"Fusion reactions in nuclear astrophysics"

Sargsyan V.

The quantum diffusion approach is extended to low energy fusion (capture) reactions of light and medium-mass nuclei. Using this approach, we calculated capture cross-sections and compared them with the available experimental data. In all cases we obtained a good description of the experiments. A simple analytical expression is derived for the capture probability at extreme sub-barrier energies.

A maximum of the astrophysical S-factor and a strong energy dependence of the S-factor below the maximum are predicted. The strong decline of fusion cross sections at sub-barrier energies considerably reduces the stellar burning rates and, moreover, leads to severe experimental problems, inhibiting measurements in many cases. Thus, the reliable theoretical methods are required, allowing us to extrapolate fusion cross sections into the experimentally inaccessible regions at extreme sub-barrier energies.

Реакции слияния в ядерной астрофизике

Саргсян В.В.

Квантовый диффузионный подход расширен для применения к реакциям слияния (захвата) с легкими ядрами при низких энергиях. Используя этот подход, мы рассчитали сечения захвата и сравнили их с имеющимися экспериментальными данными. Во всех случаях мы получили хорошее описание экспериментов. Получено простое аналитическое выражение для вероятности захвата при крайне низких подбарьерных энергиях.

Предсказано наличие максимума астрофизического S-фактора и сильная энергетическая зависимость S-фактора ниже этого максимума. Сильное уменьшение сечений слияния при подбарьерных энергиях значительно снижает скорости горения звезд и, кроме того, приводит к серьезным экспериментальным проблемам, что во многих случаях затрудняет измерения. Поэтому требуются надежные теоретические методы, позволяющие экстраполировать сечения слияния на недоступные в эксперименте области крайне низких энергий.