



# A nyári égbolt csillagképei

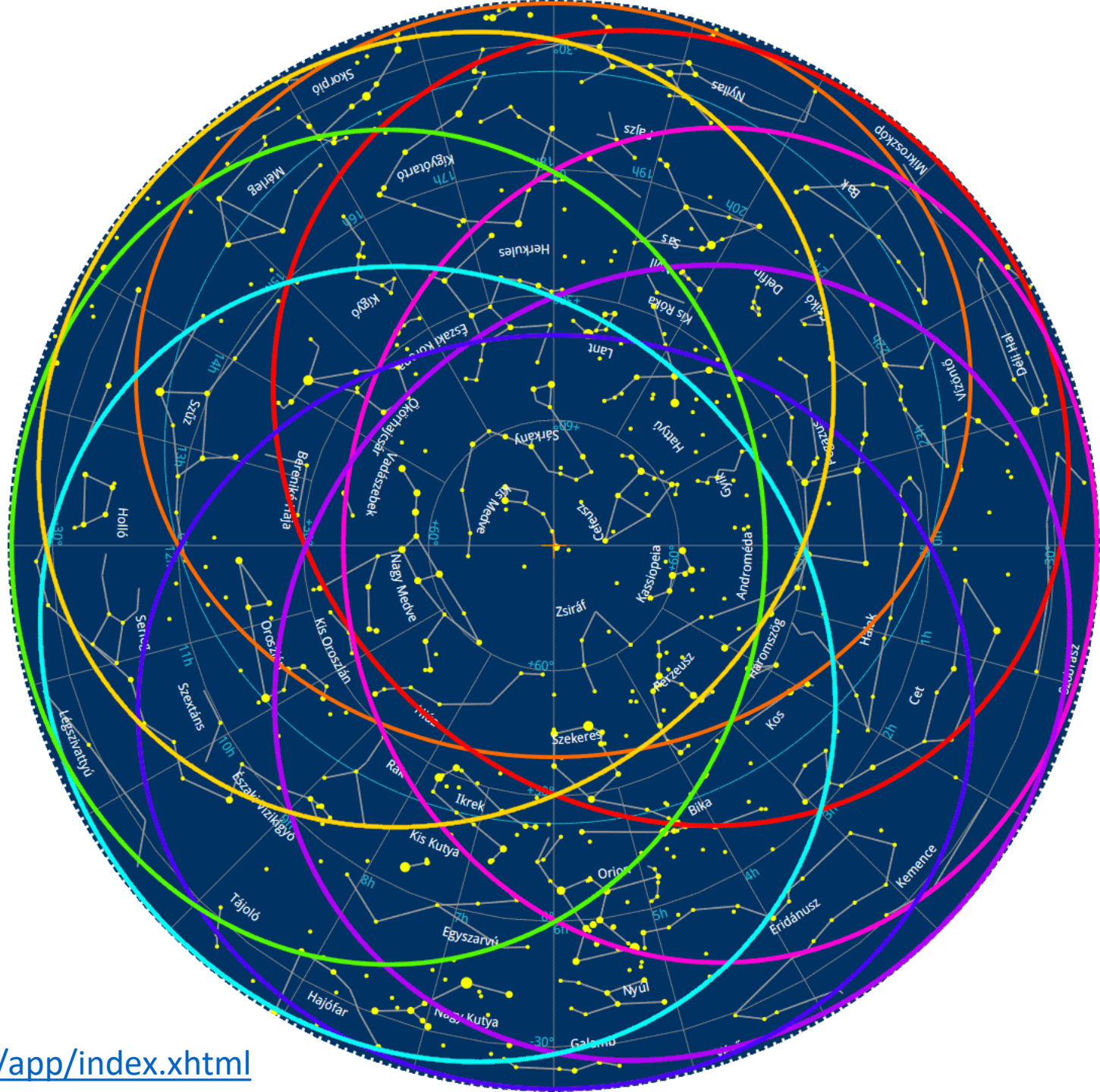
2018. április

A csillagképek története és látnivalói

# Horizontok az égen

óra:	12	15	18	21	00	03	06	09
feb. 3								
már. 20								
máj. 5								
jún. 20								
aug. 5								
szep. 20								
nov. 5								
dec. 20								

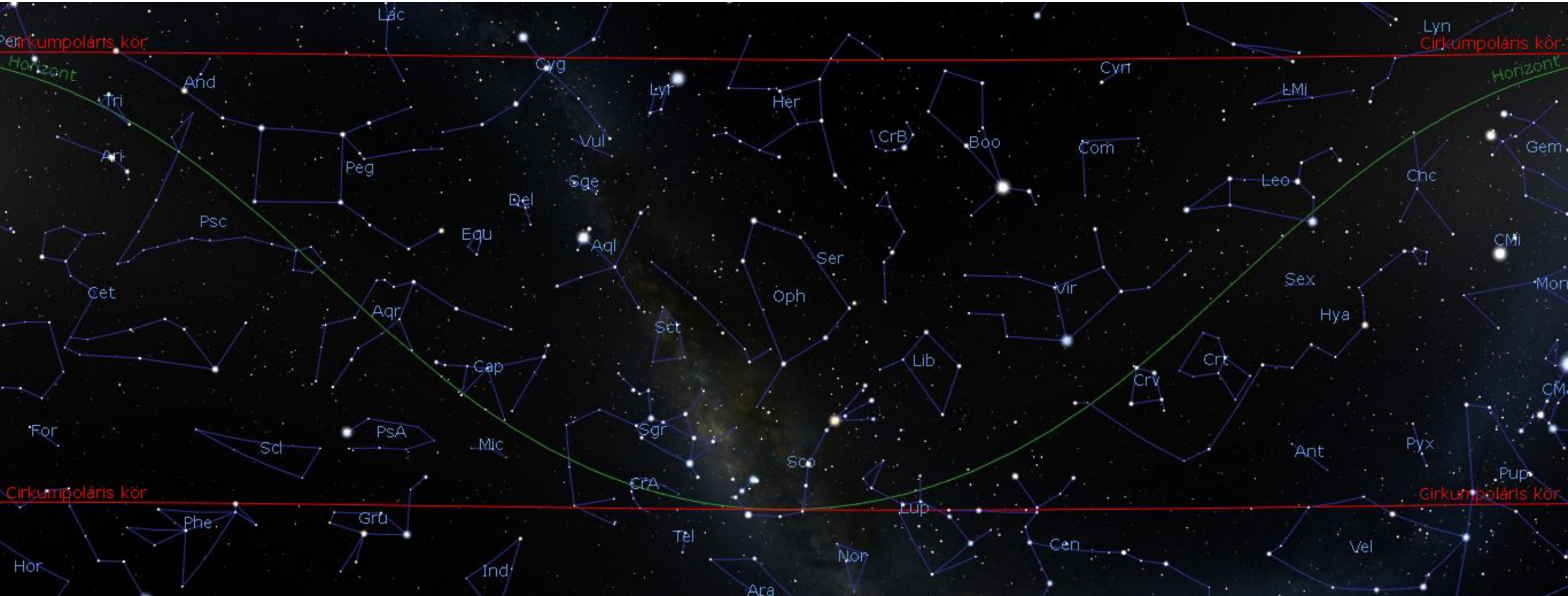
A nyári éjjelek horizontjai



Az Égből dühödtt angyal dobolt  
Riadót a szomorú Földre,  
Legalább száz ifjú bomolt,

Legalább száz csillag lehullott,  
Legalább száz párta omolt:  
Különös,  
Különös nyár-éjszaka volt

(Ady Endre:  
Emlékezés egy nyár-éjszakára)

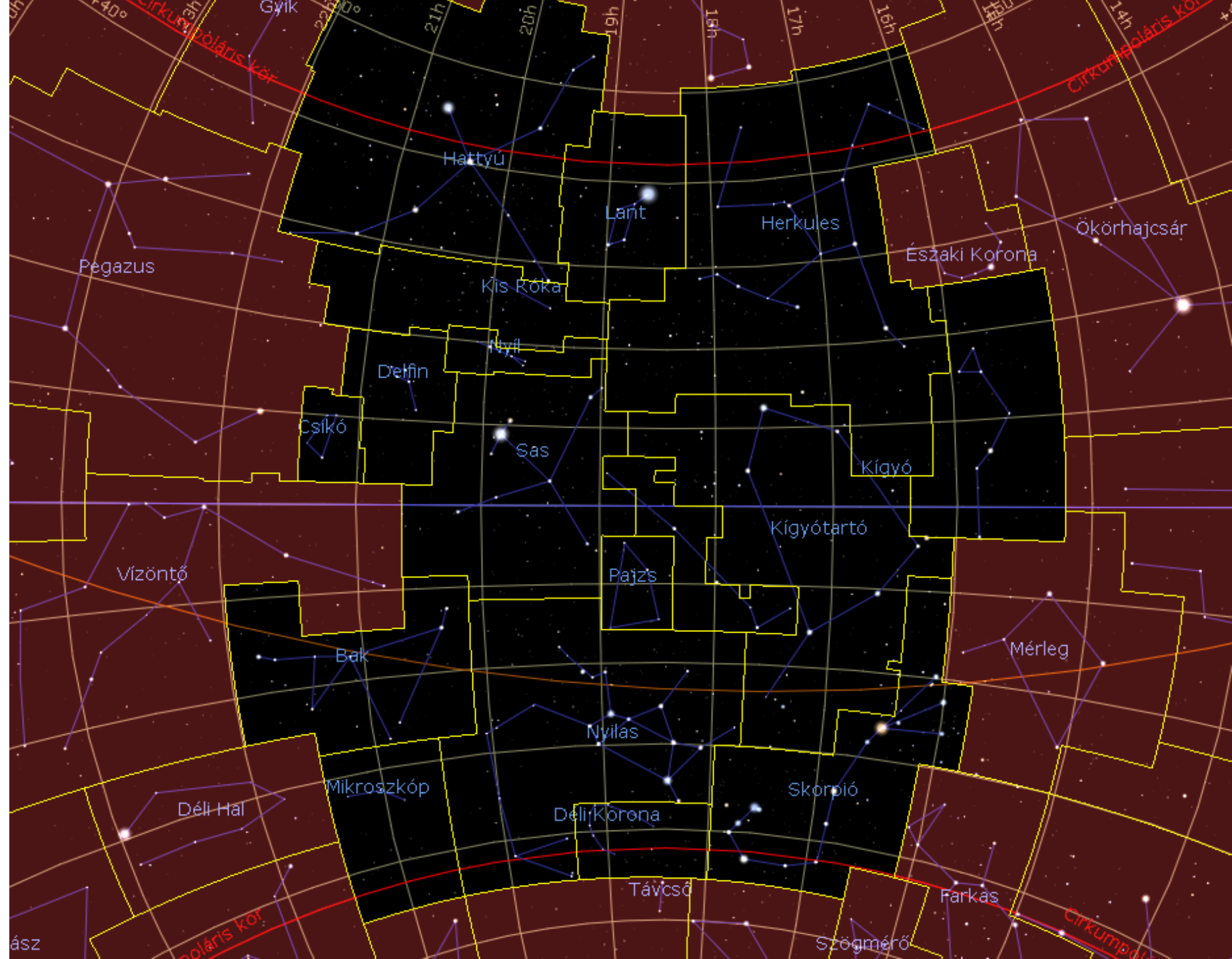


A **horizont** feletti és a **cirkumpoláris kör** alatti csillagképek a nyári napforduló napján, éjfélkor

# Nyári csillagképek

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

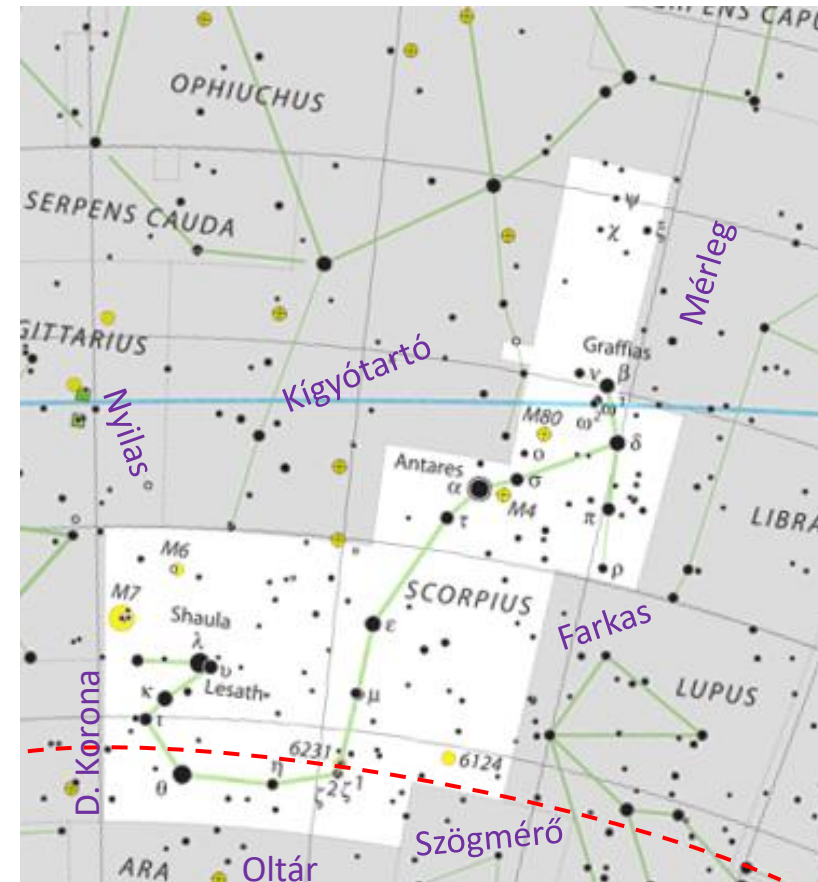
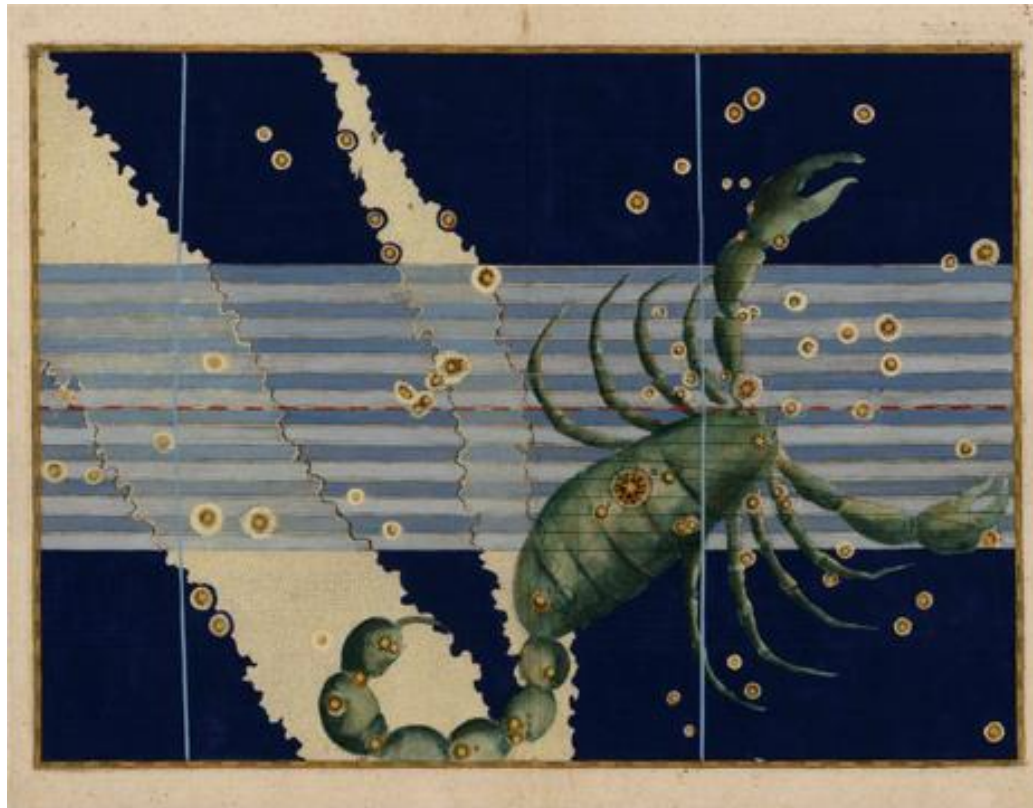
(16h – 22h RA, cirkumpoláris körök között)



# Skorpió



- Latin: **Scorpius**, birtokos: Scorpium, rövidítés: Sco
- Méretbeli rangsor: 33. (497°<sup>2</sup>, 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:

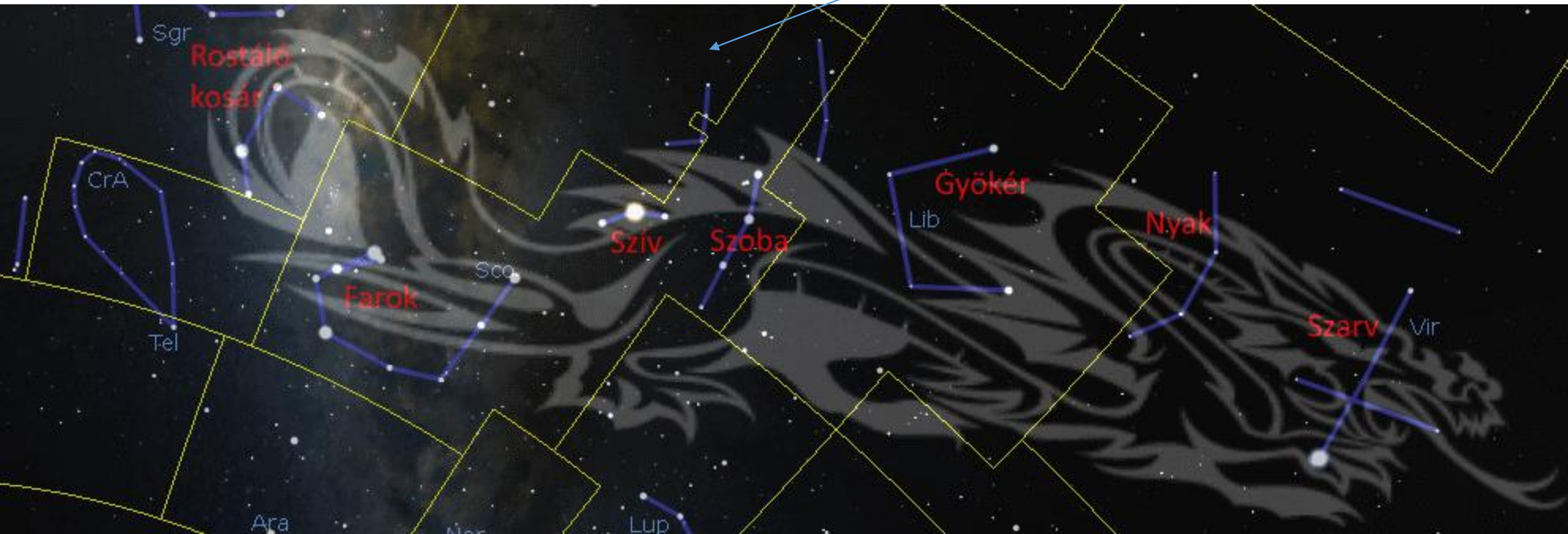
- Orion megpróbálta erőszakkal magáévá tenni Artemiszt, vagy segítőit (→ Plejádok), aki ellene küldte a skorpiót
- Orion azzal büszkélkedett, hogy bármilyen bestiát meg tud ölni, és Gaia küldte ellene büntetésből

Kína:

- $\beta$ ,  $\delta$ ,  $\pi$ ,  $\rho$  Sco („a skorpió feje”): „Szoba”: a Kék Sárkány hasa – a 4. holdház
- $\alpha$  Sco + két szomszédja ( $\sigma$ ,  $\tau$  Sco): Szív: a Kék Sárkány szíve – az 5. holdház (Antares: *Huo*, a tűzcsillag)
- 9 csillag íve a „skorpió farkánál” ( $\varepsilon \rightarrow \lambda/\upsilon$  Sco): „Farok” (a Kék Sárkányé) – 6. holdház

Azure Dragon of the East (東方青龍) Spring	1	角 (Jiǎo)	Horn	$\alpha$ Vir
	2	亢 (Kàng)	Neck	$\kappa$ Vir
	3	氐 (Dī)	Root	$\alpha$ Lib]]
	4	房 (Fáng)	Room	$\pi$ Sco
	5	心 (Xīn)	Heart	$\sigma$ Sco
	6	尾 (Wěi)	Tail	$\mu$ Sco
	7	箕 (Jī)	Winnowing Basket	$\gamma$ Sgr

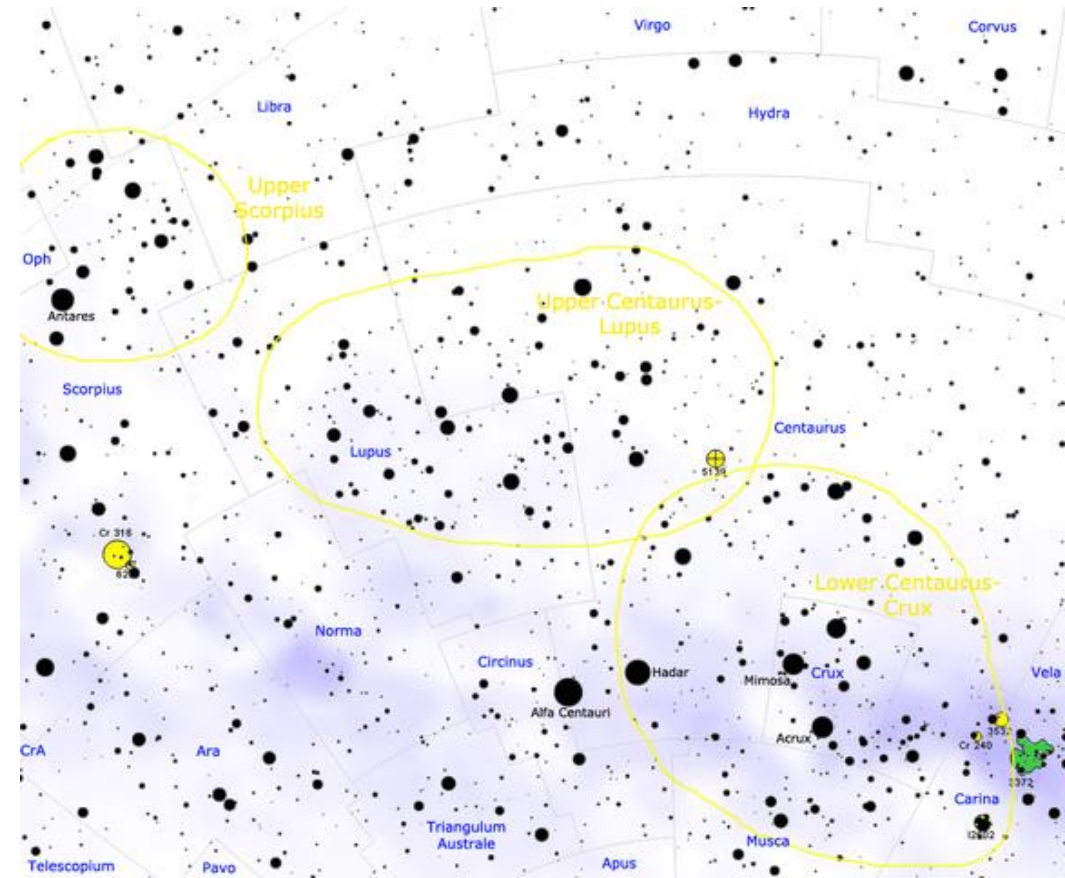
(+ A Skorpió É-i részei (Kígyótartóval együtt): piac és hozzávalók)



# Csillagok


1 <sup>m</sup>	2 <sup>m</sup>	3 <sup>m</sup>	4 <sup>m</sup>	5 <sup>m</sup>	6 <sup>m</sup>
1	5	9	9	38	113

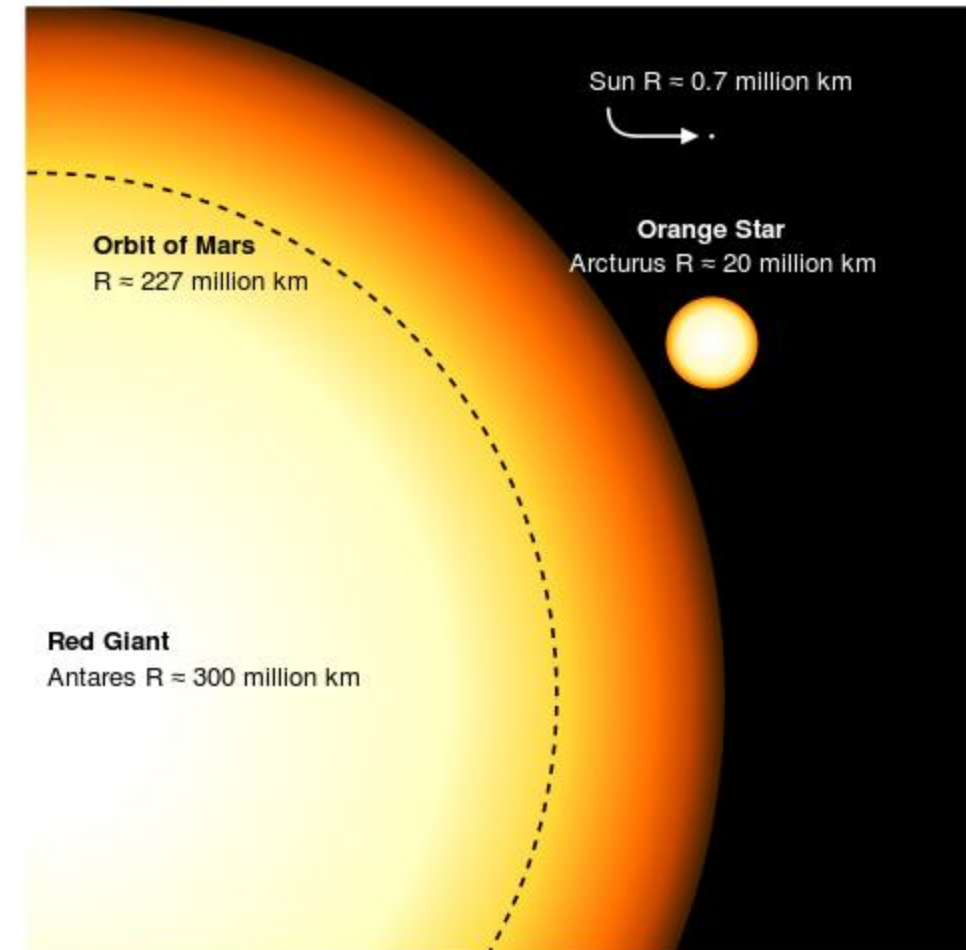
- sok fényes csillag → igen jellegzetes
- a fényesek többsége a Scorpius-Centaurus O-B csillagtársuláshoz (asszociáció) tartozik
  - egy óriási molekulafelhőben keletkeztek, amit aztán lefújtak magukról
  - már nem nyílthalmaz (szétszóródtak), de még kb. egy irányba mozognak
  - O-B: sok fiatal, forró 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<sup>m</sup> → 10<sup>m</sup>)





## $\alpha$ 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

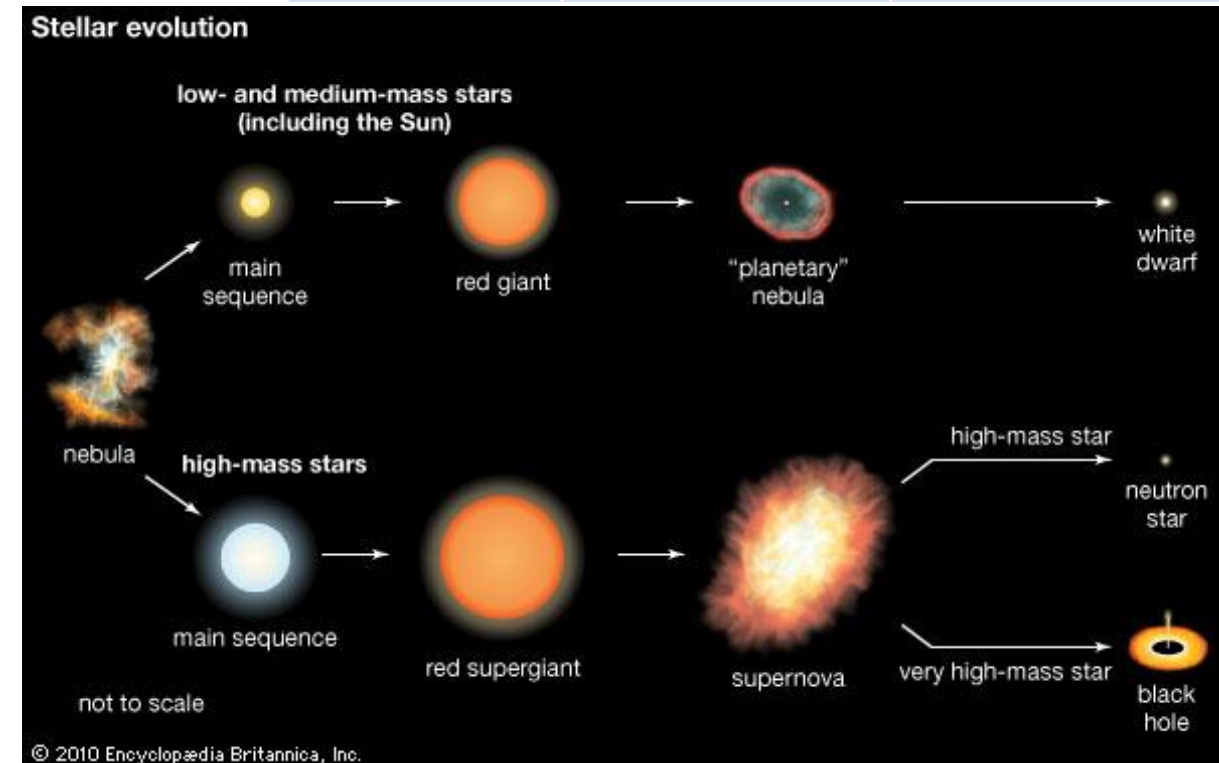


## (Magyarázat: csillagfejlődés)

- 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 (többszáz-százszorosa) → 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<sup>m</sup> → szabad szemmel is sejthető (délebbről))
- M7: Ptolemaiosz-halmaz (3,3<sup>m</sup> → 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<sup>m</sup>), 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 ugyanekkorra térrészben)

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

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

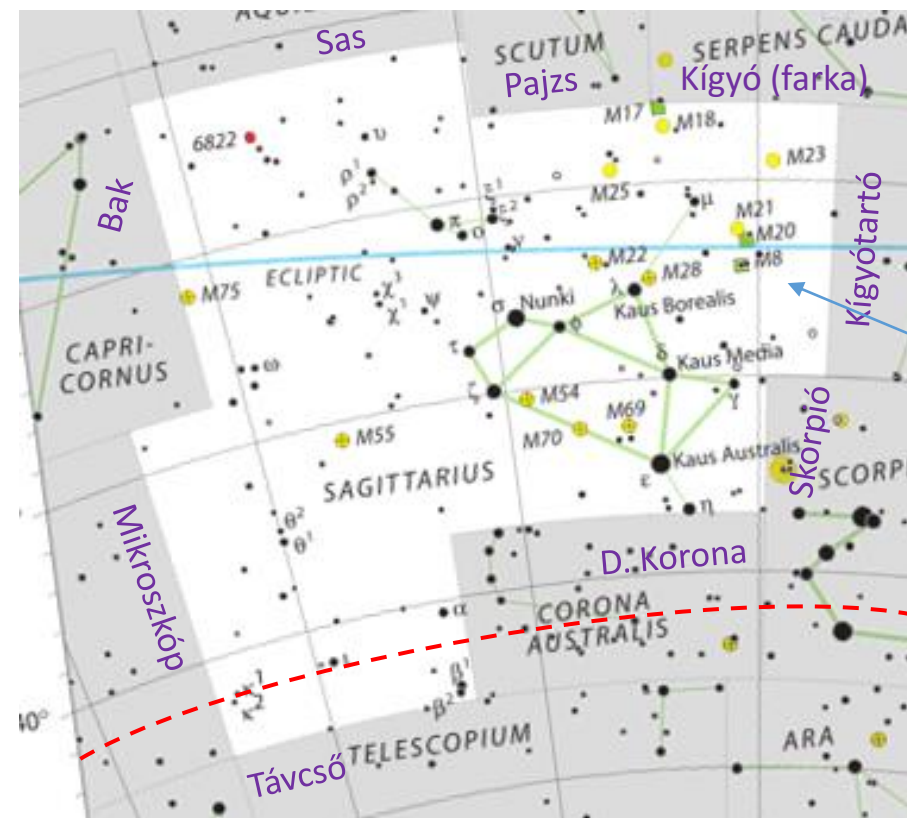


# Nyilas



2 <sup>m</sup>	3 <sup>m</sup>	4 <sup>m</sup>	5 <sup>m</sup>	6 <sup>m</sup>
2	8	10	44	131

- Latin: **Sagittarius**, birtokos: Sagittarii, rövidítés: Sgr
- Méretbeli rangsor: 15. (867<sup>o2</sup>, 2,10 %)
- Eredet: görög (Τοξότης (*Toxotész*))
- Láthatóság Magyarországról: március – október (nem teljes)



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

# Kultúrtörténet

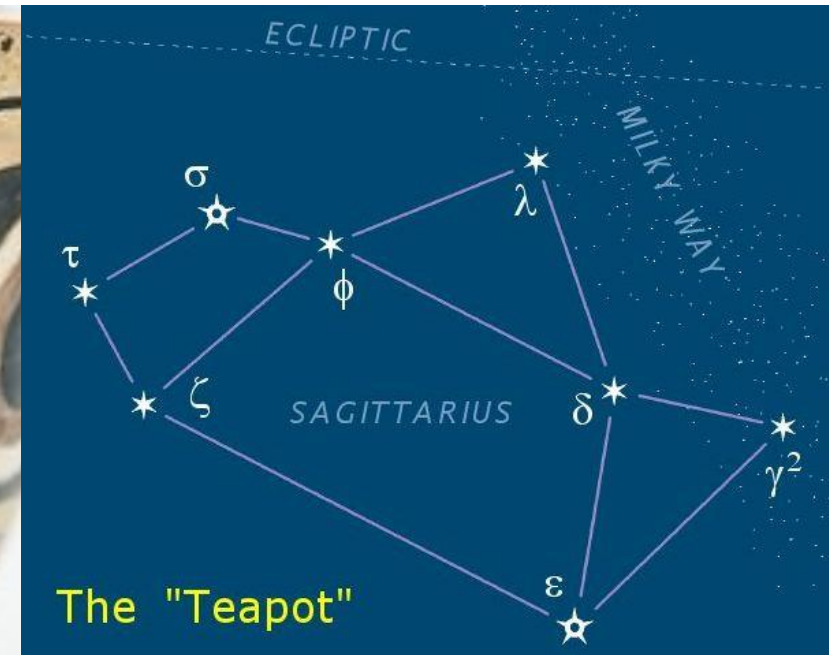
Mezopotámia: kentaur → Nergál, majd Pabilszag isten megfelelője → innen a hagyományos ábrázolása

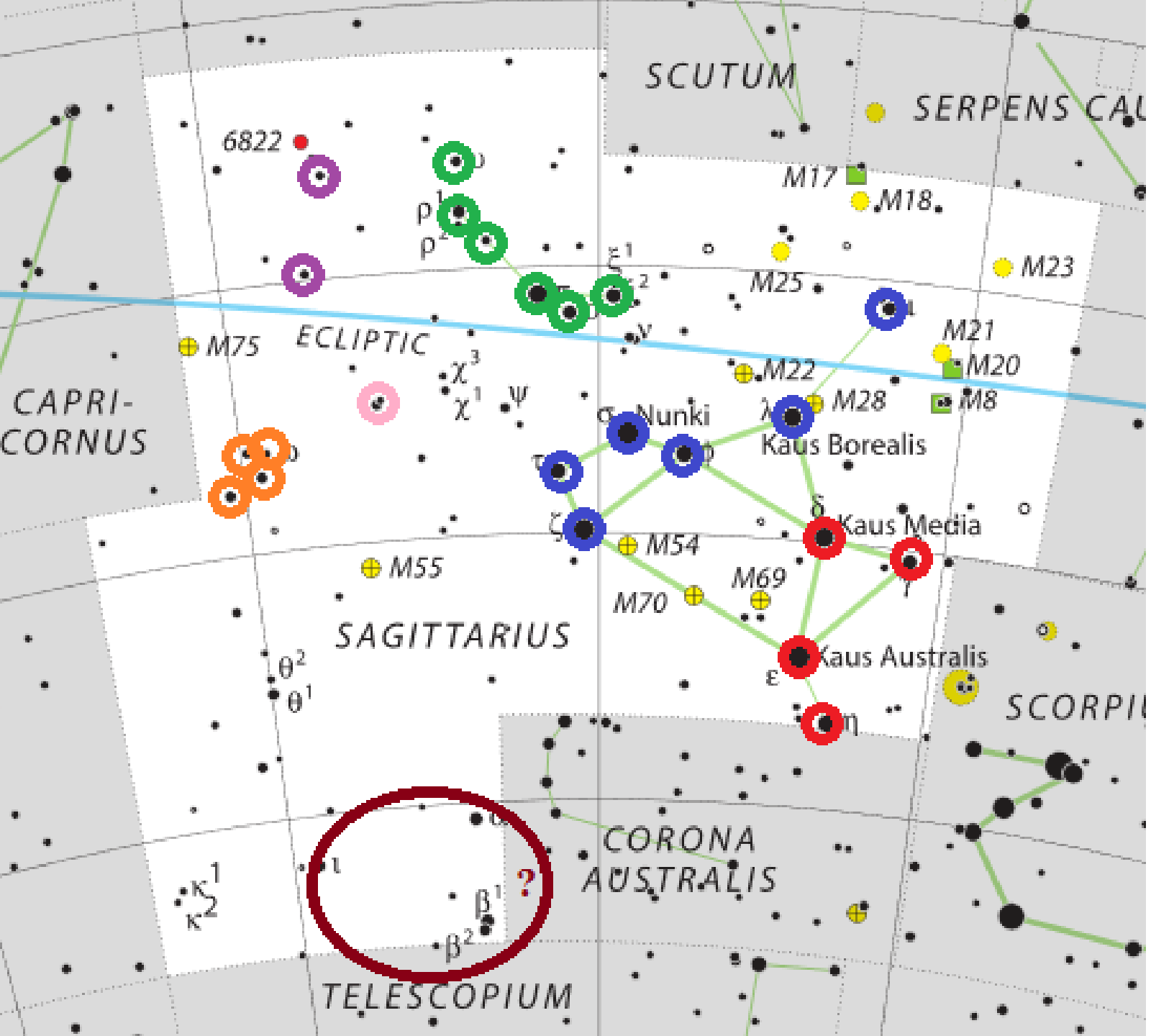
Görög: nem annyira kentaur (akik nem használnak íjat), mint inkább szatír

- 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:

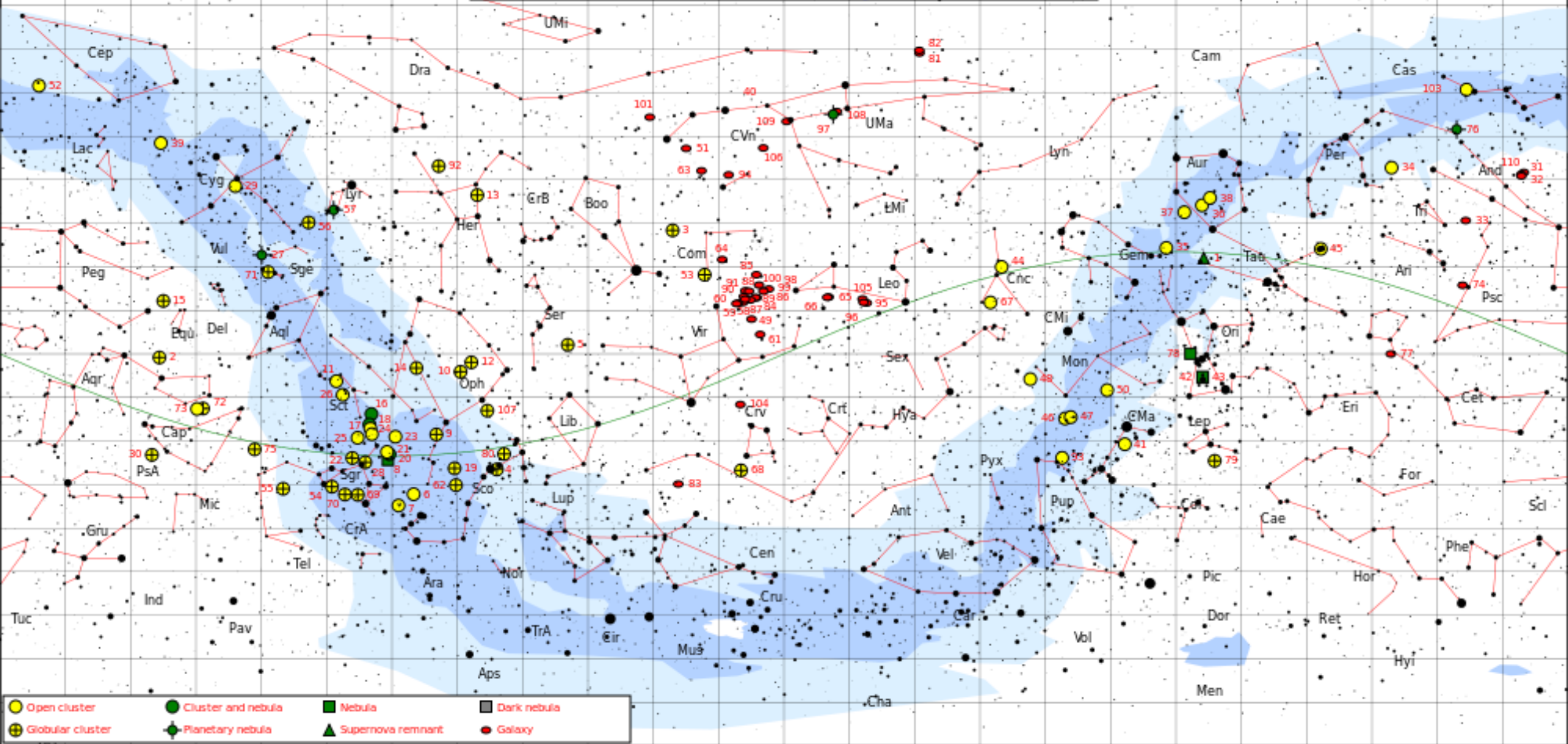
- 7. holdház: „Rostáló kosár” –  $\gamma, \delta, \epsilon, \eta$
- 8. holdház: „Déli merőkanál” –  $\mu, \lambda, \varphi, \sigma, \tau, \zeta$   
 → ez már a Fekete Teknőshöz tartozik
- Zászló
- Égi kakas: felelős a nap kezdetéért
- Kutyák vidéke
- Őrzőkutya
- Égi tó (10 csillag, de melyik?)

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<sup>m</sup>)
- csillagfelhő: M24 (Sagittarius-csillagfelhő): a Tejút legsűrűbbnek látszó része (~1,5°)
- nyílthalmazok: M18, M21, M23, M25
- gömbhalmazok: M22 (5<sup>m</sup> → egyik legfényesebb), M28, M54, M55, M69, M70, M75
- törpegalaxis: NGC 6822 (Barnard-galaxis): a Lokális Csoporthoz tartozó szabálytalan törpegalaxis (9<sup>m</sup>)
- (Sagittarius A: a Tejút középpontját jelölő rádióforrás, egy 4 millió M<sub>☉</sub> fekete lyuk)



# The Messier objects

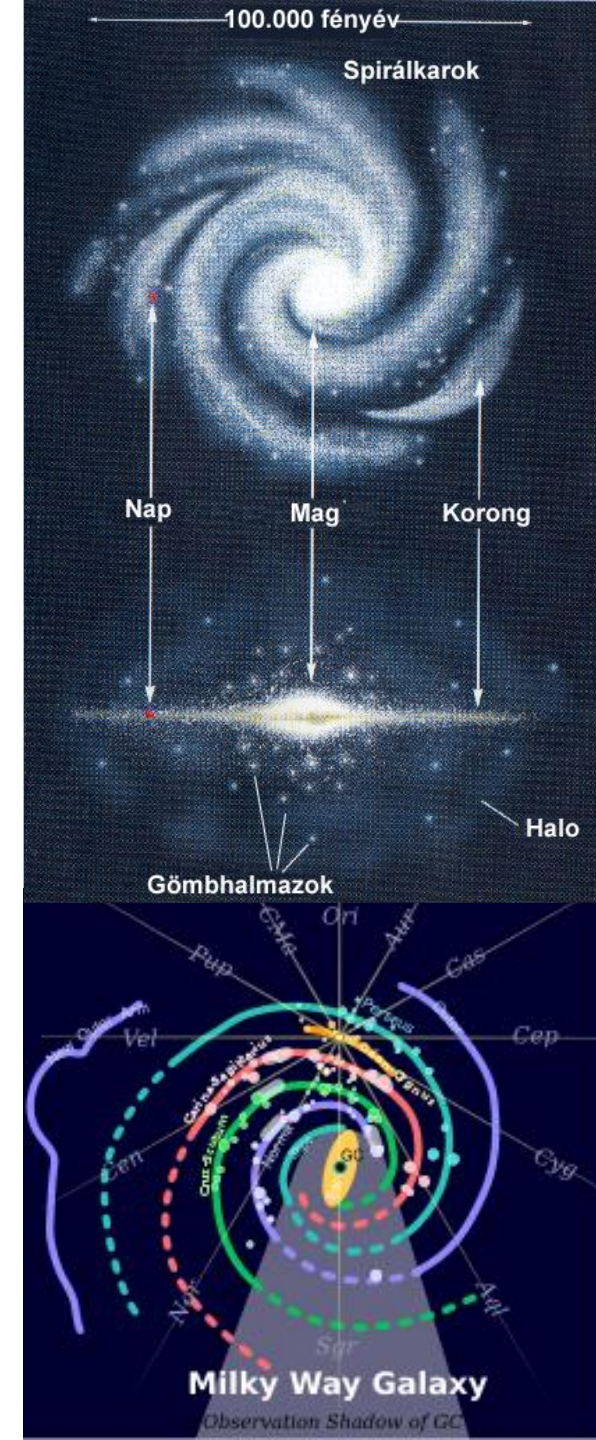


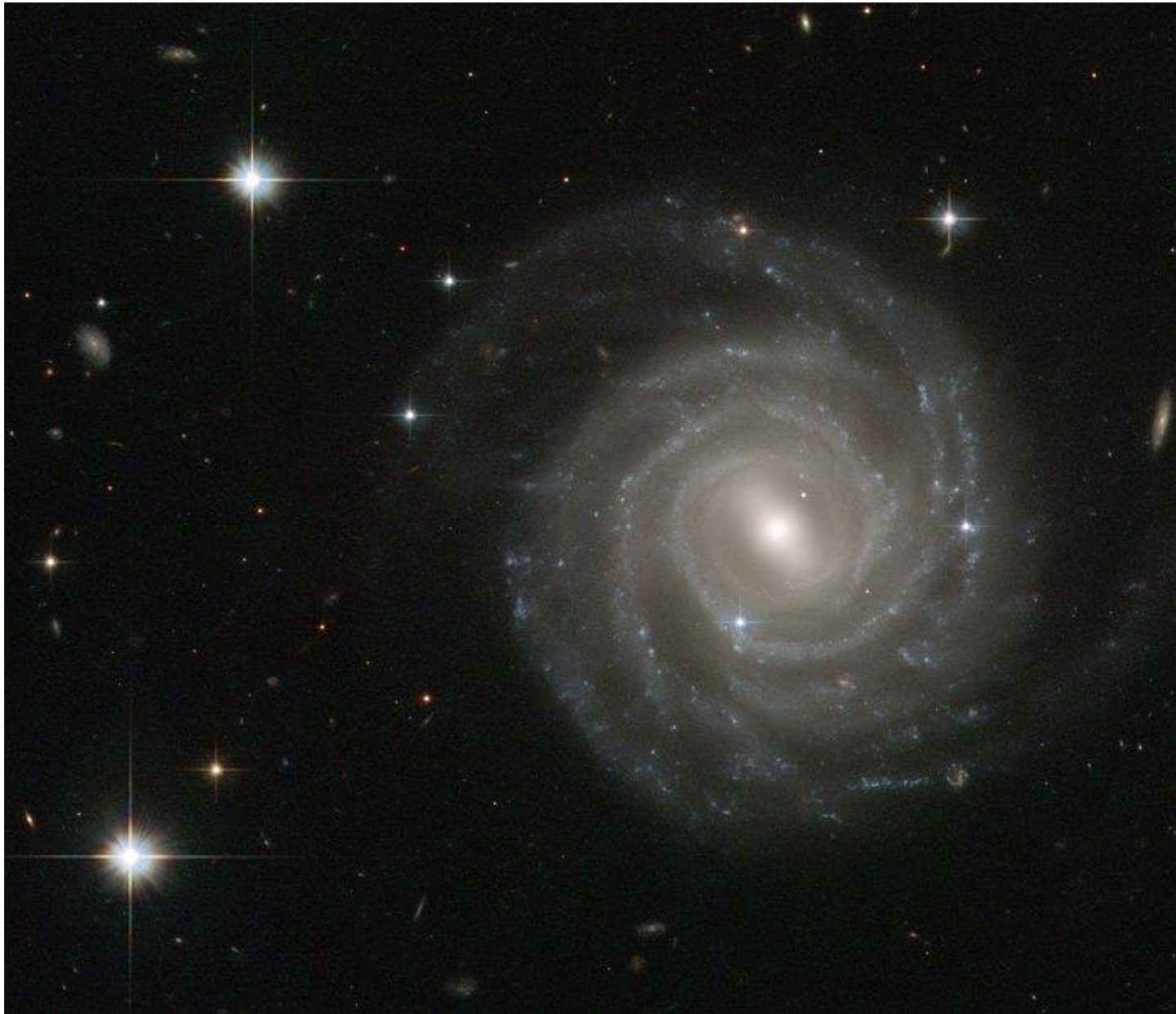
Emlékeztető: a Messier-objektumok eloszlása az égen



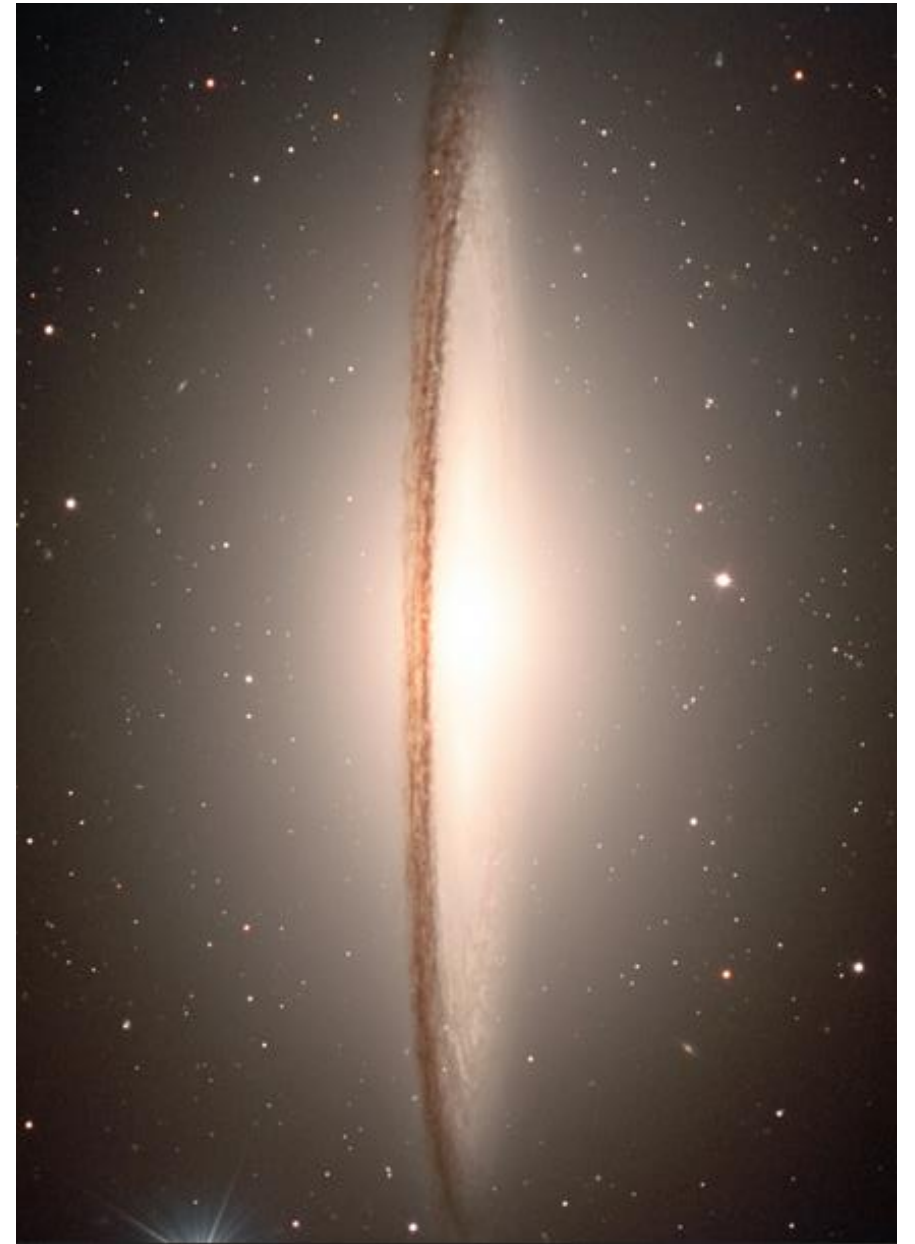
# (Magyarázat: a Tejútrendszer szerkezete)

- 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 (+ közepen 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





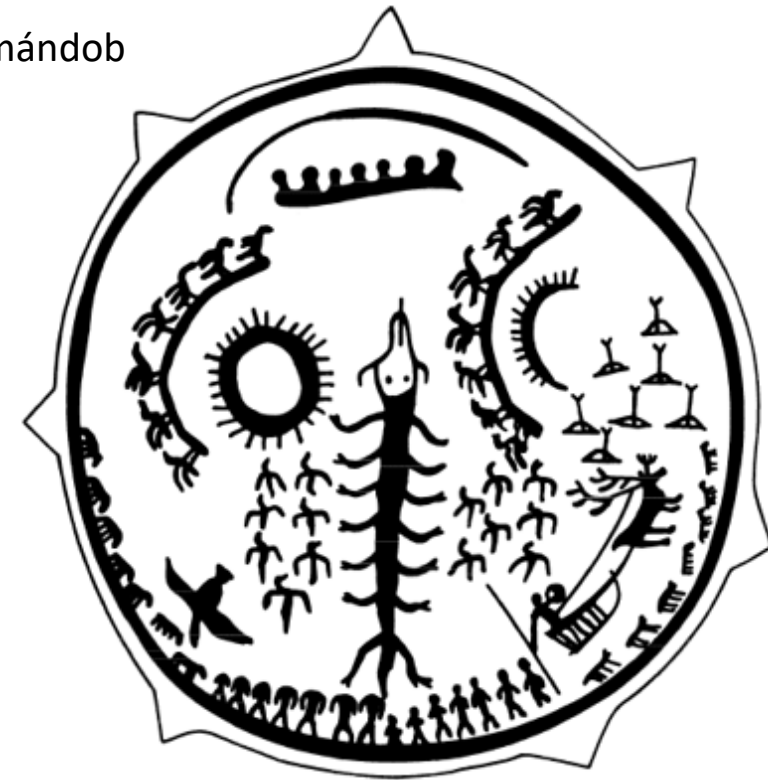
Egy küllős spirálgalaxis (UGC 12158) a síkjára kb. merőleges irányból



Egy spirálgalaxis (M104) kb. az éle felől

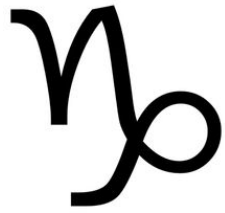
## (Egy kis Tejút-mitológia)

- 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)

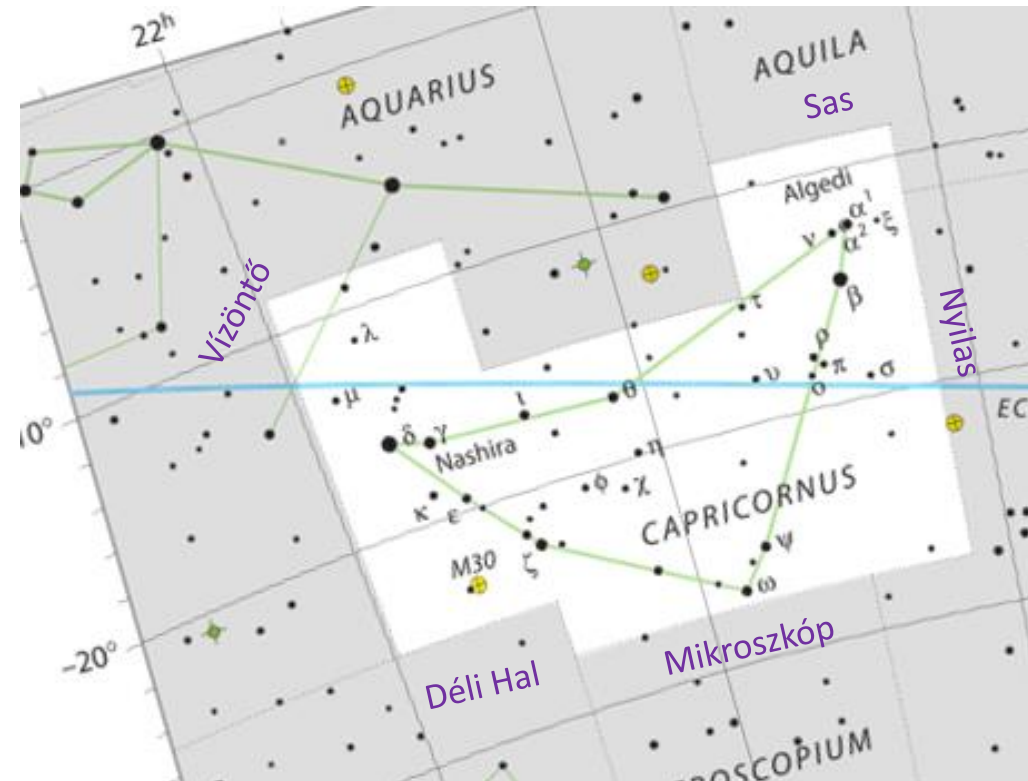
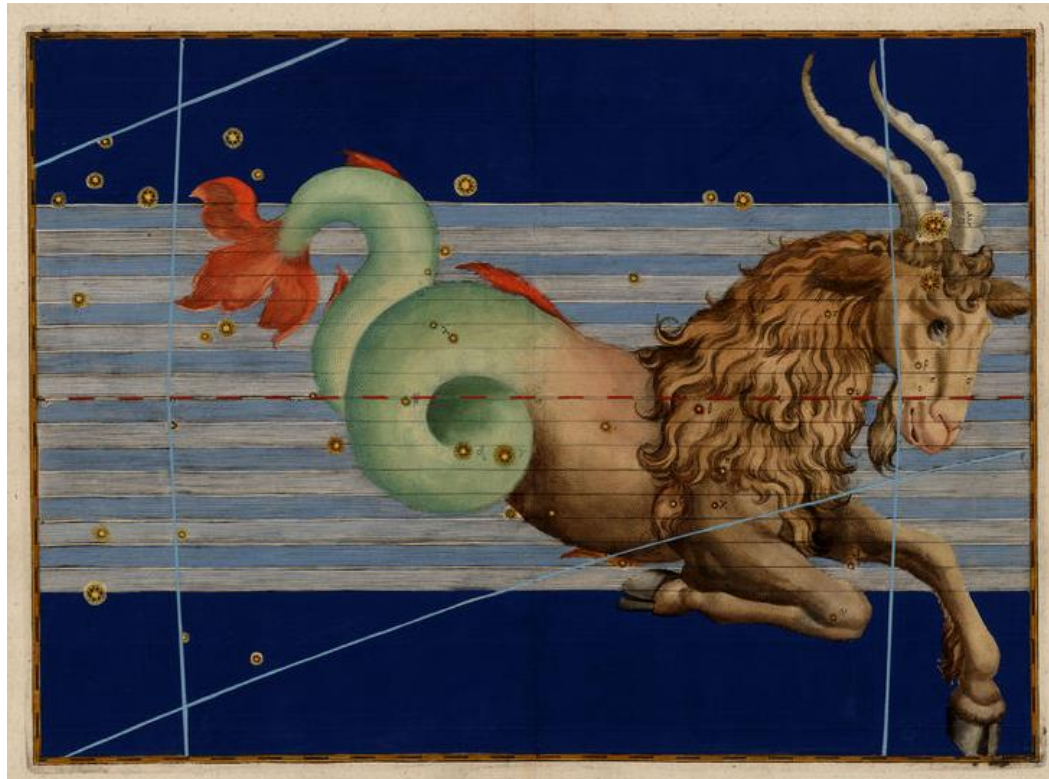


Tintoretto: A Tejút eredete, 1575-80

Bak



- Latin: **Capricornus**, birtokos: Capricorni, rövidítés: Cap
- Méretbeli rangsor: 40. (414°<sup>2</sup>, 1,00 %)
- Eredet: görög (Αἰγόκερως (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 <sup>m</sup>	4 <sup>m</sup>	5 <sup>m</sup>	6 <sup>m</sup>
2	10	19	52

## Csillagok:

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

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

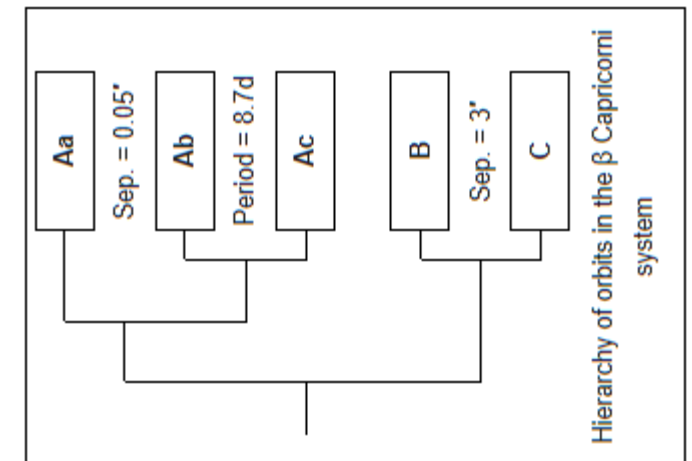


- főzet: majoránna leve
- talizmán hatása: sikert hoz a pereskedésbe, javára válik a háznak, ahol tartják, biztonságot ad és mindenféle értelemben növeli a javakat

- $\beta$  Cap: könnyen bontható kettős  
(3<sup>m</sup> narancs + 6<sup>m</sup> vörös, mindkét komponens többszörös rendszer)

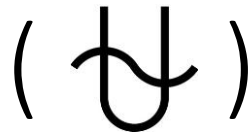
## Mélyég:

- M30: 7,5<sup>m</sup>-s gömbhalmaz

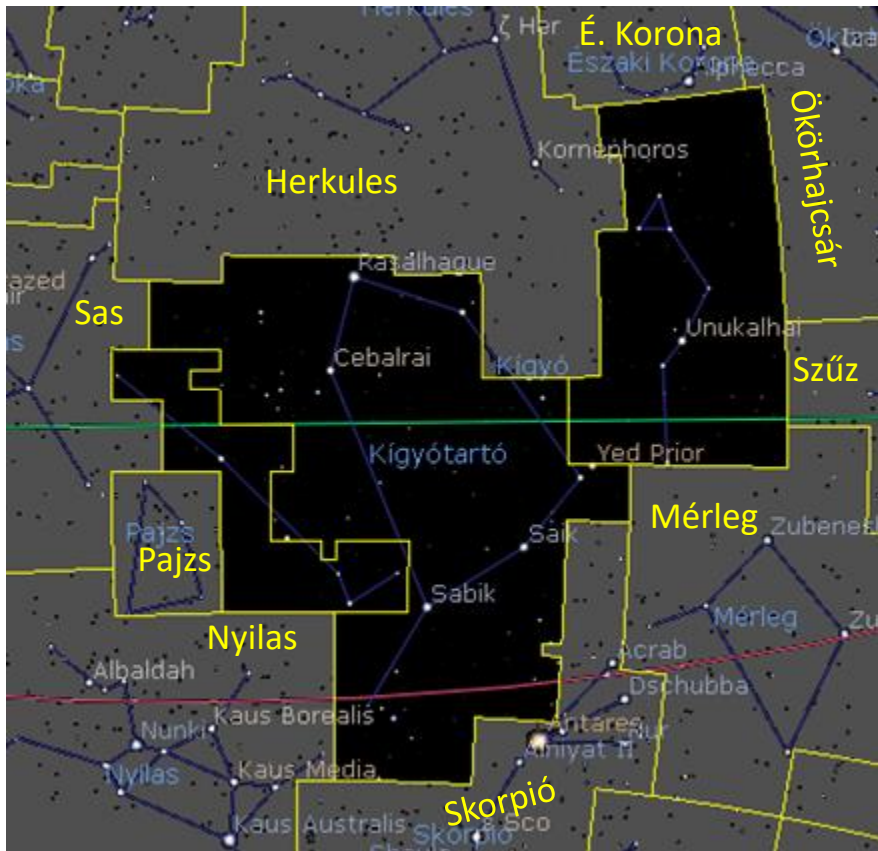


(van távolabb D, E is)

# Kígyótartó



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



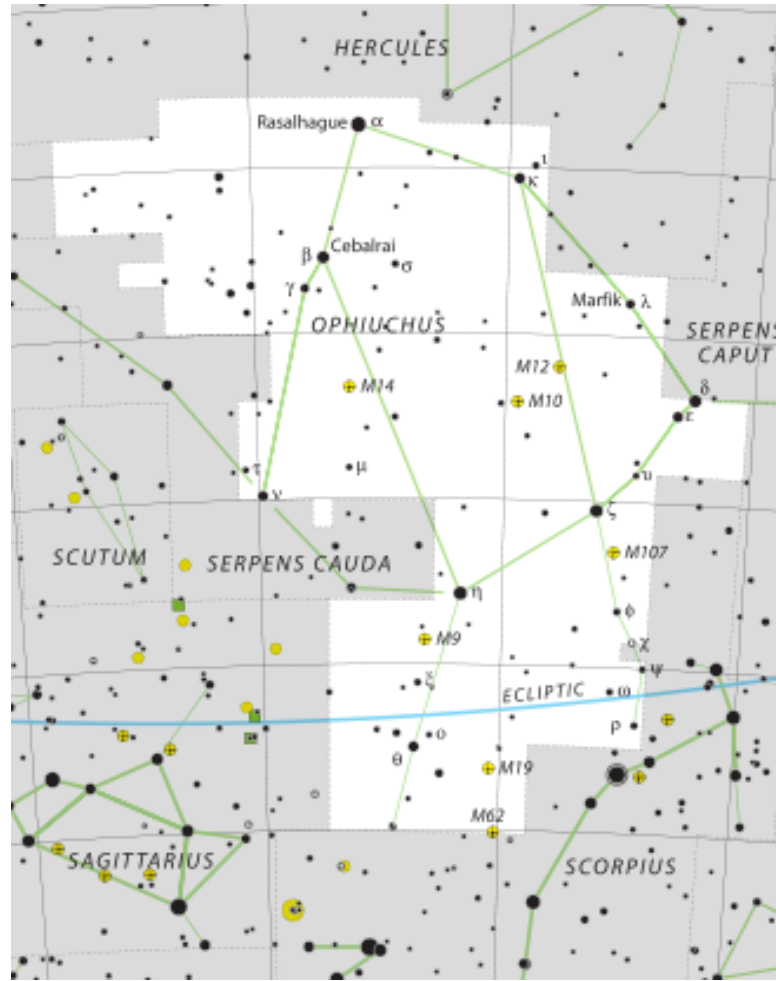
# Kígyó

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

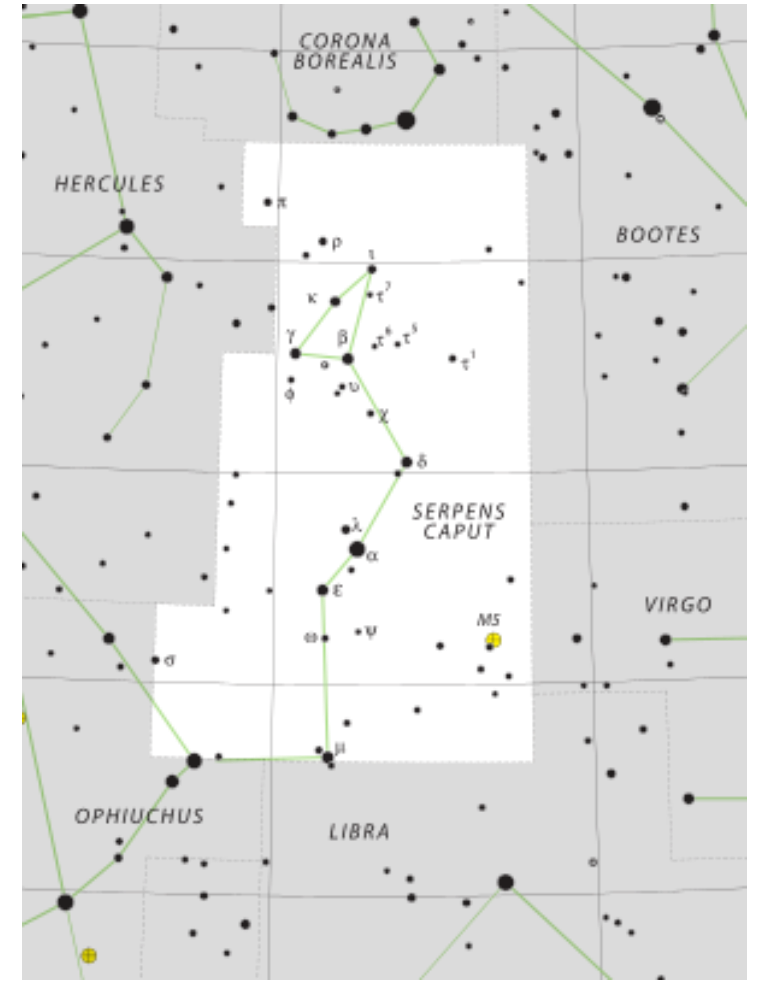




Kígyó farka  
(Serpens cauda)



Kígyó tartó  
(Ophiuchus)



Kígyó feje  
(Serpens caput)



# Kultúrtörténet

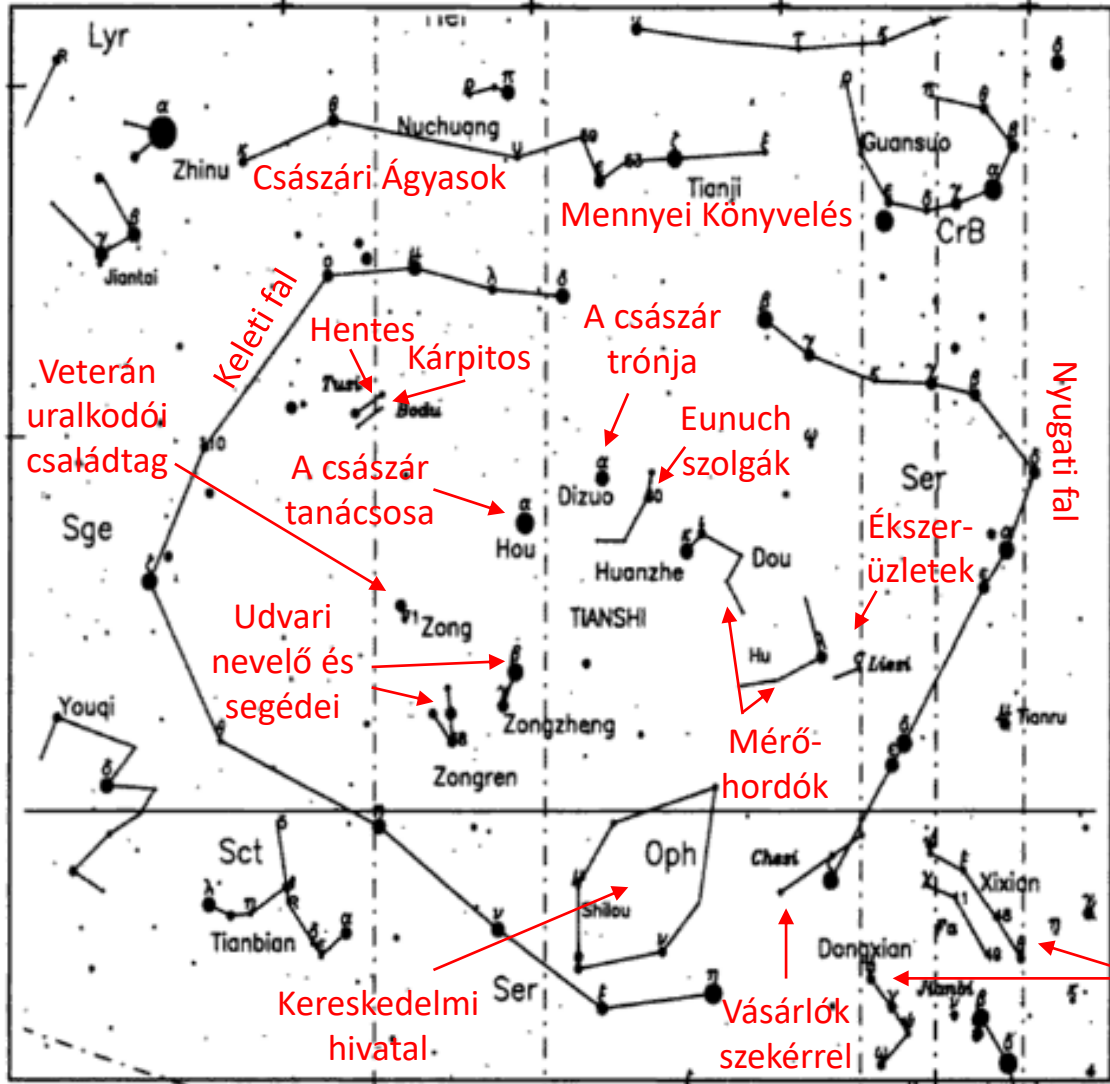
Görög (római kor): Aszklépiosz, a gyógyítás istene

- a Kentaur (Kheirón) nevelte, mert apja, Apolló megölte a születendő gyermek hűtlen anyját (lásd: Holló mitológiája)
- látta, hogy egy kígyó egy növényteltámaszt 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 <sup>m</sup>	3 <sup>m</sup>	4 <sup>m</sup>	5 <sup>m</sup>	6 <sup>m</sup>
2	7	16	31	119

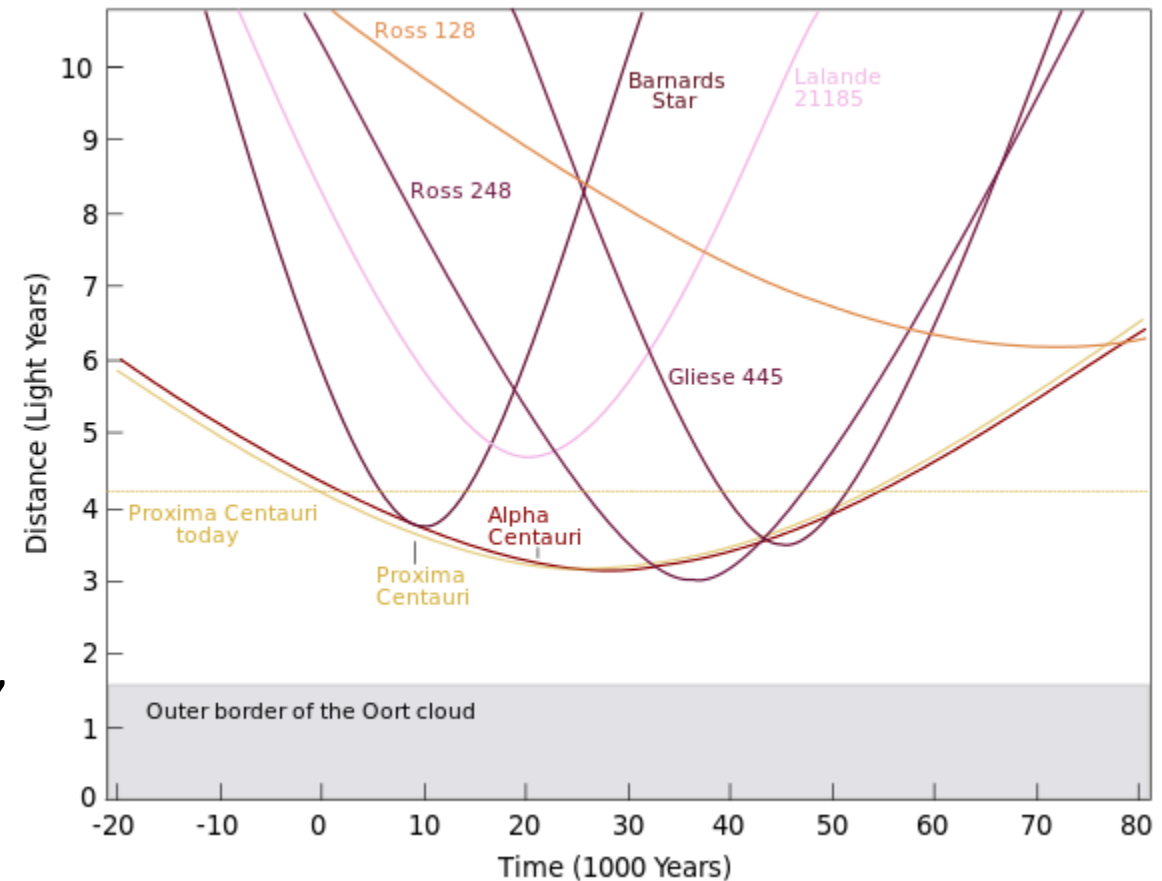
### Kígyó:

3 <sup>m</sup>	4 <sup>m</sup>	5 <sup>m</sup>	6 <sup>m</sup>
2	11	25	78

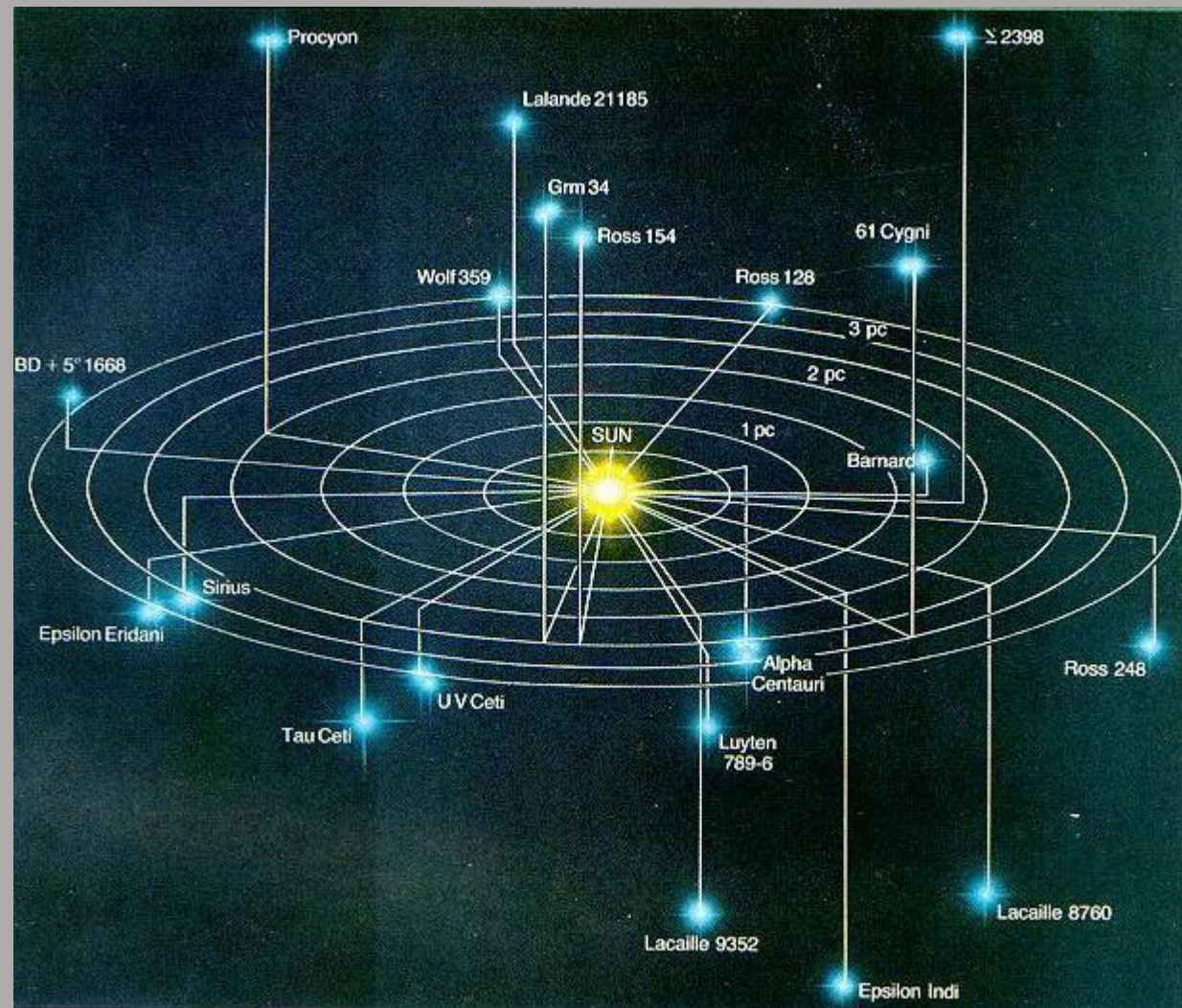
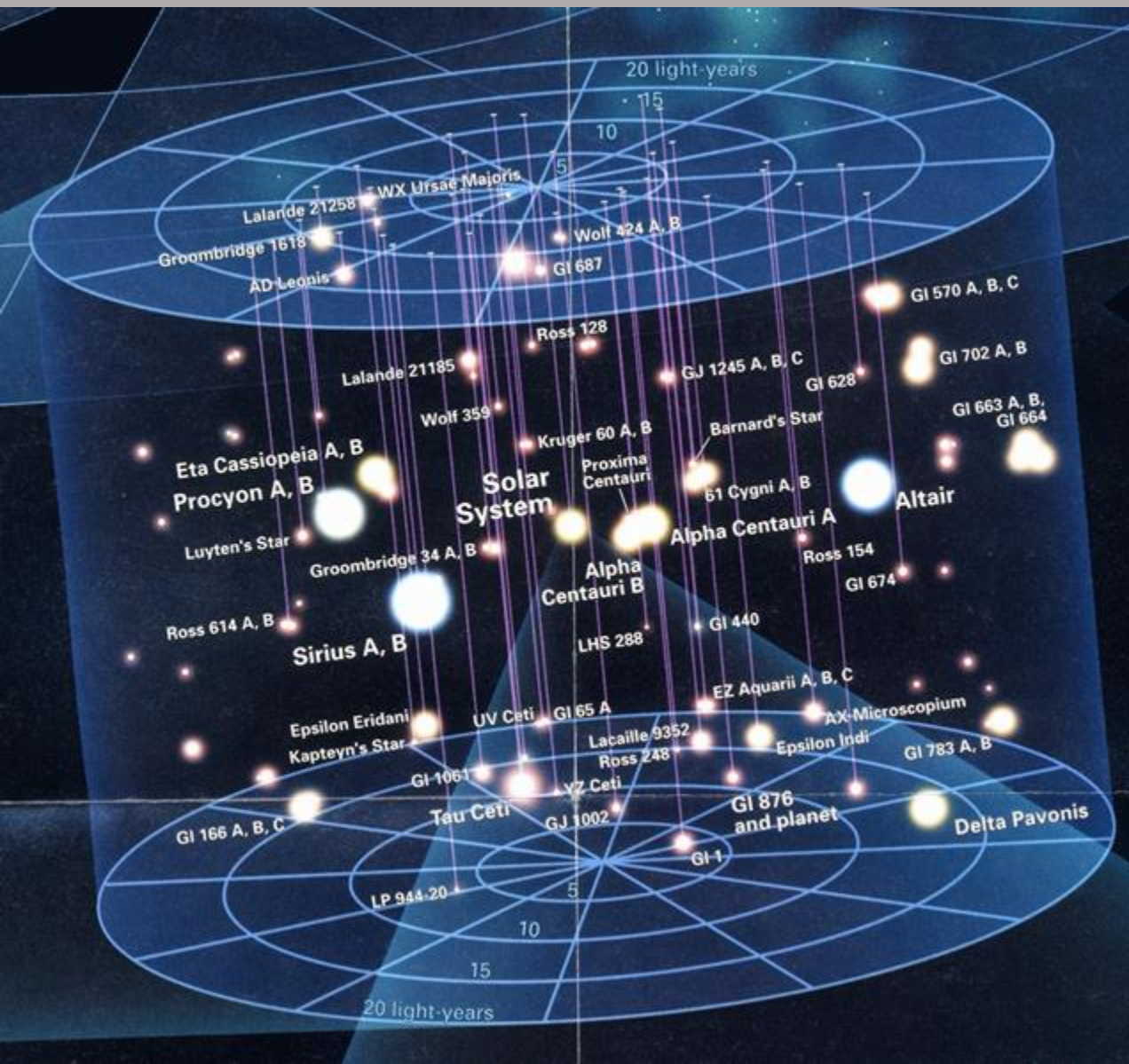
## Barnard-csillag (Oph):

- a Nap második legközelebbi szomszédja (6 f.é.):
- 9,5<sup>m</sup>, 0,14 M<sub>☉</sub>, 0,0004 L<sub>☉</sub> (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<sup>m</sup> fényesnek látszik

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



# (A Naphoz legközelebbi csillagok eloszlása)



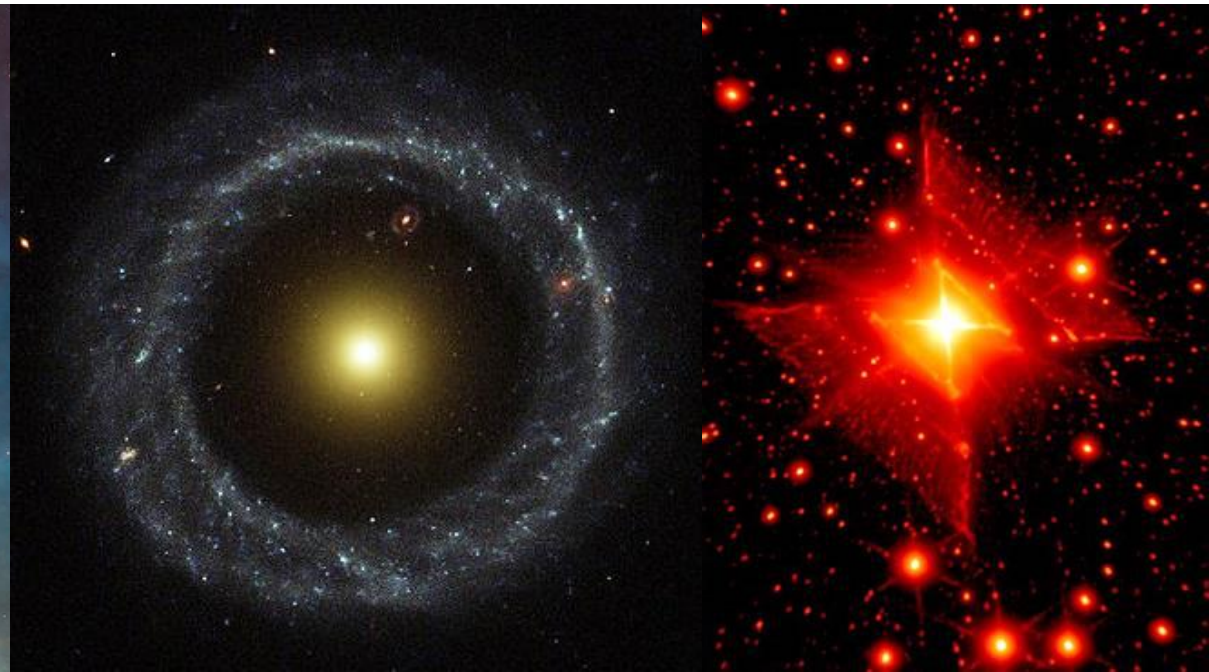
# Mélyég (Oph)

- 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 szabadszemés gömbhalmaz (6,5<sup>m</sup>), igen idős (13 milliárd év)
- („Hoag Objektuma”: egy gyűrűs galaxis (nagyon ritka típus))
- (Vörös Négyzög-köd: egy megdöbbenően szabályos struktúra)

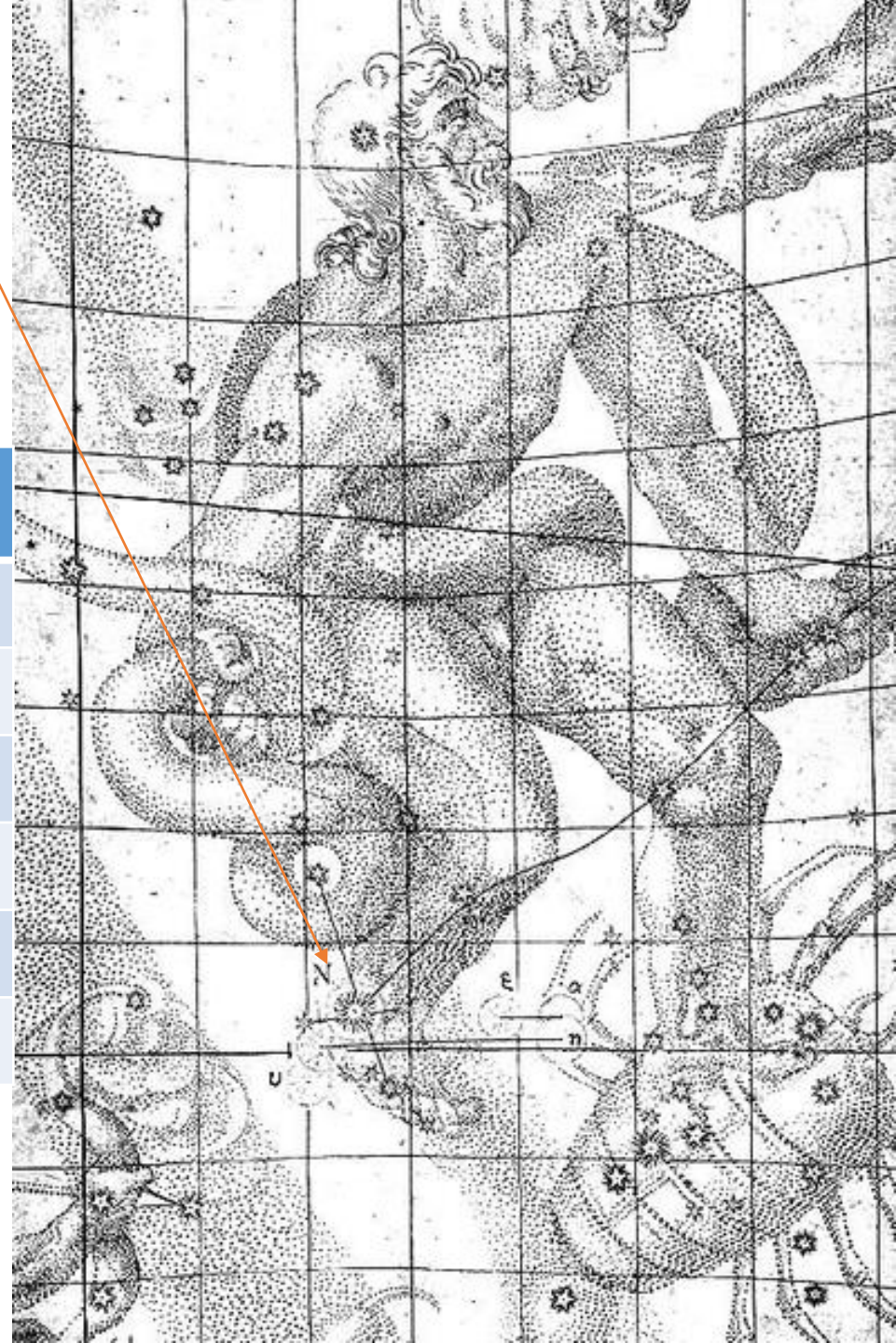


Egyéb: Itt volt látható a Kepler-féle szupernóva 1604-ben

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))



# A Nagy Nyári Háromszög

- a 20. században feltalált aszterizmus
- nincs közös nyugati legenda, bár mindhármát madárhoz (is) kötik



- két tagját egy kínai mese köti össze (több mint 2500 éves történet): a Szövőlány  
(→ a Mennyei Király lánya, Vega)  
és az egyszerű Tehenészfiú  
(→ Altair)
- szerelmüket tiltották, így az Ezüsfolyó (→ Tejút) két oldalára kerültek
- évente egyszer, a 7. holdhónap 7. napján egy csapat szarka hidat formál (pl. Deneb), hogy újraegyesülhessenek
- fiaik az Altair két oldalán vannak

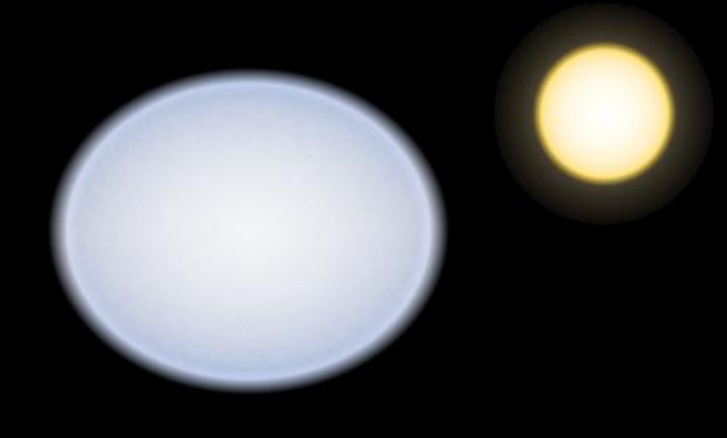




Név	Bayer-jelölés	Látszó fényesség	Abszolút fényesség <sup>1</sup>	Távolság [f.é]	Luminozitás [ $L_{\odot}$ ]	Tömeg [ $M_{\odot}$ ]	Sugár [ $R_{\odot}$ ]	Színkép-típus	Felszíni hőmérs. [kK]
<b>Vega</b>	$\alpha$ Lyr	0,03 (5.)	0,6 <sup>2</sup> - valszeg	25	40	2,1	2,3-2,8 <sup>5</sup>	A0V <sup>6</sup>	8-10 <sup>8</sup>
<b>Altair</b>	$\alpha$ Aql	0,77 (12.)	2,2 <sup>2</sup>	16,7	11	1,8	1,6-2 <sup>5</sup>	A7V <sup>6</sup>	6,9-8,5 <sup>8</sup>
<b>Deneb</b>	$\alpha$ Cyg	1,25 (19.)	-8,4 <sup>3</sup>	2000-3000 <sup>4</sup>	50 000-200 000	19	200	A2Ia <sup>7</sup>	8,5

1. Ekkora lenne a látszó fényessége 10 parsec (32,6 f.é.) távolságból
2.  $\delta$  Scuti típusú változó: kis mértékben változik (pulzáció miatt) rövid periódussal
3.  $\alpha$  Cygni típusú változó: kis mértékben változik (pulzáció miatt) szabálytalan periódussal
4. Nehéz megbecsülni: ellentmondás a bizonytalan parallaxis-mérések és a csillagfejlődés-modellek között → a luminozitás-adat is eléggé bizonytalan
5. Erősen lapult a gyors forgás miatt
6. Kékesfehér főszorozati csillag
7. Kékesfehér szuperóriás
8. A lapultság miatt a pólusoknál jóval forróbb (→ és fényesebb: gravitációs sötétedés)

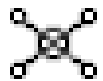


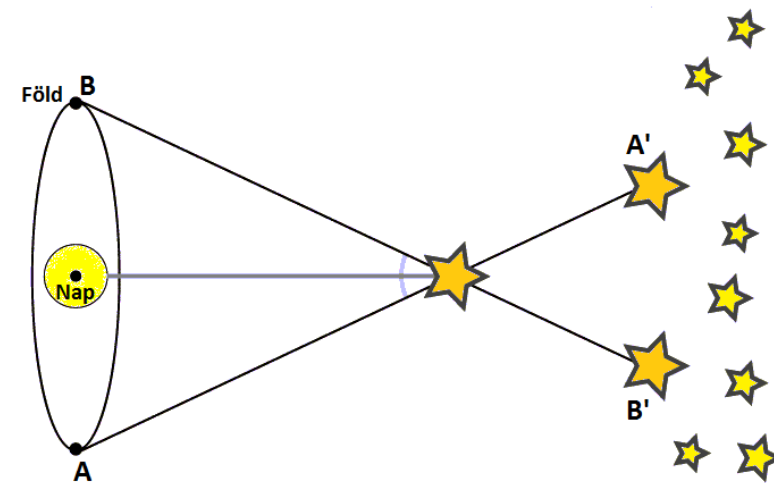


## A Vega kultúrtörténete

- név: „leszálló” → az arabok egy sasnak/keselyűnek látták
- az elsőként publikált távolságú csillag (Friedrich G. W. von Struve, 1843)  
(első csillagparallaxis-mérés: Friedrich Bessel, 1838, 61 Cygni)
- az elsőként lefényképezett csillag (a Napon kívül) (1850, dagerrotípia)
- az első tiszta színeképet belőle nyerték (1872, Henry Draper)  
→ elsőként felismert (Napon kívüli) abszorpciós vonalak
- az első csillag (- Nap) kimutatható Röntgen-sugárzással (1979)
- régebben a magnitúdó-skála fixpontja volt:  $0^m$  (→ később: változó)
- (-12000-ben és +14000-ben kb. sarkcsillag ( $5^\circ$  közel a pólus))
- (közeledik → ~260 000 év múlva 13 f.é-re lesz  
→ akkoriban ő lesz a legfényesebb csillagunk:  $-1-1,5^m$ )

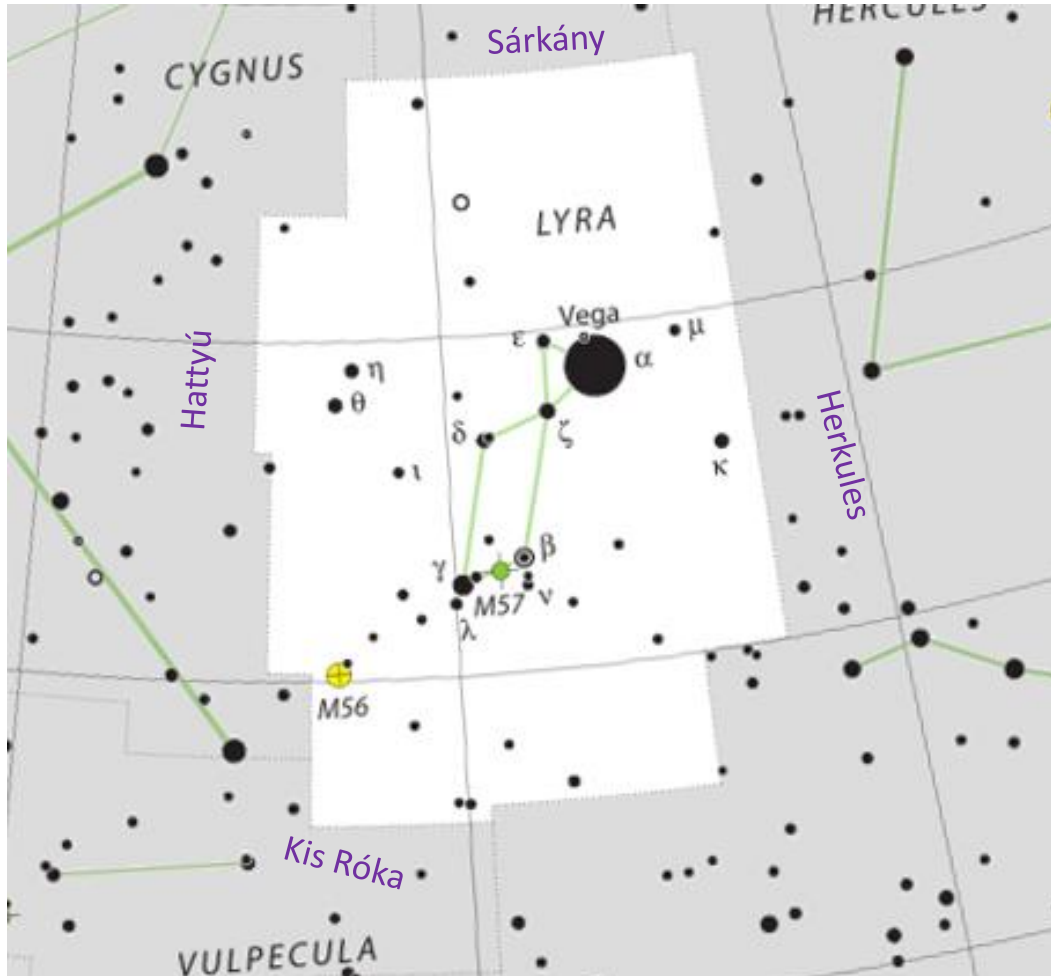
Vega mint Behenius-csillag:

- bolygók: Merkúr és Vénusz
- ásvány: krizolit (peridot)
- növény: pereszlény (csombord)
- szimbólum: 
- főzet: pereszlény + u.a. füstike + egy kis turonso (?) kő
- talizmán hatása: véd a vadaktól, démonoktól, éjjeli fantomoktól és félelmektől



Csillag távolsága parallaxis-módszerrel

# Lant



- Latin: **Lyra**, birtokos: Lyrae, rövidítés: Lyr
- Méretbeli rangsor: 52. ( $286^{\circ 2}$ , 0,69 %)
- Eredet: görög (Λύρα (*Lüra*))
- Láthatóság Magyarországról: egész évben





## Görög: Orpheusz lantja

- az első lant: Hermész találta fel – teknőspáncélból és 7 marhabél húrból
- Orpheuszhoz, a legnagyobb zenészhez került
- képes volt vele elbűvölni a fákat, köveket és a vizeket is (és elnyomni a szirének énekét)
- még Hádészt is annyira elbűvölte a zenéjével, hogy az visszaengedte Orpheusz elhunyt kedvesét az élők közé (de Orpheusz elszúrta, mert az utasítás ellenére visszanézett a kifelé úton, így a lány sosem ért fel)
- Orpheusz halála után a múzsák az égre helyezték a lantot

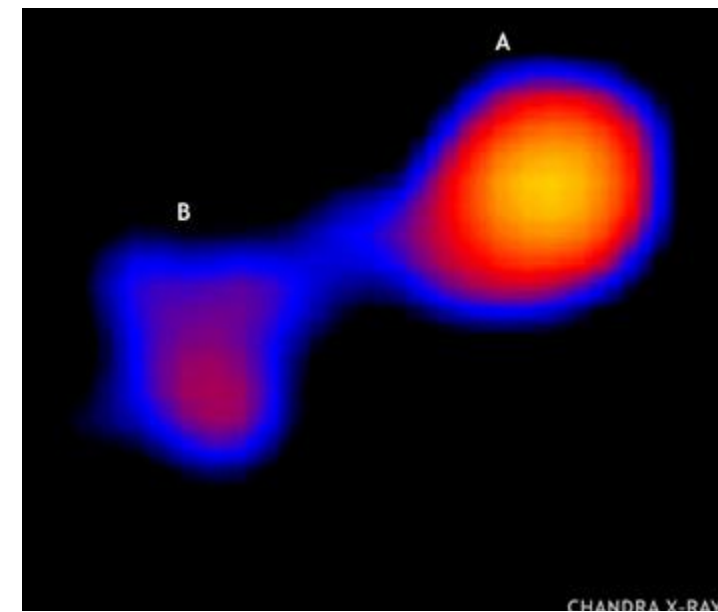
- Mezopotámia: kecske
- Egyiptom: keselyű
- India, arabok: sas/keselyű  
→ később gyakran egyszerre madárként és lantként ábrázolják
- Magyar: Csősz → rajtakapja a szalmatolvajt (Altair)

„Ott van az apró Teknős is, melyet még bölcsője mellől Hermész lyuggatott ki a húrok számára, s Lantnak nevezte el, aztán felvitte a mennyekbe és az ismeretlen Fantom elé helyezte.” (Aratosz)

# Csillagok

0 <sup>m</sup>	1 <sup>m</sup>	2 <sup>m</sup>	3 <sup>m</sup>	4 <sup>m</sup>	5 <sup>m</sup>	6 <sup>m</sup>
1	0	0	1	7	15	50

- $\beta$  Lyrae: a  $\beta$  Lyrae típusú (fedési) változók prototípusa: egymáshoz közeliek és nagyok  
→ egymás alakját eltorzítják és anyag áramlik köztük
- $\varepsilon$  Lyrae: kétszeresen kettős rendszer:  
3' 21" az  $\varepsilon_1$  és  $\varepsilon_2$ , 2,6" és 2,3" az őket alkotók távolsága  
(összességében legalább 10 komponens)
- RR Lyrae
  - változó-típus névadója: viszonylag kisebb pulzáló csillagok, ahol a periódus összefügg a fényességgel  
→ távolságmérés (pl. gömbhalmazok)
  - gyakoribb, de halványabb a cefeidáknál ( $\leftarrow \delta$  Cep), így főleg Tejúton belül használható



	Magnitude	Spectral Type
<b>A</b>	5.02	A2
<b>B</b>	6.02	A4
<b>C</b>	5.14	A3
<b>D</b>	5.37	A5
<b>E</b>	11.71	
<b>F</b>	11.2	
<b>G</b>	13.83	
<b>H</b>	13.22	
<b>I</b>	10.43	
<b>a</b>	10.43	

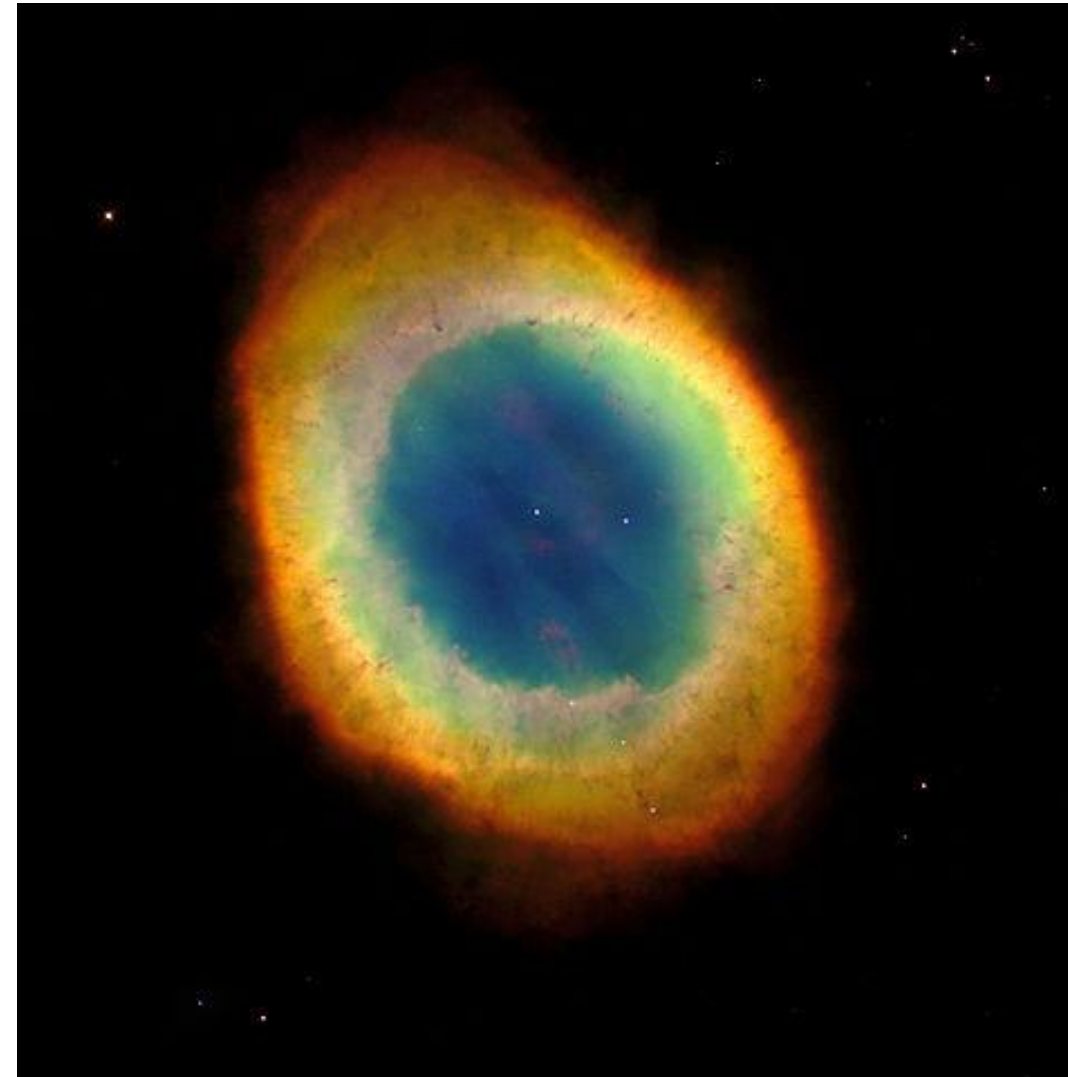
# Mélyég

## M57: Gyűrűs-köd

- a másodikként felfedezett és legjobban felmért planetáris köd\*
- $8,8^m$ , sugara 1,3 f.é.
- központi csillagát (fehér törpe) először Gothard Jenő fényképezte le (1886)

(mivel a fotólemez UV-re érzékenyebb, már kisebb távcsővel is fotózható volt, míg a nagy távcsövekkel vizuálisan nem látták → fontos lépés a tudományos asztrofotózás történetében)

(\* Planetáris köd: vörös óriás ledob magáról egy ionizált gázfelhőt, mielőtt fehér törpe válik belőle → pár tízezer évig világít)



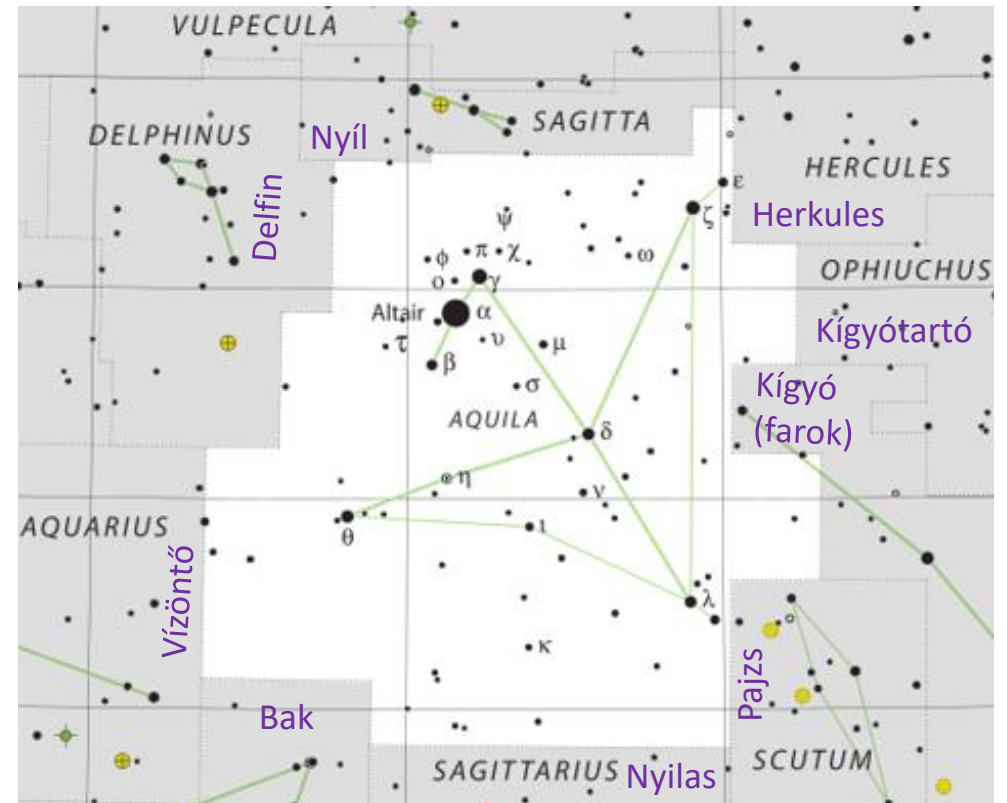
# Sas

1 <sup>m</sup>	2 <sup>m</sup>	3 <sup>m</sup>	4 <sup>m</sup>	5 <sup>m</sup>	6 <sup>m</sup>
1	0	5	7	29	87

(+ bár átmegy rajta a Tejút, sok a köd és halmaz, de halványak)



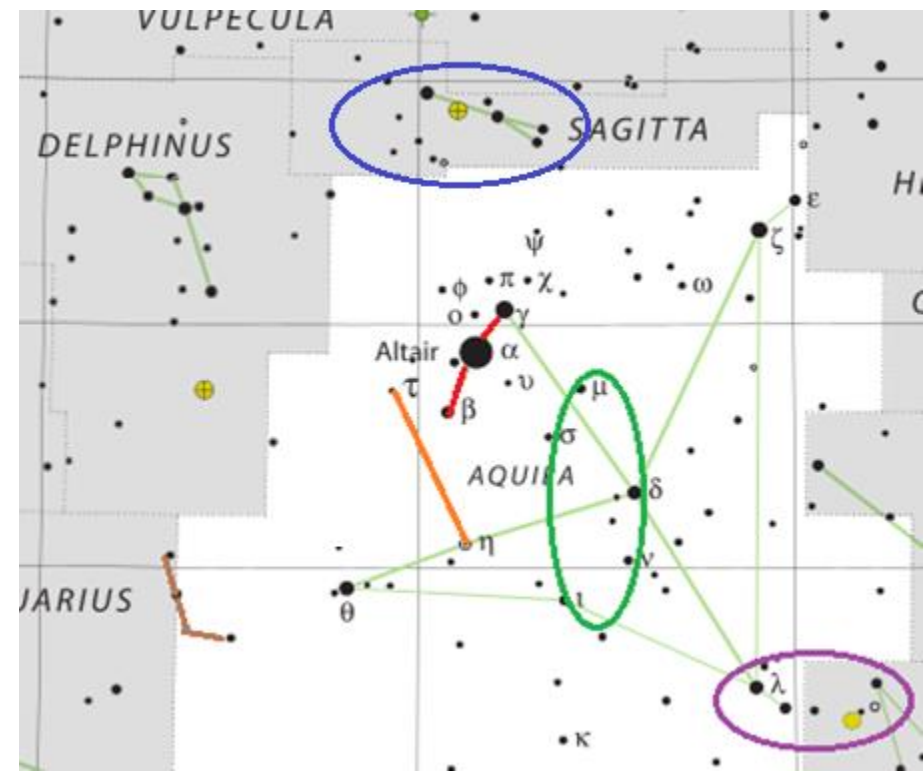
- Latin: **Aquila**, birtokos: Aquilae, rövidítés: Aql
- Méretbeli rangsor: 22. (652<sup>o</sup>, 1,58 %)
- Eredet: görög (Ἄετός (Aetosz): sas)
- Láthatóság Magyarországról: február - december





# Kultúrtörténet

- Mezopotámia: ott is sas
- Arabok: sas vagy keselyű (Altair neve: „repülő sas” v. „repülő keselyű”)
- Magyar
  - Altair: Cigány v. Szent Péter, aki lopja a Szerű (Tejút) szénáját
  - vagy Tévelygő Juhász, aki elaludt, és szétszaladtak a juhai
- Kína
  - **harci dob**, **dobverő** + a dobot **kísérő zászlók**
  - **piacfelügyelők** (→ a piaci részekhez)
  - **a Császárné Gyöngyei**
  - vagy:  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ : a Tehenészfiú és fiai
  - vagy ugyanezek: a Három Tábarnok

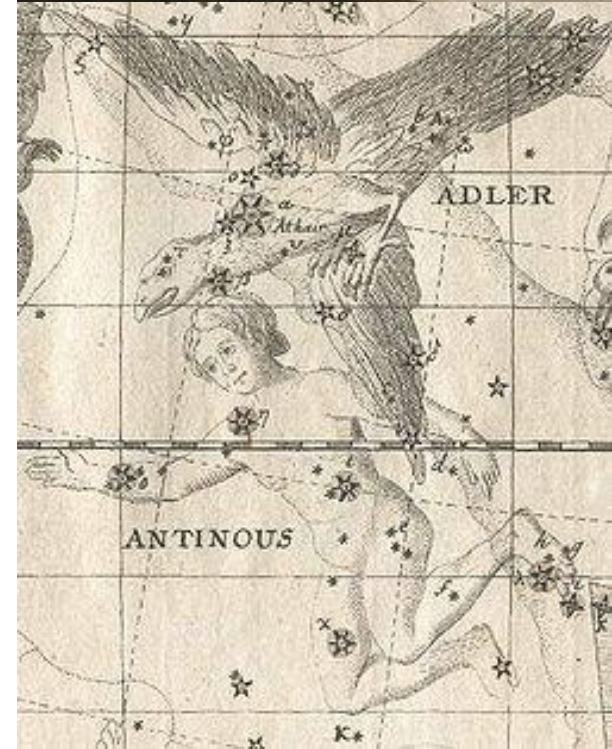


# Görögök

- Zeusz madara, villámokat szór
- a görögöknél a sas vihardar: „ám [a Hattyú] közelében egy másik madár vetődik a viharba, mérete kisebb, ám kegyetlenül emelkedik ki a tengerből, amikor az éjszaka apad – őt Sasnak nevezik” (Aratosz)
- ő ragadta el a trójai király fiát / pásztorfiút, a csinos Ganümedészt, hogy az istenek pohárnoka (→ Vízöntő) legyen
- vagy (Hyginus): a Zeuszt rejtő hattyút üldöző, Aphroditét rejtő sas (lásd: Hattyúnál)

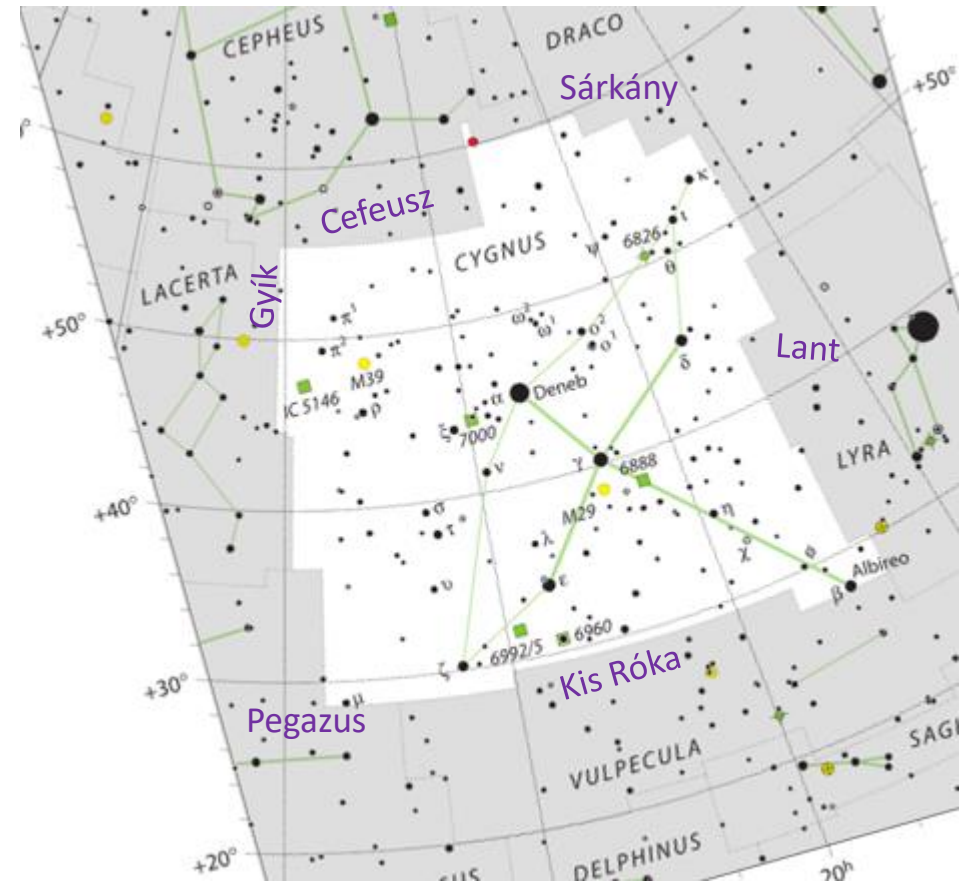
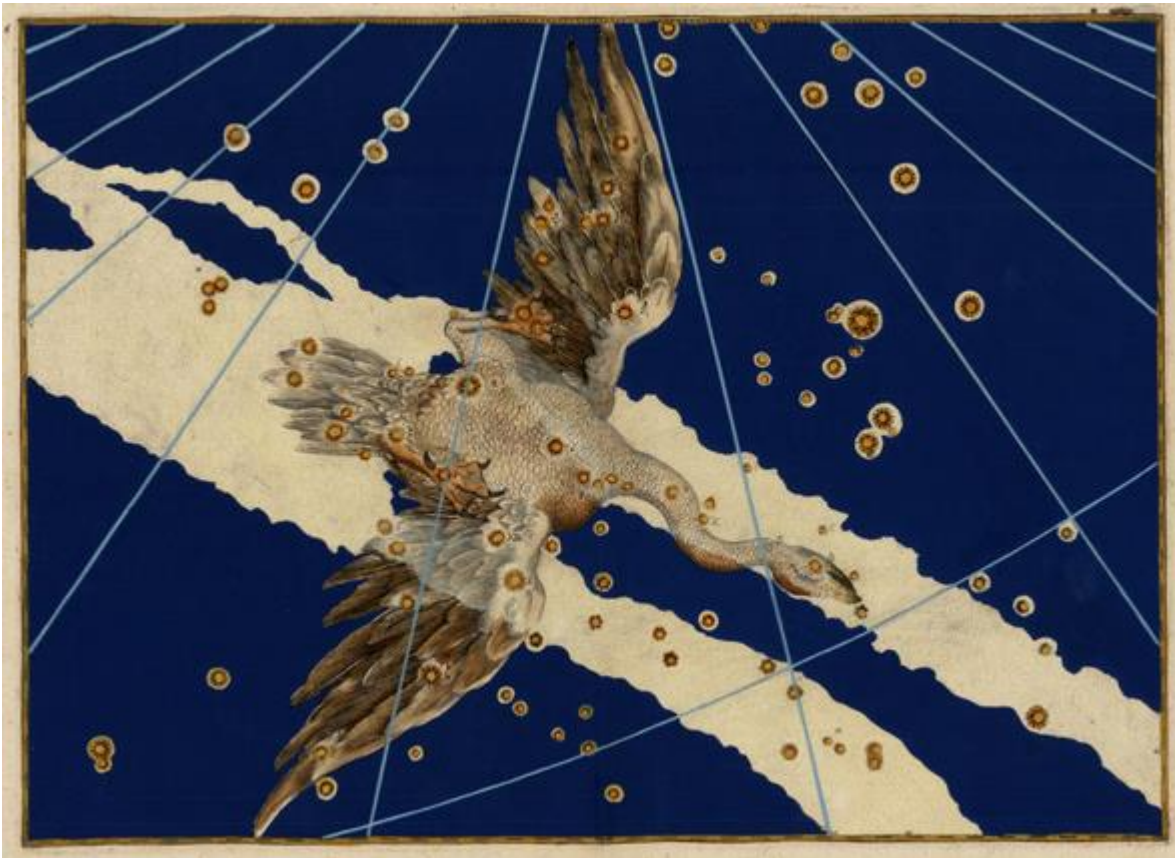
## Ptolemaiosz:

- egy részét ( $\eta, \theta, \kappa, \iota, \delta, \lambda$ ) Antinous-nak hívja: Hadrianus császár fiúszeretője, aki nem sokkal P. kora előtt a Nílusba fúlt, és a császár istenné nevezte ki
- Caspar Vopel (← Bereniké haja) után az újkorban gyakran önálló csillagképként kezelik  
→ az ábrázolásokon keveredik Ganümedésszel



# Hattyú

- Latin: **Cygnus**, birtokos: Cygni, rövidítés: Cyg
- Méretbeli rangsor: 16. ( $804^\circ$ , 1,95 %)
- Eredet: görög (ὄρνις (*Ornisz* – madár) v. Κύκνος (*Küknosz* – Hattyú))
- Láthatóság Magyarországról: egész évben



# Kultúrtörténet



- Magyar: Hadsereg / Nászmenet
  - a Deneb a Kapitány / Nászvezető
  - a „kereszt szára” a Három Hadnagy / Három Vőfély
  - a „kereszt talpa” a Sereghajtó
  - (vagy Kereszt)
- Modern: „északi kereszt”
- Kínai: a hattyú „szárnyai”: Híd
  - feje és nyaka: semmilyen csillagkép!

- Görög
  - Zeusz üldözte Nemesziszt a szerelmével
  - vagy: N. állatokká változva menekült, Z. mindig erősebb állattá változott. Végül hattyúként leteperte a lúddá vált lányt
  - vagy: Z. cselből hattyúvá változott, és alibiből Aphrodité üldöző sassá alakult → N. védelemből befogadta a hattyút, aki leteperte
  - vagy: a lány nem is Nemeszisz, hanem Léda, spártai királyné, akit Z. hattyú képében elcsábított
  - ebből a frigyből két tojás lett, azokból kelt ki Helené (→ Trója) és Klütaimnésztra, illetve Kasztór és Polüdeukész (→ Ikrek)
  - vannak más hattyú-sztorik is...
  - Aratosz és Ptolemaiosz csak madárnak nevezik

# Csillagok

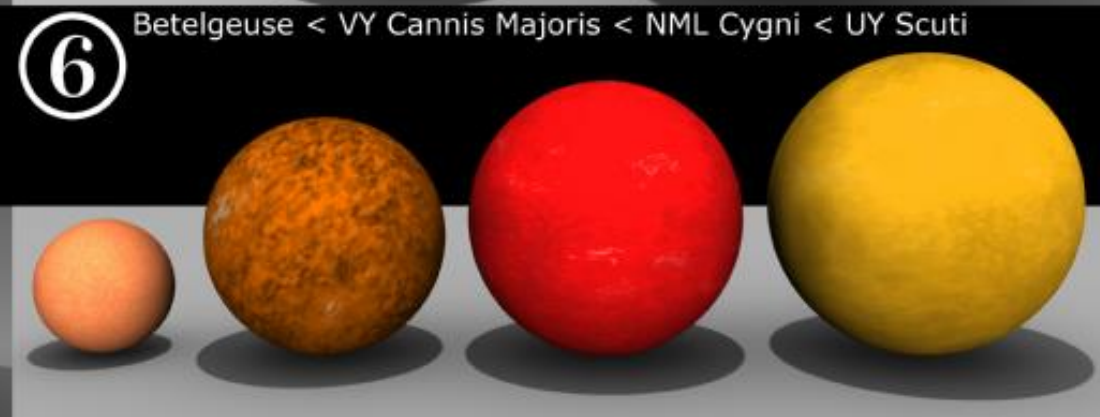
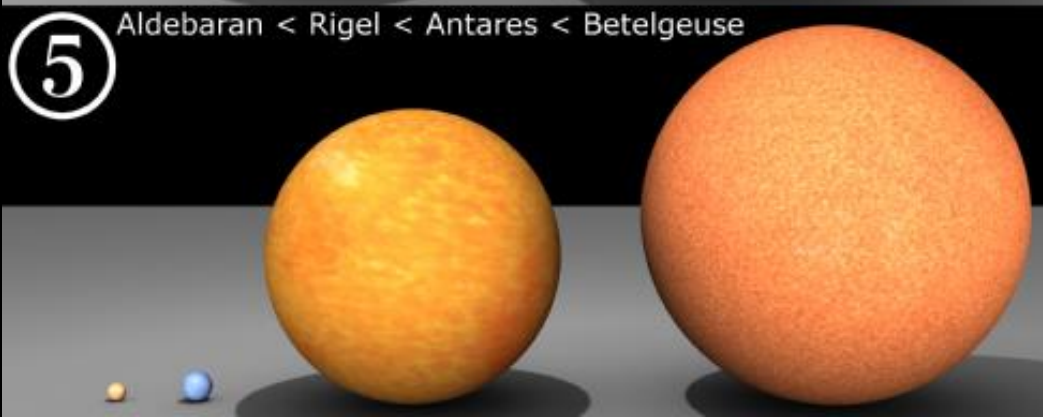
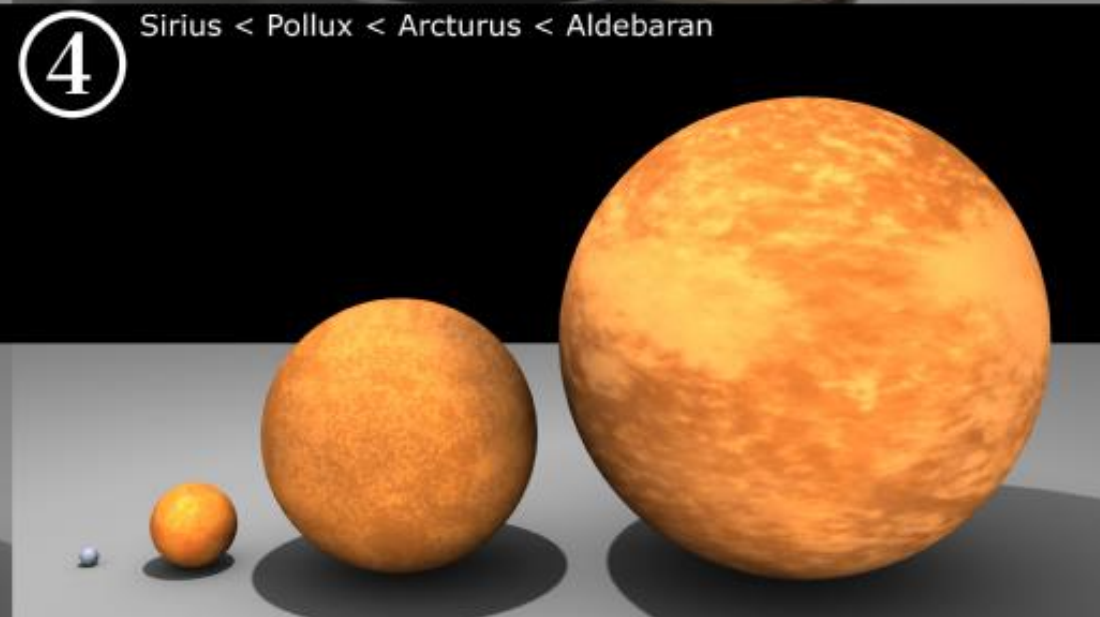
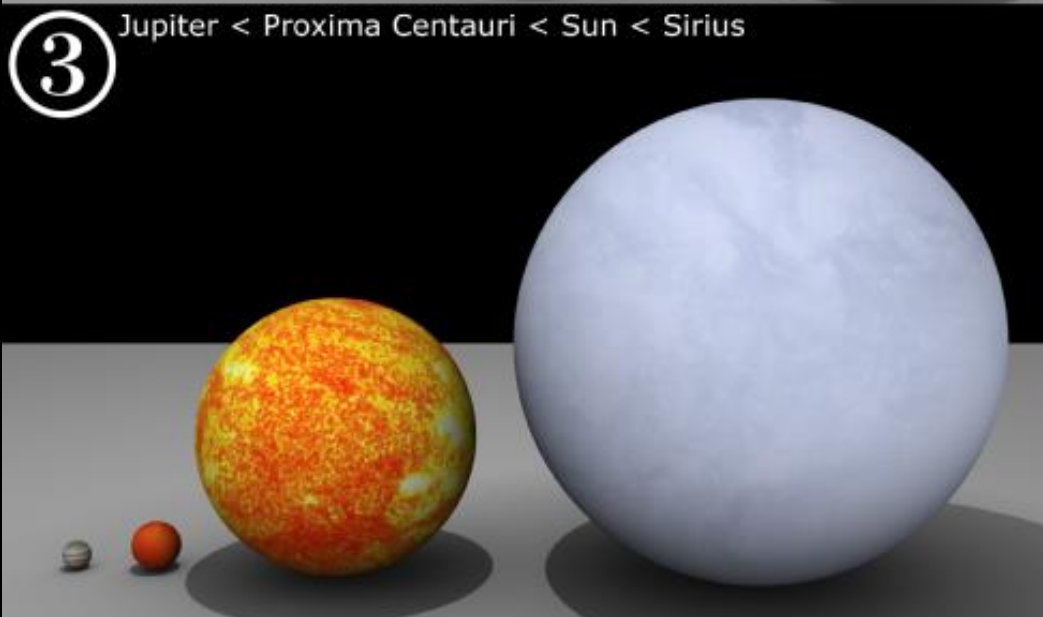
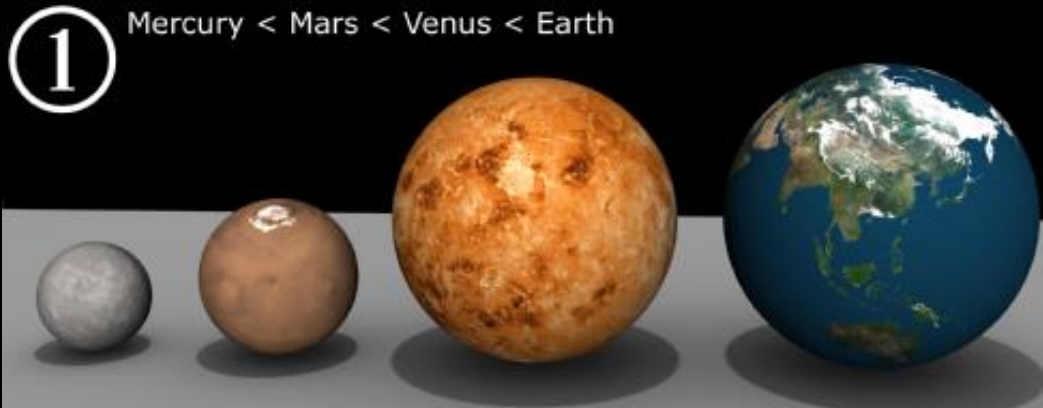
1 <sup>m</sup>	2 <sup>m</sup>	3 <sup>m</sup>	4 <sup>m</sup>	5 <sup>m</sup>	6 <sup>m</sup>
1	2	3	17	51	202



Olyan sok, hogy Bayer  $\alpha \rightarrow \omega$ , majd a  $\rightarrow$  g

- $\alpha$  Cyg, Deneb – név: „farok”
  - fejlődés:  $4 M_{\odot}$ -t már elvesztett (csillagszél)  $\rightarrow$  előbb-utóbb szupernóva lesz
  - (9800 körül lesz kb. sarkcsillag)
- $\beta$  Cyg, Albireo (név: értelmetlen félrefordítás): szép, színes kettős:  $3,2^m$  K2II és  $5,1^m$  B8V
- 61 Cyg: az első megmért csillagparallaxis (Bessel, 1838)
- $\chi$  Cyg: Mira-típusú változó: fényessége max.  $3,2^m$  és min.  $14,2^m$  között változik (pulzál): az egyik legnagyobb ismert tartomány
- Tejút (a Tejút É-i része itt a legfényesebb)  $\rightarrow$  néhány igen nagy és messzi csillag is idelátszik:
  - P Cyg: 5-6000 f.é. távolságról is  $4,8^m$  ( $30 M_{\odot}$ , B1Ia,  $-7,9^m$  absz.,  $600\,000 L_{\odot}$ ) (+ 1600-ban nóva)
  - (NML Cyg: az egyik legnagyobb és legfényesebb ismert csillag a Tejútrendszerben: M6I,  $1200-1500 R_{\odot}$ ,  $-9,0^m$  absz.)
  - (Cygnus OB2-12:  $-9,5^m$  absz.,  $> 100 M_{\odot}$ ,  $\sim 2\,000\,000 L_{\odot}$ )





# Egyéb

Mélyég:

- M29: nyílthalmaz
- M39: laza szabadszemes nyílthalmaz
- NGC 7000: Észak-Amerika köd – nagy diffúz köd
- Fátyol-köd: 5000 éves, igen tág szupernóva-maradvány
- NGC 6946, Tűzijáték-galaxis: itt látták eddig a legtöbb szupernóvát (9)

Cygnus X-1: röntgenforrás (az egyik legerősebb a Földről nézve)

- az elsőként „azonosított” fekete lyuk
- szuperóriás csillag kering egy láthatatlan, nagytömegű ( $15 M_{\odot}$ ) kísérő körül
- (+ van még a Hattyúban több, fekete lyukat rejtő röntgenforrás is)

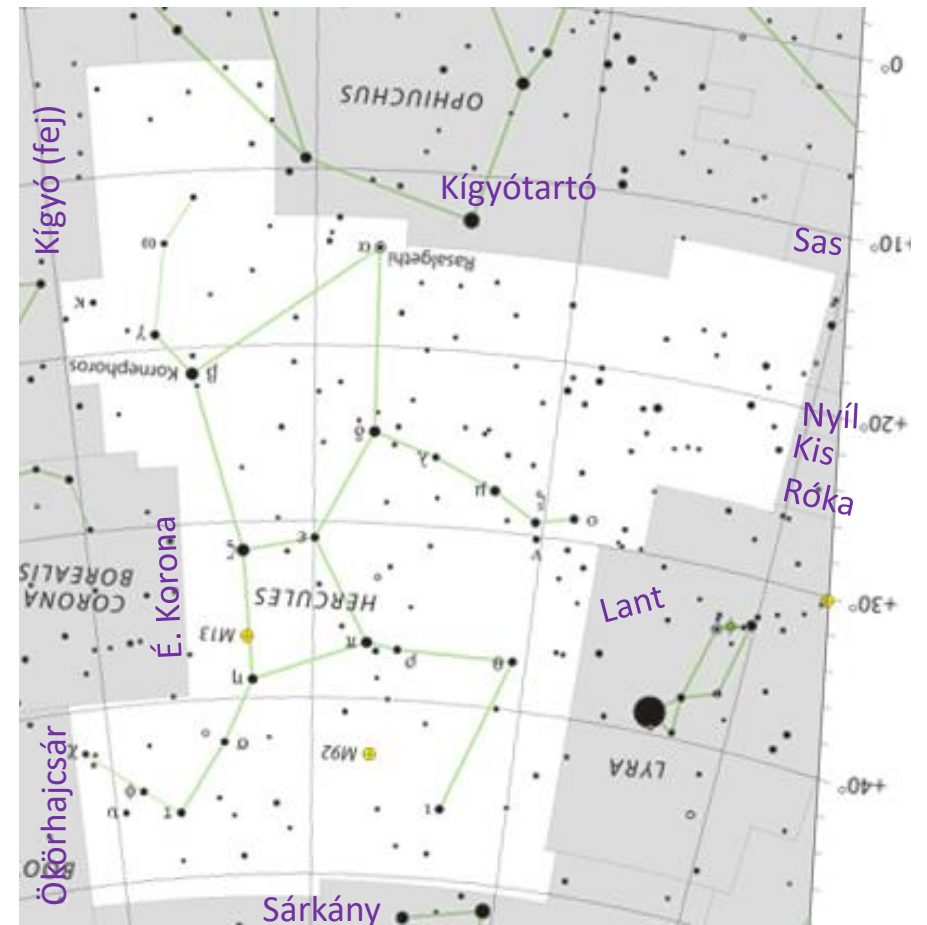
(Az eredeti Kepler-misszió a Hattyú környékét mérte fel  
→ a legtöbb exobolygó itt ismert)



# Herkules

3 <sup>m</sup>	4 <sup>m</sup>	5 <sup>m</sup>	6 <sup>m</sup>
7	17	54	168

- Latin: **Hercules**, birtokos: Herculis, rövidítés: Her
- Méretbeli rangsor: 5. (1225°<sup>2</sup>, 2,97 %)
- Eredet: görög (Ἡρῴωνας (*Engonaszin*) – „a térdeplő”)
- Láthatóság Magyarországról: egész évben





# Kultúrtörténet

- Nincs fényes csillag → régen nem volt fontos naptár-funkciója
- Mezopotámia: esetleg Álló Istenek és Ülő Istenek → eredete lehet a görög Térdeplőnek?
- Görögök:
  - eleinte nem emlékeztek, kit takar a „térdeplő”

Aratosz: „Ott kering a körein egy Fantom alakzat, mint aki nehéz feladatot végez. Senki sem tudja pontosan, hogyan olvassa ezt a jelet, vagy hogy milyen munkához görnyed az alakzat; az emberek egyszerűen Térdeplőnek nevezik.”

- később: Héraklészszel azonosítják, amint vagy sebesülten térdel egy harc után, vagy diadalt arat a Sárkányon (rálép a fejére)
    - a legnagyobb görög hős, sok csillagkép legendájához kapcsolódik (Oroszlán, Vízikígyó, Rák, Sárkány, Bika + Tejút)
- Kína: a D-i része a piacba (lásd Ökörhajcsár), az É-i a Tiltott Palotába lóg

# Mélyég

Egyéb: itt van a Nap apex-pontja: ebbe az irányba halad a környezetéhez képest

- M13: az É-i ég legfényesebb gömbhalmaza
  - kb. 300 000 csillag,  $5,8^m$ , 25 000 f.é.
  - 1974-ben kódolt üzenetet sugároztunk felé (arecibói-üzenet: 1679 (23x73) bitből álló üzenet 1679 mp-ig sugározva) →
- M92: kisebb, tömörebb, halványabb ( $6,5^m$ ) gömbhalmaz, a legidősebb ismert a Tejútban
- (Abell 39: kör alakú planetáris köd)

