Werk

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

Jahr: 1936

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?245319514_0013|log47

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

info@digizeitschriften.de

The last chapter is concerned chiefly with the case of a solid shell filled with a fluid in zonal rotation. Here too viscosity plays an important role. A generalization of a theorem of Joukowski on the limit state of such a dissipative system is obtained. The effect of zonal rotation on the migration of the poles is also discussed in considerable detail. *D. C. Lewis.*

Quantentheorie.

Géhéniau, J.: Correspondance entre les champs gravifiques et les champs de la mécanique ondulatoire. Bull. Acad. Roy. Belg., V. s. **21**, 1071—1078 (1935).

Untersuchungen über die allgemein-relativistisch invariante Formulierung der Schrödingerschen Wellengleichung usw., im Zusammenhang mit den Untersuchungen von de Donder. *P. Jordan* (Rostock).

Géhéniau, Jules: Sur la masse propre du photon et le tenseur électromagnétique. C. R. Acad. Sci., Paris **202**, 559—560 (1936).

Die von de Broglie vertretene Idee, daß das Lichtquant eine zwar kleine, aber doch von Null verschiedene Ruhmasse habe, würde verlangen, daß die Spur des elektromagnetischen Energietensors ungleich Null wäre. Der Verf. bemerkt: 1. Eine solche von Null verschiedene Spur tritt tatsächlich auf bei dem Maxwell-de Donderschen asymmetrischen Energietensor, der sich in einem polarisierbaren Medium ergibt. 2. Eine von Null verschiedene Spur findet sich auch in der Bornschen Elektrodynamik; aber gerade für ebene Wellen ergibt sich auch aus der Bornschen Theorie eine verschwindende Spur. *P. Jordan* (Rostock).

Heisenberg, W., und H. Euler: Folgerungen aus der Diracschen Theorie des Positrons. Z. Physik **98**, 714—732 (1936).

Im Zusammenhang mit der Möglichkeit von Prozessen der Erzeugung und Vernichtung von Elektronenpaaren ergibt die „Löchertheorie" Korrektionen für die Maxwellschen Vakuum-Feldgleichungen. Diese werden berechnet für den speziellen Fall, daß das Feld sich auf Strecken von der Größenordnung der Comptonwellenlänge nur wenig ändert; in diesem Falle kann man nämlich die eintretenden Abänderungen ausdrücken durch ein Zusatzglied in der Lagrangefunktion des Vakuumfeldes, welches nur von den Feldstärken und nicht von deren Ableitungen abhängt. Dieses Zusatzglied bedeutet das Auftreten von Prozessen der „Streuung von Licht an Licht". Das Ergebnis lautet:

$$L = \tfrac{1}{2}(\mathfrak{E}^2 - \mathfrak{B}^2) + \frac{2\pi e^2}{hc}\int_0^\infty e^{-\eta}\frac{d\eta}{\eta^3}G(\eta);$$

$$G(\eta) = \eta^2(\mathfrak{E}\mathfrak{B})\cdot\operatorname{ctg}\omega + \frac{\eta^2}{3}(\mathfrak{B}^2 - \mathfrak{E}^2) + |\mathfrak{E}_k|^2;$$

ω ist definiert als Phase der komplexen Zahl

$$\cos\left(\frac{\eta}{|\mathfrak{E}_k|}\sqrt{(\mathfrak{E}^2 - \mathfrak{B}^2) + 2i(\mathfrak{E}\mathfrak{B})}\right).$$

Hierin bedeuten $\mathfrak{E}, \mathfrak{B}$ die auf eine Probeladung wirkende Kraft; und es ist

$$|\mathfrak{E}_k| = \frac{2\pi m^2 c^3}{eh} \approx \frac{1}{137}\cdot\frac{e}{(e^2/mc^2)^2} = \text{„kritische Feldstärke"}.$$

Mit e, m sind Ladung und Ruhmasse des Elektrons bezeichnet. Für kleine $\mathfrak{E}/|\mathfrak{E}_k|$, $\mathfrak{B}/|\mathfrak{E}_k|$ kommen die schon von Euler und Kokkel berechneten Abweichungen von den linearen Maxwellschen Gleichungen heraus. — Vergleich mit der Bornschen nichtlinearen Elektrodynamik wird durchgeführt. *P. Jordan* (Rostock).

Thomson, J. J.: The nature of light. Nature **137**, 232—233 (1936).

Es werden Lösungen der Maxwellschen Gleichungen diskutiert, die geeignet sein würden, das Lichtquant darzustellen. *Casimir* (Leiden).

Wataghin, G.: Sur l'interaction entre protons et neutrons. C. R. Acad. Sci., Paris **202**, 833—835 (1936).

Massey, H. S. W., and E. H. S. Burhop: The relativistic theory of the Auger effect. Proc. Roy. Soc. London A **153**, 661—682 (1936).

Die Berechnung der Wahrscheinlichkeit eines Augereffektes wird im Anschluß an eine frühere Arbeit (dies. Zbl. **10**, 429) durchgeführt unter Verwendung relativistischer Wellenfunktionen und unter Berücksichtigung der Retardierung der Wechselwirkungskräfte. Für Gold unterscheiden die Ergebnisse sich wesentlich von denjenigen der nichtrelativistischen Rechnung. Ein Rechenfehler in der früheren Arbeit wird verbessert; für leichte Kerne besteht jetzt eine sehr befriedigende Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment. Die experimentellen Daten reichen aber nicht aus, um für schwere Kerne die Ergebnisse der relativistischen Rechnung zu prüfen. *Casimir* (Leiden).

Basu, K.: On a new method of calculation of Stark effect of all orders applicable to the Balmer lines of hydrogen. Bull. Calcutta Math. Soc. **26**, 79—138 (1935).

Der Verf. berechnet den Starkeffekt verschiedener Ordnungen für Wasserstoff durch eine modifizierte Pertubationsmethode. Er führt die Rechnungen bis zur vierten Näherung. In einem Feld von 10^6 V pro Zentimeter ist die Störung vierter Ordnung für viele H_β- oder H_γ-Linien größer als die Störung dritter Ordnung, woraus der Verf. auf das Aufhören der Konvergenz der Entwicklung nach Potenzen der Feldstärke schließt. *Waller* (Upsala).

Margenau, Henry, and William W. Watson: Pressure effects on spectral lines. Rev. Modern Physics **8**, 22—53 (1936).

Ein zusammenfassender Bericht über die Theorien der Verbreiterung und der Verschiebung von Spektrallinien in Gasen unter spezieller Berücksichtigung der Effekte bei hohen Fremdgasdrucken. *Weisskopf* (Zürich).

Fisk, J. B.: Theory of the scattering of slow electrons by diatomic molecules. Physic. Rev., II. s. **49**, 167—173 (1936).

Es wird die elastische Streuung langsamer Elektronen durch ein zweiatomiges Molekül berechnet unter Zugrundelegung eines Potentialverlaufs, der sich in elliptischen Koordinaten durch einen einfachen dreiparametrigen Ausdruck darstellen läßt. Für N_2, O_2, H_2 ergibt sich eine befriedigende Übereinstimmung mit dem Experiment. *Casimir* (Leiden).

Kossel, W.: Zur Systematik der Röntgenreflexe eines Raumgitters. Ann. Physik, V. F. **25**, 512—526 (1936).

Im Anschluß an drei früher erschienene Arbeiten [Z. Physik **94**, 139 (1935); Ann. Physik [5] **23**, 677 (1935); Göttinger Nachr. **1**, 229 (1935)] wird eine Konstruktion und Darstellung der gesamten in einem gegebenen Kristallgitter für eine gegebene Röntgenwellenlänge λ möglichen Reflexe entwickelt. — Um zu einer gegebenen Einfallsrichtung $\mathfrak{K}_0$ die möglichen Reflexionsrichtungen $\mathfrak{K}_1$ an einer Netzebene N eines kubischen Kristalls zu erhalten, konstruiert man um den Schnittpunkt von $\mathfrak{K}_0$ und N eine Hilfskugel vom Radius $R = 2a/\lambda$ (a = Kantenlänge des Elementarwürfels) und eine Hilfsebene H im Abstand $p = \sqrt{h^2 + k^2 + l^2}$ (h, k, l = Indizes von N) parallel zu N und erhält in den Verbindungsgeraden des Kugelzentrums mit dem Schnittkreise von Kugel und Hilfsebene die möglichen Reflexionsrichtungen gemäß der Braggschen Gleichung: $\sin\vartheta = p/R = \lambda\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}/2a$. Gegenüber der Ewaldschen Methode hat diese Konstruktion den Vorteil, daß für alle Einfallsrichtungen nur eine Kugelkonstruktion nötig ist, um alle möglichen Reflexionsrichtungen zu erhalten. — Zur Veranschaulichung können auf der Hilfskugel die Richtungen aufgezeichnet werden, die zu einer Reflexion führen und aus ihr hervorgehen. Speziell wird das System der Reflexe am kubisch-flächenzentrierten Gitter bei fallender Wellenlänge diskutiert. *W. Nowacki* (Zürich).

Wasastjerna, Jarl A.: The forces acting between atoms and ions and the elastic properties of crystals. Soc. Sci. Fennica. Comment. phys.-math. **8**, Nr 20, 1—24 (1936).

Muto, Toshinosuke: On the quantum theory of the phosphorescence of crystal-phosphor. Sci. Pap. Inst. Physic. Chem. Res. **28**, 171—206 (1935).

Ein Kristallphosphor wird mit Hilfe der Theorie der Halbleiter behandelt. Es wird angenommen, daß die Fremdatome im Phosphor in genügend kleiner Konzentration vorhanden sind, so daß ihre Energieniveaus diskret sind. Daneben existieren die kontinuierlichen Energiebänder der Grundsubstanz. Die Anregung des Phosphors besteht im Übergang eines Elektrons vom kontinuierlichen Energieband in einen diskreten angeregten Zustand des Fremdatoms. Der umgekehrte Übergang gibt das Phosphoreszenzlicht. Er erfordert lange Zeit, weil er nur gleichzeitig mit einer Änderung der Abstände der Atome in der Umgebung des Fremdatoms möglich ist. Aus der Theorie folgt, daß die Lichtintensität eine Summe eines rasch und eines langsam abklingenden Terms ist. Die Abklingung des Phosphoreszenzlichts erfolgt um so rascher, je höher die Temperatur, weil die Temperaturbewegung der Atome die notwendige Umordnung erleichtert. Beide Resultate sind in qualitativer Übereinstimmung mit den Experimenten von Lenard. *Bethe* (Ithaka).

London, H.: Phase-equilibrium of supraconductors in a magnetic field. Proc. Roy. Soc. London A **152**, 650—663 (1935).

Aus den Londonschen Gleichungen für den Supraleiter wird eine Bedingung für den Übergang vom supraleitenden zum nichtsupraleitenden Zustand abgeleitet. Der Übergang erfolgt, wenn die Stromdichte in der Oberfläche der supraleitenden Phase einen kritischen Wert J_T überschreitet. Für Supraleiter großer Dimensionen ist dies identisch mit der Bedingung, daß das Magnetfeld nicht größer sein soll als ein kritischer Wert H_T. Für kleine Dimensionen ergeben sich Abweichungen von letzterer Bedingung. Es wird gezeigt, daß eine „Oberflächenspannung" in der supraleitenden Phase existieren muß, welche die freie Energie eines supraleitenden Gebietes kleiner Dimension erhöht. Eine solche Oberflächenspannung würde die Hystereseerscheinungen bei der Bildung und dem Verschwinden supraleitender Gebiete im Magnetfeld erklären. *Bethe* (Ithaka).

Møller, C.: On the radiative collision between fast charged particles. Proc. Roy. Soc. London A **152**, 481—496 (1935).

Die Ausstrahlung beim Zusammenstoß zweier schneller Teilchen wird korrespondenzmäßig behandelt. Die Quantenelektrodynamik in der Fassung von Heisenberg und Pauli und von Dirac gibt dasselbe Resultat. Von dem Grenzfall, daß eines der Teilchen sehr schwer ist, geht das Resultat in die Formel von Bethe und Heitler über; für die Ausstrahlung beim Zusammenstoß zweier Elektronen ergibt sich natürlich eine andere Formel. *Bethe* (Ithaka).

Richtmyer, Robert D.: The probability of *KL* ionization and *X*-ray satellites. Physic. Rev., II. s. **49**, 1—8 (1936).

Der Verf. gibt mit Anwendung der Bornschen Näherung eine Berechnung des Wirkungsquerschnittes für doppelte Ionisation eines Atoms durch Elektronenstoß. Die Berechnungen für $1s\,2s$ und $1s\,2p$ Ionisation werden verwendet zur Berechnung der Intensität von Röntgensatellitlinien nach der Theorie des Einelektronsprunges. Das Ergebnis für Kationen zeigt Übereinstimmung mit den experimentellen Intensitäten. Entsprechendes gilt von der Intensitätsveränderung mit der Atomnummer. *Waller.*

Haeman, D.: Über den Stoß zwischen Lichtquanten und freien Elektronen. Bul. fac. şti. Cernăuţi **9**, 360—375 (1935).

Experimentelle Methode zum Nachweis des Comptoneffektes im ultravioletten und sichtbaren Gebiet. *Waller* (Upsala).

Laue, M. v.: Zur Theorie der Kikuchilinien. Ann. Physik, V. F. **25**, 569—576 (1936).

Es wird für die Kikuchilinien die Erklärung gegeben, daß sie durch Streuung unter Energieabgabe, somit inkohärente Streuung, an Elektronen entstehen, die an bestimmte Atome gebunden sind. Leitungselektronen können keine solche Linien liefern. *Waller* (Upsala).

Klassische Optik.

Boegehold, H.: Raumsymmetrische Abbildung. Z. Instrumentenkde **56**, 98—109 (1936).

Als „raumsymmetrische" Abbildung bezeichnet der Verf. eine Abbildung durch ein optisches System, bei der jedem Punkt des Raumes bildseitig ein achsensymmetrisches Strahlenbündel entspricht, d. h. ein Strahlenbündel, das eine zu ihm gehörige Gerade besitzt, die von allen übrigen Strahlen des Bündels geschnitten wird und in bezug auf die der bildseitige Verlauf der Lichtstrahlen symmetrisch ist bzw. doch sein würde, wenn der Querschnitt des Bündels senkrecht zu jener Geraden kreisförmig begrenzt wäre. Eine und — wie der Verf. in der Arbeit zeigt — die einzige raumsymmetrische Abbildung ist die durch eine beliebige Zahl konzentrischer spiegelnder oder brechender Kugelflächen, die sog. „kugelsymmetrische" Abbildung. *Picht* (Berlin-Steglitz).

Smith, T.: An optical calibration problem. Proc. Physic. Soc., London **48**, 75—78 (1936).

Ist ein optisches System vorgelegt, dessen optische Daten experimentell bestimmt werden sollen, so kann dies grundsätzlich dadurch geschehen, daß man die Lagebeziehung von drei — beliebigen — konjugierten Ebenenpaaren experimentell ermittelt. Denn sind u bzw. u' die Abstände der Objekt- bzw. Bildebene von einem festen Punkt der Achse, so besteht zwischen u und u' eine Beziehung der Form $Auu' - Bu' - Cu + D = 0$. Das Verhältnis der Koeffizienten A, B, C, D läßt sich aus drei Wertepaaren u, u' bestimmen. Da aber die experimentelle Bestimmung der benötigten Wertepaare u, u' nicht sehr genau durchführbar ist, wird man bei Wahl anderer Wertepaare zu anderen Koeffizientenverhältnissen geführt werden. Der Verf. schlägt daher eine andere Methode zur Bestimmung der optischen Daten vor, die vier Wertepaare u, u' und den gegenseitigen Abstand von Bild- und Objektebene benutzt und aus Überlegungen abgeleitet wird, die von der Differenz der optischen Lichtwege zwischen Objekt- und Bildpunkt, einmal gemessen längs eines Randstrahls, einmal längs der Achse, ausgehen. *Picht* (Berlin-Steglitz).

Middleton, W. E. Knowles: On the colours of distant objects, and the visual range of coloured objects. Trans. Roy. Soc. Canada, III. s. **29**, 127—154 (1935).

The author develops expressions for the color coordinates and apparent brightness of objects seen through an obscuring atmosphere using the methods of the C. I. E. system. In the first chapter he gives a short report of the theory of the C. I. E. system. The apparent brightness of a distant object is investigated independent of its color, and formulae are derived which show the change in color with distance, if some assumptions are made about the extinction coefficient of the atmosphere in relation to the wave length. At the end the author investigates the visual range of distant objects. A comparison of his numerical values with the values of the saturation lines by Jones and Lowry leads to the conclusion that all objects become grey before becoming indistinguishable. He remarks that his theory can be useful for determining the color of shadows. He suggests the construction of an accurate portable colorimeter to determine the visual range of colored objects. *Herzberger* (Rochester).

Hilberry, Norman: Theory of the multiple diffraction grating. J. Opt. Soc. Amer. **26**, 1—11 (1936).

Die Intensitätsverteilung in den Diffraktionsmaxima eines Gitters, das aus N elementaren Gittern besteht, zwischen denen nicht geritzte Intervalle liegen, wird berechnet. Ist k das (ganzzahlige) Verhältnis der großen zur kleinen Periode des Gitters, so ist sein Auflösungsvermögen gleich $\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{1}{hNk}$ (h = Ordnung des Spektrums) — also gleich dem Auflösungsvermögen eines Gitters mit Nk geritzten Strichen. Das Dispersionsgebiet ist gleich $\frac{\delta\lambda}{\lambda} = \frac{1}{hk}$. Verf. meint, daß solche Gitter von praktischer