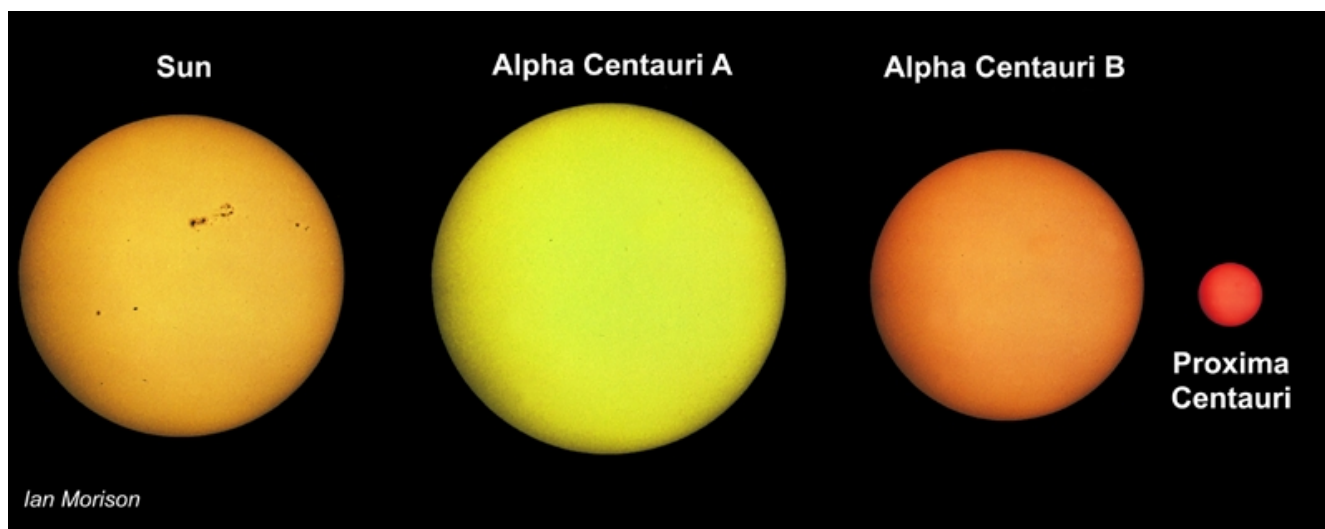
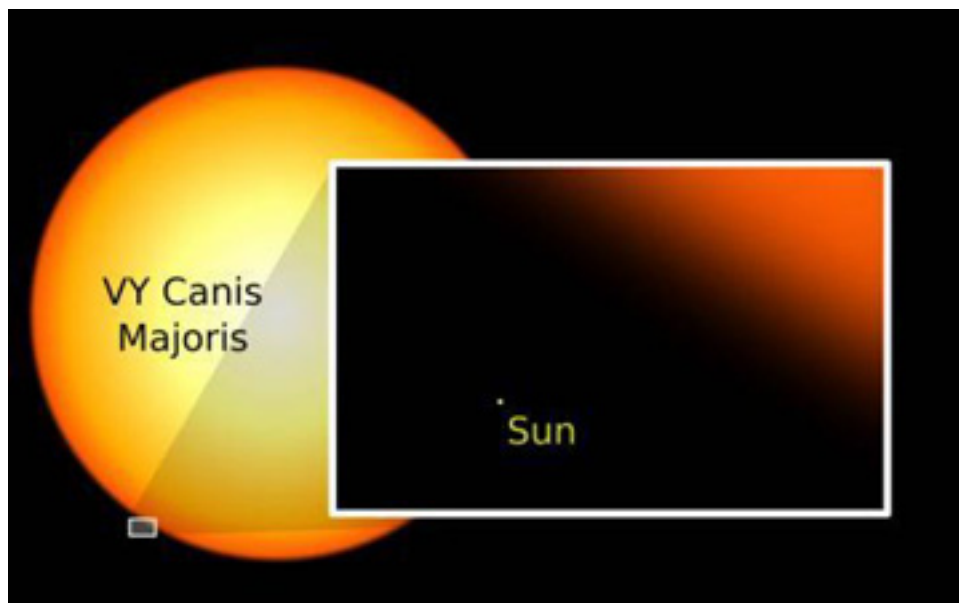

ΤΑ ΑΚΡΟΤΑΤΑ ΤΟΥ ΣΥΜΠΑΝΤΟΣ

- **Το λαμπρότερο αστέρι** στον νυχτερινό ουρανό είναι ο Σείριος Α του αστερισμού του Μεγάλου Κυνός (α Canis Majoris) και αποτελεί μέρος διπλού συστήματος αστέρων. Απέχει από το ηλιακό μας σύστημα περίπου 8.6 έτη φωτός (ly), δηλαδή την απόσταση που διανύει το φως με ταχύτητα 300,000 χλμ/" μέσα σε 8.6 έτη (περίπου 81 τρισεκατομμύρια χιλιόμετρα). Είναι διπλάσιος σε μέγεθος από τον Ήλιο μας και περίπου 25 φορές λαμπρότερος. Η ηλικία του υπολογίζεται σε περίπου 250 εκατομμύρια χρόνια. Ο συνοδός αστέρας Σείριος Β είναι ο πρώτος λευκός νάνος που παρατηρήθηκε και έχει το μέγεθος της Γης και την μάζα του Ήλιου.
- **Το αμυδρότερο σύστημα αντικειμένων** που έχει παρατηρηθεί μέχρι τώρα είναι το διπλό σύστημα καφέ νάνων 2M0939, που εντοπίστηκε το 2008 από το διαστημικό παρατηρητήριο Spitzer της NASA σε απόσταση περίπου 17 ly από την Γη. Οι καφέ νάνοι (αποτυχημένα αστέρια) είναι αντικείμενα που δεν συγκαταλέγονται ούτε στους αστέρες, αλλά ούτε και στους πλανήτες. Λόγω του μικρού της μάζας τους, δεν μπορούν να διατηρήσουν θερμοπυρηνική δραστηριότητα για μεγάλα χρονικά διαστήματα και ακτινοβολούν μέσω της δικής τους θερμότητας. Ο κάθε νάνος του ζεύγους 2M0939 έχει περίπου το μέγεθος του Δία και μάζα 30 με 40 φορές την μάζα του. Έχει υπολογισθεί δε, ότι είναι περίπου ένα εκατομμύριο φορές λιγότερο λαμπρός από τον Ήλιο μας, ενώ η ατμοσφαιρική του θερμοκρασία εκτιμάται στους 325 βαθμούς.
- **Το κοντινότερο αστέρι** στο δικό μας σύστημα είναι ο εγγύτατος του Κενταύρου (Proxima Centauri) που απέχει 4.22 ly (περίπου 40 τρισεκατομμύρια χιλιόμετρα) και αποτελεί τμήμα τριπλού αστρικού συστήματος. Ο εγγύτατος του Κενταύρου είναι ερυθρός νάνος με μέγεθος 7 φορές μικρότερο από αυτό του Ήλιου μας, ενώ είναι περίπου 500 φορές λιγότερο λαμπρός και συνομήλικός του (εικόνα 1). Η απόστασή του από τα δύο αστέρια του συστήματος είναι περίπου 0.2 ly (2 τρισεκατομμύρια χιλιόμετρα). Ανακαλύφθηκε το 1915 από τον αστρονόμο Robert Innes.



Εικόνα 1: Σύγκριση μεγεθών του Ήλιου μας και του τριπλού συστήματος Άλφα Κενταύρου (Image credit: Jodrell Bank Center for Astrophysics, The University of Manchester).

- **Το μικρότερο αστέρι** που έχει παρατηρηθεί μέχρι τώρα ονομάζεται OGLE-TR-122b και αποτελεί τμήμα διπλού αστρικού συστήματος. Η απόστασή του από την Γη υπολογίζεται σε 3,200 ly. Είναι ερυθρός νάνος με μάζα το ένα δέκατο της ηλιακής, ενώ είναι περίπου 8.3 φορές μικρότερος σε μέγεθος από τον Ήλιο. Δηλαδή, είναι 1.2 φορές μεγαλύτερος σε μέγεθος από τον Δία, ενώ η μάζα του είναι 100 φορές περισσότερη.
- **Το μεγαλύτερο σε μέγεθος αστέρι** που έχει εντοπιστεί μέχρι τώρα είναι ο ερυθρός υπεργίγαντας VY Canis Majoris (εικόνα 2) του αστερισμού του Μεγάλου Κυνός, ο οποίος βρίσκεται περίπου 5,000 ly (περίπου 50 τετράκις εκατομμύρια χιλιόμετρα) από την Γη και η μάζα του υπολογίζεται σε 30 με 40 ηλιακές. Το μέγεθος του εκτιμάται ότι είναι περίπου 2,000 φορές το μέγεθος του Ήλιου, δηλαδή η διάμετρός του υπολογίζεται σε κάτι λιγότερο από 3 δισεκατομμύρια χιλιόμετρα, απόσταση που το φως διανύει σε 2.6 ώρες. Αν μπορούσαμε να τοποθετήσουμε αυτόν τον υπεργίγαντα στο ηλιακό μας σύστημα, θα εκτεινόταν από την Γη μέχρι την τροχιά του πλανήτη Ουρανού.

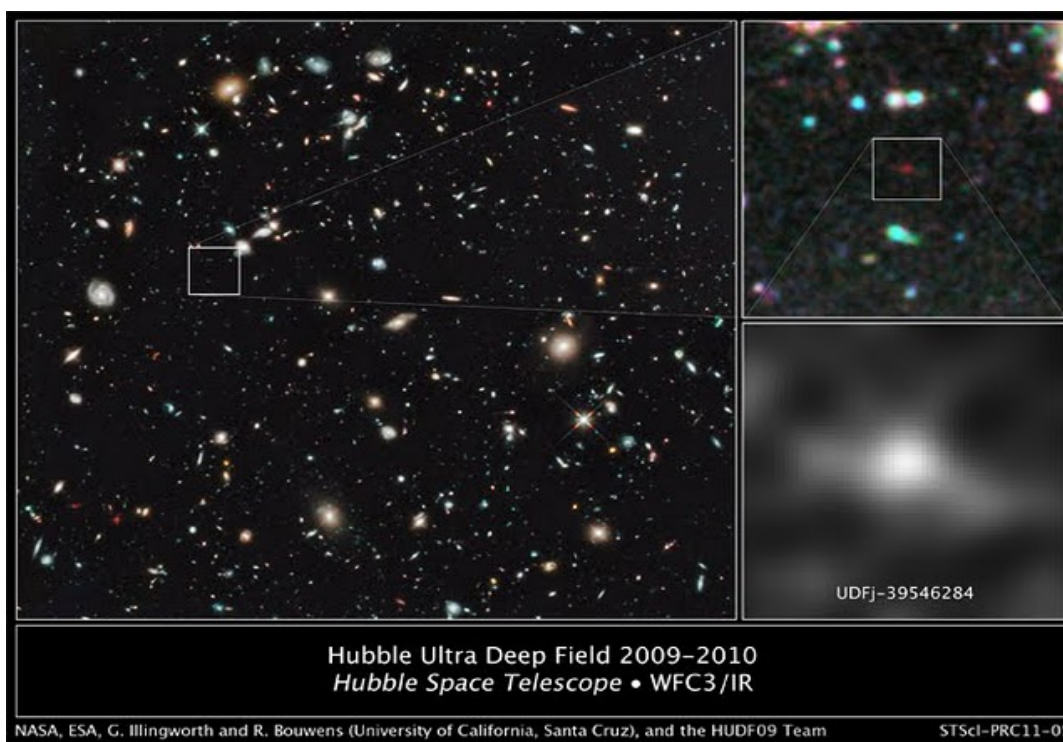


Εικόνα 2: Σύγκριση μεγεθών του Ήλιου μας και του ερυθρού υπεργίγαντα VY Canis Majoris (Image credit: rst.gsfc.nasa.gov).

- **Το μεγαλύτερο σε μάζα αστέρι** μέχρι τώρα ανακαλύφθηκε το 2010 από πλειάδα παρατηρησιακών αστρονόμων με την βοήθεια υπέργειων και επίγειων τηλεσκοπίων. Ονομάστηκε R136a1, είναι κυανός υπεργίγαντας και ανήκει στο ανοικτό σμήνος αστερών R136 που βρίσκεται στο νεφέλωμα Tarantula, το οποίο με την σειρά του ανήκει στο Μεγάλο Μαγγελανικό νέφος (κοντινός γαλαξίας) και σε απόσταση περίπου 170,000 ly. Η τωρινή του μάζα εκτιμάται στις 265 ηλιακές με την προϋπόθεση ότι έχει ήδη χάσει γύρω στις 50 ηλιακές από την στιγμή που δημιουργήθηκε. Το μέγεθός του είναι περίπου 40 φορές εκείνο του Ήλιου μας, η θερμοκρασία του μεταξύ 50,000 και 60,000 βαθμών και είναι περίπου 10 εκατομμύρια φορές λαμπρότερο.
- **Η μεγαλύτερη μαύρη τρύπα** που έχει μέχρι τώρα ανακαλυφθεί αποτελεί τμήμα ενός διπλού συστήματος μελανών οπών το οποίο βρίσκεται στην καρδιά του μακρινού κβάζαρ OJ287. Η μάζα της μεγάλης μελανής οπής υπολογίζεται σε 18 δισεκατομμύρια φορές την ηλιακή (μάζα ενός μικρού γαλαξία), ενώ της μικρής σε μόνο 100 εκατομμύρια αυτή της ηλιακής. Το κβάζαρ αυτό εντοπίζεται σε απόσταση περίπου 3.5 δισεκατομμυρίων ly από το ηλιακό μας σύστημα.
- **Η κοντινότερη μαύρη τρύπα** στην Γη αποτελεί μέρος του διπλού αστρικού συστήματος V404 Cygni και εντοπίζεται στο αστερισμό του Κύκνου. Η μάζα της εκτιμάται στις 12 ηλιακές, ενώ η απόστασή της υπολογίστηκε με μεγάλη ακρίβεια στα 7,800 ly.
- **Ο πλησιέστερος γαλαξίας** βρίσκεται ουσιαστικά σε διαδικασία κανιβαλισμού (συγχώνευσης) με το γαλαξία μας και απέχει από το ηλιακό μας σύστημα 25,000 ly και περίπου 42,000 ly από το γαλαξιακό κέντρο. Ονομάζεται Canis Major και είναι νάνος

και ακανόνιστου σχήματος γαλαξίας. Εντοπίστηκε το 2003 από διεθνή ομάδα αστρονόμων και υπολογίζεται ότι περιέχει περίπου 1 δισεκατομμύριο αστέρια, σε αντίθεση με τον δικό μας που περιέχει περίπου 300 δισεκατομμύρια.

- **Ο πιο μακρινός γαλαξίας** και συγχρόνως το πιο μακρινό αντικείμενο που έχει παρατηρηθεί μέχρι τώρα είναι ο μικρός γαλαξίας UDFj-39546284 (εικόνα3), ο οποίος εντοπίστηκε το Ιανουάριο του 2011 από το διαστημικό τηλεσκόπιο Hubble στην εντυπωσιακή απόσταση των 13.2 δισεκατομμυρίων ly που αντιστοιχεί περίπου στο 96% της συνολικής ηλικίας του σύμπαντος (13.7 δισεκατομμύρια ly). Αυτό σημαίνει ότι εμείς σήμερα παρατηρούμε το συγκεκριμένο αντικείμενο όπως ήταν πριν από 13.2 δισεκατομμύρια χρόνια, δηλαδή όταν το σύμπαν ήταν περίπου 11 φορές μικρότερο σε μέγεθος και είχε ηλικία περίπου μισό δισεκατομμύριο χρόνια.



Εικόνα 3: Το πιο απομακρυσμένο αντικείμενο του ορατού σύμπαντος είναι συγχρόνως και ο πιο μακρινός γαλαξίας.

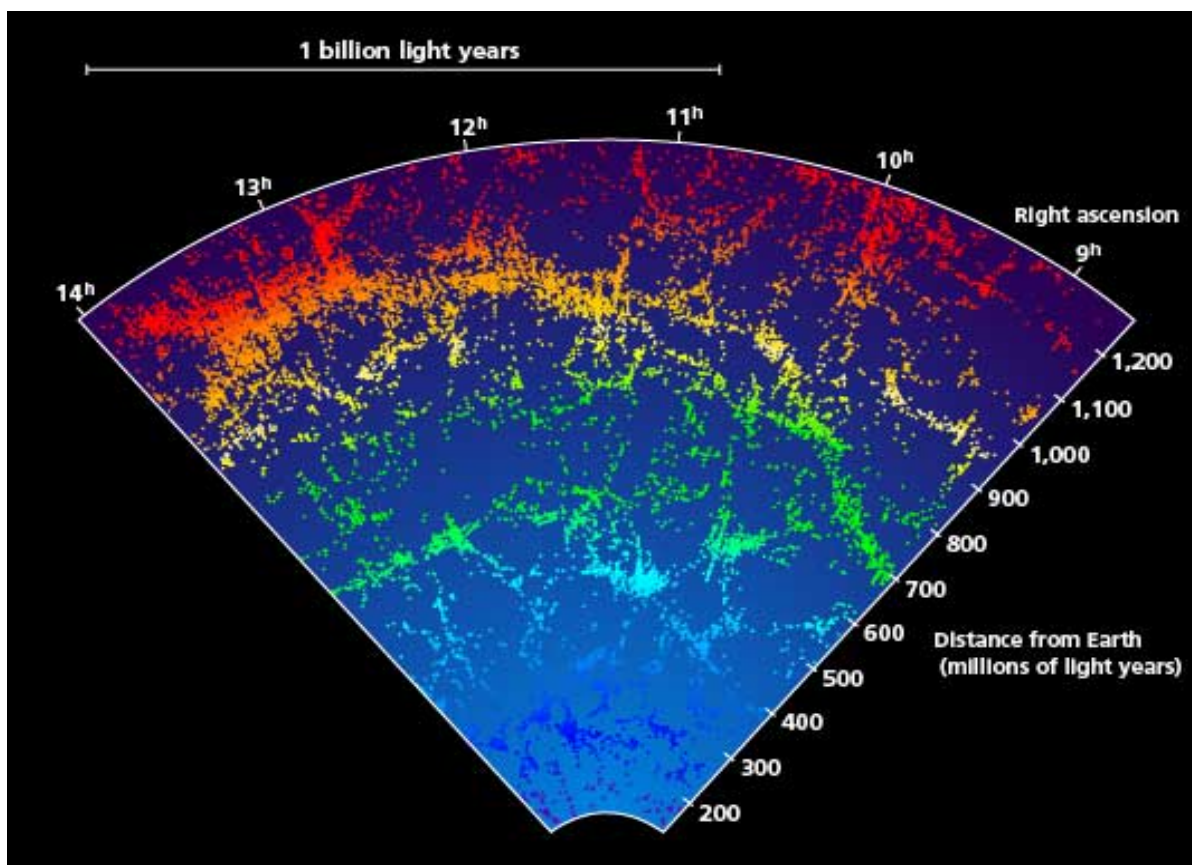
- **Ο μεγαλύτερος σε μέγεθος και μάζα γαλαξίας** που έχει μέχρι σήμερα εντοπιστεί είναι ο γαλαξίας IC 1101 (ελλειπτικός – φακοειδής) και βρίσκεται στην καρδιά του σμήνους γαλαξιών Abell 2029 (εικόνα 2) στον αστερισμό του Όφειως. Το μέγεθος του υπολογίζεται σε 6,000,000 ly, δηλαδή περίπου 60 φορές μεγαλύτερος από τον γαλαξία μας. Αυτό σημαίνει ότι το φως χρειάζεται 6 εκατομμύρια χρόνια για να τον διασχίσει. Βρίσκεται σε απόσταση ενός περίπου δισεκατομμυρίων ly από την Γη και εκτιμάται ότι περιέχει 100 τρισεκατομμύρια αστέρια. Οι αστρονόμοι διατείνονται ότι

δημιουργήθηκε από συγχωνεύσεις πολλών μικροτέρων γαλαξιών, όπως ίσως και ο δικός μας.

- **Ο μικρότερος σε μέγεθος γαλαξίας** που έχει ανακαλυφθεί έως σήμερα ονομάζεται Willman 1 και εντοπίστηκε από την αστρονόμο Beth Willman με την βοήθεια δεδομένων της Ψηφιακής Επισκόπησης Sloan (Sloan Digital Sky Survey) το 2004. Ο Willman 1 είναι ο τρίτος αμυδρότερος γαλαξίας μέχρι τώρα και ανήκει στην κατηγορία των εξαιρετικά συμπαγών νάνων γαλαξιών (Ultra compact dwarf galaxies). Οι χαμηλές ταχύτητες των αστεριών του γαλαξία αυτού οδηγούν σε μία εκτίμηση της συνολικής του μάζας της τάξης των 500,000 ηλιακών, ενώ η απόστασή του από τον γαλαξία μας υπολογίζεται περίπου σε 120,000 ly.
- **Το πιο μακρινό σμήνος γαλαξιών** εντοπίστηκε πρόσφατα από ομάδα αστρονόμων με την βοήθεια πλειάδας διαστημικών και επίγειων παρατηρητηρίων (Spitzer, Chandra, Hubble - Keck, Subaru) στην κατεύθυνση του αστερισμού του Εξάντα. Το σμήνος αυτό παρατηρήθηκε στα αρχικά στάδια της εξέλιξής του (protocluster) και ονομάστηκε COSMOS-AzTEC3. Περιέχει πληθώρα νεαρών γαλαξιών με αξιοσημείωτους ρυθμούς δημιουργίας νέων αστεριών και η απόσταση του υπολογίστηκε στα 12.6 δισεκατομμύρια ly, δηλαδή βλέπουμε το αντικείμενο αυτό όπως ήταν περίπου 1 δισεκατομμύριο χρόνια μετά την αρχή του σύμπαντος (Big Bang). Το μέγεθός του εκτιμάται σε περισσότερο από 40 δισεκατομμύρια ly και η μάζα του στις 400 δισεκατομμύρια ηλιακές.
- **Το πλησιέστερο σμήνος γαλαξιών** στην Γη είναι το μεγάλο και διάσημο σμήνος της Παρθένου (Virgo cluster) που απέχει περίπου 60 εκατομμύρια ly και βρίσκεται στον αστερισμό της Παρθένου. Περιέχει περίπου 2000 γαλαξίες (άνω όριο), το 90% εκ των οποίων είναι νάνοι. Στο κέντρο του σμήνους αυτού εντοπίζεται ένας γίγαντας ελλειπτικός γαλαξίας, ο M87, ο οποίος είναι πολύ μεγαλύτερος σε μάζα από τον δικό μας γαλαξία. Η μάζα του σμήνους εκτιμάται στο 1-2 τρισεκατομμύρια ηλιακές μάζες, ενώ το μέγεθός του περίπου στα 15 εκατομμύρια ly, δηλαδή 150 φορές το μέγεθος του γαλαξία μας.
- **Το μεγαλύτερο σε μέγεθος και μάζα υπερσμήνος γαλαξιών** είναι το υπερσμήνος του Ωρολογίου – Δικτύου (Horologium – Reticulum supercluster) και εντοπίζεται στην κατεύθυνση των αντίστοιχων αστερισμών. Το μέγεθός του υπολογίζεται σε περίπου 550 εκατομμύρια ly και η συνολική εκτιμώμενη μάζα του σε 100 τετράκις εκατομμύρια ηλιακές μάζες (10^{17}). Περικλείει περισσότερα από σαράντα μεγάλα σμήνη γαλαξιών, δεκάδες χιλιάδες γαλαξίες και αποτελεί το μεγαλύτερο αντικείμενο στο τοπικό μας σύμπαν (ακτίνας ενός δισεκατομμυρίου ly). Η κοντινή πλευρά του υπερσμήνους απέχει από τον γαλαξία μας περίπου 700 εκατομμύρια ly, ενώ η μακρινή του βρίσκεται στο 1.2 δισεκατομμύρια ly.
- **Το μεγαλύτερο νεφέλωμα** του τοπικού μας σύμπαντος είναι το νεφέλωμα Tarantula το οποίο βρίσκεται στο Μεγάλο Μαγγελανικό Νέφος που εντοπίζεται στον ουρανό του

νοτίου ημισφαιρίου. Απέχει περίπου 170,000 ly από την Γη και αποτελεί ένα από τα λαμπρότερα νεφελώματα εκπομπής. Το μέγεθός του υπολογίζεται σε 1000 ly (10 τετράκις εκατομμύρια χιλιόμετρα) και είναι ορατό ακόμη και με γυμνό μάτι. Περιέχει εκατοντάδες χιλιάδες αστέρια διαφόρων ηλικιών, μερικά από τα οποία είναι τα μεγαλύτερα και θερμότερα αστέρια του τοπικού σύμπαντος, όπως τα αντικείμενα του νεαρού ανοικτού σμήνους R136 (R136a1). Η μάζα του εκτιμάται περίπου σε 500,000 ηλιακές. Αν μπορούσαμε να τοποθετήσουμε το νεφέλωμα Tarantula στην θέση του νεφελώματος του Ωρίωνα (100 φορές μικρότερο) και σε απόσταση 1500 ly, τότε αυτό θα κάλυπτε τον μισό ουρανό και θα μετέτρεπε την νύχτα σε ημέρα.

- **Το λαμπρότερο αντικείμενο** που έχει μέχρι σήμερα εντοπιστεί ονομάζεται APM 08279+5255 και είναι ένα μακρινό κβάζαρ, του οποίου η απόσταση εκτιμάται περί τα 12 δισεκατομμύρια ly. Το φως του μακρινού αυτού αντικειμένου εκπέμφθηκε όταν το σύμπαν ήταν περίπου 5 φορές μικρότερο σε μέγεθος και είχε το 12.5% της σημερινής του ηλικίας (13.7 δισεκατομμύρια έτη). Εκτιμάται ότι είναι 5 εκατομμύρια δισεκατομμύρια φορές λαμπρότερο του Ήλιου μας και 100 φορές λαμπρότερο από το δεύτερο τη τάξει αντικείμενο.
- **Η μεγαλύτερη δομή σε μάζα και μέγεθος** που έχει ανακαλυφθεί μέχρι τώρα στο ορατό σύμπαν παρατηρήθηκε για πρώτη φορά το 2003 σε δεδομένα της Ψηφιακής Επισκόπησης Sloan (Sloan Digital Sky Survey). Πρόκειται για έναν υπερμεγέθη και επιμήκη (filament) σχηματισμό εκατοντάδων χιλιάδων γαλαξιών (Sloan Great Wall) που περιέχει αρκετά υπερσμήνη γαλαξιών διαφορετικού μεγέθους και μορφολογίας. Το συνολικό του μέγεθος εκτιμάται περίπου στα 1.4 δισεκατομμύρια έτη φωτός και η απόστασή του υπολογίζεται σε περισσότερο από 900 εκατομμύρια ly (εικόνα 4).



Εικόνα 4: Ο σχηματισμός Great Sloan Wall όπως φαίνεται από την Γη (Image credit: astro.princeton.edu).