



Maestría en astrofísica IRyA-UNAM

Procesos Radiativos en Astrofísica

Omaira González Martín, responsable de posgrado jposg@irya.unam.mx
Karin Hollenberg, administración de posgrado k.hollenberg@irya.unam.mx
Página de posgrado: <https://posgrado.irya.unam.mx>
Contacto para pedir información: posgrado@irya.unam.mx

Procesos Radiativos en Astrofísica

Objetivo general: Familiarizar al alumno en el estudio de procesos físicos en la astrofísica y del transporte radiativo.

Objetivos específicos: Introducir al alumno al estudio de gran parte de los procesos físicos para una descripción de los fenómenos de interacción-radiación-materia en astrofísica. Estos procesos microscópicos tienen consecuencias importantes en el comportamiento de los cuerpos. Se enfatiza la teoría del transporte radiativo con ejemplos de aplicaciones de ésta

CONTENIDO TEMÁTICO

I EQUILIBRIO TERMODINÁMICO

- 1.1 Distribución de Gibbs, función de partición
- 1.2 Excitación de los niveles (distribución de Boltzmann)
- 1.3 Principio de correspondencia
- 1.4 Estado de ionización (ecuación de Saha)
- 1.5 Distribución de Maxwell-Boltzmann
- 1.6 Ecuación de estado del gas ideal
- 1.7 Gas de fotones, radiación de cuerpo negro
- 1.8 Coeficientes de Einstein y relaciones de Einstein
- 1.9 Ley de Kirchhoff

II TRANSICIONES ENTRE NIVELES LIGADOS

- 2.1 Átomo de un electrón
- 2.2 Átomo multielectrónico
- 2.3 Reglas de selección
- 2.4 Transiciones radiativas espontáneas y estimuladas
- 2.5 Transiciones colisionales

III TRANSICIONES ENTRE EL CONTINUO Y NIVELES LIGADOS

- 3.1 Fotoionización y recombinación radiativa
- 3.2 Auto-ionización y recombinación di-electrónica
- 3.3 Ionización colisional y recombinación de tres cuerpos



Maestría en astrofísica IRyA-UNAM

Procesos Radiativos en Astrofísica

Omaira González Martín, responsable de posgrado jposg@irya.unam.mx
Karin Hollenberg, administración de posgrado k.hollenberg@irya.unam.mx
Página de posgrado: <https://posgrado.irya.unam.mx>
Contacto para pedir información: posgrado@irya.unam.mx

IV EQUILIBRIO ESTADÍSTICO

- 4.1 Equilibrio estadístico para los niveles excitados por colisiones
- 4.2 Límites de alta y baja densidad
- 4.3 Cascada de recombinación
- 4.4 Equilibrio estadístico para la ionización
- 4.5 Límites de alta y baja densidad

V TRANSICIONES LIBRE-LIBRE

- 5.1 Radiación de cargas en movimiento
- 5.2 Bremsstrahlung
- 5.3 Radiación sincrotrónica

VI TRANSPORTE RADIATIVO

- 6.1 La Intensidad específica y sus momentos
- 6.2 Ecuación de transporte
- 6.3 Espesor óptico
- 6.4 Función fuente
- 6.5 Momentos de la ecuación de transporte
- 6.6 Solución formal de la ecuación de transporte

VII APLICACIONES DE LA ECUACIÓN DE TRANSPORTE RADIATIVO

- 7.1 Extinción en una capa uniforme
- 7.2 Formación de líneas de absorción
- 7.3 Frente de ionización
- 7.4 Atmósfera gris

VIII. DISPERSIÓN

- 8.1 Polarización
- 8.2 Dispersión Thomson y Rayleigh
- 8.3 Dispersión por granos de polvo
- 8.4 Dispersión Múltiple
- 8.5 Dispersión Compton y Compton inverso



Maestría en astrofísica IRyA-UNAM

Procesos Radiativos en Astrofísica

Omaira González Martín, responsable de posgrado jposg@irya.unam.mx
Karin Hollenberg, administración de posgrado k.hollenberg@irya.unam.mx
Página de posgrado: <https://posgrado.irya.unam.mx>
Contacto para pedir información: posgrado@irya.unam.mx

Bibliografía Básica:

Shu, F. "The Physics of Astrophysics", Vol. 1. University Science Books, Mill Valley, California, 1991.

Rybicki, G., y Lightman, P. "Radiative Processes in Astrophysics", J. Willey, New York, 1979.
Mihalas, D. "Stellar Atmospheres" W.H. Freeman, San Francisco, 1978.

Bibliografía Complementaría:

Osterbrock, D. E., & Ferland, G. J. "Astrophysics Of Gaseous Nebulae And Active Galactic Nuclei", University Science Books, Mill Valley, California, 2005.