

Werk

Titel: Mathematische Physik

Jahr: 1938

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?245319514_0018|log32

Kontakt/Contact

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

✉ info@digizeitschriften.de

Armellini, G.: I problemi fondamentali della cosmogonia e la legge di Newton. I. Atti Accad. naz. Lincei, Rend., VI. s. 26, 209—215 (1937).

Plausible physical reasons are introduced for modifying Newton's law of gravitation to read (in the usual notation) as follows:

$$F = -f \left(1 + \varepsilon \frac{dr}{dt} \right) \frac{m m'}{r^2},$$

where ε is an extremely small positive constant. Some of the more immediate mathematical consequences of this hypothesis are examined and shown to correspond with known astronomical facts, e.g. the prevalence of nearly circular planetary orbits.

D. C. Lewis (Ithaca, N. Y., U. S. A.).

Mathematische Physik.

Elektrodynamik:

Pétiau, Gérard: Sur la représentation matricielle des équations de Maxwell. C. R. Acad. Sci., Paris 204, 1710—1713 (1937).

Heatley, A. H.: Collector theory for ions with Maxwellian and drift velocities. Physic. Rev., II. s. 52, 235—238 (1937).

Kritik und Verbesserung der Kollektortheorie von Mott-Smith und Langmuir; es handelt sich um die Wirkungsweise einer zylindrischen Elektrode (mit eigenem Stromkreis) bei der Untersuchung von Gasentladungen. Wenn der Maxwell'schen Geschwindigkeitsverteilung der Gasionen eine gemeinsame „Triftgeschwindigkeit“ überlagert ist, so verzerrt sich das Raumladungsfeld um den Kollektor. *Bechert.*

Niessen, K. F.: Eine Verschärfung der verbesserten Sommerfeld'schen Fortpflanzungsformel für drahtlose Wellen zur Ausbreitung ihres Gültigkeitsgebietes nach kleineren Abständen. Ann. Physik, V. F. 29, 569—584 (1937).

The work of a previous paper (this Zbl. 16, 165) is here extended, with similar mathematical technique, to the case of arbitrary ground constants, with a greater range of “numerical distance”. Numerical examples and calculated curves are given.

M. Slow-Taylor (Felixstowe).

Niessen, K. F.: Zur Entscheidung zwischen den beiden Sommerfeld'schen Formeln für die Fortpflanzung von drahtlosen Wellen. Ann. Physik, V. F. 29, 585—596 (1937).

It is shown that the formula given by Sommerfeld in 1926 for the radiation from a vertical dipole on a plane earth is the correct one. The error in Sommerfeld's 1909 calculation is shown to lie in the attribution of the wrong sign to a square-root quantity along part of a path of integration in the complex plane. *M. Slow-Taylor.*

Majumdar, R. C.: Die Theorie der Ionosphäre. I. Z. Physik 107, 599—622 (1937).

Verf. betrachtet eine vorgegebene Verteilung von Elektronen in einem beliebig verteilten System von Massenteilchen (Ionen, neutrale Atome, Moleküle) und untersucht die Veränderung dieser Verteilungsfunktion der Elektronen unter der Wirkung eines konstanten magnetischen und eines einfach periodisch veränderlichen elektrischen Feldes. Hieraus werden die physikalischen Eigenschaften dieses Systems: Leitfähigkeit, Dispersion, Absorption, quantenmechanisch berechnet. Im Abschn. 2 wendet er diese Ergebnisse auf das spezielle Problem der Dispersion, Absorption und Polarisation einer ebenen fortschreitenden elektromagnetischen Welle an. Die Formeln werden diskutiert, und es wird gezeigt, daß die von Appleton, Hartree und Goldstein abgeleiteten Näherungen in den Formeln des Verf. enthalten sind. Bei der Betrachtung einer aus Elektronen und Ionen bestehenden Ionosphäre wird eine Coulombsche Wechselwirkung zwischen den Korpuskeln angenommen. Die Ergebnisse werden numerisch ausgewertet. Die wirklich in der Ionosphäre auftretenden Verhältnisse werden auf Grund der Ergebnisse anderer Forscher diskutiert, und hieraus werden Größenordnungen für die betrachteten Effekte abgeleitet. *M. J. O. Strutt* (Eindhoven).

Optik:

Weigle, J.: Théorie de la propagation de la lumière dans un milieu atomiquement stratifié. *Helv. phys. Acta* **11**, 159—180 (1938).

Theorie der Lichtausbreitung ($\lambda \approx 10^{-5}$ cm) in einem Medium, dessen Dielektrizitätskonstante eine vorgegebene periodische Funktion ist (Periode $\Lambda \approx 10^{-8}$ cm). Es wird nur der eindimensionale Fall behandelt. *Bechert* (Gießen).

Garavito Armero, Julio: Das Paradoxon der mathematischen Optik. *Rev. Acad. Colomb. Ci. exact. etc.* **1**, 242—256 (1937) [Spanisch].

First the author again describes the experimental facts of optics: (1) Light propagates in a straight line, (2) Refraction Law, (3) Light velocity about 3000 km/sec, (4) Aberration of light, (5) Astronomical refraction, independent of the speed of light and earth, (6) Michelson Morley experiment, (7) Fizeau's experiment, (8) Light is a form of energy. — The paradox of optics consists in the apparent incompatibility of Fizeau's and Michelson's experiment. The question is according to the author whether we have partial or total retardation of light. — In Chapter II the author discusses the differential equations of uniform rectilinear propagation. He claims that the mathematical useful conception of a plane wave has no physical significance (why? light source in the focus of an optical instrument) and only considers the radial solution, that means spherical waves. The third chapter deals again with astronomical aberration. The fourth chapter gives the author's arguments against the assumption of the wave nature of light, which are not understandable to the reviewer. In the fifth chapter the author tries to introduce polarization interference, etc., into his theory by specializing the propagated quantity u . The next chapter repeats formulae of the second part containing propagation of light in moved bodies, derivation of refraction and reflection law and discussion of Fizeau's experiment. — The explicative note of the director of the Observatory added to the paper claims that Fizeau's experiment has been misinterpreted before Garavito. *Herzberger* (Rochester).

Brüche, E., und A. Recknagel: Über die „Phasenfokussierung“ bei der Elektronenbewegung in schnellveränderlichen elektrischen Feldern. *Z. Physik* **108**, 459—482 (1938).

Es handelt sich um folgendes Problem: Eine Gruppe von Elektronen verschiedener Geschwindigkeit gehe zu einer bestimmten Zeit von einem Punkte aus. Diese Gruppe wird sich wegen der verschiedenen Geschwindigkeit immer mehr und mehr auseinanderziehen. Fliegen die Elektronen nun durch den Bereich eines elektromagnetischen Wechselfeldes, so werden sie dort zu verschiedenen Zeiten ankommen, also durch verschieden starke Feldstärken beeinflusst werden, also eine verschieden starke Änderung ihrer Geschwindigkeit erfahren. Unter bestimmten Bedingungen ist es möglich, den Elektronen durch ein solches Wechselfeld solche Geschwindigkeiten zu erteilen, daß die ursprünglich schnellsten verlangsamt, die ursprünglich langsamsten beschleunigt werden, derart, daß die Gruppe von Elektronen, die sich bis zum Erreichen des Wechselfeldes auseinandergezogen hatte, nach dem Durchlaufen dieses Feldes in ihrer Ausdehnung sich wieder verringert, also zusammenschrumpft, so daß die Elektronen einen in bestimmter Entfernung vom Wechselfelde, der elektrischen Linse, liegenden Punkt gleichzeitig durchlaufen. Diesen Punkt bezeichnen die Verff. als „Treffpunkt“, falls zwischen der Phase des Wechselfeldes und der Ankunft der Elektronengruppe im Wechselfeld die Beziehung besteht, daß die Elektronen mittlerer Geschwindigkeit das Feld zur Zeit der Phase Null durchlaufen, also unbeeinflusst bleiben. Ist dies nicht der Fall, so bezeichnen sie den betreffenden Punkt, durch den die Elektronengruppe gleichzeitig — zu einer bestimmten gleichfalls berechenbaren Zeit — hindurchfliegt, als „Zielpunkt“, der dem „Startpunkt“ konjugiert ist. Die Verff. zeigen, daß sich die auftretenden Erscheinungen theoretisch in weitgehender Analogie zu den Erscheinungen der optischen Abbildung behandeln lassen, indem sie das Wechselfeld als „Phasenlinse“ bezeichnen, da es hier wesentlich auf die Phase des Feldes im Augenblick des Durchgangs der Elektronen ankommt. Sie können die Analogiebetrachtungen

weitgehend durchführen. Auch auf „Fehlerbetrachtungen“, auf Phasenfokussierung bei mehreren in bestimmtem Abstand hintereinander liegenden Feldschichten sowie auf ausgedehnte Wechselfelder lassen sich — wie die Verff. zeigen — die Formeln der Theorie der geometrischen Elektronenoptik übertragen. *Picht* (Babelsberg).

Quantentheorie:

Ostertag, Hermann: Ein neuer physikalischer Raum. *Z. Physik* **108**, 200—203 (1938).

Jordan, P.: Bemerkung zu der Arbeit von H. Ostertag: „Ein neuer physikalischer Raum.“ *Z. Physik* **108**, 544 (1938).

Fock, V.: Die Eigenzeit in der klassischen und in der Quantenmechanik. *Physik. Z. Sowjet.* **12**, 404—425 (1937).

Durch Einführung einer der Eigenzeit entsprechenden Variablen ergibt sich eine Integrationsmethode für die Diracsche Wellengleichung, welche, auf das Cauchyproblem angewandt, zu einer Bestimmung der Riemannschen Funktion führt und die außerdem zu einer vereinfachten Anwendung der Wentzel-Brillouinschen Näherungsmethode Anlaß gibt. Als Beispiel wird der Fall eines konstanten elektromagnetischen Feldes behandelt, und zuletzt wird die Beziehung der für das Positronenproblem bedeutsamen Dichtematrix zur Riemannschen Funktion besprochen. *O. Klein.*

Born, M.: Théorie non-linéaire du champ électromagnétique. *Ann. Inst. H. Poincaré* **7**, 155—265 (1937).

Systematische Übersicht der vom Verf. und seinen Mitarbeitern in den letzten Jahren entwickelten Theorie und ihrer Stellung gegenüber den grundsätzlichen Problemen der Elektrodynamik, sowohl in klassischer als auch quantenmechanischer Form. Inhalt: Einleitende Hinweise auf die schon bei J. J. Thomson auftretende Idee, die Masse als elektrodynamischen Ursprungs anzusehen und dementsprechend eine bestimmte Struktur des Elektrons, mit endlichem Radius, anzunehmen. Kap. I: Lagrangesche Gleichungen für die Dynamik eines Kontinuums (Feld) und Funktionalkalkül; nach der Darstellungsweise von M. P. Weiss. Ausführliche Erörterung der Mieschen Elektrodynamik und Elektronentheorie. Die Unmöglichkeit, das Problem im Sinne des Mieschen Programms zu lösen — d. h. derart, daß die Elektronen als singularitätenfreie Feldstellen angesehen werden, in welchen lediglich die approximative lineare Gestalt der Maxwellschen Vakuum-Feldgleichungen versagt und durch exakte Berücksichtigung nichtlinearer Feldgleichungen zu ersetzen ist —, führt dazu, daß nur ein Ausweg übrigbleibt, nämlich der vom Verf. beschrittene: die Elektronen werden doch als Singularitäten eingeführt; die Nichtlinearität der vollständigen Feldgleichungen dient lediglich dazu, eine endlich bleibende Masse (elektromagnetischen Ursprungs) zu gewährleisten. Erörterung der verschiedenen als möglich in Betracht zu ziehenden Lagrangefunktionen des Feldes. Herleitung der Bewegungsgleichungen für die Elektronen. Kap. II: Quantenmechanik der Kontinua; Erörterung der Gesichtspunkte, die sich daraus für das Problem der Elektronenstruktur ergeben. Die Dirac-Heisenbergsche Löchertheorie und ihre Beziehungen zur nichtlinearen Elektrodynamik (Euler-Kokkel; Heisenberg; Polarisation des Vakuums usw.). Ausblicke und Schlußbemerkungen. *P. Jordan* (Rostock).

Born, Max: Relativity and quantum theory. *Nature, Lond.* **141**, 327—328 (1938).

Vorläufige Mitteilung über einen Versuch, die bekannten grundsätzlichen Schwierigkeiten der Quantenelektrodynamik anzugreifen. Nachdem frühere Versuche, eine universelle Längenkonstante — von der Größenordnung des „Elektronenradius“ $r_0 = \frac{e^2}{m c^2}$, also $\approx 10^{-13}$ cm — einzuführen, an dem Nichtgelingen einer relativistisch invarianten Fassung dieses Gedankens gescheitert sind, versucht der Verf. einen Weg, der von vornherein Befriedigung der relativistischen Forderungen sicherstellt: Der Raum der den Ortskoordinaten kanonisch konjugierten Impulse wird als ein Riemannscher Raum

von endlichem Gesamtvolum angenommen. Nach Ansicht des Ref. wird hierdurch zwar die (vom Verf. noch nicht versuchte) Aufstellung einer Theorie der „Raumquantelung“ (die der Elementarlänge r_0 irgendwie eine geometrisch ausgezeichnete Rolle zuweist) nicht entbehrlich gemacht. Jedoch wird jede künftige Theorie der Raumquantelung Folgerungen in der Art der Bornschen Ansätze ergeben müssen; der Versuch, diese Folgerungen auf direktem Wege genauer zu diskutieren, darf wohl sicherlich als sehr wichtig und erfolgversprechend angesehen werden. *P. Jordan.*

Chraplywy, Z.: Zum Potentialbegriff in der neuen Elektrodynamik. Bull. int. Acad. Polon. Sci. A 1937, 509—520.

Es werden die Korrekturen untersucht, welche sich aus der Bornschen nichtlinearen Elektrodynamik — und aus einigen der ähnlichen, abgeänderten Fassungen der nichtlinearen Elektrodynamik — für die Dublettcomponenten des H-Atomspektrums ergeben. Diese Korrekturen sind (wie schon frühere Untersuchungen anderer Verfasser wahrscheinlich machten) sehr klein; für die Deutung einer gewissen zwischen Theorie und Experiment zur Zeit bestehenden Unstimmigkeit können sie infolge dieser Kleinheit nicht verwertet werden. *P. Jordan (Rostock).*

Watson, W. H.: The electron and limits to the precision of electromagnetic field specifications. Trans. Roy. Soc. Canada, III. s. 31, 47—55 (1937).

Es werden Ungenauigkeitsregeln für das elektromagnetische Feld diskutiert, welche von der Vorstellung ausgehend formuliert sind, daß die Elementarladung e für dies Feld eine ähnliche Bedeutung habe, wie h für die Mechanik. So wird der Quantenbedingung

$$\int p dq = n h$$

der Gaußsche Satz $\iint (\mathfrak{E}_x dy dz + \mathfrak{E}_y dz dx + \mathfrak{E}_z dx dy) = n e$

an die Seite gestellt und daraus $\Delta \mathfrak{E}_x \Delta(yz) \geq 2\pi e$,

$$c \Delta \mathfrak{H}_x \Delta(xt) \geq 2\pi e$$

geschlossen. Ausführliche Diskussion von Beispielen versucht diese Formulierung als sinngemäß zu erweisen. *P. Jordan (Rostock).*

Kiveliovitch, Michel: Les équations hydrodynamiques et les statistiques quantiques. C. R. Acad. Sci., Paris 206, 981—983 (1938).

Solomon, Jacques: Remarques sur quelques progrès récents de la théorie du neutrino. II. J. Phys. Radium, VII. s. 8, 433—438 (1937).

Eine frühere Arbeit (dies. Zbl. 17, 285) fortsetzend wird gezeigt, daß eine verallgemeinerte Fermische Theorie, die gleichzeitig die Kernkräfte und die p -Emission umfaßt, denkbar ist, indem diese Probleme verschiedene Teile einer Wechselwirkungsmatrix bestimmen. *O. Klein (Stockholm).*

Grönblom, B. O.: Über die Abweichung der leichten Atomkerne vom Hartree-Modell. Acta Soc. Sci. Fennicae, N. s. A 2, Nr 9, 1—28 (1937).

Es wird die Energie der leichten Atomkerne ${}^4_2\text{He}$ und ${}^{16}_8\text{O}$ nach der Hartreemethode berechnet. Nach Diskussion der Natur und bekannter Ansätze der Kernkräfte (Wigner, Heisenberg, Majorana) sowie der bis jetzt herangezogenen Methoden zur Berechnung von Kernenergien und der besonderen Vorteile und Mängel der Hartreemethode wird die Berechnung der Energie von ${}^4_2\text{He}$ und ${}^{16}_8\text{O}$ (und des Deuterons) in folgender Weise durchgeführt: Es werden die Kräfte Neutron-Proton in Form von Majorana-Kräften angesetzt, $V = -a e^{-b^2|x-r|^2} M(r, r')$. Die Kräfte Neutron-Neutron, Proton-Proton, mit Ausnahme der Coulombschen, werden vernachlässigt. In nullter Näherung werden sämtliche Teilchen in einem fiktiven Kernpotential $V^{(0)} = \frac{1}{2} \frac{h^2 \alpha^2}{M} \sum_i r_i^2$

gedacht, das die zu benutzenden Oszillatoreigenfunktionen liefert und bei der späteren Störungsrechnung wieder abgezogen wird. Bei der Störungsrechnung erster Ordnung wird noch auf die Energie der Schwerpunktsbewegung und die Coulombsche Energie