

Inhaltsverzeichnis

I. Elementare Vektor- und Tensoranalysis

§1. Einige Sätze aus der Vektoralgebra	1
§2. Gradient, Divergenz und Rotation	2
a) Gradient und Divergenz	3
b) Rotation	5
c) Zweite Ableitungen	7
d) Der Nabla-Formalismus	8
e) Die Ableitungen von Produkten	8
§3. Integralsätze	10
§4. Wirbel und Quellen	12
§5. Vektorkomponenten in Kugelkoordinaten	16
a) Komponentenzerlegung	16
b) Der Ortsvektor $\underline{r}$	18
c) Berechnung vektorieller Ableitungen	20
§6. Elementare Theorie der Tensoren	22
a) Physikalische Motivierung	22
b) Transformationseigenschaften	23
c) Tensorellipsoid	25
d) Tensoren mit Symmetrien	28
e) Tensorprodukte	29
Aufgaben 1-20 zu Kapitel I	30

II. Riemannsche Geometrie

§1. Vektoralgebra, Transformationsformeln	47
§2. Tensoren	52
§3. Vektoranalysis	55
§4. Integrabilität und Krümmungstensor	62
§5. Eigenschaften des metrischen Tensors und des Krümmungstensors	65
a) Der metrische Tensor	65
b) Der Krümmungstensor	68

§6. Variationsprinzip	71
a) Homogenes Problem	71
b) Inhomogenes Problem	73
§7. Orthogonale Koordinatensysteme	75
Aufgaben 1-23 zu Kapitel II	77

III. Algebraische Hilfsmittel der Physik

§1. Grundbegriffe	103
a) Zahlenkörper und Ringe	103
b) Beispiele für Körper und Ringe	104
c) Gruppen	106
§2. Endliche Gruppen	108
a) Allgemeine Sätze	108
b) Darstellungen endlicher Gruppen	109
§3. Permutation dreier Objekte als Beispiel	111
a) Die abstrakte Gruppe	111
b) Geometrische Realisierung der Gruppe	113
c) Der Austausch von drei Teilchen	114
d) Darstellungen der Gruppe	117
§4. Quaternionen und Spinoren	119
a) Quaternionen	119
b) Spinortransformationen	121
c) Die Paulimatrizen	125
§5. Spintheorie	128
a) Spinmatrizen höherer Dimension	128
b) Spinräume	131
§6. Verallgemeinerungen der Gruppe SU2	136
a) Grundsätzliche Betrachtungen	136
b) Die dreidimensionale Darstellung der SU3	139
c) Die vierdimensionale Darstellung der SU4	142
§7. Höherdimensionale Darstellungen der SU3	148
a) Aufbau von Multipletts	148
b) Bestimmung der Multiplizität	153
Aufgaben 1-11 zu Kapitel III	157
Sachverzeichnis	171