

Jednym z końcowych etapów ewolucji masywnych gwiazd (do ok. $8 - 10 M_{\text{sol}}$) są gwiazdy neutronowe. Charakteryzują się one bardzo małymi rozmiarami (promień ok. 10 km) a jednocześnie nie dużymi masami ($1.4 - 2.5 M_{\text{sol}}$), to daje pierwsze przybliżenie na gęstość tego obiektu (rzędu $10^{14} - 10^{15} \text{ g/cm}^3$) - kłębek takiej materii ważyłaby 6 miliardów ton. Tak dużych gęstości nie jesteśmy w stanie uzyskać w laboratoriach na Ziemi, dlatego badanie gwiazd neutronowych jest tak ważne w fizyce materii gęstej. Struktura gwiazd neutronowych nie jest nam znana, dlatego jest wiele równań stanu opisujących materię tworzącą te obiekty (zależności od gęstości, temperatury oraz innymi parametrami fizycznymi wpływającymi na cinienie materii). Jednym z takich równań stanu jest równanie materii dziwnej, z której zbudowane są gwiazdy kwarkowe/dziwne. Gwiazdy te charakteryzują się większą zwartością niż gwiazdy neutronowe (przy tej samej masie gwiazdy kwarkowe mają mniejszy promień, ok. 7 km). Dzieje się tak, ponieważ ich głównym składnikiem są kwarki w postaci niezwiązanej w inne cząstki np. neutrony, więc zajmują mniejszą objętość.

Głównym celem tego projektu jest zbadanie wpływu różniczkowej rotacji na masę maksymalną gwiazd kwarkowych. Tego typu rotacja polega na tym, że różne warstwy gwiazdy rotują z różnymi prędkościami kątowymi w zależności od odległości od centrum. Gwiazdy zwarte mogą rotować różniczkowo tuż po swoim powstaniu, np. podczas wybuchu supernowej, bądź po złączeniu się dwóch gwiazd neutronowych w układach podwójnych. Masa maksymalna jest istotnie wielkością graniczącą między stabilnymi gwiazdami neutronowymi a czarnymi dziurami. Takie badania są również istotne pod kątem analizy przyszłych obserwacji fal grawitacyjnych, gdzie do poprawnej interpretacji danych potrzebne jest pełne spektrum modeli teoretycznych.