

Índice general

Introducción	1
1. Teoría Clásica de Campos	7
1.1. Principio de Mínima Acción	7
1.2. La cuerda clásica unidimensional	8
1.3. Principio de Mínima Acción para \mathcal{L}	11
1.3.1. Ecuaciones de Euler-Lagrange	11
1.3.2. Teorema de Noether para simetrías internas	12
1.3.3. Teorema de Noether para simetrías externas	13
1.4. Aplicación a Mecánica Cuántica	15
1.5. Aplicación a la cuerda unidimensional	18
2. Campos vectoriales	25
2.1. Unidades Naturales	25
2.2. Notación relativista	28
2.2.1. Ejemplos de cuadvectores	29
2.2.2. Ecuaciones covariantes	30
2.3. Ecuaciones de Maxwell en notación covariante	32
2.3.1. Lagrangiano Electromagnético	35
2.3.2. Energía del campo electromagnético	38
2.3.3. Fijación del gauge	40
2.4. Ecuaciones de Proca	41
2.5. Problemas	43
3. Principio Gauge Local	45
3.1. Ecuación de klein-Gordon	45
3.2. Campos escalares complejos	51
3.3. Invarianza gauge local abeliana	55
3.3.1. Aplicación a barrera de potencial	58
3.4. Aplicación a la mecánica cuántica	62
3.5. Invarianza gauge local no abeliana	65
3.6. Invarianza gauge local para un grupo semisimple	72
3.7. Φ como un triplete de $SU(2)$	76
3.8. Problemas	82

4. Ruptura espontánea de simetría	85
4.1. Masa para el campo escalar	85
4.2. Bosón de Goldstone	87
4.2.1. Coordenadas cartesianas	87
4.2.2. Coordenadas polares	89
4.3. Masa para el bosón gauge	89
4.4. Mecanismo de Higgs en un caso no Abelianos	91
5. Fermiones	95
5.1. Ecuación de Dirac	95
5.1.1. Fermiones de Weyl	95
5.1.2. Corriente conservada y Lagrangiano de Dirac	95
5.1.3. Tensor momento-energía	97
5.1.4. Ecuaciones de Euler-Lagrange	97
5.1.5. Propiedades de las matrices de Dirac	100
5.2. Electrodinámica Cuántica	102
5.3. Cromodinámica Cuántica	103
5.3.1. Ecuaciones de Euler-Lagrange	106
5.4. Soluciones a la ecuación de Dirac	106
5.4.1. Lagrangiano de Weyl	106
5.4.2. Ecuaciones de Weyl	107
5.5. Espín	108
5.6. Solución de partícula libre	111
5.7. Límite no relativista	114
5.8. Fermiones quirales de cuatro componentes	116
5.9. Problemas	118
6. Modelo Estándar	119
6.1. Interacción Electrodébil para leptones	119
6.2. Modelo Estándar	124
6.2.1. Primera generación	124
6.2.2. Versión antigua	126
6.3. Modelo Estándar	127
6.4. Problemas	127