

AAD Rijeka
Martina Šupak

Mali vodič kroz astrognoziju



Rijeka, 2013.

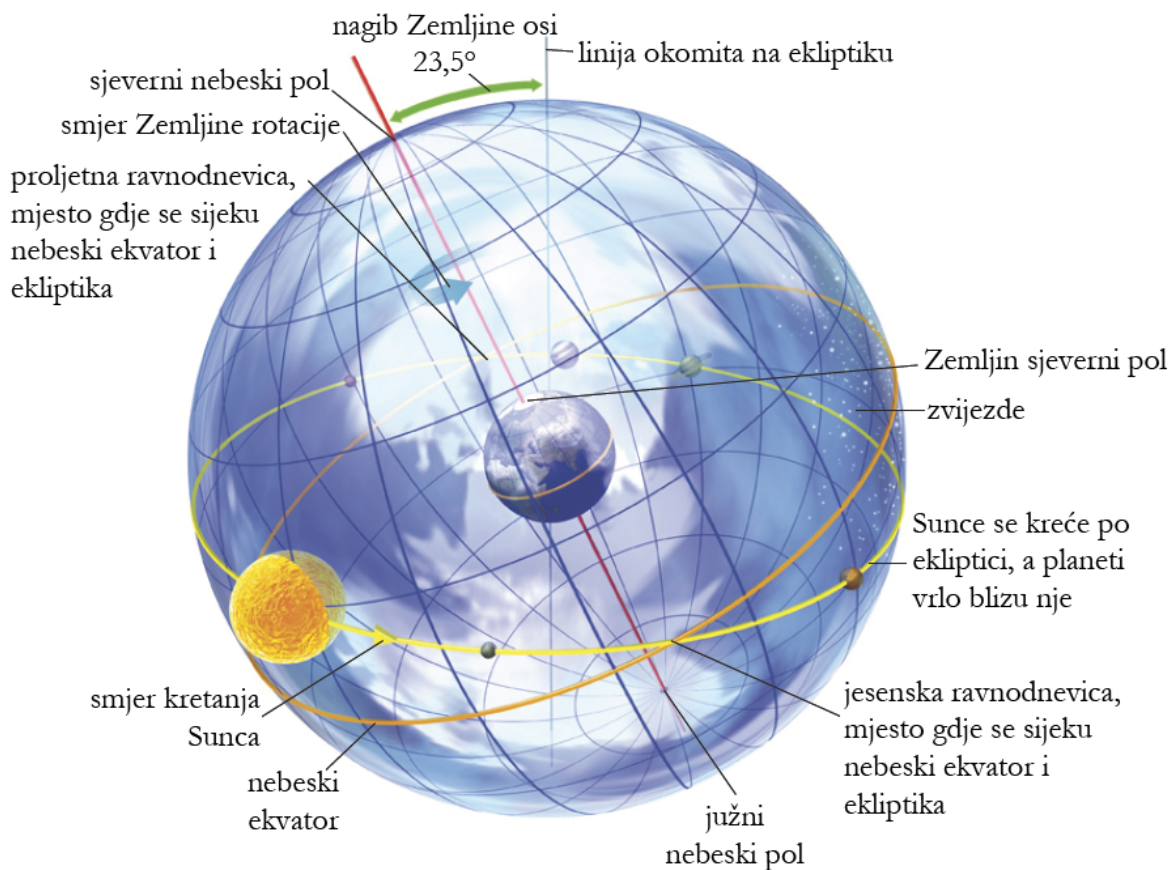
0. Uvod

U ovom vodiču bit će govora o promatranju neba, no ne nekim skupim teleskopima već golim okom, a ponekad i dalekozorom. Astrognozija je upravo to, prepoznavanje zvijezda i nebeskih objekata te orijentacija pomoću zvijezda.

Noćno nebo može biti zanimljivo i bez velikih teleskopa ako znamo što gledamo. Tako ćemo u nastavku naučiti kako se snalaziti na nebu; naučit ćemo koji su uvjeti najpovoljniji za promatranje; naučit ćemo što su to zvijezda i neke zanimljivosti vezane uz pojedina zvijezda. Osim zvijezda, na nebu se golim okom može vidjeti i planete te još mnogo toga. Na kraju, bit će prikazane karte neba za pojedini mjesec kako bi se lakše mogli pripremiti za noćno promatranje.

1. Nebeska sfera

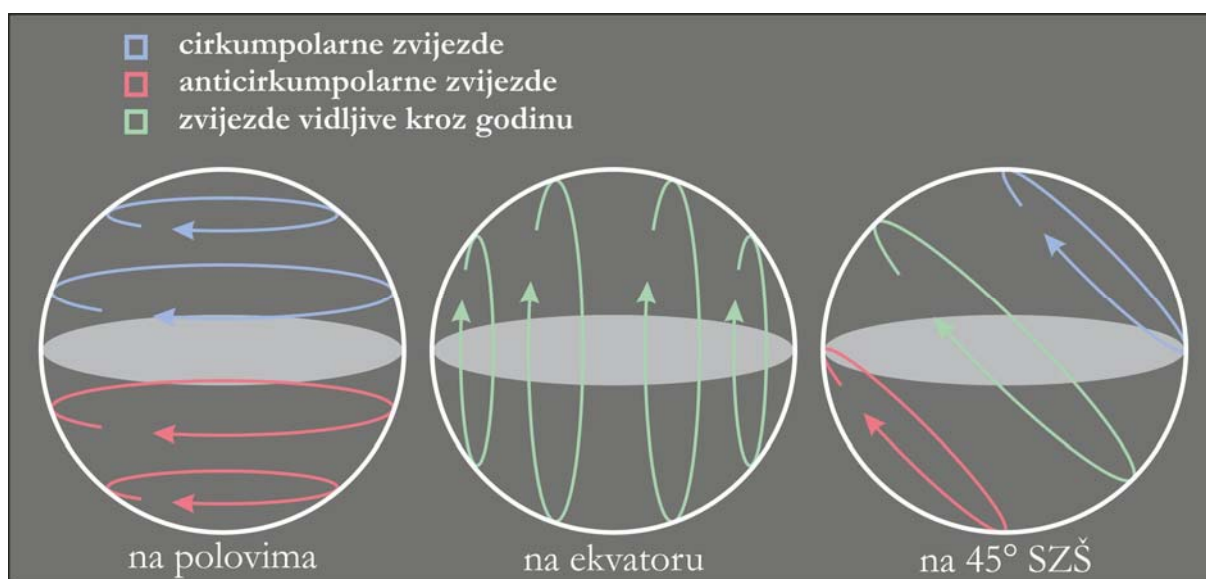
Svi objekti na nebu kreću se kao da su dio velike sfere beskonačnog promjera sa Zemljom u središtu. Tu sferu nazivamo nebeska sfera i prividno se okreće oko Zemlje jednom na dan, no to je samo rezultat Zemljine rotacije. Dio nebeske sfere kojeg možemo vidjeti ovisi o danu u godini, dobu dana te našem položaju na Zemlji.



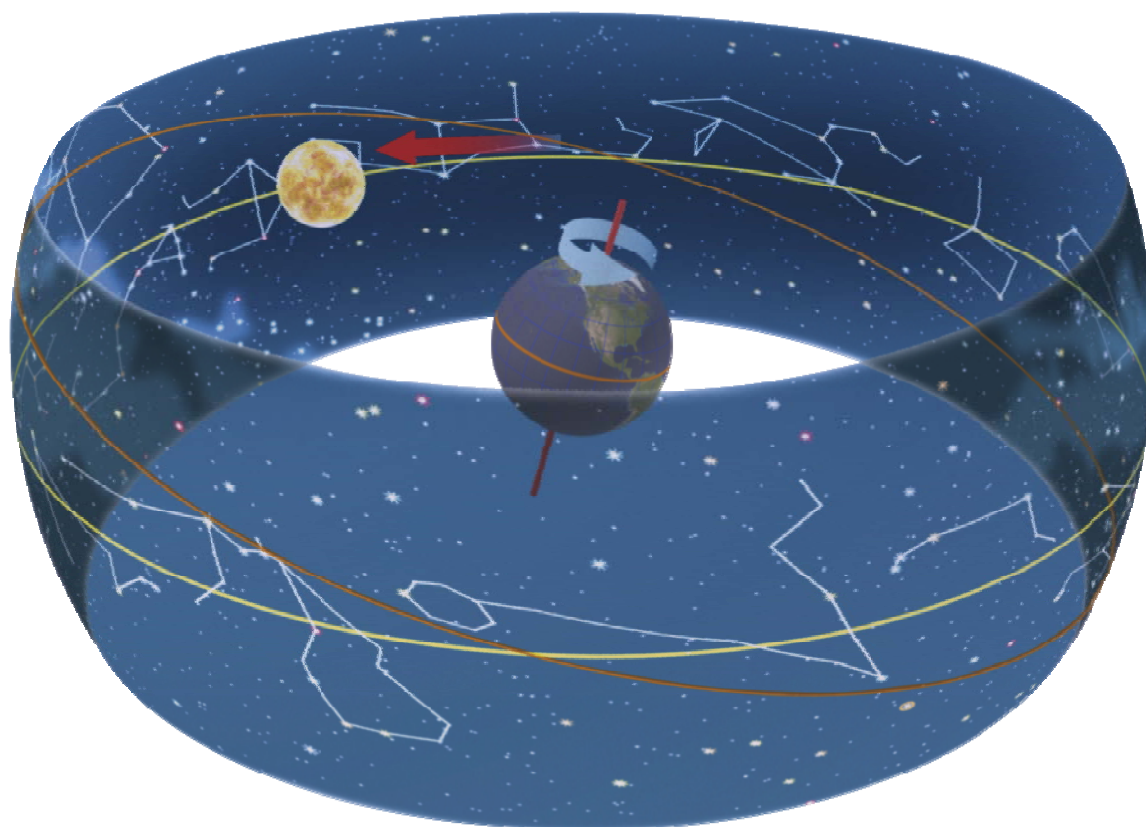
Na nebeskoj sferi nalaze se razne, važne točke i linije slične onima Zemljinog koordinatnog sustava. Iznad Zemljinih polova nalaze se nebeski polovi oko kojih se sfera prividno okreće. Nebeski ekvator je kružnica koja se nalazi iznad Zemljinog ekvatora. Na sferi se nalazi i kružnica koju nazivamo ekliptika, a predstavlja put po kojem se Sunce prividno kreće. Kretanje Sunca zapravo je rezultat Zemljinog kretanja pa je ravnina ekliptike naziv za ravninu po kojoj se Zemlja kreće oko Sunca i ravninu koja je preslikana na nebesku sferu. Zbog nagiba Zemljine osi u iznosu od $23,5^\circ$, nebeski je ekvator nagnut u odnosu na ekliptiku za ista ta $23,5^\circ$. Položaj nekog objekta na nebeskoj sferi mjeri se koordinatama koje nazivamo deklinacija i rektascenzija. Rektascenzija je ekvivalentna geografskoj dužini i mjeri se u satima, krećući se po nebeskom ekvatoru suprotno od smjera kazaljke na satu. Početna točka nalazi se na mjestu gdje se sijeku ekliptika i nebeski ekvator i gdje se Sunce počinje kretati prema sjeveru, to mjesto nazivamo proljetna točka. Deklinacija je ekvivalentna geografskoj širini i mjeri se u stupnjevima. Točka na nebeskom ekvatoru ima deklinaciju 0° , dok točka na sjevernom polu ima deklinaciju $+90^\circ$, a suprotno - na južnom polu ima deklinaciju -90° .



Koji dio nebeske sfere možemo vidjeti, ovisi o našem položaju na Zemlji, odnosno o našoj geografskoj širini. S bilo kojeg od polova vidljivo je samo pola nebeske sfere; svake noći nebo se okreće oko nebeskog pola no zvijezde ne zalaze, odnosno ne izlaze. Na ekvatoru je vidljiva cijela nebeska sfera kroz godinu dana. Nebeski polovi položeni su u smjeru geografskih polova na horizontu i sve zvijezde izlaze i zalaze. Na mjestima između ekvatora i polova vidljiv je dio nebeske sfere. Na našoj zemljopisnoj širini (+45° SZŠ) vidljiv je dio između nebeskog pola (+90°) i deklinacije od -45°. Zvijezde u blizini nebeskog pola nikada ne zalaze i nazivamo ih cirkumpolarne, nasuprotne zvijezde nikad ne izlaze i nazivaju se anticirkumpolarne; te zvijezde nikad ne možemo vidjeti iz naših krajeva.



Zbog Zemljine rotacije zvijezde se kreću nebom i kroz noć nam se pogled stalno mijenja. Nebeska sfera okrene se jednom za ono vrijeme koliko je Zemlji potrebno za jedan okret oko osi (~ 23 sata i 56 minuta). Zato što je, zbog Zemljine revolucije, vrijeme između dva podneva 24 sata zvijezde će svakog dana izlaziti četiri minute ranije. Zbog Zemljine će se revolucije zvijezde u blizini nebeskog ekvatora tijekom godine mijenjati, odnosno određeno zviježđe će u jednom periodu biti vidljivo noću, dok će za oko šest mjeseci biti zaklonjeno sunčevom svjetlošću. Tijekom godine Sunce prolazi kroz pojas zviježđa duž ekliptike. Ta zviježđa nazivaju se zviježđa Zodijaka i planeti se uvijek mogu pronaći u tom području.



2. Priprema za promatranje

Prvi dio pripreme vršimo prije no što se spusti noć, a uključuje sastavljanje liste objekata koje želimo promatrati. Za detaljno promatranje važno je dati vremena oku da se privikne na svjetlinu promatranog objekta i stoga je potrebno izdvojiti barem 30 minuta po objektu. Listu i karte pripremimo tako da je idući objekt dovoljno blizu prthodnom kako bi se izgubilo što manje vremena na traženje. Na promatranju je dobro imati mali stolić na kojeg možemo odložiti karte i ostalu opremu te možemo koristiti lampicu s crvenim svjetlom koje najmanje smeta očima priviknutim na mrak. Važno je i primjereno se odjenuti, čak i u ljetnim mjesecima noći mogu biti prohladne i zato je dobro obući se slojevito.

Drugi dio priprema za promatranje je pronalaženje dobre lokacije. Kod promatranja važni su atmosferski, odnosno promatrački uvjeti. Promatrati možemo uvijek kad je vedro, no slika objekta neće uvijek biti ista. Ako promatramo u blizini grada gdje nam smeta jako svjetlosno onečišćenje; ako je nebo prekriveno tankim oblacima, ćirusima, u višim slojevima atmosfere tada nam slika objekta može biti jako mutna i detalji nisu dovoljno razlučivi; ako je Mjesec u visokoj fazi, tada nam svojim sjajem zakloni tamnije objekte – pri takvim uvjetima možemo promatrati samo najsjajnije objekte noćnog neba. Za dobro promatranje potrebna je lokacija s tamnim nebom daleko od svjetlosnog onečišćenja. Transparentnost neba je dobra ako je nebo tamno i pruža dobar kontrast zvijezdama; tada možemo promatrati galaksije, maglice i ostale tamnije objekte. Važna karakteristika je i seeing, koji je određen količinom turbulencije u atmosferi, a kao rezultat vidimo treperenje zvijezda. Bolji seeing znači manje treperenja i to omogućuje promatranje sitnijih objekata ili razlučivanje sitnih detalja. Dani s dobrim seeingom omogućuju promatranje dvojnih i višestrukih zvijezda ili planeta. Idealna transparentnost i dobar seeing rijetko se javljaju iste noći i zato su znanstvenici postavili Hubbleov svemirski teleskop izvan atmosfere, u Zemljinu orbitu gdje su uvjeti više nego idealni. One noći koje nemaju idealne promatračke uvjete možemo iskoristiti za učenje lokacija objekata jer nam traženje oduzima najviše vremena koje može biti utrošeno na uživanje u prekrasnom pogledu kroz dalekozor ili teleskop.

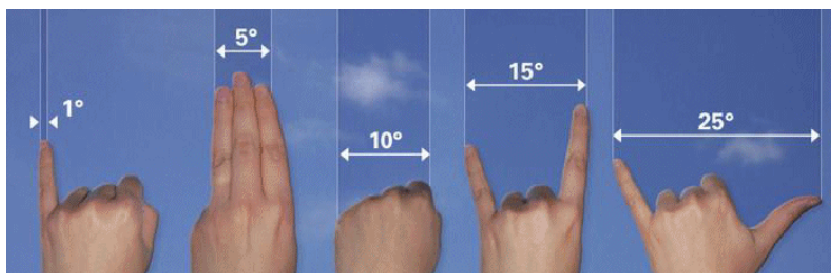
Kada smo pripremili listu objekata i pronašli dobru lokaciju možemo otići na promatranje. Kada se nađemo u mraku moramo dozvoliti očima da se priviknu na mrak. Kako je već spomenuto svjetlo nam smeta pri promatranju noćnog neba. Na svjetlu, na zjenici su aktivni čunjići, a kada postane mračnije aktivni su štapići. Štapići ne razlikuju boju već sve vide u nijansama sive boje. Kako bi se štapići aktivirali potrebno je vrijeme, a to znači da svaki put kada naše, već priviknuto, oko izložimo svjetlosti aktiviramo čunjiće i poslije opet moramo čekati oko pola sata (možda i više) da se aktiviraju štapići. Vidno polje oka smanji se u mraku, a to je zato što su štapići rjeđe raspoređeni preko zjenice nego što su raspoređeni čunjići. Najmanje štapića ima u središtu i zato objekte bolje vidimo gledajući pored njih nego kada gledamo direktno u njih, ta se metoda naziva promatranje perifernim vidom.

Pri promatranju dobro je voditi dnevnik s podacima poput naziva promatranog objekta, lokacije promatranja, ocjene promatračkih uvjeta, datum i vrijeme promatranja, može se bilježiti dojam i skicirati objekt i sve čega se sjetimo kako bi dnevnik bio potpuniji.

3. Zvijezda

Nebeska sfera podijeljena je na 88 područja koja nazivamo zvijezda. Kada duže promatramo noćno nebo, počinjemo uočavati veze među zvijezdama, neke čine četverokut, neke trokut, križ i razne druge oblike. Spajajući više takvih geometrijskih oblika nastane zvijezda. Sve stare civilizacije podijelile su nebo u zvijezda i dale im imena važna za tu kulturu. 1934. godine međunarodna astronomska unija usvojila je današnjih 88 zvijezda te točno definirala granice koje koristimo i danas. Zvijezde koje čine zvijezda nisu međusobno gravitacijski vezane već se nalaze u istom smjeru gledanja. Sva zvijezda nisu iste veličine, najveće zvijezde zauzima 3,16% nebeske sfere [Vodena zmija (Hydra)], a najmanje samo 0,17% [Južni križ (Crux)].

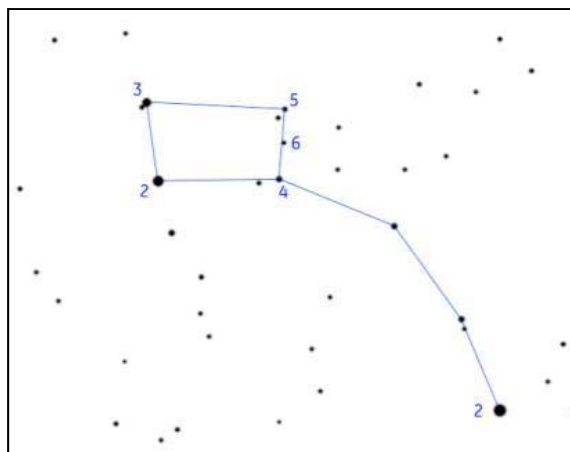
Udaljenosti na nebu mjerimo stupnjevima i tu nam pomaže mali trik za koji nam je potrebna samo ruka ispružena u laktu. Mali prst ispružene ruke prekriva 1° i može zakloniti Mjesec ili Sunce. Skupljena šaka prekriva 10° , a ruka raširenih prstiju prekriva 25° što je dovoljno za prekrivanje Pegazovog četverokuta.

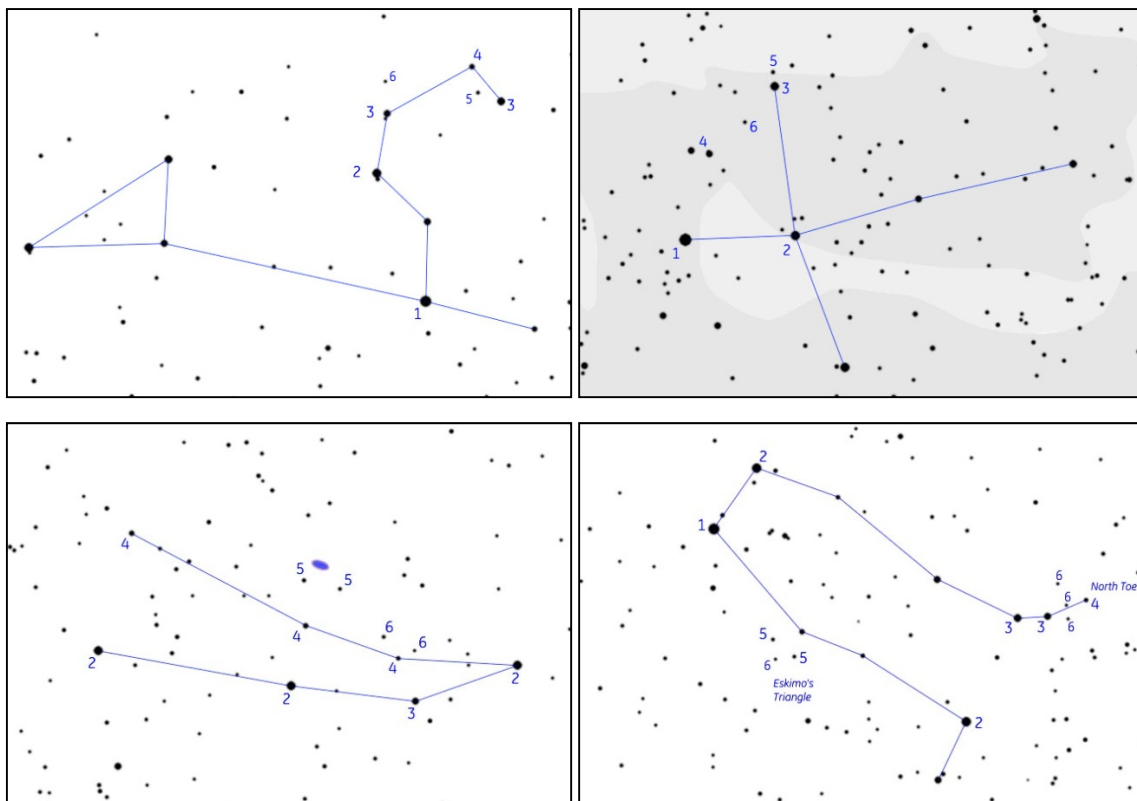


Kada promatramo nebo neke zvijezde čine se sjajnijima od drugih. Prividni sjaj ovisi o tome koliko je zvijezda sjajna, ali i koliko je udaljena od Zemlje. Sjaj zvijezde obilježavamo brojkom koju nazivamo magnituda. Sjajnije zvijezde imaju manju magnitudu od tamnijih. Prividno najsjajnija zvijezda, Sunce, ima magnitudu $-26,7$ [$-26,7^m$], a najtamniji objekti vidljivi okom bez pomagala (pri idealnim uvjetima) imaju magnitudu 6,5. Tu magnitudu nazivamo granična magnituda pri idealnim uvjetima.

Pri različitim uvjetima promatranja granična magnituda nije uvijek 6,5. Nekada nam smetaju svjetla obližnjeg grada, nekada svjetlo Mjeseca i drugo. Za približno određivanje granične magnitute noćnog neba pomažu nam poznata zvijezda. Cijelu godinu graničnu magnitudu moguće je odrediti pomoću Malog medvjeda.

Osim Malog medvjeda još nekoliko zvijezda može nam pomoći u određivanju granične magnitute. U proljeće je to moguće pomoću zvijezda Lava, ljeti pomoću Labuda, na jesen pomoću zvijezda Andromeda dok zimi graničnu magnitudu možemo pronaći pomoću zvijezda Blizanaca.





Nije samo sjaj zvijezda drugačiji, već i boja. Kada promatramo zvijezde uočavamo crvene, žute, plave zvijezde, razlika u boji je razlika u površinskoj temperaturi pojedine zvijezde, plava je najtoplija dok je crvena najhladnija. Naše Sunce je žuta zvijezda s površinskom temperaturom malo manjom od 6000 °C. Temperatura crvene zvijezde je upola manja, a plave pet puta veća.

Od 88 zvijezda noćnog neba, s našeg položaja na Zemlji vidimo 53 zvijezda, što znači da su 35 anticirkumpolarna zvijezda. Od 53 zvijezda koja možemo vidjeti, 7 su cirkumpolarna zvijezda, a ostalih 46 zvijezda podijelili smo po godišnjim dobima na:

☆ Ljetno nebo - lipanj, srpanj i kolovoz

Herkul	Lira
Labud	Sjeverna kruna
Zmija	Zmijonosac
Štit	Strelica
Orao	Lisica
Dupin	Strijelac
Škorpion	Jarac

☆ Jesensko nebo - rujan, listopad i studeni

Andromeda	Gušterica
Trokut	Ovan

Ždrijebe	Pegaz
Vodenjak	Ribe
Kit	Južna riba

☆ Zimsko nebo - prosinac, siječanj i veljača

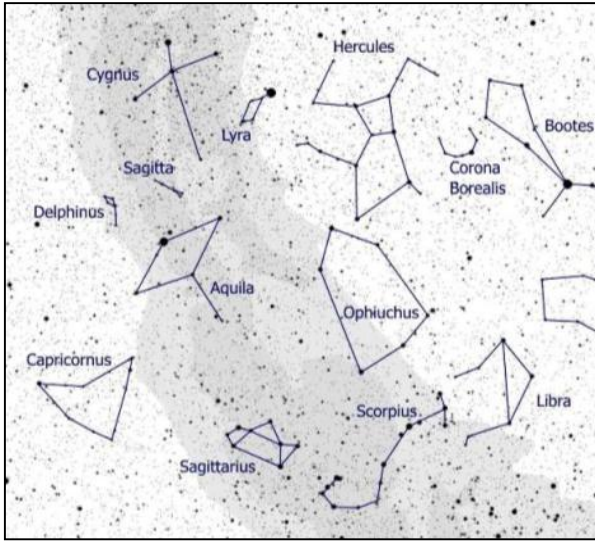
Kočijaš	Perzej
Bik	Blizanci
Rak	Orion
Veliki pas	Mali pas
Jednorog	Rijeka Eridan
Zec	Krma

☆ Proletno nebo - ožujak, travanj i svibanj

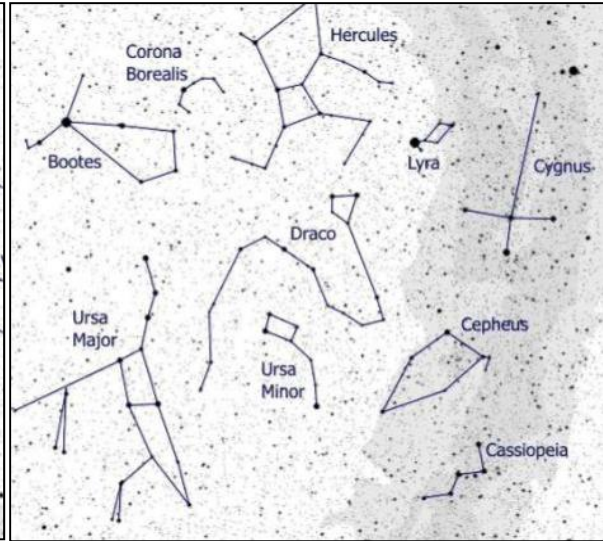
Lovački psi	Volar
Lav	Mali lav
Berenikina kosa	Djevica
Vaga	Vodena zmija
Pehar	Gavran

Ljetno nebo

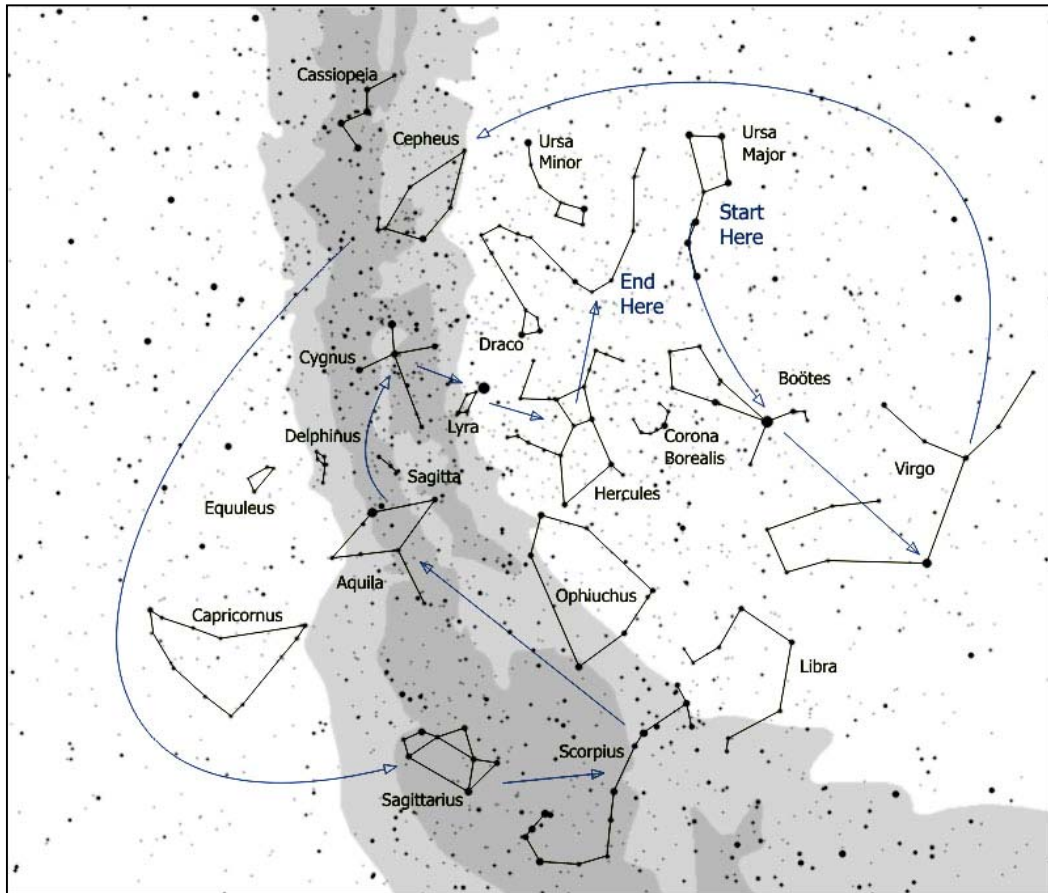
Pogled na jug



Pogled na sjever

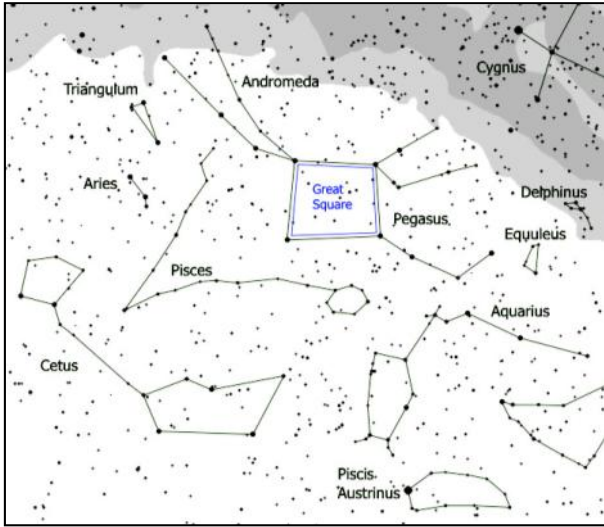


Pregled ljetnog neba

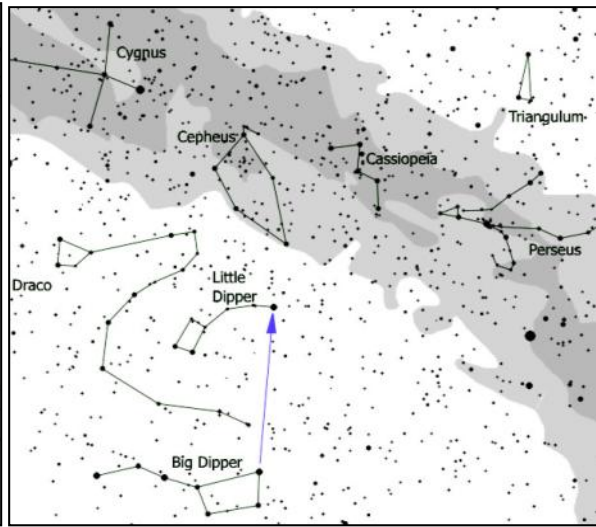


Jesensko nebo

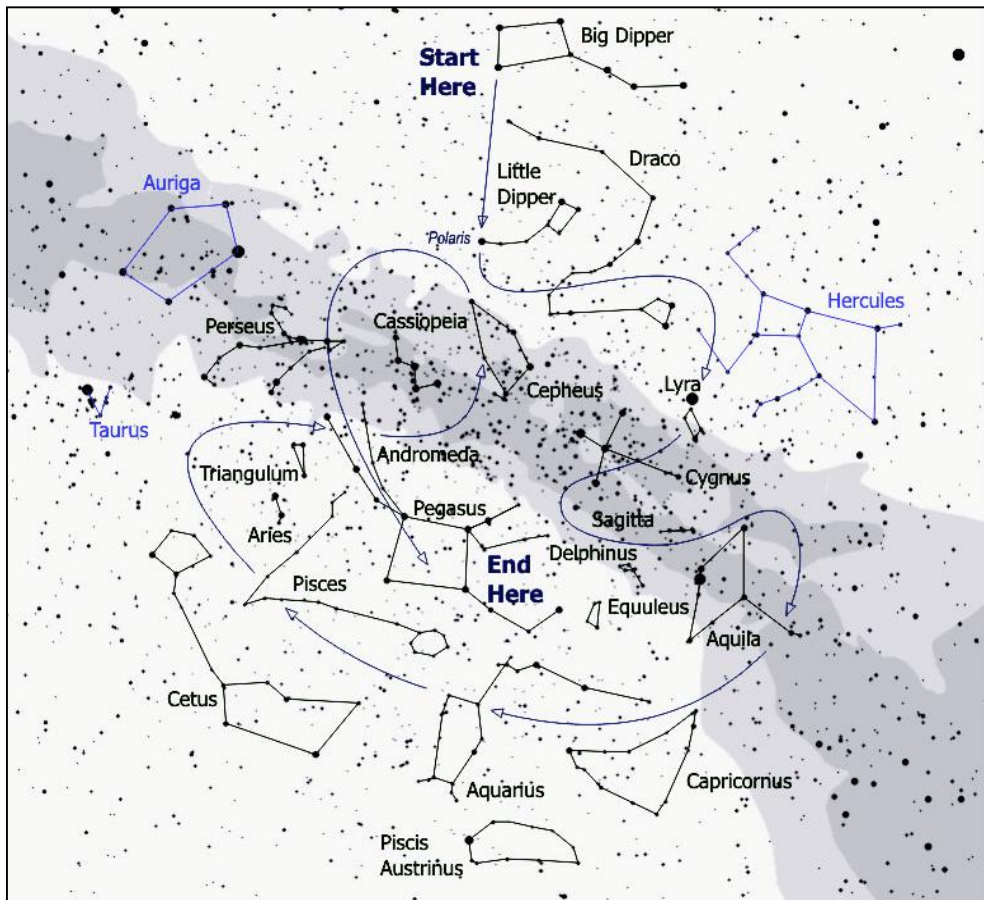
Pogled na jug



Pogled na sjever



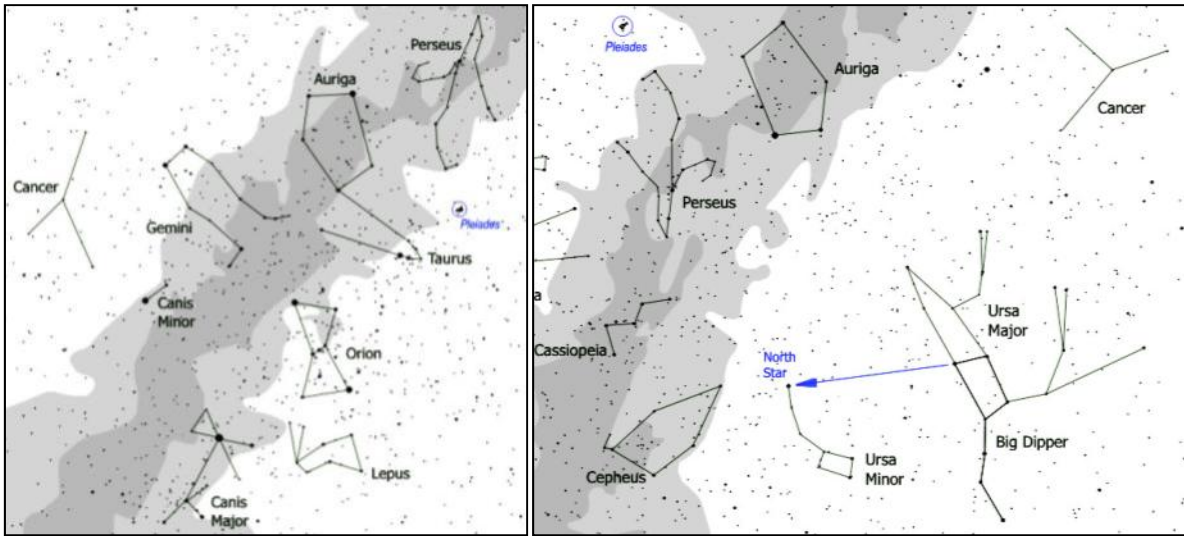
Pregled jesenskog neba



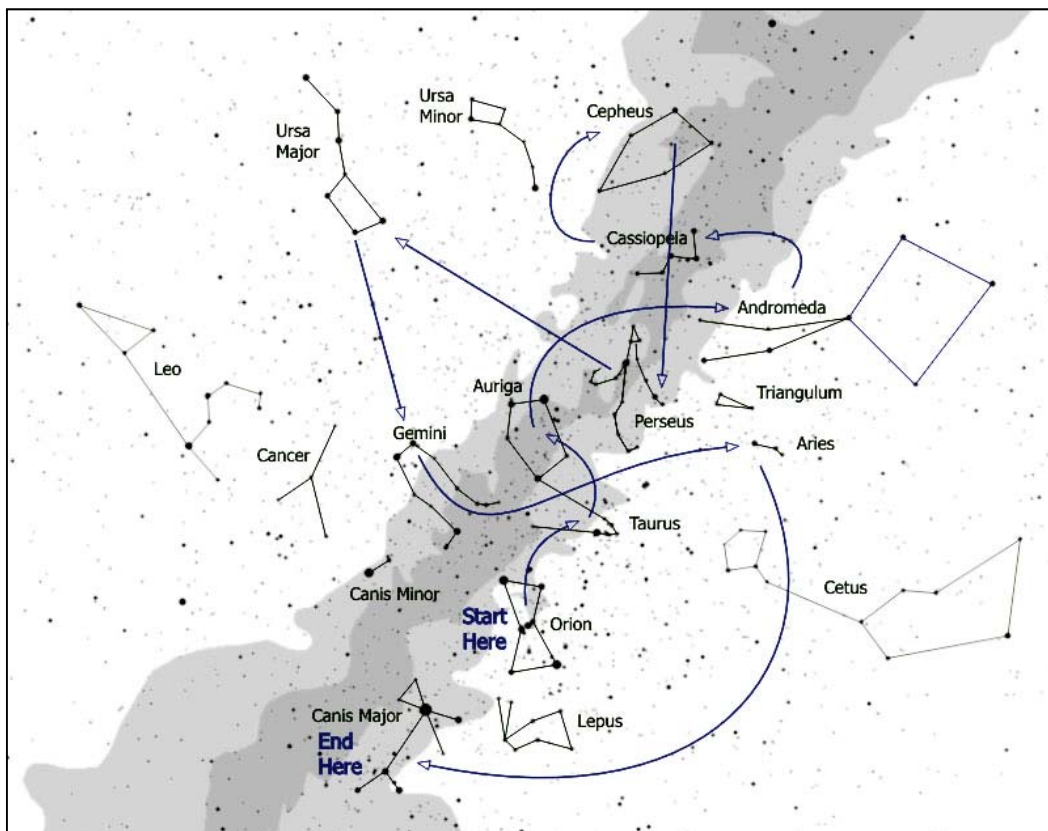
Zimsko nebo

Pogled na jug

Pogled na sjever

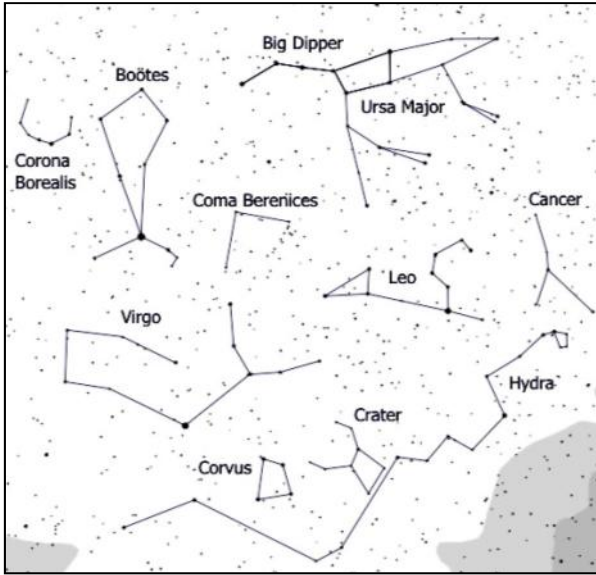


Pregled zimskog neba

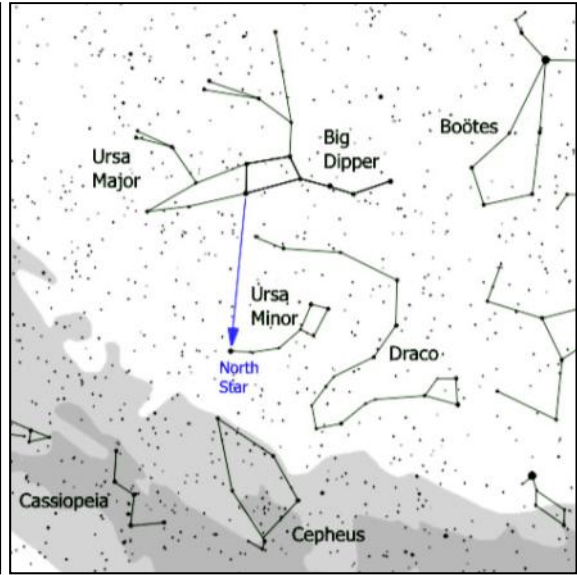


Proletno nebo

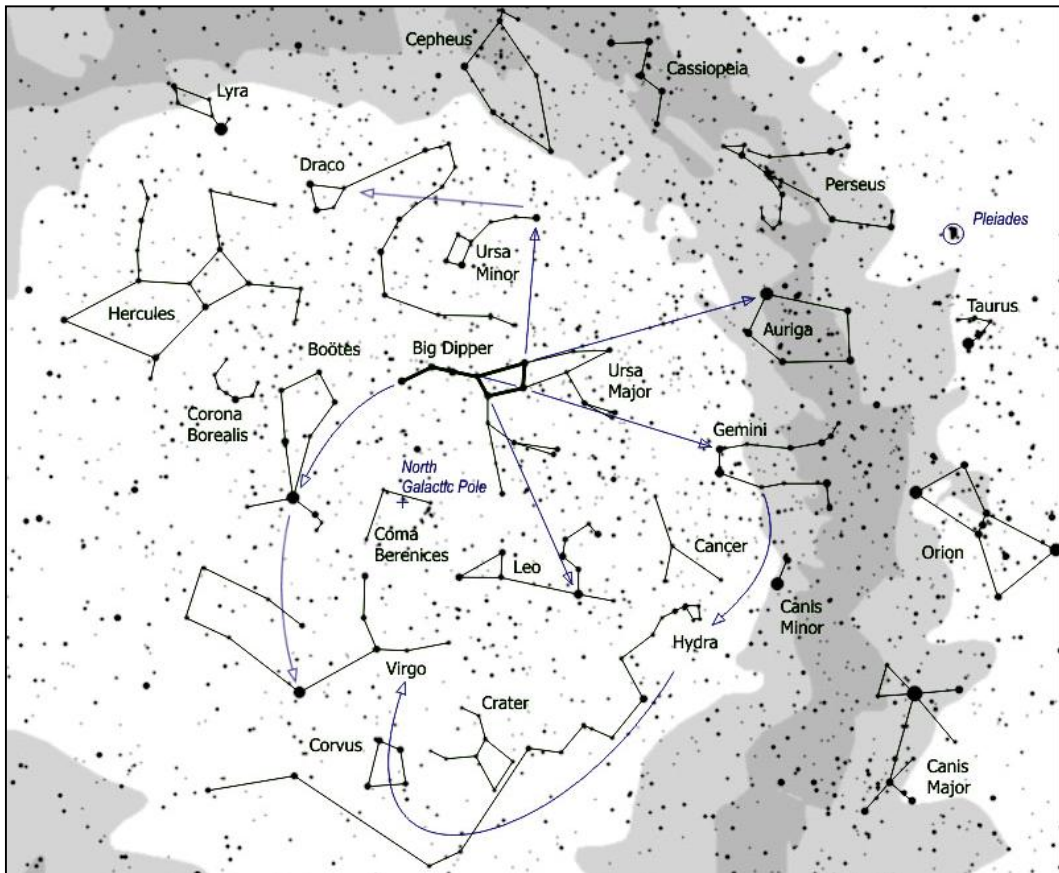
Pogled na jug



Pogled na sjever



Pregled proljetnog neba

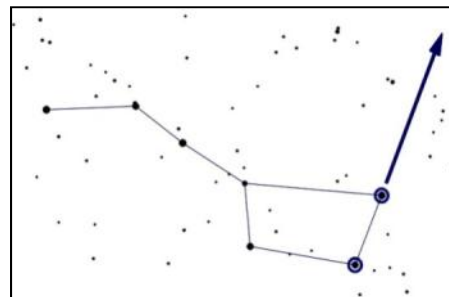
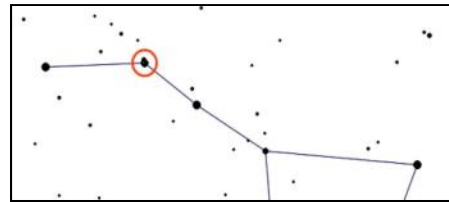
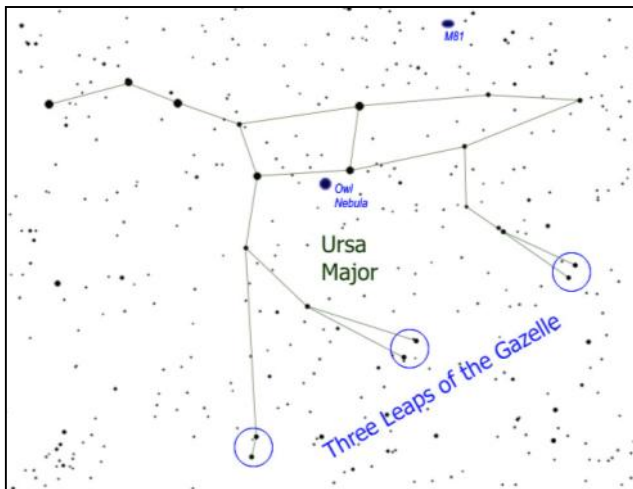


Cirkumpolarna zviježđa

Zvijezde i drugi objekti koji su za određenog promatrača uvijek iznad horizonta nazivaju se cirkumpolarnim, dok su anticirkumpolarni oni koji nikad ne izlaze iznad obzora. Zviježđa koja mi vidimo kao cirkumpolarna su: Veliki i Mali medvjed, Kasiopeja, Cefej, Zmaj, Žirafa i Ris.

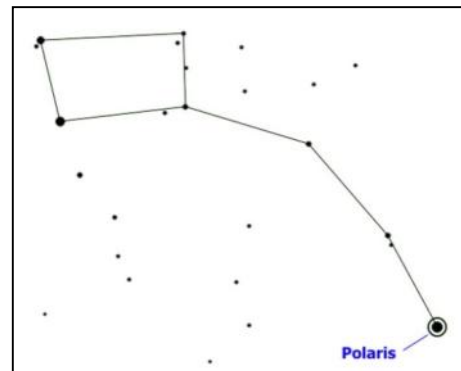
☆ Veliki i Mali medvjed

Velika kola nisu zviježđe već asterizam, prepoznatljiv dio zviježđa. Veliki medvjed je zapravo puno veće zviježđe. U kasno proljeće vide se medvjede šape. Šape se sastoje od tri para zvijezda iz kojih postoji priča o tri skoka jedne gazele. Priča je to o lavu koji je prestrašio gazelu, gazela je odjurila preko celestijalne sfere ostavljajući iza sebe par zvijezda za svaki od tri skoka. Do srpnja se gazelin asterizam izgubi ispod horizonta.



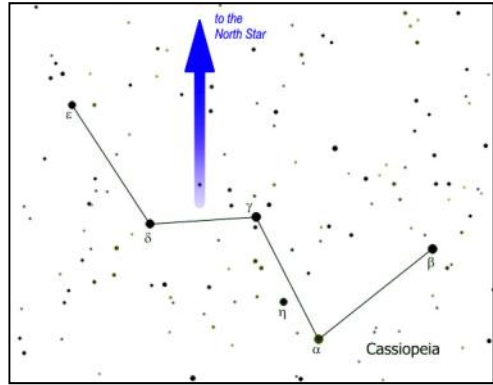
Poznato je da medvjedi nemaju tako dugačak rep pa je svaka kultura na svoj način objasnila repove na zviježdima Velikog i Malog medvjeda. Europljani su smatrali da su bogovi, stavljajući medvjede na nebo, rastegnuli njihove repove. Indijanci su također vidjeli medvjede, ali njima su te tri zvijezde predstavljale lovce. Kada zviježđe Velikog medvjeda zađe u jesen, kažu kako su lovci uhvatili medvjeda i zato lišće dobije crvenu boju. Dakle, tri zvijezde su lovci, a jedan od njih, Mizar, poveo je svog psa, Alkora.

Srednja zvijezda drške Velikih kola je dvojna zvijezda, Mizar i pratioc Alkor. Ta dvojna zvijezda se u doba starih Grka koristila kao očni test za vojnike. Dvije krajnje zvijezde Velikih kola pokazuju prema Sjevernjači. Polaris ili Sjevernjača dio je Malog medvjeda.



☆ Kasiopeja

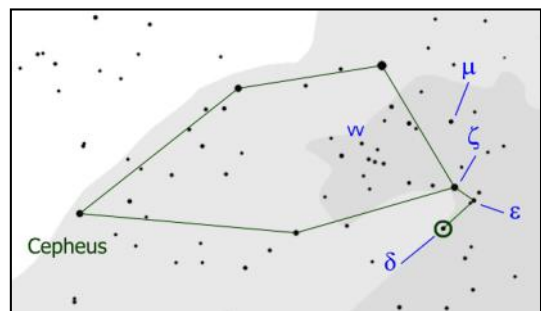
Veliko W na sjevernoj strani neba je Kasiopeja. Kasiopeja leži na Mliječnom putu te je puna otvorenih zvjezdanih skupova. Legenda o kraljici Etiopije, Kasiopeji vezana je uz legendu o Andromedi, dalje u tekstu.



☆ Cefej

Cefej je bio legendarni kralj Etiopije. U Babilonu su smatrali da je sin Enlila, boga neba, vladara cirkumpolarnih zvijezda. Egipćanima je predstavljao Keopsa, graditelja Velike piramide.

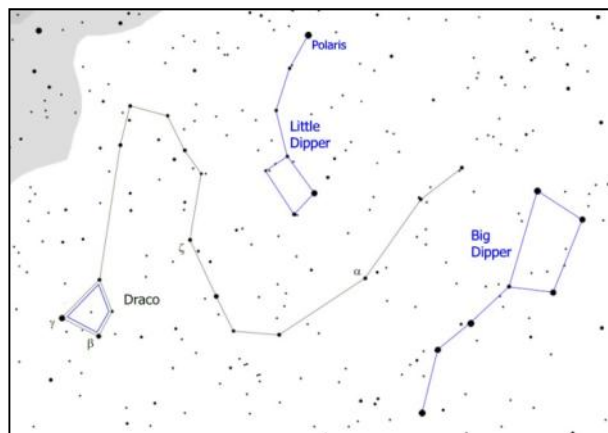
Zviježđe Cefej ima oblik kućice. μ (mi) Cefeja je najcrvenija zvijezda našeg neba i polna je zvijezda Marsa, za 6000 godina μ Cefeja biti će i naša polna zvijezda. δ (delta) Cefeja je varijabilna zvijezda, zvijezda čija se magnituda vremenom mijenja. U ovom slučaju varira između magnituda ζ (zete) i ϵ (epsilona) Cefeja kroz pet dana. δ Cefeja je prva takva zvijezda ikad otkrivena te se taj tip varijabilnih zvijezda naziva Cefeide. Cefeide su tolike mase da su na granici stabilnosti i pulsiraju. Površina zvijezde raste i pada u ritmu i ovisi o pravom sjaju zvijezde, što je zvijezda sjajnija duže je vrijeme pulsiranja. Kada je zvijezda bliža čini se sjajnija, a kada je udaljenija čini se tamnija. Ako znamo stvarni sjaj zvijezde znamo i njenu udaljenost. Ako je ta zvijezda dio neke druge galaksije onda znamo koliko je udaljen cijeli taj skup zvijezda. Čak možemo izračunati i udaljenost od središta naše galaksije (28000 svjetlosnih godina).

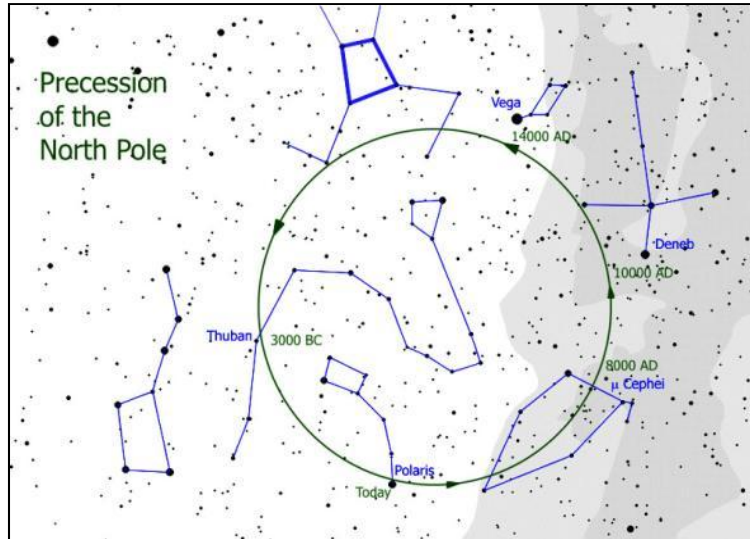


☆ Zmaj

Zmaj počinje sa žutom i narančastom zvijezdom koje mu predstavljaju oči, proteže se oko Malog medvjeda i završava između Malog i Velikog medvjeda.

Treća zvijezda zmajevog repa je Thuban. Prije 5000 godina, u doba gradnje Keopsove piramide, ova je zvijezda bila Sjevernjača. Sjeverni zemljini pol miče se oko osi kao zvrk, isto tako miče se i sjeverni nebeski pol. Sjeverni nebeski pol čini kružnicu na nebu, sada se nalazi u blizini zvijezde Malog medvjeda, Polaris. Krug će se nastaviti prema Cefeju, proći će pokraj Vege, kroz Herkulove noge natrag preko Thubana i opet na Polaris.



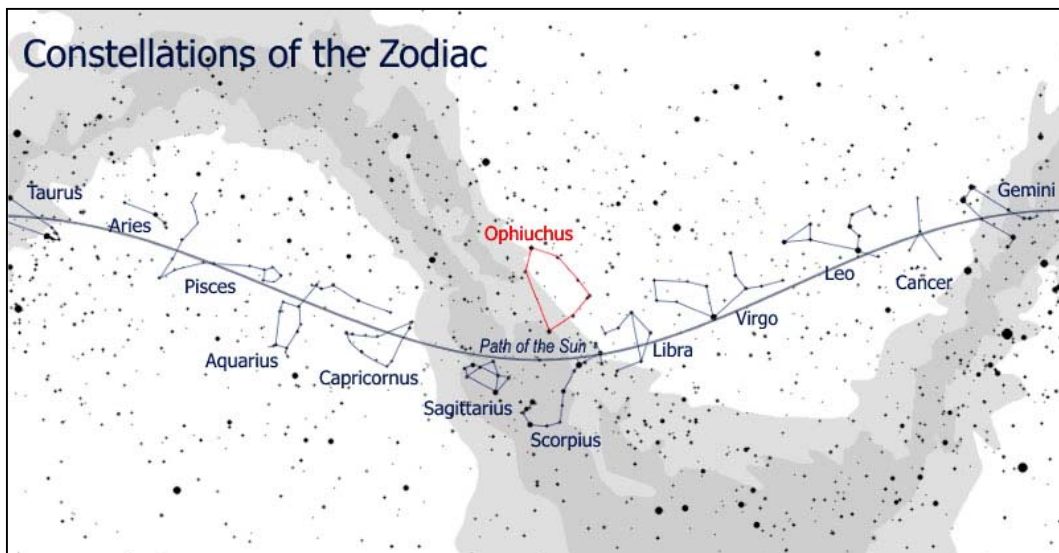


☆ Ris i Žirafa

Ris i Žirafa su zviježđa bez posebno sjajnih zvijezda te su teško uočljivi. Oba su „ubačena“ u 17. st. za popunjavanje praznina između tada postojećih zviježđa.

Zviježđa zodijaka

Kretanjem Zemlje oko Sunca svaki dan vidimo malo drugačiju sliku noćnog neba. Sunce se prividno kreće kroz zviježđa te se svaki mjesec nalazi u drugom. Dvanaest zviježđa kroz koja se Sunce kreće nazivamo zviježđa zodijaka. Zapravo postoji i trinaesto zviježđe, Zmijonosac, ali ne ubrajamo ga u zodijak.



☆ Blizanci i Rak

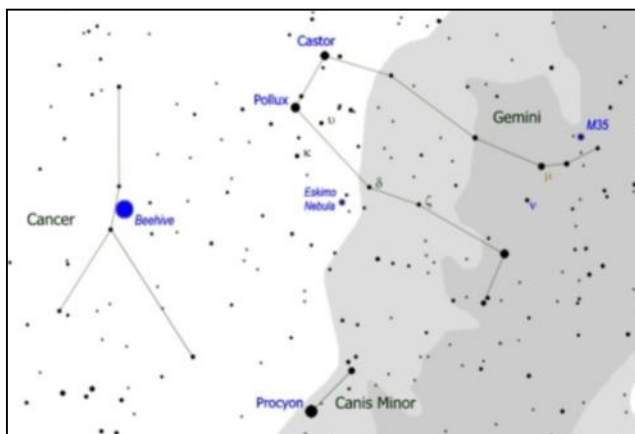
Dvije najsajnije zvijezde Blizanaca su Kastor i Poluks. Kastor i Poluks nisu bili stvarni blizanci. Prema legendi, Kastor je bio smrtni sin Lede i kralja Sparte, dok je Poluks bio Ledin i

Zeusov besmrtni sin. Braća su bila toliko bliska da je nakon Kastorove smrti, Zeus ujedinio braću na nebeskom svodu.

Pokraj Kastorovih nogu nalazi se otvoreni skup M35. Udaljen je 3000 svjetlosnih godina. ζ (zeta) Blizanaca je Cefeida s periodom od 10 dana. 1930. godine, Clyde Tombaugh, otkrio je planet Pluton u granicama zvijezda Blizanci.

Pokraj δ Blizanaca nalaze se tri zvijezde koje čine trokut. Pogledom kroz teleskop vidimo mrljicu. Mrljica je poznata pod nazivom Eskimo maglica. To je još jedna planetarna maglica s bijelim patuljkom u sredini.

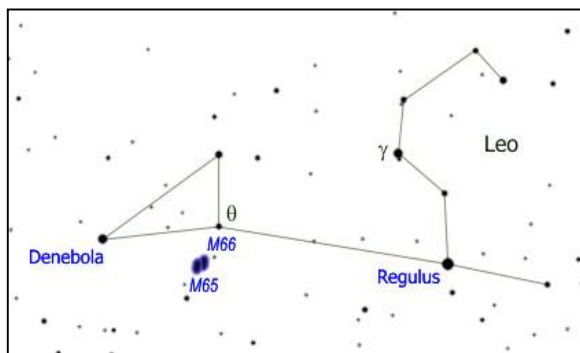
Iduće je zvijezde Raka, slabo je vidljivo. Najzanimljiviji dio zvijezda je skup Beehive, vidljiv golim okom i nalazi se u središtu zvijezda. Nakupina zvijezda udaljena je 520 svjetlosnih godina, a stara oko 400 milijuna godina. Skupovi Beehive i Hijade miču se istom brzinom u istom smjeru.



☆ Lav

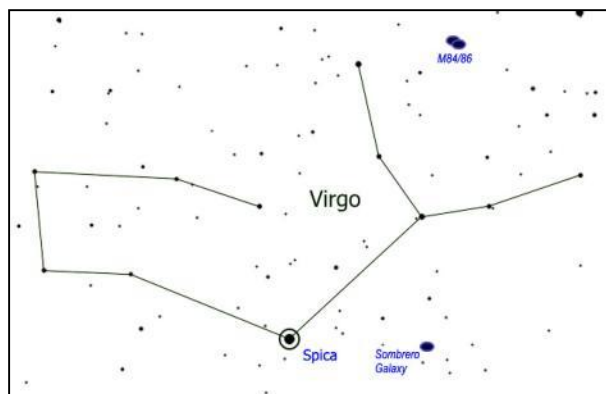
Najsajjnija zvijezda je Regul. Regul je dvostruka zvijezda koja ima zlatno žutog pratioca. I γ (gamma) Lava, Algieba, je dvostruka zvijezda, udaljene su 90 svjetlosnih godina. Glavu Lava čine zvijezde u obliku srpa.

Prije 4500 godina, u doba Egipćana, Lav je bio najsjevernije zodijačko zvijezde. U vrijeme ljetnog suncostaja Sunce se nalazilo u Lavu. Egipćani su smatrali da Bog Sunce daje posebnu snagu lavu i zato su mu gradili velike kipove i poštovali ga.



☆ Djevica

Najsajjnija zvijezda Djevice je Spika. Cijeli dio iznad Djevice, obitelj je zvijezda koje su od nas udaljene 250 svjetlosnih godina. Jato u Djevici je veliki skup galaksija, 100 sjajnijih i preko 2000 blijeđih.



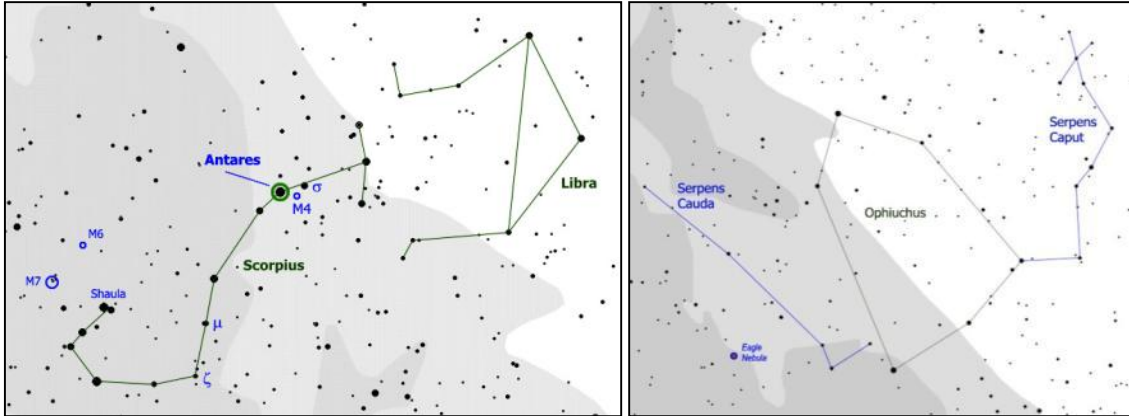
☆ Škorpion, Vaga i Zmijonosac

Zvijezde Škorpiona dominira na ljetnom noćnom nebu. Antares predstavlja srce škorpiona. U zvijezdu Škorpiona nalazi se M4, kuglasti skup zvijezda. μ Škorpiona je binarna plava zvijezda, dvije zvijezde udaljene su gotovo jednu svjetlosnu godinu. Dva otvorena skupa, M6 i M7 također se nalaze u zvijezdu Škorpiona i primjeri su najljepših skupova plavih zvijezda. Ovakvi skupovi razidu se nasumičnim događajima i to što su zvijezde još uvijek tako grupirane govori da su skupovi relativno mladi.

Zvijezde je prije bilo veće. Rimljani su mu „odrezali“ štipaljke i stvorili novo zvijezde zodijsaka, Vagu, kako bi se uklopilo u njihov novi kalendar s dvanaest mjeseci. Dvije najsajjnije

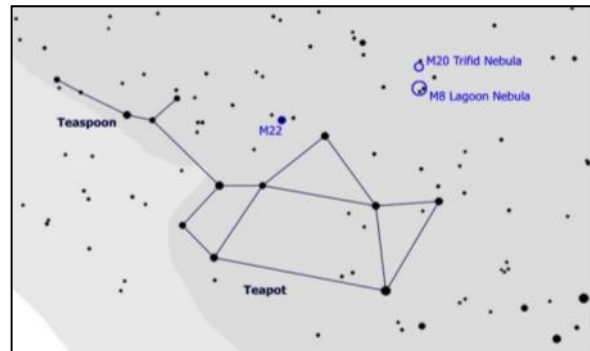
zvijezde zviježđa Vage zovu se Zubeneschamali (Sjeverna štipaljka) i Zubenelgenubi (Južna štipaljka). Južna štipaljka je prava binarna zvijezda, obje zvijezde su na udaljenosti od 65 svjetlosnih godina.

Veliko zviježđe iznad Škorpiona je Zmijonosac. Kroz njega prolazi zviježđe Zmija, glava Zmije je na jednoj, a rep na drugoj strani Zmijonosca.



☆ Strijelac

Središte naše galaksije nalazi se u zviježđu Strijelca. Kada gledamo u smjeru središta galaksije zapravo vidimo susjedni krak. S našeg položaja nije vidljivo cijelo zviježđe, ali vidi se asterizam Čajnik i Žličica. Zviježđe izgleda kao kentaur koji se sprema strelicom pogoditi divovskog škorpiona pokraj njega. Svjetlije područje Mliječnog puta, koje kao da izlazi iz čajnika, centar je galaksije. Dalekozor otkriva Maglice Lagunu i Trifid. To su difuzne maglice, oblaci plina i prašine unutar kojih se rađaju zvijezde. Ovo je područje bogato mladim zvijezdama i maglicama. Jedino drugo područje s ovoliko „rodilišta“ je Orion i njegova susjedna zviježđa.

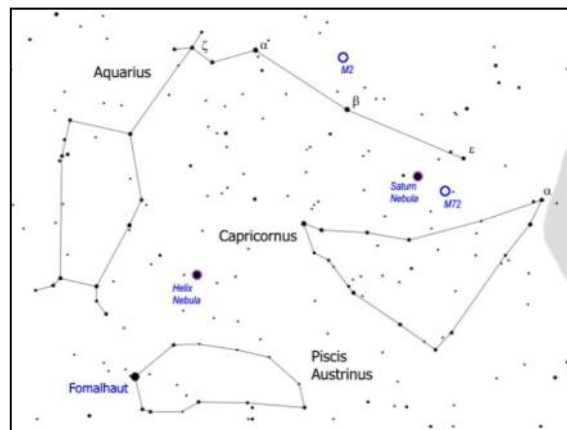


Lijevo od vrha čajnika, dalekozorom možemo vidjeti mrlju svjetlosti, M22. Teleskopom vidimo kuglu s pola milijuna zvijezda, udaljene 9600 svjetlosnih godina. M22 je nama najbliži kuglasti skup zvijezda.

☆ Vodenjaka i Jarac

Jarac je jako slabo zviježđe i moramo se jako potruditi da bi ga vidjeli. α Jarca, znana i kao Algedi, ima vrlo bliskog susjeda, ali samo prividno. Manje sjajna zvijezda, desno, pet je puta udaljenija i svaka od njih je dvostruka zvijezda.

Iznad Jarca i ispod velikog Pegazovog četverokuta nalazi se još jedno zviježđe zodijska,

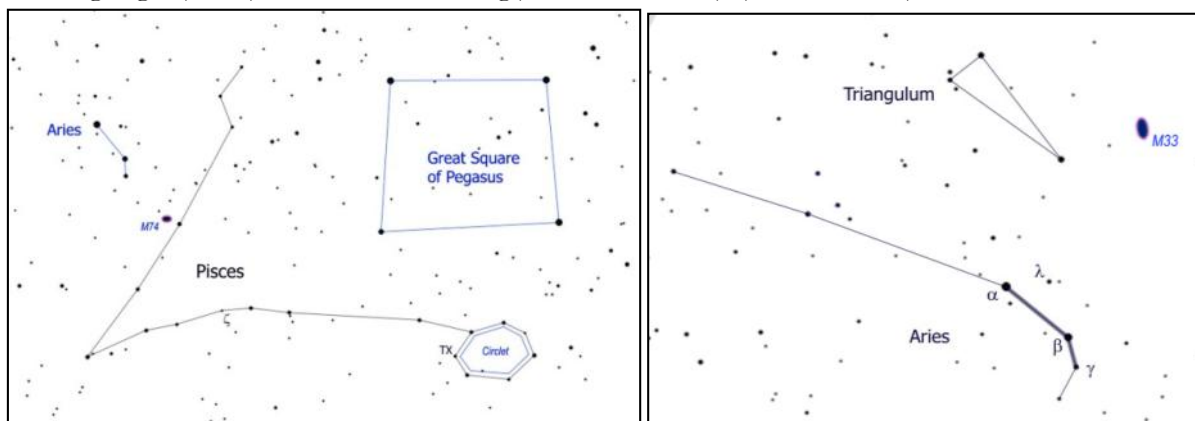


Vodenjak. Jednako je slabog sjaja kao i Jarac. Vodenjak rastače vrč vode u samostojeću urnu. Sama figura vodenjaka je ravna crta iznad zvijezda Jarca. Njegov vrč vode, izgleda kao Y, je najprepoznatljiviji dio zvijezda. Urna je smještena odmah ispod vrča.

Usamljena zvijezda na nebu smještena ispod Vodenjaka, zvijezda je prve magnitude, Fomalhaut, predstavlja oko Južne ribe. Južna riba nije zvijezde zodijska.

☆ Ribe i Ovan

Zvijezde Riba još je jedno, slabo vidljivo, zvijezde zodijska. U ovom zvijezdu imamo jedan poznati asterizam, Kružić, mali kružić koji predstavlja jednu od riba. Ostatak zvijezda ima oblik slova V. Zvijezda označena TX je crvena zvijezda, već je jako dugo crveni div koji od helija, nastalog sagorijevanjem vodika, stvara ugljik. To znači da je jako stara zvijezda.

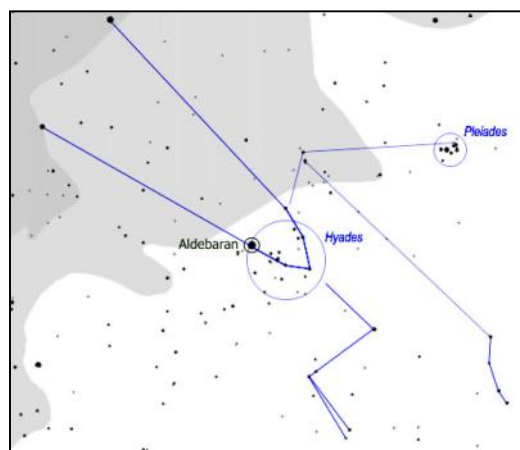


Iduće zvijezde zodijska je Ovan. Najlakše vidljiv dio su tri sjajnije zvijezde koje, kao da se savijaju u obliku ovnovih rogova.

Iznad Ovna je zvijezde Trokut. Ovo zvijezde sadrži galaksiju M33. Malo je udaljenija od Andromedine galaksije no i ona pripada našoj lokalnoj grupi, velika je i blijeda te se teško vidi čak i teleskopom.

☆ Bik

Lice Bika sastoji se od skupa zvijezda koje izgledaju kao slovo V. Najsajjnija zvijezda zvijezda je Aldebaran. Na bikovom ramenu nalazi se skup zvijezda, sedam sestrica ili Plejade. Dalekozorom ili teleskopom vidimo da se tamo nalazi mnogo više od sedam zvijezda. Plejade su skup zvijezda rođenih iz istog oblaka plina i prašine, još imaju malo prašine koja daje plavičastu svjetlost oko zvijezda. Udaljene su 400 svjetlosnih godina i stare 100 milijuna godina.



Tri puta bliži je skup Hijade. Udaljene 130 svjetlosnih godina, one čine lice Bika. Aldebaran nije dio skupa i udaljen je od nas 65 svjetlosnih godina. Otvoreni zvjezdani skupovi su inače mutne mrljice na nebu, no Hijade su velike i razlučive jer su blizu. Skup se sastoji od oko 400 zvijezdi rođenih u istom oblaku plina i prašine te se pomiču istom brzinom u istom smjeru. Odmiču se od nas putujući prema Betelgezu.

Putem Mliječne staze

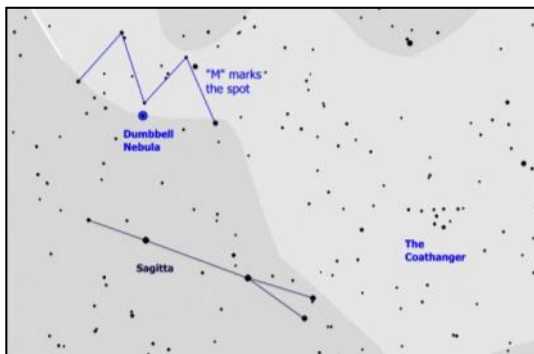
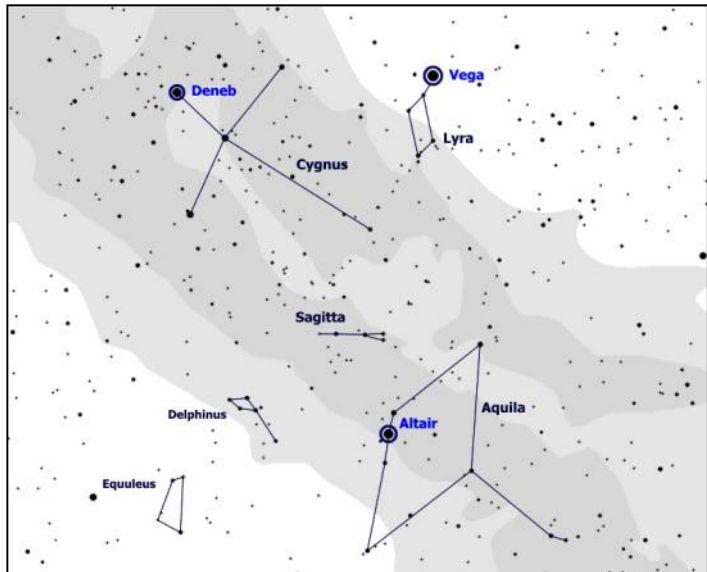
Mliječna staza vidljiva je bilo koje vedre noći, ali na izuzetno vedru i mračnu noć daleko od grada i svjetlosnog zagađenja, Mliječna staza svjetli plavkasto - ljubičastim svjetlom.

☆ Orač, Labud i Lira – Ljetni trokut

Neka najzanimljivija zvijezda nalaze se, prividno, na Mliječnoj stazi. Krenemo od Škorpiona i Strijelca dolazimo do Orla. Najsjajnija zvijezda, Altair, jedna je od tri zvijezde ljetnog trokuta, udaljen je 16 svjetlosnih godina. μ Orla, još je jedna Cefeida s periodom od 7 dana, jedna je od tri Cefeide vidljive golim okom.

Dalekozorom, zapadno od orlovog repa, možemo pronaći skup Divljih pataka. Gusti skup koji u sredini ima grupu zvijezda nalik na slovo V.

Iduće zvijezde je Labud. Ovo zvijezde je poznati sjeverni križ koji u božićno vrijeme stoji pravilno postavljen na bazi, vidljiv na sjeverozapadnom horizontu. Deneb je zvijezda na repu labuda, udaljen je 2600 svjetlosnih godina i jedna je od tri zvijezde ljetnog trokuta. Prividne magnitude jednak Altairu, no 20000 puta je sjajniji i 150 puta udaljeniji. Da je blizu kao Altair, bio bi vidljiv i danju, jedna je od najvećih poznatih zvijezda. Albireo, glava labuda, je prekrasna binarna zvijezda, teleskopom razlučujemo žutu i plavu zvijezdu.



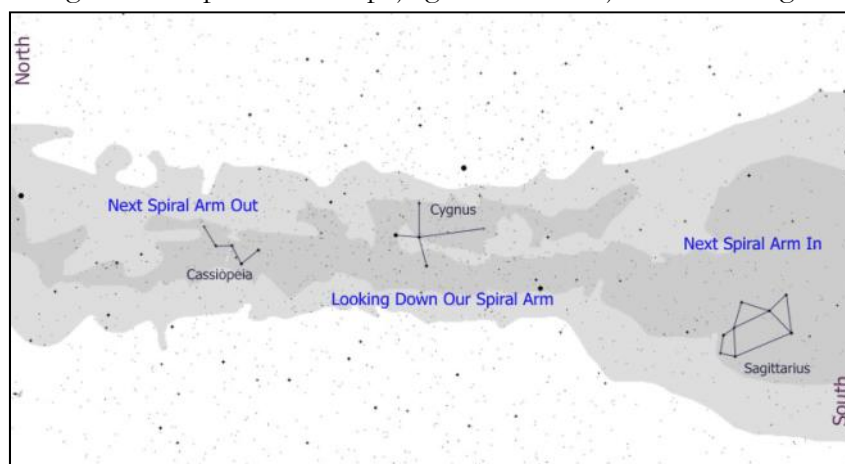
Istočno od Orla vidimo zvijezde postavljene u mali romb sa repom, to je zvijezde Dupina. Pokraj Dupina malo je i blijedo zvijezde Ždrijebe. Između Orla i Labuda smjestila se Strelica. Kada dalekozorom pronađemo zvijezde Strelice krenemo prema sjeverozapadu i pronaći ćemo Vješalicu, zanimljiv zvjezdani skup.

Iznad Strelice nalazi se skup zvijezda u obliku slova M i ravno ispod središnjeg vrha slova M nalazi se maglica Dumbbell, no za vidjeti maglicu potreban je teleskop. Maglica Dumbbell je planetarna maglica, ranim astronomima izgledala je kao planet, no nema nikakve veze s planetima. Planetarne maglice su ono što ostane kada crveni div ostane bez goriva i uruši se u sebe, a vanjski slojevi zvijezde rasprše se u svemir. U središtu planetarnih maglica nalaze se plavi ili bijeli patuljci. Dakle, difuzne maglice su rodilišta zvijezda, a planetarne maglice su umrle zvijezde.

Pokraj Labuda nalazi se zvijezde Lira, s poznatom zvijezdom Vega. Vega je filmska zvijezda, dom vanzemaljaca u filmu Kontakt snimljenom prema romanu Carla Sagana. Njena magnituda je 0 i udaljena je 25 godina svjetlosti. Sada smo upoznali sve tri zvijezde ljetnog trokuta, Altair, Deneb i Vega. ϵ (epsilon) Lire binarna je zvijezda, svaka od tih dviju zvijezda isto

je binarna, te četiri zvijezde nazivamo double-double, nastale su u istoj maglici. Vrtloženja u maglici su bila toliko jaka da su se stvorile dvije protozvijezde, a svaka od njih uslijed snažnih rotacija rastavila se na dvije zvijezde. β (beta) Lire varijabilna je zvijezda. Ova vrsta varijabilne zvijezde zove se pomrčinska zvijezda – to su dvije zvijezde koje se kreću oko zajedničkog centra mase u periodu od 13 dana. Svakih pola perioda jedna zvijezda postavi se ispred druge i spusti se sjaj. Između β i γ Lire teleskopom vidimo poznatu planetarnu maglicu Prsten, M57.

Gledajući u smjeru Labuda gledamo niz naš lokalni krak, koji je mala grana u usporedbi sa strijelčevom. Kada gledamo u pravcu Kasiopeje gledamo u vanjski krak naše galaksije.

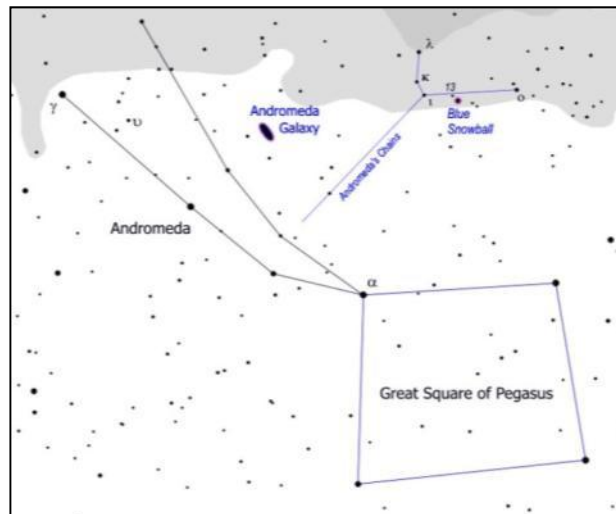


☆ Legenda o Andromedi

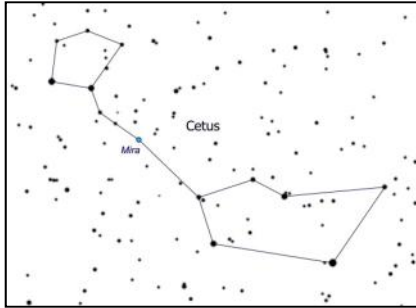
Idući u nizu na putu po Mliječnoj stazi su Cefej i Kasiopeja, Andromedini roditelji.

Na jesenskom nebu dominira veliki Pegazov četverokut. Zvijezde četverokuta su slabog sjaja, ali uočljive jer se nalaze na djelu neba bez posebno sjajnih zvijezda. Okretanjem Zemlje oko Sunca zaokrenuli smo se toliko da sada gledamo prema južnom dijelu naše galaksije.

Gornja lijeva zvijezda Pegazovog četverokuta dio je zvijezda Andromeda, točnije Andromedina glava. Ostatak Andromede su dvije zakrivljene linije koje se kreću na sjeveroistok. Od Andromedine glave dođemo do idućeg „para“ zvijezda, pa još jednog. Slijedeći liniju koja povezuje te dvije zvijezde nailazimo na Andromedinu galaksiju. Ponekad je lakše vidjeti galaksiju kada ne gledamo direktno u nju nego malo pokraj, a ako su dobri uvjeti i imamo teleskop, pored velike Andromedine galaksije, možemo uočiti i dvije manje. To su njezini sateliti galaksije. γ (gamma) Andromede je dvostruka zvijezda, sjajnija je žuto – narančasta, a druga je plavo – zelena.



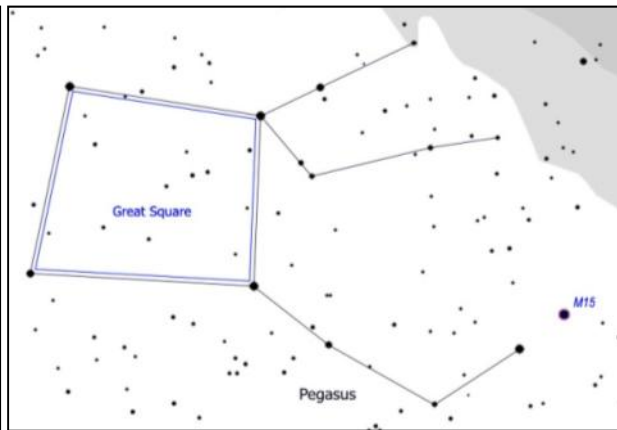
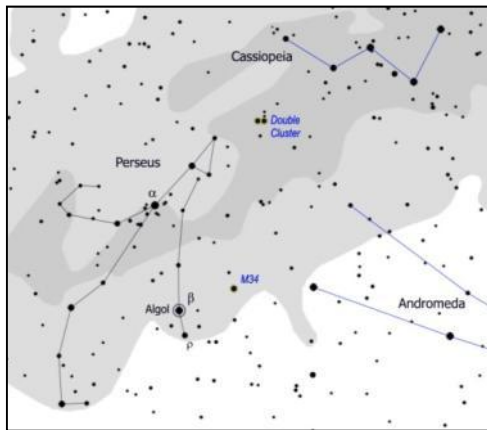
Legenda počinje Andromedinom majkom Kasiopejom. Kasiopeja je bila poznata po svojoj ljepoti, ali to joj nije bilo dovoljno. Naokolo je govorila kako je ljepša čak i od Nereida. Čuvši to, Nereide su se požalile Posejdonu, bogu mora, koji je poslao velikog čudovišnog Kita da unese nemir u kraljevstvo. Zvijezde Kita možemo vidjeti na istočnom horizontu.



U kraljevstvu Kit radi probleme, a Cefej odlazi do proroka koji mu kaže da će smiriti morsko čudovište tako da žrtvuje svoju kćer. Nažalost, Kralj je poslušao savjet i privezao Andromedu za stijenu da čeka Kita.

Da bi spasio Andromedu, dolazi Perzej. Zvijezde Perzeja nalazi se pod Andromedinim nogama. Glavu mu čini trokut zvijezda, jasno je zvijezde i vrlo prepoznatljivo. Čovjek od akcije, vraćajući se od svoje pobjede nad

Meduzom, nailazi na svezanu Andromedu. Perzej je spasio Andromedu od čudovišnog Kita tako što mu je pokazao glavu Meduze Gorgone i kit se odmah pretvorio u kamen.



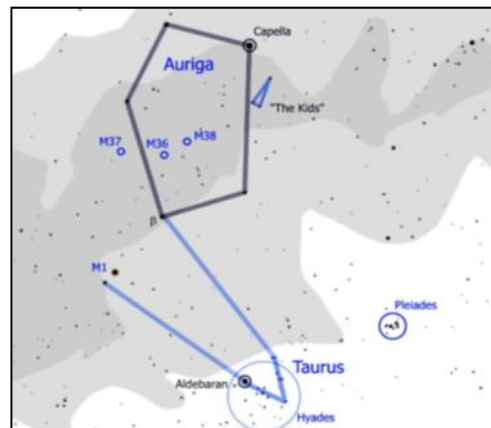
Perzej je prikazan kako u ruci drži Meduzinu glavu, vražja zvijezda, Algol, predstavlja Meduzino oko. Algol je dvojna, pomrčinska zvijezda. Najbolji skup u Perzeju je Double Cluster, na pola puta do Kasiopeje. Može ga se naći dalekozorom, ali isplati se vidjeti i teleskopom. Skup bliži Perzeju je stariji, to je vidljivo tako što ima 3 crvena diva, a u skupu bližem Kasiopeji još nema crvenih divova.

Perzej putuje na svom krilatom konju Pegazu, zvijezde Pegaza jednostavno je za pronaći. Veliki Pegazov četverokut tijelo je konja, na suprotnoj strani od Andromede nalazi se glava, a na susjednom vrhu četverokuta nalaze mu se prednje noge. Zvijezde predstavlja samo prednju polovicu krilatog konja.

☆ Zimski šesterokut

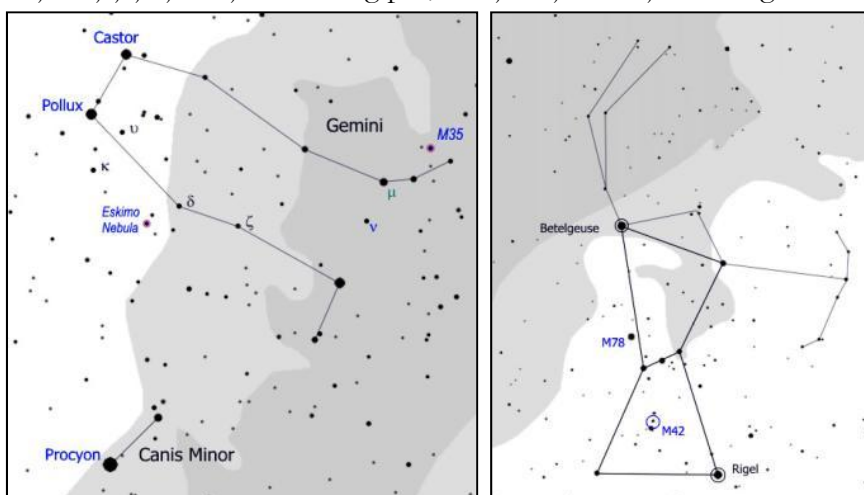
Slijedeći Mliječni put dolazimo do zimskog dijela neba. Zimski šesterokut sastoji se od šest sjajnih zvijezda, Kapela, Poluks, Procion, Sirius, Rigel i Aldebaran. Aldebaran i Poluks su zvijezde zodijačkih zvijezda Bik i Blizanci.

Kapela je najsjajnija zvijezda Kočijaša. Kočijaš je prikazan držeći malo jare u rukama koje je predstavljeno malim trokutom odmah do peterokuta Kočijaša. Kapela je bitna za navigaciju jer je jedna od najsvjetlijih zvijezdi na našem nebu i vidljiva je gotovo cijelu godinu.



Kako Kočijaš leži na Mliječnom putu sadrži zanimljive skupove zvijezda. Dalekozorom ili bolje teleskopom, gledajući u te mutne mrljice vidjet ćemo zanimljive skupove zvijezda. M36 deset je puta udaljeniji od Plejada, sastoji se od sjajnih plavih zvijezdi i vrlo je mlad. Na desnoj strani nalazi se M38. U skupu se nalazi žuta zvijezda starija od ostalih plavih. M38 stariji je od M36. Nasuprot M36 nalazi se M37, velik skup, stariji i od M38. Sva tri skupa nalaze se na otprilike istoj udaljenosti od oko 4000 svjetlosnih godina i procjenjuje se da sadrže oko 100 zvijezda.

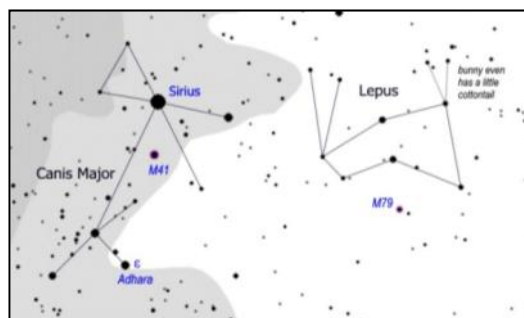
Procion je najsjajnija zvijezda Malog psa, udaljena je 12 svjetlosnih godina.



Rigel pripada zviježđu Oriona, najsjajnijem zviježđu na nebu. Orion je bio veliki lovac, smrtni neprijatelj Škorpiona, to je razlog zašto su smješteni na suprotnim stranama neba. U kasno proljeće kada se Orion spušta ispod horizonta, Škorpion proviruje gledajući ako je „zrak čist“.

Dvije najsjajnije zvijezde Oriona su, lijevo rame ili Betelgeuse i Orionovo koljeno ili Rigel. Betelgeuse je crveni super div, udaljen je oko 500 svjetlosnih godina, kao i Antares, crveni super div u Škorpionu. Smješteni su na suprotnim stranama pa se mi nalazimo točno između njih. Gledajući zviježđe Oriona možemo zamisliti mač koji visi s pojasa. Vrh mača sjajna je difuzna maglica, Velika Orionova maglica, M42. Područje Oriona i okolnih zvijezda je bogato maglicama i mladim zvijezdama. Postoji još jedno slično područje i nalazi se u okolici Strijelca. M42 jasno se vidi teleskopom, a moguće ju je vidjeti i bez pomagala pri idealnim uvjetima. Što dulje promatramo to ćemo vidjeti više detalja. U središtu maglice razlučujemo četiri zvijezde, nazivamo ih Trapez. Njihova energija osvjetljava cijelu maglicu koja je od nas udaljena 1500 svjetlosnih godina. Područje kroz koje se prostire široko je 5 do 6 godina svjetlosti. Odmah iznad nalazi se manja maglica, M43. Pokraj njih nalazi se i NGC 1977. Kako smo rekli, ovo područje bogato je maglicama pa se ovdje nalazi i M78, malo iznad Orionovog pojasa.

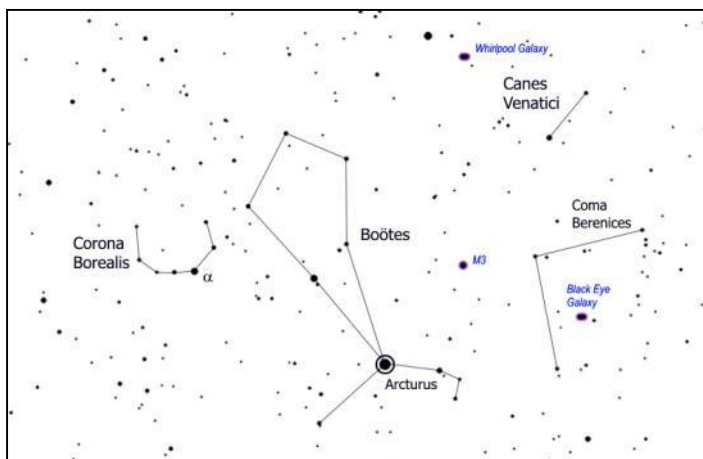
Najsjajnija zvijezda našeg noćnog neba je najsjajnija zvijezde zviježđa Veliki pas, Sirius. Sirius je druga najbliža zvijezda vidljiva bez pomagala. Udaljena je 9 svjetlosnih godina. Bliža je samo Alpha Centauri koja je udaljena 4 svjetlosne godine, no vidljiva je samo na južnoj hemisferi. Ako gledamo dalekozorom na mjesto gdje bi bilo srce psa naići ćemo na skup zvijezda, M41. Ovaj skup je dosta sjajan i udaljen je 2400 svjetlosnih godina. Odmah pokraj Velikog psa, a ispod Oriona nalazi se zviježđe Zec.



Okolica Volara

Slijedeći dršku Velikih kola dolazimo do Arktura, najsjajnije zvijezde Volara. Volar je pastir i čuvar medvjeda.

Pored Volara nalazi se sjeverna kruna. Najsjajnija zvijezda je α (alfa) Sjeverne krune, Gemma. Ova zvijezda je u istoj grupi zvijezda kao i većina zvijezda Velikog medvjeda. Ta je skupina nama najbliži skup zvijezda i kreću se u istom smjeru. Skup je udaljen 75 svjetlosnih godina.



S druge strane Volara dvije su zvijezde, sjajnija je Cor Caroli (Srce kralja Karla II). Te dvije zvijezde čine zviježđe Lovački psi. Cor Caroli je dio asterizma zvanog Četverokut Djevice, sačinjavaju ga Cor Caroli, Denebola (Lav), Spika (Djevica) i Arktur (Volar).

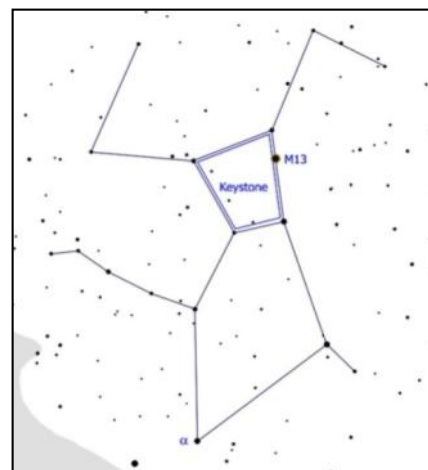
Na istoj strani nalazi se i zviježđe Berenikina kosa. Nekada su te zvijezde predstavljale čupavi lavlji rep. Berenikina kosa je zviježđe čija se legenda temelji na događajima 200 godina prije naše ere kada je u Egiptu vladao kralj Ptolomej. Kada su Asirci ubili njegovu sestru krenuo je s vojskom osvetiti njenu smrt. Kako su Asirci imali lošu reputaciju, kraljica Berenika obećala je Afroditi da će odrezati svoju prekrasnu kosu ako se Ptolomej sigurno vrati kući. Kralj se vratio kući i kraljica je odrezala svoju kosu. Odmah te noći kosa je ukradena iz hrama no kraljevi astronomi spasili su stražu od sigurne smrti pronasavši dio neba na kojem je, zadovoljna Afrodita, smjestila kraljičinu kosu.

Galaktički pol naše galaksije nalazi se u zviježđu Berenikina kosa, pa gledajući u tom smjeru vidimo izvan naše galaksije.

Zviježđe Herkul

Još jedan poznati nebeski asterizam "The Keystone", pripada zviježđu Herkula. Zvijezda koja predstavlja glavu Herkula, α Herkula, crveni je superdiv. Dobrim teleskopom možemo primjetiti kako ova zvijezda ima plavo-zelenog pratioca.

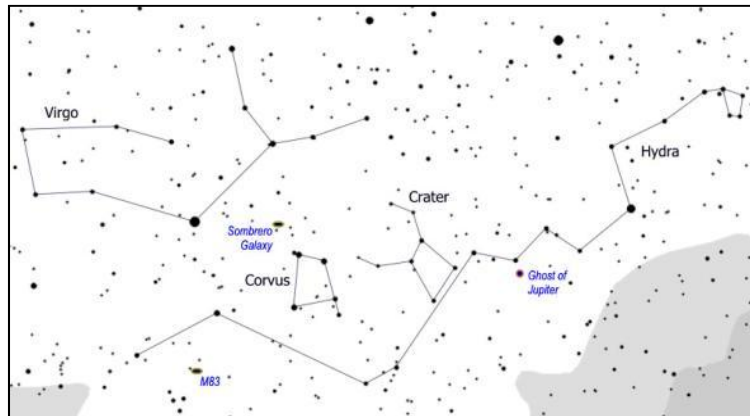
U zviježđu Herkula nalazi se najsjajniji kuglasti skup sjeverne hemisfere, M13. Sadrži milijun zvijezda, udaljen je 20000 svjetlosnih godina i star je 10 milijardi godina što znači da je nastao prije diska naše galaksije. Kuglasti skupovi veći su i stariji od otvorenih.



Zviježđe Herkul legendama je vezano uz mnoga zviježđa budući je kao Zeusov sin imao nadljudske sposobnosti i činio razna djela poput potrage za Zlatnim runom gdje je vezan uz zviježđe Ovna, zatim uz zviježđe Lava koji predstavlja Nemejskog lava kojeg je usmratio u jednom od svojih 12 zadataka.

Hidra, Vodena zmija

Ispod blijedog zviježđa Raka nalazi se šest zvijezda. Tih šest zvijezdi čine glavu, dva oka, dve nosnice i dvije zvijezde za početak vrata najvećeg zviježđa noćnog neba, zviježđa Hidre.



Krenimo niz zviježđe do srca Hidre, zvijezda je poznata kao Alphard ili usamljena zvijezda. To je zvijezda crveni div, zvijezda pri kraju svog životnog puta. Dalje niz Hidru nailazimo na planetarnu maglicu naziva Jupiterov duh.

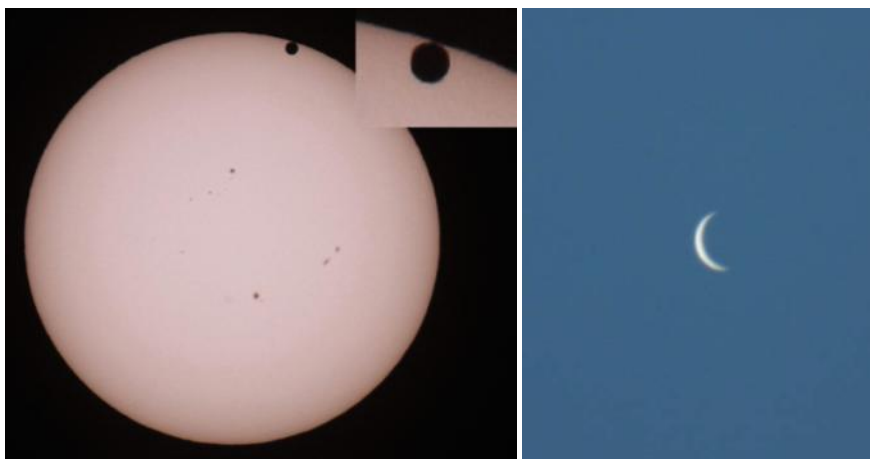
Krećući se niz Hidru nailazimo na zviježđe Pehar. Nakon Pehara nailazimo na Gavrana. Zviježđe ne liči na pticu, ali se poklapa sa starom pričom kada Apolon daje gavranu pehar da mu donese vode. Gavran je stao pojesti smokve i vratio se jako kasno. Izmislio je laž o zmiji koja ga je zadržala na putu, ali Apolon nije povjerovao pa je smjestio gavrana i pehar na nebo u blizini zmije. U blizini Gavrana nalazi se galaksija Sombrero. Niz Hidrin rep pronaći ćemo još jednu galaksiju, M83, udaljenu 10 milijuna svjetlosnih godina.

4. Promatranje planeta i ostalih objekata Sunčevog sustava

Osim objekata dubokog svemira, zanimljivi objekti za promatranje nalaze se i u našem Sunčevom sustavu. Zbog načina nastanka Sunčevog sustava svi planeti kruže u gotovo istoj ravnini koju nazivamo ekliptika, a zvijezda kojima prolaze nazivamo zvijezda Zoodijaka. Pri dužim promatranjima tih zvijezda nerijetko možemo opaziti „zvijezdu“ čija se pozicija mijenja u odnosu na ostale zvijezde, te tu zvijezdu se sigurnošću možemo nazvati zvijezda lualica, odnosno planet. Razlika između zvijezde i planeta uočljiva je u treperenju ili scintilaciji. Zvijezde, zbog svoje udaljenosti čine točkasti izvor svjetlosti, dok bliži objekti, planeti, izgledaju poput diskova. Zraka svjetlosti koja dolazi sa zvijezde lomi se prolaskom kroz različite slojeve atmosfere i čini nam se kako treperi. Kod planeta, odnosno diskova, trepere samo rubovi što je našem oku teško primjetiti i zato sjaje mirnim, a ne treperavim sjajem. Ponekad možemo vidjeti dva ili više planeta na istoj liniji gledanja i tu pojavu nazivamo planetarna konjunkcija. Druga pojava, okultacija, dogodi se kada jedno nebesko tijelo prođe ispred drugog, kao npr. Mjesec ispred Jupitera.



Merkur i Veneru nazivamo unutarnji planeti jer se, s obzirom na Zemlju, nalaze bliže Suncu. Kutna udaljenost Sunca od planeta naziva se elongacija, a najbolje vrijeme za promatranje unutarnjih planeta je kada se nalaze u maksimalnoj elongaciji, odnosno kada su najudaljeniji od Sunca, s naše točke gledanja. Vidljivi su i bez pomagala no samo u sumrak nakon što Sunce zađe ili u zoru prije no što Sunce izađe. Zbog svoje lokacije mogu biti poravnati sa Suncem i tu pojavu nazivamo tranzit. Tada se planet nalazi ispred Sunca i disk planeta kao da putuje preko Sunčevog diska. Zato što su unutarnji planeti, Merkur i Venera pokazuju nam faze poput Mjeseca. Merkur je teško promatrati jer se uvijek nalazi vrlo blizu Sunčevog diska i iz tog je razloga vidljiv samo kada nebo još nije dovoljno tamno. Venera je najveća i najsjajnija u fazi srpa te se tada faza može vidjeti pogledom kroz dalekozor. Nakon Sunca i Mjeseca, Venera je najsjajniji objekt na nebu. Vidljiva je nešto duže od Merkura jer je malo udaljenija od Sunca.



Osim unutarnjih planeta bez pomagala moguće je vidjeti i vanjske planete Mars, Jupiter i Saturn. Najbliže Zemlji nalaze se u opoziciji, vidljivi su cijelu noć te ih je tada najbolje promatrati. Pri pogledu na Mars odmah zapažamo jaku crveno-narančastu boju. Vrlo brzo se kreće kroz zvijezda od zapada prema istoku. Kada se približava opoziciji, kao da se počinje gibati unatrag prema zapadu. Takvo gibanje naziva se retrogradno gibanje i karakteristično je za vanjske planete kada ih Zemlja, koja se brže giba, pretekne na svom putu oko Sunca. Jupiter ima vrlo visok sjaj te svojim sjajem može zasjeniti i najsajjniju zvijezdu noćnog neba, Sirijus. U opoziciji se nalazi svakih 13 mjeseci. Pri pogledu dalekozorom zapažamo i 4 najveća satelita (Io, Europa, Ganimed i Kalisto) te možemo pratiti njihovu putanju oko Jupitera. Jupiterove oluje i pojasevi vidljivi su isključivo kroz teleskop. Saturn je planet najpoznatiji po svojim prstenovima koje je moguće vidjeti samo kroz teleskop, no malo izduženiji disk (nisu razlučivi prstenovi) moguće je vidjeti i dalekozorima većih povećanja. Promatran golim okom Saturn izgleda poput blijedo žućkaste zvijezde. U opoziciji se nalazi svakih 54 tjedana.

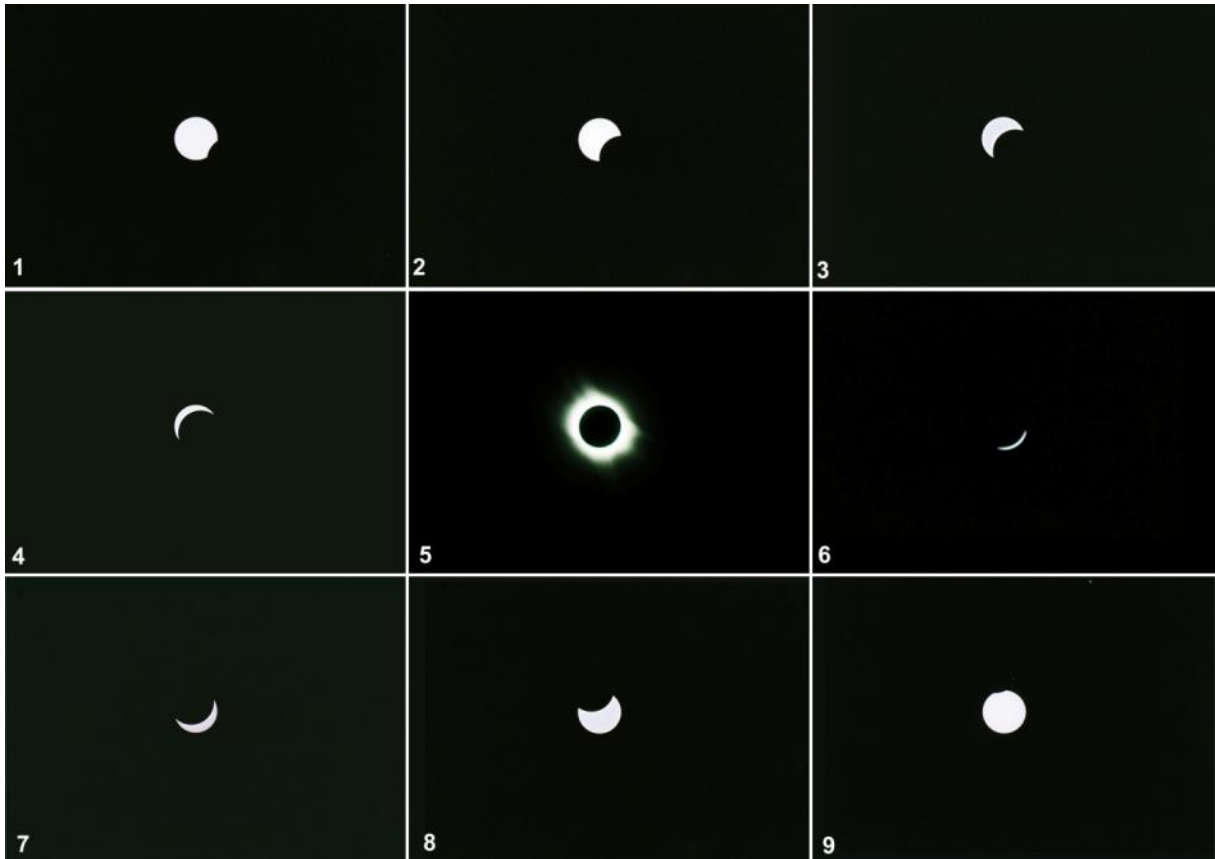
Najudaljenije planete, Uran i Neptun, nije moguće vidjeti bez pomagala. Iako izgledaju poput plavkastih zvijezda malog sjaja učestalim promatranjem moguće je pratiti njihov pomak u odnosu na pozadinske zvijezde. U opoziciji se nalaze jednom godišnje, ali razlika u magnitudi nije jako primjetna.

Za astronomska promatranja uvijek se veže noćno nebo i često zaboravljamo nama najbližu zvijezdu – Sunce. Promatranje Sunca može biti vrlo opasno i zato moramo biti oprezni. Gledajući zvijezdu magnitude $-26,7$ golim okom možemo oštetiti oko i stoga nikada ne smijemo gledati direktno u Sunce bilo golim okom bilo dalekozorom ili teleskopom. Za sigurna promatranje postoji više metoda. Jedna od metoda je promatranje filterom. Postoji velik broj solarnih filtera koji propuštaju samo jedan dio Sunčevog zračenja pa se nekima mogu vidjeti pjege, nekima prominencije, nekima granulacija i slično. Druga metoda je metoda projekcije kojom sliku Sunca iz okulara projiciramo na bijeli karton.



Promatranje Sunca daleko je najzanimljivije za vrijeme pomrčine Sunca. Pojavu kada se Sunce, Mjesec i Zemlja poravnaju na način da se Mjesec nađe između Sunca i Zemlje te Mjesečev disk prekrije Sunčev disk, nazivamo pomrčina Sunca. Ima nekoliko vrsta pomrčina Sunca: djelomična, prstenasta i potpuna. Djelomična pomrčina nastaje kada Sunce, Mjesec i Zemlja nisu potpuno poravnati te Mjesec prekrije samo dio Sunčevog diska. Prstenasta pomrčina nastaje kada je Mjesec nešto udaljeniji od Zemlje (i Mjesec je prividno manji), a Zemlja nešto bliža Suncu (i Sunce je prividno veće) te tada Mjesec ne prekrije čitav Sunčev disk već ostane prsten Sunčevog diska oko Mjeseca. Potpuna pomrčina Sunca nastaje kada su Sunce, Mjesec i Zemlja poravnati, i kada su Sunčev i Mjesečev disk prividno iste veličine pa Mjesečev disk može potpuno prekriti Sunce. Trenutak prije totaliteta, kada još malo Sunčevog svjetla prolazi pored Mjeseca naziva se dijamantni prsten. Pri samom totalitetu moguće je i bez filtera gledati u smjeru Sunca te tada zamjećujemo Sunčeve prominencije. Nebo je toliko zamračeno da se mogu vidjeti svijetli planeti i najsajnije zvijezde. Prvi trenutak nakon prestanka totaliteta pomrčine, kada Sunčeva svjetlost prolazi pokraj Mjesečevih planinskih vrhova naziva se Bailyjeva ogrlica.





Naš najbliži susjed Mjesec, kao i ostali prirodni sateliti i planeti, ne emitira vlastitu svjetlost već reflektira Sunčevu. Bez pomagala promatranjem Mjeseca uočavamo tamnije dijelove, mora i svjetlije dijelove koji čine udarne kraterne i planinske masive. Dugotrajnim promatranjem možemo zamjetiti prolazak kroz faze, ali i kako nam Mjesec uvijek pokazuje istu stranu..



Kao i kod pomrčine Sunca kod pomrčine Mjeseca poravnati su Sunce, Zemlja i Mjesec samo što je sada Zemlja između Sunca i Mjeseca. Pomrčina Mjeseca nastane kada Mjesec uđe u Zemljinu sjenu. Ima nekoliko vrsta pomrčina Mjeseca: djelomična, pomrčina polusjenom i pomrčina sjenom. Pomrčina Mjeseca događa se uvijek u Uštapu, odnosno u fazi punog Mjeseca.

Tijek pomrčine možemo pratiti postupnim zamračivanjem Mjesečevog diska. Tijekom od nekoliko sati, Mjesec će ulaziti u Zemljinu polusjenu i zatim u sjenu kada će poprimiti lijepu crvenkastu boju. Iznenadujuće je koliko nebo potamni tijekom pomrčine, tada možemo vidjeti i tamnije zvijezde koje su inače zasijenjene Mjesečevom svjetlošću. Promatrajući dalekozorom ili teleskopom na Mjesečevoj površini vidljive su sjene kratera i planinskih lanaca, vidljiva su mora i zaljevi i još mnogo drugih detalja, ali samo ako Mjesec promatramo kada nije u Uštapu. Promatrati pri punom Mjesecu može biti razočaravajuće jer Sunčeva svjetlost pada okomito na Mjesec i nem nikakvih sjena kojima bi se istaknuli detalji na površini. Kada je Mjesec u nekoj fazi promatranje je zanimljivije i ako promatramo u okolici terminatora, granice osvijetljenog i neosvijetljenog dijela, jer tamo sjene daju lijep kontrast te se detalji lakše uočavaju.



Ponekad se na nebu pojave i zvijezde repatice, odnosno kometi. Kometi su veliki komadi leda i prašine u orbiti oko Sunca. Kako se komet približava Suncu led se zagrijava, počinje se topiti i stvori se oblak pare oko jezgre. Kada se još više približi Suncu razvije lijepi i prepoznatljivi rep. Jezgre kometa orbitiraju na velikim udaljenostima negdje u Kuiperovom pojasu ili Oortovom oblaku i kada im nešto poremeti ravnotežu krenu prema Suncu. Za sobom, kao dio repa, ostavljaju komadiće prašine. Kada Zemlja, na svom putu oko Sunca, prolazi kroz zaostale komadiće prašine, komadići ulijeću u Zemljinu atmosferu velikom brzinom te sagorijevaju. Sjajni trag koji ostane za njima naziva se meteor. Svake noći možemo vidjeti desetak meteora, a postoji nekoliko perioda godišnje kada u jednoj noći vidimo velik broj meteora. Takvi meteori pripadaju rojevima. Rojevi ili kiše meteora javljaju se svake godine u isto vrijeme što olakšava pripremu za promatranje. Svaki roj ima točku na nebu iz koje prividno izlaze svi meteori, ta se točka naziva radijant. Roj dobije ime po zvijezdu u kojemu se nalazi radijant. Najpoznatiji meteorski roj su Perzeidi, vidljivi su u kolovozu, a čine ih čestice koje je za sobom ostavio komet Swift-Tuttle.

Ime roja	Datum vrhunca
Kvadrantidi	4. siječanj
Liridi	22. travanj
Eta Akvaridi	5. svibanj
Delta Akvaridi	29. srpanj
Perzeidi	12. kolovoz
Orionidi	21. listopad
Leonidi	18. studeni
Geminidi	14. prosinac



Često pri promatranju naletimo i na svjetle točkice koje se pomiču. To nisu putujuće zvijezde već avioni ili sateliti u Zemljinoj orbiti. Ako točkica žmiga i jasno se vidi crveno i/ili zeleno svjetlo tada gledamo u avion. Ako točkica ne treperi tada je riječ o jednom od mnogih satelita koji kruže oko Zemlje. Mnogi prođu nezamijećeno jer su slabog sjaja, ali Međunarodna svemirska stanica (ISS) može biti sjajna poput Venere. Još jedna točkica može biti sjajnija od ostalih, a to je Kineska svemirska stanica, Tiangong. Osim putujućih točkica postoji i posebna skupina satelita, Iridium. Oblik Iridium satelita stvara pojavu koju nazivamo Iridium baklja. Svjetlost satelita, čim se pojavi, naglo pojača, bljesne i naglo nestane.

5. Atmosferske pojave

Ponekad je zanimljivo gledati i samo osvjetljenje naše atmosfere. Kada svjetlost ili električki nabijene čestice sa Sunca dođu do naše atmosfere direktno ili reflektirane s Mjeseca, pri posebnim uvjetima proizvedu lijepe prizore.

Kada električki nabijene čestice sa Sunca skliznu niz silnice Zemljinog magnetskog polja i dođu do atmosfere, međusobno se sudaraju te nastane polarna svjetlost. Polarna svjetlost vidljiva je samo s područja koja su blizu Zemljinog sjevernog ili južnog pola. Na sjevernoj polutci naziva se Aurora Borealis, dok se na južnoj naziva Aurora Australis. Boje koje vidimo ovise o sastavu i energiji čestica koje sudjeluju u sudarima.



Zanimljiva pojava je i halo oko Sunca ili Mjeseca, a nastaje zato što nepravilno raspoređeni kristalići leda u višim slojevima atmosfere lome svjetlost sa Sunca ili Mjeseca. Najčešći halo je onaj promjera 22° oko Sunca ili Mjeseca. Ako su kristalići leda pravilno raspoređeni nastaju i svjetle mrlje na halou s obje strane Sunca ili Mjeseca. Takve pojave nazivamo Pasunca (sporedna Sunca) ili Pamjeseci (sporedni Mjeseci). Ponekad se pojavi i drugi halo koji prolazi kroz pasunca. Pamjeseci su rijetka pojava jer Mjesec mora biti pun kako bi reflektirao dovoljno svjetlosti u atmosferu.

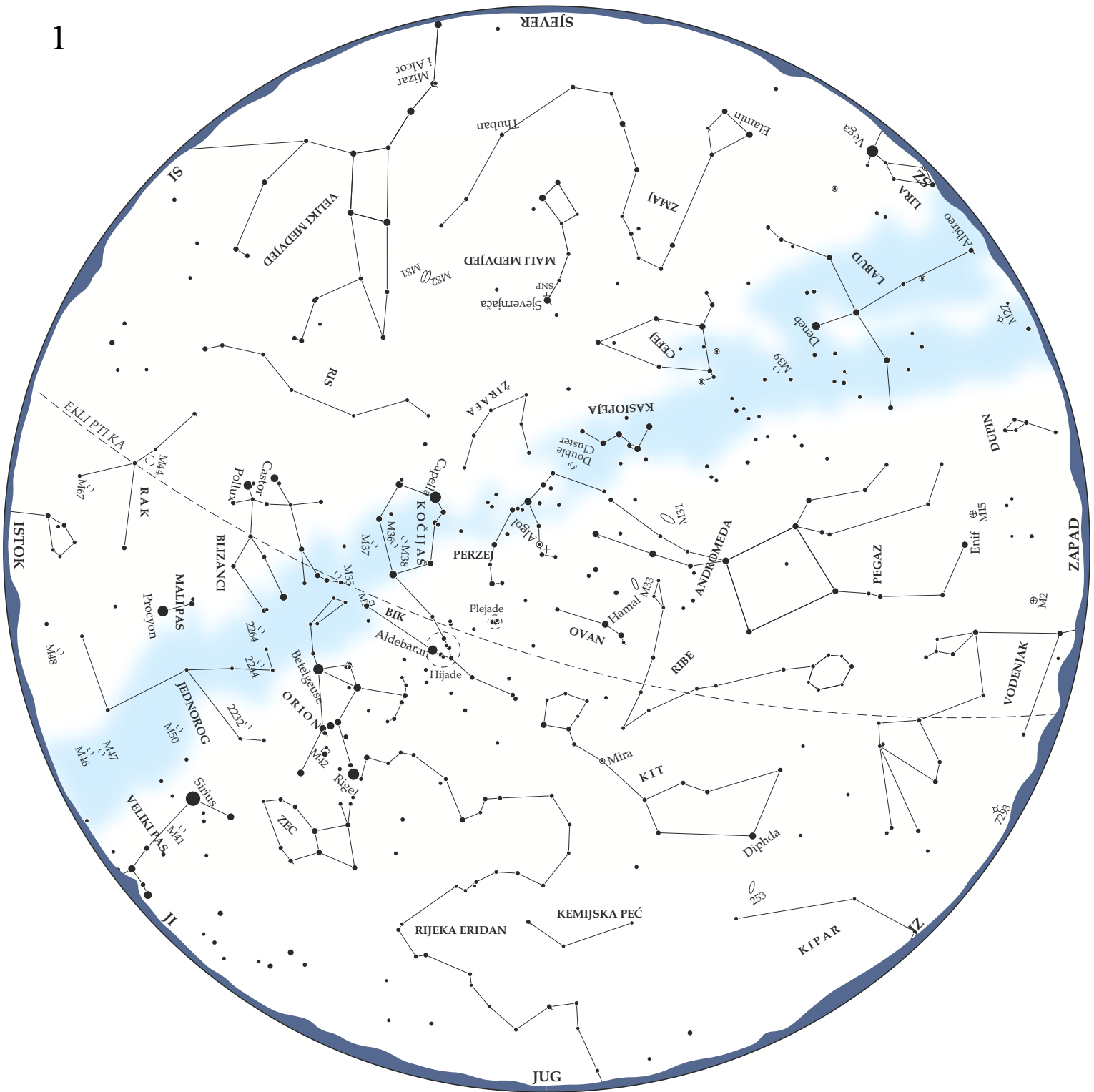


6. Mjesečne karte neba

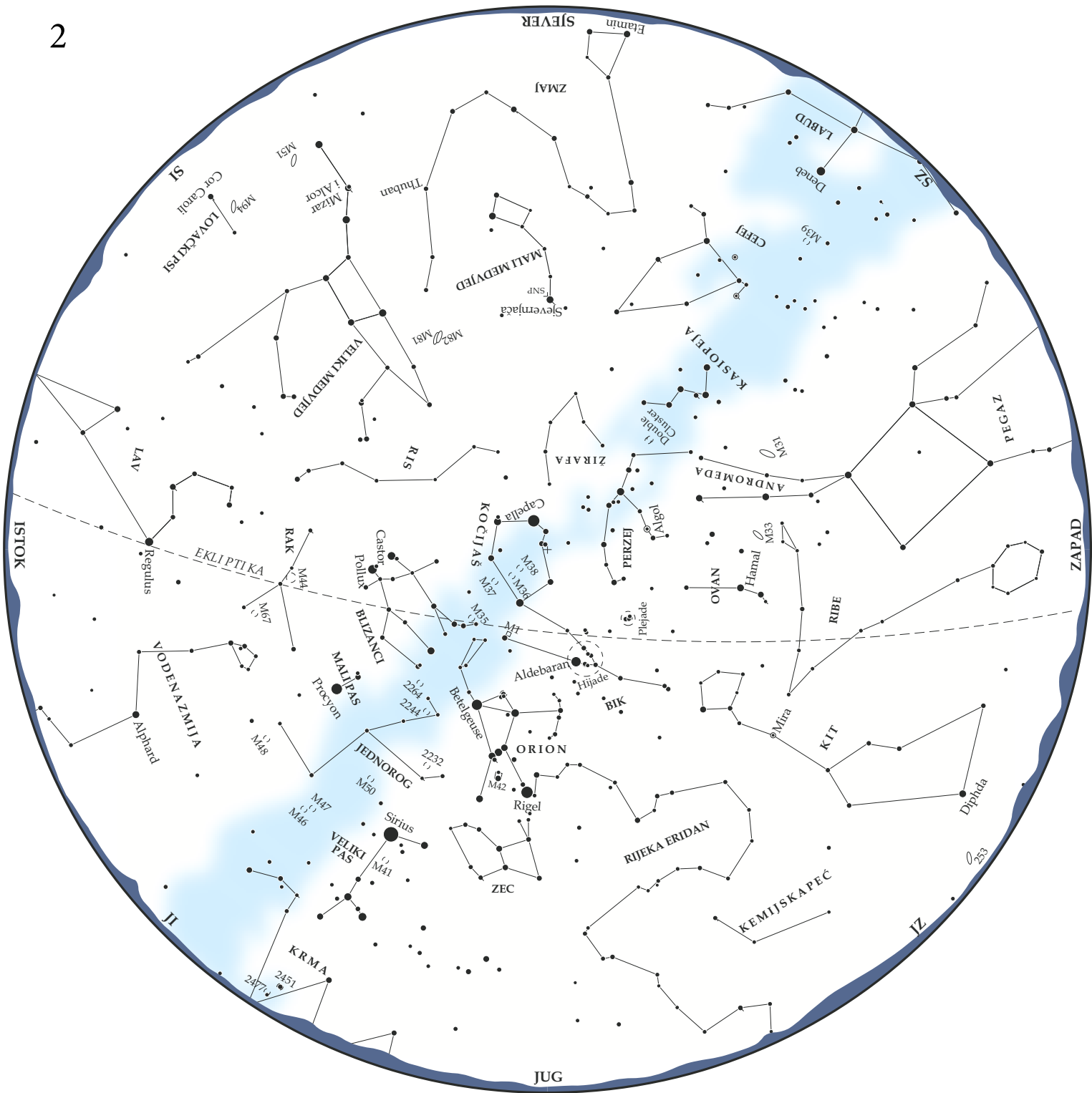
Karte koje slijede prikaz su noćnog neba, po mjesecima, vidljivog u večernjim satima (za ljetno računanje vremena dodati 1 sat). Svaki dan noćno nebo pomakne se za četiri minute u odnosu na prethodnu noć. Kroz mjesec dana 4 po 4 minute postanu gotovo dva sata razlike. Nebo koje smo gledali u siječnju u 22 sata, u veljači će biti vidljivo već u 20 sati. Zato za promatranje neba u 22 sata u siječnju možemo koristiti kartu za veljaču. Za bolje snalaženje među kartama, pripadajuća tablica prikazuje vezu datuma, sata i broja karte.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
01.01.	20	22	1	3	6							18
15.01.	19	21	24	2	5							
01.02.		20	23	1	4	6						
15.02.		19	22	24	3	5						
01.03.			21	23	2	4						
15.03.			20	22	1	3	5					
01.04.				21	24	2	4					
15.04.				20	23	1	3	4				
01.05.					22	24	2	3				
15.05.					21	23	1	2	3			
01.06.						22	24	1	2			
15.06.						21	23	24	1	3		
01.07.							22	23	24	2		
15.07.							21	22	23	1	3	
01.08.								21	22	24	2	
15.08.								20	21	23	1	3
01.09.	4								20	22	24	2
15.09.	3								19	21	23	1
01.10.	2	4								20	22	24
15.10.	1	3								19	21	23
01.11.	24	2	5							18	20	22
15.11.	23	1	4	6							19	21
01.12.	22	24	3	5							18	20
15.12.	21	23	2	4								19

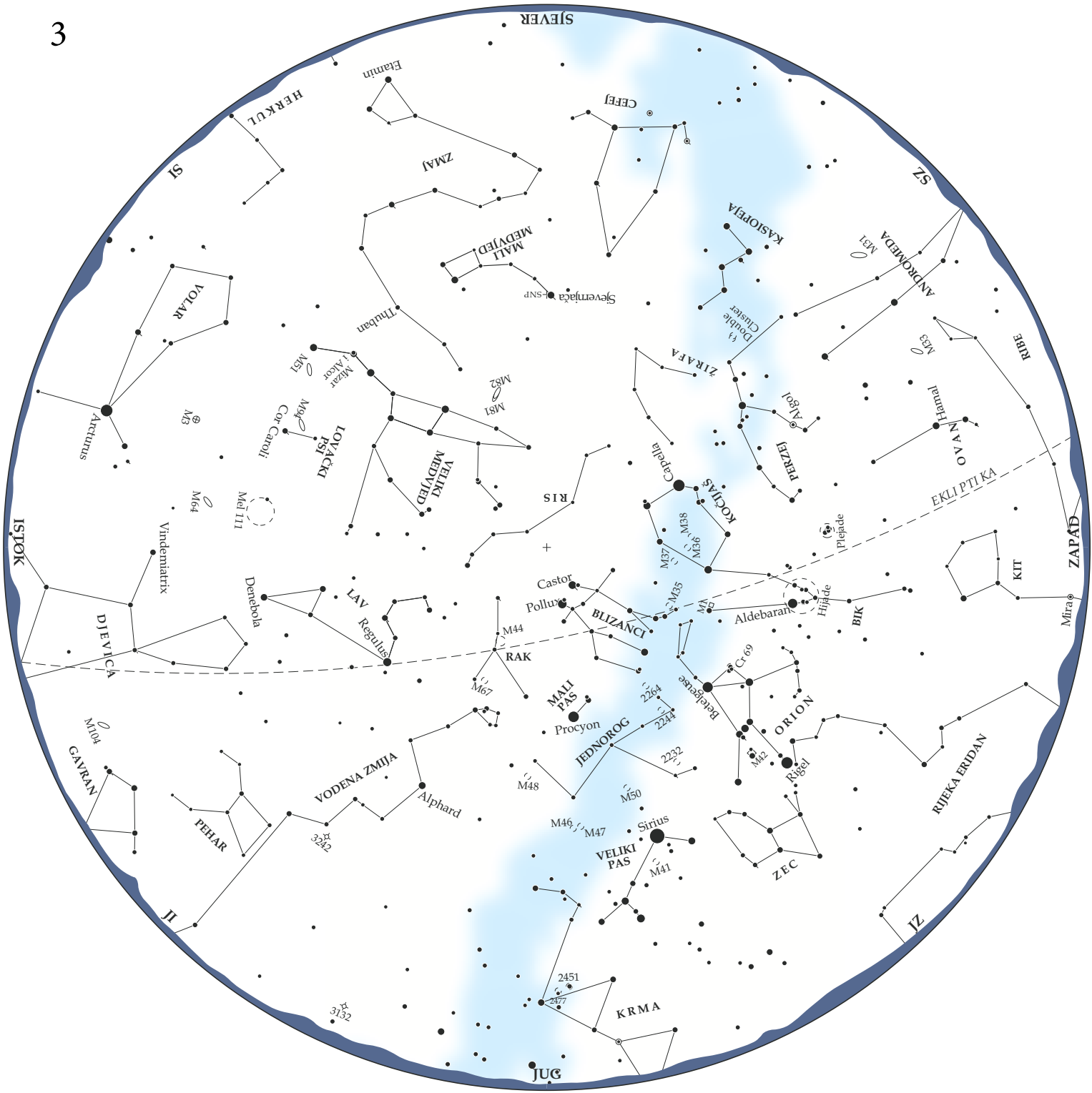
1



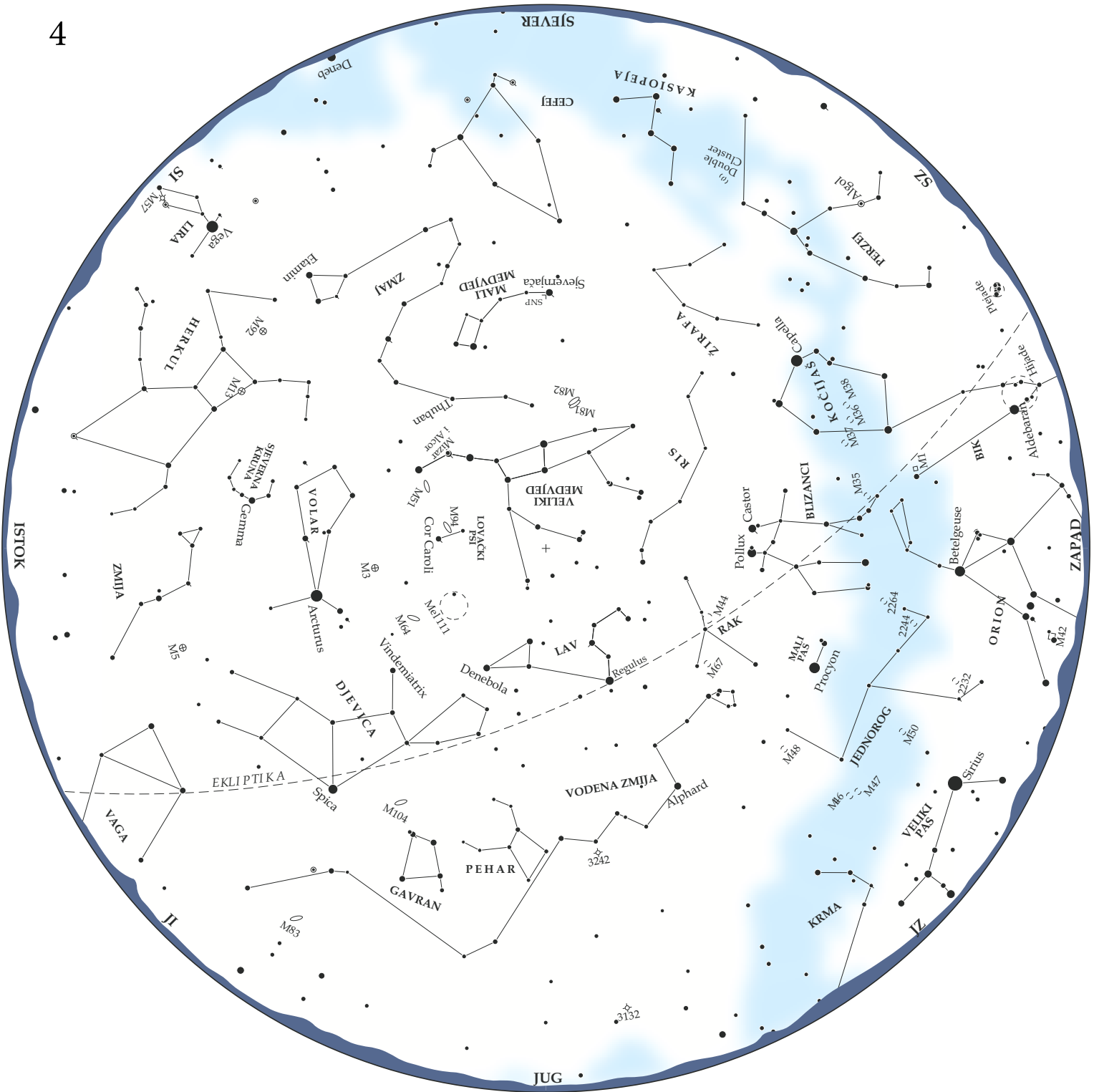
2



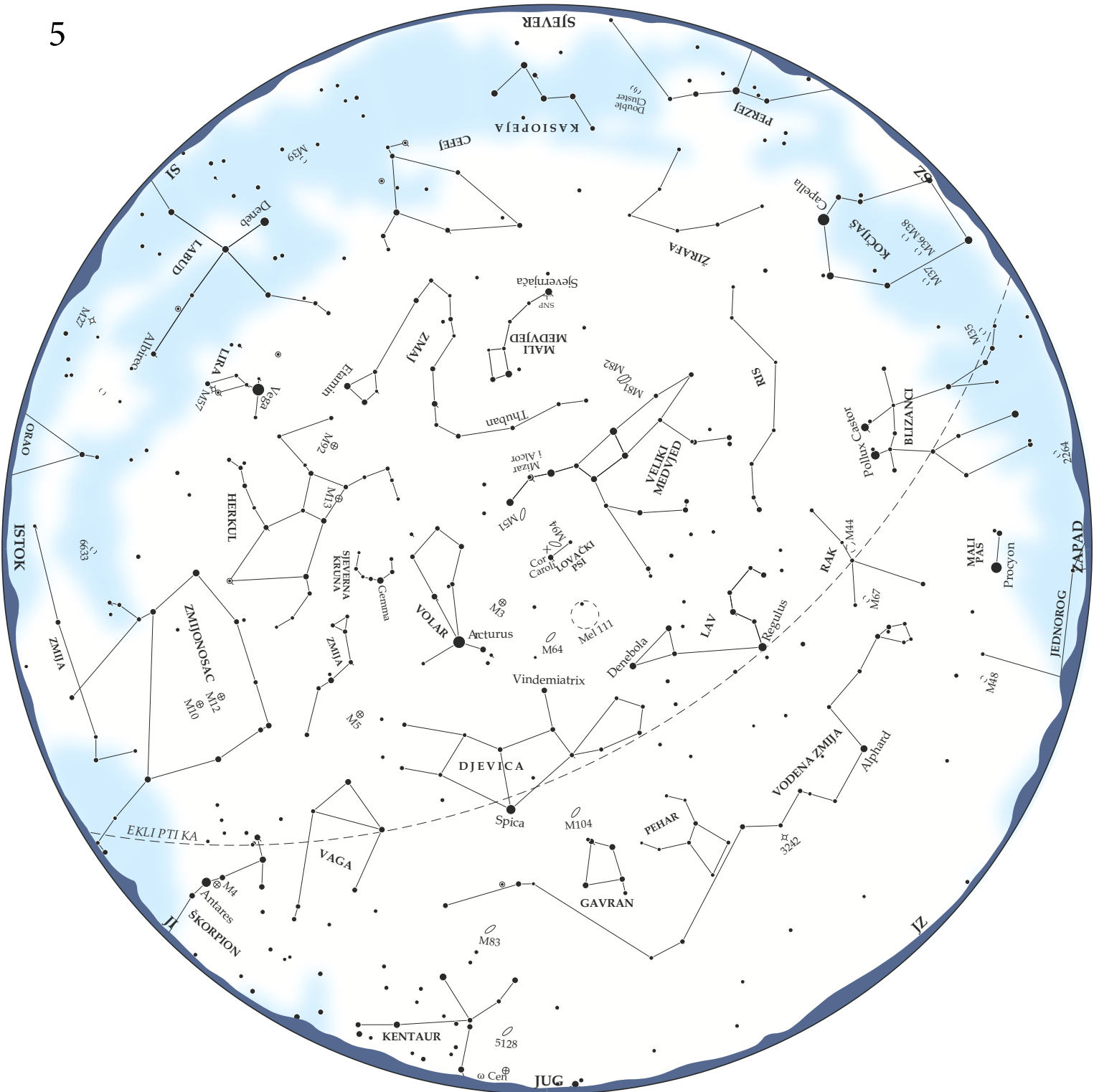
3



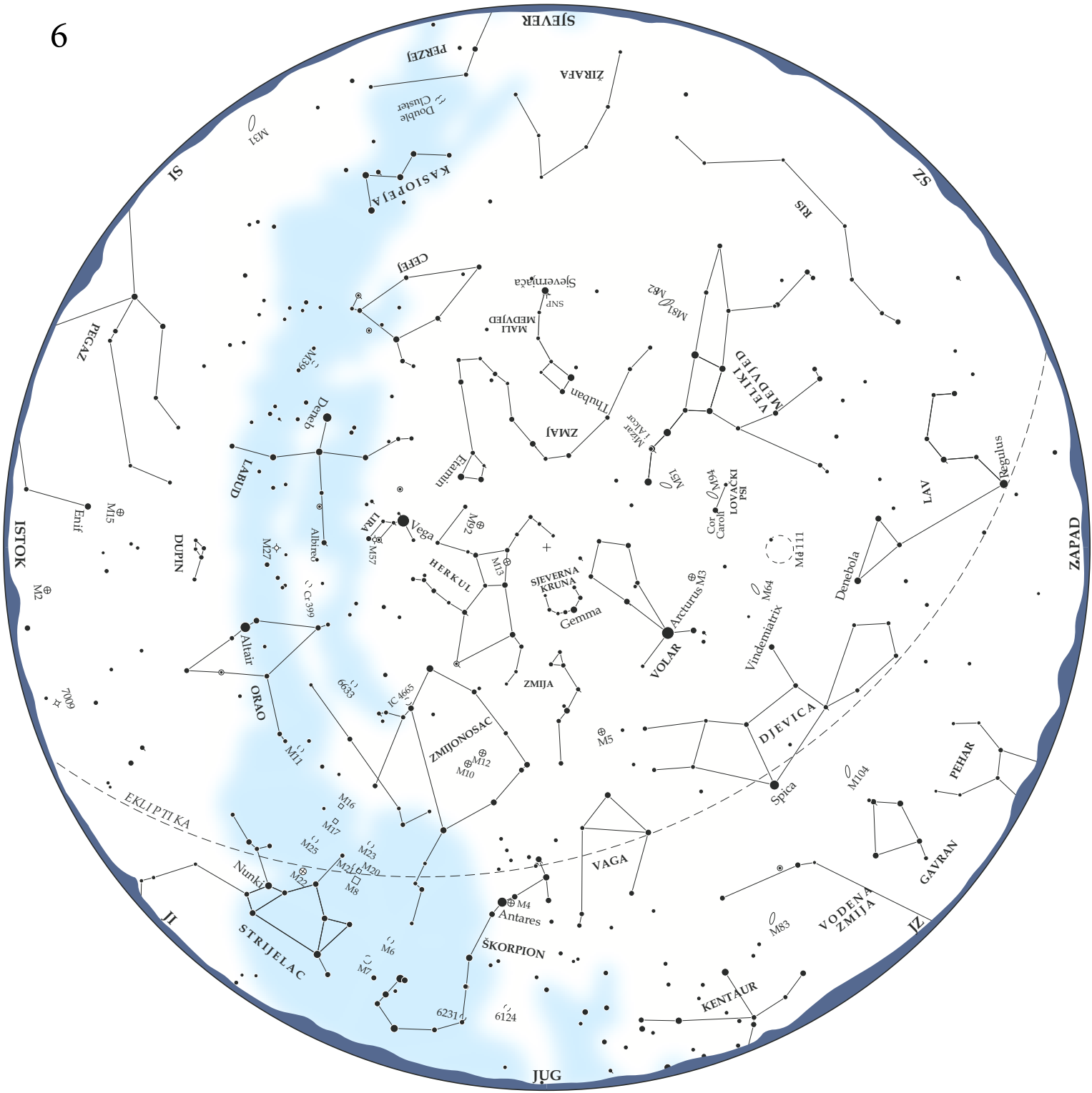
4



5



9



7

