

ชมพิศ แก้วมณี : กฎการอนุรักษ์ของสมการของไหลหนึ่งมิติในพิกัดลากรานเจียน
(CONSERVATION LAWS OF ONE-DIMENSIONAL EQUATIONS OF
FLUIDS IN LAGRANGIAN COORDINATES) อาจารย์ที่ปรึกษา : ศาสตราจารย์ ดร.
เซอร์เก เมเลขโก, 188 หน้า.

วิทยานิพนธ์นี้ได้ศึกษาสมการของไหลในพิกัดลากรานเจียน จากการสังเกตพบว่าสมการ
ของไหลหนึ่งมิติที่มีความเฉื่อยภายในในพิกัดลากรานเจียนนั้น สามารถถูกเขียนได้ในรูปของ
สมการออยเลอร์-ลากรองจ์ที่มีฟังก์ชันลากรานเจียน และทำให้สามารถนำทฤษฎีบทของนออีเธอร์
มาประยุกต์เพื่อสร้างกฎการอนุรักษ์ของสมการเหล่านั้น

วิทยานิพนธ์นี้ได้แสดงการศึกษาตัวแบบทางคณิตศาสตร์ 3 ชนิด ได้แก่สมการพลศาสตร์
แก๊ส สมการน้ำตื้นไฮเพอร์โบลิกและตัวแบบกรีน-นาคส์ดี

ผลการศึกษาได้แสดงการจำแนกกลุ่มบริบูรณ์ของสมการพลศาสตร์แก๊สหนึ่งมิติในพิกัด
ลากรานเจียน จากนั้นประยุกต์ใช้ทฤษฎีบทของนออีเธอร์สร้างกฎการอนุรักษ์ในพิกัดลากรานเจียน
สำหรับสมการน้ำตื้นไฮเพอร์โบลิกนั้นได้พบกฎการอนุรักษ์ใหม่ที่แตกต่างจากกฎการอนุรักษ์ใน
พิกัดออยเลอร์ และจากการใช้ทฤษฎีบทของนออีเธอร์ ทำให้ได้กฎการอนุรักษ์ใหม่ของสมการกรีน-
นาคส์ดีอีกด้วย

สาขาวิชาคณิตศาสตร์
ปีการศึกษา 2558

ลายมือชื่อนักศึกษา Admiral
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา OA

CHOMPIT KAEWMANEE : CONSERVATION LAWS OF
ONE-DIMENSIONAL EQUATIONS OF FLUIDS IN LAGRANGIAN
COORDINATES. THESIS ADVISOR : PROF. SERGEY MELESHKO,
Ph.D. 188 PP.

NOETHER'S THEOREM/GROUP CLASSIFICATION/HYPERBOLIC
SHALLOW WATER EQUATIONS/GREEN-NAGHDI MODEL/GAS
DYNAMICS EQUATIONS

The equations of fluids in Lagrangian coordinates are considered in this thesis. The observation that the equations of fluids with internal inertia in Lagrangian coordinates have the form of an Euler-Lagrange equation with a natural Lagrangian allows us to apply Noether's theorem for construction conservation laws for these equations.

In this thesis three types of these models are studied: the gas dynamics equations, the hyperbolic shallow water equations and the Green-Naghdi model.

As a result of this study, the complete group classification of one-dimensional gas dynamics equations in Lagrangian coordinates is obtained. Using Noether's theorem conservation laws in Lagrangian coordinates can be constructed. For the hyperbolic shallow water equations new conservation laws which have no analog in Eulerian coordinates are obtained. Finally, using Noether's theorem a new conservation law of the Green-Naghdi equations is found.

School of Mathematics

Academic Year 2015

Student's Signature

Daniel

Advisor's Signature

[Signature]