

Экранировка поля заряженной частицы в разреженном ионизованном газе.

Б.М.Смирнов.

ОИВТ РАН, Ижорская 13/19, Москва 125412, Россия

Аннотация.

Экранировка поля частицы микронного размера в ионизованном газе приводит к перераспределению ионов в поле частицы и проанализирована для разреженного газа, когда размер области действия поля заряженной частицы мал по сравнению с длиной свободного пробега ионов в газе. Самосогласованное поле частицы определяется находящимися там свободными ионами, а также связанными ионами, захваченными полем частицы и движущимися по замкнутым траекториям. Для разреженной плазмы, окружающей частицу, плотность связанных ионов значительно превышает плотность свободных ионов, поскольку процесс резонансной перезарядки с участием захваченного иона переводит его на другую замкнутую траекторию с большой вероятностью. По мере увеличения плотности электронов и ионов плазмы роль связанных электронов в экранировке микронной частицы падает, причем для пылевой плазмы вклады свободных и связанных ионов в экранировку поля частицы сравнимы. Получены приближенные формулы для размера области действия поля частицы, а также плотности свободных и связанных ионов в этой области. При этом заряд частицы не зависит размера области действия поля частицы, поскольку заряд частицы определяется равенством потоков электронов и ионов на поверхность частицы, а эти потоки создаются в окружающей плазме за пределами действия поля частицы.