สำนักงานวิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 1
# บทนำ

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วงแหวนของดาวเสาร์ถูกค้นพบตั้งแต่สมัยของ Galileo Galilei (1610) ซึ่งสมัยนั้นยังไม่ทราบว่าเป็นวงแหวนอยู่ล้อมรอบดาวเสาร์เพราะว่ากล้องในสมัยนั้นทำให้พบลักษณะของวงแหวนเป็นดวงจันทร์คู่หนึ่งอยู่ทางด้านข้างของดาวเสาร์

วงแหวนของดาวเสาร์ถูกยืนยันว่ามีวงแหวนอยู่ล้อมรอบดาวเสาร์โดยผู้ยืนยันคือChristian Huygens (1655) อยู่ในบริเวณของระนาบเส้นศูนย์สูตรของดาวเสาร์

ค.ศ.1675 วงแหวนดาวเสาร์มีการค้นพบช่องว่างสีดำเรียกว่า dark band โดยผู้ค้นพบคือ Jean Dominique Cassini เพื่อเป็นเกียรติกับเขาจึงตั้งชื่อบริเวณที่ค้นพบนี้ว่า Cassini' s division

ค.ศ.17XX Pierre Simon de Laplace กล่าวว่า วงแหวนของดาวเคราะห์ประกอบกันเป็นชั้นต่างๆหลายชั้น

ค.ศ. 1848 Roche เสนอเงื่อนไขขอบเขตโรช และ งานวิจัยนี้ใช้ในการแยกประเภทของดวงจันทร์เพื่อหาเหตุผลของว่าทำไมดวงจันทร์ต้องทำหน้าที่ในระบบวงแหวนที่แตกต่างกัน

ค.ศ. 1857 James Clerk Maxwell ได้ทำการทดลองจนแน่ใจว่าวงแหวนประกอบด้วยวัตถุขนาดเล็กซึ่งเราเรียกว่าอนุภาควงแหวน

ค.ศ. 1895 James E. Keeler and William W. Campbell กล่าวว่าอัตราเร็วของวงแหวนภายในมีค่ามากกว่าอัตราเร็วของวงแหวนภายนอก โดยใช้กฎของเคปเลอร์เป็นสิ่งยืนยันได้

ข้อมูลของวงแหวนดาวเสาร์ได้มาจากการส่งยานอวกาศชื่อวอยเยเจอร์1ถึงดาวเสาร์ในปี 1979 และ ยานวอยเยเจอร์ 2 ถึงดาวเสาร์ในปี 1980 ข้อมูลของยาน วอยเยเจอร์ 2 เป็นข้อมูล ส่วนใหญ่ที่เกี่ยวข้องกับดวงจันทร์กับอนุภาควงแหวนของดาวเสาร์โดยเฉพาะทำให้เกิดกลุ่มของผู้คิดค้นทฤษฎีเหล่านี้โดยมีที่มามาจากผลของดวงจันทร์เป็นตัวกระทำกับอนุภาควงแหวน ตั้งแต่ปี1980 มีการศึกษาจนแน่ใจว่าวงแหวนที่สนใจนี้เกิดมาจากการรวมตัวกันของอนุภาควงแหวนจำนวนมากอยู่ภายใต้สนามโน้มถ่วงดาวเคราะห์ อนุภาคของวงแหวนอยู่โดยรอบดาวเคราะห์เกิดมาจากอะไรในหลายทฤษฎียอมรับว่าการนำเสนอของโรชซึ่งกล่าวว่าอนุภาควงแหวนเกิดมาจากการแตกตัวของวัตถุบนท้องฟ้าภายใต้อิทธิพลของขอบเขตโรชทำให้กลายเป็นอนุภาควงแหวน ดวงจันทร์มีหน้าที่

ที่แยกกันอย่างชัดเจนนี้ควรมาจากระยะทางโคจรมากหรือน้อยกว่าขอบเขตโรช สาเหตุของการรวมตัวกันของอนุภาควงแหวนจนกลายเป็นวงแหวนนี้เสนอโดยทีมงานของเดอโมท, โกลด์ และเมอร์เลย์อธิบายว่าเกิดจากดวงจันทร์ทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมดึงดูดอนุภาควงแหวนจนเกิดวงแหวนในลักษณะเต็มวง(วงโคจรรูปเกือกม้า) การรวมตัวกันของอนุภาควงแหวนสามารถเกิดการผลักกันเองของอนุภาควงแหวนจนทำให้อนุภาควงแหวนหลุดออกจากระบบวงแหวนได้ซึ่งทีมงานโกลด์ริช และ ทรีเมนเสนอสาเหตุของการไม่หลุดออกจากระบบโดยมาจากดวงจันทร์ที่อยู่ระหว่างวงแหวนทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมอนุภาควงแหวนจนสามารถรักษาวงแหวนไว้ได้ด้วยอิทธิพลของแรงโน้มถ่วงของดวงจันทร์คู่นี้ งานวิจัยนี้ตรวจสอบหน้าที่ของดวงจันทร์สามารถทำหน้าที่ตามทฤษฎีของทั้งสองกลุ่มนี้ การจำลองภาพของทั้งสองทฤษฎีอธิบายถึงการเคลื่อนที่ของอนุภาควงแหวนเนื่องมาจากดวงจันทร์อาจขยายผลไปสู่ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่มีความคล้ายกันนี้ได้

**วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

(1) งานวิจัยนี้ทำเพื่อศึกษาเหตุผลของดาวบริวารโดยใช้การเปรียบเทียบกันของขอบเขตโรชกับระยะทางโคจรของดาวบริวารเพื่อใช้กำหนดเงื่อนไขหน้าที่ดวงจันทร์ที่เกี่ยวข้องทั้งสองทฤษฎี

(2) การจำลองภาพของทั้งสองทฤษฎีสามารถให้เหตุผลที่คล้ายกับปรากฏการณ์ธรรมชาติทั่วไปของหน้าที่ของดวงดาวในระบบสุริยะได้หรือไม่

(3) ปัญหาวัตถุสามชิ้นกรณีจำกัดมีความเกี่ยวข้องกับการหาสมการการเคลื่อนที่โดยการหาจุดสมดุลเพื่อทำการประมาณโดยใช้ทฤษฎีของเทย์เลอร์หาสมการการเคลื่อนที่น้อยยิ่ง ตำแหน่งของจุดสมดุลมีความเหมือนกับตำแหน่งของสมดุลของการหมุนในปัญหาวัตถุสามชิ้น

**ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

(1) กฎเกณฑ์ของทั้งสองทฤษฎีนี้เป็นการอธิบายผลส่วนหนึ่งของธรรมชาติให้สามารถง่ายต่อการทำนายปรากฏการณ์ที่คล้ายกันนี้ในธรรมชาติได้ หรือ ไม่

(2) ดวงจันทร์สามารถแยกหน้าที่โดยอาศัยการพิจารณาร่วมกันของของเขตโรชสามารถทราบว่าในธรรมชาติภายใต้เงื่อนไขเดียวกันกับทั้งสองทฤษฎีนี้จะเกิดเหตุการณ์ของทฤษฎีใดปรากฏอยู่ในธรรมชาติได้มากกว่ากันเพราะเหตุใด