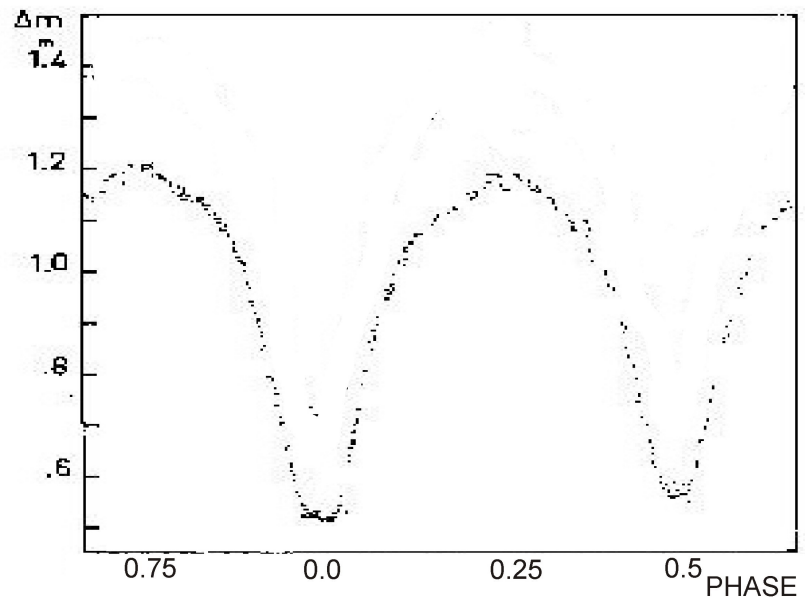


## Ανάλυση Δεδομένων

### 1. Ανάλυση των χρονικών στιγμών των ελαχίστων

Το σχήμα 1 παρουσιάζει την καμπύλη φωτός του εκλειπτικά διπλού αστέρα V1107 Cas, ταξινομημένου στην κατηγορία W Ursae Majoris.

Ο Πίνακας 1 περιέχει μια λίστα από ελάχιστα της καμπύλης φωτός του. Οι στήλες περιέχουν: τον αύξοντα αριθμό του ελαχίστου, την ημερομηνία που παρατηρήθηκε το ελάχιστο, τον ηλιοκεντρικό χρόνο του ελαχίστου εκφρασμένο σε Ιουλιανές Ημέρες και το σφάλμα της παρατήρησης (σε κλάσμα ημέρας).



Σχήμα 1. Καμπύλη φωτός του V1107 Cas

Χρησιμοποιώντας αυτά τα δεδομένα:

- Βρείτε μια κατ' αρχήν (όχι ιδιαιτέρως ακριβή) περίοδο,  $P$ , του V1107 Cas, υποθέτοντας ότι η περίοδος του αστέρα κατά τη διάρκεια των παρατηρήσεων ήταν σταθερή. Υποθέστε ότι οι παρατηρήσεις κατά τη διάρκεια μιας νύχτας ήταν συνεχείς. Η διάρκεια της διάβασης είναι αμελητέα.
- Κατασκευάστε το γνωστό διάγραμμα (O-C) (που σημαίνει: observed – calculated, δηλ. Τα παρατηρηθέντα ελάχιστα μείον τα υπολογισθέντα) για τις χρονικές στιγμές των ελαχίστων, ως εξής: βάλτε στον οριζόντιο άξονα ( $x$ -άξονας) τον αριθμό των περιόδων που έχουν περάσει από τη στιγμή της πρώτης παρατήρησης  $M_0$  (αυτό λέγεται η «εποχή» της παρατήρησης). Στον κατακόρυφο άξονα ( $y$ -άξονας), βάλτε τη διαφορά μεταξύ της παρατηρηθείσας στιγμής του ελαχίστου  $M_{\text{obs}}$  μείον τη στιγμή του ελαχίστου,  $M_{\text{calc}}$ , που θα υπολογίσετε με βάση τον τύπο (γνωστός ως «Εφημερίδα» του περιοδικού αστέρα):
$$M_{\text{calc}} = M_0 + P \times E$$
όπου  $E$ , η εποχή, είναι ένας ακέραιος ή ακέραιος αυξημένος κατά μισό και  $P$  είναι η κατ' αρχήν περίοδος σε ημέρες.
- Χρησιμοποιώντας αυτό το διάγραμμα (O-C), βελτιώστε τον προσδιορισμό της αρχικής στιγμής  $M_0$ , και της περιόδου  $P$ , και εκτιμήστε τα σφάλματα των τιμών τους.
- Υπολογίστε τις προβλεπόμενες στιγμές των ελαχίστων του V1107 Cas σε ηλιοκεντρικές Ιουλιανές Ημέρες που θα συμβούν μεταξύ 19:00 της 1<sup>ης</sup> Σεπτεμβρίου και 02:00, της 2<sup>ας</sup> Σεπτεμβρίου 2011 UT.

A/A	Ημερομηνία Ελάχιστου (UT)	Χρόνος Ελάχιστου (Ηλιοκεντρικές Ιουλιανές Ημέρες)	Σφάλμα
1.	22 Δεκεμβρίου 2006	2.454.092,4111	0,0004
2.	23 Δεκεμβρίου 2006	2.454.092,5478	0,0002
3.	23 Σεπτεμβρίου 2007	2.454.367,3284	0,0005
4.	23 Σεπτεμβρίου 2007	2.454.367,4656	0,0005
5.	15 Οκτωβρίου 2007	2.454.388,5175	0,0009
6.	15 Οκτωβρίου 2007	2.454.388,6539	0,0011
7.	26 Αυγούστου 2008	2.454.704,8561	0,0002
8.	5 Νοεμβρίου 2008	2.454.776,4901	0,0007
9.	3 Ιανουαρίου 2009	2.454.835,2734	0,0007
10.	15 Ιανουαρίου 2009	2.454.847,3039	0,0004
11.	15 Ιανουαρίου 2009	2.454.847,4412	0,0001
12.	16 Ιανουαρίου 2009	2.454.847, 5771	0,0004

Πίνακας 1: Παρατηρηθείσες στιγμές ελαχίστων του V1107 Κασιόπης (Cas)

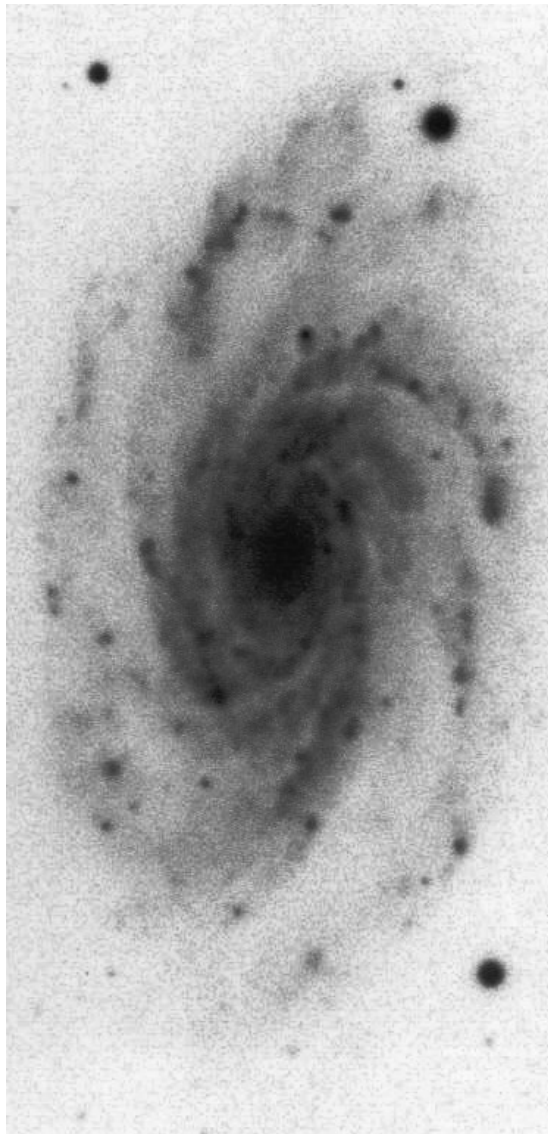
## 2. Μετρώντας τη μάζα ενός γαλαξία

Οι παρακάτω εικόνες παρουσιάζουν, η μεν πρώτη μια φωτογραφία του σπειροειδούς γαλαξία NGC 7083, που βρίσκεται σε απόσταση 40 Mpc, η δε δεύτερη ένα μέρος του φάσματός του. Η σχισμή του φασματογράφου ήταν ευθυγραμμισμένη με τον μεγάλο άξονα (περίπου κατακόρυφο) της εικόνας του γαλαξία. Ο οριζόντιος άξονας του φάσματος ( $x$ -άξονας) παριστάνει το μήκος κύματος, και ο κατακόρυφος άξονας ( $y$ -άξονας) παριστάνει την γωνιώδη απόσταση της περιοχής που μετρήθηκε η εκπομπή του φάσματος από τον πυρήνα του γαλαξία (στον άξονα αυτό: 1 pixel = 0,82 arcsec). Οι δύο λαμπρές γραμμές εκπομπής που παρατηρούνται το φάσμα, έχουν μήκος κύματος ηρεμίας  $\lambda_1 = 6564 \text{ \AA}$ ,  $\lambda_2 = 6584 \text{ \AA}$ .

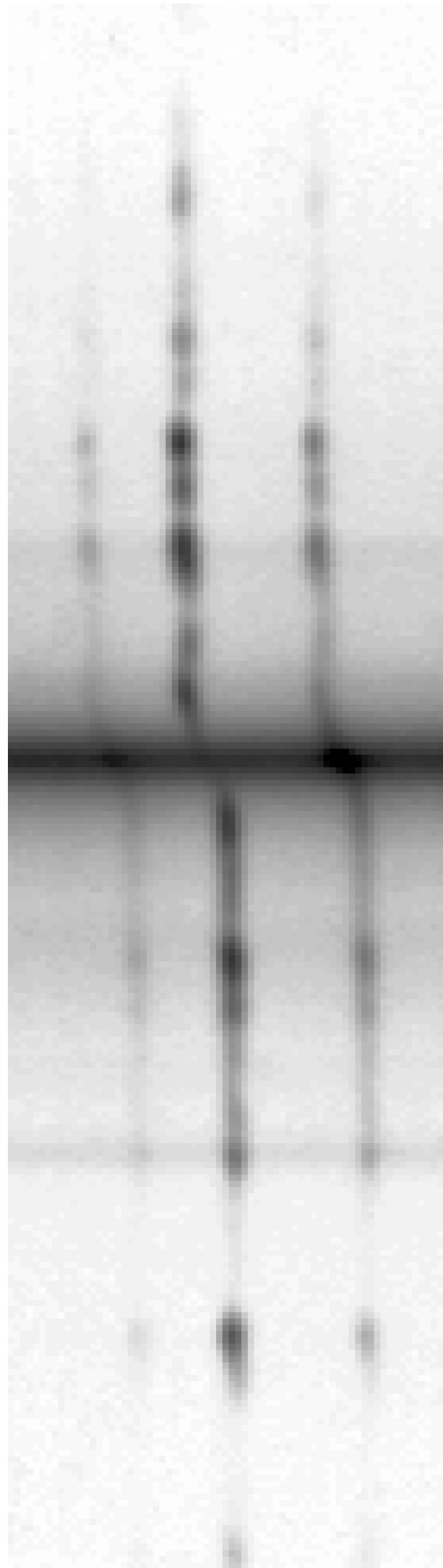
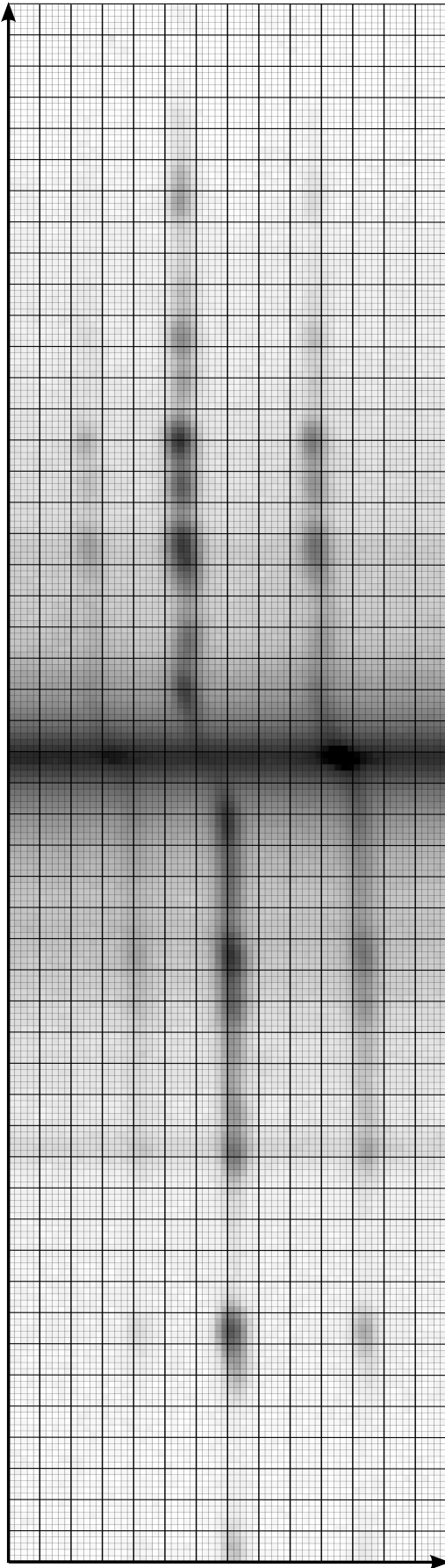
Χρησιμοποιείστε το φάσμα αυτό για να σχεδιάσετε την καμπύλη περιστροφής του γαλαξία και εκτιμήστε τη μάζα του κεντρικού εξογκώματος του γαλαξία.

Υπόθεση: το κεντρικό εξόγκωμα του γαλαξία είναι σφαιρικό.

Η φωτογραφία του γαλαξία έχει τις σωστές αναλογίες διαστάσεων.



NGC 7083



Φάσμα του NGC 7083. Το πλέγμα στην αριστερή εικόνα δίνει τα pixels του φάσματος.