HANDBUCH DER PHYSIK
ENCYCLOPEDIA OF PHYSICS

SPRINGER-VERLAG · BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

PROF. DR. S. FLÜGGE

MARBURG, den 12 July, 1955
INSTITUT FÜR STRUKTUR DER MATERIE
RENTHOF 5

Prof. K. S. K r i s h n a n
National Physics Laboratory of India
N e w D e l h i
I N D I E N

Dear Professor Krishnan:

Please find enclosed some material intended to inform you on the project of a new international edition of the "Handbuch der Physik" published by Springer-Verlag, Germany.

Being in charge with general editorship, I have the pleasure of inviting you to participate in this work. May I just draw your attention to vol. 25 where, as you will notice, three important topics have not yet been assigned. It was my idea that it would be highly desirable if these three articles could be given in charge of one big institute and be written by authors who are keeping close contact. Hence, I would be most grateful if you and some co-workers of your own choice would take care of this whole set of articles.

I am suggesting a total length of about 200 printed pages for all three chapters together, but, of course, would be very interested to learn your views on the required space.

According to our general publication schedule, I would be glad to receive the respective manuscript by November 1st, 1956. May I hope that such a date would be convenient to you?

Permit me to repeat that your co-operation would be extremely appreciated. Kindly let me have your decision and suggestions at your earliest convenience.

Yours faithfully,

Flügge

Sir K.S.Krishnan F.R.S.
Director

15 July 5

Dear Professor Flugge,

Thank you very much for your kind letter of July 12. I accept with much pleasure your invitation to contribute to volume 25 of new Encyclopaedia of Physics. I appreciate the honour of being associated with this great project. You refer in your letter to the three articles in volume 25 which have not yet been assigned whereas the printed prospectus enclosed with your letter indicates four as not having been assigned. I presume that the three that you refer to are those on scattering, absorption and dispersion of light in gases, solids and liquids. We shall be glad to write these articles and I shall write you in some detail after consulting my colleagues.

Allow me meanwhile to offer you my felicitations on having been entrusted with this great project, and my best wishes for its success.

With kind regards

yours sincerely

Professor Dr S.Flugge

12 AUG 1955

Im Spätsommer 1955
beginnt zu erscheinen:

In Fall 1955
will begin the publication of:

HANDBUCH DER PHYSIK
ENCYCLOPEDIA OF PHYSICS

Herausgegeben von / Edited by

S. FLÜGGE
Marburg

54 Bände

Mit Beiträgen in deutscher, englischer und französischer Sprache

Jeder Band ist einzeln käuflich

54 Volumes

With contributions in English, French, and German

Each volume available separately

Im Spätsommer 1955
erscheint als erster Band:

Band 7, I. Teil: Kristallphysik
Etwa 640 Seiten Gr.-8°. Mit 234 Figuren

Vorbestellpreis, gültig bis zum Erscheinen: Ganzleinen DM 98,—

Endgültiger Ladenpreis nach Erscheinen: Ganzleinen DM 122,50

Bei Verpflichtung zur Abnahme des gesamten Handbuches gilt der Vorbestellpreis auch nach Erscheinen des Bandes weiter als Subskriptionspreis, jedoch ist jeder Band zum Ladenpreis einzeln käuflich

Es folgen bis Jahresende die Bände 1, 2, 14, 15, 21, 22, 24, 33 und 47

In Fall 1955
the first volume to appear will be:

Volume 7, Part I: Crystal Physics
Ca. 640 pp. Royal 8vo. With 234 figures

Subscription price, valid until publication: Cloth DM 98,—

List price, after publication: Cloth DM 122,50

In case of an order for the complete set of the Encyclopedia the pre-publication price continues to hold good as subscription price also after the publication of the volume; each volume is available separately at the list price.

Volumes 1, 2, 14, 15, 21, 22, 24, 33, and 47 will follow before the end of the year

Bemerkungen über die Anlage des Handbuchs und Gliederung des Gesamtwerks S. 2—10

Inhaltsangaben über die zuerst erscheinenden Bände S. 11—23

For notes on the scope and for an outline of the Encyclopedia see pp. 2—10

Table of contents of the first volumes to be published pp. 11—23

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

Bemerkungen über die Anlage des Handbuchs

Im Jahr 1955 erscheinen die ersten Bände eines neuen, von S. Flügge, Marburg/Lahn, herausgegebenen „Handbuchs der Physik", das dazu bestimmt ist, an die Stelle des vor mehr als zwei Jahrzehnten von Geiger und Scheel redigierten Handbuchs zu treten. Dieses ältere Handbuch, als umfassende Darstellung des physikalischen Lehrgebäudes in den Jahren um 1930 seinerzeit eine monumentale Leistung und in der ganzen Welt bekannt und benutzt, ist heute weitgehend historisch. Eine Neuauflage erwies sich als undurchführbar. Entsprechend den wissenschaftlichen Fortschritten und den in entscheidenden Punkten geänderten Zeitumständen mußte an seine Stelle etwas ganz Neues treten.

1. Neuordnung des Stoffes. Während der vergangenen beiden Jahrzehnte ist der handbuchmäßig zu erfassende Stoff auf ein Vielfaches angewachsen. Unter anderem hat sich die Atomphysik wesentlich weiterentwickelt, in der Kernphysik wurde ein riesiges Gebiet fast gänzlich neu erschlossen, aber auch in den klassischen Teilen der Physik sind vielfach grundlegende Fortschritte gemacht worden und neue Gebiete, wie Ultraschall, Stoßwellen, Rheologie, Thermodynamik der irreversiblen Prozesse, Kollektiverscheinungen in der Theorie der Flüssigkeiten, flüssiges Helium, ferroelektrische Erscheinungen, Antiferromagnetismus, Theorie der Halbleiter, Rohrleiter, Zentimeterwellen hinzugetreten. Noch viel stärker als vor zwanzig Jahren hat sich dementsprechend das Interesse der Physiker auf die Fragen der Struktur der Materie verlagert. Die überlieferte klassische Anordnung des Stoffes, die für das Handbuch von Geiger/Scheel noch maßgebend war, erscheint demnach heute nicht mehr angemessen. Über die neue Anordnung des Stoffes unterrichtet die Übersicht auf den folgenden Seiten.

2. Technische Physik, im Geiger/Scheel noch weitgehend berücksichtigt, ist bei der immer stärker werdenden Entwicklung zu einer selbständigen Wissenschaft und bei der großen Ausdehnung des Stoffes im Rahmen eines Handbuchs der Physik heute nicht mehr darzustellen. Hierauf mußte schon im Interesse der notwendigen Umfangsbegrenzung des Gesamtwerks verzichtet werden. Den speziellen Interessen des reinen Physikers wird durch die Herausgabe einiger Bände über physikalische Instrumente Genüge getan.

3. Internationale Zusammenarbeit. Das neue Handbuch mußte der Tatsache Rechnung tragen, daß infolge des Aufschwungs der Physik in vielen Ländern der deutsche Anteil an der Forschung seit einigen Jahrzehnten prozentual zurückgegangen ist und daß insbesondere die angelsächsischen Länder heute auch in der Physik eine überragende Rolle spielen. Demgemäß wurde von vornherein konsequent internationale Zusammenarbeit im weitesten Umfang

Scope and Organisation of the Encyclopedia

In 1955 there will appear the first volumes of a new "Encyclopedia of Physics", edited by S. Flügge, University of Marburg. This work is intended as a successor to the „Handbuch der Physik" of Geiger and Scheel, which was published more than two decades ago. This older work, a comprehensive presentation of the various branches of physics, around 1930, was a monumental achievement for its time, and was known and used the world over. Today, however, its value is mainly historical, and a new edition would have been impracticable. Recent scientific progress and the changed circumstances of the times have made it necessary to replace this older work with something entirely new.

1. New Arrangement of the Material. During the past twenty years the amount of material which must be included in such an encyclopedia has multiplied several times over. The field of atomic physics has undergone important developments, in nuclear physics vast new areas have been opened up, and also in the classical branches of physics a great number of basic advances have been made, with the addition of such new studies as ultrasonics, shock waves, rheology, the thermodynamics of irreversible processes, collective phenomena in the theory of fluids, liquid helium, ferroelectric phenomena, anti-ferromagnetism, the theory of semi-conductors, wave guides, etc. Thus today the interest of the physicist in questions relating to the structure of materials is much greater than it was twenty years ago. Therefore the traditional arrangement of the various subjects as found in Geiger and Scheel is no longer suitable. The following pages contain a survey of the new arrangement.

2. Technical Physics, a topic to which Geiger and Scheel devoted considerable attention, can no longer be treated in an encyclopedia such as the present one, since it has steadily developed into an independent field with an extensive subject matter of its own. Thus limitations of space demand that it be omitted. The special interests of the physicist here will be taken into account through the publication of several volumes dealing with physical instruments.

3. International Co-operation. From the start it has been the aim of the editor to produce a truly international work in every possible way. The intention was to obtain for each topic a contribution from an outstanding specialist, regardless of his nationality or native

Bemerkungen über die Anlage des Handbuchs

angestrebt und erreicht. Das Ziel war, nach rein sachlichen Gesichtspunkten für jedes Thema einen hervorragenden Autor, unabhängig von seiner Nationalität und Sprache, zu gewinnen. Die Planung ist, wie die Disposition zeigt, zum Zeitpunkt der Ausgabe dieser Übersicht noch nicht abgeschlossen. Aber doch haben sich bis Anfang 1955 schon mehr als 200 der namhaftesten Forscher aus Australien, Belgien, Dänemark, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Holland, Irland, Israel, Italien, Japan, Kanada, Norwegen, Österreich, Schweden, Türkei, Ungarn und USA zur Mitarbeit fest verpflichtet, teilweise schon ihre Manuskripte abgeliefert. Das neue Handbuch wird somit repräsentativ nicht nur für den Zustand der Physik um die Jahrhundertmitte, sondern auch für den relativen Anteil der verschiedenen Nationen und Forscher an ihrer neueren Entwicklung.

4. Sprache. Nach dem unter 3. Aufgeführten erscheint es natürlich, daß die deutsche Sprache, abweichend vom alten Handbuch, nur noch in etwa einem Drittel der Beiträge vertreten sein wird. Jeder Autor schreibt nach Möglichkeit in seiner Muttersprache, aber auf jeden Fall entweder englisch, deutsch oder französisch, da bei der Internationalisierung der Wissenschaft diese drei Sprachen jedem Physiker geläufig sein dürften.

5. Erscheinungsweise. Bei der starken Entwicklung, in der sich viele Gebiete der Physik derzeit befinden, ist rasches Erscheinen aller Beiträge nach ihrer Ablieferung Voraussetzung für den Erfolg des Handbuchs. Es wurde daher davon abgesehen, größere Gebiete in dicken Bänden zusammenzufassen. Statt dessen sollen möglichst engumgrenzte Gebiete, vertreten durch jeweils nur wenige Beiträge, in dünneren, durchschnittlich nur 450 Seiten starken Bänden dargestellt werden. Dieses Verfahren hat auch den Vorteil, daß der einzelne Forscher von den Bänden, die alle einzeln käuflich sind, die ihn am meisten interessierenden zu nicht zu hohem Preis erwerben kann, und den weiteren, daß solche Bände, die sich mit in rascher Entwicklung begriffenen Gebieten befassen, unschwer nach kürzerer Zeit neu aufgelegt werden können.

Es sei besonders betont, daß auf einer Reihe von Teilgebieten die Feingliederung noch laufend Umgestaltungen und Verbesserungen unterliegt, die auf den folgenden Seiten vorgelegte Disposition also noch nicht überall als endgültig anzusehen ist. Als ebenso unverbindlich bittet der Verlag die unter den einzelnen Bänden als voraussichtliche Erscheinungstermine angegebenen Jahreszahlen zunächst noch zu betrachten. Herausgeber und Verlag setzen alles daran, das Gesamtwerk in drei Jahren zum Abschluß bringen zu können. In der Reihenfolge des Erscheinens der einzelnen Bände dürften sich indessen noch gewisse Verschiebungen ergeben.

Scope and Organisation of the Encyclopedia

language. The planning is, as the table of contents shows, not yet complete at this time, but by the beginning of 1955 more than 200 well-known physicists from Australia, Austria, Belgium, Canada, Denmark, France, Germany, Great Britain, Holland, Hungary, Ireland, Israel, Italy, Japan, Norway, Sweden, Turkey, and USA had committed themselves to contribute to the work, and many of them had already submitted their manuscripts. Thus the new Encyclopedia will not only present the status of physics at the middle of the century, but will also indicate the relative participation of various nations and individual researchers in new developments.

4. Language. In view of the points mentioned above under (3) it is obvious that, in contrast to the older Encyclopedia, only approximately one-third of the contributions to the present work will be written in German. Each author has written in his native language, if possible, but at all events either in English, German, or French, since the internationalization of science has made a knowledge of these three languages necessary for the physicist.

5. Method and Schedule of Publication. Due to the striking advances which are being made in many branches of physics at present, the success of the new Encyclopedia will depend upon an immediate publication of all contributions. Therefore it was decided not to compile articles on broader areas in weighty tomes, but rather to publish smaller volumes of 450 pages on an average, in which there will be only a few articles, each dealing with a highly specialized topic. One advantage of this procedure is that the individual physicist need purchase only those volumes which interest him, since the volumes will be available separately. Furthermore, those volumes dealing with fields which are in a process of rapid change can be more easily revised when necessary.

It must be emphasized that in many of the special fields the material is subject to further rearrangement; i. e. the table of contents which appears on the following pages cannot yet be considered final in every detail. The publication dates as indicated under the individual volumes are also tentative. Editor and publisher will make every effort to have the work completed in three years. In the order of publication of the individual volumes there may be certain alterations.

Gesamtübersicht — Outline

I. Gruppe: Mathematische Methoden. Mathematical methods.

Vol. 1. (1955)	Grundbegriffe der klassischen Analysis, gewöhnliche Differentialgleichungen, Funktionentheorie	J. Lense, Deutschland
	Partielle Differentialgleichungen	J. Lense, Deutschland
	Elliptische Funktionen und Integrale	J. Lense, Deutschland
	Randwertprobleme	F. Schlögl, Deutschland
	Spezielle Funktionen	J. Meixner, Deutschland
Vol. 2. (1955)	Algebra	G. Falk, Deutschland
	Geometrie	H. Tietz, Deutschland
	Functional analysis	I. N. Sneddon, Great Britain
	Graphische und numerische Methoden	L. Collatz, Deutschland
	Rechenmaschinen	H. Bückner, USA
	Wahrscheinlichkeitsrechnung, Ausgleichsrechnung und Mathematische Statistik	H. Münzner, Deutschland

II. Gruppe: Prinzipien der theoretischen Physik. Principles of theoretical physics.

Vol. 3. (1956)	Classical dynamics	J. L. Synge, Ireland
	Classical field theories	J. Ericksen and C. Truesdell, USA
	Thermodynamics, classical and statistical	E. A. Guggenheim, Great Britain
Vol. 4. (1956)	Electrodynamics	M. Phillips, USA
	General relativity	P. G. Bergmann, USA
	Special relativity	P. G. Bergmann, USA
Vol. 5. (1956)	Prinzipien der Quantenmechanik	W. Pauli, Schweiz
	Quantum theory of wave fields	J. Schwinger, USA
	Quantenelektrodynamik	G. Källén, Schweden

III. Gruppe: Mechanisches und thermisches Verhalten der Materie. Mechanical and thermal behaviour of matter.

Vol. 6. (1956)	Strain gauges	E. K. Frankl, Great Britain
	Photoelasticity	H. T. Jessop, Great Britain
	Mathematical elasticity	I. N. Sneddon, Great Britain
	Mathematical theory of the inelastic continuum	A. M. Freudenthal and H. Geiringer, USA
Vol. 7./I. (1955)	Kristallographie	H. Jagodzinski, Deutschland
	Atomistische Theorie der mechanischen und thermischen Eigenschaften von Kristallen	G. Leibfried, Deutschland
	Specific heat of crystals	M. Blackman, Great Britain
	Theorie der Gitterfehlstellen	A. Seeger, Deutschland
Vol. 7./II. (1955)	Crystal growth	B. Chalmers, USA
	Kristallplastizität	A. Seeger, Deutschland
	Umwandlungen und Ausscheidungen in kristallinem Zustand	U. Dehlinger, Deutschland
	Fracture and fatigue	A. M. Freudenthal and G. R. Irwin, USA
Vol. 8. (1957)	Prinzipien der klassischen Hydrodynamik	N. N.
	Problèmes spéciaux de l'hydrodynamique des fluides parfaits	R. Berker, Turquie
	Problèmes spéciaux de l'hydrodynamique des fluides visqueux	R. Berker, Turquie
	Laminar boundary layers	N. N.
	Entstehung der Turbulenz	H. Schlichting, Deutschland
	Turbulent flow, experimental part	S. Corrsin, USA
	Turbulent flow, theoretical part	C. C. Lin, USA
Vol. 9. (1957)	Physikalische Prinzipien der Gasdynamik	M. Schäfer, Deutschland
	Analytical theory of subsonic and supersonic flows	M. Schiffer, USA
	Théorie des ondes de choc	H. Cabannes, France
	Solution of special problems at high velocities	N. N.
	The molecular approach to hypersonic flow	N. N.
	Surface waves	J. V. Wehausen, USA
	Jets, cavities, and surface impact	D. Gilbarg, USA
	Hydrodynamics in porous media	A. E. Scheidegger, Canada
Vol. 10. (1956)	Viscosity of liquids	S. Kyropoulos, USA
	Classical mathematics of capillarity	F. P. Buff, USA
	Molecular theory of surface tension in liquids	T. L. Hill, USA
	Non-linear field theories of mechanics	J. Ericksen and C. Truesdell, USA
	Structure of liquids	H. S. Green, Australia
	Rheology	M. Reiner, Israel
Vol. 11. (1956/57)	Theoretische Akustik	A. Schoch, Schweiz
	Generation and measurement of sound	R. W. Leonard, USA
	Ultrasonics	A. Giacomini, Italy
	Dispersion und Absorption von Schall in Gasen	H. Kneser, Deutschland
	Dispersion and absorption of sound in liquids	N. N.
	Dispersion and absorption of sound in solids	N. N.

Vol. 12. (1957)	Properties of real gases	J. S. Rowlinson, Great Britain
	Theory of real gases	J. E. Mayer, USA
	Principles of the kinetic theory of gases	H. Grad, USA
	Kinetische Theorie der Transporterscheinungen in Gasen	L. Waldmann, Deutschland
	Classical thermodynamics of anisotropic bodies	N. N.
	Prinzipien der irreversiblen Thermodynamik	J. Meixner, Deutschland
	Thermodynamics of solids and polymers	A. J. Staverman, Netherlands
Vol. 13. (1957)	Singularités dans les diagrammes d'état	J. Prigogine, Belgique
	Thermodynamics of the condensed state	N. N.
	Statistical mechanics of the condensed state	N. N.
	Glasses	N. N.
	Adsorption und Katalyse	E. Cremer, Österreich
	Allgemeine Vakuumphysik	R. Jaeckel, Deutschland
	Production and measurement of ultrahigh vacua	D. Alpert, USA
Vol. 14. (1955)	The production of low temperatures down to hydrogen temperature	J. G. Daunt, USA
	Helium liquifiers and carriers	S. C. Collins, USA
	Metallic conduction at low temperatures	D. K. C. MacDonald, Canada
	Heat conduction at low temperatures	P. G. Klemens, Australia
	Specific heat of solids at low temperatures	P. H. Keesom and N. Pearlman, USA
Vol. 15. (1955)	Low temperature magnetism	J. van den Handel, Netherlands
	Adiabatic demagnetization	D. de Klerk, Netherlands
	Superconductivity, experimental part	B. Serin, USA
	Superconductivity, theoretical part	J. Bardeen, USA
	Liquid helium	K. Mendelssohn, Great Britain

IV. Gruppe: Elektrisches und magnetisches Verhalten der Materie. Electric and magnetic behaviour of matter.

Vol. 16. (1956)	Statische Felder und stationäre Ströme	G. Wendt, Frankreich
	Quasistationäre Wechselströme	G. Wendt, Frankreich
	Wave guides and resonators	F. Borgnis and C. H. Papas, USA
	Wave propagation	H. Bremmer, Netherlands
	Dispersion and absorption of electromagnetic waves	L. Hartshorn and J. A. Saxton, Great Britain
Vol. 17. (1956)	Dielectrics	N. N.
	Dielektrischer Durchschlag	W. Franz, Deutschland
	Piezoelectricity, electrostriction, and ferroelectricity	P. W. Forsbergh jr., USA
Vol. 18. (1957)	Magnetic properties of gases	N. N.
	Magnetic properties of liquids and solutions	N. N.
	Magnetic properties of solids	N. N.
	Ferromagnetismus	W. Döring, Deutschland
Vol. 19. (1956)	Electronic theory of metallic structure	J. C. Slater, USA
	Metallic conductivity, experimental part	A. N. Gerritsen, Netherlands
	Metallic conductivity, theoretical part	H. Jones, Great Britain
	Photoconductivity	G. F. J. Garlick, Great Britain
Vol. 20. (1956)	Halbleiter	H. Welker und O. Madelung jr., Deutschland
	Ionenleiter	N. N.
	Electrochemistry	N. N.
	Equilibrium properties of electrolytes	N. N.
	Transport phenomena in electrolytes	N. N.
Vol. 21. (1955)	Thermionic emission	W. B.Nottingham, USA
	Field emission	R. H. Good jr. and E. W. Müller, USA
	Sekundäremission	R. Kollath. Deutschland
	Photo-ionization in gases and photoelectric emission from solids	G. L. Weissler, USA
	Motion of carriers	W. P. Allis, USA
	Formation of negative ions	L. B. Loeb, USA
	The recombination of ions	L. B. Loeb, USA
	Ionization in gases by electrons in electric fields	A. v. Engel, Great Britain
	Secondary effects	P. F. Little, Great Britain
Vol. 22. (1955)	Breakdown in gases: Electrical breakdown of gases with steady direct current impulse potentials	L. B. Loeb, USA
	Breakdown in gases: alternating and high frequency fields	S. C. Brown, USA
	Ionization growth and breakdown	F. Llewellyn Jones, Great Britain
	Glow discharge at low pressure	G. Francis, Great Britain
	Radiation from low pressure discharges	R. G. Fowler, USA
	Elektrische Bögen und thermisches Plasma	W. Finkelnburg und H. Maecker, Deutschland
	Lightning discharge	B. F. J. Schonland, Great Britain
Vol. 23. (1957)	Electrical instruments	In preparation

V. Gruppe: Optik. Optics.

Vol. 24. (1955)	Determination of the velocity of light	E. Bergstrand, Sweden
	Interférences, diffraction et polarisation	M. Françon, France
	Optik dünner Schichten	H. Wolter, Deutschland
	Schlieren- und Phasenkontrastverfahren	H. Wolter, Deutschland
	Optique géométrique générale	A. Maréchal, France
	Strenge Lösung spezieller Beugungsprobleme	H. Hönl, F. A. W. Maue und K. Westpfahl, Deutschland
Vol. 25. (1956)	Klassische Kristalloptik	N. N.
	Scattering, absorption, dispersion of light in gases and dilute solutions	N. N.
	Scattering, absorption, dispersion of light in solids and crystals	N. N.
	Scattering, absorption, dispersion of light in liquids	N. N.
	Optical properties of metals	J. Bor, Great Britain, and J. Friedel, France
Vol. 26. (1956)	Luminescence	G. F. J. Garlick, Great Britain
	Temperature radiation	G. A. W. Rutgers, Netherlands
	La spectroscopie de l'infrarouge	J. Lecomte, France
	Raman effect	S. Mizushima, Japan
Vol. 27. (1956)	Line width	N. N.
	Excitation of radiation	N. N.
	Atomic spectra	B . Edlén, Sweden
	Hyperfine structure	J. Mack and H. O. Arroe, USA
	Spectroscopie électronique des molécules	B. Rosen, Belgique
	Crystal spectra	N. N.
	Spectra of solutions	N. N.
Vol. 28. (1956)	Kontinuierliche Spektren	W. Finkelnburg und Th. Peters, Deutschland
	Microwave spectroscopy	W. Gordy, USA
	Activité optique naturelle	J. P. Mathieu, France
	Zeeman effect	J. C. van den Bosch, Netherlands
	Magneto- and electro-optics	N. N.
Vol. 29. (1957)	Optical instruments	In preparation

VI. Gruppe: Röntgenstrahlen und Korpuskularstrahlen. X-rays and corpuscular rays.

Vol. 30. (1956)	Erzeugung von Röntgenstrahlen	W. Schaaffs, Deutschland
	Experimental methods of x-ray spectroscopy: ordinary wave length	A. E. Sandström, Sweden
	Experimental methods of x-ray spectroscopy: soft x-rays	D. H. Tomboulian, USA
	X-ray microscopy	P. Kirkpatrick and H. H. Pattee, USA
	The continuous x-ray spectrum	S. T. Stephenson, USA
	Production of x-rays by stopping of heavy particles	E. Merzbacher, USA
Vol. 31. (1956)	Compton effect	N. N.
	The absorption of x-rays and the emission of photoelectrons	N. N.
	Auger effect	N. N.
	Pair production	N. N.
	Penetration and diffusion of x-rays and γ-rays through matter	U. Fano and L. V. Spencer, USA
Vol. 32. (1956)	Les méthodes expérimentaux des recherches structurelles au moyen des rayons X	A. Guinier, France
	X-ray structure analysis, theoretical principles	J. Bouman, Netherlands
	Size of particles and lattice defects	W. W. Beeman, USA
	La structure des fluides et des substances amorphes au moyen de la diffusion des rayon X	G. Fournet, France
	Elektronenbeugung und Interferenzen	H. Raether, Deutschland
	Neutron diffraction and interference	G. R. Ringo, USA
Vol. 33. (1955)	Elektronen- und Ionenquellen	D. Kamke, Deutschland
	Elektronen- und Ionenoptik	W. Glaser, Österreich
	Elektronenmikroskope	S. Leisegang, Deutschland
	Massenspektroskopische Apparate	H. Ewald, Deutschland
	β-ray spectroscopes	T. R. Gerholm, Sweden

Vol. 34. (1956)	Durchgang langsamer Elektronen und Ionen durch Gase	R. Kollath, Deutschland
	Passage of fast electrons through matter	R. D. Birkhoff, USA
	Passage of fast ions through matter	N. N.
	Formation of positronium	N. N.

VII. Gruppe: Atom- und Molekülphysik.
Atomic and molecular physics.

Vol. 35. (1956)	Fundamental constants	E. R. Cohen and J. W. M. DuMond, USA
	Quantum mechanics of one and two body problems	H. Bethe and E. E. Salpeter, USA
Vol. 36. (1956)	Quantenmechanik der Atome oberhalb Helium	F. Hund, Deutschland
	Statistische Behandlung des Atoms	P. Gombás, Ungarn
	Theory of atomic collisions	H. S. W. Massey, Great Britain
	Excitation and ionization of atoms by electron impact	H. S. W. Massey, Great Britain
	Atomic and molecular beams	P. Kusch, USA
Vol. 37. (1956)	Rotation and vibration of molecules	H. H. Nielsen, USA
	The electronic structure of molecules	M. Kotani, Japan
	Theory of chemical bonds	J. R. Platt, USA
	Collisions of electrons with molecules	J. D. Craggs and H. S. W. Massey, Great Britain

VIII. Gruppe: Kernphysik.
Nuclear physics.

Vol. 38. (1956)	The masses of nuclei	A. H. Wapstra, Netherlands
	Determination of nuclear masses by microwave methods	S. Geschwind, USA
	Determination of spins and magnetic moments of nuclei	N. N.
	Determination of nuclear quadrupole moments	C. H. Townes, USA
	Slowing down of neutrons, experimental part	E. Amaldi, Italy
	Slowing down of neutrons, theoretical part	F. T. Adler, USA
Vol. 39. (1956)	The two nucleon problem	L. Hulthén. Sweden, and M. Sugawara, Japan
	The three body problem	M. Verde, Italy
	Complex nuclei	N. N.
	Transuranium elements	G. T. Seaborg, USA
	Fission	J. A. Wheeler, USA
Vol. 40. (1956)	Nuclear reactions, levels, and spectra: light nuclei	W. E. Burcham, Great Britain
	Nuclear reactions, levels, and spectra: heavy nuclei	N. N.
	Resonance processes by neutrons	J. Rainwater, USA
	Nuclear reactions by high energy particles	A. Wattenberg, USA
Vol. 41. (1956)	Theory of nuclear reactions	G. Breit, USA
	Nuclear photo-effect	G. R. Bishop and R. Wilson, Great Britain
	Angular correlations	S. Devons, Great Britain
	Oriented nuclei	R. J. Blin-Stoyle, M. A. Grace, and H. v. Halban, Great Britain
Vol. 42. (1956)	α-decay	I. Perlman, USA
	β-decay, theoretical part	E. Greuling and L. W. Nordheim, USA
	Experiments on β-decay	O. Kofoed-Hansen, Denmark
	Nuclear isomers	D. E. Alburger, USA
Vol. 43. (1956)	Discovery and properties of π- and μ-mesons	N. N.
	Les mésons lourds et les hypérons	L. Leprince-Ringuet, France
	μ-mesons and mesic atoms	S. Flügge. Germany
	Scattering and production of π-mesons, experimental part	G. Bernardini, USA
	Scattering and production of π-mesons, theoretical part	G. F. Chew, USA
	Reactions with mesons	N. N.
	Théorie mésonique des forces nucléaires	M. Lévy, France
Vol. 44/45. (1957)	Nuclear instrumentation **Co-editor: E. Creutz,** Pittsburgh, Pa. (USA)	In preparation
Vol. 46. (1957)	**IX. Gruppe: Kosmische Strahlung.** **Cosmic rays.**	In preparation

X. Gruppe: Geophysik. Geophysics.

Redaktion: **J. Bartels,** Göttingen (Deutschland)

Vol. 47. (1955)	The rotation of the earth	Sir Harold Spencer-Jones, Great Britain
	Figur der Erde	K. Jung, Deutschland
	Gezeitenkräfte	J. Bartels, Deutschland
	Tides of the solid earth	R. Tomaschek, Great Britain
	Gravity and isostasy	G. D. Garland, Canada
	Structure of the earth's crust	M. Ewing and F. Press, USA
	Forces in the earth's crust	A. E. Scheidegger, Canada
	Séismométrie	J. Coulomb, France
	Seismic wave transmission	K. E. Bullen, Australia
	Surface waves and guided waves	M. Ewing and F. Press, USA
	L'agitation microséismique	J. Coulomb, France
	Seismic prospecting	M. Ewing and F. Press, USA
	Messung elastischer Eigenschaften von Gesteinen	H. Baule und E. Müller, Deutschland
	Radioactivity and age of minerals	J. T. Wilson, R. M. Farquhar, and R. D. Russell, Canada
	Electricité tellurique	L. Cagniard, France
	The earth's interior	J. A. Jacobs, Canada
Vol. 48. (1956)	Dynamic meteorology	A. Eliassen, Norway, and E. Kleinschmidt, Germany
	Atmosphärische Gezeiten	W. Kertz, Deutschland
	Sound propagation in air	E. F. Cox, USA
	Strahlung in der unteren Atmosphäre	F. Möller, Deutschland
	Vision through the atmosphere	W. E. K. Middleton, Canada
	Beugungserscheinungen in der Atmosphäre	R. Mecke, Deutschland
	Polarization of skylight	Z. Sekera, USA
	Cloud physics	F. H. Ludlam and B. J. Mason, Great Britain
	Atmosphärische Elektrizität	R. Mühleisen, Deutschland
	Oceanography	H. U. Sverdrup, Norway
	Gezeiten des Meeres	A. Defant, Österreich
	Oberflächenwellen des Meeres	H. U. Roll, Deutschland
Vol. 49. (1956)	General aeronomy	M. Nicolet, Belgium
	Ozon in der Erdatmosphäre	H. K. Paetzold und E. Regener, Deutschland
	Geophysical aspects of meteors	A. C. B. Lovell, Great Britain
	Ionosphären-Lotungen und ihre Ergebnisse	K. Rawer, Deutschland
	Ionospheric winds	J. Kaplan, USA
	Aurora and air glow	S. Chapman and A. B. Meinel, USA
	General geophysical aspects of the cosmic radiation	J. A. Van Allen and E. C. Ray, USA
	Time variations of cosmic rays	S. E. Forbush, USA
	Geomagnetism: General survey	J. Bartels, Germany
	Methods of geomagnetic observations	V. Laursen and J. Olsen, Denmark
	Airborne magnetic surveying	J. R. Balsley, USA
	Magnetism of rocks	N. N.
	Magnetism of the earth's body	N. N.
	Geomagnetism: Solar and lunar diurnal variations	S. Chapman and E. H. Vestine, USA
	Geomagnetism: Morphology of magnetic disturbances	N. Fukushima and T. Nagata, Japan
	Geomagnetism: Statistics and solar relationships	J. Bartels, Germany
	Geomagnetism: Storm theory	S. Chapman, USA
	Electromagnetic induction phenomena	A. T. Price, Great Britain
	Analysis of geophysical functions of time and space	J. Bartels, Germany

XI. Gruppe: Astrophysik. Astrophysics.

Vol. 50. (1957)	Stellar spectra:	
	a. Classification des spectres normaux	Ch. Fehrenbach, France
	b. Peculiar stars	G. H. Herbig, USA
	c. Les bandes moléculaires dans les spectres stellaires	P. Swings Belgique
	d. Planetarische Nebel	K. Wurm, Deutschland
	e. White dwarfs	J. L. Greenstein, USA
	Binaries:	
	a. Visual binaries	P. van de Kamp, USA
	b. Eclipsing binaries	S. Gaposchkin, USA
	c. Spectroscopic binaries	O. Struve, USA
	The Hertzsprung-Russell-diagram	N. N.
	Théorie générale des atmosphères sidéraux	D. Barbier, France
	Theorie der planetarischen Nebel	K. Wurm, Deutschland

Handbuch der Physik		Encyclopedia of Physics
Vol. 51. (1957)	Theory of the stellar interior	N. N.
	Stability of stars	P. Ledoux, Belgium
	Energy generation in stars	W. A. Fowler, USA
	Magnetic fields of stars	N. N.
	Théorie des naines blanches	E. Schatzman, France
	Intrinsic variable stars	P. Ledoux, Belgium, and T. Walraven, Netherlands
	Abundances of elements and isotopes:	
	a. On the earth, and in meteorites	N. N.
	b. In stars	L. H. Aller, USA
	Stellar evolution	N. N.
	Novae	C. Payne-Gaposchkin, USA
	Supernovae	F. Zwicky, USA
Vol. 52. (1957)	The sun:	
	a. Photosphere	L. Goldberg and A. K. Pierce, USA
	b. Hydrodynamics of the photosphere	C. de Jager, Netherlands
	c. Atmosphere	G. Righini, Italy
	Planets and satellites:	
	a. Atmosphere	H. C. Urey, USA
	b. Surface	A. Dollfus, France
	c. Interior	N. N.
	Kometen	K. Wurm, Deutschland
	Meteors	F. L. Whipple, USA
	Origin of the solar system	Sir Harold Spencer-Jones, Great Britain
Vol. 53. (1957)	Galactic structure	N. N.
	Radio frequency studies of the galactic structure	J. H. Oort, Netherlands
	Data of galactic dynamics	N. N.
	Theory of galactic dynamics	B. Lindblad, Sweden
	Interstellar matter	N. N.
	Star clusters, population	N. N.
	Classification and morphology of extragalactic objects	N. N.
	Contents and dynamics of a stellar system	N. N.
	Multiple galaxies	F. Zwicky, USA
	Clusters of galaxies	F. Zwicky, USA
	Large scale organization of the distribution of galaxies	J. Neyman and E. L. Scott, USA
	Cosmology:	
	a. Relativistische Kosmologie	O. Heckmann, Deutschland
	b. Distance and time in cosmology: the observational data	G. C. McVittie, USA
	c. Andere kosmologische Ansätze	N. N.
Vol. 54. (1957)	Photoelectric technics	A. E. Whitford, USA
	Photographic and photometric problems	N. N.
	Gratings	N. N.
	Telescopes and spectrographs	N. N.
	Radio-astronomy technics	N. N.
	Solar instruments	R. R. McMath and O. C. Mohler, USA

Inhaltsangaben

über die zuerst erscheinenden Bände

Table of contents

of the first volumes to be published

Im Spätsommer 1955 erscheinen: *In the fall of 1955 will appear:*

Band 7, I. Teil / **Volume 7, Part I**

Kristallphysik / Crystal Physics

Kristallographie

von

H. Jagodzinski, Würzburg (Deutschland)

I. Kristallklassen und Raumgruppen

a) Symmetrieoperationen: 1. Einleitung. — 2. Die Translation. — 3. Symmetrieoperationen von Funktionen endlicher Raumausdehnung. — 4. Symmetrieoperationen in Translationsgittern.

b) Die Bravaisgitter: 5. Eigenschaften der Translationsgitter. — 6. Einige Hilfssätze. — 7. Zweidimensionale Bravais-Netze. — 8. Bravais-Gitter, Kristallsysteme.

c) Ableitung der kristallographischen Symmetriegruppen: 9. Ableitung der 32 Kristallklassen (Punktgruppen). — 10. Einige wichtige Raumgruppen. — 11. Ein Weg zur lückenlosen Ableitung der 230 Raumgruppen. Raumgruppentabelle. — 12. Diskussion der Raumgruppeneigenschaften an $I\,4_1/a\,\frac{2}{m}\,\frac{2}{d}$.

II. Kristallsymmetrie und physikalische Eigenschaften homogener Körper

13. Einführung. — 14. Koordinatentransformationen. — 15. Transformationsverhalten von Tensoren, Symmetrieforderungen. — 16. Erzeugende Symmetrieelemente, Bedingungen der ganzzahligen Elemente. — 17. Die Drehachse 3, Zylindersymmetrie und Isotropie. — 18. Anzahl der linear unabhängigen Komponenten. — 19. Tabelle: Physikalische Unterscheidung der Kristallklassen.

III. Geometrie der Kristalle

20. Eigenschaften des reziproken Gitters. — 21. Indizierung von Flächen und Richtungen. — 22. Kristallberechnung, rechnerische Verfahren. — 23. Kristallberechnung, graphische Verfahren. — 24. Kristallmorphologie. — 25. Untersuchungsmethoden. — 26. Kristallwachstum und Morphologie. — 27. Berechnung der Atomabstände und Valenzwinkel in Kristallgittern.

IV. Einführung in die Geometrie der Kristallstrukturen

28. Die chemische Bindung in Kristallen. — 29. Kristallstrukturen der Elemente. — 30. AB-Verbindungen. — 31. AB_2-Verbindungen.

V. Kristallstruktur und physikalische Eigenschaften

32. Der Realkristall, physikalische Eigenschaften. — 33. Kohäsionseigenschaften des Gitters. — 34. Anisotropie der Spaltbarkeit. — 35. Härte.

Atomistische Theorie der mechanischen und thermischen Eigenschaften von Kristallen

von

G. Leibfried, Göttingen (Deutschland)

A. Einleitung und Übersicht

1. Einleitende Bemerkungen. — 2. Die elementaren Bausteine eines Kristallgitters. — 3. Mechanik und Thermodynamik der Kristalle. — 4. Fehlstellen und physikalische Eigenschaften.

B. Die potentielle Energie

5. Die adiabatische Näherung.

C. Das Gitter im Gleichgewicht

I. Beschreibung des Gitters

6. Primitives Gitter. — 7. Reziprokes Gitter. — 8. Allgemeines Gitter. — 9. Dichteste Kugelpackungen. — 10. Koordinationsgitter. — 11. Symmetrieoperationen.

II. Gleichgewichtsbedingung

12. Strukturauswahl. — 13. Endliches und unendliches Gitter. — 14. Primitive Gitter. — 15. Allgemeine Gitter. — 16. Die lineare Kette als Beispiel.

III. Quantentheorie der Bindung

a) Allgemeines: 17. Hamiltonoperator und Schrödingergleichung. — 18. Einelektronenfunktionen. — 19. Elektronenzustände mit Gesamt-Spin Null.

b) Wechselwirkung zwischen 2 Atomen: 20. Abgeschlossene Schalen. — 21. Nicht abgeschlossene Schalen.

c) Viele Teilchen: 22. Abgeschlossene Schalen. — 23. Nicht abgeschlossene Schalen.

IV. Bindungsenergie

a) Van der Waals-Kristalle: 24. Gitterenergie starrer Kugeln. — 25. Berücksichtigung des Abstoßungspotentials.

b) Ionenkristalle: 26. Elektrostatische Gitterpotentiale. — 27. Elektrostatische Gitterenergie. — 28. Strukturauswahl mit starren Kugeln. — 29. Zusätzliche Anziehungs- und Abstoßungskräfte bei den Alkalihalogeniden. — 30. Gitterenergie.

c) Metalle: 31. Die Beiträge zur Bindungsenergie. — 32. Alkalien. — 33. Edelmetalle.

D. Mechanik des Gitters bei kleinen Verrückungen

I. Die Entwicklung der potentiellen Energie und die Kopplungsparameter

34. Ruhelage und Verschiebungen. — 35. Entwicklung der potentiellen Energie. — 36. Eigenschaften der Kopplungsparameter. — 37. Kopplungsparameter in den drei primitiven kubischen Gittern. — 38. Kopplungsparameter mit Zentralkräften. — 39. Quantenmechanische Ausdrücke für die Kopplungsparameter.

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

II. Mechanik des Gitters

a) Klassische Mechanik: 40. Bewegungsgleichung, Lagrange- und Hamiltonfunktion. — 41. Die mathematische Methode.

b) Die lineare Kette: 42. Schwingungen der unendlichen Kette. — 43. Schwingungen der endlichen Kette. — 44. Transformation auf Normalkoordinaten. — 45. Fortschreitende Wellen. — 46. Kette mit Federbindungen und ungleichen Massen.

c) Mechanik des Raumgitters: 47. Primitive Gitter. — 48. Diskussion der Säkulargleichung im flächenzentrierten Gitter. — 49. Normalkoordinaten im primitiven Gitter. — 50. Nichtprimitive Gitter.

d) Quantenmechanik: 51. Hamiltonoperator und Eigenwerte.

III. Zusammenhang von Gittertheorie und Elastizitätstheorie

a) Phänomenologische Theorie der Kristall-Elastizität: 52. Grundlagen. 53. Eigenschaften der elastischen Konstanten. 54. Elastische Wellen. — 55. Messung elastischer Konstanten.

b) Gittertheorie und elastische Theorie bei primitiven Gittern: 56. Die möglichen Verfahren. — 57. Lineare Kette. — 58. Raumgitter.

c) Nichtprimitive Gitter: 59. Die Verschiebungsfelder. — 60. Einführung der Schwerpunktverschiebung. — 61. Elimination der inneren Verrückungen der Teilgitter. — 62. Energiedichte und Lagrangedichte.

d) Einfache Beispiele: 63. Kopplungsparameter und elastische Konstante in den kubischen Gittern. — 64. Hexagonal dichteste Packung mit nächster Nachbar-Wechselwirkung.

IV. Schwingungen in Ionenkristallen

65. Qualitative Übersicht. — 66. Das vollständige Gleichungs-Schema für Gitter und Maxwell-Feld. — 67. Das elektromagnetische Feld einer Gitterschwingung. — 68. Die Gleichungen für langsam veränderliche Verschiebungsfelder. — 69. Einfache Ionengitter vom NaCl- oder CsCl-Typ.

V. Berechnung elastischer Daten in einfachen Fällen

70. Die Schubmoduln der Alkalien. — 71. Elastische Konstanten aus der Energie einer Zelle.

E. Allgemeine Thermodynamik von Kristallen

72. Die thermodynamischen Größen. — 73. Thermodynamische Beziehungen bei kleinen Änderungen aus dem Gleichgewicht. — 74. Endliche Verzerrungen.

F. Thermodynamik der Kristalle in der harmonischen Näherung

75. Die thermodynamischen Größen. — 76. Kalorische Eigenschaften und Zusammenhang mit dem Spektrum. — 77. Diskussion der spezifischen Wärme. — 78. Darstellung des Spektrums durch Debye- und Einsteinterme. — 79. Mikroskopische Größen und Temperatur. — 80. Verteilungen und Korrelationen.

G. Die höheren Entwicklungsglieder der potentiellen Energie

81. Die lineare einatomige Kette. — 82. Die thermische Zustandsgleichung des Kristalls. — 83. Einfache Beispiele für die Mie-Grüneisen-Zustandsgleichung. — 84. Borns Behandlung der thermischen Zustandsgleichung bei hohen Temperaturen. — 85. Diskussion der Bornschen Zustandsgleichung bei nächster Nachbar-Wechselwirkung im flächenzentrierten Gitter. — 86. Cauchy-Relationen. — 87. Kalorische Zustandsgleichung.

H. Wärmeleitung in Isolatoren

88. Übersicht. — 89. Die Energieströmung. — 90. Die zeitlichen Änderungen der Besetzungszahlen. — 91. Die Glieder dritter Ordnung. — 92. Quantentheorie der Wechselwirkung. — 93. Allgemeine Diskussion der Stoßgleichung. — 94. Diagonalglieder der Stoßmatrix und freie Weglänge. — 95. Variationsverfahren. — 96. Gesichtspunkte zur Wärmeleitung der Alkalihalogenide.

J. Verschiedene Probleme

97. Dampfdruck. — 98. Verknüpfung der Schmelztemperatur mit Daten der Gittertheorie. — 99. Endliche Scherungen und theoretische Schubfestigkeit.

The Specific Heat of Solids

by

M. Blackman, London (England)

I. Initial stages of the theory

1. Introductory remarks. — 2. Debye theory.

II. The Born-v. Karman theory

3. The linear chain. — 4. The linear "diatomic" chain. — 5. The three-dimensional lattice.

III. The lattice theory of specific heats

6. Initial applications. — 7. Born's lattice theory. — 8. The Born-Begbie model. — 9. Deductions from Born's lattice theory.

IV. The calculation of average velocities

10. The case of cubic crystals. — 11. Hexagonal crystals.

V. The vibrational spectrum

12. Direct numerical calculations. — 13. The method of moments. — 14. Inversion of specific heat curves. — 15. The use of X-ray data. — 16. The use of approximate methods. — 17. The exact form of the vibrational spectrum.

VI. Comparison of theory and experiment

18. Comments on the Debye theory. — 19. Lattice theory and experiment. — 20. Specific heats at high temperatures.

VII. General comments on the vibrational spectrum and specific heats

21. The low frequency end of the spectrum. — 22. Types of Θ_D-T curves. — 23. Relation between Debye theory and lattice theory.

VIII. On Θ values

24. Introductory remarks. — 25. Θ values from infrared data. — 26. Θ values from compressibility and melting point. — 27. The temperature dependence of the reflection of X-rays. — 28. Θ values from electrical resistance. — 29. Θ values from the expansion coefficient.

Theorie der Gitterfehlstellen

von

A. Seeger, Stuttgart (Deutschland)

1. Einleitung.

A. Überblick über die Gitterfehler

2. Idealer und fast fehlerfreier Kristall. — 3. Systematik der Gitterfehler. — 4. Besondere Gitterfehler in speziellen Materialien.

B. Atomare Fehlordnung

5. Überblick über die atomare Fehlordnung.

I. Allgemeine Theorie der atomaren Fehlordnung

a) Eigenfehlordnung im thermischen Gleichgewicht (thermische Fehlordnung): 6. Einfache Beispiele für die thermische Fehlordnung in Kristallen. — 7. Grundlagen der Theorie der thermischen Fehlordnung. — 8. Verfeinerung der Theorie. — 9. Physikalische Wirkungen der thermischen Fehlordnung.

b) Die Aktivierungsenergie für die Bildung von Eigenfehlstellen: 10. Theoretische Berechnungen. — 11. Experimentelle Bestimmungen von Aktivierungsenergie.

c) Diffusion von Eigenfehlstellen: 12. Der Diffusionskoeffizient. — 13. Aktivierungsenergien und Aktivierungsentropien für die Wanderung von Eigenfehlstellen in Metallen. — 14. Aktivierungsenergien und -entropien für die Wanderung von Eigenfehlstellen in Ionenkristallen. — 15. Die Selbstdiffusion in Metallen.

d) Elektrischer Widerstand von Eigenfehlstellen: 16. Vorbemerkung. — 17. Elektrischer Widerstand von Gitterlücken in einwertigen Metallen. — 18. Elektrischer Widerstand von Zwischengitteratomen.

e) Chemische Fehlordnung: 19. Chemische Fehlordnung in Metallen. — 20. Chemische Fehlordnung in Ionenkristallen.

II. Bestrahlung kristalliner Festkörper mit Teilchenstrahlen („radiation-damage")

21. Überblick. — 22. Abriß der Theorie des Durchgangs schneller Teilchen durch Materie. — 23. Die Erzeugung struktureller Fehlordnung durch neutrale Teilchen und Elektronen. — 24. Die Wirkung der Bestrahlung auf spezielle Stoffklassen und Stoffeigenschaften.

III. Vergleichende Untersuchung der atomaren Fehlordnung mit verschiedenen experimentellen Methoden

25. Vorbemerkungen. — 26. Quellen und Senken für Eigenfehlstellen. — 27. Einfrieren von thermischer Fehlordnung durch Abschrecken. — 28. Erholung nach Kaltverformung. — 29. Zusammenstellung und Deutung von Erholungsdaten für Cu und Cu_3Au. — 30. Die Aktivierungsenergien der atomaren Fehlordnung in Kupfer. — 31. Die Aktivierungsenergien der atomaren Fehlordnung in einigen anderen Metallen und Legierungen.

C. Versetzungen

I. Geometrische Theorie der Versetzungen

32. Vorbemerkungen.

a) Vollständige Versetzungen: 33. Burgersvektor und Erhaltungssätze. — 34. Kinematische Eigenschaften der Versetzungen. — 35. Der Charakter der Versetzungen, Stufenversetzungen und Schraubenversetzungen. — 36. Versetzungsreaktionen. — 37. Stabile Versetzungen. — 38. Die Gleitebene. — 39. Versetzungsknoten. — 40. Versetzungsquellen. — 41. Sprünge („jogs") in Versetzungslinien. — 42. Sprünge und Sprungbildung in speziellen Gittern. — 43. Klettern („climb") von Versetzungen. — 44. Die Bewegung von Versetzungslinien mit Sprüngen.

b) Unvollständige Versetzungen: 45. Definitionen. — 46. Überblick. — 47. Der Aufbau der dichtesten Kugelpackungen aus dichtest gepackten Netzebenen. — 48. Stapelfehler. Franksche und Shockleysche unvollständige Versetzungen. — 49. Aufgespaltene Versetzungen. — 50. Ein Beispiel für Versetzungsreaktionen zwischen aufgespaltenen Versetzungen. — 51. Versetzungen in Legierungen mit Überstruktur.

II. Mathematische Theorie der Versetzungen

52. Überblick.

a) Lineare Elastizitätstheorie statischer Versetzungen: 53. Grundlagen. — 54. Die elastizitätstheoretische Beschreibung einer Versetzung. — 55. Die auf eine Versetzungslinie und andere elastische Singularitäten wirkenden Kräfte. — 56. Gerade Versetzungslinien. — 57. Kräfte zwischen geraden Versetzungslinien. — 58. Versetzungen in Gleitzonen. — 59. Die Energie der Versetzungen. — 60. Die Linienspannung der Versetzungen. — 61. Die thermodynamische Stabilität der Versetzungen. — 62. Energetische Wechselwirkungen zwischen Versetzungen und atomaren Fehlstellen. — 63. Hohle Versetzungslinien. — 64. Zusammenhang zwischen Versetzungsdichte und Gitterkrümmung. — 65. Anhang: Oberflächenprobleme.

b) Nichtlineare Versetzungsmodelle: 66. Überblick. — 67. Das Frenkelsche Modell. — 68. Grundgedanken und Grundgleichungen des Peierlsschen Modells. — 69. Statische Lösungen der Peierlsschen Gleichungen. — 70. Zeitabhängige Lösungen des Peierlsschen Modells. — 71. Näherungsmethoden zur Behandlung der Peierlsschen Gleichung. — 72. Die Peierls-Spannung. — 73. Die Aufspaltung von Versetzungen in dichtest gepackten Gleitebenen. — 74. Anwendungen: Einschnürungen in aufgespaltenen Versetzungen. Quergleitung von Schraubenversetzungen. — 75. Die Gleitebene der Versetzungen. — 76. Sonstige nichtlineare Effekte.

c) Dynamik der Versetzungen: 77. Vorbemerkungen. — 78. Gleichförmige Bewegung. — 79. Beschleunigte Versetzungen. — 80. Die Dämpfung der Versetzungen.

d) Spezielle Probleme: 81. Elektrischer Widerstand von Versetzungen. — 82. Elektrische Wechselwirkung von Versetzungen mit Fremdatomen oder Gitterlücken. — 83. Röntgenographische Wirkungen von Versetzungen. — 84. Optische Wirkungen von Versetzungen.

III. Direkte Beobachtung von Versetzungen

85. Überblick. — 86. Ruhende Versetzungen. — 87. Bewegte Versetzungen. — 88. Latentes photographisches Bild in Silberhalogeniden.

D. Stapelfehler

89. Theoretische Überlegungen zur Stapelfehlerenergie. — 90. Experimentelle Bestimmung von Stapelfehlerenergien.

E. Die Grundstruktur der Kristalle

91. Mosaik- und Verzweigungsstruktur. — 92. Dichte und Anordnung von Versetzungen. — 93. Die Entstehung von Versetzungen.

F. Korngrenzen und Phasengrenzen

94. Allgemeine Übersicht. Geometrie. — 95. Spezifische Energie der Korngrenzen. — 96. Beweglichkeit der Korngrenzen. — 97. Korngrenzendiffusion. — 98. Phasengrenzen zwischen verschiedenen kristallinen Phasen.

G. Anhänge

99. Untersuchung von Gitterfehlern mit Kernspinresonanzen. — 100. Gitterfehler in Valenzkristallen vom Diamant-Typus.

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Band 33 / Volume 33

Elektronen- u. Ionenoptik / Electron and Ion Optics

Elektronen- und Ionenquellen

von

D. Kamke, Marburg (Deutschland)

1. Einleitung und Übersicht.

A. Elektronenquellen

I. Elektronenemission, Kathoden

2. Glühemission aus Reinmetallen. — 3. Elektronenemission aus Adsorptions- und Schichtkathoden. — 4. Gasentladungs-Elektronenquellen.

II. Strahlerzeugungssysteme

5. Mehrelektrodensysteme. — 6. Strahlbildung unter Berücksichtigung der Raumladung. — 7. Aufbau von Elektronenquellen.

B. Ionenquellen

I. Ionenerzeugung und Ionenextraktion

8. Ionisierungszahlen und Ionenwechselwirkung im Gasraum. — 9. Vorgänge an der Entladungskathode. — 10. Dampfdrucke, Gaseinlaß. — 11. Ionenextraktion und Strahlbildung. — 12. Ionisierung an Oberflächen, Ionenaustritt aus Festkörpern.

II. Güte von Ionenquellen

13. Definition der Güte von Ionenquellen. — 14. Die Berechnung von Gütedaten. — 15. Messung des Ionenstromes. — 16. Energiespektrum. — 17. Herstellbare Ionen, Massenspektrum, Atom-Ionenbildung.

III. Ionenquellen mit kalten Kathoden

a) Kanalstrahl-Ionenquellen: 18. Mechanismus und Aufbau der Quellen. — 19. Ionenstrom und Gütedaten. — 20. Energie- und Massenspektrum. — 21. Verwendung.

b) Hochfrequenz-Ionenquellen: 22. Mechanismus und Aufbau der Quellen. — 23. Der Hochfrequenzsender. — 24. Ionenstrom und Gütedaten. — 25. Energie- und Massenspektrum. — 26. Verwendung.

c) Penning-Ionenquellen: 27. Mechanismus und Aufbau der Quellen. — 28. Ionenstrom und Gütedaten. — 29. Energie- und Massenspektrum. — 30. Verwendung.

IV. Ionenquellen mit Glühkathoden

31. Übersicht.

a) Bogenentladungs-Ionenquellen: 32. Mechanismus und Aufbau der Quellen. — 33. Ionenstrom und Gütedaten. — 34. Energie- und Massenspektrum. — 35. Verwendung.

b) Elektronenstoß-Ionenquellen: 36. Mechanismus und Aufbau der Quellen. — 37. Ionenstrom und Gütedaten. — 38. Energie- und Massenspektrum. — 39. Verwendung.

c) Ionenquellen für Massentrenner: 40. Die verwendeten Quellen. — 41. Aufbau. — 42. Geeignete Substanzen und Auffänger.

V. Verschiedene Typen

43. Funkentladungs-Ionenquellen. — 44. Impuls-Ionenquellen. — 45. Therm-Ionenquellen und Oberflächen-Ionenquellen. — 46. Impuls-Ionenquellen.

Elektronen- und Ionenoptik

von

W. Glaser, Wien (Österreich), z. Zt. New York (USA)

Einleitung

I. Elektronen- und Ionenbewegung als optisches Problem

1. Die Lorentzschen Bewegungsgleichungen. — 2. Ähnlichkeitssätze über die Bewegung geladener Teilchen. — 3. Das Prinzip der kleinsten Wirkung und der Brechungsexponent des elektrisch-magnetischen Feldes. — 4. Die Hamiltonsche Hauptgleichung. — 5. Die Hamilton-Jacobische Differentialgleichung. — 6. Integrierbare Fälle von Elektronenbewegungen. — 7. Der allgemeine Cosinussatz der elektronenoptischen Abbildung.

II. Berechnung von Ablenk- und Abbildungsfeldern

8. Das rotationssymmetrische elektrische Feld. — 9. Das rotationssymmetrische magnetische Feld. — 10. Darstellung des allgemeinen elektrostatischen Feldes in Reihenform. — 11. Darstellung des allgemeinen magnetostatischen Feldes in Reihenform. — 12. Das zeitlich veränderliche rotationssymmetrische elektromagnetische Feld. — 13. Darstellung des stationären elektrisch-magnetischen Feldes im begleitenden Dreibein einer gegebenen Raumkurve.

III. Optische Abbildung in rotationssymmetrischen Feldern

14. Entwicklung des Brechungsexponenten rotationssymmetrischer elektrisch-magnetischer Felder. — 15. Der Hauptsatz über die elektronenoptische Abbildung. — 16. Der Lippichsche Satz in der Elektronenoptik. — 17. Spiegelwirkung des rotationssymmetrischen Feldes. — 18. Der Helmholtz-Lagrangesche Satz. — 19. Einige allgemeine Eigenschaften der Abbildung im rotationssymmetrischen Feld. — 20. Das begrenzte rotationssymmetrische Feld als Elektronenlinse. — 21. Die oskulierenden Kardinalelemente. — 22. Die starken Elektronenlinsen mit Newtonscher Abbildungsgleichung. — 23. Typische Elektronenlinsen.

IV. Theorie der geometrischen Aberrationen

24. Begriff der Korrektion eines optischen Systems und die Bedeutung der Bildfehlertheorie. — 25. Die Störungsmethode zur Bestimmung der Aberrationen. — 26. Die Bildfehler dritter Ordnung. — 27. Der Öffnungsfehler. — 28. Isotrope und anisotrope Koma. — 29. Astigmatismus eines allgemeinen Strahlenbündels. — 30. Einfluß von Ding- und Bildfeldkrümmung auf die Bildfehler dritter Ordnung. — 31. Bildwölbung, isotroper und anisotroper Astigmatismus. — 32. Isotrope und anisotrope Verzeichnung. — 33. Zusammenfassung über die beiden Arten der Bildfehler. — 34. Die Bedingungen für das Verschwinden von Bilddrehung und anisotropen Bildfehlern im allgemeinen rotationssymmetrischen Mittel. — 35. Das Petzvalsche

Theorem. — 36. Die Farbabweichung bei Elektronenlinsen. — 37. Fokussierung in Feldern ohne Rotationssymmetrie. — 38. Die Kaustik der Elektronenlinsen.

V. Ablenkung von Elektronenstrahlbündeln in elektrischen und magnetischen Ablenksystemen

39. Die Idealablenkung. — 40. Ablenkfehler bei größeren Ablenkungen.

VI. Elektronen- und ionenoptische Systeme mit gekrümmter Hauptachse

41. Das paraxiale Bündel. — 42. Die Aberrationen. — 43. Elektronen- und Ionenbündel mit kreisförmiger Hauptbahn.

VII. Elektronische Abbildung auf Grund der Wellenmechanik

44. Grenzen der geometrischen Elektronenoptik als einer Näherung der Wellenmechanik. — 45. Wellenmechanischer Nachweis einer objekttreuen Abbildung im paraxialen Gebiet. — 46. Wellenmechanische Abbildung spezieller Objekte. — 47. Der Einfluß einer bündelbegrenzenden Blende. — 48. Paraxiale Abbildung eines Objekts mit periodischer Struktur (Gitter) im System mit Blende. — 49. Das allgemeine Problem der wellenmechanischen Abbildung. — 50. Das Auflösungsvermögen des Elektronenmikroskops. — 51. Raumladungs-Einfluß.

Elektronenmikroskope

von

S. Leisegang, Berlin (Deutschland)

1. Einleitung: Entwicklung und Aufgaben der Elektronenmikroskopie.

I. Grundlagen

2. Prinzip des Elektronenmikroskops.

a) Objektive: 3. Die Eigenschaften von Elektronenlinsen. — 4. Magnetische Objektivlinsen. — 5. Elektrische Objektivlinsen.

b) Anordnung und Bestrahlung des Objekts: 6. Anordnung des Objektes. — 7. Elektronenquelle. — 8. Kondensator.

c) Beobachtung des Endbildes: 9. Projektiv-Linsen. — 10. Leuchtschirmbeobachtung und Aufnahme. — 11. Vergrößerungsbestimmung.

II. Technische Formen

a) Durchstrahlungsmikroskope: 12. Durchstrahlungsmikroskope mit magnetischen Linsen. — 13. Durchstrahlungsmikroskop mit elektrischen Linsen. — 14. Schattenmikroskop. — 15. Rastermikroskope. — 16. Abdruckverfahren.

b) Oberflächenabbildende Mikroskope: 17. Reflexionsmikroskope. — 18. Emissionsmikroskop. — 19. Auflicht-Elektronenmikroskop.

c) Technische Anlagen: 20. Hochspannungsanlage. — 21. Spulenstromversorgung. — 22. Hochvakuumanlagen.

III. Theoretische und experimentelle Grenzen

a) Gerätebedingte Grenzen: 23. Öffnungsfehler und Beugungsfehler. — 24. Astigmatismus. — 25. Farbfehler. — 26. Zentrierung. — 27. Störfelder. — 28. Theoretische Auflösungsgrenze. — 29. Experimentelle Auflösungsgrenze. — 30. Zwei-Wellenlängen-Mikroskopie.

b) Objektbedingte Grenzen: 31. Streuung und Energieverlust im Objekt. — 32. Kontrast in ausgedehnten Objekten. — 33. Kontrast bei kristallinen Objekten, Phasenkontrast. — 34. Farbfehler und Kontrast. — 35. Dunkelfeld-Abbildung. — 36. Objekterwärmung. — 37. Objektverschmutzung. — 38. Spezielle Objektpräparation.

IV. Aussagen über das Objekt

a) Gestalt und Kontrast: 39. Gestalterkennbarkeit. — 40. Stereomikroskopie. — 41. Messung und Deutung des Kontrastes.

b) Analyse durch Elektronenbeugung: 42. Das Elektronenmikroskop als Beugungsgerät. — 43. Mikroskopie kristalliner Objekte.

c) Geschwindigkeitsanalyse: 44. Geschwindigkeitsanalysator für kleine Energieverluste. — 45. Geschwindigkeitsanalysator für große Energieverluste. — 46. Geschwindigkeitsfilter.

Massenspektroskopische Apparate

von

H. Ewald, München (Deutschland)

1. Einleitende Bemerkungen.

I. Parabel-Spektrographen

2. Parabel-Spektrographen.

II. Richtungs-fokussierende massenspektroskopische Apparate kleinerer Auflösung ($A < 1000$)

3. Dempsterscher Apparat. — 4. Das magnetische Sektorfeld. — 5. Sektorfeld-Apparate. — 6. Die Vakuum-Einrichtung. — 7. Ionen-Quellen. — 8. Das elektrische Auffänger-System. — 9. Meß-Verstärker und Registrier-Einrichtungen. — 10. Gas- und Dampf-Zuführung zur Ionen-Quelle. — 11. Das Magnet-Feld. — 12. Die Linien-Formen. — 13. Aufnahme der Spektren. — 14. Industrie-Massenspektrometer. — 15. Wichtigste Anwendungen der richtungs-fokussierenden Massenspektrometer und -spektrographen. — 16. Richtungs-Fokussierung höherer Ordnung. — 17. Fokussierung in zwei Richtungen.

III. Kombinationen von elektrischen und magnetischen Ablenk-Feldern zu richtungs-, geschwindigkeits- und doppelfokussierenden Apparaten meist hoher Auflösung

18. Astonsche Apparate. — 19. Doppelfokussierung. — 20. Elektrischer Zylinder-Kondensator. — 21. Doppelfokussierende Apparate allgemein. — 22. Dempsters doppelfokussierender Apparat. — 23. Der Apparat von Bainbridge und Jordan. — 24. Der Apparat von Mattauch

und Herzog. — 25. Doppelfokussierendes Massenspektrometer von Nier. — 26. Anastigmatischer doppelfokussierender Massenspektrograph. — 27. Massenspektrometer mit überlagerten elektrischen und magnetischen Ablenk-Feldern. — 28. Technische Einzelheiten über die in Ziff. 22—25 beschriebenen doppelfokussierenden Apparate. — 29. Anwendung der hochauflösenden Apparate.

IV. Hochfrequenz-Massenspektrometer

30. Allgemeines. — 31. Radiofrequenz-Massenspektrometer von Bennett. — 32. Spektrometer von Paul und Steinwedel. — 33. Das Omegatron. — 34. Laufzeit-Spektrometer und Massen-Synchrometer. — 35. Zykloiden-Laufzeit-Spektrometer. — 36. Verwendung von Mikro-Wellen-Spektrographen zu Isotopen-Massen-Bestimmungen.

Beta-Ray Spectroscopes

by

T. R. Gerholm, Stockholm (Sweden)

I. Introduction

1. Beta- and gamma-ray spectroscopy. — 2. Different types of instrument.

II. Fundamental principles of beta-ray spectroscopy

3. Basic formulae. — 4. Parameters describing the performance of a spectroscope.

III. Flat spectroscopes

5. The semicircular spectroscope. — 6. The third order focusing spectrometer. — 7. The double focusing spectrometer. — 8. Prism and sectorfield spectroscopes. — 9. Spiral orbit spectrometer and miscellaneous types.

IV. Lens spectroscopes

10. The solenoidal spectrometer with uniform magnetic field. — 11. The focusing properties of inhomogeneous, axially symmetric magnetic fields. — 12. The short lens spectrometer. — 13. The long lens spectrometer. — 14. The intermediate image spectrometer.

V. Comparison between different types

15. Figures of merit. A few general conclusions.

VI. Electrostatic field spectroscopes

16. Focusing principles. Comparison with magnetic instruments.

VII. High precision beta- and gamma-ray spectroscopy

17. Introduction. — 18. Precision absolute measurements. — 19. The crystal diffraction spectrometer.

VIII. Experimental techniques

20. The source. — 21. The detector.

IX. Beta-ray spectroscopic technique applied to gamma-ray spectroscopy

22. General survey. — 23. Photoelectrons. — 24. Compton electrons. — 25. Positron-negatron pairs. Pair spectrometers.

X. Coincidence spectrometers

26. Introduction. — 27. Single channel coincidence spectrometers. — 28. Double channel coincidence spectrometers.

Appendix

$B\varrho$-versus keV tables.

Band 47

Geophysik I

Erdkörper

Volume 47

Geophysics I

The Earth's Body

Redaktion: / Group Editor:

J. Bartels, Göttingen (Deutschland)

The Rotation of the Earth

by

Sir Harold Spencer-Jones, Hailsham (Great Britain)

A. The Unit of Time. — B. The Secular Acceleration of the Motions of the Sun and Moon. — C. Fluctuations of the Motion of the Moon. — D. Seasonal Changes in the Length of the Day. — E. The Causes of the Irregular and Seasonal Variations in the Rotation. — F. Derivation of a Constant Unit of Time.
Bibliography.

Figur der Erde

von

K. Jung, Clausthal-Zellerfeld (Deutschland)

A. Grundbegriffe

a) Das Geoid als Figur der Erde: 1. Oberflächengestalt und Erdpolyeder. — 2. Schwere und Nivellement. — 3. Niveauflächen der Schwere, Geoid.
b) Bezugs- und Annäherungsflächen des Geoids: 4. Erdkugel. — 5. Sphäroid und Erdellipsoid, Geoidundulationen.

B. Theorie der Geoidbestimmung

a) Die hypothesenfreie Bestimmung des Geoids nach Bruns: 6. Die zur hypothesenfreien Geoidbestimmung notwendigen Messungsverfahren. — 7. Praktische Grenzen, Notwendigkeit von Näherungsverfahren.
b) Praktische Verfahren der Geoidbestimmung: 8. Zerlegung in Einzelaufgaben. — 9. Der Radius der Erdkugel. — 10. Die Abplattung der Erde. — 11. Die Geoidundulationen.

C. Ergebnisse

a) Normalschwere und Erdellipsoid: 12. Schwereformeln. — 13. Hauptachsen und Abplattung.
b) Geoidundulationen: 14. Geoidstücke nach geodätischen Messungen. — 15. Das Geoid, ermittelt aus Schwereanomalien. — 16. Die Frage des dreiachsigen Erdellipsoids.

D. Einige neuere Entwicklungen

a) Auf dem Gebiet der beobachtenden Geodäsie: 17. Entfernungsmessungen mit Hochfrequenzmethoden. — 18. Hochzieltriangulation, künstlicher Mond. — 19. Sternbedeckungen und Sonnenfinsternisse.
b) Auf dem Gebiet der Schweremessung: 20. Vermehrung der Stationszahl mit Gravimetern. — 21. Neues Verfahren der Schweremessung auf See. — 22. Welt-Schwerenetz.
c) Auf dem Gebiet der Auswertungsverfahren: 23. Integralbeziehungen, höhere Differentialquotienten des Schwerepotentials. — 24. Statistische Beurteilung.

Gezeitenkräfte

von

J. Bartels, Göttingen (Deutschland)

1. Allgemeines. — 2. Berechnung der Gezeiten-Beschleunigungen. — 3. Gezeitenpotential des Mondes. — 4. Gezeitenpotential der Sonne. — 5. Gleichgewichts-Gezeiten. — 6. Das Verhältnis der solaren und lunaren Gezeitenkräfte. — 7. Die Gezeitenkräfte als Funktionen der Zenitdistanz. — 8. Der tägliche Gang der Gezeiten-Beschleunigungen an einem festen Ort der rotierenden Erde. — 9. Die geographische Verteilung der Gezeitenkräfte. — 10. Diskussion der Haupt-Teile der Potentiale V_2 und V_3. — 11. Vorbereitungen zur harmonischen Entwicklung. — 12. Die Bahn-Bewegungen der Sonne und des Mondes. — 13. Die Argumentzahl und die geodätischen Funktionen. — 14. Verzeichnis der wichtigsten Tiden. — 15. Erläuterung der wichtigsten Tiden: Lang-periodische. — 16. Die ganz-tägigen Tiden. — 17. Die halb-tägigen Tiden. — 18. Die aus V_3 hervorgehenden Glieder. — 19. Veranschaulichung durch Perioden-Uhren. — 20. Harmonische Analyse der Beschleunigungs-Komponenten. — 21. Zusammenfassung von verwandten Tiden, praktische Rechnung. — 22. Die Darwinsche Entwicklung.
Literatur.

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Tides of the Solid Earth

by

R. Tomaschek, Southwell (Great Britain)

A. Introduction

1. Tidal Field: Theory and Observations. — 2. Harmonic Analysis of Observations.

B. The Yielding of the Solid Earth without Oceans

3. Resonance Problems. — 4. Deformation and Potential. — 5. The Characteristic Numbers.

C. Experimental Methods and Results

6. Diminishing Factor. — 7. Gravimetric Factor. — 8. Pole Movement. — 9. Latitude Variations. — 10. Strain Measurements.

D. Discussion of Results

11. Theoretical Expectations. — 12. Comparison with Seismological Knowledge.

E. The Influence of the Oceans

13. Theory. — 14. Observations. — 15. Discussion.

F. Meteorological Influences

16. Periodic Variations. — 17. Nonperiodic Influences.

G. Influence of the Tectonic Structure

18. Comparison of Experimental Results. — 19. Geological Significance of Tidal Observations.

H. Miscellaneous Topics

20. Strain Release and Earthquakes. — 21. Influence of Changes in the Earth's Rotation. — 22. Changes in Wells and Volcanoes.

Gravity and Isostasy

by

G. D. Garland, Edmonton (Canada)

A. Introduction

1. The Scope of the Chapter. — 2. Fundamental Concepts.

B. The Absolute Measurements of Gravity

a) Pendulum Methods: 3. The Reversible Pendulum. — 4. Measurements at Potsdam, Washington, and Teddington. — 5. Revisions of the Potsdam, Washington, and Teddington values.

b) Other Absolute Methods: 6. Falling Body Experiments.

C. Relative Gravity Measurements

a) Pendulum Measurements: 7. Invariable Pendulums. — 8. Single Pendulum Apparatus. — 9. Multiple Pendulum Apparatus. — 10. Gravity Measurements at Sea. — 11. Reduction of Pendulum Observations.

b) Static Methods of Measuring Gravity: 12. Gravity Meters. — 13. The Torsion Balance.

c) Gravity Networks: 14. The Adjustment of Observations. — 15. The World Gravity Network.

D. Reduction of Gravity Observations

16. Variation with Latitude. — 17. Elevation Corrections.

E. The Mathematical Interpretation of Gravity Anomalies

18. Limitations to the Interpretation of Potential Fields. — 19. Determination of Anomalous Masses. — 20. Isolation of Anomalies.

F. The Meaning of Gravity Anomalies

21. The Notion of Isostasy. — 22. The Analysis of the External Field. — 23. Island Arcs. — 24. Mountain Ranges. — 25. Exposed Shields and Other Areas of Granitic Rocks. — 26. Local Gravity Surveys.

Structure of the Earth's Crust

by

M. Ewing and F. Press, New York (USA)

1. Introduction. — 2. Continents. — 3. Oceanic Crust. — 4. Continental Margins and Anomalous Areas. — 5. Composition of the Crust.

Forces in the Earth's Crust

by

A. E. Scheidegger, Ottawa (Canada)

1. The Earth's Pertinent Surface Features. — 2. Principles of a Physical Explanation. — 3. Dynamics of Faulting. — 4. Dynamics of Folding. — 5. Physics of Orogenesis. — 6. The Distribution of Continents and Oceans. — 7. Conclusion.

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Séismométrie

par

J. Coulomb, Paris (France)

1. Introduction.

A. Théorie Linéarisée des Séismographes Pendulaires

2. L'équation générale des séismographes. — 3. Constantes caractéristiques. — 4. Du séismographie au mouvement du sol. Méthode de la double intégration. — 5. Du mouvement du sol au séismogramme. Les oscillations propres. — 6. Les oscillations forcées — la résonance.

B. Effets Non-Linéaires

7. Frottement dans l'inscription mécanique. — 8. Forces de rappel non-linéaires. — 9. Les accélérations en bout.

C. Réalisation des Séismographes Pendulaires

10. Séismographes horizontaux. — 11. Séismographes verticaux. — 12. Amortissement — amplification.

D. Séismographes Électromagnétiques

13. Généralités sur les séismographes électromagnétiques. — 14. Séismographes électromagnétiques de Galitzine. — 15. Séismographes électromagnétiques de Wenner. — 16. Séismographes électromagnétiques de Benioff.

E. Enregistreurs de Déformation Séismique

17. Strain Séismographs.

F. Séismographes électroniques

18. Amplification électronique. — 19. Possibilités des séismographes électroniques.

G. Dispositifs accessoires

20. Enregistreurs, installations, plateformes.
Bibliographie générale.

Seismic Wave Transmission

by

K. E. Bullen, Sydney (Australia)

A. Deformation theory

1. Introduction. — 2. Strain, dilatation, and rotation. — 3. Stress and pressure. — 4. Stress-strain relations, elastic parameters. — 5. Strain energy. — 6. The fundamental equation of seismic wave transmission.

B. The initial conditions

7. Work of H. F. Reid. — 8. Extent of accumulated strain before an earthquake. — 9. The focal region. — 10. Characteristics of release of energy at the focus. — 11. Foreshocks and aftershocks. — 12. Focal depth.

C. P and S waves and rays

13. Introduction. — 14. The existence of P and S waves. — 15. Plane P and S waves. — 16. Seismic phases. — 17. Reflection and refraction of seismic rays.

D. Seismic travel-times

18. Introduction. — 19. Seismograms. — 20. Construction of travel-time curves. — 21. Numerical results.

E. P and S velocity distributions

22. Survey. — 23. Theory of determination of the velocities from travel-time. — 24. Abnormal velocity variation. — 25. Further travel-time and velocity relations. — 26. Numerical results.

F. Amplitude theory

27. Introduction. — 28. Connection between amplitudes and $d^2T/d\Delta^2$. — 29. Energy in plane sinoidal waves. — 30. Reflection and refraction of seismic waves. — 31. Partitioning of energy. — 32. Amplitude effects and the earth's core.

G. Application of seismic data to the determination of properties of the earth's deep interior

33. Introduction. — 34. The earth's density variation. — 35. Pressure, gravity, compressibility, and rigidity. — 36. Compressibility-pressure hypothesis.

General references.

Surface Waves and Guided Waves

by

M. Ewing and F. Press, New York (USA)

1. Introduction. — 2. Love Waves in the Crust. — 3. Rayleigh waves in the Crust. — 4. Lg Waves. — 5. Wave Guides in the Upper Mantle. — 6. T phase and Sofar Waves in the Ocean. — 7. Explosion-generated Surface Waves.

L'Agitation Microséismique

par

J. Coulomb, Paris (France)

1. Les différentes formes de microséismes. — 2. Théorie de l'agitation générale. — 3. Applications.
Bibliographie générale.

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Seismic Prospecting

by

M. Ewing and F. Press, New York (USA)

1. Introduction.

A. Reflection Shooting

2. Phisical Principles. — 3. Field Operations. — 4. Interpretation Procedures.

B. Seismic Refraction Measurements

5. Physical Principles. — 6. Field Procedures. — 7. Methods of Interpretation.

C. Engineering and Mining Applications

Messung elastischer Eigenschaften von Gesteinsproben

von

H. Baule, Bochum, und **E. Müller**, Göttingen (Deutschland)

1. Einleitung.

A. Statische Methoden

2. Einfluß der elastischen Hysteresis. — 3. Messung der Elastizitäts- und Scherungsmoduln. — 4. Bestimmung der Poissonzahl. — 5. Messung der Kompressibilität. — 6. Abhängigkeit der elastischen Konstanten von Dichte, Druck und Porosität. — 7. Vergleiche zwischen statisch und seismisch ermittelten elastischen Konstanten. — 8. Diskussion der Ergebnisse verschiedener Autoren. — 9. Anwendung statischer Methoden zur Messung in situ.

B. Methoden der freien Schwingungen und der Resonanzschwingungen

10. Übersicht. — 11. Der Einfluß der inneren Reibung. — 12. Die Methode der freien Schwingungen. — 13. Die Resonanzmethode. — 14. Meßergebnisse einiger Autoren. — 15. Vergleich der Ergebnisse dynamischer Werte mit statischen Messungen.

C. Messung der Wellenausbreitung in Gesteinsproben

16. Allgemeines. — 17. Methodik der Ultraschallmessungen. — 18. Einfluß des äußeren Druckes auf die Wellenausbreitung. — 19. Dynamische Messung der elastischen Hysteresis. — 20. Funkenphotographie von Kopfwellen. — 21. Ergebnisse von Vergleichsmessungen. — 22. Anwendungen: Gebirgsdruck, Seismik.

Allgemeine Bibliographie.

Radioactivity and Age of Minerals

by

J. T. Wilson, R. M. Farquhar, and **R. D. Russell,** Toronto (Canada)

1. Introduction. — 2. Historical Review.

A. Physical Considerations

3. Equations of Radioactive Decay. — 4. Natural Radioactive Isotopes. — 5. Decay Schemes and Decay Constants.

B. Methods of Age Determination

6. Age Determinations Based on the Decay of Uranium and Thorium to Helium and Lead. — 7. The Rubidium Methods. — 8. The Potassium Methods. 9. The Radio-Carbon and Tritium Methods. — 10. Choice of Methods.

C. Geological Considerations

11. The Application of Physical Measurements to Geological Studies. — 12. The Ages of Minerals, Rocks, and Formations and their Use in Establishing a Time Scale. — 13. Special Problems of Precambrian Geochronology. — 14. Principles for Establishing a Precambrian Geochronology.

D. Geological Time Scales

15. From Cambrian to Recent Time. — 16. From Precambrian Time.

E. Selected Bibliography on Geochronology

F. Heat Flow

17. On Land. — 18. On the Ocean Floors.

G. Bibliography on Heat Flow

H. The Radioactivity of Rocks

Électricité Tellurique

par

L. Cagniard, Paris (France)

A. Introduction

1. Les précurseurs. — 2. Les premiers observatoires telluriques. — 3. La prospection électrique et le renouveau des études telluriques.

B. Bases Théoriques de la Distribution des Courants Électriques dans le Sol

4. Conductibilité électrique du sol. — 5. Courant continu. — 6. Équations de Maxwell. — 7. Vec-

teur de Hertz. — 8. Courants alternatifs. — 9. Simplifications. Conséquences. — 10. Cas limite des très basses fréquences. — 11. Skin-effect (dans une nappe tellurique). Harmonique uniforme. Profondeur de pénétration. — 12. Conditions initiales. — 13. Phénomènes transitoires. Régimes variables. — 14. Théorie de la mesure du champ tellurique.

C. La Prospection Électrique

15. Remarque liminaire. — 16. Prospection par courant continu. Technique des mesures. — 17. Carte des potentiels. — 18. Carte des résistivités apparentes. Profondeur d'investigation. — 19. Sondages électriques. — 20. Courants alternatifs ou variables. — 21. Polarisation spontanée.

D. Dispositifs expérimentaux pour l'étude des courants telluriques. Perturbations diverses

22. Champs telluriques propement dits et champs perturbateurs. — 23. Phénomènes d'électrofiltration. — 24. Perturbations dues aux marées océaniques. — 25. Dispositifs d'observation.

E. Résultats généraux d'expérience

26. Évidence d'une corrélation magnéto-tellurique. — 27. Variation diurne du champ tellurique. — 28. Caractère régional de la circulation des courants telluriques. — 29. Variations rapides étudiées par les prospecteurs. — 30. Caractères particuliers des variations rapides. — 31. Les relations linéaires de la prospection tellurique.

F. Relations entre variations magnétiques et telluriques

32. Origine des courants telluriques. — 33. Théories modernes. — 34. Comparaison des composantes horizontales magnétiques et telluriques dans le cas des variations rapides. — 35. Retour sur le postulat d'uniformité. — 36. La prospection magnéto-tellurique.

Conclusion.

Bibliographie.

The Earth's Interior

by

J. A. Jacobs, Toronto (Canada)

1. Introduction.

A. Mechanical Properties

a) Analysis of Seismic Data: 2. Theory of Elastic Waves. — 3. Travel-Time Tables and Velocity-Depth Curves. — 4. Velocity-Depth Curves and the Structure of the Earth. — 5. Variation of Density within the Earth. — 6. Pressure Distribution and Variation of the Acceleration Due to Gravity within the Earth. — 7. Values of the Elastic Constants within the Earth.

b) Composition of the Mantle and Core: 8. Work of Bullen, Birch, and Verhoogen. — 9. Ramsey's Hypothesis.

B. Thermal Properties

10. Introduction. — 11. The Earth's Inner Core. — 12. The Melting Point Gradient. — 13. The Adiabatic Gradient. — 14. Temperature-Pressure Hypothesis. — 15. Temperature Distribution in the Core. — 16. Radioactivity and the Thermal History of the Earth. — 17. The Solution of the Equation of Heat Conduction for a Radioactive Earth. — 18. The Cooling of a Non-Radioactive Earth. — 19. Numerical Computation of the Temperature and Heat Flow for a Number of Earth Models.

C. Geomagnetism and the Earth's Interior

20. Theories of Terrestrial Magnetism. — 21. The Dynamo Theory of the Earth's Magnetic Field. — 22. Further Considerations of the Earth's Magnetic Field. 23. The Electrical Conductivity.

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Please send:

Handbuch der Physik
Encyclopedia of Physics

(Springer-Verlag / Berlin · Göttingen · Heidelberg)

..... Set(s), 54 volumes (complete), after publication **at the subscription price** (at 20% discount under the list price)

..... Cop. of Volume 7 Part 1 **at the prepublication price of DM 98,00,** Cloth (instead of DM 122,50, Cloth, after publication)

..... Cop. of the following volumes..... after publication **at the prepublication price** (at 20% discount under the list price)

I am interested in the following volumes:.....
and should like to be duly informed about price and publication date.

Name, full address: .....
(Rubber stamp or in block letters, please)

.....

Date:..... Signature: .....

5. 55.

POST CARD

Band 1

Mathematische Methoden I

Grundbegriffe der klassischen Analysis, gewöhnliche Differentialgleichungen, Funktionentheorie. Von J. Lense, München, Deutschland. — Partielle Differentialgleichungen. Von J. Lense, München, Deutschland. — Elliptische Funktionen und Integrale. Von J. Lense, München, Deutschland. — Randwertprobleme. Von F. Schlögl, Köln, Deutschland. — Spezielle Funktionen. Von J. Meixner, Aachen, Deutschland.

Volume 1

Mathematical Methods I

Band 2

Mathematische Methoden II

Algebra. Von G. Falk, Aachen, Deutschland. — Geometrie. Von H. Tietz, Braunschweig, Deutschland. — Functional analysis. By I. N. Sneddon, Keele, Stoke-on-Trent, Great Britain. — Graphische und numerische Methoden. Von L. Collatz, Hamburg, Deutschland. — Rechenmaschinen. Von H. Bückner, Schenectady, N. Y., USA. — Wahrscheinlichkeitsrechnung, Ausgleichsrechnung und Mathematische Statistik. Von H. Münzner, Göttingen, Deutschland.

Volume 2

Mathematical Methods II

Band 21

Gasentladungen I

Thermionic emission. By W. B. Nottingham, Cambridge, Mass., USA. — Field emission. By R. H. Good jr. and E. W. Müller, State College, Pa., USA. — Sekundäremission. Von R. Kollath, Mainz, Deutschland. — Photo-ionization in gases and photoelectric emission from solids. By G. L. Weissler, Los Angeles, Cal., USA. — Motion of carries. By. W. P. Allis, Cambridge, Mass., USA. — Formation of negative ions. By L. B. Loeb, Berkeley, Cal., USA. — The recombination of ions. By L. B Loeb, Berkeley, Cal., USA. — Ionization in gases by electrons in electric fields. By A. v. Engel, Oxford, Great Britain. — Secondary effects. By P. F. Little, Oxford, Great Britain.

Volume 21

Discharge in Gases I

Band 22

Gasentladungen II

Breakdown in gases: Electrical breakdown of gases with steady direct current impulse potentials. By L. B. Loeb, Berkeley, Cal., USA. — Breakdown in gases: Alternating and high frequency fields. By S. C. Brown, Cambridge, Mass., USA. — Ionization growth and breakdown. By F. Llewellyn Jones, Swansea, Wales, Great Britain. — Glow discharge at low pressure. By G. Francis, Oxford, Great Britain. — Radiation from low pressure discharges. By R. G. Fowler, Norman, Oklahoma. USA. — Elektrische Bögen und thermisches Plasma. Von W. Finkelnburg und H. Maecker, Erlangen, Deutschland. — Lightning discharge. By B. F. J. Schonland, Harwell, Great Britain.

Volume 22

Discharge in Gases II

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

(4)

HANDBUCH DER PHYSIK
ENCYCLOPEDIA OF PHYSICS

Professor Dr S.Flugge

MARBURG
4 August 1955
(recd on 9-8-55)

Dear Sir Krishnan,

Very many thanks for your kind letter of the 15th July It gave me the greatest pleasure to learn that you are willing to take care of the three articles on scattering, absorption and dispersion of light in gases, solids, and liquids, and I shall be glad to hear from you again whenever you have discussed matter in detail with your colleagues.

In the meantime, I am sending you some further material for your information on the questions of form

As soon as we shall have arrived at definite terms, you will of course, also receive theofficial publishers contract from Springer Verlag

With repeated thanks for your cooperation, I remain yours faithfully

(signed)S.Flugge

(5)

BELL TELEPHONE LABORATORIES
Murray Hill Laboratory
Murray Hill, New Jersey

June 8,1955
(received on 8-8-55)

Dear Dr Krishnan,

I am enclosing reprints of various publications that you expressed interest in when you visited our Murray Hill Laboratory Mr W.G.Pfann thought that you might also be interested in the following reference: Distribution of temperature & current in cylindrical bodies by C.F.Muckenhoupt, Journal of Applied Physics, vol.20,p. 939, 1949 I am also enclosing a booklet on Alexander Graham Bell.On the last page of this booklet you will find the inscription that you saw on the bust in the Reception Room.

It was a pleasure to participate in the arrangements for your visit to the Bell Laboratories

and to observe the very interesting and stimulating scientific discussions that you carried on with various members of our technical staff.

sincerely yours

S.Millman
Director of Physical Research

EXPRESS CABLEGRAM STATE

PROFESSOR FLUGGE
INSTITUT FUR STRUCTUR DER MATERIA
RENTHOF 5
MARBURG

PROFESSOR K. R. RAMANATHAN DIRECTOR AHMEDABAD PHYSICAL RESEARCH LABORATORY AND I WRITING ARTICLE GASES (.) ~~AND~~ I AM WRITING LIQUIDS (.)

MANUSCRIPTS WILL BE READY BEFORE MARCH 1957

KRISHNAN

Handbuch der Physik.
Encyclopaedia of Physics

21

DR. G. N. RAMACHANDRAN,
M.A., D.Sc., PH.D., A.I.I.Sc., F.A.Sc.
PROFESSOR & HEAD OF THE DEPT.

DEPARTMENT OF PHYSICS
UNIVERSITY OF MADRAS
GUINDY · MADRAS-25

Date 3 - 4 - 1956.

My dear Professor,

I am very sorry that I could not meet you at Madras. I had been to the station on 27th to meet you, and since you did not arrive then, I thought you were not coming to Madras. I did not know that you had a public function on 28th. In fact, I was examining at the Christian College on 28th, but did not learn of the meeting at which you presided until the next day when I saw about it in newspapers.

I hope you have written to Professor Flugge regarding the Handbuch articles. I have acknowledged his letter and I am ~~xxixingx~~ awaiting your kind suggestions before replying to him. I have not been keeping well for some time, owing to overwork, and so I may not be able to do anything for another month or so. By about the middle of May, I shall send you a fairly detailed scheme of the articles.

Hoping to receive an early reply and with best regards,

Yours sincerely,
G. N. Ramachandran

Professor K.S. Krishnan, F.R.S.,
Director,
National Physical Laboratory,
New Delhi.

Dr K. S. Krishnan F.R.S. 4 April 1956

My dear Ramachandran,

I am sorry that there was some delay in the delivery of my letter. Since I did not get your reply at Bangalore, I thought that probably you were not in town and so I arrived at Madras on 28th afternoon and left the same evening. I am extremely sorry I missed meeting you. I have sent a cable to Professor Flugge promising to send the details of the articles for the Encyclopaedia shortly.

What is your programme for summer? I thought if I knew your programme I might be able to meet you if I happen to be anywhere near you.

With kind regards

yours sincerely

Professor G. N. Ramachandran

HANDBUCH DER PHYSIK
ENCYCLOPEDIA OF PHYSICS

SPRINGER-VERLAG · BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

17 MAY 1956

PROF. DR. S. FLÜGGE

MARBURG, 3 May, 1956
INSTITUT FÜR STRUKTUR DER MATERIE
RENTHOF 5

Sir K. S. K r i s h n a n , F.R.S.
National Physical Laboratory of India
Hillside Road
N e w D e l h i - 12
I N D I E N

Dear Sir Krishnan:

I received your cable and am very glad to have your announcement of further communications on the subject. However, since I had not heard from you for almost a year, and felt uncertain whether I could count upon your participating at all, I thought I should take my chance to assign at least one of the articles to Dr. Ramachandran of whose offer I already wrote you last november. Hence, I made arrangements with him concerning the article on solids. I kept open for you, so far, the two articles remaining, viz. on molecules (=gases), and on liquids, but my and the publisher's further preparations require to arrive at definite terms with you and the prospective co-authors, in the very near future. I, therefore, would be extremely grateful to you, could you let me know at your earliest convenience your detailed plans and suggestions in order to arrange everything properly. The deadline would be at about the end of this year, and I suggest a rather large size of, say, 120 pages for the contribution on gases, whereas the article on liquids might be confined to about 60 printed pages.

Please, be assured that your cooperation would be highly valued, and that I still hope that we can come to a satisfactory agreement.

Yours sincerely,

Flügge

HANDBUCH DER PHYSIK
ENCYCLOPEDIA OF PHYSICS

SPRINGER-VERLAG · BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

28 SEP 1956

PROF. DR. S. FLÜGGE

MARBURG, 22 September 56
INSTITUT FÜR STRUKTUR DER MATERIE
RENTHOF 5

Sir K. S. K r i s h n a n , F.R.S.
National Physical Laboratory of India
Hillside Road
N e w D e l h i - 12
I N D I E N

Dear Sir Krishnan:

I received with the greatest pleasure your cable stating that you are definitely undertaking the article on liquids singlehanded and that on gases in joint authorship with Professor Ramanathan. Accordingly, you will receive the publisher's contract forms in the very next days. To prof. Ramanathan I am writing simultaneously.

I would be most grateful to you, however, to receive an outline of one or two typewritten pages for each article and would ask you to send them kindly also to Drs. Ramachandran (Madras) and Ramaseshan (Bangalore) to facilitate the further preparation of their articles. I enclose the outlines of those two articles for your own convenience and also a manual containing information on the style used throughout the Encyclopedia.

With many thanks, I remain,

yours sincerely,

Flügge

C o p y

Absorption, Dispersion, Scattering of Light in Solids

by Prof. G.N.Ramachandran

Department of Physics, University of Madras, Guindy/Madras - 25
INDIA

I Measurement of Absorption and Dispersion in Solids

a) Dispersion of transparent solids, principle of methods for visible, ultraviolet and infrared

b) Determination of dispersion frequencies by absorption and reflection, dispersion and absorption in heavily absorbing crystals and semiconductors, techniques of measurement

c) Measurement of birefringence and pleochroism

II Dispersion theory of solids

a) Nature of energy levels in solids, characteristic frequencies in the ultraviolet and infrared, relation to atomic and molecular frequencies

b) Dispersion of refractive index in isotropic solids, dispersion formula and dispersion frequencies, the Lorentz field, form of dispersion formula, relation between dispersion and absorption frequencies, dispersion and absorption of anisotropic crystals, behaviour of glasses

c) Polarizability theory of refractive index, molar refraction, validity of additive formula in solids, ionic and covalent crystals, molecular crystals, connection with dispersion theory

III Effect of temperature and pressure on optical properties of solids

a) Temperature effect on absorption frequencies in the ultraviolet and infrared, shift of frequency, experimental studies, studies on variation of absorption coefficient with temperature

b) Thermal and pressure changes in refractive index, method of measurement, description of the phenomena, effect of hydrostatic pressure and temperature, relation to dispresion formula

c) Relation between piezo-optic and thermo-optic coefficients of cubic crystals, explanation on the basis of polarizability theory and dispersion formula, phenomena in glasses and birefringent solids

IV Scattering of Light in Solids

a) Outline of the phenomena, Tyndall scattering and molecular scattering, Brillouin effect and Doppler-shifted compoundnts

b) Theory of Brillouin scattering in crystals, relation to elastic and piezo-optic constants, detailed results of the theory

c) Comparison of theory with experiment, influence of direction of incidence and scattering on the intensity and number of Brillouin components, studies in fused silica and glasses, cubic crystals, anisotropic crystals, with and without optical activity

Copy

Classical Crystal Optics

(tentative plan)

by Prof. Dr. G.N.Ramachandran, University of Madras, Madras 25,and
Dr. Ramaseshan, Indian Institute of Science, Bangalore 3 / INDIEN

I: Polarization of Light -
Representation of polarization states, Poincaré sphere and Stokes parameters, production and measurement of polarized light, polarisers and analysers, nature of partially polarised light.

II: Propagation of Light in a Crystal -
General case of (non-absorbing) optically active and birefringent crystal, electromagnetic equations and their solution, wave surfaces, polarisation states of the waves, optic axes, conical refraction etc., reflection and refraction of light at crystal surfaces.

III: Optical Phenomena in Crystals -
Brief account of dispersion effects, crystal symmetry and optical properties, interference phenomena in crystal plates both active and inactive crystals, measurement of optical properties of crystals.

IV: Behaviour of absorbing Crystals -
Most general case of absorbing, optically active, birefringent crystal, interference phenomena in these, experimental studies and their interpretation.

V: Effect of temperature and pressure on optical properties -
Phenomenological theory of pjotoelasticity, number of constants for different symmetries, method of determination, effect of strain on optically active crystals, variation of birefringence, optic axial angle etc. with temperature.

GUIDING PRINCIPLES FOR THE CONTRIBUTORS TO THE ENCYCLOPEDIA OF PHYSICS

HANDBUCH DER PHYSIK

The Encyclopedia will have the same appearance as the old Handbuch by Geiger-Scheel. Any questions concerning page size, the number of words per page, and similar questions of mechanics you can answer yourself most conveniently by looking up the old Handbuch (Geiger-Scheel). To facilitate such a comparison the editor will compose a sample article which will illustrate these mechanical details much better than lengthy explanations. In preparing your own manuscript you are requested to observe the following guiding principles.

1. Division of every article into chapters

It has been decided not to use a decimal classification but instead the following arrangement:

Principal divisions of each article: A, B, C, ...
First subdivision: I, II, III, ...
Second subdivision: a, b, c, ...
Individual sections: 1, 2, 3, ...

The sections, as well as figures and tables are to be numbered consecutively throughout the whole article.

In shorter contributions, which require no such elaborate organization, you might omit the capital letters or even the Roman figures. However, in all articles please use the consecutively numbered sections.

The average length of a section will be about one or two printed pages; this length will obviate the need for further subdivision in most cases. If in an occasional lengthy section further subdivision appears indicated, one might designate the subsections by lower case Greek letters (α, β, γ, ...).

2. Equation Numbers

Equations are to be numbered consecutively in each individual section, e. g. (12, 17) indicates Equation 17 in Section 12. All equation numbers are to be flush with the right hand margin, following the equation itself.

In articles that are primarily experimental the number of equations is likely to be small, so that the method of numbering indicated above may appear somewhat cumbersome. Nevertheless, you are requested to abide by this method in order to facilitate the location of equations in crossreferences.

3. Quotations of Literature

In principle, one could adopt either one of two systems, i. e. either footnotes or a bibliography at the end oft the article. For the sake of convenience for the reader it appears best to employ a compromise:

a) Papers that contribute only to a special topic and which need to be quoted only once or at most a few times within a few pages of the article are to appear as footnotes at that point. Footnotes are itemized by superscripts numbered separately on each page of the article. Such footnotes will have the following form:

[1] H. J. WILLIAMS, R. M. BOZORTH, and W. SHOCKLEY, Phys. Rev. **75**, 155 (1949).

As abbreviations for the names of journals you may use the same abbreviation as "Physics Abstracts" or "Physikalische Berichte", either of which carries a very complete list of such abbreviations. The title of the paper should be added in the footnote only if it contributes materially. Such quotations as "l. c." or "loc. cit." and similar references are to be avoided. Instead, I would suggest that you either repeat the whole reference or, if this appears too cumbersome, specifically:

cf. footnote 3, page 172.

b) Papers which are fundamental for a whole article or, at least, for a major portion of the article, in other words, papers to which references will have to be made often are to be collected in a bibliography at the end of the article. References to these papers are to be made in the text with the help of Arabic numbers in italics, e. g. *(15)*. Among these latter references will be primarily books; books are to be identified invariably by title as well as place and year of publication. Examples of such quotations:

E. FERMI, Elementary Particles. New Haven and London 1951.
or: G. T. SEABORG and I. PEARLMAN, Table of Isotopes. Rev. Mod. Physics **20,** 585, (1948).

Papers of major historical importance are also to be incorporated in the bibliography. It would be nice if this bibliography of the important literature in a particular field were not confined to an enumeration of titles but would also contain short editorial comments, or at least a subdivision related to the principal topics of the article.

Selection of references. In general, references should not assume such proportions that they endanger ease of reading. That means that the density of quotations in the text should not increase unduly. As a very rough guide I think that you should not greatly exceed 400 references on 100 printed pages, or an average of 4 references per page. Of course there will be articles with a much smaller number of references, such as in the mathematical introductory volumes or in some articles on the principles of theoretical physics. In view of the tremendous growth in the number of original papers it will occasionally be hard to stay within the confines of my suggestion. You might consider to suppressing some references to original papers and referring instead to review articles, as they are to be found in "Reviews of Modern Physics", in the "Reports on Progress in Physics" or in "Ergebnisse der exakten Naturwissenschaften", some of which contain lengthy lists of references. In such cases it may often be useful to add "an extensive listing of original papers will be found there", or some similar comment.

I should also like to ask you to dispense with the customary reticence of quoting such papers or books which you yourself prefer, without, of course, overemphasizing such papers.

4. Small Print, italics, etc.

For purely historical sections, for interpolated instrumental details or for mathematical derivations which are not essential for the course of your argument, it is suggested that you use small print. Small print is also to be used for the bibliography at the end of the article.

Whenever you are thinking of having a section of your text composed in small print, it might be well to consider omitting it entirely. Small print should be reserved for exceptional situations.

To specify small print, please place a vertical line near the left margin of the whole section to be set in small print and mark "pt" (German proofreader's mark for "petit") in the margin.

If you want to single out words in text material and to have them set in italics, please underscore once.

Roman characters in equations need not be marked explicitely for being italicised; the printer will take care of this automatically.

Bold face type should be indicated by double underscoring, German capitals by underscoring in blue pencil, and Greek letters by underscoring in red pencil.

5. Units and Mathematical Symbols

The Encyclopedia encompasses such a large field that a completely uniform treatment of units and mathematical symbols is neither possible nor even desirable. In purely theoretical articles, for instance, it would hardly seem feasible to break with current usage, which treats MAXWELL's field quantities **B** and **H** as having the same dimension, while authors of articles that are primarily experimental in character will undoubtedly prefer, and with full justification, to introduce the permeability as a quantity having dimension. Or to give another example, in a purely mathematical article one will not give up the designation of the imaginary unit by the symbol i just because in another article that has an electrical engineering approach it is preferable to use j in order to prevent confusion with the electrical current. The guiding principle should be, in general, to use such symbols which are preferred in the standard works in the special field involved.

However, in a few respects it is possible to adopt a certain degree of useful uniformity, particularly with respect to the setting up of mathematical equations and symbols appearing in them. The appearance of mathematical formulas should be as clear and as easy to read as possible. That is why I feel that it is desirable to avoid the shilling mark (slant, solidus) if

numerator and denominator consist of more than a single symbol. As a rule of thumb, I suggest that in doubtful cases you proceed in the same manner as you would on the blackboard or when working with paper and pencil.

The symbol for the roots should be written as $\sqrt{2\,m\,E}$, not in the form $\sqrt{(2\,m\,E)}$, which is occasionally found in English language texts.

For the **trigonometric and hyperbolic functions** we have adopted the following abbreviated symbols:

Trigonometric functions: sin, cos, tan, cot, sec, cosec (Avoid abbreviations: tg and ctg).

Hyperbolic functions: Sin, Cos, Tan, Cot (Avoid the symbols $\mathfrak{Sin}$ and sinh).

Inverse trigonometric functions: arc sin, etc. (Avoid $\sin^{-1}$).

Inverse hyperbolic functions: Ar Sin, etc. (Avoid $\mathfrak{Ar}\,\mathfrak{Sin}$ and $\sinh^{-1}$).

In the literature the natural **logarithm** is designated either by the symbol log or ln, with theoretical papers usually preferring log, and experimental authors frequently using ln. I should like to recommend to write uniformly

log for the natural logarithm
Log for the decadic logarithm

and, in doubtful cases to use liberally the notation

$^{a}\log$ for the logarithm to the base a.

In the case of the **error integral** you may use either of the two notations

$$\Phi(z) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^z e^{-t^2}\,dt \qquad \text{and} \qquad \operatorname{erf}(z) = \int_z^\infty e^{-t^2}\,dt.$$

For the **gamma function** we use the customary symbols

$$\Gamma(z+1) = z! \qquad \text{and} \qquad \Psi(z) = \frac{d \log \Gamma(z)}{dz}.$$

For the normalization of the **spherical harmonics** we shall make a distinction between the symbols P_l and $\mathfrak{P}_l$ (with the normalization $P_l(1) = 1$, while $\mathfrak{P}_l$ possesses a normalized square integral over the whole spherical surface). This notation you will find explained in detail in the appendix of the article by H. BETHE in the old Handbuch by GEIGER and SCHEEL, 2nd edition, Volume 24, 1. In the geophysical volumes, I should prefer that you use the notation according to AD. SCHMIDT which in this field has come into general use (cf. CHAPMAN and BARTELS, Geomagnetism).

With the **cylinder functions,** please use the following symbols:

(1) $J_n(z)$ fort the BESSEL functions (not I_n or $\mathfrak{J}_n$),

(2) $H_n^{(1)}(z)$ and $H_n^{(2)}(z)$ for the two kinds of HANKEL functions,

(3) $I_n(z) = i^{-n} J_n(iz)$,

(4) $K_n(z) = \frac{\pi}{2} i^{n+1} H_n(iz)$

} for the modified BESSEL and HANKEL functions.

For other special functions that may occur please consult the standard works by WHITTAKER and WATSON or by MAGNUS and OBERHETTINGER.

In **indexing** coordinates, vector and tensor components, and similar geometric objects, please observe the following general rules: superscripts designate contravariant components and subscripts covariant components in articles in which this distinction is important; elsewhere please use subscripts only, as far as possible. In relativistic theories Latin indices designate spacial coordinates and run from 1 to 3 while Greek indices run either from 0 to 3 (with $x_0 = ct$) or from 1 to 4 ($x_4 = ict$). Be sure to state whether the fourth coordinate is the real x_0 or the imaginary x_4.

Spherical coordinates are usually designated r, ϑ, φ; the defining equations

$$x = r \sin\vartheta \cos\varphi, \quad y = r \sin\vartheta \sin\varphi, \quad z = r \cos\vartheta,$$

which single out the z-axis as the polar axis, may be taken for granted everywhere except in the mathematical articles which introduce this definition. Only if you have some reason to modify this standard notation is it necessary to comment on them. If you use $r = \sqrt{x^2 + y^2}$ in the case of cylindrical coordinates or plane polar coordinates, please call the reader's attention to this fact.

With **vectors** it is very hard to achieve full uniformity. In general one should use the abbreviations grad, div, curl (rot in the case of articles written in German) and ∇^2 (Δ in articles written in German). These symbols are to be preferred in general to the symbols employing the ∇-symbols throughout but I do not believe that it would be useful to tie the authors down to a rigid rule. Vectors can be designated either by German letters or by Latin symbols in bold face. Usually bold face is preferable, because it is also applicable in the case of German and Greek letters and thus represents an additional means of expression. The use of arrows, on the other hand, should be avoided unless both other methods of identifying vectors would lead to misunderstandings or are insufficient for some other reason; I make this suggestion because the large number of subscripts and superscripts in the theoretical articles makes it imperative to avoid any unnecessary additional marks that need to be attached to the principal symbol. But to give a counterexample, in an article on mesons one would like to use two different vector symbols, one for ordinary space and one for isotopic spin space. Because of the vector character of the wave function ψ and the spin vector σ, the use of German letter symbols is impracticable (therefore: $\boldsymbol{\psi}, \vec{\sigma}$). In articles where bold-face symbols are already being used for operators, matrices and similar symbols, the arrow may be occasionally useful.

The scalar product of two vectors is to be designated by a dot, $\mathbf{B} \cdot \mathbf{H}$, the vector product by a cross, $\mathbf{B} \times \mathbf{H}$. Bracket symbols cannot be avoided everywhere; for instance, occasionally one may prefer the notation (**B, H**) in order to call attention to the analogy with scalar products of HILBERT vectors.

6. Delimitation of the articles

The individual articles are to be written so that each one by itself is to be a readable and well-rounded treatment of its topic. Hence you should write your contribution as if it were a monograph, however omitting the introductory sections whose content does not belong to your topic proper and is treated elsewhere in the Encyclopedia.

The individual volumes, — but not the individual articles —, will be offered for sale separately. Within each volume the notations of the more important quantities should, therefore, be uniform. Thus for the thermodynamic functions uniformity of both definitions and notations is of the essence. In most respects, I should like to interfere with your notation and with the definition of your topic as little as possible, because each author is ultimately the most competent authority in his own special field. On the other hand this maximum of freedom makes it doubly important that you are in as close a contact as possible with the authors of neighboring fields, particularly within the same volume. I should appreciate it if you would keep me informed of such discussions so that I may be in a position to help you whenever my knowledge of the whole work enables me to do so.

Concerning overlaps I should like to urge you not to worry unduly. Some topics undoubtedly will have to be treated in several volumes from very different points of view and for different types of readers. As an example, luminescence will be treated in a special article within the framework of optics, and this article will also contain some material on scintillation counters. On the other hand in a volume on instrumentation of nuclear physics the topic of scintillation counters will be treated again, but with the emphasis on its applications in experimental nuclear physics. This is an instance of duplication that is desirable because of the very different points of view. In other words, the aim is not to avoid completely all overlap, but rather to reduce it to the minimum that is most useful; this point of greatest usefulness has to be decided individually from case to case. Generally speaking, the completeness of the whole and the readability and self-sufficiency of each individual article is more important than the avoidance of overlap.

7. General Design

I shall be grateful to you if soon after the conclusion of the publishing agreement you would send me a first outline which roughly on two typewritten pages sketches a table of content of your article; a number of authors have already done this. It would be nice if you would send copies of this outline to the authors of articles in neighboring fields to initiate a discussion.

If practicable it would be nice if you could prepare your final manuscript in two copies. In that case I could hold back one copy while the other is at the printer's so that I can refer to it during discussions with other authors whose articles are still being written.

8. Avoidance of unnecessary expenses which affect the price

You as an author can contribute very appreciably to the aim of keeping the price of the work within realistic limits. Experience shows that poor readability of the manuscript leads to avoidable printer's errors whose subsequent correction is the cause of major expense. Similarly major alterations in the proofs (author's alterations) have a noticeable effect on price. Occasionally, because of actual progress during the printing of your article such alterations will become necessary. If such scientific progress appears to necessitate the deletion or rewriting of paragraphs that have already been composed by the printers, then I shall request you to use the most stringent standard in deciding that such need exists.

If you write your article on only *one side* of each sheet you will greatly facilitate the compositor's work. Likewise typing all manuscripts *doublespaced* will help. The compositor will reciprocate such thoughtfulness by returning to you galleys with fewer errors. Sketches for figures should be finished on separate sheets, separately for line drawings and half tones. For line drawings it will be sufficient to furnish clean pencil sketches. Your lettering should be easily readable but may be written by hand without special effort. All these sketches will be redrawn by professional draftsmen and will be lettered by them uniformly. You will facilitate the work of the draftsmen and will improve the accuracy of reproduction if your sketches are not too small. The size of your sketch has no effect on the size of the ultimate printed figure. For half tones clean and sharp original photographs are a necessity. It is impossible to reproduce in a satisfactory manner half tones from prints in books or journals. It is suggested that you identify parts of your photograph that may be omitted *on the reverse side* of the original, so that the area that needs to be reproduced is not unnecessarily large. If you wish to add lettering, arrows, or similar marks to half tones, then indicate this on a piece of onion skin paper which is superimposed on the photograph; the draftsman will then be able to insert these marks as you wish. All figures that have been redrawn and the half tones that are ready for printing will be submitted for your approval.

9. Index

The index will be prepared by the editor for all volumes in two languages where in each case the other language will be added in parentheses.
Example:

in the English index:	In the German index:
wave equation (Wellengleichung) 327 ff.	Wellengleichung (wave equation) 327 ff.

In those volumes which contain articles in French the index will be set up in three languages.

I shall be grateful to you if you will let me know which items in your article should be included in the index. To this end you will receive an additional page proof in which you merely need to underscore in red pencil the items that should be included. This copy of the page proof will remain in the hands of the editor who will take care of everything else.

Marburg, January, 1954.

S. Flügge

Luftpost!



MIT LUFTPOST
PAR AVION

Sir K. S. K r i s h n a n , F.R.S.
National Physical Laboratory of India

Hillside Road

N e w D e l h i - 12

I N D I E N

Prof.Dr.S.Flügge
Institut f. Struktur der Materie
der
Universität Marburg (Lahn)
Renthof 5



SPRINGER-VERLAG

BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Geschäftsinhaber: FERDINAND SPRINGER, *Dr. med. h. c. Dr. phil. h. c.*
JULIUS SPRINGER, *Dr. Ing. e. h.* · TÖNJES LANGE, *Dr. med. h. c.* · HEINZ GÖTZE, *Dr. phil.*

- 2 AUG 1957

(17a) HEIDELBERG, den 8.6.1957
Neuenheimer Landstraße 28-30
Telefon 2 79 01
LW/Schi.

Herrn
Professor Dr. K.S. Krishnan
Natinal Physical Laboratory
of India, Hillside Road
N e w D e l h i - 12 (India)

Sehr geehrter Herr Professor Krishnan!

Beiliegenden Sonderdruck Gergely "The determination of the absorption coefficient of luminescent microcrystals" dürfen wir wunschgemäss an Sie weiterleiten.

Mit den besten Empfehlungen
Ihr sehr ergebener

SPRINGER - VERLAG
i. Vollm. H. Deis

Anlage

Bankkonten: Heidelberg: Süddeutsche Bank AG, Filiale Heidelberg, Kto. Nr. 162 27 · Berlin: Berliner Disconto-Bank AG, Berlin W 35, Potsdamer Straße 140;
Berliner Bank AG, Berlin-Charlottenburg 2, Hardenbergstraße 32, Kto. Nr. 7572
Postscheckkonten: Karlsruhe Nr. 47726; Berlin West Nr. 1730

SPRINGER-VERLAG

BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Geschäftsinhaber: FERDINAND SPRINGER, *Dr. med. h. c. Dr. phil. h. c.*
JULIUS SPRINGER, *Dr. Ing. e. h.* · TONJES LANGE, *Dr. med. h. c.* · HEINZ GÖTZE, *Dr. phil.*

15 JUL 1957

(17a) HEIDELBERG, den 8. Juli 1957
Neuenheimer Landstraße 28-30
Telefon 2 79 01

LRö/DS

Herrn Professor Dr.K.S. K r i s h n a n

National Physical Laboratory of
India, Hillside Road

N e w D e l h i - 12 (India)

Sehr geehrter Herr Professor Krishnan!

Herr Dr.Georg G e r g e l y i, Budapest, hat bei dem S p r i n g e r-Verlag in Wien für Sie bestimmte Sonderdrucke abgegeben, die uns Wien zur Weiterleitung übermittelt hat. Wir erlauben uns, Ihnen diese Sonderdrucke in der Anlage zu überreichen.

Mit verbindlicher Empfehlung
Ihr sehr ergebener
SPRINGER-VERLAG
ppa. Lotte Rösler

Anlage folgt gesondert als eingeschriebene Drucksache per Luftpost.
D.W.

SPRINGER-VERLAG
BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Geschäftsinhaber: FERDINAND SPRINGER, *Dr. med. h. c. Dr. phil. h. c.*
JULIUS SPRINGER, *Dr. Ing. e. h.* · TÖNJES LANGE, *Dr. med. h. c.* · HEINZ GÖTZE, *Dr. phil.*

Dr. H. Mayer-Kaupp

(17a) HEIDELBERG, den
Neuenheimer Landstraße 28-30
Telefon 2 79 01

February 5, 1958
MK/vk

Registered, Air Mail

Sir K.S.K r i s h n a n , F.R.S.
National Physical Laboratory of India
Hillside Road
N e w D e l h i - 12 / INDIEN

Re : Handbuch der Physik / Encyclopedia of Physics, Vol. 25.

Dear Sir K r i s h n a n ,

Professor F l ü g g e as the Editor of Handbuch der Physik and the publishers are greatly worried by your latest informations and especially by the fact that Professor F l ü g g e's urgent letter of October 23, 1957 has not been answered. I am sure you are aware that it is most important for us to know a date of delivery for the articles undertaken by you, otherwise the task of editing would be most seriously hampered.

Would you have the kindness of letting us know by return post what the position is, to which of your co-workers you have delegated the task of completing your manuscript and when the physicist in question will have finished it?

Please do not let us wait any longer, the matter having become extremely urgent by now.

Sincerely yours,

H. Mayer-Kaupp

cc: B.
Prof. Flügge

Bankkonten: Heidelberg: Süddeutsche Bank AG, Filiale Heidelberg, Kto. Nr. 162 27 · Berlin: Berliner Disconto-Bank AG, Berlin W 35, Potsdamer Straße 140;
Berliner Bank AG, Berlin-Charlottenburg 2, Hardenbergstraße 32, Kto. Nr. 75 72
Postscheckkonten: Karlsruhe Nr. 477 26; Berlin West Nr. 17 30

2 APR 1958

SPRINGER-VERLAG

BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Geschäftsinhaber: FERDINAND SPRINGER, *Dr. med. h. c. Dr. phil. h. c.*
JULIUS SPRINGER, *Dr.-Ing. E. h.* · TÖNJES LANGE, *Dr. med. h. c.* · HEINZ GÖTZE, *Dr. phil.*

(1) BERLIN W 35
(West-Berlin)
Reichpietschufer 20
Telefon: Sammelnummer 24 92 51
Telegrammadresse: Springerbuch

March 7th, 1958
VI/Schw/4e

Sir
K. S. Krishnan

National Physical Laboratory
Of India

Indien Hillside Road

New Delhi 12

Re: Handbuch der Physik
Encyclopedia of Physics.

Dear Sir,

As a contributor to the above Encyclopedia we feel you may be interested in the enclosed diagrammatic chart.

It shows which volumes are already on the market, and which are to be published during 1958.

The next volume to appear is:

Vol. XLV: Instrumentelle Hilfsmittel der Kernphysik II
Nuclear Instrumentation II.

The attached prospectus-card gives a detailed Table of Contents.

May we remind you, that as a contributor, you are entitled to a price-reduction of 33.1/3 %. This applies not only to the post-publication price, but also to the pre-publication and the sub-scription prices. When making your order, kindly fill in the enclosed order-card and post it to us.

Yours sincerely,

Springer-Verlag

Enclosures: Chart
Prospectus
Order-Card

HANDBUCH DER PHYSIK
ENCYCLOPEDIA OF PHYSICS

SPRINGER-VERLAG · BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

28 OCT 1957
112

PROF. DR. S. FLÜGGE

MARBURG, 23 October 1957
INSTITUT FÜR STRUKTUR DER MATERIE
RENTHOF 5

Sir K. S. K r i s h n a n , F.R.S.
National Physical Laboratory of India
Hillside Road
N e w D e l h i 1 2
I N D I E N

Dear Sir Krishnan:

It was with the greatest regret that I heard of the heart attack which befell you recently, and I beg you to accept my very best wishes for your recovery.

I perfectly understand, of course, that under these circumstances you are not able to look to the completion of your manuscripts yourself, and it is quite alright with me that this be taken over by a coworker of yours. Would you kindly let me know his name and address, in order that I could get into direct contact with him? I would, of course, very much like to know, how he is getting along with the work, and, especially, by which date I may expect to receive the final manuscripts. You are no doubt aware of the fact that volume 25 has already been delayed by many months, and the publisher is most anxious to see its printing started.

With every good wish, I remain,

yours sincerely,

Flügge

SPRINGER-VERLAG

BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Geschäftsinhaber: FERDINAND SPRINGER, *Dr. med. h. c. Dr. phil. h. c.*
JULIUS SPRINGER, *Dr.-Ing. E. h.* · TÖNJES LANGE, *Dr. med. h. c.* · HEINZ GÖTZE, *Dr. phil.*

(1) BERLIN W 35
(West-Berlin)
Reichpietschufer 20
Telefon: Sammelnummer 24 92 51
Telegrammadresse: Springerbuch

25th Sept.,1957

Sir
K.S. Krishnan
National Physical Laboratory
of India

New Delhi 12 INDIEN
Hillside Road

17 OCT 1957
68

Dear Sir,

We are pleased to enclose a new Prospectus of the

H a n d b u c h d e r P h y s i k

E n c y c l o p e d i a o f P h y s i c s

Herausgegeben von / Edited by

S. F l ü g g e , Marburg.

It outlines, as you will see, not only the volumes alreydy on the market, but also those in preparation.

May we remind you that, as a contributor to the "Encyclopedia of Physics", you are entitled to a 33 1/3 % reduction either of the post-publication price, or of the pre-publication price if you order a volume before its publication, or of the subscription price if you order the complete set. Should you want to place an order with us, would you kindly use one of the enclosed yellow order cards for contributors.

We shall be glad to learn your wishes. Perhaps you will let us know in which of the forthcoming volumes you are particularly interested, so that we are able to inform you of their price, number of pages etc. as soon as possible - without any obligation on your part.

Looking forward to hearing from you, we remain,

Yours faithfully,
Springer-Verlag
i. Vollm.

Encls.: Prospectus
Contributors Order Cards

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Januar 1958

HANDBUCH DER PHYSIK / ENCYCLOPEDIA OF PHYSICS

Herausgegeben von / Edited by

S. FLÜGGE, Marburg

Übersicht über den voraussichtlichen Erscheinungsplan 1958 / Tentative Publication Schedule 1958

	Band/Volume										
I. Gruppe: Mathematische Methoden. Mathematical methods.	1	2									
II. Gruppe: Prinzipien der theoretischen Physik. Principles of theoretical physics.	3_1	3_2	4	5_1	5_2						
III. Gruppe: Mechanisches und thermisches Verhalten der Materie. Mechanical and thermal behaviour of matter.	6	7_1	7_2	8	9	10	11	12	13	14	15
IV. Gruppe: Elektrisches und magnetisches Verhalten der Materie. Electric and magnetic behaviour of matter.	16	17	18	19	20	21	22	23			
V. Gruppe: Optik. Optics.	24	25	26	27	28	29					
VI. Gruppe: Röntgenstrahlen und Korpuskularstrahlen. X-rays and corpuscular rays.	30	31	32	33	34						
VII. Gruppe: Atom- und Molekülphysik. Atomic and molecular physics.	35	36	37								
VIII. Gruppe: Kernphysik. Nuclear physics.	38_1	38_2	39	40	41	42	43	44	45		
IX. Gruppe: Kosmische Strahlung. Cosmic rays.	46										
X. Gruppe: Geophysik. Geophysics.	47	48	49								
XI. Gruppe: Astrophysik. Astrophysics.	50	51	52	53	54						

○ *Bereits erschienen*
○ Erscheinen voraussichtlich bis zum Frühjahr 1958
○ Erscheinen voraussichtlich bis zum Sommer 1958
○ Erscheinen voraussichtlich bis Ende des Jahres 1958

○ *Already published*
○ Publication scheduled for Spring 1958
○ Publication scheduled for Summer 1958
○ Publication scheduled for Winter 1958

Das Handbuch wird voraussichtlich bis Ende des Jahres 1959 vorliegen — The completed Encyclopedia will probably be available by the end of 1959

Preise siehe umseitig! *For prices see overleaf!*

HANDBUCH DER PHYSIK / ENCYCLOPEDIA OF PHYSICS

Herausgegeben von S. FLÜGGE, Marburg

Bereits erschienen:

Band 1: **Mathematische Methoden I — Mathematical Methods I.** VII, 364 Seiten, 37 Figuren. 1956. Ganzleinen DM 72,—
Bei Abnahme des gesamten Handbuches Subskriptionspreis Ganzleinen DM 57,60

Band 2: **Mathematische Methoden II — Mathematical Methods II.** VII, 520 Seiten, 98 Figuren. 1955. Ganzleinen DM 88,—
Bei Abnahme des gesamten Handbuches Subskriptionspreis Ganzleinen DM 70,40

Band 5 / 1. Teil: **Prinzipien der Quantentheorie I — Principles of Quantum Theory I.** V, 376 Seiten, 7 Figuren. 1958. Ganzleinen DM 90,—
Bei Abnahme des gesamten Handbuches Subskriptionspreis Ganzleinen DM 72,—

Band 7 / 1. Teil: **Kristallphysik I — Crystal Physics I.** VII, 687 Seiten, 321 Figuren. 1955. Ganzleinen DM 122,50
Bei Abnahme des gesamten Handbuches Subskriptionspreis Ganzleinen DM 98,—

Band 14: **Kältephysik I — Low Temperature Physics I.** VI, 349 Seiten, 215 Figuren. 1956. Ganzleinen DM 72,—
Bei Abnahme des gesamten Handbuches Subskriptionspreis Ganzleinen DM 57,60

Band 15: **Kältephysik II — Low Temperature Physics II.** VII, 477 Seiten, 318 Figuren. 1956. Ganzleinen DM 112,—
Bei Abnahme des gesamten Handbuches Subskriptionspreis Ganzleinen DM 89,60

Band 16: **Elektrische Felder und Wellen — Electric Fields and Waves.** VII, 753 Seiten, 364 Figuren. 1958. Ganzleinen DM 158,—
Bei Abnahme des gesamten Handbuches Subskriptionspreis Ganzleinen DM 126,40

Band 17: **Dielektrika — Dielectrics.** VI, 406 Seiten, 198 Figuren. 1956. Ganzleinen DM 94,—
Bei Abnahme des gesamten Handbuches Subskriptionspreis Ganzleinen DM 75,20

Band 19: **Elektrische Leitungsphänomene I — Electrical Conductivity I.** VI, 411 Seiten, 208 Figuren. 1956. Ganzleinen DM 82,—
Bei Abnahme des gesamten Handbuches Subskriptionspreis Ganzleinen DM 65,60

Band 20: **Elektrische Leitungsphänomene II — Electrical Conductivity II.** VII, 491 Seiten, 272 Figuren. 1957. Ganzleinen DM 112,—
Bei Abnahme des gesamten Handbuches Subskriptionspreis Ganzleinen DM 89,60

Band 21: **Elektronen-Emission. Gasentladungen I — Electron Emission. Gas Discharges I.** VII, 683 Seiten, 378 Figuren. 1956. Ganzleinen DM 132,—
Bei Abnahme des gesamten Handbuches Subskriptionspreis Ganzleinen DM 105,60

Band 22: **Gasentladungen II — Gas Discharges II.** VII, 652 Seiten, 337 Figuren. 1956. Ganzleinen DM 128,—
Bei Abnahme des gesamten Handbuches Subskriptionspreis Ganzleinen DM 102,40

Band 24: **Grundlagen der Optik — Fundamentals of Optics.** VIII, 656 Seiten, 761 Figuren. 1956. Ganzleinen DM 132,—
Bei Abnahme des gesamten Handbuches Subskriptionspreis Ganzleinen DM 105,60

Band 28: **Spektroskopie II — Spectroscopy II.** VI, 448 Seiten, 223 Figuren. 1957. Ganzleinen DM 98,—
Bei Abnahme des gesamten Handbuches Subskriptionspreis Ganzleinen DM 78,40

Band 30: **Röntgenstrahlen — X-rays.** VII, 384 Seiten, 279 Figuren. 1957. Ganzleinen DM 88,—
Bei Abnahme des gesamten Handbuches Subskriptionspreis Ganzleinen DM 70,40

Band 32: **Strukturforschung — Structural Research.** VII, 663 Seiten, 373 Figuren. 1957. Ganzleinen DM 144,—
Bei Abnahme des gesamten Handbuches Subskriptionspreis Ganzleinen DM 115,20

Band 33: **Korpuskularoptik — Optics of Corpuscles.** VI, 702 Seiten, 492 Figuren. 1956. Ganzleinen DM 122,50
Bei Abnahme des gesamten Handbuches Subskriptionspreis Ganzleinen DM 98,—

Band 35: **Atome I — Atoms I.** V, 454 Seiten, 61 Figuren. 1957. Ganzleinen DM 99,50
Bei Abnahme des gesamten Handbuches Subskriptionspreis Ganzleinen DM 79,60

Band 36: **Atome II — Atoms II.** VI, 424 Seiten, 152 Figuren. 1956. Ganzleinen DM 88,—
Bei Abnahme des gesamten Handbuches Subskriptionspreis Ganzleinen DM 70,40

Band 39: **Bau der Atomkerne — Structure of Atomic Nuclei.** VI, 566 Seiten, 119 Figuren. 1957. Ganzleinen DM 125,—
Bei Abnahme des gesamten Handbuches Subskriptionspreis Ganzleinen DM 100,—

Band 40: **Kernreaktionen I — Nuclear Reactions I.** VI, 553 Seiten, 280 Figuren. 1957. Ganzleinen DM 128,—
Bei Abnahme des gesamten Handbuches Subskriptionspreis Ganzleinen DM 102,40

Band 42: **Kernreaktionen III — Nuclear Reactions III.** VII, 626 Seiten, 276 Figuren. 1957. Ganzleinen DM 135,—
Bei Abnahme des gesamten Handbuches Subskriptionspreis Ganzleinen DM 108,—

Band 47: **Geophysik I — Geophysics I.** VIII, 659 Seiten, 289 Figuren. 1956. Ganzleinen DM 118,—
Bei Abnahme des gesamten Handbuches Subskriptionspreis Ganzleinen DM 94,40

Band 48: **Geophysik II — Geophysics II.** VIII, 1046 Seiten, 497 Figuren. 1957. Ganzleinen DM 198,—
Bei Abnahme des gesamten Handbuches Subskriptionspreis Ganzleinen DM 158,40

Band 50: **Astrophysik I: Sternoberflächen - Doppelsterne — Astrophysics I: Stellar Surfaces-Binaries.** VII, 458 Seiten, 167 Figuren. 1958. Ganzleinen DM 98,—
Bei Abnahme des gesamten Handbuches Subskriptionspreis Ganzleinen DM 78,40

1. 58. 75. Printed in Germany

Im März 1958 erscheint:

Handbuch der Physik
Encyclopedia of Physics

Herausgegeben von

S. Flügge

Marburg, Deutschland

54 Bände

Mit Beiträgen in deutscher, englischer und französischer Sprache
Jeder Band ist einzeln käuflich

Gruppe VIII

Kernphysik
Nuclear Physics

(Umfaßt die Bände XXXVIII—XLV)

Band XLV

Instrumentelle Hilfsmittel der Kernphysik II
Nuclear Instrumentation II

Mit etwa 293 Figuren. Etwa 600 Seiten Gr.-8°. 1958

Vorbestellpreis gültig bis zum Erscheinen Ganzleinen DM 102,40

Endgültiger Ladenpreis nach Erscheinen Ganzleinen DM 128,—

Bei Verpflichtung zur Abnahme des Gesamtwerkes gilt der Vorbestellpreis auch nach Erscheinen des Bandes weiter als Subskriptionspreis, jedoch ist jeder Band zum Ladenpreis einzeln käuflich.

Inhaltsübersicht: **Ionization Chambers in Nuclear Physics.** By H. W. Fulbright, Rochester, New York (USA). — **Geiger Counters.** By Serge A. Korff, New York, USA. — **Scintillation and Čerenkov Counters.** By William E. Mott and Roger B. Sutton, Pittsburgh, Pa. (USA). — **The Proportional Counter as Detector and Spectrometer.** By S. C. Curran, Aldermaston, Berkshire (Great Britain). — **The Coincidence Method.** By S. De Benedetti and R. W. Findley, Pittsburgh, Pa. (USA). — **Cloud Chambers.** By Carl M. York, Chicago, Ill. (USA). — **The Bubble Chamber.** By Donald A. Glaser, Michigan (USA). — **Nuclear Emulsions.** By Maurice M. Shapiro, Washington (USA). — **Detection of Neutrons.** By H. H. Barschall, Madison, Wisconsin (USA). — **High Energy Neutron Detectors.** By R. T. Siegel, Pittsburgh, Pa. (USA). — Sachverzeichnis (Deutsch—Englisch). — Subject Index (English—German).

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

2. 58. 420. Printed in Germany

Ich bestelle hiermit aus dem Springer-Verlag / Berlin · Göttingen · Heidelberg

Handbuch der Physik. Hrsg. von **S. Flügge.**

____ Expl. 45. Band: **Instrumentelle Hilfsmittel der Kernphysik II.** 1958.

Zum Vorbestellpreis
Ganzleinen DM 102,40

Endgültiger Ladenpreis
Ganzleinen DM 128,—

Name (möglichst Stempel): _____
und Unterschrift

_____

Adresse: _____

_____ Datum: _____

POSTKARTE

An die Buchhandlung

_____

_____

_____

_____

XF STATE CABLEGRAM

PROFESSOR S. FLUGGE
INSTITUT FUR STRUKTUR DER MATERIE
RENTHOF 5
MARBURG
(W.Germany)

SHALL SEND BOTH ARTICLES BEFORE END MAY(.)REGRET DELAY OWING

ILLHEALTH

KRISHNAN

Sent at 1 PM on 12 April 1958

DEPARTMENT/OFFICE

Draft Letter / Memorandum / Telegram

Serial No.

File No.

1. Date of despatch

No.

Dated

2. List of enclosures

Professor

S. Flugge
Institut fur Structur der materie
Rentheft 5 MARBURG (W. Germany).

~~So Have received the Host received~~

Shall send both articles before end May. Regret delay owing ill health.

K.

An den

SPRINGER-VERLAG

① **BERLIN W 35**

Reichpietschufer 20

(West-Berlin)

Auf Grund meines Vertrages bestelle ich hiermit als Mitarbeiter des Springer-Verlages, Berlin / Göttingen / Heidelberg bzw. der Verlagsbuchhandlung J. F. Bergmann, München, nur zum persönlichen Gebrauch mit einem Nachlaß von 20%:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ich habe Interesse für die Literatur folgender Gebiete: .....

.....

Name (möglichst Stempel): .....

Genaue Adresse: .....

..... Datum: .....

1863 6 56 1000

Juli 1957

Handbuch der Physik
Encyclopedia of Physics

Herausgegeben von / Edited by

S. FLÜGGE
Marburg

54 Bände — 54 Volumes

Mit Beiträgen in deutscher, englischer und französischer Sprache — With contributions in English, French, and German

Sachverzeichnis Deutsch—Englisch/Englisch—Deutsch. Subject Index English—German/German—English

Jeder Band ist einzeln käuflich. Das Gesamtwerk kann zum Subskriptionspreis bezogen werden. Für noch nicht erschienene Bände wird jeweils für den Einzelbezug ein Vorbestellpreis festgesetzt, der bei Erscheinen erlischt.

Gruppe I: Mathematische Methoden (Band 1—2)
Mathematical Methods (Volume 1—2)

1. Band:

Mathematische Methoden I — Mathematical Methods I

Mit 37 Figuren. VII, 364 Seiten Gr.-8°. 1956.

Einzelpreis Ganzleinen DM 72,—
Subskriptionspreis Ganzleinen DM **57,60**

Inhaltsübersicht: Grundbegriffe der klassischen Analysis, gewöhnliche Differentialgleichungen, Funktionentheorie. Von J. Lense, München (Deutschland). — Partielle Differentialgleichungen. Von J. Lense, München (Deutschland). — Elliptische Funktionen und Integrale. Von J. Lense, München (Deutschland). — Spezielle Funktionen der mathematischen Physik. Von J. Meixner, Aachen (Deutschland). — Randwertprobleme. Von F. Schlögl, Köln (Deutschland).

2. Band:

Mathematische Methoden II — Mathematical Methods II

Mit 98 Figuren. VII, 520 Seiten Gr.-8°. 1955.

Einzelpreis Ganzleinen DM 88,—
Subskriptionspreis Ganzleinen DM **70,40**

Inhaltsübersicht: Algebra. Von G. Falk, Aachen (Deutschland). — Geometrie. Von H. Tietz, Braunschweig (Deutschland). — Functional Analysis. By I. N. Sneddon, Stoke on Trent (Great Britain). — Numerische und graphische Methoden. Von L. Collatz, Hamburg (Deutschland). — Moderne Rechenmaschinen. Von H. Bückner, Schenectady, N. Y. (USA).

Gruppe II: Prinzipien der theoretischen Physik (Band 3—5)
Principles of Theoretical Physics (Volume 3—5)

3. Band, I. Teil:

Inhaltsübersicht: Classical Dynamics. By J. L. Synge, Ireland. — Classical Field Theories. By J. Ericksen, R. L. Toupin and C. Truesdell, USA.

In Vorbereitung

3. Band, II. Teil:

Inhaltsübersicht: Thermodynamics, Classical and Statistical. By E. A. Guggenheim, Great Britain. — Axiomatische Grundlegung der Thermodynamik. Von N. N. — Prinzipien der statistischen Mechanik. Von A. Münster, Deutschland. — Prinzipien der irreversiblen Thermodynamik. Von J. Meixner und Reik, Deutschland. — Probability and Stochastic Processes. By A. Ramakrishnan, India.

In Vorbereitung

4. Band:

Inhaltsübersicht: Electrodynamics. By M. Phillips, USA. — General Relativity. By P. G. Bergmann, USA. — Special Relativity. By P. G. Bergmann, USA.

In Vorbereitung

5. Band:

Inhaltsübersicht: Die allgemeinen Prinzipien der Wellenmechanik. Von W. Pauli, Schweiz. — Quantenelektrodynamik. Von G. Källén, Schweden. — Quantum Theory of Wave Fields. By J. Schwinger, USA.

In Vorbereitung

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Zu beziehen durch Ihre Buchhandlung

(Handbuch der Physik / Encyclopedia of Physics)

Gruppe III: Mechanisches und thermisches Verhalten der Materie (Band 6—15)

Mechanical and Thermal Behaviour of Matter (Volume 6—15)

6. Band:

Inhaltsübersicht: Strain Gauges. By E. K. Frankl, Great Britain. — Photoelasticity. By H. T. Jessop, Great Britain. — The Classical Theory of Elasticity. By I. N. Sneddon and D. S. Berry, Great Britain. — Mathematical Theory of the Inelastic Continuum. By A. M. Freudenthal, USA. — Theory of the Ideal Plastic Medium. By H. Geiringer, USA. — Fatigue. By A. M. Freudenthal, USA. — Fracture. By G. R. Irwin, USA.

In Vorbereitung

7. Band, I. Teil:

Kristallphysik I — Crystal Physics I

Mit 321 Figuren. VII, 687 Seiten Gr.-8°. 1955.

Einzelpreis Ganzleinen DM 122,50
Subskriptionspreis Ganzleinen DM **98,—**

Inhaltsübersicht: Kristallographie. Von H. Jagodzinski, Würzburg (Deutschland). — Gittertheorie der mechanischen und thermischen Eigenschaften der Kristalle. Von G. Leibfried, Göttingen (Deutschland). — The Specific Heat of Solids. By M. Blackman, London (Great Britain). — Theorie der Gitterfehlstellen. Von A. Seeger, Stuttgart (Deutschland).

... The present volume will certainly prove a valuable addition to library collections dealing with the solid state. From the comments made in this review it should be clear that each of the sections of this book presents an authoritative and quite a full survey of the better established parts of the subject. Bibliographies are good and the individual references appear to be selected with judgment. — Certain deficiencies of content and of arrangement can be pointed out in those parts where growing pains are prominent, but such difficulties are almost inevitable at the present time in attempting an encyclopaedia of the solid state.
The authors and publishers are to be congratulated on a valuable publication.

„Acta Crystallographica"

7. Band, II. Teil:

Inhaltsübersicht: Crystal Growth. By N. Cabrera, USA. — Kristallplastizität. Von A. Seeger, Deutschland. — Umwandlungen und Ausscheidungen in kristallinem Zustand. Von U. Dehlinger, Deutschland.

In Vorbereitung

8. Band:

Inhaltsübersicht: Principles of Classic Fluid Mechanics. By J. Serrin, USA. — Problèmes spéciaux de l'hydrodynamique des fluides parfaits. Par R. Berker, Turquie. — Problèmes spéciaux de l'hydrodynamique des fluides visqueux. Par R. Berker, Turquie. — Laminar Boundary Layers. By L. Howarth, Great Britain. — Entstehung der Turbulenz. Von H. Schlichting, Deutschland. — Turbulent Flow, Experimental Part. By S. Corrsin, USA. — Turbulent Flow, Theoretical Part. By C. C. Lin and W. H. Reid, USA. — The Mathematical Theory of Hydrodynamic Stability. By C. C. Lin, USA.

In Vorbereitung

9. Band:

Inhaltsübersicht: Physikalische Prinzipien der Gasdynamik. Von N. N. — Analytical Theory of Subsonic and Supersonic Flows. By M. Schiffer, USA. — Théorie des ondes de choc. Par H. Cabannes, France. — Linearized Aerodynamic Theory. By N. N. — The Non-linear Theory of Invisced Gas Dynamics. By R. E. Meyer, Australia. — The Molecular Approach to Hypersonic Flow. By N. N. — Surface Waves. By J. V. Wehausen, USA. — Jets, Cavities, and Surface Impact. By D. Gilbarg, USA. — Hydrodynamics in Porous Media. By A. E. Scheidegger, Canada. — Mechanics of Rarefied Gases. By S. A. Schaaf, USA.

In Vorbereitung

10. Band:

Inhaltsübersicht: Viscosity of Liquids. By S. Kyropoulos, USA. — Classical Mathematics of Capillarity. By F. P. Buff, USA. — Molecular Theory of Surface Tension in Liquids. By S. Kondo and S. Ono, Japan. — Non-linear Field Theories of Mechanics. By W. Noll, J. Ericksen and C. Truesdell, USA. — Structure of Liquids. By H. S. Green, Australia. — Rheology. By M. Reiner, Israel.

In Vorbereitung

11. Band:

Inhaltsübersicht: Theoretische Akustik. Von A. Schoch, Schweiz. — Generation and Measurement of Sound in Gases. By R. W. Leonard, USA. — Ultrasonics. By A. Giacomini, Italy. — Dispersion und Absorption von Schall in Gasen. Von H. Kneser, Deutschland. — Dispersion and Absorption of Sound in Liquids. a) Other Liquids and Mixtures. By D. Sette, Italy. b) Elektrolytische Lösungen. Von K. Tamm, Deutschland. — Dispersion and Absorption of Sound in Solids. a) Chrystals. By G. Bordoni, Italy. b) High Polymers. By W. P. Mason, USA.

In Vorbereitung

12. Band:

Inhaltsübersicht: The Properties of Real Gases. By J. S. Rowlinson, Great Britain. — Theory of Real Gases. By J. E. Mayer, USA. — Principles of the Kinetic Theory of Gases. By H. Grad, USA. — Transporterscheinungen in Gasen von mittlerem Druck. Von L. Waldmann, Deutschland. — Allgemeine Vakuumphysik. Von R. Jaeckel, Deutschland. — Production and Measurement of Ultrahigh Vacuum. By D. Alpert, USA.

In Vorbereitung

13. Band:

Inhaltsübersicht: Statistische Thermodynamik kondensierter Phasen. Von A. Münster, Deutschland. — Singularités dans les diagrammes d'état. Par J. Prigogine, Belgique. — Thermodynamics of Solids and Polymers. By A. J. Staverman, Netherlands. — Structure of Glasses. By J. M. Stevels, Netherlands. — Adsorption und Katalyse. Von E. Cremer und H. Gruber, Österreich. In Vorbereitung

14. Band:

Kältephysik I — Low Temperature Physics I

Mit 215 Figuren. VI, 349 Seiten Gr.-8°. 1956. Einzelpreis Ganzleinen DM 72,—
Subskriptionspreis Ganzleinen DM **57,60**

Inhaltsübersicht: The Production of Low Temperatures Down to Hydrogen Temperature. By J. G. Daunt, Columbus, Ohio (USA). — Helium Liquefiers and Carriers. By S. C. Collins, Cambridge, Mass. (USA). — Electrical Conductivity of Metals and Alloys at Low Temperatures. By D. K. C. MacDonald, Ottawa (Canada). — Thermal Conductivity of Solids at Low Temperatures. By P. G. Klemens, Sydney (Australia). — Low Temperature Heat Capacity of Solids. By P. H. Keesom and N. Pearlman, Lafayette, Ind. (USA).

15. Band:

Kältephysik II — Low Temperature Physics II

Mit 318 Figuren. VII, 477 Seiten Gr.-8°. 1956. Einzelpreis Ganzleinen DM 112,—
Subskriptionspreis Ganzleinen DM **89,60**

Inhaltsübersicht: Low Temperature Magnetism. By J. van den Handel, Leiden (Netherlands). — Adiabatic Demagnetization. By D. de Klerk, Leiden (Netherlands). — Superconductivity, Experimental Part. By B. Serin, New Brunswick, N. J. (USA). — Theory of Superconductivity. By J. Bardeen, Urbana, Ill. (USA). — Liquid Helium. By K. Mendelssohn, Oxford (Great Britain).

Gruppe IV: Elektrisches und magnetisches Verhalten der Materie (Band 16—23)
Electric and Magnetic Behaviour of Matter (Volume 16—23)

16. Band:

Inhaltsübersicht: Statische Felder und stationäre Ströme. Von G. Wendt, Frankreich. — Quasi-Stationary and Nonstationary Currents in Electric Circuits. By R. W. P. King, USA. — Electromagnetic Waveguides and Resonators. By F. Borgnis, Germany, and C. H. Papas, USA. — Propagation of Electromagnetic Waves. By H. Bremmer, Netherlands. — The Dispersion and Absorption of Electromagnetic Waves. By L. Hartshorn and J. A. Saxton, Great Britain. In Vorbereitung

17. Band:

Dielektrika — Dielectrics

Mit 198 Figuren. VI, 406 Seiten Gr.-8°. 1956. Einzelpreis Ganzleinen DM 94,—
Subskriptionspreis Ganzleinen DM **75,20**

Inhaltsübersicht: Dielectrics. By W. Fuller Brown jr., St. Paul (USA). — Dielektrischer Durchschlag. Von W. Franz, Münster (Deutschland). — Piezoelectricity, Electrostriction and Ferroelectricity. By P. W. Forsbergh jr., Cambridge (USA).

18. Band:

Inhaltsübersicht: Magnetic Properties of Gases. By N. N. — Magnetic Properties of Liquids and Solutions. By N. N. — Magnetic Properties of Solids. By N. N. — Ferromagnetismus. Von W. Döring, Deutschland. — Kerr Effekt. Von N. N. — Faraday Effekt. Von N. N. In Vorbereitung

19. Band:

Elektrische Leitungsphänomene I — Electrical Conductivity I

Mit 208 Figuren. VI, 411 Seiten Gr.-8°. 1956. Einzelpreis Ganzleinen DM 82,—
Subskriptionspreis Ganzleinen DM **65,60**

Inhaltsübersicht: The Electronic Structure of Solids. By J. C. Slater, Cambridge (USA). — Metallic Conductivity, Experimental Part. By A. N. Gerritsen, Lafayette, Ind. (USA) — Theory of Electrical and Thermal Conductivity in Metals. By H. Jones, London (Great Britain). — Photoconductivity. By G. F. J. Garlick, Hull, Yorkshire (Great Britain).

20. Band:

Elektrische Leitungsphänomene II — Electrical Conductivity II

Mit 272 Figuren. VII, 491 Seiten Gr.-8°. 1957.

Einzelpreis Ganzleinen DM 112,—
Subskriptionspreis Ganzleinen DM **89,60**

Inhaltsübersicht: Halbleiter. Von O. Madelung, Erlangen (Deutschland). — Ionic Conductivity. By A. B. Lidiard, Harwell, Berkshire (Great Britain). — The Electrical Properties of Glass. By J. M. Stevels, Eindhoven (Netherlands). — Electrochimie. Par E. Darmois, Paris (France).

21. Band:

Elektronen-Emission. Gasentladungen I — Electron-Emission. Gas Discharges I

Mit 378 Figuren. VII, 683 Seiten Gr.-8°. 1956.

Einzelpreis Ganzleinen DM 132,—
Subskriptionspreis Ganzleinen DM **105,60**

Inhaltsübersicht: Thermionic Emission. By W. B. Nottingham, Cambridge, Mass. (USA) — Field Emission. By R. H. Good jr. and E. W. Müller, University Park, Pennsylvania (USA). — Sekundärelektronen-Emission fester Körper bei Bestrahlung mit Elektronen. Von R. Kollath, Mainz (Deutschland). — Photoionization in Gases and Photoelectric Emission from Solids. By G. L. Weissler, Los Angeles, Cal. (USA) — Motions of Ions and Electrons. By W. P. Allis, Cambridge, Mass. (USA) — Formation of Negative Ions. By L. B. Loeb, Berkeley, Cal. (USA) — The Recombination of Ions. By L. B. Loeb, Berkeley, Cal. (USA) — Ionization in Gases by Electrons in Electric Fields. By A. von Engel, Oxford (Great Britain). — Secondary Effects. By P. F. Little, Oxford (Great Britain).

22. Band:

Gasentladungen II — Gas Discharges II

Mit 337 Figuren. VII, 652 Seiten Gr.-8°. 1956.

Einzelpreis Ganzleinen DM 128,—
Subskriptionspreis Ganzleinen DM **102,40**

Inhaltsübersicht: Ionization Growth and Breakdown. By F. Llewellyn Jones, Swansea, Wales (Great Britain). — The Glow Discharge at Low Pressure. By Gordon Francis, Oxford (Great Britain). — Radiation from Low Pressure Discharges. By R. G. Fowler, Norman, Oklahoma (USA). — Elektrische Bögen und thermisches Plasma. Von W. Finkelnburg und H. Maecker, Erlangen (Deutschland). — Electrical Breakdown of Gases with Steady or Direct Current Impulse Potentials. By L. B. Loeb, Berkeley, California (USA). — Breakdown in Gases: Alternating and High-Frequency Fields. By S. C. Brown, Cambridge, Mass. (USA) — The Lightning Discharge. By B. F. J. Schonland, Harwell, Didcot Berks. (Great Britain)

23. Band: Electrical Instruments.

In preparation.

Gruppe V: Optik (Band 24—29) / Optics (Volume 24—29)

24. Band:

Grundlagen der Optik — Fundamentals of Optics

Mit 761 Figuren. VIII, 656 Seiten Gr.-8°. 1956.

Einzelpreis Ganzleinen DM 132,—
Subskriptionspreis Ganzleinen DM **105,60**

Inhaltsübersicht: Determination of the Velocity of Light. By E. Bergstrand, Stockholm (Sweden). — Optique géométrique générale. Par A. Maréchal, Paris (France). — Interférences, diffraction et polarisation. Par M. Françon, Paris (France). — Optik dünner Schichten. Von H. Wolter, Marburg (Deutschland). — Schlieren-, Phasenkontrast- und Lichtschnittverfahren. Von H. Wolter, Marburg (Deutschland).

25. Band:

Inhaltsübersicht: Strenge Lösung spezieller Beugungsprobleme. Von H. Hönl, F. A. W. Maue und K. Westpfahl, Deutschland. — Classical Crystal Optics. By G. N. Ramachandran and S. Ramaseshan, India. — Scattering, Absorption, Dispersion of Light in Gases and Dilute Solutions. By K. S. Krishnan and K. R. Ramanathan, India. — Scattering, Absorption, Dispersion of Light in Solids and Crystals. By G. N. Ramachandran, India. — Scattering, Absorption, Dispersion of Light in Liquids. By K. S. Krishnan, India. — Optical Properties of Metals. By J. Bor, Great Britain, and J. Friedel, France.

In Vorbereitung

26. Band:

Licht und Materie II — Light and Matter II

Mit etwa 750 Figuren. Etwa 865 Seiten Gr.-8°. 1957.

Einzelpreis Ganzleinen DM 168,—
Subskriptionspreis Ganzleinen DM **134,40**

Inhaltsübersicht: Luminescence. By G. F. J. Garlick, Hull, Yorkshire (Great Britain). — Temperature Radiation of Solids. By G. A. W. Rutgers, Arnhem (Netherlands). — Raman Effect. By S. Mizushima, Tokyo (Japan). — La spectroscopie dans l'infrarouge. Par J. Lecomte, Paris (France).

27. Band:

Inhaltsübersicht: Line Width. By R. G. Breene jr., USA. — Atomic Spectra. By B. Edlén, Sweden. — Isotope Shifts. By L. Wilets, USA. — Spectroscopie électronique des molécules. Par B. Rosen, Belgique. In Vorbereitung

28. Band:

Spektroskopie II — Spectroscopy II

Mit etwa 223 Figuren. Etwa 480 Seiten Gr.-8°. 1957. Einzelpreis Ganzleinen DM 98,—
Subskriptionspreis Ganzleinen DM 78,40

Inhaltsübersicht: Microwave Spectroscopy. By W. Gordy, Durham, North-Carolina (USA). — Kontinuierliche Spektren. Von W. Finkelnburg, Erlangen, und Th. Peters, Köln-Knapsack (Deutschland). — Kristallspektren. Von E. Fick und G. Joos, München (Deutschland). — Zeeman-Effect. By J. C. van den Bosch, Amsterdam (Netherlands). — Activité optique naturelle. Par J. P. Mathieu, Paris (France).

29. Band: Optical Instruments. In preparation.

Gruppe VI: Röntgenstrahlen und Korpuskularstrahlen (Band 30—34)
X-Rays and Corpuscular Rays (Volume 30—34)

30. Band:

Röntgenstrahlen — X-Rays

Mit 279 Figuren. VII, 384 Seiten Gr.-8°. 1957. Einzelpreis Ganzleinen DM 88,—
Subskriptionspreis Ganzleinen DM **70,40**

Inhaltsübersicht: Erzeugung von Röntgenstrahlen. Von W. Schaaffs, Berlin-Siemensstadt (Deutschland). — Experimental Methods of X-ray Spectroscopy: Ordinary Wavelengths. By A. E. Sandström, Uppsala (Sweden). — The Experimental Methods of Soft X-ray Spectroscopy and the Valence Band Spectra of the Light Elements. By D. H. Tomboulian, Cornell University, Ithaca, N. Y. (USA) — X-ray Microscopy. By P. Kirkpatrick and H. H. Pattee jr., Stanford, Cal. (USA) — The Continuous X-ray Spectrum. By S. T. Stephenson, Pullman, Washington (USA).

31. Band:

Inhaltsübersicht: Compton Interaction. By R. D. Evans, USA. — The Absorption of X-Rays and the Emission of Photoelectrons. By N. N. — Auger Effect. By N. N. — Pair Production. By N. N. — Penetration and Diffusion of X-rays and γ-rays trough Matter. By U. Fano and L. V. Spencer, USA.
In Vorbereitung

32. Band:

Strukturforschung — Structural Research

Mit 373 Figuren. VII, 663 Seiten Gr.-8°. 1957. Einzelpreis Ganzleinen DM 144,—
Subskriptionspreis Ganzleinen DM **115,20**

Inhaltsübersicht: Les méthodes expérimentales des déterminations de structures cristallines par rayons X. Par A. Guinier, Paris (France), et G. von Eller, Paris (France). — Theoretical Principles of Structural Research by X-rays. By J. Bouman, Delft (Netherlands). — Étude de la structure des fluides et des substances amorphes au moyen de la diffusion des rayons X. Par G. Fournet, Paris (France). — Size of Particles and Lattice Defects. By W. W. Beeman, R. Kaesberg, J. W. Anderegg, Madison, Wisconsin (USA), and M. B. Webb, Schenectady, N. Y. (USA) — Elektroneninterferenzen. Von H. Raether, Hamburg (Deutschland). — Neutron Diffraction and Interference. By G. R. Ringo, Lemont, Illinois (USA).

33. Band:

Korpuskularoptik — Optics of Corpuscles

Mit 492 Figuren. VI, 702 Seiten Gr.-8°. 1956. Einzelpreis Ganzleinen DM 122,50
Subskriptionspreis Ganzleinen DM **98,—**

Inhaltsübersicht: Elektronen- und Ionenquellen. Von D. Kamke, Marburg (Deutschland). — Elektronen- und Ionenoptik. Von W. Glaser, Wien (Österreich). — Elektronenmikroskope. Von S. Leisegang, Berlin (Deutschland). — Massenspektroskopische Apparate. Von H. Ewald, München (Deutschland). — Beta-Ray Spectroscopes. By T. R. Gerholm, Uppsala (Sweden).

34. Band:

Inhaltsübersicht: Durchgang langsamer Elektronen und Ionen durch Gase. Von R. Kollath, Deutschland. — Passage of Fast Electrons through Matter. By R. D. Birkhoff, USA. — Passage of Fast Ions through Matter. Theoretical Part. By E. A. Uehling, USA. Experimental Part. By W. Whaling, USA. — Positronium. Von L. Simons, Finnland. — Production of X-rays by Stopping of Heavy Particles. By E. Merzbacher and H. W. Lewis, USA. In Vorbereitung

(Handbuch der Physik / Encyclopedia of Physics)

Gruppe VII: Atom- und Molekülphysik (Band 35—37)
Atomic and Molecular Physics (Volume 35—37)

35. Band:

Atome I — Atoms I

Mit 61 Figuren. V, 454 Seiten Gr.-8°. 1957.

Einzelpreis Ganzleinen DM 99,50
Subskriptionspreis Ganzleinen DM **79,60**

Inhaltsübersicht: The Fundamental Constants of Atomic Physics. By E. R. Cohen, Canoga Park, Cal. (USA), and J. W. M. DuMond, Pasadena, Cal. (USA) — Quantum Mechanics of One- and Two-Electron Systems. By H. A. Bethe and E. E. Salpeter, Ithaca, N.Y. (USA)

36. Band:

Atome II — Atoms II

Mit 152 Figuren. VI, 424 Seiten Gr.-8°. 1956.

Einzelpreis Ganzleinen DM 88,—
Subskriptionspreis Ganzleinen DM **70,40**

Inhaltsübersicht: Quantenmechanik der Atome. Von F. Hund, Frankfurt a. M. (Deutschland). — Statistische Behandlung des Atoms. Von P. Gombás, Budapest (Ungarn). — Theory of Atomic Collisions. By H. S. W. Massey, London (Great Britain). — Excitation and Ionization of Atoms by Electron Impact. By H. S. W. Massey, London (Great Britain).

37. Band:

Inhaltsübersicht: The Vibration-rotation Energies of Molecules and their Spectra in the Infrared. By H. H. Nielsen, USA. — The Electronic Structure of Molecules. By M. Kotani, Japan. — Theory of Chemical Bonds. By J. R. Platt, USA. — Collisions of Electrons with Molecules. By J. D. Craggs and H. S. W. Massey, Great Britain. — Atomic and Molecular Beams. By P. Kusch and V. W. Hughes, USA.

In Vorbereitung

Gruppe VIII: Kernphysik (Band 38—45) / Nuclear Physics (Volume 38—45)

38. Band, I. Teil:

Inhaltsübersicht: Atomic Masses of Nuclides. By A. H. Wapstra, Netherlands — Determination of Atomic Masses by Microwave Methods. By S. Geschwind, USA. — Hochfrequenz-spektroskopische Methoden zur Bestimmung von Kern-Dipolmomenten. Von G. Laukien, Deutschland. — Optical Spectroscopy for Nuclear Moments. By F. M. Kelly, Canada. — The Determination of Nuclear Quadrupole Moments. By C. H. Townes, USA.

In Vorbereitung

38. Band, II. Teil:

Inhaltsübersicht: Slowing Down of Neutrons, Experimental Part. By E. Amaldi, Italy.

In Vorbereitung

39. Band:

Bau der Atomkerne — Structure of Atomic Nuclei

Mit etwa 120 Figuren. Etwa 580 Seiten Gr.-8°. 1957.

Einzelpreis Ganzleinen DM 125,—
Subskriptionspreis Ganzleinen DM **100,—**

Inhaltsübersicht: The Two-Nucleon Problem. By L. Hulthén, Stockholm (Sweden) and M. Sugawara, Sapporo (Japan). — The Three-Body Problem in Nuclear Physics. By M. Verde, Turino (Italy). — Matter and Charge Distribution within Atomic Nuclei. By D. L. Hill, Los Alamos, New Mexiko (USA). — The Nuclear Shell-Model. By J. P. Elliott and A. M. Lane, Harwell/Didcot, Berks. (Great Britain). — General Survey of Nuclear Models. By St. A. Moszkowski, Los Angeles, Cal. (USA).

40. Band:

Kernreaktionen I — Nuclear Reactions I

Mit 280 Figuren. VI, 553 Seiten Gr.-8°. 1957.

Einzelpreis Ganzleinen DM 128,—
Subskriptionspreis Ganzleinen DM **102,40**

Inhaltsübersicht: Nuclear Reactions, Levels, and Spectra of Light Nuclei. By W. E. Burcham, Birmingham (Great Britain). — Nuclear Reactions, Levels, and Spectra of Heavy Nuclei. By B. B. Kinsey, Harwell, Berkshire (Great Britain). — Resonance Processes by Neutrons. By J. Rainwater, New York (USA). — Nuclear Reactions at High Energies. By A. Wattenberg, Cambridge, Mass. (USA)

41. Band:

Kernreaktionen II — Nuclear Reactions II

Inhaltsübersicht: Theory of Nuclear Reactions. By G. Breit and Coworkers, USA. — β-Decay, Theoretical Part. By E. Greuling and L. W. Nordheim, USA. — Experiments on β-Decay. By O. Kofoed-Hansen, Danmark. — Fission. By J. A. Wheeler, USA.

In Vorbereitung

Ich bestelle hiermit aus dem Gesamtprospekt (Juli 1957):

Handbuch der Physik / Encyclopedia of Physics

Herausgegeben von / Edited by **S. Flügge,** Marburg

die Bände: _____

_____

_____

(Springer-Verlag / Berlin · Göttingen · Heidelberg)

Name (möglichst Stempel): _____
und Unterschrift

_____

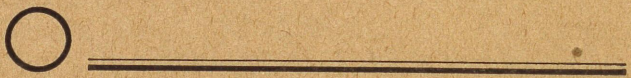
Genaue Adresse: _____

_____ Datum: _____

7. 57. 315.

POSTKARTE

An die Buchhandlung



42. Band:

Kernreaktionen III — Nuclear Reactions III

Mit etwa 275 Figuren. Etwa 650 Seiten Gr.-8°. 1957. Einzelpreis Ganzleinen DM 135,—
Subskriptionspreis Ganzleinen DM **108,—**

Inhaltsübersicht: Nuclear Isomerism. By D. E. Alburger, Brookhaven, Upton, N. Y. (USA) — Alpha Radioactivity. By I. Perlman and J. O. Rasmussen, Berkeley, Cal. (USA) — The Trans-Cal. (USA). — Nuclear Photo- uranium Elements. By E. K. Hyde and G. T. S. Seaborg, Berkeley, Effect. By G. R. Bishop, Paris (France), and R. Wilson, Cambridge, Mass. (USA). — Angular Correlations. By S. Devons and L. J. B. Goldfarb, Manchester (Great Britain). — Oriented Nuclei. By R. J. Blin-Stoyle and M. A. Grace, Oxford (Great Britain).

43. Band:

Inhaltsübersicht: Discovery and Properties of π- and μ-Mesons. By A. M. Thorndike, USA. — Les mésons lourds et les hypérons. Par L. Leprince-Ringuet et al., France. — μ-Mesons and Mesic Atoms. Von S. Flügge, Deutschland. — Scattering and Production of π-Mesons, Experimental Part. By C. Bernardini, USA. — Scattering and Production of π-Mesons, Theoretical Part. By G. F. Chew, USA. — Théorie mésonique des forces nucléaires. Par M. Lévy, France. In Vorbereitung

44. Band:

Inhaltsübersicht: Kaskadengeneratoren. Von E. Baldinger, Schweiz. — VAN DE GRAFF Generators. By R. G. Herb, USA. — Cyclotrons and Synchrocyclotrons. By B. L. Cohen, USA. — Electron Synchroton. By R. R. Wilson, USA. — The Betatron. By D. W. Kerst, USA. In Vorbereitung

45. Band:

Inhaltsübersicht: Ionization Chambers in Nuclear Physics. By H. W. Fulbright, Danmark. — Geiger Counters. By S. A. Korff, USA. — The Proportional Counter as Detector and Spectrometer. By S. C. Curran, Great Britain. — The Coincidence Method. By S. de Benedetti and R. W. Findley, USA. — Cloud Chambers. By C. M. York jr., USA. — The Bubble Chamber. By D. A. Glaser, USA. — Detectors for High Energy Neutrons. By R. T. Siegel, USA. — Detection of Neutrons. By H. H. Barschall, USA. In Vorbereitung

Gruppe IX: Kosmische Strahlung (Band 46) / Cosmic Rays (Volume 46)

46. Band: In Vorbereitung

Inhaltsübersicht: Origin of Cosmic Rays. By P. Morrison, USA. — Deflection of Cosmic Rays in the Earth's Magnetic Field. By M. S. Vallarta, Mexico. — Experimental Results of Flights in the Stratosphere. By E. C. Ray, USA. — The Time Variation of Cosmic Rays. By J. A. Simpson, USA. — Nukleonen in der Atmosphäre. Von E. Schopper, Deutschland. — Penetrating Showers. By K. Sitte, Israel. — The Hard Component of Muons in the Atmosphere. By G. N. Fowler and A. W. Wolfendale, Great Britain. — The Hard Component Underground. By A. Ehmert, Germany. — Kaskadentheorie. Von K. Molière, Brasilien. — Experimental Work on the Soft Component. By G. Pfotzer, Germany. — Extensive Showers. By G. Cocconi, USA.

Gruppe X: Geophysik (Band 47—49). Redaktion J. Bartels
Geophysics (Volume 47—49). Group Editor J. Bartels

47. Band:

Geophysik I — Geophysics I

Mit 289 Figuren. VIII, 659 Seiten Gr.-8°. 1956. Einzelpreis Ganzleinen DM 118,—
Subskriptionspreis Ganzleinen DM **94,40**

Inhaltsübersicht: The Rotation of the Earth. By Sir H. Spencer-Jones, Hailsham, Sussex (Great Britain). — Séismométrie. Par J. Coulomb, Paris (France). — Seismic Wave Transmission. By K. E. Bullen, Sydney (Australia). — Surface Waves and Guided Waves. By W. M. Ewing, Palisades, N. Y. (USA), and F. Press, Pasadena, Calif. (USA) — L'agitation microséismique. Par J. Coulomb, Paris (France). — Seismic Prospecting. By W. M. Ewing, Palisades, N.Y. (USA), and F. Press, Pasadena, Calif. (USA) — Messung elastischer Eigenschaften von Gesteinen. Von H. Baule, Bochum, und E. Müller, Salzgitter-Drütte (Deutschland). — Gravity and Isostasy. By G. D. Garland, Edmonton (Canada). — Structure of the Earth's Crust. By W. M. Ewing, Palisades, N. Y. (USA), and F. Press, Pasadena, Calif. (USA) — Forces in the Earth's Crust. By A. E. Scheidegger, Ottawa (Canada). — Radioactivity and Age of Minerals. By J. T. Wilson, R. D. Russell and R. Mac Farquhar, Toronto (Canada). — The Earth's Interior. By J. A. Jacobs, Toronto (Canada). — Electricité tellurique. Par L. Cagniard, Paris (France). — Magnetization of Rocks. By S. K. Runcorn, Newcastle upon Tyne I (Great Britain). — The Magnetism of the Earth's Body. By S. K. Runcorn, Newcastle upon Tyne I (Great Britain). — Figur der Erde. Von K. Jung, Clausthal-Zellerfeld (Deutschland).

48. Band:

Geophysik II — Geophysics II

Mit 497 Figuren. VIII, 1046 Seiten Gr.-8°. 1957. Einzelpreis Ganzleinen DM 198,—
Subskriptionspreis Ganzleinen DM **158,40**

Inhaltsübersicht: Dynamic Meteorology. By A. Eliassen, Blindern-Oslo (Norway), and E. Kleinschmidt, Göttingen (Germany). — Strahlung in der unteren Atmosphäre. Von F. Möller, Mainz (Deutschland). — Vision through the Atmosphere. By W. E. K. Middleton, Ottawa, Ontario (Canada). — Polarization of Skylight. By Z. Sekera, Los Angeles, Cal. (USA) — Diffusion des radiations par les

gouttes d'eau en suspension dans l'atmosphère. Par J. Bricard, Paris (France). — Ozon in der Erdatmosphäre. Von H.-K. Paetzold und E. Regener †, Weissenau (Deutschland). — Geophysical Aspects of Meteors. By A. C. B. Lovell, Macclesfield-Cheshire (Great Britain). — Sound Propagation in Air. By E. F. Cox, St. Joseph, Michigan (USA). — The Physics of Clouds. By F. H. Ludlam and B. J. Mason, London (Great Britain). — Atmosphärische Elektrizität. Von R. Mühleisen, Weissenau (Deutschland). — Oceanography. By H. U. Sverdrup, Oslo (Norway). — Oberflächen-Wellen des Meeres. Von H. U. Roll, Hamburg (Deutschland). — Gezeitenkräfte. Von J. Bartels, Göttingen (Deutschland). — Tides of the Solid Earth. By R. Tomaschek, Loiberting-Breitbrunn/Chiemsee (Germany). — Flutwellen und Gezeiten des Wassers. Von A. Defant, Innsbruck (Österreich). — Atmosphärische Gezeiten. Von W. Kertz, Göttingen (Deutschland). — Physical Volcanology. By S. Sakuma, Sapporo (Japan), and T. Nagata, Tokyo (Japan).

49. Band:

Inhaltsübersicht: General Aeronomy. By M. Nicolet, Bélgium. — Ionosphären-Lotungen und ihre Ergebnisse. Von K. Rawer, Deutschland, und K. Suchy, Schweiz. — Ionospheric winds. By J. Kaplan, USA. — Atmospherics. By A. Ehmert, Germany. — Aurora and Airglow. By S. Chapman, USA, and A. B. Meinel, USA. — General geophysical aspects of cosmic radiation. By J. A. van Allen and E. C. Ray, USA. — Time variations of cosmic rays. By S. E. Forbush, USA. — Geomagnetism: General Survey. By J. Bartels, Germany. — Methods of geomagnetic observations. By V. Laursen and J. Olsen, Danmark. — Airborne magnetic surveying. By J. R. Balsley, USA. — Geomagnetic solar and lunar diurnal variations. By S. Chapman, USA, and E. H. Vestine, USA. — Morphology of geomagnetic disturbances. By N. Fukushima and T. Nagata, Japan. — Geomagnetic statistics and solar relationships. By J. Bartels, Germany. — Theory of magnetic storms. By V. C. A. Ferraro, Great Britain. — Electromagnetic induction phenomena. By A. T. Price, Great Britain. — Analysis of geophysical functions of time and space. By W. van der Bijl, USA, and J. Bartels, Germany.

In Vorbereitung

Gruppe XI: Astrophysik (Band 50—54) / Astrophysics (Volume 50—54)

50. Band:

Inhaltsübersicht: Stellar spectra: a) Les Classifications spectrales des étoiles normales. Par Ch. Fehrenbach, France. — b) Stars with Peculiar Spectra. By P. C. Keeman, USA. — c) Les bandes moléculaires dans les spectres stellaires. Par P. Swings, Belgique. — d) Planetarische Nebel. Von K. Wurm, Deutschland. — e) White Dwarfs. By J. L. Greenstein, USA. — Binaries: a) Visual Binaries. By P. van de Kamp, USA. — b) Eclipsing Binaries. By S. Gaposchkin, USA. — c) Spectroscopic Binaries. By O. Struve and S. S. Huang, USA. — Théorie générale des atmosphères stellaires. Par D. Barbier, France. — Theorie der planetarischen Nebel. Von K. Wurm, Deutschland.

In Vorbereitung

51. Band.

Inhaltsübersicht: Theory of the Stellar Interior. By M. H. Wrubel, USA. — Turbulence and Convection in Stars (Atmosphere and Interior). By N. N. — Stability of Stars. By P. Ledoux, Belgium. — Nuclear Processes in Stars. By N. N. — Magnetic Fields of Stars. By A. J. Deutsch, USA. — Théorie des naines blanches. Par E. Schatzmann, France. — Intrinsic Variable Stars. By P. Ledoux, Belgium, and T. Walraven, Netherlands. — Elementen- und Isotopenhäufigkeiten: Abundances of Elements and Isotopes: a) Auf der Erde und in Meteoriten. By H. E. Suess and H. C. Urey, USA. — b) In Stars. By L. H. Aller, USA. — Novae. By C. Payne-Gaposchkin, USA. — Supernovae. By F. Zwicky, USA. — The Hertzsprung-Russel Diagram. By H. C. Arp, USA. — Stellar Evolution. By E. M. Burbidge and G. R. Burbidge, USA.

In Vorbereitung

52. Band:

Inhaltsübersicht: The Sun: a) Photosphere. By L. Goldberg and A. K. Pierce, USA. — b) Hydrodynamics of the Photosphere. By C. de Jager, Netherlands. — c) Atmosphere. By C. de Jager, Netherlands. — Planets and Satellites: a) Atmosphere. By H. C. Urey, USA. — b) Surface. By A. Dollfus, France. — c) Planetary Interior. By W. C. DeMarcus, USA. — Kometen. Von K. Wurm, Deutschland. — Meteors. By F. L. Whipple, USA. — Origin of the Solar System. By Sir Harold Spencer-Jones, Great Britan. — Radio Echoes from Sun, Moon, and Planets. By F. J. Kerr, Australia.

In Vorbereitung

53. Band:

Inhaltsübersicht: Radio Frequency Studies of the Galatic Structure. By J. H. Oort, Netherlands. — Discrete Sources of Cosmic Radio Waves. By R. H. Brown, Great Britain. — R. F. Radiation from External Galaxies, including in Particular the Magellanic Clouds. By B. Y. Mills, Australia. — Data of Galatic Kinematics. By F. K. Edmondson, USA. — Theory of Galatic Dynamics. By B. Lindblad, Sweden. — Star Clusters. By H. Hoog, Canada. — General Physical Properties of External Galaxies. By G. de Vaucouleurs, Australia. — Morphology and Classification of External Galaxies. By G. de Vaucouleurs, Australia. — Multiple Galaxies and Clusters of Galaxies. By F. Zwicky, USA. — Large Scale organization of the Distribution of Galaxies. By J. Neymann and E. L. Scott, USA. — Cosmology: a) Newton'sche und relativistische Kosmologie. Von O. Heckmann und E. Schücking, Deutschland. — b) Distance and Time in Cosmology: The Observational Data. By G. C. McVittie, USA. — c) Andere kosmologische Ansätze. Von O. Heckmann und E. Schücking, Deutschland.

In Vorbereitung

54. Band:

Inhaltsübersicht: Photoelectric Technics. By A. E. Whitford, USA. — Photographic Photometry. By H. Weaver, USA. — Gratings. By N. N. — Telescopes and Spectrographs. By Th. Dunham, USA. — Radio-astronomy Technics. By R. N. Bracewell, USA. — Solar Instruments. By R. R. McMath and O. C. Mohler, USA.

In Vorbereitung

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

7. 57. 320. Printed in Germany

PROFESSOR FLUGGE

INSTITUTE STRUKTUR MATERIE

RENTHOF 5

MARBURG (GERMANY)

SHALL SEND SHORTLY DETAILS

THREE ARTICLES ENCYCLOPAEDIA

KRISHNAN

Not to be cabled

K S Krishnan

Hillside road
New Delhi 12
4 April 1956

Director
National Physical Laboratory of India

HANDBUCH DER PHYSIK
ENCYCLOPEDIA OF PHYSICS

SPRINGER-VERLAG · BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

16 JAN 1956

PROF. DR. S. FLÜGGE

MARBURG, 11 January 1956
INSTITUT FÜR STRUKTUR DER MATERIE
RENTHOF 5

Sir K. S. K r i s h n a n , F.R.S.
National Physical Laboratory of India
Hillside Road
N e w D e l h i - 12
INDIEN

Dear Sir Krishnan:

I hope you will forgive me, if I am approaching you once more concerning your participating in our Handbuch project. As you may know, the first volumes have come out of press in November of last year and the whole work is to appear in rapid succession. Hence, I am most anxious to arrive at definite terms with you too. Would you kindly let me know, at your earliest convenience, of whom you have thought as possible co-workers and by which date I may expect to receive the respective manuscripts?

Looking forward to the favour of your reply,
I remain,

yours sincerely,

Flügge

HANDBUCH DER PHYSIK
ENCYCLOPEDIA OF PHYSICS

SPRINGER-VERLAG · BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

PROF. DR. S. FLÜGGE

MARBURG, 12. November 1955
INSTITUT FÜR STRUKTUR DER MATERIE
RENTHOF 5

Sir K. S. K r i s h n a n , F.R.S.
National Physical Laboratory of India
Hillside Road
N e w D e l h i - 12
I N D I E N

Dear Sir Krishnan:

May I take the liberty of reminding you of our correspondence concerning the forthcoming international edition of the Encyclopedia of Physics and ask you whether you had already an opportunity to discuss matters with your colleagues and could make some suggestions?

The other day, I received a letter from Professor G.N.Ramachandran from the University of Madras who seems to be interested in writing on some related topics. Now, I am wondering whether you have already taken him into consideration as a possible co-author. I am, however, hesitating what to answer him, before knowing your intentions in more detail with which I would not want to interfere at all.

Hence, I am looking forward to the favour of your reply, and remain,

faithfully yours,

Flügge

DR. G. N. RAMACHANDRAN,
M.A., D.Sc., PH.D., A.I.I.Sc., F.A.Sc.
PROFESSOR & HEAD OF THE DEPT.

DEPARTMENT OF PHYSICS
UNIVERSITY OF MADRAS
GUINDY · MADRAS-25

Date 29 - 11 - 1955.

1 DEC 1955

Dear Professor Krishnan,

I hear from Prof. Dr. Flügge that he has requested you to arrange for the preparation of the three articles on 'Absorption, Dispersion and Scattering of Light in Solids, Liquids and Gases' in the Encyclopedia of Physics. I wonder whether you would consider it worthwhile for me write the article on Solids. I have not been working in this field during the last two years, but I was thinking of writing up a review before completely turning to other problems and this appears to be a good opportunity of doing so. I shall be grateful if you could kindly consider the matter and let me have your decision at an early date.

In the latest issue of Acta Crystallographica it is stated that a full meeting of the commission on Crystallographic Teaching will be held at the same time as the Symposium at Madrid in April next. Would it be possible to arrange that I attend the meeting, as you had kindly suggested in your earlier letter? I expect to send a paper on the tubular structure and long spacing of Collagen to this Symposium. Our work on Collagen is now in such a stage that it is rather important to have personal discussion with workers in other laboratories (mostly in England) working on similar lines and this would help me in having this opportunity.

I hope you will kindly excuse me for the trouble.

With respectful regards,

Yours sincerely,

G. N. Ramachandran

Botschaft
der
Bundesrepublik Deutschland
Embassy
of the Federal Republic of Germany
Ernst Wilhelm Meyer
Ambassador

26 OCT 1955

New Delhi, October 24th, 1955
86, Sundar Nagar, Mathura Road

Dear Dr. Krishnan,

My friend and colleague Dr. Karl Pfauter has just informed me that you have let him know that the National Physical Laboratory would like to have the ENCYCLOPEDIA OF PHYSICS (Handbuch der Physik), which is in the process of being published.

You know how anxious I too am to establish contacts and cooperation with the great Indian institutes of research and learning. Therefore, I am only too happy to order immediately the first volume which has been published in the meantime. I understand that the Encyclopedia of Physics will be complete only in a few years. But I shall, of course, see to it that you get the other volumes immediately after publication.

I should like, on this occasion, to express my sincere thanks for the many acts of kind hospitality which you and the National Physical Laboratory have granted to German scientists whenever they came to New Delhi.

I am glad to be back here again and hope you will give me again the privilege of your company in the coming weeks.

With kindest regards from Dr. Pfauter
and myself,
Respectfully yours,

Ernst Wilhelm Meyer

Sir K.S. Krishnan, F.R.S.,
Director,
National Physical Laboratory,
N e w D e l h i

HANDBUCH DER PHYSIK
ENCYCLOPEDIA OF PHYSICS

SPRINGER-VERLAG · BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

9 AUG 1955

PROF. DR. S. FLÜGGE

MARBURG, 4 August 1955

INSTITUT FÜR STRUKTUR DER MATERIE
RENTHOF 5

Sir K.S.K r i s h n a n , F.R.S.
National Physical Laboratory of India
Hillside Road
N e w D e l h i 1 2
Indien

Dear Sir Krishnan:

Very many thanks for your kind letter of the 15th July. It gave me the greatest pleasure to learn that you are willing to take care of the three articles on scattering, absorption and dispersion of light in gases, solids, and liquids, and I shall be glad to hear from you again whenever you have discussed matter in detail with your colleagues.

In the meantime, I am sending you some further material for your information on the questions of form.

As soon as we shall have arrived at definite terms, you will, of course, also receive the official publisher's contract from Springer-Verlag.

With repeated thanks for your co-operation, I remain,

yours faithfully,

Flügge

19 AUG 1955

HANDBUCH DER PHYSIK
ENCYCLOPEDIA OF PHYSICS

Herausgegeben von / Edited by

S. FLÜGGE

Marburg



SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Gesamtübersicht — Outline

I. Gruppe: Mathematische Methoden. Mathematical methods.

Vol. 1. (1955)	Grundbegriffe der klassischen Analysis, gewöhnliche Differentialgleichungen, Funktionentheorie	J. Lense, Deutschland
	Partielle Differentialgleichungen	J. Lense, Deutschland
	Elliptische Funktionen und Integrale	J. Lense, Deutschland
	Randwertprobleme	F. Schlögl, Deutschland
	Spezielle Funktionen	J. Meixner, Deutschland
Vol. 2. (1955)	Algebra	G. Falk, Deutschland
	Geometrie	H. Tietz, Deutschland
	Functional analysis	I. N. Sneddon, Great Britain
	Graphische und numerische Methoden	L. Collatz, Deutschland
	Rechenmaschinen	H. Bückner, USA
	Wahrscheinlichkeitsrechnung, Ausgleichsrechnung und Mathematische Statistik	H. Münzner, Deutschland

II. Gruppe: Prinzipien der theoretischen Physik. Principles of theoretical physics.

Vol. 3. (1956)	Classical dynamics	J. L. Synge, Ireland
	Classical field theories	J. Ericksen and C. Truesdell, USA
	Thermodynamics, classical and statistical	E. A. Guggenheim, Great Britain
Vol. 4. (1956)	Electrodynamics	M. Phillips, USA
	General relativity	P. G. Bergmann, USA
	Special relativity	P. G. Bergmann, USA
Vol. 5. (1956)	Prinzipien der Quantenmechanik	W. Pauli, Schweiz
	Quantum theory of wave fields	J. Schwinger, USA
	Quantenelektrodynamik	G. Källén, Schweden

III. Gruppe: Mechanisches und thermisches Verhalten der Materie. Mechanical and thermal behaviour of matter.

Vol. 6. (1956)	Strain gauges	E. K. Frankl, Great Britain
	Photoelasticity	H. T. Jessop, Great Britain
	Mathematical elasticity	I. N. Sneddon, Great Britain
	Mathematical theory of the inelastic continuum	A. M. Freudenthal and H. Geiringer, USA
Vol. 7./I. (1955)	Kristallographie	H. Jagodzinski, Deutschland
	Atomistische Theorie der mechanischen und thermischen Eigenschaften von Kristallen	G. Leibfried, Deutschland
	Specific heat of crystals	M. Blackman, Great Britain
	Theorie der Gitterfehlstellen	A. Seeger, Deutschland
Vol. 7./II. (1955)	Crystal growth	B. Chalmers, USA
	Kristallplastizität	A. Seeger, Deutschland
	Umwandlungen und Ausscheidungen in kristallinem Zustand	U. Dehlinger, Deutschland
	Fracture and fatigue	A. M. Freudenthal and G. R. Irwin, USA
Vol. 8. (1957)	Prinzipien der klassischen Hydrodynamik	N. N.
	Problèmes spéciaux de l'hydrodynamique des fluides parfaits	R. Berker, Turquie
	Problèmes spéciaux de l'hydrodynamique des fluides visqueux	R. Berker, Turquie
	Laminar boundary layers	N. N.
	Entstehung der Turbulenz	H. Schlichting, Deutschland
	Turbulent flow, experimental part	S. Corrsin, USA
	Turbulent flow, theoretical part	C. C. Lin, USA
Vol. 9. (1957)	Physikalische Prinzipien der Gasdynamik	M. Schäfer, Deutschland
	Analytical theory of subsonic and supersonic flows	M. Schiffer, USA
	Théorie des ondes de choc	H. Cabannes, France
	Solution of special problems at high velocities	N. N.
	The molecular approach to hypersonic flow	N. N.
	Surface waves	J. V. Wehausen, USA
	Jets, cavities, and surface impact	D. Gilbarg, USA
	Hydrodynamics in porous media	A. E. Scheidegger, Canada
Vol. 10. (1956)	Viscosity of liquids	S. Kyropoulos, USA
	Classical mathematics of capillarity	F. P. Buff, USA
	Molecular theory of surface tension in liquids	T. L. Hill, USA
	Non-linear field theories of mechanics	J. Ericksen and C. Truesdell, USA
	Structure of liquids	H. S. Green, Australia
	Rheology	M. Reiner, Israel
Vol. 11. (1956/57)	Theoretische Akustik	A. Schoch, Schweiz
	Generation and measurement of sound	R. W. Leonard, USA
	Ultrasonics	A. Giacomini, Italy
	Dispersion und Absorption von Schall in Gasen	H. Kneser, Deutschland
	Dispersion and absorption of sound in liquids	N. N.
	Dispersion and absorption of sound in solids	N. N.

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Vol. 12. (1957)	Properties of real gases	J. S. Rowlinson, Great Britain
	Theory of real gases	J. E. Mayer, USA
	Principles of the kinetic theory of gases	H. Grad, USA
	Kinetische Theorie der Transporterscheinungen in Gasen	L. Waldmann, Deutschland
	Classical thermodynamics of anisotropic bodies	N. N.
	Prinzipien der irreversiblen Thermodynamik	J. Meixner, Deutschland
	Thermodynamics of solids and polymers	A. J. Staverman, Netherlands
Vol. 13. (1957)	Singularités dans les diagrammes d'état	J. Prigogine, Belgique
	Thermodynamics of the condensed state	N. N.
	Statistical mechanics of the condensed state	N. N.
	Glasses	N. N.
	Adsorption und Katalyse	E. Cremer, Österreich
	Allgemeine Vakuumphysik	R. Jaeckel, Deutschland
	Production and measurement of ultrahigh vacua	D. Alpert, USA
Vol. 14. (1955)	The production of low temperatures down to hydrogen temperature	J. G. Daunt, USA
	Helium liquifiers and carriers	S. C. Collins, USA
	Metallic conduction at low temperatures	D. K. C. MacDonald, Canada
	Heat conduction at low temperatures	P. G. Klemens, Australia
	Specific heat of solids at low temperatures	P. H. Keesom and N. Pearlman, USA
Vol. 15. (1955)	Low temperature magnetism	J. van den Handel, Netherlands
	Adiabatic demagnetization	D. de Klerk, Netherlands
	Superconductivity, experimental part	B. Serin, USA
	Superconductivity, theoretical part	J. Bardeen, USA
	Liquid helium	K. Mendelssohn, Great Britain

IV. Gruppe: Elektrisches und magnetisches Verhalten der Materie. Electric and magnetic behaviour of matter.

Vol. 16. (1956)	Statische Felder und stationäre Ströme	G. Wendt, Frankreich
	Quasistationäre Wechselströme	G. Wendt, Frankreich
	Wave guides and resonators	F. Borgnis and C. H. Papas, USA
	Wave propagation	H. Bremmer, Netherlands
	Dispersion and absorption of electromagnetic waves	L. Hartshorn and J. A. Saxton, Great Britain
Vol. 17. (1956)	Dielectrics	N. N.
	Dielektrischer Durchschlag	W. Franz, Deutschland
	Piezoelectricity, electrostriction, and ferroelectricity	P. W. Forsbergh jr., USA
Vol. 18. (1957)	Magnetic properties of gases	N. N.
	Magnetic properties of liquids and solutions	N. N.
	Magnetic properties of solids	N. N.
	Ferromagnetismus	W. Döring, Deutschland
Vol. 19. (1956)	Electronic theory of metallic structure	J. C. Slater, USA
	Metallic conductivity, experimental part	A. N. Gerritsen, Netherlands
	Metallic conductivity, theoretical part	H. Jones, Great Britain
	Photoconductivity	G. F. J. Garlick, Great Britain
Vol. 20. (1956)	Halbleiter	H. Welker und O. Madelung jr., Deutschland
	Ionenleiter	N. N.
	Electrochemistry	N. N.
	Equilibrium properties of electrolytes	N. N.
	Transport phenomena in electrolytes	N. N
Vol. 21. (1955)	Thermionic emission	W. B. Nottingham, USA
	Field emission	R. H. Good jr. and E. W. Müller, USA
	Sekundäremission	R. Kollath, Deutschland
	Photo-ionization in gases and photoelectric emission from solids	G. L. Weissler, USA
	Motion of carriers	W. P. Allis, USA
	Formation of negative ions	L. B. Loeb, USA
	The recombination of ions	L. B. Loeb, USA
	Ionization in gases by electrons in electric fields	A. v. Engel, Great Britain
	Secondary effects	P. F. Little, Great Britain
Vol. 22. (1955)	Breakdown in gases: Electrical breakdown of gases with steady direct current impulse potentials	L. B. Loeb, USA
	Breakdown in gases: alternating and high frequency fields	S. C. Brown, USA
	Ionization growth and breakdown	F. Llewellyn Jones, Great Britain
	Glow discharge at low pressure	G. Francis, Great Britain
	Radiation from low pressure discharges	R. G. Fowler, USA
	Elektrische Bögen und thermisches Plasma	W. Finkelnburg und H. Maecker, Deutschland
	Lightning discharge	B. F. J. Schonland, Great Britain
Vol. 23. (1957)	Electrical instruments	In preparation

V. Gruppe: Optik. Optics.

Vol. 24. (1955)	Determination of the velocity of light	E. Bergstrand, Sweden
	Interférences, diffraction et polarisation	M. Françon, France
	Optik dünner Schichten	H. Wolter, Deutschland
	Schlieren- und Phasenkontrastverfahren	H. Wolter, Deutschland
	Optique géométrique générale	A. Maréchal, France
	Strenge Lösung spezieller Beugungsprobleme	H. Hönl, F. A. W. Maue und K. Westpfahl, Deutschland
Vol. 25. (1956)	Klassische Kristalloptik	N. N.
	Scattering, absorption, dispersion of light in gases and dilute solutions	N. N.
	Scattering, absorption, dispersion of light in solids and crystals	N. N.
	Scattering, absorption, dispersion of light in liquids	N. N.
	Optical properties of metals	J. Bor, Great Britain, and J. Friedel, France
Vol. 26. (1956)	Luminescence	G. F. J. Garlick, Great Britain
	Temperature radiation	G. A. W. Rutgers, Netherlands
	La spectroscopie de l'infrarouge	J. Lecomte, France
	Raman effect	S. Mizushima, Japan
Vol. 27. (1956)	Line width	N. N.
	Excitation of radiation	N. N.
	Atomic spectra	B. Edlén, Sweden
	Hyperfine structure	J. Mack and H. O. Arroe, USA
	Spectroscopie électronique des molécules	B. Rosen, Belgique
	Crystal spectra	N. N.
	Spectra of solutions	N. N.
Vol. 28. (1956)	Kontinuierliche Spektren	W. Finkelnburg und Th. Peters, Deutschland
	Microwave spectroscopy	W. Gordy, USA
	Activité optique naturelle	J. P. Mathieu, France
	Zeeman effect	J. C. van den Bosch, Netherlands
	Magneto- and electro-optics	N. N.
Vol. 29. (1957)	Optical instruments	In preparation

VI. Gruppe: Röntgenstrahlen und Korpuskularstrahlen. X-rays and corpuscular rays.

Vol. 30. (1956)	Erzeugung von Röntgenstrahlen	W. Schaaffs, Deutschland
	Experimental methods of x-ray spectroscopy: ordinary wave length	A. E. Sandström, Sweden
	Experimental methods of x-ray spectroscopy: soft x-rays	D. H. Tomboulian, USA
	X-ray microscopy	P. Kirkpatrick and H. H. Pattee, USA
	The continuous x-ray spectrum	S. T. Stephenson, USA
	Production of x-rays by stopping of heavy particles	E. Merzbacher, USA
Vol. 31. (1956)	Compton effect	N. N.
	The absorption of x-rays and the emission of photoelectrons	N. N.
	Auger effect	N. N.
	Pair production	N. N.
	Penetration and diffusion of x-rays and γ-rays through matter	U. Fano and L. V. Spencer, USA
Vol. 32. (1956)	Les méthodes expérimentaux des recherches structurelles au moyen des rayons X	A. Guinier, France
	X-ray structure analysis, theoretical principles	J. Bouman, Netherlands
	Size of particles and lattice defects	W. W. Beeman, USA
	La structure des fluides et des substances amorphes au moyen de la diffusion des rayon X	G. Fournet, France
	Elektronenbeugung und Interferenzen	H. Raether, Deutschland
	Neutron diffraction and interference	G. R. Ringo, USA
Vol. 33. (1955)	Elektronen- und Ionenquellen	D. Kamke, Deutschland
	Elektronen- und Ionenoptik	W. Glaser, Österreich
	Elektronenmikroskope	S. Leisegang, Deutschland
	Massenspektroskopische Apparate	H. Ewald, Deutschland
	β-ray spectroscopes	T. R. Gerholm, Sweden

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Vol. 34. (1956)	Durchgang langsamer Elektronen und Ionen durch Gase	R. Kollath, Deutschland
	Passage of fast electrons through matter	R. D. Birkhoff, USA
	Passage of fast ions through matter	N. N.
	Formation of positronium	N. N.

VII. Gruppe: Atom- und Molekülphysik.
Atomic and molecular physics.

Vol. 35. (1956)	Fundamental constants	E. R. Cohen and J. W. M. DuMond, USA
	Quantum mechanics of one and two body problems	H. Bethe and E. E. Salpeter, USA
Vol. 36. (1956)	Quantenmechanik der Atome oberhalb Helium	F. Hund, Deutschland
	Statistische Behandlung des Atoms	P. Gombás, Ungarn
	Theory of atomic collisions	H. S. W. Massey, Great Britain
	Excitation and ionization of atoms by electron impact	H. S. W. Massey, Great Britain
	Atomic and molecular beams	P. Kusch, USA
Vol. 37. (1956)	Rotation and vibration of molecules	H. H. Nielsen, USA
	The electronic structure of molecules	M. Kotani, Japan
	Theory of chemical bonds	J. R. Platt, USA
	Collisions of electrons with molecules	J. D. Craggs and H. S. W. Massey, Great Britain

VIII. Gruppe: Kernphysik.
Nuclear physics.

Vol. 38. (1956)	The masses of nuclei	A. H. Wapstra, Netherlands
	Determination of nuclear masses by microwave methods	S. Geschwind, USA
	Determination of spins and magnetic moments of nuclei	N. N.
	Determination of nuclear quadrupole moments	C. H. Townes, USA
	Slowing down of neutrons, experimental part	E. Amaldi, Italy
	Slowing down of neutrons, theoretical part	F. T. Adler, USA
Vol. 39. (1956)	The two nucleon problem	L. Hulthén, Sweden, and M. Sugawara, Japan
	The three body problem	M. Verde, Italy
	Complex nuclei	N. N.
	Transuranium elements	G. T. Seaborg, USA
	Fission	J. A. Wheeler, USA
Vol. 40. (1956)	Nuclear reactions, levels, and spectra: light nuclei	W. E. Burcham, Great Britain
	Nuclear reactions, levels, and spectra: heavy nuclei	N. N.
	Resonance processes by neutrons	J. Rainwater, USA
	Nuclear reactions by high energy particles	A. Wattenberg, USA
Vol. 41. (1956)	Theory of nuclear reactions	G. Breit, USA
	Nuclear photo-effect	G. R. Bishop and R. Wilson, Great Britain
	Angular correlations	S. Devons, Great Britain
	Oriented nuclei	R. J. Blin-Stoyle, M. A. Grace, and H. v. Halban, Great Britain
Vol. 42. (1956)	α-decay	I. Perlman, USA
	β-decay, theoretical part	E. Greuling and L. W. Nordheim, USA
	Experiments on β-decay	O. Kofoed-Hansen, Denmark
	Nuclear isomers	D. E. Alburger, USA
Vol. 43. (1956)	Discovery and properties of π- and μ-mesons	N. N.
	Les mésons lourds et les hypérons	L. Leprince-Ringuet, France
	μ-mesons and mesic atoms	S. Flügge, Germany
	Scattering and production of π-mesons, experimental part	G. Bernardini, USA
	Scattering and production of π-mesons, theoretical part	G. F. Chew, USA
	Reactions with mesons	N. N.
	Théorie mésonique des forces nucléaires	M. Lévy, France
Vol. 44/45. (1957)	Nuclear instrumentation **Co-editor: E. Creutz,** Pittsburgh, Pa. (USA)	In preparation
Vol. 46. (1957)	**IX. Gruppe: Kosmische Strahlung.** **Cosmic rays.**	In preparation

X. Gruppe: Geophysik. Geophysics.

Redaktion: **J. Bartels,** Göttingen (Deutschland)

Vol. 47 (1955)	The rotation of the earth	Sir Harold Spencer-Jones, Great Britain
	Figur der Erde	K. Jung, Deutschland
	Gezeitenkräfte	J. Bartels, Deutschland
	Tides of the solid earth	R. Tomaschek, Great Britain
	Gravity and isostasy	G. D. Garland, Canada
	Structure of the earth's crust	M. Ewing and F. Press, USA
	Forces in the earth's crust	A. E. Scheidegger, Canada
	Séismométrie	J. Coulomb, France
	Seismic wave transmission	K. E. Bullen, Australia
	Surface waves and guided waves	M. Ewing and F. Press, USA
	L'agitation microséismique	J. Coulomb, France
	Seismic prospecting	M. Ewing and F. Press, USA
	Messung elastischer Eigenschaften von Gesteinen	H. Baule und E. Müller, Deutschland
	Radioactivity and age of minerals	J. T. Wilson, R. M. Farquhar, and R. D. Russell, Canada
	Electricité tellurique	L. Cagniard, France
	The earth's interior	J. A. Jacobs, Canada
Vol. 48. (1956)	Dynamic meteorology	A. Eliassen, Norway, and E. Kleinschmidt, Germany
	Atmosphärische Gezeiten	W. Kertz, Deutschland
	Sound propagation in air	E. F. Cox, USA
	Strahlung in der unteren Atmosphäre	F. Möller, Deutschland
	Vision through the atmosphere	W. E. K. Middleton, Canada
	Beugungserscheinungen in der Atmosphäre	R. Mecke, Deutschland
	Polarization of skylight	Z. Sekera, USA
	Cloud physics	F. H. Ludlam and B. J. Mason, Great Britain
	Atmosphärische Elektrizität	R. Mühleisen, Deutschland
	Oceanography	H. U. Sverdrup, Norway
	Gezeiten des Meeres	A. Defant, Österreich
	Oberflächenwellen des Meeres	H. U. Roll, Deutschland
Vol. 49. (1956)	General aeronomy	M. Nicolet, Belgium
	Ozon in der Erdatmosphäre	H. K. Paetzold und E. Regener, Deutschland
	Geophysical aspects of meteors	A. C. B. Lovell, Great Britain
	Ionosphären-Lotungen und ihre Ergebnisse	K. Rawer, Deutschland
	Ionospheric winds	J. Kaplan, USA
	Aurora and air glow	S. Chapman and A. B. Meinel, USA
	General geophysical aspects of the cosmic radiation	J. A. Van Allen and E. C. Ray, USA
	Time variations of cosmic rays	S. E. Forbush, USA
	Geomagnetism: General survey	J. Bartels, Germany
	Methods of geomagnetic observations	V. Laursen and J. Olsen, Denmark
	Airborne magnetic surveying	J. R. Balsley, USA
	Magnetism of rocks	N. N.
	Magnetism of the earth's body	N. N.
	Geomagnetism: Solar and lunar diurnal variations	S. Chapman and E. H. Vestine, USA
	Geomagnetism: Morphology of magnetic disturbances	N. Fukushima and T. Nagata, Japan
	Geomagnetism: Statistics and solar relationships	J. Bartels, Germany
	Geomagnetism: Storm theory	S. Chapman, USA
	Electromagnetic induction phenomena	A. T. Price, Great Britain
	Analysis of geophysical functions of time and space	J. Bartels, Germany

XI. Gruppe: Astrophysik. Astrophysics.

Vol. 50. (1957)	Stellar spectra:	
	a. Classification des spectres normaux	Ch. Fehrenbach, France
	b. Peculiar stars	G. H. Herbig, USA
	c. Les bandes moléculaires dans les spectres stellaires	P. Swings Belgique
	d. Planetarische Nebel	K. Wurm, Deutschland
	e. White dwarfs	J. L. Greenstein, USA
	Binaries:	
	a. Visual binaries	P. van de Kamp, USA
	b. Eclipsing binaries	S. Gaposchkin, USA
	c. Spectroscopic binaries	O. Struve, USA
	The Hertzsprung-Russell-diagram	N. N.
	Théorie générale des atmosphères sidéraux	D. Barbier, France
	Theorie der planetarischen Nebel	K. Wurm, Deutschland

Handbuch der Physik

Encyclopedia of Physics

Vol. 51. (1957)	Theory of the stellar interior	N. N.
	Stability of stars	P. Ledoux, Belgium
	Energy generation in stars	W. A. Fowler, USA
	Magnetic fields of stars	N. N.
	Théorie des naines blanches	E. Schatzman, France
	Intrinsic variable stars	P. Ledoux, Belgium, and T. Walraven, Netherlands
	Abundances of elements and isotopes:	
	a. On the earth, and in meteorites	N. N.
	b. In stars	L. H. Aller, USA
	Stellar evolution	N. N.
	Novae	C. Payne-Gaposchkin, USA
	Supernovae	F. Zwicky, USA
Vol. 52. (1957)	The sun:	
	a. Photosphere	L. Goldberg and A. K. Pierce, USA
	b. Hydrodynamics of the photosphere	C. de Jager, Netherlands
	c. Atmosphere	G. Righini, Italy
	Planets and satellites:	
	a. Atmosphere	H. C. Urey, USA
	b. Surface	A. Dollfus, France
	c. Interior	N. N.
	Kometen	K. Wurm, Deutschland
	Meteors	F. L. Whipple, USA
	Origin of the solar system	Sir Harold Spencer-Jones, Great Britain
Vol. 53. (1957)	Galactic structure	N. N.
	Radio frequency studies of the galactic structure	J. H. Oort, Netherlands
	Data of galactic dynamics	N. N.
	Theory of galactic dynamics	B. Lindblad, Sweden
	Interstellar matter	N. N.
	Star clusters, population	N. N.
	Classification and morphology of extragalactic objects	N. N.
	Contents and dynamics of a stellar system	N. N.
	Multiple galaxies	F. Zwicky, USA
	Clusters of galaxies	F. Zwicky, USA
	Large scale organization of the distribution of galaxies	J. Neyman and E. L. Scott, USA
	Cosmology:	
	a. Relativistische Kosmologie	O. Heckmann, Deutschland
	b. Distance and time in cosmology: the observational data	G. C. McVittie, USA
	c. Andere kosmologische Ansätze	N. N.
Vol. 54. (1957)	Photoelectric technics	A. E. Whitford, USA
	Photographic and photometric problems	N. N.
	Gratings	N. N.
	Telescopes and spectrographs	N. N.
	Radio-astronomy technics	N. N.
	Solar instruments	R. R. McMath and O. C. Mohler, USA

9 AUG 1955

HANDBUCH DER PHYSIK

ENCYCLOPEDIA OF PHYSICS

HERAUSGEBER: **S. FLÜGGE**

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Die folgenden Seiten sind lediglich als Probe für Format und Satzeinrichtung sowie für die Wiedergabe von Figuren gedacht, haben also nur drucktechnische Bedeutung. Hinsichtlich des Textes müssen noch die Korrekturen des Autors abgewartet werden.

The following sample pages are representative of size and layout only. As to the contents, the author's corrections are still in abeyance. Similarly the diagrams are only to give an impression of the quality of reproduction.

Seismic Wave Transmission.

By

K. E. Bullen.

Introduction.

When an earthquake occurs, energy, which may reach the order of 10^{25} ergs in the greatest earthquakes is released, within a few seconds or less, from a focal region inside the Earth whose linear dimensions may be of the order of several kilometres. The (somewhat indefinite) centre of the focal region is called the *focus*.

Seismic waves are transmitted outwards from the focal region. They include bodily waves which may penetrate to all parts of the Earth's interior, and also seismic surface waves which are transmitted along surfaces of discontinuity, especially over the Earth's outside surface. There are at present some six hundred seismological observatories distributed over the Earth, each of which has one or more *seismographs* which respond to arriving earthquake waves from foci that may be as far away as the antipodes in large earthquakes. A seismograph records a trace or *seismogram* on paper on a revolving drum, and the seismograms provide the primary observational data on seismic waves. They bear evidence on the origin-time of each earthquake, the location of the focus, the mechanism of energy release at the focus, the size of the earthquake, and the mechanical properties of the regions traversed by the ensuing waves. A summary of the routine readings of seismograms at all observatories, together with determinations of origin-times and focal positions, is published in the *International Seismological Summary*[1]. The data in the *I. S. S.*, supplemented as required from studies of the original seismograms, constitute the principal raw material which has to be fitted by the theory of seismic wave transmission.

The seismic evidence shows that the outermost 30 to 40 km of the Earth, often referred to as the crustal layers, is much more heterogeneous than the region below, at least in continental regions. (There is evidence that the crustal layers are appreciably thinner below the oceans.) The present chapter will be concerned largely with *bodily waves* that have penetrated some distance below the crustal layers, and with their bearing on problems of the physical properties of the Earth's deeper interior. Problems of crustal structure, which involve "near-earthquake" theory and surface-wave theory, and wider problems of the physics of the Earth, are being treated in chapters by other authors.

A. Deformation theory.

1. General remarks. The Earth transmits seismic waves because it consists of deformable matter, so that the investigation of the properties of seismic waves must rest on elasticity theory. (For details, complementary to those in the present Section, of the elasticity theory needed in seismology, see Reference [*1*]. Alternative accounts may be found in References [*8*], [*11*] and [*16*].) On the small

[1] At present, the *I.S.S.* is prepared at Kew Observatory under the direction of Sir Harold Jeffreys of Cambridge.

scale, the material of the Earth obviously deviates from simple conditions such as perfect elasticity and isotropic behaviour. The early problems in seismology are, however, large-scale ones in which the chief concern is with the transmission of waves over distances that are large compared with the dimensions of the focal region. Comparison with the observational data shows that in these problems it is permissible to disregard the deviations from a simple isotropic perfect elasticity theory. In considering strains caused by seismic waves, in excess of the large strains already present in the equilibrium state in the Earth's deep interior, it is further permissible to use infinitesimal strain theory, in which only the lowest powers of the components of strain are retained in equations. Also, although the Earth contains innumerable small-scale discontinuities, it is customary in general to treat functions of positions as differentiable except at certain notable surfaces of discontinuity. As occasion warrants, comments will be made on the influence of certain departures from these simple ideal conditions.

The observed periods of bodily seismic waves do not greatly exceed the order of a few seconds. It is therefore sufficiently accurate for seismological purposes to use cartesian frames of reference assumed fixed in the Earth, ignoring such longer-period effects as tidal deformations.

2. Strain, dilatation and rotation. Referred to the cartesian frame $O x_1 x_2 x_3$, let $x_i (i = 1, 2, 3)$ give the position of a particle Q when the Earth is undisturbed. At time t during the passage of a seismic disturbance, let $\boldsymbol{u}$ be the (small) displacement of Q, and let u_i be the components of $\boldsymbol{u}$. The displacement of a neighbouring particle, initially at $x_i + dx_i$, is then, to sufficient accuracy, given by

$$u_i + \sum_{j=1}^{3} \frac{\partial u_i}{\partial x_j} dx_j. \tag{2.1}$$

Now $\partial u_i / \partial x_j$ is a second-order cartesian tensor, expressible as the sum of symmetrical and antisymmetrical tensors in the form

$$\frac{\partial u_i}{\partial x_j} = e_{ij} - \xi_{ij}, \tag{2.2}$$

where

$$e_{ij} = \frac{1}{2}\left(\frac{\partial u_j}{\partial x_i} + \frac{\partial u_i}{\partial x_j}\right) \tag{2.3}$$

and

$$\xi_{ij} = \frac{1}{2}\left(\frac{\partial u_j}{\partial x_i} - \frac{\partial u_i}{\partial x_j}\right). \tag{2.4}$$

The symmetrical tensor e_{ij} is the *strain tensor* at Q, and represents the deformation in the vicinity of Q. Consider, for example, a small block of material containing Q which, before the deformation, was rectangular with edges parallel to the axes. The strain components e_{11}, e_{22} and e_{33} are the proportionate *extensions* of the block in the directions of the axes, while $2e_{23}$, $2e_{31}$ and $2e_{12}$ are equal to the changes in the angles at the corners of the block and give the *angles of shear*. It is always possible to select the axes so that e_{23}, e_{31} and e_{12} are all zero; e_{11}, e_{22} and e_{33} are then called the *principal strains*, and the axes are the *principal axes of strain*.

Contracting the tensor e_{ij} gives the (scalar) *dilatation* ϑ at Q. Thus

$$\vartheta = \sum_i e_{ii} = \sum_i \frac{\partial u_i}{\partial x_i} = \operatorname{div} \boldsymbol{u}, \tag{2.5}$$

A *compression* is a negative dilatation. The compression at a point may be measured by the proportionate increase in density in the vicinity of the point.

For certain seismological purposes, it is convenient to introduce the *strain deviation* E_{ij}, defined by

$$e_{ij} = \tfrac{1}{3}\vartheta\,\delta_{ij} + E_{ij}, \tag{2.6}$$

where δ_{ij} denotes the KRONECKER delta; ($\delta_{ij}=1$ if $i=j$; $\delta_{ij}=0$ if $i\neq j$). Thus E_i gives the deviation of the strain from a purely symmetrical dilatation. When $i\neq j$, $E_{ij}=e_{ij}$.

The antisymmetrical tensor ξ_{ij} is the *rotation tensor* at Q. Its three independent components ξ_{23}, ξ_{31}, ξ_{12}, are equal to the components of the vector $\tfrac{1}{2}\boldsymbol{\xi}$, where

$$\boldsymbol{\xi} = \operatorname{curl} \boldsymbol{u}. \tag{2.7}$$

It is easy to show that

$$\sum_j \frac{\partial E_{ij}}{\partial x_j} = \frac{2}{3}\frac{\partial \vartheta}{\partial x_i} - \sum_j \frac{\partial \xi_{ij}}{\partial x_j} \tag{2.8}$$

$$= \frac{2}{3}\frac{\partial \vartheta}{\partial x_i} - \frac{1}{2}(\operatorname{curl}\boldsymbol{\xi})_i, \tag{2.9}$$

where the last term in (2.9) denotes the ith component of curl $\boldsymbol{\xi}$.

By (2.1) and (2.2), the displacement in the neighbourhood of Q is given as the resultant of three types of movement: the translation u_i, the deformation $\sum_j e_{ij}\,dx_j$, and the rotation $-\sum_j \xi_{ij}\,dx_j$. The kinematic effect of an earthquake on a given element of matter at any given time is compounded of these three movements. The usual seismograph is designed to measure only the changes in the translation components u_i at given points, although BENIOFF[1] has made important progress in measuring the ground deformation caused by earthquakes. As yet, little progress has been made with instruments designed to measure ground rotations.

3. Stress and pressure. The stress at the point Q is defined in terms of the forces or *tractions*, per unit area, across small plane interfaces containing the point. In general the stress varies with the orientation of the interface and is inclined to the normal to the plane. The stress across any small plane interface through Q can be determined from knowledge of the nine components p_{ij} ($i,j=1,2,3$) referred to any set of cartesian axes $Ox_1x_2x_3$, where p_{ij} denotes the component parallel to Ox_j of the stress at Q, across an interface normal to the axis Ox_i, acting on the matter on that side of the interface for which Ox_i is the outward normal. The set of components p_{ij} constitutes the *stress tensor* at Q. In ordinary elasticity theory, and in particular in seismology, couples across vanishingly small plane interfaces are disregarded; it then follows that the tensor p_{ij} is symmetrical in i, j, and that only six of the nine components can be independent. *Principal* stresses and axes of stress can then be defined analogously to the case of strain.

Let P be the mean of the three principal stresses. Then

$$P = \tfrac{1}{3}\sum_i p_{ii}, \tag{3.1}$$

the right-hand side of (3.1) being invariant for changes of the axes, so that P is a scalar. In the particular case in which the three principal stresses are equal (which is always the case in a perfect fluid), the stress tensor takes the form

[1] H. BENIOFF: Bull. Seism. Soc. Amer. **25**, 283–309 (1935). — Progr. Rept., Seism. Laboratory, Calif. Inst. of Technology. In press. Trans. Amer. Geophys. Un., **35** (1954).

$P\delta_{ij}$ and corresponds to a hydrostatic pressure $-P$. (The minus sign is involved because a positive pressure acts *inwardly* across an interface.)

The *stress deviator* P_{ij} is defined, analogously to E_{ij}, by

$$p_{ij} = P\,\delta_{ij} + P_{ij}, \tag{3.2}$$

and represents the deviation of the stress p_{ij} from a fully symmetrical stress. For $i \neq j$, $P_{ij} = p_{ij}$, and p_{ij} is called a *shear component of stress.*

The scalar $\left(3\sum_i\sum_j P_{ij}^2\right)^{\frac{1}{2}}$ is important in seismology since the value which it assumes when a given solid material is on the point of fracture is, on the theory of MISES[1], taken as the *breaking strength* of the solid. By (3.1) and (3.2),

$$3\sum_i\sum_j P_{ij}^2 = (p_2 - p_3)^2 + (p_3 - p_1)^2 + (p_1 - p_2)^2, \tag{3.3}$$

where p_1, p_2 and p_3 are the principal stresses.

4. Stress-strain relations; elastic parameters. According to HOOKE's law, generalised, the stress and strain components at the point Q are connected by linear relations of the form

$$p_{kl} = \sum_i\sum_j A_{ijkl}\,e_{ij} \tag{4.1}$$

where the A_{ijkl} constitute a set of 81 parameters, of which at most 36 are independent because p_{ij} and e_{ij} are both symmetrical in i, j. The number of independent parameters is reducible to 21 if the deformation takes place adiabatically or isothermally, for then the right-hand side of (5.2) (see Sect. 5) is a perfect differential, so that $\partial p_{kl}/\partial e_{ij} = \partial p_{ij}/\partial e_{kl}$ and $A_{ijkl} = A_{klij}$. The number is further reducible if there is some measure of symmetry in the elastic behaviour of the material, and in the case of completely isotropic behaviour reduces to two. In this last case, the relations (4.1) can be written in the form

$$p_{ij} = \lambda\vartheta\,\delta_{ij} + 2\mu\,e_{ij}, \tag{4.2}$$

where λ and μ are the *Lamé elastic parameters.* The parameters in equations such as (4.1) and (4.2) depend on the material and on the thermodynamical conditions under which deformation takes place.

The relations (4.2) are characteristic of a perfectly elastic isotropic body on the infinitesimal strain theory. In this case, since $p_{ij} = 2\mu\,e_{ij}$ when $i \neq j$, it follows that the principal axes of stress and strain coincide. In seismology, it is convenient to replace the parameter λ by k, where

$$k = \lambda + \tfrac{2}{3}\mu. \tag{4.3}$$

Then (4.2) become

$$p_{ij} = k\vartheta\,\delta_{ij} + 2\mu(e_{ij} - \tfrac{1}{3}\vartheta\,\delta_{ij}). \tag{4.4}$$

On contracting (4.4), we derive, using (2.5) and (3.1),

$$P = k\vartheta. \tag{4.5}$$

By (3.2), (4.4) then yield

$$P_{ij} = 2\mu(e_{ij} - \tfrac{1}{3}\vartheta\,\delta_{ij}),$$

i.e., by (2.6),

$$P_{ij} = 2\mu\,E_{ij}. \tag{4.6}$$

The stress-strain relations (4.4) are equivalent to (4.5) and (4.6) together, only five of the equations (4.6) being independent since $\sum_i P_{ii} = \sum_i E_{ii} = 0$.

[1] R. v. MISES: Z. angew. Math. Mech. **8**, 161–185 (1928).

One advantage of using (4.5) and (4.6) is that the significances of the parameters k and μ are made clear. Thus k, being equal to the ratio of a hydrostatic pressure to the corresponding compression, measures the *incompressibility* of the material; the reciprocal of k is the *compressibility*. And μ, which gives the ratio of a shearcomponent of stress to the corresponding angle of shear, measures the *rigidity*. The value of μ discriminates between ideal fluids, for which $\mu = 0$, and solids; for ordinary solids μ is of the order of 10^{11} to 10^{12} dyn/cm^2. The value of k discriminates between liquids, for which k is high (of order 10^{10} dyn/cm^2), and gases, for which k is moderate (of order 10^6 dyn/cm^2).

The incompressibility (or *bulk-modulus*) k is commonly defined alternatively by

$$k = -\varrho \frac{dP}{d\varrho}. \tag{4.7}$$

where ϱ denotes the density, a relation which is readily derivable from (4.5).

POISSON's *ratio* σ is given in terms of k and μ by

$$\sigma = \frac{3k - 2\mu}{2(3k + \mu)}; \tag{4.8}$$

In theory, k and μ may range from zero to infinity, so that σ may range from -1.0 to $+0.5$. In practice, however, σ is found to be positive for all ordinary materials. For many solids, the value of σ is found to be moderately close to 0.25, and the relation

$$\sigma = 0.25, \quad \text{or} \quad k = 1.67\mu, \tag{4.9}$$

referred to as POISSON's *relation*, has been frequently used in obtaining specimen numerical results in seismology when the algebra would otherwise be formidable. For a perfect fluid, σ takes its greatest value of 0.5.

5. Strain energy. Consider a deformation in which the strain at the point Q increases by the differential amount de_{ij}; let dW' be the work per unit volume done by the external forces on a small block containing Q; and let dW be the work done per unit volume against the internal forces. Let dT be the increase in the kinetic energy of the block, dq the external heat it receives, and dU the increase in its internal energy, all measured per unit volume. By the principle of mechanical energy, and by the first law of thermodynamics, we then have

$$dW' - dW = dT,$$

and

$$dW' + dq = dT + dU,$$

so that

$$dW = dU - dq. \tag{5.1}$$

On interpreting e_{11}, e_{23}, etc., as for the strained block in Sect. 2, and totalling the work (per unit volume) done by the separate components of p_{ij}, or of P and P_{ij}, it is found that

$$dW = \sum_i \sum_j p_{ij}\, de_{ij}, \tag{5.2}$$

or

$$dW = P\, d\vartheta + \sum_i \sum_j P_{ij}\, dE_{ij}. \tag{5.3}$$

The formal equivalence of (5.2) and (5.3) is checked on applying (2.6) and (3.2). [For a more complete demonstration of (5.2), see Reference (*1*), Sect. 2.35.]

We now limit consideration to the case in which the deformation takes place adiabatically or isothermally. Then, by the first two laws of thermodynamics, $dU - dq$, and therefore dW, is a perfect differential in the e_{ij}, or in ϑ and the E_{ij}, and W is called the *strain-energy function*. In the adiabatic case, (5.1) shows that W is the internal energy per unit volume.

Now (on the infinitesimal strain theory) W is, by (4.5), (4.6) and (5.3), a homogeneous quadratic function of ϑ and the E_{ij} (neglecting an additive constant), so that by EULER'S theorem

$$\left.\begin{aligned} W &= \tfrac{1}{2}\vartheta\frac{\partial W}{\partial \vartheta} + \tfrac{1}{2}\sum_i\sum_j E_{ij}\frac{\partial W}{\partial E_{ij}} \\ &= \tfrac{1}{2}P\vartheta + \tfrac{1}{2}\sum_i\sum_j P_{ij}E_{ij}, \end{aligned}\right\} \tag{5.4}$$

by (5.3).

The relations (5.1–5.4) all apply to aeolotropic as well as isotropic materials. The right-hand side of (5.4) is equal to $\frac{1}{2}\sum\sum p_{ij}e_{ij}$, so that, by (4.1),

$$W = \tfrac{1}{2}\sum_i\sum_j\sum_k\sum_l A_{ijkl}e_{ij}e_{kl} \tag{5.5}$$

in the general aeolotropic case.

When, in particular, the stress-strain relations conform to the isotropic relations (4.5) and (4.6), W takes the simple form

$$W = \tfrac{1}{2}k\vartheta^2 + \mu\sum_i\sum_j E_{ij}^2. \tag{5.6}$$

The formula (5.6) is important in connection with the accumulation of strain energy which leads to the emission of seismic waves from an earthquake focal region.

6. The fundamental equation of seismic wave transmission. At time t during the transmission of a seismic (or other) disturbance, let p_{ij} denote the excess of the stress at the point Q above that in the steady equilibrium state. Let u_i, ϑ and E_{ij} be the corresponding increases in the displacement, dilatation and deviatoric strain, and let X_i be the change in the body force per unit mass. Application of the principle of linear momentum to an element of matter of density ϱ containing Q then yields

$$\varrho\frac{d^2u_i}{dt^2} = \sum_j\frac{\partial p_{ij}}{\partial x_j} + \varrho X_i. \tag{6.1}$$

In (6.1) it is sufficiently accurate, on the elementary theory, to replace d^2u_i/dt^2 by $\partial^2u_i/\partial t^2$, and we shall use (3.2) to replace p_{ij} by $P_{ij} + P\delta_{ij}$.

Substituting the stress-strain relations (4.5) and (4.6), we then derive, if we treat k and μ as constants,

$$\varrho\frac{\partial^2u_i}{\partial t^2} - \varrho X_i = k\frac{\partial\vartheta}{\partial x_i} + 2\mu\sum_j\frac{\partial E_{ij}}{\partial x_j} = \left(k+\tfrac{4}{3}\mu\right)\frac{\partial\vartheta}{\partial x_i} - 2\mu\sum_j\frac{\partial\xi_{ij}}{\partial x_j}, \tag{6.2}$$

by (2.8); or, in vector form, using (2.9),

$$\varrho\frac{\partial^2\boldsymbol{u}}{\partial t^2} + \varrho\,\mathrm{grad}\,V = \left(k+\tfrac{4}{3}\mu\right)\mathrm{grad}\,\vartheta - \mu\,\mathrm{curl}\,\boldsymbol{\xi}, \tag{6.3}$$

taking X_i to be derivable from a potential function V.

In the Earth, k and μ are variable functions of position, so that, strictly, additional terms involving grad k and grad μ should appear on the right-hand

side of (6.3). The influence of such terms would be to introduce dispersion effects into the transmitted disturbances. Calculation shows that these effects can be important if the proportionate changes in k and μ are small over distances comparable with the predominating wave-lengths of the disturbance. This is likely to be the case in the crustal layers of the Earth, where, however, there are many other complications in the transmission of seismic waves; the seismology of this region is being treated by other authors. Below a depth of about 33 km (the most probable value of the thickness of the crustal layers in continental regions), it is not normally necessary to correct (6.2) or (6.3) for variation in k and μ except near a few levels of discontinuity. The variation will, however, cause the direction of the normal to wave-fronts to be changed as the waves progress—see Sect. 17.

The equation (6.3) is of central importance in the routine theory of seismic wave transmission. As already indicated, the equation leads to theory that accords well with observed large-scale behaviour. In special problems, it may be necessary to use more elaborate equations.

General References.

[1] Bullen, K. E.: An Introduction to the Theory of Seismology, 2nd edn. Cambridge: University Press 1953. — Contains, especially in Chapters II–IV, VI–VIII, X and XIII, much of the detail of the mathematical argument outlined by the author in the present article. The second edition also contains an extensive bibliography.

[2] Bullen, K. E.: Seismology. Methuen 1954. — A short summary of the main features of seismic wave propagation designed to give the general student of physics an indication of the present-day problems of seismology.

[3] Byerly, P.: Seismology. New York: Prentice-Hall 1942. — A fairly elementary introduction to seismological theory, with a long and useful chapter on instrumental seismology.

[4] Cagniard, L.: Réflexion et Réfraction des Ondes Séismiques Progressives. Paris: Gauthier Villars 1939. — Contains important mathematical theory relevant to seismic ray propagation. In the problem of reflexion and refraction, account is taken of initial conditions and curvature of wave fronts.

[5] Davison, C.: The Founders of Seismology. Cambridge: University Press 1927. — Noted for its account of the earlier history of seismology.

[6] Gutenberg, B. (Editor): Internal Constitution of the Earth, Physics of the Earth VII, 2nd edn. New York: Dover 1951. — An important composite work, with useful chapters on the application of seismological theory to determining mechanical properties of the Earth's interior.

[7] Gutenberg, B., and C. F. Richter: Seismicity of the Earth and Related Phenomena. Princeton University Press, 1st edn. 1949; 2nd edn. in course of publication 1954. — A thorough account of the magnitudes, focal depths and geographical distribution of the more important earthquakes from 1904 to the present day, and an important source of general statistical information on earthquakes.

[8] Gutenberg, B.: Theorie der Erdbebenwellen, Beobachtungen von Erdbebenwellen. Die seismische Bodenunruhe. In Handbuch der Geophysik, Bd. 4, S. 1—298. Berlin 1929. — An important account of theoretical seismology, with special reference to the progress over the first quarter of the present century.

[9] Hodgson, E. A., W. G. Milne and W. E. T. Smith: Bibliography of Seismology. Ottawa: Dominion Observatory (1929 to date). — Contains a most complete list, with occasional short reviews, of papers relevant to seismology and border subjects.

[10] Imamura, A.: Theoretical and Applied Seismology. Tokyo: Maruzen 1937. — Valuable because of its discussion of Japanese contributions to seismology up to the date of publication.

[11] Jeffreys, H.: The Earth, 3rd edn. Cambridge: University Press 1952. — The early chapters contain a most important account of seismic wave propagation by one of the most noted contributors to the subject. The later chapters are concerned with other aspects of the Earth's interior, but the information in these chapters is important to the sound appreciation of seismology.

[12] JEFFREYS, H.: Earthquakes and Mountains, 2nd edn. Methuen 1950. — Contains an exposition, in non-mathematical terms, of salient features of seismology.

[13] KNOTT, C. G.: Reflexion and refraction of elastic waves, with seismological applications. Phil. Mag. (5) **48**, 64—97, 567—569 (1899). — Historically important as one of the first papers concerned with the mathematics of reflected and refracted seismic waves.

[14] LAMB, H.: On the propagation of tremors over the surface of an elastic solid. Phil. Trans. Roy. Soc. Lond., Ser. A **203**, 1—42 (1904). — Concerned primarily with a surface wave problem admitting of an exact solution, and noted as an important contribution to the mathematics of seismic wave propagation.

[15] LOVE, A. E. H.: Some Problems of Geodynamics. Cambridge: University Press 1911. — This book, which is entirely composed of the author's original work in theoretical geophysics, contains a long chapter on the theory of seismic wave propagation, and includes LOVE's famous contribution to surface wave theory.

[16] MACELWANE, J. B., and F. W. SOHON: Theoretical Seismology. New York: Wiley, Part I 1936; Part II 1932. — Part I contains a very detailed exposition of the theory of seismic wave propagation using relatively elementary mathematical methods. (Part II is concerned with instrumental seismology.)

[17] MILNE, J.: Earthquakes and other Earth Movements, rev. by A. W. LEE, London: Routledge, Kegan Paul 1939. — Although not primarily theoretical, this work derives importance through the great contributions made by MILNE to seismology towards the close of the last century. In his revision, Dr. LEE has brought MILNE's earlier work into line with later developments.

[18] OLDHAM, R. D.: On the Propagation of Earthquake Motion to Great Distances. Phil. Trans. Roy. Soc. Lond., Ser. A **194**, 135—174 (1900). — OLDHAM's work is historically important in its demonstration of the presence on seismograms of phases corresponding to P, S and surface waves.

[19] POISSON, S. D.: Note sur les vibrations des corps sonores. Ann. Chim. Phys. **36**, 86—93 (1827). — Historically important as showing the existence of two types of bodily waves in a perfectly elastic medium.

[20] LORD RAYLEIGH (J. W. STRUTT): On Waves Propagated along the plane surface of an elastic solid. Proc. Lond. Math. Soc. **17**, 4—11 (1885). — Historically important for its theoretical demonstration of the existence of "RAYLEIGH waves".

[21] STOKES, G. G.: Propagation of an arbitrary disturbance in an elastic medium. Cambridge Math. Papers **2**, 257—280 (1880). — This contains STOKES' historically important demonstration of the irrotational and equivoluminal character of P and S waves, respectively.

[22] WIECHERT, E.: Über Erdbebenwellen. I. Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, Math.-phys. Kl. **1907**, 415—529. — The work of WIECHERT, as the founder of the famous Göttingen school of seismology, is of much historical importance.

[23] ZÖPPRITZ, K.: Über Erdbebenwellen. II. Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, Math.-phys. Kl. **1907**, 529—549. — This paper contains the travel-time tables of ZÖPPRITZ which were extensively used from 1907 to 1930.

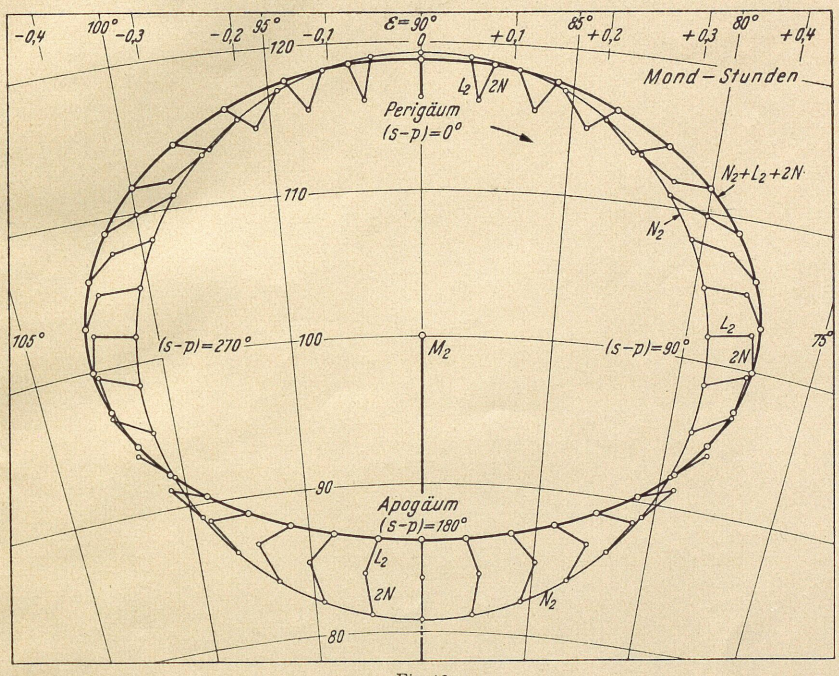


Fig. 13.

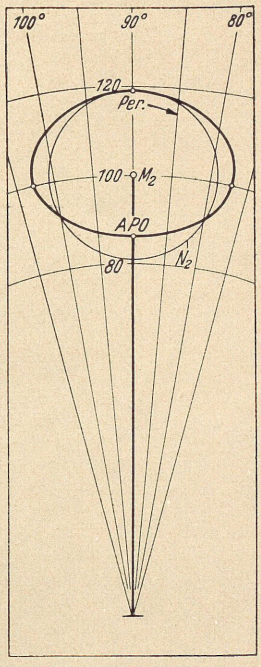


Fig. 14.

Fig. 13. Überlagerung der Partial-Tiden $M_2+N_2+L_2+2N$, dargestellt durch einen Ausschnitt aus einer Perioden-Uhr (*harmonic dial*) mit der Periode von M_2 (halber Mondtag).

Fig. 14. Das Ergebnis der Überlagerung aus Fig. 13, wie es in der vollen Perioden-Uhr aussieht, mit M_2+N_2 zum Vergleich.

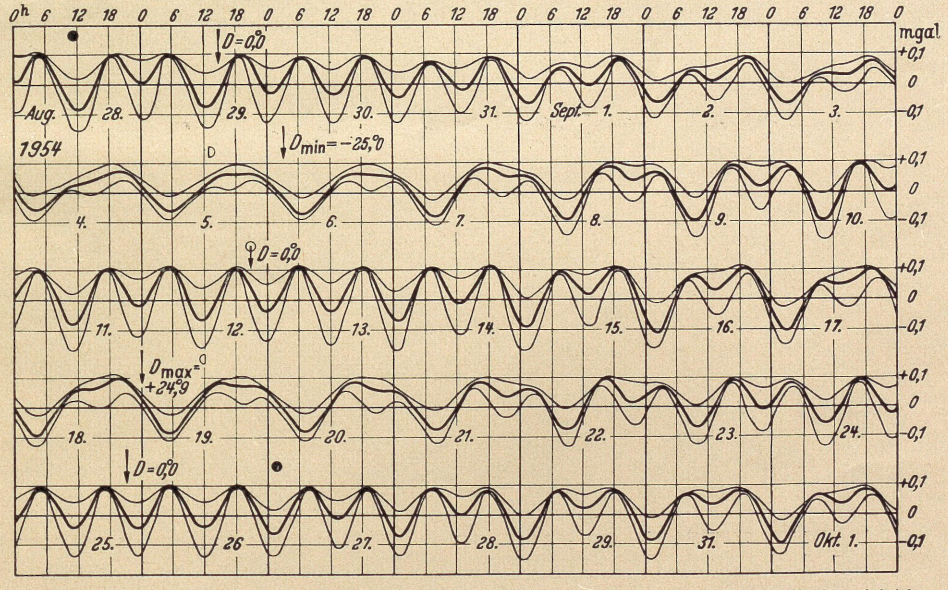


Fig. 16. Gezeiten-Schwankungen der Schwerkraft auf dem Meridian 15° E in den geographischen Breiten 65° (obere Kurve), 45° (stärker ausgezogen), und 25°, vom 28. August bis zum 1. Oktober 1954. Mitteleuropäische Zeit. Nach C. Morelli (Geophysical Prospecting **2**, Suppl., 1954). Die Phasen und Deklinationen (*D*) des Mondes sind eingetragen. Nur am Äquator sind die Gezeiten immer halbtägig; auf der ganzen Erde ist der Charakter halbtägig, wenn sowohl Sonne wie Mond kleine Deklinationen haben — in der Figur um den 12. und den 26. September 1954.

Im Spätsommer 1955
beginnt zu erscheinen:

In Fall 1955
will begin the publication of:

2 AUG 1955

HANDBUCH DER PHYSIK
ENCYCLOPEDIA OF PHYSICS

Herausgegeben von / Edited by

S. FLÜGGE
Marburg

54 Bände

Mit Beiträgen in deutscher, englischer und französischer Sprache

Jeder Band ist einzeln käuflich

54 Volumes

With contributions in English, French, and German

Each volume available separately

Im Spätsommer 1955
erscheint als erster Band:

Band 7, I. Teil: Kristallphysik
Etwa 640 Seiten Gr.-8°. Mit 234 Figuren

Vorbestellpreis, gültig bis zum Erscheinen: Ganzleinen DM 98,—

Endgültiger Ladenpreis nach Erscheinen: Ganzleinen DM 122,50

Bei Verpflichtung zur Abnahme des gesamten Handbuches gilt der Vorbestellpreis auch nach Erscheinen des Bandes weiter als Subskriptionspreis, jedoch ist jeder Band zum Ladenpreis einzeln käuflich

Es folgen bis Jahresende die Bände 1, 2, 14, 15, 21, 22, 24, 33 und 47

In Fall 1955
the first volume to appear will be:

Volume 7, Part I: Crystal Physics
Ca. 640 pp. Royal 8vo. With 234 figures

Subscription price, valid until publication: Cloth DM 98,—

List price, after publication: Cloth DM 122,50

In case of an order for the complete set of the Encyclopedia the pre-publication price continues to hold good as subscription price also after the publication of the volume; each volume is available separately at the list price.

Volumes 1, 2, 14, 15, 21, 22, 24, 33, and 47 will follow before the end of the year

Bemerkungen über die Anlage des Handbuchs und Gliederung des Gesamtwerks S. 2—10

Inhaltsangaben über die zuerst erscheinenden Bände S. 11—23

For notes on the scope and for an outline of the Encyclopedia see pp. 2—10

Table of contents of the first volumes to be published pp. 11—23

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

JAMES THIN
BOOKSELLER
54-55-56 SOUTH BRIDGE
EDINBURGH
PHONE 31268

Bemerkungen über die Anlage des Handbuchs

Im Jahr 1955 erscheinen die ersten Bände eines neuen, von S. Flügge, Marburg/Lahn, herausgegebenen „Handbuchs der Physik", das dazu bestimmt ist, an die Stelle des vor mehr als zwei Jahrzehnten von Geiger und Scheel redigierten Handbuchs zu treten. Dieses ältere Handbuch, als umfassende Darstellung des physikalischen Lehrgebäudes in den Jahren um 1930 seinerzeit eine monumentale Leistung und in der ganzen Welt bekannt und benutzt, ist heute weitgehend historisch. Eine Neuauflage erwies sich als undurchführbar. Entsprechend den wissenschaftlichen Fortschritten und den in entscheidenden Punkten geänderten Zeitumständen mußte an seine Stelle etwas ganz Neues treten.

1. Neuordnung des Stoffes. Während der vergangenen beiden Jahrzehnte ist der handbuchmäßig zu erfassende Stoff auf ein Vielfaches angewachsen. Unter anderem hat sich die Atomphysik wesentlich weiterentwickelt, in der Kernphysik wurde ein riesiges Gebiet fast gänzlich neu erschlossen, aber auch in den klassischen Teilen der Physik sind vielfach grundlegende Fortschritte gemacht worden und neue Gebiete, wie Ultraschall, Stoßwellen, Rheologie, Thermodynamik der irreversiblen Prozesse, Kollektiverscheinungen in der Theorie der Flüssigkeiten, flüssiges Helium, ferroelektrische Erscheinungen, Antiferromagnetismus, Theorie der Halbleiter, Rohrleiter, Zentimeterwellen hinzugetreten. Noch viel stärker als vor zwanzig Jahren hat sich dementsprechend das Interesse der Physiker auf die Fragen der Struktur der Materie verlagert. Die überlieferte klassische Anordnung des Stoffes, die für das Handbuch von Geiger/Scheel noch maßgebend war, erscheint demnach heute nicht mehr angemessen. Über die neue Anordnung des Stoffes unterrichtet die Übersicht auf den folgenden Seiten.

2. Technische Physik, im Geiger/Scheel noch weitgehend berücksichtigt, ist bei der immer stärker werdenden Entwicklung zu einer selbständigen Wissenschaft und bei der großen Ausdehnung des Stoffes im Rahmen eines Handbuchs der Physik heute nicht mehr darzustellen. Hierauf mußte schon im Interesse der notwendigen Umfangsbegrenzung des Gesamtwerks verzichtet werden. Den speziellen Interessen des reinen Physikers wird durch die Herausgabe einiger Bände über physikalische Instrumente Genüge getan.

3. Internationale Zusammenarbeit. Das neue Handbuch mußte der Tatsache Rechnung tragen, daß infolge des Aufschwungs der Physik in vielen Ländern der deutsche Anteil an der Forschung seit einigen Jahrzehnten prozentual zurückgegangen ist und daß insbesondere die angelsächsischen Länder heute auch in der Physik eine überragende Rolle spielen. Demgemäß wurde von vornherein konsequent internationale Zusammenarbeit im weitesten Umfang

Scope and Organisation of the Encyclopedia

In 1955 there will appear the first volumes of a new "Encyclopedia of Physics", edited by S. Flügge, University of Marburg. This work is intended as a successor to the „Handbuch der Physik" of Geiger and Scheel, which was published more than two decades ago. This older work, a comprehensive presentation of the various branches of physics, around 1930, was a monumental achievement for its time, and was known and used the world over. Today, however, its value is mainly historical, and a new edition would have been impracticable. Recent scientific progress and the changed circumstances of the times have made it necessary to replace this older work with something entirely new.

1. New Arrangement of the Material. During the past twenty years the amount of material which must be included in such an encyclopedia has multiplied several times over. The field of atomic physics has undergone important developments, in nuclear physics vast new areas have been opened up, and also in the classical branches of physics a great number of basic advances have been made, with the addition of such new studies as ultrasonics, shock waves, rheology, the thermodynamics of irreversible processes, collective phenomena in the theory of fluids, liquid helium, ferroelectric phenomena, anti-ferromagnetism, the theory of semi-conductors, wave guides, etc. Thus today the interest of the physicist in questions relating to the structure of materials is much greater than it was twenty years ago. Therefore the traditional arrangement of the various subjects as found in Geiger and Scheel is no longer suitable. The following pages contain a survey of the new arrangement.

2. Technical Physics, a topic to which Geiger and Scheel devoted considerable attention, can no longer be treated in an encyclopedia such as the present one, since it has steadily developed into an independent field with an extensive subject matter of its own. Thus limitations of space demand that it be omitted. The special interests of the physicist here will be taken into account through the publication of several volumes dealing with physical instruments.

3. International Co-operation. From the start it has been the aim of the editor to produce a truly international work in every possible way. The intention was to obtain for each topic a contribution from an outstanding specialist, regardless of his nationality or native

Bemerkungen über die Anlage des Handbuchs

angestrebt und erreicht. Das Ziel war, nach rein sachlichen Gesichtspunkten für jedes Thema einen hervorragenden Autor, unabhängig von seiner Nationalität und Sprache, zu gewinnen. Die Planung ist, wie die Disposition zeigt, zum Zeitpunkt der Ausgabe dieser Übersicht noch nicht abgeschlossen. Aber doch haben sich bis Anfang 1955 schon mehr als 200 der namhaftesten Forscher aus Australien, Belgien, Dänemark, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Holland, Irland, Israel, Italien, Japan, Kanada, Norwegen, Österreich, Schweden, Türkei, Ungarn und USA zur Mitarbeit fest verpflichtet, teilweise schon ihre Manuskripte abgeliefert. Das neue Handbuch wird somit repräsentativ nicht nur für den Zustand der Physik um die Jahrhundertmitte, sondern auch für den relativen Anteil der verschiedenen Nationen und Forscher an ihrer neueren Entwicklung.

4. Sprache. Nach dem unter 3. Aufgeführten erscheint es natürlich, daß die deutsche Sprache, abweichend vom alten Handbuch, nur noch in etwa einem Drittel der Beiträge vertreten sein wird. Jeder Autor schreibt nach Möglichkeit in seiner Muttersprache, aber auf jeden Fall entweder englisch, deutsch oder französisch, da bei der Internationalisierung der Wissenschaft diese drei Sprachen jedem Physiker geläufig sein dürften.

5. Erscheinungsweise. Bei der starken Entwicklung, in der sich viele Gebiete der Physik derzeit befinden, ist rasches Erscheinen aller Beiträge nach ihrer Ablieferung Voraussetzung für den Erfolg des Handbuchs. Es wurde daher davon abgesehen, größere Gebiete in dicken Bänden zusammenzufassen. Statt dessen sollen möglichst engumgrenzte Gebiete, vertreten durch jeweils nur wenige Beiträge, in dünneren, durchschnittlich nur 450 Seiten starken Bänden dargestellt werden. Dieses Verfahren hat auch den Vorteil, daß der einzelne Forscher von den Bänden, die alle einzeln käuflich sind, die ihn am meisten interessierenden zu nicht zu hohem Preis erwerben kann, und den weiteren, daß solche Bände, die sich mit in rascher Entwicklung begriffenen Gebieten befassen, unschwer nach kürzerer Zeit neu aufgelegt werden können.

Es sei besonders betont, daß auf einer Reihe von Teilgebieten die Feingliederung noch laufend Umgestaltungen und Verbesserungen unterliegt, die auf den folgenden Seiten vorgelegte Disposition also noch nicht überall als endgültig anzusehen ist. Als ebenso unverbindlich bittet der Verlag die unter den einzelnen Bänden als voraussichtliche Erscheinungstermine angegebenen Jahreszahlen zunächst noch zu betrachten. Herausgeber und Verlag setzen alles daran, das Gesamtwerk in drei Jahren zum Abschluß bringen zu können. In der Reihenfolge des Erscheinens der einzelnen Bände dürften sich indessen noch gewisse Verschiebungen ergeben.

Scope and Organisation of the Encyclopedia

language. The planning is, as the table of contents shows, not yet complete at this time, but by the beginning of 1955 more than 200 well-known physicists from Australia, Austria, Belgium, Canada, Denmark, France, Germany, Great Britain, Holland, Hungary, Ireland, Israel, Italy, Japan, Norway, Sweden, Turkey, and USA had committed themselves to contribute to the work, and many of them had already submitted their manuscripts. Thus the new Encyclopedia will not only present the status of physics at the middle of the century, but will also indicate the relative participation of various nations and individual researchers in new developments.

4. Language. In view of the points mentioned above under (3) it is obvious that, in contrast to the older Encyclopedia, only approximately one-third of the contributions to the present work will be written in German. Each author has written in his native language, if possible, but at all events either in English, German, or French, since the internationalization of science has made a knowledge of these three languages necessary for the physicist.

5. Method and Schedule of Publication. Due to the striking advances which are being made in many branches of physics at present, the success of the new Encyclopedia will depend upon an immediate publication of all contributions. Therefore it was decided not to compile articles on broader areas in weighty tomes, but rather to publish smaller volumes of 450 pages on an average, in which there will be only a few articles, each dealing with a highly specialized topic. One advantage of this procedure is that the individual physicist need purchase only those volumes which interest him, since the volumes will be available separately. Furthermore, those volumes dealing with fields which are in a process of rapid change can be more easily revised when necessary.

It must be emphasized that in many of the special fields the material is subject to further rearrangement; i. e. the table of contents which appears on the following pages cannot yet be considered final in every detail. The publication dates as indicated under the individual volumes are also tentative. Editor and publisher will make every effort to have the work completed in three years. In the order of publication of the individual volumes there may be certain alterations.

Gesamtübersicht — Outline

I. Gruppe: Mathematische Methoden. Mathematical methods.

Vol. 1. (1955)	Grundbegriffe der klassischen Analysis, gewöhnliche Differentialgleichungen, Funktionentheorie	J. Lense, Deutschland
	Partielle Differentialgleichungen	J. Lense, Deutschland
	Elliptische Funktionen und Integrale	J. Lense, Deutschland
	Randwertprobleme	F. Schlögl, Deutschland
	Spezielle Funktionen	J. Meixner, Deutschland
Vol. 2. (1955)	Algebra	G. Falk, Deutschland
	Geometrie	H. Tietz, Deutschland
	Functional analysis	I. N. Sneddon, Great Britain
	Graphische und numerische Methoden	L. Collatz, Deutschland
	Rechenmaschinen	H. Bückner, USA
	Wahrscheinlichkeitsrechnung, Ausgleichsrechnung und Mathematische Statistik	H. Münzner, Deutschland

II. Gruppe: Prinzipien der theoretischen Physik. Principles of theoretical physics.

Vol. 3. (1956)	Classical dynamics	J. L. Synge, Ireland
	Classical field theories	J. Ericksen and C. Truesdell, USA
	Thermodynamics, classical and statistical	E. A. Guggenheim, Great Britain
Vol. 4. (1956)	Electrodynamics	M. Phillips, USA
	General relativity	P. G. Bergmann, USA
	Special relativity	P. G. Bergmann, USA
Vol. 5. (1956)	Prinzipien der Quantenmechanik	W. Pauli, Schweiz
	Quantum theory of wave fields	J. Schwinger, USA
	Quantenelektrodynamik	G. Källén, Schweden

III. Gruppe: Mechanisches und thermisches Verhalten der Materie. Mechanical and thermal behaviour of matter.

Vol. 6. (1956)	Strain gauges	E. K. Frankl, Great Britain
	Photoelasticity	H. T. Jessop, Great Britain
	Mathematical elasticity	I. N. Sneddon, Great Britain
	Mathematical theory of the inelastic continuum	A. M. Freudenthal and H. Geiringer, USA
Vol. 7./I. (1955)	Kristallographie	H. Jagodzinski, Deutschland
	Atomistische Theorie der mechanischen und thermischen Eigenschaften von Kristallen	G. Leibfried, Deutschland
	Specific heat of crystals	M. Blackman, Great Britain
	Theorie der Gitterfehlstellen	A. Seeger, Deutschland
Vol. 7./II. (1955)	Crystal growth	B. Chalmers, USA
	Kristallplastizität	A. Seeger, Deutschland
	Umwandlungen und Ausscheidungen in kristallinem Zustand	U. Dehlinger, Deutschland
	Fracture and fatigue	A. M. Freudenthal and G. R. Irwin, USA
Vol. 8. (1957)	Prinzipien der klassischen Hydrodynamik	N. N.
	Problèmes spéciaux de l'hydrodynamique des fluides parfaits	R. Berker, Turquie
	Problèmes spéciaux de l'hydrodynamique des fluides visqueux	R. Berker, Turquie
	Laminar boundary layers	N. N.
	Entstehung der Turbulenz	H. Schlichting, Deutschland
	Turbulent flow, experimental part	S. Corrsin, USA
	Turbulent flow, theoretical part	C. C. Lin, USA
Vol. 9. (1957)	Physikalische Prinzipien der Gasdynamik	M. Schäfer, Deutschland
	Analytical theory of subsonic and supersonic flows	M. Schiffer, USA
	Théorie des ondes de choc	H. Cabannes, France
	Solution of special problems at high velocities	N. N.
	The molecular approach to hypersonic flow	N. N.
	Surface waves	J. V. Wehausen, USA
	Jets, cavities, and surface impact	D. Gilbarg, USA
	Hydrodynamics in porous media	A. E. Scheidegger, Canada
Vol. 10. (1956)	Viscosity of liquids	S. Kyropoulos, USA
	Classical mathematics of capillarity	F. P. Buff, USA
	Molecular theory of surface tension in liquids	T. L. Hill, USA
	Non-linear field theories of mechanics	J. Ericksen and C. Truesdell, USA
	Structure of liquids	H. S. Green, Australia
	Rheology	M. Reiner, Israel
Vol. 11. (1956/57)	Theoretische Akustik	A. Schoch, Schweiz
	Generation and measurement of sound	R. W. Leonard, USA
	Ultrasonics	A. Giacomini, Italy
	Dispersion und Absorption von Schall in Gasen	H. Kneser, Deutschland
	Dispersion and absorption of sound in liquids	N. N.
	Dispersion and absorption of sound in solids	N. N.

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Vol. 12. (1957)	Properties of real gases	J. S. Rowlinson, Great Britain
	Theory of real gases	J. E. Mayer, USA
	Principles of the kinetic theory of gases	H. Grad, USA
	Kinetische Theorie der Transporterscheinungen in Gasen	L. Waldmann, Deutschland
	Classical thermodynamics of anisotropic bodies	N. N.
	Prinzipien der irreversiblen Thermodynamik	J. Meixner, Deutschland
	Thermodynamics of solids and polymers	A. J. Staverman, Netherlands
Vol. 13. (1957)	Singularités dans les diagrammes d'état	J. Prigogine, Belgique
	Thermodynamics of the condensed state	N. N.
	Statistical mechanics of the condensed state	N. N.
	Glasses	N. N.
	Adsorption und Katalyse	E. Cremer, Österreich
	Allgemeine Vakuumphysik	R. Jaeckel, Deutschland
	Production and measurement of ultrahigh vacua	D. Alpert, USA
Vol. 14. (1955)	The production of low temperatures down to hydrogen temperature	J. G. Daunt, USA
	Helium liquifiers and carriers	S. C. Collins, USA
	Metallic conduction at low temperatures	D. K. C. MacDonald, Canada
	Heat conduction at low temperatures	P. G. Klemens, Australia
	Specific heat of solids at low temperatures	P. H. Keesom and N. Pearlman, USA
Vol. 15. (1955)	Low temperature magnetism	J. van den Handel, Netherlands
	Adiabatic demagnetization	D. de Klerk, Netherlands
	Superconductivity, experimental part	B. Serin, USA
	Superconductivity, theoretical part	J. Bardeen, USA
	Liquid helium	K. Mendelssohn, Great Britain

IV. Gruppe: Elektrisches und magnetisches Verhalten der Materie. Electric and magnetic behaviour of matter.

Vol. 16. (1956)	Statische Felder und stationäre Ströme	G. Wendt, Frankreich
	Quasistationäre Wechselströme	G. Wendt, Frankreich
	Wave guides and resonators	F. Borgnis and C. H. Papas, USA
	Wave propagation	H. Bremmer, Netherlands
	Dispersion and absorption of electromagnetic waves	L. Hartshorn and J. A. Saxton, Great Britain
Vol. 17. (1956)	Dielectrics	N. N.
	Dielektrischer Durchschlag	W. Franz, Deutschland
	Piezoelectricity, electrostriction, and ferroelectricity	P. W. Forsbergh jr., USA
Vol. 18. (1957)	Magnetic properties of gases	N. N.
	Magnetic properties of liquids and solutions	N. N.
	Magnetic properties of solids	N. N.
	Ferromagnetismus	W. Döring, Deutschland
Vol. 19. (1956)	Electronic theory of metallic structure	J. C. Slater, USA
	Metallic conductivity, experimental part	A. N. Gerritsen, Netherlands
	Metallic conductivity, theoretical part	H. Jones, Great Britain
	Photoconductivity	G. F. J. Garlick, Great Britain
Vol. 20. (1956)	Halbleiter	H. Welker und O. Madelung jr., Deutschland
	Ionenleiter	N. N.
	Electrochemistry	N. N.
	Equilibrium properties of electrolytes	N. N.
	Transport phenomena in electrolytes	N. N.
Vol. 21. (1955)	Thermionic emission	W. B.Nottingham, USA
	Field emission	R. H. Good jr. and E. W. Müller, USA
	Sekundäremission	R. Kollath Deutschland
	Photo-ionization in gases and photoelectric emission from solids	G. L. Weissler, USA
	Motion of carriers	W. P. Allis, USA
	Formation of negative ions	L. B. Loeb, USA
	The recombination of ions	L. B. Loeb, USA
	Ionization in gases by electrons in electric fields	A. v. Engel, Great Britain
	Secondary effects	P. F. Little, Great Britain
Vol. 22. (1955)	Breakdown in gases: Electrical breakdown of gases with steady direct current impulse potentials	L. B. Loeb, USA
	Breakdown in gases: alternating and high frequency fields	S. C. Brown, USA
	Ionization growth and breakdown	F. Llewellyn Jones, Great Britain
	Glow discharge at low pressure	G. Francis, Great Britain
	Radiation from low pressure discharges	R. G. Fowler, USA
	Elektrische Bögen und thermisches Plasma	W. Finkelnburg und H. Maecker, Deutschland
	Lightning discharge	B. F. J. Schonland, Great Britain
Vol. 23. (1957)	Electrical instruments	In preparation

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

V. Gruppe: Optik. Optics.

Vol. 24. (1955)	Determination of the velocity of light	E. Bergstrand, Sweden
	Interférences, diffraction et polarisation	M. Françon, France
	Optik dünner Schichten	H. Wolter, Deutschland
	Schlieren- und Phasenkontrastverfahren	H. Wolter, Deutschland
	Optique géométrique générale	A. Maréchal, France
	Strenge Lösung spezieller Beugungsprobleme	H. Hönl, F. A. W. Maue und K. Westpfahl, Deutschland
Vol. 25. (1956)	Klassische Kristalloptik	N. N.
	Scattering, absorption, dispersion of light in gases and dilute solutions	N. N.
	Scattering, absorption, dispersion of light in solids and crystals	N. N.
	Scattering, absorption, dispersion of light in liquids	N. N.
	Optical properties of metals	J. Bor, Great Britain, and J. Friedel, France
Vol. 26. (1956)	Luminescence	G. F. J. Garlick, Great Britain
	Temperature radiation	G. A. W. Rutgers, Netherlands
	La spectroscopie de l'infrarouge	J. Lecomte, France
	Raman effect	S. Mizushima, Japan
Vol. 27. (1956)	Line width	N. N.
	Excitation of radiation	N. N.
	Atomic spectra	B. Edlén, Sweden
	Hyperfine structure	J. Mack and H. O. Arroe, USA
	Spectroscopie électronique des molécules	B. Rosen, Belgique
	Crystal spectra	N. N.
	Spectra of solutions	N. N.
Vol. 28. (1956)	Kontinuierliche Spektren	W. Finkelnburg und Th. Peters, Deutschland
	Microwave spectroscopy	W. Gordy, USA
	Activité optique naturelle	J. P. Mathieu, France
	Zeeman effect	J. C. van den Bosch, Netherlands
	Magneto- and electro-optics	N. N.
Vol. 29. (1957)	Optical instruments	In preparation

VI. Gruppe: Röntgenstrahlen und Korpuskularstrahlen. X-rays and corpuscular rays.

Vol. 30. (1956)	Erzeugung von Röntgenstrahlen	W. Schaaffs, Deutschland
	Experimental methods of x-ray spectroscopy: ordinary wave length	A. E. Sandström, Sweden
	Experimental methods of x-ray spectroscopy: soft x-rays	D. H. Tomboulian, USA
	X-ray microscopy	P. Kirkpatrick and H. H. Pattee, USA
	The continuous x-ray spectrum	S. T. Stephenson, USA
	Production of x-rays by stopping of heavy particles	E. Merzbacher, USA
Vol. 31. (1956)	Compton effect	N. N.
	The absorption of x-rays and the emission of photoelectrons	N. N.
	Auger effect	N. N.
	Pair production	N. N.
	Penetration and diffusion of x-rays and γ-rays through matter	U. Fano and L. V. Spencer, USA
Vol. 32. (1956)	Les méthodes expérimentaux des recherches structurelles au moyen des rayons X	A. Guinier, France
	X-ray structure analysis, theoretical principles	J. Bouman, Netherlands
	Size of particles and lattice defects	W. W. Beeman, USA
	La structure des fluides et des substances amorphes au moyen de la diffusion des rayon X	G. Fournet, France
	Elektronenbeugung und Interferenzen	H. Raether, Deutschland
	Neutron diffraction and interference	G. R. Ringo, USA
Vol. 33. (1955)	Elektronen- und Ionenquellen	D. Kamke, Deutschland
	Elektronen- und Ionenoptik	W. Glaser, Österreich
	Elektronenmikroskope	S. Leisegang, Deutschland
	Massenspektroskopische Apparate	H. Ewald, Deutschland
	β-ray spectroscopes	T. R. Gerholm, Sweden

Vol. 34. (1956)	Durchgang langsamer Elektronen und Ionen durch Gase	R. Kollath, Deutschland
	Passage of fast electrons through matter	R. D. Birkhoff, USA
	Passage of fast ions through matter	N. N.
	Formation of positronium	N. N.

VII. Gruppe: Atom- und Molekülphysik.
Atomic and molecular physics.

Vol. 35. (1956)	Fundamental constants	E. R. Cohen and J. W. M. DuMond, USA
	Quantum mechanics of one and two body problems	H. Bethe and E. E. Salpeter, USA
Vol. 36. (1956)	Quantenmechanik der Atome oberhalb Helium	F. Hund, Deutschland
	Statistische Behandlung des Atoms	P. Gombás, Ungarn
	Theory of atomic collisions	H. S. W. Massey, Great Britain
	Excitation and ionization of atoms by electron impact	H. S. W. Massey, Great Britain
	Atomic and molecular beams	P. Kusch, USA
Vol. 37. (1956)	Rotation and vibration of molecules	H. H. Nielsen, USA
	The electronic structure of molecules	M. Kotani, Japan
	Theory of chemical bonds	J. R. Platt, USA
	Collisions of electrons with molecules	J. D. Craggs and H. S. W. Massey, Great Britain

VIII. Gruppe: Kernphysik.
Nuclear physics.

Vol. 38. (1956)	The masses of nuclei	A. H. Wapstra, Netherlands
	Determination of nuclear masses by microwave methods	S. Geschwind, USA
	Determination of spins and magnetic moments of nuclei	N. N.
	Determination of nuclear quadrupole moments	C. H. Townes, USA
	Slowing down of neutrons, experimental part	E. Amaldi, Italy
	Slowing down of neutrons, theoretical part	F. T. Adler, USA
Vol. 39. (1956)	The two nucleon problem	L. Hulthén Sweden, and M. Sugawara, Japan
	The three body problem	M. Verde, Italy
	Complex nuclei	N. N.
	Transuranium elements	G. T. Seaborg, USA
	Fission	J. A. Wheeler, USA
Vol. 40. (1956)	Nuclear reactions, levels, and spectra: light nuclei	W. E. Burcham, Great Britain
	Nuclear reactions, levels, and spectra: heavy nuclei	N. N.
	Resonance processes by neutrons	J. Rainwater, USA
	Nuclear reactions by high energy particles	A. Wattenberg, USA
Vol. 41. (1956)	Theory of nuclear reactions	G. Breit, USA
	Nuclear photo-effect	G. R. Bishop and R. Wilson, Great Britain
	Angular correlations	S. Devons, Great Britain
	Oriented nuclei	R. J. Blin-Stoyle, M. A. Grace, and H. v. Halban, Great Britain
Vol. 42. (1956)	α-decay	I. Perlman, USA
	β-decay, theoretical part	E. Greuling and L. W. Nordheim, USA
	Experiments on β-decay	O. Kofoed-Hansen, Denmark
	Nuclear isomers	D. E. Alburger, USA
Vol. 43. (1956)	Discovery and properties of π- and μ-mesons	N. N.
	Les mésons lourds et les hypérons	L. Leprince-Ringuet, France
	μ-mesons and mesic atoms	S. Flügge. Germany
	Scattering and production of π-mesons, experimental part	G. Bernardini, USA
	Scattering and production of π-mesons, theoretical part	G. F. Chew, USA
	Reactions with mesons	N. N.
	Théorie mésonique des forces nucléaires	M. Lévy, France
Vol. 44/45. (1957)	Nuclear instrumentation **Co-editor: E. Creutz,** Pittsburgh, Pa. (USA)	In preparation
Vol. 46. (1957)	**IX. Gruppe: Kosmische Strahlung.** **Cosmic rays.**	In preparation

X. Gruppe: Geophysik. Geophysics.

Redaktion: **J. Bartels,** Göttingen (Deutschland)

Vol. 47. (1955)	The rotation of the earth	Sir Harold Spencer-Jones, Great Britain
	Figur der Erde	K. Jung, Deutschland
	Gezeitenkräfte	J. Bartels, Deutschland
	Tides of the solid earth	R. Tomaschek, Great Britain
	Gravity and isostasy	G. D. Garland, Canada
	Structure of the earth's crust	M. Ewing and F. Press, USA
	Forces in the earth's crust	A. E. Scheidegger, Canada
	Séismométrie	J. Coulomb, France
	Seismic wave transmission	K. E. Bullen, Australia
	Surface waves and guided waves	M. Ewing and F. Press, USA
	L'agitation microséismique	J. Coulomb, France
	Seismic prospecting	M. Ewing and F. Press, USA
	Messung elastischer Eigenschaften von Gesteinen	H. Baule und E. Müller, Deutschland
	Radioactivity and age of minerals	J. T. Wilson, R. M. Farquhar, and R. D. Russell, Canada
	Electricité tellurique	L. Cagniard, France
	The earth's interior	J. A. Jacobs, Canada
Vol. 48. (1956)	Dynamic meteorology	A. Eliassen, Norway, and E. Kleinschmidt, Germany
	Atmosphärische Gezeiten	W. Kertz, Deutschland
	Sound propagation in air	E. F. Cox, USA
	Strahlung in der unteren Atmosphäre	F. Möller, Deutschland
	Vision through the atmosphere	W. E. K. Middleton, Canada
	Beugungserscheinungen in der Atmosphäre	R. Mecke, Deutschland
	Polarization of skylight	Z. Sekera, USA
	Cloud physics	F. H. Ludlam and B. J. Mason, Great Britain
	Atmosphärische Elektrizität	R. Mühleisen, Deutschland
	Oceanography	H. U. Sverdrup, Norway
	Gezeiten des Meeres	A. Defant, Österreich
	Oberflächenwellen des Meeres	H. U. Roll, Deutschland
Vol. 49. (1956)	General aeronomy	M. Nicolet, Belgium
	Ozon in der Erdatmosphäre	H. K. Paetzold und E. Regener, Deutschland
	Geophysical aspects of meteors	A. C. B. Lovell, Great Britain
	Ionosphären-Lotungen und ihre Ergebnisse	K. Rawer, Deutschland
	Ionospheric winds	J. Kaplan, USA
	Aurora and air glow	S. Chapman and A. B. Meinel, USA
	General geophysical aspects of the cosmic radiation	J. A. Van Allen and E. C. Ray, USA
	Time variations of cosmic rays	S. E. Forbush, USA
	Geomagnetism: General survey	J. Bartels, Germany
	Methods of geomagnetic observations	V. Laursen and J. Olsen, Denmark
	Airborne magnetic surveying	J. R. Balsley, USA
	Magnetism of rocks	N. N.
	Magnetism of the earth's body	N. N.
	Geomagnetism: Solar and lunar diurnal variations	S. Chapman and E. H. Vestine, USA
	Geomagnetism: Morphology of magnetic disturbances	N. Fukushima and T. Nagata, Japan
	Geomagnetism: Statistics and solar relationships	J. Bartels, Germany
	Geomagnetism: Storm theory	S. Chapman, USA
	Electromagnetic induction phenomena	A. T. Price, Great Britain
	Analysis of geophysical functions of time and space	J. Bartels, Germany

XI. Gruppe: Astrophysik. Astrophysics.

Vol. 50. (1957)	Stellar spectra:	
	a. Classification des spectres normaux	Ch. Fehrenbach, France
	b. Peculiar stars	G. H. Herbig, USA
	c. Les bandes moléculaires dans les spectres stellaires	P. Swings Belgique
	d. Planetarische Nebel	K. Wurm, Deutschland
	e. White dwarfs	J. L. Greenstein, USA
	Binaries:	
	a. Visual binaries	P. van de Kamp, USA
	b. Eclipsing binaries	S. Gaposchkin, USA
	c. Spectroscopic binaries	O. Struve, USA
	The Hertzsprung-Russell-diagram	N. N.
	Théorie générale des atmosphères sidéraux	D. Barbier, France
	Theorie der planetarischen Nebel	K. Wurm, Deutschland

Vol. 51. (1957)	Theory of the stellar interior	N. N.
	Stability of stars	P. Ledoux, Belgium
	Energy generation in stars	W. A. Fowler, USA
	Magnetic fields of stars	N. N.
	Théorie des naines blanches	E. Schatzman, France
	Intrinsic variable stars	P. Ledoux, Belgium, and T. Walraven, Netherlands
	Abundances of elements and isotopes:	
	a. On the earth, and in meteorites	N. N.
	b. In stars	L. H. Aller, USA
	Stellar evolution	N. N.
	Novae	C. Payne-Gaposchkin, USA
	Supernovae	F. Zwicky, USA
Vol. 52. (1957)	The sun:	
	a. Photosphere	L. Goldberg and A. K. Pierce, USA
	b. Hydrodynamics of the photosphere	C. de Jager, Netherlands
	c. Atmosphere	G. Righini, Italy
	Planets and satellites:	
	a. Atmosphere	H. C. Urey, USA
	b. Surface	A. Dollfus, France
	c. Interior	N. N.
	Kometen	K. Wurm, Deutschland
	Meteors	F. L. Whipple, USA
	Origin of the solar system	Sir Harold Spencer-Jones, Great Britain
Vol. 53. (1957)	Galactic structure	N. N.
	Radio frequency studies of the galactic structure	J. H. Oort, Netherlands
	Data of galactic dynamics	N. N.
	Theory of galactic dynamics	B. Lindblad, Sweden
	Interstellar matter	N. N.
	Star clusters, population	N. N.
	Classification and morphology of extragalactic objects	N. N.
	Contents and dynamics of a stellar system	N. N.
	Multiple galaxies	F. Zwicky, USA
	Clusters of galaxies	F. Zwicky, USA
	Large scale organization of the distribution of galaxies	J. Neyman and E. L. Scott, USA
	Cosmology:	
	a. Relativistische Kosmologie	O. Heckmann, Deutschland
	b. Distance and time in cosmology: the observational data	G. C. McVittie, USA
	c. Andere kosmologische Ansätze	N. N.
Vol. 54. (1957)	Photoelectric technics	A. E. Whitford, USA
	Photographic and photometric problems	N. N.
	Gratings	N. N.
	Telescopes and spectrographs	N. N.
	Radio-astronomy technics	N. N.
	Solar instruments	R. R. McMath and O. C. Mohler, USA

Inhaltsangaben

über die zuerst erscheinenden Bände

Table of contents

of the first volumes to be published

Im Spätsommer 1955 erscheinen: *In the fall of 1955 will appear:*

Band 7, I. Teil / **Volume 7, Part I**

Kristallphysik / Crystal Physics

Kristallographie

von

H. Jagodzinski, Würzburg (Deutschland)

I. Kristallklassen und Raumgruppen

a) Symmetrieoperationen: 1. Einleitung. — 2. Die Translation. — 3. Symmetrieoperationen von Funktionen endlicher Raumausdehnung. — 4. Symmetrieoperationen in Translationsgittern.

b) Die Bravaisgitter: 5. Eigenschaften der Translationsgitter. — 6. Einige Hilfssätze. — 7. Zweidimensionale Bravais-Netze. — 8. Bravais-Gitter, Kristallsysteme.

c) Ableitung der kristallographischen Symmetriegruppen: 9. Ableitung der 32 Kristallklassen (Punktgruppen). — 10. Einige wichtige Raumgruppen. — 11. Ein Weg zur lückenlosen Ableitung der 230 Raumgruppen. Raumgruppentabelle. — 12. Diskussion der Raumgruppeneigenschaften an $I\,4_1/a\,\frac{2}{m}\,\frac{2}{d}$.

II. Kristallsymmetrie und physikalische Eigenschaften homogener Körper

13. Einführung. — 14. Koordinatentransformationen. — 15. Transformationsverhalten von Tensoren, Symmetrieforderungen. — 16. Erzeugende Symmetrieelemente, Bedingungen der ganzzahligen Elemente. — 17. Die Drehachse 3, Zylindersymmetrie und Isotropie. — 18. Anzahl der linear unabhängigen Komponenten. — 19. Tabelle: Physikalische Unterscheidung der Kristallklassen.

III. Geometrie der Kristalle

20. Eigenschaften des reziproken Gitters. — 21. Indizierung von Flächen und Richtungen. — 22. Kristallberechnung, rechnerische Verfahren. — 23. Kristallberechnung, graphische Verfahren. — 24. Kristallmorphologie. — 25. Untersuchungsmethoden. — 26. Kristallwachstum und Morphologie. — 27. Berechnung der Atomabstände und Valenzwinkel in Kristallgittern.

IV. Einführung in die Geometrie der Kristallstrukturen

28. Die chemische Bindung in Kristallen. — 29. Kristallstrukturen der Elemente. — 30. AB-Verbindungen. — 31. AB_2-Verbindungen.

V. Kristallstruktur und physikalische Eigenschaften

32. Der Realkristall, physikalische Eigenschaften. — 33. Kohäsionseigenschaften des Gitters. — 34. Anisotropie der Spaltbarkeit. — 35. Härte.

Atomistische Theorie der mechanischen und thermischen Eigenschaften von Kristallen

von

G. Leibfried, Göttingen (Deutschland)

A. Einleitung und Übersicht

1. Einleitende Bemerkungen. — 2. Die elementaren Bausteine eines Kristallgitters. — 3. Mechanik und Thermodynamik der Kristalle. — 4. Fehlstellen und physikalische Eigenschaften.

B. Die potentielle Energie

5. Die adiabatische Näherung.

C. Das Gitter im Gleichgewicht

I. Beschreibung des Gitters

6. Primitives Gitter. — 7. Reziprokes Gitter. — 8. Allgemeines Gitter. — 9. Dichteste Kugelpackungen. — 10. Koordinationsgitter. — 11. Symmetrieoperationen.

II. Gleichgewichtsbedingung

12. Strukturauswahl. — 13. Endliches und unendliches Gitter. — 14. Primitive Gitter. — 15. Allgemeine Gitter. — 16. Die lineare Kette als Beispiel.

III. Quantentheorie der Bindung

a) Allgemeines: 17. Hamiltonoperator und Schrödingergleichung. — 18. Einelektronenfunktionen. — 19. Elektronenzustände mit Gesamt-Spin Null.

b) Wechselwirkung zwischen 2 Atomen: 20. Abgeschlossene Schalen. — 21. Nicht abgeschlossene Schalen.

c) Viele Teilchen: 22. Abgeschlossene Schalen. — 23. Nicht abgeschlossene Schalen.

IV. Bindungsenergie

a) Van der Waals-Kristalle: 24. Gitterenergie starrer Kugeln. — 25. Berücksichtigung des Abstoßungspotentials.

b) Ionenkristalle: 26. Elektrostatische Gitterpotentiale. — 27. Elektrostatische Gitterenergie. — 28. Strukturauswahl mit starren Kugeln. — 29. Zusätzliche Anziehungs- und Abstoßungskräfte bei den Alkalihalogeniden. — 30. Gitterenergie.

c) Metalle: 31. Die Beiträge zur Bindungsenergie. — 32. Alkalien. — 33. Edelmetalle.

D. Mechanik des Gitters bei kleinen Verrückungen

I. Die Entwicklung der potentiellen Energie und die Kopplungsparameter

34. Ruhelage und Verschiebungen. — 35. Entwicklung der potentiellen Energie. — 36. Eigenschaften der Kopplungsparameter. — 37. Kopplungsparameter in den drei primitiven kubischen Gittern. — 38. Kopplungsparameter mit Zentralkräften. — 39. Quantenmechanische Ausdrücke für die Kopplungsparameter.

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

II. Mechanik des Gitters

a) Klassische Mechanik: 40. Bewegungsgleichung, Lagrange- und Hamiltonfunktion. — 41. Die mathematische Methode.

b) Die lineare Kette: 42. Schwingungen der unendlichen Kette. — 43. Schwingungen der endlichen Kette. — 44. Transformation auf Normalkoordinaten. — 45. Fortschreitende Wellen. — 46. Kette mit Federbindungen und ungleichen Massen.

c) Mechanik des Raumgitters: 47. Primitive Gitter. — 48. Diskussion der Säkulargleichung im flächenzentrierten Gitter. — 49. Normalkoordinaten im primitiven Gitter. — 50. Nichtprimitive Gitter.

d) Quantenmechanik: 51. Hamiltonoperator und Eigenwerte.

III. Zusammenhang von Gittertheorie und Elastizitätstheorie

a) Phänomenologische Theorie der Kristall-Elastizität: 52. Grundlagen. 53. Eigenschaften der elastischen Konstanten. 54. Elastische Wellen. — 55. Messung elastischer Konstanten.

b) Gittertheorie und elastische Theorie bei primitiven Gittern: 56. Die möglichen Verfahren. — 57. Lineare Kette. — 58. Raumgitter.

c) Nichtprimitive Gitter: 59. Die Verschiebungsfelder. — 60. Einführung der Schwerpunktverschiebung. — 61. Elimination der inneren Verrückungen der Teilgitter. — 62. Energiedichte und Lagrangedichte.

d) Einfache Beispiele: 63. Kopplungsparameter und elastische Konstante in den kubischen Gittern. — 64. Hexagonal dichteste Packung mit nächster Nachbar-Wechselwirkung.

IV. Schwingungen in Ionenkristallen

65. Qualitative Übersicht. — 66. Das vollständige Gleichungs-Schema für Gitter und Maxwell-Feld. — 67. Das elektromagnetische Feld einer Gitterschwingung. — 68. Die Gleichungen für langsam veränderliche Verschiebungsfelder. — 69. Einfache Ionengitter vom NaCl- oder CsCl-Typ.

V. Berechnung elastischer Daten in einfachen Fällen

70. Die Schubmoduln der Alkalien. — 71. Elastische Konstanten aus der Energie einer Zelle.

E. Allgemeine Thermodynamik von Kristallen

72. Die thermodynamischen Größen. — 73. Thermodynamische Beziehungen bei kleinen Änderungen aus dem Gleichgewicht. — 74. Endliche Verzerrungen.

F. Thermodynamik der Kristalle in der harmonischen Näherung

75. Die thermodynamischen Größen. — 76. Kalorische Eigenschaften und Zusammenhang mit dem Spektrum. — 77. Diskussion der spezifischen Wärme. — 78. Darstellung des Spektrums durch Debye- und Einsteinterme. — 79. Mikroskopische Größen und Temperatur. — 80. Verteilungen und Korrelationen.

G. Die höheren Entwicklungsglieder der potentiellen Energie

81. Die lineare einatomige Kette. — 82. Die thermische Zustandsgleichung des Kristalls. — 83. Einfache Beispiele für die Mie-Grüneisen-Zustandsgleichung. — 84. Borns Behandlung der thermischen Zustandsgleichung bei hohen Temperaturen. — 85. Diskussion der Bornschen Zustandsgleichung bei nächster Nachbar-Wechselwirkung im flächenzentrierten Gitter. — 86. Cauchy-Relationen. — 87. Kalorische Zustandsgleichung.

H. Wärmeleitung in Isolatoren

88. Übersicht. — 89. Die Energieströmung. — 90. Die zeitlichen Änderungen der Besetzungszahlen. — 91. Die Glieder dritter Ordnung. — 92. Quantentheorie der Wechselwirkung. — 93. Allgemeine Diskussion der Stoßgleichung. — 94. Diagonalglieder der Stoßmatrix und freie Weglänge. — 95. Variationsverfahren. — 96. Gesichtspunkte zur Wärmeleitung der Alkalihalogenide.

J. Verschiedene Probleme

97. Dampfdruck. — 98. Verknüpfung der Schmelztemperatur mit Daten der Gittertheorie. — 99. Endliche Scherungen und theoretische Schubfestigkeit.

The Specific Heat of Solids

by

M. Blackman, London (England)

I. Initial stages of the theory

1. Introductory remarks. — 2. Debye theory.

II. The Born-v. Karman theory

3. The linear chain. — 4. The linear "diatomic" chain. — 5. The three-dimensional lattice.

III. The lattice theory of specific heats

6. Initial applications. — 7. Born's lattice theory. — 8. The Born-Begbie model. — 9. Deductions from Born's lattice theory.

IV. The calculation of average velocities

10. The case of cubic crystals. — 11. Hexagonal crystals.

V. The vibrational spectrum

12. Direct numerical calculations. — 13. The method of moments. — 14. Inversion of specific heat curves. — 15. The use of X-ray data. — 16. The use of approximate methods. — 17. The exact form of the vibrational spectrum.

VI. Comparison of theory and experiment

18. Comments on the Debye theory. — 19. Lattice theory and experiment. — 20. Specific heats at high temperatures.

VII. General comments on the vibrational spectrum and specific heats

21. The low frequency end of the spectrum. — 22. Types of Θ_D-T curves. — 23. Relation between Debye theory and lattice theory.

VIII. On Θ values

24. Introductory remarks. — 25. Θ values from infrared data. — 26. Θ values from compressibility and melting point. — 27. The temperature dependence of the reflection of X-rays. — 28. Θ values from electrical resistance. — 29. Θ values from the expansion coefficient.

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Theorie der Gitterfehlstellen

von

A. Seeger, Stuttgart (Deutschland)

1. Einleitung.

A. Überblick über die Gitterfehler

2. Idealer und fast fehlerfreier Kristall. — 3. Systematik der Gitterfehler. — 4. Besondere Gitterfehler in speziellen Materialien.

B. Atomare Fehlordnung

5. Überblick über die atomare Fehlordnung.

I. Allgemeine Theorie der atomaren Fehlordnung

a) Eigenfehlordnung im thermischen Gleichgewicht (thermische Fehlordnung): 6. Einfache Beispiele für die thermische Fehlordnung in Kristallen. — 7. Grundlagen der Theorie der thermischen Fehlordnung. — 8. Verfeinerung der Theorie. — 9. Physikalische Wirkungen der thermischen Fehlordnung.

b) Die Aktivierungsenergie für die Bildung von Eigenfehlstellen: 10. Theoretische Berechnungen. — 11. Experimentelle Bestimmungen von Aktivierungsenergie.

c) Diffusion von Eigenfehlstellen: 12. Der Diffusionskoeffizient. — 13. Aktivierungsenergien und Aktivierungsentropien für die Wanderung von Eigenfehlstellen in Metallen. — 14. Aktivierungsenergien und -entropien für die Wanderung von Eigenfehlstellen in Ionenkristallen. — 15. Die Selbstdiffusion in Metallen.

d) Elektrischer Widerstand von Eigenfehlstellen: 16. Vorbemerkung. — 17. Elektrischer Widerstand von Gitterlücken in einwertigen Metallen. — 18. Elektrischer Widerstand von Zwischengitteratomen.

e) Chemische Fehlordnung: 19. Chemische Fehlordnung in Metallen. — 20. Chemische Fehlordnung in Ionenkristallen.

II. Bestrahlung kristalliner Festkörper mit Teilchenstrahlen („radiation-damage")

21. Überblick. — 22. Abriß der Theorie des Durchgangs schneller Teilchen durch Materie. — 23. Die Erzeugung struktureller Fehlordnung durch neutrale Teilchen und Elektronen. — 24. Die Wirkung der Bestrahlung auf spezielle Stoffklassen und Stoffeigenschaften.

III. Vergleichende Untersuchung der atomaren Fehlordnung mit verschiedenen experimentellen Methoden

25. Vorbemerkungen. — 26. Quellen und Senken für Eigenfehlstellen. — 27. Einfrieren von thermischer Fehlordnung durch Abschrecken. — 28. Erholung nach Kaltverformung. — 29. Zusammenstellung und Deutung von Erholungsdaten für Cu und Cu_3Au. — 30. Die Aktivierungsenergien der atomaren Fehlordnung in Kupfer. — 31. Die Aktivierungsenergien der atomaren Fehlordnung in einigen anderen Metallen und Legierungen.

C. Versetzungen

I. Geometrische Theorie der Versetzungen

32. Vorbemerkungen.

a) Vollständige Versetzungen: 33. Burgersvektor und Erhaltungssätze. — 34. Kinematische Eigenschaften der Versetzungen. — 35. Der Charakter der Versetzungen, Stufenversetzungen und Schraubenversetzungen. — 36. Versetzungsreaktionen. — 37. Stabile Versetzungen. — 38. Die Gleitebene. — 39. Versetzungsknoten. — 40. Versetzungsquellen. — 41. Sprünge („jogs") in Versetzungslinien. — 42. Sprünge und Sprungbildung in speziellen Gittern. — 43. Klettern („climb") von Versetzungen. — 44. Die Bewegung von Versetzungslinien mit Sprüngen.

b) Unvollständige Versetzungen: 45. Definitionen. — 46. Überblick. — 47. Der Aufbau der dichtesten Kugelpackungen aus dichtest gepackten Netzebenen. — 48. Stapelfehler. Franksche und Shockleysche unvollständige Versetzungen. — 49. Aufgespaltene Versetzungen. — 50. Ein Beispiel für Versetzungsreaktionen zwischen aufgespaltenen Versetzungen. — 51. Versetzungen in Legierungen mit Überstruktur.

II. Mathematische Theorie der Versetzungen

52. Überblick.

a) Lineare Elastizitätstheorie statischer Versetzungen: 53. Grundlagen. — 54. Die elastizitätstheoretische Beschreibung einer Versetzung. — 55. Die auf eine Versetzungslinie und andere elastische Singularitäten wirkenden Kräfte. — 56. Gerade Versetzungslinien. — 57. Kräfte zwischen geraden Versetzungslinien. — 58. Versetzungen in Gleitzonen. — 59. Die Energie der Versetzungen. — 60. Die Linienspannung der Versetzungen. — 61. Die thermodynamische Stabilität der Versetzungen. — 62. Energetische Wechselwirkungen zwischen Versetzungen und atomaren Fehlstellen. — 63. Hohle Versetzungslinien. — 64. Zusammenhang zwischen Versetzungsdichte und Gitterkrümmung. — 65. Anhang: Oberflächenprobleme.

b) Nichtlineare Versetzungsmodelle: 66. Überblick. — 67. Das Frenkelsche Modell. — 68. Grundgedanken und Grundgleichungen des Peierlsschen Modells. — 69. Statische Lösungen der Peierlsschen Gleichungen. — 70. Zeitabhängige Lösungen des Peierlsschen Modells. — 71. Näherungsmethoden zur Behandlung der Peierlsschen Gleichung. — 72. Die Peierls-Spannung. — 73. Die Aufspaltung von Versetzungen in dichtest gepackten Gleitebenen. — 74. Anwendungen: Einschnürungen in aufgespaltenen Versetzungen. Quergleitung von Schraubenversetzungen. — 75. Die Gleitebene der Versetzungen. — 76. Sonstige nichtlineare Effekte.

c) Dynamik der Versetzungen: 77. Vorbemerkungen. — 78. Gleichförmige Bewegung. — 79. Beschleunigte Versetzungen. — 80. Die Dämpfung der Versetzungen.

d) Spezielle Probleme: 81. Elektrischer Widerstand von Versetzungen. — 82. Elektrische Wechselwirkung von Versetzungen mit Fremdatomen oder Gitterlücken. — 83. Röntgenographische Wirkungen von Versetzungen. — 84. Optische Wirkungen von Versetzungen.

III. Direkte Beobachtung von Versetzungen

85. Überblick. — 86. Ruhende Versetzungen. — 87. Bewegte Versetzungen. — 88. Latentes photographisches Bild in Silberhalogeniden.

D. Stapelfehler

89. Theoretische Überlegungen zur Stapelfehlerenergie. — 90. Experimentelle Bestimmung von Stapelfehlerenergien.

E. Die Grundstruktur der Kristalle

91. Mosaik- und Verzweigungsstruktur. — 92. Dichte und Anordnung von Versetzungen. — 93. Die Entstehung von Versetzungen.

F. Korngrenzen und Phasengrenzen

94. Allgemeine Übersicht. Geometrie. — 95. Spezifische Energie der Korngrenzen. — 96. Beweglichkeit der Korngrenzen. — 97. Korngrenzendiffusion. — 98. Phasengrenzen zwischen verschiedenen kristallinen Phasen.

G. Anhänge

99. Untersuchung von Gitterfehlern mit Kernspinresonanzen. — 100. Gitterfehler in Valenzkristallen vom Diamant-Typus.

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Elektronen- und Ionenquellen

von

D. Kamke, Marburg (Deutschland)

1. Einleitung und Übersicht.

A. Elektronenquellen

I. Elektronenemission, Kathoden

2. Glühemission aus Reinmetallen. — 3. Elektronenemission aus Adsorptions- und Schichtkathoden. — 4. Gasentladungs-Elektronenquellen.

II. Strahlerzeugungssysteme

5. Mehrelektrodensysteme. — 6. Strahlbildung unter Berücksichtigung der Raumladung. — 7. Aufbau von Elektronenquellen.

B. Ionenquellen

I. Ionenerzeugung und Ionenextraktion

8. Ionisierungszahlen und Ionenwechselwirkung im Gasraum. — 9. Vorgänge an der Entladungskathode. — 10. Dampfdrucke, Gaseinlaß. — 11. Ionenextraktion und Strahlbildung. — 12. Ionisierung an Oberflächen, Ionenaustritt aus Festkörpern.

II. Güte von Ionenquellen

13. Definition der Güte von Ionenquellen. — 14. Die Berechnung von Gütedaten. — 15. Messung des Ionenstromes. — 16. Energiespektrum. — 17. Herstellbare Ionen, Massenspektrum, Atom-Ionenbildung.

III. Ionenquellen mit kalten Kathoden

a) Kanalstrahl-Ionenquellen: 18. Mechanismus und Aufbau der Quellen. — 19. Ionenstrom und Gütedaten. — 20. Energie- und Massenspektrum. — 21. Verwendung.

b) Hochfrequenz-Ionenquellen: 22. Mechanismus und Aufbau der Quellen. — 23. Der Hochfrequenzsender. — 24. Ionenstrom und Gütedaten. — 25. Energie- und Massenspektrum. — 26. Verwendung.

c) Penning-Ionenquellen: 27. Mechanismus und Aufbau der Quellen. — 28. Ionenstrom und Gütedaten. — 29. Energie- und Massenspektrum. — 30. Verwendung.

IV. Ionenquellen mit Glühkathoden

31. Übersicht.

a) Bogenentladungs-Ionenquellen: 32. Mechanismus und Aufbau der Quellen. — 33. Ionenstrom und Gütedaten. — 34. Energie- und Massenspektrum. — 35. Verwendung.

b) Elektronenstoß-Ionenquellen: 36. Mechanismus und Aufbau der Quellen. — 37. Ionenstrom und Gütedaten. — 38. Energie- und Massenspektrum. — 39. Verwendung.

c) Ionenquellen für Massentrenner: 40. Die verwendeten Quellen. — 41. Aufbau. — 42. Geeignete Substanzen und Auffänger.

V. Verschiedene Typen

43. Funkentladungs-Ionenquellen. — 44. Impuls-Ionenquellen. — 45. Therm-Ionenquellen und Oberflächen-Ionenquellen. — 46. Impuls-Ionenquellen.

Elektronen- und Ionenoptik

von

W. Glaser, Wien (Österreich), z. Zt. New York (USA)

Einleitung

I. Elektronen- und Ionenbewegung als optisches Problem

1. Die Lorentzschen Bewegungsgleichungen. — 2. Ähnlichkeitssätze über die Bewegung geladener Teilchen. — 3. Das Prinzip der kleinsten Wirkung und der Brechungsexponent des elektrisch-magnetischen Feldes. — 4. Die Hamiltonsche Hauptgleichung. — 5. Die Hamilton-Jacobische Differentialgleichung. — 6. Integrierbare Fälle von Elektronenbewegungen. — 7. Der allgemeine Cosinussatz der elektronenoptischen Abbildung.

II. Berechnung von Ablenk- und Abbildungsfeldern

8. Das rotationssymmetrische elektrische Feld. — 9. Das rotationssymmetrische magnetische Feld. — 10. Darstellung des allgemeinen elektrostatischen Feldes in Reihenform. — 11. Darstellung des allgemeinen magnetostatischen Feldes in Reihenform. — 12. Das zeitlich veränderliche rotationssymmetrische elektromagnetische Feld. — 13. Darstellung des stationären elektrisch-magnetischen Feldes im begleitenden Dreibein einer gegebenen Raumkurve.

III. Optische Abbildung in rotationssymmetrischen Feldern

14. Entwicklung des Brechungsexponenten rotationssymmetrischer elektrisch-magnetischer Felder. — 15. Der Hauptsatz über die elektronenoptische Abbildung. — 16. Der Lippichsche Satz in der Elektronenoptik. — 17. Spiegelwirkung des rotationssymmetrischen Feldes. — 18. Der Helmholtz-Lagrangesche Satz. — 19. Einige allgemeine Eigenschaften der Abbildung im rotationssymmetrischen Feld. — 20. Das begrenzte rotationssymmetrische Feld als Elektronenlinse. — 21. Die oskulierenden Kardinalelemente. — 22. Die starken Elektronenlinsen mit Newtonscher Abbildungsgleichung. — 23. Typische Elektronenlinsen.

IV. Theorie der geometrischen Aberrationen

24. Begriff der Korrektion eines optischen Systems und die Bedeutung der Bildfehlertheorie. — 25. Die Störungsmethode zur Bestimmung der Aberrationen. — 26. Die Bildfehler dritter Ordnung. — 27. Der Öffnungsfehler. — 28. Isotrope und anisotrope Koma. — 29. Astigmatismus eines allgemeinen Strahlenbündels. — 30. Einfluß von Ding- und Bildfeldkrümmung auf die Bildfehler dritter Ordnung. — 31. Bildwölbung, isotroper und anisotroper Astigmatismus. — 32. Isotrope und anisotrope Verzeichnung. — 33. Zusammenfassung über die beiden Arten der Bildfehler. — 34. Die Bedingungen für das Verschwinden von Bilddrehung und anisotropen Bildfehlern im allgemeinen rotationssymmetrischen Mittel. — 35. Das Petzvalsche

Theorem. — 36. Die Farbabweichung bei Elektronenlinsen. — 37. Fokussierung in Feldern ohne Rotationssymmetrie. — 38. Die Kaustik der Elektronenlinsen.

V. Ablenkung von Elektronenstrahlbündeln in elektrischen und magnetischen Ablenksystemen

39. Die Idealablenkung. — 40. Ablenkfehler bei größeren Ablenkungen.

VI. Elektronen- und ionenoptische Systeme mit gekrümmter Hauptachse

41. Das paraxiale Bündel. — 42. Die Aberrationen. — 43. Elektronen- und Ionenbündel mit kreisförmiger Hauptbahn.

VII. Elektronische Abbildung auf Grund der Wellenmechanik

44. Grenzen der geometrischen Elektronenoptik als einer Näherung der Wellenmechanik. — 45. Wellenmechanischer Nachweis einer objekttreuen Abbildung im paraxialen Gebiet. — 46. Wellenmechanische Abbildung spezieller Objekte. — 47. Der Einfluß einer bündelbegrenzenden Blende. — 48. Paraxiale Abbildung eines Objekts mit periodischer Struktur (Gitter) im System mit Blende. — 49. Das allgemeine Problem der wellenmechanischen Abbildung. — 50. Das Auflösungsvermögen des Elektronenmikroskops. — 51. Raumladungs-Einfluß.

Elektronenmikroskope

von

S. Leisegang, Berlin (Deutschland)

1. Einleitung: Entwicklung und Aufgaben der Elektronenmikroskopie.

I. Grundlagen

2. Prinzip des Elektronenmikroskops.

a) Objektive: 3. Die Eigenschaften von Elektronenlinsen. — 4. Magnetische Objektivlinsen. — 5. Elektrische Objektivlinsen.

b) Anordnung und Bestrahlung des Objekts: 6. Anordnung des Objektes. — 7. Elektronenquelle. — 8. Kondensator.

c) Beobachtung des Endbildes: 9. Projektiv-Linsen. — 10. Leuchtschirmbeobachtung und Aufnahme. — 11. Vergrößerungsbestimmung.

II. Technische Formen

a) Durchstrahlungsmikroskope: 12. Durchstrahlungsmikroskope mit magnetischen Linsen. — 13. Durchstrahlungsmikroskop mit elektrischen Linsen. — 14. Schattenmikroskop. — 15. Rastermikroskope. — 16. Abdruckverfahren.

b) Oberflächenabbildende Mikroskope: 17. Reflexionsmikroskope. — 18. Emissionsmikroskop. — 19. Auflicht-Elektronenmikroskop.

c) Technische Anlagen: 20. Hochspannungsanlage. — 21. Spulenstromversorgung. — 22. Hochvakuumanlagen.

III. Theoretische und experimentelle Grenzen

a) Gerätebedingte Grenzen: 23. Öffnungsfehler und Beugungsfehler. — 24. Astigmatismus. — 25. Farbfehler. — 26. Zentrierung. — 27. Störfelder. — 28. Theoretische Auflösungsgrenze. — 29. Experimentelle Auflösungsgrenze. — 30. Zwei-Wellenlängen-Mikroskopie.

b) Objektbedingte Grenzen: 31. Streuung und Energieverlust im Objekt. — 32. Kontrast in ausgedehnten Objekten. — 33. Kontrast bei kristallinen Objekten, Phasenkontrast. — 34. Farbfehler und Kontrast. — 35. Dunkelfeld-Abbildung. — 36. Objekterwärmung. — 37. Objektverschmutzung. — 38. Spezielle Objektpräparation.

IV. Aussagen über das Objekt

a) Gestalt und Kontrast: 39. Gestalterkennbarkeit. — 40. Stereomikroskopie. — 41. Messung und Deutung des Kontrastes.

b) Analyse durch Elektronenbeugung: 42. Das Elektronenmikroskop als Beugungsgerät. — 43. Mikroskopie kristalliner Objekte.

c) Geschwindigkeitsanalyse: 44. Geschwindigkeitsanalysator für kleine Energieverluste. — 45. Geschwindigkeitsanalysator für große Energieverluste. — 46. Geschwindigkeitsfilter.

Massenspektroskopische Apparate

von

H. Ewald, München (Deutschland)

1. Einleitende Bemerkungen.

I. Parabel-Spektrographen

2. Parabel-Spektrographen.

II. Richtungs-fokussierende massenspektroskopische Apparate kleinerer Auflösung ($A < 1000$)

3. Dempsterscher Apparat. — 4. Das magnetische Sektorfeld. — 5. Sektorfeld-Apparate. — 6. Die Vakuum-Einrichtung. — 7. Ionen-Quellen. — 8. Das elektrische Auffänger-System. — 9. Meß-Verstärker und Registrier-Einrichtungen. — 10. Gas- und Dampf-Zuführung zur Ionen-Quelle. — 11. Das Magnet-Feld. — 12. Die Linien-Formen. — 13. Aufnahme der Spektren. — 14. Industrie-Massenspektrometer. — 15. Wichtigste Anwendungen der richtungs-fokussierenden Massenspektrometer und -spektrographen. — 16. Richtungs-Fokussierung höherer Ordnung. — 17. Fokussierung in zwei Richtungen.

III. Kombinationen von elektrischen und magnetischen Ablenk-Feldern zu richtungs-, geschwindigkeits- und doppelfokussierenden Apparaten meist hoher Auflösung

18. Astonsche Apparate. — 19. Doppelfokussierung. — 20. Elektrischer Zylinder-Kondensator. — 21. Doppelfokussierende Apparate allgemein. — 22. Dempsters doppelfokussierender Apparat. — 23. Der Apparat von Bainbridge und Jordan. — 24. Der Apparat von Mattauch

und Herzog. — 25. Doppelfokussierendes Massenspektrometer von Nier. — 26. Anastigmatischer doppelfokussierender Massenspektrograph. — 27. Massenspektrometer mit überlagerten elektrischen und magnetischen Ablenk-Feldern. — 28. Technische Einzelheiten über die in Ziff. 22—25 beschriebenen doppelfokussierenden Apparate. — 29. Anwendung der hochauflösenden Apparate.

IV. Hochfrequenz-Massenspektrometer

30. Allgemeines. — 31. Radiofrequenz-Massenspektrometer von Bennett. — 32. Spektrometer von Paul und Steinwedel. — 33. Das Omegatron. — 34. Laufzeit-Spektrometer und Massen-Synchrometer. — 35. Zykloiden-Laufzeit-Spektrometer. — 36. Verwendung von Mikro-Wellen-Spektrographen zu Isotopen-Massen-Bestimmungen.

Beta-Ray Spectroscopes

by

T. R. Gerholm, Stockholm (Sweden)

I. Introduction

1. Beta- and gamma-ray spectroscopy. — 2. Different types of instrument.

II. Fundamental principles of beta-ray spectroscopy

3. Basic formulae. — 4. Parameters describing the performance of a spectroscope.

III. Flat spectroscopes

5. The semicircular spectroscope. — 6. The third order focusing spectrometer. — 7. The double focusing spectrometer. — 8. Prism and sectorfield spectroscopes. — 9. Spiral orbit spectrometer and miscellaneous types.

IV. Lens spectroscopes

10. The solenoidal spectrometer with uniform magnetic field. — 11. The focusing properties of inhomogeneous, axially symmetric magnetic fields — 12. The short lens spectrometer. — 13. The long lens spectrometer. — 14. The intermediate image spectrometer.

V. Comparison between different types

15. Figures of merit. A few general conclusions.

VI. Electrostatic field spectroscopes

16. Focusing principles. Comparison with magnetic instruments.

VII. High precision beta- and gamma-ray spectroscopy

17. Introduction. — 18. Precision absolute measurements. — 19. The crystal diffraction spectrometer.

VIII. Experimental techniques

20. The source. — 21. The detector.

IX. Beta-ray spectroscopic technique applied to gamma-ray spectroscopy

22. General survey. — 23. Photoelectrons. — 24. Compton electrons. — 25. Positron-negatron pairs. Pair spectrometers.

X. Coincidence spectrometers

26. Introduction. — 27. Single channel coincidence spectrometers. — 28. Double channel coincidence spectrometers.

Appendix

$B\varrho$-versus keV tables.

Band 47
Geophysik I
Erdkörper

Volume 47
Geophysics I
The Earth's Body

Redaktion: / Group Editor:
J. Bartels, Göttingen (Deutschland)

The Rotation of the Earth

by

Sir Harold Spencer-Jones, Hailsham (Great Britain)

A. The Unit of Time. — B. The Secular Acceleration of the Motions of the Sun and Moon. — C. Fluctuations of the Motion of the Moon. — D. Seasonal Changes in the Length of the Day. — E. The Causes of the Irregular and Seasonal Variations in the Rotation. — F. Derivation of a Constant Unit of Time.
Bibliography.

Figur der Erde

von

K. Jung, Clausthal-Zellerfeld (Deutschland)

A. Grundbegriffe

a) Das Geoid als Figur der Erde: 1. Oberflächengestalt und Erdpolyeder. — 2. Schwere und Nivellement. — 3. Niveauflächen der Schwere, Geoid.
b) Bezugs- und Annäherungsflächen des Geoids: 4. Erdkugel. — 5. Sphäroid und Erdellipsoid, Geoidundulationen.

B. Theorie der Geoidbestimmung

a) Die hypothesenfreie Bestimmung des Geoids nach Bruns: 6. Die zur hypothesenfreien Geoidbestimmung notwendigen Messungsverfahren. — 7. Praktische Grenzen, Notwendigkeit von Näherungsverfahren.
b) Praktische Verfahren der Geoidbestimmung: 8. Zerlegung in Einzelaufgaben. — 9. Der Radius der Erdkugel. — 10. Die Abplattung der Erde. — 11. Die Geoidundulationen.

C. Ergebnisse

a) Normalschwere und Erdellipsoid: 12. Schwereformeln. — 13. Hauptachsen und Abplattung.
b) Geoidundulationen: 14. Geoidstücke nach geodätischen Messungen. — 15. Das Geoid, ermittelt aus Schwereanomalien. — 16. Die Frage des dreiachsigen Erdellipsoids.

D. Einige neuere Entwicklungen

a) Auf dem Gebiet der beobachtenden Geodäsie: 17. Entfernungsmessungen mit Hochfrequenzmethoden. — 18. Hochzieltriangulation, künstlicher Mond. — 19. Sternbedeckungen und Sonnenfinsternisse.
b) Auf dem Gebiet der Schweremessung: 20. Vermehrung der Stationszahl mit Gravimetern. — 21. Neues Verfahren der Schweremessung auf See. — 22. Welt-Schwerenetz.
c) Auf dem Gebiet der Auswertungsverfahren: 23. Integralbeziehungen, höhere Differentialquotienten des Schwerepotentials. — 24. Statistische Beurteilung.

Gezeitenkräfte

von

J. Bartels, Göttingen (Deutschland)

1. Allgemeines. — 2. Berechnung der Gezeiten-Beschleunigungen. — 3. Gezeitenpotential des Mondes. — 4. Gezeitenpotential der Sonne. — 5. Gleichgewichts-Gezeiten. — 6. Das Verhältnis der solaren und lunaren Gezeitenkräfte. — 7. Die Gezeitenkräfte als Funktionen der Zenitdistanz. — 8. Der tägliche Gang der Gezeiten-Beschleunigungen an einem festen Ort der rotierenden Erde. — 9. Die geographische Verteilung der Gezeitenkräfte. — 10. Diskussion der Haupt-Teile der Potentiale V_2 und V_3. — 11. Vorbereitungen zur harmonischen Entwicklung. — 12. Die Bahn-Bewegungen der Sonne und des Mondes. — 13. Die Argumentzahl und die geodätischen Funktionen. — 14. Verzeichnis der wichtigsten Tiden. — 15. Erläuterung der wichtigsten Tiden: Lang-periodische. — 16. Die ganz-tägigen Tiden. — 17. Die halb-tägigen Tiden. — 18. Die aus V_3 hervorgehenden Glieder. — 19. Veranschaulichung durch Perioden-Uhren. — 20. Harmonische Analyse der Beschleunigungs-Komponenten. — 21. Zusammenfassung von verwandten Tiden, praktische Rechnung. — 22. Die Darwinsche Entwicklung.
Literatur.

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Tides of the Solid Earth

by

R. Tomaschek, Southwell (Great Britain)

A. Introduction

1. Tidal Field: Theory and Observations. — 2. Harmonic Analysis of Observations.

B. The Yielding of the Solid Earth without Oceans

3. Resonance Problems. — 4. Deformation and Potential. — 5. The Characteristic Numbers.

C. Experimental Methods and Results

6. Diminishing Factor. — 7. Gravimetric Factor. — 8. Pole Movement. — 9. Latitude Variations. — 10. Strain Measurements.

D. Discussion of Results

11. Theoretical Expectations. — 12. Comparison with Seismological Knowledge.

E. The Influence of the Oceans

13. Theory. — 14. Observations. — 15. Discussion.

F. Meteorological Influences

16. Periodic Variations. — 17. Nonperiodic Influences.

G. Influence of the Tectonic Structure

18. Comparison of Experimental Results. — 19. Geological Significance of Tidal Observations.

H. Miscellaneous Topics

20. Strain Release and Earthquakes. — 21. Influence of Changes in the Earth's Rotation. — 22. Changes in Wells and Volcanoes.

Gravity and Isostasy

by

G. D. Garland, Edmonton (Canada)

A. Introduction

1. The Scope of the Chapter. — 2. Fundamental Concepts.

B. The Absolute Measurements of Gravity

a) Pendulum Methods: 3. The Reversible Pendulum. — 4. Measurements at Potsdam, Washington, and Teddington. — 5. Revisions of the Potsdam, Washington, and Teddington values.

b) Other Absolute Methods: 6. Falling Body Experiments.

C. Relative Gravity Measurements

a) Pendulum Measurements: 7. Invariable Pendulums. — 8. Single Pendulum Apparatus. — 9. Multiple Pendulum Apparatus. — 10. Gravity Measurements at Sea. — 11. Reduction of Pendulum Observations.

b) Static Methods of Measuring Gravity: 12. Gravity Meters. — 13. The Torsion Balance.

c) Gravity Networks: 14. The Adjustment of Observations. — 15. The World Gravity Network.

D. Reduction of Gravity Observations

16. Variation with Latitude. — 17. Elevation Corrections.

E. The Mathematical Interpretation of Gravity Anomalies

18. Limitations to the Interpretation of Potential Fields. — 19. Determination of Anomalous Masses. — 20. Isolation of Anomalies.

F. The Meaning of Gravity Anomalies

21. The Notion of Isostasy. — 22. The Analysis of the External Field. — 23. Island Arcs. — 24. Mountain Ranges. — 25. Exposed Shields and Other Areas of Granitic Rocks. — 26. Local Gravity Surveys.

Structure of the Earth's Crust

by

M. Ewing and F. Press, New York (USA)

1. Introduction. — 2. Continents. — 3. Oceanic Crust. — 4. Continental Margins and Anomalous Areas. — 5. Composition of the Crust.

Forces in the Earth's Crust

by

A. E. Scheidegger, Ottawa (Canada)

1. The Earth's Pertinent Surface Features. — 2. Principles of a Physical Explanation. — 3. Dynamics of Faulting. — 4. Dynamics of Folding. — 5. Physics of Orogenesis. — 6. The Distribution of Continents and Oceans. — 7. Conclusion.

Séismométrie

par

J. Coulomb, Paris (France)

1. Introduction.

A. Théorie Linéarisée des Séismographes Pendulaires

2. L'équation générale des séismographes. — 3. Constantes caractéristiques. — 4. Du séismographie au mouvement du sol. Méthode de la double intégration. — 5. Du mouvement du sol au séismogramme. Les oscillations propres. — 6. Les oscillations forcées — la résonance.

B. Effets Non-Linéaires

7. Frottement dans l'inscription mécanique. — 8. Forces de rappel non-linéaires. — 9. Les accélérations en bout.

C. Réalisation des Séismographes Pendulaires

10. Séismographes horizontaux. — 11. Séismographes verticaux. — 12. Amortissement — amplification.

D. Séismographes Électromagnétiques

13. Généralités sur les séismographes électromagnétiques. — 14. Séismographes électromagnétiques de Galitzine. — 15. Séismographes électromagnétiques de Wenner. — 16. Séismographes électromagnétiques de Benioff.

E. Enregistreurs de Déformation Séismique

17. Strain Séismographs.

F. Séismographes électroniques

18. Amplification électronique. — 19. Possibilités des séismographes électroniques.

G. Dispositifs accessoires

20. Enregistreurs, installations, plateformes.
Bibliographie générale.

Seismic Wave Transmission

by

K. E. Bullen, Sydney (Australia)

A. Deformation theory

1. Introduction. — 2. Strain, dilatation, and rotation. — 3. Stress and pressure. — 4. Stress-strain relations, elastic parameters. — 5. Strain energy. — 6. The fundamental equation of seismic wave transmission.

B. The initial conditions

7. Work of H. F. Reid. — 8. Extent of accumulated strain before an earthquake. — 9. The focal region. — 10. Characteristics of release of energy at the focus. — 11. Foreshocks and aftershocks. — 12. Focal depth.

C. P and S waves and rays

13. Introduction. — 14. The existence of P and S waves. — 15. Plane P and S waves. — 16. Seismic phases. — 17. Reflection and refraction of seismic rays.

D. Seismic travel-times

18. Introduction. — 19. Seismograms. — 20. Construction of travel-time curves. — 21. Numerical results.

E. P and S velocity distributions

22. Survey. — 23. Theory of determination of the velocities from travel-time. — 24. Abnormal velocity variation. — 25. Further travel-time and velocity relations. — 26. Numerical results.

F. Amplitude theory

27. Introduction. — 28. Connection between amplitudes and $d^2T/d\Delta^2$. — 29. Energy in plane sinoidal waves. — 30. Reflection and refraction of seismic waves. — 31. Partitioning of energy. — 32. Amplitude effects and the earth's core.

G. Application of seismic data to the determination of properties of the earth's deep interior

33. Introduction. — 34. The earth's density variation. — 35. Pressure, gravity, compressibility, and rigidity. — 36. Compressibility-pressure hypothesis.

General references.

Surface Waves and Guided Waves

by

M. Ewing and F. Press, New York (USA)

1. Introduction. — 2. Love Waves in the Crust. — 3. Rayleigh waves in the Crust. — 4. Lg Waves. — 5. Wave Guides in the Upper Mantle. — 6. T phase and Sofar Waves in the Ocean. — 7. Explosion-generated Surface Waves.

L'Agitation Microséismique

par

J. Coulomb, Paris (France)

1. Les différentes formes de microséismes. — 2 Théorie de l'agitation générale. — 3. Applications.
Bibliographie générale.

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Seismic Prospecting

by

M. Ewing and F. Press, New York (USA)

1. Introduction.

A. Reflection Shooting

2. Phisical Principles. — 3. Field Operations. — 4. Interpretation Procedures.

B. Seismic Refraction Measurements

5. Physical Principles. — 6. Field Procedures. — 7. Methods of Interpretation.

C. Engineering and Mining Applications

Messung elastischer Eigenschaften von Gesteinsproben

von

H. Baule, Bochum, und **E. Müller,** Göttingen (Deutschland)

1. Einleitung.

A. Statische Methoden

2. Einfluß der elastischen Hysteresis. — 3. Messung der Elastizitäts- und Scherungsmoduln. — 4. Bestimmung der Poissonzahl. — 5. Messung der Kompressibilität. — 6. Abhängigkeit der elastischen Konstanten von Dichte, Druck und Porosität. — 7. Vergleiche zwischen statisch und seismisch ermittelten elastischen Konstanten. — 8. Diskussion der Ergebnisse verschiedener Autoren. — 9. Anwendung statischer Methoden zur Messung in situ.

B. Methoden der freien Schwingungen und der Resonanzschwingungen

10. Übersicht. — 11. Der Einfluß der inneren Reibung. — 12. Die Methode der freien Schwingungen. — 13. Die Resonanzmethode. — 14. Meßergebnisse einiger Autoren. — 15. Vergleich der Ergebnisse dynamischer Werte mit statischen Messungen.

C. Messung der Wellenausbreitung in Gesteinsproben

16. Allgemeines. — 17. Methodik der Ultraschallmessungen. — 18. Einfluß des äußeren Druckes auf die Wellenausbreitung. — 19. Dynamische Messung der elastischen Hysteresis. — 20. Funkenphotographie von Kopfwellen. — 21. Ergebnisse von Vergleichsmessungen. — 22. Anwendungen: Gebirgsdruck, Seismik.

Allgemeine Bibliographie.

Radioactivity and Age of Minerals

by

J. T. Wilson, R. M. Farquhar, and **R. D. Russell,** Toronto (Canada)

1. Introduction. — 2. Historical Review.

A. Physical Considerations

3. Equations of Radioactive Decay. — 4. Natural Radioactive Isotopes. — 5. Decay Schemes and Decay Constants.

B. Methods of Age Determination

6. Age Determinations Based on the Decay of Uranium and Thorium to Helium and Lead. — 7. The Rubidium Methods. — 8. The Potassium Methods. 9. The Radio-Carbon and Tritium Methods. — 10. Choice of Methods.

C. Geological Considerations

11. The Application of Physical Measurements to Geological Studies. — 12. The Ages of Minerals, Rocks, and Formations and their Use in Establishing a Time Scale. — 13. Special Problems of Precambrian Geochronology. — 14. Principles for Establishing a Precambrian Geochronology.

D. Geological Time Scales

15. From Cambrian to Recent Time. — 16. From Precambrian Time.

E. Selected Bibliography on Geochronology

F. Heat Flow

17. On Land. — 18. On the Ocean Floors.

G. Bibliography on Heat Flow

H. The Radioactivity of Rocks

Électricité Tellurique

par

L. Cagniard, Paris (France)

A. Introduction

1. Les précurseurs. — 2. Les premiers observatoires telluriques. — 3. La prospection électrique et le renouveau des études telluriques.

B. Bases Théoriques de la Distribution des Courants Électriques dans le Sol

4. Conductibilité électrique du sol. — 5. Courant continu. — 6. Équations de Maxwell. — 7. Vec-

teur de Hertz. — 8. Courants alternatifs. — 9. Simplifications. Conséquences. — 10. Cas limite des très basses fréquences. — 11. Skin-effect (dans une nappe tellurique). Harmonique uniforme. Profondeur de pénétration. — 12. Conditions initiales. — 13. Phénomènes transitoires. Régimes variables. — 14. Théorie de la mesure du champ tellurique.

C. La Prospection Électrique

15. Remarque liminaire. — 16. Prospection par courant continu. Technique des mesures. — 17. Carte des potentiels. — 18. Carte des résistivités apparentes. Profondeur d'investigation. — 19. Sondages électriques. — 20. Courants alternatifs ou variables. — 21. Polarisation spontanée.

D. Dispositifs expérimentaux pour l'étude des courants telluriques. Perturbations diverses

22. Champs telluriques propement dits et champs perturbateurs. — 23. Phénomènes d'électrofiltration. — 24. Perturbations dues aux marées océaniques. — 25. Dispositifs d'observation.

E. Résultats généraux d'expérience

26. Évidence d'une corrélation magnéto-tellurique. — 27. Variation diurne du champ tellurique. — 28. Caractère régional de la circulation des courants telluriques. — 29. Variations rapides étudiées par les prospecteurs. — 30. Caractères particuliers des variations rapides. — 31. Les relations linéaires de la prospection tellurique.

F. Relations entre variations magnétiques et telluriques

32. Origine des courants telluriques. — 33. Théories modernes. — 34. Comparaison des composantes horizontales magnétiques et telluriques dans le cas des variations rapides. — 35. Retour sur le postulat d'uniformité. — 36. La prospection magnéto-tellurique.

Conclusion.

Bibliographie.

The Earth's Interior

by

J. A. Jacobs, Toronto (Canada)

1. Introduction.

A. Mechanical Properties

a) Analysis of Seismic Data: 2. Theory of Elastic Waves. — 3. Travel-Time Tables and Velocity-Depth Curves. — 4. Velocity-Depth Curves and the Structure of the Earth. — 5. Variation of Density within the Earth. — 6. Pressure Distribution and Variation of the Acceleration Due to Gravity within the Earth. — 7. Values of the Elastic Constants within the Earth.

b) Composition of the Mantle and Core: 8. Work of Bullen, Birch, and Verhoogen. — 9. Ramsey's Hypothesis.

B. Thermal Properties

10. Introduction. — 11. The Earth's Inner Core. — 12. The Melting Point Gradient. — 13. The Adiabatic Gradient. — 14. Temperature-Pressure Hypothesis. — 15. Temperature Distribution in the Core. — 16. Radioactivity and the Thermal History of the Earth. — 17. The Solution of the Equation of Heat Conduction for a Radioactive Earth. — 18. The Cooling of a Non-Radioactive Earth. — 19. Numerical Computation of the Temperature and Heat Flow for a Number of Earth Models.

C. Geomagnetism and the Earth's Interior

20. Theories of Terrestrial Magnetism. — 21. The Dynamo Theory of the Earth's Magnetic Field. — 22. Further Considerations of the Earth's Magnetic Field. 23. The Electrical Conductivity.

Please send:

Handbuch der Physik
Encyclopedia of Physics

(Springer-Verlag / Berlin · Göttingen · Heidelberg)

..... Set(s), 54 volumes (complete), after publication **at the subscription price** (at 20% discount under the list price)

..... Cop. of Volume 7 Part 1 **at the prepublication price of DM 98,00,** Cloth (instead of DM 122,50, Cloth, after publication)

..... Cop. of the following volumes.....
after publication **at the prepublication price** (at 20% discount under the list price)

I am interested in the following volumes:.....
and should like to be duly informed about price and publication date.

Name, full address: .....
(Rubber stamp or in block letters, please)

.....

Date:..... Signature: .....

5. 55.

POST CARD

JAMES THIN
TECHNICAL, SCIENTIFIC & GENERAL BOOKSELLER
55 SOUTH BRIDGE, EDINBURGH

Band 1

Mathematische Methoden I

Grundbegriffe der klassischen Analysis, gewöhnliche Differentialgleichungen, Funktionentheorie. Von J. Lense, München, Deutschland. — Partielle Differentialgleichungen. Von J. Lense, München, Deutschland. — Elliptische Funktionen und Integrale. Von J. Lense, München, Deutschland. — Randwertprobleme. Von F. Schlögl, Köln, Deutschland. — Spezielle Funktionen. Von J. Meixner, Aachen, Deutschland.

Volume 1

Mathematical Methods I

Band 2

Mathematische Methoden II

Algebra. Von G. Falk, Aachen. Deutschland. — Geometrie. Von H. Tietz, Braunschweig, Deutschland. — Functional analysis. By I. N. Sneddon, Keele, Stoke-on-Trent, Great Britain. — Graphische und numerische Methoden. Von L. Collatz, Hamburg, Deutschland. — Rechenmaschinen. Von H. Bückner, Schenectady, N. Y., USA. — Wahrscheinlichkeitsrechnung, Ausgleichsrechnung und Mathematische Statistik. Von H. Münzner, Göttingen, Deutschland.

Volume 2

Mathematical Methods II

Band 21

Gasentladungen I

Thermionic emission. By W. B. Nottingham, Cambridge, Mass., USA. — Field emission. By R. H. Good jr. and E. W. Müller, State College, Pa., USA. — Sekundäremission. Von R. Kollath, Mainz, Deutschland. — Photo-ionization in gases and photoelectric emission from solids. By G. L. Weissler, Los Angeles, Cal., USA. — Motion of carries. By. W. P. Allis, Cambridge, Mass., USA. — Formation of negative ions. By L. B. Loeb, Berkeley, Cal., USA. — The recombination of ions. By L. B Loeb, Berkeley, Cal., USA. — Ionization in gases by electrons in electric fields. By A. v. Engel, Oxford, Great Britain. — Secondary effects. By P. F. Little, Oxford, Great Britain.

Volume 21

Discharge in Gases I

Band 22

Gasentladungen II

Breakdown in gases: Electrical breakdown of gases with steady direct current impulse potentials. By L. B. Loeb, Berkeley, Cal., USA. — Breakdown in gases: Alternating and high frequency fields. By S. C. Brown, Cambridge, Mass., USA. — Ionization growth and breakdown. By F. Llewellyn Jones, Swansea, Wales, Great Britain. — Glow discharge at low pressure. By G. Francis, Oxford, Great Britain. — Radiation from low pressure discharges. By R. G. Fowler, Norman, Oklahoma. USA. — Elektrische Bögen und thermisches Plasma. Von W. Finkelnburg und H. Maecker, Erlangen, Deutschland. — Lightning discharge. By B. F. J. Schonland, Harwell, Great Britain.

Volume 22

Discharge in Gases II

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

HANDBUCH DER PHYSIK
ENCYCLOPEDIA OF PHYSICS

(Successor to Geiger-Scheel)

An Encyclopedia of Physics (successor to Geiger-Scheel) is being prepared by Springer-Verlag. It will take account of recent advances in science as well as of changes in the general conditions during the twenty years that have elapsed since the publication of the last volumes of the „Handbuch der Physik".

During this period not only has atomic physics considerably developed, and have nuclear and cosmic ray physics been added as almost entirely new fields, but also great advances have been made in classical physics. New fields of research have been added, e.g. rheology, thermodynamics of irreversible processes, liquid helium, ferroelectrical phenomena, theory of semiconductors, and micro waves, to mention but a few. Correspondingly the physicists' interests have more and more shifted towards questions of the structure of matter, and in view of this fact an arrangement of the subject-matter along "classical" lines, as chosen in the Geiger-Scheel Handbook, is no longer adequate. Technical physics was fully treated in the Geiger-Scheel Handbook, but in the meantime it has grown to such an extent that applied and technical physics must now be treated separately. Finally it may be emphasized that editor and publisher are planning the new „Handbuch" as an example of international team-work. No longer is physical research a domain of one or two countries. New and important centres of research have grown up in all parts of civilized world, and an up-to-date handbook must reflect this change. The editor will therefore seek to enlist the best author for every chapter, whatever his nationality may be. Contributions may be in English, German or French.

In brief outline, the following arrangement has been adopted:

I. Mathematical methods.
II. Principles of theoretical physics.
III. Mechanical and thermal behaviour of matter.
IV. Electric and magnetic behaviour of matter.
V. Optics.
VI. X-rays, and corpuscular rays.
VII. Atomic and molecular physics.
VIII. Nuclear physics.
IX. Cosmic rays.
X. Geophysics.
XI. Astrophysics.

A detailed list of contents will be sent to every author of the Handbook.

It is hoped that the first volumes will be published sometime in 1954, and that the complete work will be available five years later.

The publisher will pay to the author a fee of DM 250.— ($ 60.00) per signature of 16 printed pages, payable in the currency of the author's country. In addition, the author will receive one complimentary copy of the volume in which his contribution is published, and will be entitled to purchase additional copies of any volumes at trade sale price ($^1/_3$ less). The author will receive 25 reprints of his contribution free of charge.

15 JUL 1958

HANDBUCH DER PHYSIK
ENCYCLOPEDIA OF PHYSICS

Herausgegeben von / Edited by

S. FLÜGGE

Marburg



SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Gesamtübersicht — Outline

I. Gruppe: Mathematische Methoden. Mathematical methods.

Vol. 1. (1955)	Grundbegriffe der klassischen Analysis, gewöhnliche Differentialgleichungen, Funktionentheorie	J. Lense, Deutschland
	Partielle Differentialgleichungen	J. Lense, Deutschland
	Elliptische Funktionen und Integrale	J. Lense, Deutschland
	Randwertprobleme	F. Schlögl, Deutschland
	Spezielle Funktionen	J. Meixner, Deutschland
Vol. 2. (1955)	Algebra	G. Falk, Deutschland
	Geometrie	H. Tietz, Deutschland
	Functional analysis	I. N. Sneddon, Great Britain
	Graphische und numerische Methoden	L. Collatz, Deutschland
	Rechenmaschinen	H. Bückner, USA
	Wahrscheinlichkeitsrechnung, Ausgleichsrechnung und Mathematische Statistik	H. Münzner, Deutschland

II. Gruppe: Prinzipien der theoretischen Physik. Principles of theoretical physics.

Vol. 3. (1956)	Classical dynamics	J. L. Synge, Ireland
	Classical field theories	J. Ericksen and C. Truesdell, USA
	Thermodynamics, classical and statistical	E. A. Guggenheim, Great Britain
Vol. 4. (1956)	Electrodynamics	M. Phillips, USA
	General relativity	P. G. Bergmann, USA
	Special relativity	P. G. Bergmann, USA
Vol. 5. (1956)	Prinzipien der Quantenmechanik	W. Pauli, Schweiz
	Quantum theory of wave fields	J. Schwinger, USA
	Quantenelektrodynamik	G. Källén, Schweden

III. Gruppe: Mechanisches und thermisches Verhalten der Materie. Mechanical and thermal behaviour of matter.

Vol. 6. (1956)	Strain gauges	E. K. Frankl, Great Britain
	Photoelasticity	H. T. Jessop, Great Britain
	Mathematical elasticity	I. N. Sneddon, Great Britain
	Mathematical theory of the inelastic continuum	A. M. Freudenthal and H. Geiringer, USA
Vol. 7./I. (1955)	Kristallographie	H. Jagodzinski, Deutschland
	Atomistische Theorie der mechanischen und thermischen Eigenschaften von Kristallen	G. Leibfried, Deutschland
	Specific heat of crystals	M. Blackman, Great Britain
	Theorie der Gitterfehlstellen	A. Seeger, Deutschland
Vol. 7./II. (1955)	Crystal growth	B. Chalmers, USA
	Kristallplastizität	A. Seeger, Deutschland
	Umwandlungen und Ausscheidungen in kristallinem Zustand	U. Dehlinger, Deutschland
	Fracture and fatigue	A. M. Freudenthal and G. R. Irwin, USA
Vol. 8. (1957)	Prinzipien der klassischen Hydrodynamik	N. N.
	Problèmes spéciaux de l'hydrodynamique des fluides parfaits	R. Berker, Turquie
	Problèmes spéciaux de l'hydrodynamique des fluides visqueux	R. Berker, Turquie
	Laminar boundary layers	N. N.
	Entstehung der Turbulenz	H. Schlichting, Deutschland
	Turbulent flow, experimental part	S. Corrsin, USA
	Turbulent flow, theoretical part	C. C. Lin, USA
Vol. 9. (1957)	Physikalische Prinzipien der Gasdynamik	M. Schäfer, Deutschland
	Analytical theory of subsonic and supersonic flows	M. Schiffer, USA
	Théorie des ondes de choc	H. Cabannes, France
	Solution of special problems at high velocities	N. N.
	The molecular approach to hypersonic flow	N. N.
	Surface waves	J. V. Wehausen, USA
	Jets, cavities, and surface impact	D. Gilbarg, USA
	Hydrodynamics in porous media	A. E. Scheidegger, Canada
Vol. 10. (1956)	Viscosity of liquids	S. Kyropoulos, USA
	Classical mathematics of capillarity	F. P. Buff, USA
	Molecular theory of surface tension in liquids	T. L. Hill, USA
	Non-linear field theories of mechanics	J. Ericksen and C. Truesdell, USA
	Structure of liquids	H. S. Green, Australia
	Rheology	M. Reiner, Israel
Vol. 11. (1956/57)	Theoretische Akustik	A. Schoch, Schweiz
	Generation and measurement of sound	R. W. Leonard, USA
	Ultrasonics	A. Giacomini, Italy
	Dispersion und Absorption von Schall in Gasen	H. Kneser, Deutschland
	Dispersion and absorption of sound in liquids	N. N.
	Dispersion and absorption of sound in solids	N. N.

Vol. 12. (1957)	Properties of real gases	J. S. Rowlinson, Great Britain
	Theory of real gases	J. E. Mayer, USA
	Principles of the kinetic theory of gases	H. Grad, USA
	Kinetische Theorie der Transporterscheinungen in Gasen	L. Waldmann, Deutschland
	Classical thermodynamics of anisotropic bodies	N. N.
	Prinzipien der irreversiblen Thermodynamik	J. Meixner, Deutschland
	Thermodynamics of solids and polymers	A. J. Staverman, Netherlands
Vol. 13. (1957)	Singularités dans les diagrammes d'état	J. Prigogine, Belgique
	Thermodynamics of the condensed state	N. N.
	Statistical mechanics of the condensed state	N. N.
	Glasses	N. N.
	Adsorption und Katalyse	E. Cremer, Österreich
	Allgemeine Vakuumphysik	R. Jaeckel, Deutschland
	Production and measurement of ultrahigh vacua	D. Alpert, USA
Vol. 14. (1955)	The production of low temperatures down to hydrogen temperature	J. G. Daunt, USA
	Helium liquifiers and carriers	S. C. Collins, USA
	Metallic conduction at low temperatures	D. K. C. MacDonald, Canada
	Heat conduction at low temperatures	P. G. Klemens, Australia
	Specific heat of solids at low temperatures	P. H. Keesom and N. Pearlman, USA
Vol. 15. (1955)	Low temperature magnetism	J. van den Handel, Netherlands
	Adiabatic demagnetization	D. de Klerk, Netherlands
	Superconductivity, experimental part	B. Serin, USA
	Superconductivity, theoretical part	J. Bardeen, USA
	Liquid helium	K. Mendelssohn, Great Britain

IV. Gruppe: Elektrisches und magnetisches Verhalten der Materie.
Electric and magnetic behaviour of matter.

Vol. 16. (1956)	Statische Felder und stationäre Ströme	G. Wendt, Frankreich
	Quasistationäre Wechselströme	G. Wendt, Frankreich
	Wave guides and resonators	F. Borgnis and C. H. Papas, USA
	Wave propagation	H. Bremmer, Netherlands
	Dispersion and absorption of electromagnetic waves	L. Hartshorn and J. A. Saxton, Great Britain
Vol. 17. (1956)	Dielectrics	N. N.
	Dielektrischer Durchschlag	W. Franz, Deutschland
	Piezoelectricity, electrostriction, and ferroelectricity	P. W. Forsbergh jr., USA
Vol. 18. (1957)	Magnetic properties of gases	N. N.
	Magnetic properties of liquids and solutions	N. N.
	Magnetic properties of solids	N. N.
	Ferromagnetismus	W. Döring, Deutschland
Vol. 19. (1956)	Electronic theory of metallic structure	J. C. Slater, USA
	Metallic conductivity, experimental part	A. N. Gerritsen, Netherlands
	Metallic conductivity, theoretical part	H. Jones, Great Britain
	Photoconductivity	G. F. J. Garlick, Great Britain
Vol. 20. (1956)	Halbleiter	H. Welker und O. Madelung jr., Deutschland
	Ionenleiter	N. N.
	Electrochemistry	N. N.
	Equilibrium properties of electrolytes	N. N.
	Transport phenomena in electrolytes	N. N
Vol. 21. (1955)	Thermionic emission	W. B. Nottingham, USA
	Field emission	R. H. Good jr. and E. W. Müller, USA
	Sekundäremission	R. Kollath, Deutschland
	Photo-ionization in gases and photoelectric emission from solids	G. L. Weissler, USA
	Motion of carriers	W. P. Allis, USA
	Formation of negative ions	L. B. Loeb, USA
	The recombination of ions	L. B. Loeb, USA
	Ionization in gases by electrons in electric fields	A. v. Engel, Great Britain
	Secondary effects	P. F. Little, Great Britain
Vol. 22. (1955)	Breakdown in gases: Electrical breakdown of gases with steady direct current impulse potentials	L. B. Loeb, USA
	Breakdown in gases: alternating and high frequency fields	S. C. Brown, USA
	Ionization growth and breakdown	F. Llewellyn Jones, Great Britain
	Glow discharge at low pressure	G. Francis, Great Britain
	Radiation from low pressure discharges	R. G. Fowler, USA
	Elektrische Bögen und thermisches Plasma	W. Finkelnburg und H. Maecker, Deutschland
	Lightning discharge	B. F. J. Schonland, Great Britain
Vol. 23. (1957)	Electrical instruments	In preparation

V. Gruppe: Optik. Optics.

Vol. 24. (1955)	Determination of the velocity of light	E. Bergstrand, Sweden
	Interférences, diffraction et polarisation	M. Françon, France
	Optik dünner Schichten	H. Wolter, Deutschland
	Schlieren- und Phasenkontrastverfahren	H. Wolter, Deutschland
	Optique géométrique générale	A. Maréchal, France
	Strenge Lösung spezieller Beugungsprobleme	H. Hönl, F. A. W. Maue und K. Westpfahl, Deutschland
Vol. 25. (1956)	Klassische Kristalloptik	N. N.
	Scattering, absorption, dispersion of light in gases and dilute solutions	N. N.
	Scattering, absorption, dispersion of light in solids and crystals	N. N.
	Scattering, absorption, dispersion of light in liquids	N. N.
	Optical properties of metals	J. Bor, Great Britain, and J. Friedel, France
Vol. 26. (1956)	Luminescence	G. F. J. Garlick, Great Britain
	Temperature radiation	G. A. W. Rutgers, Netherlands
	La spectroscopie de l'infrarouge	J. Lecomte, France
	Raman effect	S. Mizushima, Japan
Vol. 27. (1956)	Line width	N. N.
	Excitation of radiation	N. N.
	Atomic spectra	B . Edlén, Sweden
	Hyperfine structure	J. Mack and H. O. Arroe, USA
	Spectroscopie électronique des molécules	B. Rosen, Belgique
	Crystal spectra	N. N.
	Spectra of solutions	N. N.
Vol. 28. (1956)	Kontinuierliche Spektren	W. Finkelnburg und Th. Peters, Deutschland
	Microwave spectroscopy	W. Gordy, USA
	Activité optique naturelle	J. P. Mathieu, France
	Zeeman effect	J. C. van den Bosch, Netherlands
	Magneto- and electro-optics	N. N.
Vol. 29. (1957)	Optical instruments	In preparation

VI. Gruppe: Röntgenstrahlen und Korpuskularstrahlen. X-rays and corpuscular rays.

Vol. 30. (1956)	Erzeugung von Röntgenstrahlen	W. Schaaffs, Deutschland
	Experimental methods of x-ray spectroscopy: ordinary wave length	A. E. Sandström, Sweden
	Experimental methods of x-ray spectroscopy: soft x-rays	D. H. Tomboulian, USA
	X-ray microscopy	P. Kirkpatrick and H. H. Pattee, USA
	The continuous x-ray spectrum	S. T. Stephenson, USA
	Production of x-rays by stopping of heavy particles	E. Merzbacher, USA
Vol. 31. (1956)	Compton effect	N. N.
	The absorption of x-rays and the emission of photoelectrons	N. N.
	Auger effect	N. N.
	Pair production	N. N.
	Penetration and diffusion of x-rays and γ-rays through matter	U. Fano and L. V. Spencer, USA
Vol. 32. (1956)	Les méthodes expérimentaux des recherches structurelles au moyen des rayons X	A. Guinier, France
	X-ray structure analysis, theoretical principles	J. Bouman, Netherlands
	Size of particles and lattice defects	W. W. Beeman, USA
	La structure des fluides et des substances amorphes au moyen de la diffusion des rayon X	G. Fournet, France
	Elektronenbeugung und Interferenzen	H. Raether, Deutschland
	Neutron diffraction and interference	G. R. Ringo, USA
Vol. 33. (1955)	Elektronen- und Ionenquellen	D. Kamke, Deutschland
	Elektronen- und Ionenoptik	W. Glaser, Österreich
	Elektronenmikroskope	S. Leisegang, Deutschland
	Massenspektroskopische Apparate	H. Ewald, Deutschland
	β-ray spectroscopes	T. R. Gerholm, Sweden

Vol. 34. (1956)	Durchgang langsamer Elektronen und Ionen durch Gase	R. Kollath, Deutschland
	Passage of fast electrons through matter	R. D. Birkhoff, USA
	Passage of fast ions through matter	N. N.
	Formation of positronium	N. N.

VII. Gruppe: Atom- und Molekülphysik.
Atomic and molecular physics.

Vol. 35. (1956)	Fundamental constants	E. R. Cohen and J. W. M. DuMond, USA
	Quantum mechanics of one and two body problems	H. Bethe and E. E. Salpeter, USA
Vol. 36. (1956)	Quantenmechanik der Atome oberhalb Helium	F. Hund, Deutschland
	Statistische Behandlung des Atoms	P. Gombás, Ungarn
	Theory of atomic collisions	H. S. W. Massey, Great Britain
	Excitation and ionization of atoms by electron impact	H. S. W. Massey, Great Britain
	Atomic and molecular beams	P. Kusch, USA
Vol. 37. (1956)	Rotation and vibration of molecules	H. H. Nielsen, USA
	The electronic structure of molecules	M. Kotani, Japan
	Theory of chemical bonds	J. R. Platt, USA
	Collisions of electrons with molecules	J. D. Craggs and H. S. W. Massey, Great Britain

VIII. Gruppe: Kernphysik.
Nuclear physics.

Vol. 38. (1956)	The masses of nuclei	A. H. Wapstra, Netherlands
	Determination of nuclear masses by microwave methods	S. Geschwind, USA
	Determination of spins and magnetic moments of nuclei	N. N.
	Determination of nuclear quadrupole moments	C. H. Townes, USA
	Slowing down of neutrons, experimental part	E. Amaldi, Italy
	Slowing down of neutrons, theoretical part	F. T. Adler, USA
Vol. 39. (1956)	The two nucleon problem	L. Hulthén, Sweden, and M. Sugawara, Japan
	The three body problem	M. Verde, Italy
	Complex nuclei	N. N.
	Transuranium elements	G. T. Seaborg, USA
	Fission	J. A. Wheeler, USA
Vol. 40. (1956)	Nuclear reactions, levels, and spectra: light nuclei	W. E. Burcham, Great Britain
	Nuclear reactions, levels, and spectra: heavy nuclei	N. N.
	Resonance processes by neutrons	J. Rainwater, USA
	Nuclear reactions by high energy particles	A. Wattenberg, USA
Vol. 41. (1956)	Theory of nuclear reactions	G. Breit, USA
	Nuclear photo-effect	G. R. Bishop and R. Wilson, Great Britain
	Angular correlations	S. Devons, Great Britain
	Oriented nuclei	R. J. Blin-Stoyle, M. A. Grace, and H. v. Halban, Great Britain
Vol. 42. (1956)	α-decay	I. Perlman, USA
	β-decay, theoretical part	E. Greuling and L. W. Nordheim, USA
	Experiments on β-decay	O. Kofoed-Hansen, Denmark
	Nuclear isomers	D. E. Alburger, USA
Vol. 43. (1956)	Discovery and properties of π- and μ-mesons	N. N.
	Les mésons lourds et les hypérons	L. Leprince-Ringuet, France
	μ-mesons and mesic atoms	S. Flügge, Germany
	Scattering and production of π-mesons, experimental part	G. Bernardini, USA
	Scattering and production of π-mesons, theoretical part	G. F. Chew, USA
	Reactions with mesons	N. N.
	Théorie mésonique des forces nucléaires	M. Lévy, France
Vol. 44/45. (1957)	Nuclear instrumentation **Co-editor: E. Creutz,** Pittsburgh, Pa. (USA)	In preparation
Vol. 46. (1957)	**IX. Gruppe: Kosmische Strahlung.** **Cosmic rays.**	In preparation

X. Gruppe: Geophysik. Geophysics.

Redaktion: **J. Bartels,** Göttingen (Deutschland)

Vol. 47 (1955)	The rotation of the earth	Sir Harold Spencer-Jones, Great Britain
	Figur der Erde	K. Jung, Deutschland
	Gezeitenkräfte	J. Bartels, Deutschland
	Tides of the solid earth	R. Tomaschek, Great Britain
	Gravity and isostasy	G. D. Garland, Canada
	Structure of the earth's crust	M. Ewing and F. Press, USA
	Forces in the earth's crust	A. E. Scheidegger, Canada
	Séismométrie	J. Coulomb, France
	Seismic wave transmission	K. E. Bullen, Australia
	Surface waves and guided waves	M. Ewing and F. Press, USA
	L'agitation microséismique	J. Coulomb, France
	Seismic prospecting	M. Ewing and F. Press, USA
	Messung elastischer Eigenschaften von Gesteinen	H. Baule und E. Müller, Deutschland
	Radioactivity and age of minerals	J. T. Wilson, R. M. Farquhar, and R. D. Russell, Canada
	Electricité tellurique	L. Cagniard, France
	The earth's interior	J. A. Jacobs, Canada
Vol. 48. (1956)	Dynamic meteorology	A. Eliassen, Norway, and E. Kleinschmidt, Germany
	Atmosphärische Gezeiten	W. Kertz, Deutschland
	Sound propagation in air	E. F. Cox, USA
	Strahlung in der unteren Atmosphäre	F. Möller, Deutschland
	Vision through the atmosphere	W. E. K. Middleton, Canada
	Beugungserscheinungen in der Atmosphäre	R. Mecke, Deutschland
	Polarization of skylight	Z. Sekera, USA
	Cloud physics	F. H. Ludlam and B. J. Mason, Great Britain
	Atmosphärische Elektrizität	R. Mühleisen, Deutschland
	Oceanography	H. U. Sverdrup, Norway
	Gezeiten des Meeres	A. Defant, Österreich
	Oberflächenwellen des Meeres	H. U. Roll, Deutschland
Vol. 49. (1956)	General aeronomy	M. Nicolet, Belgium
	Ozon in der Erdatmosphäre	H. K. Paetzold und E. Regener, Deutschland
	Geophysical aspects of meteors	A. C. B. Lovell, Great Britain
	Ionosphären-Lotungen und ihre Ergebnisse	K. Rawer, Deutschland
	Ionospheric winds	J. Kaplan, USA
	Aurora and air glow	S. Chapman and A. B. Meinel, USA
	General geophysical aspects of the cosmic radiation	J. A. Van Allen and E. C. Ray, USA
	Time variations of cosmic rays	S. E. Forbush, USA
	Geomagnetism: General survey	J. Bartels, Germany
	Methods of geomagnetic observations	V. Laursen and J. Olsen, Denmark
	Airborne magnetic surveying	J. R. Balsley, USA
	Magnetism of rocks	N. N.
	Magnetism of the earth's body	N. N.
	Geomagnetism: Solar and lunar diurnal variations	S. Chapman and E. H. Vestine, USA
	Geomagnetism: Morphology of magnetic disturbances	N. Fukushima and T. Nagata, Japan
	Geomagnetism: Statistics and solar relationships	J. Bartels, Germany
	Geomagnetism: Storm theory	S. Chapman, USA
	Electromagnetic induction phenomena	A. T. Price, Great Britain
	Analysis of geophysical functions of time and space	J. Bartels, Germany

XI. Gruppe: Astrophysik. Astrophysics.

Vol. 50. (1957)	Stellar spectra:	
	a. Classification des spectres normaux	Ch. Fehrenbach, France
	b. Peculiar stars	G. H. Herbig, USA
	c. Les bandes moléculaires dans les spectres stellaires	P. Swings, Belgique
	d. Planetarische Nebel	K. Wurm, Deutschland
	e. White dwarfs	J. L. Greenstein, USA
	Binaries:	
	a. Visual binaries	P. van de Kamp, USA
	b. Eclipsing binaries	S. Gaposchkin, USA
	c. Spectroscopic binaries	O. Struve, USA
	The Hertzsprung-Russell-diagram	N. N.
	Théorie générale des atmosphères sidéraux	D. Barbier, France
	Theorie der planetarischen Nebel	K. Wurm, Deutschland

Handbuch der Physik — Encyclopedia of Physics

Vol. 51. (1957)	Theory of the stellar interior	N. N.
	Stability of stars	P. Ledoux, Belgium
	Energy generation in stars	W. A. Fowler, USA
	Magnetic fields of stars	N. N.
	Théorie des naines blanches	E. Schatzman, France
	Intrinsic variable stars	P. Ledoux, Belgium, and T. Walraven, Netherlands
	Abundances of elements and isotopes:	
	a. On the earth, and in meteorites	N. N.
	b. In stars	L. H. Aller, USA
	Stellar evolution	N. N.
	Novae	C. Payne-Gaposchkin, USA
	Supernovae	F. Zwicky, USA
Vol. 52. (1957)	The sun:	
	a. Photosphere	L. Goldberg and A. K. Pierce, USA
	b. Hydrodynamics of the photosphere	C. de Jager, Netherlands
	c. Atmosphere	G. Righini, Italy
	Planets and satellites:	
	a. Atmosphere	H. C. Urey, USA
	b. Surface	A. Dollfus, France
	c. Interior	N. N.
	Kometen	K. Wurm, Deutschland
	Meteors	F. L. Whipple, USA
	Origin of the solar system	Sir Harold Spencer-Jones, Great Britain
Vol. 53. (1957)	Galactic structure	N. N.
	Radio frequency studies of the galactic structure	J. H. Oort, Netherlands
	Data of galactic dynamics	N. N.
	Theory of galactic dynamics	B. Lindblad, Sweden
	Interstellar matter	N. N.
	Star clusters, population	N. N.
	Classification and morphology of extragalactic objects	N. N.
	Contents and dynamics of a stellar system	N. N.
	Multiple galaxies	F. Zwicky, USA
	Clusters of galaxies	F. Zwicky, USA
	Large scale organization of the distribution of galaxies	J. Neyman and E. L. Scott, USA
	Cosmology:	
	a. Relativistische Kosmologie	O. Heckmann, Deutschland
	b. Distance and time in cosmology: the observational data	G. C. McVittie, USA
	c. Andere kosmologische Ansätze	N. N.
Vol. 54. (1957)	Photoelectric technics	A. E. Whitford, USA
	Photographic and photometric problems	N. N.
	Gratings	N. N.
	Telescopes and spectrographs	N. N.
	Radio-astronomy technics	N. N.
	Solar instruments	R. R. McMath and O. C. Mohler, USA

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

18 DEC 1956

SPRINGER-VERLAG

BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Geschäftsinhaber: FERDINAND SPRINGER, *Dr. med. h. c. Dr. phil. h. c.* · JULIUS SPRINGER, *Dr. Ing. e. h.* · TONJES LANGE, *Dr. med. h. c*

Dr. H. Mayer-Kaupp

(17a) HEIDELBERG, den Neuenheimer Landstraße 24 Telefon 2 79 01

December 13, 1956
Lb

Air Mail

Sir K.S. Krishnan, F.R.S.
National Physical Laboratory of
India
Hillside Road
New Delhi - 12 / INDIA

Re : Handbuch der Physik / Encyclopedia of Physics, Vol. 25.

Dear Sir Krishnan,

As you had kindly agreed to contribute an article on

"Scattering, absorption, dispersion of light in liquids"

and one on

"Scattering, absorption, dispersion of light in gases and dilute solutions"

to the new "Handbuch der Physik", I submitted to you the articles of agreement on September 25, 1956, asking you to kindly sign and return the two copies on the first article to me and to forward the three copies on the latter article to Professor Ramanathan. May I courteously call your attention to the fact that we did not receive the articles of agreement as yet. We should be much obliged to you for a speedy settlement of the matter so that Dr. Ferdinand Springer will be in a position to countersign the contracts.

Thank you very much for your cooperation

sincerely yours,

H. Mayer-Kaupp

cc:
B.
Prof. Flügge

XF STATE CABLEGRAM

PROFESSOR FLUGGE
INSTITUT FUR STRUCTUR DER MATERIA
RENTHOF 5
MARBURG

(GERMANY)

DR KRISHNAN HAD A HEART ATTACK THREE WEEKS AGO HAS BEEN ADVISED COMPLETE REST FOR THREE MONTHS HE REQUESTS EXTENSION TIME SUBMISSION ARTICLES TO THE ENCYCLOPEDIA TILL END NOVEMBER

PERSONAL ASSISTANT

New Delhi 12
29th August 1957

XX STATE CABLEGRAM

PROFESSOR FLUGGE
INSTITUT FUR STRUCTUR DER MATERIA
RENTHOF 5
MARBURG

(Germany)

AGREEMENTS TWO ARTICLES ENCYCLOPAEDIA BY

ME AND RAMANATHAN POSTED AIRMAIL

TODAY

KRISHNAN

New Delhi 12
18 January 1957

48

HANDBUCH DER PHYSIK
ENCYCLOPEDIA OF PHYSICS

SPRINGER-VERLAG · BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

-7 FEB 1957

PROF. DR. S. FLÜGGE

MARBURG, 1 February 1957

INSTITUT FÜR STRUKTUR DER MATERIE
RENTHOF 5

Sir K. S. K r i s h n a n , F.R.S.
National Physics Laboratory of India
Hillside Road
N e w D e l h i 12
I N D I E N

Dear Sir Krishnan:

Dr. Mayer-Kaupp has sent me a copy of your recent letter to him. Surely, the number of pages given in the article of agreement are meant flexible enough to allow for some alterations on which only the author can decide at a rather advanced stage.

I think I can arrange for a postponement of the completion date by two months, but I would be glad about any period by which you could reduce the delay. Could you, in any case, kindly send me short outlines of the two articles (on about two type-written pages each) as soon as possible? The publisher would be especially grateful to receive your figure material a bit in advance of the text.

With best regards,
yours sincerely,

Flügge

-2 FEB 1957

SPRINGER-VERLAG

BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Geschäftsinhaber: FERDINAND SPRINGER, *Dr. med. h. c. Dr. phil. h. c.* · JULIUS SPRINGER, *Dr. Ing. e. h.* · TONJES LANGE, *Dr. med. h. c*

Dr. H. Mayer-Kaupp

(17a) HEIDELBERG, den Neuenheimer Landstraße 24
Telefon 2 79 01

January 25, 1957
1b

Air Mail
Registered

Sir K.S. Krishnan, F.R.S.
National Physical Laboratory
of India
Hillside Road
New Delhi 12, INDIA

Re : Handbuch der Physik / Encyclopedia of Physics, Vol. 25.

Dear Sir Krishnan,

Thank you very much for your letter of January 18, 1957, and for kindly returning the signed articles of agreement. Please find enclosed herewith

-2-

one copy of each contract, countersigned by Dr. Ferdinand Springer, for your file.

Please be so kind as to have the copy of the first article signed by Professor Ramanathan too.

We forwarded copy of the second part of your letter to Professor Flügge so you may expect to hear from him in the near future.

With kind regards,

Yours sincerely,

H. Mayer-Kaupp

cc:
B.G.M.
Prof. Flügge

SPRINGER-VERLAG

BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

MITARBEITERVERTRAG

BETREFFEND DAS

HANDBUCH DER PHYSIK / ENCYCLOPEDIA OF PHYSICS

HERAUSGEGEBEN VON

S. FLÜGGE, MARBURG

Zwischen Herrn Sir K. S. K r i s h n a n , F.R.S., New Delhi / INDIA, und Herrn Professor K. R. R a m a n a t h a n , Ahmedabad / INDIA, einerseits und dem SPRINGER-VERLAG, Berlin-Göttingen-Heidelberg, andererseits wird nachstehender Vertrag verabredet und geschlossen:

§ 1

Herr Sir K r i s h n a n und Herr Professor R a m a n a t h a n übernimmt nehmen auf Grund vorausgegangener Verhandlungen mit dem Herrn Herausgeber des Handbuches die Bearbeitung des Abschnittes: (in Gr. V)

Thema	im Umfang von höchstens Druckbogen ~~Bogen~~ seiten
"Scattering, absorption, dispersion of light in gases and dilute solutions"	ca. 120
(in englischer Sprache)	

für dieses im Springer-Verlag erscheinende Werk. ~~Er~~ Sie werden dem Herausgeber innerhalb von zwei Monaten nach Vertragsschluß 2 Exemplare einer Disposition etwa im Umfang von 1-2 Schreibmaschinenseiten einreichen. Das vollständige, druckfertige, einseitig mit Schreibmaschine oder in deutlicher Handschrift geschriebene Manuskript ~~wird er~~ werden sie zur Weitergabe an den Herausgeber bis spätestens 1. März 1957, die Vorlagen für die zu dem Beitrag gehörigen Abbildungen oder aber klare Skizzen zu solchen womöglich einige Wochen vorher einsenden.

§ 2

Der Springer-Verlag übernimmt die Herstellung des Werkes auf seine Kosten und sorgt für eine gute, zweckentsprechende Ausstattung in Format und Satzeinrichtung wie das „Handbuch der Physik" von Geiger und Scheel.

§ 3

Herr Sir K r i s h n a n und Herr Professor R a m a n a t h a n erledigen die Korrekturen und Revisionen der einzelnen Druckbogen sowie der Abbildungen. Sie enthalten sich dabei größerer, mit besonderen Unkosten verbundener Änderungen im fertigen Satz, soweit solche nicht durch Schuld des Setzers notwendig werden. Durch neue Veröffentlichungen bedingte Änderungen und Ergänzungen können nur in der Fahnenkorrektur berücksichtigt werden. Die Rücksendung der Korrekturabzüge an den Verlag muß tunlichst umgehend erfolgen.

§ 4

Die Festsetzung der Auflagenhöhe ist Sache des Verlages.

Herr Sir K r i s h n a n und Herr Professor R a m a n a t h a n erhalten zusammen 35 Separata ihres Beitrages und 1 Exemplar des Bandes bzw. Teilbandes, der ihren Beitrag enthält, unentgeltlich und sind berechtigt, die übrigen Bände sowie weitere Exemplare des ganzen Handbuches mit einem Nachlaß von 33⅓% zu beziehen.

Herr Sir K r i s h n a n und Herr Professor R a m a n a t h a n ist ferner berechtigt, die Veröffentlichungen des Springer-Verlages und der ihm angeschlossenen Verlage auf ihrem Arbeitsgebiet zum persönlichen Gebrauch mit einem Nachlaß von 20% unmittelbar vom Springer-Verlag zu beziehen.

§ 5

Herr Sir K r i s h n a n und Herr Professor R a m a n a t h a n erhalten ZUSAMMEN als Honorar den Betrag von DM 250.– für den 16seitigen Druckbogen, zahlbar innerhalb 4 Wochen nach Erscheinen des Bandes bzw. Teilbandes, der ihren Beitrag enthält. Die Zahlung erfolgt in der Landeswährung des Autoren.

Änderungen des Geldwertes sollen keiner der beiden vertragschließenden Parteien einseitig Vorteile oder Nachteile bringen.

§ 6

Etwaige Verhandlungen wegen Übersetzungen in fremde Sprachen führt der Springer-Verlag. Die Einnahmen aus dem Verkauf des Übersetzungsrechtes werden zwischen dem Herausgeber, den Mitarbeitern und dem Springer-Verlag gedrittelt, und zwar wird der Anteil der einzelnen Autoren je nach Umfang ihrer Beiträge berechnet. Die Abbildungen sind ausschließliches Eigentum des Springer-Verlages.

§ 7

Herr Sir K r i s h n a n und Herr Professor R a m a n a t h a n erklärt~~n~~ sich bereit, auf Wunsch des Herrn Herausgebers ~~seinen~~ ihren Beitrag für etwaige spätere Auflagen unter neu zu vereinbarenden Bedingungen neu zu bearbeiten.

Hiermit einverstanden haben beide Teile diesen ~~doppelt~~ dreifach ausgefertigten Vertrag gegenseitig unterschrieben und ausgetauscht.

New Delhi / India, , den Jan 18, 1957 V Krishnan

Ahmedabad / India, , den

Berlin-Göttingen-Heidelberg, den 25. Januar 1957

Springer-Verlag OHG.

Springer

25.9.1956
lb

SPRINGER-VERLAG

BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

MITARBEITERVERTRAG

BETREFFEND DAS

HANDBUCH DER PHYSIK / ENCYCLOPEDIA OF PHYSICS

HERAUSGEGEBEN VON

S. FLÜGGE, MARBURG

Zwischen Herrn Sir K. S. K r i s h n a n , F.R.S., New Delhi / INDIA , einerseits und dem SPRINGER-VERLAG, Berlin-Göttingen-Heidelberg, andererseits wird nachstehender Vertrag verabredet und geschlossen:

§ 1

Herr Sir K r i s h n a n übernimmt auf Grund vorausgegangener Verhandlungen mit dem Herrn Herausgeber des Handbuches die Bearbeitung des Abschnittes: (in Gr. V)

Thema	im Umfang von höchstens Druckbogen ~~bogen~~ seiten
"Scattering, absorption, dispersion of light in liquids"	ca. 60

(in englischer Sprache)

für dieses im Springer-Verlag erscheinende Werk. Er wird dem Herausgeber innerhalb von zwei Monaten nach Vertragsschluß 2 Exemplare einer Disposition etwa im Umfang von 1-2 Schreibmaschinenseiten einreichen. Das vollständige, druckfertige, einseitig mit Schreibmaschine oder in deutlicher Handschrift geschriebene Manuskript wird er zur Weitergabe an den Herausgeber bis spätestens 1. März 1957, die Vorlagen für die zu dem Beitrag gehörigen Abbildungen oder aber klare Skizzen zu solchen womöglich einige Wochen vorher einsenden.

§ 2

Der Springer-Verlag übernimmt die Herstellung des Werkes auf seine Kosten und sorgt für eine gute, zweckentsprechende Ausstattung in Format und Satzeinrichtung wie das „Handbuch der Physik" von Geiger und Scheel.

§ 3

Herr Sir K r i s h n a n erledigt die Korrekturen und Revisionen der einzelnen Druckbogen sowie der Abbildungen. Er enthält sich dabei größerer, mit besonderen Unkosten verbundener Änderungen im fertigen Satz, soweit solche nicht durch Schuld des Setzers notwendig werden. Durch neue Veröffentlichungen bedingte Änderungen und Ergänzungen können nur in der Fahnenkorrektur berücksichtigt werden. Die Rücksendung der Korrekturabzüge an den Verlag muß tunlichst umgehend erfolgen.

§ 4

Die Festsetzung der Auflagenhöhe ist Sache des Verlages.

Herr Sir K r i s h n a n erhält 25 Separata seines Beitrages und 1 Exemplar des Bandes bzw. Teilbandes, der seinen Beitrag enthält, unentgeltlich und ist berechtigt, die übrigen Bände sowie weitere Exemplare des ganzen Handbuches mit einem Nachlaß von $33\frac{1}{3}\%$ zu beziehen.

Herr Sir K r i s h n a n ist ferner berechtigt, die Veröffentlichungen des Springer-Verlages und der ihm angeschlossenen Verlage auf seinem Arbeitsgebiet zum persönlichen Gebrauch mit einem Nachlaß von 20% unmittelbar vom Springer-Verlag zu beziehen.

§ 5

Herr Sir K r i s h n a n erhält als Honorar den Betrag von DM 250.– für den 16seitigen Druckbogen, zahlbar innerhalb 4 Wochen nach Erscheinen des Bandes bzw. Teilbandes, der seinen Beitrag enthält. Die Zahlung erfolgt in der Landeswährung des Autors.

Änderungen des Geldwertes sollen keiner der beiden vertragschließenden Parteien einseitig Vorteile oder Nachteile bringen.

§ 6

Etwaige Verhandlungen wegen Übersetzungen in fremde Sprachen führt der Springer-Verlag. Die Einnahmen aus dem Verkauf des Übersetzungsrechtes werden zwischen dem Herausgeber, den Mitarbeitern und dem Springer-Verlag gedrittelt, und zwar wird der Anteil der einzelnen Autoren je nach Umfang ihrer Beiträge berechnet. Die Abbildungen sind ausschließliches Eigentum des Springer-Verlages.

§ 7

Herr Sir K r i s h n a n erklärt sich bereit, auf Wunsch des Herrn Herausgebers seinen Beitrag für etwaige spätere Auflagen unter neu zu vereinbarenden Bedingungen neu zu bearbeiten.

Hiermit einverstanden haben beide Teile diesen doppelt ausgefertigten Vertrag gegenseitig unterschrieben und ausgetauscht.

New Delhi / INDIA, den Krishnan 18/1/57.

Berlin-Göttingen-Heidelberg, den 25. Januar 1957

Springer-Verlag OHG.

Springer

25.9.1956
lb

227

HANDBUCH DER PHYSIK
ENCYCLOPEDIA OF PHYSICS

SPRINGER-VERLAG · BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

- 7 AUG 1956

PROF. DR. S. FLÜGGE

MARBURG, 31 July, 1956
INSTITUT FÜR STRUKTUR DER MATERIE
RENTHOF 5

Sir K. S. K r i s h n a n , F.R.S.
National Physical Laboratory of India
Hillside Road
N e w D e l h i - 12
I N D I E N

Dear Sir Krishnan:

About four months ago, you announced by cable that I was to hear details about the proposed articles of yours very soon. However, I did not receive any news from you since, and I trust you will understand my concern about this state of affairs. The other contributors to vol. 25 are working hard to meet the completion date early next spring, and they too are very anxious to receive information about the two remaining articles on scattering, absorption, dispersion of light in gases and dilute solutions, respectively in liquids. Without such an information they feel they cannot go ahead with their work properly.

In the light of these facts, and, as the editor of an undertaking like that, tied down to a rather rigid printing schedule I feel that I simply have to make definite arrangements for these two articles in the very near future. Just now, I am leaving for a three weeks' vacation and am glad, therefore, I can keep open my invitation to you until the end of August. I do hope I may hear from you before this date and have pleasure in repeating how very valued your co-operation would be.

Yours sincerely,

Flügge

HANDBUCH DER PHYSIK

ENCYCLOPEDIA OF PHYSICS

Springer-Verlag Berlin Gottingen Heidelberg

Prof Dr S. Flugge

Marburg, 31st July 1956
Institut fur Struktur der Materie
Renthof 5

Sir K. S. Krishnan F.R.S
National Physical Laboratory of India
Hillside Road
New Delhi 12
(INDIA)

Dear Sir Krishnan,

About four months ago, you announced by cable that I was to hear details about the proposed articles of yours very soon. However, I did not receive any news from you since, and I trust you will understand my concern about this state of affairs. The other contributors to Volume 25 are working hard to meet the completion date early next spring, and they too are very anxious to receive information about the two remaining articles on scattering, absorption, dispersion of light in gases and dilute solutions, respectively in liquids. Without such an information they feel they cannot go ahead with their work properly.

In the light of these facts, and, as the editor of an undertaking like that, tied down to a rather rigid printing schedule I feel that I simply have to make definite arrangements for these two articles in the very near future. Just now, I am leaving for a three weeks' vacation and am glad, therefore, I can keep open my invitation to you until the end of August. I do hope I may hear from you before this date and have pleasure in repeating ~~relating~~ how very

P.T.O.

valued your cooperation would be.

Yours sincerely

Sd/-
Flugge

SPRINGER-VERLAG
BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Geschäftsinhaber: FERDINAND SPRINGER, *Dr. med. h. c. Dr. phil. h. c.* · JULIUS SPRINGER, *Dr. Ing. e. h.* · TONJES LANGE, *Dr. med. h. c*

Secretariat
Dr. H. Mayer-Kaupp

(17a) HEIDELBERG, den
Neuenheimer Landstraße 24
Telefon 2 79 01

September 25, 1956
1b

Air Mail

Sir K. S. Krishnan, F.R.S.
National Physical Laboratory of India
Hillside Road
New Delhi - 12 / INDIA

Re : Handbuch der Physik / Encyclopedia of Physics, Vol 25.

Dear Sir Krishnan,

On behalf of Springer-Verlag Dr. Mayer-Kaupp, who is absent at the present time, has asked me to thank you particularly for your having agreed to contribute an article on

"Scattering, absorption, dispersion of light in liquids"

and one on

"Scattering, absorption, dispersion of light in gases and dilute solutions"

to the new "Handbuch der Physik".

He is pleased to submit to you the articles of agreement today. Would you kindly sign and return the two copies on the first article to Dr. Mayer-Kaupp and forward the three copies on the latter article to Professor Ramanathan. Dr. Ferdinand Springer having countersigned the contracts, you will receive two complete copies back for your file.

Sincerely yours,

L. Bedey

(Secretary)

cc: B.G.M.
Prof. Flügge

Grams NATPHYLAB

Phone : 44979

NATIONAL PHYSICAL LABORATORY OF INDIA

SIR K. S. KRISHNAN, F. R. S.
DIRECTOR

HILLSIDE ROAD
NEW DELHI 12

SKAGERACK BOND
MADE IN SWEDEN

18 January 1957

Dear Dr Mayer-Kaupp,

Herewith I am returning the agreement forms for the two articles (1) on scattering absorption, and dispersion of light in gases and dilute solutions (2) on scattering absorption and dispersion of light in liquids for the Handbuch der Physik. One of the three copies for (1) has not been signed by Ramanathan You may kindly treat it as the copy to be returned to me for my file, and I shall get it signed by him.

Regarding the number of pages we would like the figures 120 and 60 respectively given in the agreement as elastic, but we shall try to conform to them. Regarding the dates for submission of manuscripts, it would be convenient if the period is extended by two months from March 1 to May 1. Here again we shall try to complete as expeditiously as possible.

May I rake this opportunity to convey to Professor Flugge my sincere thanks for his greetings for the New Year, which I most warmly reciprocate.

With kind regards

yours sincerely

Dr H. Mayer-Kaupp
Secretary, Springer-Verlag
(17a) Heidelberg, den
Germany

SKAGERACK BOND
MADE IN SWEDEN

128

SPRINGER-VERLAG

BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Geschäftsinhaber: FERDINAND SPRINGER, *Dr. med. h. c. Dr. phil. h. c.*
JULIUS SPRINGER, *Dr. Ing. e. h.* · TONJES LANGE, *Dr. med. h. c.* · HEINZ GÖTZE, *Dr. phil.*

31 MAY 1957

Dr. H. Mayer-Kaupp

Einschreiben!

(17a) HEIDELBERG, den May 27, 1957
Neuenheimer Landstraße 28-30
Telefon 2 79 01

MK:lb

Air Mail

Sir K.S. K r i s h n a n , F.R.S.
National Physical Laboratory of India
Hillside Road
N e w D e l h i - 12 / INDIA

Re : Handbuch der Physik / Encyclopedia of Physics, Vol. 25.

Dear Sir K r i s h n a n ,

In case the two manuscripts to Volume 25 which you promised for May 1 have already been mailed to us, I apologize for asking today what the position is and whether we can count on a speedy delivery. I sincerely hope we shall not have to wait for them much longer! It would be of great assistance to the editor and to the publishers if you had the kindness to mail the manuscripts immediately or to let us know by return post when you expect to mail them definitely.

Thanking you in advance, I remain,

Yours sincerely,

H. Mayer-Kaupp

cc: B.
Prof. F l ü g g e

Bankkonten: Heidelberg: Süddeutsche Bank AG, Filiale Heidelberg, Kto. Nr. 162 27 · Berlin: Berliner Disconto-Bank AG, Berlin W 35, Potsdamer Straße 140;
Berliner Bank AG, Berlin-Charlottenburg 2, Hardenbergstraße 32, Kto. Nr. 7572
Postscheckkonten: Karlsruhe Nr. 47726; Berlin West Nr. 1730

971 1638 rep - 1645

XF CABLEGRAM

PROFESSOR S FLUGGE
MARBURG -
W. Germany

THANKS CABLE SHALL SEND MANUSCRIPTS BEFORE END JUNE REGRET DELAY

KRISHNAN

Not to be cabled

4 March 1961
Hillside road, New Delhi 12

DIRECTOR,
NATIONAL PHYSICAL LABORATORY
NATIONAL PHYSICAL LABORATORY
OUR REF. NO.

17 MAR 1961

HANDBUCH DER PHYSIK
ENCYCLOPEDIA OF PHYSICS

SPRINGER-VERLAG · BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

PROF. DR. S. FLÜGGE

MARBURG, 13 March 1961
INSTITUT FÜR STRUKTUR DER MATERIE
RENTHOF 5

Sir K. S. K r i s h n a n , F.R.S.
National Physical Laboratory of India
Hillside Road
N e w D e l h i 12
I N D I E N

Dear Professor Krishnan:

Thank you very much for your cable of 4 March 1961 assuring me that I will receive the manuscript of the articles for volume 25/2 of the"Handbuch der Physik" before end of June this year.

It is a very urgent matter to bring out the second part of volume 25 and I am glad that I am able now to make a definite time table again even though I had hoped you would write me an earlier delivery date. Please keep me informed on the progress of your work and if you could by any means finish earlier than end of June I would be very grateful to you.

Yours sincerely,

Flügge

19 June 1961

Personal assistant to
the late Sir K.S. Krishnan, F.R.S.

Professor S. Flugge
Institut fur Struktur der Materie
Marburg Lahn
Renthof 5
(W. Germany)

Sir,

With reference to Dr Krishnan's relegram to you dated 4 March 1961 (reproduced below)

THANKS CABLE SHALL SEND MANUSCRIPTS
BEFORE END JUNE REGRET DELAY

KRISHNAN

I deeply regret to inform you that Professor Krishnan passed away on 13th June midnight

Yours faithfully,

personal assistant

XF CABLEGRAM

PROFESSOR FLUGGE INSTITUT FUR STRUKTUR DER MATERIE
MARBURG LAHN RENTHOF 5
(W Germany)

THANKS CABLE SHALL SEND MANUSCRIPTS BEFORE END JUNE REGRET DELAY

KRISHNAN

Not to be cabled

4 March 1961
Hillside road, New Delhi 12

DIRECTOR,
NATIONAL PHYSICAL LABORATORY

INVEST WISELY
Buy NATIONAL SAVINGS CERTIFICATES

INDIAN POSTS AND TELEGRAPHS DEPARTMENT

Class Prefix } lt Code 1655 1 C

Recd. from M

By

Sent at H.

To

By

Office stamp

AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE NEW DELHI-12 23.2.61

Handed in at (Office of Origin)	Date	Hour	Minute	Service Instructions	Word
DR 80/23 Warburg Glahn	22	16	53	OCS	24

TO

Reed. here at 10 H. 38 M.

lt sir Krishnan national laboratory Physics Hillside ND.

No further delay of ~~handb~~ handbuch volume possible please cable delivery date of your manuscript = fluegge

MGIFPAh—615—16.6.54—6,09,620Bks [T-30-5/5]