هندسة الضرب الثنائي الالتفافي لعديدات الطيات الجزئية

إعداد
عواطف بنت محمد مصلح الجدعاني

بحث مقدم لنيل درجة الدكتوراه في العلوم
(رياضيات / هندسة تفاضلية)

إشراف
أ.د.سراج الدين شهاب الدين
د.عازب زين جعفر الغانمي

كلية العلوم
جامعة الملك عبد العزيز
جدة – المملكة العربية السعودية
١٤٤١ – 2019

المستخلص

الهدف من هذه الدراسة هو مناقشة وجود الضرب الثنائي الالتفافي لعديدات طيات كيلر تقريباً و عديدات طيات الضرب الريماني المحلي وعديدات الطيات من نوع ساساكيان .

يعد الضرب الثنائي الالتفافي لعديدات الطيات امتداداً طبيعياً للضرب الالتفافي لعديدات الطيات الجزئية والضرب الريماني لعديدات الطيات . من الواضح أن الضرب الثنائي الالتفافي لعديدات الطيات هو تعميم للضرب الالتفافي الأحادي ولكنه حالة خاصة من الضرب الالتفافي المتعدد الذي قدم بواسطة Nolker[69], Unal [107] and Chen and Dillen[34] .
أيضاً ظهر الضرب الثنائي الالتفافي لعديدات الطيات الجزئية في (على سبيل المثال [13] ، [87]).

مؤخرًا درس Tastan[87] الضرب الثنائي الالتفافي لعديدات الطيات الجزئية من نوع كيلر. نلاحظ أن الضرب الثنائي الالتفافي لعديدات الطيات قد تمت دراسته أيضاً تحت اسم الضرب الالتفافي لمرتين [13]. خصائص الانحناءالضرب الثنائي الالتفافي لعديدات الطيات درسه Gholamiوآخرون في [46].

في هذه الأطروحة ، حصلنا على العديد من النتائج المثيرة للاهتمام للضرب الثنائي الالتفافي لعديدات الطيات الجزئية لعديدات الطيات من نوع كيلر تقريباً، الضرب الريماني المحلي وعديدات الطيات من نوع ساساكيان . على سبيل المثال :أعطينا أمثلة مختلفة وقمنا بحساب متراجحة المعيار المربع للصيغة الأساسية الثانية.

علاوة على ذلك ، في الفصل الخامس ، قمنا بدراسةالضرب الالتفافي شبه المائل نقطياً لعديدات الطيات الجزئية من نوع cosymplectic وحددنا الشرط الضروري والكافي ليكون الضرب الالتفافي شبه المائل هو ضرب التفافي محلي.

GEOMETRY OF BI-WARPED PRODUCT SUBMANIFOLDS

By
Awatif Mohammed AL-Jedani

A thesis submitted for the requirements of the degree of Doctor of Philosophy in Pure Mathematics

Supervised By
Prof. Siraj Uddin and Dr. Azeb Alghanemi

DEPARTMENT OF MATHEMATICS
FACULY OF SCIENCE
KING ABDULAZIZ UNIVERSITY
JEDDAH, SAUDI ARABIA

1441 A.H - 2019 A.D

ABSTRACT

The objectives of this thesis is to investigate the existence of certain bi-warped product submanifolds in the setting of nearly Kaehler, locally product Riemannian (l.p.R) and Sasakian manifolds.

Bi-warped product submanifolds are natural extensions of warped product submanifolds and Riemannian product manifolds as well. Notice that the bi-warped products are also the generalizations of single warped products but special cases of multiply warped products which were introduced by Nolker [69], Unal [107] and Chen and Dillen [34]. Also, bi-warped submanifolds were appeared in (for instance, see [13], [87]).

Recently, Tastan [87] studied bi-warped product submanifolds of Kaehler manifolds. We note that the bi-warped product manifolds were also studied under the name of twice warped products [13]. The curvature properties of bi-warped product manifolds were studied by Gholami et al. in [46].

In this thesis, we obtain many interesting results for bi-warped product submanifolds of nearly Kaehler, locally product Riemannian (l.p.R) and Sasakian manifolds. For instance; various examples are given and inequalities for the squared norm of the second fundamental form are established.

Furthermore, we study warped product pointwise pseudo-slant submanifolds of cosymplectic manifolds. We obtain the necessary and sufficient conditions that a pseudo-slant submanifold to be a locally warped product.