

Índice general

Introducción	1
1. Confinamiento magnético	5
1.1. Introducción a la fusión nuclear	5
1.2. Confinamiento magnético	6
1.2.1. Equilibrio	7
1.2.2. Estabilidad	10
1.2.3. Transporte	11
1.2.4. Formación, calentamiento y sostenimiento	12
1.3. Spheromak	13
2. Relajación magnética	17
2.1. El modelo MHD	17
2.1.1. Ecuación de movimiento	18
2.1.2. Ecuación de inducción magnética	19
2.1.3. Ecuación de continuidad y ecuación de la energía	20
2.1.4. Parámetros adimensionales	21
2.2. Helicidad magnética	23
2.3. Reconexión magnética	24
2.4. Teoría de relajación	27
2.5. Auto-organización	28
2.6. Estados de Taylor	30
3. Solución numérica de las ecuaciones MHD	33
3.1. Forma conservativa de las ecuaciones MHD ideal	33
3.2. Sistemas hiperbólicos lineales	35
3.2.1. El problema de Riemann para sistemas lineales	38
3.3. Propagación de ondas en MHD ideal	40
3.4. Método numérico	42
3.4.1. Formulación general para leyes de conservación	42
3.4.2. Método de Godunov	44
3.4.3. Linealización del problema de Riemann	44
3.4.4. Aproximación numérica de la función de flujos	45
3.4.5. Condiciones de borde	46
3.4.6. Métodos de mayor orden	47
3.4.7. Problemas multidimensionales	48

3.4.8. Términos disipativos	49
3.4.9. Restricción $\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$	49
3.4.10. Implementación	50
4. Dinámica en configuraciones sin flujo externo	53
4.1. Introducción	53
4.2. Equilibrios libres de fuerza	54
4.3. Descripción de la simulación	56
4.4. Resultados y discusión	61
4.4.1. Relajación magnética	62
4.4.2. Actividad MHD durante la relajación	65
4.4.3. Efecto de la resistividad	67
4.4.4. Efecto dínamo	68
4.5. Conclusiones	72
5. Dinámica en configuraciones con flujo externo	75
5.1. Introducción	75
5.2. Helicidad relativa	76
5.3. Relajación de sistemas con flujo externo	77
5.4. Operación del cañón coaxial de plasma	80
5.5. Descripción de la simulación	82
5.6. Resultados y discusión	83
5.6.1. Relajación magnética y conversión de flujo	84
5.6.2. Superficies magnéticas	85
5.6.3. Efecto dínamo	88
5.6.4. Efecto de la resistividad	90
5.6.5. Evolución para diferentes valores de λ_c	91
5.7. Conclusiones	92
6. Inyección de helicidad	95
6.1. Introducción	95
6.2. Ecuación de evolución de la helicidad	96
6.3. Descripción de la simulación	98
6.4. Resultados y discusión	99
6.4.1. Fluctuaciones de campo magnético y velocidad	100
6.4.2. Efecto dínamo	103
6.4.3. Tasa de inyección de helicidad	105
6.5. Conclusiones	107
Conclusiones	109
Bibliografía	111
Agradecimientos	119