

PİON-PROTON TOQQUŞMASINDA FOTONUN BİRBAŞA YARANMASI

Şirinova A.Ş., Əhmədov A.İ

Bakı Dövlət Universiteti

ayshenshirinova17@gmail.com

Pion-proton toqquşmasında fotonun birbaşa inklüziv yaranması prosesi Enriko Fermi adına tədqiqat laboratoriyasının əsas proqramıdır. Bu işdə fotonun birbaşa yaranması üçün əsas proses olaraq $\pi p \rightarrow \gamma X$ prosesi

$\sqrt{s} = 62.4$ QeV də dondurulmuş və dəyişən qarşılıqlı təsir sabiti metodu ilə tədqiq olunmuşdur. Burada bizim əsas məqsədimiz yüksək tvist effektlərinin prosesin effektiv kəsiyinə verdiyi əlavələri iki metodla, dondurulmuş və dəyişən qarşılıqlı təsir sabiti metodu ilə hesablamaqdır. Məlumdur ki, yüksək enerjilərdə fotonun birbaşa yaranması hadron kollayderində müşahidə oluna bilən əsas və fundamental proseslərdən biridir. Birbaşa yaranan foton elə fotondur ki, o bilavasitə əsas parton qarşılıqlı təsirindən yaranır. Bu fotonlarla hadronların quruluşunu kifayət qədər kiçik məsafələrdə öyrənmək mümkündür. Əsas tərtibdə iki əsas proses mövcuddur ki, birbaşa foton yaransın: annihilyasiya prosesi $q\bar{q} \rightarrow g\gamma$ və virtual Kompton effekti $gq \rightarrow \gamma q$

Bu işdə $\pi p \rightarrow \gamma X$ prosesinin yüksək tvistinin alt prosesi üçün uyğun olaraq $\pi q_p \rightarrow \gamma q$ prosesi götürülmüşdür. Burada q_p - protonun kvarklarından biridir.

Analoji olaraq, $\pi^+ p \rightarrow \gamma X$, $\pi^- p \rightarrow \gamma X$ proseslərinin öyrənilməsi üçün $\pi^+ d_p \rightarrow \gamma u$, $\pi^- u_p \rightarrow \gamma d$ alt prosesləri seçilmişdir.

$\pi q_p \rightarrow \gamma q$ alt prosesinin diferensial effektiv kəsiyi aşağıdakı şəkildədir:

$$\frac{d\sigma}{dt}(\hat{s}, \hat{t}, \hat{u}) = \frac{16\pi^2 \alpha_E C_F}{9} \frac{[D(\hat{s}, \hat{u})]^2}{\hat{s}^2(-\hat{t})} \left[\frac{1}{\hat{u}^2} + \frac{1}{\hat{s}^2} \right]. \quad (1)$$

burada

$$D(\hat{s}, \hat{u}) = e_1 \hat{u} \alpha_s(Q_1^2) \int_0^1 dx \left[\frac{\Phi_\pi(x, Q_1^2)}{x(1-x)} \right] + e_2 \hat{s} \alpha_s(Q_2^2) \int_0^1 dx \left[\frac{\Phi_\pi(x, Q_2^2)}{x(1-x)} \right]. \quad (2)$$

$\pi p \rightarrow \gamma X$ prosesində yüksək tvist diferensial effektiv kəsiyi hesablamaq üçün yekun formula aşağıdakı ifadə ilə təyin olunur [1-3]:

$$E \frac{d\sigma}{d^3p}(\pi p \rightarrow \gamma X) = \frac{s}{s+u} x G_{q/p}(x, Q^2) \frac{16\pi \alpha_E C_F}{9} \frac{[D(\hat{s}, \hat{u})]^2}{\hat{s}^2(-\hat{t})} \left[\frac{1}{\hat{s}^2} + \frac{1}{\hat{u}^2} \right]. \quad (3)$$

İşdə $\pi p \rightarrow \gamma X$ prosesində yüksək tvist diferensial effektiv kəsiyi pionun baxılan paylanma amplitudları üçün fotonun eninə impulsandan və yeyinliyindən asılılıqları hər iki yaxınlaşmada, dondurulmuş və dəyişən

qarşılıqlı təsir sabiti yaxınlaşmalarında ətraflı öyrənilmişdir. Prosesin effektiv kəsiyi üçün Borel cəmi hesablanmışdır. Dəyişən qarşılıqlı təsir sabiti metodu ilə hesablamalarda yaranan infraqırmızı renormolon sinqulyarlığı integralın baş qiymət mənaada hesablanması metodu ilə aradan qaldırılmışdır. Bütün paylanma amplitudları üçün yüksək tvist effektiv kəsiyinin ədədi qiymətləri aparıcı tvistin ədədi qiymətləri ilə müqayisə edilmişdir. Hesablamalarda alınan nəticələrdən görünür ki, $\pi p \rightarrow \gamma X$ prosesində fotonun birbaşa yaranmasını Böyük Hadron Kollayderində müşahidə etmək mümkündür.

Ədəbiyyat:

1. Lepage G.P., Brodsky S.J. // Phys. Lett. B, 1979, v. 87, No 4, pp.359-365.
2. Owens J.F. // Rev. Mod. Phys. 59, 465 (1987).
3. Ahmadvov A.I., Aydin C., Uzun O. // Phys. Rev. D 87, 014006 (2013).