, hledíme-li k „albedo“ různých oběžnic, Zöllnerem určené, spolehlivější hodnoty t_2 :

Oběžnice	t_1	t_2
Merkur	189°	210
Venuše	65	57
Země	15	15
Mars	— 40	— 34
Jupiter	— 147	— 150
Saturn	— 180	— 180
Uranus	— 207	— 209
Neptun	— 221	— 221.