

目 次

はじめに

第1章 相対性原理	1
§ 1. 相互作用の伝播速度.....	1
§ 2. 世界間隔.....	4
§ 3. 固有時間.....	9
§ 4. ローレンツ変換.....	11
§ 5. 速度の変換.....	15
§ 6. 4元ベクトル.....	18
§ 7. 4次元的速度と加速度.....	23
第2章 相対論的力学	26
§ 8. 最小作用の原理.....	26
§ 9. エネルギーと運動量.....	27
§ 10. 分布函数の変換.....	32
§ 11. 粒子の崩壊.....	33
§ 12. 有効断面積の変換.....	38
§ 13. 弾性衝突.....	40
§ 14. 角運動量.....	45
第3章 場のなかの電荷	49
§ 15. 相対性理論における素粒子.....	49
§ 16. 場の4元ポテンシャル.....	51
§ 17. 場のなかの粒子の運動方程式.....	53
§ 18. ゲージ不変性.....	56
§ 19. 不変な電磁場.....	57
§ 20. 一様な不変の電場のなかの運動.....	60
§ 21. 一様な不変の磁場のなかの運動.....	61

§ 22. 一様な不変の電場および磁場のなかの電荷の運動	64
§ 23. 電磁場のテンソル	68
§ 24. 場のローレンツ変換	71
§ 25. 場の不変量	74
第4章 場の方程式	77
§ 26. マクスウェル方程式の第1の組	77
§ 27. 電磁場の作用函数	79
§ 28. 4次元電流ベクトル	81
§ 29. 連続の方程式	84
§ 30. マクスウェル方程式の第2の組	86
§ 31. エネルギーの密度と流れ	89
§ 32. エネルギー・運動量テンソル	91
§ 33. 電磁場のエネルギー・運動量テンソル	96
§ 34. ヴィリアル定理	100
§ 35. 巨視的物体のエネルギー・運動量テンソル	101
第5章 不変な場	105
§ 36. クーロンの法則	105
§ 37. 電荷の静電エネルギー	106
§ 38. 一様な運動をしている電荷の場	109
§ 39. クーロン場のなかの運動	111
§ 40. 双極モーメント	114
§ 41. 多重極モーメント	116
§ 42. 外場のなかの電荷の系	119
§ 43. 不変な磁場	122
§ 44. 磁気モーメント	123
§ 45. ラーマーの定理	126
第6章 電磁波	129
§ 46. ヘルムホルツ方程式	129
§ 47. 平面波	130

§ 48. 単色平面波	135
§ 49. スペクトル分解	141
§ 50. 部分偏光	142
§ 51. 静電場のフーリエ分解	146
§ 52. 場の固有振動	147
第7章 光の伝播	153
§ 53. 幾何光学	153
§ 54. 光の強度	157
§ 55. 角アイコナル	159
§ 56. 細い光線束	161
§ 57. 広い光線束による結像	168
§ 58. 幾何光学の限界	170
§ 59. 回折	172
§ 60. フレネル回折	178
§ 61. フラウンホーファー回折	182
第8章 運動している電荷の場	188
§ 62. 遅延ポテンシャル	188
§ 63. リエナール・ヴィーヘルトのポテンシャル	192
§ 64. 遅延ポテンシャルのスペクトル分解	195
§ 65. 2次の項までとったラグランジアン	197
第9章 電磁波の放射	203
§ 66. 電荷の系から遠く離れたところの場	203
§ 67. 双極放射	207
§ 68. 衝突のあいだの双極放射	211
§ 69. 衝突における低振動数の放射	214
§ 70. クーロン相互作用がある場合の放射	216
§ 71. 4重極放射および磁気双極放射	224
§ 72. 近距離における放射の場	227
§ 73. 高速度で運動する電荷からの放射	230

§ 74. 円周上を一様に運動する電荷の放射	235
§ 75. 放射減衰	239
§ 76. 相対論的な場合における放射減衰	246
§ 77. 超相対論的な場合における放射のスペクトル分解	250
§ 78. 自由電荷による散乱	254
§ 79. 低振動数の波の散乱	261
§ 80. 高振動数の波の散乱	262
第10章 重力場のなかの粒子	266
§ 81. 非相対論的力学における重力場	266
§ 82. 相対論的力学における重力場	267
§ 83. 曲線座標	271
§ 84. 距離と時間間隔	279
§ 85. 共変微分	284
§ 86. クリストッフエル記号と計量テンソルの関係	289
§ 87. 重力場のなかでの粒子の運動	293
§ 88. 重力場が存在する場合の電気力学の方程式	297
§ 89. 不変な重力場	298
§ 90. 回 転	306
第11章 重力場の方程式	309
§ 91. 曲率テンソル	309
§ 92. 曲率テンソルの性質	312
§ 93. 重力場に対する作用函数	316
§ 94. エネルギー・運動量テンソル	320
§ 95. 重力場の方程式	323
§ 96. ニュートンの法則	329
§ 97. 中心対称な重力場	334
§ 98. 中心対称な重力場のなかでの運動	346
§ 99. エネルギー・運動量の擬テンソル	350
§100. 重力波	359
§101. 物体から離れた場所での重力場	362

§102. 重力波の放射	368
§103. 物体系の運動方程式の2次近似	371
§104. 等方な空間	379
§105. 閉じた等方なモデルの空間・時間計量	384
§106. 開いた等方なモデルの空間・時間計量	389
§107. 赤方変位	392
補 遺	
§ 98 a. 同期化された基準系	400
§100 a. 重力場の方程式の1変数に依存する厳密な解	403
§108. 一般の宇宙論的な解の特異性	411
数学的付録	417
4元テンソルの正準形への変換	
2階の対称4元テンソル	
2階の反対称4元テンソル	
曲率テンソル R_{iklm}	
索 引	424

訳者あとがき