

Фазовый объем и когерентная коалесценция на кинематической границе

Юрченко С. В., Вечернин В. В.

Санкт-Петербургский государственный университет

Школа «БАЗИС»

11.08.26

Постановка задачи

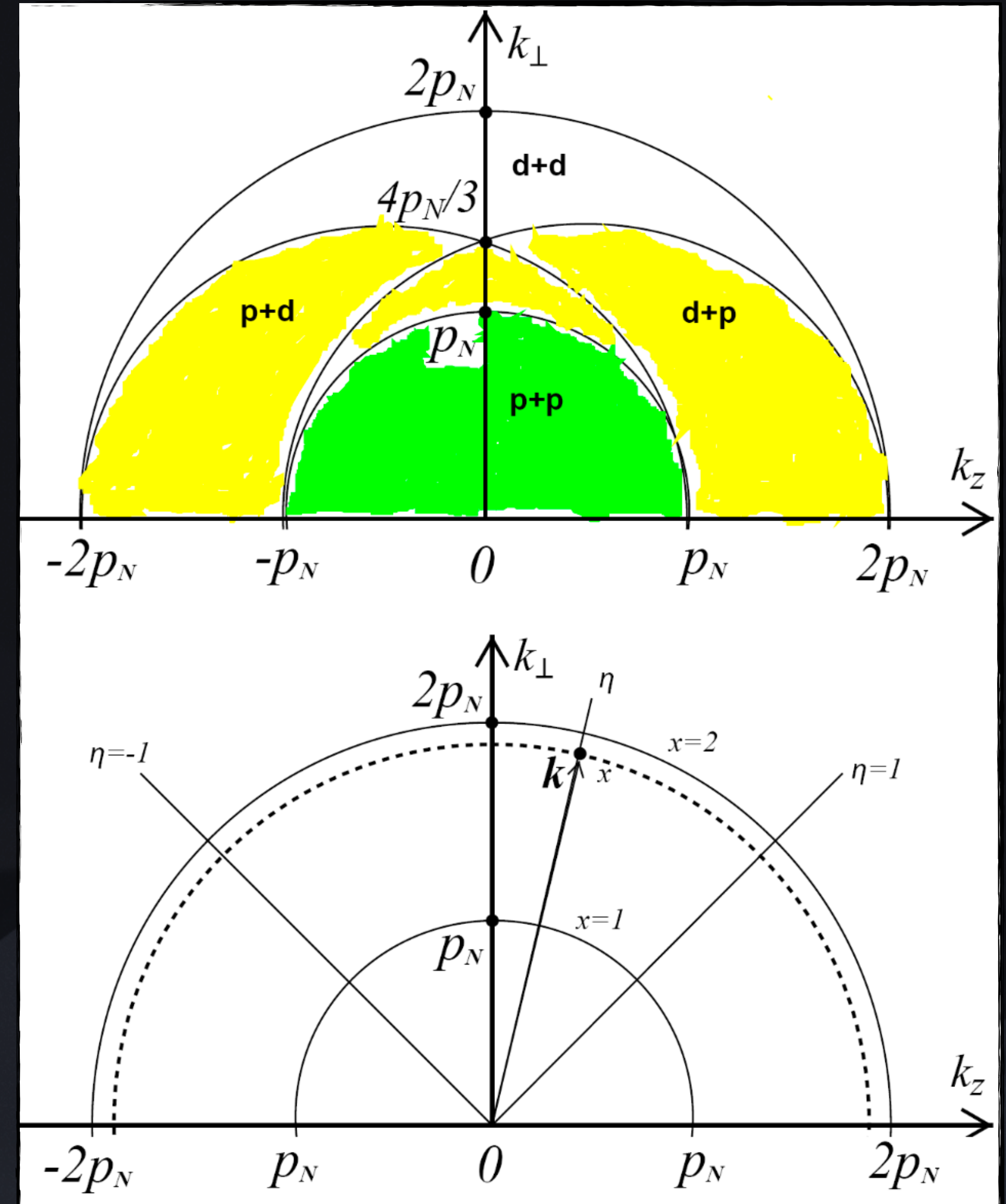
Рассматриваем рассеяние составных частиц у кинематического порога:

$$A_1 + A_2 \longrightarrow C(k) + X$$

Будем искать асимптотику по двум параметрам:

$$1) \quad s \gg m^2$$

$$2) \quad x - x_{\max} \ll 1$$



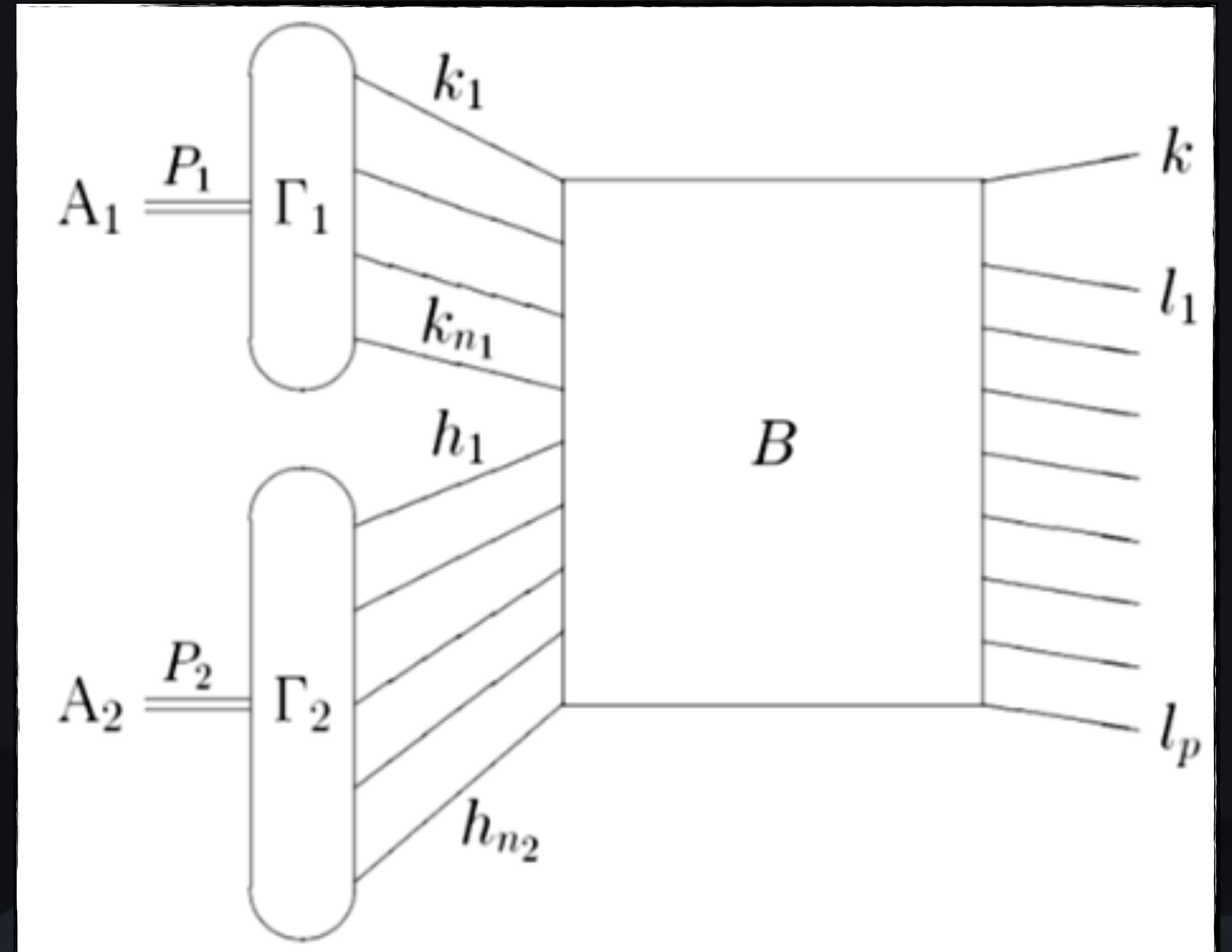
Некоторые приближения

$$I(\mathbf{k}) = (2\pi)^3 2k_0 \frac{d^3\sigma}{d\mathbf{k}^3} = \frac{1}{J} \int |T|^2 d\tau_p$$

$$d\tau_p \equiv (2\pi)^4 \delta^4 \left(P_1 + P_2 - k - \sum_{i=1}^p l_i \right) \prod_{i=1}^p \frac{d^3\mathbf{l}_i}{2l_{0i}(2\pi)^3}$$

$$I(\mathbf{k}) = \frac{1}{J} |T|^2 \tau_p \quad \tau_p = \int d\tau_p$$

$$T = J_{n_1}(\Gamma_1) J_{n_2}(\Gamma_2) B$$



Асимптотика N-частичного фазового объёма

$$l_i = -\frac{k}{N} + q_i, \quad \sum_{i=1}^N q_i = 0$$

$$\Delta = \sum_{i=1}^N [q_i^2 - (Q \cdot q_i)^2]$$

$$I_N(\Delta, Q) = \frac{\pi^{\frac{3(N-1)}{2}}}{N^{3/2} \Gamma\left(\frac{3(N-1)}{2}\right)} \frac{\theta(\Delta) \Delta^{\frac{3N-5}{2}}}{(1 - Q^2)^{\frac{N-1}{2}}}$$

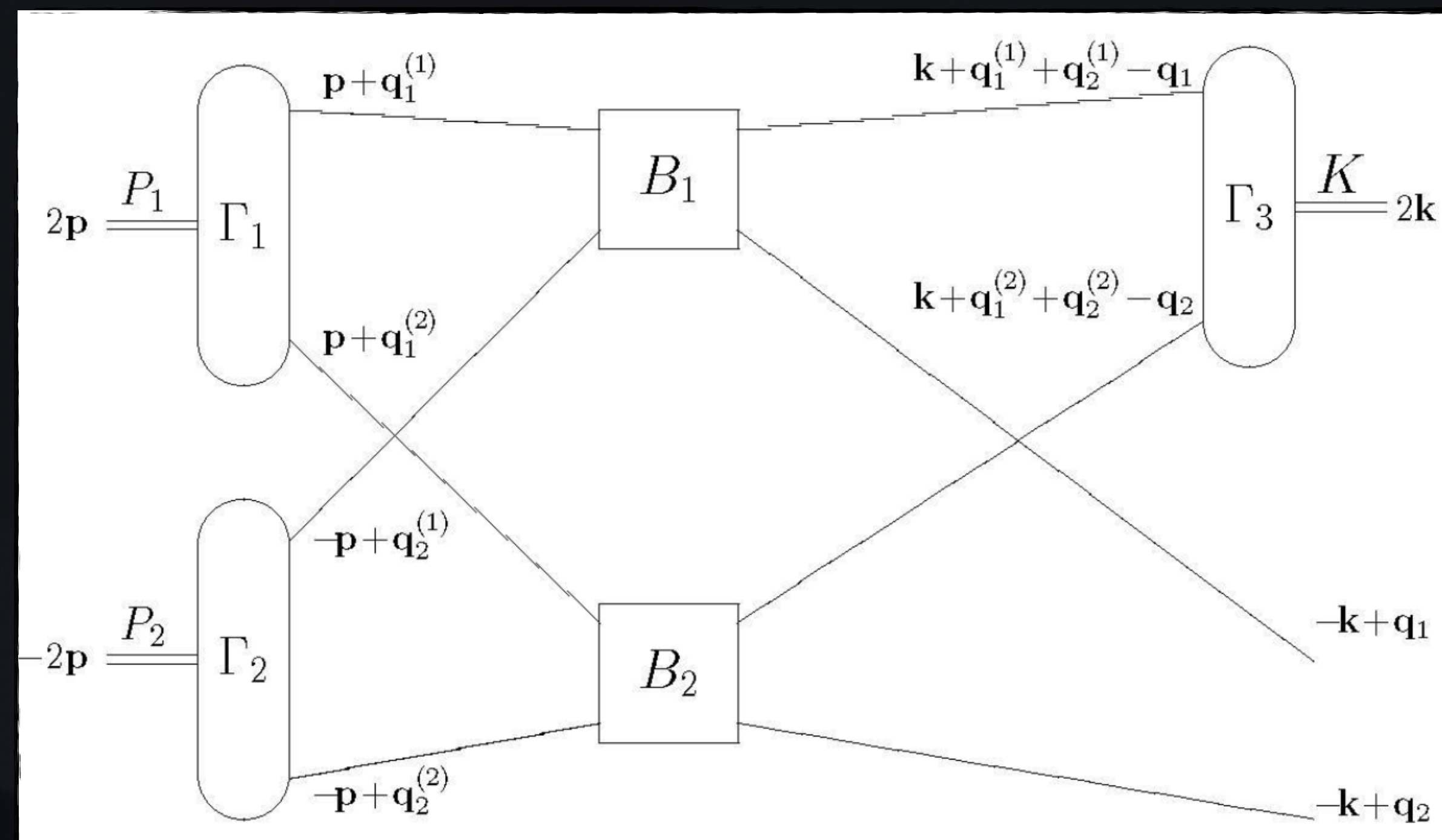
$$I(x) \propto (x_{max} - x)^{\frac{3N-5}{2}}$$

Двухчастичная когерентная коалесценция

$$T(\mathbf{p}; \mathbf{k}, \mathbf{q}) = \frac{B^2(\mathbf{p}, \mathbf{k})}{2E_k} \int \frac{d^3u}{2E_p(2\pi)^3} \frac{d^3v}{2E_p(2\pi)^3} \\ \times 2\pi i E_p \delta[\mathbf{p} \cdot (\mathbf{u} - \mathbf{v}) - \mathbf{k} \cdot (\mathbf{u} + \mathbf{v} - 2\mathbf{q})] \\ \times \varphi_{2\mathbf{p}}(\mathbf{u}) \varphi_{-2\mathbf{p}}(\mathbf{v}) \varphi_{2\mathbf{k}}^*(\mathbf{u} + \mathbf{v} - \mathbf{q})$$

$$\varphi_{2\mathbf{p}}(\mathbf{q}) = C_R \exp \left[-R^2 q_{\perp}^2 - \frac{R^2 q_z^2}{\gamma^2} \right]$$

$$\varphi_{2\mathbf{k}}(\mathbf{q}) = C_R \exp \left[-R^2 (q^2 - (\mathbf{q} \cdot \mathbf{n})^2) - \frac{R^2 (\mathbf{q} \cdot \mathbf{n})^2}{\gamma^2} \right]$$



$$I_{\text{coal}} = C \frac{C_2^2(\theta)}{R} \frac{(1-x)^{1/2}}{s^{5/2}} F(\theta)$$

$$F(\theta) = \frac{1}{\frac{12}{\gamma^2} + \sin^2 \theta (1 - \frac{1}{\gamma^2}) (2 - \frac{3}{\gamma^2})}$$

Спасибо за внимание!