

Zprávy

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 56 (1927), No. 1, 53--56

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/108866>

## Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1927

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>

## ZPRÁVY.

**Nová epocha v teorii kvant.** — Od posledního přehledu<sup>1)</sup> časopisecké literatury o nové kvantové teorii učiněny další důležité pokroky v této nové teorii. Ke konci minulého přehledu vyslovena byla naděje, že teorie Schrödingera a Heisenberg-Born-Jordan-Diracova si nebudou odporovati. Tato domněnka se plně potvrdila, ba dokonce podařilo se samotnému Schrödingerovi ukázati, že se stanoviska formálně matematického jsou obě teorie identické; důkaz tohoto fakta jest obsažen v práci:

*E. Schrödinger* (Zürich) »Über das Verhältnis der Heisenberg-Born-Jordanschen Quantenmechanik zu der meinen« (18. 2. 1926), Ann. d. Phys. 79, 734—756, 1926. — Jest opravdu na podiv, že obě teorie na pohled tak rozdílné jsou formálně identické; vždyť východisko, představy, metoda a celý matematický aparát se zdají zcela odlišné. U Heisenberga klasické spojité proměnné jsou nahrazeny maticemi, t. j. systémy nespojitých veličin, které závisejí na dvou celých číslech (jakožto indexech) a jsou určeny systémem nekonečně mnoha algebraických rovnic; je to pravá teorie »diskontinuítní«. Naproti tomu Schrödingera »undulační« čili »fysikální« mechanika se vyznačuje přechodem od klasické mechaniky ke »kontinuítní« teorii. Souhrn pohybových rovnic klasické mechaniky (jichž jest v problémech kvantové teorie konečný počet) a kvantových podmínek Schrödingera nahrazuje jedinou parciální rovnicí diferenciální, která plyne jako důsledek z jistého »účinnostního principu«. Popudem k teorii Schrödingerově posloužila duchaplná doktorská disertace *L. de Broglie*, Ann. de Physique (10), 3, 22, 1925 (Thèses, Paris 1924) a krátké sice poznámky *A. Einsteinovy* v Berl. Ber., 1925, p. 9, za to však velmi důležité. Genetické souvislosti s teorií Heisenbergovou si Schrödinger nebyl původně vědom, třeba že práci Heisenbergovu znal; odstrašovaly jej totiž s počátku metody transcendentní algebry, jež se mu zdály příliš obtížné a kromě toho nedostatek názornosti teorie Heisenbergovy.

V dalších pracích:

*E. Schrödinger* (Zürich) »Quantisierung als Eigenwertproblem« III. Mitteilung (10. 5. 1926), Ann. d. Phys. 80, 437—490 (1926), IV. Mitteilung (21. 6. 1926), Ann. d. Phys. 81, 110—139 (1926), rozšiřuje autor svoji teorii na ty problémy, které v dosavadní teorii se nedaly řešiti »direktně«, nýbrž pomocí t. zv. teorie perturbací. Dále

<sup>1)</sup> Viz Časopis pro pěst. mat. a fys. 55, 423—424 (1926). — Srovn. též předcházející přehled v témž ročníku »Časopisu« na str. 207.

podává aplikaci na Starkův zjev Balmerových čar a činí několik poznámek o rozšíření teorie na systémy nekonzervativní, o teorii disperse a o »relativisticko-magnetickém« zobecnění základních rovnic.

K pracím Schrödingerovým druží se pojednání:

*E. Fues* (Zürich) »Das Eigenschwingungsspektrum zweiatomiger Moleküle in der Undulationsmechanik« (27. 4. 1926), Ann. d. Phys. 80, 367—396, 1926. — Autor, spolupracovník Schrödingerův, aplikuje teorii Schrödingerovu na »činkový« model dvouatomových molekul, kterýžto problém byl propočítán podle teorie Heisenbergovy v práci:

*L. Mensing* (ZS. f. Phys. 36, 814, 1926), jak bylo již sděleno v minulém přehledu prací o nové kvantové mechanice.<sup>1)</sup> — Tímtéž problémem zabýval se

*L. Brillouin* (Paris) »Les spectres de rotation, dans la nouvelle mécanique de quanta, avec le calcul des matrices« (8. 2. 1926), C. R. 182, 374—376, 1926, se stanoviska Heisenbergovy teorie, třebaže ne tak obecně jako předešní autoři. — Obecněji než Brillouin řešil tento problém

*J. R. Oppenheimer* (Cambridge) »On the Quantum Theory of Vibration-Rotation Bands« (24. 5. 1926), Proc. Cam. Phil. Soc. 23, 327—335, 1926. — Sem patří též práce:

*D. M. Dennison* (Copenhagen) »The Rotation of Molecules« (27. 4. 1926), Phys. Rev. 28, 318—333, jež propočítává pomocí metody maticové jednoduchý rotátor v rovině a v prostoru, jakož i molekuly symetrické podle jedné osy. — Do jisté míry s posledními pěti pracemi souvisí také stať:

*L. Mensing* (Göttingen) u. *W. Pauli jr.* (Hamburg) »Über die Dielektrizitätskonstante von Dipolgasen nach der Quantenmechanik« (25. 6. 1926), Phys. ZS. 27, 509—512, 1926.

Aplikací teorie matic (Heisenberg-Born-Jordan-Diracovy) na kvantové problémy zabývají se tyto další práce:

*M. Born* u. *N. Wiener* (Göttingen) »Eine neue Formulierung der Quantengesetze für periodische und nicht periodische Vorgänge« (5. 1. 1926), ZS. f. Phys. 36, 174—187, 1926.

*G. Wentzel* (München) »Die mehriach periodischen Systeme in der Quantenmechanik« (27. 3. 1926), ZS. f. Phys. 37, 80—94, 1926. — Autor ukazuje, že starší metody kvantovací lze do jisté míry přeložit do řeči maticové a podobně jako dříve najít i v nové teorii frekvence spektrálních čar přímo, nezávisle na jejich intenzitách, k čemuž volí postup analogický jako Dirac v práci, citované na str. 424 loňského ročníku našeho »Časopisu«. Dále autor zavádí analogon komplexní integrace Sommerfeldovy a počítá příklady: lineární oscilátor, vodíkový atom bez relativity a s relativitou.

<sup>1)</sup> Viz Časopis pro pěst. mat. a fys 55, 423—424 (1926). — Srovn. též předcházející přehled v témž ročníku »Časopisu« na str. 207.

*W. Heisenberg* u. *P. Jordan* (Göttingen) »Anwendung der Quantenmechanik auf das Problem der anomalen Zeemaneffekte« (16. 3. 1926), *ZS. f. Phys.* 37, 263—277, 1926. — (*Uhlenbeck* a *Goudsmit* užili k vysvětlení anomálních Zeemanových zjevů Comptonovy hypotézy rotujícího elektronu, že totiž každý jednotlivý elektron jest nositelem magnetického momentu a příslušného mechanického impulsu otáčivého.) Autoři použili myšlenky *Uhlenbeckovy* a *Goudsmitovy* a pomocí maticové teorie kvant dospěli k výsledku, že Zeemanův zjev a detailní struktura dubletových spekter se dá vysvětliti úplně. — Poněkud jiného rázu jest práce:

*P. Jordan* (Göttingen) »Bemerkung über einen Zusammenhang zwischen Duane's Quantentheorie der Interferenz und de Broglieschen Wellen« (22. 4. 1926), *Zs. f. Phys.* 37, 376—382, 1926. — V pojednáních:

*P. Jordan* (Göttingen) »Über kanonische Transformationen in der Quantenmechanik«, I. (27. 4. 1926), *ZS. f. Phys.* 37, 383—386, 1926, II. (6. 7. 1926). *ZS. f. Phys.* 38, 513—517, 1926, autor nalézá nejobecnější kanonické transformace v maticové teorii kvant. — Souvislost kvantových matic s jádry integrálních rovnic studuje dále

*K. Lanczos* (Frankfurt a M.) »Über die komplexe Beschaffenheit der quantenmechanischen Matrizen« (28. 4. 1926), *ZS. f. Phys.* 37, 405—413, 1926. — V práci:

*Ig. Tamm* (Moskva) »Zur Quantenmechanik des Rotators« (23. 4. 1926), *ZS. f. Phys.* 37, 685—698, 1926, autor poukazuje na některé nedostatky původního pojednání *Heisenbergova* z r. 1925, citovaného na str. 207 loňského ročníku našeho »Časopisu«. Důležité jsou v práci obsažené poznámky, týkající se cyklických souřadnic a klasických i maticových kanonických transformací.

Spolutvůrce maticové kvantové teorie obrací svoji pozornost k *Schrödingerově* »vlnové mechanice«, o níž byla výše řeč, v pojednání:

*M. Born* (Göttingen) »Zur Quantenmechanik der Stossvorgänge. — Vorläufige Mitteilung« (25. 6. 1926), *ZS. f. Phys.* 37, 863 bis 867, 1926, které má pokračování datované 21. 7. 1926, *ZS. f. Phys.* 38, 803—827, 1926.

Zajímavá jest souvislost mezi kvantovou teorií ve tvaru *Schrödingerově* a pětirozměrnou teorií relativnosti, na kterou poukázal

*O. Klein* (Kopenhagen) »Quantentheorie und fünfdimensionale Relativitätstheorie« (28. 4. 1926), *ZS. f. Phys.* 37, 895—906, 1926, jež vznikla pod vlivem některých myšlenek *Bohrových*.

Velmi duchaplná a podnětů plná jest práce:

*F. London* (Stuttgart) »Ueber die Jacobischen Transformationen der Quantenmechanik« (22. 5. 1926), *ZS. f. Phys.* 37, 915—925, 1926.

Podobným tematem, jako výše uvedená práce *Tammova*, zabývá se

*O. Halpern* (Wien) »Notiz über die Quantelung des Rotators und die Koordinatenwahl in der neuen Quantenmechanik« (5. 6. 1926), *ZS. f. Phys.* 38, 8—11, 1926.

Výsledků, jež plynou pro intenzitu vodíkových čar ze *Schrödingerovy* mechaniky, použili

*A. Sommerfeld* u. *A. Unsöld* (München) »Über das Spektrum des Wasserstoffs [Berichtigungen u. Zusätze zu der gleichnamigen Arbeit, *ZS. f. Phys.* 36, 259, 1926]« (10. 6. 1926), *ZS. f. Phys.* 38, 237—241, 1926, k opravě a doplnění předešlých svých výpočtů intenzity spektrálních čar vodíkových. —

*V. Fock* (Leningrad) »Zur Schrödingerschen Wellenmechanik« (11. 6. 1926), *ZS. f. Phys.* 38, 242—250, 1926, rozšiřuje *Schrödingerovu* »vlnovou rovnici« na případ, kdy *Lagrangova* funkce obsahuje lineární členy v rychlostech a podává příklady: 1. Keplerův pohyb v magn. poli, 2. pohyb elektronu v elektrost. poli jaderního náboje a v magn. poli dipolu ležícího ve středu náboje jaderního, 3. relativistický Keplerův pohyb, 4. Starkův zjev.

Pokus o položení základů pro maticovou kvantisaci problému mnoha těles činí práce:

*W. Heisenberg* (Kopcnhagen) »Mehrkörperproblem und Resonanz in der Quantenmechanik« (11. 6. 1926), *ZS. f. Phys.* 38, 411 bis 426, 1926.

Zobecněním *Schrödingerovy* »vlnové mechaniky« zabývá se pojednání:

*G. Wentzel* (München) »Eine Verallgemeinerung der Quantenbedingungen für die Zwecke der Wellenmechanik« (18. 6. 1926), *ZS. f. Phys.* 38, 518—529, 1926.

*Starkův* zjev 2. řádu se stanoviska *Schrödingerovy* teorie projednává s úspěchem

*I. Waller* (Kopcnhagen) »Der Starkeffekt zweiter Ordnung bei Wasserstoff und die Rydbergkorrektur der Spektren von He u. Li<sup>+</sup>« (21. 6. 1926), *ZS. f. Phys.* 38, 635—646, 1926.

Na posledním místě sice, avšak s velikými uznáním zásluh o novou (maticovou) teorii kvantovou nutno se zmíniti o pracích:

*P. A. M. Dirac* (Cambridge) »The Elimination of the Nodes in Quantum Mechanics« (27. 3. 1926), *Roy. Soc. Proc., A*, 111, 281—305, 1926.

*P. A. M. Dirac* (Cambridge) »Relativity Quantum Mechanics with an Application to Compton Scattering«<sup>2)</sup> (29. 4. 1926), *Roy. Soc. Proc., A*, 111, 406—423, 1926.

*V. Trkal.*

<sup>2)</sup> Srovnej též *O. Beck* (Bern): Comptoneffekt u. Quantenmechanik (16. 3. 1926), *ZS. f. Phys.* 38, 144—148. V práci se ukazuje, že obyčejná kvantová teorie stačí k odvození *Compton-Debyeových* vzorců pro rozptyl Röntgenových paprsků.