

PİON-PROTON TOQQUŞMASINDA QLÜONUN BİRBAŞA YARANMASI

Şirinova A.Ş.

Bakı Dövlət Universiteti

ayshenshirinova17@gmail.com

Pion-proton toqquşmasında, $\pi p \rightarrow gX$ qlüonun birbaşa inklüziv yaranması prosesi KXD-də öyrənilmişdir. Qlüonun birbaşa yaranması üçün alt proses olaraq $\pi q_p \rightarrow gq$ prosesi seçilmişdir. Prosesin effektiv kəsiyi başlanğıc enerjinin $\sqrt{s}=62.4$ QeV qiymətində dondurulmuş və dəyişən qarşılıqlı təsir sabiti metodu ilə hesablanmışdır. Yüksək tvist effektivlərinin prosesin effektiv kəsiyinə verdiyi əlavələri iki metodla, dondurulmuş və dəyişən qarşılıqlı təsir sabiti metodu ilə hesablanmışdır.

$\pi^+ p \rightarrow gX$ və $\pi^- p \rightarrow gX$ prosesləri üçün uyğun olaraq $\pi^+ d_p \rightarrow gu$ və $\pi^- u_p \rightarrow gd$ alt prosesləri götürülmüşdür. $\pi q_p \rightarrow gq$ prosesini matris elementini aşağıdakı formada yazı bilərik:

$$T_H(\pi q_p \rightarrow gq) = \frac{4ig_s^3 \delta_{ij}}{6\sqrt{6}} \frac{M^\mu e_\mu}{x_1 x_2 \hat{s} \hat{u}} \quad (1)$$

$$M^\mu = F_2 \bar{u}(p_1) \gamma_5 \gamma^\mu u(p_2) + G_2^\mu \bar{u}(p_1) \gamma_5 \hat{p}_\pi u(p_2) \quad (2)$$

$$F_2 = 8\hat{i}(\hat{s} - \hat{u}) \quad (3),$$

$$G_2^\mu = 32\hat{u}p_1^\mu + 32\hat{s}\hat{p}_2^\mu - 18(\hat{s} - \hat{u})p_5^\mu + 16(\hat{s} - \hat{u})p_\pi^\mu \quad (4).$$

$\pi q_p \rightarrow gq$ alt-prosesinin diferensial effektiv en kəsiyi aşağıdakı formadadır:

$$\frac{d\sigma}{d\hat{t}}(\hat{s}, \hat{t}, \hat{u}) = \frac{256\pi^2}{8\hat{s}^2} [D(\hat{s}, \hat{u})]^2 \left(-\frac{\hat{t}}{\hat{s}^2} - \frac{\hat{t}}{\hat{u}^2} \right). \quad (5)$$

Burada:

$$D(\hat{s}, \hat{u}) = \int_0^1 dx \alpha_s^{3/2}(Q_1^2) \left[\frac{\Phi_\pi(x, Q_1^2)}{x(1-x)} \right] + \int_0^1 dx \alpha_s^{3/2}(Q_2^2) \left[\frac{\Phi_\pi(x, Q_2^2)}{x(1-x)} \right] \quad (6)$$

$\pi p \rightarrow gX$ prosesində yüksək tvistin diferensial effektiv kəsiyi aşağıdakı şəkildə müəyyən edilir [1-3]:

$$E = \frac{d\sigma}{d^3p}(\pi p \rightarrow gX) = \int_0^1 dx \delta(\hat{s} + t + \hat{u}) \hat{s} G_{q/p}(x, Q^2) \frac{1}{\pi} \frac{d\sigma}{d\hat{t}}(\pi q_p \rightarrow gq) (7)$$

$\pi p \rightarrow gX$ prosesinin yüksək tvist diferensial effektiv en kəsiyini hesablamaq üçün yekun ifadə:

$$E \frac{d\sigma}{d^3p}(\pi p \rightarrow gX) = \frac{s}{s+u} x G_{q/p}(x, Q^2) \frac{256\pi}{81\hat{s}^2} [D(\hat{s}, \hat{u})]^2 \left(-\frac{\hat{t}}{\hat{s}^2} - \frac{\hat{t}}{\hat{u}^2} \right) \quad (8)$$

$\pi p \rightarrow gX$ prosesi üçün aparıcı tvistin alt-proses olaraq $q\bar{q} \rightarrow g\gamma$ prosesi götürülmüşdür, bu prosesdə diferensial effektiv kəsiyi hesablamaq üçün yekun formul aşağıdakı şəkildədir:

$$\frac{d\sigma}{d^3p}(q\bar{q} \rightarrow g\gamma) = \frac{8}{9} \pi \alpha_E \alpha_s(Q^2) \frac{e_q^2}{\hat{s}^2} \left(\frac{\hat{t}}{\hat{u}} + \frac{\hat{u}}{\hat{t}} \right) \quad (9)$$

Hesablamalarda pionun müxtəlif paylanma amplitudlarından istifadə edilmişdir. İşdə $\pi p \rightarrow gq$ prosesində yüksək tvist diferensial effektiv kəsiyi pionun baxılan paylanma amplitudları üçün qlüonun eninə impulsundan və yeyinliyindən asılılıqları hər iki yaxınlaşmada, dondurulmuş və dəyişən qarşılıqlı təsir sabiti yaxınlaşmalarında ətraflı öyrənilmişdir. Bütün paylanma amplitudları üçün yüksək tvist effektiv kəsiyinin ədədi qiymətləri aparıcı tvistin ədədi qiymətləri ilə müqayisə edilmişdir. Alınan nəticələrdən görünür ki, $\pi p \rightarrow gq$ prosesində qlüonun birbaşa yaranmasını Böyük Hadron Kollayderində müşahidə etmək mümkündür.

Ədəbiyyat:

1. Owens J. F., Rev. Mod. Phys. 59, 465 (1987).
2. Lepage G.P., Brodsky S.J. Phys. Lett. B. (1979).
3. Ahmadv A. I., C. Aydın C., Uzun O. Phys. Rev. D 87, 014006 (2013).