

D3: UN CÓDIGO DE N-CUERPOS QUE PERMITE FRAGMENTACIÓN PLANETARIA

Dugaro Agustin

Brunini Adrián (Dir.), de Elía Gonzalo (Codir.)

Instituto de Astrofísica La Plata (IALP), Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP-CONICET.

laucha.dugaro@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Planetas terrestres, Simulaciones numéricas, Fragmentación y diferenciación.

En este trabajo describimos la construcción de una herramienta computacional para realizar simulaciones de N-cuerpos. La misma es un integrador híbrido basado en el MERCURY package Chambers (1999) que contiene un integrador simpléctico de segundo orden (IS) y un tipo Bulirsch-Stoer (BS) para el tratamiento de encuentros cercanos entre los cuerpos.

En el mismo estamos desarrollando un refinamiento en las colisiones entre los cuerpos masivos, con el fin de determinar los resultados de dichas colisiones con más realismo. Para poder llevar a cabo esto último trabajaremos sobre los lineamientos propuestos por Leinhardt & Stewart (2012), Genda et al. (2012) y Marcus et al. (2010). Destacamos que el código presentado en esta exposición es de propia autoría en su totalidad.

Para lograr un entendimiento profundo sobre la naturaleza de los planetas que constituyen un sistema, resulta crucial analizar sus propiedades dinámicas y físicas de manera simultánea. Por un lado, las propiedades dinámicas nos brindan información sobre las características orbitales de los planetas, las cuales nos conducen a analizar la estabilidad del sistema. Por otra parte, analizar las características físicas de un planeta puede decirnos mucho sobre su naturaleza, fundamentalmente en lo que respecta a su grado de diferenciación, composición, propiedades atmosféricas, campo magnético, entre otras cuestiones.

Focalizar este tratamiento sobre aquellos planetas formados en la zona de habitabilidad nos llevará a fortalecer nuestro entendimiento sobre el grado de interés astrobiológico de una amplia diversidad de sistemas planetarios.

Los integradores clásicos de N-cuerpos, tratan a las colisiones planetarias como fusiones perfectas, es decir, cuando colisionan dos cuerpos, se asume que el cuerpo resultante es tal que su masa es la suma de los cuerpos originales.

Esto es una excelente aproximación en un régimen de colisión de baja energía lo cual es típico en las etapas primitivas de formación de un sistema.

En etapas posteriores cuando el sistema es excitado, las colisiones energéticas son comunes y esto deja de ser válido, por lo tanto, es necesario refinar el tratamiento de las colisiones en nuestros códigos numéricos.

Resultados preliminares nos indican que la premisa inicial nuestra es correcta. Hemos podido identificar en cada una de las simulaciones de N-cuerpos realizadas hasta el momento que en forma promedio un 50% de las colisiones planetarias no derivan en fusiones perfectas. Este resultado es de suma importancia ya que es posible identificar de forma más realista la masa de los cuerpos formados como así su diferenciación química.

MODOS B DE POLARIZACIÓN EN EL FONDO CÓSMICO DE RADIACIÓN

Gamboa Lerena Martín Miguel

Scóccola Claudia G. (Dir.)

Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP.

martingamboa2@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Cosmología, Fondo Cósmico de Radiación, QUBIC.

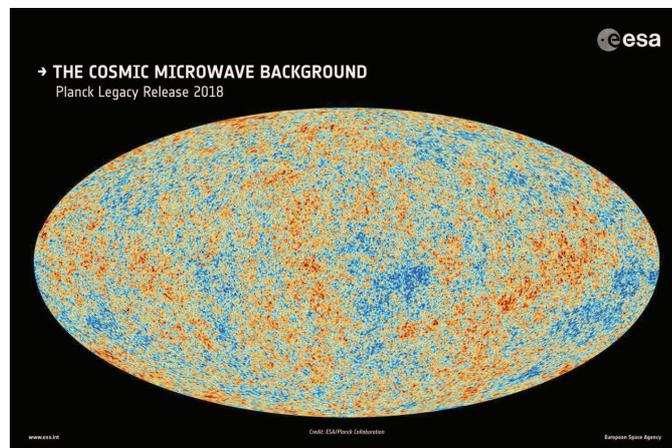
El Fondo Cósmico de Radiación (FCR) es la superficie observable más próxima al inicio del universo. Las observaciones del FCR a finales de la década del '60, y luego con los satélites COBE, WMAP y Planck, han permitido conocer y estudiar la evolución y composición del universo con gran precisión.

¿Cómo se forma el FCR? Luego del Big Bang el universo se expande, al principio en forma acelerada (etapa llamada Inflación), y a medida que se expande la temperatura del plasma desciende. En este proceso comienzan a formarse primero las partículas fundamentales y 380.000

años luego del Big Bang se forma el átomo más ligero del universo, el Hidrógeno. Es en ese último proceso en donde la materia se separa de la radiación, los fotones comienzan a viajar libremente por el universo y el mismo se hace observable: se forma el FCR. El FCR se puede modelar en forma casi perfecta como un cuerpo negro con una temperatura media de 2.725 K. Posee fluctuaciones a esa temperatura media de una parte en cien mil. Un campo de radiación además de caracterizarse por la intensidad (temperatura) se lo hace también por la polarización. Utilizando una descomposición en

armónicos esféricos es posible definir los modos E y B de polarización. El modelo teórico junto con las observaciones han permitido estimar los valores de los parámetros cosmológicos del modelo estándar, a este modelo se lo conoce como Λ CDM: con constante cosmológica (Λ) y materia oscura fría (CDM, por sus siglas en inglés) y posee 6 parámetros: densidad bariónica, densidad de materia oscura, el tamaño del universo en la época de desacople entre la radiación y la materia, la profundidad óptica de la época de re-ionización del universo y dos parámetros más asociados al modelo inflacionario. El modelo estándar del universo también predice la generación de ondas gravitacionales primordiales producidas en el período denominado "inflación". Estas ondas gravitacionales primordiales podrían medirse en el FCR, a partir de los modos B de polarización. QUBIC (QU Bolometric Interferometric for Cosmology) es un instrumento próximo a instalarse en las cercanías de San Antonio de los Cobres, Salta. El objetivo principal de este instrumento es la detección de los modos B de polarización del FCR. Las anisotropías en la temperatura del FCR fueron estudiadas por tres satélites (COBE, WMAP y Planck), y varios experimentos en tierra. Además, el FCR presenta cierto grado de polarización lineal. Los modos E de polarización han sido determinados con el satélite Planck. Los modos B primordiales

son consecuencia de las perturbaciones tensoriales de la métrica y dejan una huella particular sobre el FCR. La detección de estos modos B, según el modelo Λ CDM, confirmaría la presencia de ondas gravitatorias primordiales en la época inflacionaria del Universo. Con la tecnología de QUBIC (interferometría combinado con bolometría) sería posible medir los modos B de polarización del FCR y así poder observar nuestro universo apenas unas millonésimas de segundo después del Big Bang.



SISTEMAS ESTELARES EN LA DIRECCIÓN DE PEGASUS I - I. GALAXIAS DE BAJO BRILLO SUPERFICIAL

González Nélide Mabel

Smith Castelli Analía (Dir.)

Instituto de Astrofísica La Plata (IALP), Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP-CONICET.

ngonzalez@fcaglp.unlp.edu.ar

PALABRAS CLAVE: Gemini, Galaxias, Pegasus I.

El grupo de galaxias Pegasus I, localizado a una distancia de 50 Mpc, está dominado por dos galaxias elípticas masivas: NGC7626 y NGC7619. Este grupo representa un ambiente de especial interés porque a través de estudios de rayos-X se concluye que existen evidencias de ser un sistema que actualmente se encuentra experimentando una gran fusión de dos subgrupos asociados a sus galaxias dominantes. A pesar de este aspecto interesante, la población de galaxias débiles de Pegasus I ha sido poco estudiada. En el marco de la tesis doctoral de la Lic. Nélide M. González, se ha iniciado un estudio de la región central de Pegasus I, con el fin de identificar galaxias tempranas de baja luminosidad a través de imágenes obtenidas con el telescopio de 8 m de diámetro del Observatorio Gemini Norte. En este momento, se ha podido identificar veinte candidatas a galaxias enanas elípticas, así como ocho

galaxias de bajo brillo superficial ($\mu_{\text{eff},g'} \simeq 25 \text{ mag/arcsec}^2$). En

particular, con estos ocho objetos se pretende ampliar la muestra de galaxias conocidas de bajo brillo superficial. El interés en la identificación de nuevos ejemplos de galaxias extremadamente débiles reside en el hecho que pueden brindar importantes condiciones de contorno a los modelos actuales sobre la formación y evolución de las galaxias.

El resultado obtenido del análisis fotométrico de las galaxias de bajo brillo superficial en el grupo de Pegasus I fue publicado en la revista *Astronomy & Astrophysics* (González et al. 2018).