# 目　　次

## 第1編　基　礎　過　程

### 第 1 章　2 粒子間の弾性衝突


1·1　衝突における不変量……1
1·2　衝突における粒子の軌跡……2
1·3　偏向角……6
1·4　相互作用ポテンシャル……8
1·5　微分断面積と偏向角……9
1·6　量子力学的断面積……12
1·7　全断面積と運動量変換実効断面積……15
1·8　弾性衝突の断面積の実測値……18


### 第 2 章　気 体 運 動 論


2·1　速度分布関数……21
2·2　マクスウェル分布関数……23
2·3　ボルツマン方程式……30
2·4　電子と原子・分子との衝突の衝突積分……33
2·5　荷電粒子相互間衝突の衝突積分……35
2·6　分布関数と巨視量……35


### 第 3 章　荷電粒子のエネルギー転移と輸送


3·1　電子と分子・原子間の弾性衝突とエネルギー損失……37

3·2 電子と分子・原子間の弾性衝突と電子エネルギー分布 ……39
3·3 電子と分子・原子間の非弾性衝突と電子エネルギー分布 ……45
3·4 電界中の電子の輸送 ……47
3·5 電界中のイオンの輸送 ……51
3·6 磁界中の移動と拡散 ……59
3·7 熱伝導 ……64

**第 4 章 非弾性衝突**

4·1 励 起 ……66
4·2 準安定原子 ……69
4·3 電 離 ……75
4·4 電荷の転移 ……83
4·5 電子の消滅過程 ……84
4·6 イオンの消滅過程 ……92
4·7 アフターグロー ……94
4·8 固体表面との相互作用 ……99

**引用文献・参考書・問題**

第 2 編 基礎過程の測定原理

**第 5 章 粒子ビーム法**

5·1 電子ビーム法 ……107
5·2 イオンビーム法 ……113
5·3 原子・分子ビーム法 ……114

**第 6 章 粒子群法**

6·1 電子の平均エネルギー ……116



6·2 励起断面積 ……117
6·3 電離断面積 ……119
6·4 電子付着断面積 ……120
6·5 移動度 ……122

**第 7 章 プラズマと電磁界の相互作用を用いる方法**

7·1 プラズマ導電率と実効電界 ……126
7·2 破壊電圧法 ……129
7·3 共振空胴法 ……130
7·4 導波管法 ……136
7·5 自由空間法 ……139
7·6 相互変調法 ……143
7·7 電磁波放射法 ……144
7·8 反射法 ……148

**第 8 章 分光学的方法**

8·1 スペクトル線の広がり ……150
8·2 スタルク効果 ……151
8·3 ドプラ効果 ……154
8·4 線強度の比較 ……156

**第 9 章 探 極 法**

9·1 高い負電位の探極 ……157
9·2 正電位の探極 ……163
9·3 小さい負電位の探極 ……164
9·4 方向速度をもつときの探極特性 ……166
9·5 電子エネルギー分布の決定 ……167
9·6 複探極法 ……170

**引用文献・参考書・問題**

# 第3編　荷電粒子運動論

## 第10章　プラズマの概念

10・1　プラズマの電気的中性とポアソン方程式……178
10・2　デバイ特性長……179
10・3　プラズマ振動……181
10・4　荷電粒子の運動の記述法……183

## 第11章　単純粒子軌道理論

11・1　均一磁界中の運動……187
11・2　定常的均一電界および均一磁界中の運動……189
11・3　電気力と磁気力……191
11・4　定常的均一磁界および均一交流電界中の運動……193
11・5　均一交流磁界中の運動……204
11・6　断熱不変量……206
11・7　磁気緩和……209
11・8　軸対称磁界中の運動……210
11・9　不均一な定常磁界中の運動……215

## 第12章　自己無撞着粒子軌道理論

12・1　空間電荷さや……223
12・2　安定性……226
12・3　磁気圧力とプラズマ圧力……235
12・4　電磁波の伝搬……237

## 第13章　ランジュバン理論

13・1　ランジュバン方程式……254
13・2　緩和時間……254



13・3　移動度テンソル……255
13・4　弾性衝突のみのときのエネルギー変化……256
13・5　実効電界……257

## 第14章　ローレンツ近似理論

14・1　速度分布関数の球関数による展開……259
14・2　ボルツマン方程式の球関数による展開……261
14・3　ボルツマン方程式の衝突項の球関数による展開……264
14・4　展開せられたボルツマン方程式……268
14・5　移動度および拡散テンソル……269
14・6　熱電，熱拡散および熱伝導テンソル……272
14・7　完全電離プラズマの導電率と熱伝導率……274
14・8　定常状態の速度分布関数……276
14・9　交流電界中の導電率，移動度テンソルおよび速度分布関数……278
14・10　プラズマ振動……283
14・11　安定性……287

## 第15章　クーロン相互作用の記述

15・1　電子-イオン相互作用……290
15・2　小角度偏向相互作用の統計……292
15・3　プラズマ中の緩和時間……296
15・4　フォッカー・プランク方程式……300
15・5　自己衝突によるマクスウェル分布への緩和……303
15・6　クーロン相互作用における導電率……305

## 第16章　輸送式理論

16・1　ボルツマン方程式から輸送式の導出……308
16・2　連続式……310
16・3　運動量保存式……311

16・4 エネルギー保存式……313
16・5 衝突項$X$の算定……315
16・6 完全電離プラズマの速度および電流式……319
17・7 定常弱電離プラズマの電流式……322
16・8 逸走電子……325
16・9 電磁波の伝搬……328
16・10 プラズマ振動……333

**第 17 章 磁気流体力学近似理論**

17・1 磁気流体力学の基本式……341
17・2 磁力線の性質……343
17・3 磁気流体波……347
17・4 磁気流体における境界層……352
17・5 安定性……356
17・6 電磁衝撃波……373
17・7 チュ-ゴールドバーガ-ロー近似……379

**第 18 章 放 射**

18・1 放出，吸収および黒体放射……381
18・2 制動放射……385
18・3 サイクロトロン放射……387

**第 19 章 ま と め**

19・1 粒子模型……390
19・2 統計理論……392
19・3 流体力学的理論……393
19・4 各種理論の適用条件……394

**引用文献・参考書・問題**

**問題解答・索 引**