

Zprávy

Časopis pro pěstování matematiky a fyziky, Vol. 55 (1926), No. 4, 419--424

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/121957>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1926

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>

Zimmermann H.: Die Knickfestigkeit von Stäben mit Querbelaug. Eine Erweiterung d. Eulerschen Knicktheorie. Sitzber. d. preuss. Akad. S. 39—50. 4 Abb. 4^o Kč 8:50.

Zinner E.: Verzeichnis d. astronomischen Handschriften d. deutschen Kulturgebiets. 1925. 544 autogr. S. 4^o Kč 255—.

ZPRÁVY.

H. Kamerlingh Onnes †. — Slavný holandský fysik *Heike Kamerlingh Onnes*, em. profesor experimentální fysiky na universitě v Leidenu a ředitel proslulého fysikálního ústavu tamtéž, zemřel dne 21. února 1926 v Leidenu ve věku 72 let.

Onnes narodil se 21. září 1853 v severonizozemském městě Groningen, kde se mu dostalo též náležitě průpravy k studiu universitnímu. Hlavní vliv na střední škole měl na něho *J. M. van Bemmell*, pozdější profesor university v Leidenu, jenž si získal zvučné jméno v koloidní chemii. V r. 1870 vstoupil *Onnes* na universitu v Groningách a v l. 1871—1873 pracoval u *Bunsena* a *Kirchhoffa* v Heidelbergu, načež se vrátil do Groning, kde setrval do r. 1878. Jeho doktorská dísertace »Nieuwe bewijzen voor de aswenteling der Aarde« (1879) předložená universitě v Groningách, jakož i pokračování její »Over de betrekkelijke beweging« (Nieuw Archief voor Wiskunde 5 (1879, 6 (1880)) obsahuje kromě přesné teorie obšírný popis vzorných pokusů (s nejpřesnějším oceněním všech neuvratitelných chyb), které *Onnes* vykonal s *Foucaultovým* kyvadlem v *Gaussově* úpravě. Podařilo se mu přesně vyšetřiti nejen *Foucaultovy* kmity, nýbrž i *Bravaisovy* a celou řadu jiných sférických pohybů kyvadla a to jak vzhledem k jejich zdánlivému stáčení vůči Zemi, tak i pokud se jich kinematického tvaru týče. Střední hodnota *Onnesova* pro úhlovou rychlost zdánlivého stáčení roviny kyvadla vůči Zemi kryje se s astronomickou hodnotou až do třetího místa. — Tato práce jest pro *Onnesa* charakteristická; zračí se v ní pečlivost a přesnost, kterou vynikal po celý svůj další život. V roce 1881 zabýval se studiem teorií *van der Waalsových*; výsledkem jejich byla cenná publikace, podávající odvození zákona korespondujících stavů metodami statistické mechaniky.

V r. 1882 stal se profesorem fysiky v Leidenu a od té doby pojal plán zbudovati ústav, v němž by bylo lze docíliti nejnižší možné teploty a zkoumati fysikální vlastnosti látek za enormně nízkých temperatur. Počátky uskutečňování tohoto plánu byly velmi svízelné; nicméně jeho houževnatosti, píli a neúnavnosti se podařilo vskutku vybudovati ústav světové pověsti. Nejprve bylo nutno, aby si vychoval zdatné mechaniky pro výrobu fysikálních přístrojů a zručné skláře pro výrobu skleněných součástí aparatury, za kterýchžto účelem založil ve svém ústavě odbornou školu pro přesnou mechaniku a sklářství. Avšak organizační práce, spojené s budováním ústavu, a boje s nepříznivými okolnostmi pohltily mnoho let,

takže teprve od r. 1904 bylo lze v ústavě intenzivněji vědecky pracovat. V r. 1906 byl *Onnes* již tak daleko, že mohl v ústavě zkapaňovat větší množství vodíku, který ovšem už mnohem dříve před ním (1898) zkapaňil [po prvé] Dewar. Ale za to již po dvou letech (1908) slavil *Onnes* triumf: podařilo se mu po prvé zkapaňiti helium, které až do té doby úporně vzdorovalo pokusům zkapaňení a bylo pokládáno za t. zv. permanentní plyn.

Onnes a jeho spolupracovníci spatřili po prvé kapalně helium (asi 60 cm^3 tekutiny po dvě hodiny se udržující v kapalném stavu) 10. července 1908 o $\frac{1}{2}$ 8. hodině večerní.*) Bod »varu« helia byl stanoven tehda hodnotou — 268.6° C . Vypařováním jeho bylo dosaženo nejnižší dosud známé teploty, asi — 272.2° C , která leží 0.9° C nad absolutní nulou. Zbývá tedy nepatrný krůček asi 1° C do absolutní nuly, již však podle *Nernstovy* termodynamické věty z důvodů teoretických dosáhnouti nelze. Absolvovati však aspoň část tohoto nepatrného krůčku dá však pravděpodobně více námahy než dosažení teploty — 272.2° C . *Onnes* konal také pokusy ztužení kapalně helium, avšak bezvýsledně.

Jak docílil *Onnes* tak nízkých teplot? — Mocným odssáváním par z tekutin, nalézajících se ve vhodných nádržkách, se tyto tekutiny, jak známo, ochlazují. Takto získaná tekutina nízké teploty slouží k tomu, aby ochladila plyn, jenž není ještě tekutý, tak dalece, že by mohl býti náležitým stlačením zkapaňen. Nechá-li se tato z plynu vzniklá tekutina opět vypařovati, ochladí se ještě více, a tím lze docílit teploty ještě nižší. Východiskem při získávání nízkých teplot slouží tudíž látka, která za obvyčné teploty může býti pohodlně zkapaňena. K tomu cíli užívá se chlormethylu, jenž se dá za obvyčné teploty (pokoje) zkapaňiti stlačením asi šesti atmosférami. Nechá-li se tato tekutina mocně vypařovati, lze ji schladiti až na — 90° C . Za této teploty lze dosti pohodlně zkapaňiti ethylén tlakem asi pěti atmosfér. Mocným odpařováním tekutého ethylénu dospěje se k teplotě — 145° C a za této teploty lze vhodným stlačením zkapaňiti kyslík; vypařováním tekutého kyslíku dá se zkapaňiti velmi levný materiál — vzduch — a tím se docílí teploty — 190° C . Tato metoda nazývá se »kaskádní«. Každý ze čtyř chladičů (chlormethyl, ethylén, kyslík, vzduch) probíhá »cykl«. Použitím nízké teploty, která byla získána na předcházejícím stupni, a stlačením se látka zkapaňí a pak mocným odpařováním se ochladí. Odssávané páry se potom znovu stlačí a zkapaňí. Při této kaskádní metodě (což je ostatně metoda *Pictetova*) docílil *Onnes* značné úspory užitím t. zv. regenerátorových spirál. V každém cyklu se odssává zkapaňený plyn, jenž svůj úkol provedl vypařiv se; tyto odssávané, velmi studené páry vedou se

*) Zajímavé líčení *Onnesovo* tohoto památného okamžiku uveřejnil ve výtahu a volném překladu p. doc. dr. *O. Tomiček* v »Chemických Listech«, roč. XX. (1926), str. 144—148.

kolem kovových spirál, jimiž sestupuje další plyn ke svému zkapalnění, a tu se kondensuje již dříve než vkročí do kondensátoru. — Zkapalněním vzduchu docílí se, jak bylo výše řečeno, teploty -190°C . Za této teploty mohou být zkapalněny všechny plyny kromě vodíku, helia a neonu. T. zv. »kritické teploty« těchto plynů jsou totiž nižší než teploty, jichž lze dosáti uvedenými pomůckami. Pokud má plyn teplotu vyšší než jest jeho kritická teplota, nemůže být zkapalněn, ať jej stlačujeme sebe více. Tento podivuhodný fakt objasnila experimentální badání *Andrewsova* a teoretické úvahy *van der Waalsovy*. Ježto tekutý vzduch sebe chladnější má teplotu vždy vyšší než jest kritická teplota vodíku (-240°C) a helia (-268°C), nelze nutnou podmínku ke zkapalnění, totiž snížení teploty pod teplotou kritickou, splniti právě popisovanou metodou kaskádní.

Jak se tedy podařilo zkapalnit vodík a jak *Onnes* překonal obtíže, s nimiž se po tak dlouhou dobu setkávalo zkapalnění helia, které svou kritickou teplotou (ležící pod nejnižší teplotou dosažitelnou pomocí tekutého vodíku [-259°C]) ocitá se v téže nepříznivé situaci vůči vodíku jako vodík vůči tekutému vzduchu? — Využitkováním ochlazení, jež nastává při náhlém rozpětí plynu, t. j. využitím t. zv. zjevu *Joule-Kelvinova* (jehož užil v. *Linde* při konstrukci svého stroje na zkapalňování vzduchu za obyčejné teploty bez zvláštních pochodů mezi tím se odehrávajících, prostě tím, že vzduch následkem expanse ochlazený se znovu stlačí, aby se potom znovu rozepial, při čemž se zase ochladí atd.). *Onnes* ještě dříve, než v. *Linde* zkonstruoval stroj na tekutý vzduch, odvodil větu, že, zkapalní-li se jeden plyn v jistém přístroji, může být jiný plyn, mající právě tolik atomů v molekule jako prvý plyn, zkapalněn v podobném přístroji za náležitých podmínek, které lze stanoviti počtem, známe-li kritický tlak a kritickou teplotu. Podle této věty bylo možno zařízením podobným stroji *Lindeovu* zkapalnit vodík, jenž byl ochlazen na teplotu tekutého kyslíku. Význam této metody vynikl jasně při zkapalnění helia, kde bylo použito téhož principu jako u vodíku: stlačené plynné helium, jež bylo ochlazené na teplotu tekutého vodíku, může ve strojním zařízení, konstruovaném dle principu *Lindeova*, expandovati, čímž se ještě více ochladí a zkapalní.

Docílení enormně nízkých teplot nebylo však *Onnesovi* jistým druhem sportu; považoval je za prostředek k vyššímu cíli: zkoumání fyzikálních vlastností látek v blízkosti absolutní nuly (vlastnosti magnetické, optické, elektrické atd.) Nelze tu vypočítávati celého programu školy *Onnesovy*. Jen malou připomínkou nevysvětleného dosud chování elektrické vodivosti za teploty kapalného helia stačí objasniti dalekosáhlý význam vědeckého podniku *Onnesova*.

Výsledky *Onnesovy* a jeho školy jsou uloženy v nepřehledné studnici experimentálních faktů: v periodické publikaci »*Comptes*

nications from the Physical Laboratory of the University of Leiden«, kterou založil a vydával až do svého odchodu z činné služby na universitě; jeho nástupcové: prof. *W. H. Keessom* a *W. J. de Haas* vydávají tyto »Zprávy« v duchu zakladatelově dále.

Veliké zásluhy *Onnesovy* o vědu byly uznány a oceněny v jeho vlasti i v cizině; vlast jeho vyznamenala jej komandérským řádem; podobného vyznamenání dostalo se mu od vlády polské a norvéžské. V r. 1913 obdržel Nobelovu cenu za fyziku. Královská učená společnost v Londýně (*Royal Society*) udělila mu *Rumfordovu* medailii v r. 1912 a zvolila ho svým zahraničním členem v r. 1916. Pruská akademie věd udělila mu svoje členství v r. 1922. Také naše Jednota čs. matematiků a fyziků v Praze jmenovala jej svým čestným členem r. 1923.

Věhlas obou velikých fyziků leidských: *Kamerlingha Onnese* a *H. A. Lorentze* přivábil do Leidenu mnoho fyziků zahraničních, jednak k práci vědecké nebo spolupráci, jednak k dalšímu vzdělání; mezi nimi nescházeli ani příslušníci našeho národa.

S *Onnesem* odešel nejen vynikající fyzik, jehož jméno z historie vědy nikdy nevyumizí, nýbrž i člověk vzácných osobních vlastností, bezpříkladné píle a vytrvalosti a neobyčejné skromnosti. *V. Trkal*.

Vypsání ceny. Jednota čsl. matematiků a fyziků vypisuje na r. 1927 cenu *Mrňávkovu* v částce 2000 Kč, jež bude udělena za nejlepší práci člena Jednoty v oboru matematiky nebo jejích aplikací, uveřejněnou v době od 1. listopadu 1922 do 31. října 1927. Práce uchazečů jest dodati nebo přihlásiti kanceláři JČMF do 1. listopadu 1927, cena bude udělena v prosinci 1927. Kdyby nebylo uchazečů, nebo kdyby žádné předložené nebo přihlášené práci cena nemohla býti udělena, bude částka na ni určená věnována jako podpora osvědčeným pracovníkům k další činnosti, po případě s bližším určením, jež vysloví výbor Jednoty. Těm také rozhoduje o udělení ceny.

Francouzská návštěva. V třetím týdnu březnovém navštívil Prahu francouzský matematik pan *J. Kampé de Fériet*, profesor přírodovědecké fakulty v Lillu, na svém návratu z Polska, kde přednášel v Krakově na pozvání tamější university po tři měsíce. Pan *Kampé de Fériet* pracuje m. j. v oboru funkcí hypergeometrických a příbuzných a zajímal se o práce, které po česku byly psány o tomto tematě (z nich hlavně o práci prof. Petra). Milý host prohlédl si v průvodu našich matematiků znamenitosti Prahy a seznámil se, pokud bylo možno, s naším vědeckým životem. *B.*

Oliver Heaviside, jenž zemřel minulého roku ve stáří 75 let, byl jeden z neoriginálnějších pokračovatelů v *Maxwellově* díle, kterému věnoval skoro celý svůj život. Uveřejnil množství prací; ty však pro matematické obtíže, s nimiž jejich studium bylo spojeno, nezbudily spočátku mnoho pozornosti. Tak se stalo, že mnoho výsledků, které byly jím nalezeny a staly se takofka obecným majetkem fyziky, je ještě dnes připisováno jiným. *Heaviside* byl první,

jenž podrobně vyšetřil elektromagnetické pole vzbuzené rovnoměrným a přímočarým pohybem elektrického náboje a ukázal, že hmota elektronu roste s jeho rychlostí. Velmi podrobně se zabýval elektromagnetickou teorií záření. Mnoho jeho prací je věnováno praktickým aplikacím teorie elektřiny a magnetismu, hlavně otázkám spojeným s telegrafií a telefonii. Heaviside první ukázal na možnost mnohonásobné telegrafie a položil teoretické základy k telefonii dálkové; cestou jím ukázanou ubíral se později Pupin. Jeho práce značně přispěly k tomu, že byl poznán a oceněn významem teorie a matematických úvah pro otázky praxe. Po něm byla nazvána vrstva ionisovaného plynu, obklopující zemi, jejíž existenci se vykládá ohyb elektromagnetických vln kolem země. Nemoc byla příčinou, že Heaviside vedl osamělý život; to, jakož i nesnadná a snad i trochu podivínská forma jeho prací, způsobila, že jejich význam byl poznán dosti pozdě. Souborně byly jeho práce vydány v r. 1892—99 ve třech svazcích »Electromagnetic Theory«, otištěnými znovu r. 1922. Heaviside zemřel 5. února 1925. *Zdviška.*

Nová epocha v teorii kvant. Slíbené pokračování zprávy, vytištěné pod tímto záhlavím v 2. čísle letošního ročníku tohoto »Časopisu« na str. 207, musilo býti odloženo pro nával jiné látky a pro rozsah článku; vyjde jako referující článek rozměrů větších, než je přípustno pro zprávy, v příštím ročníku v hlavní jeho části.

Prozatím však hodlám aspoň upozorniti na další práce, které tvoří pokračování oněch základních pojednání, o nichž byla řeč již na str. 207 tohoto ročníku Časopisu.

Především: vyšlo již zobecnění teorie *Born-Jordanovy*, oznámené na str. 208 letošního ročníku Časopisu, a to pod názvem: *M. Born, W. Heisenberg u. P. Jordan* (Göttingen), »Zur Quantenmechanik II« (16. 11. 1925), *ZS. f. Phys.* 35, 557—615, 1926, v němž teorie rozšířena na systémy o více stupních volnosti a nezávisle na práci *Diracově* (viz str. 207 tohoto Časopisu) odvozeny některé další zákonitosti a důsledky z teorie plynoucí.

Na souvislost nové kvantové mechaniky s integrálními rovnicemi poukázal *K. Lanczos* (Frankfurt n. M.) v práci »Über eine feldmässige Darstellung der neuen Quantenmechanik« (22. 12. 1925), *ZS. f. Phys.* 35, 812—830, 1926. Tentýž autor spojil »Hamiltonův« variační princip nové kvantové mechaniky s kvantovou podmínkou nové kvantové mechaniky v jeden variační princip v pojednání »Variationsprinzip und Quantenbedingung in der neuen Quantenmechanik« (1. 3. 1926), *ZS. f. Phys.* 36, 402—409, 1926.

O fyzikálním významu »relací záměnnosti« v nové kvantové mechanice, které uveřejnili v cit. pracích *Born, Jordan a Dirac*, pojednává *H. A. Kramers* (Kodaň) v holandském fyzikálním časopise »Physica« 5, 369 (1925).

Krásný přehled dnešního stavu obecných vět nové kvantové mechaniky podal *W. Heisenberg* (Göttingen) v pojednání »Über quan-

tentheoretische Kinematik und Mechanik« (21. 12. 1925), Math. Annalen 95, 683—705 (1926).

Podstatný pokrok nutno spatřovati v tom, že se podařilo z nové teorie odvoditi zákony vodíkového atomu (na př. Balmerovu serii, Starkův zjev, zkřížená pole [magnetické a elektrické]) v práci: *W. Pauli jr.* (Hamburg) »Über das Wasserstoffspektrum vom Standpunkt der neuen Quantenmechanik« (17. 1. 1926), ZS. f. Phys. 36, 336—363, 1926. Nezávisle na něm a takřka současně odvodil vodíkové spektrum z teorie vodíkového atomu podle metod nové kvantové mechaniky poněkud jinou cestou *P. A. M. Dirac* (Cambridge) v pojednání »Quantum Mechanics and a Preliminary Investigation of the Hydrogen Atom« (22. 1. 1926), Proceedings of the Royal Society, A, Vol. 110, 561—579 (1926).

Pozoruhodná jest práce: *F. London* (Stuttgart) »Energiesatz und Rydbergprinzip in der Quantenmechanik« (17. 3. 1926), ZS. f. Phys. 36, 775—777, 1926, v níž se dokazuje věta o energii nezávisle na kombinačním principu a zavádí se obecnější diferenciální calculus než zavedli *Born, Heisenberg a Jordan*.

Model dvouatomové molekuly podle nové kvantové mechaniky byl propočítán v práci *Lucy Mensing* (Göttingen) »Die Rotations-Schwingungsbanden nach der Quantenmechanik« (29. 3. 1926), ZS. f. Phys. 36, 814—823, 1926.

K těmto pracím o nové kvantové mechanice druží se po bok důležitá práce jiného směru, kterou uveřejnil *E. Schrödinger* (Zürich) pod názvem »Quantisierung als Eigenwertproblem«, I. Mitteilung (27. 1. 1926), Ann. d. Phys. 79, 361—376, 1926, II. Mitteilung (23. 2. 1926), Ann. d. Phys. 79, 490—527, 1926.

V 1. části autor ukazuje na příkladě atomu vodíku, že dosud obvyklý kvantový předpis (v *Bohr-Sommerfeldově* teorii) dá se nahraditi jiným, v němž se nezavádějí uměle celá čísla. Ta se tu objevují způsobem tak přirozeným, jako na př. vychází v teorii struny celistvost čísla udávajícího počet uzlů kmitající struny. Ve 2. části metodu tu autor zobecňuje a podává další příklady (*Planckův* oscilátor, rotátor kolem osy v prostoru pevné, tuhý rotátor s volnou osou, dvouatomová molekula). Cíl obou metod: *Heisenberg-Born-Jordan-Diracovy* a *Schrödingerovy* jest tentýž, avšak metody jsou tak rozdílné, že se dosud nepodařilo najíti spojovací článek v řetězu obou teorií. Jest však velmi pravděpodobné, že obě tyto teorie se nebudou vzájemně potírati, nýbrž spíše doplňovati; tam, kde selhává jedna, pomáhá druhá. To však rozhodnouti může teprve budoucnost.

Snad nebude zbytečné upozorniti ještě na skvělý přehled celého vývoje atomové mechaniky, který podal *Bohr* v článku »Atomtheorie und Mechanik«, uveřejněném v týdensku »Die Naturwissenschaften« 14, 1, 1926, jenž vyšel též anglicky v »Nature« 116, 845, 1925.

V. Trkal.