

Introducción a la Astrofísica Relativista

Programa

1. Partículas elementales. Modelo estándar. Quarks. Leptones. Fuerzas fundamentales.
Interacciones. Decaimientos. Estudio experimental de las partículas elementales.
Aceleradores. Detectores.
2. Aceleración de partículas cargadas. Movimiento de una partícula en un campo electromagnético. Aceleración en campos intensos. Mecanismos de aceleración difusiva.
Mecanismo de Fermi. Aceleración en ondas de choque astrofísicas. Ejemplos.
3. Procesos radiativos I. Conceptos básicos. Radiación térmica de altas energías.
Radiación sincrotrón. Radiación de curvatura. Radiación Cherenkov. Radiación Compton inversa.
4. Procesos radiativos II. Bremsstrahlung relativista. Radiación gamma por interacciones hadrónicas. Emisión por decaimiento de piones neutros. Radiación por secundarios del decaimiento de piones cargados. Radiación por procesos foto-hadronicos. Producción de neutrinos.
5. Absorción. Absorción de fotones por núcleos. Absorción fotón-fotón. Cálculo de opacidades en distintas condiciones astrofísicas. Absorción en un campo magnético intenso.
6. Detectores. Telescopios Cherenkov. Técnicas de observación. Instrumentos satelitales:
energías bajas: 1-10 MeV, energías medias: 10-100 MeV, energías altas: 100 MeV-1000 GeV. Telescopios de neutrinos.
7. Fuentes astrofísicas. Sistemas binarios con objetos compactos. Pulsares. Remanentes de supernova. Núcleos activos. Explosiones de rayos gamma.
8. Aspectos cosmológicos. Radiación gamma en el universo temprano. Efectos del medio intergaláctico en la propagación de los rayos gamma.

Bibliografía

1. Hillier, R., 1984, *Gamma-Ray Astronomy*, Clarendon Press, Oxford.
2. Ginzburg, V.L. & Syrovatskii, S.I., 1964, *The Origin of Cosmic Rays*, Pergamon Press, Oxford.
3. Berezhinskii, V.S. et al. 1990, *Astrophysics of Cosmic Rays*, North-Holland, Amsterdam.
4. K.S. Cheng & G.E. Romero, 2004, *Cosmic Gamma-Ray Sources*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
5. Weekes, T.C., 2003, *Very High-Energy Gamma-Ray Astronomy*, IoP, Bristol.
6. Schoenfelder, V. 2001, *The Universe in Gamma Rays*, Springer, Berlin.