

**LORENTZ GRUBUNUN
ÜNİTER TEMSİLLERİ**
SO (1,3) Grubu ve Casimir Operatörleri

Dr. Figen Uysal

© Copyright 2019

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığının bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN

978-605-258-675-4

Kitap Adı

Lorentz Grubunun Üniter Temsilleri
SO (1,3) Grubu ve Casimir Operatörleri

Yazar

Dr. Figen Uysal

Yayın Koordinatörü

Yasin Dilmen

Sayfa ve Kapak Tasarımı

Akademisyen Dizgi Ünitesi

Yayıncı Sertifika No

25465

Baskı ve Cilt

Sonçağ Matbaacılık

Bisac Code

EDU029010

DOI

10.37609/akya.1443

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A
Yenişehir / Ankara
Tel: 0312 431 16 33
siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

Prof. Dr. Yılmaz Verdiyev'in aziz hatırasına

İÇİNDEKİLER

I. BÖLÜM / GİRİŞ	3
1.1. SO(1,3) Grubunun Tanımı.....	5
1.2. SO(1,3) Grubuna Göre Geçişli Yüzeyleyler	7
1.3. SO(1,3) Grubunun Bir Parametrelili Alt Grupları	7
1.4. SO(1,3) Grubunun İnfinitesimal Operatörleri.....	10
1.5. SO(1,3) Grubu ile SL(2,C) Grubu Arasındaki Bağlantı	14
1.6. SO(1,3) Grubunun bir g Elemanının Çeşitli Açılışları	16
II. BÖLÜM	23
2.1. SO(1,3) Grubunun Regüler Temsilinin İnfinitesimal Operatörleri.....	23
2.2. SO (1,3) Grubunun Çeşitli Açılışları İçin Casimir Operatörleri.....	32
2.3. SO(1,3) Grubunun İndirgenemez Temsilinin Matris Elemanları	35
2.4. Matris Elemanlarının Açık İfadeleri.....	38
III. BÖLÜM / EKLER	43
3.1. Temsil Teorisinin Temel Kavramları	44
3.2. Dönme Grubunun İndirgenemez Temsilleri	46
3.3. İnfinitesimal Dönmelerin Diferansiyel Operatörleri	53
3.4. Lorentz Grubunun Temsilleri	68
3.5. Bessel Fonksiyonu	61
Kaynaklar.....	67

Önsöz

Okumakta olduğunuz bu kitap Prof.Dr. İsmail Hakkı DURU danışmalığında, çok kıymetli merhum hocam Prof.Dr. Yılmaz Verdiyev'in engin bilgi birikimi ve manevi desteği ile tamamladığım doktora tezimden ortaya çıkmıştır. Lorentz grubunun nondejenere üniter temsillerinin incelenmesi özellikle fizikteki saçılma problemlerinin çözümünde önemli bir rol oynamaktadır. Buradan hareketle bu çalışmada Minkowski uzayında H_+ hiperboloidi üzerindeki parabolik koordinat sistemi ile bağlantılı $G = KAN^t$ açılımı için elde edilen C_1 ve C_2 Casimir operatörlerinin açık ifadeleri verilmiştir. Bütünlük için C_+ konisinin üst parçasındaki parabolik koordinatlarla bağlantılı $G = NMAN^t$ ve H_+ hiperboloidi üzerinde küresel koordinatlar ile bağlantılı $G = K'AK$ açılımı için C_1 ve C_2 Casimir operatörlerinin açık ifadeleri de verilmiştir.

Ayrıca ,
 $g \in SO(1,3)$, $0 \leq \rho < \infty$, $m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ olmak üzere

$$C_1 D_{JM_1; \mu M_2}^z(kan^t) = -(1 + \rho^2 - m^2) D_{JM_1; \mu M_2}^z(kan^t)$$

$$C_2 D_{JM_1; \mu M_2}^z(kan^t) = \rho m D_{JM_1; \mu M_2}^z(kan^t)$$

denklemlerinin çözümleri de verilmiştir.

Bu alanda çalışan ve çalışacak olan bilim insanlarına faydalı olması temennilerimle...

Dr. Figen UYSAL

KAYNAKLAR

1. I.M. Gel'fand , R.A. Minlos and Z. Ya. Shapiro ,
Representations of the rotation and Lorentz groups and
their applications, Pergamon press LTD. 1963
2. M.A. Naimark, Uspekhi Matem. Nauk, 9: 62 , 19 (1954) .
English translation
A.M.S., 379 (1957)
3. S. Strom , Arkiv för Fysik , 29, 467 (1965) ; 33,465
(1967)
4. Y.A. Verdiyev , L.A. Dadashev, Yad. Fiz. 6, 1094 (1967)
5. Y.A. Verdiyev , Annals Phsics , 72, 139 (1972)
6. A.K. Agamaliyev , N.M. Atakishiev, Y.A. Verdiyev ,Yad.
Fiz. 9,201 (1969) ;
10,187 (1969)
7. N.M. Atakishiev, Y.A. Verdiyev , Teor. Mat. Fiz. 4, 281,
(1970)
8. P.M. Olevski , Mat. Sb. , 27, 379 (1950)
9. N.Ya. Vilenkin and Ya. A. Smorodinski, Zh.Eksp.Teor.Fiz.
46 , 1793 (1964)
[Sov. Pyhs. JETP 46, 1209 (1964)] .
10. E.G. Kalnins , W.Miller, Jr. , J. Math. Phys., 18, 1 (1977)
11. Y.A. Verdiyev, Harmonic Analysis on Homogenous Spaces
of $SO(1,2)$, (Hadronic, MA 1988).
12. N. Ya. Vilenkin, Special Functions and Theory of Group
Representation, American Mathematical Society, providence,
RI. 1968.
13. I.S. Shapiro, Unitary representations of the Lorentz group,
Dokl. Akad. SSSR 106(1956), 647
14. I.M. Gelfand, M.I. Graev and N.Ya. Vilenkin, Integral
Geometry and Connection with its Problems of the
Representations Theory(Generalized Functions 5), Moscow,
1962.

15. N.Ya. Vilenkin and A.U. Klimyk, Representation of Lie Groups and Special Functions, vol. I-II, Kluwer Academic Publ., London, 1991.
16. H.Bateman, Bateman Manuscript, edited by A. Erdelyi, Higher Transcendental Functions, Mc-Graw-Hill, New York, 1953, vol I,II.
17. R. Raczka, N. Limic and J. Niderle, Discrete degenerate representations of non compact rotation groups. I, J.Matth.Phys., 7,(1966), 1861
18. S. Helgason, Groups and Geometric Analysis, Academic Press Inc.1984