

อนุพันธ์ของฟังก์ชันบนเซียร์พินสกีแกสเก็ต



นางสาวณัททัย ฤกษ์ฤทัยรัตน์

ศูนย์วิทยพัทยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


ปีการศึกษา 2548

ISBN 974-17-6222-4

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I22162586

DERIVATIVES OF FUNCTIONS ON THE SIERPINSKI GASKET



Miss Nahathai Rerkruthairat

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Mathematics

Department of Mathematics

Faculty of Science

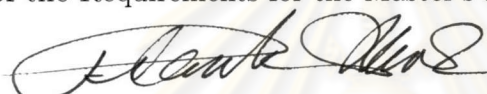
Chulalongkorn University

Academic Year 2005

ISBN 974-17-6222-4


Thesis Title Derivatives of functions on the Sierpinski gasket
By Miss Nahathai Rerkruthairat
Field of Study Mathematics
Thesis Advisor Songkiat Sumetkijakan, Ph.D.


Accepted by the Faculty of Science, Chulalongkorn University in Partial
Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree



..... Dean of the Faculty of Science
(Professor Piamsak Menasveta, Ph.D.)

THESIS COMMITTEE


..... Chairman
(Assistant Professor Phichet Chaoha, Ph.D.)


..... Thesis Advisor
(Songkiat Sumetkijakan, Ph.D.)


..... Member
(Assistant Professor Nataphan Kitisiin, Ph.D.)


..... Member
(Wacharin Wichiramala, Ph.D.)

ณทัย ฤกษ์ฤทัยรัตน์ : อนุพันธ์ของฟังก์ชันบนเซียร์พินสกีแกสเก็ต (DERIVATIVES OF FUNCTIONS ON THE SIERPINSKI GASKET) อ. ที่ปรึกษา : ดร. ทรงเกียรติ สุเมธกิจการ, 53 หน้า. ISBN 974-17-6222-4

สำหรับฮาร์โมนิคฟังก์ชันค่าจริง f บนเซตเซียร์พินสกีแกสเก็ตซึ่งมีจุดขอบเป็น p_0, p_1 และ p_2 เรานิยามอนุพันธ์ 3 แบบ (3 ทิศทาง) ที่แต่ละจุดเชื่อมต่อกับ p ในเซตเซียร์พินสกีแกสเก็ต ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของแต่ละจุด เราจะแสดงว่าฟังก์ชันฮาร์โมนิคใดๆ มีอนุพันธ์จำนวนจำกัดที่แต่ละจุดเชื่อมต่อกันซึ่งมีสูตรในการคำนวณและจะพิสูจน์คุณสมบัติของอนุพันธ์เหล่านี้ ทำที่สุดเรานิยามอนุพันธ์อีกแบบหนึ่งซึ่งอนุพันธ์อันดับหนึ่งสอดคล้องกับอนุพันธ์เดิมบนฮาร์โมนิคฟังก์ชันและอนุพันธ์อันดับสองมีค่าเป็นศูนย์ที่จุดเชื่อมต่อ

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา คณิตศาสตร์
สาขาวิชา คณิตศาสตร์
ปีการศึกษา 2548

ลายมือชื่อนิสิต.....ณทัย ฤกษ์ฤทัยรัตน์.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....*S.S.S.*.....

4672259823 : MAJOR MATHEMATICS

KEY WORDS : DERIVATIVES / SIERPINSKI GASKET/ HARMONIC FUNCTIONS

NAHATHAI RERKRUTHAIRAT : DERIVATIVES OF FUNCTIONS ON

THE SIERPINSKI GASKET. THESIS ADVISOR : SONGKIAT

SUMETKIJAKAN, Ph.D. 53 pp. ISBN 974-17-6222-4

Let f be a real-valued harmonic function on the Sierpinski gasket(SG) with boundary points p_0, p_1 and p_2 . We define three derivatives (three directions) at each junction point p in SG depending on its location. We will show that any harmonic function has finite derivatives at each junction point and obtain derivative formulas and some of their properties. Finally, we define another derivative on the set of junction points for which the first derivative coincides with the old definition for harmonic functions and the second derivative is zero at junction points.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department **Mathematics**

Field of study **Mathematics**

Academic year **2005**

Student's signature.....*Nahathai*.....

Advisor's signature.....*Songkiat*.....

ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to express my sincere gratitude to Dr.Songkiat Sumetkijakan, my thesis advisor, for his invaluable comments, suggestions and consistent encouragement throughout the preparing and writing this thesis. Sincere thanks and deep appreciation are also extended to Assistant Professor Dr. Phichet Chaoha, the chairman, Assistant Professor Dr. Nataphan Kitisin, and Dr. Wacharin Wichiramala, the committee members, for their comments and suggestions.

Moreover, I am also grateful to the teachers who taught me for my knowledge and skills. Finally, I would like to express my deep gratitude to my family and friends for their encouragement throughout my study.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CONTENTS

	page
ABSTRACT IN THAI	iv
ABSTRACT IN ENGLISH	v
ACKNOWLEDGEMENTS	vi
CONTENTS	vii
CHAPTER	
I INTRODUCTION AND PRELIMINARIES	1
1.1 Introduction	1
1.2 Self-similar structure	2
II SIERPINSKI GASKET	5
III SOME DERIVATIVES ON SIERPINSKI GASKET	9
3.1 Neumann derivative	9
3.2 Normal and transverse derivative	10
3.3 Derivative of Strichartz	12
IV DERIVATIVES OF FUNCTIONS ON THE SIERPINSKI GASKET	19
4.1 Definition of derivative	19
4.2 Derivative of a harmonic function	26
4.3 Derivatives and Laplacian	46
REFERENCES	52
VITA	53