

# Indice

<i>Prefazione alla sesta edizione</i> . . . . .	p. 9
<i>Dalla prefazione alla prima e alla seconda edizioni</i> . . . . .	10
<i>Alcune notazioni</i> . . . . .	11

## CAPITOLO I. PRINCIPIO DI RELATIVITÀ

§ 1. <i>Velocità di propagazione delle interazioni</i> . . . . .	13
§ 2. <i>Intervallo</i> . . . . .	16
§ 3. <i>Tempo proprio</i> . . . . .	22
§ 4. <i>Trasformazione di Lorentz</i> . . . . .	24
§ 5. <i>Trasformazione della velocità</i> . . . . .	28
§ 6. <i>Quadrivettori</i> . . . . .	30
§ 7. <i>Quadrivelocità</i> . . . . .	41

## CAPITOLO II. MECCANICA RELATIVISTICA

§ 8. <i>Principio di minima azione</i> . . . . .	43
§ 9. <i>Energia ed impulso</i> . . . . .	45
§ 10. <i>Trasformazione della funzione di distribuzione</i> . . . . .	49
§ 11. <i>Decadimento di particelle</i> . . . . .	51
§ 12. <i>Sezione d'urto invariante</i> . . . . .	56
§ 13. <i>Urti elastici tra particelle</i> . . . . .	58
§ 14. <i>Momento angolare</i> . . . . .	64

## CAPITOLO III. CARICA IN UN CAMPO ELETTROMAGNETICO

§ 15. <i>Particelle elementari nella teoria della relatività</i> . . . . .	67
§ 16. <i>Quadripotenziale del campo</i> . . . . .	69
§ 17. <i>Equazioni del moto di una carica in un campo</i> . . . . .	71
§ 18. <i>Invarianza di gauge</i> . . . . .	75
§ 19. <i>Campo elettromagnetico costante</i> . . . . .	76
§ 20. <i>Moto in un campo elettrico uniforme e costante</i> . . . . .	78
§ 21. <i>Moto in un campo magnetico uniforme e costante</i> . . . . .	79
§ 22. <i>Moto di una carica in campi elettrico e magnetico uniformi e costanti</i> . . . . .	83
§ 23. <i>Tensore del campo elettromagnetico</i> . . . . .	88
§ 24. <i>Trasformazione di Lorentz per il campo</i> . . . . .	90
§ 25. <i>Invarianti del campo</i> . . . . .	92

## CAPITOLO IV. EQUAZIONI DEL CAMPO ELETTROMAGNETICO

§ 26. Prima coppia delle equazioni di Maxwell . . . . .	p. 95
§ 27. L'azione per il campo elettromagnetico . . . . .	97
§ 28. Quadricorrente . . . . .	99
§ 29. Equazione di continuità . . . . .	102
§ 30. Seconda coppia delle equazioni di Maxwell . . . . .	105
§ 31. Densità e flusso di energia . . . . .	107
§ 32. Tensore energia-impulso . . . . .	109
§ 33. Tensore energia-impulso del campo elettromagnetico . . . . .	114
§ 34. Teorema del viriale . . . . .	118
§ 35. Tensore energia-impulso per corpi macroscopici . . . . .	120

## CAPITOLO V. CAMPO ELETTROMAGNETICO COSTANTE

§ 36. Legge di Coulomb . . . . .	123
§ 37. Energia elettrostatica delle cariche . . . . .	124
§ 38. Campo creato da una carica in moto uniforme . . . . .	127
§ 39. Moto in un campo coulombiano . . . . .	129
§ 40. Momento di dipolo . . . . .	132
§ 41. Momenti di multipolo . . . . .	134
§ 42. Sistema di cariche in un campo esterno . . . . .	138
§ 43. Campo magnetico costante . . . . .	140
§ 44. Momento magnetico . . . . .	142
§ 45. Teorema di Larmor . . . . .	144

## CAPITOLO VI. ONDE ELETTROMAGNETICHE

§ 46. Equazione d'onda . . . . .	147
§ 47. Onde piane . . . . .	149
§ 48. Onda piana monocromatica . . . . .	154
§ 49. Decomposizione spettrale . . . . .	160
§ 50. Luce parzialmente polarizzata . . . . .	161
§ 51. Decomposizione del campo elettrostatico . . . . .	168
§ 52. Oscillazioni proprie del campo . . . . .	169

## CAPITOLO VII. PROPAGAZIONE DELLA LUCE

§ 53. Ottica geometrica . . . . .	175
§ 54. Intensità . . . . .	179
§ 55. Iconale angolare . . . . .	181
§ 56. Fasci sottili di raggi . . . . .	184
§ 57. Rappresentazione con fasci larghi di raggi . . . . .	191
§ 58. I limiti dell'ottica geometrica . . . . .	193
§ 59. Diffrazione . . . . .	195
§ 60. Diffrazione di Fresnel . . . . .	202
§ 61. Diffrazione di Fraunhofer . . . . .	206

## CAPITOLO VIII. CAMPO DI CARICHE IN MOTO

§ 62. Potenziali ritardati . . . . .	p. 212
§ 63. Potenziali di Lienard-Wiechert . . . . .	215
§ 64. Decomposizione spettrale dei potenziali ritardati . . . . .	218
§ 65. La lagrangiana limitata ai termini del secondo ordine . . . . .	221

## CAPITOLO IX. RADIAZIONE ELETTROMAGNETICA

§ 66. Campo di un sistema di cariche a grandi distanze . . . . .	227
§ 67. Radiazione di dipolo . . . . .	231
§ 68. Radiazione di dipolo dovuta a collisione di particelle . . . . .	235
§ 69. Radiazione di frenamento di basse frequenze . . . . .	238
§ 70. Radiazione dovuta all'interazione coulombiana . . . . .	231
§ 71. Radiazione di quadrupolo e di dipolo magnetico . . . . .	249
§ 72. Campo di radiazione a piccole distanze . . . . .	252
§ 73. Radiazione emessa da una carica in moto rapido . . . . .	257
§ 74. Radiazione di frenamento in un campo magnetico . . . . .	262
§ 75. Frenamento per emissione di radiazione . . . . .	269
§ 76. Frenamento per emissione di radiazione nel caso relativistico . . . . .	277
§ 77. Decomposizione spettrale della radiazione nel caso ultrarelativistico . . . . .	280
§ 78. Diffusione da cariche libere . . . . .	284
§ 79. Diffusione di onde di basse frequenze . . . . .	290
§ 80. Diffusione di onde di alte frequenze . . . . .	292

## CAPITOLO X. PARTICELLA IN UN CAMPO GRAVITAZIONALE

§ 81. Campo gravitazionale in meccanica non relativistica . . . . .	296
§ 82. Campo gravitazionale in meccanica relativistica . . . . .	298
§ 83. Coordinate curvilinee . . . . .	301
§ 84. Distanze e intervalli di tempo . . . . .	306
§ 85. Derivazione covariante . . . . .	312
§ 86. Relazione tra i simboli di Christoffel e il tensore metrico . . . . .	317
§ 87. Moto di una particella in un campo gravitazionale . . . . .	321
§ 88. Campo gravitazionale costante . . . . .	325
§ 89. Rotazione . . . . .	333
§ 90. Equazioni dell'elettrodinamica in presenza di un campo gravitazionale . . . . .	335

## CAPITOLO XI. EQUAZIONI DEL CAMPO GRAVITAZIONALE

§ 91. Tensore di curvatura . . . . .	339
§ 92. Proprietà del tensore di curvatura . . . . .	343
§ 93. L'azione per un campo gravitazionale . . . . .	351
§ 94. Tensore energia-impulso . . . . .	354
§ 95. Equazioni di Einstein . . . . .	360
§ 96. Pseudotensore energia-impulso del campo gravitazionale . . . . .	367
§ 97. Sistema di riferimento sincrono . . . . .	375
§ 98. Rappresentazione quaternaria delle equazioni di Einstein . . . . .	382

## CAPITOLO XII. CAMPO DEI GRAVI

§ 99. Legge di Newton . . . . .	386
§ 100. Campo gravitazionale a simmetria centrale . . . . .	390
§ 101. Moto in un campo gravitazionale a simmetria centrale . . . . .	399
§ 102. Collasso gravitazionale di un corpo sferico . . . . .	403
§ 103. Collasso gravitazionale di una sfera incoerente . . . . .	411
§ 104. Collasso gravitazionale di corpi non sferici e di corpi rotanti . . . . .	418
§ 105. Campo gravitazionale a grandi distanze . . . . .	429
§ 106. Equazioni del moto di un sistema di corpi in seconda approssimazione . . . . .	438

## CAPITOLO XIII. ONDE GRAVITAZIONALI

§ 107. Onde gravitazionali deboli . . . . .	447
§ 108. Onde gravitazionali nello spazio-tempo curvo . . . . .	450
§ 109. Onda gravitazionale forte . . . . .	453
§ 110. Irraggiamento di onde gravitazionali . . . . .	457

## CAPITOLO XVI. COSMOLOGIA RELATIVISTICA

§ 111. Spazio isotropo . . . . .	464
§ 112. Modello isotropo chiuso . . . . .	469
§ 113. Modello isotropo aperto . . . . .	474
§ 114. Spostamento verso il rosso . . . . .	478
§ 115. Stabilità gravitazionale dell'Universo isotropo . . . . .	486
§ 116. Spazi uniformi . . . . .	493
§ 117. Modello anisotropo piatto . . . . .	500
§ 118. Regime oscillatorio di avvicinamento ad un punto singolare . . . . .	505
§ 119. Singolarità rispetto al tempo nella soluzione cosmologica generale delle equazioni di Einstein . . . . .	511
<i>Indice analitico</i> . . . . .	516