

УДК 536+537.6

А. И. СЕРЫЙ

Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

О ПОЛЯРИЗАЦИИ НЕВЫРОЖДЕННОГО РЕЛЯТИВИСТСКОГО ЭЛЕКТРОННОГО ГАЗА В МАГНИТНОМ ПОЛЕ

В электронном газе при любой температуре во внешнем магнитном поле возникает поляризация спинов (и собственных магнитных моментов). Степень такой поляризации в общем случае можно найти по формуле

$$p_{0e} = (N_e^- - N_e^+) / (N_e^- + N_e^+), \quad (1)$$

где N_e^\pm – число электронов со спинами, направленными, соответственно, по направлению и против направления вектора индукции магнитного поля (направления собственных магнитных моментов противоположны). Выражения для N_e^\pm без учета аномального магнитного момента электрона были получены в [1]:

$$N_e^- = A \sum_{n=0}^{\infty} \sqrt{1 + 4n\mu_B B / (m_e c^2)} K_1(v_n), N_e^+ = A \sum_{n=1}^{\infty} \sqrt{1 + 4n\mu_B B / (m_e c^2)} K_1(v_n), \quad (2)$$

$$A = \exp(\chi / (kT)) m_e^2 c \mu_B B V / (\pi^2 \hbar^3), v_n = \sqrt{m_e^2 c^4 + 4n m_e c^2 \mu_B B / (kT)}. \quad (3)$$

При этом χ – химический потенциал, V – объем, B – индукция магнитного поля, m_e – масса электрона, μ_B – магнетон Бора, T – температура, k – постоянная Больцмана, n – номер уровня Ландау, K_1 – функция Бесселя. Подставляя (2) в (1), с учетом (3) получим:

$$p_{0e} = K_1(v_0) / \left(K_1(v_0) + 2 \sum_{n=1}^{\infty} \sqrt{1 + 4n\mu_B B / (m_e c^2)} K_1(v_n) \right). \quad (4)$$

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Серый, А. И. Об уравнении для химического потенциала идеального невырожденного релятивистского электронного газа в магнитном поле / А. И. Серый // Сверхплотное вещество и интенсивные магнитные поля в астрофизике : сб. материалов фак. науч.-практ. семинара памяти В. С. Секержицкого, Брест, 9 сент. 2022 г. / Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; под общ. ред. А. И. Серого. – Брест : БрГУ, 2022. – 39 с. (в печати).