



## Zadania drugiej serii I etapu

### Zadanie 4

Tajna radziecka załogowa stacja Ałmaz-2 (Diament) o masie całkowitej 18500 kg i poruszająca się po orbicie kołowej na wysokości 245 km nad Ziemią, miała na pokładzie szybkostrzelne działko typu Nudelman. Jak na skutek odrzutu broni zmieniłaby się wielka półoś orbity stacji po całkowitym opróżnieniu magazynka po strzelaniu w kierunku ruchu stacji, a jak po strzelaniu w kierunku przeciwnym?

Dodatkowo oblicz sumaryczną energię kinetyczną wszystkich pocisków i porównaj ją ze zmianą energii kinetycznej stacji

Dane: masa pocisku: 200 g, prędkość początkowa: 690 m/s, magazynek zawierał 200 naboju.

### Zadanie 5

W okolicy Rozewia ( $\varphi = 54^\circ 50'$ ) postanowiono sfilmować górny brzeg tarczy słonecznej w chwili jego zachodu, aby uchwycić tzw. „zielony promienia Słońca”. O ile można wydłużyć nagranie, jeśli w jego trakcie istnieje możliwość zmiany wysokości kamery w zakresie jednego metra.

Uwaga: Zjawisko zachodzi na niewielkim obszarze nieba, dlatego nie ma potrzeby uwzględniania refrakcji.

### Zadanie 6

Słońce wraz z sąsiednimi gwiazdami porusza się wokół centrum Galaktyki po w przybliżeniu kołowej orbicie. Ponieważ każda z tych gwiazd posiada dodatkową, losową składową wektora prędkości, co jakiś czas sąsiednie gwiazdy mogą znaleźć się w pobliżu Słońca. Szacuje się obecnie, że w ciągu miliona lat, w promieniu 2 parseków od Słońca, pojawia się średnio aż 87 sąsiednich gwiazd. Obecne obserwacje wskazują również, że w Drodze Mlecznej na każdą gwiazdę może przypadać średnio 10 planet swobodnych. Są to obiekty o niewielkiej masie, podobnie jak planety, ale niezwiązane grawitacyjnie z żadną gwiazdą.

Oszacuj częstość z jaką planety swobodne mogą zbliżyć się do Słońca na odległość mniejszą niż promień orbity Neptuna.

## Zadanie 7

Ponad 100 lat temu astronom Harlow Shapley próbował wyznaczyć położenie centrum Galaktyki poprzez określenie środka rozkładu przestrzennego gromad kulistych. W tabeli podano położenia (rektascensję i deklinację) oraz odległości (w kiloparsekach) około 150 gromad kulistych, tworzących sferyczne halo wokół Drogi Mlecznej. Na podstawie tabeli:

- a) Oblicz położenie centrum halo, czyli „środka ciężkości”, zakładając, że masa wszystkich gromad byłaby taka sama.
- b) Podaj współrzędne (rektascensję i deklinację) i odległość tego środka od Ziemi.
- c) Znajdź 3 pary gromad najbardziej odległych od siebie i na podstawie ich odległości oszacuj średnicę Drogi Mlecznej.
- d) Narysuj histogram przedstawiający gęstość gromad (liczbę gromad podzieloną przez objętość) w kolejnych, koncentrycznych warstwach sferycznych o grubości 5 kpc wokół centrum.

Obliczenia mogą być wykonane dowolną metodą (np. z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego, samodzielnie napisanych programów, itp.). W rozwiązaniu (plik typu pdf) należy opisać wszystkie kroki, podać zastosowane wzory oraz wyniki końcowe.

Tabela jest udostępniona w postaci tekstowej oraz jako osobny plik: gromady.xlsx

### Dodatkowe zadania obserwacyjne:

Jeśli warunki pogodowe nie pozwolą Ci zrealizować stałych zadań obserwacyjnych (treści zadań O-1, ..., O-9 podano razem z zadaniami I serii) bezpośrednio, można wykonać je poprzez obserwacje internetowe lub zrobić zadanie dodatkowe O-10.

### Zadanie O-10

Przeprowadź fotograficzne obserwacje zaćmienia Księżyca w dniu 28 października 2023.

- a) Wykonaj zdjęcie maksymalnej fazy zaćmienia i wyznacz na jego jaki procent tarczy Księżyca jest zakryty
- b) Oszacuj czas widoczności zaćmienia częściowego dla obserwacji fotograficznych i obserwacji wizualnych. Chodzi o realny czas kiedy widać cień, a nie o wyliczone momenty kontaktów.
- c) Wykonaj dwa zdjęcia Księżyca ilustrujące spadek jego jasności w czasie zaćmienia półcieniowego w stosunku do sytuacji poza zaćmieniem.

Opisz przebieg obserwacji, zastosowany sprzęt, dodaj zdjęcie swojego teleskopu.

### Zadania Internetowe

Niektóre z zadań obserwacyjnych (np.: O-3, O-4, O-6, O-8) mogą być zrealizowane za pomocą serii obserwacji zdalnie sterowanym teleskopem programu „MicroObservatory” lub na podstawie zdjęć z archiwum tego programu.

Link do panelu kontrolnego teleskopu:

<https://mo-www.cfa.harvard.edu/cgi-bin/OWN/Own.pl>

Link do zasobów archiwalnych:

<https://waps.cfa.harvard.edu/microobservatory/MOImageDirectory/ImageDirectory.php>

Uwaga: w numerze zadania proszę dodać literkę „M” czyli na przykład D303-O-3M.PDF

*Rozwiązania zadań należy zamieścić w osobnych plikach pdf. Każda kartka zadania powinna być oznaczona kodem zawodnika (takim samym jak w pierwszej serii). Instrukcja przesyłania plików, linki i hasła zostaną rozesłane e-mailem. Termin nadsyłania rozwiązań 20 listopada 2023.*

### Tabela do zadania 7

Nazwa	Rektascensja	Deklinacja	Odległość [kpc]
Messier 4	16 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 35,22 <sup>s</sup>	-26° 31' 32,7"	2.2
NGC 6397	17 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 42,09 <sup>s</sup>	-53° 40' 27,6"	2.3
NGC 6544	18 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup> 20,58 <sup>s</sup>	-24° 59' 50,4"	3
Gromada Strzelca	18 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 23,94 <sup>s</sup>	-23° 54' 17,1"	3.2
NGC 6366	17 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> 44,24 <sup>s</sup>	-05° 04' 47,5"	3.5
2MASS-GC01	18 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup> 21,81 <sup>s</sup>	-19° 49' 47"	3.6
Messier 71	19 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 46,49 <sup>s</sup>	+18° 46' 45,1"	4
NGC 6752	19 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 52,11 <sup>s</sup>	-59° 59' 04,4"	4
GLIMPSE-C01	18 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> 49,7 <sup>s</sup>	-01° 29' 50"	4.2
Messier 10	16 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 09,05 <sup>s</sup>	-04° 06' 01,1"	4.4
NGC 104	00 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> 05,67 <sup>s</sup>	-72° 04' 52,6"	4.5
Messier 12	16 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> 14,18 <sup>s</sup>	-01° 56' 54,7"	4.8
Terzan 11	18 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 15,8 <sup>s</sup>	-22° 44' 31"	4.8
2MASS-GC02	18 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> 36,50 <sup>s</sup>	-20° 46' 44"	4.9
NGC 3201	10 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 36,82 <sup>s</sup>	-46° 24' 44,9"	4.9
Omega Centauri	13 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> 47,24 <sup>s</sup>	-47° 28' 46,5"	5.2
NGC 6540	18 <sup>h</sup> 06 <sup>m</sup> 08,6 <sup>s</sup>	-27° 45' 55"	5.3
IC 1276	18 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 44,20 <sup>s</sup>	-07° 12' 27,4"	5.4
Messier 55	19 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 59,71 <sup>s</sup>	-30° 57' 53,1"	5.4
Mercer 3	18 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 30,5 <sup>s</sup>	-16° 58' 38"	5.5
Messier 28	18 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> 32,81 <sup>s</sup>	-24° 52' 11,2"	5.5
NGC 6352	17 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 29,11 <sup>s</sup>	-48° 25' 19,8"	5.6
NGC 4372	12 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 45,40 <sup>s</sup>	-72° 39' 32,4"	5.8
Palomar 6	17 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> 42,2 <sup>s</sup>	-26° 13' 21"	5.8
Terzan 10	18 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup> 36,4 <sup>s</sup>	-26° 04' 21"	5.8
NGC 6304	17 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 32,25 <sup>s</sup>	-29° 27' 43,3"	5.9
Palomar 10	19 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 02,1 <sup>s</sup>	+18° 34' 18"	5.9

NGC 6553	18 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> 17,60 <sup>s</sup>	-25° 54' 31,3"	6
Djorgovski 2	18 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup> 49,1 <sup>s</sup>	-27° 49' 33"	6.3
Messier 107	16 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 31,86 <sup>s</sup>	-13° 03' 13,6"	6.4
AL 3	18 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 06,6 <sup>s</sup>	-28° 38' 06"	6.5
NGC 4833	12 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> 33,92 <sup>s</sup>	-70° 52' 35,4"	6.6
Terzan 1	17 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 47,8 <sup>s</sup>	-30° 28' 11"	6.7
Messier 62	17 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup> 12,80 <sup>s</sup>	-30° 06' 49,4"	6.8
NGC 6535	18 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup> 50,51 <sup>s</sup>	-00° 17' 51,5"	6.8
Terzan 6	17 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 46,38 <sup>s</sup>	-31° 16' 31,4"	6.8
NGC 6712	18 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 04,30 <sup>s</sup>	-08° 42' 22,0"	6.9
Terzan 5	17 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> 04,80 <sup>s</sup>	-24° 46' 45"	6.9
Gromada Herkulesa	16 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 41,24 <sup>s</sup>	+36° 27' 35,5"	7.1
NGC 6717	18 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 06,04 <sup>s</sup>	-22° 42' 05,3"	7.1
Terzan 9	18 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup> 38,8 <sup>s</sup>	-26° 50' 23"	7.1
Terzan 4	17 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 39,00 <sup>s</sup>	-31° 35' 43,9"	7.2
NGC 6558	18 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 17,60 <sup>s</sup>	-31° 45' 50,0"	7.4
NGC 6760	19 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 12,01 <sup>s</sup>	+01° 01' 49,7"	7.4
Messier 5	15 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 33,22 <sup>s</sup>	+02° 04' 51,7"	7.5
NGC 6541	18 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup> 02,36 <sup>s</sup>	-43° 42' 53,6"	7.5
Terzan 2	17 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> 33,10 <sup>s</sup>	-30° 48' 08,4"	7.5
NGC 6362	17 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 54,99 <sup>s</sup>	-67° 02' 54,0"	7.6
NGC 5927	15 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> 00,69 <sup>s</sup>	-50° 40' 22,9"	7.7
NGC 6522	18 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup> 34,02 <sup>s</sup>	-30° 02' 02,3"	7.7
NGC 6325	17 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 59,21 <sup>s</sup>	-23° 45' 57,6"	7.8
NGC 6539	18 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup> 49,68 <sup>s</sup>	-07° 35' 09,1"	7.8
UKS 1	17 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> 27,2 <sup>s</sup>	-24° 08' 43"	7.8
Messier 9	17 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> 11,26 <sup>s</sup>	-18° 30' 57,4"	7.9
NGC 6528	18 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup> 49,64 <sup>s</sup>	-30° 03' 22,6"	7.9
NGC 6624	18 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 40,51 <sup>s</sup>	-30° 21' 39,7"	7.9
NGC 6749	19 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup> 15,3 <sup>s</sup>	+01° 54' 03"	7.9
Lyngå 7	16 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 03,65 <sup>s</sup>	-55° 19' 04"	8
E 3	09 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> 57,07 <sup>s</sup>	-77° 16' 54,8"	8.1
Messier 30	21 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 22,12 <sup>s</sup>	-23° 10' 47,5"	8.1
NGC 6642	18 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 54,10 <sup>s</sup>	-23° 28' 30,7"	8.1
Haute-Provence 1	17 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 05,2 <sup>s</sup>	-29° 58' 54"	8.2
Liller 1	17 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> 24,50 <sup>s</sup>	-33° 23' 20,4"	8.2
Terzan 3	16 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> 40,08 <sup>s</sup>	-35° 21' 12,5"	8.2
Tonantzintla 2	17 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 10,5 <sup>s</sup>	-38° 33' 12"	8.2
ESO 452-SC11	16 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 25,45 <sup>s</sup>	-28° 23' 55,3"	8.3
Messier 92	17 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 07,39 <sup>s</sup>	+43° 08' 09,4"	8.3
NGC 6342	17 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> 10,08 <sup>s</sup>	-19° 35' 14,7"	8.5
NGC 6440	17 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> 52,70 <sup>s</sup>	-20° 21' 36,9"	8.5
NGC 362	01 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup> 14,26 <sup>s</sup>	-70° 50' 55,6"	8.6

NGC 6723	18 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> 33,15 <sup>s</sup>	-36° 37' 56,1"	8.7
Messier 19	17 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup> 37,80 <sup>s</sup>	-26° 16' 04,7"	8.8
Messier 69	18 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 23,10 <sup>s</sup>	-32° 20' 53,1"	8.8
NGC 288	00 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> 45,24 <sup>s</sup>	-26° 34' 57,4"	8.9
NGC 6144	16 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> 13,86 <sup>s</sup>	-26° 01' 24,6"	8.9
Messier 70	18 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> 12,76 <sup>s</sup>	-32° 17' 31,6"	9
NGC 6355	17 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 58,59 <sup>s</sup>	-26° 21' 12,3"	9.2
Messier 14	17 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 36,10 <sup>s</sup>	-03° 14' 45,3"	9.3
Messier 56	19 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> 35,57 <sup>s</sup>	+30° 11' 00,5"	9.4
NGC 6287	17 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup> 09,13 <sup>s</sup>	-22° 42' 30,1"	9.4
NGC 6638	18 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 56,10 <sup>s</sup>	-25° 29' 50,9"	9.4
NGC 6293	17 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 10,20 <sup>s</sup>	-26° 34' 55,5"	9.5
NGC 2808	09 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 03,10 <sup>s</sup>	-64° 51' 48,6"	9.6
FSR 1735	16 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> 10,6 <sup>s</sup>	-47° 03' 29"	9.8
NGC 6388	17 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 17,23 <sup>s</sup>	-44° 44' 07,8"	9.9
Messier 80	16 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 02,41 <sup>s</sup>	-22° 58' 33,9"	10
NGC 6652	18 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 45,63 <sup>s</sup>	-32° 59' 26,6"	10
NGC 6139	16 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> 40,37 <sup>s</sup>	-38° 50' 55,5"	10.1
Messier 3	13 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 11,62 <sup>s</sup>	+28° 22' 38,2"	10.2
Messier 68	12 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 27,98 <sup>s</sup>	-26° 44' 38,6"	10.3
NGC 6256	16 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> 32,62 <sup>s</sup>	-37° 07' 17,0"	10.3
Messier 15	21 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> 58,33 <sup>s</sup>	+12° 10' 01,2"	10.4
NGC 5986	15 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 03,00 <sup>s</sup>	-37° 47' 11,1"	10.4
NGC 6316	17 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> 37,30 <sup>s</sup>	-28° 08' 24,4"	10.4
NGC 5946	15 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 28,52 <sup>s</sup>	-50° 39' 34,8"	10.6
NGC 6401	17 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 36,60 <sup>s</sup>	-23° 54' 34,2"	10.6
NGC 6517	18 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup> 50,52 <sup>s</sup>	-08° 57' 31,6"	10.6
NGC 2298	06 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> 59,41 <sup>s</sup>	-36° 00' 19,1"	10.8
NGC 6380	17 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> 28,0 <sup>s</sup>	-39° 04' 09"	10.9
NGC 6569	18 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 38,80 <sup>s</sup>	-31° 49' 36,8"	10.9
Palomar 1	03 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> 20,04 <sup>s</sup>	+79° 34' 51,8"	11.1
NGC 6496	17 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> 03,68 <sup>s</sup>	-44° 15' 57,4"	11.3
Messier 2	21 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> 27,02 <sup>s</sup>	-00° 49' 23,7"	11.5
NGC 6235	16 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 25,31 <sup>s</sup>	-22° 10' 38,8"	11.5
NGC 6441	17 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 13,06 <sup>s</sup>	-37° 03' 05,2"	11.6
NGC 6453	17 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 51,70 <sup>s</sup>	-34° 35' 57,0"	11.6
NGC 5286	13 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 26,81 <sup>s</sup>	-51° 22' 27,3"	11.7
NGC 1851	05 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 06,76 <sup>s</sup>	-40° 02' 47,6"	12.1
NGC 5897	15 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 24,50 <sup>s</sup>	-21° 00' 37,0"	12.5
Palomar 8	18 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 29,9 <sup>s</sup>	-19° 49' 33"	12.8
Messier 79	05 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> 11,09 <sup>s</sup>	-24° 31' 29"	12.9
Palomar 11	19 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 14,4 <sup>s</sup>	-08° 00' 26"	13.4
NGC 6584	18 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 37,60 <sup>s</sup>	-52° 12' 56,8"	13.5

Djorgovski 1	17 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> 28,3 <sup>s</sup>	-33° 03' 56"	13.7
NGC 6356	17 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 34,93 <sup>s</sup>	-17° 48' 46,9"	15.1
NGC 6284	17 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup> 28,51 <sup>s</sup>	-24° 45' 53,5"	15.3
NGC 6101	16 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 48,12 <sup>s</sup>	-72° 12' 07,9"	15.4
NGC 6934	20 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> 11,37 <sup>s</sup>	+07° 24' 16,1"	15.6
NGC 5466	14 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup> 27,29 <sup>s</sup>	+28° 32' 04,0"	16
NGC 1261	03 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 16,21 <sup>s</sup>	-55° 12' 58,4"	16.3
Messier 72	20 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 27,70 <sup>s</sup>	-12° 32' 14,3"	17
NGC 5053	13 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> 27,09 <sup>s</sup>	+17° 42' 00,9"	17.4
Messier 53	13 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 55,25 <sup>s</sup>	+18° 10' 05,4"	17.9
IC 4499	15 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> 18,45 <sup>s</sup>	-82° 12' 49,3"	18.8
van den Bergh-Hagen 176	15 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 07,45 <sup>s</sup>	-50° 03' 09,8"	18.9
Palomar 12	21 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 38,84 <sup>s</sup>	-21° 15' 09,4"	19
NGC 4147	12 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 06,30 <sup>s</sup>	+18° 32' 33,5"	19.3
NGC 6426	17 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 54,65 <sup>s</sup>	+03° 10' 12,5"	20.6
Messier 75	20 <sup>h</sup> 06 <sup>m</sup> 04,69 <sup>s</sup>	-21° 55' 16,2"	20.9
Ruprecht 106	12 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 40,2 <sup>s</sup>	-51° 09' 01"	21.2
ESO 280-SC06	18 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> 06,0 <sup>s</sup>	-46° 25' 23"	21.4
Terzan 7	19 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 43,92 <sup>s</sup>	-34° 39' 27,8"	22.8
Palomar 5	15 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> 05,25 <sup>s</sup>	-00° 06' 41,8"	23.2
IC 1257	17 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> 08,5 <sup>s</sup>	-07° 05' 35"	25
NGC 5634	14 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> 37,23 <sup>s</sup>	-05° 58' 35,1"	25.2
Palomar 13	23 <sup>h</sup> 06 <sup>m</sup> 44,44 <sup>s</sup>	+12° 46' 19,2"	26
NGC 7492	23 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup> 26,63 <sup>s</sup>	-15° 36' 41,4"	26.3
Terzan 8	19 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 44,41 <sup>s</sup>	-33° 59' 58,1"	26.3
Messier 54	18 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 03,33 <sup>s</sup>	-30° 28' 47,5"	26.5
Palomar 2	04 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 05,91 <sup>s</sup>	+31° 22' 53,4"	27.2
Gromada Arp 2	19 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> 44,11 <sup>s</sup>	-30° 21' 20,3"	28.6
Whiting 1	02 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup> 57 <sup>s</sup>	-03° 15' 10"	30.1
NGC 6229	16 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 58,79 <sup>s</sup>	+47° 31' 39,9"	30.5
NGC 5824	15 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup> 58,63 <sup>s</sup>	-33° 04' 05,6"	32.1
Arp-Madore 4	13 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 21,7 <sup>s</sup>	-27° 10' 03"	32.2
Koposov 2	07 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> 17 <sup>s</sup>	+26° 15' 18"	34.7
NGC 5694	14 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 36,29 <sup>s</sup>	-26° 32' 20,2"	35
Gromada Kompasus	09 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup> 57,8 <sup>s</sup>	-37° 13' 17"	39.4
NGC 7006	21 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup> 29,38 <sup>s</sup>	+16° 11' 14,4"	41.2
Palomar 15	16 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> 51,0 <sup>s</sup>	-00° 32' 20"	45.1