

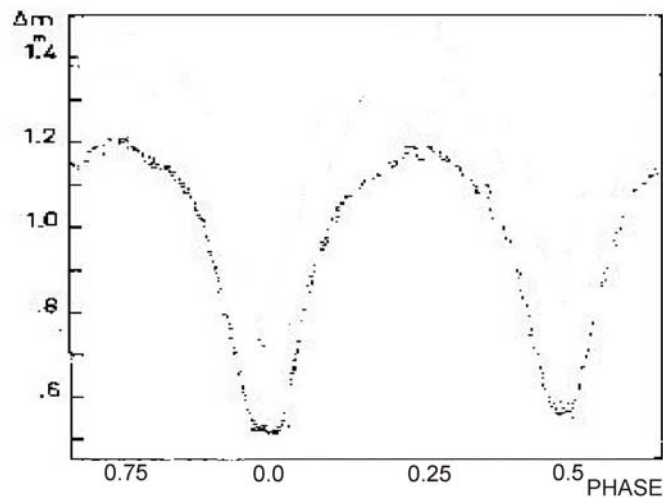
ข้อสอบภาคปฏิบัติการ

1. การวิเคราะห์เวลาค่าต่ำสุด (times of minima)

ภาพที่ 1 แสดงกราฟแสงของระบบดาว

คู่อุปราคา V1107 Cas ซึ่งจัดว่าเป็น
ระบบดาวคู่แบบตะกันชนิด W UMa

ตารางที่ 1 แสดงรายการสังเกตการณ์
ในเวลาแสงจากระบบดาวมีค่าต่ำที่สุด
คอลัมน์ในตารางประกอบไปด้วย
ลำดับที่ วันที่ที่สังเกตการณ์แสงต่ำสุด
เวลาของค่าต่ำสุด (times of minima)
โดยเขียนอยู่ในรูปของวันจูเลียนศูนย์
สุริยะ และค่าความคลาดเคลื่อน (ใน
หน่วยของวัน)



ภาพที่ 1 กราฟแสงของ V1107 Cas

ให้นักเรียนใช้ข้อมูลเหล่านี้เพื่อ

- คำนวณหาคาบการโคจรของระบบดาวคู่อุปราคา V1107 Cas โดยสมมติให้คาบการโคจรของดาวมีค่าคงที่ตลอดการสังเกตการณ์ สมมติว่าแต่ละคืนทำการสังเกตการณ์อย่างต่อเนื่อง และช่วงเวลาของการทรานสิทถือว่าน้อยมาก
- สร้างแผนภาพเรียกกันว่า (O-C) diagram (แสดงค่า “สังเกตการณ์ – คำนวณ”) ของเวลาค่าต่ำสุด ดังนี้: ให้แกน x แสดงลำดับที่ของคาบการโคจร (หรือ epoch) ที่นับจากเวลาสังเกตการณ์เริ่มต้นที่เวลาใดเวลาหนึ่ง (M_0); ให้แกน y แสดงค่าความต่างระหว่างเวลาสังเกตการณ์จริงของค่าต่ำสุด (M_0) กับเวลาของค่าต่ำสุดที่ได้จากการคำนวณ ที่ได้จากสมการของ ephemeris

$$M_{calc} = M_0 + P \times E$$

เมื่อ E หรือ epoch เป็นค่าจำนวนเต็มหรือจำนวนเต็มครึ่ง (half-integer) และ P คือ คาบการโคจรในหน่วยวัน

- ใช้ (O-C) diagram นี้ เพื่อปรับค่าเวลาสังเกตการณ์เริ่มต้นที่เวลาใดเวลาหนึ่ง (M_0) และคาบการโคจร P ให้เหมาะสมที่สุด และประมาณค่าความคลาดเคลื่อนของค่าทั้งสองนี้ด้วย
- คำนวณหาเวลาของแสงต่ำสุด (times of minima) ของระบบดาวคู่อุปราคา V1107 Cas (ตอบเป็นวันจูเลียนศูนย์สุริยะ) ที่เกิดขึ้นในระหว่างเวลา 19h ของวันที่ 1 กันยายน 2011 UT และ 02h ของวันที่ 2 กันยายน 2011 UT

ตารางที่ 1 แสดงรายการสังเกตการณ์ในเวลาที่เกิดจากระบบดาวมีค่าต่ำที่สุดของ V1107 Cassiopeae

No.	Date of minimum (UT)	Time of minimum (Heliocentric JD)	Error
1	22 December 2006	2 454 092.4111	0.0004
2	23 December 2006	2 454 092.5478	0.0002
3	23 September 2007	2 454 367.3284	0.0005
4	23 September 2007	2 454 367.4656	0.0005
5	15 October 2007	2 454 388.5175	0.0009
6	15 October 2007	2 454 388.6539	0.0011
7	26 August 2008	2 454 704.8561	0.0002
8	5 November 2008	2 454 776.4901	0.0007
9	3 January 2009	2 454 835.2734	0.0007
10	15 January 2009	2 454 847.3039	0.0004
11	15 January 2009	2 454 847.4412	0.0001
12	16 January 2009	2 454 847.5771	0.0004

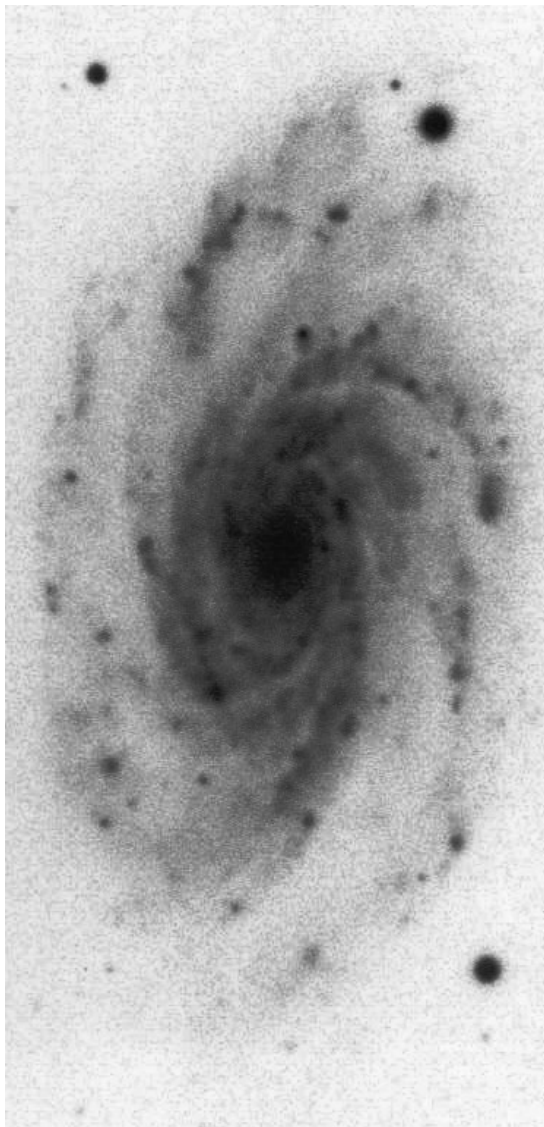
2. การคำนวณหามวลของกาแล็กซี

ภาพที่ให้นี้แสดงภาพถ่ายของกาแล็กซีแบบก้นห้น NGC 7083 ซึ่งอยู่ห่างออกไป 40 Mpc และส่วนหนึ่งของภาพถ่ายสเปกตรัมของกาแล็กซีนี้ แนวสลิตของสเปกโตรกราฟถูกวางไว้ในแนวเดียวกันกับแกนเอกของภาพถ่ายกาแล็กซีแกน x ในภาพถ่ายสเปกตรัมแสดงความยาวคลื่น ส่วนแกน y แสดงระยะทางเชิงมุมของบริเวณเปล่งแสงเมื่อวัดจากใจกลางกาแล็กซี โดยมีมาตราส่วน 1 pixel = 0.82 arcsec เส้นเปล่งแสงสองเส้นสามารถสังเกตเห็นได้ เส้นเหล่านี้มีความยาวคลื่นเมื่ออยู่หนึ่งเท่ากับ $\lambda_1 = 6564 \text{ \AA}$, $\lambda_2 = 6584 \text{ \AA}$

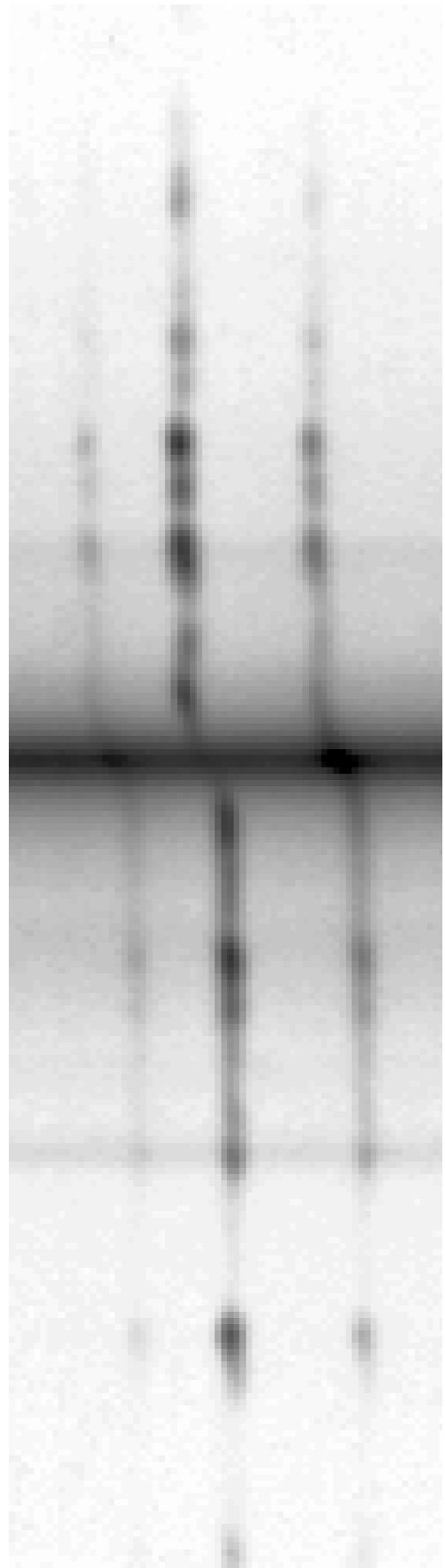
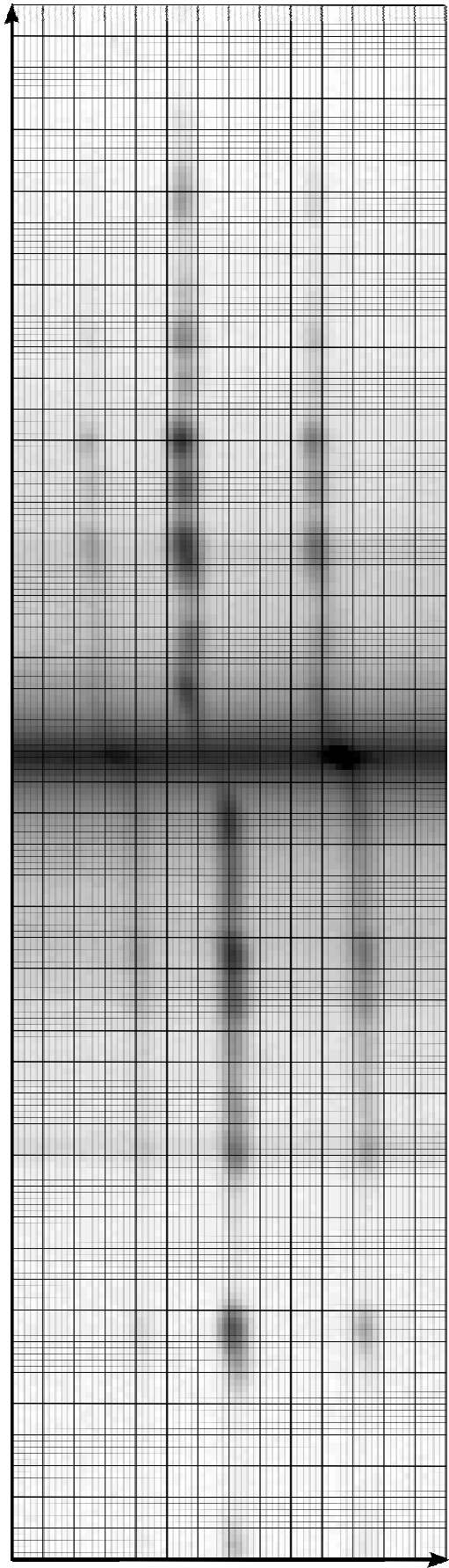
ให้นักเรียนใช้ข้อมูลภาพถ่ายสเปกตรัมที่ให้นี้ วาด rotation curve ของกาแล็กซี และทำการประมาณมวลของใจกลางกาแล็กซี (central bulge)

ให้สมมติว่าใจกลางกาแล็กซีเป็นทรงกลม

ภาพถ่ายนี้แสดงกาแล็กซีตามอัตราส่วนจริง



NGC 7083



สเปิร์มของ NGC 708 เป็นภาพที่มี grid และ แบบไม่มี grid

