Werk

Titel: Astronomie. Astrophysik. Geophysik

Ort: Berlin

Jahr: 1958

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?245319514_0058|log103

Kontakt/Contact

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

info@digizeitschriften.de

Astronomie. Astrophysik. Geophysik.

Stumpff, K.: Neue Wege zur Bahnberechnung der Himmelskörper. Fortschr. Phys. **1**, 557—596 (1954).

In Zusammenfassung und Ergänzung früherer Arbeiten stellt der Verf. die von ihm entwickelte Methode der Ephemeridenrechnung im Zusammenhang dar. Ausgangspunkt ist die Tatsache, daß die für die Rechenpraxis lästigen Fallunterscheidungen der klassischen Methode daher rühren, daß die dabei verwendete Hilfsvariable (exzentrische Anomalie) nur für elliptische Bahnen reell ist und beim Übergang zur Parabel unverwendbar wird. Im Anschluß an die Integration der Bewegungsgleichungen mit Hilfe der lokalen Invarianten wird eine neue stets reelle Variable eingeführt, die ein einheitliches Rechenverfahren für elliptische, parabolische und hyperbolische Bahnen erlaubt (programmgesteuerte Rechenanlagen!), durch welche zugleich aus Orts- und Geschwindigkeitskoordinaten eines beliebigen Bahnpunktes die Koordinaten zu einem beliebigen anderen Zeitpunkt direkt — ohne den Umweg über die Kegelschnittselemente — folgen. Die geometrischen Zusammenhänge mit den Bahnformen werden diskutiert. Die Methode kann in ihren Grundzügen auch bei anderen Aufgaben der analytischen Mechanik benutzt werden, wie für den Fall der Zentralbewegung und (mit gewissen Einschränkungen) gestörter Bahnen gezeigt wird. *Theodor Schmidt.*

● **Bullen, K. E.: Seismology.** (Methuen's Monographs on Physical Subjects.) London: Methuen and Co. Ltd.; New York: John Wiley and Sons Inc. 1954. VIII, 132 p. 8 s. 6d. net.

Das Büchlein gibt eine gedrängte Zusammenfassung der seismischen Theorien und Ergebnisse mit Angabe wichtiger Literaturstellen. Mathematische Ableitungen sind häufig durch Hinweis auf das ausführliche Lehrbuch des Verf. (An Introduction to the Theory of Seismology, Cambridge 1953) ersetzt oder abgekürzt. Nach einem Überblick über die Theorie der Seismographen und die Praxis der Seismogrammauswertung werden die für die Seismik wichtigen Teile der Elastizitätstheorie dargestellt. Verhältnismäßig ausführlich werden die Unterschiede zwischen dem stark idealisierten Modell und den wirklichen Verhältnissen im Erdinnern untersucht. Ein eigenes Kapitel ist der Berechnung der Geschwindigkeitsverteilung in der Tiefe aus der an der Erdoberfläche beobachteten Laufzeitkurve gewidmet (Fermatsches Prinzip). Es folgen die wichtigsten Beobachtungsergebnisse über Sprengungen, Erdbeben und Tiefherdbeben mit den Anwendungen auf die Theorie des Erdinnern. Dabei werden natürlich auch die thermodynamischen Gesichtspunkte berücksichtigt. *W. Kertz.*

Bullard, Sir Edward and H. Gellman: Homogeneous dynamos and terrestrial magnetism. Philos. Trans. Roy. Soc. London, Ser. A **247**, 213—278 (1954).

Diese Arbeit ist das Ergebnis mehrjähriger Bemühungen der Verff. um die Erklärung der Ursache des permanenten Magnetfeldes der Erde. Als „homogenen Dynamo" bezeichnen sie eine einfach zusammenhängende, homogene, leitfähige Flüssigkeitsmasse, die durch ihre Bewegung ein stationäres Magnetfeld erzeugt (Selbsterregung). Bei der mathematischen Behandlung handelt es sich um die Lösung der Maxwell-Gleichungen für eine elektrisch leitfähige Flüssigkeitskugel (Erdkern). Um das Problem zu vereinfachen, wird für die Flüssigkeit eine bestimmte (verhältnismäßig einfache) Geschwindigkeitsverteilung angenommen. — In einem besonderen Abschnitt wird später gezeigt, daß solch eine Verteilung bei der Wärmeturbulenz im Erdkern unter Einwirkung der Erdrotation durchaus auftreten könnte. — Es bleibt ein lineares Eigenwertproblem für den magnetischen Feldvektor zu lösen. Als Eigenwerte treten bestimmte Geschwindigkeitswerte für die Flüssigkeitsströmung auf. Bei der Lösung in Kugelkoordinaten wird die Winkelabhängigkeit durch Entwicklung der Magnetfeldkomponenten nach einem aus Kugelflächenfunktionen abgeleiteten

Vektorsystem berücksichtigt. Dabei gehören zu jeder Kugelflächenfunktion 2 verschiedene Vektorfunktionen, eine mit verschwindender Radialkomponente (toroidal) und eine andere dazu orthogonale (poloidal). Durch die Maxwell-Gleichungen ergeben sich Beziehungen zwischen den Koeffizienten verschiedener Kugelflächenfunktionen. Ähnlich wie in der Quantenmechanik führt dies zu „Auswahlregeln" für die Parameter dieser Funktionen. Das einfachste System, in dem ein einem Dipolfeld entsprechendes poloidales Glied vorkommt, enthält außerdem die toroidalen Felder zu der zonalen und den sektoriellen Kugelflächenfunktionen zweiter Ordnung. Als erste Näherung wird dieses System von 4 Funktionen behandelt. Man hat ein System von 4 Differentialgleichungen für die Abhängigkeit der 4 Vektorfunktionen vom Radius r zu lösen. Die Lösung wurde nach Algebraisierung mit Hilfe einer elektronischen Rechenmaschine berechnet. Man erhält Lösungen, die zur Erklärung des Erdfeldes herangezogen werden können. Die toroidalen Magnetfelder sind im Erdkern mehr als hundertmal so groß wie das poloidale. Sie verschwinden aber an der Kerngrenze, während sich das poloidale Feld nach außen als Dipolfeld fortsetzt und den Hauptbestandteil des Permanentfeldes der Erde darstellen könnte. Diese Lösung bleibt auch bei der Berücksichtigung der nächsten Kugelfunktionsterme bestehen (2. Näherung, 12 Differentialgleichungen). Konvergenzfragen werden untersucht, und es wird ein Ausblick auf die noch zu behandelnden Probleme gegeben.

W. Kertz.

Priestley, C. H. B.: Vertical heat transfer from impressed temperature fluctuations. Austral. J. Phys. **7**, 202—209 (1954).

Die Abhandlung gibt eine theoretische Untersuchung über die Fähigkeit suspendierter Luftquanten, Wärme durch eine stabil aufgebaute Atmosphäre aufwärts zu verfrachten. Diese Fähigkeit hängt von der Stärke der Vermischung und so von der Größe der Luftquanten ab. Die größten und kleinsten Quanten sind beide relativ unwirksam und es existiert eine optimale mittlere Größe, die einen maximalen Wert des Wärmeflusses für eine gegebene Intensität der Temperaturstörungen ergibt. Für eine Schicht gleichförmig instabilen Aufbaus nimmt der Wärmefluß stetig mit der Größe der Elemente zu und es gibt keine obere Grenze außer jener, die durch die Mächtigkeit der unstabilen Schicht gegeben ist. Die Verteilung der Intensität der Temperaturschwankungen, erzwungen durch äußere Einflüsse, in bezug auf die Größe der Elemente wird beeinflußt durch die Wirkungen des Schwimmens und Vermischens. *A. Defant.*

Priestley, C. H. B.: Convection from a large horizontal surface. Austral. J. Phys. **7**, 176—201 (1954).

Eine außerordentlich wichtige Untersuchung über die Konvektion über einer weitausgedehnten Oberfläche. Die Theorie befaßt sich mit der Konvektion von einer weit ausgedehnten erwärmten Oberfläche aus durch Luftquanten, die einer kontinuierlichen Vermischung mit der Umgebung durch kleinräumige Turbulenz unterworfen ist. Das Medium erstreckt sich nach einer Seite ins Unendliche. Es wird angenommen (aus Ähnlichkeitsüberlegungen wird dies nahegelegt), daß die potentielle Temperatur θ in einer angemessenen Höhe über der Oberfläche der Beziehung $(-g/\theta)\,(\partial\theta/\partial z) = C\,z^{-\delta}$ folgt, wobei δ und C positive Konstante sind. Es wird gezeigt, daß: 1. δ praktisch nahe bei 4/3 bleibt und diesem Werte gleich ist bei stationären Verhältnissen. Ausgenommen sind die Schichten, in denen die Erwärmung durch Strahlung groß ist, wo δ kleiner ist. 2. der Betrag des Wärmeverlustes wie $C^{3/2}$ variiert und 3. die Temperaturschwankungen proportional $C\,z^{-1/3}$ sind. Experimentelle Untersuchungen von Oberflächenschichten der Atmosphäre bestätigen ganz gut diese Ergebnisse. Diese Hauptergebnisse wurden für die freie Konvektion durch dimensionale sowie Ähnlichkeitsbetrachtungen nahegelegt, aber sie erfuhren eine unabhängige Bestätigung durch eine mechanische Theorie, auf die hier besonders hingewiesen sei. Das Verhalten der aufsteigenden Quanten und jenes der absteigenden ist vollständig verschieden, was besonders bemerkt sein soll. *A. Defant.*