



Βρίσκοντας το κέντρο του Γαλαξία μας



Επιμέλεια
Γεώργιος Κλήμης
Παγκρήτιο Εκπαιδευτήριο



Γενικές πληροφορίες

Σύντομη περιγραφή: Ο Γαλαξίας μας είναι ένας δίσκος που αποτελείται από δισεκατομμύρια αστέρια. Ο Ήλιος βρίσκεται σε έναν από τους σπειροειδείς βραχίονες του δίσκου, 27.000 έτη φωτός από το κέντρο του. Το πραγματικό κέντρο, με μια μαύρη τρύπα 3-4 εκατομμύρια φορές τη μάζα του Ήλιου, κρύβεται από σύννεφα μεσοαστρικής σκόνης. Σε αυτήν τη δραστηριότητα χρησιμοποιούμε αστρονομικά δεδομένα για να εντοπίσουμε το κέντρο του.

Εκπαιδευτικό Περιεχόμενο

Ηλικία: 13-16

Προαπαιτούμενα: Κανένα

Επίπεδο Δυσκολίας: Εύκολο

Διάρκεια: 2-4 ώρες

Εκπαιδευτικοί στόχοι

Μαθησιακοί :

- Στοιχειώδης κατανόηση της γαλαξιακής δομής
- Εξοικείωση με τους αστερισμούς
- Χρήση λογισμικού προσομοίωσης ουρανού
-

Εξοπλισμός

Laptop και σημειωματάριο

Πρόκληση ενδιαφέροντος και διατύπωση ερωτημάτων

- Τι είναι ένα σφαιρωτό αστρικό σμήνος;
- Γιατί τα σμήνη αποτελούν καλύτερη επιλογή από τα μεμονωμένα άστρα για τη δημιουργία μιας 3-διάστατης άποψης του γαλαξία μας;
- Πώς κατανέμονται τα σφαιρωτά σμήνη γύρω από τους γαλαξίες;
- Πόσο μεγάλος είναι ο Γαλαξίας μας;

Λέξεις κλειδιά

- Έτος φωτός
- Γαλαξίας
- Σπειροειδής γαλαξίας
- Διαστρική σκόνη
- Σφαιρωτό αστρικό σμήνος
- Σφαιρική κατανομή

Απαιτούμενες γενικές πληροφορίες

Το **ηλιακό μας σύστημα** βρίσκεται σχεδόν 25.000 έτη φωτός από το κέντρο του **Γαλαξία μας**. Τώρα γνωρίζουμε ότι ζούμε σε έναν **σπειροειδή γαλαξία**, που αποτελείται από δισεκατομμύρια αστέρια, και ότι ο γαλαξίας μας είναι μόνο ένας από τους εκατοντάδες δισεκατομμύρια γαλαξίες στο σύμπαν. Ωστόσο, η θέση του Ήλιου μας στον Γαλαξία μας, το μέγεθος του γαλαξία μας, ο αριθμός των αστεριών σε αυτόν και η δομή του ήταν όλα άγνωστα μόλις πριν από 100 χρόνια. Στις αρχές του 20ου αιώνα, οι αστρονόμοι προσπαθούσαν να απαντήσουν σε αυτά τα ερωτήματα χρησιμοποιώντας μια ποικιλία τεχνικών. Θα χρησιμοποιήσετε μια τέτοια μέθοδο για να προσδιορίσετε τη θέση του κέντρου του γαλαξία μας.

Η πιο άμεση προσέγγιση, που υιοθετήθηκε από τον **Jacobus Kapteyn** προκειμένου να προσδιοριστεί η δομή του Γαλαξία μας, συνήγαγε αποστάσεις για έναν αριθμό αστεριών σε διάφορες κατευθύνσεις για να δημιουργήσει μια 3-διάστατη άποψη του γαλαξία μας. Ο Kapteyn διαπίστωσε ότι ο Ήλιος μας βρίσκεται στο κέντρο μιας σχεδόν σφαιρικής κατανομής των αστεριών και κατέληξε λανθασμένα στο συμπέρασμα ότι βρισκόμαστε στο κέντρο του γαλαξία. Αυτό που ο Kapteyn αγνοούσε ήταν ότι ο γαλαξίας μας είναι γεμάτος από **μεσοαστρική σκόνη** που απορροφά το φως των αστεριών. Αυτό σημαίνει ότι τα αστέρια μακριά από τον Ήλιο μας φαίνονται πιο αμυδρά ή δεν είναι καν ορατά από τη Γη. Αυτό το φαινόμενο σημαίνει ότι βλέπουμε κατά προτίμηση τα αστέρια που βρίσκονται πιο κοντά στον Ήλιο μας και δεν μπορούμε εύκολα να παρατηρήσουμε την άλλη πλευρά του γαλαξία. Επομένως, αυτή δεν είναι μια καλή τεχνική για τον προσδιορισμό της δομής του Γαλαξία μας.

Αντ' αυτού, θα υιοθετήσουμε μια μέθοδο, που χρησιμοποιείται από τον **Harlow Shapley**, που συμπεραίνει σωστά την κατεύθυνση του κέντρου του γαλαξία μας. Στο μεγαλύτερο μέρος του γαλαξία, τα αστέρια χωρίζονται από μερικά έτη φωτός. Ωστόσο, τα **σφαιρωτά αστρικά σμήνη** περιέχουν από 10.000 έως 1 εκατομμύριο αστέρια, σε πολύ κοντινές μεταξύ τους αποστάσεις, σε μια περιοχή πλάτους μόνο μερικών δεκάδων έως μερικών εκατοντάδων ετών φωτός. Η εικόνα 1 δείχνει έναν κοντινό γαλαξία που περιβάλλεται από σφαιρωτά σμήνη. Επειδή τα σφαιρωτά σμήνη περιέχουν τόσα πολλά αστέρια, είναι πολύ φωτεινότερα από μεμονωμένα αστέρια και μπορούν να παρατηρηθούν στον Γαλαξία μας, ακόμη και σε πολύ μακρινές αποστάσεις. Σε αντίθεση με τα αστέρια, τα οποία τείνουν να περιστρέφονται γύρω από τον Γαλαξία μας σε έναν πεπλατυσμένο δίσκο, τα σφαιρωτά σμήνη κατανέμονται σε μια περίπου **σφαιρική κατανομή** γύρω από το κέντρο του Γαλαξία. Έτσι, αν κοιτάξουμε προς το κέντρο του Γαλαξία, θα πρέπει να δούμε περισσότερα σφαιρωτά σμήνη από ό, τι αν κοιτάξουμε προς την αντίθετη κατεύθυνση.








Εικόνα 1. Ο διάσημος γαλαξίας Σομπρέρο (M104) είναι ένας κοντινός φωτεινός σπειροειδής γαλαξίας. Η προεξέχουσα λωρίδα σκόνης και το φωτισμένο των αστεριών και των σφαιρωτών σμηνών (σφαιρωτά σμήνη είναι οι φωτεινές λευκές κηλίδες) δίνουν σε αυτόν τον γαλαξία το όνομά του.

Σε αυτή τη δραστηριότητα, χρησιμοποιώντας μια συγκεντρωτική λίστα των [σφαιρωτών σμηνών του Γαλαξία μας](#) (περίπου 150), θα μετρηθεί ο αριθμός των σμηνών που βρίσκεται σε κάθε **αστερισμό**. Αστερισμοί, όπως η Μεγάλη Άρκτος ή ο Ωρίωνας, χρησιμεύουν ως ένας τρόπος για να προσανατολιστούμε και να καθορίσουμε κατευθύνσεις στον γαλαξία μας. Θα προσδιοριστούν τρεις τουλάχιστον αστερισμοί που περιέχουν τα περισσότερα σφαιρωτά σμήνη, και ως εκ τούτου, προς ποια κατεύθυνση υπάρχουν τα περισσότερα σφαιρωτά σμήνη του Γαλαξία μας. Χρησιμοποιώντας το Stellarium, οι μαθητές θα προσδιορίσουν την πιθανή θέση του γαλαξιακού κέντρου και θα την συγκρίνουν με την πραγματική.

Αναλυτική περιγραφή Δραστηριότητας

1. Κάντε την έρευνά σας, ώστε να γνωρίζετε τους όρους, τις έννοιες και τις ερωτήσεις παραπάνω.
2. Μεταβείτε στο τέλος του εγγράφου για να δείτε μια λίστα με όλα τα σφαιρωτά σμήνη στον Γαλαξία μας (Παράρτημα).
 - A. Οι στήλες 1-3 είναι ονόματα ή άλλα αναγνωριστικά, που χρησιμοποιούνται συνήθως όταν αναφέρονται σε κάθε σφαιρωτό σμήνος.
 - B. Η στήλη 4 ("Con") περιέχει το όνομα του αστερισμού όπου βρίσκεται το σφαιρωτό σμήνος.
 - Γ. Οι υπόλοιπες στήλες δεν είναι απαραίτητες για τη δραστηριότητα αυτή αλλά μπορεί να τις βρείτε ενδιαφέρουσες. Μερικές απλές αναζητήσεις κειμένου στο διαδίκτυο ή ένα εισαγωγικό βιβλίο αστρονομίας μπορούν να σας βοηθήσουν να καταλάβετε τη σημασία τους. Οι συντομογραφίες αντιστοιχούν σε:
 - i. RA, Δεκέμβριος (2000): ορθή αναφορά και απόκλιση για την εποχή 2000.0
 - ii. R_Sun, R_gc: απόσταση από τον Ήλιο μας και το Γαλαξιακό Κέντρο σε χιλιάδες έτη φωτός (kly)
 - iii. m_v: φαινόμενο οπτικό μέγεθος
 - iv. Dim: φαινομενική διάσταση σε λεπτά τόξου
3. Μετρήστε πόσα σφαιρωτά σμήνη υπάρχουν σε κάθε αστερισμό.
 - A. Το NGC104 είναι το πρώτο σφαιρωτό σμήνος στη λίστα. Φαίνεται στον αστερισμό Tucana.
 - B. Δημιουργήστε έναν πίνακα δεδομένων στο σημειωματάριο εργαστηρίου σας, προσθέστε τον αστερισμό Tucana και σημειώστε NGC104 δίπλα του.
 - Γ. Επαναλάβετε τη διαδικασία για κάθε σφαιρωτό σμήνος. Προσθέστε μια νέα γραμμή στον πίνακα δεδομένων σας για κάθε αστερισμό, αλλά εάν ένα σύμπλεγμα βρίσκεται σε έναν αστερισμό που έχετε ήδη στη λίστα σας, τοποθετήστε το όνομα του συμπλέγματος σε αυτήν τη γραμμή αντί σε μια νέα.
 - Δ. Μετρήστε τον αριθμό των σφαιρωτών σμηνών που βρήκατε σε κάθε αστερισμό και καταγράψτε τους αριθμούς σε μια άλλη στήλη στον πίνακα δεδομένων σας.

Σημείωση: Κάθε καταχώρηση στον πίνακα δεδομένων είναι ένα σφαιρωτό σμήνος—ορισμένες ξεκινούν με "M", αλλά οι περισσότερες είναι ονόματα, αριθμοί ή κωδικοί. Με λίγη υπομονή μπορείτε εύκολα να ταξινομήσετε όλες τις καταχωρήσεις ανά αστερισμό.

4. Προσδιορίστε τους τρεις αστερισμούς με τα περισσότερα σφαιρωτά σμήνη.
5. Τώρα ανοίξτε στον υπολογιστή το Stellarium.
6. Ρυθμίστε σε νυχτερινή την ώρα από το αναδυόμενο μενού στο αριστερό μέρος της οθόνης, πατώντας  ή F5.
7. Από το αναδυόμενο μενού στο κάτω αριστερό τμήμα της οθόνης, πατήστε διαδοχικά,    (πλήκτρα G, C, V) προκειμένου να φύγει ο τεχνητός ορίζοντας και να φανούν οι γραμμές και τα ονόματα των αστερισμών.
8. Βρείτε τους τρεις αστερισμούς που περιέχουν τα περισσότερα σφαιρωτά σμήνη, τα οποία προσδιορίσατε στο βήμα 4.
9. Είναι οι τρεις αστερισμοί κοντά ο ένας στον άλλο; Τα περισσότερα από τα σφαιρωτά σμήνη του Γαλαξία μας θα πρέπει να βρίσκονται προς την κατεύθυνση του κέντρου του γαλαξία. Πού νομίζετε ότι είναι το κέντρο του γαλαξία;
10. Με το κουμπί αναζήτησης  (F3), πληκτρολογήστε "Γαλαξιακό Κέντρο" για να βρείτε το πραγματικό κέντρο του γαλαξία. Πόσο κοντά ήταν η επιλογή σας;
11. Δοκιμάστε να πάτε πίσω και να χρησιμοποιήσετε τρεις άλλους αστερισμούς με λιγότερα σφαιρωτά σμήνη για να προβλέψετε το κέντρο του γαλαξία. Είναι αυτή η δεύτερη πρόβλεψη περισσότερο ή λιγότερο ακριβής (δηλαδή πιο κοντά ή πιο μακριά από το πραγματικό κέντρο του γαλαξία) από την πρώτη; Με βάση τα αποτελέσματά σας, πιστεύετε ότι η κατανομή των αστεριών αυξάνεται πραγματικά καθώς πλησιάζετε στο κέντρο του γαλαξία;

Βιβλιογραφία

- Fromert, H. and Kronberg, C. (2011, June 24). [Milky Way Globular Clusters](#). October 29, 2015.
- Dolan, C. (n.d.). [The Constellations and their Stars](#). University of Wisconsin Department of Astronomy.
- Flanders, T. (n.d.). [Constellation Names and Abbreviations](#).
- Smith, H.E. (n.d.). [The Structure of the Milky Way](#). Retrieved January 24, 2009, University of California, San Diego, Center for Astrophysics & Space Sciences.
- Cudworth, K.M. (1999, March 7). [Short Essays: Galactic Structure, Globular Clusters](#). Retrieved January 24, 2009.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΦΑΙΡΩΤΩΝ ΣΜΗΝΩΝ

M	NGC/IC	ID/Name/Crossref	Con	RA (2000)	DEC	R_Sun	R_gc	m_v	dim
	104	47 Tuc, Lac I.1	Tuc	00:24:05.67	-72:04:52.6	14.7	24.1	3.95	50.0
	288	H 6.20	Scl	00:52:45.24	-26:34:57.4	29.0	39.1	8.09	13.0
	362	Dun 62	Tuc	01:03:14.26	-70:50:55.6	28.0	30.6	6.40	14.0
		Whiting 1	Cet	02:02:57	-03:15:10	98.1	112.5	15.03	1.2
	1261	Dun 337	Hor	03:12:16.21	-55:12:58.4	53.1	59.0	8.29	6.6
		Pal 1	Cep	03:33:20.04	+79:34:51.8	36.2	56.1	13.18	2.8
		E 1, AM 1	Hor	03:55:02.3	-49:36:55	402.0	406.2	15.72	0.5
		Eridanus	Eri	04:24:44.5	-21:11:13	293.7	309.7	14.70	1.0
		Pal 2	Aur	04:46:05.91	+31:22:53.4	88.7	114.1	13.04	2.2
	1851	Dun 508	Col	05:14:06.76	-40:02:47.6	39.4	54.1	7.14	12.0
M 79	1904		Lep	05:24:11.09	-24:31:29.0	42.1	61.3	7.73	9.6
	2298	Dun 578	Pup	06:48:59.41	-36:00:19.1	35.2	51.5	9.29	5.0
	2419	H 1.218	Lyn	07:38:08.47	+38:52:56.8	269.3	293.1	10.41	4.6
		Koposov 2	Gem	07:58:17.0	+26:15:18	113.1	136.6	17.60	
		Pyxis	Pyx	09:07:57.8	-37:13:17	128.4	135.0	12.90	4.0
	2808	Dun 265	Car	09:12:03.10	-64:51:48.6	31.3	36.2	6.20	14.0
		E 3	Cha	09:20:57.07	-77:16:54.8	26.4	29.7	11.35	10:
		Pal 3	Sex	10:05:31.9	+00:04:18	301.5	312.0	14.26	1.6
	3201	Dun 445	Vel	10:17:36.82	-46:24:44.9	16.0	28.7	6.75	20.0
		Pal 4	UMa	11:29:16.80	+28:58:24.9	354.4	362.5	14.20	1.3
		Koposov 1	Vir	11:59:18.5	+12:15:36	157.5	160.7	17.10	
	4147	H 1.19	Com	12:10:06.30	+18:32:33.5	62.9	69.8	10.32	4.4
	4372		Mus	12:25:45.40	-72:39:32.4	18.9	23.1	7.24	5.0
		Rup 106	Cen	12:38:40.2	-51:09:01	69.1	60.3	10.90	2.0
M 68	4590		Hya	12:39:27.98	-26:44:38.6	33.6	33.3	7.84	11.0
	4833	Lac I.4, Dun 164	Mus	12:59:33.92	-70:52:35.4	21.5	22.8	6.91	14.0
M 53	5024		Com	13:12:55.25	+18:10:05.4	58.4	60.0	7.61	13.0
	5053	H 6.7	Com	13:16:27.09	+17:42:00.9	56.7	58.0	9.47	10.0
	5139	Omega Cen, Lac I.5	Cen	13:26:47.24	-47:28:46.5	17.0	20.9	3.68	55.0
M 3	5272		CVn	13:42:11.62	+28:22:38.2	33.3	39.1	6.19	18.0
	5286	Dun 388	Cen	13:46:26.81	-51:22:27.3	38.1	29.0	7.34	11.0
		AM 4	Hya	13:56:21.7	-27:10:03	105.0	90.6	15.88	3.0
	5466	H 6.9	Boo	14:05:27.29	+28:32:04.0	52.2	53.1	9.04	9.0
	5634	H 1.70	Vir	14:29:37.23	-05:58:35.1	82.2	69.1	9.47	5.5
	5694	H 2.196	Hya	14:39:36.29	-26:32:20.2	114.1	95.8	10.17	4.3
	I4499		Aps	15:00:18.45	-82:12:49.3	61.3	51.2	9.76	8.0
	5824		Lup	15:03:58.63	-33:04:05.6	104.6	84.4	9.09	7.4
		Pal 5	SerCp	15:16:05.25	-00:06:41.8	75.6	60.6	11.75	8.0
	5897	H 6.8, H 6.19	Lib	15:17:24.50	-21:00:37.0	40.8	24.1	8.53	11.0
M 5	5904		SerCp	15:18:33.22	+02:04:51.7	24.4	20.2	5.65	23.0
	5927	Dun 389	Lup	15:28:00.69	-50:40:22.9	25.1	15.0	8.01	6.0
	5946		Nor	15:35:28.52	-50:39:34.8	34.6	18.9	9.61	3.0
		BH 176	Nor	15:39:07.45	-50:03:09.8	61.6	42.1	14.00	3.0
	5986	Dun 552	Lup	15:46:03.00	-37:47:11.1	33.9	15.6	7.52	9.6
		Pal 14, AvdB	Her	16:11:00.6	+14:57:28	249.4	233.4	14.74	2.5
		Lynga 7	Nor	16:11:03.65	-55:19:04.0	26.1	14.0	10.18	
M 80	6093		Sco	16:17:02.41	-22:58:33.9	32.6	12.4	7.33	10.0
M 4	6121	Lac I.9	Sco	16:23:35.22	-26:31:32.7	7.2	19.2	5.63	36.0
	6101	Dun 68	Aps	16:25:48.12	-72:12:07.9	50.2	36.5	9.16	5.0
	6144	H 6.10	Sco	16:27:13.86	-26:01:24.6	29.0	8.8	9.01	7.4
	6139	Dun 536	Sco	16:27:40.37	-38:50:55.5	32.9	11.7	8.99	8.2
		Terzan 3	Sco	16:28:40.08	-35:21:12.5	26.7	8.1	12.00	3.0
M 107	6171	H 6.40	Oph	16:32:31.86	-13:03:13.6	20.9	10.8	7.93	13.0
		1636-283, ESO452-SC11	Sco	16:39:25.45	-28:23:55.3	27.1	6.8	12.00	1.2
M 13	6205		Her	16:41:41.24	+36:27:35.5	23.1	27.4	5.78	20.0
	6229	H 4.50	Her	16:46:58.79	+47:31:39.9	99.4	97.1	9.39	4.5
M 12	6218		Oph	16:47:14.18	-01:56:54.7	15.6	14.7	6.70	16.0
		FSR 1735, 2MASS-GC03	Ara	16:52:10.6	-47:03:29	31.9	12.1	12.90	0.8
	6235	H 2.584	Oph	16:53:25.31	-22:10:38.8	37.5	13.7	9.97	5.0
M 10	6254		Oph	16:57:09.05	-04:06:01.1	14.3	15.0	6.60	20.0
	6256		Sco	16:59:32.62	-37:07:17.0	33.6	9.8	11.29	4.1

		Pal 15, Zwicky 1	Oph	16:59:51.0	-00:32:20	147.0	125.2	14.00	3.0
<u>M 62</u>	6266	Dun 627	Oph	17:01:12.80	-30:06:49.4	22.2	5.5	6.45	15.0
<u>M 19</u>	6273		Oph	17:02:37.80	-26:16:04.7	28.7	5.5	6.77	17.0
	<u>6284</u>	H 6.11	Oph	17:04:28.51	-24:45:53.5	49.9	24.4	8.83	6.2
	<u>6287</u>	H 2.195	Oph	17:05:09.13	-22:42:30.1	30.6	6.8	9.35	4.8
	<u>6293</u>	H 6.12	Oph	17:10:10.20	-26:34:55.5	31.0	6.2	8.22	8.2
	<u>6304</u>	H 1.147	Oph	17:14:32.25	-29:27:43.3	19.2	7.5	8.22	8.0
	<u>6316</u>	H 1.45	Oph	17:16:37.30	-28:08:24.4	33.9	8.5	8.43	5.4
<u>M 92</u>	6341		Her	17:17:07.39	+43:08:09.4	27.1	31.3	6.44	14.0
	<u>6325</u>		Oph	17:17:59.21	-23:45:57.6	25.4	3.6	10.33	4.1
<u>M 9</u>	6333		Oph	17:19:11.26	-18:30:57.4	25.8	5.5	7.72	12.0
	<u>6342</u>	H 1.149	Oph	17:21:10.08	-19:35:14.7	27.7	5.5	9.66	4.4
	<u>6356</u>	H 1.48	Oph	17:23:34.93	-17:48:46.9	49.2	24.4	8.25	10.0
	<u>6355</u>	H 1.46	Oph	17:23:58.59	-26:21:12.3	30.0	4.6	9.14	4.2
	<u>6352</u>	Dun 417	Ara	17:25:29.11	-48:25:19.8	18.3	10.8	7.96	9.0
	<u>I1257</u>		Oph	17:27:08.5	-07:05:35	81.5	58.4	13.10	5.0
	<u>6366</u>	Terzan 2, HP 3	ScO	17:27:33.10	-30:48:08.4	24.4	2.6	14.29	0.6
			Oph	17:27:44.24	-05:04:47.5	11.4	16.3	9.20	13.0
		Terzan 4, HP 4	ScO	17:30:39.00	-31:35:43.9	23.5	3.3	16.00	0.7
		HP 1, BH 229	Oph	17:31:05.2	-29:58:54	26.7	1.6	11.59	1.2
	<u>6362</u>	Dun 225	Ara	17:31:54.99	-67:02:54.0	24.8	16.6	7.73	15.0
		Liller 1	ScO	17:33:24.50	-33:23:20.4	26.7	2.6	16.77	12.6
	<u>6380</u>	Ton 1, Dun 538?	ScO	17:34:28.0	-39:04:09	35.5	10.8	11.31	3.6
		Terzan 1, HP 2	ScO	17:35:47.8	-30:28:11	21.8	4.2	15.90	2.4
		Ton 2, Pismis 26	ScO	17:36:10.5	-38:33:12	26.7	4.6	12.24	2.2
	<u>6388</u>	Dun 457	ScO	17:36:17.23	-44:44:07.8	32.3	10.1	6.72	10.4
<u>M 14</u>	6402		Oph	17:37:36.10	-03:14:45.3	30.3	13.0	7.59	11.0
	<u>6401</u>	H 1.44	Oph	17:38:36.60	-23:54:34.2	34.6	8.8	9.45	4.8
	<u>6397</u>	Lac III.11, Dun 366	Ara	17:40:42.09	-53:40:27.6	7.5	19.6	5.73	31.0
		Pal 6	Oph	17:43:42.2	-26:13:21	18.9	7.2	11.55	1.2
	<u>6426</u>	H 2.587	Oph	17:44:54.65	+03:10:12.5	67.2	46.9	11.01	4.2
		Djorg 1	ScO	17:47:28.3	-33:03:56	44.7	18.6	13.60	
		Terzan 5, Terzan 11	Sgr	17:48:04.80	-24:46:45	22.5	3.9	13.85	2.4
	<u>6440</u>	H 1.150	Sgr	17:48:52.70	-20:21:36.9	27.7	4.2	9.20	4.4
	<u>6441</u>	Dun 557	ScO	17:50:13.06	-37:03:05.2	37.8	12.7	7.15	9.6
		Terzan 6, HP 5	ScO	17:50:46.38	-31:16:31.4	22.2	4.2	13.85	1.4
	<u>6453</u>		ScO	17:50:51.70	-34:35:57.0	37.8	12.1	10.08	7.6
		UKS 1, UKS 1751-241	Sgr	17:54:27.2	-24:08:43	25.4	2.3	17.29	2.0
	<u>6496</u>	Dun 460	ScO	17:59:03.68	-44:15:57.4	36.8	13.7	8.54	5.6
		Terzan 9	Sgr	18:01:38.8	-26:50:23	23.1	3.6	16.00	0.2
		Djorg 2, E456-SC38	Sgr	18:01:49.1	-27:49:33	20.5	5.9	9.90	9.9
	<u>6517</u>	H 2.199	Oph	18:01:50.52	-08:57:31.6	34.6	13.7	10.23	4.0
	<u>6522</u>	H 1.49	Sgr	18:03:34.02	-30:02:02.3	25.1	2.0	8.27	9.4
		Terzan 10	Sgr	18:03:36.4	-26:04:21	18.9	7.5	14.90	1.5
	<u>6535</u>		SerCd	18:03:50.51	-00:17:51.5	22.2	12.7	10.47	3.4
	<u>6528</u>	H 2.200	Sgr	18:04:49.64	-30:03:22.6	25.8	2.0	9.60	5.0
	<u>6539</u>		SerCd	18:04:49.68	-07:35:09.1	25.4	9.8	9.33	7.9
	<u>6540</u>	H 2.198, Djorg 3	Sgr	18:06:08.6	-27:45:55	17.3	9.1	9.30	1.5
	<u>6544</u>	H 2.197	Sgr	18:07:20.58	-24:59:50.4	9.8	16.6	7.77	9.2
	<u>6541</u>	Dun 473	CrA	18:08:02.36	-43:42:53.6	24.4	6.8	6.30	15.0
		2MASS-GC01	Sgr	18:08:21.81	-19:49:47	11.7	14.7	27.74	3.3
		ESO 280-SC06	Ara	18:09:06.0	-46:25:23	69.8	45.6	12.00	1.5
	<u>6553</u>	H 4.12	Sgr	18:09:17.60	-25:54:31.3	19.6	7.2	8.06	9.2
		2MASS-GC02	Sgr	18:09:36.50	-20:46:44	16.0	10.4	24.60	1.9
	<u>6558</u>		Sgr	18:10:17.60	-31:45:50.0	24.1	3.3	9.26	4.2
	<u>I1276</u>	Pal 7	SerCd	18:10:44.20	-07:12:27.4	17.6	12.1	10.34	8.0
		Terzan 12	Sgr	18:12:15.8	-22:44:31	15.6	11.1	15.63	1.0
	<u>6569</u>	H 2.201, Dun 619	Sgr	18:13:38.80	-31:49:36.8	35.5	10.1	8.55	6.4
		AL 3	Sgr	18:14:06.6	-28:38:06	21.2	5.5	11.00	1.3
		GLIMPSE-C02, Mercer 3	Sgr	18:18:30.5	-16:58:38	17.9	9.8		
	<u>6584</u>	Dun 376	Tel	18:18:37.60	-52:12:56.8	44.0	22.8	8.27	6.6
	<u>6624</u>	H 1.50	Sgr	18:23:40.51	-30:21:39.7	25.8	3.9	7.87	8.8
<u>M 28</u>	6626	Lac I.11	Sgr	18:24:32.81	-24:52:11.2	17.9	8.8	6.79	11.2
	<u>6638</u>	H 1.51	Sgr	18:30:56.10	-25:29:50.9	30.6	7.2	9.02	7.3

<u>M 69</u>	6637	Lac I.12, Dun 613	Sgr	18:31:23.10	-32:20:53.1	28.7	5.5	7.64	9.8
	<u>6642</u>	H 2.205	Sgr	18:31:54.10	-23:28:30.7	26.4	5.5	9.13	5.8
	<u>6652</u>		Sgr	18:35:45.63	-32:59:26.6	32.6	8.8	8.62	6.0
<u>M 22</u>	6656		Sgr	18:36:23.94	-23:54:17.1	10.4	16.0	5.10	32.0
		Pal 8	Sgr	18:41:29.9	-19:49:33	41.7	17.9	11.02	5.2
<u>M 70</u>	6681	Dun 614	Sgr	18:43:12.76	-32:17:31.6	29.3	7.2	7.87	8.0
		GLIMPSE-C01	Aql	18:48:49.7	-01:29:50	13.7	16.0	22.24	
	<u>6712</u>	H 1.47	Sct	18:53:04.30	-08:42:22.0	22.5	11.4	8.10	9.8
<u>M 54</u>	6715	Dun 624	Sgr	18:55:03.33	-30:28:47.5	86.4	61.6	7.60	12.0
	<u>6717</u>	H 3.143, Pal 9	Sgr	18:55:06.04	-22:42:05.3	23.1	7.8	9.28	5.4
	<u>6723</u>	Dun 573	Sgr	18:59:33.15	-36:37:56.1	28.4	8.5	7.01	13.0
	<u>6749</u>	Berkeley 42	Aql	19:05:15.3	+01:54:03	25.8	16.3	12.44	4.0
	<u>6752</u>	Dun 295	Pav	19:10:52.11	-59:59:04.4	13.0	17.0	5.40	29.0
	<u>6760</u>		Aql	19:11:12.01	+01:01:49.7	24.1	15.6	8.88	9.6
<u>M 56</u>	6779		Lyr	19:16:35.57	+30:11:00.5	30.6	30.0	8.27	8.8
		Terzan 7	Sgr	19:17:43.92	-34:39:27.8	74.3	50.9	12.00	1.2
		Pal 10	Sge	19:18:02.1	+18:34:18	19.2	20.9	13.22	4.0
		Arp 2	Sgr	19:28:44.11	-30:21:20.3	93.2	69.8	12.30	2.3
<u>M 55</u>	6809	Lac I.14, Dun 620	Sgr	19:39:59.71	-30:57:53.1	17.6	12.7	6.32	19.0
		Terzan 8	Sgr	19:41:44.41	-33:59:58.1	85.7	63.2	12.40	3.5
		Pal 11	Aql	19:45:14.4	-08:00:26	43.7	26.7	9.80	10.0
<u>M 71</u>	6838		Sge	19:53:46.49	+18:46:45.1	13.0	21.8	8.19	7.2
<u>M 75</u>	6864		Sgr	20:06:04.69	-21:55:16.2	68.1	47.9	8.52	6.8
	<u>6934</u>	H 1.103	Del	20:34:11.37	+07:24:16.1	50.9	41.7	8.83	7.1
<u>M 72</u>	6981		Aqr	20:53:27.70	-12:32:14.3	55.4	42.1	9.27	6.6
	<u>7006</u>	H 1.52	Del	21:01:29.38	+16:11:14.4	134.3	125.5	10.56	3.6
<u>M 15</u>	7078		Peg	21:29:58.33	+12:10:01.2	33.9	33.9	6.20	18.0
<u>M 2</u>	7089		Aqr	21:33:27.02	-00:49:23.7	37.5	33.9	6.47	16.0
<u>M 30</u>	7099		Cap	21:40:22.12	-23:10:47.5	26.4	23.1	7.19	12.0
		Pal 12, <u>Cap Dwarf</u>	Cap	21:46:38.84	-21:15:09.4	61.9	51.5	11.99	2.9
		Pal 13	Peg	23:06:44.44	+12:46:19.2	84.8	87.7	13.47	0.7
	<u>7492</u>	H 3.558	Aqr	23:08:26.63	-15:36:41.4	85.7	82.5	11.29	4.2

ΟΝΟΜΑΤΑ ΑΣΤΕΡΙΣΜΩΝ

Αετός	Aquila	Aql
Αιγόκερως	Capricornus	Cap
Αλώπηξ	Vulpecula	Vul
Ανδρομέδα	Andromeda	And
Αντλία	Antlia	Ant
Αρκτος Μεγάλη	Ursa Major	UMa
Αρκτος Μικρή	Ursa Minor	UMi
Ασπίς	Scutum	Sct
Βέλος	Sagita	Sge
Βοώτης	Bootes	Boo
Βωμός	Ara	Ara
Γερανός	Grus	Gru
Γλύπτης	Sculptor	Scu
Γλυφεΐον	Caelum	Cae
Γνώμων	Norma	Nor
Δελφίνι	Delphinus	Del
Διαβήτης	Circinus	Cir
Δίδυμοι	Gemini	Gem
Δίκτυον	Reticulum	Ret
Δοράς	Dorado	Dor
Δράκων	Draco	Dra
Εξάς	Sextans	Sex
Ζυγός	Libra	Lib
Ηνίοχος	Auriga	Aur
Ηρακλής	Hercules	Her
Ηριδανός	Eridanus	Eri
Ινδός	Indus	Ind
Ιππάριον	Equuleus	Equ
Ιστία	Vela	Vel

Ιστία	Vela	Vel
Ιχθείς	Pisces	Psc
Ιχθύς Ιπτάμενος	Volans	Vol
Ιχθύς Νότιος	Piscis Austrinus	PsA
Καμηλοπάρδαλις	Camelopardalis	Cam
Κάμινος	Formax	For
Καρκίνος	Cancer	Cnc
Κασσιόπη	Cassiopeia	Cas
Κένταυρος	Centaurus	Cen
Κήτος	Cetus	Cet
Κηφεύς	Cepheus	Cep
Κόμη Βερενίκης	Coma Berenices	Com
Κόραξ	Corvus	Crv
Κρατήρ	Crater	Crt
Κριός	Aries	Ari
Κύκνος	Cygnus	Cyg
Κύνες Θηρευτικοί	Canes Venatici	CVn
Κύων Μέγας	Canis Major	CMa
Κύων Μικρός	Canis Minor	CMi
Λαγώς	Lepus	Lep
Λέων	Leo	Leo
Λέων Μικρός	Leo Minor	LMi
Λυγξ	Lynx	Lyn
Λύκος	Lupus	Lup
Λύρα	Lyra	Lyr
Μικροσκόπιον	Microscopium	Mic
Μονόκερως	Monoceros	Mon

Μυία	Musca	Mus
Οκρίβας	Pictor	Pic
Οκτάς	Octans	Oct
Οφιούχος	Ophiuchus	Oph
Οφίς	Serpens	Ser
Παρθένος	Virgo	Vir
Περιστέρα	Columba	Col
Περσεύς	Perseus	Per
Πήγασος	Pegasus	Peg
Πρύμνη	Puppis	Pup
Πτηνόν	Apus	Aps
Πυξίς	Pyxis	Pyx
Σαύρα	Lacerta	Lac
Σκορπιός	Scorpius	Sco
Σταυρός Νότιος	CruX	Cru
Στέφανος Βόρειος	Corona Borealis	CrB
Στέφανος Νότιος	Corona Australis	CrA
Ταύρος	Taurus	Tau
Ταώς	Pavo	Pav
Τηλεσκόπιον	Telescopium	Tel
Τοξότης	Sagittarius	Sgr
Τουκάνα	Tucana	Tuc
Τράπεζα	Mensa	Men
Τρίγωνον	Triangulum	Tri
Τρίγωνον Νότιον	Triangulum Australe	TrA
Τρόπις	Carina	Car
Υδρα	Hydra	Hya
Υδρος	Hydrus	Hyi

Υδροχόος	Aquarius	Aqr
Φοίνιξ	Phoenix	Phe
Χαμαιλέον	Chamaeleon	Cha
Ωρίων	Orion	Ori
Ωρολόγιον	Herologium	Her