

目 次

緒 論

第 1 章 電界および磁界中の電子とイオンの運動

1・1 静電界中の運動	6
1・2 静磁界中の運動	7
1・2・1 環状磁界中の荷電粒子の運動	11
1・2・2 磁気レンズの場における荷電粒子の運動	12
1・2・3 らせん磁界中の荷電粒子の運動	17
1・3 交さ電界と磁界中の荷電粒子の運動	19
1・3・1 重畳された環状磁界とベータトロン磁界	21
1・3・2 うず電界と磁気レンズの場	26
1・4 電磁波の場中の荷電粒子の運動	27
1・5 交さする高周波電界と静磁界の場における運動	29
1・6 加速電荷からのふく射	33
1・6・1 制動ふく射	34
1・6・2 サイクロトロン（ベータトロン，シンクロトロン）ふく射	36
1・6・3 チェレンコフふく射	39
文 献	44
第 1 章で用いた記号表	45

第 2 章 プラズマの流体描写

2・1 変化しない分布	51
2・2 ボルツマン方程式	52
2・2・1 非相対論的集団	54
2・2・2 相対論的集団	56

2・3 速度空間にわたるボルツマン方程式の積分	57
2・3・1 非相対論的ボルツマン方程式	58
2・4 流体方程式	64
文 献	67
第2章で用いた記号表	67

第3章 平衡形態

序 論	69
3・1 プラズマ中の電流によって生ずる磁界による閉じ込め	71
3・1・1 非相対論の流れ	71
3・1・2 相対論的流れ	75
3・2 外部磁界中のプラズマ	78
3・3 外部と自己の場におけるプラズマ平衡	84
3・4 力を及ぼさない磁界	87
文 献	88
第3章で用いた記号表	88

第4章 プラズマ内の波と不安定

序 論	90
4・1 プラズマ中の電子振動	91
4・1・1 縦振動	94
4・1・2 横振動	94
4・1・3 混成の横波と縦波	97
4・1・4 分散関係に関する不規則速度の効果	99
4・1・5 プラズマによる電磁波の反射	100
4・1・6 プラズマ円柱上の電子波	102
4・2 陽イオン振動	106
4・2・1 静電氣的イオン振動	106
4・2・2 静止プラズマにおける磁気流体振動	109
4・2・3 プラズマ流における磁気流体振動	113
4・3 増大する波と不安定	117

4・3・1 粒子流の運動エネルギーの縦方向のプラズマ振動エネルギーへの変換	118
4・3・2 ポテンシャルエネルギーのプラズマ運動エネルギーへの変換	122
4・3・3 磁気流体的不安定	126
文 献	130
第4章で用いた記号表	131

第5章 プラズマの衝撃波

序 論	132
5・1 非磁化プラズマにおける衝撃波	134
5・2 磁化プラズマにおける衝撃	134
5・3 真空中における衝撃	137
5・4 プラズモイド	140
文 献	143
第5章で用いた記号表	143

第6章 衝突と緩和過程

序 論	144
6・1 二つの荷電粒子の衝突の力学	144
6・2 フォッカー・プランクの式	148
6・2・1 プラズマにおける電気伝導——磁化プラズマにおける電気伝導	152
6・3 配置空間における拡散	159
6・3・1 粒子の流れ	160
6・3・2 熱伝導および電気伝導	163
6・3・3 運動量の拡散, 粘度	165
文 献	166
第6章で用いた記号表	167

応 用 編

第7章 制御された核融合の研究

序 論	170
-----------	-----

7.1 核エネルギー源	170
7.1.1 基本的核概念	170
7.1.2 結合エネルギー	172
7.1.3 核融合	176
7.1.4 エネルギー源としての核分裂および核融合反応	180
7.1.5 制御されない核融合反応	181
7.1.6 制御された核融合反応	183
7.2 閉じ込め	189
7.2.1 外部磁界による閉じ込め——環状の閉じ込め，磁気鏡閉じ込め，無 線周波閉じ込め	190
7.2.2 自己磁界による閉じ込め	198
7.2.3 相対論的電子流のつくる磁界による閉じ込め	203
7.3 加熱とエネルギーのつりあい	204
7.3.1 力学的ピンチ	205
7.3.2 ジュール加熱	206
7.3.3 損 失	207
7.4 制御された融合の問題の取扱い方	210
文 献	212
第 7 章で用いた記号表	213

第 8 章 その他の応用

8.1 電磁波の発生	215
8.2 化学エネルギーの電気エネルギーへの直接変換	219
8.3 粒子加速器への応用	224
8.3.1 ベータトロンへの注入	224
8.3.2 円形加速器における誘導磁界	226
8.3.3 加速機構	230
8.4 ロケット推進	234
8.5 エネルギー蓄積	237
文 献	239
第 8 章で用いた記号表	240
文 献	242
索 引	255