

Muhamed Muminović

ZVJEZDANE STAZE

Muhamed Muminović

ZVJEZDANE STAZE

Sarajevo, 1978.

Muhamed Muminović
Z V J E Z D A N E S T A Z E

Recenzenti:
Krešimir Pavlovski, stručni
suradnik opservatorije Hvar
Nebojša Grubić, saradnik
opservatorije Čolina Kapa, Sarajevo

Lektor:
Majo Topolovac

Tehnički urednik:
Branko Vuksanović

Saradnik:
Slobodan Mandić

Likovna i grafička oprema korice:
Branko Vuksanović

Rješenjem Republičkog sekretarijata za obrazovanje,
nauku, kulturu i fizičku kulturu br. 02–413/53 od
11. V 1978. ovo izdanje oslobođeno je plaćanja poreza
na promet.

Štampa: GSP Sarajevo
©1978 M.Muminović, Sarajevo

U V O D

Mnogi od nas su ne jedanput okrenuli svoje oči ka noćnom nebu i sigurno pokušavali da nađu neki smisao u tim bezbrojnim iskricama svjetlosti što presjecaju vječnu tamu univerzuma. Veoma davno su ljudi zapamtili karakteristični raspored pojedinih grupa zvijezda i dali im nazive. Životinje, mitološki junaci, geometrijski likovi i drugi nazivi zadržali su se do danas. Mi naravno znamo da je svako sazviježđe samo slučajno projektovana grupa zvijezda na ono što zovemo nebeska sfera i da u praksi svaka od tih zvijezda ima neko svoje pravo mjesto u prostoru. Njena veza sa ostalim zvijezdama u sazviježdu je dakle samo slučajna.

Poznavanje sazviježđa ili astrognozija je ona oblast astronomije koja je za jednog početnika od prvorazrednog značaja. Pravim astronomima sazviježđa u principu ne trebaju sem kada žele da označe približnu lokaciju nekog objekta (np. Nova zvijezda u Labudu). Lično poznajem neke astronome koji uopšte ne znaju sazviježđa ali im to u njihovom poslu ne smeta jer raspolažu uređajima za očitavanje nebeskih koordinata i mogu lako pronaći ma koji objekat. Amateri u najvećem broju slučajeva nemaju takve instrumente. Često im je oko jedini teleskop. Za posmatranje raznih zanimljivih nebeskih tijela veoma je korisno poznavati svijet zvijezda i likove koje one prividno grade. Ako znamo sazviježđa možemo lako uočiti i neke promjene na nebu kao što su pojave Novih, kometa i sl. Isto tako, neke planete slabog sjaja ne možemo pronaći ukoliko ne znamo njihov tačan položaj u okviru nekog sazviježđa.

Imajući karte pojedinih grupa zvijezda sa ucrtanim položajima osnovnih objekata mi u stvari raspolažemo sa malim zvezdanim atlasom. U ovoj knjizi date su dovoljno detaljne karte svih sazviježđa sjevernog zvezdanog neba. Unesene su oznake za sve sjajnije zvijezde, ucrtani svi objekti iz Messier—ovog kataloga (rasijani i kuglasti skupovi zvijezda, difuzne magline, planetarne magline, galaksije). Posebna pažnja posvećena je raznim brojnim podacima kao što su sjaj, udaljenost i dimenzije, te raznim fizičkim karakteristikama pojedinih objekata. Opisane su mnoge dvojne i promjenljive zvijezde.

Da bi se sazviježđa dobro upoznala potrebno je pomno ih posmatrati u dužem vremenskom periodu. Osnovne grupe zvijezda mogu se prepoznati za relativno kratko vrijeme. Uslijed zemljinog kretanja oko Sunca, u razna godišnja doba posmatramo i različita sazviježđa. Time, za nekih godinu dana možemo steći dovoljna saznanja i lako se snalaziti na nebu. Već smo pomenuli da u knjizi uz opis svakog sazviježđa imamo i njegovu kartu. No, da bi se poznala sveukupnost grupa zvijezda na nebu potrebno je raspolagati jednom opštom zvjezdanim kartom. U prilogu knjige data je jedna takva jednostavna karta. Oni koji žele detaljnije i nešto veće karte neba mogu da ih nabave. U popisu literature date su neke adrese gdje se takve karte mogu dobiti.

Dakle naš prvi zadatak u ovim „Zvjezdanim stazama“ je da pronađemo gdje se koje sazviježđe nalazi. Svakako, najpravilniji je put posmatranje onih konstelacija koje sadrže sjajne zvijezde i koje se lako opažaju. Od kojih ćemo početi, zavisi od godišnjeg doba. Međutim, zgodno je početi sa sazviježđima na sjevernom dijelu neba oko zvijezde Sjevernjače. Neka od njih (cirkumpolarna) nikada ne zalaze pa ne zavise od toga da li je ljeto ili zima. Sazviježđa Velikog Medvjeta (Velika Kola) ili Malog Medvjeda (Mala Kola) nije teško naći na toj zoni. Kada se zasigurno uoče osnovne zvijezde koje ih grade tada nije teško produžiti dalje. Ako na našoj karti u mislima povlačimo razne linije onda to isto možemo činiti i na nebu. Primjer: linija od Velikog Medvjeda povučena preko zvijezde Sjevernjače, dovešće nas do karakterističnog oblika slova W kako izgleda sazviježđe Kasiopeja. Na ovaj način možemo postepeno „osvajati“ nebo dio po dio. Nekad se možemo snalaziti i po nekim fizičkim karakteristikama pojedinih zvijezda. Tako najsjajnija zvijezda (alfa) u sazviježđu Škorpiona ima izrazito crvenu boju i spada u sjajne objekte. Smještena je niže nad južnim horizontom. Ako u ljetnim mjesecima pogledamo tamo vrlo ćemo je lako uočiti jer nema druge tako sjajne crvenkaste zvijezde u toj oblasti neba.

Kada se savladaju ova osnovna znanja onda, koristeći neki teleskop (za mnoge objekte je dovoljan i običan dvogled), možemo preći na detaljnija istraživanja neba. To znači tražiti pojedine objekte koji se golim okom ne vide, a kojih ima dosta i mnogi su opisani na sljedećim stranicama. Tek tada dolazi do pravih zadovoljstava kada recimo otkrijete rasijani skup M 11 u Štitu i budete očarani njegovom ljepotom. Posegnete li sa „Zvjezdanim stazama“ saznaćete sve potrebne podatke o ovoj gustoj nakupini zvijezda.

Pred vama je posao koji može da traje onoliko dugo koliko Vas sve to može zanimati. Mnogi ljubitelji astronomije čitav svoj život provedu u takvim posmatranjima koristeći sve bolje instrumente i naučivši svoje oko da zapaža detalje kakve u početku nije ni vidjelo. S druge strane, oni ambiciozniji stupaju u svijet jedne atraktivne nauke i naoružavaju se neophodnim

posmatračkim iskustvom.

U knjizi ćete sresti i neke astronomске pojmove koji Vam se mogu učiniti stranim. Zato okrenite kraj ove knjige gdje je dat mali riječnik osnovnih pojnova što se sreću u knjizi. Za detaljnije poslužite se literaturom.

Pri crtanju zvjezdanih karata koristile su se određene oznake za zvjezdane skupove, galaktičke magline i galaksije. Takođe su oznake date za dvojne i promjenljive zvijezde.

LEGENDA

- dvojna zvijezda
- promjenljiva zvijezda
- * rasijani skup
- kuglasti skup
- difuzna maglina
- planetarne magline
- ◇ galaksije

Grčki alfabet

α α alfa	ι ι iota	ρ ρ ro
β β beta	κ κ kapa	σ σ sigma
γ γ gama	λ λ lambda	τ τ tau
δ δ delta	μ μ mi	υ υ epsilon
ϵ ε epsilon	ν ν ni	ϕ φ fi
ζ ζ zeta	ξ ξ ksi	χ χ hi
η η eta	$\ο$ ο omikron	ψ ψ psi
θ θ theta	π π pi	ω ω omega

Zahvaljujem se Univerzitetskom astronomskom društvu iz Sarajeva na dozvoli korištenja snimaka iz kolekcije opservatorije Čolina Kapa. Takođe bih se zahvalio Grubić Nebojši na korisnim primjedbama, te Branku Vuksanoviću i Mandić Slobodanu na tehničkoj pripremi knjige.

Autor

S A D R Ž A J

	strana
Uvod	5
Ursa Major (Veliki Medvjed)	11
Ursa Minor (Mali Medvjed)	14
Cassiopeia (Kasiopeja)	15
Cepheus (Cefej)	18
Draco (Zmaj)	18
Camelopardalis (Žirafa)	21
Lynx (Ris)	22
Pegasus (Pegaz)	23
Andromeda (Andromeda)	24
Perseus (Perzej)	26
Aries (Ovan)	28
Triangulum (Trougao)	29
Pisces (Ribe)	31
Cetus (Kit)	32
Lacerta (Gušterica)	34
Orion (Orion)	35
Taurus (Bik)	39
Canis Major (Veliki Pas)	42
Canis Minor (Mali Pas)	44
Gemini (Blizanci)	45
Auriga (Kočijaš)	46
Monoceros (Jednorog)	49
Eridanus (Eridan)	51
Leo (Lav)	52
Leo Minor (Mali Lav)	54
Virgo (Djevica)	55
Crater (Čaša—Pehar)	58
Corvus (Gavran)	58

Sextans (Sekstant)	59
Bootes (Volar)	59
Libra (Vaga)	60
Canes Venatici (Lovački Psi)	61
Coma Berenices (Berénikina Kosa)	64
Hydra (Hidra)	65
Cancer (Rak)	67
Lyra (Lira)	69
Cygnis (Labud)	70
Aquilla (Orao)	74
Hercules (Herkul)	75
Corona Borealis (Sjeverna Kruna)	77
Equuleus (Ždrijebe)	78
Delphinus (Delfin)	79
Sagitta (Strijela)	79
Vulpecula (Lisica)	80
Scutum (Štit)	80
Serpens Caput, Cauda (Zmija Glava i Rep)	82
Ophiuchus (Zmijonosac)	82
Aquarius (Vodenjak)	85
Capricornus (Jarac)	87
Sagittarius (Strijelac)	88
Scoprius (Škorpion)	92
Riječnik osnovnih pojmoveva	95
Literatura	97

Ursa Major (Veliki Medved)

Ovo je bez sumnje jedno od najpoznatijih sazvježđa. Njegovih sedam glavnih zvijezda je, zajedno sa susjednim Malim Medvjedom, vijekovima služilo kao putokaz istraživačima i moreplorcima. Pošto se nalazi blizu nebeskog pola, (cirkumpolarno sazvježđe) iz naših krajeva ga je moguće posmatrati tokom cijele godine. Često se ovo sazvježđe naziva i Velika Kola, jer upravo tako izgleda lik što ga grade njegove najsjajnije zvijezde. Stari arapski astronomi su im dali imena koja su se i do danas zadržala.

Zvijezda α ili Dubhe spada u spektralnu klasu KO i daleko je nekih 142 svjetlosne godine (u daljem tekstu s.g.). Ona je inače dvojni sistem čije se komponente obrnu oko zajedničkog težišnog centra jedan put u 44 godine. Prividna veličina zvijezde Dubhe je 1,95.

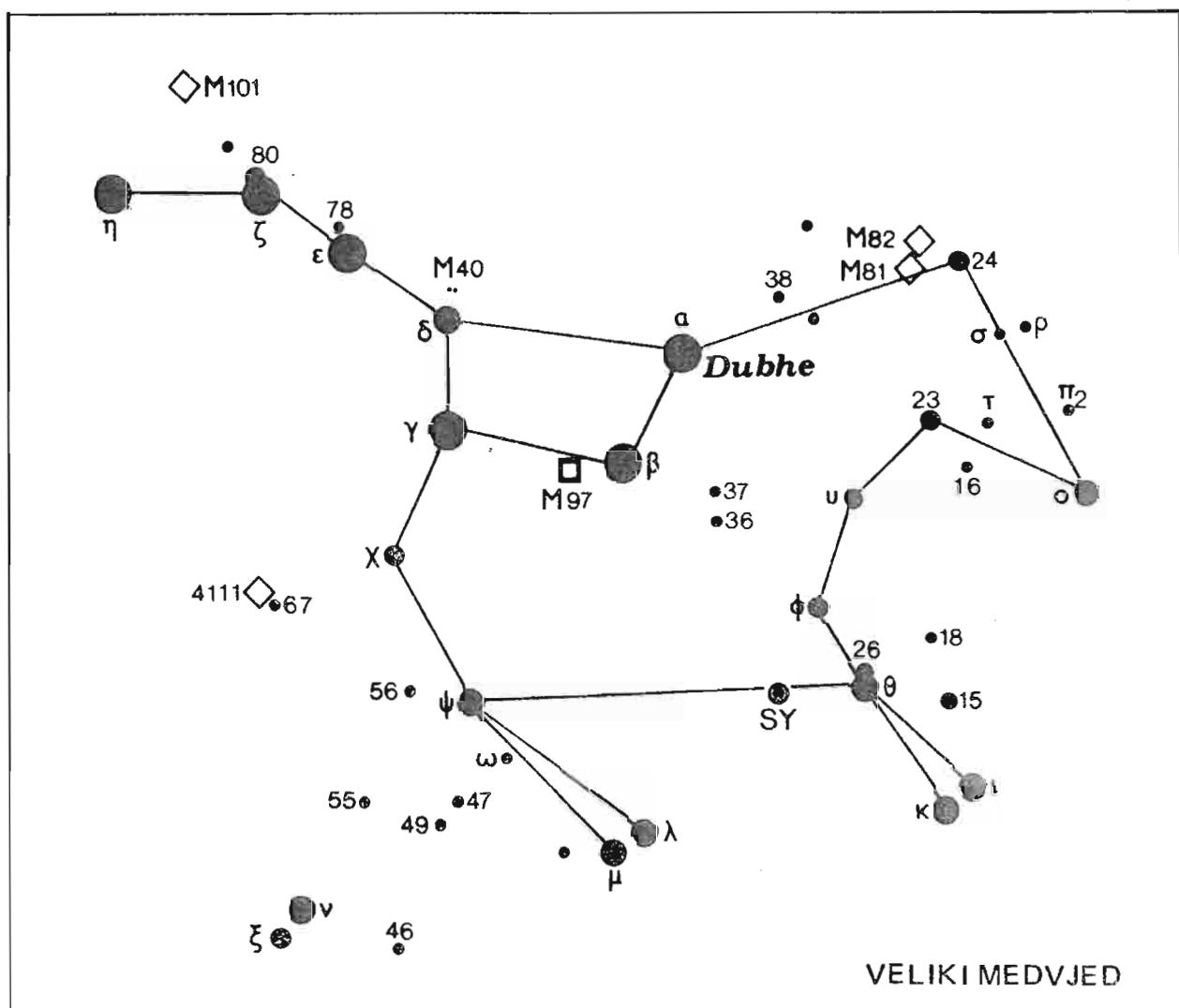
Nedaleko od nje smještena je β ili Merak čiji spektar AO govori da se radi o zvijezdi visoke površinske temperature. Njena svjetlost dopire do nas sa daljine od 76 s.g. a ima prividnu veličinu 2,44. Fekda ili γ Velikog Medvjeta je zvijezda 2,54—te prividne veličine a udaljena je 80 godina svjetla. Spektralni tip joj je AO i ima površinsku temperaturu od nekih 10 000 °K.

δ U.Ma. ili Megrez je četvrta zvijezda u trapezu koji grade ranije pomenute zvijezde. Svjetlosti treba 76 godina da sa nje dođe do Zemlje i prikaže je kao objekat sa prividnim sjajem 3,44. Ima spektralni tip A2. U rudi Velikih Kola lako se zapaža bijela zvijezda spektralne klase AO koja se zove Aliot. Njoj je pripisano grčko slovo ε , ima prividni sjaj 1,68 a udaljena je 78 s.g.

η U.Ma. ili Benetnaš, spektralnog tipa B3 i prividne veličine 1,91 udaljena je 163 godine svjetlosti.

Među najinteresantnije zvijezde ovog sazvježđa spadaju svakako zvijezde Mizar i Alkor. Mizar ili ζ U.Ma. je dvojna zvijezda koju lako rastavlja i mali teleskop.

Ima spektar AO a daleko je 80 s.g. Zvjezdica Alkor je od Mizara udaljena 11,5 ugaonih minuta i gradi sa njim dvojni sistem. Utvrđeno je da je Alkor spektralna dvojna i da je i jedna od komponenti Mizara takođe spektralna dvojna. Tako se ovdje može govoriti o višestrukom zvjezdanom sistemu. Alkoru je, prema nekim proračunima, potrebno barem 2 miliona godina za obilazak oko Mizarovih zvijezda i zato u kratkom vremenskom periodu nije moguće opaziti neko kretanje.



Kada se posmatra Veliki Medvjed, onda treba obratiti pažnju na slabu crvenkastu zvijezdu spektralne klase M2. Golim okom je nije moguće vidjeti jer joj priv.zvjezdana veličina iznosi 7,5. Nalazi se u blizini γ UMa. i koordinate su joj za 1950,0

$$\alpha = 11^{\text{h}} 06^{\text{m}} \quad \delta = +36^{\circ} 20'$$

Ta zvijezda, koja je u katalogu astronoma Lalande bila označena pod brojem 21 185, je Suncu jedan od najbližih susjeda. Udaljena je oko 8,2 s.g.

Još jedna bliska zvijezda smještena je u ovom sazvježđu. To je Grumbridge 1830. Taj žuti patuljak, sa prividnim sjajem 6,46 ima jedno od najvećih sopstvenih kretanja od svih poznatih zvijezda. Godišnje on na nebu pređe luk od 7'' što za 100 godina iznosi jednu trećinu prividnog prečnika Mjeseca. Ima spektar G5.

Od dvojnih zvijezda, pored Alkora i Mizara, veoma je karakteristična ξ U.Ma. Sastoji se od dvije žute komponente koje oko težišnog centra obilaze jednom u 60 godina.

Zvijezda R U.Ma je promjenljiva čiji sjaj varira od 6,0 – 13,0 a nalazi se u tački sa koordinatama:

$$\alpha = 10^{\text{h}} 41^{\text{m}},2 \quad \delta = +69^{\circ}3'$$

Period promjene sjaja ove dugoperiodične promjenljive iznosi 298 dana. Zvijezda TU U.Ma. mijenja sjaj u intervalu 9,5–10,2. Njene koordinate su:

$$\alpha = 11^{\text{h}} 24^{\text{m}},5 \quad \delta = +30^{\circ}37'$$

U Velikom Medvjedu nalazi se nekoliko sjajnijih galaksija koje nije teško opaziti malim teleskopom. M 81 ili NGC 3031 otkrivena je 1774 od strane Bode-a. To je inače prva spiralna galaksija kod koje je izmjerena rotacija na osnovu nagiba spektralnih linija. Max Wolf je 1914. godine ustanovio da rubne zone ovog zvjezdanog sistema rotiraju linearnom brzinom od oko 300 km/sek. Prema nekim istraživanjima M 81 je najveći objekat u grupi od desetak galaksija u koje ulazi i sistem M 82. Prema Holmbergu masa galaksije je jednaka masi od oko 250 milijardi sunaca, a prečnik blizu 100 000 svjetlosnih godina. Prividni sjaj M 81 iznosi 7,9, dimenzije na nebu 16' x 10', a njen sjaj stiže sa daljine od 8,5 miliona svjetlosnih godina.

Već smo pomenuli d galaksija M 82 ili NGC 3034 ulazi u lokalno zgušenje spiralnih, nepravilnih i eliptičnih galaksija zajedno sa M 81. Njene ugaoane dimenzije se kreću oko 7' X 1,5 a sjajna je poput zvijezde sa prividnom veličinom 8,8. Nalazi se na udaljenosti od 8,5 miliona svjetlosnih godina i njena čudna nepravilna forma je još rano privukla pažnju. Snimanja ove vangalaktične magline u vodonikovoj svjetlosti pokazala su postojanje velikog broja vlakana vodonične materije koja se šire brzinama od 1000 km/sek. To nedvosmisleno ukazuje da se u jedru M 82 prije nekih milion i po godina desila gigantska eksplozija koja traje i danas. Oko 50 milijardi sunca gradi ovaj sistem prečnika 11,2 kiloparseka.

Nedaleko od zvijezde Mizar smještena je galaksija M 101 koja u Novom generalnom katalogu nosi oznaku 5457. Otkrio ju je Mechain 1781. godine, za male instrumente ovo nije naročito sjajan objekat (magnituda 9,6), ali ipak uočljiva. Dimenziije su joj $10' \times 8'$, a svjetlost njenih zvijezda do nas putuje 11,5 miliona godina. To je inače otvorena spiralna galaksija sa malim i sjajnim jedrom. Spiralni kraci liče na vlakna i materija sistema je prilično razrjeđena. Prema nekim procjena iznosi 16 milijardi masa Sunca. Obzirom da joj prečnik iznosi 28,2 kiloparseka to je iz toga jasno da je prostorna gustina prilično mala.

Jedna zanimljiva planetarna maglina smještena je u Velikom Medvjedu. Popularno se naziva maglina Sova i sjajna je kao zvijezda dvanaeste prividne veličine. Ugaoni prečnik joj iznosi $3'$, a udaljena je 10 000 sv. godina. Prema ovim podacima M 97 je jedna od najvećih, ali istovremeno i jedna od najslabijih planetarnih maglina. Teleskopi ispod 15 cm ne mogu poslužiti za njeno posmatranje. Fotografije pokazuju da omotač koji gradi ovu planetarnu maglinu pokazuje da ima zgušnjenja na suprotnim stranama od centralne zvijezde slabog sjaja.

Ursa Minor (Mali Medvjed)

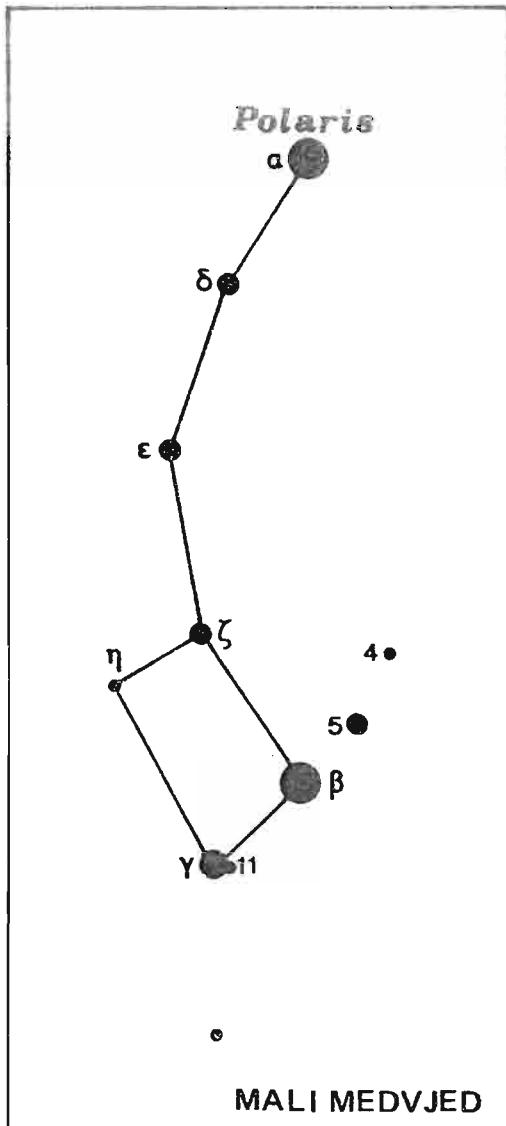
Premda je po svom obliku slično liku Velikog Medvjeda, ovo sazvježđe bi bilo prilično neupadljivo zbog sjaja zvijezda koje ga sačinjavaju. Međutim, zahvaljujući činjenici da je u njemu smješten sjeverni pol nebeske sfere, Mali Medvjed se ubraja u konstelacije koje poznaje gotovo svako. Nebeski pol je u tački koja je blizu zvijezde Sjevernjače ili Alrukabe kako su je zvali stari Aрапи.

Poznato je da zbog precesije Zemlje (periodično prostorno kretanje Zemljine ose) nebeski pol neće uvijek biti u blizini Sjevernjače. Tako će naprimjer, oko 14000-te godine polarna zvijezda biti Vega u sazvježđu Lire.

α U.Mi. je gigantska zvijezda spektralnog tipa F8 a udaljena je 470 s.g. Spada u promjenljive zvijezde a sjaj joj se u periodu od 31,97 dana mijenja od 2,1–2,2. Teleskopom se može opaziti da se veoma blizu polarne zvijezde nalazi zelenasta zvijezdica 9-te veličine. Međutim, nije poznato da li njih dvije grade fizički dvojni sistem.

β U.Mi. se zove Kohab i ima spektar K5. Prividna veličina joj je 2,24 a udaljenost do ove narandaste zvijezde iznosi oko 105 svjetlosnih godina.

γ U.Mi. ili Ferkad koja je udaljena 180 s.g. spada u zvijezde tipa A2. Imala prividni sjaj 3,14.

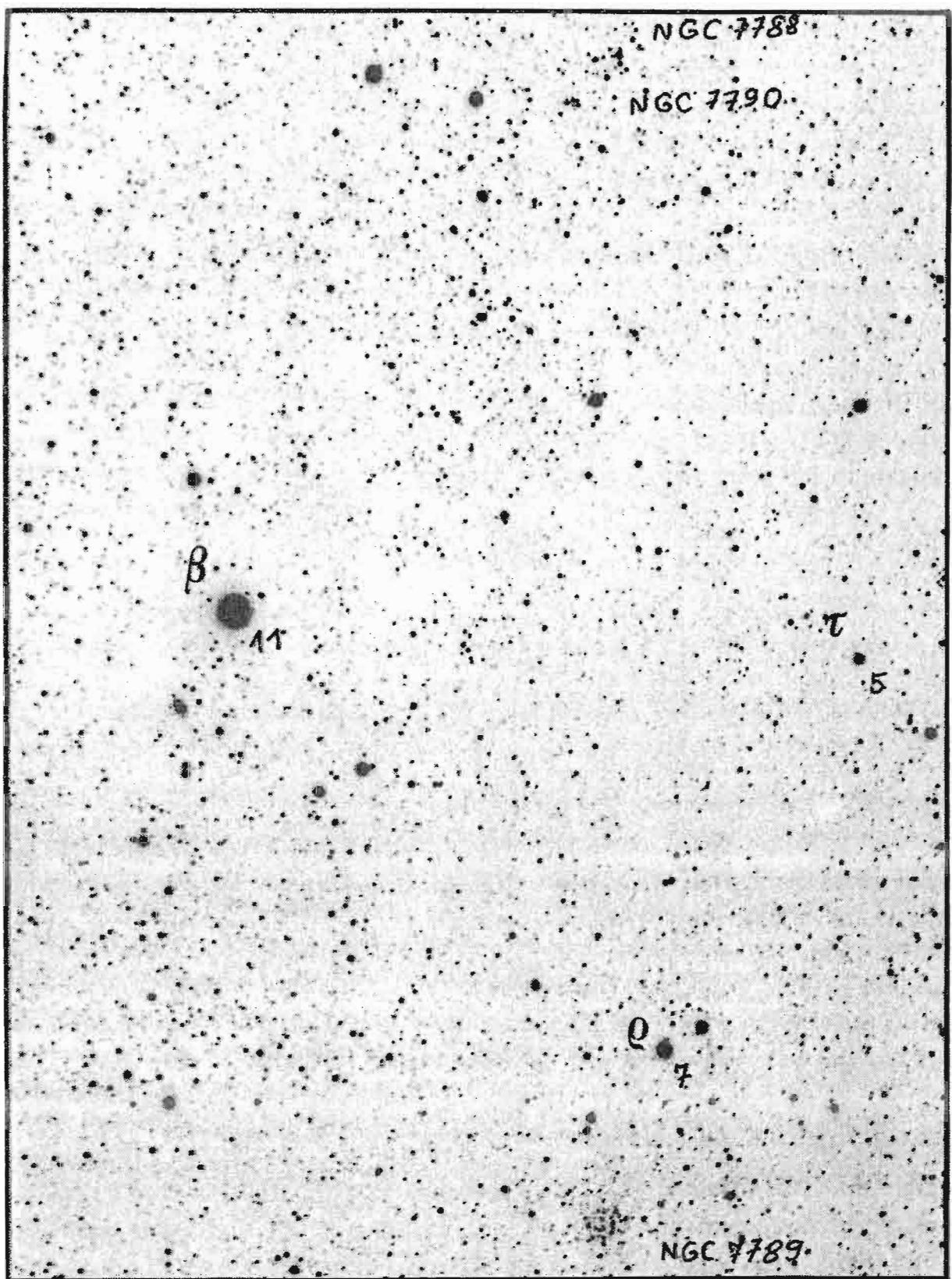


ε Malog Medvjeda je eklipsna promjenljiva zvijezda sa periodom od 39,5 dana. Od Zemlje je udaljena 300 s.g. a ima spektralni tip G5. Prividna zvijezdana veličina joj je 4,40.

Cassiopeia (Kasiopeja)

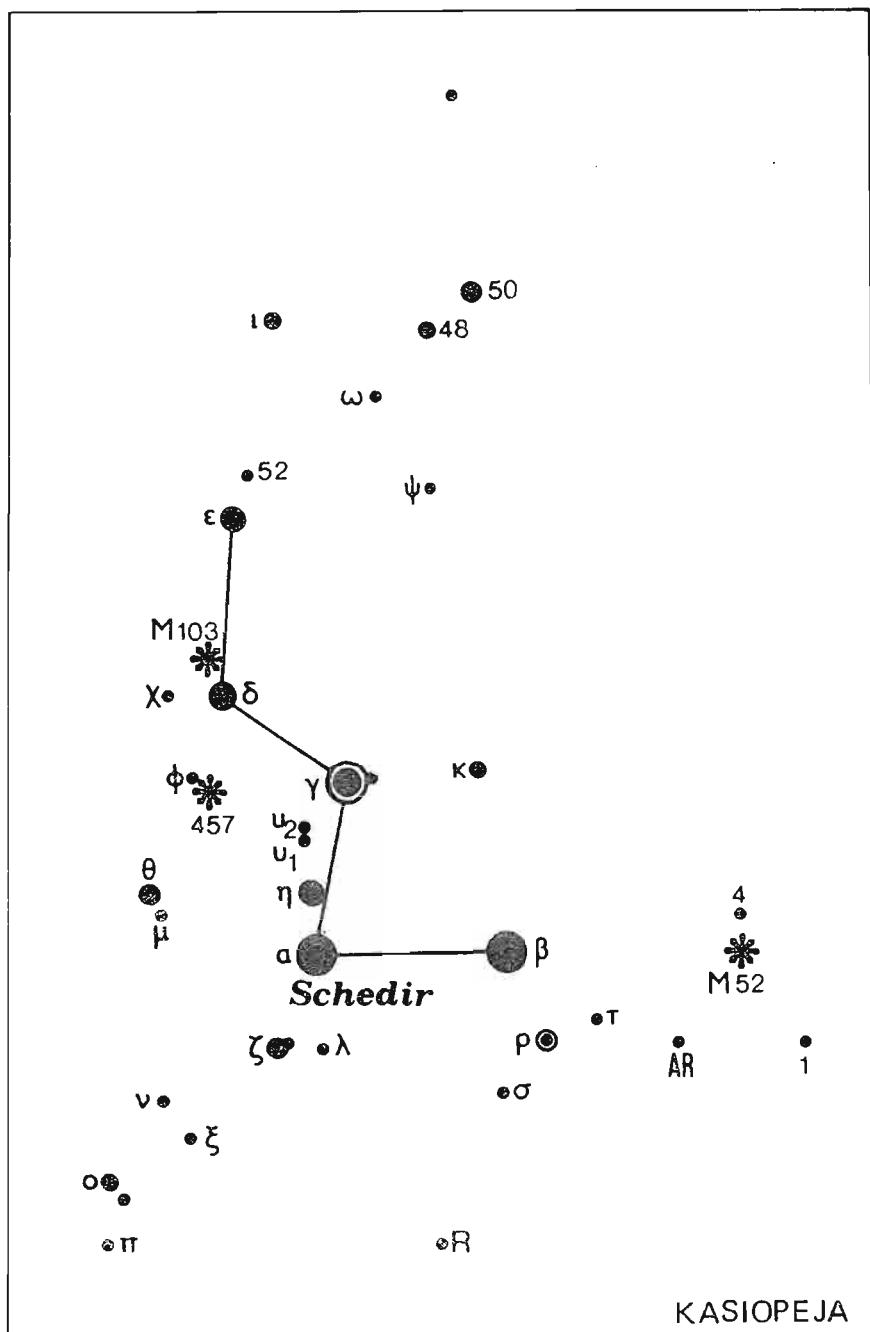
Ako u mislima povučemo liniju od sazvježđa Veliki Medvjed, preko nebeskog pola, onda ćemo na suprotnoj strani neba naći grupu zvijezda koje grade oblik sličan slovu W. Kroz Kasiopeju prolazi Mliječni put pa je ona bogata interesantnim objektima. 1572. godine u ovom sazviježđu je eksplodirala jedna supernova zvijezda. Njeni ostaci, u vidu magline, još i danas šalju snažno radio zračenje. Ovaj izvor je u radio astronomiji poznat kao Kasiopeja A i svjedoči o katastrofalnom procesu koji se tu desio.

α Cas. ili Šedir je gigant spektralnog tipa KO. Svjetlosti treba do njega više od 163 godina puta. Ima prividnu veličinu 2,47 a kada bi bio na rastojanju od deset parseka izgledao bi kao zvijezda sa veličinom 0,1.



Fotografija br. 1 Oblast u Kasiopeji oko zvijezde beta. Zapažaju se tri rasijana skupa. (Snimak ops. Čolina Kapa u Sarajevu, Sarajevski atlas neba)

δ Kasiopeje nosi ime Ksora a udaljena je 76 s.g. Spektralne je klase A5 i ima prividnu veličinu 4,97. γ Cas ili Cih je promjenljiva zvijezda tipa BO. Sjaj joj varira od 1,6–3. Daleko je 650 s.g. ϵ u ovom sazvježđu se zove Segin i svoje zračenje šalje sa daljine od 470 s.g. Prividni sjaj Segina je 3,34. ϱ Cas je nepravilna promjenljiva čiji sjaj se mjenja u intervalu 4,1–6,2. Ova je veoma daleko i svjetlost sa nje putuje oko 830 godina.



Od dvojnih zvijezda ističe se η . Glavna komponenta ovog sistema je žute boje i prividnog sjaja 3,7, a pratilac je crvenkasta zvjezdica veličine 7,4. Period njihovog obilaska oko težišta sistema iznosi 526 godina.

Kasiopeja je bogata rasijanim zvjezdanim skupovirna. M 103 ili NGC 581 ima dimenzije $12' \times 5'$ i sjaj 7,4. Daleko je 8 500 svjetlosnih godina. Ovaj skup nije naročito bogat zvjezdama i većina istraživača se slaže da bi ih trebalo biti oko pedesetak. Skup M 52 (NGC 7654) je znatno zanimljiviji. Nalazi se na produžetku linije od zvijezde alfa ka zvijezdi beta Kasiopeje. Skup je svrstan u mlađe skupove i ne bi trebalo da je stariji od 20 miliona godina. Prividni sjaj ove grupe zvijezda je 7,3, dimenzije $20' \times 12'$, a daleko je oko 3 000 svjetlosnih godina. Gustina skupa se procjenjuje u iznosu od 3,24 zvijezde po kubnom parseku.

Zvijezda RZ kasiopeje je eklipsna promjenljiva i sjaj joj se mijenja od 6,4 do 7,8. Nalazi se u tački sa koordinatama:

$$\alpha = 2^{\text{h}} 44^{\text{m}}, 4 \quad \text{i} \quad \delta = +69^{\circ} 26'$$

Cepheus (Cefej)

Spada u cirkumpolarna sazvježđa i vidljiv je cijele godine. Zvijezde koje ga grade nisu osobito sjajne.

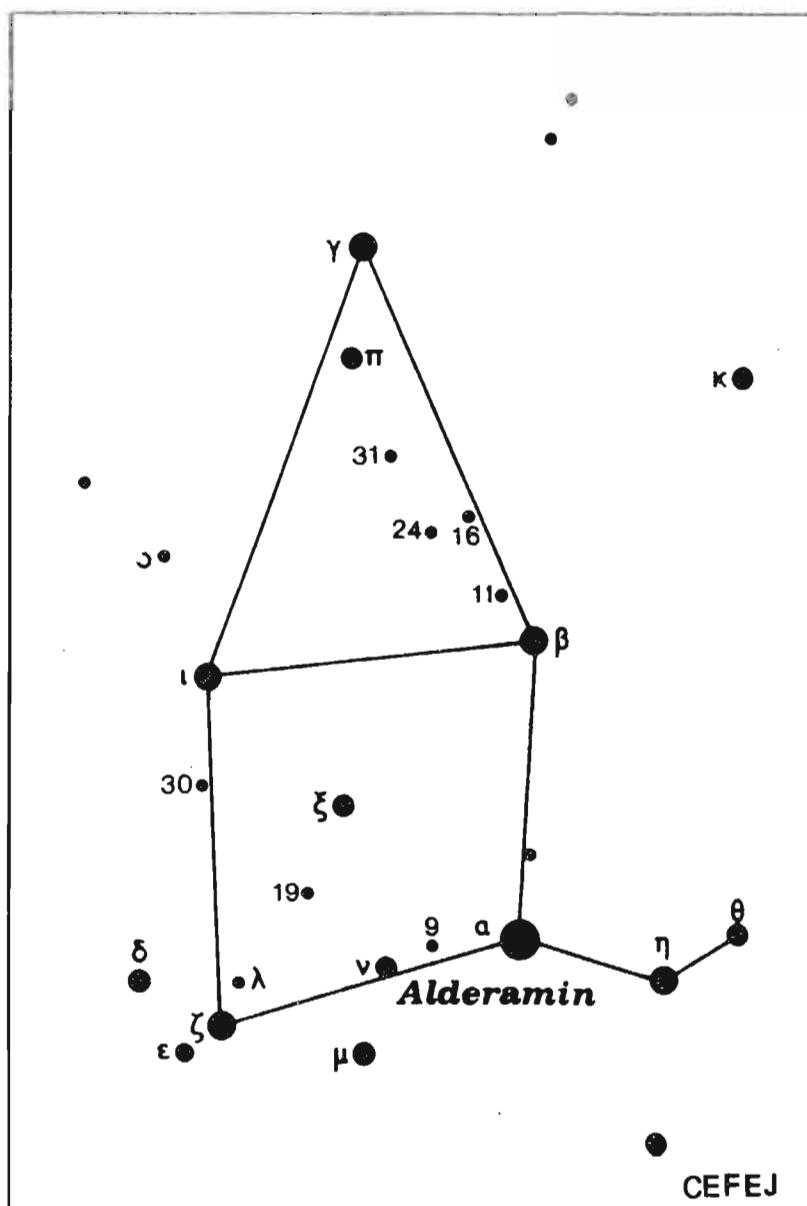
α ili Alderamin je gigantska zvijezda spektralnog tipa A7 a smještena je na daljini od 49 s.g. Prividni sjaj mu iznosi 2,6. β ili Alfirm je dvojna zvijezda. Pratilac je plave boje a primarna komponenta je promjenljiva sa amplitudom od 3,30 – 3,35. Po ovoj zvijezdi, jedna klasa promjenljivih nosi ime promjenljive tipa β Cefeja. Daleko je 740 s.g.

δ Cep mijenja sjaj od 4,1 – 5,2 i to u vremenu od 5,37 dana. Daleko je 930 s.g. i po njoj su promjenljive zvijezde sa kraćim periodima dobili naziv cefeide.

Svako ko bude posmatrao sazvježđe Cefeja ne bi trebao da propusti zvijezdu koja nosi ime Erakis. Ima neobično izražajnu tamnocrvenu boju. U poređenju sa bijelim gigantom kakav je α Cep ona liči na kapljicu krvi. Ovaj crveni gigant je udaljen oko 1000 s.g. Prečnik mu je izmjerен direktno pomoću interferometra. Erakis je inače nepravilna promjenljiva zvijezda. Označen je Grčkim slovom η .

Draconis (Zmaj)

Ovo veliko sazvježđe prostire se između Velikog i Malog Medvjeda i sastoji se od velikog broja zvijezda. α Draconis ili Tuban ulazi u spektralnu klasu A. Iz proučavanja njenih spektralnih linija može se zaključiti da ima

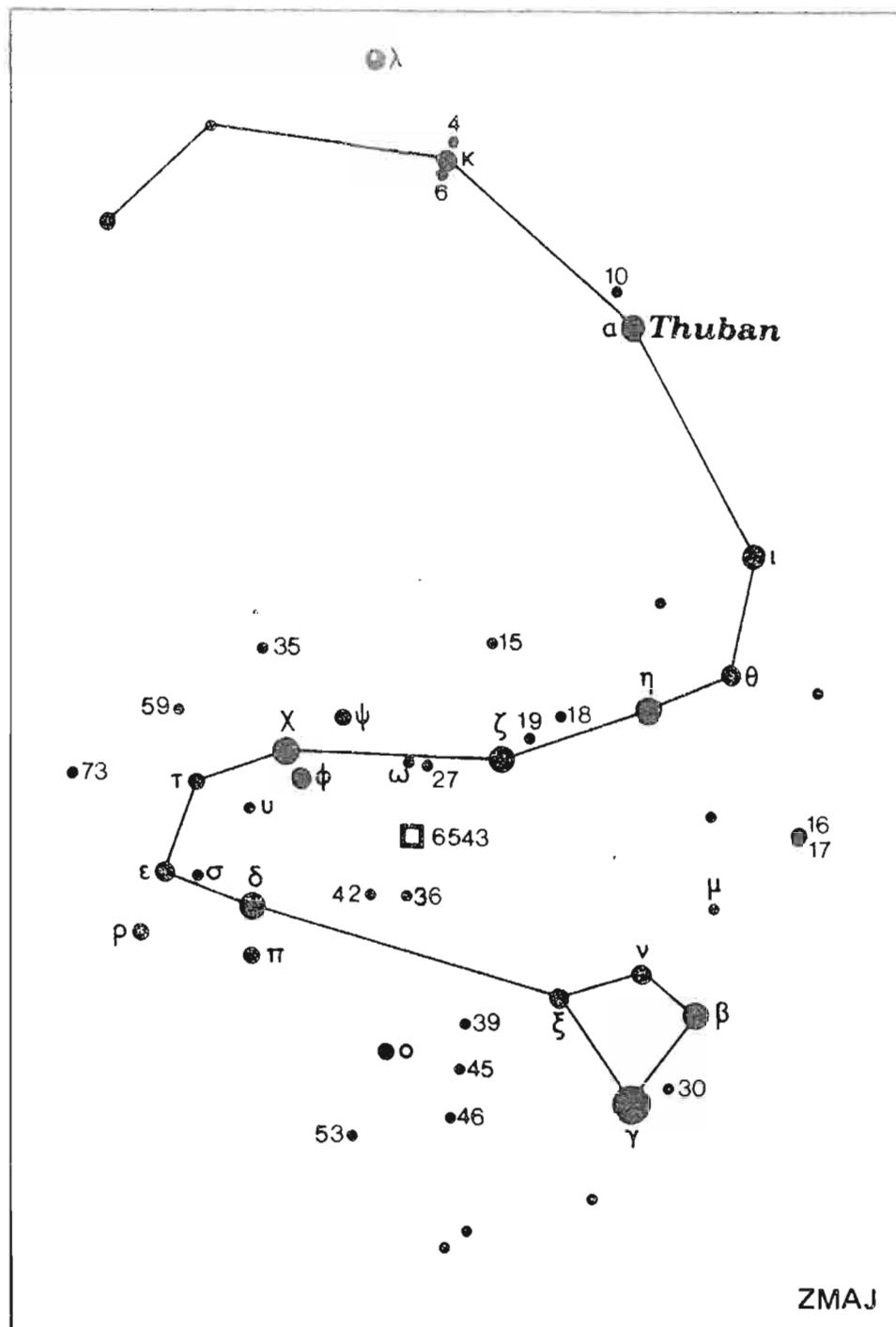


pratioca. Obje zvijezde su udaljene 220 s.g.

Alvid ili β Dra fizički je veoma sličan Suncu jer ima spektralni tip G2. To je dvojni sistem udaljen oko 365 s.g. Naranđasta zvijezda γ Zmaja ili Etamin ima istorijski značaj za astronomiju. Mjereći njene koordinate Džemsu Bradleju je 1725 godine, pošlo za rukom da otkrije pojavu aberacije svjetlosti. Udaljenost od Etamina iznosi nekih 116 s.g. i ima spektar K5. Prividni sjaj ove zvijezde: 2,42.

δ Dra ili Nodus II je žuti gigant tipa G8 udaljen 120 s.g. Ima prividni sjaj 3,24.

ζ Dra se zove Nodus I i po spektru je to zvijezda tipa K3, a prividna veličina joj iznosi 3,9. Dvojni sistem $\nu_{1,2}$ Zmaja ili Kuma ima ekvivalentni prividni sjaj 5,0. Ugaono rastojanje između komponenti je 62'' a udaljenost



do ovih zvijezda iznosi 120 s.g. Ovo je inače optička dvojna zvijezda i svi oni koji imaju oštar vid mogu je u tamnoj noći razdvojiti golim okom.

ε Dra je fizički dvojni sistem čije su komponente sa prividnim veličinama 4 i 7.6. Ugaono rastojanje ovih zvijezda je $3''$, 3. I μ Dra ili Arakis je dvojna čiji članovi obilaze težišni centar jednom za 1500 godina.

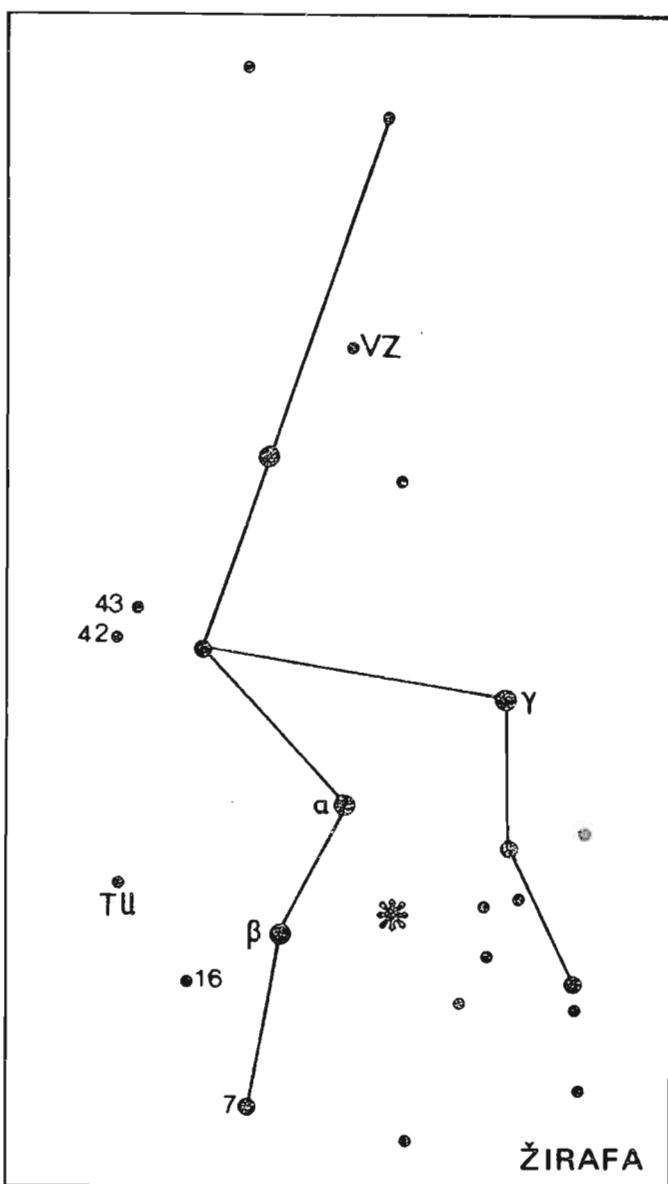
Između zvijezda Nodus I i Nodus II smještena je sjajnija planetarna maglina NGC 6543. Njen prividni sjaj je 8. Specijalna istraživanja svijeta planetarnih maglina, otpočela su baš sa njom. Udaljena je 1000 ps. i u svom središtu ima zvijezdu 11-te veličine.

Camelopardalis (Žirafa)

Žirafa zaprema prostor na nebu između Kočijaša i Sjevernjače. Sve zvijezde, koje grade njen lik su slabije od četvrte veličine pa je za golo oko ovaj predio potpuno nezanimljiv.

α Cam je veoma sjajna zvijezda kada se sa daljine od 3300 s.g. vidi kao objekat sa veličinom 4,38. Kada bi se nalazila na rastojanju od 10 ps. njen sjaj bi iznosio $-6,3$. Tj. nadmašio bi sve druge zvijezde koje se vide sa Zemlje.

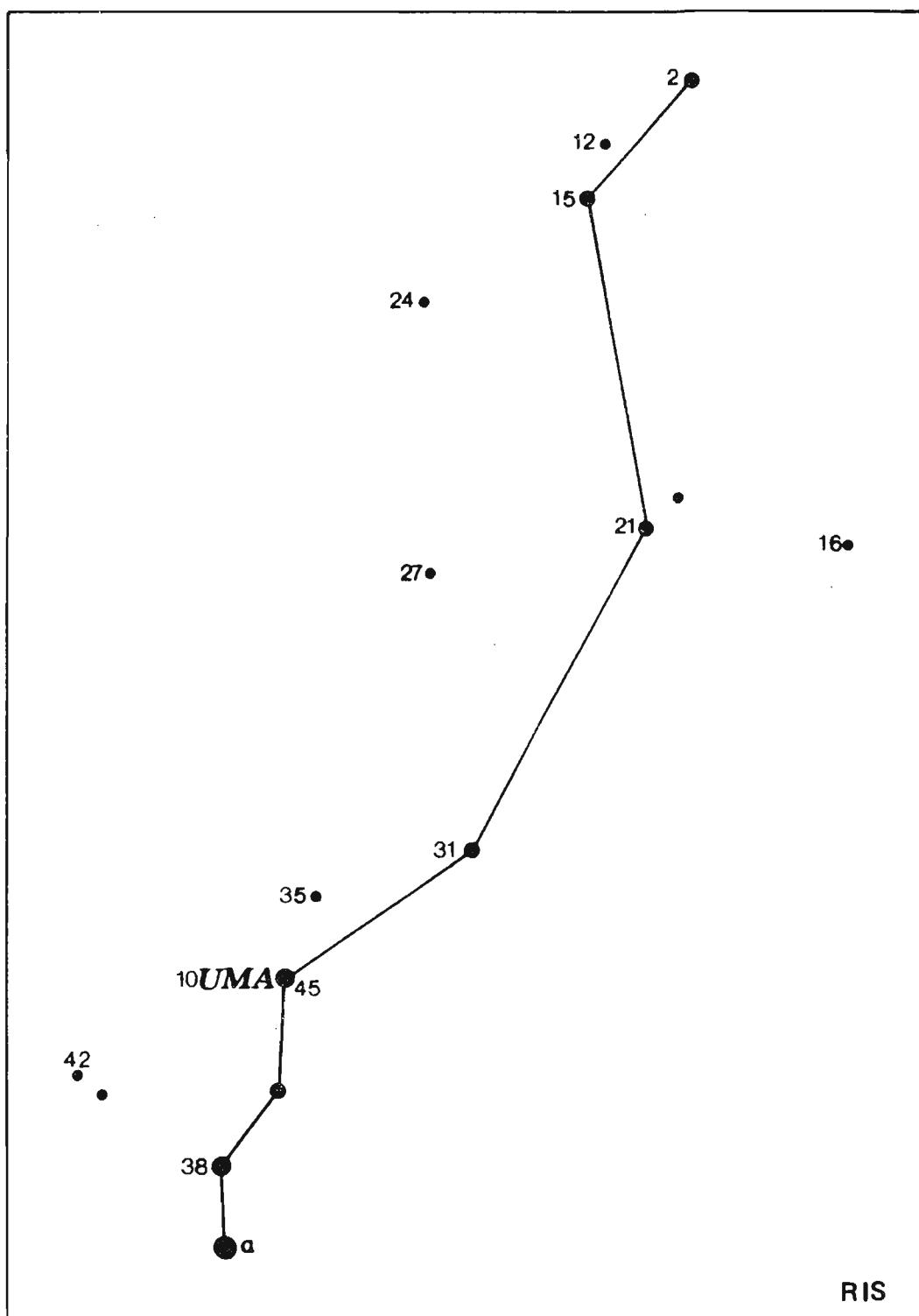
β Žirafa je supergigant spektralnog tipa G2 i prividne veličine 4,22. Udaljena je 1700 s.g. Izuzev rasijanog skupa NGC 1502 u sazvježdu Žirafe nema nekih interesantnih objekata za male teleskope. Ovaj pomenuti zvezdani skup građi ravnostran trougao sa zvjezdama α i β Cam. Ugaoni prečnik mu je $6'$. Nešto ispod njega, prema sazvježdu Perzeja, smještena je slaba planetarna maglina NGC 1501.



Lynx (Ris)

Niz slabih zvijezda između Blizanaca i Velikog Medvjeda nazvao je Hevelius 1690. godine Risom.

α Lyn je crveni gigant prividnog sjaja 3,3. Ima spektar Mo i udaljena je 172 s.g. 31 Risa je takođe gigant sa tipom spektra GO–A3. To je dvojna zvijezda udaljena 220 s.g. i ima prividnu veličinu 4,43. 38 Lyn je



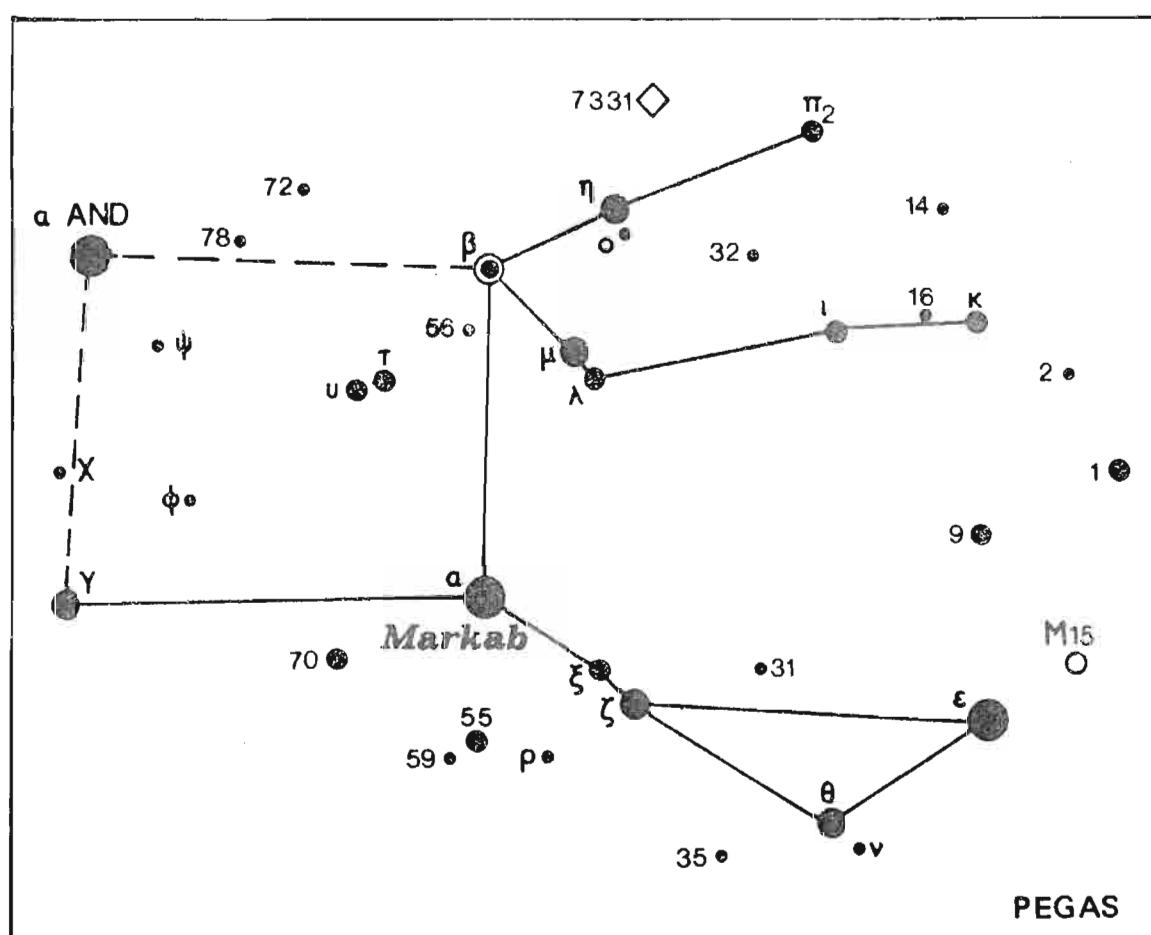
zvijezda sa spektrom B9 koja u svom sastavu ima mnogo helijuma. Daleko je 105 s.g. a njena površinska temperatura se kreće oko $20\,000^{\circ}\text{K}$. Pravidni sjaj 38 Risa je 3,82 a apsolutni 1,2.

15 Lyn je žuti gigant tipa G6 i daljina do njega prelazi 230 s.g. 21 u Risu je daleko 250 s.g. i u svom spektru ima karakteristične linije vodonika koje je stavlja u spektralnu klasu AO. Prividni sjaj ove zvijezde je 4,45. Za teleskopska posmatranja preporučuje se planetarna maglina NGC 2474-5.

Pegasus (Pegaz)

Veliki četverougao sazvježđa Pegaz, mnogi će početnici u astronomiji, zamjeniti sa Velikim Medvjedom jer postoji stanova sličnost. Jedna od zvijezda u četverouglu pripada Andromedi, dok ostale tri grade glavni dio sazvježđa Pegaz.

α Peg ili Markob nije najsjajnija zvijezda ovog sazvježda. Ima prividnu sjaj 2,57 a ubraja se u zvijezde tipa B9. Njena svjetlost do Zemlje putuje 102 godine. β ili Šit je promjenljiva čiji sjaj se mjenja od 2,4 do 2,8. Udaljena je 172 s.g. i ulazi u crvene qigante čiji spektrar M2 karakterišu linije



metaala a specijalno titanovog oksida.

γ Pegaza ili Algenib je udaljena 470 s.g., ima spektar B2 a prividni sjaj je 2,87.

δ Peg se zove Enif i to je najsjajnija zvijezda ovog sazvježđa. Ima prividnu veličinu 2,54 a spektar K2. Površinska temperatura Enifa je 4500°K . Postojanje helijuma u spektru zvijezda Homam ili ζ Peg svrstava je u grupu B8. Njen prividni sjaj iznosi 3,61. η Pagaza nosi ime Matar i ulazi u gigante klase G2. Daleko je 230 s.g. Njen apsolutni sjaj iznosi $-0,2$ a prividni 3,1.

Nedaleko od zvijezde Enif prema sazviježđu Delfina, nalazi se sjajni kuglasti skup M 15. Otkriven je 1746. godine od strane Maraldija koji ga je opisao kao „maglovitu zvijezdu, slabog sjaja i sastavljenu od mnogo zvijezda“. Prividni sjaj skupa iznosi 6^m , a daleko je 49 500 svjetlosnih godina. Veoma je bogat promjenljivim zvijezdama kojih je u njegovom sastavu otkriveno oko 100. Zanimljivo je da je 1957. godine otkrivena planetarna maglina koja pripada dotičnom skupu. Prečnik mu je 88 godina svjetlosti, a prividni prečnik $12'$. U NGC katalogu nosi oznaku 7078.

Andromeda (Andromeda)

Ovo značajno sazvježđe nadovezuje se na Pegazu a njegov glavni dio grade tri zvjezde poredane u niz.

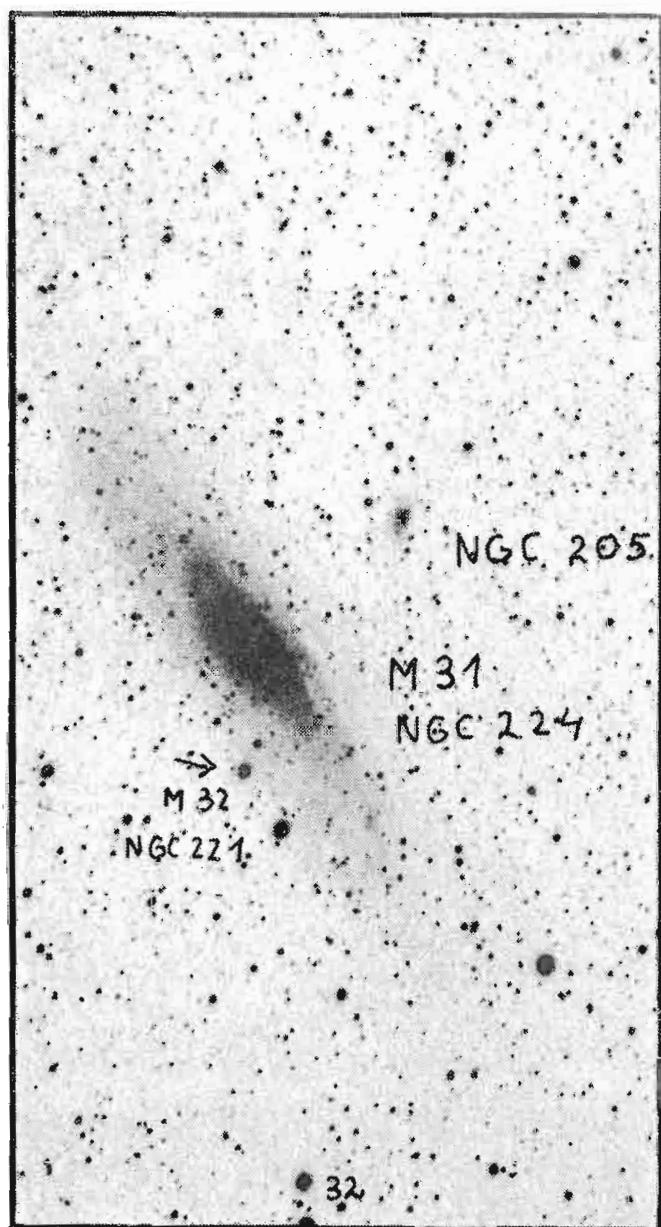
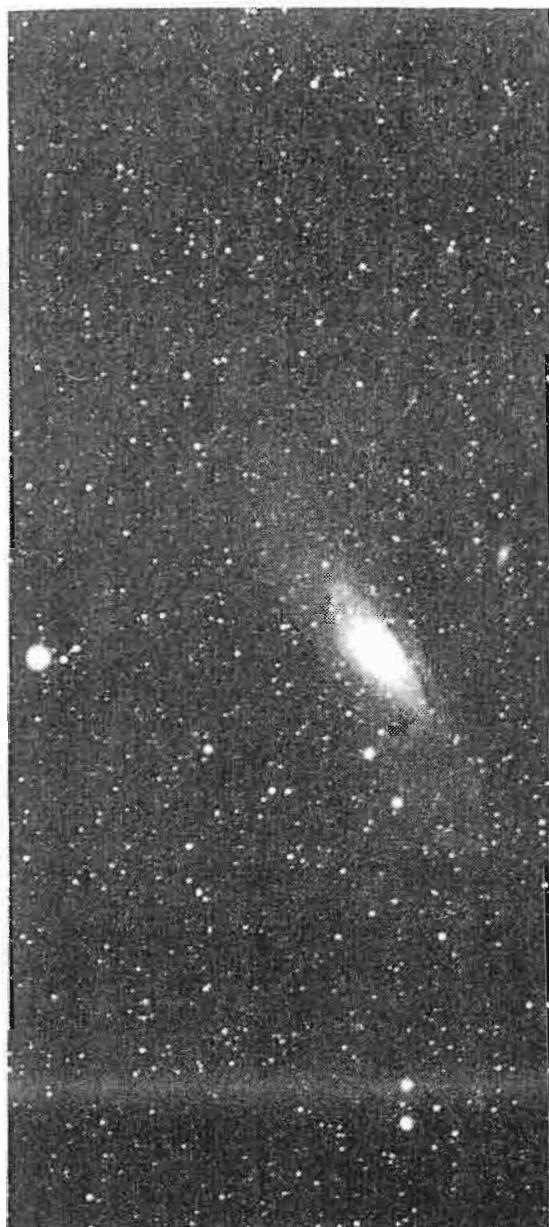
α And ili Sirah ima veličinu 2,15 i spektar B8 koji govori o temperaturi od $20\,000^{\circ}\text{K}$. Sirah je od nas daleko 105 s.g. β ili Mirah, čije svjetlo do nas putuje 62 godine, spada u klasu MO i ima prividnu veličinu 2,37.

γ And nazvana Almak je jedna od najljepših dvojnih zvijezda. Sastoji se od narandaste i plave komponente koje su jedna od druge na rastojanju od $10''$. Plava zvijezda je takođe dvojna i čitav sistem je udaljen 160 s.g.

Nešto iznad zvijezde ν And smještena je čuvena Velika maglina u Andromedi M31 ili NGC 224.

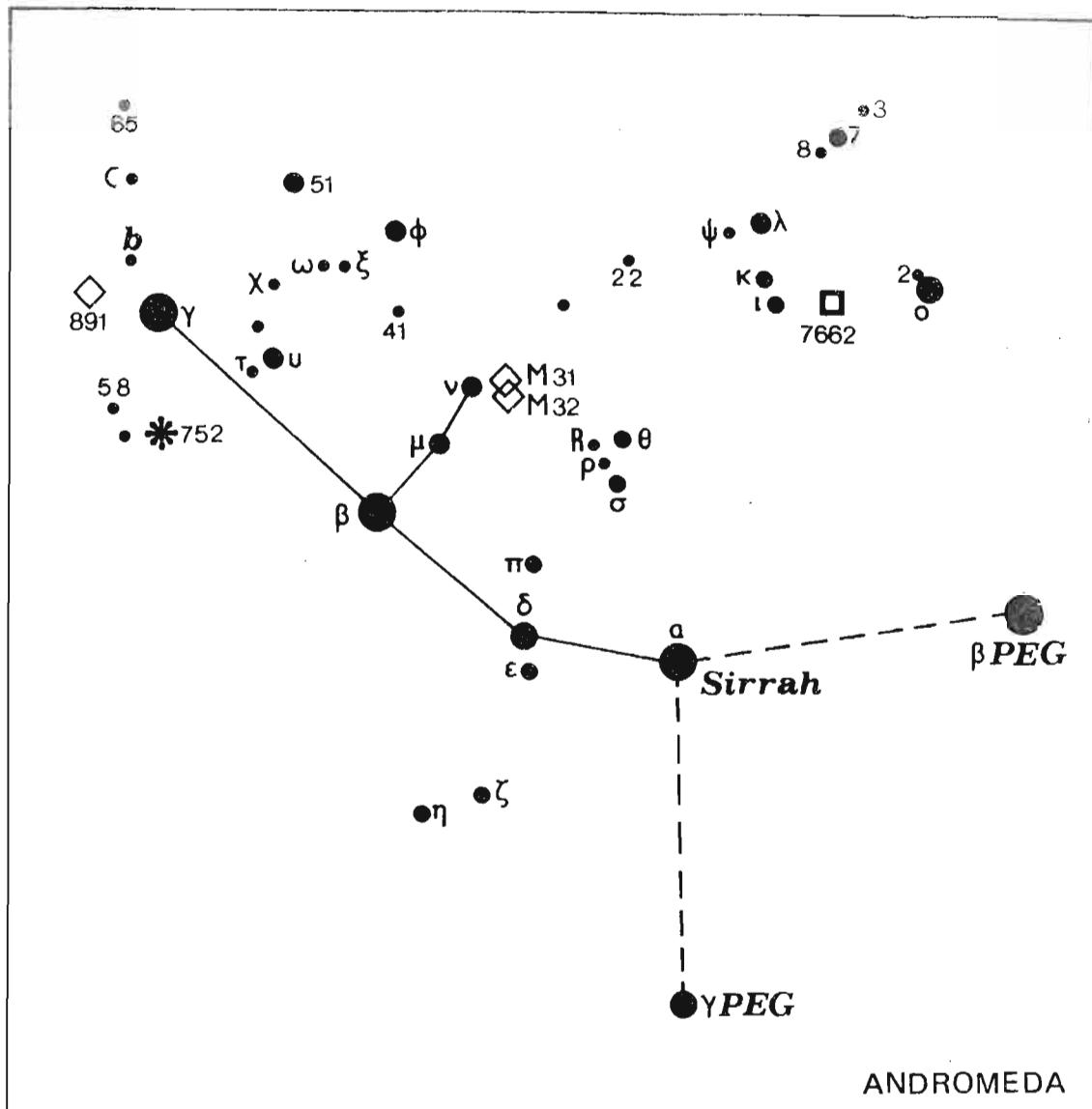
Udaljena je 2,22 miliona svjetlosnih godina, a ugaone dimenzije joj iznose $160' \times 40'$. Zbog prividnog sjaja od 4,8 to je jedini vangalaktički objekat koji se vidi i golim okom. Ta maglovita mrlja privukla je pažnju starih astronomova pa je opisuje arapski astronom Al-Sufi. Prva supernova koja je ikad bila posmatrana van naše galaksije eksplodirala je u Andromedinoj maglini 1885. g. Ova zvijezda je bila i jedan od prvih dokaza da postoje pojave sa daleko više oslobođajuće energije nego što se to zbiva sa novim zvijezdama koje su kasnije opažene u M 31. Po svom opštem obliku to je galaksija tipa Sb sa razvijenijim spiralnim kracima punim mladih vrućih zvijezda. Oko 300 kuglastih skupova otkriveno je oko Velike magline. Procjenjuje se da ona

sadrži oko 320 milijardi sunčevih masa (Holmberg „Catalogue of External Galaxies“).



Fotografija br. 2. Galaksije u sazviježđu Andromede. M 31, M 32 i NGC 205.
(Snimak ops. Čolina Kapa u Sarajevu, Sarajevski atlas neba)

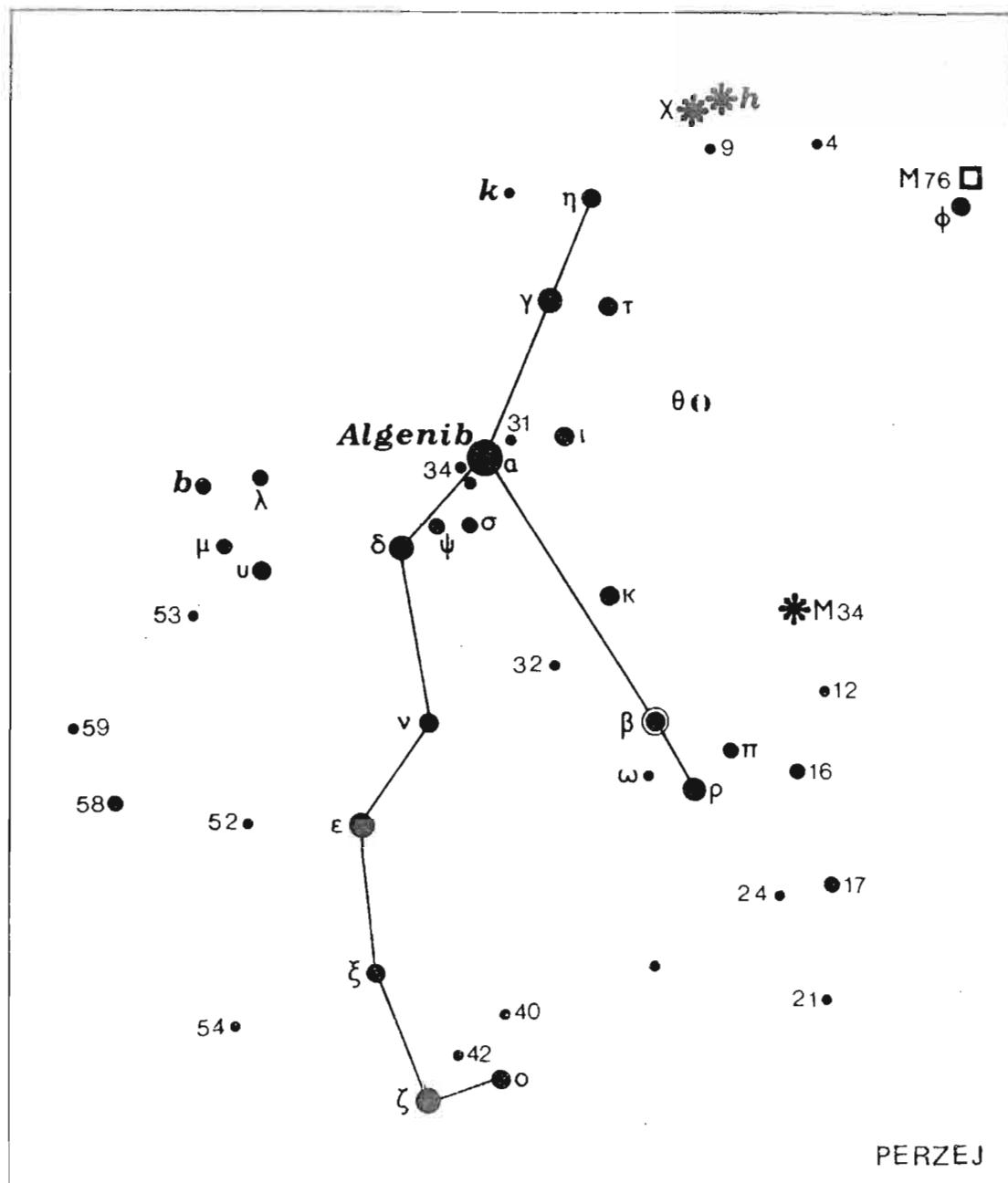
M31 je orkužena sa pratiocima. Sjajniji M 32 ima prividnu veličinu od 8,7, a dimenzije 3'X2'. To je eliptična galaksija. Totalna masa ove patuljašte galaksije kreće se oko 3 milijarde sunčevih, a prečnik joj je 8000 s.g. Drugi pratilac Andromedine galaksije nosi oznaku NGC 205. Takođe spada u eliptične galaksije i dimenzije su mu 8' x 4'.



Sazviježđe Andromede sadrži izvjestan broj slabijih glaksija. NGC 891 je vrlo poznata po tamnoj materiji koja presjeca ekvatorske predjеле ovog sočivastog zvjezdanog sistema.

Perseus (Perzej)

Perzej je smješten unutar Mliječnog puta. Jedan od najinteresantnijih objekata ovog sazviježđa je zvijezda Algol ili β Per. Već su arapski astronomi opazili da ona mijenja sjaj u razmaku od tri dana. Danas se zna da je Algol eklipsna dvojna zvijezda. Promjenu sjaja izaziv pomračenje sjajnije zvijezde od strane slabijeg pratioca. Izučavanje krive promjene sjaja ukazuje na postojanje još jednog pratioca. Algol je udaljen 82 s.g. a sjaj mu se mijenj od 2,2 do 3,5.

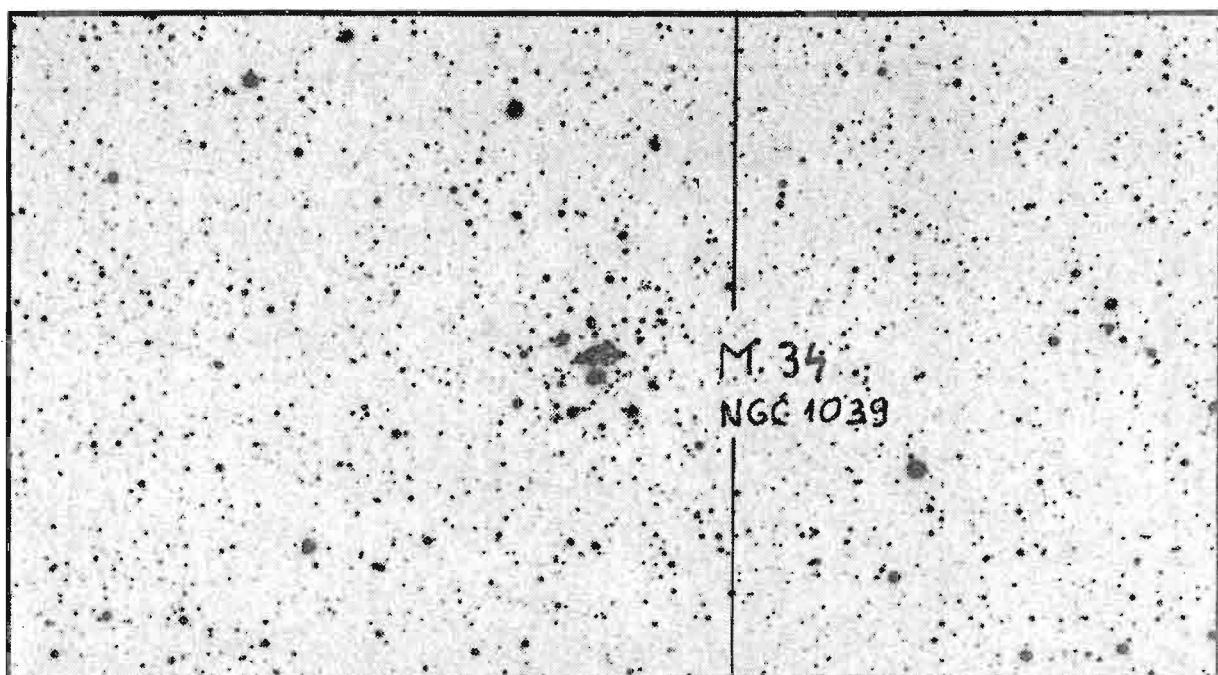


α Per se zove Mirfak a nekad i Algenib. To je super gigant. Ima prividnu veličinu 1,9 a spektar F5. Mirfak je udaljen od Sunca oko 470 s.g. Apsolutni sjaj mu je −1,5.

γ Per je udaljena 205 s.g. a ima prividni sjaj 3. ε u ovom sazvježđu sa prividnom veličinom 2,96 je veoma daleko i svjetlo do nje putuje 1100 godina. ζ ili Menkhib spada u supergigante klase B1. Udaljen je 820 s.g. i ima sjaj 2,91. Zvijezda ϱ Per je polupravilna promjenljiva čiji sjaj koleba i do 3,2 do 3,8.

Na pola puta između Mirfaka i δ u Kasiopeji, neposredno iznad zvijezde Miram (η Per), smješten je prekrasni dvojni zvjezdani skup h i χ . U NGC katalogu, ova dva rasjijana skupa nose brojove 869 i 884. Skup h

je udaljen 1900 ps. a χ oko 200 ps. Prema sovjetskom astronomu Ambarcumjanu ti skupovi su tzv. zvjezdane asocijacije koje grade zvijezde istog tipa i koje vjerovatno imaju zajedničko porijeklo. η i χ su O-asocijacije koje se sastoje od supergigantskih vrućih zvijezda čija se starost može mjeriti milionima godina, što je, u odnosu na starost drugih zvijezda, veoma kratka vremenska perioda.



Fotografija br. 3 Rasijani zvjezdani skup M 34 u Perzeju. (Snimak ops. Čolina Kapa u Sarajevu, Sarajevski atlas neba).

U Perzeju se nalazi rasijani skup M 34 ili NGC 598 koji na nebu zaprema površinu prečnika 35'. Sjajan je kao zvijezda $5^m,5$, a brzinom svjetlosti do njega bi putovali 1450 godina. Prema Wallenquistu, zvjezdana gustina u centru skupa se kreće oko 20,9 zvijezda po kubnom parseku. Prečnik bi mu trebao iznositi desetak s.g. Van Hoerner smatra da starost M 34 ne prelazi 110 miliona godina što ga ubraja u „sredovječne” rasijane skupove.

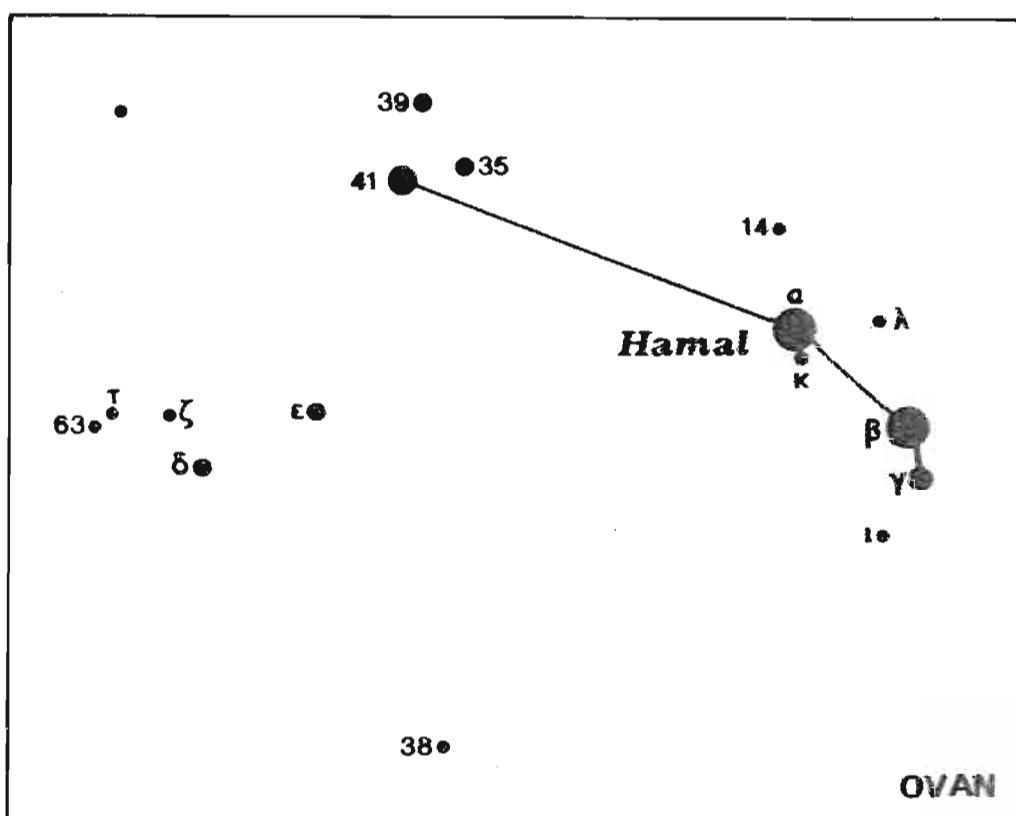
Blizu zvijezde φ Persei smještena je planetarna maglina M 76 koju još označavaju kao NGC 650 i 651. 82000 s.g. je udaljena, prividna veličina joj je $12, m 2$, a dimenzije u ugaonoj mjeri su $2;5 \times 1;5$. Centralna zvijezda sa magnitudom 16,6 i temperaturom od $60\ 000^{\circ}$ K odaje moćno ultraljubičasto zračenje i podstiče okružujuću materiju da svijetli u vidljivoj svjetlosti.

Aries (Ovan)

U ovom sazvježdu se nekada nalazila tačka proljetne ravnodnevnice pa, iako se u međuvremenu pomjerila u Ribe, ova tačka i danas nosi znak

Ovna (γ).

α ili Hamal je gigant udaljen 78 s.g. i ima zvjezdanu veličinu 2,23. Po svom spektru spada u tip K2 i ima izrazite metalne linije.



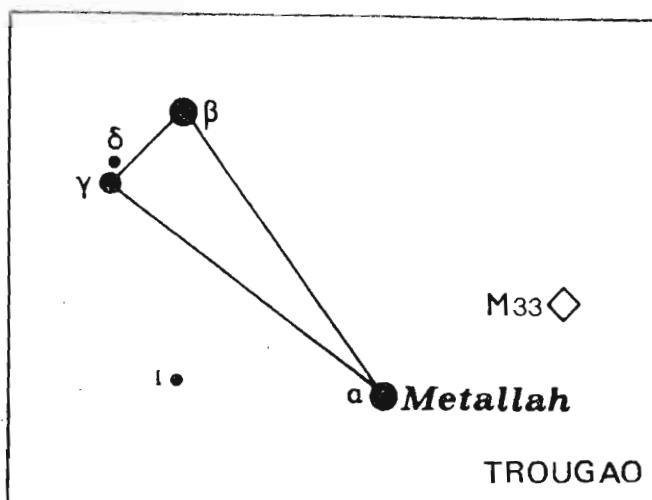
Šeratan ili β Ari je zvijezda koja u sebi sadrži dosta vodonika i ima prividni sjaj 2,72 a absolutni 1,8. Udaljena je 50 s.g. γ Ovna ili Mezartim je dvojna zvijezda koju lako rastavlja mali teleskop. Po nekim podacima to je fizička dvojna a po drugima radi se o optičkoj dvojnosti do koje dolazi zbog toga što se obje zvijezde nalaze blizu istog pravca u kome ih posmatramo sa Zemlje.

λ Ovna je takođe dvojna čije su komponente na međusobnom razstojanju od 38".

Triangulum (Trougao)

U ovom sazvježđu nalazi se još jedna bliska galaksija. To je mrlja svjetlosti sa prividnimsjajem od 6,7 označena kao M 33 ili NGC 598. Ovaj zvjezdani sistem udaljen je 2,35 s.g. Član je Lokalne grupe galaksijsa u kojoj je i Mliječni put. Procjenjuje se da masa Trouglove magline iznosi 8 milijardi sunčevih masa. To je takođe klasičan primjer „normalne“ spiralne galaksije. Jedro je relativno slabo i malo, a kraci sadrže dosta oblaka gasova i zvijezda.

Posmatranja su otkrila postojanje kuglastih skupova i povremene pojave Novih zvijezda.



α ovog sazvježđa zove se Metallah i ima spektar F2 sa površinskom temperaturom od 75000°K . Udaljena je 64 s.g. i prividni sjaj joj iznosi 3,58.

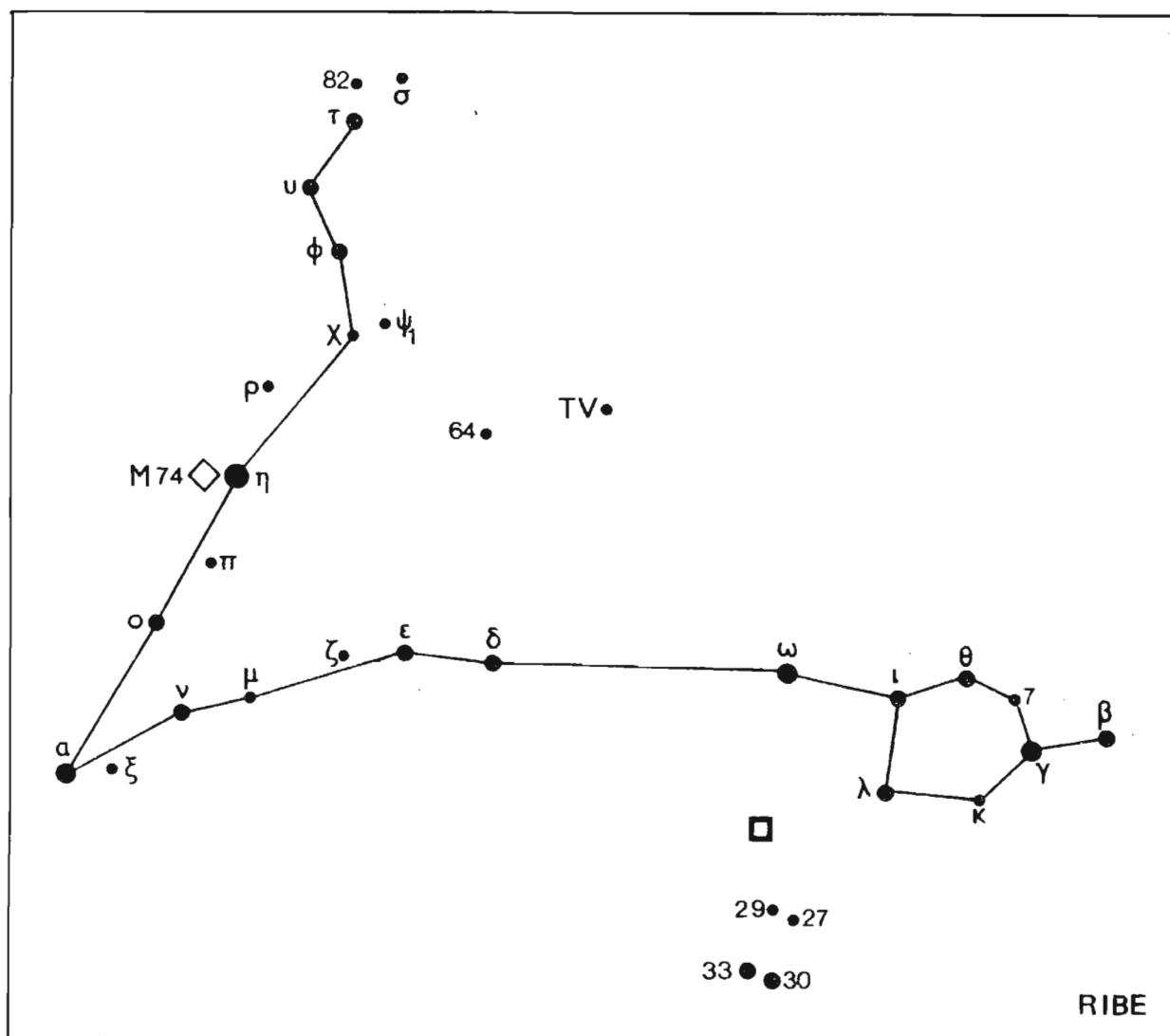
β Tri, spektralne klase A5 nalazi se na rastojanju od 230 s.g. a prividni sjaj joj je 3,9. Prividna veličina γ Trougla iznosi 4,07 a udaljena je 109 s.g.



Fotografija br. 4. Galaksija M 33 u Trouglu. (Snimak ops. Čolina Kapa u Sarajevu, eksponirano 60 minuta na emulziji Kodak 103a-E)

Pisces (Ribe)

Kao zodijakalno sazvježđe Ribe su poznate od davnina. α Pis ili Alriša je dvojni sistem čije komponente obiju težišni centar za 720 godina. Jedna je prividnog sjaja 4,3 a druga 5,2. Pokazalo se da je svaka od komponenti spektralna dvojna a ovaj četvorostruki sistem je od Zemlje udaljen oko 130 s.q.



γ Riba je žuti gigant klase G5 a udaljen je 125 s.g. Prividna veličina ove zvijezde je 3,85.

t Riba je na rastojanju od 48 s.g. i ima spektralni tip F5. Prividni sjaj ove zvijezde iznosi 3,4. TV Pis je polupravilna promjenljiva čijoj svjetlosti do nas treba 325 godina. Njen sjaj varira od 4,6 do 3,2 u periodu od 49 dana.

30 Riba je subgigant sa spektrom M3. To crveno sunce udaljeno je 235 s.g. i ima prividni sjaj 4,66.

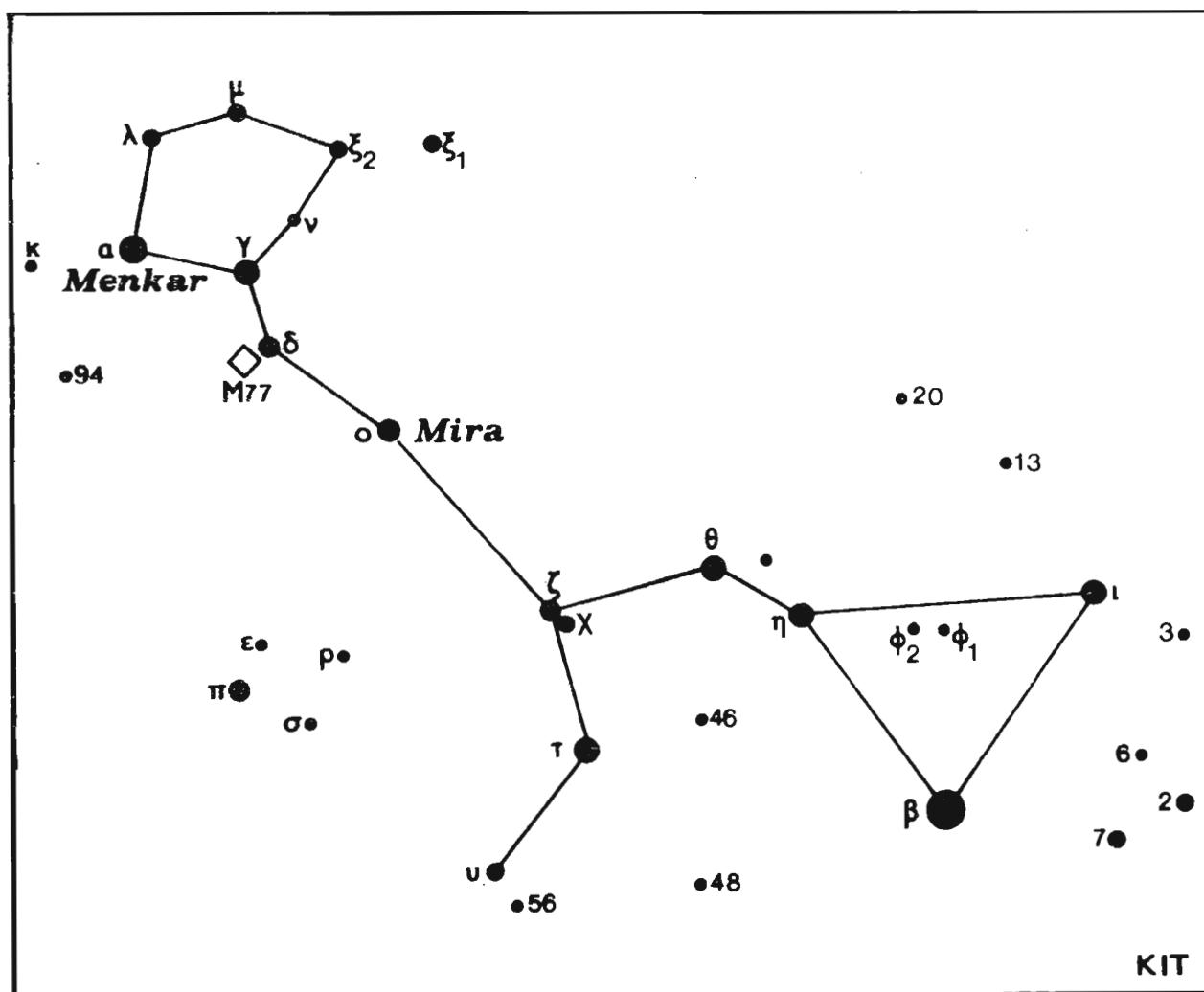
Na pola puta između zvijezda 103 i 105 i zvijezde η nalazi se zanim-

Ijiva otvorena spiralna galaksija M 74 ili NGC 628. Ulazi u tip Sc, prečnik joj je 8', a njen sjaj od $10^m,2$ dolazi sa daljine od 26 miliona s.g. Po Holmbergu, M 74 sadrži 40 milijardi zvijezda i ima prečnik 100 000 s.g. Ovakve dimenzije i masa ukazuju na srazmjerno malu prostornu gustinu koja bi trebala iznositi jednu sunčevu masu na 75 kubnih parseka.

Cetus (Kit)

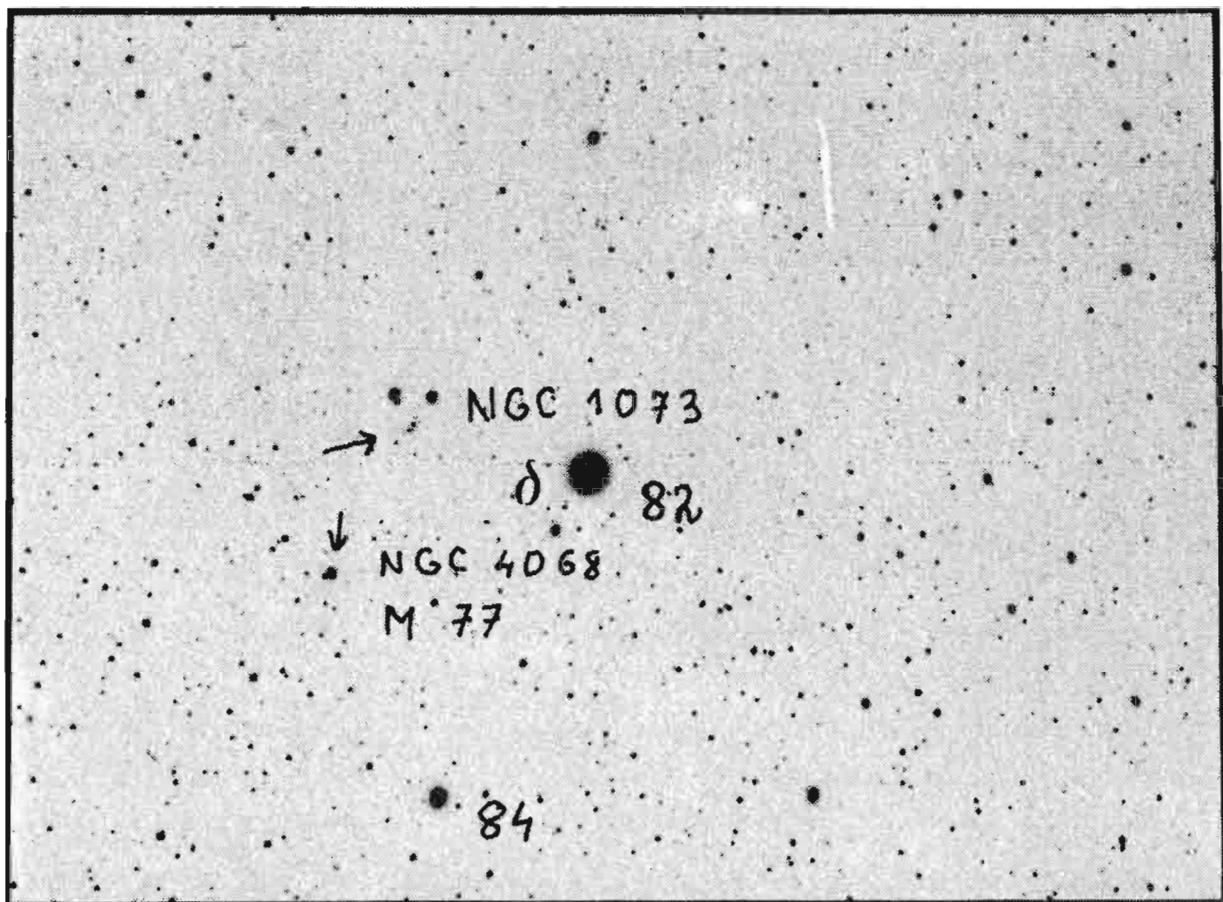
Kit spada među najveća sazviježđa. α Ceti ili Menkar je crveni gigant sa klasom M2 koji je udaljen 130 s.g. Ima prividnu veličinu 2,82 a absolutnu -0,2. β Ceti se zove Deneb Kaitos i ima spektralni tip KO. On je udaljen 64 s.g. i ima prividni sjaj 2,24. γ u Kitu ima prividnu veličinu 3,53 a svjetlost sa nje putuje 82 godine.

ζ Ceti ili Baten Kaitos sa spektrom KO, spada u gigantske zvijezde. Ima prividni sjaj 3,92 a daleko je 148 s.g. ϑ Ceti je na rastojanju 112 s.g. a ima isti spektralni tip kao i prethodna zvijezda. Prividna veličina joj je 3,83 a absolutna 1,1.



ν Ceti je crveni gigant spektralne klase M1 i udaljena je 230 s.g. Prividni sjaj ove zvijezde je 4,18.

μ Ceti ima tip spektra F4 sa prividnom veličinom 4,36. Udaljena je 102 s.g.



Fotografija br. 5. Daleke galaksije u sazviježđu Cetus M 77 i NGC 1073. (Snimak ops. Čolina Kapa u Sarajevu, Sarajevski atlas neba).

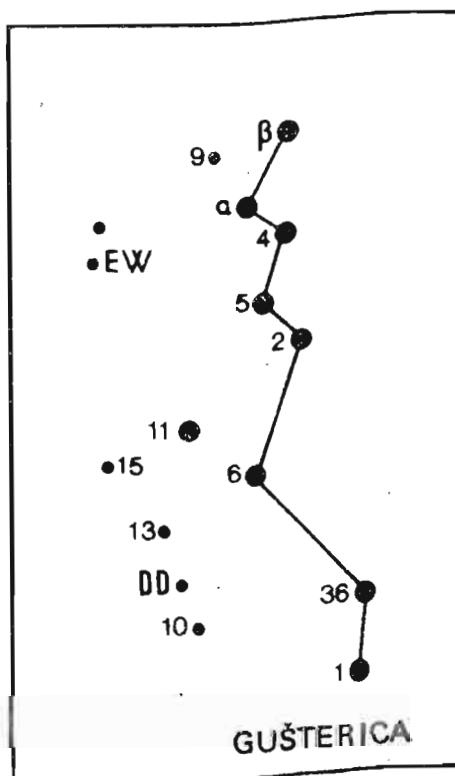
Zvijezda O Ceti (Mira Ceti, čudesna u Kitu) je svakako objekat koji zaslužuje posebnu pažnju. Otkrio ju je astronom David Fabricijus, još 1596 godine. To je dugoperiodična promjenljiva zvijezda čiji se sjaj mjenja od 2 do 10. Period promjene sjaja Mire Ceti iznosi u prosjeku 330 dana. Kao i druge zvijezde ovog tipa i Mira je crveni gigant sa niskom površinskom temperaturom. Zbog toga se, u njenom spektru, mogu posmatrati linije nekih hemijskih jedinjenja kao što su cirkonijev i titanov oksid. Mira ima bijelog saputnika i udaljena je oko 820 s.g.

Zvijezda τ Ceti je slična Suncu i veoma je blizu. Svjetlo sa nje do Zemlje putuje svega 12 godina. Ona bi mogla da ima život na svojim planetima (ukoliko ovi postoje) koji bi, zbog sličnosti uslova, bio možda poput našeg.

Kraj zvijezde δ nalazi se vangalaktička maglina M 77 (NGC 1068). Prividni sjaj joj je $8^m 9$, a 52 s.g. nas dijeli od te daleke hrpe sunca. Galaksija je spiralna tipa Sb. Posmatranja iz 1959. godine pokazala su postojanje velikog oblaka gasa koji se velikom brzinom širi iz centralnih oblasti. Inače, galaksije ovakvog tipa sa malim sjajnim jedrom čije je spektar emisioni (za razliku od spektra normalnih galaksija koji je apsorbacioni) nazivaju se Seyfertove galaksije. Eksplozivni proces u jedrima ovakvih zvjezdanih sistema ima određene sličnosti sa mehanizmom energetskih promjena kod kvazara. M 77 dakle predstavlja jednu od najsjajnijih Seyfertovih galaksija i registrovana je kao snažniji radio izvor.

Lacerta (Gušterica)

Ime joj je dao Hevelius i nema mnogo zvijezda. α Lac ima visoku površinsku temperaturu koja se kreće oko $10\ 000^{\circ}\text{K}$. To je vodonikova zvijezda sa absolutnim sjajem 1,6. Spektar joj je AO, prividni sjaj 3,85, a udaljena je 91 svjetlosnu godinu.

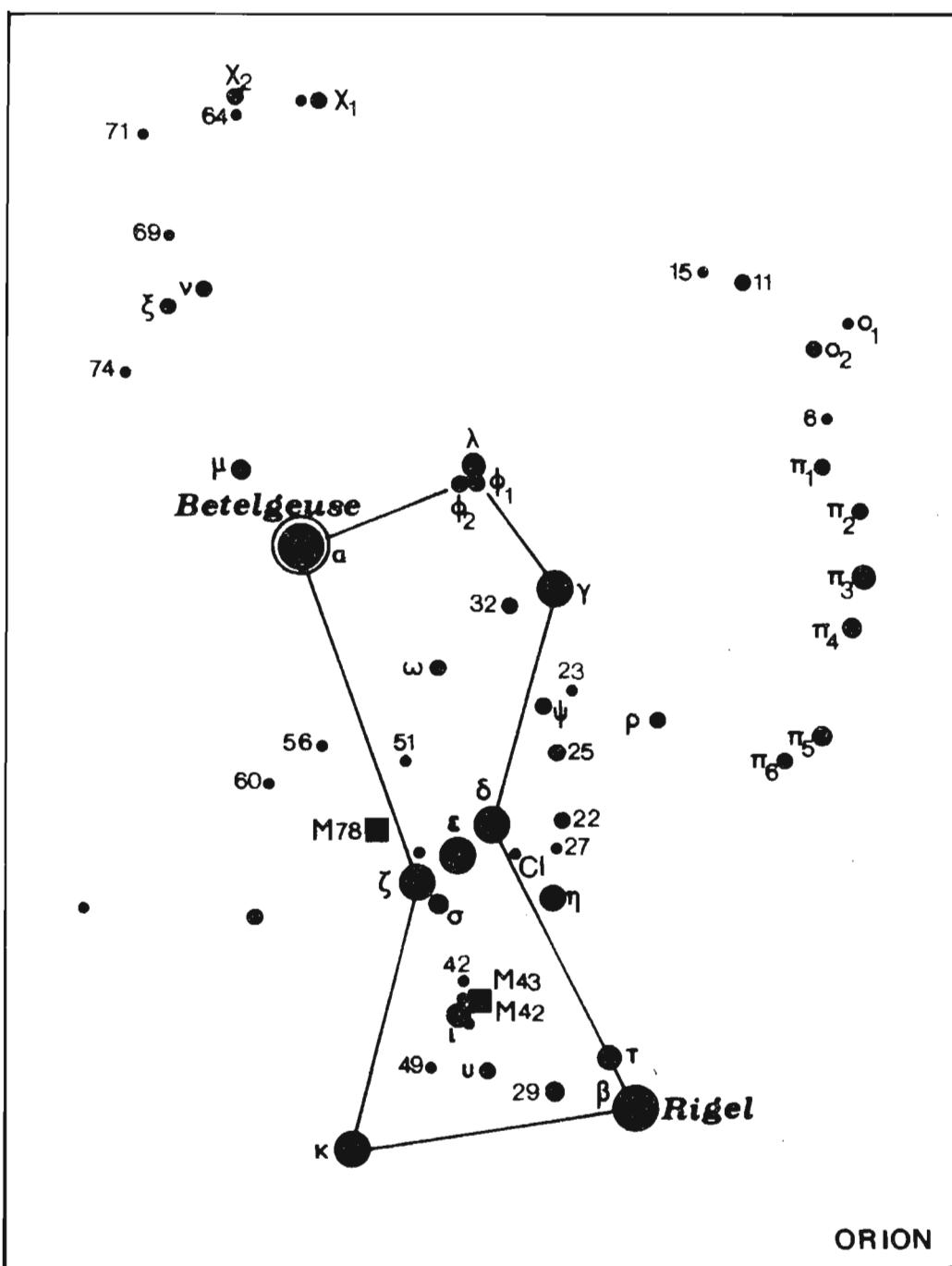


β Gušterica je gigant klase KO i nalazi se na rastojanju 172 s.g. Za posmatrača sa Zemlje je sjajna kao objekat sa veličinom 4,58. Na udaljenosti od 10 ps bila bi sjajna kao zvijezda veličine 1,0. α Lac je takođe gigant sa spektrom K4 i prividnim sjajem 4,22. Udaljena je 325 s.g.

Orion (Orion)

Za mnoge poznavaoce neba, ovo je jedno od najljepših sазвježđa. Sjajne Orionove zvijezde se lako zapažaju nad južnim horizontom u zimskim mjesecima.

α Oriona ili Betelgez ističe se svojom crvenom bojom. To je supergiant spektralnog tipa M2 sa niskom površinskom temperaturom. Mjerenja njenog prečnika pomoću interferometra su pokazala da je po prečniku 450 puta veći od Sunca. Udaljena je oko 470 s.g. i ulazi u grupu polupravilnih promjenljivih zvijezda.





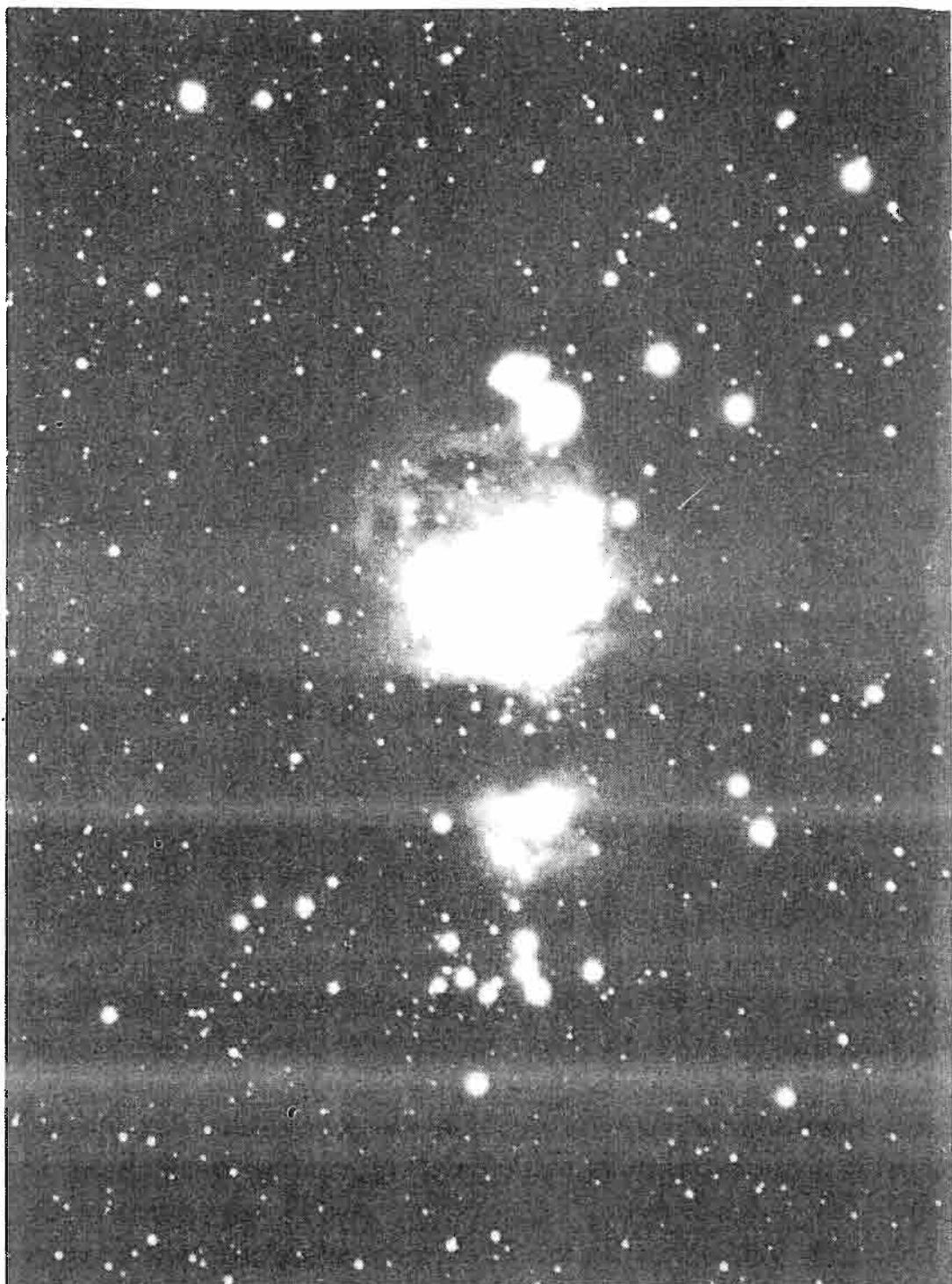
Fotografija br. 6. Splet svijetlih i tamnih maglina oko zvijezde Zeta Orionis. U središtu snimka opaža se tamna maglina nazvana Konjska glava. (Snimak opos. Čolina Kapa u Sarajevu).

β Ori ili Rigel je sistem od pet zvijezda čija udaljenost iznosi 1300 s.g. Prividni sjaj Rigela je 0,34 absolutni $-8,2$. On se ubraja među najsjajnije poznate zvijezde. γ Ori se zove Belatrix i udaljena je 325 s.g. Prividni sjaj joj je 1,7. Po spektru to je plavi supergigant tipa B2. δ Oriona ili Mintaka je višestruka zvijezda koju gradi pet komponenti. Ima prividni sjaj 2,48 a apsolutni $-6,0$. Krećući se brzinom svjetlosti do nje bismo morali putovati 1300 godina. Mintaka je najgornja zvijezda u „pasu“ Oriona.

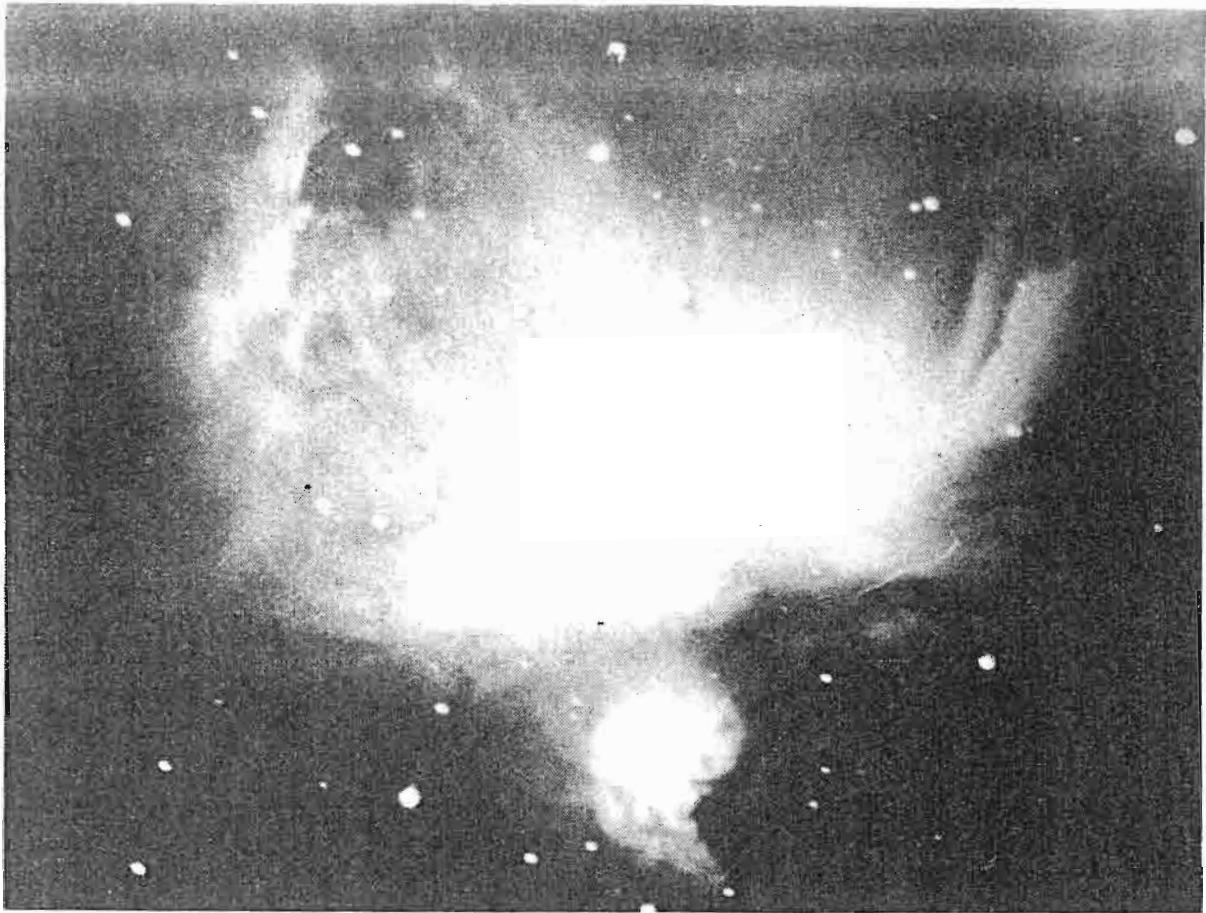
ϵ Oriona ili Alnilam ima prividnu veličinu 1,75 i ubraja se u tip BO. Udaljena je 1300 s.g. i ima absolutnu veličinu $-7,0$. Nosi ime Alnitak i sa daljine od 1300 s.g. Izgleda kao zvijezda sa veličinom od 2,05. Njen absolutni sjaj iznosi $-6,7$. χ Oriona je supergigant sa temperaturom od $25\ 000^{\circ}\text{K}$.

Spada u spektralnu klasu BO a nalazi se na rastojanju od 1300 s.g. Nosi ime Saif i ima prividni sjaj 2,2. λ Ori ili Heka je veoma vruća zvijezda i ima spektar tipa O.

Ispod Orionovog pasa smješten je jedan od najčuvenijih „nezvjezdanih“ objekata na nebu, Velika maglina u Orionu, M 42 ili NGC 1976. Dimeznije ove emisione difuzne magline su 66' X 60', a ima prividni sjaj od 4^m



Fotografija br. 7. Difuzne svijetle magline M 42 i M 43 u Orionu. (Snimak ops. Čolina Kapa u Sarajevu).



Fotografija br. 8. Maglina M 42 snimljena teleskopom prečnika 30 cm. (Snimak ops. Čolina Kapa u Sarajevu).

Svetlost sa nje putuje do nas 1500 godina. Najvećim dijelom maglina se sastoji od vodonika ali je prisutan kiseonik, zatim neon azot i sumpor, a u manjim količinama argon. Sa M 42 asociran je veći broj zvijezda od kojih su mnoge promjenljive. Najpoznatija je zvijezda ϑ koja se u malom teleskopu vidi kao četvorostruka. Njene komponente su raspoređene u vrhovima trapeza pa je sistem po tome i dobio ime. Danas se zna da u sastavu „Trapeza“ ulazi još zvijezda, a Trumpler je 1931. g. otkrio da je s njim povezan bogat rasijani skup crvenih zvijezda. Na osnovu brzina širenja zvijezda u skupu zaključuje se da nije stariji od 300 000 godina i time prestavlja izuzetno mladu tvorevinu. Prema Fesenkovim proračunima M 42 ima dovoljnu kritičnu gustoću materije potrebnu da bi se mogle rađati zvijezde na osnovu njene kondenzacije.

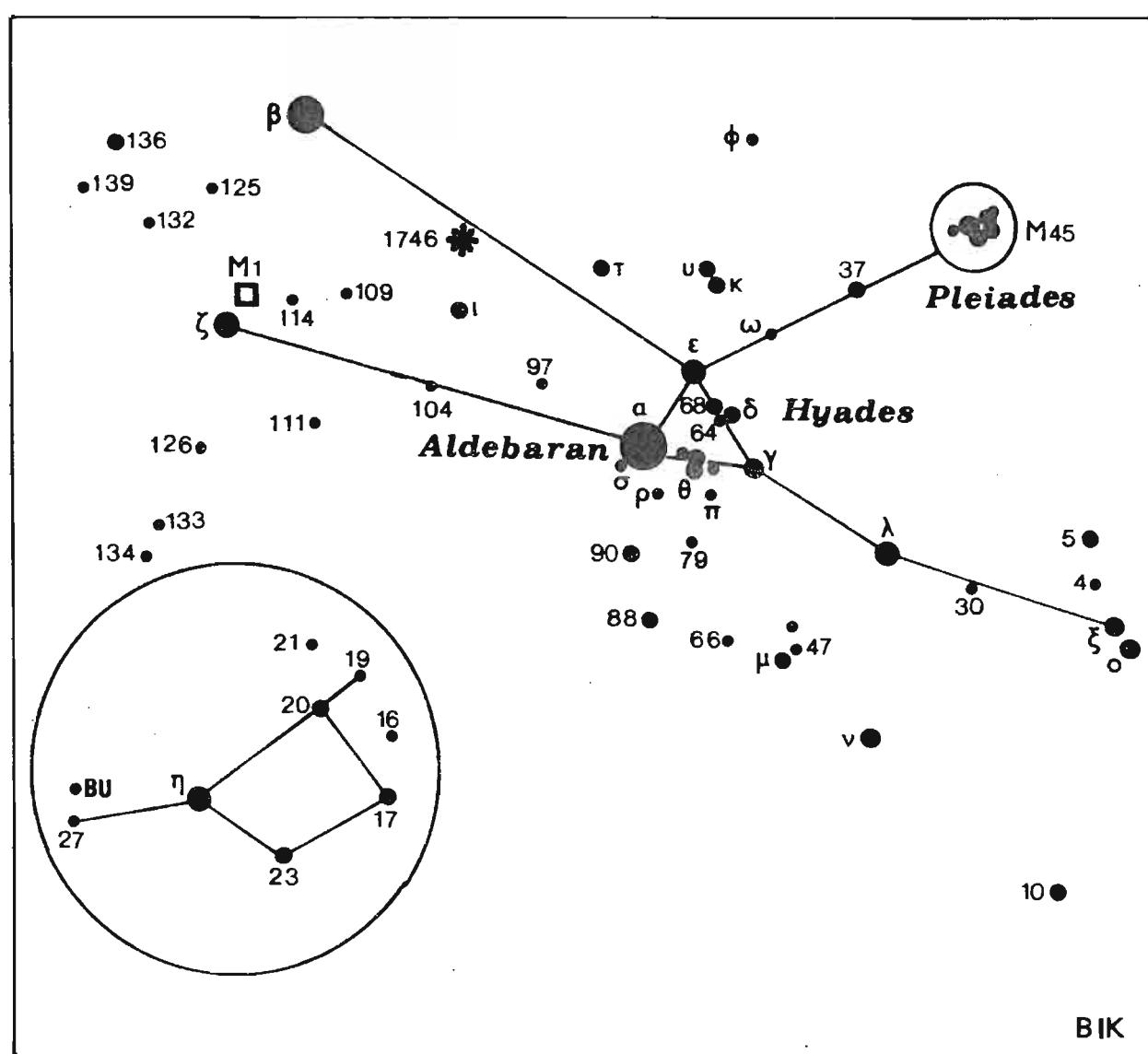
Kao dio Velike magline u Orionu javlja se difuzni oblak gasova M 43 (NGC 1982). Prečnik mu iznosi 2', sjaj 9^m i takođe je udaljen 1500 sv.g. Otkrio ga je Mairan oko 1750.g. Za razliku od prethodnih objekata koji su bili emisione prirode iznad zete Oriona lako je pronaći objekat M 78 koji

ustvari predstavlja gasovitu refleksivnu maglinu. Ona dakle ne emituje vlastitu svjetlost već reflektuje zračenje susjedne zvijezde sa sjajem 10^m . Ta zvijezda je ipak dovoljno daleko da njeno zračenje ne može izazvati atome gaseva iz M 78 da odašilju sopstvenu svjetlost.

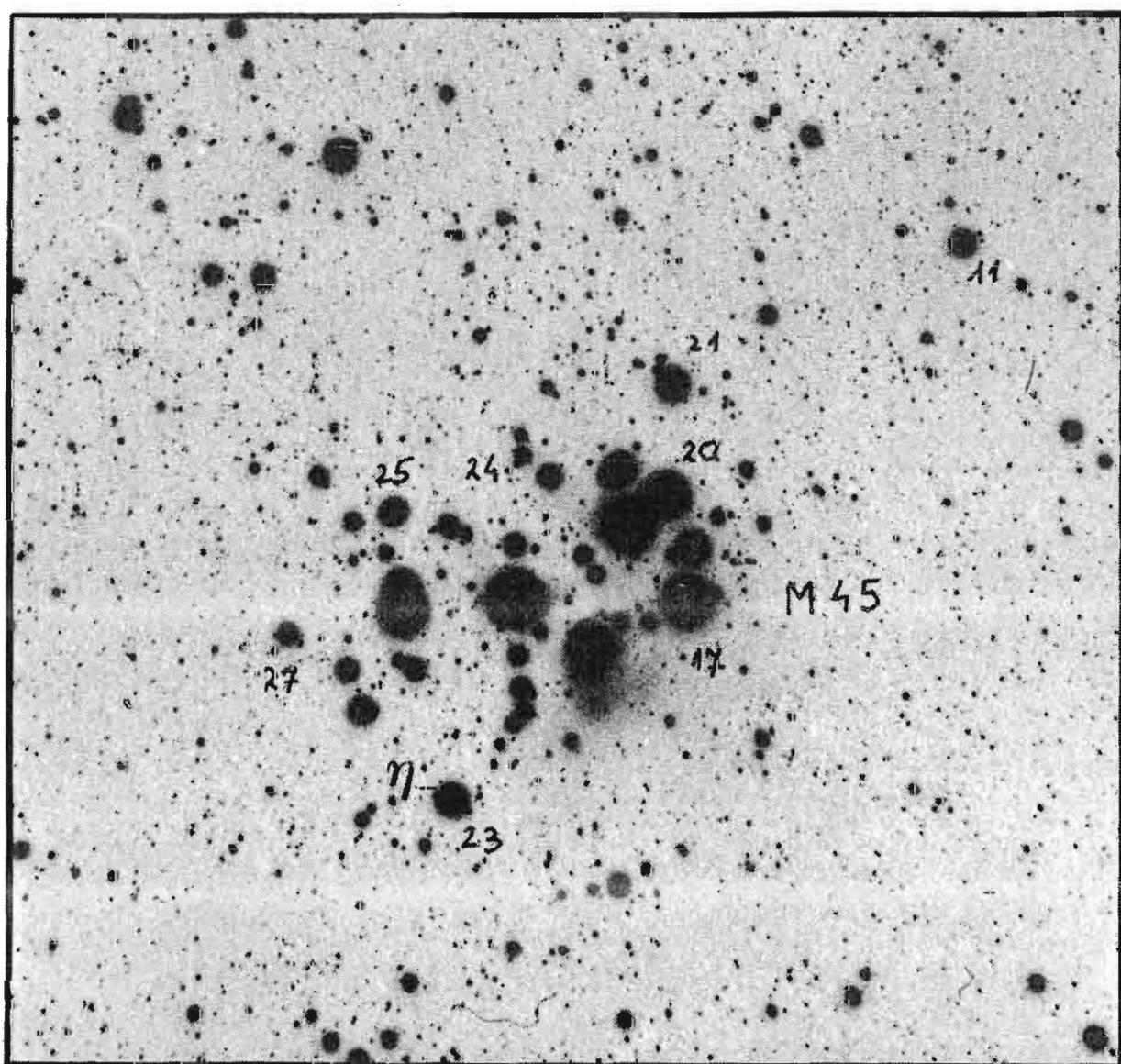
Iz činjenice da su svi plavi giganti sazvježđa Orion podjednako udaljeni od Sunca, može se zaključiti da ovakav raspored nije slučajan. Ovo je tipična O-asocijacija koju grade mlade vruće zvijezde. U Orionu ima i nekoliko T-asocijacija u čiji sastav ulaze promjenljive zvijezde T Tauri.

Taurus (Bik)

Sazvježđe Bika poznato je po nekim veoma interesantnim objektima. Prije svega treba spomenuti dva velika rasijana zvjezdana skupa. Hiljade su smještene oko zvijezde Aldebaran. U prostoru se zajednički kreću prema jednoj tački u blizini zvijezde Betelgez. Rasijani skup M 45 ili Plejade poznat

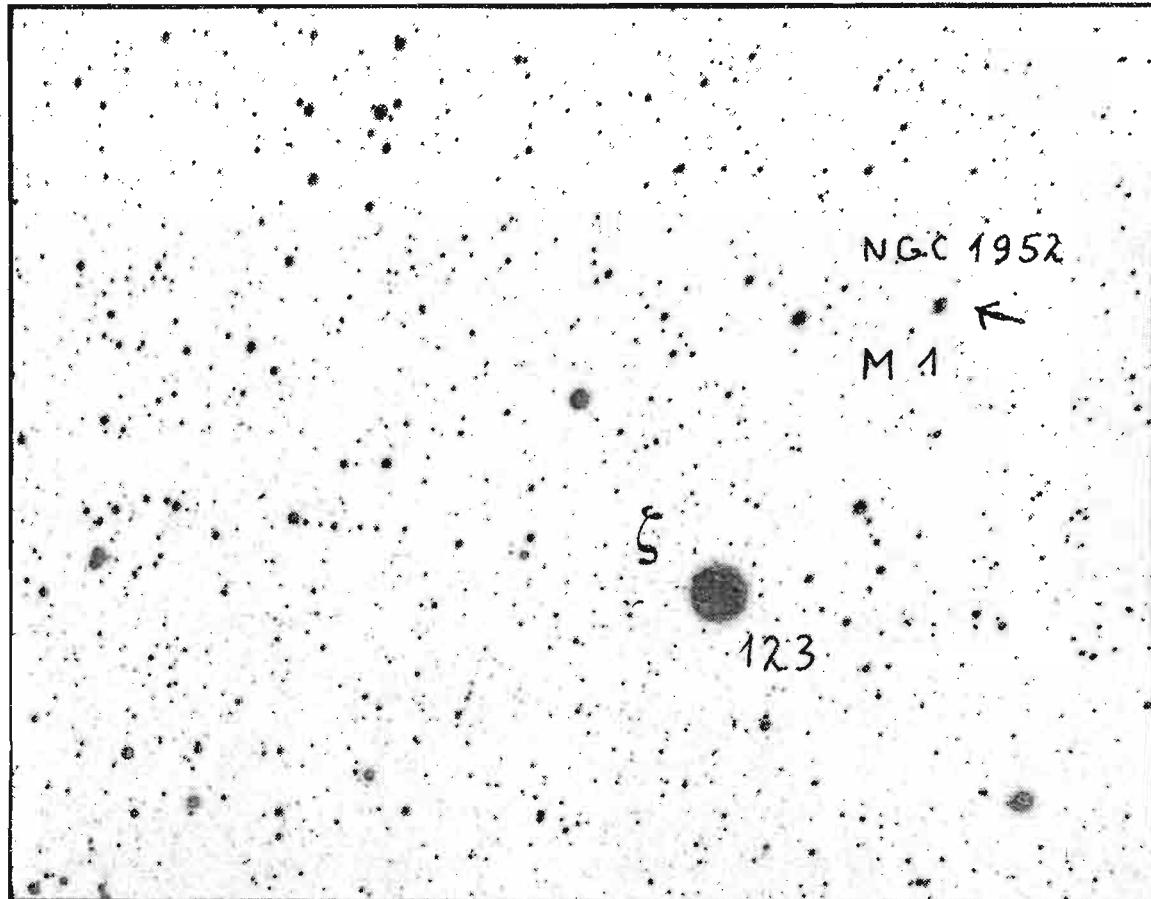


je još starim narodima. Njegove najsjajnije zvijezde jasno se vide golim oko a već i obični durbin otkriva veći broj slabih zvijezda. Glavne zvijezde Plejada nose imena Alciona, Tajgeta, Meropa, Celena, Elektra, Asteropa i Maja. 410 s.g. udaljene su ove plavičaste zvijezde. Ovaj skup je relativno mlad a zvijezde su „umotane“ maglovitom materijom koja reflektuje njihovu svjetlost. Mnoge od zvijezda iz Plejada rotiraju veoma brzo pa tako Pleiona ima brzinu rotacije sto puta veću od sunčeve. Brzina rotacije se astronomski mjeri širinom spektralnih linija koje pri brzinama poput spomenute postaju široke i difuzne. Prepostavlja se da sve zvijezde kod kojih je utvrđena velika brzina rotacije moraju biti nestabilne i da im se iz ekvatorijalnih zona odvaja dio materije formirajući neku vrstu prstena ili šire trake. M 45 sadrže dosta eruptivnih promjenljivih zvijezda.



Fotografija br. 9. Sjajni rasijani skup Plejade ili M 45. (Snimak ops. Čolina Kapa, Sarajevski atlas neba).

γ Bika ili Alciona je subgigant tipa B. Udaljena je 500 s.g. α Tau ili Aldebaran je poznat po svojoj narandastoj boji. Dijametar mu je 36 puta veći od Sunčevog a udaljen je 64 s.g. Spektralni tip mu je K5. β Tauri ili Nat je na rastojanju od 142 s.g. i ima prividnu veličinu 1,78.

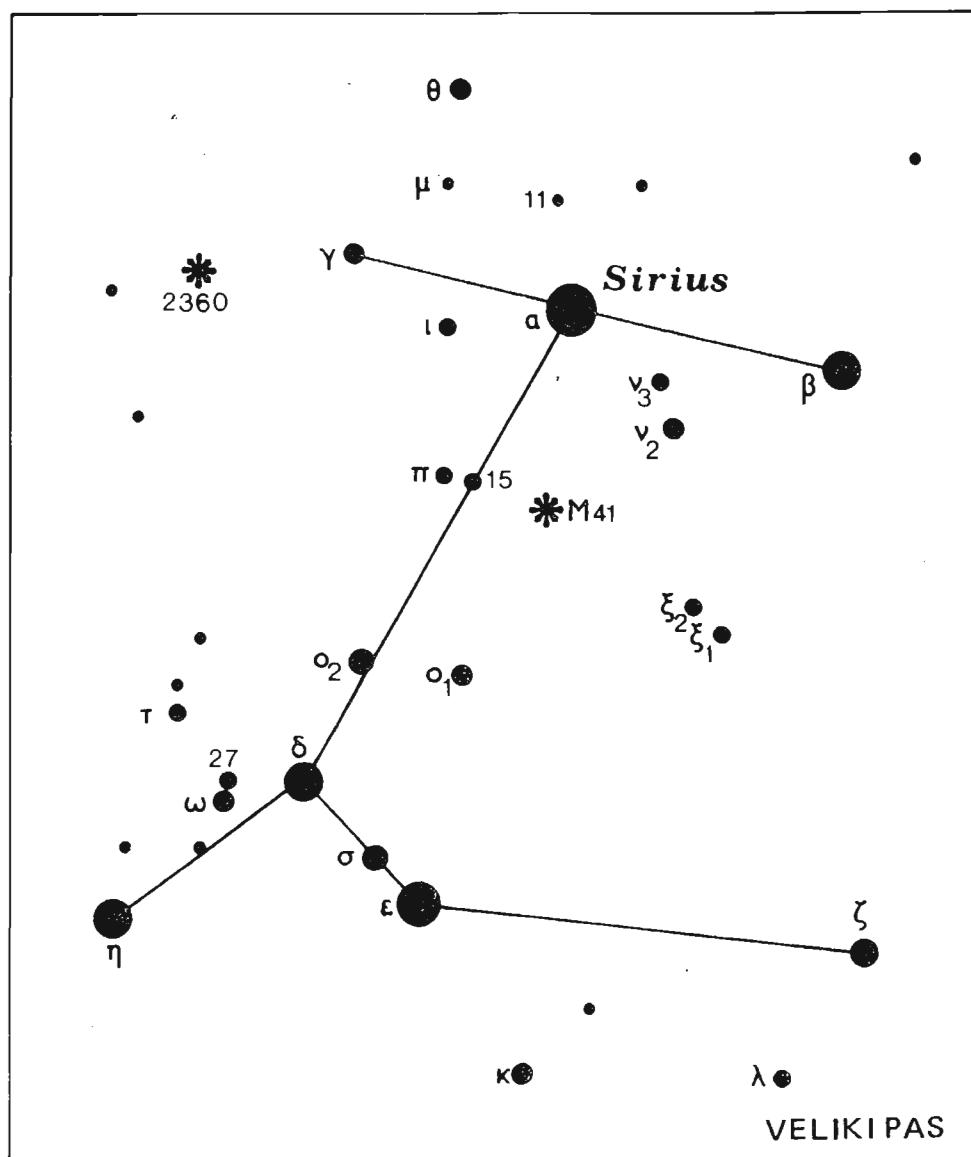


Fotografija br. 10. Krab maglina u Biku (Snimak ops. Čolina Kapa u Sarajevu, Sarajevski atlas neba).

U sazviježđu Bika nalazi se jedna galaktička maglina specijalnog tipa. U Messier-ovom katalogu nosi broj 1, a NGC oznaka istog objekta je 1952. Sjaj od $8^m,4$ dozvoljava opažanje skromnim instrumentom. 3 600 s.g. nas dijeli od ovog širećeg oblaka materije dimenzija $6' \times 4'$. Maglina je ustvari ostatak Supernove koja je eksplodirala 1054.g. a posmatrali su je kineski i japanski astronomi. Dvije godine se mogla vidjeti golim okom i u maksimalnom sjaju se mogla 23 dana vidjeti pri svjetlosti Sunca. Snimci u crvenoj svjetlosti vodonika pokazuju da M 1 ima vlknastu strukturu. Zračenje većeg dijela magline je sinhrotronskog tipa (zračenje u optičkom i radio području izazvanom kretanjem elektrona visokih energija u magnetnom polju). Radio i rentgensko zračenje magline je dovoljno snažno, a u M 1 otkriven je prvi optički identifikovan pulsar (neutronska zvijezda). M 1 se često naziva Krab maglina ili Rakovica.

Canis Major (Veliki Pas)

Veliki Pas je jedno od najpoznatijih sazvježđa. U prošlosti je bilo zapaženo po zvijezdi Sirius koja je prividno najsjajnija zvijezda koju sa Zemlje možemo posmatrati. Njena prividna veličina iznosi –1,56 i to je izrazito plava zvijezda tipa A1. Sirius je daleko oko 9 s.g. i po dijametru dva puta prelazi Sunce. Još u prošlom vijeku je bilo otkriveno da α UMa ima pratioca prividne veličine 8,6. Ovaj bijeli patuljak koga zovu Sirius B je zvijezda čija materija ima fantastičnu gustinu. Po dijametru je samo tri puta veći od Zemlje a masa mu je jednaka masi Sunca.



β Canis Majoris ili Mirzam je udaljena 650 s.g. Ima veličinu 1,99.
 γ se zove Mulifein i spada u spektralnu klasu B8. Njegov prividni sjaj je 4,07
 a apsolutni -0,9. δ CMa ili Vezen nalazi se na daljini od 1100 s.g. Po spek-

tru, to je zvijezda G3 sa prividnim sjajem 1,98. Apsolutni sjaj Vezena iznosi -5,9. ε ili Adhara je supergigant klase B1 čija udaljenost iznosi 470 s.g. Prividni sjaj mu je 1,63 a apsolutni -4,4. ζ ili Furud ima prividni sjaj 3,1 a apsolutni -1,3. Ubraja se u spektralni tip B5, i udaljen je 250 s.g. η Velikog Psa ili Aludra je zvijezda sa prividnom veličinom 2,43 i udaljena je 1300 s.g. To je supergigant tipa B5.

U Velikom Psu se nalazi i jedan karakteristični predstavnik Wolf–Rajetovih zvijezda. To je O_2 koja je udaljena 1900 s.g. Ove zvijezde su veoma mlade i u okolini prostor bez prestanka izbacuju svoju materiju.



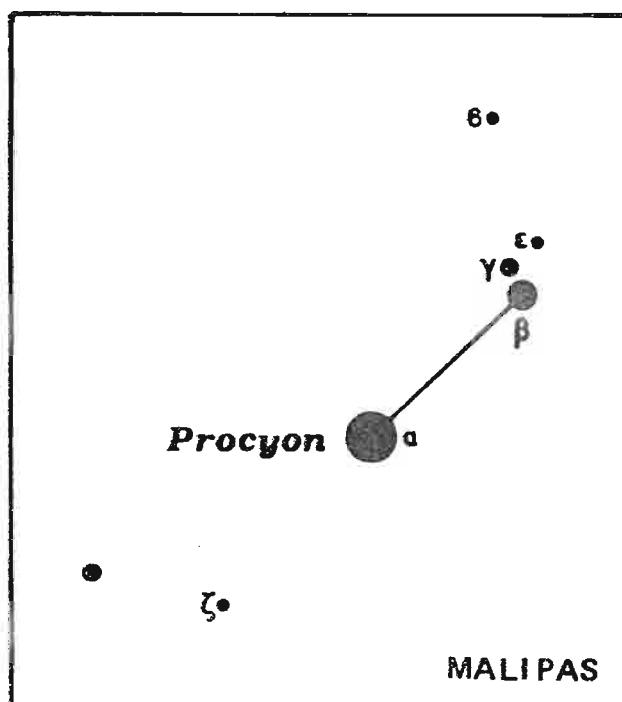
Fotografija br. 11. Sirius i rasijani skup M 41 u Velikom Psu. (Snimak ops. Čolina Kapra u Sarajevu).

Oko 4° južno od Sirusa lako ćemo pronaći lijep rasijani skup M 41 prečnika $30'$ i prividne veličine 4^m6 . Ova zvjezdana hrpa bi trebala da je stara oko 100 miliona godina što je prava mladost u kosmičkim razmjerima, a fotonskim brodom trebali bi putovati 1 600 s.g. da bi se iz blizine divili ljetopama sunaca od kojih mnoga spadaju u gigante tipa K što je neobično za rasijane skupve. NGC oznaka skupa je 2287, a u centralnim zonama gustina zvijezda prema wallenquistu iznosi 6,25 zvijezda po kubnom parseku.

Zvijezda UW CMa je pomračujuća dvojna zvijezda čiji se sjaj mijenja u intervalu od 4,5 do 4,8. Obje njene komponente su giganti klase 08. Vjerojatno je da zbog međusobne blizine imaju elipsoidalan oblik a spadaju u veoma teške zvijezde. Svaka od njih je 30 puta teža od Sunca.

Canis Minor (Mali Pas)

α Canis Minoris ili Procion je žuta zvijezda a njen prividni sjaj iznosi 0,48. Nalazi se na rastojanju od 11 s.g. i ima spektralni tip F5. Pratilac Prociona je još gušći bijeli patuljak nego onaj Siriusov. Oko zajedničkog gravitacionog centra obje zvijezde se okrenu jedan put u 40 godina. β CMi ili

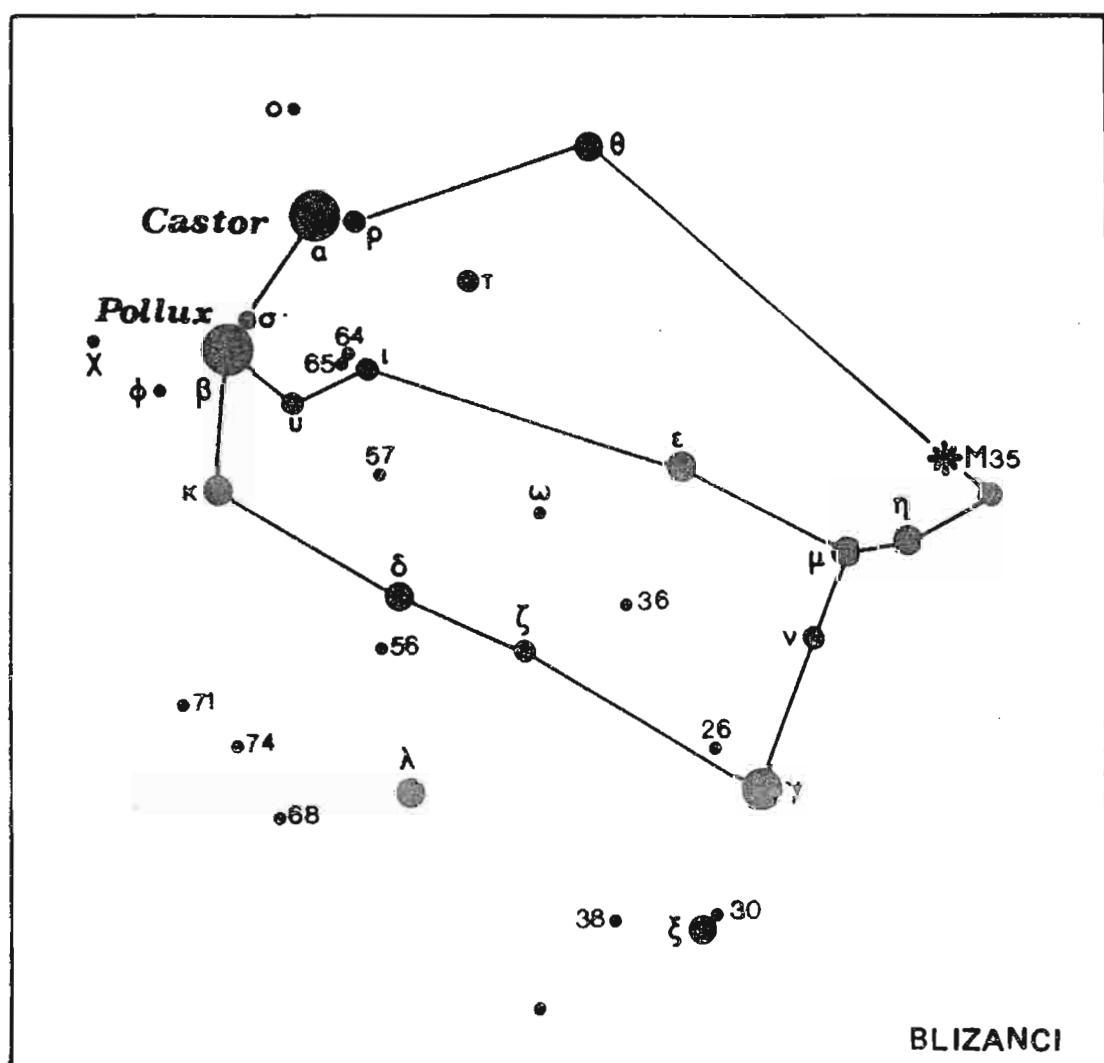


Gomeisa je daleko 136 s.g. Ima prividni sjaj 3,09 a spektar B8. Njen apsolutni sjaj iznosi oko 0,0. γ u Malom Psu je prividno sjaja 4,6 a apsolutnog 0,2. Njen spektar je K4, a daleko je 250 s.g.

Gemini (Blizanci)

Njih je lako uočiti po najsajnijim zvijezdama Kastoru i Poluksu. α ili Kastor je višestruka zvijezda. U malom teleskopu se vide dvije zvijezde sa pri-vidnim veličinama 1,58 i 2,89. Većim instrumentom možemo vidjeti i Kastor C koji je crvenkaste boje za razliku od plavih giganata A i B. Spektra- lna ispitivanja pokazuju da je svaka od zvijezda dvojna pa se tako ovdje nalazi šest zvijezda.

β ili Poluks je gigant tipa KO sa površinskom temperaturom od 4500°K . Udaljen je 35 s.g. i ima prividni sjaj 1,21. γ se naziva Alhena i ima prividnu veličinu 1,93 a po spektru ulazi u klas A1. Njen absolutni sjaj iznosi -0,1. δ Gem ili Vasat je dvojni sistem čije su komponente žuti gigant i crveni patuljak. Imaju prividne veličine 3,5 i 8,2 a međusobno rastojanje im je 6'',8.





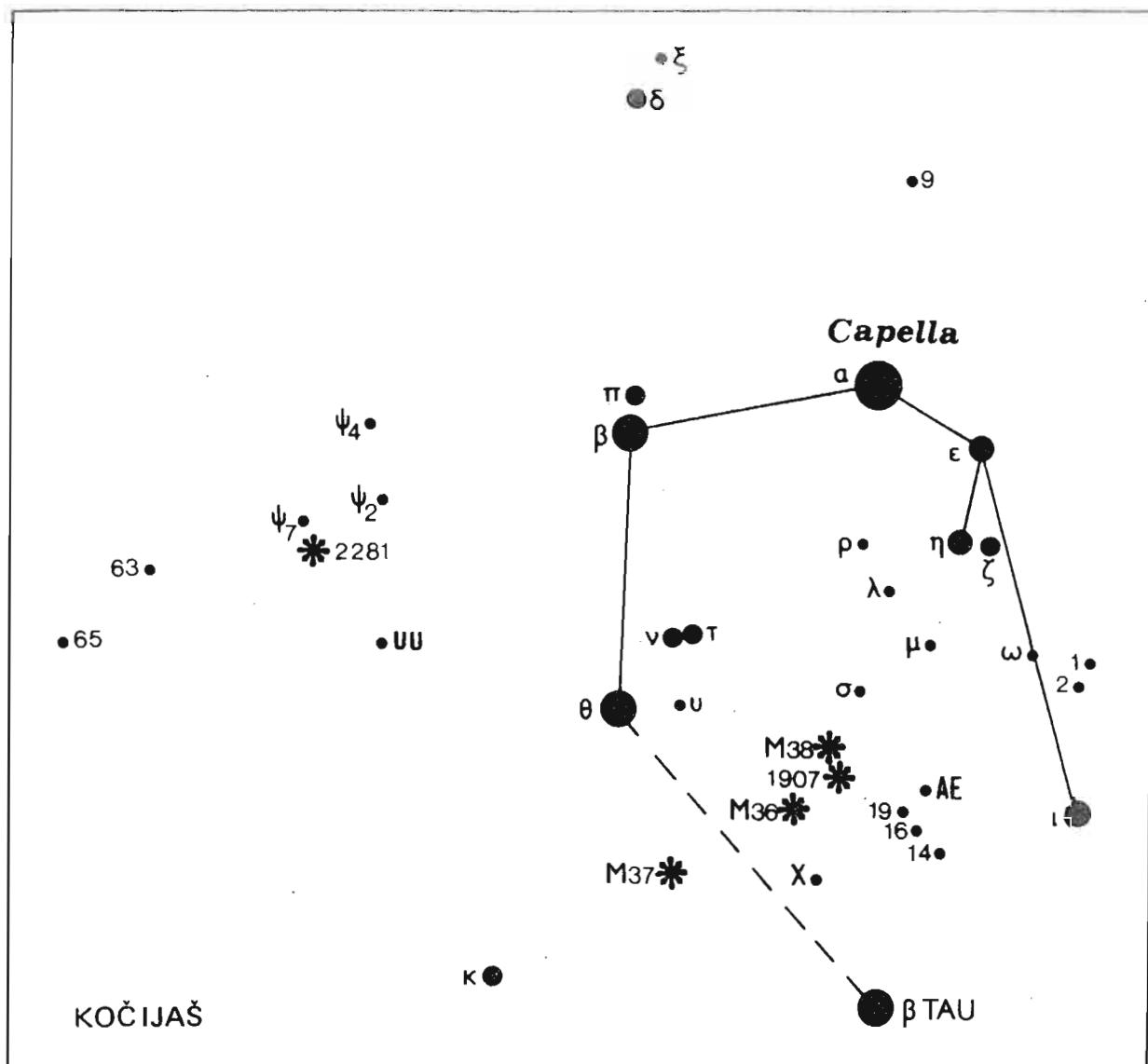
Fotografija br. 12. Rasijani skup M 35. (Snimak opservatorije Čolina Kapa u Sarajevu).

ε Blizanaca ili Mebsuta ima prividni sjaj 3,18 a udaljenost je 1100 s.g. To je supergigantska zvijezda klase G8. ζ Gem ili Mekbuda je cefeida čiji sjaj se mijenja od 3,9 do 4,3. η ili Tejat Prior je eklipsna promjenljiva zvijezda, a sjaj joj se mijenja u rasponu od 3,1 do 3,9.

Pokraj zvijezde 1 Geminorum nije teško primjetiti prekrasan rasijani skup zvijezda M 35 ili NGC 2168 udaljen 2 850 s.g. Prividni sjaj skupa je 5,3, prečnik mu na nebu iznosi 30'.

Auriga (Kočijaš)

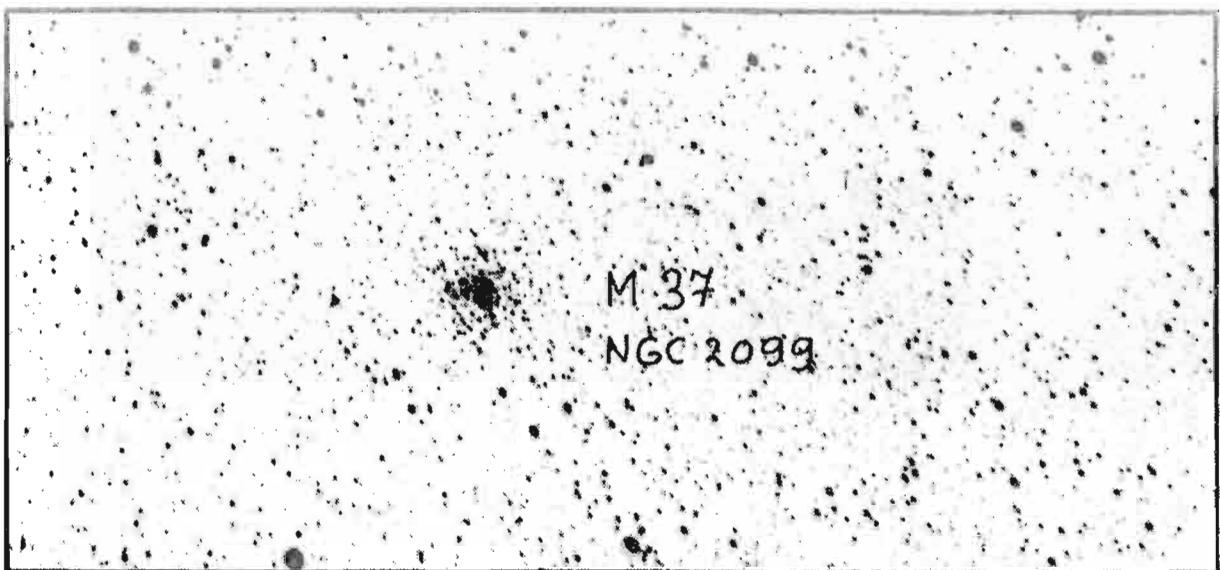
α Auriga se zove Kapela (Koza) i spada u žute gigante sa spektrom G5 i Go. Ova dvostruka spektralna klasifikacija govori da se radi o dvojnom



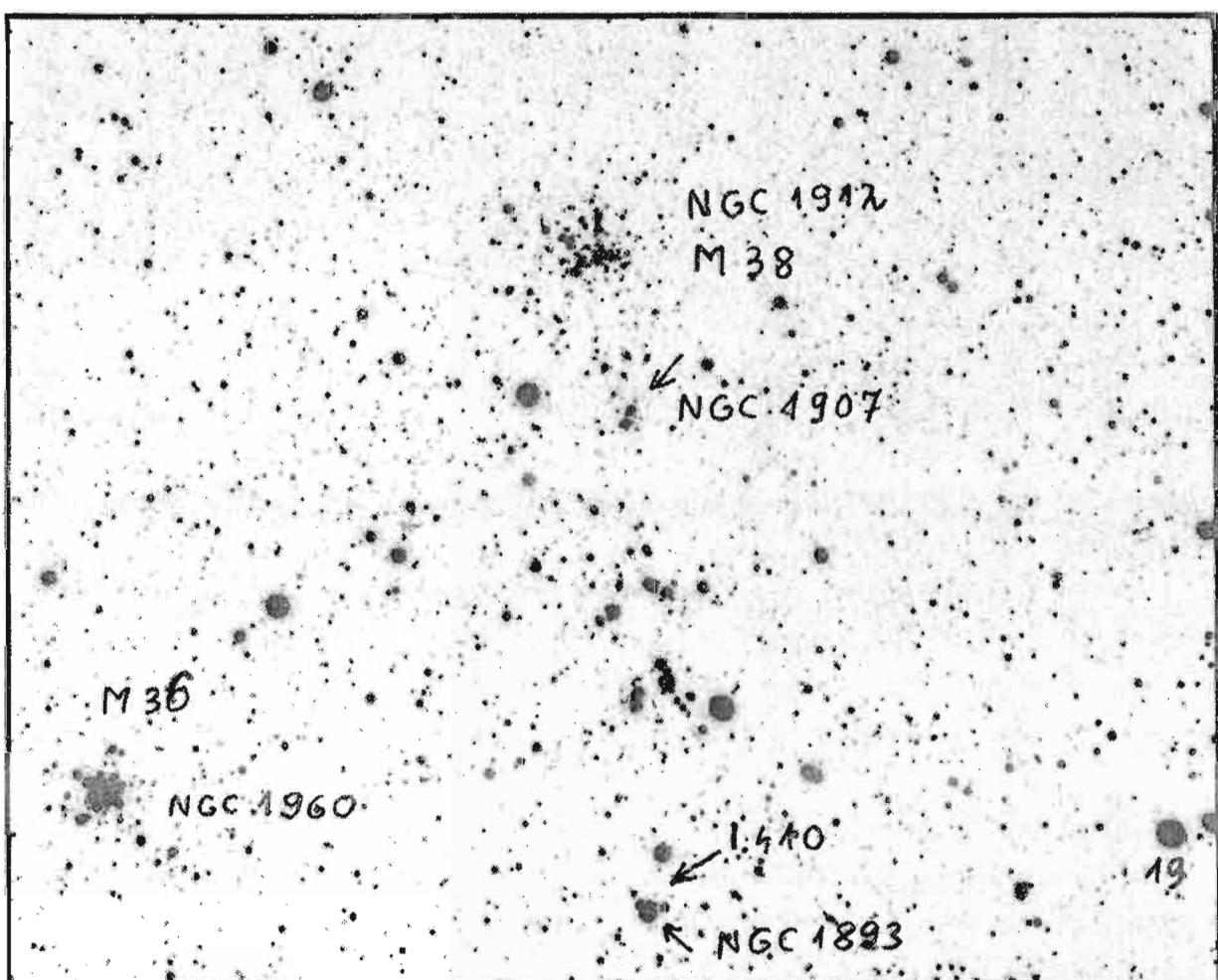
sistemu. Kapela ima prividni sjaj 0,21 a absolutni -0,6. Svjetlost sa nje putuje 45 godina.

β ili Menkalinan je promjenljiva koja svoj sjaj mjenja od 1,9 do 2,0. Promjenu sjaja izaziva tamniji pratilac. Menkalinan je udaljen 65 s.g. ε Kočijaš je promjenljiva tipa Algol. Vidljiva komponenta ovog sistema je žuti supergigant sa površinskom temperaturom 6300°K . Druga komponenta koja je nevidljiva, je najveća poznata zvijezda. Prečnik joj je 2700 puta veći od Sunca. Sjaj joj je međutim, veoma mali i najveći dio njenog zračenja otpada na infracrveni dio spektra. U novije vrijeme na osnovu ispitivanja koja su vršena sa vještačkim satelitima, iznosa je hipoteza da se oko ε Aurige rađa novi planetski sistem.

ζ Aur ili Hoedus I je takođe složeni sistem. Crvena komponenta je 293 puta veća od Sunca i povremeno zaklanja sjajniju plavu komponentu. ϑ Kočijša je udaljena 116 s.g. i ima spektralni tip AO. Prividna veličina ove



Fotografija br. 13. Kompaktni rasijani zvjezdani skup u Kočijašu. (Snimak ops. Čolina Kapa, Sarajevski atlas neba).



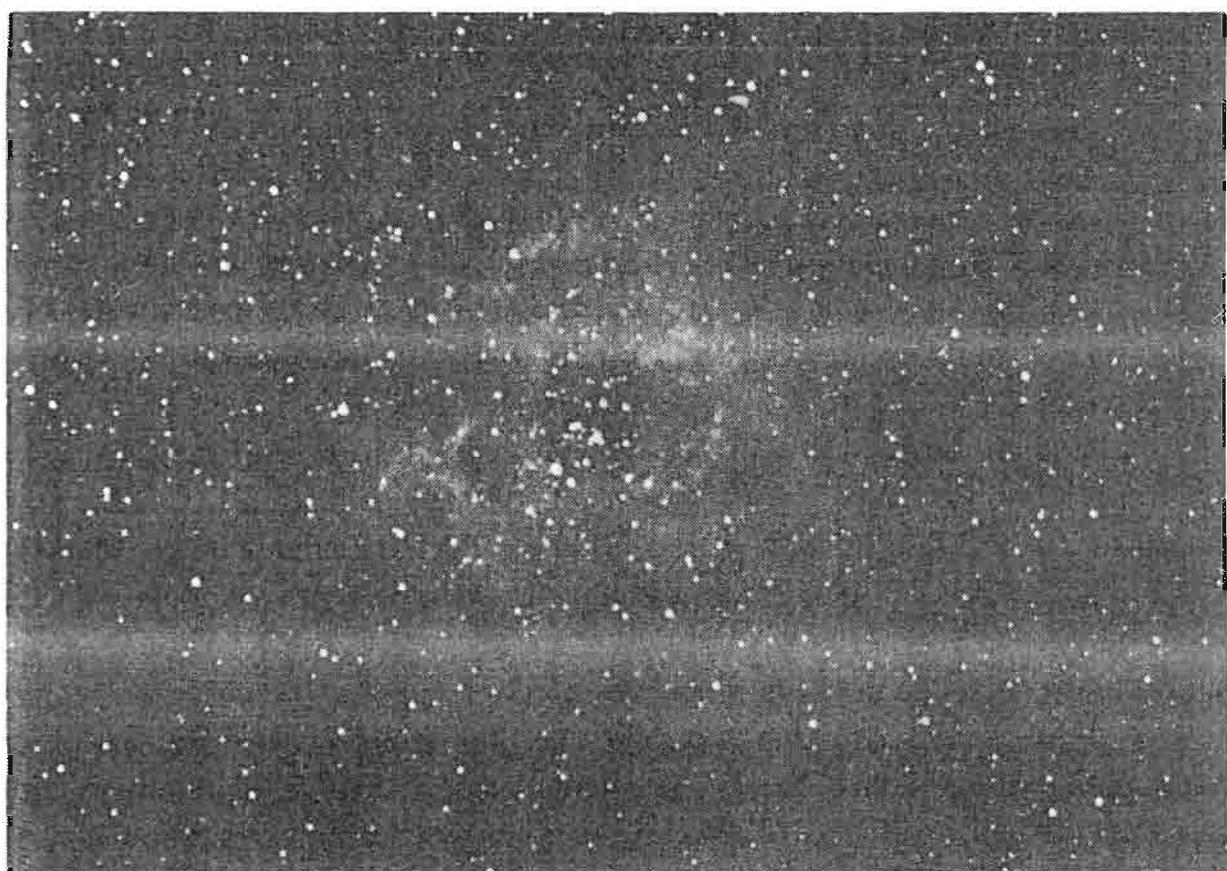
Fotografija br. 14. Rasijani skupovi u Kočijašu (Snimak ops. Čolina kapa u Sarajevu, Sarajevski atlas neba).

zvijezde je 2,7. U Kočijšu ima nekoliko rasijanih zvjezdanih skupova. To su M 36 (NGC 1906), M 37 (NGC 2097), M 38 (NGC 5236), NGC 2281 i NGC 1907.

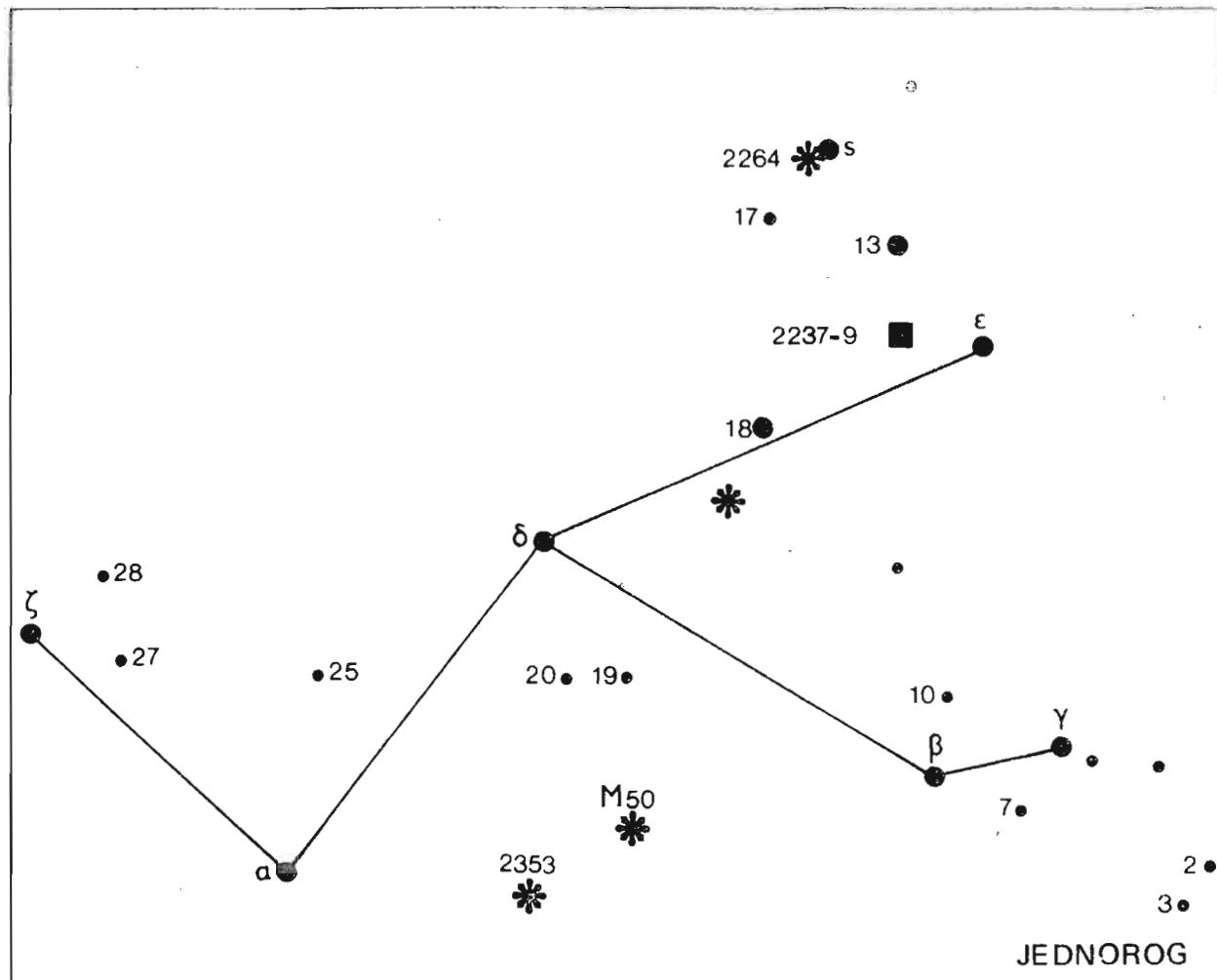
Skup M 36 otkrio je Le Gentil još 1749. godine. Za njega se zna da je udaljen 3 700 s.g. da mu je prividni sjaj 6,3, a ugaoni prečnik 20'. U središnjoj oblasti ove grupe sunca po procjeni Wallenquista zvjezdana gustina dostiže 14,6 zvijezda po kubnom parseku. U njegovoј blizini smješten je M 37 prečnika 25' i udaljen 3 600 s.g. Sjaj ovog skupa kreće se oko 6,2 i znatno je gušći od maločas opisanog objekta. F.R.West smatra da je ova konglomeracija sunca stara nekih 200 miliona godina. Treći od sjajnih rasijanih skupova u Kočijašu (M 38 ili NGC 1912) sjajan je poput zvijezde magnitude 7,4. Njegova svjetlost putuje do Zemlje 2 750 godina. To je stariji galaktički skup prečnika 21 s.g.

Monoceros (Jednorog)

Ovo malo sazvježđe obiluje interesantnim objektima. U njemu se nalazi poznata maglina „Rozeta“. Ovaj difuzni oblak je udaljen oko 1100 ps.



Fotografija br. 15. Maglina Rozeta (NGC 2261) i rasijani skup NGC 2264. (Snimak ops. Čolina Kapa u Sarajevu).



α Monocerotis je gigant spektralnog tipa KO, sa prividnom veličinom 4,07. Udaljena je 180 s.g. i ima absolutni sjaj 0,3. β Mon je trojna zvijezda čije komponente imaju veličine 4,74, 4,64 i 5,6. Sistem je udaljen 470 s.g. γ Mon ima prividni sjaj 4,09 a ubraja se u spektralnu klasu K2.

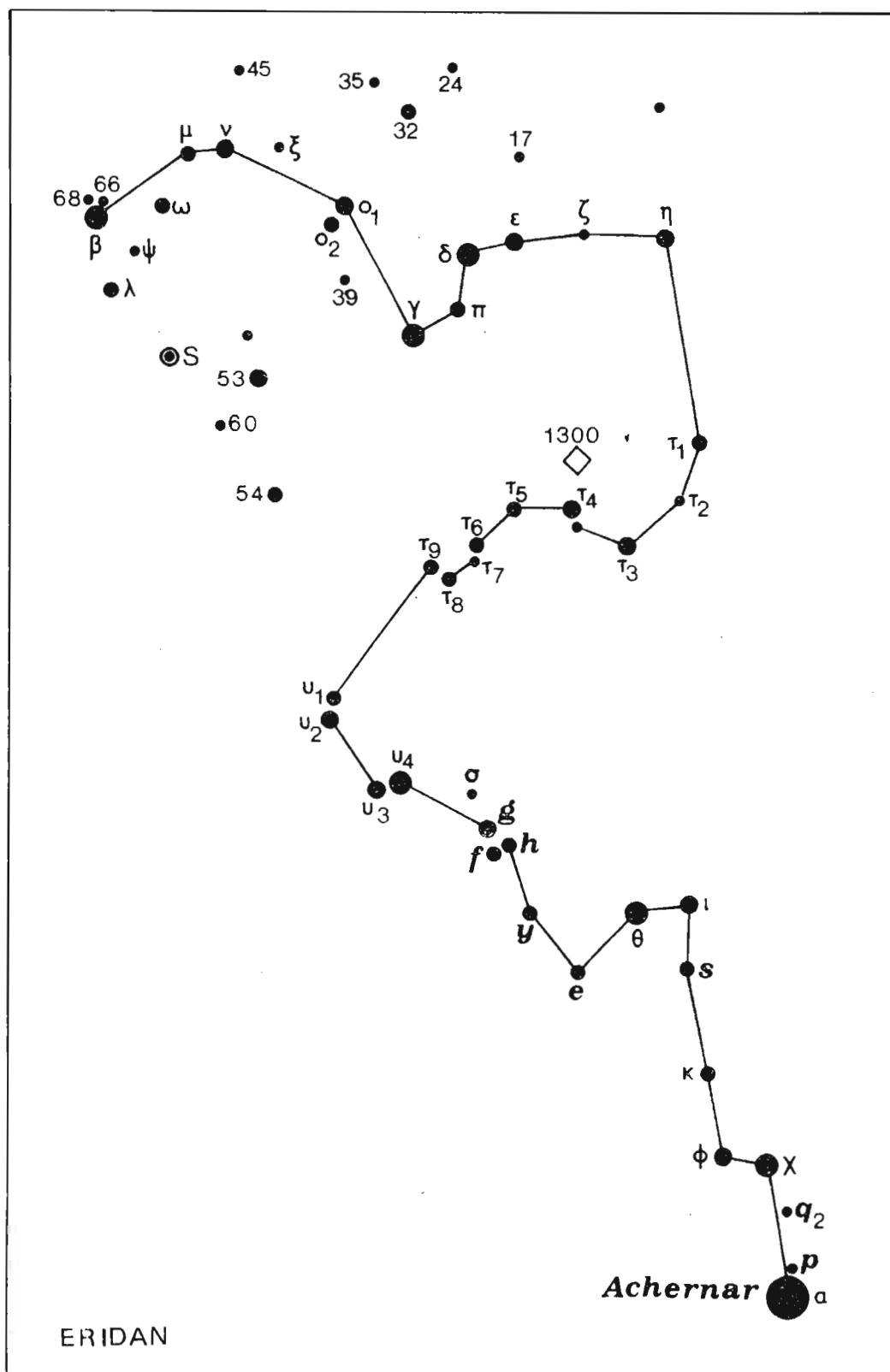
Rasijani skup M 50 ili NGC 2323 nalazi se na liniji od Siriusa ka β Canis Minoris. Sa prividnim sjajem od 6,3 lako ga je zapaziti. Dimenzije skupa su $15' \times 20'$, a udaljen je oko 3000 s.g. Pretpostavlja se da ga je otkrio Cassini početkom 18 vijeka. Centralna gustina skupa prema Wallenquistu se kreće nekih 5,13 zvijezda po kubnom parsecu. Vlada mišljenje da je M 50 skup koji se nalazi na polovini svog života.

δ Monocerosa je udaljena 180 s.g. Ima prividni sjaj 4,09. S Mon je nepravilna promjenljiva i sjaj joj se mjenja od 4,2 do 4,6. U njenoj blizini se nalazi rasijani skup NGC 2264. Već u običnom durbinu ovaj skup djeluje veoma efektno.

Skup je inače asociran sa čuvenom svjetlom difuznom maglinom nazvanom Rozeta (NGC 2261).

Eridanus (Eridan)

Ovo veliko sazvježđe pruža se od -60° južne deklinacije pa do nebeskog ekvatora. Iz naših krajeva vidi se samo jedan njegov dio. α Eridani ili Ahernar je veoma sjajna zvijezda i vidi se sa južnih geografskih širina. β Eri



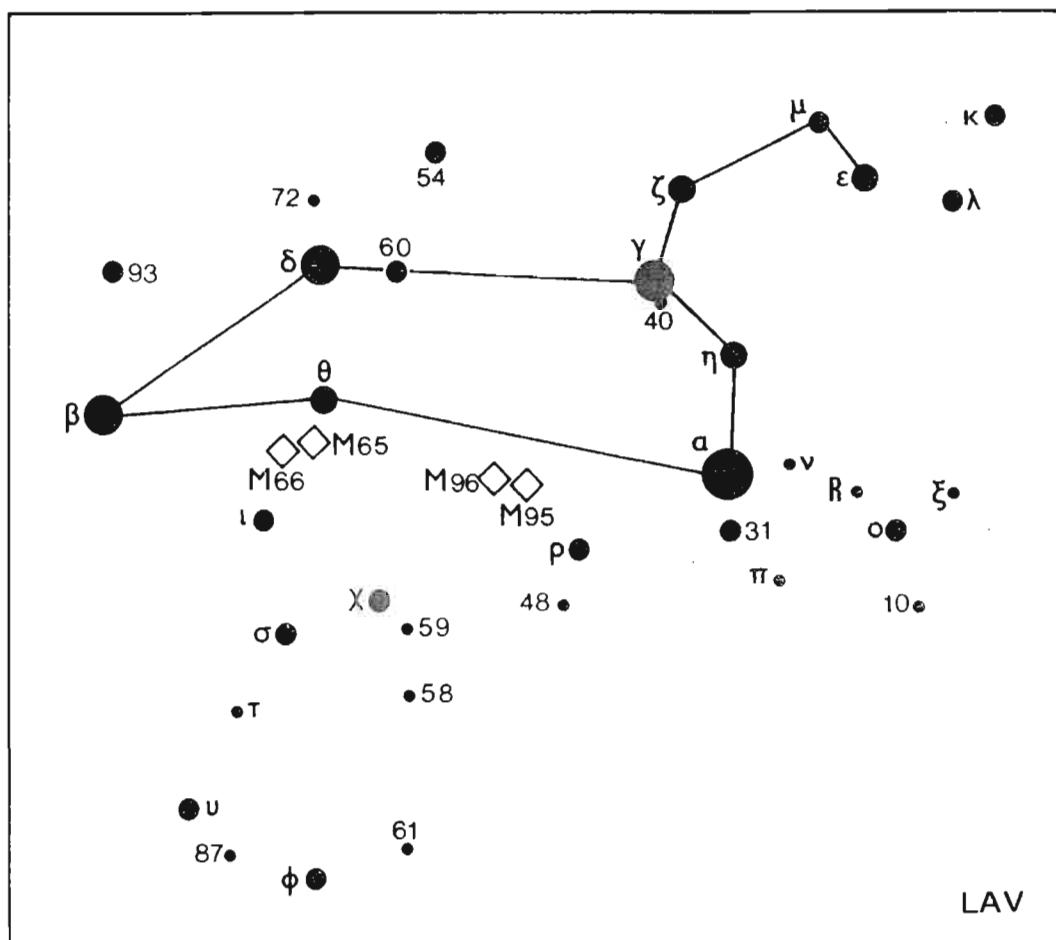
ili Cursa spada u spektralnu klasu A3 i ima prividnu veličinu 2,92. Od nas je udaljena 82 s.g. γ ili Zaurek je crveni gigant tipa MO. Svjetlosti sa njegove površine treba 375 godina da dođe do nas. Prividna veličina mu iznosi 3,19 a apsolutna -2,4. δ Eridani ili Rana je udaljena 29. s.g. i ima prividni sjaj 3,72. Po spektru je to patuljak, tipa KO. σ_2 Eridani je trojna zvijezda. Glavna komponenta je žute boje dok su pratioci crveni i bijeli patuljak. Sistem je od Sunca udaljen 16 godina svjetla.

ε Eridani sa prividnom veličinom 4,2 spada u naše bliske susjedé. Udaljena je 11 s.g. Svojevremeno su američki naučnici namjeravali da upute radio signal koji bi nosio poruku stanovnicima planeta oko ove zvijezde, (ukoliko takva bića uopšte postoje). Odgovor bi trebalo čekati veoma dugo ako bi ikakvih razumnih bića bilo.

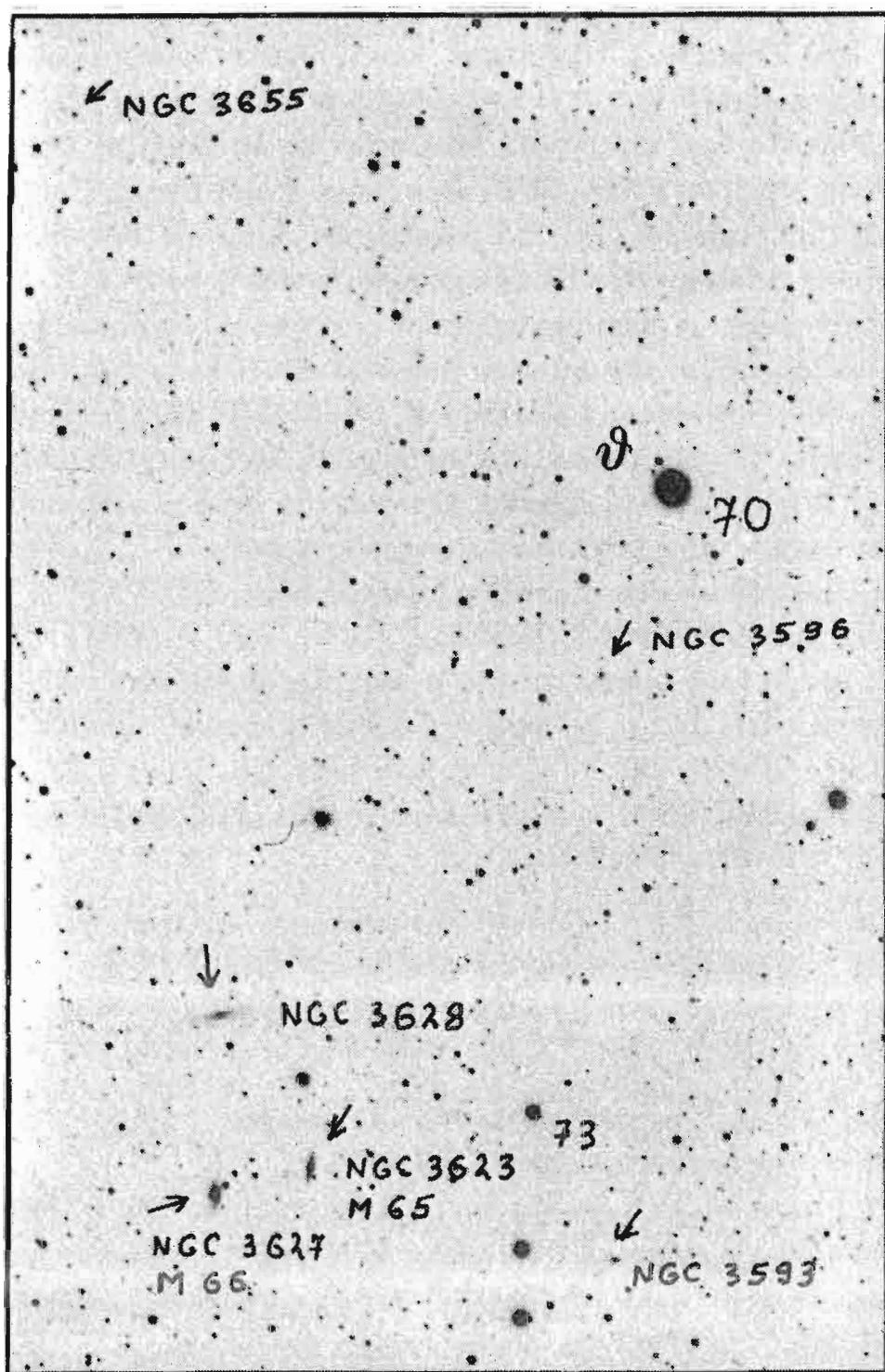
Maglina NGC 1300 koja se nalazi u Eridanu je tipični predstavnik tzv. premoštenih spirala.

Leo (L a v)

α Leonis ili Regulus (Kraljević) je zvijezda prividne veličine 1,34 i apsolutna -0,2. Udaljena je 68 s.g. Njen pratilac je žuta zvijezda sa prividnim



sjajem 7,6 i jedan bijeli patuljak. β Leo ili Denebola je udaljena 42 s.g. Spada u zvijezde klase A4 i ima površinsku temperaturu $20\ 000^{\circ}\text{K}$. Prividni sjaj joj iznosi 2,23 a absolutni sjaj 1,6.



Fotografija br. 16. Galaksije u Lavu (Snimak ops. Čolina Kapa u Sarajevu, Sarajevski atlas neba).

γ Lava ili Algeiba je veoma lijepa dvojna zvijezda. Sastoji se od žute i narandaste komponente koje oko težišta obiđu jednom u 619 godina. Primarna zvijezda ima spektar KO a sekundarna G5. Od Zemlje su udaljene 130 s.g.

δ Leonis ili Zosma je spektralnog tipa A2 i daleka je 68 s.g. Prividni sjaj joj je 2,6. Zvijezda ι Leonis je dvojna čije komponente obiđu težišni centar za 181 godinu.

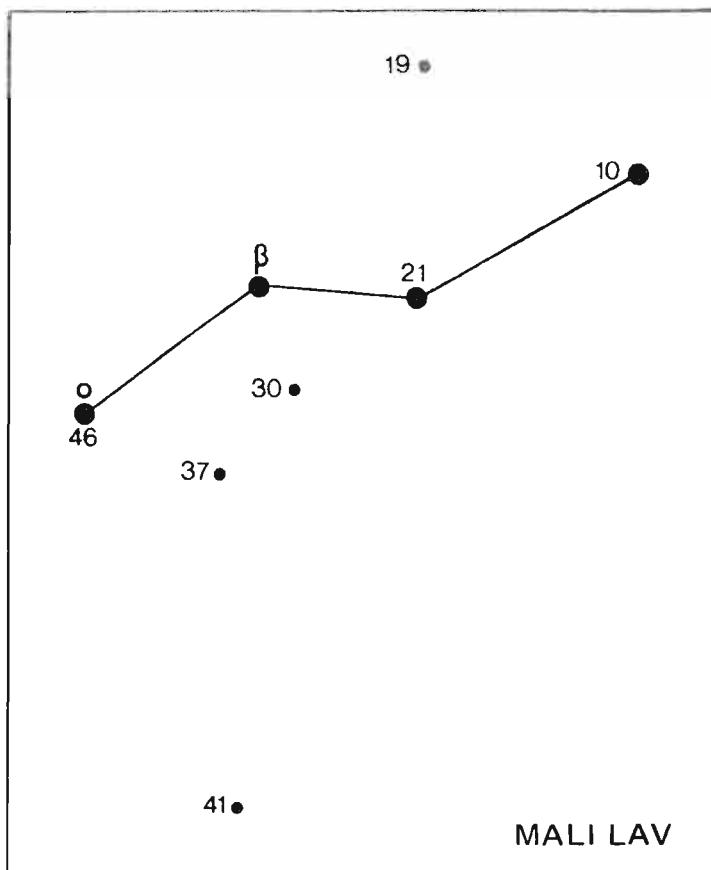
Sazviježđe Lav sadrži veći broj galaksija od kojih su četiri sjajnije.. M 65 i M 66 zajedno sa NGC 3628 sačinjavaju trojni sistem. Galaksija M 65 (NGC 3623) ima prividni sjaj 9,5 i svjetlost sa nje putuje 20 miliona godina. To je spiralna galaksija tipa Sa sa ugaonim dimenzijama $8' \times 2'$. Masa joj je 140 milijardi sunčevih masa prema prvim procjenama, najnovije govore da bi ovaj broj trebao biti dvostruko veći. Galaksija sadrži dosta dosta tamne materije. U tip Sb ulazi susjedna galaksija M 66 ili NGC 3627 od koje nas dijeli udaljenost ravna 39 miliona s.g. Sjaj joj je nešto veći od prethodno opisanog zvjezdanog sistema i iznosi 8,8. Po dimenzijama je veća od M 65, ali zato njena masa dostiže svega polovinu mase njenog susjeda.

M 95 je premoštena spiralna galaksija tipa SBb. Prividni sjaj joj je 10,4 i ima ugaoni dijametar $3'$. Daleko je 29,3 miliona s.g. Ona je član pozнате Leo grupe galaksija u koju spadaju prethodno opisani sistemi i još pet sjajnijih galaksija. Vrlo blizu nje možemo potražiti spiralni sistem M 96 (NGC 3368) udaljen takođe 293 miliona godina svjetlosti. Ima tip Sa, magnitudu 9,1 i ugaone dimenzije $4' \times 3'$. Veća je i masivnija od svog susjeda. Smatra se da sadrži 160 milijardi zvijezda.

Leo Minor (Mali Lav)

Ovo je malo i ne osobito zanimljivo sazviježđe. β LMi je gigant klase G8 i prividne veličine 4,41. Udaljena je 180 s.g.

21 Leonis Minoris je takođe gigant sa spektrom A5. Prividni sjaj ove zvijezde je 4,47 a absolutni $-1,6$. Daleko je 120 s.g. 10 LMi je žuti gigant tipa G6 koji irna prividni sjaj 4,62. Svjetlost sa njega putuje 172 godine. O LMi je patuljasta zvijezda spektralnog tipa K2 i veličine 3,92.

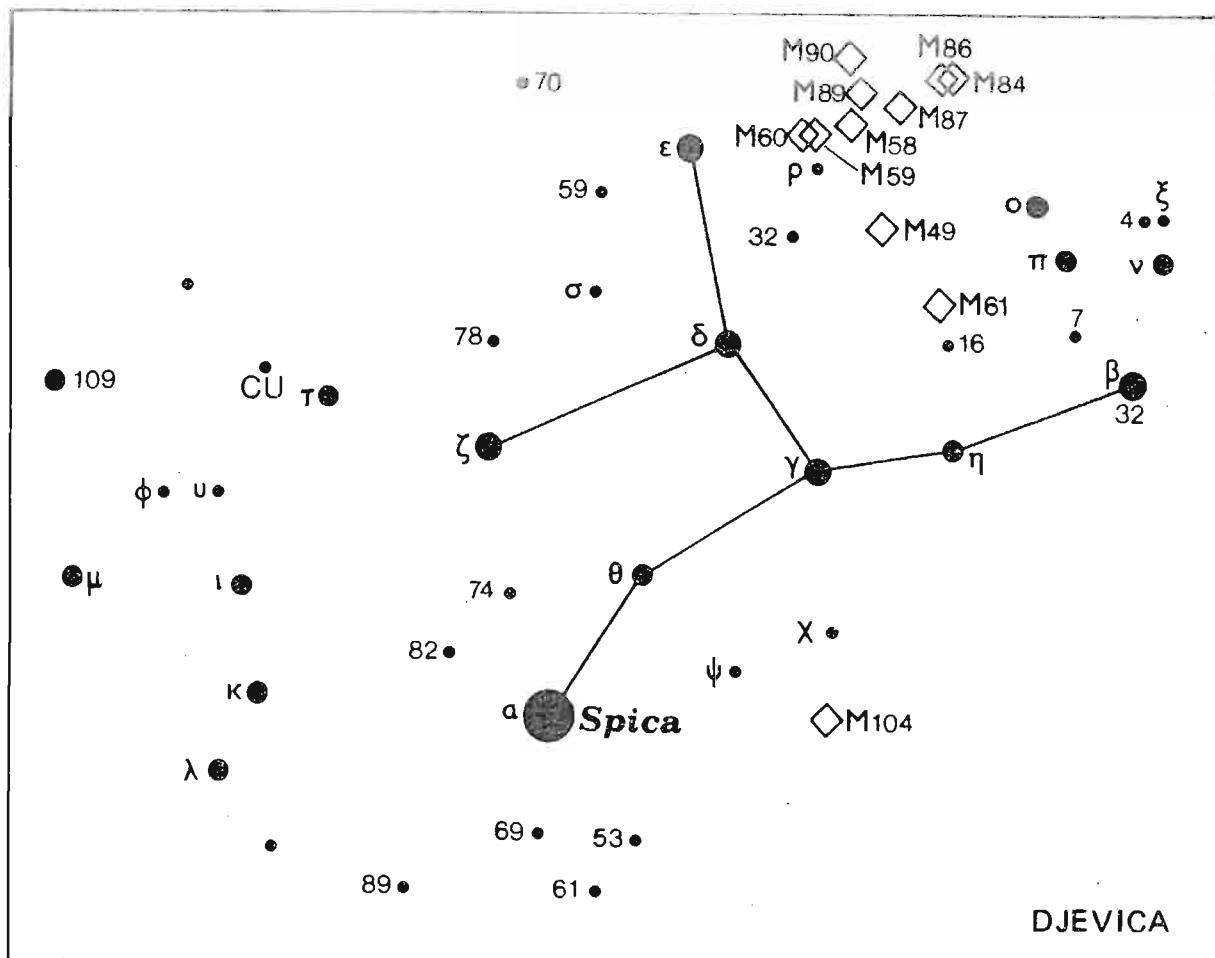


Virgo (Djevica)

Sazvježđe Djevica nas podsjeća na starogrčku legendu o Astrei, boginji pravde, koja je živjela u Zlatnom dobu. α Vir ili SPika (Klas) je udaljena 220 s.g. Prividni sjaj joj je 1,21. To je eklipsna promjenljiva zvijezda čije komponente imaju period revolucije od četiri dana. β Djevice ili Alaraf ili Zavijah je sunce spektralnog tipa F8. Njena absolutna veličina je jednaka prividnoj, što znači da je udaljena 10 ps.

γ Virginis ili Porima je dvojni sistem koga grade dvije zvijezde spektralne klase F0. Oko svog gravitacionog centra obide jedanput u 172 godine. Ugaono rastojanje ovih zvijezda je 5'' a daleko su 35 s.g. ε Vir ili Vindemiatriks je žutu gigan klase G6. Udaljen je 93 s.g.

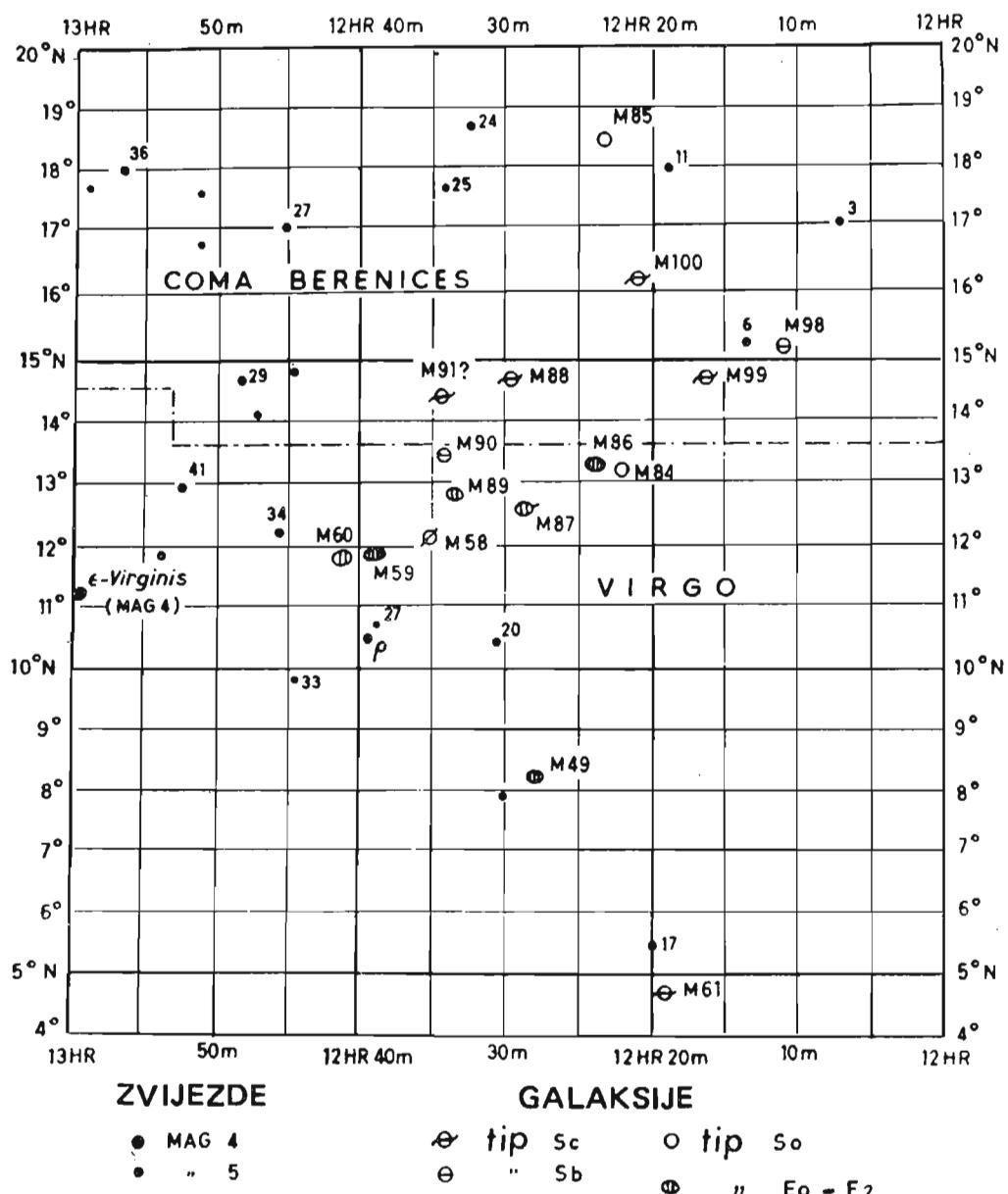
U Sazvježđu Virgo nalazi se ogroman broj galaksija koje sačinjavaju skup nazvan po ovoj konstelaciji. Jedanaest njih našlo se u Messier—ovo m katalogu pa ćemo ih ukratko opisati. M 49 (NGC 4472) je eliptična galaksija označena kao E1, a udaljena je 41 milion s.g. Magnituda 8,6 dozvoljava posmatranje bez većih problema. Ovaj zvezdani sistem ima džinovske razmjere i masu od bilion sunčevih. Premoštena spirala SBc označena je sa M 58 ili



NGC 4579 i udaljena jednako kao i prethodna. Dimenzije su joj $8' \times 6'$, a sjaj 8,2. Masa joj je približno jednaka masi Mliječnog puta. M 59 (NGC 4621) je eliptična galaksija iz Virgo grupe i ima magnitudu 9,3. Tip joj je E5 i dimenzije $2' \times 1'$, 5.250 milijardi sunaca je gradi. 1939. godine Fred Zwicky je u njoj registrovao eksploziju supernove.

Nedaleko od M 59 može se opaziti galaksija M 60 eliptični sistem koji u NGC katalogu nosi broj 4649. Magnituda ove mrlje svjetlosti je 9,2. Takođe spada u gigantske eliptične galaksije. Eric Holmberg joj u svom „Catalogue of External Galaxies“ daje masu od bilion sunaca. Spiralna galaksija M 61 ima sjaj od 9,6 i udaljenost 41 milion s.g. Ubraja se u tip Sc i uprkos velikim linearnim razmjerima masa joj je mala. Procjenjuje se na svega 50 milijardi sunčevih. NGC 4774 ili M 84 je SO tip galaksije neka vrsta prelaznog oblika između eliptičnih i spiralnih sistema. Ima magnitudu 9,3 dijametar $2'$. Praktično ona je spiralna galaksija bez spiralnih krakova. Ovaj objekat je identifikovan i kao radio izvor. Po Holmbergu M 84 ima masu od 500 milijardi sunaca. M 85 takođe je tip SO i ima sjaj od 9,3. Ima nešto manju masu od prethodnog sistema ali su im mnoge druge veličine slične.

Eliptična galaksija E3 tipa M 86 (NGC 4406) je udaljena 20 miliona s.g. Magnituda joj je 9,7 i dimenzije na nebu 3' x 2'. 130 milijardi sunčevih masa ulazi u nju. Džinovska eliptična galaksija M 87 (NGC 4486) je jedna od najvećih i najsjajnijih eliptičnih sistema. Prečnik joj je 3', sjaj 9,2. Posebno se ističe po mlazu izbačene materije. Okružuje ju „halo“ od oko 1000 kuglastih skupova. Mlaz materije se pruža na udaljenost od 1500 parseka od galaksije i spektar mu je plaviji od nje. Svjetlost ove izbačene materije je veoma polarizovana, mlaz nije kontinuiran već sadrži nekoliko zgušnjenja. M 87 je snažan radio izvor, novija istraživanja govore o prisustvu rentgenskog zračenja. Masa galaksije je 800 milijardi sunčevih. EO tip galaksije M 89 svjedoči da je sferičnog oblika. Sjaj sistema je 9,5 i prečnik 3'. Masa joj je za 50 milijardi sunaca veća od mase naše galaksije.



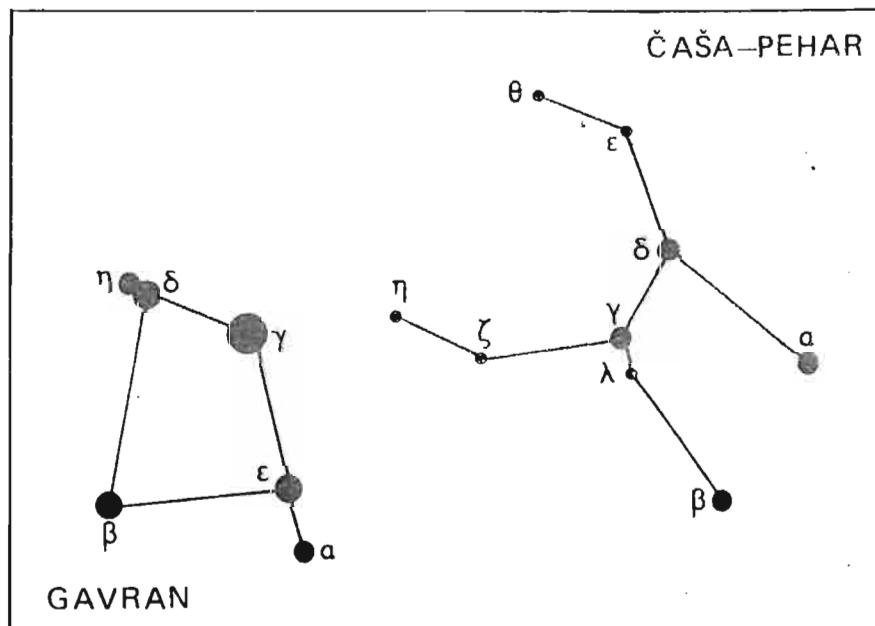
M 90 (NGC 4569) je jedna od najvećih spiralnih galaksija. Ulazi u tip Sb, ima sjaj od 10,0 i dimenzije $7' \times 3'$. Pravi prečnik galaksije je 42,7 kiloparseka. Masa joj spram toga nije naročito velika i procjenjuju se na 80 milijardi sunčevih. M 104 (NGC 4594) je poznata kao „Sombrero maglina“. Magnituda joj iznosi 8,7 i takođe je član Virgo grupe.

Okružena je kuglastim skupovima i presječena jasno izraženom tra- kom tamne materije. Među Messierovim objektima M 104 bi trebala biti najmasovnija. Holmberg smatra da sadrži 1,3 biliona sunčevih masa.

Crater (Čaša – Pehar)

Zajedno sa susjednim Gavranom, ovo sazvježđe zauzima prostor između Djevice i Hidre. α Crateris ili Alkes je crveni gigant klase K1 sa prividnom veličinom 4,2 i absolutnom 0,7. Alkes je daleko 163 s.g.

β Cra je zvijezda tipa A2 sa prividnim sjajem 4,52. Udaljena je 68 s.g. γ Cra je na rastojanju 148 s.g. i ima spektar A5. Prividna veličina ove zbijezde je 4,14.

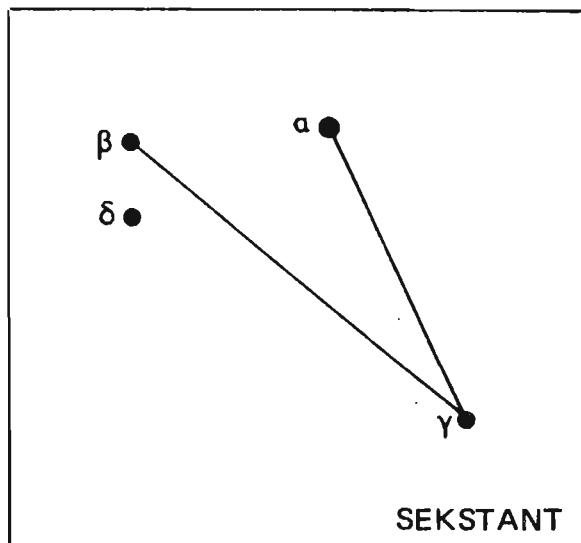


Corvus (Gavran)

α Corvi ili Alčita je zvijezda tipa F2 sa veličinom 4,18. Udaljena je 63 s.g. β ili Kraz je na rastojanju od 172 s.g. i pripada spektralnom tipu G4. Ima prividni sjaj 2,84 a absolutni $-0,8$. δ Crv se zove Algorab i udaljena je 136 s.g.

Sextans (Sekstant)

α Sex je spektralnog tipa AO sa prividnim sjajem 4,5.



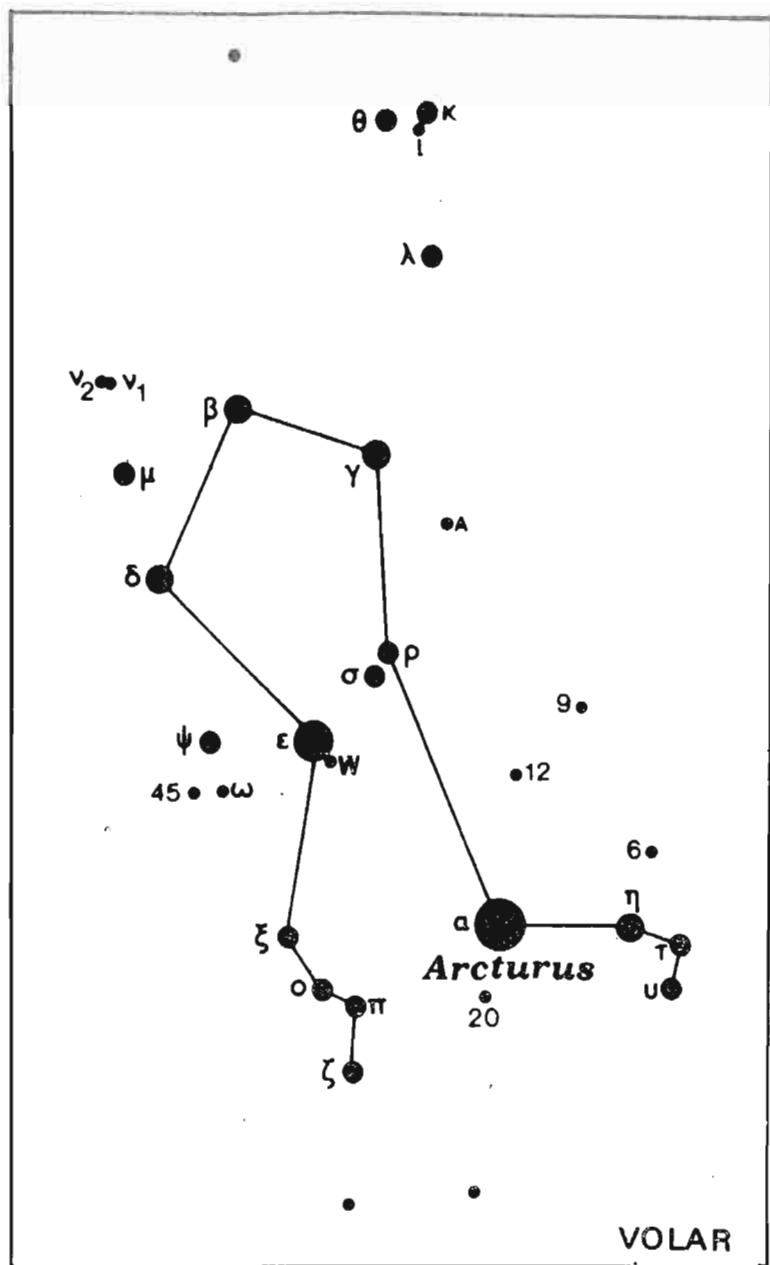
Udaljena je 270 s.g. a absolutni sjaj ove zvijezde iznosi $-0,1$. β Sex je na rastojanju od 365 s.g. i spada u spektralni tip B5. Njena prividna veličina je 4,95. γ Sekstanta je plava zvijezda tipa AO koja je udaljena 230 s.g. Ima sjaj 5,16. Njen absolutni sjaj je 0,9.

Bootes (Volat)

Njega je lako prepoznati po najsjajnijoj zvijezdi koja se zove Arktur. Ova narandasta zvijezda ima spektra tipa K2 a dijametar joj je 25 puta veći od Sunčevog. α Volara je udaljena 35 s.g. a prividni sjaj joj iznosi 0,24. Na daljini od 10 ps. Arktur bi imao sjaj kao zvijezda sa veličinom $-0,1$.

β Bootis ili Nekar je gigant klase G5. Ima prividnu zvjezdalu veličinu 3,63 a absolutnu 0,5. Nekar je udaljen 136 s.g. γ Boo nosi ime Haris i ubraja se u zvijezde klase A7, sa prividnom veličinom 3,0 i absolutnom 0,6. δ Bootis je žuti gigant spektralne klase G4 i prividne veličine 3,54. Njegov absolutni sjaj iznosi 0,8 a udaljen je 116 s.g. Izar ili ϵ Volara je gigant tipa KO. To je trojno sunce. Manjim teleskopom se vide dvije veoma lijepe zvijezde pa zato Izar često zovu Pulcherrima (najljepša). Daleko je 230 s.g. π Bootis je dvojni sistem sa plavim komponentama od 4,9 i 5,8. Svaka od njih je spektralna dvojna.

ξ Volara je takođe lijepa dvojna zvijezda. Grade je crvena i narandža-

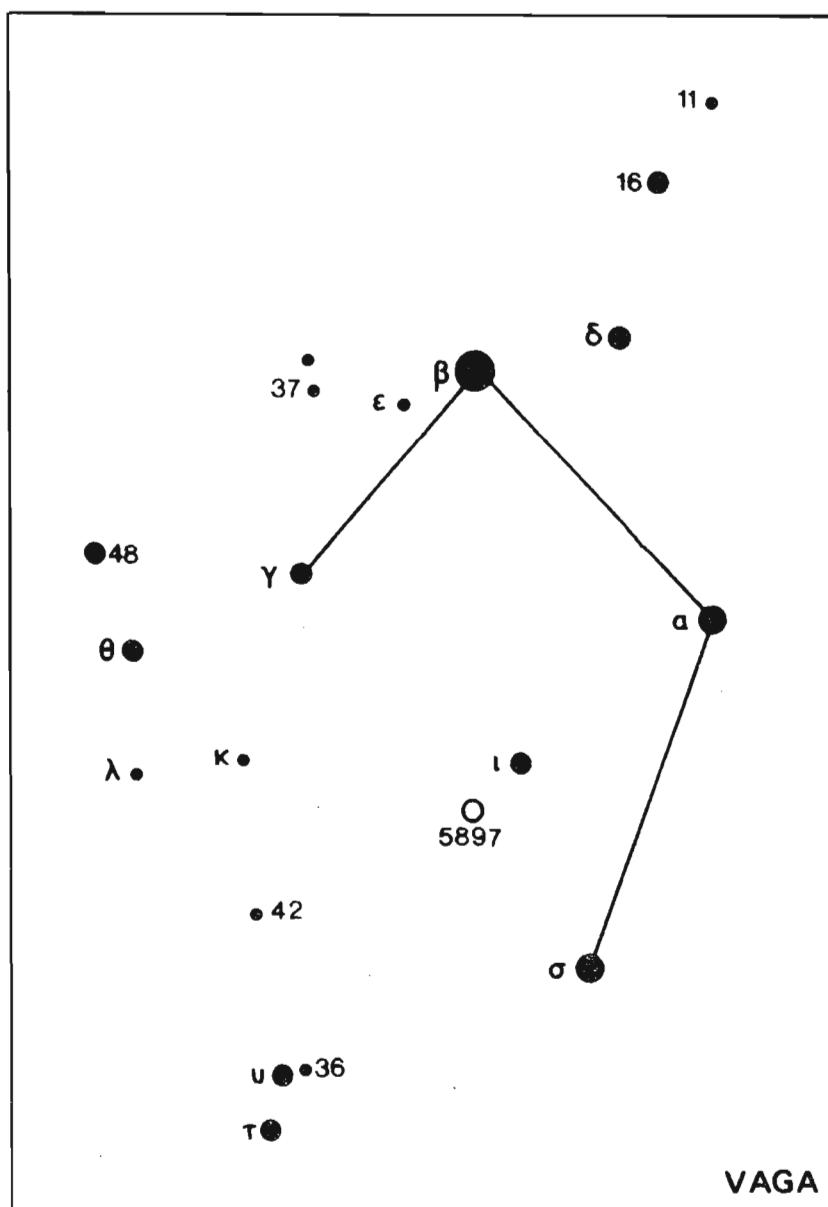


sta komponenta. Zvijezda W Volara je sumnjiva kao promjenljiva, ali to nije dokazano pa je stoga vrijedi posmatrati.

Libra (Vaga)

α Vage ili Zuben el genubi je optička dvojna zvijezda. Glavno plavo sunce ima spektar A3, prividnu veličinu 2,8 a udaljena je 62 s.g. Žuto sunce ima prividni sjaj 5,3 a daleko je 78 s.g. β Librae ili Zuben el Šemali je udaljena 148 s.g. i ulazi u spektralnu klasu B8. Prividna veličina joj je 2,74 i ima bliskog saputnika čije je postojanje utvrđeno spektralnim putem. γ Vage ili Zuben el Akrab je gigant tipa G6 koji je udaljen 109 s.g. i ima prividni sjaj

4,1. δ Lib ili Zuben el Akribi je eklipsna promjenljiva, čiji sjaj varira od 4,8 do 5,9 u periodu od 2,33 dana. Udaljena je 205 s.g.

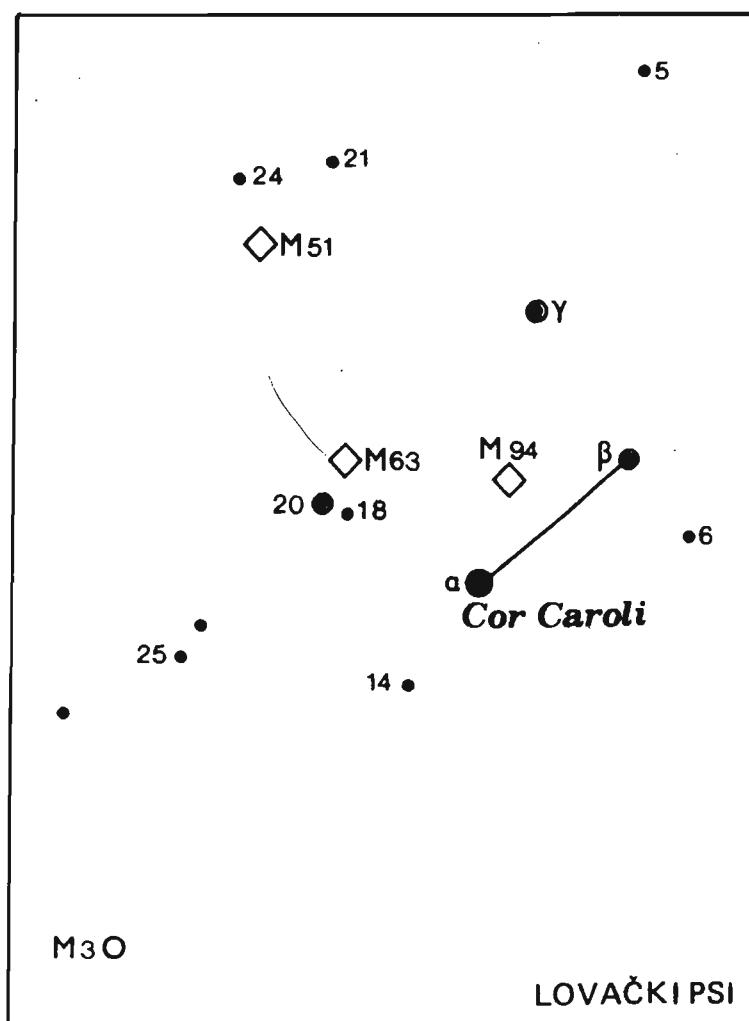


Canes Venatici (Lovacki Psi)

Ovo sazvježđe je u astronomiju uveo Jan Hevelius. α CVe se zove Cor Caroli (Karlovo srce, prema engleskom kralju Charlesu II-om). To je dvojni sistem. Glavna zvijezda je plava sa veličinom 2,9, dok je pratilac žute boje i sjaja 5,4. Udaljenost ovog sistema iznosi 130 s.g.

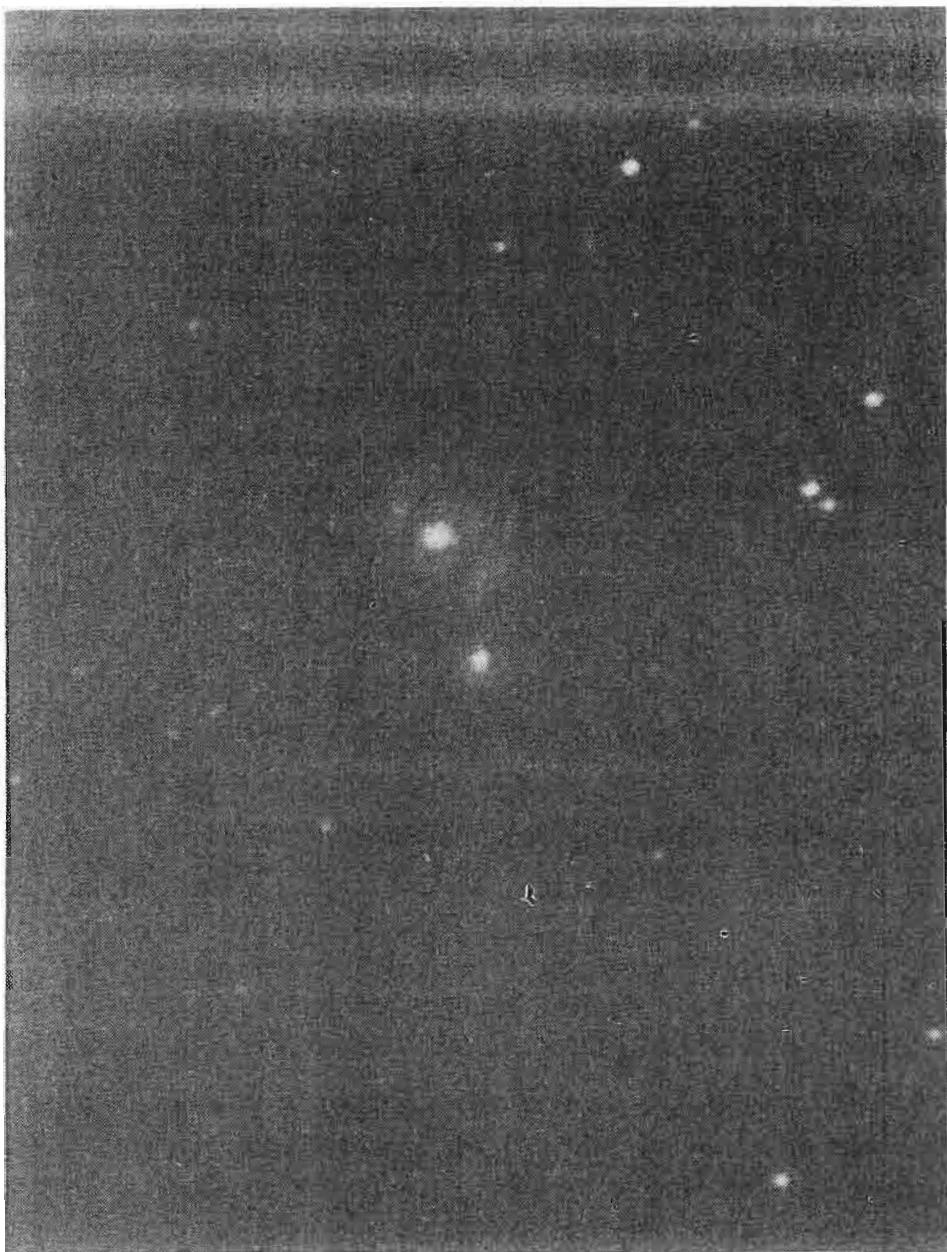
β CVe ili Asterion ima spektar GO. Prividna veličina joj iznosi 4,32 a apsolutna 4,5. Svjetlost mora da putuje 30 godina da bi prešla put od nje do Zemlje.

γ Lovačkih pasa je promjenljiva zvijezda koja svoju veličinu mjenja od 5,2 – 6,6. Spektralni tip joj je N3 što znači da je intenzivno crvena. Između η U.Major i linije koja spaja α i β Lovačkih pasa smještena je čuvena spiralna galaksija M 51 ili NGC 5194. U produžetku njenog glavnog kraka zapaža se manja svjetla mrlja koja je u očiglednoj vezi sa glavnim dijelom galaksije. Taj pratilac spojen mostom materije označava se sa NGC 5195. Sjaj objekta M 51 koji se često naziva Maglina „Vrtlog“ je 8,1. Dimenzije su joj $12' \times 6'$, a udaljena je 37 milion s.g. 160 milijardi zvijezda smješteno je u ovoj galaksiji prečnika 124.000 s.g. Pratilac, iako po dimenzijama



uočljivo manji, masivniji je skoro dva puta. Radio astronomi su otkrili halo vodonika koji emituje zračenje na talasnoj dužini od 21 cm.

U Lovačkim Psima smještene su još dvije galaksije. M 63 ili NGC 5055 ima prividni sjaj od 10,1 i udaljena je 23,8 miliona s.g. Ugaoni razmjeri su joj $10' \times 5'$ i ubraja se u spiralne galaksije tipa Sb. Sačinjava je zvjezdana masa od oko 80 milijardi sunčevih masa. U istoj zoni neba možemo potražiti galaksiju



Fotografija br. 17. Galaksija Vrtlog (M 51) u Lovačkim Psima. (Snimak ops. Čolina Kapa u Sarajevu).

M 94 označenu i kao NGC 4736. Dosta je sjajna i vidimo je poput zvijezde sa magnitudom 7,9. Svjetlost sa nje do nas putuje 32,6 miliona godina. Inače, ima tip Sb i vrlo kompaktno jedro. Po Holmbergu njena masa je ekvivalentna masi od 250 milijardi sunaca.

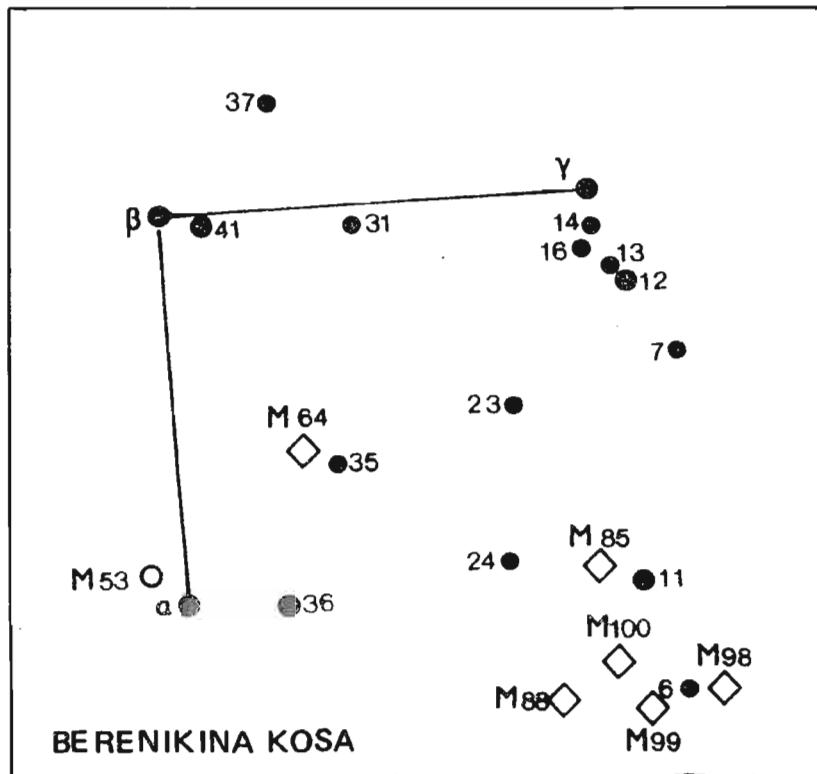
Jedan sjajniji kuglasti skup označen sa M 3 (NGC 5272) nalazi se u ovom sazviježđu. Ima sjaj 6,4 i udaljen je 48.500 s.g. Prečnik skupa se kreće oko 6'. On sadrži više promjenljivih zvijezda od bilo kog drugog kuglastog skupa. Registrovano ih je oko 190. Procjene starosti skupa kreću se od 5 milijardi godina (Baade) do 6,5 milijardi (Hoyle). Neobično za ovaj skup je i

to da sadrži veoma mlade plave zvijezde spektralnog tipa O8 što je netipična pojava za kuglaste skupove kao stare strukture popunjene isključivo zvijezdama kasnijih spektralnih tipova (čitaj crvenijim). Totalna masa skupa bi trebala biti oko 250 hiljada sunaca.

Sasvim mali teleskopi daju lijepu sliku, a 15 cm—ski instrument razdvaja skoro dvije trećine skupa na hrpe slabih zvijezda.

Coma Berenices (Berenikina Kosa)

Na ovom dijelu neba smješten je veliki broj galaksija. Neke su dostupne za posmatranja većim amaterskim teleskopima. M 64 ili NGC 4826 je oznaka za čuvenu galaksiju popularno nazvanu „Crno oko“. Ona je spiralna, tipa Sb sa sjajem 6,6. Dimenzije sistema se kreću $5' \times 8'$, a udaljena je 44 miliona svjetlosnih godina. Otkrio ju je Bode 1779. godine. Na snimcima galaksije zapaža se tamna oblast neprozračne materije. Prema Holmbergu M 64 sadrži oko 800 milijardi sunaca. Linearni prečnik joj je 49 kiloparseka. Po absolutnom sjaju ovo je jedna od najsjajnijih galaksija u Messier—ovom katalogu.



Galaksija M 85 (NGC 4382) je tipa SO, prečnika $3'$ sjaja 9,3, a udaljena 41 milion svjetlosnih godina. Prvi ju je opazio Mechain 1781. godine.

Odmah kraj nje je galaksija M 84 koja ulazi u sazvježđe Virgo. Na udaljenosti od 36 miliona s.g. nalazi se galaksija M 98 ili NGC 4192 tipa Sb. Sjajna je poput zvijezde magnitude 10,7 i ima ugaone dimenzijske $8' \times 2'$. Masa ovog sistema se procjenjuje na 130 milijardi sunaca. U spirale tipa Sc spada galaksija M 99 (NGC 4254) udaljena 41 milion s.g. Sjaj joj je 10,1, a ugaoni razmjeri $5' \times 4'$. Sa pedeset milijardi sunčevih masa spada u manje masivne galaksije Virgo grupe. M 100 ili NGC 4321 sa sjajem 10,6 ulazi u galaksije tipa Sc. Prividni prečnik joj je $5'$, udaljenost 41 milion s.g. Baade je otkrio da je okružena sa većim brojem patuljastih eliptičnih galaksija. Prve dvije Nove koje su otkrivene u spiralnim galaksijama bile su opažene u ovom sistemu. Nije ju teško opaziti kao kružnu mrlju sa znatno sjajnijim zvjezdolikim nukleusom.

α Comae ili Diadema je spektralnog tipa FO. Ima prividni sjaj 5,22 a absolutni 4,0. Daleko je 57 s.g. β CBe je klase GO i ima spektar sličan sunčevom. Udaljena je od Zemlje 27 s.g. sa imenom prividni sjaj 4,32. Njen absolutni sjaj ima veličinu 4,8. γ CBe je narandasti subgiant tipa K3 sa prividnom veličinom 4,56 i absolutnom $-0,2$. Udaljen je 300 s.g. M 53 (NGC 5024) je kuglasti skup sa prividnim sjajem 7,3. Nalazi se na rastojanju od 20 kps.

H y d r a (H i d r a)

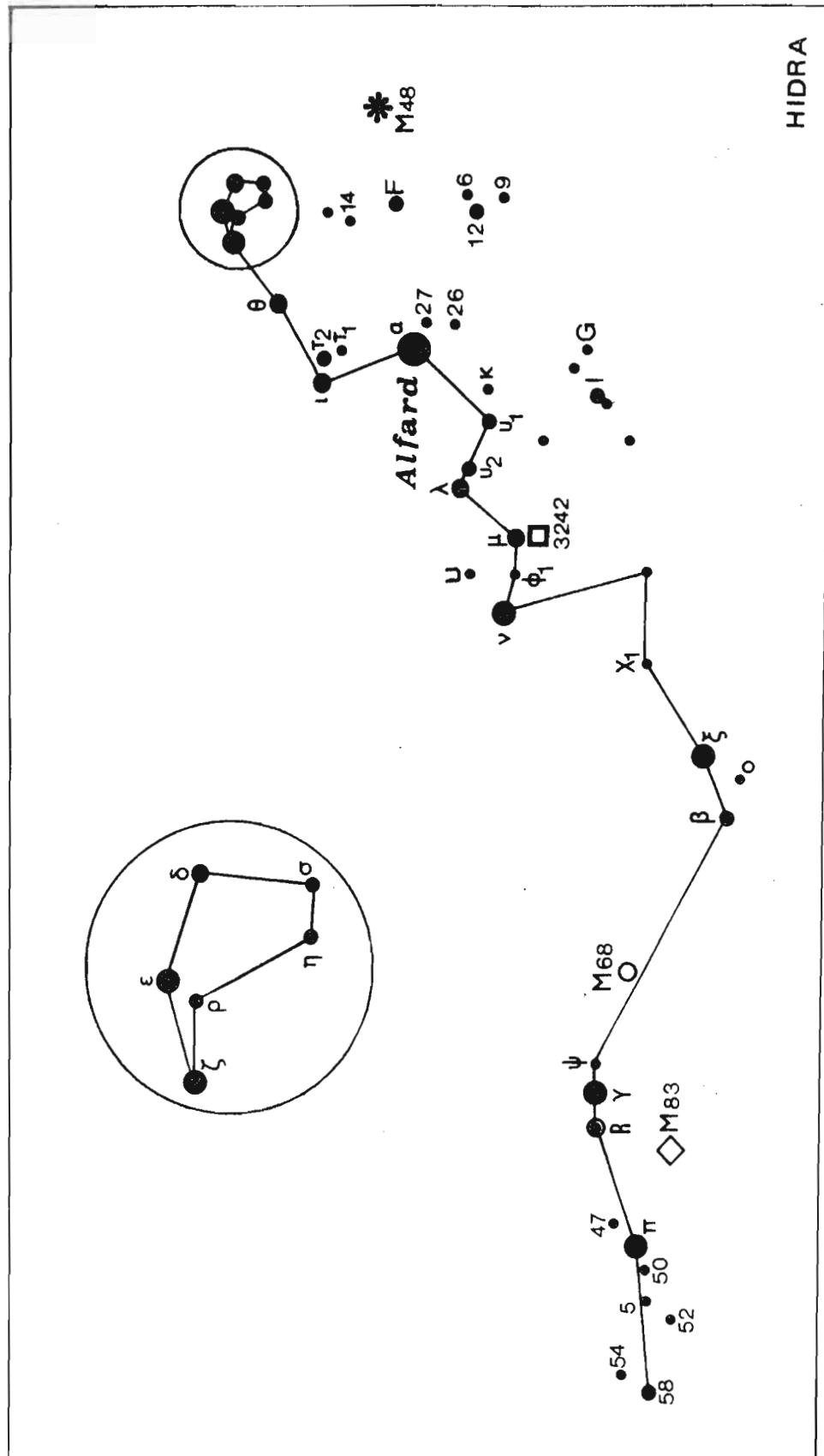
α Hyd ili Alfard je gigant sa spektrom K3 koji je udaljen 130 s.g. Apsolutni sjaj mu iznosi $-1,0$ a prividni 2,16. β Hidre je na rastojanju od 270 svjetlosnih godina i spada u plave zvijezde tipa B9 sa prividnim sjajem 4,40 i absolutnim $-0,2$.

γ u ovom sazvježđu je daleko 130 s.g. a ima prividni sjaj 3,33. Po spektru je to zvijezda tipa AO sa absolutnim sjajem 0,3. δ Hyd je takođe tipa AO i udaljena je 130 s.g. Njen prividni sjaj ima vrijednost 4,18 a absolutni 1,2.

ϵ Hyd sa spektralnim tipom GO je od Zemlje udaljena 136 s.g. i ima prividni sjaj 3,48. Njen absolutni sjaj iznosi oko 0,2.

Rasijani skup M 48 (NGC 2548) udaljen je 1.500 s.g. i integralni sjaj mu je 5,5. Ugaoni prečnik skupa je $35'$ i nije osobito bogat zvjezdama. U Hidri se nalazi i jedan kuglasti skup. Označen je sa M 68 ili NGC 4590 i udaljen 39 000 s.g. Prečnik ovog kompaktnog zvjezdanog sistema iznosi $4'$, a sjaj 8,2. Shapley je u njemu otkrio 28 kratkoperiodičnih promjenljivih (RR Lyrae). Spiralna galaksija tipa Sc, označena sa M 83 (NGC 5236) udaljena je 8,5 miliona s.g. Sjaj ove maglovite mrlje je 10,1 i ugaone dimenzijske $12' \times 5'$.

HIDRA



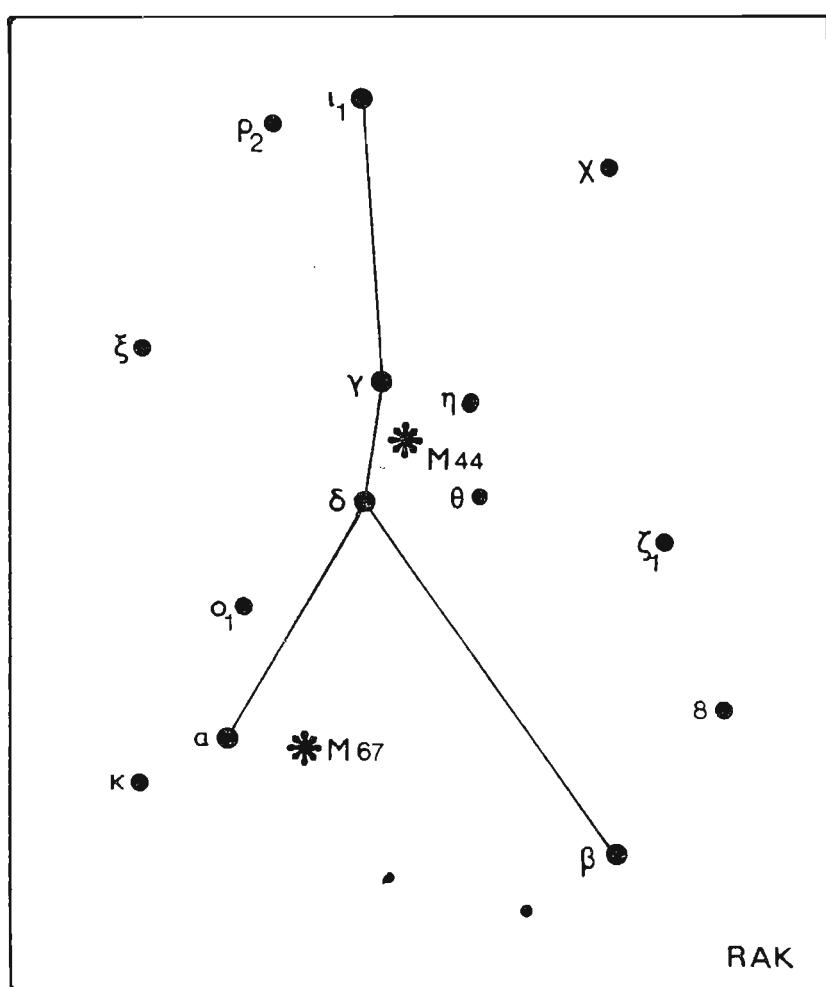
8'x7'. Otkrio ju je Lacaille 1751 sa Rta Dobre Nade. Po absolutnom sjaju slična je našoj galaksiji i sistemu M 31 u Andromedi. Nekoliko eksplozija supernovih opazili su astronomi u periodu između 1923. i 1968. godine u galaksiji M 83.

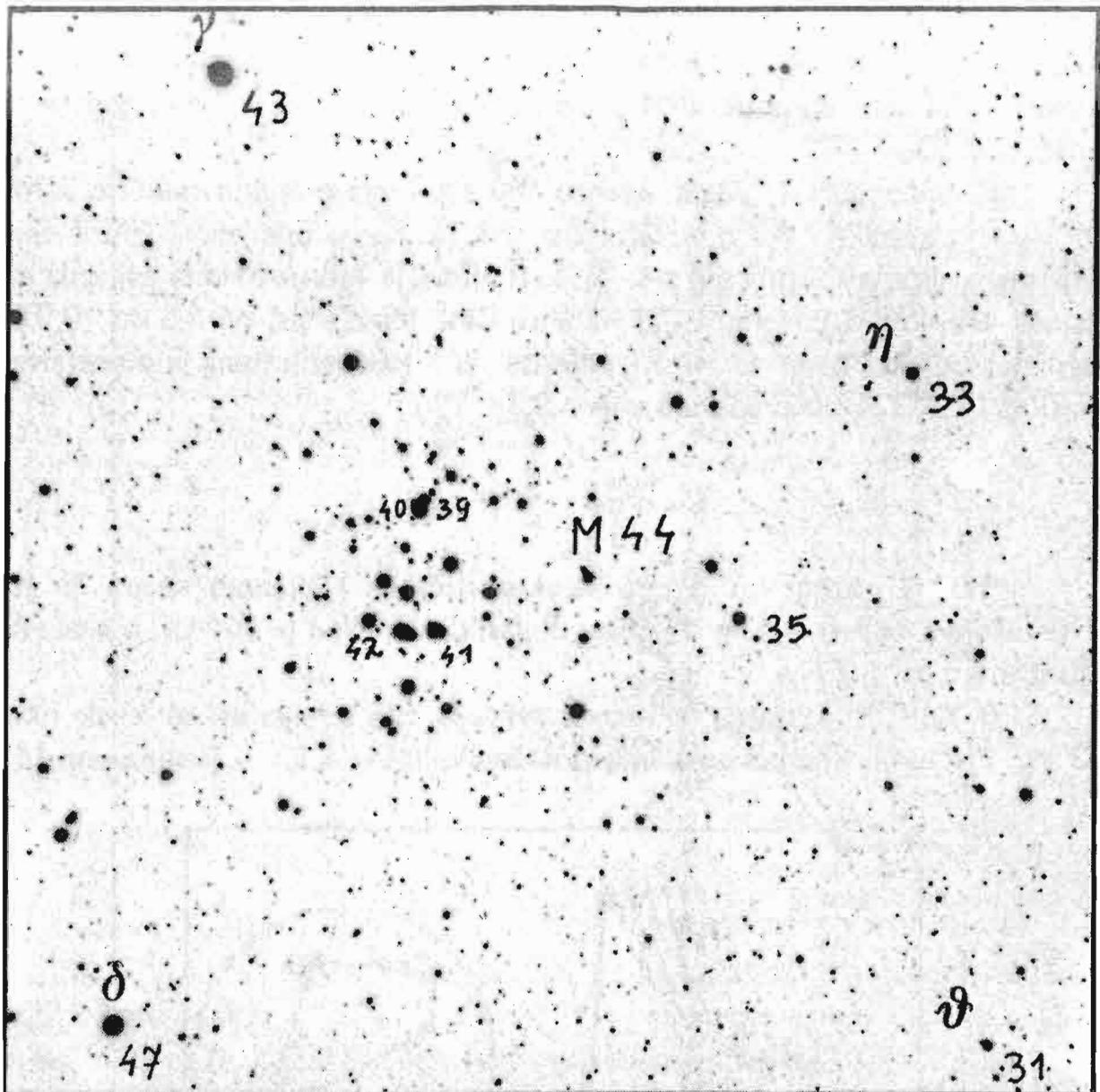
ξ Hidre je žuti gigant udaljen 130 s.g. i ima prividnu veličinu 3,30. η Hyd ima spektar B5 a prividni sjaj je 4,32. Njena udaljenost iznosi oko 410 s.g. a ima absolutni sjaj od -1,2. R Hidre je veoma hladna zvijezda sa sjajnim emisionim linijama i liči na Miru Ceti. Mjenja sjaj od 3,5 do 10,9 u razmaku od 387 dana. U blizini zvijezde μ Hyd smještena je planetarna maglina NGC 3242 sa prividnim sjajem 9,7.

Cancer (R a k)

Rak je poznat po veoma karakterističnom rasijanom skupu M 44 (NGC 2632) koji nosi ime Presepe ili Jaslice. Udaljen je 160 ps. a prečnik mu iznosi 5 ps.

α Can ili Akubens je dvojna zvijezda čija udaljenost se kreće oko 93 s.g. Primarna komponenta ima prividnu veličinu 4,27 a sekundarna 11.





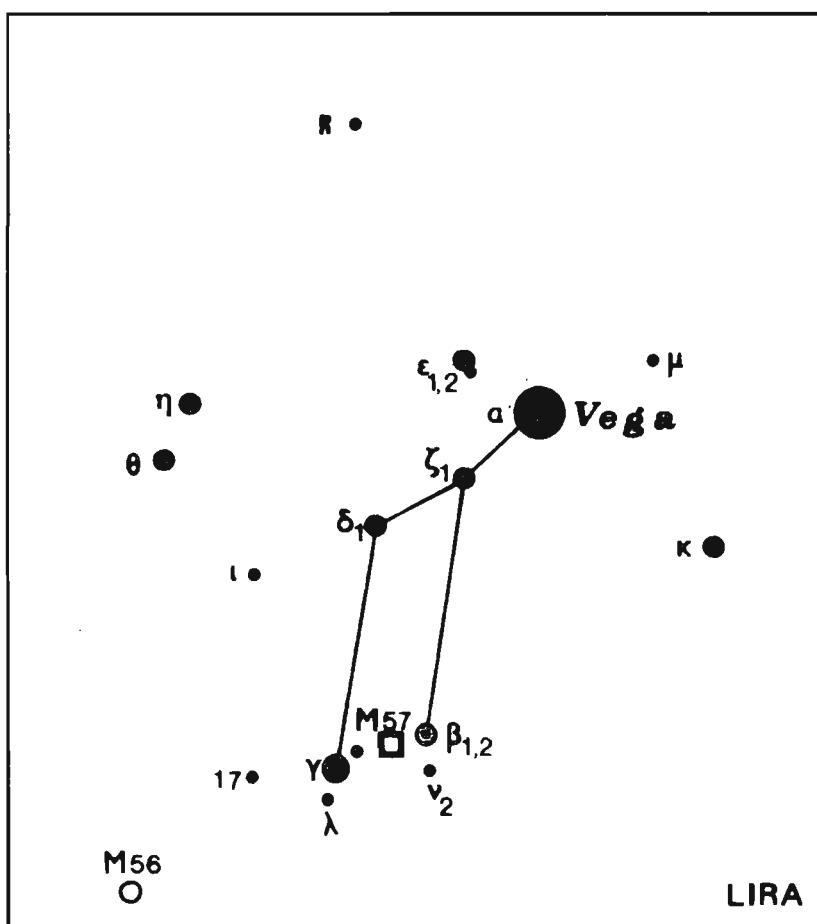
Fotografija br. 18. Dio sazviježđa Rak sa rasijanim skupom M 44. (Snimak ops. Čolina Kapa u Sarajevu, Sarajevski atlas neba).

Glavna zvijezda je spektralnog tipa FO. γ Raka ili Aselus Borealis ima prividni sjaj 4,17 i ubraja se u gigante tipa KO. Udaljena je 220 s.g. ζ Can je složeni sistem. Glavna žuta zvijezda veličine 5,7 ima na rastojanju 1'', 2 plavog saputnika 6-te veličine. Na 6'' od zvijezde A nalazi se treća komponenta sa sjajem od 6-te prividne veličine. Treća zvijezda ima saputnika a pokazalo se da je B komponenta spektralna dvojna. Ovaj pterostruki sistem je daleko 78 s.g.

Pored pomenutog M 44 u Raku se nalazi još jedan rasijani zvijedani skup. To je M 67 (NGC 2682) koji je udaljen 800 ps. i u njegov sastav ulazi oko 80 zvijezda.

Lyra (Lira)

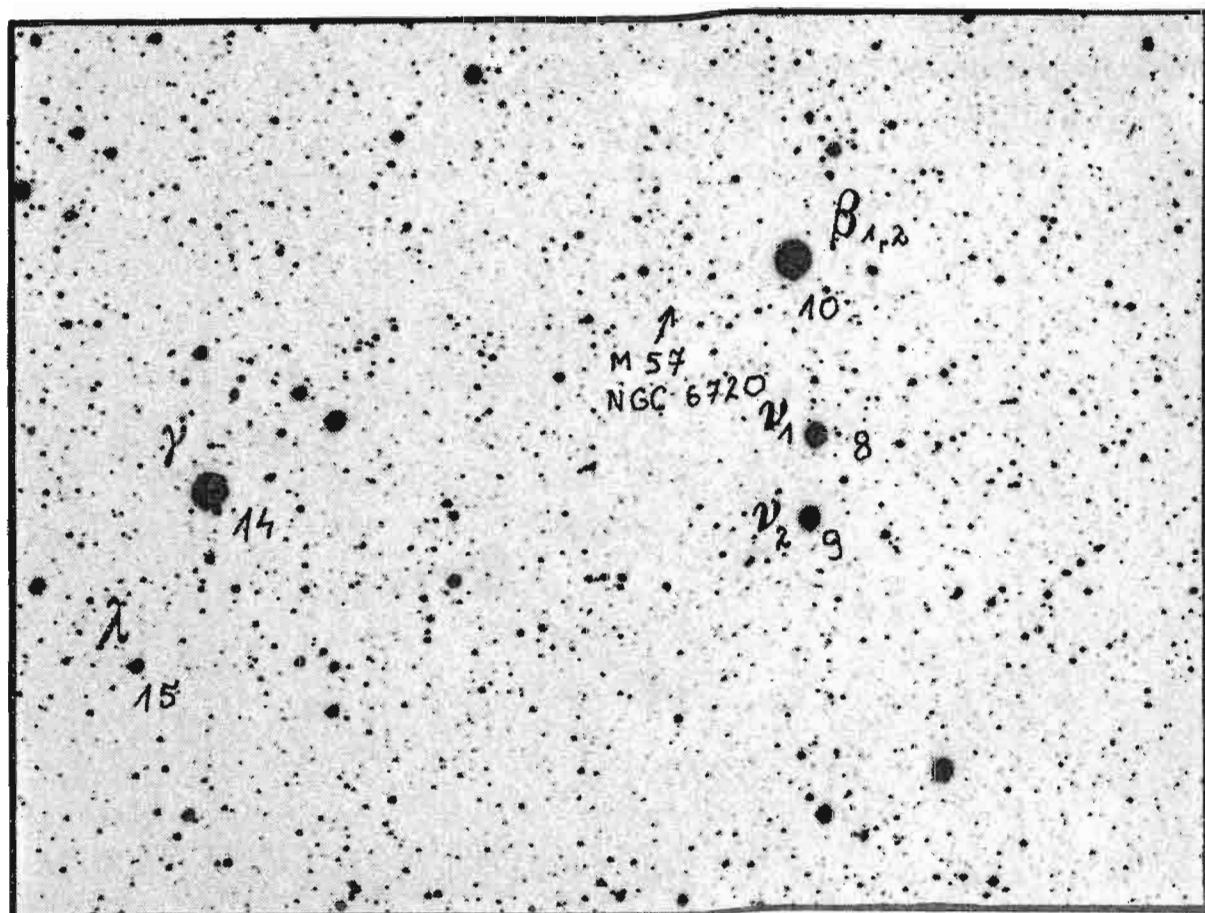
Ovo malo i lijepo sazvježđe ima u svom sastavu najsjajniju zvijezdu sjevernog neba. To je Vega koja spada u spektralnu klasu A1 a ima prividni sjaj 0,14. Od Sunca je daleko 26 s.g. β Lyrae ili Šeliak je pomračujuća promjenljiva zvijezda specijalnog tipa. Njen sjaj se mjenja od 3,4 do 4,3 sa periodom od 12,92 dana. Sastoji se od dvije bliske elipsoidne zvijezde. Zbog njihove međusobne blizine dolazi do isticanja materije i njene cirkulacije između dvije zvijezde. Šeliak je daleko 1100 s.g.



ε Lire je četverostruki sistem udaljen 206 s.g. Sve četiri komponente su plavi giganti. Između zvijezda β i γ Lire nalazi se jedna od najpoznatijih planetarnih maglina. Nazivaju je Prstenasta maglina u Liri, a označena je sa M 57 ili NGC 6720. Sjaj joj je 9,3 i dimenzije $80'' \times 60''$. Njena svjetlost nam stiže sa udaljenosti od 1410 s.g. Prvi ju je opazio Darguer 1779. godine. U središtu je smještena zvijezda visoke površinske temperature ($75\ 000^{\circ}\text{K}$).

U Liri se nalazi i jedan kuglasti skup sa magnitudom 8,2 udaljen 45 600 s.g. Prečnik mu je 5' ili 33 s.g. u stvarnosti.

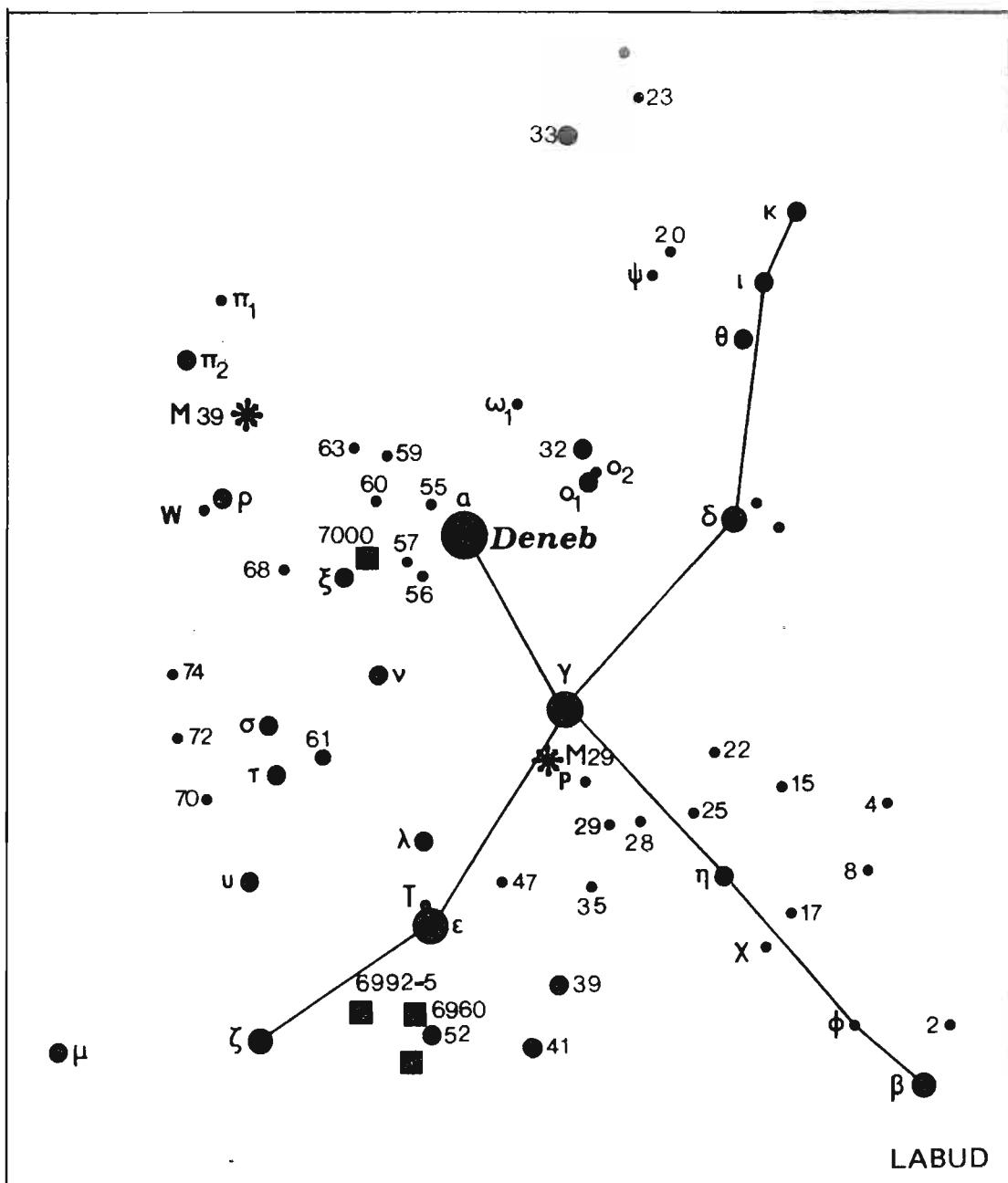
Polupravilna promjenljiva R Lira mijenja svoj sjaj od 4,0 do 5,0. Njen period iznosi oko 50 dana. Istočno od zvijezde R nalazi se jedna veoma poznata promjenljiva zvijezda po kojoj čitava jedna klasa nosi ime. To je RR Lire koja spada u grupu kratkoperiodičnih cefeida. Sjaj joj varira od 7,1 do 8,0. Period promjene sjaja joj je 0,57 dana. U skladu sa promjenom sjaja mijenja joj se i spektar od A2 do FO.



Fotografija br. 19. Oblast oko zvijezda Beta i Gama Lire. Stjelica pokazuje položaj planetarne magline M 57. (Snimak ops. Čolina Kapa u Sarajevu, Sarajevski atlas neba).

C y g n i s (L a b u d)

α Labuda ili Deneb je jedna od absolutno najsjajnijih zvijezda koje se vide sa Zemlje. To je supergigant klase A2 a absolutni sjaj mu iznosi $-6,2$, što znači da bi se po sjaju mogao mjeriti sa 6000 Sunaca. Daleko je 930 s.g. a prividni sjaj mu je 1,3. U neposrednoj blizini Deneba nalazi se poznata difuzna maglina Sjeverna Amerika ili NGC 7000.

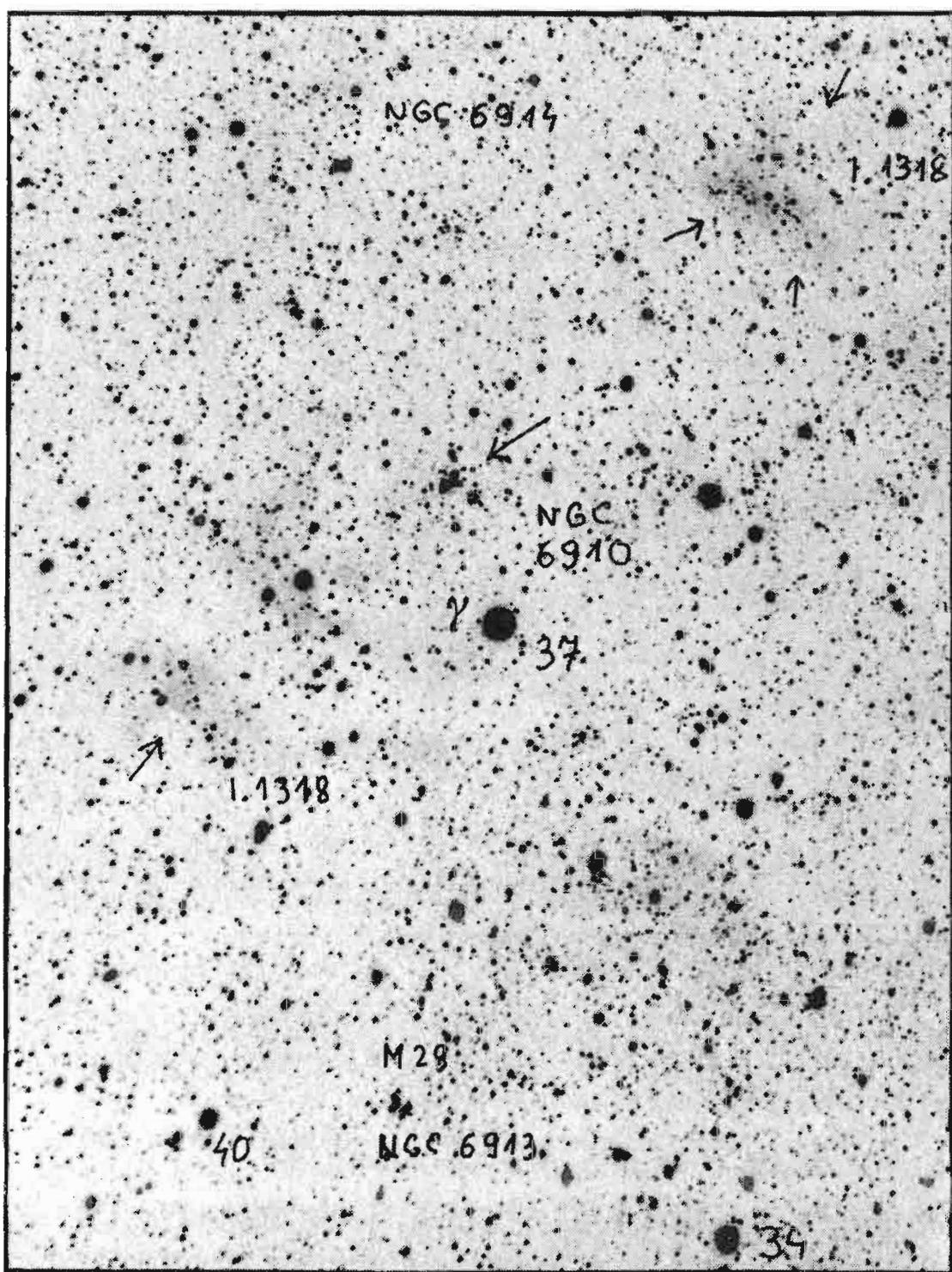


β Labuda ili Albireo je vjerovatno najljepša dvojna zvijezda na nebu. Glavna narandasta komponenta sa veličinom 3,2 ima na rastojanju od 34,6'' bijelog sputnika. Albireo je daleko 410 s.g.

γ Cyg ili Sadir je supergigant klase F8 a udaljen je 540 s.g. Ima prividni sjaj 2,32 a absolutni -3,5. ε Labuda ili Gienah ima spektar KO a prividnu veličinu ima 2,64. Udaljena je 80 s.g. i ima absolutni sjaj 0,7. χ Cyg je dugoperiodična promjenljiva, čiji sjaj varira od 2,3 do 14,3 u periodu od 407 dana. To je hladni crveni gigant tipa M7 a udaljen je 230 s.g. U blizini

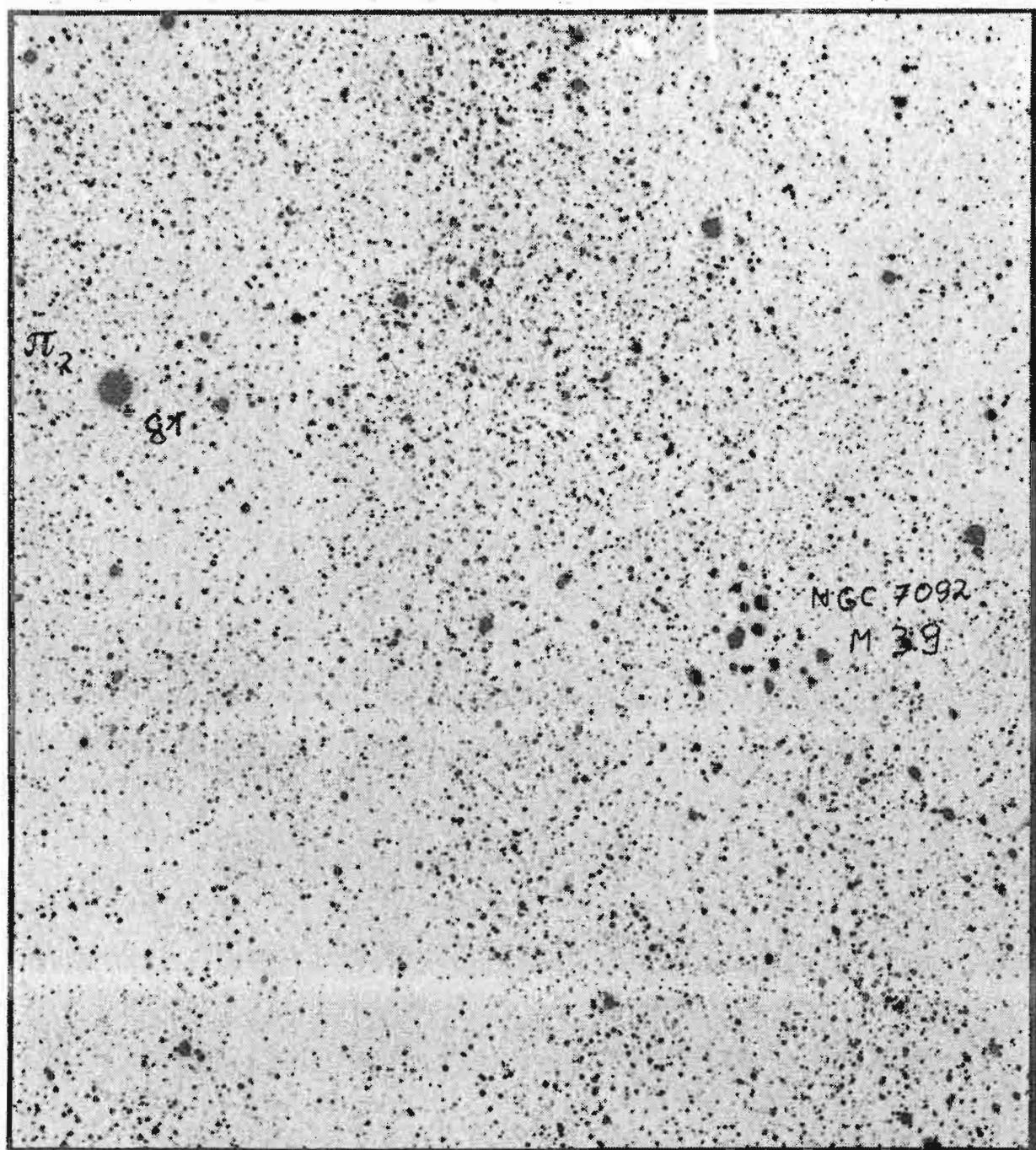
γ Labuda nalazi se zvijezda označena slovom P. Ima prividni sjaj 6,0. Spada u rijetku klasu, takozvanu, novima sličnih zvijezda koje karakterišu iznenadne i nagle promjene sjaja. Postoje podaci da je 1600 godina imala

prividni sjaj 3,0. Nekoliko godina kasnije sjaj je opao. Poslije 1923. godine on se koleba od 5,0 do 6,0. Danas je relativno postojan. P Labuda je veoma daleko. Njena svjetlost do nas putuje oko 4700 godina.



Fotografija br. 20. Predio u blizini Game Labuda sa rasijanim skupom M 29, te slabim skupovima i difuznim maglinama. (Snimak ops. Čolina Kapa u Sarajevu, Sarajevski atlas neba).

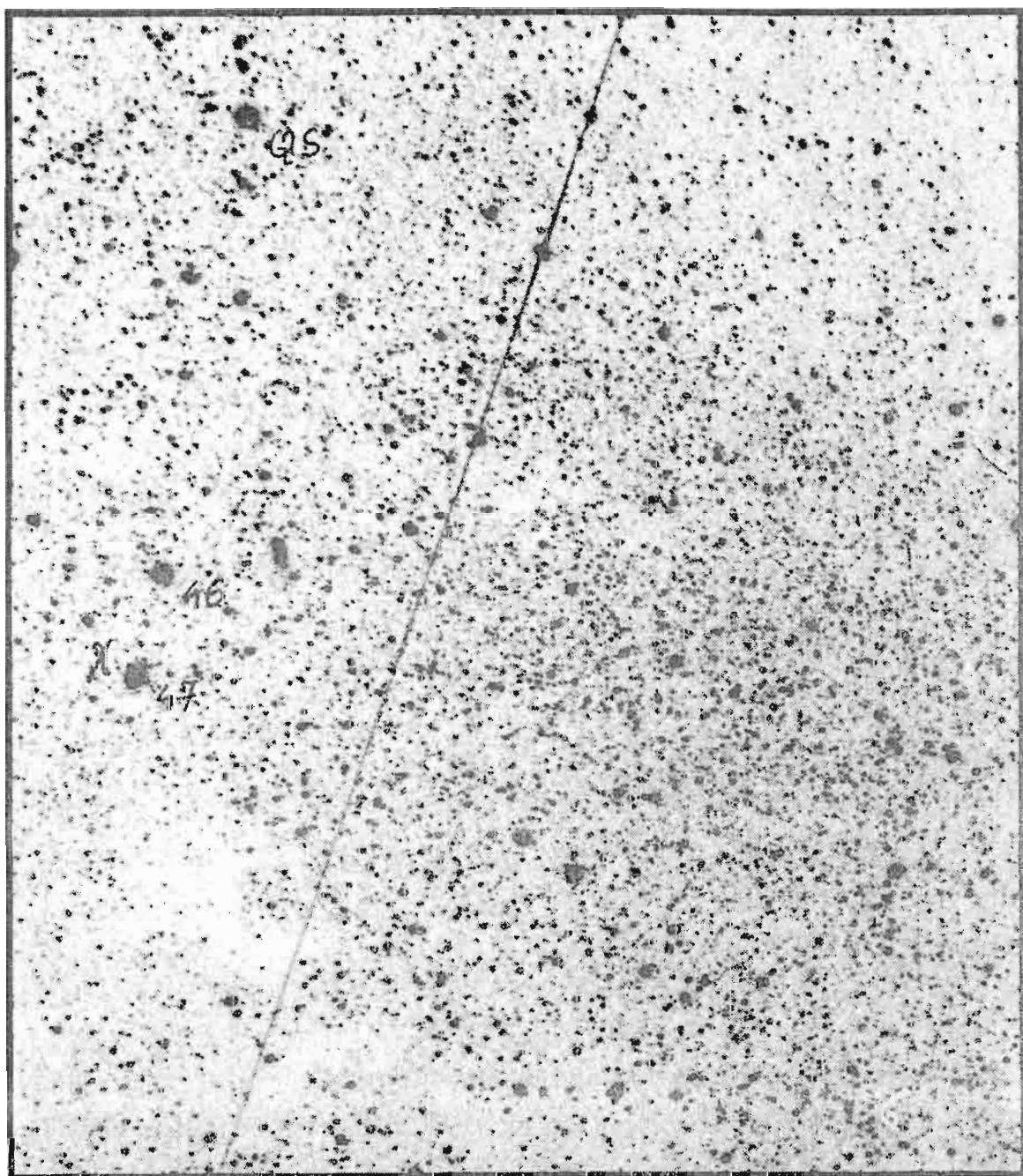
Nešto ispod zvijezde γ smješten je rasijani zvjezdani skup M 29 (NGC 6913) koga je Messier otkrio 1764. godine. Prečnik skupa je 7', a sjaj 7,1. Njegova svjetlost prevaljuje razdaljinu od oko 4.000 s.g. Teleskopom srednje jačine vidi se sedam, osam zvijezda. Drugi zanimljiv rasijani skup je M 39 ili NGC 7092. Vjerovatno ga je prvi opazio Le Gentil 1750. godine. Smješten je 3° sjeverno od zvijezde ϱ Cygni. Prečnik mu je 32' i udaljenost 825 s.g. Prividni sjaj zvijezda koje ga grade iznosi 5,2. Prema Lohmann-u i Van Hoerner-u skup je star između 230 i 300 miliona godina.



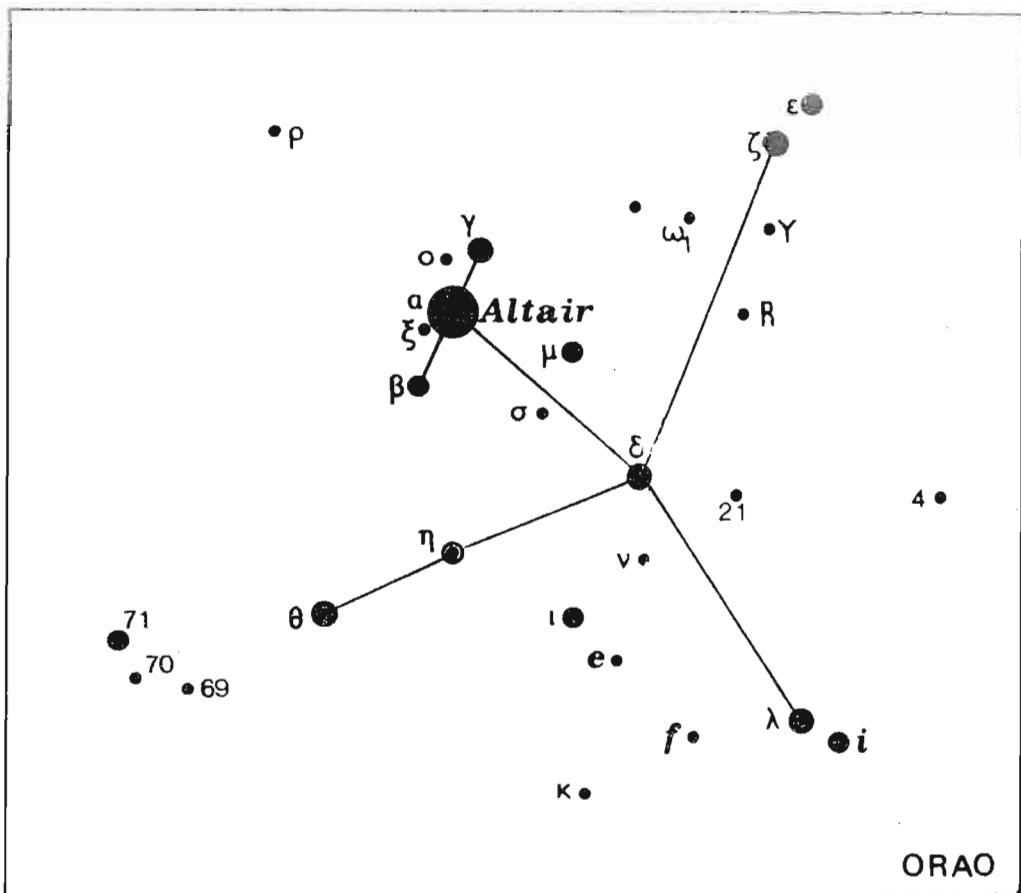
Fotografija br. 21. Rasijani skup zvijezda M 39 u Labudu. (Snimak ops. Čolina Kapa u Sarajevu, Sarajevski atlas neba).

Aquilla (Orao)

α u ovom sazvježđu koja se zove Altair je Suncu jedna od bliskih zvijezda. Udaljena je 16 s.g. i spada u spektralnu klasu A7. Prividni sjaj joj je 0,89 a absolutni 2,4. β Agl ili Alšain je udaljen 42 s.g. i pripada spektralnoj klasi G8. Absolutni sjaj mu je 3,3 a prividni mu je 3,9.



Fotografija br. 22. Predio u sazvježđu Orla. Bijela oblast na lijevom dijelu ove negativ fotografije je tamna materija. U toku ekspozicije kroz vidno polje je proletio meteor. (Snimak ops. Čolina Kapa u Sarajevu, Sarajevski atlas neba).



γ Orla ili Reda ili Tarazed ima prividni sjaj 2,8 a absolutni -1,5. Udaljen je 230 s.g. i ima spektar K3. δ Agl ili Deneb Okab je po svom spektru zvijezda tipa A5 a udaljena je 55 s.g. Prividni sjaj joj iznosi 3,44 a absolutni 2,3. η Orla je jedna od najsjajnijih cefeida. U periodu od 7,18 dana mjenja sjaj od 3,7 do 4,4. To je inače gigant tipa GO i udaljen je 910 s.g.

Hercules (Herkul)

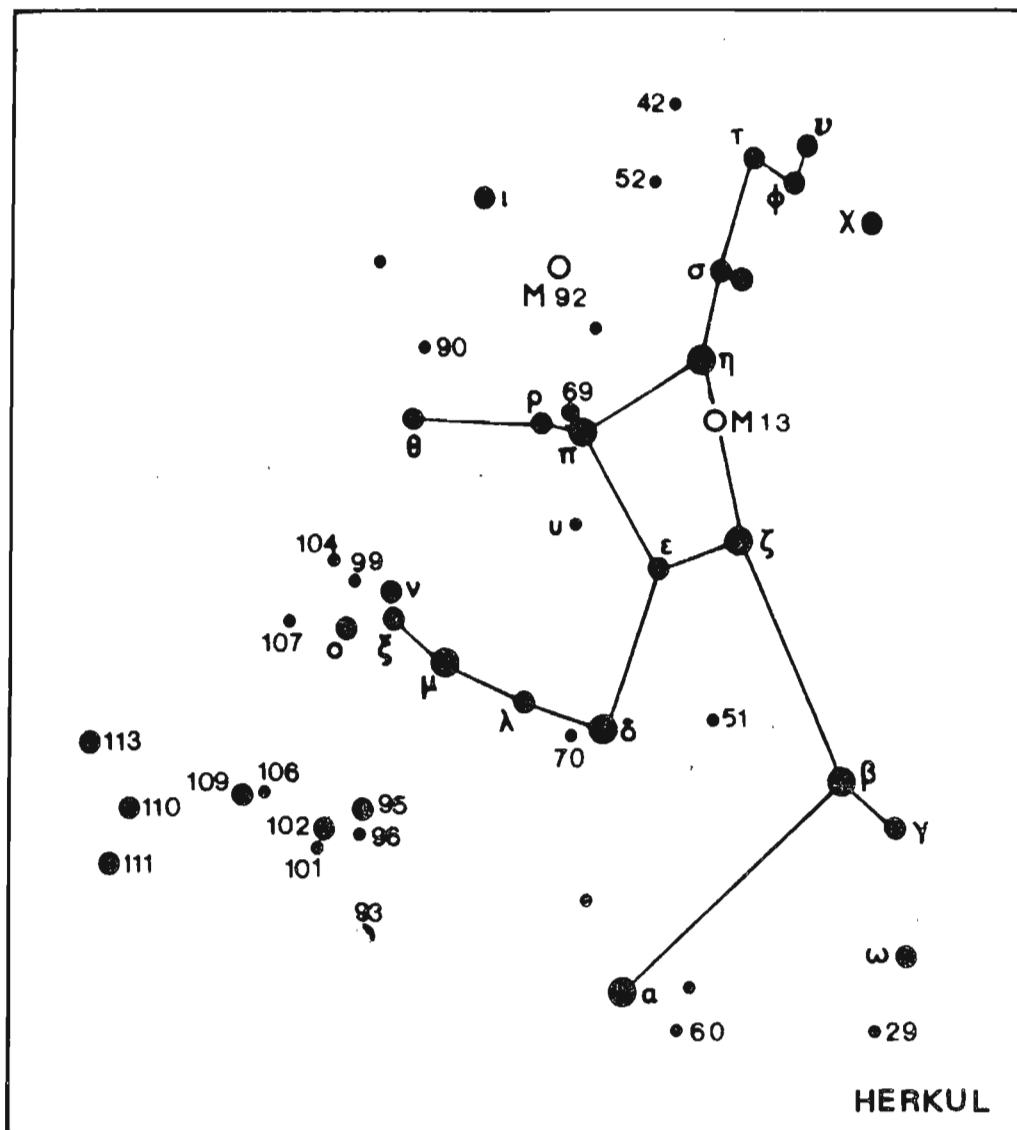
U Herkulu se nalazi tačka ka kojoj se u prostoru kreće naše Sunce zajedno sa svim članovima planetskog sistema. To je takozvani apeks.

α Her ili Ras Algeti je crveni gigant tipa M5. Po dijametru je 800 puta veći od Sunca. Spada u polupravilne promjenljive zvijezde i ima žutog pratioca kome je potrebno oko 111 godina za jedan obilazak oko glavne zvijezde.

β Her ili Antilikus ili Rutilikus je gigant klase G8 sa prividnim sjajem 2,81 i absolutnim -0,2. Daleko je 125 s.g.

γ Her je na rastojanju od 142 s.g. i ima prividni sjaj 3,79. Spada u spektralni tip A6 a ima absolutni sjaj 0,6. δ Her ili Sarin je plava zvijezda tipa A3 sa prividnim sjajem 3,16 a absolutnim 0,6. Od nje do Sunca svjetlost stigne za 105 godina. φ Herkula je polupravilna promjenljiva zvijezda čiji

sjaj koleba od 4,6 do 6,0 u periodu od 70 dana. Ima spektar M2 a daleko je 410 s.g.



Dva veoma sjajna kuglasta zvjezdana skupa su smještena u ovom sazvježđu. To su M 13 i M 92.

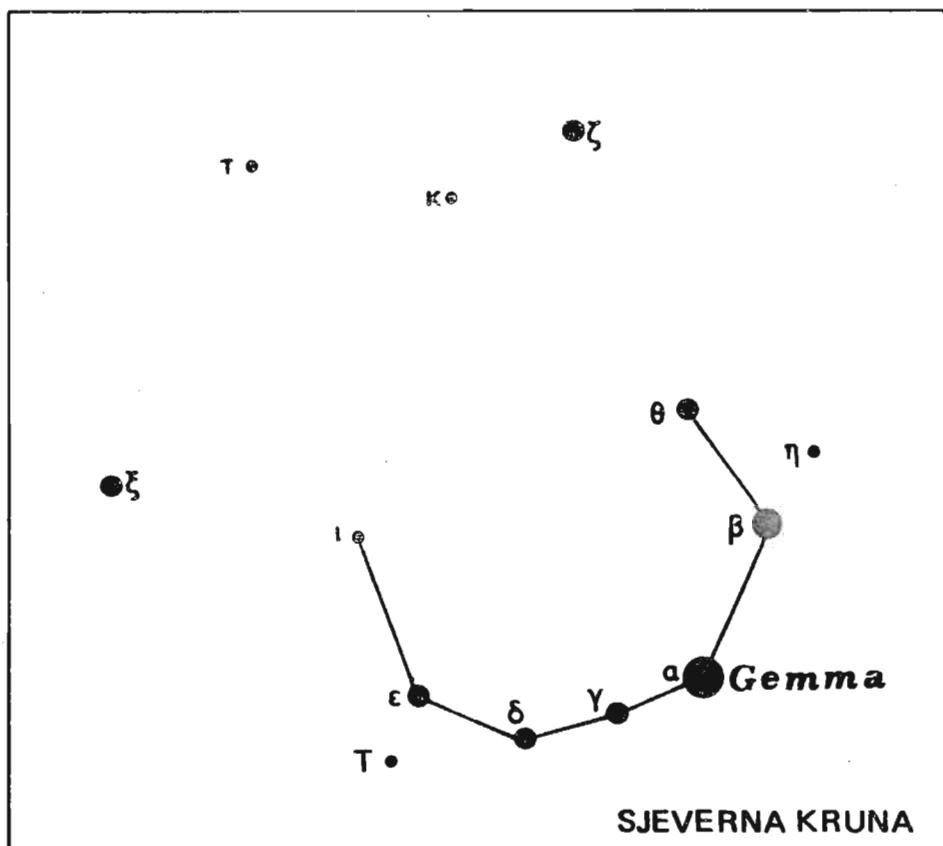
M 13 (NGC 6205) je bez sumnje jedan od najčuvenijih kuglastih skupova na nebu. Sasvim slučajno ga je otkrio Halley 1714. godine. Ugaoni prečnik ove koncentracije zvijezda iznosi 23'. Ima sjaj 5,7 i daleko je 22.500 s.g. Već teleskop prečnika 10 cm može da ga rastavi na pojedine zvijezde (naravno, samo rubne dijelove skup). Računa se da on sadrži oko pola miliona zvijezda. Kuglasti skup M 92 (NGC 6341) ima prečnik 10' i sjaj 6,1. Udaljen je 37.000 s.g. Otkrio ga je Bode 1777.g. Baade je proračunao da bi skup trebao biti star dvije do tri milijarde godina. Sadrži između 200 i 300 hiljada zvijezda. Za „razbijanje“ na pojedinačne zvijezde dovoljni su teleskopi 20 do 30 cm.



Fotografija br. 23. Kuglasti skup M 13 u Herkulu. (Snimak ops. Čolina Kapa u Sarajevu).

Corona Borealis (Sjeverna Kruna)

To je jedna od rijetkih sazvježđa koje liči na lik po kome je dobilo ime. Vjenac zvijezda koji je gradi je lako uočljiv.



α CBor ili Gema je tipa AO i iz spektra je utvrđeno da je dvojna. Ima prividni sjaj 2,31 a absolutni 0,6. Gema je na rastojanju od 71 s.g. β Corone je udaljena 102 s.g. Po svom spektru to je gigant tipa A8 sa prividnim sjajem 3,72 i absolutnim 1,2. γ Sjeverne krune ima prividni sjaj 3,93 a spektar AO. Udaljena je 142 s.g. i ima absolutni sjaj 0,7.

U Sjevernoj kruni nalazi se jedna interesantna zvijezda koja spada u grupu povratnih novih. To je T Sjeverne krune. Prvi put je eksplozija ove zvijezde opažena 1866. a 1946. se desila ponovo. Tada je bila sjajnija od Geme. T Corone ima složen spektar (M3 i BO) a udaljena je 2560 s.g. Slične osobine kao pomenuta zvijezda ima i R Sj. Krune. To je trojni sistem. Glavna komponenta tipa F8 je spektralna dvojna.

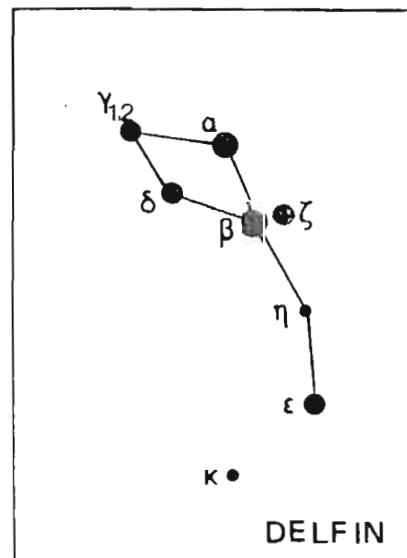
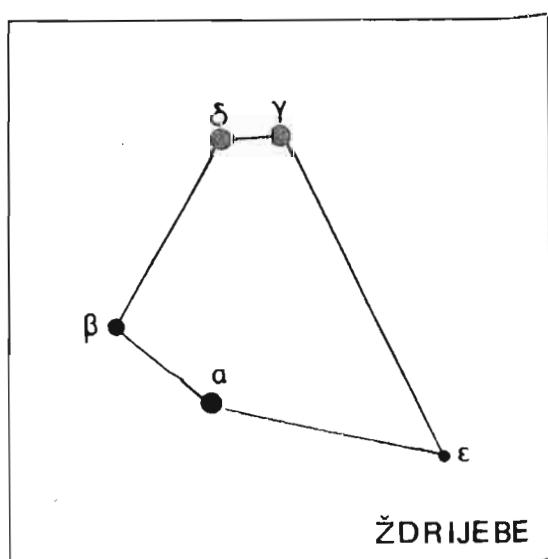
Equuleus (Ždrijeb)

Ovo je malo sazviježđe koje je smješteno jugoistočno od Delfina.

α Equ je spektralna dvojna sa spektrom F6–A3. Ima prividni sjaj 4,14 a absolutni 0,8. Udaljena je 148 s.g. β Ždrijebeta je sa prividnim sjajem 5,14 i absolutnim 1,5. Nalazi se na rastojanju od 172 s.g. Subgiant tipa F1,

γ Equ, je udaljen 180 s.g. i ima prividni sjaj 4,76.

δ Equ je udaljena 172 s.g. To je trojni sistem čije su komponente veoma bliske jedna drugoj. Zbog toga ih može rastaviti samo veći teleskop.



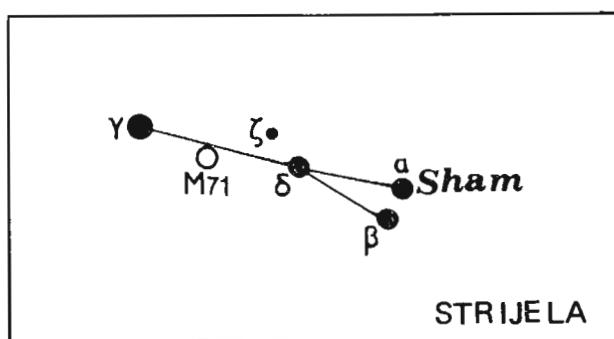
D e l p h i n u s (D e l f i n)

α Delfina ili Svalocin je objekat sa prividnim sjajem 3,86. Spada u tip B8 a udaljen je 270 s.g. β Delfina ili Rotanev ima spektar F3 i udaljena je 96 s.g. Njen prividni sjaj iznosi 3,6 a absolutni 1,4.

γ Delph je dvojna zvijezda. Glavna komponenta ima sjaj 4,5 i po svojim fizičkim karakteristikama veoma je slična našem Suncu. Saputnik je zelenkast sa prividnim sjajem 5,5. Ovaj sistem je daleko 112 s.g. δ Del je na rastojanju od 250 s.g. i ima prividni sjaj 4,53. ε Delfina je tipa B7 a udaljena je 270 s.g. Ima prividni sjaj 3,98.

S a g i t t a (S t r i j e l a)

U Mliječnom putu nešto iznad zvijezde Altair smješteno je ovog malo sazvježđe.



α Sag ili Šam ima prividni sjaj 4,37 i spada u supergigante tipa F8. Udaljen je 540 s.g. a absolutni sjaj mu je -1,7. β Strijele ulazi u klasu G7 i ima površinsku temperaturu od 6000°K . Njen prividni sjaj je 4,45 a apsolutni 0,0.

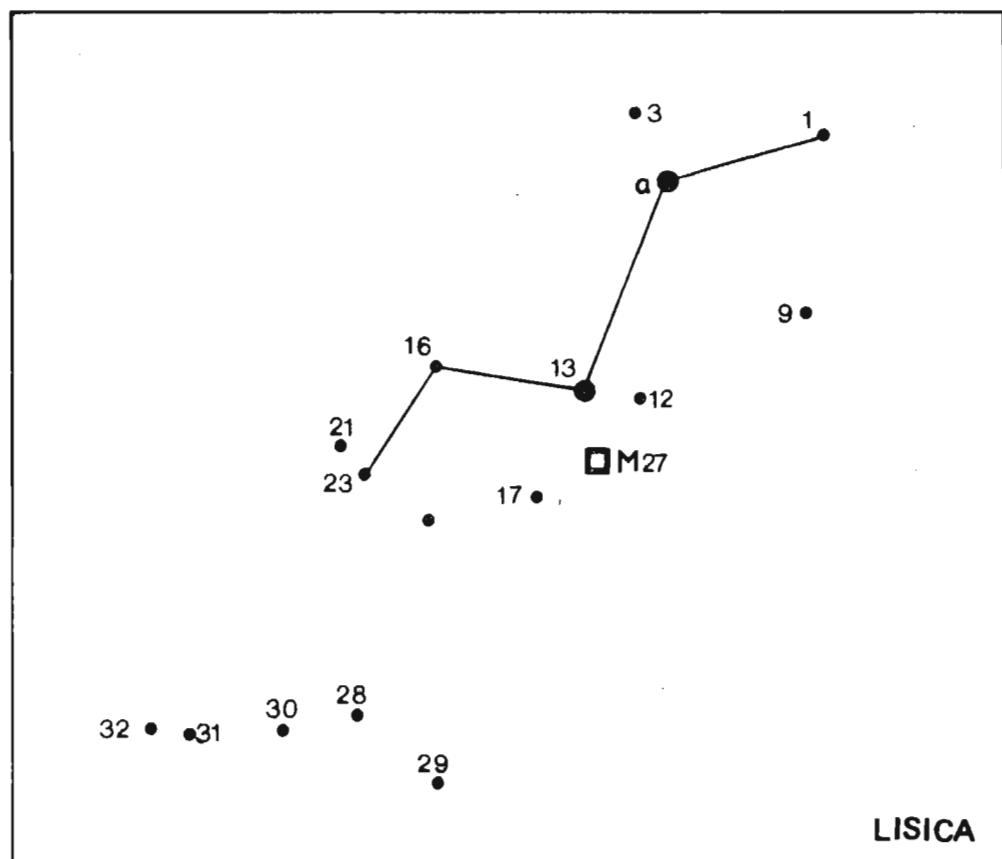
Između zvijezda γ i δ Sagittae smješten je kuglasti skup M 71 sa prečnikom od 6'. Sjaj mu je 9,0, daleko je 18.000 s.g. Vjerovatno ga je otkrio De Cheseaux 1746. godine. Zvijezde ovog skupa su gusto zbijene jedna uz drugu.

γ Sagittae je crveni gigant tipa MO. Ima absolutni sjaj -0,1 i prividni 3,71. Daleko je 190 s.g. δ Sag je takođe gigant ali tipa AO i M2. Nalazi se na rastojanju od 410 s.g. i ima prividni sjaj 3,78. Na daljini od 10 ps. imala bi sjaj -7. S Strijele je cefeida čiji sjaj se u periodu od 8,38 dana mjenja od 5,8 do 7,0.

Vulpecula (Lisica)

U ovom sazvježđu smještena je veoma poznata planetarna maglina M 27 ili NGC 6853. Nazivaju je Dumbel maglina. Ima prividnu veličinu 7,6 a udaljena je 975 s.g. Messier ju je prvi opazio 1746. g. U centru magline nalazi se zvijezda sa prividnim sjajem 12. Njen spektar je potpuno kontinuiran i nema ni tamnih ni svjetlih linija. Kao i druge planetarne magline i M 27 se širi brzinom od 6'' za jedno stoljeće.

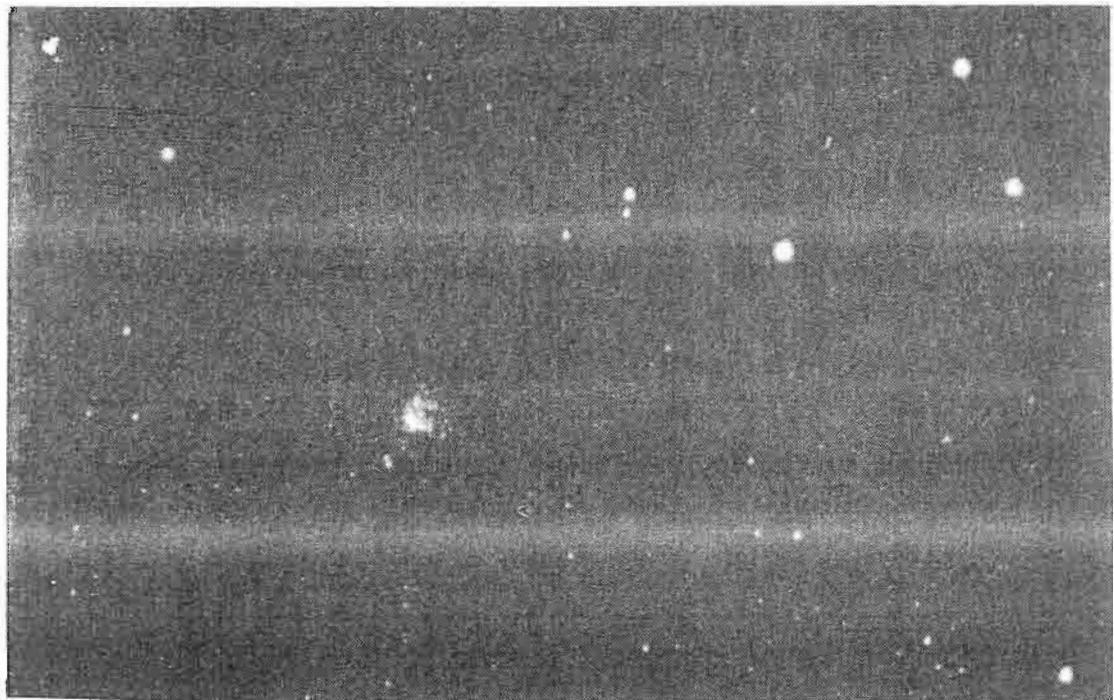
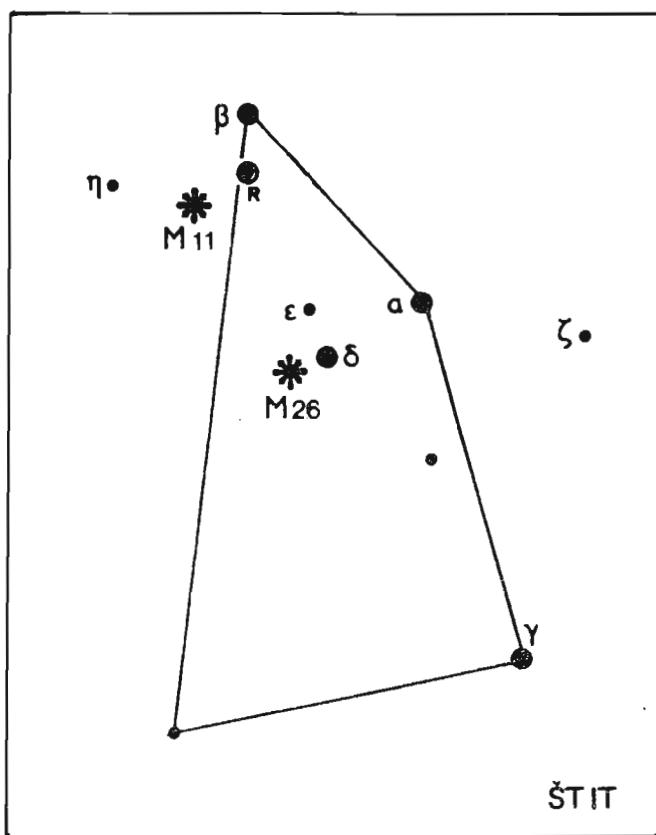
α Vul ima prividni sjaj 4,63 a daleko je 270 s.g. To je crveni gigant tipa M1 sa absolutnim sjajem 0,0. T Lisice je cefeida čiji se sjaj mjenja od 5,9 do 6,8 u periodu 4,44 dana. Mliječni put je u ovoj zoni veoma bogat pa je mogućnost pojave novih zvijezda veća nego na drugim dijelovima neba.



Scutum (Štit)

Veoma gusti oblaci zvijezda u ovom sazvježđu ukazuje da se negdje u tom pravcu približavamo najgušćim rejonima Mliječnog puta. α Scuti je gigant klase K5 sa prividnom veličinom 4,06. Udaljen je 205 s.g. β je žuti supergigant tipa G7 koji ima sjaj 4,47. Ova zvijezda je veoma daleko i svjet-

lost do njega putuje 1300 godina. γ je plava zvijezda tipa A3 a nalazi se na rastojanju od 148 s.g. Prividni sjaj joj iznosi 4,73 a apsolutni 1,4.



Fotografija br. 24. Rasijani skup M 11 u Štitu. (Snimak ops. Čolina Kapa u Sarajevu).

δ Štita je promjenljiva sa promjenom sjaja od 4,9 do 5,2 u razmaku od 0,194 dana. ζ Scu je narandasti gigant tipa KO a udaljen je 230 s.g. U blizini dugoperiodične promjenljive R Štita nalazi se rasijani skup M 11 (NGC 6705) koji je udaljen 1600 ps. Dijametar mu je 12' a u svom sastavu ima oko 500 zvijezda uglavnom bijelih giganata.

To je inače jedan od najkompaktnijih i najgušćih rasijanih skupova. Drugi zanimljiv rasijani skup je M 26 (NGC 6694) udaljen 5 000 s.g. Prečnik mu je 9' i sjaj 9,3.

Serpens Caput, Cauda (Zmija, Glava i Rep)

α Ser ili Unuk Elhaia je daleko 82 s.g. Spada u spektralnu klasu K2 i ima prividni sjaj 2,75. Njegov absolutni sjaj je 0,8. β Zmija ima prividni sjaj 3,74, a absolutni 0,9. Nalazi se na rastojanju od 120 s.g.

γ Ser je patuljak tipa F 5 koji je od Zemlje udaljen 41 s.g. Ima prividni sjaj 3,8 a absolutni 3,3. δ je dvojna zvijezda koju grade žute komponente sa prividnim veličinama 4,2 i 5,3. ε Ser je patuljak klase A6 i nalazi se na rastojanju od 86 s.g. Zvijezda je takođe dvojna.

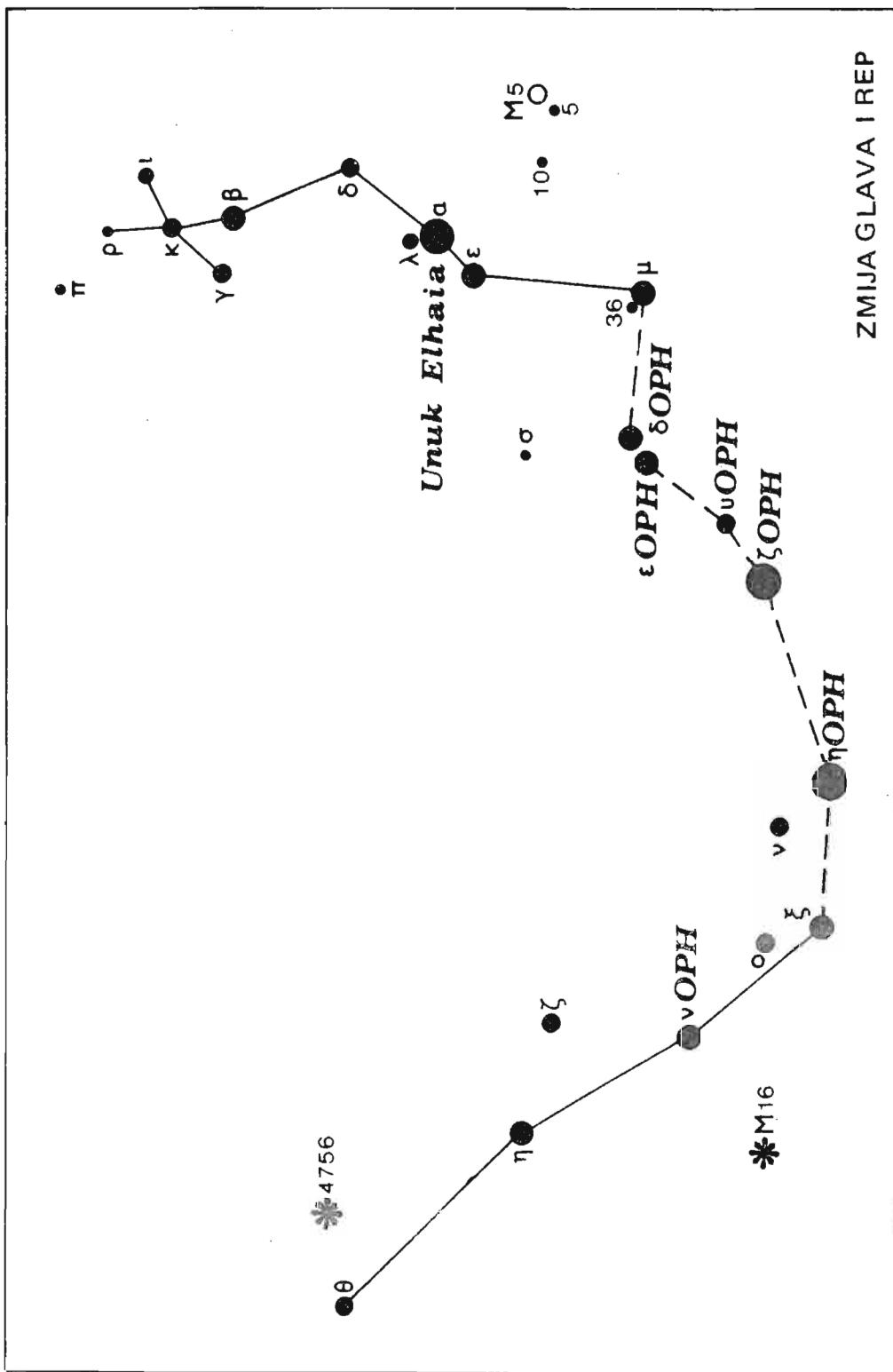
Sjajni kuglasti skup M 5 (NGC 5904) ima prečnik 20' i sjaj 6,2. Svjetlost njegovih zvijezda dolazi nam sa daljine od 27.000 s.g. Prema Arp-ovim istraživanjima skup je star oko 13 milijardi godina. Inače je skup smješten na rubu jednog vrlo gustog skupa galaksija koji se može opaziti samo velikim teleskopima. U Zmiji se može posmatrati zanimljiva emisiona maglina M 16 (NGC 6611). Sa njom zajedno je asociran rasijani skup zvijezda. Snimci načinjeni velikim teleskopima pokazuju da je sjajni dio magline ispresjecan brojnim tamnim linijama. M 16 sadrži i veći broj tzv. Bok-ovih globularnih mrljica kružnog oblika. Po njemu, radi se o kompaktnim i gustim oblacima međuzvezdane materije koji skupljanjem prelaze u „protozvijezde”.

Ophiuchus (Zmijonosac)

Ovo veliko sazvježđe predstavlja Eskulapa, boga medicine kod starih Grka.

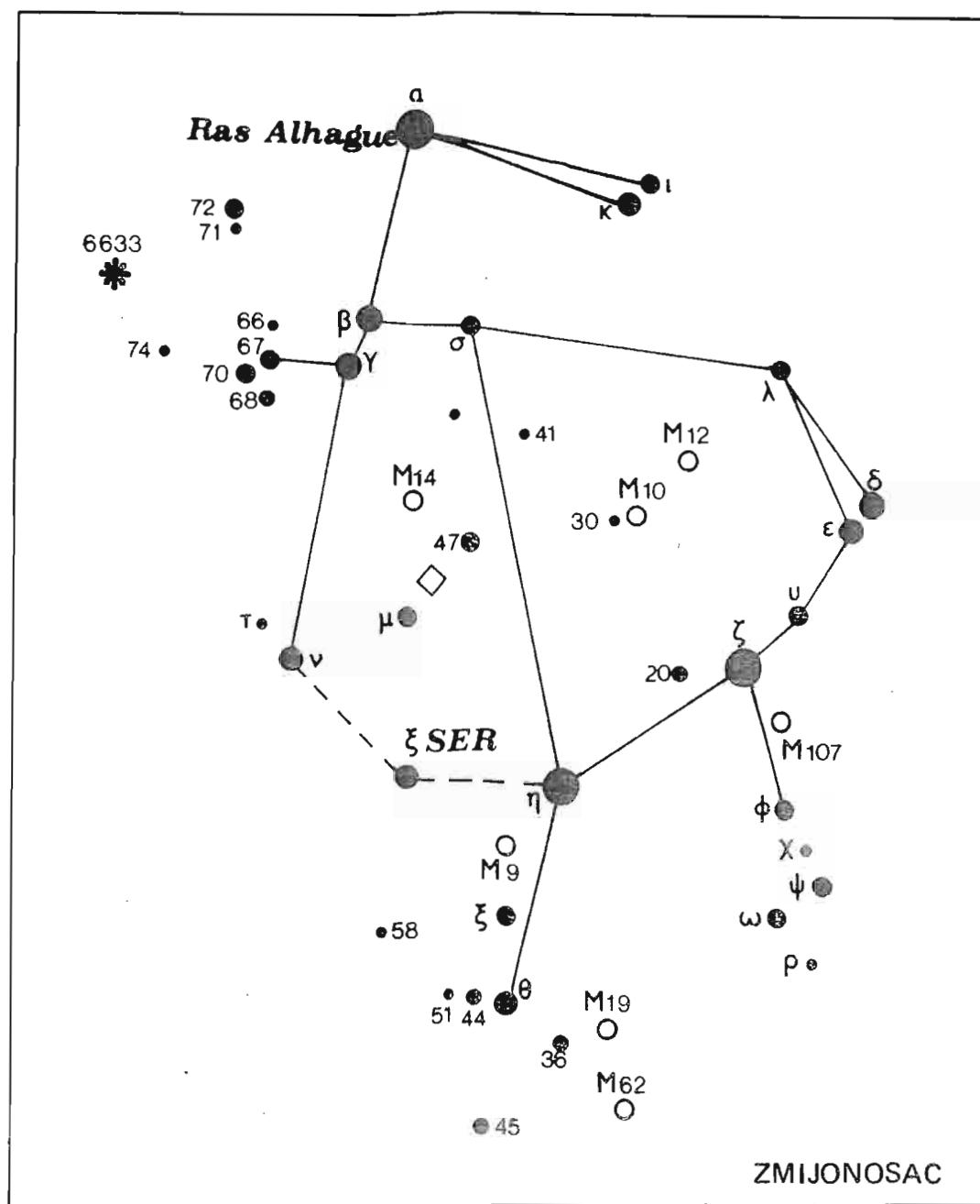
α Oph ili Ras Alhague je zvijezda sa veličinom 2,04 a udaljena je 60 s.g. Spada u klasu A5 i u njenom spektru moguće je opaziti tamne linije koje nastaju apsorbacijom njenog zračenja u međuzvezdanoj materiji.

Posebno su istaknute linije međuzvezdanog kalcijuma. U pravcu sazvježđa Ofiju ima dosta oblaka međuzvezdane materije koja je na pojedinim mjestima toliko gusta da u potpunosti apsorbuje svjetlost zvijezda koje su iza nje.



ZMIJA GLAVA I REP

β Oph ili Kelb Alrai je gigant spektralnog tipa K1. Udaljena je 124 s.g i ima prividni sjaj 2,77. $-0,1$ je njena absolutna veličina. δ Oph ili Yed Prior ima prividni sjaj 2,72 a absolutni $-0,5$. Nalazi se na rastojanju od 140 s.g. i spada u spektralni tip M1. ζ ili Han je daleko 520 s.g. Ima prividnu veličinu 2,57 a absolutnu $-0,4$. Ulazi u klasu 09. η ili Sabik je dvojna zvijezda čiji članovi imaju sjaj 3,2 i 3,5. Sistem je daleko 73 s.g.



U ovom sazvježđu nalazi se jedan hladni crveni patuljak nazvan Barnardova zvijezda. Njegove koordinate su:

$$\alpha = 17^{\text{h}} 52^{\text{m}} 9 \quad \text{i} \quad \delta = +4^{\circ} 25'$$

Ona ima neobično veliko sopstveno kretanje koje iznosi $10''$ godišnje. Za 188 godina ona pređe na nebu rastojanje koje odgovara jednom Mjesečevom prečniku. Daleko je 6 s.g. 70 Ofijuha je dvojna zvijezda za koju se sumnja da ima planetski sistem.

Sjeverno od zvijezde 70 Ofijuha smještena je planetarna maglina NGC 5672. Nalazi se na rastojanju između 2500 i 4000 godina.

Ofijuhi u sebi krije 6 sjajnih kuglastih skupova. M 9 ili NGC 6333 je udaljen 25 800 s.g. Prečnik mu je $6'$ i sjajan je poput zvijezde sa veličinom 7,3. Baade je u njemu našao desetak kratkoperiodičnih promjenljivih zvijezda. Ovo je inače jedan od bližih kuglastih skupova u odnosu na centar Mliječnog puta. M 10 (NGC 6254) ima prečnik $8'$ i sjaj 6,7. Udaljen je 16 300 s.g. Istinski prečnik ovog skupa je 85 s.g. Vanjski dijelovi se mogu razložiti na pojedine zvijezde u 20 cm—skom teleskopu. Kuglasti skup M 12 je u NGC katalogu označen brojem 6218, a prečnik mu je $9'$. Prividni sjaj ove mrljice svjetlosti kreće se oko 6,6 i od njega nas dijeli 19.000 s.g. Inače, ovo je jedan od najrjeđih kuglastih skupova pa ga je lako u potpunosti razdvojiti na zvijezde sa sasvim malim teleskopom Po Sandage—u on sadrži 13 kratkoperiodičnih promjenljivih zvijezda. M 14 (NGC 6402) je još jedan u nizu kuglastih skupova sazviježđa Ofijuhi. Prečnik mu je $6'$, sjaj 7,7, a udaljen je 24 000 s.g. 1964. godine u sastavu skupa otkrivena je Nova. To je prvi i jedini do danas opaženi slučaj eksplozije Nove u sastavu jednog kuglastog skupa. Ona je eksplodirala još 1938. godine ali je otkrivena znatno kasnije na osnovu upoređenja fotografija načinjenih u prošlosti i 1964. U prošlom vijeku, 1860. godine vizuelno je bila opažena Nova u skupu M 80 ali tada se još nije vršilo sistematsko fotografsko ispitivanje.

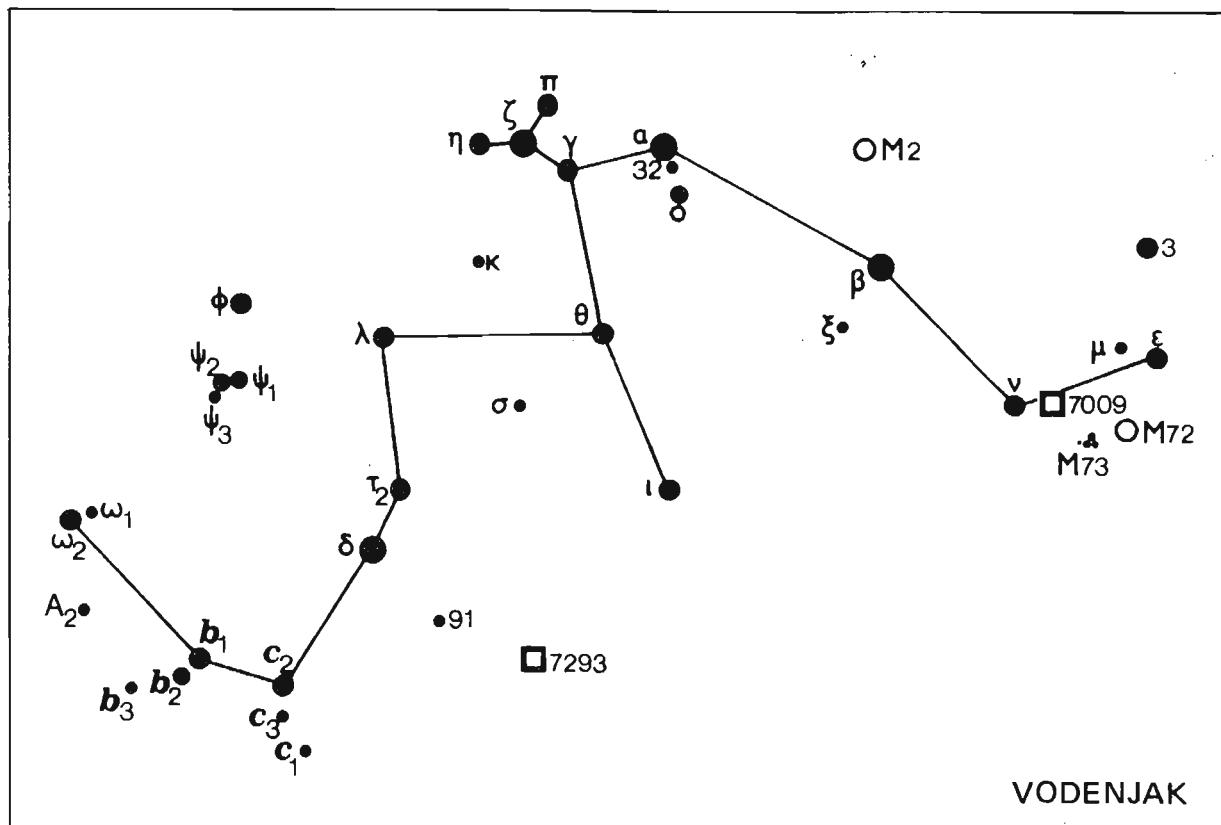
6,6 je magnituda kuglastog skupa M 19 (NGC 6273) udaljenog 22 500 s.g. Prečnik mu je $5'$ i otkrio ga je Messier 1764. godine. Ovo je jedan od najelipsoidnijih kuglastih skupova. Na jednakoj udaljenosti nalazi se i skup M 62 (NGC 6266) sa prividnim sjajem 6,6. Prečnik mu je $6'$ a po obliku je asimetričan što je zapazio još John Herschel 1847. g. To je najbliži skup jezgru naše galaksije i moćne gravitacione sile središta zvijezdanog sistema Mliječnog puta su vjerovatni uzrok pomenute asimetrije.

Aquarius (Vodenjak)

Iz naših širina moguće ga je posmatrati na južnom dijelu horizonta u maglovitim jesenjim večerima. α Aqu ili Sadalmelek je supergigant tipa G1. Udaljen je od Sunca 1350 s.g. Ima prividni sjaj 3,19 a absolutni je $-5,59$.

β u Vodenjaku ili Sadalsud je udaljen 1100 s.g. Njegova prividna veli-

čina je 3,07 a ima spektar GO. δ se zove Skat i to je zvijezda bogata vodonikom sa spektrom A2. Ima prividni sjaj 3,51 a apsolutni 1,6. Daleko je 78 s.g. ζ Aqu je dvojna zvijezda sa žutim komponentama čije su veličine 4,4 i 4,6.



U Vodenjaku treba svakako pogledati planetarnu maglinu NGC 7293 zvanu Heliks. To je po prividnom dijametru najveća planetarna maglina koja se vidi sa Zemlje.

Razmjeri su joj $15' \times 12'$ i udaljena je oko 600 s.g. Kuglasti skup M2 (NGC 7089) udaljen je 55 000 s.g., ima prečnik $12'$ i sjaj 6,3. Otkrio ga je Maraldi u noći 17.9.1746. godine tragajući za jednom kometom. Prema ARP-u skup je star 13 milijardi godina. Još jedan kuglasti skup krije se u Aquariusu. To je M 72 ili NGC 6981. Njegovoj svjetlosti treba čak 62 000 s.g. da dođe do nas. Prečnik skupa je $5'$ i sjaj 9,8. Ubraja se u veoma otvorena kuglaste skupove. Pravi prečnik skupa je 42 s.g. Nedaleko od ovog skupa je objekat M 73 (NGC 6994). To ustvari nije lako definisati kao zvjezdani skup. Obično se takvi objekti nazivaju asterizmi. Ovaj se sastoji iz četiri zvijezde koje u malom teleskopu daju mrlju.

Planetarnu maglinu NGC 7009 obično zovu Saturn maglina, zbog njene sličnosti sa ovom planetom. (Misli se na sličnost u spoljnjem izgledu).



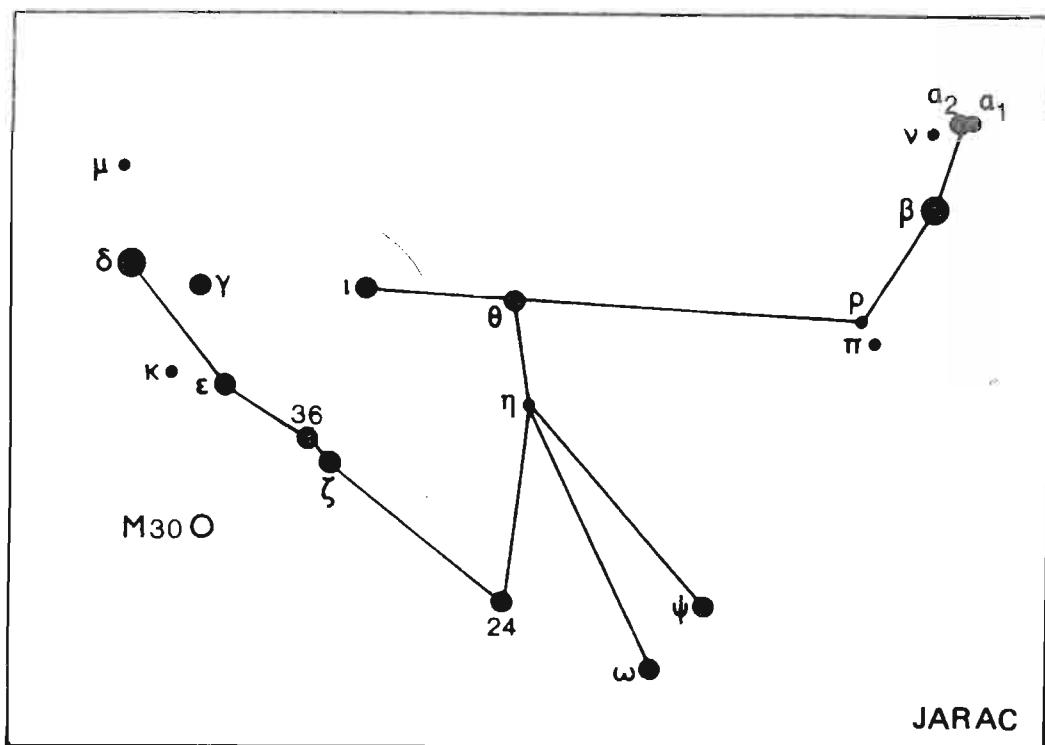
Fotografija br. 25. Planetarna maglina u Aquariusu nazvana Heliks. (Snimak opservatorije Čolina Kapa u Sarajevu).

Capricornus (Jarc)

α Cap ili Giedi je optička dvojna čije su komponente od Zemlje udaljene 1100 i 116 s.g. Imaju spektre G5 i G8.

β ili Dabih je patuljak spektra F8 i B8. Prividni sjaj joj je 3,25 a apsolutni -1,2. Daljko je 250 s.g. δ Cap ili Deneb Algiedi ima spektor A5 i spada u Algolski promjenljive zvijezde. Nalazi se na rastojanju od 50 s.g. i mijenja sjaj u granicama 0,2 zvijezdane veličine.

U Jarcu se nalazi kuglasti skup M 30 (BGC 7099) udaljen 41000 s.g. Prečnik skupa je 9', a sjaj 8,4. Ovu hrpu zvijezda otkrio je Messier 1764. godine. Pri umjerenom povećanju lako je razaznati pojedine zvijezde u rubnim oblastima skupa. Centralni region je znatno gušći.



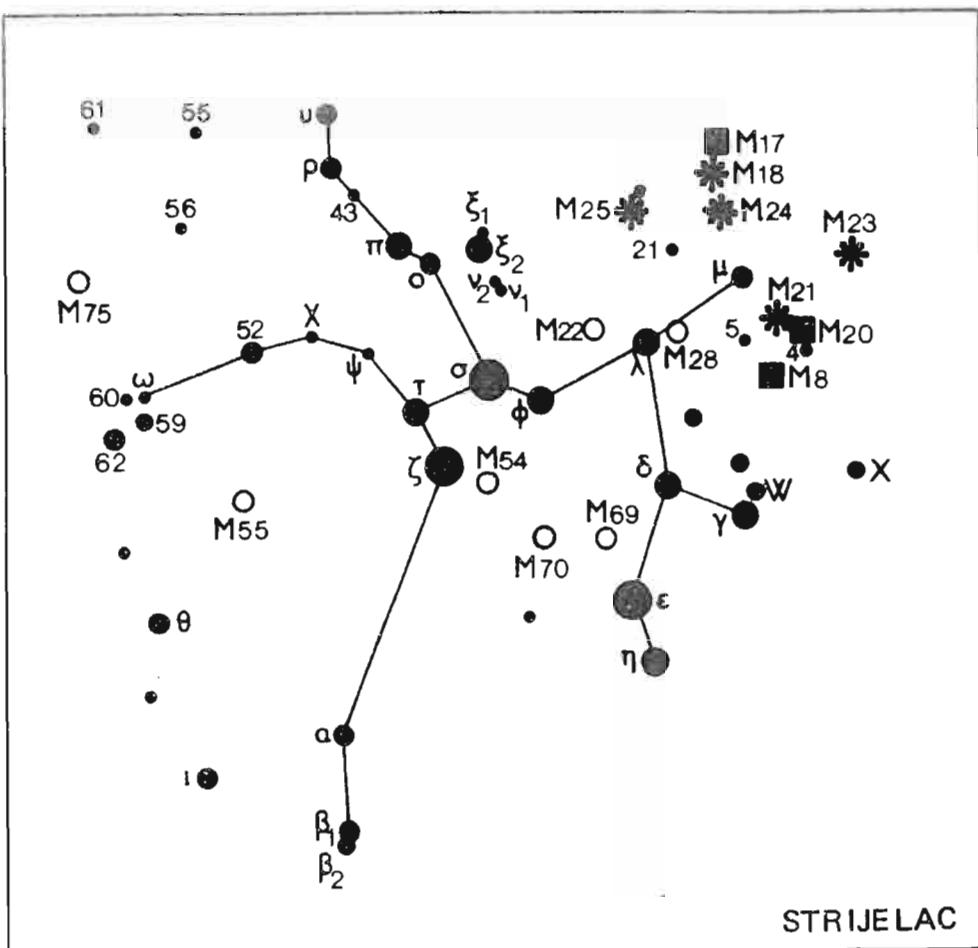
Sagittarius (Strijelac)

Ovo veliko ljetno sazvježđe nalazi se na pravcu koji nas spaja sa središtem Mliječnog puta. Zato je ovaj predio neba bogat pravim oblacima zvijezda i obiluje brojnim drugim zanimljivim objektima.

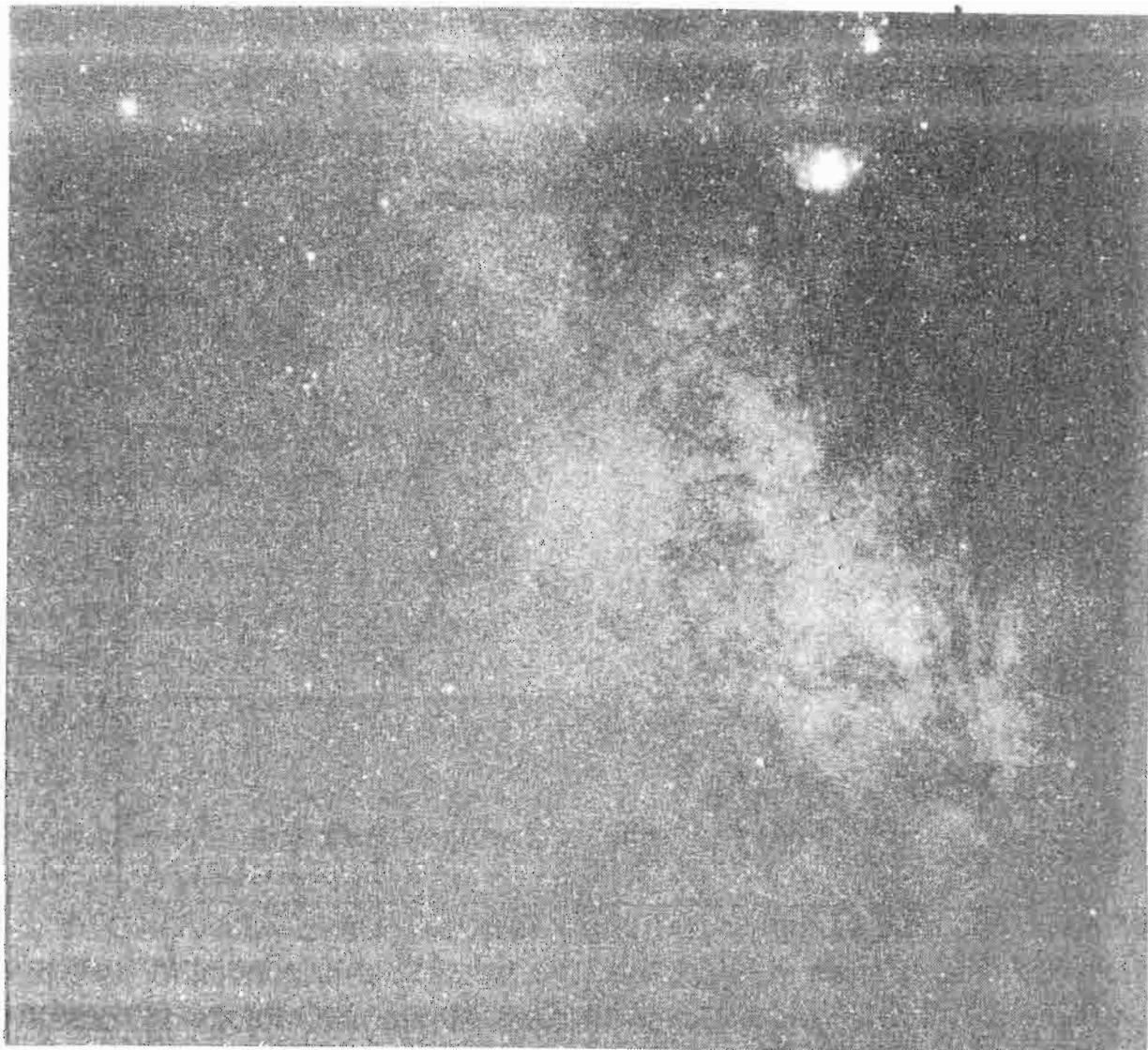
α Sag ili Rukbat ili Alrami ne vidi se iz naših geografskih širina. δ Strijelac ili Kaus Medius ili Kaus Meridionalis, je gigant spektra K2, sa prividnim sjajem 2,84. Apsolutni sjaj mu je 0,1 a daleko je 112 s.g. ϵ Sag ili Kaus Australis je tipa B9 a daleko je 136 s.g. Ima prividnu veličinu 1,95 a absolutnu -1,3. ζ ili Ascella je na rastojanju 140 s.g. To je zvijezda klase A2 sa prividnim sjajem 2,61. λ Sag ili Kaus Borealis ima prividni sjaj 2,94 a spada u klasu K1. Njeno rastojanje od Sunca je 84 s.g.

σ Sag ili Nunki je zvijezda tipa B3 sa prividnom veličinom 2,16. Njen absolutni sjaj iznosi -1,6 a rastojanje 180 s.g.

Dugi niz godina, zbog ogromnih količina tamne materije, jezgro galaksije je bilo skriveno od astronomskih instrumenata. Radio astronomска posmatranja su pokazala postojanje snažnog zračenja raznih vrsta koje dopire sa tog dijela neba. Razvoj infracrvene astronomije je omogućio da se jezgro galaksije i snimi. Naime, tamna materija je u dovoljnoj mjeri prozračna za svjetlost većih talasnih dužina. Pomoću specijalnih elektronsko-optičkih uređaja moguće je vršiti snimanja u infracrvenom dijelu spektra koji je inače nevidljiv za ljudsko oko.



U Strijelcu se nalazi veliki broj zvjezdanih skupova i galaktičkih maglina. M 8 (NGC 6523) poznata je kao maglina „Laguna“. Njoj je asociran rasijani zvjezdani skup NGC 6530. Obzirom na sjaj (6,0) moguće ju je zapaziti golim okom. Dimenzije magline prožete zvijezdama su $90' \times 40'$ i udaljena je 4850 s.g. M 8 sadrži veliki broj nepravilnih promjenljivih zvijezda među kojima se posebno ističu eruptivne promjenljive tipa UV Ceti. Prema Baade-u najveći dio svjetlosti koja nam dopire sa M 8 izazivaju vruće zvijezde tipa O smještene u tamnim dijelovima oblaka. U maglini ima veoma mnogo Bok-ovih globula. Orva emisiona maglina je i izvor radio zračenja na dužini od 9,4 cm. Još jedna poznata i zanimljiva galaktička maglina smještena je ovoj oblasti neba. Zovu je „Omega“, a ponekad i „Potkovica“. U Messier-ovom katalogu ima broj 17, a u NGC ima broj 6618. Sjaj M 17 je 7,0, dimenzije $46' \times 37'$ i daleko je 5870 s.g. Maglina se sastoji od tamnih i svjetlih dijelova. Najčuvenija od emisionih gasnih maglina nakon M 42 je svakako „Trifid“ maglina ili M 20 (NGC 6514). 23000 svjetlosnih godina nas dijeli od ovog oblaka materije sa sjajem 9,0. Dimenzije M 20 su $29' \times 27'$, a otkrio ju je Le Gentil 1750. godine. Tanke struje tamne materije dijele je na tri glavna dijela.

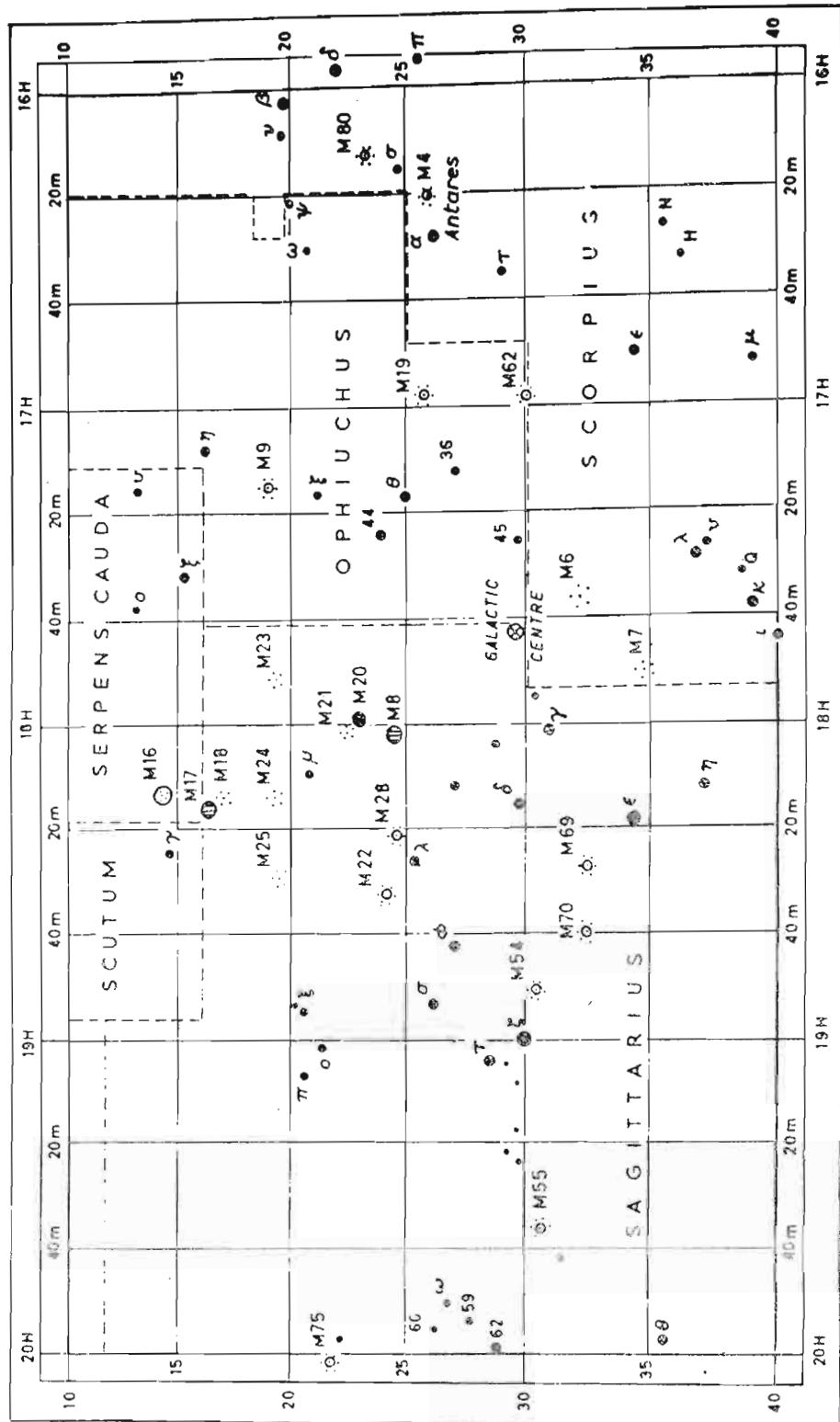


Fotografija br. 26. Gusti oblaci zvijezda u sazviježđu Strijelac. Sjajna maglina na gornjem dijelu je M 8. Iznad nje na samom rubu je M 20, a sasvim lijevo na istoj visini kuglasti skup M 22. (Snimak ops. Čolina Kapa u Sarajevu).

Od rasijanih skupova nailazimo na M 18 (NGC 6613) udaljen 4900 s.g. Prečnik mu se kreće oko 7' i ima sjaj 7,5. Spada u siromašne skupove i teško ga je uočiti među ostalim zvijezdama u okolini. Blizu magline M 20 smješten je još jedan rasijani skup označen sa M 21 (NGC 6531). Relativno je sjajniji sa magnitudom 6,5. Centralna gustina skupa je 9,36 zvijezda po kubnom parseku prema Wallenquistu. Smatra se da je to mlada kondenzacija zvijezda. Skup M 23 (NGC 6494) ima prečnik 35' i sjaj 6,9. Svjetlost mora do njega putovati ravno 2150 godina. Wallenquist je proračunao da centralni regioni skupa sadrže 31 zvijezdu u kubnom parseku prostora. Magnitudu od 4,6 ima sjajan skup M 24 (NGC 6603) smješten u Mliječnom putu i lako vidljiv

MESSIER-OVI OBJEKTI
U STRIJELCU, ZMIJONOSCU, ŠKORPIONU I ZMIJI

REKTASCENZIJA



DEKLINACIJA (OD -10° DO $+40^{\circ}$)

golim okom. Prečnik mu je 90' i daleko je 16 000 s.g. U stvarnosti M 24 prema prvočitnom Messier-ovom opisu nije zvjezdani skup već samo mrlja bezbrojnih zvijezda na tom uskom dijelu neba. Unutar te mrlje je smješten rasijani skup NGC 6603 sa sjajem 11,4 i prečnikom 4,5 ugaonih minuta. Chezeaux je 1746. godine otkrio rasijani skup M 25 koji u Index Catalogue ima broj 4725. Prečnik mu je 35', sjaj 6,5 i udaljenost do njega se kreće oko 2000 s.g. Blizu centra skupa smještena je klasična promjenljiva zvijezda iz grupe Cefeida. To je U Sagittarii sa periodom od 6,74 dana.

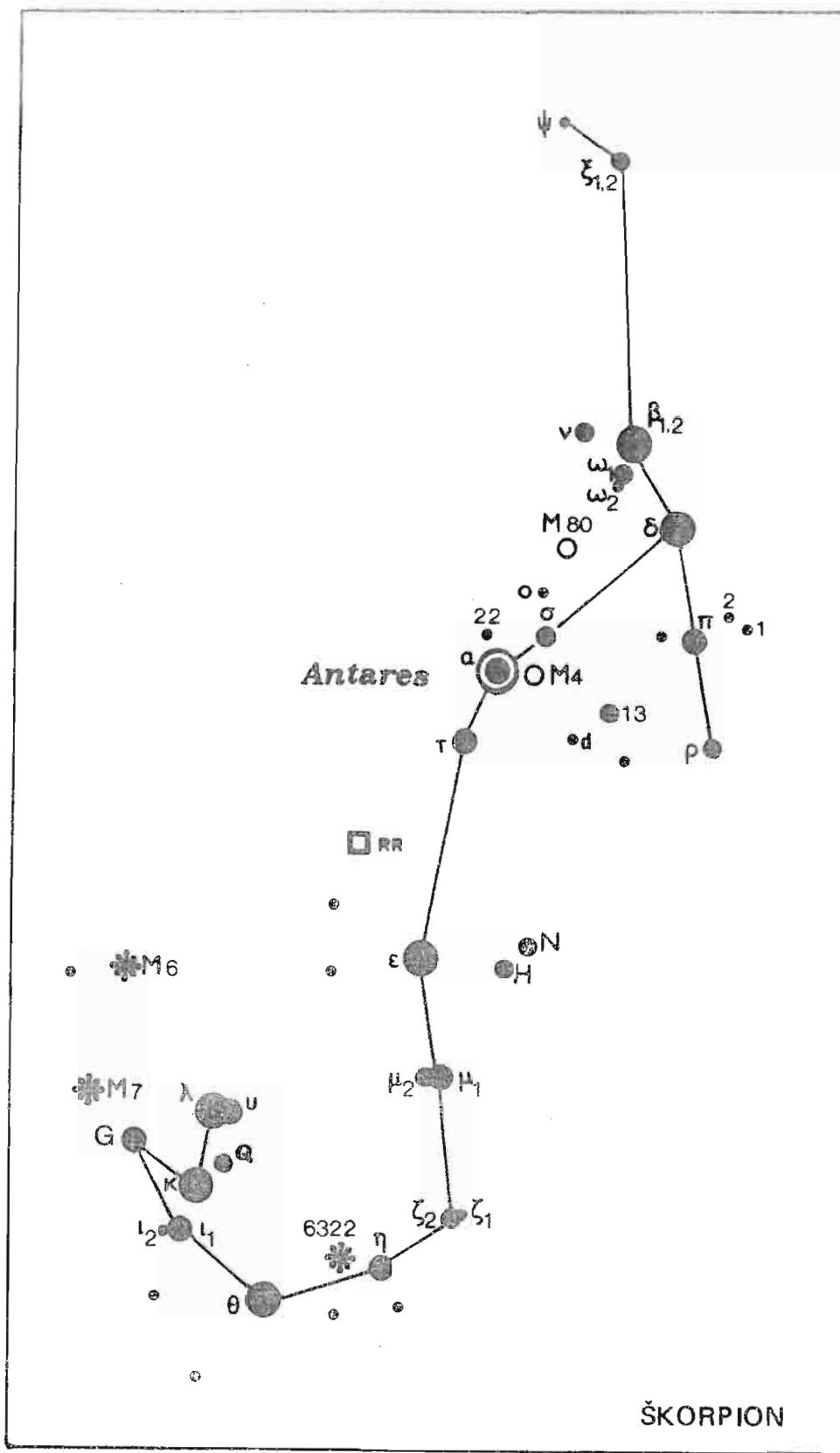
Sedam kuglastih skupova iz ove oblasti ušlo je u Messier-ov katalog. M 22 (NGC 6656) ima sjaj od 5,9 i prečnik 17'. Spada u bliske kuglaste skupove jer ga od nas dijeli svega 9600 s.g. Lako ga je pronaći i posmatrati, a teleskopi prečnika 15 do 20 cm dozvoljavaju razdvajanje zvijezda u samom centru skupa. NGC 6626 ili M 28 je daleko 15 000 s.g. Ima prečnik od 15' i sjaj 7,3. To je vrlo kompaktan skup. Isti sjaj kao ovaj skup ima i M 54 sa prečnikom od 6' i daljinom od 49 000 s.g. Skup je gotovo savršeno kružnog oblika po spoljnjem izgledu i Shapley nije u njemu našao promjenljivih zvijezda. Novija posmatranja govore o postojanju najmenje 55 promjenljivih RR Lyrae. M 55 (NGC 6809) ima prečnik od 15' i sjaj 7,6, Daleko je 19 000 s.g. Vrlo ga je lako rastaviti na pojedinačne zvijezde i ubraja se u najotvorenije skupove među kuglastim. Sjaj od 8,9 i prečnik 4' ima skup M 69 (NGC 6637). Udaljen je 23 500 s.g. M 70 (NGC 6681) udaljen je 65 000 s.g. Sjajan je kao objekat magnitude 9,6 i ima prečnik od 4'. 1780. g. Mechain je otkrio skup M 75 ili NGC 6864. To je jedan od najudaljenijih kuglastih skupova. Do njega bismo brzinom svjetlosti putovali oko 78 000 s.g. Ima sjaj od 8, i prečnik od 5'.

Scorpius (Škorpion)

α Sco ili Antares je crveni supergigant sa dijametrom 300 puta većim od Sunca. Spada u tip M1 i ima absolutni sjaj 8,4 a prividni 1,2. β Sco ili Akrab sastoji se od dvije vruće zvijezde koje su udaljene 540 s.g. Gledan sa Zemlje Akrab je sjajan kao objekat 2,9-te veličine, a absolutni sjaj mu iznosi -3,4.

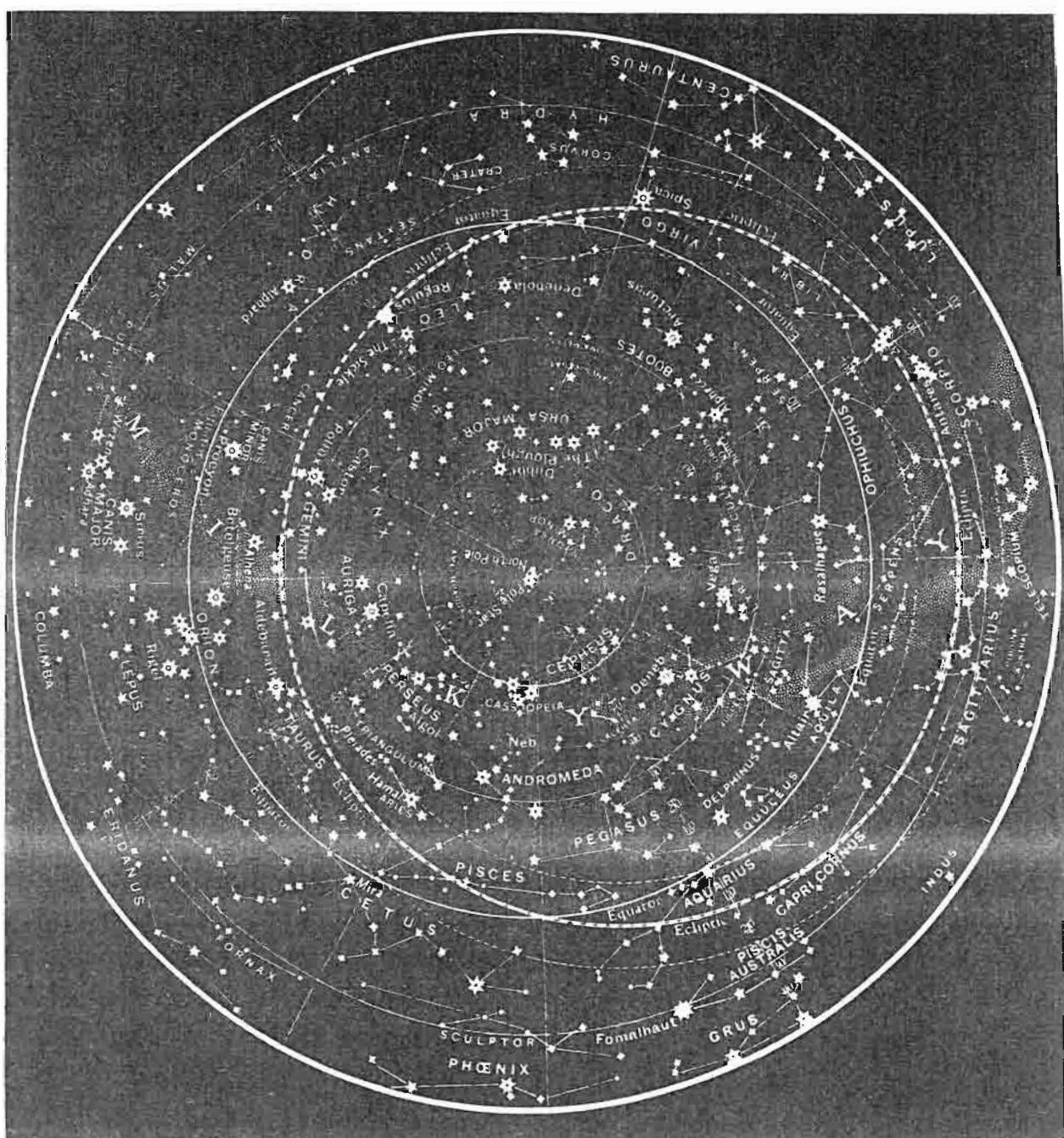
δ Scorpii ili Dschubba je na rastojanju od 990 s.g. i ima spektar BO. λ ili Šaula je spektralna dvojna a prividni sjaj joj je 1,71. σ Sco je promjenljiva tipa β Canis Majoris, a sjaj joj se mjenja od 3,0 do 3,8 u razmaku od 0,247 dana. Daleko je 630 s.g. i ima spektralni tip B1.

Zvijezda ζ Škorpiona je jedna od najsjajnijih poznatih zvijezda. Njen prividni sjaj je 3,7, ali je po absolutnom sjaju oko 400 000 puta sjajnija od Sunca. Ova zvijezda ima deklinaciju $-42^{\circ}12'$ pa je teško vidljiva.



Kao i Strijelac, i ovo sazvježđe je bogato zvjezdanim skupovima. Kuglasti skup M 4 (NGC 6121) udaljen je 7500 s.g. Ima sjaj 6,4 i prečnik od 20'. On je najvjerojatnije Suncu najbliži kuglasti sistem zvijezda.

M 6 (NGC 6405) je rasijani skup prečnika 25' sa sjajem od 5,3. Udaljen je 1300 s.g. Ubraja se u bogate skupove. Veoma sjajni rasijani skup (magnituda 4,1) M 7 ili NGC 6475 lako je zapaziti golim okom. 800 s.g. je daleko i prečnik mu je 50'. Prema Koelbloed-u skup je star oko 70 miliona godina. Kuglasti skup M 80 ili NGC 6093 u Škorpiusu je udaljen 36 000 s.g. Ima sjaj od 7,7 i prečnik 5'. 1860. godine u centru skupa opažena je eksplozija Nove.



Riječnik osnovnih pojmljiva

A p s o l u t n i s j a j . je sjaj koji neki svemirski objekat ima ako ga teorijski smjestimo na udaljenost od 10 parseka ili 32,5 svjetlsonih godina. Mjeri se u jedinicama prividnog sjaja (vidi kasnije).

C e f e i d e najpoznatija grupa pravilnih promjenljivih zvijezda. Naziv su dobile po zvijezdi Delta Cefeja. Promjene u sjaju ovih zvijezda dolaze uslijed manje više pravilnih pulsiranja njihovih vanjskih slojeva.

D e k l i n a c i j a je jedna od koordinata u ekvatorskom koordinatnom sistemu. Mjeri se od nebeskog ekvatora do nebeskog pola u stepenima od 0 do 90. Deklinacije južnije od nebeskog ekvatora se označavaju negativnim brojevima.

D u g o p e r i o d i č n e p r o m j e n l j i v e su zvijezde čiji se sjaj mijenja u velikim vremenskim razmacima od više mjeseci pa do dvije godine.

D i f u z n e m a g l i n e su oblaci svijetle ili tamne materije smješteni unutar naše galaksije (ili unutar drugih galaksija). Ako u svom sastavu imaju zvijezde onda upijajući njihovo ultraljubičasto zračenje i same počinju da isijavaju vidljivu svjetlost. Takve se nazivaju emisione magline. Ukoliko pak nema bliskih zvijezda tada mogu da reflektuju svjetlost susjednih i tada ih zovemo reflektivne magline. Tamne magline se primjećuju kao neprozračna mjesta u Mliječnom putu.

E k l i p s n e p r o m j e n l j i v e zvijezde mijenjaju sjaj zbog periodičnih pomračenja tamnije komponente jednog dvojnog sistema. Klasični predstavnik je Algol u Perzeju.

G a l a k s i j e su drugi, daleki zvjezdani sistemi slični našem Mliječnom putu. Sadrže u prosjeku između 50 i 200 milijardi zvijezda. Dijele se u osnovi na spiralne, eliptične i nepravilne.

I n t e r f e r o m e t a r je uređaj kojim, koristeći efekte interferencije svjetlosti zvijezda, možemo direktno mjeriti njihove prečnike. To je uspjelo samo kod bližih gigantskih zvijezda.

Kuglasti skupovi su guste koncentracije zvijezda smještene po rubovima Mliječnog puta. Sadrže po više stotina hiljada zvijezda.

Kriva promjena sjaja je grafik kod koga se za datu promjenljivu zvijezdu na horizontalnu osu nanese vrijeme, a na vertikalnu sjaj. Kriva koja se dobije pokazuje promjenu sjaja u funkciji vremena.

Planetarne magline su sferični oblaci gasova i prašine koji okružuju centralnu zvijezdu. Vjerovatno su nastali izbacivanjem materije iz nje. Teleskopima se vide u obliku prstenova ili diskova.

Parsek je mjera za udaljenost u astronomiji. To je rastojanje sa koga se radius orbite Zemlje oko Sunca vidi po uglom od jedne sekunde. Jedan parsek ima 3,26 svjetlostnih godina.

Prividni sjaj (prividna veličina, magnituda) je uslovna jedinica za mjerjenje sjaja zvijezda. Najsjajnije zvijezde su zvijezde prve veličine. Najslabije zvijezde koje ljudsko oko bez pomoći instrumenata može da vidi imaju prividni sjaj 6. Astronomi danas mjeru sjaj mnogo preciznije koristeći fotoelektrične uređaje.

Proljetna ravnodnevница (proljetna tačka) je tačka na nebeskoj sferi gdje se sjeku nebeski ekvator i ekliptika. U toj tački se Sunce nađe na prvi dan proljeća pa otuda naziv. Na suprotnoj strani nebeske sfere nalazi se jesenja tačka.

Rektascenzija je druga koordinata ekvatorskog sistema. Mjeri se od proljetne tačke po nebeskom ekvatoru u smjeru suprotnom od smjera prividne dnevne rotacije nebeske sfere. Mjeri se u časovima, minutama i sekundama pri čemu vrijedi da je 1 čas jednak 15 stepeni.

Rasjni skupovi su galaktičke koncentracije zvijezda koje sadrže mnogo manje članova od kuglastih. Obično se sastoje od nekoliko stotina zvijezda.

Spektralna klasa (tip). U astronomiji je uvedena podjela zvijezda na klase na osnovu spektara. Različiti spektri su posljedica različitih površinskih temperatura. Opšta podjela se označava slovima O,B,A,F,G,K,M,R,N i S. Zvijezde na lijevoj strani imaju višu temperaturu, a one na desnoj strani nižu.

LITERATURA

1. Larouse encyclopedia of astronomy, by Lucien Rudaux and G.de Vaucouleurs.
2. B.A.Voroncov-Veljaminov – Očjerki o vsjiljenoj, Nauka, Moskva 1969.
3. F.Ju.Zigelj – Sokrovišća zvijizdnog neba.
4. Josef Klepšta and Antonin Ručík – A concise guide in colour—Constellations.
5. Kenneth Glun Jones – Messier's Nebulae Star Clusters, Faber and Faber Limited, London 1968.
6. Muhamed Muminović – Astronomija, AAD, Sarajevo 1972.

NAPOMENA

Vjerovatno ste zainteresovani da dođete do drugih astronomskih knjiga, zvezdanih karata, publikacija kao i astronomске opreme (teleskopi, dijelovi za teleskope, ogledala, okulari i sl.). najbolje je da se obratite na adresu: Servis astronomске opreme, Centar astronoma amatera, 71000 Sarajevo, pp 97.