

Γαλαξίες και Νεφελώματα

Γεράκη Αικατερίνη

Γεράση Ειρήνη- Σάρα

Γρηγοράκης Ιάσων

Θεωδορακοπούλου Αικατερίνη

Ιατρού Ελένη

17/3/2016

• Νεφελώματα

Νεφέλωμα με βάση την αστρονομία είναι ένα διαστρικό σύννεφο από σκόνη υδρογόνου, ηλίου και άλλων ιονισμένων αερίων στο οποίο γεννιούνται τα άστρα.

Αρχικά, νεφέλωμα ήταν ένα όνομα για κάθε αστρονομικό αντικείμενο διάχυτου και χαμηλής έντασης φωτός, συμπεριλαμβανομένων των γαλαξιών πέρα από το Γαλαξία μας.

Οι κατηγορίες νεφελωμάτων είναι οι εξής:

1. *Το διάχυτο νεφέλωμα, που αποτελείται από τα: νεφέλωμα ανάκλασης, νεφέλωμα εκπομπής και σκοτεινό νεφέλωμα.*

2. *Το πλανητικό νεφέλωμα, το οποίο δημιουργείται από άστρο μικρής μάζας που αποβάλλει τα εξωτερικά τοιχώματά του και μετατρέπεται σε λευκό νάνο.*
3. *Το κατάλοιπο υπερκαινοφανή, αλλιώς σουπερνόβα, το οποίο δημιουργείται μετά από ένα υπερκαινοφανή αστέρα.*

Γνωστά νεφελώματα:

- Το νεφέλωμα του Αετού είναι ένα ανοικτό αστρικό σμήνος και μέσα σε ένα νεφέλωμα εκπομπής σε απόσταση περίπου 7.000 ετών φωτός στον αστερισμό Όφις. Οφείλει το όνομά του στο σχήμα του που μοιάζει με αετό. Ήταν θέμα μίας από τις γνωστότερες

φωτογραφίες που τράβηξε το Διαστημικό Τηλεσκόπιο Χάμπλ (ΔΤΧ), η οποία απεικονίζει πυλώνες αερίου και σκόνης δημιουργίας μέσα στο νεφέλωμα.

ΕΙΚΟΝΕΣ για το νεφέλωμα του Αετού

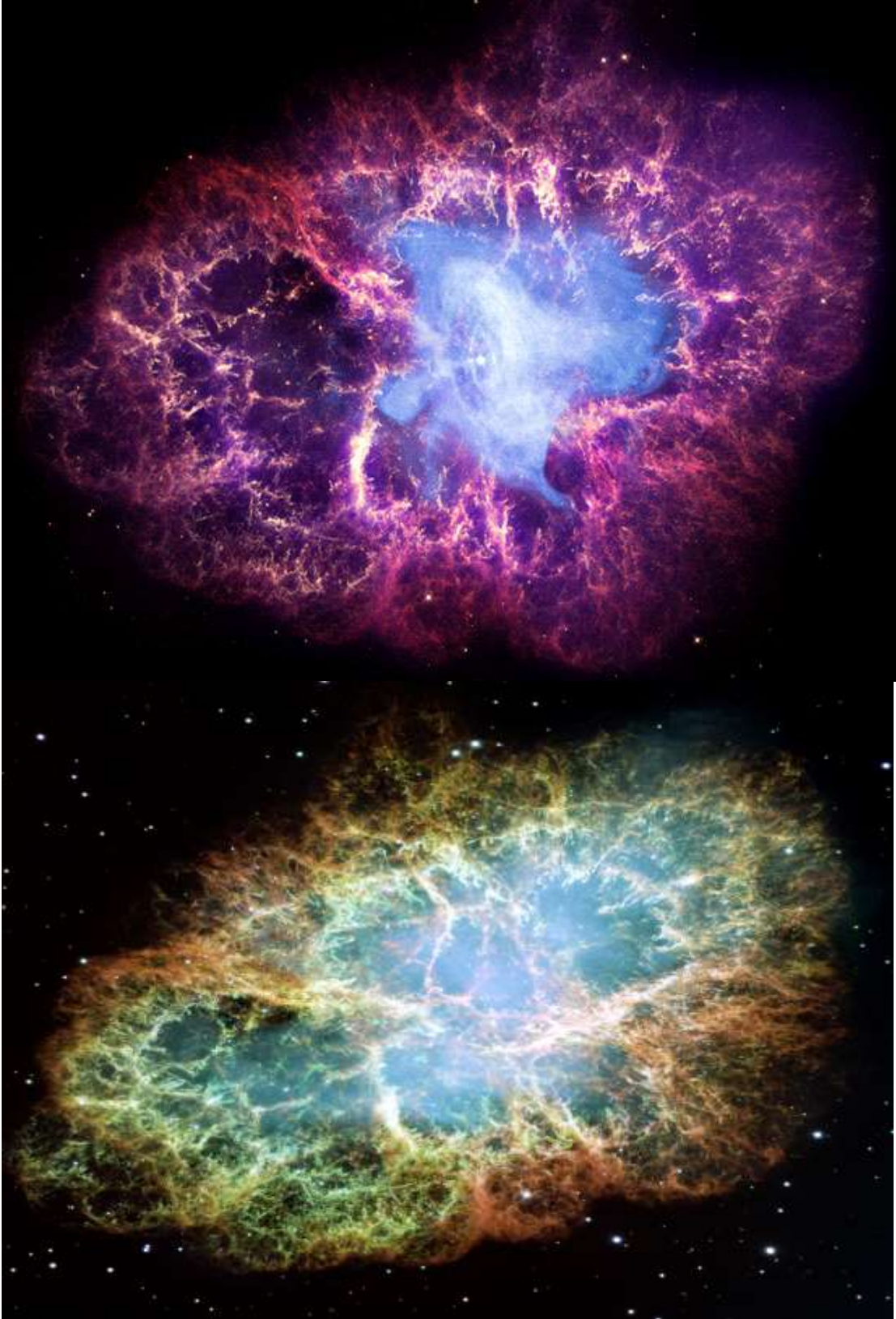




- Το Νεφέλωμα του Καρκίνου

Το Νεφέλωμα του Καρκίνου ή αλλιώς Νεφέλωμα Καρκίνος, είναι νεφέλωμα του Γαλαξία μας, που ανακαλύφθηκε το 1731 από τον Άγγλο γιατρό και αστρονόμο Τζον Μπέβις. Αποτελεί υπόλειμμα υπερκαινοφανούς αστέρα: ένα διαστελλόμενο νεφέλωμα αερίων, τα οποία τα είχε αποβάλει η έκρηξη υπερκαινοφανούς αστέρα που συνέβη στις 4 Ιουλίου 1054, κοντά στο άστρο ζ Ταύρου. Παίρνει το όνομά του από το σχήμα του, που θυμίζει καβούρι (καρκίνος) όταν παρατηρείται με τηλεσκόπιο. Έχει σήμερα μήκος παραπάνω από έξι έτη φωτός, καθώς διαστέλλεται με ταχύτητα 1.000 km/sec και έχει εκτιμώμενη μάζα περίπου 1 ως 5 ηλιακές μάζες. Το Νεφέλωμα του Καρκίνου εντοπίζεται στον αστερισμό Ταύρο και είναι το πρώτο αντικείμενο του καταλόγου του Σαρλ Μεσιέ. Απέχει από τη Γη περίπου 6.500 έτη φωτός.

ΕΙΚΟΝΕΣ για το νεφέλωμα του Καρκίνου



- Το Νεφέλωμα Λιμνοθάλασσας

Το Νεφέλωμα Λιμνοθάλασσας είναι ένα διάχυτο νεφέλωμα που βρίσκεται στον αστερισμό του Τοξότη και είναι ορατό με γυμνό μάτι υπό καλές συνθήκες ορατότητας. Αυτή η περιοχή παρατηρήθηκε με το διαστημικό τηλεσκόπιο Hubble το 1997 και θεωρείται χώρος σχηματισμού αστέρων (αστρογένεσης), συγκεκριμένα στην περιοχή της κλεψύδρας. Το Νεφέλωμα Λιμνοθάλασσας αποτελεί ένα τεράστιο νέφος ιονισμένου υδρογόνου και κονιορτού. Το νεφέλωμα έχει μέγεθος περίπου 100 ετών φωτός και απέχει περί τα 5.000 έτη φωτός, γεγονός που του προσδίδει φαινόμενη διάμετρο τρεις φορές μεγαλύτερη από αυτήν της Πανσέληνου.

ΕΙΚΟΝΕΣ για το νεφέλωμα της Λιμνοθάλασσας



- Το νεφέλωμα Ταραντούλα

Το νεφέλωμα Ταραντούλα είναι νεφέλωμα στο Μέγα Νέφος του Μαγγελάνου. Το νεφέλωμα είναι η πιο ενεργή περιοχή παραγωγής άστρων στην τοπική ομάδα γαλαξιών, ενώ με διάμετρο περίπου 900 έτη φωτός είναι μια από τις μεγαλύτερες, ενώ αν συμπεριληφθούν και οι αχνές προεκτάσεις, η διάμετρός του φτάνει τα 6.000 έτη φωτός. Το μεγαλύτερο σμήνος στο νεφέλωμα είναι το R136, το οποίο περιλαμβάνει πολύ μεγάλο αριθμό αστέρων φασματικού τύπου O3, κάποιοι από τους οποίους έχουν μάζα μεγαλύτερη από 120 ηλιακές μάζες και είναι πιθανό να εξελιχθεί σε σφαιρωτό σμήνος νεφέλωμα περιλαμβάνει και πολλά ανοικτά σμήνη, όπως το γηραιότερο Hodge 301, του οποίου τα βαρύτερα άστρα έχουν εκραγεί ως υπερκαινοφανείς διαστάσεις του στον νυχτερινό ουρανό είναι παρόμοιες με αυτές της Πανσελήνου.

ΕΙΚΟΝΕΣ για το νεφέλωμα Ταραντούλα





- Το Νεφέλωμα του Ωρίωνα

Το Νεφέλωμα του Ωρίωνα, γνωστό και ως Μέγα Νεφέλωμα του Ωρίωνος αλλά και ως Μεσιέ 42 είναι ένα διάχυτο νεφέλωμα νότια από τη Ζώνη του Ωρίωνα. Είναι ένα από τα φαινομενικώς φωτεινότερα νεφελώματα, ορατό με γυμνό μάτι σε σκοτεινό ουρανό(χωρίς φεγγάρι). Το M42 απέχει από εμάς 1.344 ± 20 έτη φωτός. Η πραγματική του διάμετρος εκτιμάται σε 24 έτη φωτός. Το Νεφέλωμα του Ωρίωνα αποτελεί στην πραγματικότητα τμήμα ενός πολύ μεγαλύτερου νεφελώματος, που είναι γνωστό ως Σύμπλεγμα Μοριακών Νεφών του Ωρίωνα και εκτείνεται σε ολόκληρο τον αστερισμό. Γένεση αστέρων παρατηρείται σε ολόκληρο το Νεφέλωμα του Ωρίωνα και

εξαιτίας αυτής της διαδικασίας η περιοχή εκπέμπει άφθονο υπέρυθρο φως. Εδώ και αιώνες οι παρατηρητές έχουν προσέξει την πρασινωπή χροιά του Νεφελώματος του Ωρίωνα, που επιπλέον έχει περιοχές με κόκκινο και γαλάζιο-ιώδες χρώμα. Το κόκκινο είναι γνωστό ότι προέρχεται από τη φασματική γραμμή Ηα του υδρογόνου, που έχει μήκος κύματος 656,3 nm, ενώ ο συνδυασμός γαλάζιου-ιώδους είναι ανακλώμενη ακτινοβολία από αστέρες μεγάλης μάζας, φασματικού τύπου Ο, στην κεντρική περιοχή του νεφελώματος.

ΕΙΚΟΝΕΣ για το νεφέλωμα του Ωρίωνα





- Υπάρχουν επίσης τα νεφελώματα:

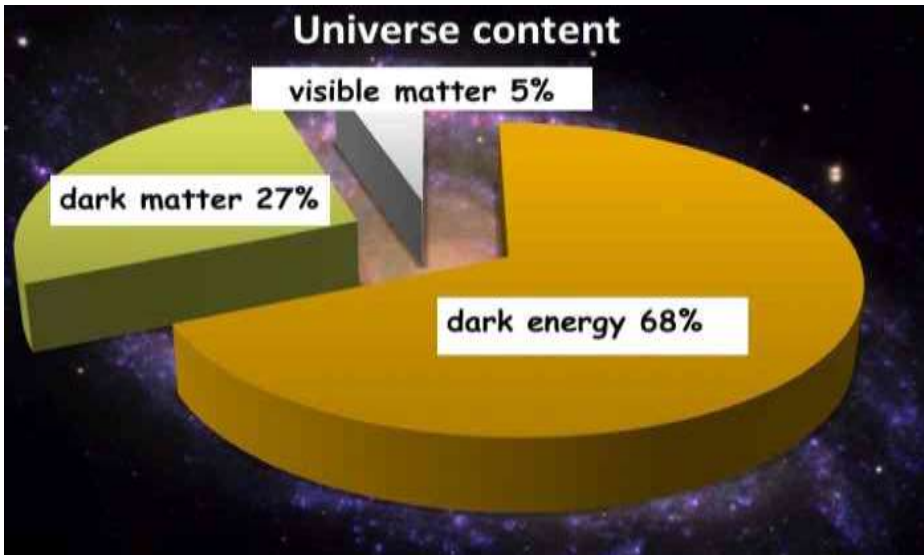
Gum 15 , NGC6888 , Μεσιέ 43 , Μεσιέ 78 ,
Περιαστρικός Δίσκος , Πυλώνες της Δημιουργίας ,
Σφαιρίδιο Bok , Τρισχιδές Νεφέλωμα , Φάντασμα
του Δία , Δακτυλοειδές Νεφέλωμα, Νεφέλωμα
Κόκκινη Αράχνη, Νεφέλωμα Μάτι της Γάτας,
Νεφέλωμα της Έλικας, Νεφέλωμα του Κρόνου,
Νεφέλωμα του Κρανίου, Νεφέλωμα του Μικρού
Αλτήρα , Νεφέλωμα Σάκος Ανθράκων , Νεφέλωμα
της Αλογοκεφαλής.

● Σκοτεινή ύλη

Η σκοτεινή ύλη στην αστρονομία και στην κοσμολογία, είναι ένας υποθετικός τύπος ύλης που συνεισφέρει κατά μεγάλο ποσοστό στη συνολική μάζα του σύμπαντος. Η ύπαρξή της μπορεί να διαπιστωθεί από τα βαρυτικά αποτελέσματα σε ορατή ύλη, όπως τα αστέρια και οι γαλαξίες. Αν η σκοτεινή ύλη υπάρχει, υπερβαίνει σημαντικά σε μάζα το ορατό μέρος του σύμπαντος. Η σκοτεινή ύλη δεν είναι τελείως σκοτεινή. Αλληλεπιδρά με τον εαυτό της! Σκοτεινή Ύλη Δεν εκπέμπει φως ή οποιαδήποτε άλλη ανιχνεύσιμη ακτινοβολία. Η παρουσία της γίνεται αισθητή από τα βαρυτικά φαινόμενα που εμφανίζονται στην ύλη που μπορούμε να δούμε.

Ένα μέρος της ίσως είναι στη μορφή μεγάλων πλανητών ή νεκρών αστέρων που αποτελούνταν από συνήθη πρωτόνια και νετρόνια. Όμως ένα μεγάλο κλάσμα της πρέπει να έχει εντελώς διαφορετική μορφή και δίνει πολύ ασθενείς αλληλεπιδράσεις, διαφορετικά θα είχε ήδη ανιχνευθεί. Μια πιθανότητα είναι τα σωματίδια που αλληλεπιδρούν ασθενώς και ονομάζονται νετρίνα να έχουν μια μικρή μάζα, και να σχηματίζουν σκοτεινή ύλη. Αλλά η συμπεριφορά των νετρίνων δημιουργεί προβλήματα στις θεωρίες που πραγματεύονται τον τρόπο σχηματισμού των γαλαξιών στο Σύμπαν.

ΕΙΚΟΝΕΣ για την Σκοτεινή ύλη



● Γαλαξίες και Σμήνη Γαλαξιών

Οι γαλαξίες αποτελούν τεράστια βαρυτικά συστήματα αστέρων, γαλαξιακών αερίων, αστρικής σκόνης και (πιθανώς) αόρατης σκοτεινής ύλης όρος «γαλαξίας» προέρχεται από τις λέξεις «γάλα» και «άξονας» και δόθηκε λόγω της ορατής από τη Γη θαμπής γαλακτόχρωμης ζώνης (άξονα) του λευκού φωτός που εμφανίζεται στην ουράνια σφαίρα. Οι περισσότεροι γαλαξίες έχουν διάμετρο από μερικές χιλιάδες έως μερικές εκατοντάδες χιλιάδες έτη φωτός και απέχουν μεταξύ τους εκατοντάδες χιλιάδες έως εκατομμύρια έτη φωτός. Ο γαλαξίας στον οποίο βρίσκεται το ηλιακό σύστημα ονομάζεται Γαλαξίας, με Γ κεφαλαίο, για να ξεχωρίζει από τους υπόλοιπους.

Πρακτικώς αναφέρεται ως «ο Γαλαξίας μας» και είναι, επίσης, γνωστός και ως «Milky Way» («Γαλακτική Οδός»), λόγω της γαλακτόχρωμης ζώνης στην ουράνια σφαίρα.

Γενικά οι γαλαξίες παρουσιάζουν στην όψη σχήμα κανονικό, της σφαιρικής ατράκτου ή εκείνου του αμφίκυρτου φακού.

Αποτελούνται συνήθως από τρία κύρια μέρη:

1. Το κέντρο του γαλαξία, περιοχή με υψηλή πυκνότητα άστρων, στην οποία βρίσκεται, όπως υποψιάζονται οι επιστήμονες, μία τεράστια μαύρη τρύπα.
2. Τον γαλαξιακό δίσκο, όπου βρίσκονται συγκεντρωμένα τα περισσότερα άστρα του γαλαξία.
3. Την άλω του γαλαξία, που περιέχει

λιγότερα και διαφορετικού τύπου άστρα,
αέριο και σκοτεινή ύλη.

- Διαχωρισμός γαλαξιών σε κατηγορίες

➤ *Ελλειπτικοί γαλαξίες*

Ελλειπτικοί γαλαξίες είναι οι γαλαξίες εκείνοι που μοιάζουν ως δίσκοι κυκλικοί ή ελλειπτικοί των οποίων όμως η λαμπρότητά τους μειώνεται από το κέντρο προς τη περιφέρεια (τα χείλη των δίσκων). Το κέντρο αυτών ονομάζεται πυρήνας. Συμβολίζονται με το γράμμα E (από το ελλειψοειδές σχήμα τους).

Ο ελλειπτικός γαλαξίας NGC 5128



➤ Σπειροειδείς γαλαξίες

Σπειροειδείς γαλαξίες ορίζονται οι περισσότεροι γαλαξίες και διακρίνονται από τη σπειροειδή όψη που παρουσιάζουν. Σε αυτούς ο πυρήνας, μπορεί να μοιάζει με ελλειπτικό σχήμα ή και με επιμήκη ράβδο. Και στις δύο αυτές περιπτώσεις, από τα άκρα του ραβδωτού ή ελλειψοειδή πυρήνα εκφύονται βραχίονες που ελίσσονται σπειροειδώς γύρο από τον πυρήνα. Το πλήθος αυτών των γαλαξιών αντιπροσωπεύει το 80% του συνόλου των γνωστών γαλαξιών, επίσης συμβολίζονται με το γράμμα S(spiral).

Ο σπειροειδής γαλαξίας NGC 69 46



➤ *Ακανόνιστοι γαλαξίες*

Ακανόνιστοι γαλαξίες αναφέρονται οι ακανόνιστοι ή ανώμαλοι γαλαξίες παρουσιάζουν σχήμα ακανόνιστο ή δεν ανήκουν στις παραπάνω μορφολογίες. Είναι κυριότερα μικρότεροι σε σύγκριση με τους σπειροειδείς και τους ελλειπτικούς. Στους περισσότερους ανώμαλους γαλαξίες παρατηρείται σχηματισμός αστέρων που οφείλεται στην υψηλή περιεκτικότητα τους σε αέριο, συμβολίζονται με τα γράμματα Irr (Irregular = ανώμαλος).

Ο γαλαξίας Μεσιέ 82



- Τα χαρακτηριστικά των Γαλαξιών

- *Σύσταση Γαλαξιών:* όλοι οι γαλαξίες αποτελούνται από νεφελώματα, αστέρες και μεσοαστική υλη.
- *Μέγεθος Γαλαξιών:*
Επειδή το σχήμα τους με εξαίρεση τους σφαιροειδείς είναι γενικά πεπλατυσμένο και μάλιστα στους σπειροειδείς γαλαξίες φαίνεται πολύ πατημένος, γι' αυτό οι διαστάσεις των γαλαξιών προσδιορίζονται πάντα με δύο αριθμούς. Εκ των οποίων, ο ένας δίνει τη διάμετρο του γαλαξία ενώ ο άλλος παρέχει το μήκος του μικρού άξονα που αντιστοιχεί στο πάχος του γαλαξία.
Έχει βρεθεί ότι η «διάμετρος» των

γαλαξιών ποικίλλει και είναι της τάξεως των χιλιάδων ή των δεκάδων χιλιάδων ετών φωτός, συνήθως τα μεγέθη των μεγάλων αξόνων των γαλαξιών κυμαίνονται μεταξύ 20 – 60 ετών φωτός.

➤ *Περιστροφή Γαλαξιών:*

Συνήθως ο μικρός άξονας του ελλειψοειδούς σχήματος ενός γαλαξία είναι συγχρόνως και ο «άξονας περιστροφής» του. Με τη βοήθεια του φασματοσκοπίου κατορθώθηκε όχι μόνο να επιβεβαιωθεί η περιστροφή των γαλαξιών αλλά και ακόμη να μετρηθεί η ταχύτητα περιστροφής τους. Η ταχύτητα δε αυτή φθάνει ή και να υπερβαίνει τα 300 km/s (χιλιόμετρα ανά δευτερόλεπτο) στα εξωτερικά όρια των βραχιόνων.

➤ *Μάζα Γαλαξιών:*

Η ταχύτητα περιστροφής ενός γαλαξία επιτρέπει να υπολογισθεί και η μάζα του, δηλαδή το ποσό της ύλης που περιέχει. Βρέθηκε έτσι πως η μάζα των μεγάλων γαλαξιών μπορεί να είναι και 300 δισεκατομμύρια φορές μεγαλύτερη της μάζας του Ηλίου μας. Οι περισσότεροι όμως γαλαξίες έχουν μάζα μικρότερη της τάξεως των 6×10^{10} και 2×10^{10} ηλιακών μαζών. Υπάρχουν όμως και γαλαξίες με μάζα ίση προς ένα μόνο δισεκατομμύριο φορές τη μάζα του Ηλίου μας.

● Σμήνη Γαλαξιών

Τα γαλαξιακά Σμήνη είναι μεγάλα συγκροτήματα Γαλαξιών. Συνήθως αποτελούνται από περισσότερους από χίλιους γαλαξίες. Στα Σμήνη οι Γαλαξίες βρίσκονται πολύ κοντά ο ένας στον άλλο. Τα γαλαξιακά σμήνη είναι οι μεγαλύτερες, βαρυτικά συνδεδεμένες, δομές του Σύμπαντος μετά τα υπερσμήνη γαλαξιών, τα οποία αποτελούνται από βαρυτικά συνδεδεμένα γαλαξιακά σμήνη και ομάδες γαλαξιών. Η απόσταση μεταξύ των γαλαξιών είναι μερικές δεκάδες φορές μεγαλύτερη από την διάσταση των γαλαξιών.

Σμήνη γαλαξιών



• Quasars (Κβάζαρς)

στην Αστρονομία κβάζαρ είναι κάθε εξαιρετικά λαμπρός και μακρινός ενεργός γαλαξιακός πυρήνας που εμφανίζεται στο ορατό φως ως σημειακή πηγή (σαν αστέρας), παρά ως εκτεταμένο σώμα (όπως οι γαλαξίες). Από εκεί προέρχεται και η ονομασία των κβάζαρ, αφού *quasi-stellar* σημαίνει «παρόμοιος με αστέρα». Μάλιστα μία αρχική απόδοση του όρου στα ελληνικά, όταν πρωτοανακαλύφθηκαν το 1960, ήταν ημιαστέρας. Διακρίνονται από τους αστέρες (και έτσι ανακαλύφθηκαν) από τη μεγάλη μετατόπιση προς το ερυθρό που παρουσιάζουν τα φάσματά τους, ενώ

ταυτόχρονα αποτελούν και σημειακές
ραδιοπηγές. Όταν παρατηρούμε ένα
κβάζαρ αυτό βλέπουμε ως κβάζαρ είναι μία
πυκνή άλως(ονομάζεται το οπτικό
φαινόμενο που προκαλείται από τη
διάθλαση και ανάκλαση του ηλιακού ή
σεληνιακού φωτός πάνω στους
παγοκρυστάλλους των νεφών) υλικού που
περιβάλλει την κεντρική μαύρη τρύπα
μεγάλης μάζας ενός νεαρού γαλαξία.

- Οι ιδιότητες των Κβάζαρ

- Η ενέργεια των κβάζαρ πιστεύεται ότι παρέχεται από την πρόσπτωση υλικού σε μαύρες τρύπες στα κέντρα των φιλοξενούντων μακρινών γαλαξιών,

πράγμα που τους καθιστά μια κατηγορία των ενεργών γαλαξιών ή «ενεργών γαλαξιακών πυρήνων» (AGN, *Active Galactic Nuclei*).

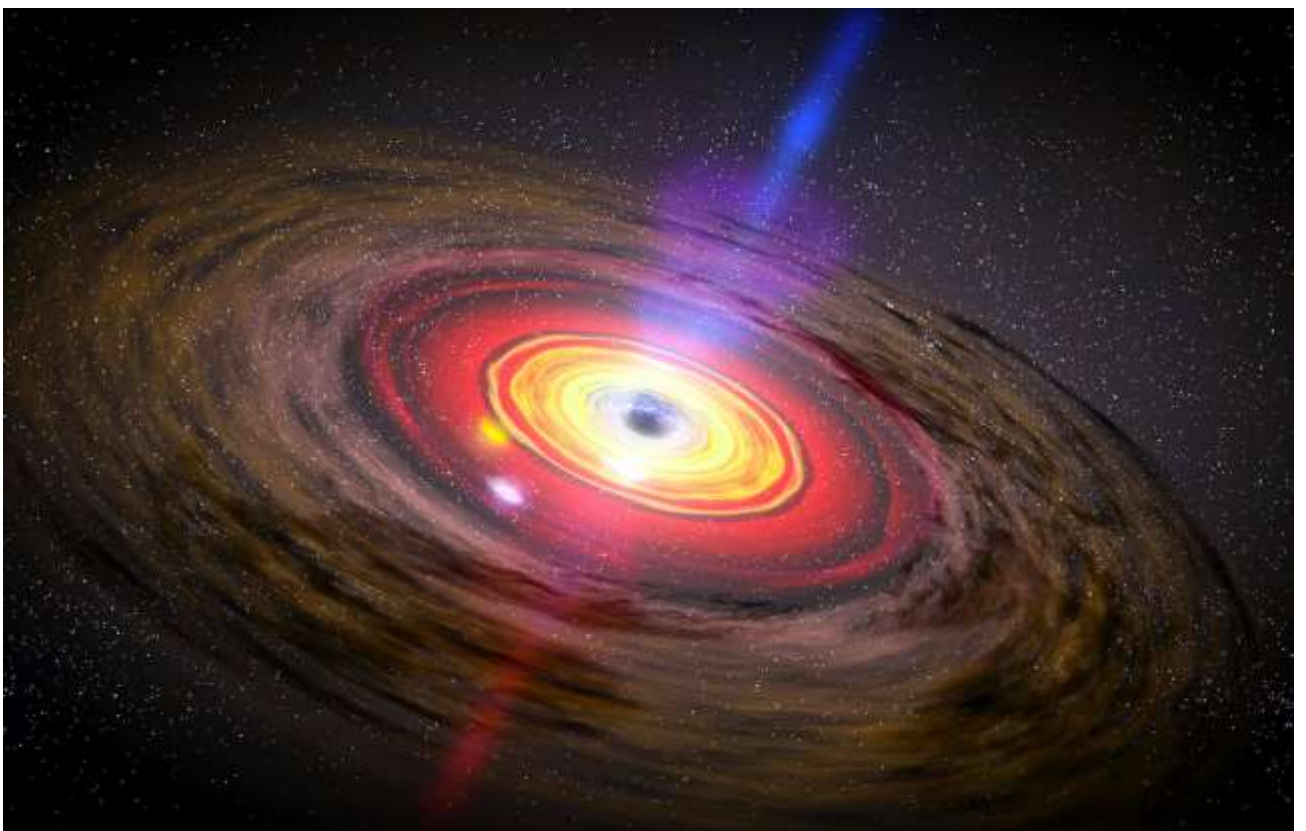
- Η λαμπρότητα των κβάζαρ μεταβάλλεται σε ποικιλία περιόδων. Κάποιοι εμφανίζουν μεταβολή σε κλίμακα μηνών, ενώ άλλοι σε λίγες ημέρες ή και μερικές ώρες.
- Οι κβάζαρ εμφανίζουν πολλές από τις ιδιότητες των ενεργών γαλαξιών: όπως μη θερμική ακτινοβολία και λοβών όπως στους ραδιογαλαξίες.

- Παραγωγή ενέργειας των Κβάζαρ

Αφού οι κβάζαρ έχουν ιδιότητες κοινές σε όλους τους ενεργούς γαλαξίες, η ισχύς τους μπορεί να συγκριθεί με αυτή μικρότερων και πλησιέστερων ενεργών γαλαξιών που τροφοδοτούνται από μαύρες τρύπες στα κέντρα τους. Για μία εκπεμπόμενη ισχύ 10^{40} W (τυπική λαμπρότητα ενός κβάζαρ), μία μαύρη τρύπα θα πρέπει να καταναλώνει ύλη με ισοδύναμο ρυθμό 10 αστέρες ανά έτος. Οι λαμπρότεροι γνωστοί κβάζαρ πρέπει να καταναλώνουν χίλιες ηλιακές μάζες κάθε χρόνο. Επειδή είναι αδύνατο να τροφοδοτούνται με τόση μάζα επί χρόνια, η ύλη (αέριο και σκόνη) τελειώνει και έχουμε ένα «συνηθισμένο» γαλαξία.

ΕΙΚΟΝΕΣ για τα Κβάζαρς





- ΠΗΓΕΣ

2016, Γαλαξίες,

<https://en.wikipedia.org/wiki/Galaxy>

<https://www.nasa.gov/subject/6894/galaxies>

2016, Νεφελώματα,

<https://en.wikipedia.org/wiki/Nebula>,

<https://www.nasa.gov/subject/6893/nebulae>

2016, Σκοτεινή ύλη,

https://en.wikipedia.org/wiki/Dark_matter

<https://www.nasa.gov/subject/6891/dark-energy-and-dark-matter/>

2016, Κβάζαρος,

<https://en.wikipedia.org/wiki/Quasar>