

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11^ο

ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΓΑΛΑΞΙΑ

Δίσκος

Κεντρικό & Σφαιρικά

αέρας (globular clusters, stars)

Dark Matter

Σπειροειδής ραβδώσις. ← Πως θα εβιοιαζε
Εκπομπή σε πολλά λ

ΓΑΛΑΞΙΑΚΟΣ ΔΙΣΚΟΣ

Διαφορετικοί αστρικοί πληθυσφοί. Για καθένα ισο χυδαφιακό επίπεδο

$n(z) \propto \exp(-|z|/h)$

$h \rightarrow$ πάχος του πληθυσφού (Διαφορετικό \forall πληθυσφού)

ΝΕΑΡΟΣ ΛΕΠΤΟΣ ΔΙΣΚΟΣ

Περιέχει το μεγαλύτερο ποσοστό αερίου και σκόνης στο Milky Way, γίνεται αστρική γέννηση και σίφερα $h \sim 100 \text{pc}$

ΠΑΛΑΙΟΣ ΛΕΠΤΟΣ ΔΙΣΚΟΣ

Παχύτερος: $h_{old} \sim 325 \text{pc}$

ΠΑΧΥΣ ΔΙΣΚΟΣ

$h_{thick} \sim 1.5 \text{kpc}$ (Μόνο 2%)

Όσο νεαρότερος ένας αστρικός πληθυσφός, τόσο μικρότερο h

Κατανόηση ταχυτήτων $\langle u \rangle = \frac{1}{n} \int f(\vec{u}) \vec{u} d^3u$, $n = \int f(\vec{u}) d^3u$

Διασπορά ταχυτήτων: $\sigma^2 \propto \int \delta v^2 (n^2 - \langle n^2 \rangle) dv$
 $\sigma \uparrow \Rightarrow$ τόσο μεγαλύτερες οι σωματινιακές ταχύσεις

Τυχαία κίνηση αστεριών γύρω από έναν άξονα, ο λόγος για το πάχος τους \rightarrow δυναμική πίεση

Αστέρας στο άκιο δίσκου έχουν 7 μεταλλότητα από ένα παχύ δίσκο.

Μεταλλότητα σενάριο και στο εξωτερικό είναι μικρότερη

Pop I: solar-like μεταλλότητα ($Z \sim 0.02$), στο λεπτό άκιο

Pop II: metal-poor ($Z \sim 0.001$) στον παχύ δίσκο, άκιο, εξωτερικά.

ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ SN

Αν στην αρχή της ζωής του ο ΗW έχει λίγα μέταλλα \rightarrow μεταλλικότητα = $f(\text{metals})$

Αστέρας που σχηματίζεται αργότερα έχουν υψηλότερη μεταλλικότητα

ΓΑΛΑΞΙΑΚΟΣ ΔΙΣΚΟΣ, ΔΣΚΟΗ ΚΑΙ ΑΕΡΙΟ

Η υπεριώδης δσκη ιχνογραφείται από νερά αστέρια O, B και ΗII region

Γι' αυτό εμφανίζονται ρινδα οι σπείρες (στο κόκκινο λιγότερο έντονα)

Νέα αστέρια γεννιούνται στις σπείρες

Παρατήρηση αερίου: $\Delta \lambda_{\text{cm}}$ } \rightarrow συγκεντρωση κυρίως (*)
Δσκη από απορρόφηση + FIR }

α) προς το γαλαξιακό επίπεδο και σε σπείρες.

Το Εξογκώμα

Χαρακτηριστικό μήκος 3 kpc

Απορρόφηση \rightarrow IR, Ραβδίου

Μέγα, πιο συνδεδεμένα τα πράγματα από τα στο δίσκο

Η Ομίτη Διάση

Χημικά ομίτη ($r_{gc} \sim 20 pc$)

Μημονομένα αέρια με βραχύτες ταχύτητες κινούνται στο γαλαξιακό επίπεδο

ΕΡΩΤΗΜΑ

Πόση μάζα M_G \exists σε περιοχή από το GC μέχρι τον Ήλιο;

$$M_G + M_G \sim R_0^3 / \rho^2, \quad R_0 = 8 \text{ kpc}, \quad \rho = 0.22 \times 10^3 \text{ g/cm}^3$$

$$v = 220 \text{ km/s} \Rightarrow M_G = 9.3 \times 10^{10} M_\odot$$

$$\text{Οδική φωτεινότητα: } M_W = 23 \times 10^4 \Rightarrow \text{λόγος δυο } \# = 4$$

Για αστέρες βίβλας m, m κεντροβόλος δύναμη ισούται με τη βαρύτητα

$$\frac{m v^2(R)}{R} = \frac{G m M(R)}{R^2} \Rightarrow \frac{v^2(R)}{R} = \frac{G M(R)}{R^2} \rightarrow \text{βίβλα μέσα}$$

$$\text{σε ακτίνα } R \Rightarrow M(R) = \frac{R v^2(R)}{G}$$

Φωτεινότητα βραχύτερη στο κέντρο πέφτει ελαφρώς με

$R = 3 \text{ kpc} \Rightarrow$ το μεγαλύτερο ποσοστό φωτεινότητας

προέρχεται από περιοχές εσωτερικές του Ήλιου

Αν και η περισσότερη μάζα \exists εσωτερικά του Ήλιου \rightarrow

$M \propto \sigma \theta^2$ για $R > R_0$ (ένα μικρό νούβερ \Rightarrow αστέρες με

αν απόσταση) $\Rightarrow v \propto R^{-1/2}$

Φως, η παρατήρηση δείχνει $v=c$

ΣΚΟΤΕΙΝΗ ΥΛΗ

Σκοτεινή ύλη στα εξωτερικά κομμάτια του MW
μάζα που δεν μπορεί να ανιχνευτεί από την Η/Μ
ακτινοβολία που ενδέχεται να εκπέμπει, αλλά η
παρουσία της δίνεται αισθητή λόγω των βαρυτικών
επιδράσεων που ασκεί στην ορατή ύλη και ακτινοβολία

Υποψήφιοι για DM

Νέτρινο: επιδρά με άλλα σωματίδια μόνο μέσω βαρύτητας ή της ασθενούς πυρηνικής δύναμης. Αφού τα νέτρινια "σκοινούν", φωτόνια \rightarrow υποψήφιο για DM. αν έχουν αρκετή μάζα
Τρία είδη: ηλεκτρον, μιον, τ με διαφορετικές μάζες
Συνολικά μικρότερη μάζα \rightarrow μόνο λίγα % της DM.

WIMP (Weakly Interacting Massive Particle)

Supersymmetric extensions of the standard model \rightarrow μαζικά σωματίδια που αλληλεπιδρούν με την ασθενή πυρηνική δύναμη και βαρύτητα (μαζικά νέτρινια)

(photinos, gravitinos, axinos, gluinos)

Δεν έχουν ανιχνευτεί σε επιταχυντές.

Μάζες τότε ~ 100 mp Large Hadron Collider

MACHO (massive compact halo object)

αμύδρα πυκνή αντικείμενα με $m \leq M_{\odot}$, μέλανοι, λευκοί νάνοι, neutron stars, BHs μπορούν να είναι MACHOs αν βρίσκονται στην αίσθ.

ΚΕΝΤΡΟ ΓΑΛΑΞΙΑ

Δεν παρατηρείται στα ορατά λόγω απορρ → IR, radio, X-rays

Που είναι το κέντρο του Γαλαξία;

VLA image

Κεντρικός δίσκος από αέριο Η₂ (ατομικά νεφρά)
(σε ακτίνες από ~100pc ως 1kpc)

Μοσ ~ 3×10^7 Μ_⊙ ατομικού υδρογόνου
Εσωτερικό βέλος: ραδιοπηγή Sgr A

Αποτελείται από:

- Μαριακό Σακκάλιο
- Sgr A East synchrotron source of shell-like structure (SNR)
- Sgr A West (thermal source)
- Sgr A* είντονη σφραγής ραδιοπηγή κοντά στο κέντρο του Sgr A West

Μήκος 3 AU, $L \sim 2 \times 10^{34}$ erg/s (θέση της SMBH)

Μείγμα κινήσεων αστερων σε περιοχή 1pc γύρω από το Sgr A* → Zepherian.

2ε κλίμακα 0.03pc (προσέδον σφαιρικό) βράβα

$$M = (3.6 \pm 0.4) \times 10^6 M_{\odot}$$

ΒΗ στο κέντρο του ΜΩ σαν θέση της ραδιοπηγής Sgr A*

Γύρω της επιρροοθετεί βράβα (is accreting mass)

$$R_{sch} = 0.07 AU.$$

Εκπομπή σε radio + X-rays προέρχονται έφω από το R_{sch} από αέριο που σφηνιέεται και θερμαίνεται καθώς πέφτει στη ΒΗ.

Γιατί BH,
Από AGNs ενδείξεις ύπαρξης της και σε άλλες
γαλαξίες!

Για να φέρναβε το M_{BH} σε σύμφωνια με μια
εκτεταμένη κατανόηση της θα έπρεπε το
προφίλ M_{BH} πολύ διαφορετικό από αυτό που
παρουσιάζει.

Αν \exists ασφικό σφηνος δεν θα ήταν σταθερό \rightarrow
θα είχε διαλυθεί σε 10^7 yrs λόγω αγκυρώσεων.