

# Ultymatywny Układ Planetarny

A. Odrzywólek

Aktualizacja: 14 grudnia 2021

W opublikowanym niedawno na YouTube programie popularnonaukowym *LIFE BEYOND 3: In Search of Giants. The hunt for intelligent alien life (4K)* [1] pokazano wizualizację ekstremalnego układu planetarnego możliwego do stworzenia przez hipotetyczną cywilizację typu III w skali Kardasheva. Układ ten składa się z supermasywnej czarnej dziury o masie  $10^6 M_{\odot}$  oraz 9 gwiazd typu Słońca orbitujących dookoła niej na tym samym promieniu  $R$ , tworząc obracający się dziewięciokąt foremny. Dodatkowo, dla  $r > R$  znajduje się do 500 chaotycznie lub regularnie rozłożonych w jednej płaszczyźnie planet typu Ziemi o masie  $1 M_{\oplus}$ .

Wg. autorów [2] taki układ jest stabilny. Ruch rozpatrujemy w płaszczyźnie (2D), masy traktujemy jako punktowe w teorii Newtona. Celem projektu jest zbadanie systemu w symulacji N-ciałowej, w co najmniej jednym z poniższych przypadków:

- $N=1+9$ ,  $M=10^6 M_{\odot}$ ,  $m_i = 1 M_{\odot}$ ,
- $N=1+9+1$ ,  $M=10^6 M_{\odot}$ ,  $m_i = 1 M_{\odot}$ ,  $\mu = 1 M_{\oplus}$ ,
- pełny układ z  $N=510$  obiektów,
- dla innych wartości  $M, m, \mu$ ,
- zastępując masę punktową  $M$  potencjałem czarnej dziury o tej samej masie,
- inne przypadki zawierające powyższe systemy wg. własnej inwencji.

Zasadnicze pytanie, na które należy odpowiedzieć, czy powyższy układ jest stabilny, t.j., czy po przynajmniej kilku pełnych obrotach nie rozpada się.

## Literatura

- [1] <https://youtu.be/saWNMPL5ygk?t=1954>
- [2] MATT WILLIAMS, The Black Hole Ultimate Solar System: a Supermassive Black Hole, 9 Stars and 550 Planets, UNIVERSE TODAY, JUNE 15, 2018 <https://www.universetoday.com/139454/the-black-hole-ultimate-solar-system-a-supermassive-black-hole-9-stars-and-550-planets/>