

AdS/KXD-NİN SƏRT DİVAR MODELİNDƏ TENZOR MEZON-PİON QARŞILIQLI TƏSİR SABİTİ

¹Həşimli Z.İ., ²Məmmədov Ş.Ə.

¹ Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi, Fizika İnstitutu

² Bakı Dövlət Universiteti, Fizika Problemləri Elmi-Tədqiqat İnstitutu
zeynebhesimli@gmail.com

AdS/KXD holografik duallığı iki növ fiziki nəzəriyyə arasında əlaqədir. Bir tərəfdə dörd ölçülü Kvant Xromodinamik nəzəriyyəsi, digər tərəfdə isə beş ölçülü Anti de-Sitter fəzasında təyin olunan Qravitasiya nəzəriyyəsi uzlaşdırılır. Belə ki, dörd ölçülü fəzanın hər bir operatoruna, beş ölçülü AdS metrikalı fəza-zamanın daxilindən bir sahənin uyğun gəldiyi fərz olunur. Güclü qarşılıqlı təsirdə baş verən prosesləri bu nəzəriyyə ilə öyrənmək mümkün olur. ρ mezonların pionlarla qarşılıqlı təsiri AdS/KXD-nin sərt divar modelində geniş öyrənilmiş və təcrübi nəticələrlə uyğunluq əldə edilmişdir [1]. $f_2(1270)$ tenzor mezonun ən böyük parçalanma eni $\Gamma(f_2(1270) \rightarrow \pi\pi) = 157 \text{ MeV}$ [2] olduğundan, bu prosesin nəzəri tədqiqi xüsusi maraq kəsb edir.

Verilən proses üçün qarşılıqlı təsir Laqranjianının forması

$$L_{f\pi\pi} = \frac{1}{2} g_{f\pi\pi} h_{\mu\nu} (\eta^{\mu\nu} \partial^\alpha \pi \partial_\alpha \pi - (\partial^\mu \pi)(\partial^\nu \pi)),$$

və qarşılıqlı təsir sabiti $g_{f\pi\pi}$ isə aşağıdakı şəkildə təyin edilir

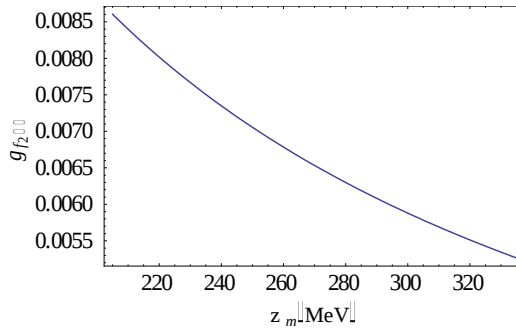
$$g_{f\pi\pi} = g_f \int_0^{z_m} dz h(z) \left[\frac{1}{z} \pi(z)^2 + \frac{z^3}{2v(z)^2} \left(\partial_z \frac{1}{z} \pi(z) \right)^2 \right].$$

Burada, $v(z) = \frac{1}{2} amz + \frac{1}{2a} \xi z^3$ ($a = \frac{\sqrt{N_c}}{2\pi}$, $N_c = 3$) daxili skalyar X sahəsi üçün hərəkət tənliyinin həllidir, $h(z)$ və $\pi(z)$ uyğun olaraq tenzor mezonun və pionun profil funksiyaları olub aşağıdakı kimi ifadə olunur

$$h(z) = 3.51 \frac{z^3}{z_m} J_2 \left(3.83 \frac{z}{z_m} \right),$$

$$\pi(z) = \frac{1}{2a} N \xi z^3 \left[I_{2/3} \left(\frac{\sqrt{2}}{6a} \xi z^3 \right) - \frac{I_{2/3} \left(\frac{\sqrt{2}}{6a} \xi z_m^2 \right)}{K_{2/3} \left(\frac{\sqrt{2}}{6a} \xi z_m^2 \right)} K_{2/3} \left(\frac{\sqrt{2}}{6a} \xi z^3 \right) \right].$$

Profil funksiyaları qarşılıqlı təsir sabitinin ifadəsində nəzərə alıb, infraqırmızı sərhədin müxtəlif qiymətlərində qarşılıqlı təsir sabiti üçün qiymətlər almışq. $z_m^{-1} = 322 \text{ MeV}$ olduqda $g_{f\pi\pi} = 5.5 * 10^{-3} \text{ MeV}^{-1}$ və parçalanma eni isə $\Gamma(f_2 \rightarrow \pi^+ \pi^-, \pi^0 \pi^0) = 13.7 \text{ MeV}$ olur. Bu isə təcrübi nəticədən aşağı qiymətdir.



Şəkl. 1.

Nəzəriyyə ρ mezonlar üçün uğurlu nəticə versə də, tenzor mezonlarda təcrübə ilə uyğunluq təşkil etmir.

Ədəbiyyat:

1. J. Erlich, E. Katz, D. T. Son, and M. A. Stephanov, QCD and a holographic model of hadrons, Phys. Rev. Lett. 95, 261602 (2005), arXiv:hep-ph/0501128.
2. P. A. Zyla et al. (Particle Data Group). Review of particle physics // PTEP 2020, 083C01 (2020).
3. E. Katz, A. Lewandowski, and M. D. Schwartz, Tensor mesons in AdS/QCD, Phys. Rev. D 74, 086004 (2006), arXiv:hep-ph/0510388.