

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

Vladimír Novák

Rapports présentés au Congrès International de Physique réuni à Paris en 1900. [VIII.] Reports presented on the International Congress on Physics held in Paris in the year 1900.[VIII.]

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 32 (1903), No. 4, 309--323

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/122562>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1903

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>

Ježto však

$$\frac{(-1)^m z}{(m-1)! m (z+m)} = (-1)^m \left[\frac{1}{m!} - \frac{1}{(m-1)! (z+m)} \right],$$

obdržíme

$$\Gamma(z+1) = \sum_{m=0}^{+\infty} \frac{(-1)^m}{m! (z+m+1)} + \sum_{m=1}^{+\infty} \frac{(-1)^m}{m!} + G(z+1)$$

čili

$$\Gamma(z+1) = \sum_{m=0}^{+\infty} \frac{(-1)^m}{m! (z+1+m)} + Q(z+1).$$

Přeseme-li v poslední rovnici z místo $(z+1)$, obdržíme rovnici (50').

Pro další rozvoj teorie funkce $\Gamma(z)$ ukázala se býti velice plodnou *Legendre*-ova definice této funkce *Euler*-ovým integrálem 2-ho způsobu. V té příčině odkazuji čtenáře především na citované již práce prof. *M. Lerch*-a: *O hlavních vlastnostech integrálů Eulerových* (Věstník Král. české spol. nauk 1889), jakož i *Theorie funkce gamma* (Věstník České akademie, R. II., 1893).

(Dokončení.)

Rapports présentés au Congrès International de Physique,

réuni à Paris en 1900 sous les auspices de la Société Française de Physique, rassemblés et publiés par *Ch. Éd. Guillaume* et *L. Poincaré*.

Referuje

Dr. Vladimír Novák,
professor české techniky v Brně.

(Pokračování.)

13. *Konstanta gravitační. C. V. Boys.* O měření konstanty gravitační nalezne čtenář podrobný referát v tomto časopise. *)

*) V. Novák, Měření konstanty gravitační a střední specifické hmoty země pg. 10. XXIX. 1890.

Zde připojeny buďte pouze některé doplňky. O starších metodách pojednává zvláště pěkně spis *Poyntingův*.*) K laboratorním metodám dlužno připojiti novější metodu barona *Eötvöse*, jež určuje z doby kyvu torsních vah horizontální složku gravitačního působení. *Boys* připojuje k popisu této metody kritické poznámky, z nichž vychází, že by užitím křemenového vlákna a značnou redukcí rozměrů měřicího apparatusu dosaženo bylo mnohem větší citlivosti. Veliké citlivosti torsních vah hleděl docílit *Burgess* ponořením závaží k vahadlu připojeného do rtuti. Zdá se však, že s velkou citlivostí souvisí při tomto uspořádání též nestálost rovnovážné polohy. Zajímavou metodu k stanovení konstanty gravitační navrhl *Gerchun*. Těžká koule visící těsně nad hladinou kapaliny způsobí zakřivení její hladiny. Bohužel jest zvýšení povrchu velmi nepatrné; jest při kouli platinové o poloměru 30 cm pouze malým zlomkem délky světelné vlny.

14. *Rozdělení intensity tíže na povrchu zemském. R. Bourgeois.* —

I. Začátek method ke zkoumání zrychlení tíže na povrchu zemském spatřovati dlužno již v základních zákonech kyvadla mathematického, odvozených *Galileim* v r. 1629. K tomu připojují se pak výsledky prací *Huyghensových* o kyvadle fysickém. *Huyghens*, *Picard*, *Mouton* měli za to, že délka sekundového kyvadla mathematického jest na všech místech povrchu zemského konstantní. Pozorování *Richerovo* z r. 1672 ukázalo však, že kyvadlo, udávající vteřiny v Paříži, opozďovalo se v Cayenne. Kyvadlo přispělo pak vedle měření poledníkových značnou měrou ke zkoumání tvaru země.

R. 1747 *Daniel Bernoulli* doplnil theorii kyvadla vzorcem pro redukcí doby kyvu na amplitudy nekonečně malé, *Bouguer* připojil korekci hydrostatickou vzhledem k tomu, že kyvadlo obyčejně pohybuje se vzduchem. K srovnávání doby kyvu dvou kyvadel zavedl velmi přesnou metodu koincidencí *Boskovič*. Pozorování prováděna z prvu kyvadly pokud možno „mathematickými“, pak zavedena kyvadla „neproměnná“ a konečně „reversní“. Původní nesymmetrické reversní kyvadlo *Katerovo* Bessel

*) 1894. Griffin & Comp.

nahradil kyvadlem symmetricky pracovaným, u něhož bylo možno pozorováním vymýtiti vlivy pohybu atmosféry, vlivy kolébavého pohybu na ostří atd. Těžká kyvadla rozkývají hmotu, na níž jest závěs montován. Vliv tohoto spolukývání na dobu kyvu kyvadla zkoušeli *Peirce*, *Cellérier*, *Plantamour* a *Defforges* a poukázali na způsob, jakým vliv ten eliminovati. Pro relativní měření sestrojili kyvadla požadavkům přesných měření vyhovující *Sterneck* a *Defforges*.

II. Z výsledků měření kyvadlových určení lze nejen různost v urychlení tíže na různých zeměpisných šířkách, ale též sploštění země. *Bouguer* první poukázal k nutnosti redukovati pozorování na hladinu mořskou.

Pro sploštění země ze starších pozorování *Laplace* odvodil hodnotu $\frac{1}{287}$. Z novějších měření, jichž počet přesahuje přes 120 pozorování rozdělených po celé zeměkouli, *Helmert* vypočítal hodnotu $\frac{1}{299.26 \pm 1.26}$.

Anomalie v rozdělení intensity tíže, tak jak vycházejí z měření urychlení tíže kyvadlem, přehlednou se snadno, rozdělíme-li pozorování na *nitrozemská*, *pobřežní* a na pozorování vykonaná na *ostrovech* v širém moři situovaných. Při těchto pozorováních ukazuje se přírůstek tíže proti úbytku v pozorování nitrozemských. Pozorování pobřežní poskytují úchyly jednou v tom, podruhé v opačném směru. Zvláště veliké anomalie (rozdíly až o 1^o/_o od počítané hodnoty pro *g*) nalezeny byly na ostrovech *Sandwichských*.

Velikost úchylek pozorovaného urychlení tíže proti počítanému vysvítá z tabulek, v nichž auctor uvádí měření pobřežní (západní pobřeží moře severního, pobřeží moře středozemního a oceanu indického), měření na ostrovech a měření nitrozemská.

15. *Studie o hladinách, variaci tíže a pole magnetického*. *R. Eötvös*. Práce, o nichž referováno v pojednání předešlém, doplniti lze pozorováními provedenými torsními vahami auctoremými. Všeobecně lze variace tíže, jejichž pravoúhlé složky jsou

X, Y, Z, vyjádřiti diferenciálními kvocienty prostorovými, vyhovujícími podmínkám

$$\begin{aligned}\frac{\partial X}{\partial y} &= \frac{\partial Y}{\partial x} = \frac{\partial^2 U}{\partial x \partial y} \\ \frac{\partial V}{\partial z} &= \frac{\partial Z}{\partial y} = \frac{\partial^2 V}{\partial y \partial z} \\ \frac{\partial Z}{\partial x} &= \frac{\partial X}{\partial z} = \frac{\partial^2 V}{\partial z \partial x} \\ \frac{\partial X}{\partial x} + \frac{\partial Y}{\partial y} + \frac{\partial Z}{\partial z} &= \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial z^2} = 2a^2,\end{aligned}$$

kde U značí potenciální funkci hmoty země a síly centrifugální, a pak úhlovou rychlost země. K stanovení všech devíti kvocientů nutno určit 5 veličin. Jednu z nich, totiž variaci tíže s výškou, stanoviti lze vahami *Jollyho*, ostatní čtyři lze s dostatečnou přesností určit torsními vahami, při nichž se pozoruje buďto úchylka nebo doba kyvu. Auktor navrhuje torsní váhy ve dvojí úpravě. Obvyčejná úprava podobá se vahám *Cavendishovým* velikosti ovšem značně redukované; k obecnějším úkolům hodí se váhy, na nichž ramena nesou hmoty v různých výškách, na jednom je totiž hmota zavěšena na vlákně.

„Vahadlo“ váh, 40 *cm* dlouhé, viselo na př. na platinovém drátě 0·04 *mm* silném, délky 60 *cm*; na koncích vahadla umístěna byla platinová závaží v podobě válců 30 *g* resp. 25·5 *g* těžkých v různé výšce, lišící se o 55 *cm*.

Doba kyvu byla 761 *sec*. Přístroj jest chráněn před vnějšími vlivy dvojitým pláštěm mosazným a jest tak citlivý, že jím mohly býti studovány vlivy hmoty na povrchu země rozložené.

Z pozorování na vyvýšené planině *Saghegy*, vystupující nad rovinu *Kis-Czellskou* (v západních Uhrách), ukázalo se patrně, kterak intensity tíže ke středu pahorku zřetelně přibývá.

Auktor má za to, že přístrojem svým může určit i *přirozené variace* tíže, které povstávají srážkami vodními, vyvýšením nebo opadnutím hladiny vodní, přítokem nebo odtokem vod do podzemních jeskyň atd. Zvláště pak poukazuje ke dvojímu použití přístroje svého, totiž k řešení otázek, zdali gravitace

závisla jest na jakosti hmoty a zdali gravitace vloženou hmotou se modifikuje. K otázce první odpověděl již Bessel, jenž na základě pokusu kyvadlových našel vliv jakosti hmoty na působení gravitační menší než $1 : 10^5$, auctor zmenšil svými pozorováními mez tuto (pro látky tuhé) na $1 : 2 \cdot 10^7$.

K otázce druhé vztahují se měření, jež vykonali *L. W. Austin* a *C. B. Thwing*, již našli vliv vložené hmoty na působení gravitační menší než $1 : 500$. Auctor pozoroval rovnovážné polohy svého přístroje s hmotami v nestejných výškách, při východu a západu slunce, kdy tedy vrstva země mezi sluncem a dolejším závažím byla o mnoho *km* tlustší nežli vrstva mezi sluncem a závažím hořejším. Z pozorování rovnovážné polohy, která se při těchto pokusech patrně nezměnila, auctor soudí, že vrstva země 1 km silná nezmění gravitaci ani o $1 : 10^9$.

Auctor se pokusil též o úpravu svých torsních vah pro zkoušení prostorových variací magnetických; citlivost apparatusu byla však nedostatečnou.

16. *Oscillace jezer*. *F. A. Forel* a *Éd. Sarasin*. Vedle snadno patrného pohybu povrchu jezer, jak se jeví povrchovými vlnami, zajímavým jest oscillační pohyb jezerních vod co celku, který se jeví periodickým zdvižením a snížením hladiny. První vědecký popis takového pohybu, pozorovaného na jezeře Ženevském, podal inženýr *Fatio de Duillier*.

Veimé, ředitel hydraulických závodů Ženevských, pozoroval dne 2. a 3. října r. 1841 velmi mocné rytmické vzduť jezera, při němž amplituda dosáhla 187 cm . Vědecká měření zavedl *Forel* sestrojením „*plemyrametru*“.

Současnými měřeními na dvou protilehlých březích jezer ukázalo se, že vzduť hladiny na jedné straně jezera souvisí s klesnutím hladiny na druhé straně, pohyb vod děje se tedy kolem osy ve středu jezera myšlené. Pohyby jezer jsou oscillačním vyrovnáváním se porušené rovnováhy; pohyb skládá se z řady isochronních vertikálních vibrací, jichž amplitudy neustále ubývá. Tyto oscillace nejsou jen na hladině ale i u dna. Oscillace mají charakter vlnění stojatého, uzlových míst může býti několik. K pozorování se hodí zejména přístroje zapisující; takové limnografy sestrojili: r. 1876 *Forel*, r. 1877 *F. Plantamour* a r. 1879 *Sarasin*. Auktoři připojují výsledky pozorování, provedených

zejména na mnohých jezerech švýcarských. Akademie bavorská a fysikální společnost italská smluvily se o programu pozorování oscillací na jezerech německých a italských.

17. *Led a ledovce. Ed. Hagenbach.* O zajímavém úkazu ledovců, pozorovaných neustále již po mnohá desetiletí zejména ve Švýcarsku, auktor pojednává výhradně ze stanoviska fysikálního. Ledovec, který uvnitř ukazuje se jako souvislá průhledná hmota, rozpadává se táním zejména na povrchu v jednotlivá zrna, oddělená z počátku rozmanitými a nepravidelnými plochami; dalším působením tepla povstanou jednotlivé kousky, které zkoumány ukazují se býti ledovými krystally.

Krystalickou povahu těchto ledovcových zrn zkoušeti lze opticky konoskopem, nebo pozorováním tání způsobeného absorpcí tepelného záření. Ledová zrna z ledovců jsou jednoosými krystally — směr osy v jednom zrně je *stálým*, zrna vedle sebe v ledovci položená, neukazují však žádné pravidelnosti ve vzájemné poloze optických os.

Při tání ledových destiček kolmo k optické ose zbroušených, pozorují se známé úkazy, na něž po prvé Tyndall upozornil. Led z jezer, utvořených na povrchu stojatých vod (i uměle v laboratoři) ukazuje při tomto pokusu dutinky, upomínající tvarem na vločky sněhové. Ledovcový led naproti tomu ukazuje dutinky tvaru okrouhlých destiček, nejevících tak pěknou pravidelnost, jaká se pozoruje v úkazu předešlém. Rovina těchto destiček jest však situována kolmo k optické ose, tak že tímto pokusem lze bezpečně směr optické osy ledovcového ledu snadno stanovit.

Velikost krystallů ledovcových (zrn) jest různá, auktor našel na Rhonském ledovci zrno $14 \times 12 \times 9$ cm.

Pozorování polohy osy krystallů vzhledem ke směru tíže, tlaku a pohybu ledovce neprokázala nijakou patrnou souvislost těchto směrů. Regelací stavují se dva krystally ledovcové dohromady, aniž by zachovaly směry svých os. Měřením teploty ledovců zabýval se r. 1887 *Forel*. Ukázalo se, že teplota ledovce přesně odpovídá bodu tání ledu za příslušného tlaku. Krystalická struktura ledovců není úkazem specifickým. *Emden* ukázal, že led z jezer má podobnou strukturu, poněkud pravidelnější;

osa optická totiž jest namířena při přirozené poloze utvořeného ledu směrem vertikálním.

Ačkoliv povšechné vlastnosti ledovců vysvětlují se snadno z fyzikálních vlastností ledu, zbývají přece některé úkazy, jež zaslouží dalšího pilného pozorování a studia.

18. *O nových výzkumech v oboru elektřiny atmosferické.*
F. Exner. Poměrně malý počet měření v oboru atmosferické elektřiny oproti velkému množství rozmanitých teorií, vysvětluje se nepříznivými vlivy místními a meteorologickými, jež měření taková stěžují. Ku zevšeobecnění výsledků lze použiti jen pozorování takových, kde podmínky meteorologické i místní byly normální, vyloučeny jsou tedy bouře, pozorování poblíže měst, a pod.

I. Elektrické pole při povrchu země stanoveno jest znamením a hodnotou (absolutní) potencialného spádu ve směru vertikálním. Z pozorování na různých místech povrchu zemského provedených lze souditi, že při povrchu zemském jest zmíněný spád potencialní *positivním*, tak že elektrisace země jest *negativní*. Absolutních měření je dosud velmi málo, mimo to omezena jsou velkou většinou na pozorování evropská, při nichž zejména přihlíženo k tomu, aby se měření provedlo na rovině nebo aby výsledek na rovinu byl redukován.

Počítá-li se ze známého vztahu mezi povrchovou hustotou a potencialným spádem elektrický náboj připadající na 1 cm^2 povrchu zemského, vychází z pozorování za normálních poměrů vykonaných, hodnota $-0\cdot00016$ až $-0\cdot00125$ (abs. jedn. elektrostat.).

II. Již ze starších pozorování elektrického stavu ovzduší patrna jest roční jeho *variace*, význačná maximem v zimě a minimem v létě. Dle pozorování *Elster-Geitelových* ve Wolfenbüttelu mění se potencialní spád připadající na vzdálenost 1 m od 500 do 80 volt.

Při pozorováních na Sonnblicku ve výši 3100 m nad hladinou mořskou naproti tomu ukázala se tato roční variace velmi nepatrnou.

III. Variace denní přichází ve třech různých způsobech:

1) Jest složena ze dvou denních oscillací, jichž maxima přípa-

dají na 8 h. ranní a 8 h. večerní. Minima mezi těmito maximálními hodnotami položena jsou jedno ve dne, jedno v noci. Toto minimum jest onoho význačnější. Tato dvojperiodická variace denní jest nejčastější.

2) Variace druhého způsobu má jedinou periodu s význačným minimem v časných hodinách ranních. Úkaz tento je řídký.

3) Třetí denní průběh potencialného spádu charakterisován jest stálostí jeho velikosti. Vztahy mezi jednotlivými typy denních variací a zeměpisnou polohou místa, na němž variace pozorovány, nebyly dosud konstatovány. Naproti tomu nepopíratelný jest vliv ročního počasí a vliv výšky pozorovací stanice. Dvojperiodická variace denní, zřejmá v měsících letních, zaniká v zimě na mnohých stanicích, podobně pak blíží se způsob denní variace v stanicích vysoko položených zimnímu průběhu denní variace na stanicích nízko situovaných a to tím více, čím výše se stanice pozorovací nalezá.

Denní průběh elektrického stavu ovzduší není dosud vysvětlen uspokojivě. Souhlas mezi denním průběhem tlaku a denní variací spádu potencialného, na nějž upozornili *Hann* a *Fines*, nenastává vždy, mimo to nebyly by touto okolností vysvětleny ostatní typy denní variace elektrického pole ovzduší.

Auktor hledí uvést dvojperiodickou variaci denní v souhlas se zmenšením radiace sluneční o polednách, jež na mnohých místech byla dokázána. Zahřáté vrstvy vzduchu do výše vystupující unášejí prý mnoho jemného prachu záporně elektrovaného, čímž se vysvětlí zmenšení spádu potencialného při povrchu země.

IV. Ke zkoumání variace elektrického pole naší atmosféry s výškou, znamenitě se hodí pozorování balonová. V malých výškách nad povrchem země pozorován byl vzrůst intensity elektrického pole ovzduší, což vedlo k hypotese o negativní elektrisaci vzduchu. Novější pozorování ve větších výškách (několika kilometrů) provedená, naproti tomu prokázala opak, tak že se zdá, že potencialného spádu alespoň od jisté výše ubývá.

Auktor přijímá tyto hypotese: 1) vzduch atmosferický při zemi jest negativně elektrický, ve výši pak pozitivně elektrický, součet elektrických nábojů země a ovzduší jest negativní; 2) elektrický stav vzduchu i při jasné obloze jest proměnný od

místa k místu, nerozhodnuto zůstává, zdali sídlem elektrisace jsou částice vzduchu, či vodní páry nebo drobné částice prachu.

V. V této části auktor zmiňuje se o *dispersi* elektřiny do vzduchu (práce *Linssovy, Elster-Geitelovy*) o elektrisaci vodních srážek a o vlivu záření slunečního na elektrický stav ovzduší (pozorování při západu slunce a při zatmění slunce).

VI. *Theorie auktorova* předpokládá, že část negativního náboje země sděluje se při vypařování se vody na povrchu země atmosféře, odkud se zase srážkami vodními k zemi vrací. *) Nejdůležitější námitkou proti těmto domněnkám jest nedostatek experimentálních důkazů pro převádění elektřiny vodní parou a neschopnost theorie vysvětliti denní variace elektrického stavu ovzduší.

Elster a Geitel při první své theorii přisoudili konvekci elektrickou s povrchu země do ovzduší *fotchemickému účinku* paprsků slunečních. Pokusy auktorovy v Luxoru provedené ukázaly však, že potenciálního spádu s rostoucí insolací neubývá, jak by toho hořejší theorie vyžadovala.

Dle theorie *Brillouinovy* elektrují se vlivem země ledové jehličky cirru, tak že na jednom konci jsou pozitivní, na druhém negativně elektrické. Vlivem záření slunečního rozptýlí se negativní náboj jehliček do vzduchu, který se tímto způsobem negativně elektruje.

Proti této theorii a teoriím *Braunově* a *Le Cadetově*, z nichž prvá zakládá se na souvislosti spádu potenciálního s teplotou, druhá pak na závislosti elektrického stavu ovzduší s množstvím kyslíčnicku uhličitého, podává auktor vážné námitky.

Konečně auktor uvádí *druhou theorii Elster-Geitelovu*, založenou na *ionisaci* vzduchu. Nestejnou rychlostí iontů negativně a pozitivně elektrovaných vysvětluje se negativní náboj tělesa izolovaného ve vzduchu ionisovaném. Země ve styku se vzduchem takovým nabývá podobně náboje záporně elektrického.

VII. Z uvedeného vysvítá, kterak by bylo obor těchto

*) Hypothesy tyto, jak překladatel původního německého pojednání do francouzštiny *B. Chaveau* správně poznamenává, uveřejněny jsou již ve starších pracích *Peltierových* z r. 1842—44.

prací systematicky doplniti. Auktor navrhuje, aby měření potencialného spádu v atmosféře byla provedena *absolutně*, aby počet stanic pozorovacích byl rozšířen co možná po celém povrchu zemském, aby měření provedena byla též ve značných výškách pomocí balonů, opatřených automaticky zapisujícími stroji, aby elektrisace srážek vodních systematicky byla studována, aby se pozorování elektrisace ovzduší provádělo na náhorních planinách 2000—3000 *m* nad mořem položených, ve spojení s ostatním měřením meteorologickým, konečně, aby pozorováno bylo rozdělení elektřiny a intenzita záření slunečního na různých místech země.

19. *Severní záře dle prací dánské výpravy na Island. Adam Paulsen.* Pojednání obsahuje předběžné sdělení o výsledcích pozorování spektra severní záře a elektřiny atmosferické, jež provedli členové dánské výpravy na Island v zimě r. 1899—1900.

K pozorování spektrálnímu užito dvou spektrografů, jednoho s hranolem z islandského vápence a čočkou křemenovou, druhého s optikou ze skla flintového.

Celkem nalezeno ve fotografii spektra severní záře 23 čar, z nichž 16 bylo dosud neznámo.

Srovnáváním spektra severní záře se spektrem elektrického výboje, jaký nastává spojením jednoho polu induktoru Ruhmkorffova s aluminiovým drátem přeražené trubice Geisslerovy aneb se spektrem modravého světla katodového v trubici plněné kyslíkem, shledán byl zajímavý souhlas těchto spekter se spektrem aurory až na dvě význačné čáry ve spektru severní záře, odpovídající délkám světelných vln 428 $\mu\mu$ a 392 $\mu\mu$.

Měření potencialného spádu v atmosféře prováděno na dvou stanicích, z nichž jedna byla v mírné výšce nad mořem 50 *m*, druhá však na hoře 1200 *m* vysoké. Na této stanici za příznivých poměrů meteorologických pozorován vzrůst potencialu od 8. hod. ranní až do 1. neb 2. hodiny s poledne, na to ubývání jeho až do 3.—4. hod. ranní, kdy nastalo minimum. Na stanici dolejší nastávalo maximum dopoledne, večerní minimum bylo velmi neurčité. Vliv severní záře na denní variaci ve spádu potencialném shledán jen velmi nepatrný a to jen při velikých zářích severních.

Pokusy o konvekci elektrické do atmosféry souhlasily

s pozorováním *Elster-Geitelovým*. Ukázalo se souhlasně, že těleso elektrované jednou pozitivně, podruhé negativně obklopené ovzduším, vybíjí se nestejně rychle, že však rozdíl v rychlostech tohoto vybíjení vystupuje zřetelně jen při pozorováních na stanicích vysoko položených.

Účinek nehybné severní záře na magnetické pole zemské shledán jen velmi nepatrným; jen tehdy, když nastaly *pohyblivé* záře severní, shledány v deklinaci náhlé odchylky 2 až 3 stupňů. Výši severních září na Islandě pozorovaných odhaduje auktor na 400 km nad povrchem země.

20. Konstanta solární. A. Crova.

Solární konstantou nazývá se množství tepla, které od slunce při střední vzdálenosti země od slunce, přijímá na zemi při kolmém dopadu paprsků za jednotku času plošná jednotka povrchu tělesa, jehož absorpční mohutnost jest jedna. Atmosféra se považuje při tom za diathermanní.

Název „konstanta“ solární není úplně oprávněn, neboť povrch sluneční neustálým změnám jest podroben, jak periodickým, tak i nahodilým a chromosféra sluneční měnc se mění i svou absorpční mohutnost pro paprsky tepelné, vycházející z fotosféry.

Měření tepelného záření slunečního na povrchu zemském stíženo jest zejména absorpcí atmosféry, která záleží nejen na odlehlosti směru paprsků slunečních od zenitu, ale na mnohých meteorologických změnách, jež lze jen v nepatrné části atmosféry během měření kontrolovati.

Pozorování dle způsobu, jakým se konstanta solární určuje, lze rozdělit na pět typů :

1) Měří se tepelné záření při povrchu země v různých dobách během jednoho dne; z výšek slunce vypočítá se mohutnost vrstev vzduchových pro jednotlivé pozorování a intenzita záření vyjádří se jako funkce těchto vrstev. Funkce tato se extrapoluje pro vzduchovou vrstvu nullovou.

2) Místo u rovinného povrchu země pozoruje se na vrcholu vysoké hory.

3) Pozoruje se na rovině u povrchu země, současně se však zapisuje intenzita záření automatickými aktinografy, vypuštěnými do značné výše pomocí balonů.

4) Pozoruje se současně v několika různých výškách.

5) Dle návrhu *Langleyova* vypočítá se intenzita záření různých délek vln pro povrch země a hranici atmosféry ze známého zákona absorpčního, výsledky počtu srovnají se s absolutním měřením solární konstanty v různých výškách.

Měřicí přístroje k určení konstanty solární lze rozdělit ve dvě kategorie, stroje pro měření absolutní (pyrheliometry) a stroje pro měření relativní.

Z absolutních strojů užívá se zejména *pyrheliometru Pouilletova*, *heliothermometru Waterston-Secchi-ho*, *pyrheliometrů diferenciálních, kompenzovaných (Knut Angströmv)* a auktorova *aktinometru absolutního*. Pro pozorování na rozmanitých místech, kdy je třeba stroj přenášeti, hodí se lépe aktinometry *relativní*, které se pečlivě prokalibrují v laboratoři předem a dodatečně.

Propočítání pozorování záleží ve výpočtu absorpčního vlivu vrstev atmosféry a ve stanovení záření slunečního jako funkce oněch vrstev.

K výpočtu prvnímu nelze přijati *hypothesu Lambertovu*, dle níž dělí se atmosféra na soustředné vrstvy kulové a předpokládá se v jedné vrstvě kulové všude táž absorpce. Absorpce v kulové vrstvě byla by stálou jen pro paprsky normální a to jen tenkrát, když by záření sluneční bylo stejnorodým. Poněvadž však záření sluneční vychází jednak z látek tuhých, jednak z kapalných a konečně i plynných, nelze absorpci tohoto záření ve vrstvě vzduchové vyjádřiti pouhou tloušťkou této vrstvy. Lépe jest založiti *hypothesu* o absorpci slunečního záření v atmosféře na pozorováních v různých výškách atmosféry vykonaných, ani tu však nelze rozšiřovati na atmosféru veškerou.

Zkušenost ukázala, že pozorování na různých místech tím spíše souhlasí, čím více souhlasí podmínky meteorologické. Svítí-li slunce na temnomodré obloze, pozoruje-li se na místě vysoko položeném a to při velmi nízké teplotě ovzduší, a ukazují-li křivky na aktinografech zaznamenané *symmetrický průběh*, souhlasí pozorování na různých místech povrchu zemského provedená velmi dobře.

Intenzita záření celkového, vycházející z rozhaveného tělesa tuhého neb tekutého, jehož spektrum omezeno jest délkami vln λ_1 a λ_2 , jest

$$I = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} f(\lambda) \alpha d\lambda.$$

Značí-li a intenzitu záření dopadajícího na vrstvu, jejíž propustnost jest t , redukuje se záření absorpcí na intenzitu

$$y = \sum_{\lambda_1}^{\lambda_2} a t^x,$$

při čemž x vyjadřuje absorbující vrstvu.

Absolutní hodnota veličin a a t pro různé meteorologické poměry a různá λ jest neznámá; proto se užívá elementárního vzorce

$$y = A t^x,$$

kde t se považuje za veličinu stálou na x nezávislou.

Radau a *K. Angström* rozdělili záření celého spektra na úzké proužky, o nichž hořejší zákon předpokládali, tak že celkové záření po absorpci vyjádřeno bylo vzorcem

$$y = A + B t^x + C t'^x + \dots$$

Výsledky pro konstantu solární jednotlivých pozorování jsou tyto:

Forbes	2·8 kalorie
Pouillet	1·5—1·8 (v Paříži)
Violle	2·5 (na Montblanku)
Rizzo	1·63—2·15 (v Rocciamelone)
"	2·5
Langley	3·0 (na hoře Whitney)
Savéliev	1·8—3·4 (v Kyjevě)
Crova	1·8—2·7 (v Montpellieru)
Angström	4·0 (v Ixelö)
Crova & Houdaille	větší než 2·9 (na hoře Ventoux)
Hansky	3·0—3·4 (na vrcholu Montblanku).

Z výsledků těchto auktor soudí, že pravá hodnota konstanty solární jest rovna neb spíše větší než 3 kalorie (za mi-

nutu na cm^2) a že se jí nejvíce blíží pozorování, provedená na vysokých horách při příznivých podmínkách meteorologických.*)

21. *O fyzikální konstituci slunce. Kr. Birkeland.*

Z pozorování rozmanitých úkazů na povrchu slunce soudí se o existenci vnitřního pevného jádra slunečního. Určitá místa tohoto jádra poznáváme z určitého skupení slunečních skvrn a z periodického úkazu protuberancí, jež si představujeme jako výbuchy vulkánů na pevné části slunce se nalezajících a skupinami skvrn slunečních své místo prozrazujících.

Z pozorování slunečních skvrn možno tedy posuzovati rotační pohyb slunečního jádra.

Budiž na povrchu slunce stanoven bod P_0 heliografickou délkou a šířkou. Tvoří-li tento bod průsek prodlouženého vektoru, vedoucího k určitému bodu na *jádru* slunečním v čase t , pošine se tento průsek při různé otáčivé rychlosti slunečního jádra a slunečního povrchu v čase t do bodu P , tak že rozdíl heliografických délek P a P_0 určen jest vztahem

$$\varphi = \frac{360 (T_1 - T) (t - t_1)}{TT_1},$$

kde T značí periodu rotačního pohybu povrchu slunce a T_1 periodu rotačního pohybu jádra slunečního.

Přidáme-li tuto diferenci φ k heliografické délce skvrny sluneční v okamžiku, kdy se tato objeví, nalezneme v skupinách skvrn místo vulkánu na jádře slunečním a můžeme si získati obraz o rozdělení těchto vulkánů na vnitřní pevné hmotě sluneční.

Perioda T_1 jest ovšem neznáma, může však býti určena z pozorování kumulací slunečních skvrn v několika různých intervalech časových, předpokládá-li se v těchto intervalech rotační perioda slunečního jádra za sukcesivně delší a delší nebo kratší a kratší. Auktor užil pozorování provedených ve třech intervalech časových a to v letech 1858—65, 1880—87 a 1892—96.

V první periodě určil 3 různé hodnoty pro T , ve druhé 7

*) Systematickými měřeními aktinometrickými zabývají se v poslední době na observatoři na Montblanku manželé *Vallotovi*.

a ve třetí 27 hodnot z kumulací skvrn slunečních. Hodnoty posledního intervallu byly v mezích 26·79—23·97 dne.

Auktor uvádí grafická znázornění rozdělení skupin slunečních skvrn ve třech hořejších intervalech časových a poukazuje na zajímavou podobnost v průběhu všech křivek. Křivky jsou sestrojeny z bodů, jichž úsečka postupuje po 3° ; průběh jest znázorněn pro severní a jižní polokouli sluneční zvláště.

Doba oběhu jádra slunečního T_1 zmíněným křivkám odpovídající jest 25·149 dne. V časovém intervallu 34 let (1858 až 1892) připadá na onu dobu variace 0·001 dne.

J. Wilsing sledoval pohyb pochodní po povrchu slunečním a našel, že se otáčejí kolem osy sluneční s rychlostí konstantní, jak se zdá, nezávislou na jich heliografické šířce. *Wilsing* ze svých pozorování uzavírá, že tyto pochodně jsou účinkem primárním, skvrny a protuberance metalické pak účinkem sekundárním téže anomální změny na slunci. Z toho by vycházelo, že vnitřek slunce není tělesem ve skupenství tuhém ale v nejvyšším skupenství plynném.

Tento závěr může býti však nesprávný, neboť nemáme pozitivních zkušeností o chování se plynů velmi silně zahřatých a stlačených nesmírným tlakem. Auktor poukazuje na výrok *G. H. Darwina*, učiněný o skupenství hmot ve středu země, dle něhož plyn velmi vysoké teploty pod ohromným tlakem může míti hustotu rtuti a pevnosti žuly.

V druhé části auktor jedná o vlivu oběžnic na sluneční skvrny. Nejdůležitější vliv připisuje se planetám *Jupiteru*, *Venuši* a *Merkuru*. Vliv Jupiterův patrný jest z jedenáctileté periody skvrn slunečních, jež souvisí s dobou revoluce Jupiterovy 11·85 roků.

Vlivy planet na kumulace skvrn slunečních auktor vysvětluje působením gravitačním, předkládaje, že mohutné pohyby na slunci vyžadují poměrně nepatrných impulsů.

(Pokračování.)