

การศึกษาคาบการโคจรของดาวคู่อุปราคา V396 Peg

นางสาวมุกชิดา ขำมี

E-Mail moukthida05@gmail.com

โรงเรียนหกลีบพรรณาวិทยาคม อุบลราชธานี

คุณครูที่ปรึกษา

นางสาวยุพาพรรณ วรรณสาย

บทคัดย่อ/Abstract

การศึกษาคาบการโคจรของดาวคู่อุปราคา V396 Peg มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคาบการโคจรของดาวคู่อุปราคา V396Peg โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์ จากกล้อง PROMPT (Panchromatic Robotic Optical Monitoring and Polarimetry Telescopes) ณ Cerro Tololo Inter-American Observatory (CTIO) ประเทศชิลี ใช้ฟิลเตอร์ V ในการถ่ายภาพ และทำการวัดแสงด้วยวิธีโฟโตเมตรี (photometry) เพื่อหาความสว่างปรากฏเปรียบเทียบกับดาวอ้างอิง และสร้างกราฟแสง (Light Curve) เพื่อหาคาบการโคจรของดาวคู่อุปราคา V396Peg ทำให้ทราบว่าดาวคู่อุปราคาดังกล่าวมีคาบการโคจรรอบกันประมาณ 0.334 วัน หรือ 8.016 ชั่วโมง กราฟแสงมีความลึกช่วงอุปราคาปฐมภูมิ และอุปราคาทุติยภูมิ ไม่ต่างกันมาก เนื่องจากดาวทั้งสองดวงมีความสว่างในช่วงความยาวคลื่นของฟิลเตอร์ V ใกล้เคียงกัน ทั้งนี้ความเป็นไปได้ที่ดาวสองดวงจะสว่างใกล้เคียงกันคือดาวทั้งสองดวงอาจมีขนาดและอุณหภูมิพื้นผิวไม่ต่างกันมาก

บทนำ/Introduction

ระบบดาวคู่ เป็นระบบที่ประกอบด้วยสมาชิก 2 ดวง และอยู่ภายใต้สนามความโน้มถ่วงซึ่งกันและกัน สมาชิกของระบบดาวคู่แต่ละดวง จะโคจรรอบจุดศูนย์กลางมวลร่วมกัน ระบบดาวคู่อุปราคาสามารถจำแนกได้ทั้งหมด 3 ประเภท คือ ระบบดาวคู่อุปราคาแบบแยกกัน (Detached Binary System) ระบบดาวคู่อุปราคาแบบกึ่งแยกกัน (Semi-detached Binary System) และระบบดาวคู่อุปราคาแบบแตะกัน (Contact Binary System)

ดาวคู่อุปราคา V396 Peg มีพิกัดตำแหน่ง RA เท่ากับ 23h 32 m 32.5s และ Dec เท่ากับ +10° 33' 19.5" เป็นดาวคู่อุปราคา ประเภทดับเบิลยู เออร์ซา เมเจอร์ (W Ursa Majoris) จัดเป็นระบบดาวคู่อุปราคาแบบแตะกัน (Contact Binary System) โดยสมาชิกทั้งสองดวงจะเป็นดาวแคระ (Dwarfs) มีขนาดและความสว่างพอๆกัน สมาชิกทั้งสองดวงอยู่ใกล้กันมาก รูปร่างของสมาชิกแต่ละดวงจึงบิดเบี้ยว

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคาบการโคจรของดาวคู่อุปราคา V396Peg โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์ จากกล้อง PROMPT (Panchromatic Robotic Optical Monitoring and Polarimetry Telescopes) ผ่าน Filter V และทำการวัดแสงด้วยวิธีโฟโตเมตรี นำค่า Intensity ไปคำนวณหาความสว่างปรากฏเปรียบเทียบกับดาวอ้างอิง จากสมการ $m_1 - m_2 = -2.5 \log (f_1 / f_2)$ และนำไปสร้างกราฟแสง เพื่อหาคาบการโคจรรอบกันของดาวคู่อุปราคา V396Peg

ขั้นตอนการศึกษา/Procedure

1. ถ่ายภาพดาว ด้วยกล้อง PROMPT8 ณ Cerro Tololo Inter-American Observatory (CTIO) ในฟิวเจอร์ V โดยระยะเวลาการเปิดหน้ากล้อง 60 วินาที ถ่ายภาพทุกๆ 30 นาที
2. วิเคราะห์
3. ทำการวัดแสงด้วยวิธีโฟโตเมตรี เพื่อนำค่า Intensity ไปคำนวณหาความสว่างปรากฏของดาวคู่อุปราคา V396 Peg เปรียบเทียบกับดาวอ้างอิง จากสมการ

$$m_1 - m_2 = -2.5 \log (f_1 / f_2)$$

เมื่อ m_1 คืออันดับความสว่างของดาวที่ศึกษา

m_2 คืออันดับความสว่างปรากฏของดาวอ้างอิง

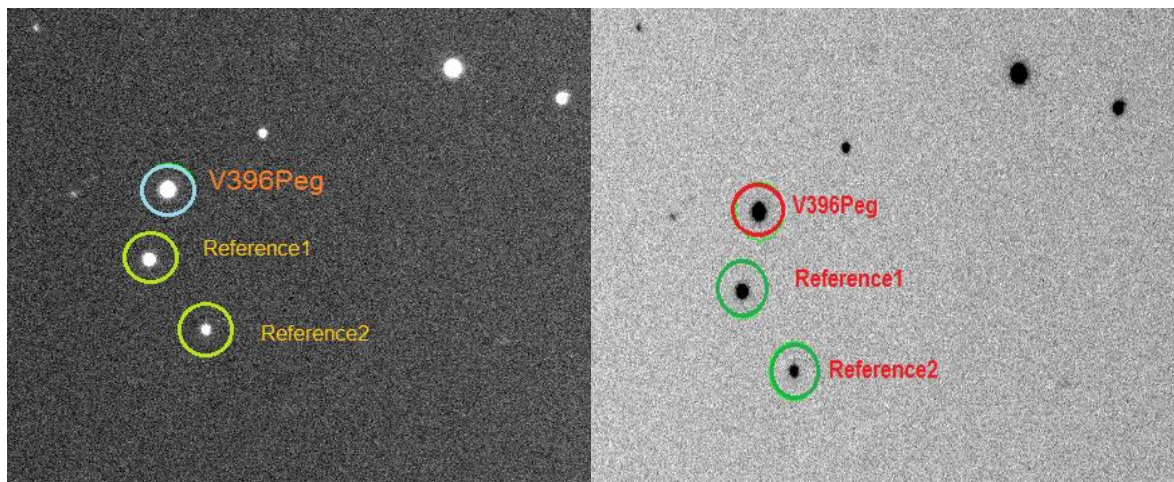
f_1, f_2 คือค่า Intensity ของดาวที่ศึกษาและดาวอ้างอิงตามลำดับ

4. สร้างกราฟแสง (Light curves) โดยให้แกน X อยู่ในรูปของเวลา (วัน) ซึ่งได้จากการนำจูเลียนเดท (JD) ของภาพถ่าย ลบ จูเลียนเดท (JD) ที่เกิดอุปราคาปฐมภูมิ ที่ได้จากสมการ Ephemerid : $2452500.1643 + E \times 0.3422861$ และแกน Y ของกราฟแสงอยู่ในรูปของอันดับความสว่าง (Magnitude)

5. วิเคราะห์ข้อมูลกราฟแสงเพื่อหาคาบการโคจรรอบกันของดาวคู่อุปราคา V396 Peg

ตารางที่ 1 แสดงตำแหน่งดาวคู่อุปราคา V396 Peg และดาวอ้างอิง

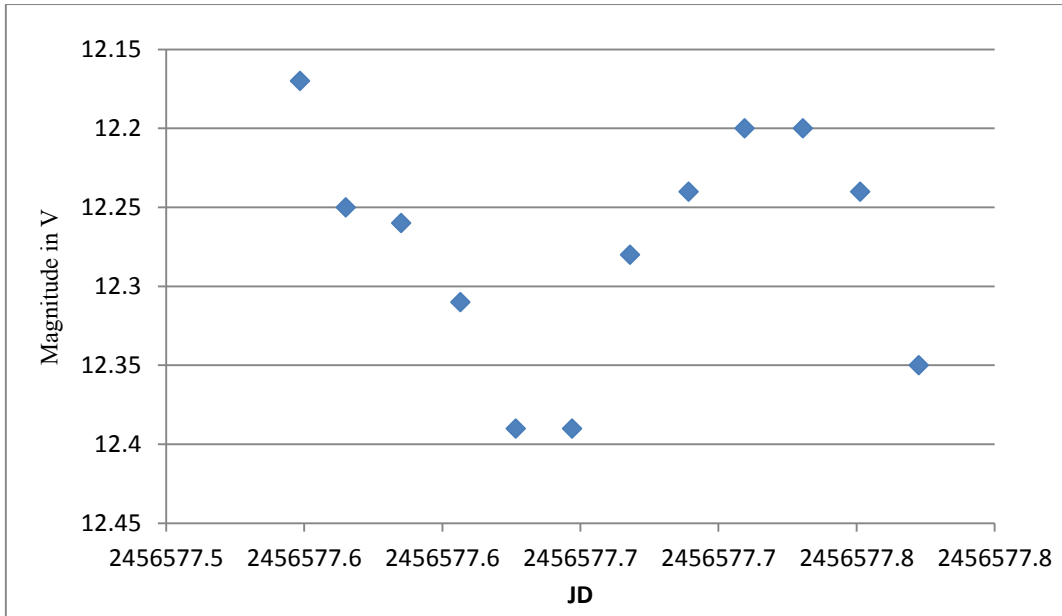
Star	ตำแหน่ง RA	ตำแหน่ง Dec	Magnitude in V
V396Peg	23h 32m 32.5s	+10° 33' 19.5"	
ดาวอ้างอิง1 (Reference1)	23h 32m 33.072s	+10° 32' 44.39"	13.23
ดาวอ้างอิง2 (Reference2)	23h 32m 31.200s	+10° 32' 11.10"	14.60



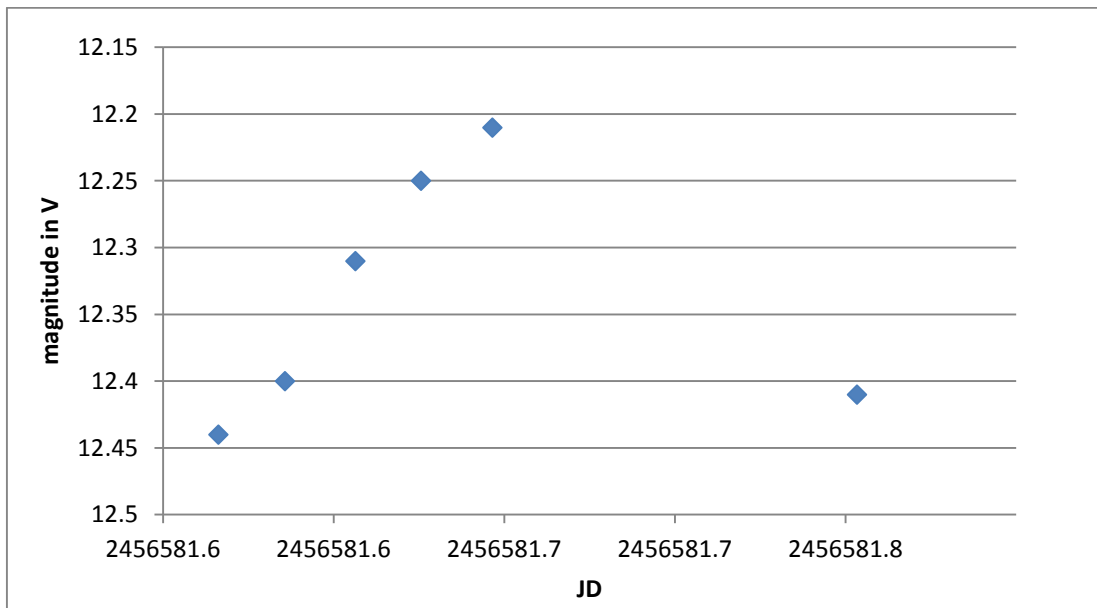
ภาพที่ 1 แสดงตำแหน่งดาวคู่อุปราคา V396Peg และดาวอ้างอิง

ผลการศึกษา & วิเคราะห์ข้อมูล/Results & Data Analysis

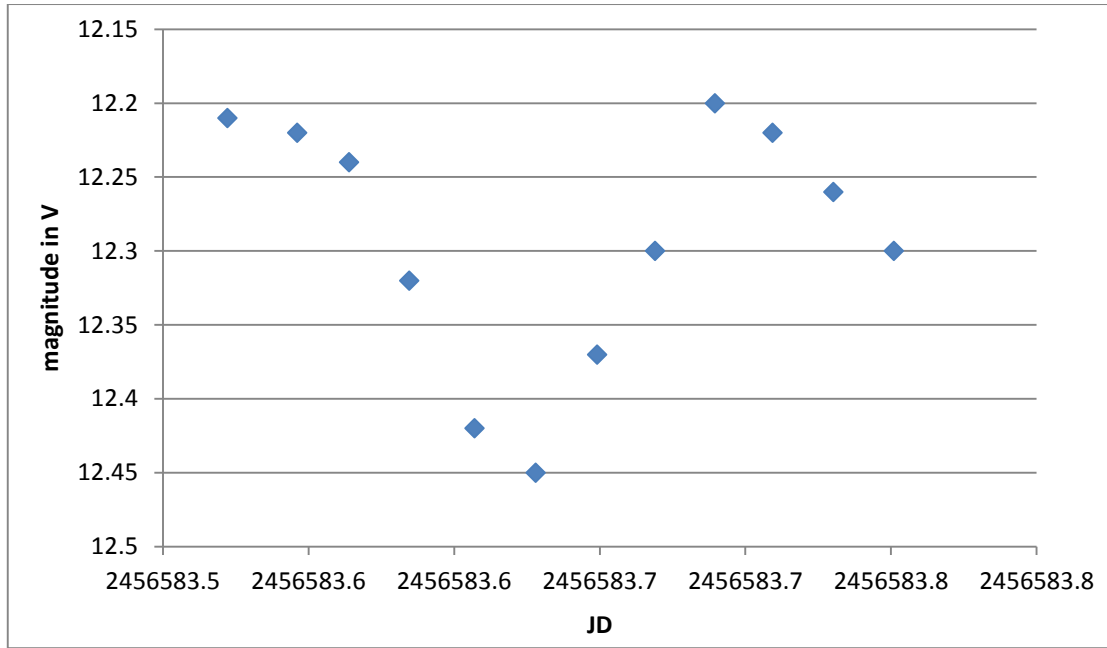
การศึกษาคาบการโคจรรอบกันของดาวคู่อุปราคา V396 Peg จากการทำการวัดแสงด้วยวิธีโฟโตเมตริก คำนวณความสว่างปรากฏเปรียบเทียบกับดาวอ้างอิง และนำไปสร้างกราฟแสง โดยให้แกน X อยู่ในรูปของเวลา (Day) และแกน Y ของกราฟแสงอยู่ในรูปของอันดับความสว่าง (Magnitude) ได้ข้อมูลกราฟแสงดังนี้



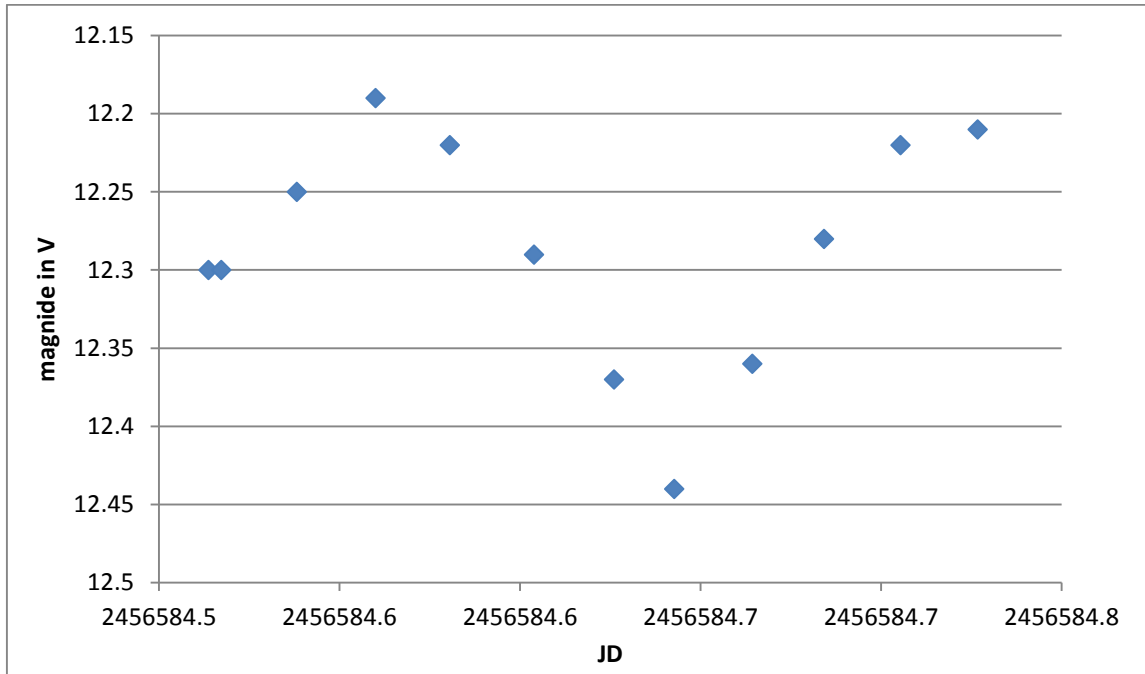
ภาพที่ 2 กราฟแสดงแสดงอันดับความสว่างของดาวคู่อุปราคา V396Peg ในวันที่ 12 ตุลาคม 2556 ระหว่าง 01.00-06.30 UT



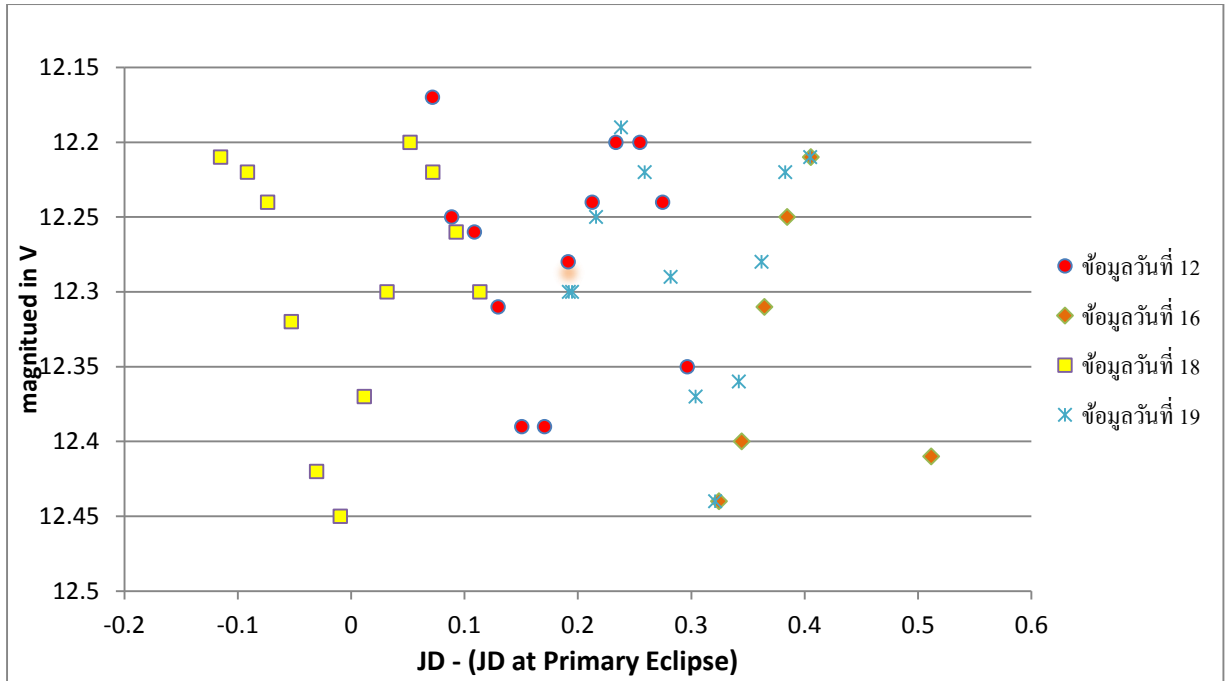
ภาพที่ 3 กราฟแสดงแสดงอันดับความสว่างของดาวคู่อุปราคา V396Peg ในวันที่ 16 ตุลาคม 2556 ระหว่าง 01.30-06.00 UT



ภาพที่ 4 กราฟแสดงแสดงอันดับความสว่างของดาวคู่อุปราคา V396Peg ในวันที่ 18 ตุลาคม 2556 ระหว่าง 00.30-06.00 UT



ภาพที่ 5 กราฟแสดงแสดงอันดับความสว่างของดาวคู่อุปราคา V396Peg ในวันที่ 19 ตุลาคม 2556 ระหว่าง 23.50-05.50 UT



ภาพที่ 6 กราฟแสงของดาวคู่อุปราคา V396 Peg ในช่วงความยาวคลื่นของฟิวเตอร์ V

อภิปราย/Discussion

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลกราฟแสงดาวคู่อุปราคา V396 Peg พบว่าดาวคู่อุปราคาดังกล่าวมีการโคจรรอบกัน ประมาณ 0.334 วัน โดยคำนวณจากตำแหน่งต่ำสุดของกราฟ 2 ตำแหน่ง หรือระยะห่างระหว่างการเกิดอุปราคาปฐมภูมิ 2 ครั้งที่อยู่ติดกัน ซึ่งมีค่าเท่ากับ -0.0095 และ 0.3245 วัน ซึ่งจากกราฟแสงดาวคู่อุปราคา V396Peg เกิดช่วงอุปราคาปฐมภูมิ มีค่าอันดับความสว่าง 12.45 และเกิดอุปราคาทุติยภูมิ มีค่าอันดับความสว่าง 12.39 กราฟแสงมีความลึกช่วงอุปราคาปฐมภูมิ และอุปราคาทุติยภูมิ ไม่ต่างกันมาก เนื่องจากดาวทั้งสองดวงมีความสว่างในช่วงความยาวคลื่นของฟิวเตอร์ V ใกล้เคียงกัน ทั้งนี้ความเป็นไปได้ที่ดาวสองดวงจะสว่างใกล้เคียงกันคือ ดาวทั้งสองดวงอาจมีขนาดและอุณหภูมิพื้นผิวไม่ต่างกันมาก และจากกราฟแสงที่ได้สามารถนำไปศึกษาต่อถึงลักษณะทางกายภาพต่างๆของระบบดาวคู่ V396Peg อาทิ มวล การเปลี่ยนแปลงคาบการโคจร รวมทั้งลักษณะทางกายภาพอื่นๆ

สรุปผล/Summary

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์ดาวคู่อุปราคา V396 Peg เพื่อหาคาบการโคจรรอบกันของดาวคู่อุปราคา V396Peg ซึ่งเป็นดาวคู่อุปราคาประเภทดับเบิลยู เออร์ซา เมเจอร์ พบว่า มีการโคจรรอบกัน ประมาณ 0.334 วัน หรือ 8.016 ชั่วโมง

กิตติกรรมประกาศ/Acknowledgement

ผู้จัดทำขอขอบคุณ คุณครูยุพาพรรณ วรรณสาย คุณครูที่ปรึกษาโครงการ และพี่เลี้ยงจาก สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ สำหรับข้อเสนอแนะ คำแนะนำ เทคนิควิธีต่างๆ และโครงการวิจัยดาราศาสตร์นี้ ได้รับการสนับสนุนโดยโครงการอบรมครูเชิงปฏิบัติการด้านดาราศาสตร์ขั้นสูง สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

อ้างอิง/Reference

บุญรักษา สุนทรธรรม. (2550).ดาราศาสตร์ฟิสิกส์. สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ.เชียงใหม่ หน้า 328 – 349.

ยุทธนา บุญทา. (2551). รายงานวิจัยเรื่องการศึกษาคาบการโคจรของระบบดาวคู่อุปราคา ประเภทอัลกอล BN Peg. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต(การสอนฟิสิกส์).หน้า 23-70.