

Informe para Jaime: semana 5

Javier Alejandro Acevedo Barroso*
Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia

12 de septiembre de 2019

1. Objetivos semanales

1. Implementar test de masa y energía.
2. Hacer invarianza Galileana con $k/k_j = 1,1$.
3. Hacer prueba de inestabilidad de Jeans con un $\bar{\rho}$ sin estar definido por $T = (G\bar{\rho})^{-1/2}$

2. Test de masa y energía

Se rastreó la evolución temporal de la masa total en el sistema definida por:

$$M(t) = \sum_{X_{\min}}^{X_{\max}} \sum_{V_{\min}}^{V_{\max}} f(x, v, t) \Delta v \Delta x. \quad (1)$$

A partir de ahí, se calculó el cambio en la masa a través de:

$$\delta M = \frac{M(t) - M(0)}{M(0)} \quad (2)$$

Para la energía, se calculó la energía cinética total del sistema como K :

$$K(t) = \frac{1}{2} \sum_{X_{\min}}^{X_{\max}} \sum_{V_{\min}}^{V_{\max}} f(x, v, t) v^2 \Delta v \Delta x, \quad (3)$$

*e-mail: ja.acevedo12@uniandes.edu.co

y la energía potencial U como:

$$U(t) = \frac{1}{2} \sum_{X_{\min}}^{X_{\max}} \rho(x) \phi(x) \Delta x. \quad (4)$$

A continuación se presenta la evolución temporal de $E(t) = U(t) + K(t)$

3. Fijar $\bar{\rho}$

Corrí la simulación con $V = 2$, $L = 1$, $T = 1$ y $\bar{\rho}$ Siendo la mitad del calculado con T . No se logró observar la inestabilidad de Jeans.

Notando que en el paper [Yoshikawa et al. \[2013\]](#) (figura 9) se habla de que la dinámica del sistema depende no solo del σ de velocidad, sino de la relación $\sigma/\Delta v$. Hice el experimento de duplicar la resolución del sistema, de forma que a pesar de reducir el $\bar{\rho}$ y la dispersión de velocidad $\sigma = \sqrt{\frac{4\pi G \bar{\rho}}{k^2}}$, la relación $\sigma/\Delta v$ es en realidad mayor. En este caso, se activó la inestabilidad de Jeans.

Referencias

K. Yoshikawa, N. Yoshida, and M. Umemura. Direct Integration of the Collisionless Boltzmann Equation in Six-dimensional Phase Space: Self-gravitating Systems. *ApJ*, 762:116, January 2013. doi: 10.1088/0004-637X/762/2/116.

Aún no entiendo el motivo del rápido decaimiento para A_2 con $U = \sigma$. Planeo explorar diferentes límites en la velocidad para evitar completamente la pérdida de masa. Mañana mostraré los resultados.