



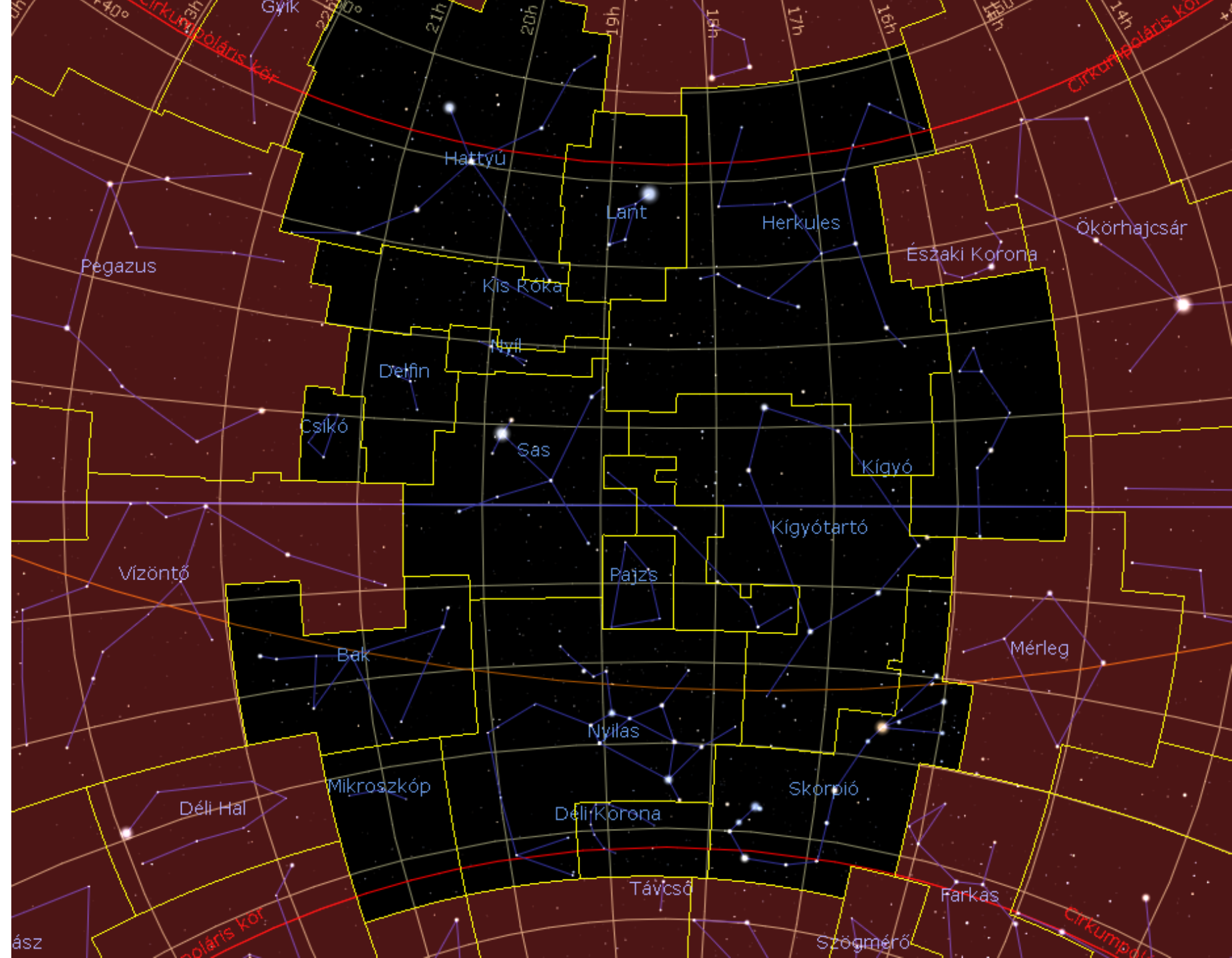
A nyári égbolt csillagképei

2019. április 3.
A csillagképek története és látnivalói

Nyári csillagképek

- Skorpió
- Nyilas
- Bak
- Kígyó
- Kígyó
- Herkules
- Lant
- Hattyú
- Kis Róka
- Nyíl
- Delfin
- Sas
- Csikó
- Pajzs
- (Mikroszkóp)
- (Déli Korona)

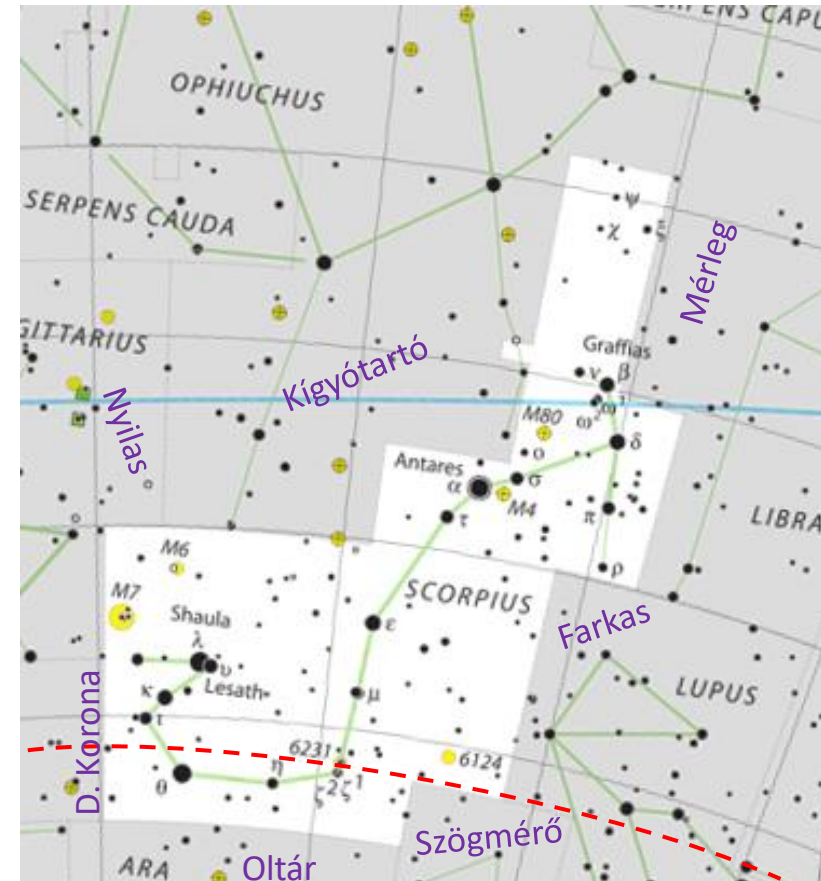
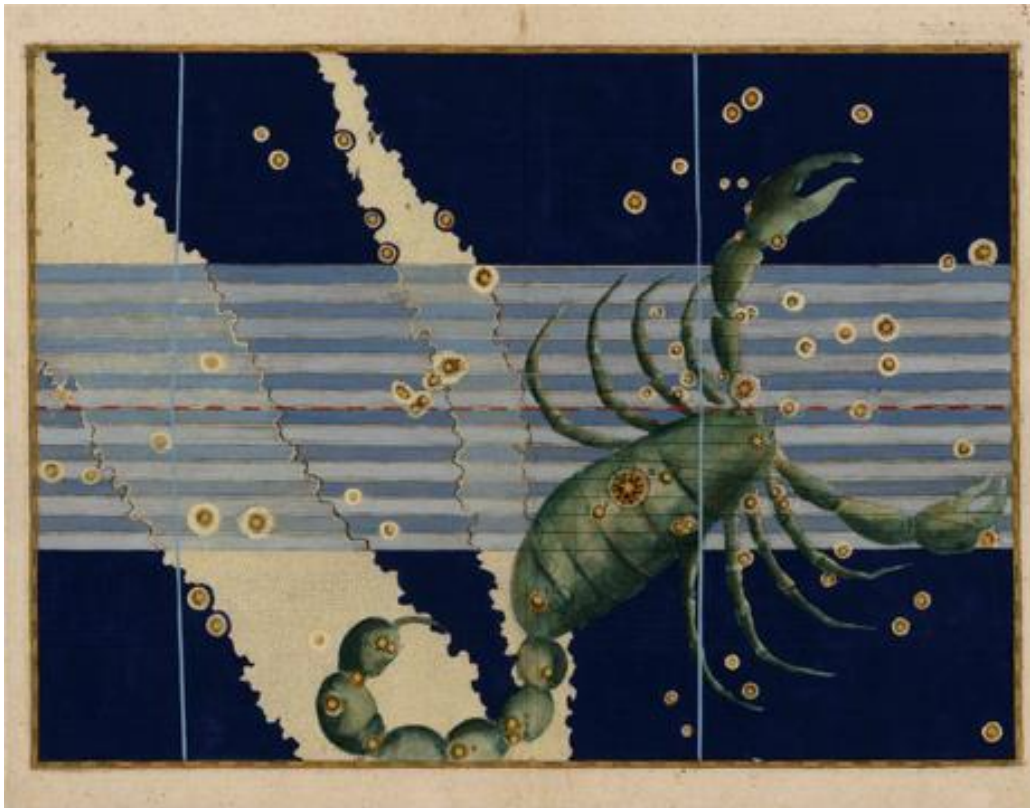
(16h – 22h RA, cirkumpoláris körök között)



Skorpió



- Latin: **Scorpius**, birtokos: Scorpil, rövidítés: Sco
- Méretbeli rangsor: 33. (497°², 1,20 %)
- Eredet: görög (Σκορπίος (Szkorpiosz))
- Láthatóság Magyarországról: január – október (csak É-i része) ↑



(Csak 6 napig tartózkodik a Nap benne)

Kultúrtörténet

Magyar (Erdély): Szépasszony (← Antares)

- „szépasszony” egyfajta ártó tündér- v. boszorkány-szerű mitikus lény (hőséghez kapcsolódik)
- hűtlen volt, ezért most ezer évig várja kedvesét a kristálytóban, és naponta megmossa a vásznát
- Szépasszony Vászna: a Tejút legfényesebb része (Nyilasban)
- kedvese: „Sánta kudus” (a Nyilas É-i része) → üldözi a Szépasszonyt az égen

Mezopotámia: már régen skorpióként nevezték (GIR-TAB) → egyike a legrégebb csillagképeknek

Görög:

- a Mérleg (→ Ollók) is hozzátartozott, de külön csillagképként
- ez a Skorpió csípte halálra Oriont → az égbolt átellenes pontjain: mikor az egyik kel, a másik nyugszik

Változatok:

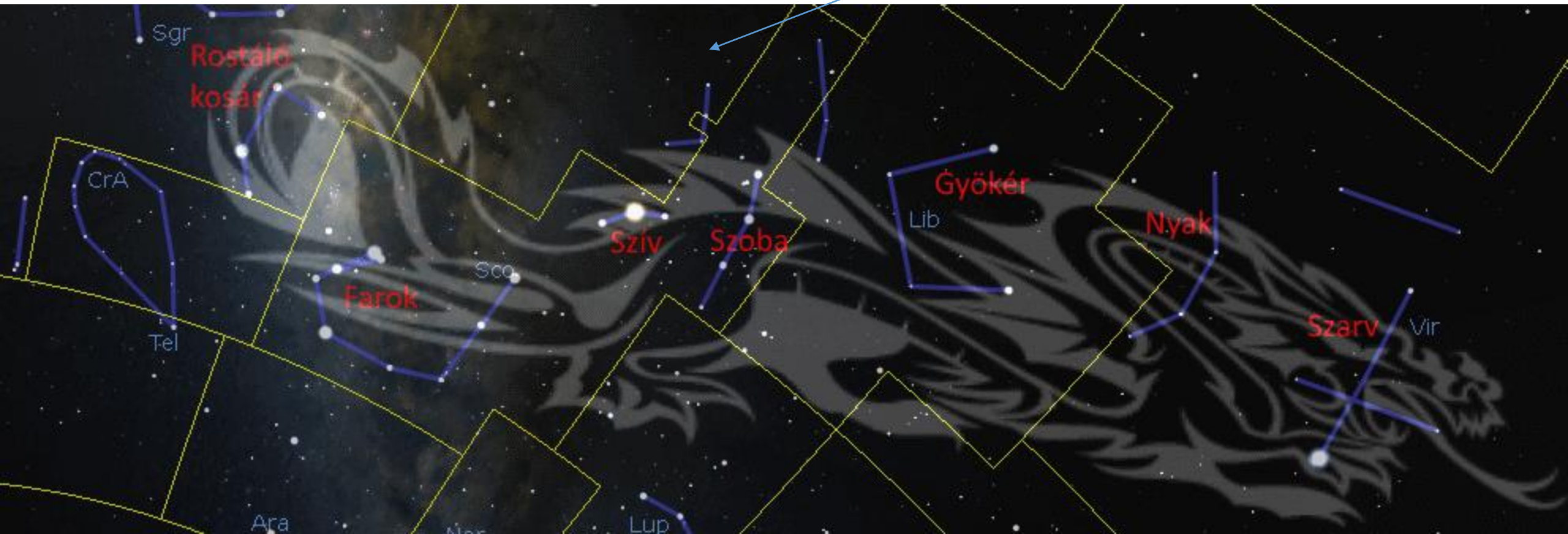
- Orion megpróbálta erőszakkal magáévá tenni Artemiszt, vagy segítőit (→ Plejádok), aki ellene küldte a skorpiót
- Orion azzal büszkélkedett, hogy bármilyen bestiát meg tud ölni, és Gaia küldte ellene büntetésből

Kína:

- β, δ, π, ρ Sco („a skorpió feje”): „Szoba”: a Kék Sárkány hasa – a 4. holdház
- α Sco + két szomszédja (σ, τ Sco): Szív: a Kék Sárkány szíve – az 5. holdház (Antares: *Huo*, a tűzcsillag)
- 9 csillag íve a „skorpió farkánál” ($\varepsilon \rightarrow \lambda/\nu$ Sco): „Farok” (a Kék Sárkányé) – 6. holdház

Azure Dragon of the East (東方青龍) Spring	1	角 (Jiǎo)	Horn	α Vir
	2	亢 (Kàng)	Neck	κ Vir
	3	氐 (Dī)	Root	α Lib]]
	4	房 (Fáng)	Room	π Sco
	5	心 (Xīn)	Heart	σ Sco
	6	尾 (Wěi)	Tail	μ Sco
	7	箕 (Jī)	Winnowing Basket	γ Sgr

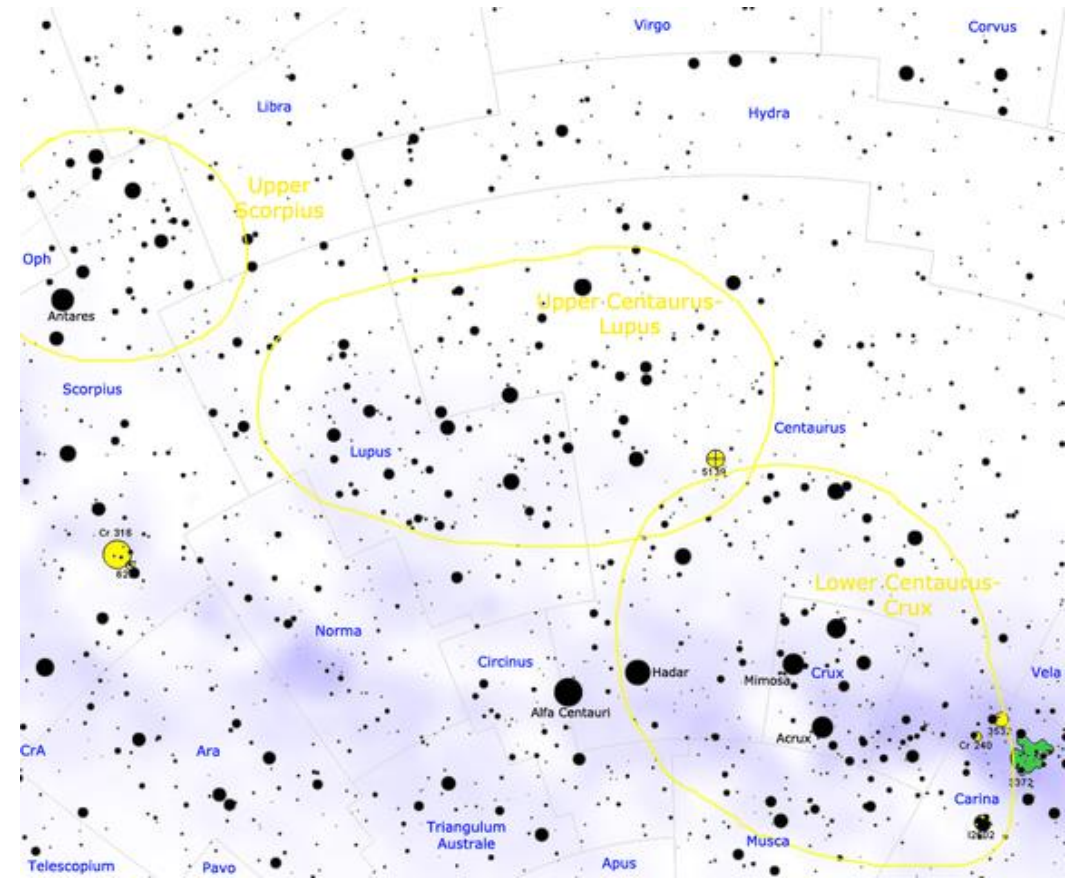
(+ A Skorpió É-i részei (Kígyótartóval együtt):
piac és hozzávalók)




Csillagok

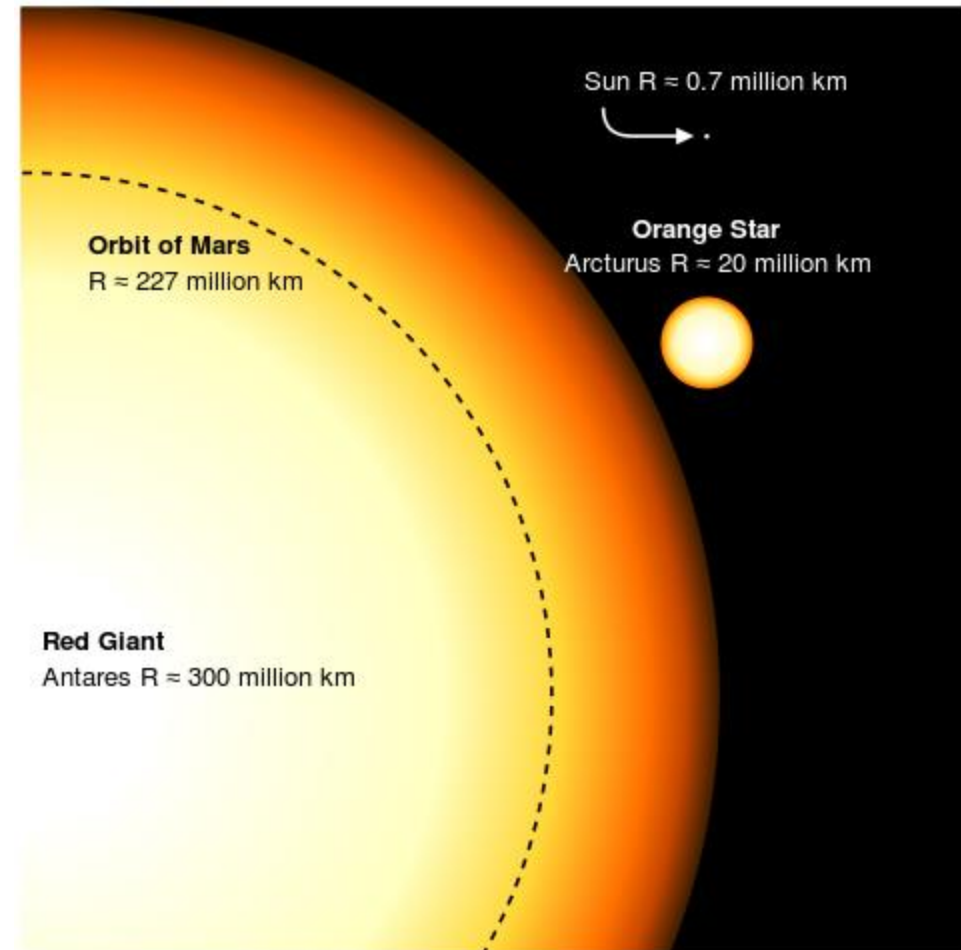
1 ^m	2 ^m	3 ^m	4 ^m	5 ^m	6 ^m
1	5	9	9	38	113

- sok fényes csillag → igen jellegzetes
- a fényesek többsége a Scorpius-Centaurus O-B csillagtársuláshoz (asszociáció) tartozik
 - egy óriási molekulafelhőben keletkeztek, amit aztán lefújtak magukról
 - már nem nyílthalmaz (szétszóródtak), de még kb. egy irányba mozognak
 - O-B: sok fiatal, forró csillag van még bennük (és persze sok kisebb, halványabb is)
→ fiatal: 10-15 millió év
 - a legnagyobb és legfejlettebb tagja az Antares
 - ez a Naphoz legközelebbi ilyen társulás (400-500 f.é.)
- (U Scorpii: a legkisebb periódusú visszatérő nóva: kb. 10 évente 18^m → 10^m)



α Sco, Antares:

- görög: Αντάρης – „mint a Mars” vagy „ellen-Mars” → mert vörös
- ősi perzsák, -3000 körül: egyike a Királyi Csillagoknak
 - az ég 4 negyedét őrizték → napfordulók, napéjegyenlőségek
 - másik 3: Aldebaran, Regulus, Fomalhaut
- 15. legfényesebb, ~550 f.é., 15 + 7 M_{\odot} , 60 000 L_{\odot} , M0.5Iab
- főkomponens: hatalmas vörös szuperóriás, kb. 900 R_{\odot}
- pár százezer éven belül szupernóva lesz belőle
→ minden csillagot túl fog ragyogni, nappal is látható lesz
- Behenius-csillag:
 - bolygók: Vénusz és Jupiter
 - ásvány: vörös ónix és ametiszt
 - növény: farkasalma
 - szimbólum: 
 - főzet: farkasalma leve egy kis tiszafával
 - talizmán hatása: egészséges arcpírt idéz elő, fokozza az memóriát és az intelligenciát, bölcsesség látszatát kelti, és elűzi a démonokat

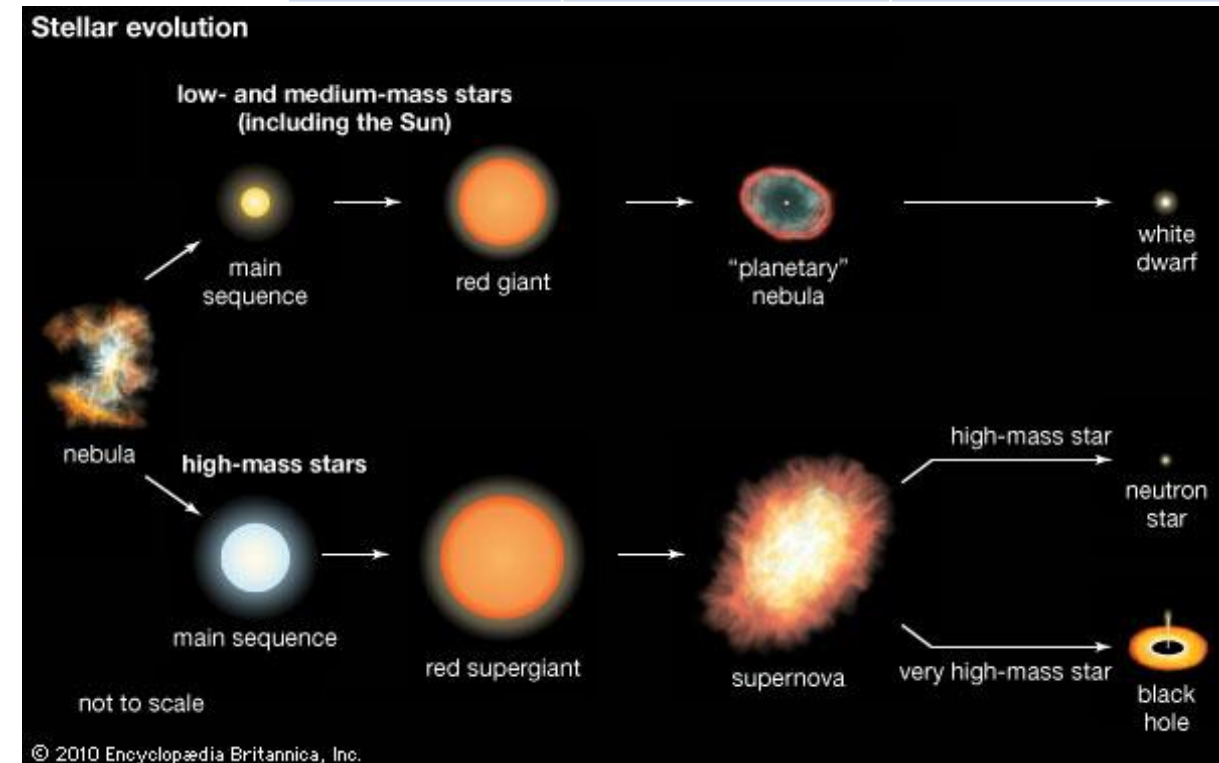


(Magyarázat: csillagfejlődés)

- Protocsillag: összehúzódó gázfelhő felforrósodik és sugározni kezd
- Főszorozati állapot: H-fúzió egyensúlya a gravitációs összehúzódással
- Óriás állapot: a H elfogy(óban van) a magban
 → beindulnak a nehezebb elemek fúziói
 → a csillag felfúvódik (többezer-szeresére) → lehűl (K v. M osztály)
- Ha $M < 8M_{\odot}$: nem indul be a C-fúzió
 → összetömörödik és lassan kihűl
 → fehér törpe
 (kb. Föld-méretű, csillagtömegű gömb)

Ha $M > 8M_{\odot}$: beindul a C (stb.) fúziója
 → ha elfogy az üzemanyag, a mag összeomlik
 → szupernóva-robbanás
 → neutroncsillag
 (~10 km méretű, csillagtömegű gömb)
 vagy fekete lyuk ($M > 20-30 M_{\odot}$)

Tömeg [M_{\odot}]	Színképosztály	Főszorozati élettartam [év]
60	O3	$3 \cdot 10^6$
30	O7	$11 \cdot 10^6$
10	B4	$32 \cdot 10^6$
3	A5	$370 \cdot 10^6$
1,5	F5	$3 \cdot 10^9$
1	G2	$10 \cdot 10^9$
0,1	M7	sok $\cdot 10^{12}$



Mélyég

Nyílthalmazok:

- M6: Pillangó-halmaz (4,2^m → szabad szemmel is sejthető (délebbről))
- M7: Ptolemaiosz-halmaz (3,3^m → szabad szemmel könnyen látható (délebbről))
 - már Ptolemaiosz is feljegyezte: „a ködös csillag a fullánk végénél”
 - a legdélibb a Messier-objektumok közül
- NGC 6231: közeli, szórt nyílthalmaz (→ az O-B társulás tagja)

Gömbthalmazok:

- M4: látványos, könnyen látható (6^m), Hold-méretű, nagyon közel az Antareshez
 - az egyik legközelebbi gömbthalmaz (7000 f.é.)
 - az első, amit sikerült távcsővel csillagokra bontani
- M80: tömör gömbthalmaz
 - több százezer csillag 100 f.é-es méretű térrészen belül (→ itt ez kb. 130 ugyanekkora térrészben)

Planetáris köd: NGC 6302, Bogár-köd: igen komplex szerkezet

- a központi fehér törpe felszíne az egyik legforróbb (~200 000K)
→ hatalmas csillag lehetett

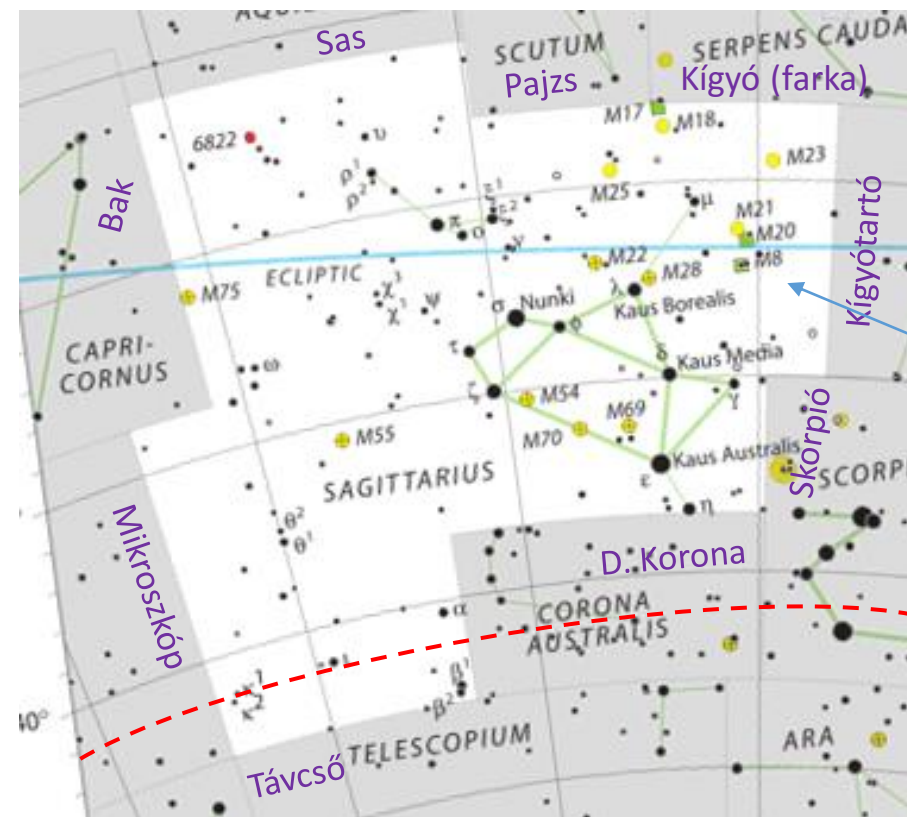


Nyilas



2 ^m	3 ^m	4 ^m	5 ^m	6 ^m
2	8	10	44	131

- Latin: **Sagittarius**, birtokos: Sagittarii, rövidítés: Sgr
- Méretbeli rangsor: 15. (867°², 2,10 %)
- Eredet: görög (Τοξότης (*Toxotész*))
- Láthatóság Magyarországról: március – október (nem teljes)



(ide esik a téli napforduló pontja
→ az ekliptika ledélibb része)

Kultúrtörténet

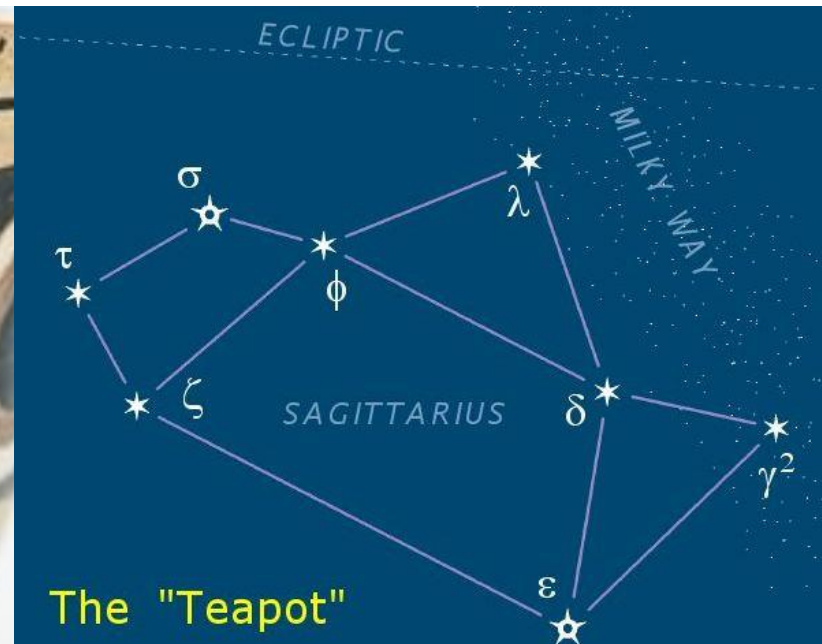
Mezopotámia: kentaur → Nergál, majd Pabilszag isten megfelelője → innen a hagyományos ábrázolása

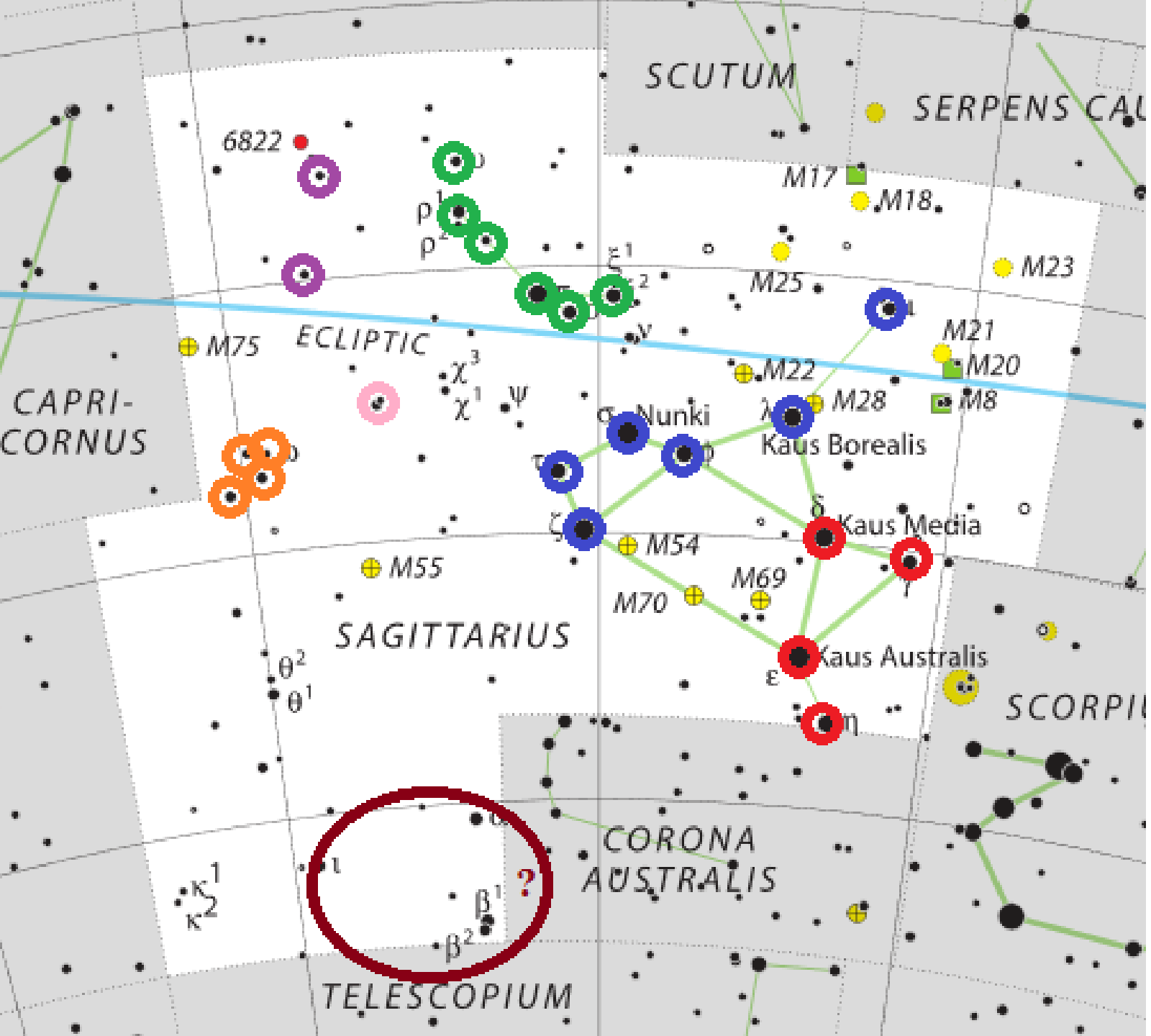
Görög: nem annyira kentaur (akik nem használnak íjat), mint inkább szatír

- szatírok: emberszerű, szőrös, kecskelábú és hosszú farkú lények, a nimfákat üldözik buja vágyaikkal
- ő Krotosz: Pán fia, feltalálta az íjat és a tapsot (szerette a múzsák művészetét), és szokott lovagolni

Ma:

- az íj + nyíl rész: „teáskanna” [aszterizmus: nem hivatalos csillagkép, de közismert csillagalakzat]





Az itteni kínai csillagképek többsége:

- 7. holdház: „Rostáló kosár” – $\gamma, \delta, \epsilon, \eta$
- 8. holdház: „Déli merőkanál” – $\mu, \lambda, \phi, \sigma, \tau, \zeta$
 → ez már a Fekete Teknőshöz tartozik
- Zászló
- Égi kakas: felelős a nap kezdetéért
- Kutya vidéke
- Őrzőkutya
- Égi tó (10 csillag, de melyik?)

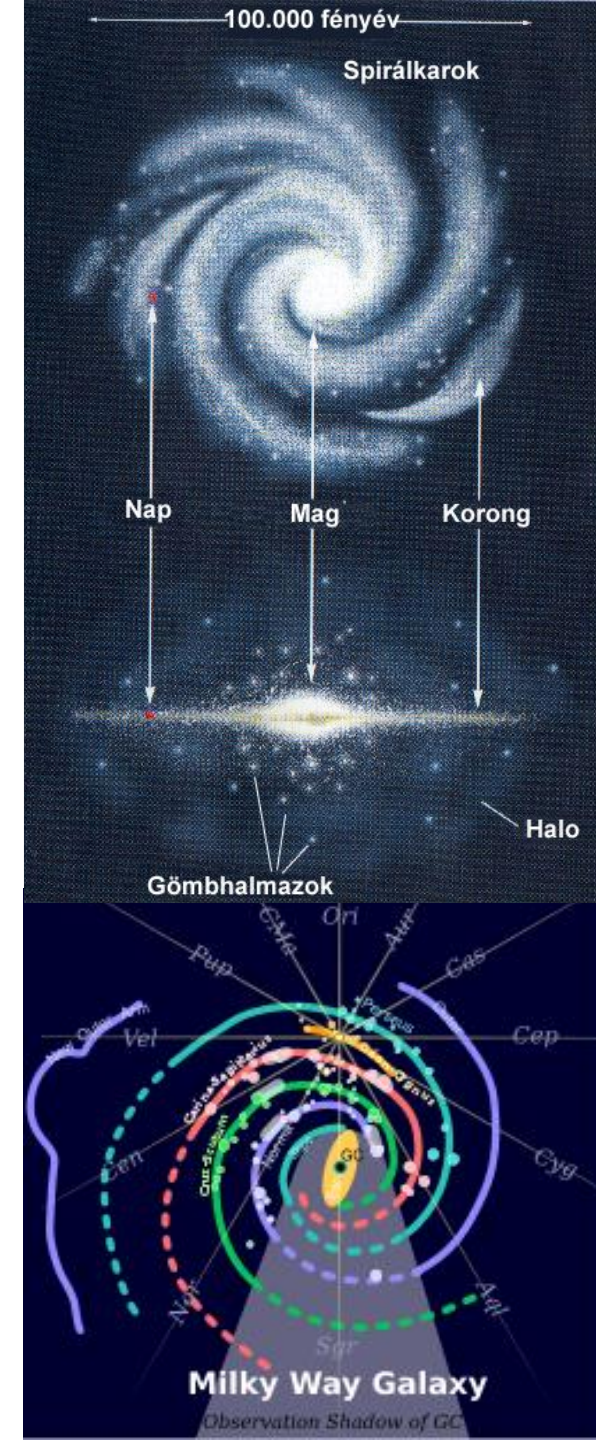
Mélység: erre van a Tejútrendszer középpontja (Ny-i szélén)
→ itt a legsűrűbb a Tejút + rengeteg jellemző objektum: a legtöbb Messier-objektum (15)

- emissziós ködök: M8 (Lagúna-köd), M17 (Omega-köd v. Patkó-köd), M20 (Trifid-köd, „három lebenyes”)
→ a bennük keletkező csillagoktól (nyílthalmaz) megvilágított gázfelhők (4-6000 f.é., mind 6^m)
- csillagfelhő: M24 (Sagittarius-csillagfelhő): a Tejút legsűrűbbnek látszó része (~1,5°)
- nyílthalmazok: M18, M21, M23, M25
- gömbhalmazok: M22 (5^m → egyik legfényesebb), M28, M54, M55, M69, M70, M75
- törpegalaxis: NGC 6822 (Barnard-galaxis): a Lokális Csoporthoz tartozó szabálytalan törpegalaxis (9^m)
- (Sagittarius A: a Tejút középpontját jelölő rádióforrás, egy 4 millió M_☉ fekete lyuk)



(Magyarázat: a Tejútrendszer szerkezete)

- A Napot tartalmazó galaxis
- Méretek:
 - átmérő: 100-200 ezer fényév
 - korong vastagsága: ~2000 fényév
- Összetétel:
 - ~ 100-400 milliárd csillag, körülöttük durván ugyanennyi bolygó
 - a korongban csillagközi anyag: gáz- és porfelhők
 - sötét anyag: a tömeg nagy része \leftrightarrow nem tudjuk, micsoda
- Felépítés:
 - központ: hosszúkás („küllős”) és sűrű: rengeteg öreg ill. nagy, fiatal csillag (+ közepén egy supermasszív fekete lyuk: 4 millió M_{\odot})
 - korong: széles, lapos terület, sok fiatal csillaggal
 - spirálkarok: sűrűség hullámok, intenzív csillagkeletkezési területek
 - sok por (erősen síkba tömörülve)
 - halo: nem lapult, öreg csillagok (pl. gömbhalmazok) ritka felhője + ritka, forró gáz





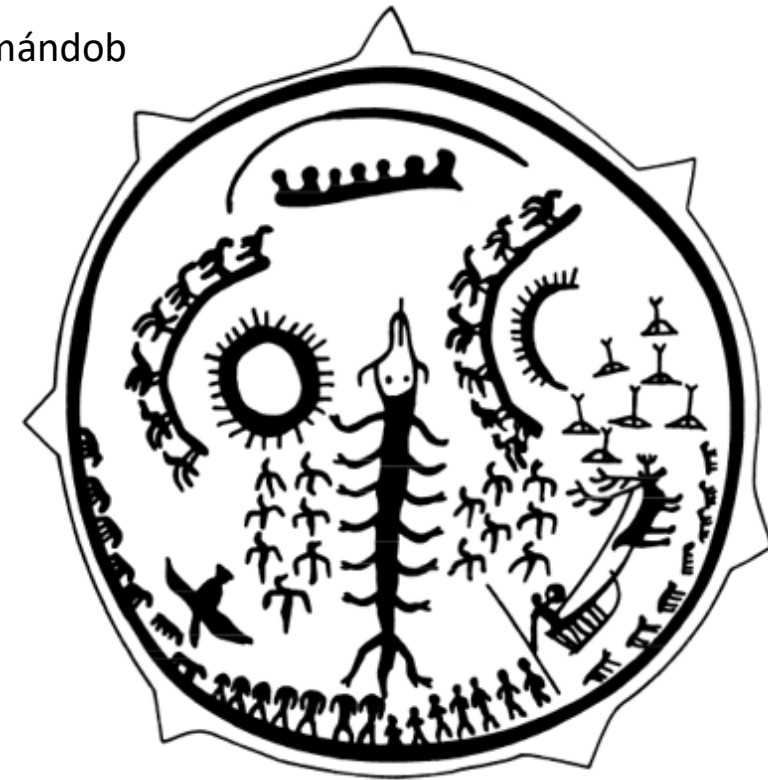
Egy küllős spirálgalaxis (UGC 12158) a síkjára kb. merőleges irányból



Egy spirálgalaxis (M104) kb. az éle felől

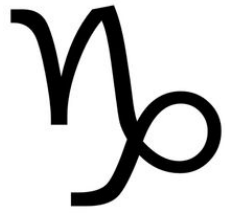
(Egy kis Tejút-mitológia)

- Kelet-Ázsia: mennyei ezüst folyó
- finnugor mondavilág: madarak útja
 - ezen vonulnak ősszel délre (+ a lelkek az alvilágba)
- magyar: Szépasszony Vászna (→ lásd a Skorpiónál)
Csaba Királyfi Csillagútja, Hadak útja, stb.:
valószínűleg 19. sz-i mesterséges történet, nem eredeti népi legenda
- görög: γαλαξίας κύκλος – „tejes kör” → galaxis + „Tejút”
Legelterjedtebb történet:
 - Héraklészt Zeusz nemzette (csellel) egy halandó nőnek
 - a csecsemőt felesége, az alvó Héra mellére tette szopni
 - Héra felébredt és ellökte az ismeretlen gyereket
 - a teje kifröccsent az égre: Tejút
 - (már Egyiptomban is tejre asszociáltak)

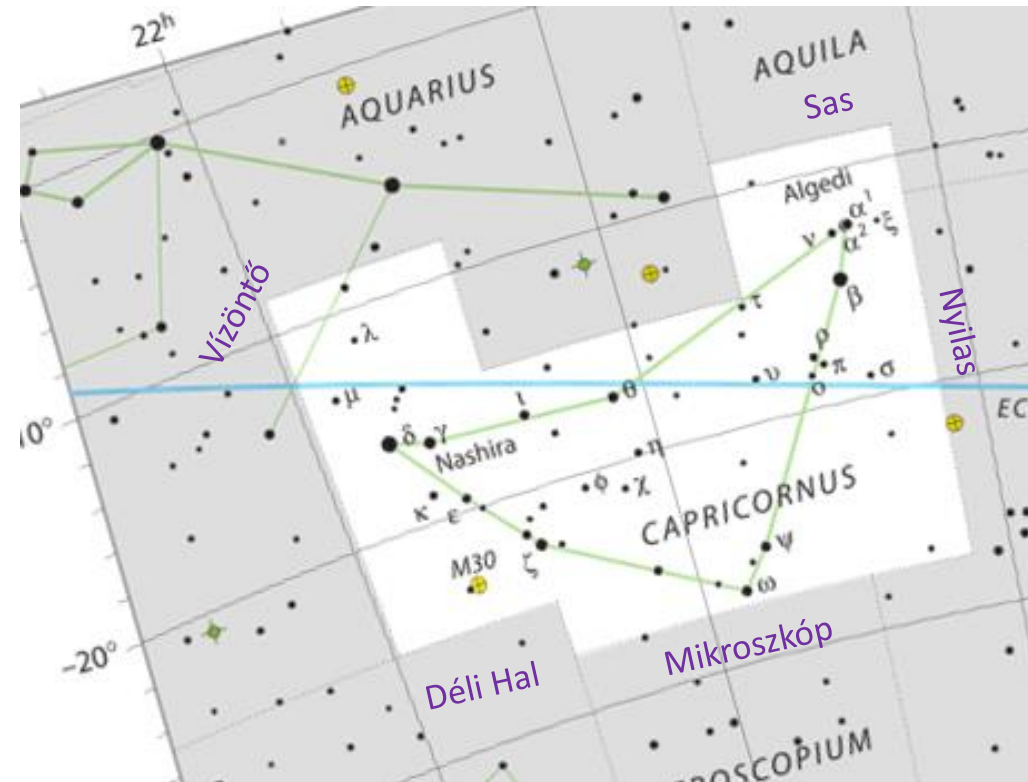
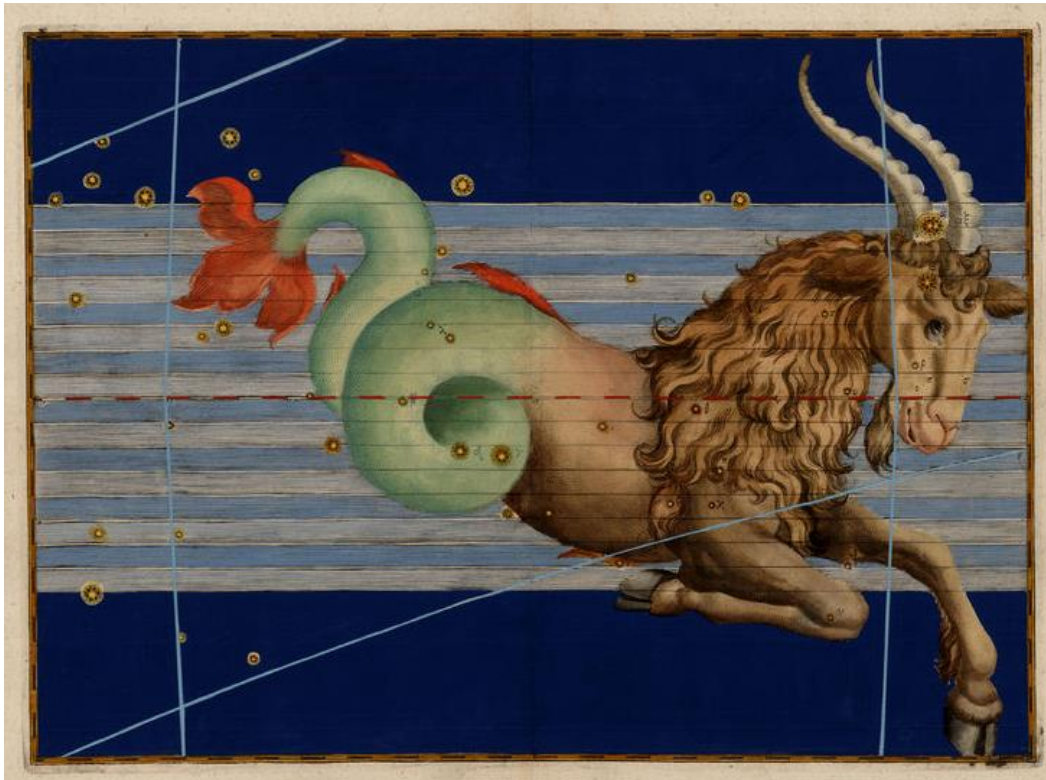


Tintoretto: A Tejút eredete, 1575-80

Bak



- Latin: **Capricornus**, birtokos: Capricorni, rövidítés: Cap
- Méretbeli rangsor: 40. ($414^{\circ 2}$, 1,00 %)
- Eredet: görög (Αιγόκερως (Aigokerósz))
- Láthatóság Magyarországról: április – december



(A legkisebb állatövi csillagkép)

Kultúrtörténet

- „Baktérítő”: a görög ókorban itt volt a téli napforduló pontja
- egyike az innen K-re húzódó „vizes” csillagképeknek: Bak(hal), Vízöntő, Déli Hal, Halak, Cet, Eridánusz (D-i égbolt: a vizekhez (→ horizont) közeli világ)

Mezopotámia: „Kecskehal” v. „Bakhal” (SUHUR-MASH-HA) (→ szerették a hibrid fantázialényeket)

Görögök: Αἰγόκερως – „kecskeszarvú”: Pán, a vidék istene, akik kecskeszarvval és -lábakkal rendelkezik

- általában nimfákat úz vagy mulatozik, és hangos kiáltásokkal riogat (→ a „pánik” szó eredete)
- egy nimfa (Szürinx) náddá változva bújt el előle, ő meg erre feltalálta a pánsípot
- amikor Tüphón, a szörny megtámadta az isteneket, akik Pán tanácsára állattá változva rejtőztek el, maga Pán az alsótestét hallá változtatta és egy folyóban keresett menedéket
- ezután megmentette Zeust (ellopta Tüphóntól Zeusz kitépett inait), jutalmul a képe az égre került
- (az egyetlen görög isten, aki a legenda szerint meghalt)

Kína:

- ÉNy-i rész (α, ν, ξ, β, ρ, π, ο): „Ökör” – a télközép áldozati állata → a 9. holdház
- van még: Öntözőárkok, Császári Gazdaság, Tizenkét Tartomány, Jáde Ékszer, és két Erődítmény

Objektumok

3 ^m	4 ^m	5 ^m	6 ^m
2	10	19	52

Csillagok:

- δ Cap, Deneb Algedi („kecskefarok”) (v.ö. Denebola, Deneb): fedési változó
→ Behenius-csillag:

- bolygók: Szaturnusz és Merkúr
- ásvány: kalcedon
- növény: majoránna
- szimbólum:

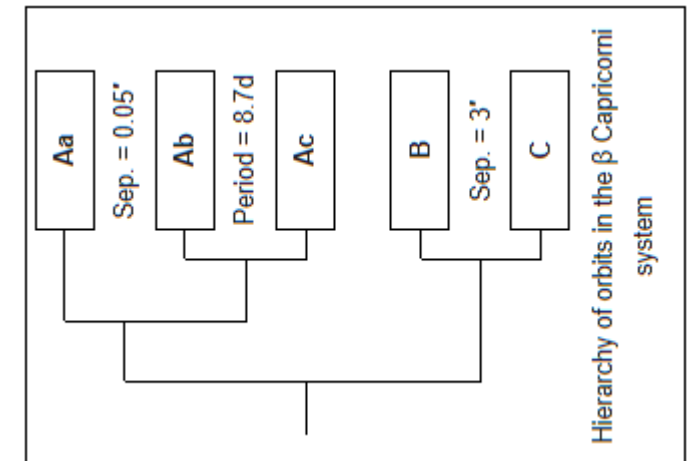


- főzet: majoránna leve
- talizmán hatása: sikert hoz a pereskedésbe, javára válik a háznak, ahol tartják, biztonságot ad és mindenféle értelemben növeli a javakat

- β Cap: könnyen bontható kettős
(3^m narancs + 6^m vörös, mindkét komponens többszörös rendszer)

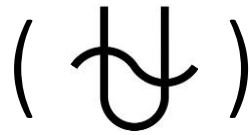
Mélyég:

- M30: 7,5^m-s gömbhalmaz

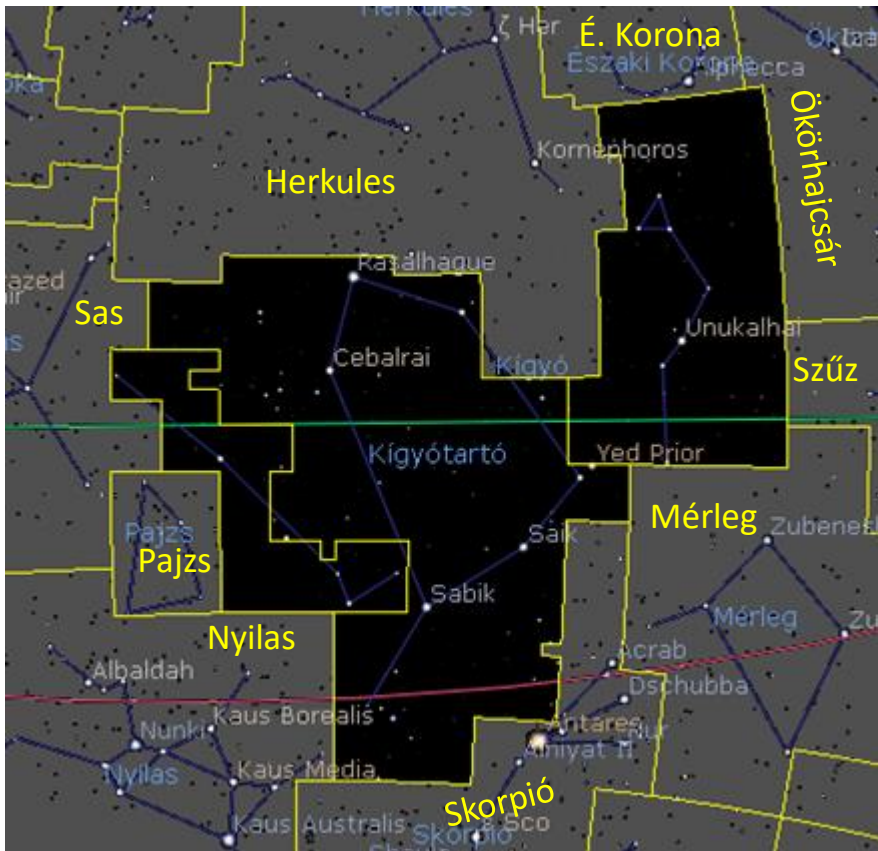


(van távolabb D, E is)

Kígyótartó



- Latin: **Ophiuchus**, birt.: Ophiuchi, rövid.: Oph
- Méretbeli rangsor: 11. ($948^{\circ 2}$, 2,30 %)
- Eredet: görög (Ὠφιοῦχος (*Ofiukhosz*))
- Láthatóság Magyarországról: január – november



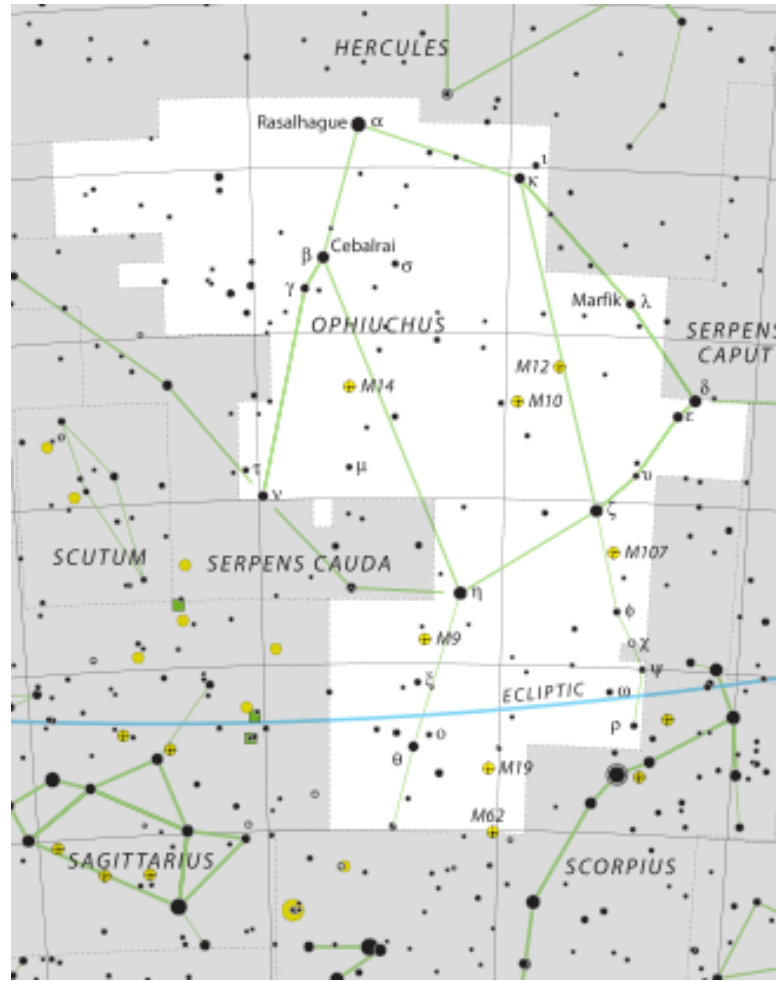
Kígyó

- Latin: **Serpens**, birt.: Serpentis, rövid.: Ser
- Méretbeli rangsor: 23. ($428+208=637^{\circ 2}$, 1,54 %)
- Eredet: görög (Ὦφις (*Ofisz*))
- Láthatóság Magyarországról:
farok: január – november; fej: december – október

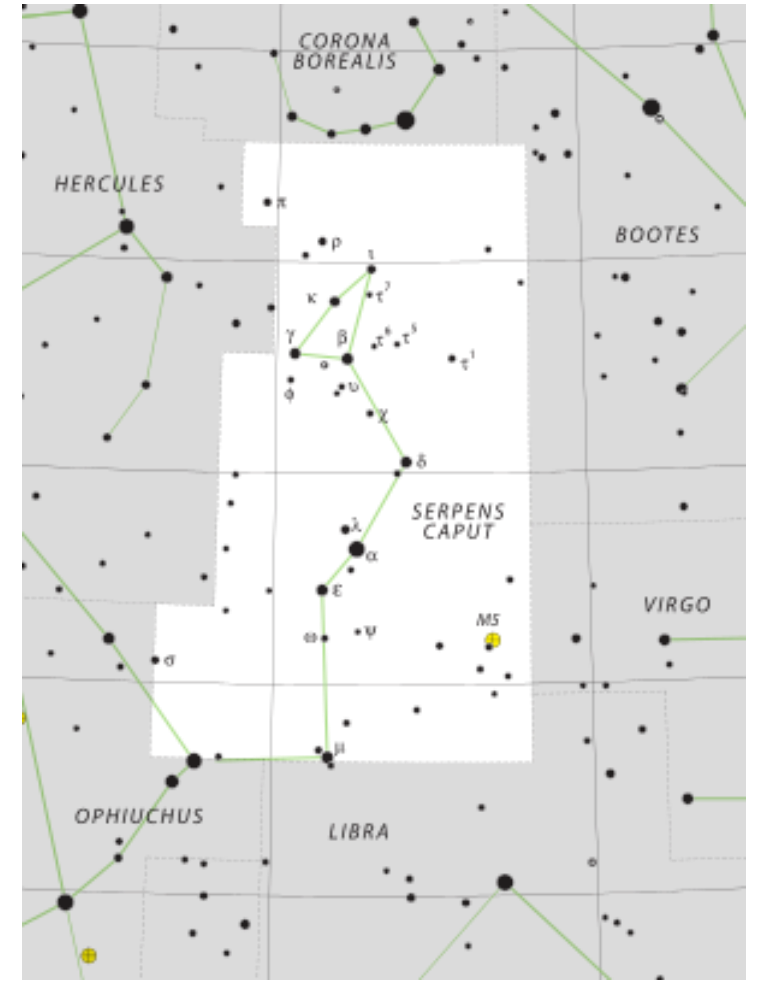




Kígyó farka
(Serpens cauda)



Kígyó tartó
(Ophiuchus)



Kígyó feje
(Serpens caput)

Kultúrtörténet

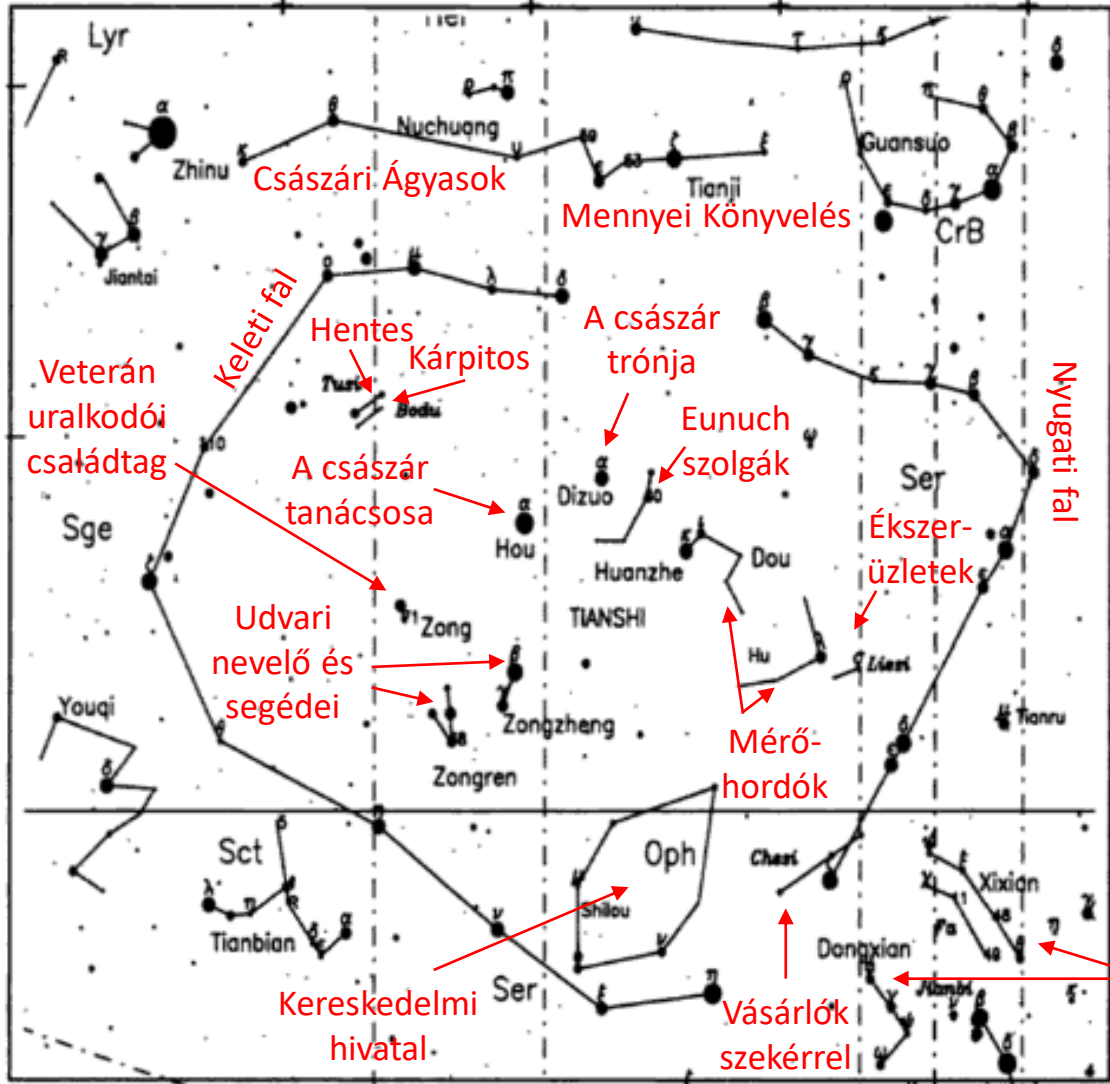
Görög (római kor): Aszklépiosz, a gyógyítás istene

- a Kentaur (Kheirón) nevelte, mert apja, Apolló megölte a születendő gyermek hűtlen anyját (lásd: Holló mitológiája)
- látta, hogy egy kígyó egy növényvel feltámaszt egy másikat, és eltanulta tőle
(→ vedlés: újjászületés szimbóluma)
- mivel Hádész félt, hogy a holtak nem szállnak többet az Alvilágba, bátyja, Zeusz lesújtotta Aszklépioszt egy villámmal, de Apolló haragját látva meggondolta magát és halhatatlanná tette Aszklépioszt, képét pedig az égre helyezte
- (de az ábrázolásokon és a görög jellemzésekben inkább vagy birkózik a kígyóval, vagy nagy erővel tartja → elveszett az eredeti jelentés, talán Mezopotámia?)

Arabok: pásztor (α Oph) a kutyáival



Kína: Kígyótartó, Kígyó (nagy része), Herkules (déli része): égi piac



Szabálysértések után nyomozó iroda kapui



Csillagok

Kígyótartó:

2 ^m	3 ^m	4 ^m	5 ^m	6 ^m
2	7	16	31	119

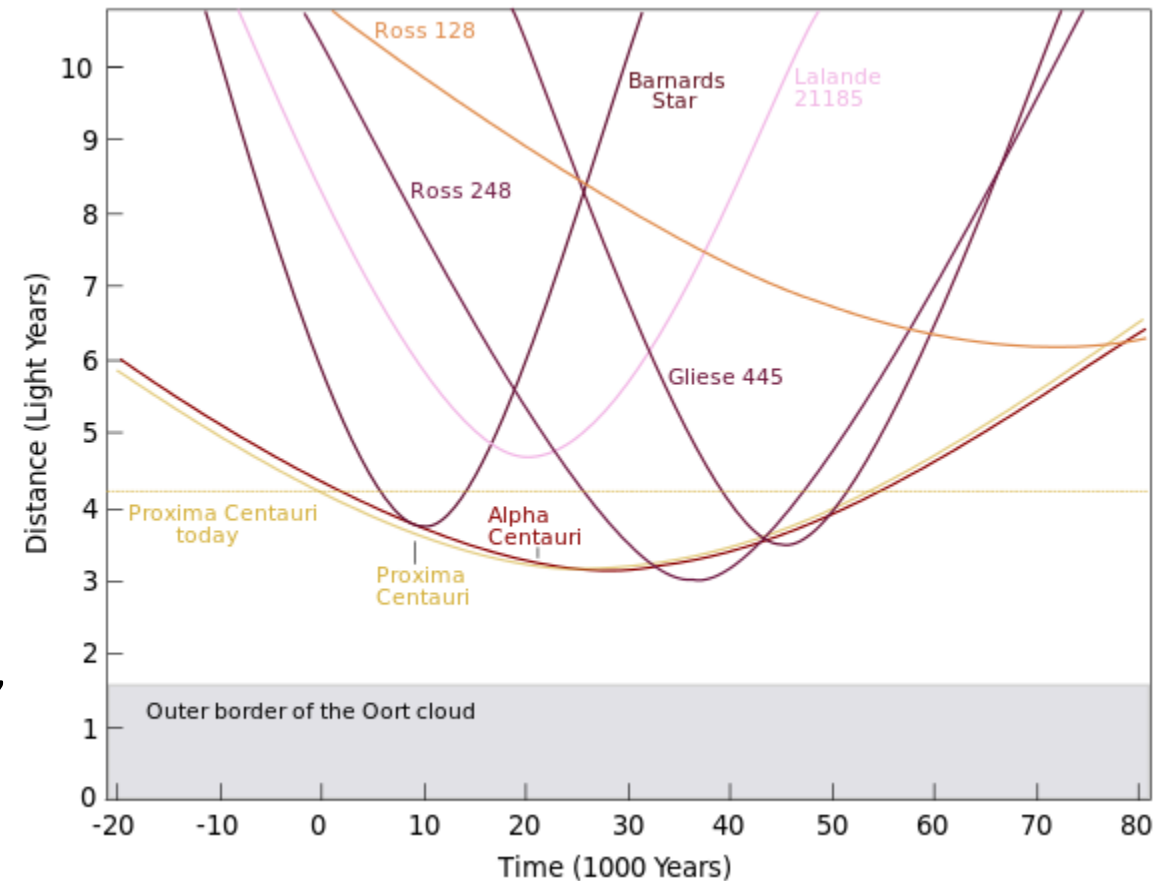
Kígyó:

3 ^m	4 ^m	5 ^m	6 ^m
2	11	25	78

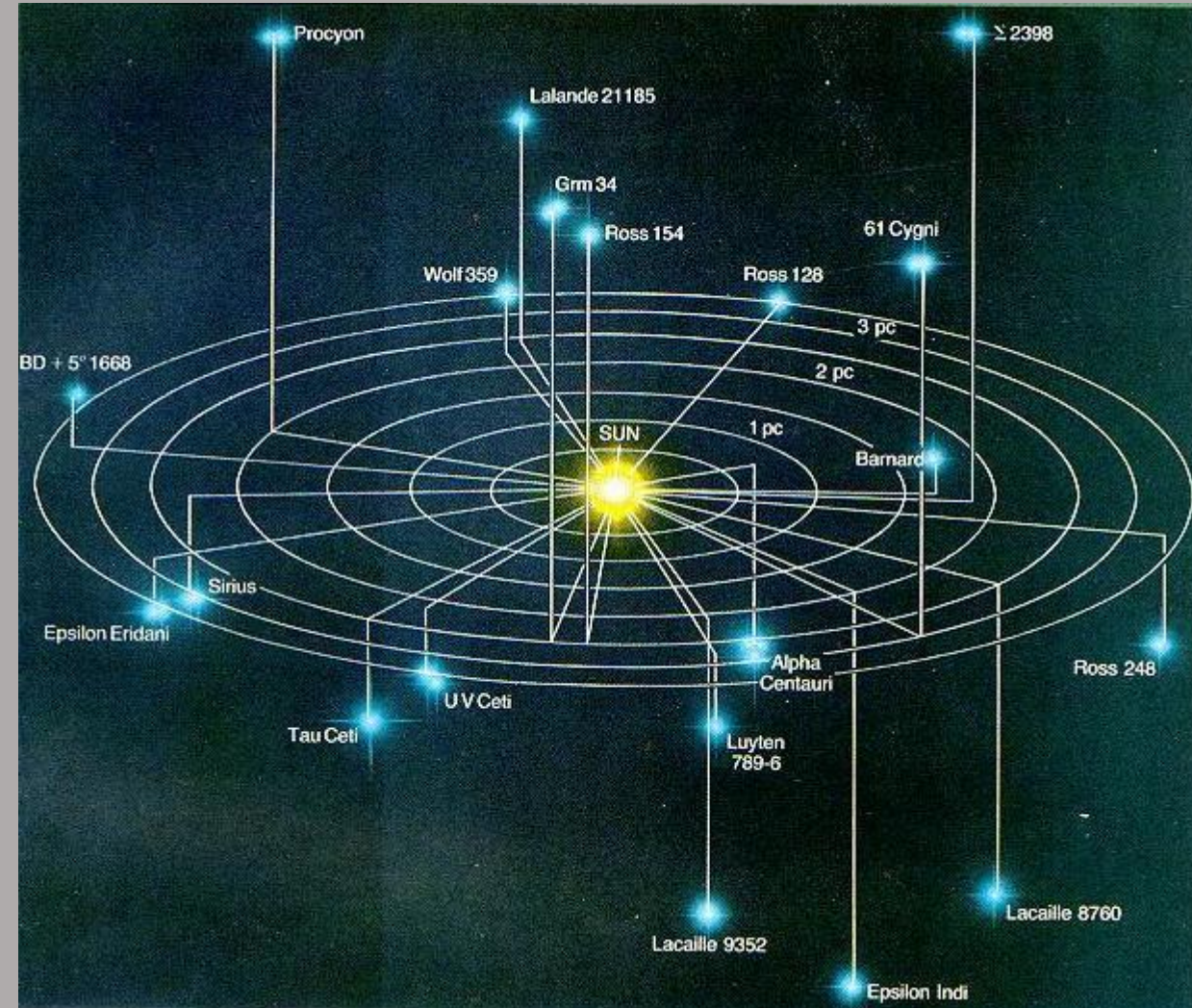
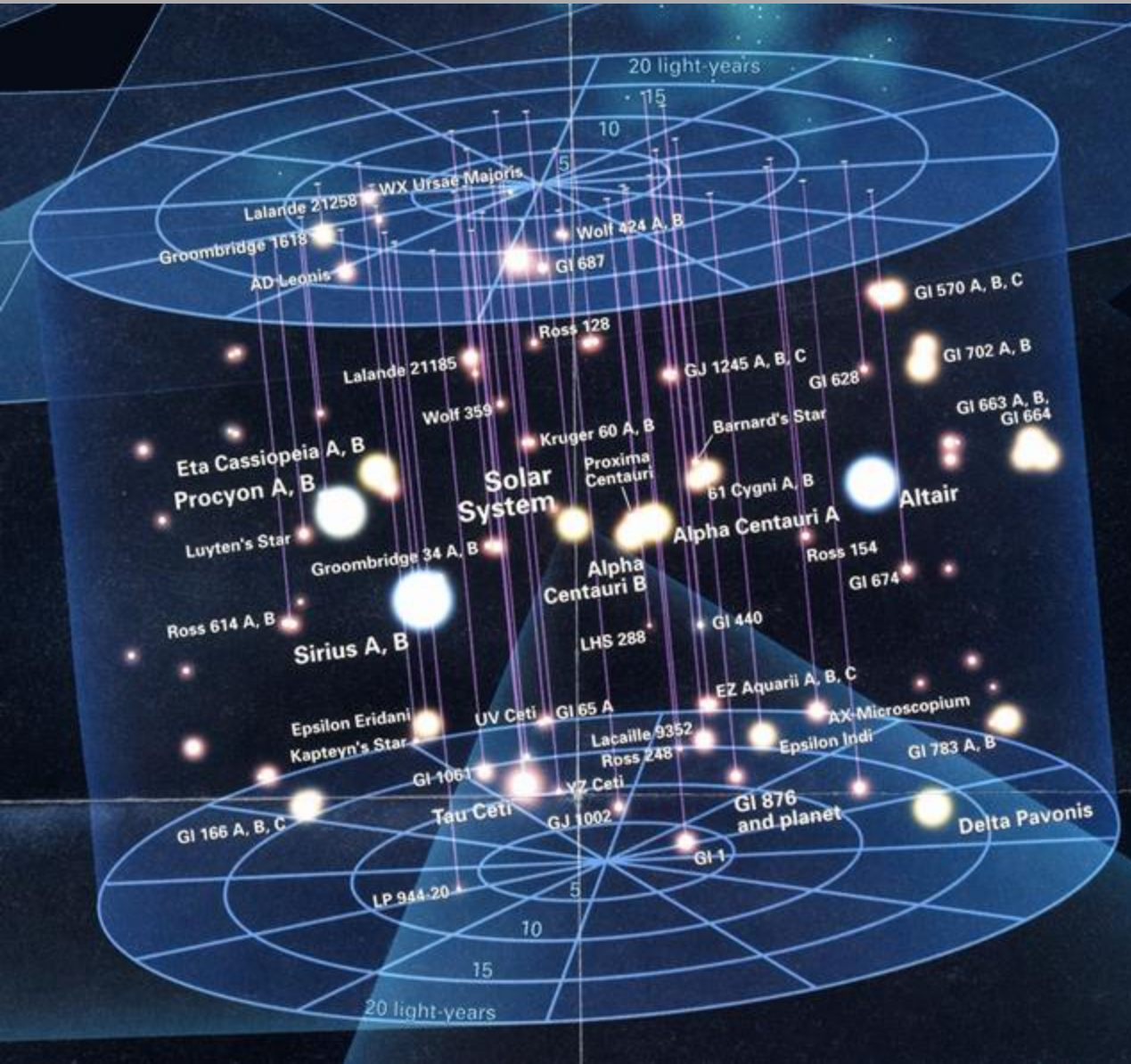
Barnard-csillag (Oph):

- a Nap második legközelebbi szomszédja (6 f.é.):
- 9,5^m, 0,14 M_☉, 0,0004 L_☉ (viz.), M4.0V
- kb. kétszer idősebb a Napnál
→ a Tejútrendszerrel kb. egyidős
- gyorsan mozog a Naphoz képest (143 km/s)
→ évente 10" sajátmozgás (ebben rekorder)
→ 90 év alatt 0,25° (a Hold fele)
- onnan a Nap 1^m fényesnek látszik

(Gliese 710 (Ser Cau): jelenleg 9,5^m K7Vk csillag 62 f.é-re, de 1,35 mill. év múlva kb. 0,2 f.é-re megközelíti a Napot
→ -2,7^m + erős perturbációs hatás az Oort-felhőben)



(A Naphoz legközelebbi csillagok eloszlása)



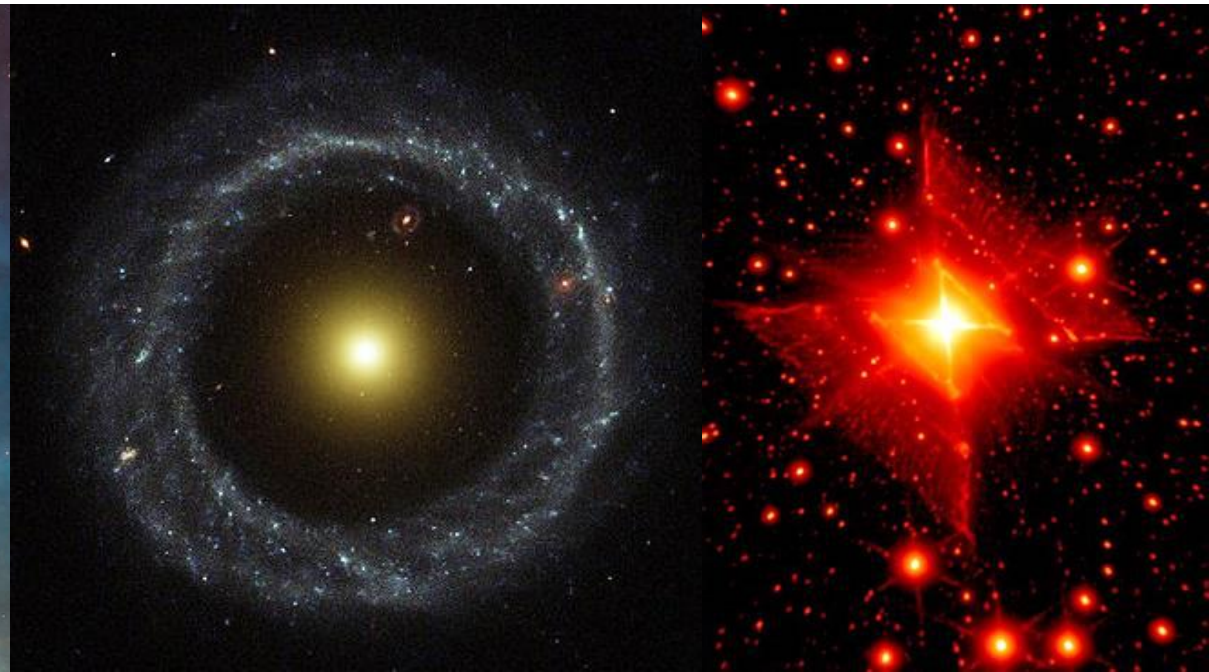
Mélyég (Oph)

- fényes nyílthalmazok: IC 4665, NGC 6633
- gömbhalmaz-paradicsom: M9, M10, M12, M14, M19, M62, M107



Mélyég (Ser)

- M16, Sas-köd: emissziós köd (csillagkeletkezési felhő) 7000 f.é-re, 1-2 millió éves nyílt halmazzal
→ Hubble ST, 1995: „Teremtés Oszlopai” régió: H-gáz és por, melyekben csillagok képződnek
- M5: majdnem szabadszemes gömbhalmaz (6,5^m), igen idős (13 milliárd év)
- („Hoag Objektuma”: egy gyűrűs galaxis (nagyon ritka típus))
- (Vörös Négyzög-köd: egy megdöbbentően szabályos struktúra)



Egyéb: Itt volt látható a Kepler-féle szupernóva 1604-ben

Termonukleáris reakció: magas hőmérsékleten és nyomáson a könnyebb elemek nehezebbé fuzionálnak → sok energia szabadul fel

Üzemanyag	Fő égéstermékek	Szükséges tömeg (M_{\odot})	Min. égési hőmérséklet [K]	Égési idő [év] (20 M_{\odot} csillagra)
H	He	0,08	$10 \cdot 10^6$	$8,1 \cdot 10^6$
He	C, O	0,4	$100 \cdot 10^6$	$1,2 \cdot 10^6$
C	Ne, Na, Mg, O	5	$500 \cdot 10^6$	976
Ne	O, Mg	8	$1,2 \cdot 10^9$	0,6
O	Si, S, Cl, Ar, K, Ca, P	> 8	$1,5 \cdot 10^9$	1,25
S/Si	Fe, Ni, Si, S, Ar, Ca, Ti, Cr	> 8	$3 \cdot 10^9$	0,03

Az ennél nehezebb elemek szintézisében nem termelődik, hanem elnyelődik az energia → nincs több „üzemanyag”, a csillag összeomlik → robban ((bár a Kepler-féle nem ilyen volt (Ia): kritikus tömeget elérő fehér törpe))

