

Lecture Notes in Physics

Editors: J. Ehlers, K. Hepp, R. Kippenhahn,
H.J.A. Weidenmüller, J. Zittartz
Managing Editor: W. Beiglböck

New Volumes

Volume 97

L.P. HUGHSTON

Twistors and Particles

The theory of twistors has given rise to a new and highly successful approach to the structure and classification of elementary particles by providing a mathematical structure unifying the real continuum of relativistic space-time and the complex continuum used in the quantum theory of particles. This volume concisely outlines twistor theory and provides a detailed exposition of its applications to elementary particle physics. In particular, a new theory of hadrons and hadron resonances is introduced, based on the properties of holomorphic functions of several twistors. The volume also contains an account of the methods of algebraic geometry and sheaf cohomology, written in a language intended both for physicists and mathematicians. The book concludes with a consideration of the further development of twistor theory. Mathematicians and theoretical physicists alike will find this work an important survey of a new and influential field of research.

Contents: Introductory Remarks.— Aspects of the Geometry of Twistor Space.— Massive Systems and Their Internal Symmetries.— Twistor Quantization: Zero Rest Mass Fields.— Twistor Quantization: Massive Fields.— The Low-Lying Baryons.— Mesons, Resonances, and Bound States.— Leptons and Weak Interactions.— Sheaves and Cohomology.— Applications of Complex Manifold Techniques to Elementary Particle Physics.— References.— Index.

1979. 1 figure, 9 tables. VIII, 153 pages,
DM 21.50; approx. US \$ 11.90
ISBN 3-540-09244-7

Volume 98

Nonlinear Problems in Theoretical Physics

Proceedings of the IX G.I.F.T. International
Seminar on Theoretical Physics, Held at
Jaca, Huesca (Spain), June 1978

Editor: A.F. Rañada

Contents: A.O. Barut, Nonlinear Problems
in Classical and Quantum Electrodynamics.—
I. Bialynicki-Birula, On the Stability of Solitons.—
F. Calogero, Spectral Transform and
Nonlinear Evolution Equations.—

A. Degasperis, Spectral Transform and Solvability of Nonlinear Evolution Equations.—
D. Levi, The Spectral Transform as a Tool
for Solving Nonlinear Discrete Evolution
Equations.— C.M. Dafermos, Hyperbolic
Balance Laws in Continuum Physics.—
W. Strauss, Mathematical Aspects of Classical
Nonlinear Field Equations.— J. Gutierrez,
A. Munier, J.R. Burgan, M.R. Feix,
E. Fijaikow, Nonlinear Transport Equations:
Properties Deduced Through Transformation
Groups.— C. Montes, Nonlinear Kinetic
Equation in Plasma Physics Leading to
Soliton Structures.—

1979. 16 figures, 1 table. X, 216 pages.
DM 25.—; approx. US \$ 13.80
ISBN 3-540-09246-3

Volume 99

M. DRIESCHNER

Voraussage — Wahrscheinlich- keit — Objekt

Über die begrifflichen Grundlagen der
Quantenmechanik

Dieser Band enthält eine Analyse der Quantenmechanik als allgemeiner Theorie von Objekten. Die Überlegungen sind aus der Schule C.F. v. Weizsäcker hervorgegangen; das Schwergewicht der Untersuchungen liegt nicht auf dem mathematischen Teil, sondern auf den Interpretationsfragen: Es wird zunächst erörtert, was eine objektive Theorie der Wirklichkeit leisten soll und kann; daraus werden Grundregeln für solche Theorien entwickelt, die schließlich, mathematisch formalisiert, als Axiome für die mathematische Struktur der Quantenmechanik dienen.

Die Analyse des Theoriebegriffs ergibt zunächst die grundlegende Bedeutung der zeitlichen Struktur: Die Voraussagemöglichkeit wird als konstituierender Bestandteil der Theorie und Fundament weiterer Erörterungen aufgefaßt. Auf dieser Grundlage wird der Begriff der Wahrscheinlichkeit in der naturwissenschaftlichen Anwendung erörtert; die Erklärung von Wahrscheinlichkeit als „vorausgesagte relative Häufigkeit“ läßt alte Probleme in einem neuen Licht erscheinen. Die Quantenmechanik wird in einem verbandtheoretischen Aufbau eingeführt, und zwar als besondere Wahrscheinlichkeitstheorie, unterschieden von klassischen Theorien durch ihren prinzipiellen Indeterminismus. Ihre alten Interpretationsprobleme klären sich in diesem neuen Zusammenhang.

Das Buch wendet sich an philosophisch und naturwissenschaftlich interessierte Leser, die schon eine gewisse Vertrautheit mit der Materie besitzen; es läßt sich aber auch als Einführung in die Probleme verwenden. Der Hauptteil ist auch für nicht mathematisch Geschulte lesbar; stärker formulierte Argumente bilden einen Anhang.

1979. 8 Abbildungen, 3 Tabellen.
XI, 308 Seiten.
DM 32.—; approx. US \$ 17.60
ISBN 3-540-09248-X

Volume 101

A. MARTIN-LÖF

Statistical Mechanics and the Foundations of Thermodynamics

This is an unusual and very modern introduction to the physical and mathematical aspects of classical statistical mechanics, emphasizing equilibrium systems. The presentation is based on the maximum entropy principles, and recent results on the thermodynamic limit of various thermodynamic functions are used extensively. In this way it is possible to give a logically satisfactory and unified treatment of the foundations of thermodynamics and to provide a clear understanding of the role of entropy in measuring both heat and probability.

Contents: Introduction.— Statistical description of systems in classical mechanics.— Study of equilibrium distribution: The microcanonical distribution. The canonical distribution. The grand canonical distribution.— The law of large numbers for macroscopic variables and the foundations of thermodynamics: General study of the probability laws of macrovariables. Derivation of the basic laws of thermodynamics. Some other uses of the concept of entropy. Proof of the fundamental asymptotic properties of the structure measure in the thermodynamic limit. The central limit theorem for macroscopic variables. thermodynamic fluctuation theory.— References.

1979. V, 120 pages.
DM 18.—; approx. US \$ 9.90
ISBN 3-540-09255-2

Volume 102

H. HORA

Nonlinear Plasma Dynamics at Laser Irradiation

Notes from lectures presented during the winter semester 1978/79 at the Department of Laser Physics, Inst. Appl. Phys. University Berne, Switzerland, written under editorial assistance of P. Schwarzenbach

This monograph is an introduction to the theoretical aspects of nonlinear dynamic processes in the interaction between intense laser radiation and plasma, including nonlinear forces and nonlinear optical response. The book covers a large body of recent experimental and theoretical results (300 citations). It stresses established knowledge, but also touches on divergent and controversial results.

1979. 89 figures. VIII, 242 pages.
DM 25.—; approx. US \$ 13.80
ISBN 3-540-09502-0

Springer-Verlag
Berlin
Heidelberg
New York



Communications in
**Mathematical
Physics**

Chief Editor A. Jaffe, Cambridge, MA

Editorial Board H. Araki, Kyoto
E. Brézin, Saclay
R. Geroch, Chicago, IL
J. Ginibre, Orsay
J. Glimm, New York, NY
R. Haag, Hamburg
J. L. Lebowitz, New Brunswick, NJ
E. Lieb, Princeton, NJ
J. Moser, New York, NY
K. Osterwalder, Zürich
D. Ruelle, Bures-sur-Yvette
B. Simon, Princeton, NJ
Ya. G. Sinai, Moscow
R. Stora, Geneva

Advisory Board M. F. Atiyah, Oxford
G. 't Hooft, Utrecht
C. N. Yang, Stony Brook, NY

Responsible for advertisements

Springer-Verlag
Printers
Printed in Germany

L. Siegel, Kurfürstendamm 237, D-1000 Berlin 15
Telephone: (030) 882 1031, Telex 01-85411
Berlin Heidelberg New York
Brülsche Universitätsdruckerei, Gießen
© by Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1980
Das Heft enthält eine Beilage des Springer-Verlages
Berlin Heidelberg New York