

Programma del Corso 2014/2015

PROCESSI RADIATIVI IN ASTROFISICA
Laurea Specialistica in Scienze dell'Universo

Fondamenti del trasporto radiativo

- Lo spettro elettromagnetico
- Flusso
- Intensita' specifica e momento
- Trasporto radiativo
- Radiazione termica
- I coefficienti di Einstein
- Effetti di scattering
- Diffusione Radiativa

Teoria di base dei campi di radiazione

- Equazioni di Maxwell
- Onde elettromagnetiche piane
- Lo spettro di radiazione
- Polarizzazione e parametri di Stokes
- Potenziale Elettromagnetico

Radiazione da cariche in moto

- Potenziali ritardati di cariche singole in moto: i potenziali di Lienard-Wiechart
- Radiazione da sistemi di particelle non relativistici
- Scattering Thomson
- Radiazione di Reazione

Covarianza relativistica e cinematica

- Trasformazioni di Lorentz
- Quadrivettori
- Analisi tensoriale
- Covarianza dei fenomeni elettromagnetici
- Campi di cariche in moto uniforme
- Meccanica relativistica e la quadri-forza di Lorentz
- Emissione da particelle relativistiche

Bremsstrahlung

- Emissione da elettrone singolo
- Emissione di Bremsstrahlung termica
- Assorbimento di Bremsstrahlung termico
- Bremsstrahlung relativistica

Radiazione di sincrotrone

- Potenza totale emessa
- Spettro della radiazione di sincrotrone
- Indice spettrale per una distribuzione di elettroni a legge di potenza
- Polarizzazione della radiazione di sincrotrone

Scattering Compton

- Sezione d'urto e trasferimento di energia
- Potenza da Compton inverso per scattering singolo

Potenza da Compton inverso per scattering multipli
Trasferimento di energia per scattering multiplo in plasma
termico: il parametro di comptonizzazione y
Scattering multiplo da elettroni non relativistici: L'equazione di
Kompaneets
Effetto Sunyaev-Zeldovich

RADIATIVE PROCESSES IN ASTROPHYSICS

Laurea Specialistica in Scienze dell'Universo

Fundamentals of radiative transfer

- The electromagnetic spectrum
- Radiative flux
- The specific intensity and its momentum
- Radiative transfer
- Thermal radiation
- The Einstein Coefficients
- Scattering effects
- Radiative Diffusion
- Review of Maxwell's Equations
- Plane electromagnetic waves
- The radiation spectrum
- Polarization and Stokes parameters
- Electromagnetic potentials

Radiation from moving charges

- Retarded potentials of single moving charges: the Lienard-Wiechart potentials
- The velocity and radiation fields
- Radiation from non-relativistic systems of particles
- Thomson scattering
- Radiation Reaction
- Radiation from harmonically bound particles

Relativistic covariance and kinematics

- Review of Lorentz transformations
- Four-Vectors
- Tensor analysis
- Covariance of electromagnetic phenomena
- Fields of uniformly moving charge
- Relativistic mechanics and the Lorentz four-force
- Emission from relativistic particles

Bremsstrahlung

- Emission from single speed electron
- Thermal Bremsstrahlung emission
- Thermal Bremsstrahlung absorption

Relativistic Bremsstrahlung

Synchrotron radiation

- Total emitted power

- Spectrum of synchrotron radiation

- Spectral index for power-law electron distribution

- Polarization of synchrotron radiation emission

- Synchrotron self-absorption

Compton scattering

- Cross section and energy transfer for the fundamental process

- Inverse Compton power for single scattering

- Inverse Compton spectra for single scattering g

- Energy transfer for repeated scattering in a finite, thermal medium: the Compton y parameter

- Inverse Compton spectra and power for repeated scattering by relativistic electron of small optical depth

- Repeated scattering by non-relativistic electrons: the Kompaneets equation

- The Sunyaev-Zeldovich effect