

Werk

Titel: Quantentheorie (s. a. Astronomie und Astrophysik).

Jahr: 1936

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?245319514_0014|log8

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

(1935); this Zbl. **13**, 38]. This is accomplished by transforming the fundamental equations of the problem into a system of linear integral equations, the solution of which is discussed by methods previously developed by the author (see E. Hopf, *Mathematical Problems of Radiative Equilibrium*, Cambridge 1934; this Zbl. **9**, 330).

Steenholt (Bergen).

Wildt, Rupert: Equilibrium of stellar atmospheres under a temperature gradient. *Astrophys. J.* **83**, 202—215 (1936).

The general problem of dissociation and ionization under the combined influence of gravity and a temperature gradient has as yet not been investigated, though various aspects of the problem have been discussed by several authors. In the present paper a brief introductory review of their work is given. A discussion is then given of a simplified form of the problem in its application to stellar atmospheres. It is shown that if there are no convection currents (i.e. if temperature gradient $<$ adiabatic gradient), the constituents of the stellar atmosphere are partially separated by diffusion. It is further shown that there are remarkable deviations from the isothermal (exponential) distribution of the partial pressures. This diffusion equilibrium may be actually realized in certain stars, namely those of early *B* type, and those of types between *G₅* and *M*. It is suggested that a comparison of the observed stellar line intensities with those computed by numerical integration of the equations of diffusion equilibrium might lead to a better representation of observations than that obtained from present theories.

Steenholt (Bergen).

Biermann, L.: Über die Ionisation und Opazität in den Gebieten des Sterninneren mit Temperaturen zwischen 25 000° und 1 000 000°. *Astron. Nachr.* **259**, 221—230 (1936).

The object of this work is to develop approximate ionisation and opacity formulae, for the temperature range in question, suitable for astrophysical applications. This is important for the closer study of the region of a star immediately beneath the photosphere, and in particular with regard to the possibility of convection in that region. These applications are briefly discussed, after the actual calculations have been described. For the details of these the paper itself must be consulted, but the main points are to assume plausible compositions for the stellar material, together with sufficiently accurate values of the successive ionisation energies of the atoms concerned. *W. H. McCrea.*

Quantentheorie.

Furry, W. H.: Remarks on measurements in quantum theory. *Physic. Rev.*, II. s. **49**, 476 (1936).

Es wird die Stellung einer früheren Arbeit des Verf. (dies. Zbl. **13**, 427) zu einer Untersuchung von Schrödinger (dies. Zbl. **12**, 427) über das Realitätsproblem in der Quantentheorie diskutiert. Es wird betont, daß das von Schrödinger im Anschluß an Einstein, Podolsky und Rosen (dies. Zbl. **12**, 42) angenommene Realitätskriterium mit der vorliegenden Situation unvereinbar ist. *O. Klein.*

Cuzzer, O.: Sulla questione del determinismo. *Rend. Semin. mat. fis. Milano* **9**, 59—73 (1935).

Thomson, J. J.: The nature of light. *Nature* **137**, 823—824 (1936).

Verf. diskutiert einige gegen seine Auffassung des Lichtquants erhobene Einwände. (Vgl. dies. Zbl. **13**, 185.) *Casimir* (Leiden).

Nath, N. S. Nagendra: Neutrinos and light quanta. *Proc. Indian Acad. Sci.* **3**, 448—458 (1936).

In den ursprünglichen Darlegungen zur Neutrinotheorie des Lichtes ist auf die Polarisation der Lichtwellen, also auf die Tatsache, daß zu gegebener Fortpflanzungsrichtung und Frequenz je zwei ebene Wellen gehören, noch nicht eingegangen. Diese Lücke wird vom Verf. ausgefüllt. *P. Jordan* (Rostock).

Kwal, Bernard: Équation de Dirac et théorie du champ électromagnétique. C. R. Acad. Sci., Paris 202, 1913—1914 (1936).

Flint, H. T.: On the development of the quantum equation and a possible limit to its application. Proc. Phys. Soc., London 48, 433—443 (1936).

Betrachtungen über die Diracsche Wellengleichung in Verbindung mit einer älteren Theorie von Weyl (Änderung des Maßstabes). *V. Fock* (Leningrad).

Hulme, H. R.: On the interaction of two particles. Proc. Roy. Soc. London A 154, 487—500 (1936).

Verf. untersucht die aus der Quantenelektrodynamik folgende Wechselwirkung zwischen zwei gebundenen Teilchen. Die Grundgleichungen der Quantenelektrodynamik werden in der von Fock gegebenen Form benutzt. Der Zustand des einen Teilchens wird als angeregt vorausgesetzt; um eindeutige Resultate zu bekommen, ist es wesentlich, die endliche Lebensdauer dieses Zustandes zu berücksichtigen. Die Ergebnisse stehen mit den von Möller auf korrespondenzmäßigem Wege abgeleiteten in Einklang und können folgendermaßen gedeutet werden: Man hat das retardierte Potential zu bilden, welches dem Übergang entspricht, der mit der Abnahme der Energie des angeregten Teilchens verbunden ist, und dieses als die auf das andere Teilchen wirkende Störung zu betrachten. Für freie Teilchen ist es dagegen gleichgültig, ob man retardierte oder voreilende Potentiale benutzt. *V. Fock* (Leningrad).

Condon, E. U.: Note on electron-neutron interaction. Physic. Rev., II. s. 49, 459 bis 461 (1936).

Durch die Annahme einer auf sehr kleinen Abständen wirkenden Kraft (Diracsche δ -Funktion) zwischen Neutronen und Elektronen wird aus den Streuversuchen mit langsamen Neutronen an Atomen auf eine obere Grenze für die Wechselwirkung geschlossen. Es wird ferner gezeigt, daß eine Wechselwirkung von eben dieser Größenordnung genügen würde, um die Isotopieverschiebung von Spektralthermen zu erklären. *O. Klein* (Stockholm).

Mamasachlisov, V.: Absorption und Streuung langsamer Neutronen durch Protone
 {
 Ž. eksper. teoret. Fis. 6, 291—303 u. dtsch. Zusammenfassung 303 (1936).
Mamasachlisov, V. I.: Über die Zusammenstöße langsamer Neutronen mit Protonen.
 Physik. Z. Sowjetunion 9, 198—209 (1936).

Es wird gezeigt, daß man die beobachteten großen Einfangquerschnitte von Wasserstoff für langsame Neutronen deuten kann, ohne anzunehmen, daß die Kräfte von der relativen Spinrichtung von Neutron und Proton abhängen. Statt dessen setzt man voraus, daß es einen gebundenen Zustand des Deuterons mit Bahnmoment Eins gibt. Dies ist mit der beobachteten geringen Bindungsenergie im Grundzustand deswegen vereinbar, weil für Austauschkräfte das Vorzeichen des Potentials wechselt, wenn man von geradem zu ungeradem Bahnmoment übergeht. Nimmt man daher ein Potential an, welches in gewissen Gebieten anziehend, in anderen abstoßend ist, so sind die Bindungsenergien von p - und s -Zustand voneinander unabhängig. (Es scheint jedoch auf diese Weise nicht möglich zu sein, die beobachteten hohen Wirkungsquerschnitte für Streuung zu erklären. D. Ref.) *R. Peierls* (Cambridge).

Heitler, W.: On the radiation emitted by a multipole and its angular momentum. Proc. Cambridge Philos. Soc. 32, 112—126 (1936).

Die vollständigen Ausdrücke für das Feld von elektrischen und magnetischen Multipolen werden aus der Entwicklung des Vektorpotentials nach Kugelfunktionen hergeleitet. Im Anschluß hieran wird der Drehimpuls von Multipolfeldern diskutiert und gezeigt, daß der Drehimpuls des Feldes eines 2^l -Pols um eine vorgegebene Richtung $\frac{mU}{\nu}$ beträgt (U ausgestrahlte Energie, ν Kreisfrequenz), wobei $-l \leq m \leq l$ ist. Schließlich wird die Bedeutung des Drehimpulses in der Quantentheorie der Strahlung besprochen. *Placzek* (Kopenhagen).

Harkins, William D.: Nuclear chemistry, the neutron and artificial radioactivity. Science 83, 533—543 (1936).

Yukawa, Hideki, and Shoichi Sakata: Supplement to „On the theory of the β -disintegration and the allied phenomenon“. (Proc. Phys.-Math. Soc. Japan 17, 467, 1935.) Proc. Phys.-Math. Soc. Jap., III. s. 18, 128—130 (1936).

Eine früher veröffentlichte Rechnung (vgl. dies. Zbl. 12, 429) der Verff. über die Wahrscheinlichkeit einer spontanen Umwandlung eines Isobars in ein anderes unter Emission eines Neutrinos und Absorption eines Elektrons aus der K -Schale, wird mit Benutzung eines von Konopinski und Uhlenbeck vorgeschlagenen Modifikation des Ansatzes für die β -Strahlemission wiederholt. Die Größenordnung des Resultats bleibt ungeändert.
R. Peierls (Cambridge).

Rose, M. E.: A note on the possible effect of screening in the theory of beta-disintegration. Physic. Rev., II. s. 49, 727—729 (1936).

Die Formel von Uhlenbeck und Konopinski für die Energieverteilung der Elektronen im β -Zerfall (dies. Zbl. 12, 91) enthält als Faktor die Wellenfunktion des emittierten Elektrons am Orte des Kerns, und wird daher durch das Coulombfeld des Kerns beeinflusst. Verf. diskutiert die Möglichkeit, daß die Abschirmung des Coulombfeldes durch die äußeren Elektronen einen Einfluß haben könnte. Die Rechnung wird nach drei verschiedenen Methoden ausgeführt, die übereinstimmend ergeben, daß der Effekt völlig vernachlässigt werden kann.
R. Peierls (Cambridge).

Rumer, Georg: Über die beim Positronenzerfall entstehende γ -Strahlung. Physik. Z. Sowjetunion 9, 317—327 (1936).

Es wird die Wahrscheinlichkeit berechnet, daß ein durch einen Kern emittiertes Positron beim Durchgang durch die Elektronenhülle vernichtet wird. Das Positron wird beschrieben durch eine auslaufende Diracsche Kugelwelle, für die Elektronen wird eine Schrödingersche Näherung verwendet. Die Vernichtungswahrscheinlichkeit unter Emission eines Lichtquants wird in üblicher Weise berechnet. Die Wahrscheinlichkeit ist proportional $\alpha^4 Z^3$ und im allgemeinen vernachlässigbar klein. (Nicht berechnet wird die Wahrscheinlichkeit für eine Vernichtung unter Emission zweier Lichtquante.)
Casimir (Leiden).

● **Condon, E. U., and G. H. Shortley:** The theory of atomic spectra. Cambridge: Univ. press 1935. XIV, 441 pag. bound 42/-.

Das vorliegende Werk bringt die Lösung einer seit einiger Zeit fälligen wichtigen Aufgabe: die detaillierte und dabei bis in die letzten Einzelheiten vordringende Darstellung des weiten Gebietes der Theorie der Atomspektren unter dem einheitlichen Gesichtspunkt der modernen Quantentheorie. — Die Einleitung bildet eine gründliche Auseinandersetzung des quantenmechanischen Formalismus. Es folgt eine kurze Darstellung der Grundbegriffe der Strahlungstheorie. Auf dieser Grundlage wird nun die Theorie der Spektren systematisch aufgebaut; zunächst werden die Einelektronenspektren (Wasserstoff, einelektronige Ionen und Alkalien), hierauf die Spektren der Systeme mit mehreren Elektronen mit Russel-Saunders und jj -Kopplung besprochen. Mit besonderer Ausführlichkeit werden dann die zwischen diesen beiden extremen Kopplungsfällen liegenden Übergangstypen behandelt. Mit eingeschlossen ist hier der Fall der Röntgenspektren. Es folgen nunmehr die Thomas-Fermi- und Hartree-Fock-Slaterschen Näherungsmethoden zur Berechnung des atomaren Feldes. Den Abschluß bilden Kapitel über Zeemaneffekt, Starkeffekt und Hyperfeinstruktur. — Zum Ausgangspunkt der quantenmechanischen Einleitung ist der abstrakte Diracsche Begriff der Observablen gewählt. Ob die Vorzüge einer solchen Darstellung ihre Benützung in dem vorliegenden, ausschließlich einem speziellen Anwendungsgebiet der Quantenmechanik gewidmeten Werk rechtfertigen, kann bezweifelt werden, da dadurch dem mit der Quantenmechanik nicht gut vertrauten Leser das Eindringen in das Gebiet der Atomspektren sicher nicht erleichtert wird. Durchwegs verzichtet haben hingegen die Autoren auf den expliziten Gebrauch gruppentheoretischer Methoden. — Besonders wertvoll wird das inhaltsreiche Werk durch die detaillierte Ausführung der Rechnungen und den an allen Stellen aufrechterhaltenen engen Kontakt zwischen Theorie und experimentellem Material. Das Buch dürfte bald zu einem unentbehrlichen Werkzeug in der Hand aller an Problemen der Atomstruktur Interessierter werden. Placzek (København).

Labocetta, Letterio: Un nuovo significato fisico della costante di Sommerfeld. Ric. Sci. progr. tecn. econom. naz. 1, 308—310 (1936).

Wilson jr., E. Bright: The vibration-rotation energy levels of polyatomic molecules. II. Perturbations due to nearby vibrational states. *J. chem. Phys.* **4**, 313—316 (1936).

In dem Falle, wo zwei Schwingungszustände energetisch benachbart sind, kann die übliche Trennung der Bewegung in Schwingung und Rotation nicht durchgeführt werden. Die anzuwendende Störungsrechnung wird gezeigt und für einen Fall häufig vorkommender Symmetrie der Molekel bis zu einem einfachen Ergebnis durchgeführt. (I. vgl. dies. Zbl. **13**, 375). *F. Hund* (Leipzig).

Stoner, Edmund C.: Collective electron specific heat and spin paramagnetism in metals. *Proc. Roy. Soc. London A* **154**, 656—678 (1936).

Die spezifische Wärme und die (vom Spin herrührende) paramagnetische Suszeptibilität der Elektronen eines Metalls hängen, wenn man die Wechselwirkung der Elektronen vernachlässigt, von der Verteilung der Zustände der Elektronen in der Nähe jener Grenzenergie ab, bis zu der sie besetzt sind. Spezifische Wärme und Suszeptibilität werden durch die Dichte der Zustände und ihre ersten Ableitungen nach der Energie an der Stelle der Grenzenergie ausgedrückt. Der Einfluß der Wechselwirkung der Elektronen auf diese Größen wird qualitativ untersucht und eine Bedingung für das Auftreten von Ferromagnetismus angegeben. Angewandt werden die Ergebnisse auf Alkalien, Erdalkalien, Übergangselemente und seltene Erden. *F. Hund* (Leipzig).

Frenkel, J.: On the absorption of light and the trapping of electrons and positive holes in crystalline dielectrics. *Physik. Z. Sowjetunion* **9**, 158—186 (1936).

Es wird auf die Möglichkeit angeregter, aber nichtleitender Elektronenzustände in einem isolierenden Kristall hingewiesen, entsprechend angeregten, aber nicht-ionisierten Zuständen in Atomen. Ein solcher Anregungszustand (Exciton) kann sich entweder wellenartig durch den Kristall bewegen oder an einem bestimmten Platz lokalisiert sein (eingefangen werden) unter einer örtlichen Verzerrung des Kristalls. Es werden im einzelnen untersucht: die Auswahlregeln für die Anregung solcher Zustände, ihre Beweglichkeit im Kristall, Wahrscheinlichkeit des Einfangens und Wahrscheinlichkeit einer strahlungslosen Umsetzung in Wärmeenergie. Die Resultate werden qualitativ auf leitende (ionisierte) Zustände übertragen, und es wird die Wichtigkeit eines Einfangens mit Kristallverzerrung für die Effekte der photoelektrischen Leitung betont. *Nordheim* (Lafayette, Indiana).

Eliaševič, M.: The rotation-vibration wave equation for a polyatomic molecule. *C. R. Acad. Sci. URSS, N. s.* **1**, 295—298 (1936).

Verf. betrachtet die Wellengleichung für die Rotations- und Vibrationsfreiheitsgrade eines mehratomigen Moleküls und definiert Normalkoordinaten, welche der Nebenbedingung genügen, daß der mit der Vibration des Moleküls verbundene Drehimpuls in erster Näherung verschwinden soll. Die Wellengleichung wird auf diese Koordinaten transformiert. *V. Fock* (Leningrad).

Beach, J. Y.: Quantum-mechanical treatment of helium hydride molecule-ion HeH^+ . *J. chem. Phys.* **4**, 353—357 (1936).

Margenau, Henry: Note on pressure effects in band spectra. *Physic. Rev., II. s.* **49**, 596—597 (1936).

Es wird eine einfache Theorie des Einflusses von Fremdgasmolekülen auf Bandenlinien gegeben, für den Fall, daß die Fremdgasmoleküle kein permanentes Moment besitzen. Die Bandenlinien werden infolge der van der Waals-Kräfte in gleicher Weise verbreitert und verschoben wie atomare Spektrallinien. — Es wird gezeigt, daß die Fremdgaswirkungen praktisch unabhängig von den Rotations- und Schwingungsquantenzahlen der Bandenlinie ist. *V. Weisskopf* (Kopenhagen).

Johnston, Manfred, and David M. Dennison: The interaction between vibration and rotation for symmetrical molecules. *Physic. Rev.* **48**, 868—883 (1935).

Im Anschluß an die Untersuchungen von Teller [*Hand- und Jahrbuch d. chem. Physik* **9**, 125 (1934)] wird die Theorie der Wechselwirkung von Molekülschwingung und

Molekülrotation in zusammenfassender Weise dargestellt und mit der Erfahrung verglichen. Für symmetrische Kreiselmoleküle vom Typ XY_3 und XYZ_3 sowie für tetraedrische Moleküle vom Typ XY_4 werden einfache Formeln angegeben, auf Grund derer die Deutung der Rotationsstruktur der Grundtöne und der ersten Ober- und Kombinationstöne von NH_3 , CH_3F , CH_3Cl , CH_3Br , CH_3J , CH_4 und SiH_4 durchgeführt wird.

Placzek (Kopenhagen).

Gombás, Paul: Zur Theorie der metallischen Bindung. I. Z. Physik **99**, 729–742 (1936).

Das vom Verf. entwickelte Näherungsverfahren wird durch Hinzufügung einiger Korrektionsglieder verfeinert. Es wird gezeigt, daß auf Grund dieses Modells Wasserstoff keine metallische Modifikation bilden sollte. Die Rechnung wird für Kalium mit den neuen Verbesserungen, sowie unter Verwendung Hartreescher Eigenfunktionen erneut durchgeführt, wobei jedoch die Übereinstimmung mit der Erfahrung nicht wesentlich verbessert wird.

R. Peierls (Cambridge).

Gombás, Paul: Zur Theorie der metallischen Bindung. II. Z. Physik **100**, 599–614 (1936).

Es wird eine neue Methode für die Berechnung von Gitterenergien von Metallen mit der statistischen Methode angegeben. Im Gegensatz zu früheren Rechnungen wird für die Ionen die strenge Lösung der Thomas-Fermi-Dirac-Gleichung verwendet (ohne das asymptotische Verhalten zu korrigieren). So erhält man zwar schlechte Werte für Gitterenergie und Gitterkonstante, dafür aber bessere Werte für die Sublimationswärme, wie am Beispiel von Kalium, Rubidium und Zäsium gezeigt wird.

R. Peierls (Cambridge).

Akulov, N.: Zur Quantentheorie der Temperaturabhängigkeit der Magnetisierungs-kurve. Z. Physik **100**, 197–202 (1936).

Es wird die Annahme gemacht, daß sich für die Zwecke der magnetischen Anisotropie die Änderung der spontanen Magnetisierung mit der Temperatur so darstellen läßt, als ob das Moment jedes Teilgebiets stets gleich der absoluten Sättigung sei, aber um eine feste Richtung präzessiert. Aus dieser Annahme läßt sich die Temperaturabhängigkeit der Magnetisierungskurve ableiten. Eine Begründung der Annahme wird nicht gegeben.

R. Peierls (Cambridge).

Temple, G.: The mechanical force on bodies of small susceptibility due to induced magnetization. Proc. Physic. Soc., London **48**, 393–400 (1936).

Elementare Umformung des Ausdrucks für die Kraft auf einen beliebig geformten Körper mit unendlich kleiner Suszeptibilität.

R. Peierls (Cambridge).

Cernuschi, Felix: Elementary theory of the critical field of a dielectric. Proc. Cambridge Philos. Soc. **32**, 276–280 (1936).

Es handelt sich um das Problem, die Übergangswahrscheinlichkeit vom voll (oder fast voll) besetzten Energieband der Elektronen im Isolator zum nächsten erlaubten, aber unbesetzten Energieband bei wirkendem äußeren Feld F zu berechnen. Die Aufgabe wird für den eindimensionalen Fall mit dem Modell von Kronig und Penney durchgerechnet mit der weiteren Vereinfachung, daß auf der einen Seite des „verbotenen“ Energiebandes die Gesamtenergie der Elektronen E sein soll, auf einer Länge von der Breite des verbotenen Bandes $E - \frac{1}{2} \Delta E_{1,2}$, auf der anderen Seite $E - \Delta E_{1,2}$; $\Delta E_{1,2}$ ist der Energiesprung vom ersten zum zweiten Energieband im feldfreien Fall. Es ergibt sich mit $\Delta E_{1,2} = 5e$ -Volt für die Übergangswahrscheinlichkeit $W = 0,5 \cdot 10^7 \cdot F \cdot e^{-3 \cdot 10^8/F}$, wo F in Volt/cm gemessen ist. Das kritische Feld ist dann von der Größenordnung 10^1 Volt/cm. Als Anwendung der Formeln wird die Wahrscheinlichkeit für die „kalte“ Emission eines Elektrons aus dem besetzten Band berechnet.

Bechert (Gießen).

Neugebauer, Th.: Über die Berechnung der höheren Näherungen der Polarisationsenergie im Kristallgitter. Z. Physik **100**, 534–538 (1936).

Es wird die Polarisationsenergie in Ionengittern in höherer Näherung berechnet. Die Abweichung der theoretischen von der beobachteten Gitterkonstante für KCl wird hierdurch von 4,3 auf 2,7% vermindert.

R. de L. Kronig (Groningen).