

Κεφάλαιο 9^ο

Τεταρτημιακή δομή της σήμας = επιβλαβές συβηπύκνωσης του σήματος.

Μεμονωμένα αστέρια, ζεύγη αστέρων, ομίades, σμήνη.

Κύριο χαρακτηριστικό αστρικών συβηπύκνώσεων: κοινή προέλευση, βαρυτική αλληλεπίδραση.

Για τα αστρικά σμήνη του MW, μπορούμε να φανταστούμε ότι σε ένα νέφος βιευραστρικής σήμας που συβηπύκνώνεται είναι δυνατό να υπάρχουν περισσότερα από 1 κέντρα συβηπύκνωσης \Rightarrow θα σχηματιστούν περισσότερα από 1 αστέρια ταυτόχρονα.

Η κοινή προέλευση επιβεβαιώνεται από φωτικές ιδιότητες που δείχνουν ότι έχουν την ίδια ηλικία.

Όπως αστρικό σύστημα μπορεί να συλλάβει καινούριο εξωτερικό αντικείμενο αν η κίνηση του τελευταίου το φέρει κοντά στο σύστημα.

Διπλά Αστέρια

Το να βρίσκεται 2 αστέρια κοντά στον ουρανό;

Όχι απαραίτητα

Η βαρυτική σύνδεση 2 αστέρων προκύπτει από τη βίσηση της κίνησης τους: το ένα να κινείται σε τροχιά γύρω από το άλλο \Rightarrow οπτικά διπλά αστέρια.

ΟΡΩΚΑ ΔΙΠΛΑ

Μέτρηση της θέσης \forall αερίων = $f(a)$ \Rightarrow προσδιορισμός τροχιάς. Η κίνηση έχει 2 συνιστώσες

Κίνηση του κάθε αερίου γύρω από το άλλο

Άχρηστη κίνηση του συστήματος προς εφείς (πρέπει να αφαιρεθεί)

Μερικές φορές βλέπουμε το ένα αερίο μόνο (το άλλο πολύ αμυδρό)

Πρόσδεκτ που μπορεί να ... πολλές δεκαετίες

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΙ ΜΑΖΙΑΣ

Ελλειπτικές τροχίες γύρω από το C.M. τότε:

αρχή των συν/κων το αερίο με τη μεγαλύτερη μάζα \Rightarrow το άλλο θα διαγράφει ελλειπτική τροχιά με ημιάξονα a .

$$\frac{G}{4\pi} (M_1 + M_2) T^2 = a^3 \quad (T \text{ η περίοδος})$$

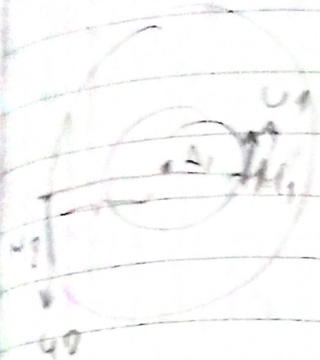
Ορισμός C.M. : $M_1 a_1 = M_2 a_2 \Rightarrow \frac{a_2}{a_1} = \frac{M_1}{M_2}$, $a_1 + a_2 = a$

Από την παρατήρηση έχουμε την περίοδο, αλλά για τον προσδιορισμό των ημιάξονων θέλω την απόσταση του συστήματος και την κλίση του επιπέδου τροχιάς ως προς τη \perp OS.

Η κλίση μπορεί να προσδιοριστεί από την

απαιτούν οι 2 τροχίες να υπακούουν τους νόμους Kepler.

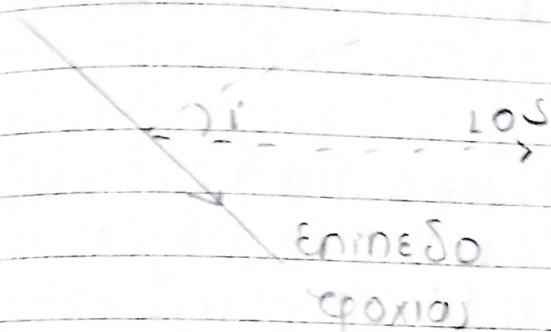
SPECTROSCOPIC BINARIES



Ταχύτητα σταθερή γύρω από την τροχιά $u = \omega R \Rightarrow u = \frac{2\pi R}{T} \Rightarrow uT = 2\pi R$

$$\Rightarrow \begin{cases} R u_1 = 2\pi a_1 \\ R u_2 = 2\pi a_2 \end{cases}$$

Δεν παρατηρούμε u_1 και u_2 , αλλά μόνο τη συνιστώσα αυτών των ταχυτήτων κατά μήκος της LOS.



Μείωση συνιστώσα ταχύτητας κατά μήκος της LOS

$$u_{1r} = u_1 \cos(90^\circ - i) = u_1 \sin i$$

$$u_{2r} = u_2 \sin i$$

$$\frac{u_{2r}}{u_{1r}} = \frac{u_2 \sin i}{u_1 \sin i} = \frac{2\pi a_2 / P}{2\pi a_1 / P} = \frac{a_2}{a_1} = \frac{M_1}{M_2}$$

ΚΟΥΤΙΝΑ ΔΙΠΛΑ ΑΣΤΕΡΙΑ

Υπολογισμός του βαρυτικού δυναμικού 2 σφαιρών:

∃ 3 περιοχές

Εξωτερική (πέρα απ' την εξωτερική καμπύλη του αψιδιού).

οι 100 δυναμικές επιφάνειες περιβάλλουν και τα 2 σώματα

που συλειτουργούν ως ένα ενιαίο σύστημα

Μόντα σε κάθε σύστημα οι ισοδυναμικές επιφανείες είναι κλειστές καμπυλές γύρω από τα M_1 και M_2 και το κάθε σύστημα δεν επηρεάζεται από την ύπαρξη του άλλου

Ενδιαφέρουσα περιοχή το δυναμικό είναι πιο ποδυλοκο και παρουσιάζει ελάχιστο σε 5 σημεία $L_1, 2, 3, 4, 5$ (σημεία Lagrange). Η οριζική επιφάνεια που περνά από το L_1 ονομάζεται επιφάνεια Roche (η λόβος Roche)

Το όριο \forall αερί ακολουθεί μια ισοδυναμική επιφάνεια

Αν η ακτίνα των αερίων \ll από το όριο Roche (δηλ. από την απόσταση του σημείου L_1 από το κέντρο του αερίου) τότε το σύστημα ονομάζεται απομονωμένο

Αν το υλικό, του ενός αερίου ξεβίξει τον ένα λόβος Roche, το σύστημα ονομάζεται βεσσοαπομονωμένο.

Αν και τα 2 αερία υπερχειρίζουν τους λόβους Roche, το σύστημα ονομάζεται εφαιτόβιο.

Οι δύο τελευταίες περιπτώσεις επηρεάζουν την ανταλλαγή υλικού

Λόγω της περιστροφής το υλικό να κινείται από το ένα αερί στο άλλο παίρνει τη μορφή δίσκου

δίσκος πρόσδεσης) και συνοδεύονται από ηδάρια στη
διεύθυνση του άξονα περιστροφής

Εξέλιξη κοντικών φευχών: σε κάποιο στάδιο $R_* > \text{οριο Roche}$ \Rightarrow θα διοχετεύσει μέρος της μάζας του στο άλλο
αστέρι. Αυτό θα σταφιασθεί όταν το αστέρι γίνει WD
Το άλλο αστέρι βραδύνει \Rightarrow υπερχειλίζει το λοβό
Roche και δίνει υλικό στο ναυό συνοδο προκαλώντας
έκρηξη novae ή και supernovae.

ΟΜΑΔΕΣ

Χαλαρές συγκεντρώσεις με λίγες δεκάδες βίημ
Μικρή ηλικία ($< 4 \times 10^8$ yrs) και φασματικού τύπου OB
 $\rho_m > \rho_m^{\text{env}}$

100 τέτοια συστήματα των οποίων η ηλικία είναι
40-400pc

Περιβάλλονται από βροσασφαιρικό αέριο και σκόνη
Λόγω της χαλαρής βαρύτητας της αλληλεπίδρασης οι
οβίδες δεν είναι σταθερές αλλά διαλύονται σε μικρό
σχετική διάσταση

ΑΝΟΙΧΤΑ ΣΥΜΜΗ

Μερικές εκατοντάδες αστέρια που ομοβαρτιστικά σχεδόν
ταυτόχρονα από το ίδιο νέφος βροσασφαιρικού υλικού και
βρίσκονται διάσπαρτα στο χώρο σε ηλικία λίγων pc, συχνά
συνοδεύονται από υπολείμματα βροσασφαιρικού υλικού

Αναγνωρίζονται από τη γειτονική θέση των αστέρων που
αλλά και από την κίνησή τους και βρίσκονται κοντά στο
γαλαξιακό επίπεδο

Τα πιο πολλά αστέρια των ανοιχτών αστέρων σφηνών
ακίνητα στην κύρια ακολουθία

Οι οβίδες θα χάσουν τη βίη μάζα τους σε 2×10^9 yrs (ευθραυστά)

ΣΦΑΡΙΚΑ ΣΜΗΝΗ

$\sim 10^5$ αστέρια και σφαιρική κατανομή

Δεν σημαίνει ότι δεν μπορεί να διαφύγει αστέρι
(αντί είναι πιο δύσκολο από ότι στα ανοιχτά)

Αν οι κινήσεις είναι τυχαίες \rightarrow κατανομή M-B \rightarrow
βαλλοίματος $\sim 4 \times 10^{10}$ yrs

Κατανέμεται σφαιρικά γύρω από το κέντρο του
MV στην άκρη

Από τα διαγράμματα H-B συμπεραίνεται ότι
έχουν βελήνη ηλικία $\sim 4 \times 10^9$ yrs