ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ตัวดำเนินการที่สัมพันธ์กับสมการความร้อนที่วางนัยทั่วไป

ผู้เขียน นายเฉลิมพล บุญปก

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(คณิตศาสตร์ประยุกต์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ศ. อำนวย ขนันไทย

บทคัดย่อ

ในวิทยานิพนธ์นี้เราได้ศึกษาสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย

$$\frac{\partial}{\partial t}u(x,t) = -c^2 L_m^k u(x,t), \qquad m,k = 1,2,3...$$

โดยมีเงื่อนไขเริ่มต้นคือ

$$u(x,0) = f(x)$$

สำหรับ $x \in \mathbb{R}^n$ โดยที่ $\mathbb{R}^n$ แทนปริภูมิแบบยุคลิด n มิติ และ L_m^k แทนตัวดำเนินการที่เกิดจากการทำซ้ำตัวดำเนินการ L_m จำนวน k ครั้ง เมื่อ L_m คือตัวดำเนินการที่นิยามโดย

$$L_m = (-1)^m \left[\left(\sum_{a=1}^{p} \frac{\partial^2}{\partial x_a^2} \right)^m + \left(\sum_{b=p+1}^{n} \frac{\partial^2}{\partial x_b^2} \right)^m \right], \qquad m = 1,2,3...$$

เมื่อ $u(x,t)$ แทนฟังก์ชันที่ไม่ทราบค่าสำหรับ $(x,t) = (x_1, x_2, x_3, ..., x_n, t) \in \mathbb{R}^n \times [0,\infty)$

$f(x)$ แทนฟังก์ชันวางนัยทั่วไป และ c แทนค่าคงที่

ซึ่งในกรณีที่ $m = 1$ และ $k = 1$ สมการดังกล่าวคือสมการความร้อนนั่นเอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title The Operator Related to the Generalized Heat Equation

Author Mr. Chalermpon Bunpog

Degree Master of Science (Applied Mathematics)

Thesis Advisor Prof. Amnuay Kananthai

ABSTRACT

In this research, we study the partial differential equation

$$\frac{\partial}{\partial t}u(x,t) = -c^2 L_m^k u(x,t), \qquad m,k = 1,2,3...$$

with the initial condition

$$u(x,0) = f(x)$$

for $x \in \mathbb{R}^n$ where $\mathbb{R}^n$ denotes the dimensional Euclidean space. The operator L_m^k is the operator L_m iterated $k-$times, where L_m is defined by

$$L_m = (-1)^m \left[\left(\sum_{a=1}^{p} \frac{\partial^2}{\partial x_a^2} \right)^m + \left(\sum_{b=p+1}^{n} \frac{\partial^2}{\partial x_b^2} \right)^m \right], \qquad m = 1,2,3...$$

n is the dimension of the Euclidean space, $u(x,t)$ is an unknown function for $(x,t) = (x_1, x_2, x_3, ..., x_n, t) \in \mathbb{R}^n \times [0,\infty)$, $f(x)$ is the given generalized function and c is a constant.

We can see that if $m = 1$ and $k = 1$ such equation is also the heat equation.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved