

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

เรขาคณิตของฟังก์ชันวงนัยทั่วไป P_m^λ ที่สัมพันธ์กับ
ตัวดำเนินการโคมอนด์

ผู้เขียน

นายคำสิงห์ นนเลาพล

ปริญญา

วิทยาศาสตร์คณัฐบัณฑิต (คณิตศาสตร์)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ศ. อำนวย ขนนันไทย

ประธานกรรมการ

รศ.ดร. สุเทพ สนวนใต้

กรรมการ

รศ.ดร. วิเทศ ลงกาณี

กรรมการ

บทคัดย่อ

ฟังก์ชันวงนัยทั่วไปได้รับความสนใจอย่างแพร่หลายในหลายแขนงของสาขาวิชาคณิตศาสตร์มาช้านานแล้ว ฟังก์ชันวงนัยทั่วไปได้ถูกนำไปใช้โดยนักฟิสิกส์และยังได้เป็นการเปิดพื้นที่ใหม่ของการวิจัยทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแรงกระตุ้นและผลักดันให้เกิดการพัฒนาทางวิชาการของหลายแขนงทางสาขาวิชาคณิตศาสตร์ เช่น สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย แคลคูลัสเชิงคำนวณ ทฤษฎีการแปลงและการวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน เป็นต้น

การพัฒนาที่สำคัญทางทฤษฎีของฟังก์ชันวงนัยทั่วไปส่วนหนึ่งเป็นงานของเจนพินด์และซิลอฟ พวกเขาได้ทำการพัฒนาอย่างเป็นระบบทางทฤษฎีของฟังก์ชันวงนัยทั่วไปและยังได้พัฒนาปัญหาเชิงวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีของฟังก์ชันวงนัยทั่วไปอีกด้วย ข้อคิดเห็นของงานของพวกเขาสามารถเอาไปเชื่อมโยงกับหลายด้านทางการวิเคราะห์ การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน ทฤษฎีของสมการเชิงอนุพันธ์ ทฤษฎีการแทนที่ของลิกูร์ที่กระชับเฉพาะที่ และทฤษฎีความน่าจะเป็นและสถิติ เป็นต้น

งานวิทยานิพนธ์นี้จัดอยู่ในแขนงวิชาทฤษฎีดิสมริบิวชัน ผลงานหลักคือ การนำเสนอสูตรใหม่ๆ ของฟังก์ชันวงนัยทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฟังก์ชันวงนัยทั่วไป $(P_m)_+^\lambda$ กล่าวโดยเจาะจงคือ การหาเรขาคณิตของฟังก์ชันวงนัยทั่วไป $(P_m)_+^\lambda$ ซึ่งมีเขตของจุดซิงกูลาร์อยู่สองเขต คือ

$$\lambda = -1, -2, \dots, -j, \dots \text{ และ } \lambda = -\frac{n}{2m}, -\frac{n}{2m} - 1, \dots, -\frac{n}{2m} - k, \dots$$

เรายังได้ศึกษาเรขาคณิตของฟังก์ชันวงนัยทั่วไป P_+^2 ที่สัมพันธ์กับตัวดำเนินการโคมอนด์ ผลที่ได้ตามมามีทำให้เราได้สูตรวงนัยทั่วไปของสูตรที่ปรากฏอยู่ในงานของเจลดเฟินด์ และ ซิลอฟ ในตอนท้าย เราได้แนะนำฟังก์ชันวงนัยทั่วไปตัวใหม่ และได้หาผลคูณของฟังก์ชันวงนัยทั่วไปดังกล่าว ซึ่งผลคูณดังกล่าวได้นำไปใช้ในการคำนวณที่ยู่ยากของฟังก์ชันของกรีนในทางทฤษฎีควอนตัม



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

Thesis Title	The Residue of the Generalized Function P_m^λ Related to the Diamond Operator	
Author	Kamsing Nonlaopon	
Degree	Doctor of Philosophy (Mathematics)	
Thesis Advisory Committee	Prof. Amnuay Kananthai	Chairperson
	Assoc. Prof. Dr. Suthep Suantai	Member
	Assoc. Prof. Dr. Vited Longani	Member

ABSTRACT

Generalized functions have widely been a subject of great interest in several different branches of mathematics. For decades, they have already long been used in essence by physicists and opened up a new area of mathematical research, which in turn provided an impetus in the development of a number of mathematical disciplines, such as ordinary and partial differential equations, operational calculus, transformation theory and functional analysis.

Most important to the development of the theory have been the works of I. M. Gel'fand and G. E. Shilov. They have given a systematic development of the theory of generalized functions and of problems in analysis connected with it. The concept of their work is a convenient link connecting many aspects of analysis, functional analysis, the theory of differential equations, the representation theory of locally compact Lie groups and the theory of probability and statistics.

This research work is in the field of distribution theory. Our main contributions consist of new formulae of the generalized functions, especially in the generalized function $(P_m)_\pm^\lambda$. More precisely, we investigate the residue of the generalized function $(P_m)_\pm^\lambda$ which has two sets of singularities namely

$$\lambda = -1, -2, \dots, -j, \dots$$

and

$$\lambda = -\frac{n}{2m}, -\frac{n}{2m} - 1, \dots, -\frac{n}{2m} - k, \dots$$

We also study the residue of the generalized function P_\pm^λ related to the Diamond operator \diamond . Consequently, many generalization formulae of the formulae that appear in the works of I. M. Gel'fand and G. E. Shilov are obtained.

Finally, we introduce a new generalized function and find the multiplicative product of such generalized function. This leads to the use in a perturbative calculation of Green function in quantum field theories.