

AdS-ŞVARSŞİLD METRİKASINDA SPİN RABİTƏSİ

¹Qardaşov A.M., ²Atayev İ.İ., ^{1,2}Məmmədov Ş.Ə.

Bakı Dövlət Universiteti

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Fizika İnstitutu

aslanbeyqardasov22@gmail.com

AdS-Şvarsşild qara dəlik metrikasında interval aşağıdakı kimi təyin olunur:

$$ds^2 = \frac{1}{z^2} \left(f^2(z) dt^2 - (x^i)^2 - \frac{1}{f^2(z)} dz^2 \right) \quad (1)$$

$$ds^2 = g_{MN} dx^M dx^N$$

Burada, z_H -qara dəliyin üfüdür,

$$f^2(z) = 1 - \frac{z^4}{z_H^4}; \quad z_H = \frac{1}{4\pi T}; \quad T = 0 \quad (z_H \rightarrow \infty)$$

(1) intervalı üçün metrik tenzor aşağıdakı şəkllə malikdir:

$$g_{MN} = \frac{1}{z^2} \text{diag} \left\{ f^2, -1, -1, -1, -\frac{1}{f^2} \right\}, \quad g^{MN} = (g_{MN})^{-1}$$

Bu tenzorun komponentləri aşağıdakı kimidir:

$$g_{00} = \frac{1}{z^2} f^2, \quad g_{ii} = -\frac{1}{z^2} \quad (i = 1, 2, 3), \quad g_{55} = -\frac{1}{z^2} \frac{1}{f^2}$$

Spin rabitəsi aşağıdakı kimi təyin olunur:

$$\omega_{MN}^{ab} = -e^{kb} \partial_\mu e_K^a + e_L^a e^{kb} \Gamma_{KM}^L$$

Burada Γ_{KM}^L - rabitə, e_L^a - vielbeindir. Vielbeinlər əyri xətti fəzadan düzxətli fəzaya keçid əmsallarıdır. Vielbeinlər vasitəsilə metrik tenzor aşağıdakı şəkildə yazılır:

$$g_{MN} = e_M^a e_N^b \eta_{ab}$$

Burada η_{ab} - Minkovski fəzasının metrik tenzorudur:

$$\eta_{ab} = (+ - - - -)$$

g_{MN} metrik tenzorunun g_{00} komponenti vielbeinlər vasitəsilə aşağıdakı kimi yazılır:

$$g_{00} = e_0^a e_0^b = \frac{f^2}{z^2}$$

(1) metrikası üçün vielbeinlərin ifadəsi aşağıdakı kimidir:

$$e_M^a = \frac{1}{z} \text{diag} \left\{ f(z), 1, 1, 1, -\frac{1}{f(z)} \right\}, \quad e_a^M = (e_M^a)^{-1} \quad (2)$$

Bu vielbeinlər vasitəsilə spin rabitəsinin ω_0^{50} komponenti üçün alırıq:

$$\omega_0^{50} = -e^{k0} \partial_0 e_K^5 + e_L^5 e^{k0} \Gamma_{K0}^L \quad (3)$$

(3)-də $L = 5, K = 0$ götürsək:

$$\omega_0^{50} = e_5^5 e^{00} \Gamma_{00}^5$$

Vielbeinlərin e^{00} və e^{55} komponentləri aşağıdakı kimidir:

$$e^{00} = g^{00} e_0^0 = \frac{z}{f(z)}, \quad e^{55} = -\frac{1}{zf(z)}$$

Bu komponentlər üçün Γ_{MN}^L rabitəsini hesablayaq:

$$\Gamma_{MN}^L = \frac{1}{2} g^{LK} (\partial_M g_{KN} + \partial_N g_{KM} - \partial_K g_{MN})$$

$$\Gamma_{00}^5 = -\frac{1}{2} g^{55} \partial_z g_{00}$$

Beləliklə, spin rabitəsinin ω_0^{50} komponenti və uyğun qayda ilə ω_i^{5i} üçün aşağıdakı nəticələri alırıq:

$$\omega_0^{50} = \frac{1}{z} \left(1 + \frac{z^4}{z_H^4} \right), \quad \omega_i^{5i} = \frac{f(z)}{z}.$$

Ədəbiyyat:

1. Sean M. Carroll An Introduction to General Relativity, Space-time and geometry, Addison Wesley, 2003
2. Zhi Li, Bo-Qiang Ma, Baryon spectrum in a finite temperature AdS/QCD model, Phys.Rev. D 89, 015014 (2013)