

Ионная теплопроводность в оболочках нейтронных звёзд

А.И. Чугунов, П. Хэнсел

Исследована ионная теплопроводность (эквивалентная фоновой теплопроводности для ионного кристалла) в оболочках нейтронных звёзд. Для кристалла атомных ядер теплопроводность изучена с помощью вариационного метода с учетом фонон-фононного и фонон-электронного рассеяния. Продемонстрировано, что рассеяние фононов на электронах доминирует при не слишком низких плотностях. Результаты аппроксимированы аналитическим выражением, справедливым при $10^5 \text{ g cm}^{-3} < \rho < 10^{14} \text{ g cm}^{-3}$ и $T > 10^5 \text{ K}$. Аппроксимацию удалось продлить в область жидкой и газовой ионной фаз с помощью существующих в литературе расчетов ионной теплопроводности в этих фазах. Типичные для нейтронных звёзд магнитные поля $B \sim 10^{12} \text{ Гс}$ не оказывают существенного влияния на ионную теплопроводность, но сильно уменьшают электронную теплопроводность поперек магнитного поля. Ионная теплопроводность остается существенно меньше электронной теплопроводности вдоль магнитного поля. Однако во внешней коре звезды она может доминировать над электронной теплопроводностью поперек поля, что важно для переноса тепла поперек силовых линий магнитного поля. Ионная теплопроводность существенно уменьшает анизотропию теплопроводности во внешних оболочках замагниченных нейтронных звёзд.