

Índice de contenidos

Índice de símbolos	v
Índice de contenidos	vii
Índice de figuras	xi
Resumen	xiii
Abstract	xv
1. Fundamentos Teóricos	1
1.1. Integral de Caminos en Mecánica Cuántica	2
1.1.1. Evolución Temporal	2
1.1.2. Definición de la Integral de Caminos	2
1.1.3. Rotación de Wick y Tiempo Euclídeo	4
1.1.4. Función de Partición	5
1.1.5. Función de Partición de Sistemas de Dos Niveles	6
2. Métodos Funcionales en Teoría Cuántica de Campos	9
2.1. Integral de Caminos en Teoría Cuántica de Campos	10
2.1.1. Generalización a Infinitos Grados de Libertad	10
2.1.2. El Campo Escalar Real	10
2.1.3. Fermiones de Dirac	11
2.2. Función de Partición \mathcal{Z} : Funcional Generatriz de Correladores Tempo- ralmente Ordenados	12
2.2.1. Funciones de Green en Espacio de Coordenadas	12
2.2.2. Funciones de Green en espacio de Momentos	13
2.2.3. Funciones de Partición de Teorías Libres	14
2.2.4. Desarrollo Perturbativo	15
2.2.5. Desarrollo Perturbativo en Espacio de Momentos	17
2.3. Potencial Termodinámico \mathcal{W} : Funcional Generador de Contribuciones Conectadas	17

2.3.1.	Diagramas Conectados y Desconectados	17
2.3.2.	Contribuciones Conectadas	17
2.3.3.	Potencial Termodinámico	18
2.3.4.	Funciones de Green Conectadas	19
2.3.5.	Funciones de Green Conectadas en Espacio de Momentos	19
2.4.	Acción Efectiva Γ : Funcional Generatriz de Vértices Propios	20
2.4.1.	Desarrollo Semiclásico	20
2.4.2.	Construcción de la Acción Efectiva	22
2.4.3.	Aplicación: Energía de Interacción Estática entre Fuentes	23
2.4.4.	Vértices Propios	24
2.4.5.	Vértices Propios en Espacio de Momentos	26
3.	Teorías Fermiónicas con Paredes de Dominio	29
3.1.	Teorías Fermiónicas en un <i>Background</i>	30
3.1.1.	Acoplamiento de un Campo Fermiónico a un <i>Background</i>	30
3.1.2.	Desarrollo en Modos	31
3.2.	Ejemplos de Sistemas con Paredes de Dominio	34
3.2.1.	Paredes de Dominio	34
3.2.2.	El Modelo tanh	34
3.2.3.	Escalón en la masa	35
3.2.4.	Doble Escalón: un Sistema sin Modos Cero	36
3.3.	Demostración de Existencia de Modos Cero y Localizados	38
3.3.1.	Existencia de Modos Cero	38
3.3.2.	Existencia de Modos Localizados	39
4.	Acoplamiento de los Modos Cero al Campo Electromagnético	41
4.1.	Acoplamiento de Fermiones al Campo Electromagnético	41
4.1.1.	Término de Interacción	41
4.1.2.	Fermiones en 2+1 Dimensiones	43
4.2.	Corriente Inducida en los Modos Cero	43
4.2.1.	Contribución a la Acción Efectiva de los Modos Cero: el Modelo de Schwinger	43
4.2.2.	Solución del Modelo de Schwinger: la Anomalía Quiral	44
5.	El teorema de Gelfand-Yaglom	47
5.1.	Teorema de Gelfand-Yaglom	47
5.2.	Aplicación a Paredes Planas	49

6. Paredes de Ancho 0	51
6.1. Paredes y Antiparedes	51
6.2. Una sola pared	52
6.3. Pared - Antipared	53
6.4. Energía de Interacción entre Dos Sistemas	54
6.5. Pared-Antipared-Pared	54
6.6. Un Algoritmo para Calcular Acciones Efectivas Sustraídas de Paredes Planas	56
6.6.1. Separación en Diagramas	56
6.6.2. La Contribución de un Diagrama	56
6.6.3. Recuperando los Resultados Anteriores Usando el Algoritmo	59
6.6.4. Programando este Algoritmo y Utilizándolo	60
7. Sistemas con Ordenamiento no Trivial	65
7.1. Paredes Planas con Ancho Finito	65
7.1.1. Una Mejor Fórmula Para \mathcal{U}	65
7.1.2. Aplicación a Paredes de Ancho Finito	67
7.1.3. Pared Lineal	68
7.2. Paredes Cilíndricas	70
7.2.1. Otra Generalización de Gelfand-Yaglom	70
7.2.2. Separar Variables en el Problema de Paredes Cilíndricas	70
7.2.3. $\mathcal{U}^{(0)}$ en Coordenadas Cilíndricas	73
7.2.4. Una Pared Cilíndrica Delgada	74
7.2.5. Aproximación Para el Problema con $R \rightarrow \infty$	74
8. Correcciones de la Acción de Heisenberg-Euler	77
8.1. Fermiones No Masivos Acoplados al Campo Electromagnético en Dimensión Par	77
8.2. La Acción de A	79
8.2.1. La Acción de Heisenberg-Euler	79
8.2.2. Correcciones a la Acción de Heisenberg-Euler	79
8.2.3. Definiciones para el Desarrollo	80
8.2.4. Desarrollo a Primer Orden	81
8.2.5. Desarrollo a Segundo Orden	81
8.3. Conclusiones	86
A. Conceptos Matemáticos	89
A.1. Integrales Gaussianas	89
A.2. Estructuras Complejas	90
A.2.1. Definición	90

A.2.2. Integrales Gaussianas con Estructuras Complejas	91
A.3. Variables de Grassman	92
A.3.1. Definición y Propiedades Generales	92
A.3.2. Diferenciación e Integración en Álgebras de Grassman	93
A.3.3. Conjugación Compleja de Variables de Grassman	94
A.3.4. Integrales Gaussianas con Variables de Grassman	95
Bibliografía	97