|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |

**DOKTORA TEZİ**

**Danışman: Prof.Dr.S.Aynur UYSAL**

**SEMİ-SİMETRİK KONNEKSİYONLU WEYL MANIFOLDLARI**

**ÖZET**

Bu çalışmada, semi-simetrik konneksiyonlu Weyl manifoldları incelenmiştir.

Çalışmanın birinci bölümünde, Weyl manifoldları ile ilgili temel tanımlar ve özellikler hatırlatılmıştır.

İkinci bölümde, Weyl manifoldu üzerinde semi-simetrik konneksiyon tanımı verilerek, böyle bir konneksiyonla tanımlı Weyl manifoldu WS ile, simetrik konneksiyonla tanımlı Weyl manifoldu ise W ile gösterilmiştir. WS- manifoldunun eğrilik tensörü bulunduktan sonra aşağıdaki teoremler elde edilmiştir:

Teorem 1: W ve WS-manifoldları aynı eğrilik tensörüne sahip iseler,  vektörü gradienttir.

Teorem 2: WS-manifolduna ait semi-simetrik konneksiyon lokal-düz ise,  vektörü gradienttir.

Teorem 3: WS-grup manifoldu lokal-düzdür.

Üçüncü bölümün ilk kısmında, WS-manifoldlarına konform dönüşüm uygulanarak, eğrilik tensörünün bu dönüşüm altında nasıl değiştiği incelenmiş ve konform eğrilik tensörü bulunmuştur. WS-manifoldunda konform eğrilik tensörü ile ilgili olarak aşağıdaki teoremler elde edilmiştir:

Teorem 4: W ve WS-manifoldlarına ait konform eğrilik tensörleri aynıdır.

Teorem 5: WS-manifolduna ait semi-simetrik konneksiyon lokal-düz ise, manifold konform-düzdür.

Teorem 6: WS-grup manifoldu konform-düzdür.

Üçüncü bölümün ikinci kısmında ise, WS-manifoldlarına projektif dönüşüm uygulanarak, projektif eğrilik tensörü bulunduktan sonra W ve WS-manifoldlarının projektif eğrilik tensörleri arasında bir bağıntı elde edilmiştir. WS-manifoldunda, projektif eğrilik tensörü ile ilgili olarak aşağıdaki teoremler verilmiştir:

Teorem 7: WS-manifolduna ait semi-simetrik konneksiyon lokal-düz ve  vektörü gradient ise, konneksiyon projektif-düzdür.

Teorem 8: WS-grup manifoldunda, simetrik ve semi-simetrik konneksiyona göre projektif eğrilik tensörleri aynıdır.

Teorem 9: WS- grup manifoldu ve bu manifold üzerinde tanımlanan semi-simetrik konneksiyon projektif-düzdür.

Teorem 10: WS-grup manifolduna ait konform eğrilik tensörü ve projektif eğrilik tensörü aynıdır.

Çalışmanın son bölümünde ise, genelleştirilmiş rekürant WS-manifoldları ele alınmıştır. Önce rekürant ve genelleştirilmiş-rekürant WS- manifold tanımları yapılmış, daha sonra bu manifoldlar arasındaki ilişki incelenmiştir. Genelleştirilmiş- rekürant Einstein tensörüne sahip WS-manifoldu, genelleştirilmiş konform-rekürant WS-manifoldu ve genelleştirilmiş projektif-rekürant WS-manifoldu tanımları verildikten sonra; W ve WS-manifoldlarına ait eğrilik tensörü, konform eğrilik tensörü, projektif eğrilik tensörü ve Einstein tensörünün semi-simetrik konneksiyona ve simetrik konneksiyona göre kovaryant türevleri arasındaki ilişkiler bulunarak, şu teoremler elde edilmiştir:

Teorem 11: Genelleştirilmiş-rekürant WS-manifoldu, genelleştirilmiş-rekürant Einstein tensörüne sahip WS-manifoldudur.

Teorem 12: Genelleştirilmiş-rekürant WS-manifoldu, genelleştirilmiş konform- rekürant WS-manifoldudur.

Teorem 13: Genelleştirilmiş-rekürant WS-manifoldunda  vektörü gradient ise, manifold genelleştirilmiş projektif-reküranttır.

Teorem 14: WS-grup manifoldunun genelleştirilmiş konform-rekürant olabilmesi için gerek ve yeter şart: genelleştirilmiş projektif-rekürant olmasıdır.

Teorem 15: Semi-simetrik konneksiyona göre rekürant  tensörüne sahip rekürant WS-manifoldu, genelleştirilmiş-rekürant W-manifoldudur.

Teorem 16: Konform-rekürant WS-manifoldu, genelleştirilmiş-rekürant W- manifoldudur ve konform-rekürant W-manifoldu, genelleştirilmiş-rekürant WS- manifoldudur.

Teorem 17: Semi-simetrik konneksiyona göre rekürant  ve  tensörlerine sahip projektif-rekürant WS-manifoldu, genelleştirilmiş projektif-rekürant W- manifoldudur.

Teorem 18: Semi-simetrik konneksiyona göre rekürant  tensörlü rekürant- Einstein tensörüne sahip WS-manifoldu, genelleştirilmiş-rekürant Einstein tensörüne sahip W-manifoldudur.

**PH.D.THESIS**

**Advisor: Prof.Dr.S.Aynur UYSAL**

**WEYL MANIFOLDS WITH SEMI-SYMMETRIC CONNECTION**

**SUMMARY**

In this work, Weyl manifolds with semi- symmetric connection are examined.

In the first chapter, the fundamental definitions and properties about Weyl manifolds are given.

In the second chapter, by giving the definition of semi-symmetric connection on the Weyl manifold; this manifold is denoted by WS and the Weyl manifold defined with a symmetric connection is denoted by W. After finding the curvature tensor of WS-manifold, the following theorems are obtained:

Theorem 1: If W and WS-manifolds have the same curvature tensors, then the vector  is gradient.

Theorem 2: Semi-symmetric connection defined on the WS-manifold is local-flat, then the vector  is gradient.

Theorem 3: WS-group manifold is local-flat.

In the first part of the third chapter, by applying conformal transformation to the WS- manifolds, the changing of the curvature tensor under this transformation is examined and conformal curvature tensor is obtained. In the WS-manifolds, the following theorems are given:

Theorem 4: Conformal curvature tensors of W and WS-manifolds coincide.

Theorem 5: If semi-symmetric connection defined on the WS-manifold is local-flat, then manifold is conformal-flat.

Theorem 6: WS-group manifold is conformal-flat.

In the second part of the third chapter, by applying projective transformation to the WS-manifolds, the projective curvature tensor is obtained and a relation between projective curvature tensors of W and WS-manifolds is found. After, the following theorems about projective curvature tensor on the WS-manifolds are given:

Theorem 7: If semi- symmetric connection defined on the WS-manifold is local-flat and the vector  is gradient, then connection is projective-flat.

Theorem 8: Projective curvature tensors with respect to symmetric and semi- symmetric connections on the WS-group manifold coincide.

Theorem 9: The WS-group manifold and the semi-symmetric connection defined on this manifold are projective-flat.

Theorem 10: Conformal curvature tensor and projective curvature tensor defined on the WS-group manifold coincide.

In the last part of the work, generalized-recurrent WS-manifolds are examined. At first, the definitions of recurrent and generalized-recurrent WS-manifolds are given. Later, the relation between these manifolds are obtained. After by giving the definitions of WS-manifold with generalized- recurrent Einstein tensor, generalized conformal-recurrent WS-manifold and generalized projective-recurrent WS-manifold, the relations between covariant derivatives of curvature tensor, conformal curvature tensor, projective curvature tensor and Einstein tensor with respect to semi-symmetric connection and symmetric connection are found and the following theorems are obtained:

Theorem 11 : Generalized-recurrent WS-manifold is WS-manifold with generalized- recurrent Einstein tensor.

Theorem 12: Generalized-recurrent WS-manifold is generalized conformal-recurrent WS-manifold.

Theorem 13: If the vector  is gradient in the generalized-recurrent WS-manifold, then the manifold is generalized projective-recurrent.

Theorem 14: The WS-group manifold is generalized conformal-recurrent if and only if it is generalized projective-recurrent.

Theorem 15: Recurrent WS-manifold where the tensor  is recurrent with respect to the semi-symmetric connection is generalized-recurrent W-manifold.

Theorem 16: Conformal-recurrent WS-manifold is generalized-recurrent W-manifold and conformal-recurrent W-manifold is generalized-recurrent WS-manifold.

Theorem 17: Projective-recurrent WS-manifold where the tensors  and  are recurrent with respect to the semi-symmetric connection is generalized projective- recurrent W-manifold.

Theorem 18: WS-manifold with recurrent Einstein tensor where the tensor  is recurrent with respect to the semi- symmetric connection is W-manifold with generalized recurrent Einstein tensor.