

การแก้ปัญหาการปิดทับเส้นโค้งของโมเซอร์บางปัญหาโดยวิธีหาค่าต่ำสุดเชิงตัวเลข



นายภาณุวัฒน์ ตันเสถียร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2551
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SOLVING SOME MOSER'S WORM PROBLEMS USING NUMERICAL MINIMIZATION

Mr. Panuwat Tansatian

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 2008

Copyright of Chulalongkorn University

510890

Thesis Title SOLVING SOME MOSER'S WORM PROBLEMS USING
NUMERICAL MINIMIZATION
By Mr.Panuwat Tansatian
Field of Study Mathematics
Thesis Advisor Assistant Professor Wacharin Wichiramala, 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 Supot Hannongbua, Dr.rer.nat.)

THESIS COMMITTEE


..... Chairman
(Associate Professor Wanida Hemakul, Ph.D.)


..... Thesis Advisor
(Assistant Professor Wacharin Wichiramala, Ph.D.)


..... Examiner
(Assistant Professor Nataphan Kitisin, Ph.D.)

นายภาณุวัฒน์ ตันเสถียร : การแก้ปัญหาการปิดทับเส้นโค้งของโมเซอร์บางปัญหาโดยวิธีหาค่าต่ำสุดเชิงตัวเลข (SOLVING SOME MOSER'S WORM PROBLEMS USING NUMERICAL MINIMIZATION) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผศ. ดร. วชิรินทร์ วิจิรมาลา, 95 หน้า

หนึ่งในปัญหาที่ยากที่สุดในการศึกษาปัญหาแผ่นปิดทับเส้นโค้งของโมเซอร์คือ การพิสูจน์ว่าเซตที่พิจารณาสามารถเป็นแผ่นปิดทับได้หรือไม่ แต่เราสามารถใช้อัลกอริทึมคอมพิวเตอร์ช่วยในการหาเส้นโค้งที่สั้นที่สุดที่เซตที่เราพิจารณาไม่สามารถปิดทับได้ เห็นได้ชัดว่า ถ้าเส้นที่สั้นที่สุดนี้ยาวมากกว่า 1 หน่วย นั่นคือเราได้ข้อสรุปแล้วว่าเซตที่เราพิจารณานั้นสามารถใช้เป็นแผ่นปิดทับได้ ในงานวิจัยนี้ เราได้พยายามศึกษาแผ่นปิดทับรูปสามเหลี่ยม 3 ชนิดคือ แผ่นปิดทับรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า แผ่นปิดทับรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วที่มีมุม ๆ หนึ่งเป็นมุมฉาก และแผ่นปิดทับรูปสามเหลี่ยมที่มีมุมเป็น 30° - 60° - 90° เราได้พบว่า วิธีการที่เราใช้ศึกษานี้ใช้ได้ผลดีกว่าในกรณีแผ่นปิดทับที่มีสมมาตรทางเรขาคณิต

ภาควิชา คณิตศาสตร์
สาขาวิชา คณิตศาสตร์
ปีการศึกษา 2551

ลายมือชื่อนิสิต 
ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก 

4872407523 : MAJOR MATHEMATICS

KEYWORD : MINIMIZATION, MOSER'S WORM PROBLEM, ARC

PANUWAT TANSATIAN : SOLVING SOME MOSER'S WORM PROBLEMS USING
NUMERICAL MINIMIZATION. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. WACHARIN
WICHIRAMALA, Ph.D., 95 pp.


One of the most difficult things to study Moser's worm problem is how to prove whether or not the considered set is a cover. With the aid of numerical minimization, the lower bound of the un-coverable unit arc can be found. Clearly, if the lower bound is longer than 1 unit, then we have already proved that it's a cover. In this research, an equilateral triangle, an isosceles right angled triangle, and a 30° - 60° - 90° triangle are tested. The method works quite better on covers with geometric symmetries.

Department : **Mathematics**

Field of study : **Mathematics**

Academic year : 2008

Student's signature 

Advisor's signature 

Acknowledgement

I would like to thank the Lord Buddha for giving me the most wonderful family a person could have, my grandparents, my father, my mother, and my little brother. I love you all so much. Thank you to my mentor- Wacharin Wichilamara, committees Associate Professor Wanida Hemakul, Assistant Professor Nataphan Kitisin for your really helpful suggestions. Thank you to every of my teachers for teaching me right from wrong. Thank Raywat Tanadkithirun for your interesting idea. Finally I want to thank my senior, Banyat Sroysang. You are my best inspiration and I can never thank you enough for helping me and inspiring me to finish my thesis.

Contents

	Page
Thai abstract	IV
English abstract.....	V
Acknowledgement	VI
Contents	VII
Chapter	
1. Introduction.....	1
2. Preliminary	4
3. Formulation of 3 problems.....	8
4. The results	14
4.1 An equilateral triangle of unit side.....	14
4.2 An isosceles right angled triangle with 1 unit hypotenuse.....	36
4.3 A 30°- 60°-90° triangle with 1 unit hypotenuse.....	58
5. Conclusion.....	80
6. References.....	84
7. Appendix.....	85
8. Vita.....	95