$$\begin{cases} -\nabla p_i + n_i m_i \vec{g} + e n_i(\vec{E} + \vec{v_i} \times \vec{B}) - n_i m_i \nu_i (\vec{v_i} - \vec{u}) = 0 \\ -\nabla p_e + n_e m_e \vec{g} - e n_e(\vec{E} + \vec{v_e} \times \vec{B}) - n_e m_e \nu_e (\vec{v_e} - \vec{u}) = 0 \end{cases}$$

Обозначим

$$\vec{f} = e\vec{E} + m_i \nu_i \vec{u} - \frac{1}{n_i} \nabla p_i + m_i \vec{g}$$

Уравнение для ионов:

$$\vec{f} + e\vec{v_i} \times \vec{B} - m_i \nu_i \vec{v_i} = 0 \tag{1}$$

Выражаем $\vec{v_i}$:

$$\vec{v_i} = \frac{\vec{f}}{m_i \nu_i} + \frac{e}{m_i \nu_i} \vec{v_i} \times \vec{B} \tag{2}$$

Множим (2) на $\vec{B}$ векторно и скалярно:

$$\begin{cases} \vec{v_i} \times \vec{B} = \frac{1}{m_i \nu_i} [\vec{f} \times \vec{B} - eB^2 \vec{v_i} + e(\vec{v_i}; \vec{B})\vec{B}] \\ (\vec{v_i}; \vec{B}) = \frac{(\vec{f}; \vec{B})}{m_i \nu_i} \end{cases}$$

Подставим найденное скалярное произведение в правую часть выражения для векторного произведения:

$$\vec{v_i} \times \vec{B} = \frac{1}{m_i \nu_i} \left[\vec{f} \times \vec{B} - eB^2 \vec{v_i} + e\frac{(\vec{f}; \vec{B})}{m_i \nu_i} \vec{B} \right]$$

Теперь это векторное произведение подставим в уравнение движения (1):

$$\vec{v_i} = \frac{\vec{f}}{m_i \nu_i} + \frac{e}{(m_i \nu_i)^2} \left(\vec{f} \times \vec{B} - eB^2 \vec{v_i} + e\frac{(\vec{f}; \vec{B})}{m_i \nu_i} \vec{B} \right) \tag{3}$$

Подставим $\vec{f}$: предполагаем, что компоненты сил тяжести и градиента давления, ортогональные магнитному полю, малы по сравнению с силой Лоренца

$$\left(1+\left(\frac{eB}{m_i\nu_i}\right)^2\right)\vec{v_i}=\frac{e\vec{E}}{m_i\nu_i}+\vec{u}-\frac{\nabla p_i}{n_i m_i\nu_i}+\frac{\vec{g}}{\nu_i}+\frac{(m_i\nu_i\vec{u}-\frac{1}{n_i}\nabla p_i+m_i\vec{g};\vec{B})}{m_i\nu_i}\vec{B}$$