

目 次

第 I 部 中性流体

はじめに	1
1. 完全流体の力学	4
1.1 完全流体の基礎方程式	4
1.2 ケルビンの循環定理	9
1.3 うず無し運動	11
1.4 うずの運動	18
1.5 音 波	22
1.6 圧縮性流体	24
2. 粘性流体の力学	30
2.1 粘性の概念	30
2.2 ナビエ-ストークスの方程式	35
2.3 エネルギー散逸と熱伝達の方程式	37
2.4 1方向の粘性流	41
2.5 相似法則 (law of similarity)	43
2.6 おそい粘性流	46
2.7 境 界 層	50
3. 粘性流体の応用	55
3.1 不安定性と乱流	55
3.2 パナールの問題 (Bénard's problem)	58
3.3 テイラーうず (Taylor vortex)	64
3.4 抵抗力と揚力	66

3.5	気象学への応用	69
4.	量子流体	77
4.1	量子流体とは	77
4.2	2流体の運動方程式	82
4.3	2流体での音波・第2音波 (second sound)	85
4.4	ヘリウム膜 (helium film), 第3音波 (third sound), 第4音波 (fourth sound)	89
4.5	臨界速度, 量子うず	92
4.6	他の量子流体	95

第Ⅱ部 プラズマ流体

はじめに	101	
5. 電磁流体力学の基礎	104	
5.1	プラズマの巨視的記述	104
5.2	基礎方程式系	107
5.3	衝突過程とオームの法則	114
6. 静電的応答	122	
6.1	デバイシヤヘイ	123
6.2	電子プラズマ振動	126
6.3	2流体不安定性	129
6.4	イオン音波	131
6.5	ドリフト波	135
6.6	非線形波動	140
7. 理想電磁流体力学	148	
7.1	理想電磁流体の基礎方程式	148
7.2	電磁流体力学的平衡	154
7.3	交換型不安定性	158

7.4	電流駆動型不安定性	164
7.5	レイリー-テイラー不安定性	170
7.6	電磁流体波	172
8.	散逸性電磁流体力学	179
8.1	磁場を横切るプラズマの運動	180
8.2	3成分プラズマの拡散	183
8.3	テアリング不安定性	186
8.4	対流胞 (Convective Cell)	192
9.	グラスコフ流体	196
9.1	グラスコフ方程式	196
9.2	等方プラズマの線形静電応答	199
9.3	ランダウ減衰	203
9.4	磁場中プラズマの静電応答	209
9.5	無衝突ドリフト波不安定性	213
9.6	捕捉粒子効果と準線形効果	216
10.	核融合の基礎	222
10.1	核融合の原理	222
10.2	磁場閉じ込め方式の核融合	228
付 録		234
1.	直交曲線座標でのベクトル演算	234
2.	拡散方程式	239
3.	公 式	240
参 考 書		242
問題の解答		244
索 引		261