

## СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Иван Атанасов Бадев  
за дисертационен труд на тема

### „Тройки композиции в четномерни пространства с афинна свързаност без торзия” с автор Муса Ибрахим Айети

за придобиване на образователна и научна степен „доктор” в област 4. Природни науки, математика и информатика; професионално направление 4.5. Математика; научна специалност 01.01.06 - Геометрия и топология.

#### 1. Структура на дисертационния труд.

Дисертационната работа е с обем 78 страници, съдържа увод и три глави, в които са включени осем параграфа.

#### 2. Научни приноси на дисертационния труд.

Първа глава съдържа два параграфа. В нея не са включени нови резултати. Дадени са основни резултати и определения необходими за изложението в дисертацията.

В § 3 са въведени афорите  $a_\alpha^\beta$  и  $b_\alpha^\beta$ , доказано е че те определят двойка спрегнати композиции в пространството с афинна свързаност без торзия  $A_{2n}$ . С тези афинори са дефинирани два нови афинора  $d_\alpha^\beta$  и  $d_\alpha^\beta$ , които също задават композиции в разглежданото пространство. Основен резултат е теорема 3.1, с която се доказва, че афинорите  $d_\alpha^\beta$  и  $d_\alpha^\beta$  определят интегрируеми структури в пространството  $A_{2n}$ .

Освен това са въведени три несиметрични свързаности и са получени НДУ за тензора на деформация, когато ковариантните производни на афинора  $a_\alpha^\beta$  в тези свързаности удовлетворява определени условия. Намерени са някои компоненти на тензора на кривината в тези свързаности.

В § 4 се въвеждат и изследват две тройки композиции с общо базово многообразие. С теорема 4.1 е доказано, че ако тези композиции са декартови, пространството  $A_{2n}$ , което ги съдържа е афинно. Геометрични характеристики на композиции от вида  $(c, ch)$  и  $(ch, c)$ , изразени с тензора на кривината се дават с теорема 4.2.

В § 5 се изследва тройка чебишеви композиции в пространството  $A_4$ , две от които са хиперболични, а третата е елиптична. Доказано е, че ако пространството  $A_4$  съдържа тройка чебишеви композиции, то е афинно. С помощта на коефициентите от деривационните уравнения в параметрите на координатна мрежа са намерени НДУ тези композиции да бъдат чебишеви.

В § 6 се изследва тройка геодезични композиции в пространството  $A_4$ . С помощта на коефициентите от деривационните уравнения в параметрите на координатна мрежа са получени НДУ, тези композиции да бъдат геодезични. Доказано е, че ако две от композициите са геодезични то и третата е геодезична. Формулираните твърдения 6.1 и 6.2 са интересни. С тях е доказано е, че ако еквафинно четиримерно пространството с определена плътност съдържа тройка геодезични композиции, то е афинно. Намерени са компонентите на тензора на Ричи на еквафинно четиримерно пространство, съдържащо двойка геодезични композиции. Афинорът, получен от сумата на афинорите на трите композиции, също определя композиция. Намерени са НДУ тази композиция да бъде геодезична.

В § 7 е въведена тройка композиции в пространството  $A_4$ , едната от които е от двумерни базови многообразия, а другите от тримерни и едномерни многообразия. Основните

результати са формулирани с теореми 7.1, 7.2 и 7.3. Доказано е, че ако две от композициите са декартови, чебишеви или геодезични то и третата съответно е от същия вид.

Последния параграф се отнася за четиримерни пространства, в които са въведени параконтактна структура, полуциклична структура, структура на която третата степен на афинора е равен на нула и нилпотентна структура. В пространствата с тези допълнителни структури са въведени несиметрични свързаности. Получени са НДУ, изразени с тензора на деформацията, афинорите на тези структури и в двете свързаности да са ковариантно постоянни.

От увода и цитираната литература се вижда, че докторантът е добре запознат с развитието на теорията на композициите.

Авторът представя пет публикации, в три от които е съавтор и две самостоятелни. Работите са публикувани в научни издания и част от тях са докладвани на конференции.

С представената работа дисертантът демонстрира изчислителни способности и умения, показва задълбочени знания по теория на композициите.

Авторефератът отразява точно резултатите получени в дисертацията, дава представа за разглежданите проблеми, както и приносите на дисертационния труд.

### **3. Актуалност на дисертационния труд.**

Направените изследвания са актуални. Те са проведени със съвременен апарат за изследване на пространства от композиции, в него афинорите пораждащи композициите са зададени със собствените вектори на матриците на тези афинори. Така въведеният апарат позволява да се изследват повече от една композиция в произволно пространство.

Представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, Правилника за развитие на академичния състав на ПУ „Паисий Хилендарски” и Правилника за развитие на академичния състав на ФМИ на ПУ.

### **4. Заключение.**

Моята оценка за дисертационния труд на Муса Ибрахим Айети е положителна. Предлагам на научното жури да присъди научно образователна степен „доктор” на Муса Ибрахим Айети в област 4. Природни науки, математика и информатика; професионално направление 4.5. Математика; научна специалност 01.01.06 - Геометрия и топология.

Пловдив 04.04.2013 год.

Доц.д-р Иван Бадев / /