

Streszczenie

Gwiazdy neutronowe są znakomitymi laboratoriami podstawowych problemów fizyki. Ponieważ gęstość we wnętrzu gwiazd neutronowych przekracza kilkukrotnie gęstość materii jądrowej, możemy dzięki obserwacjom takich gwiazd badać aspekty oddziaływania silnego nieosiągalne w laboratoriach naziemnych. Ponadto przy tak dużych gęstościach energie Fermiego składników są znacznie wyższe niż energia termiczna, w związku z tym neutrony są nadciekłe, a protony nadprzewodzące. Z badań naziemnych wiadomo, że nadciekły materiał rotuje tworząc układ skwantowanych wirów. Ruch takich wirów może powodować powstawanie „lawin” we wnętrzu gwiazdy neutronowej i prowadzić do obserwowalnych zjawisk, takich jak glicze pulsarów. W przedstawionej pracy ruch wirów i ich lawiny są rozpatrywane w kontekście hydrodynamicznym. Na wstępie przedstawiony jest model hydrodynamiczny opisujący spiętrzenia wirów i propagację lawin, a następnie jest on zastosowany do dużych gliczy w pulsarach Crab i Vela. Rozważana również jest hydrodynamiczna stabilność układu poprzez badanie oscylacji nadciekłej gwiazdy neutronowej. Pokazano istnienie takich modów oscylacji, które mogą być niestabilne w reżimie laminarnym, ale są stabilizowane, gdy pojawia się turbulencja. Przedstawiono również analizę nieliniowego tarcia wzajemnego, która może być zastosowana w przypadku turbulencji oraz omówiono powstawanie turbulencji w laboratoryjnych analogach gwiazd neutronowych.