

A déli pólus környéke



2019. szeptember
A csillagképek története és látnivalói

MYDARKSKY.ORG

Déli cirkumpoláris* csillagképek

Teljesen cirkumpolárisak

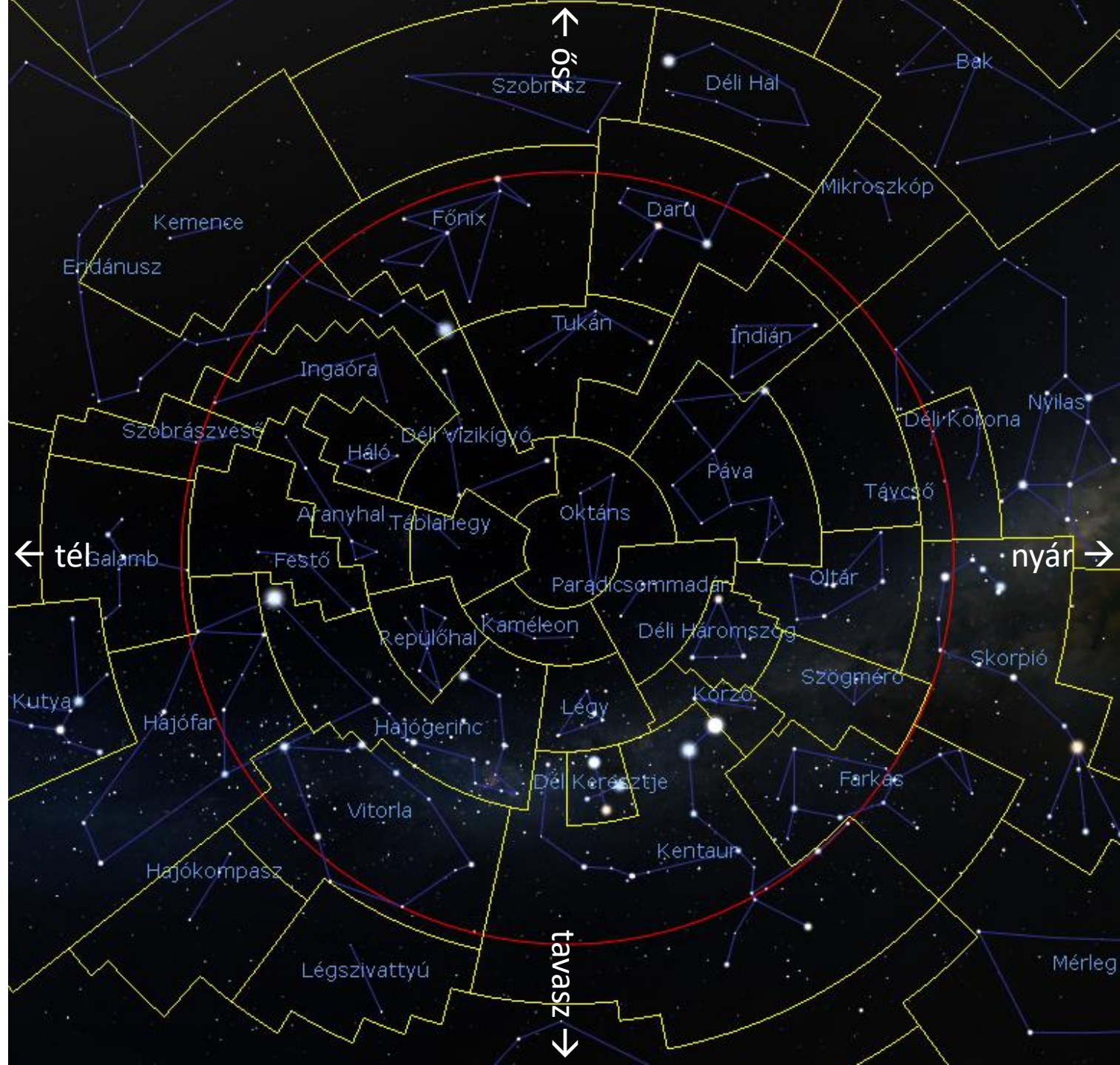
- Oktáns
- Indián
- Tukán
- D. Vízikígyó
- Háló
- Táblahegy
- Aranyhal
- Festő
- Hajógerinc
- Repülőhal
- Kaméleon
- Légy
- Dél Keresztje
- Paradicsommadár
- D. Háromszög
- Körző
- Szögmérő
- Oltár
- Távcső
- Páva

Részben cirkumpolárisak

- Daru
- Főnix
- Eridánusz
- Ingaóra
- Véső
- Galamb
- Hajófar
- Vitorla
- Kentaur
- Farkas
- Skorpió
- Déli Korona
- Nyilas
- Mikroszkóp

Fekete: a feltűnőbb alakzat (általában a terület nagyobb része cirkumpoláris, **kék**: fordítva)

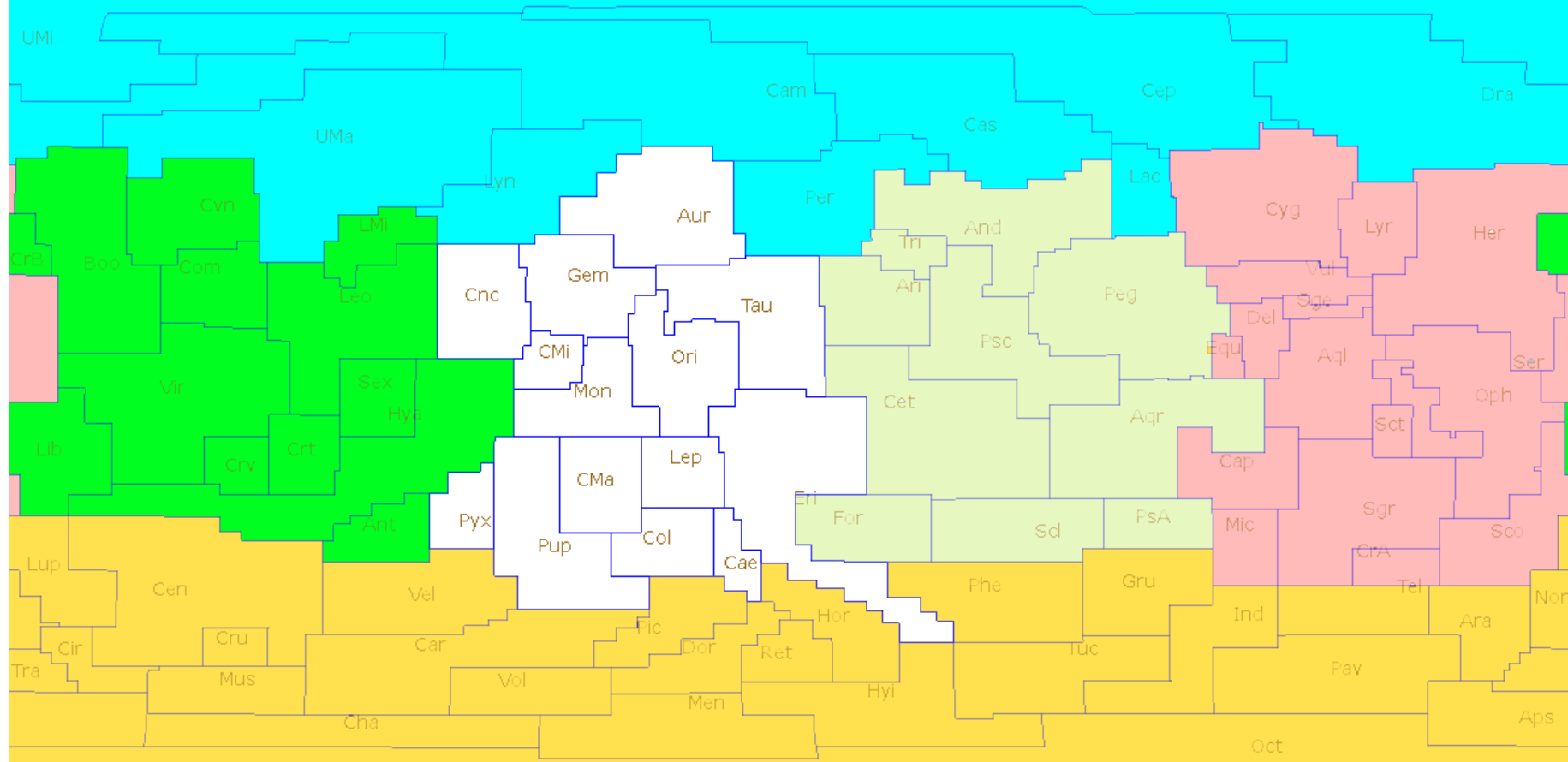
(*Kb. Budapest szélességére, kb. mai dátumra)



Összefoglalás:

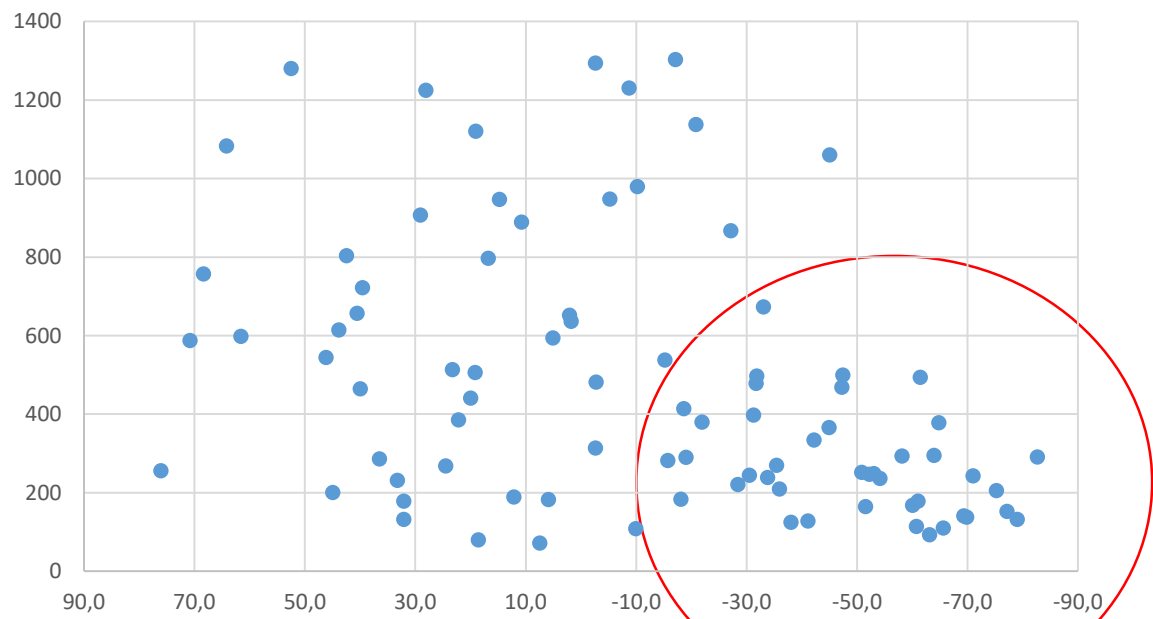
csillagképek statisztikája az ég egyes területein

⇒ látszik: a déli pólus környékén a legkisebbek a csillagképek



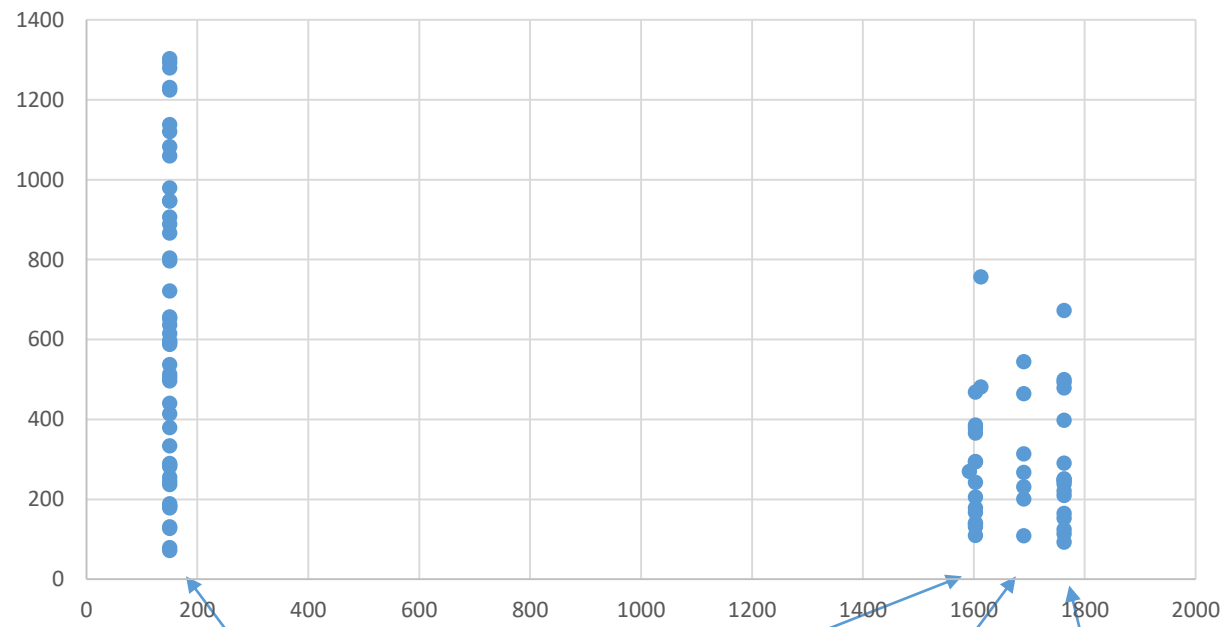
Régió	Összterület [°²]	Égbolt százaléka	Csillagképszám	Átlagos terület [°²]	Átlagos %
Észak	5923	14,35	9	658,1	1,59
Tavaszi	7270	17,63	13	559,2	1,36
Nyár	7386	17,88	16	461,6	1,12
Ősz	6635	16,09	10	663,5	1,61
Tél	6831	16,56	14	487,9	1,18
Dél	7209	17,49	26	277,3	0,67

A csillagképek területe (négyzetfok) az átlagos deklináció függvényében



A kifejezetten D-i területen a csillagképek kisebbek

A csillagképek területe (négyzetfok) a „publikálási” dátum függvényében



Ptolemaiosz

Bayer +
Plancius

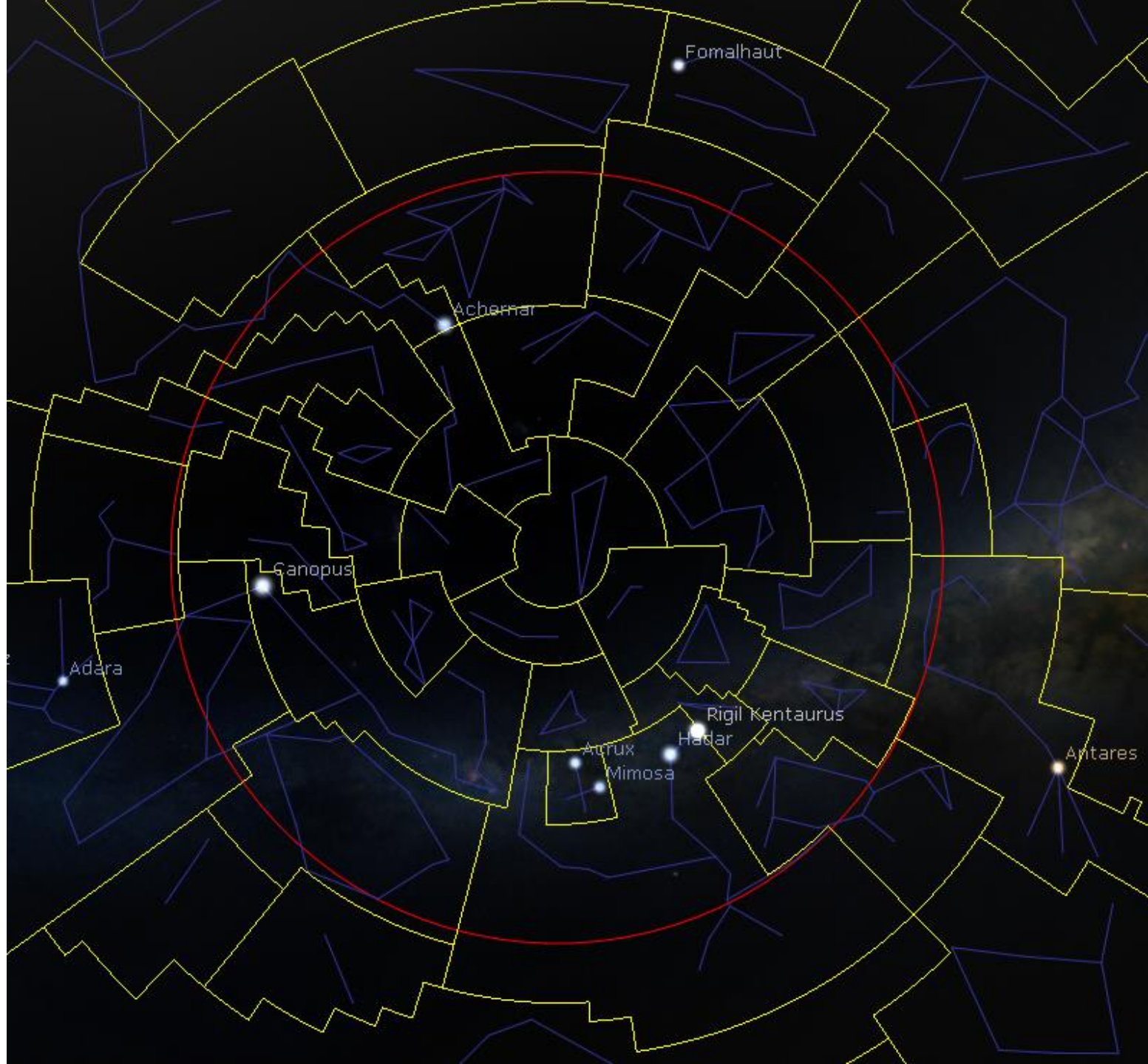
Hevelius

Lacaille

A később bevezetett csillagképek általában kisebbek

A legfényesebb csillagok

Név	Bayer-jelölés	Látható fényesség	Abszolút fényesség	Távolság [f.é.]	Színképosztály
Canopus	α Car	-0,74	-5,71	310	A9 II
Rigil Kentaurus	α Cen	-0,27	4,09	4,37	G2 V
Achernar	α Eri	0,46	-1,46	140	B6 V
Hadar	β Cen	0,61	-4,53	350	B1 III
Acrux	α Cru	0,76	-3,77	320	B1 IV
Mimosa	β Cru	1,25	-3,40	280	B0 III

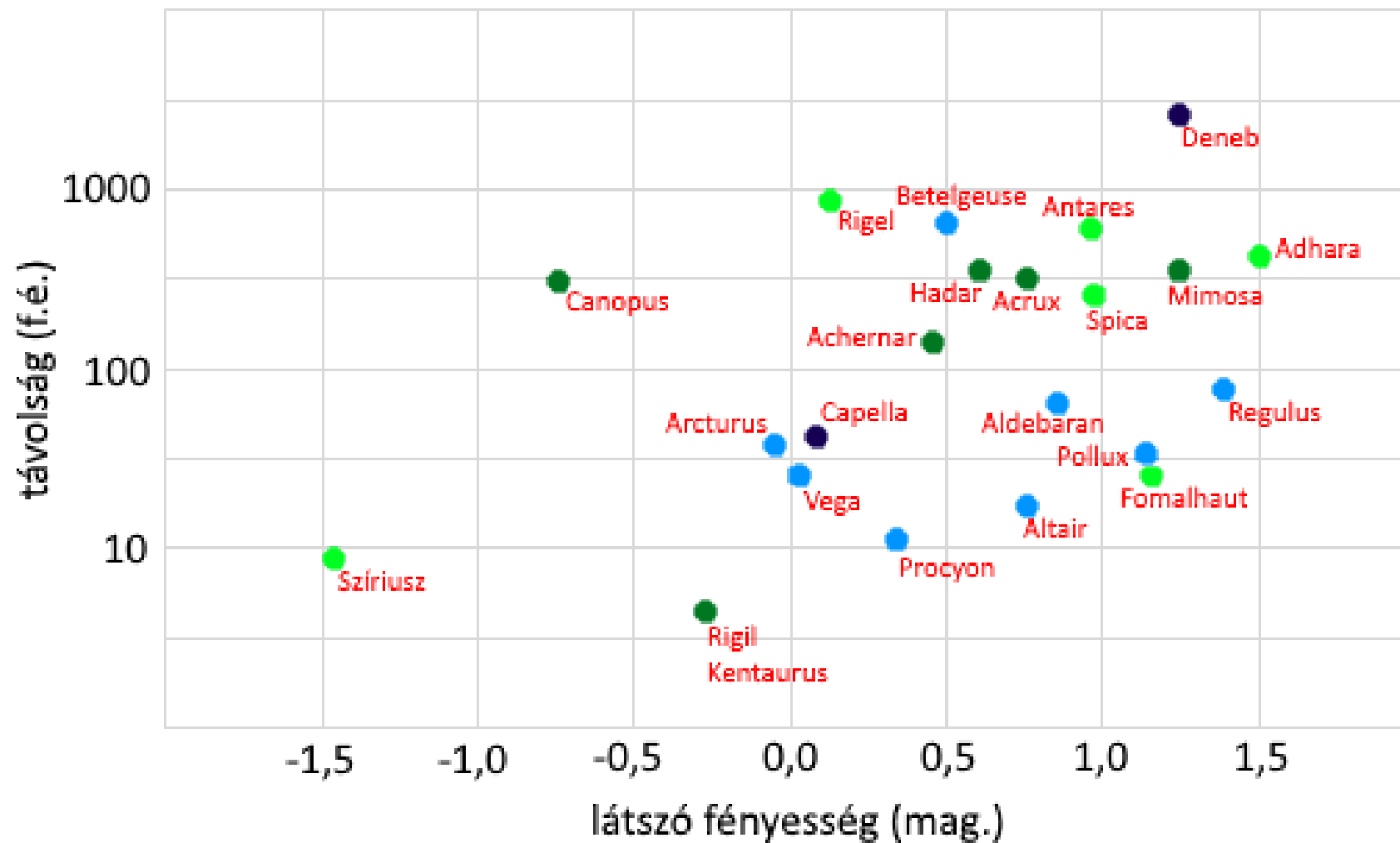


Déli cirkumpoláris

Déli kelő/nyugvó

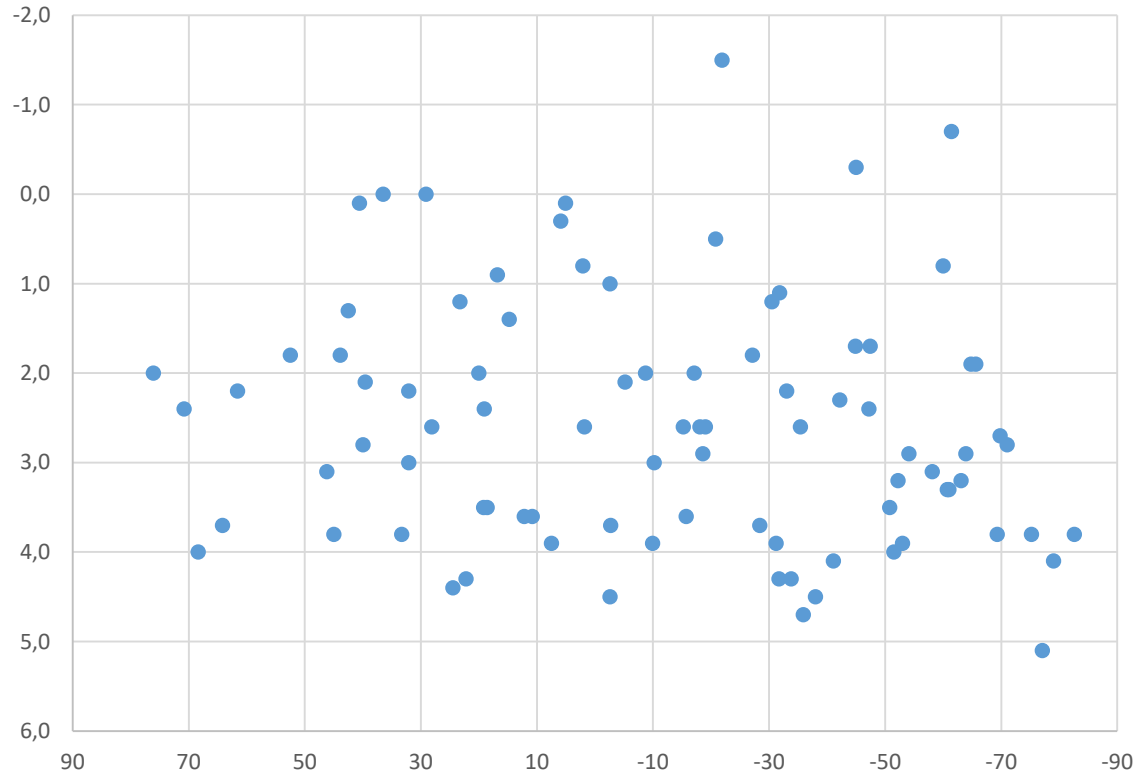
Északi kelő/nyugvó

Északi cirkumpoláris

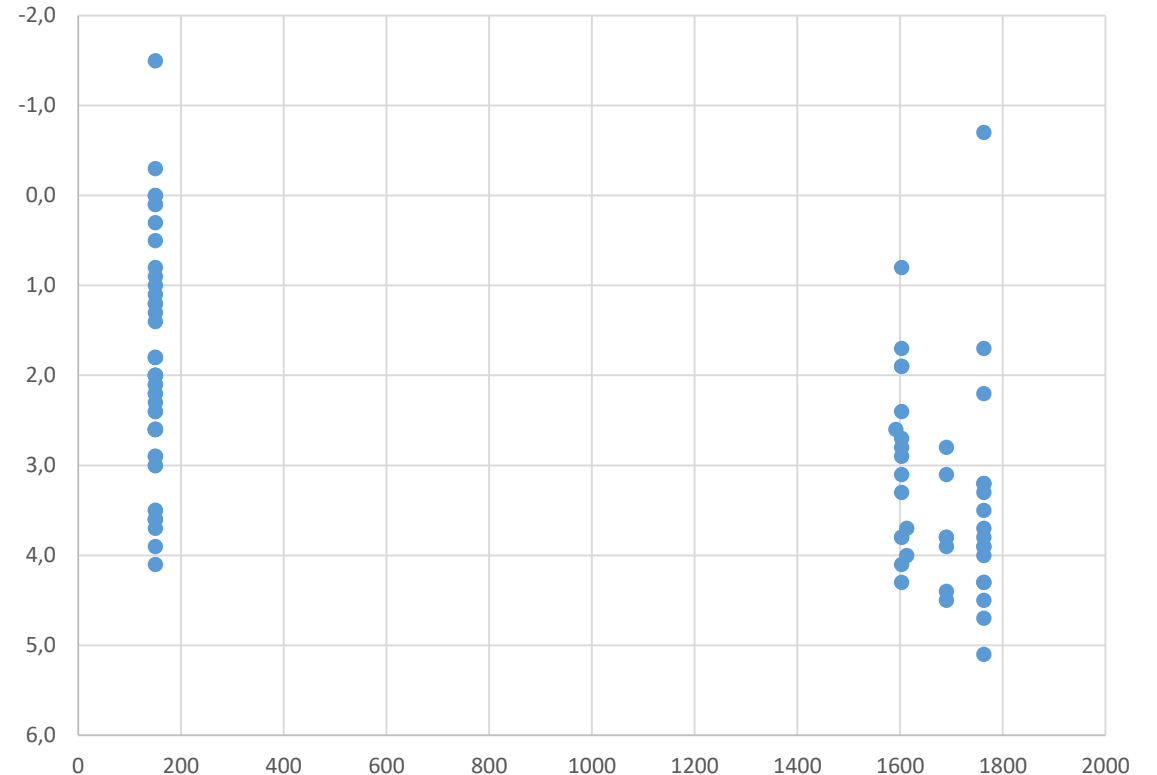


(Általában a <math><1,51^m</math> csillagok (22 db) fele 100 f.é-nél közelebb van, de itt csak egy a hatból)

A csillagképek legfényesebb csillagai (mag.)
az átlagos deklináció függvényében



A csillagképek legfényesebb csillagai (mag.)
a „publikálás” dátuma függvényében



Ptolemaiosz Bayer + Plancius Hevelius Lacaille

(Nincs itt semmi látnivaló)

A később alkotott csillagképek többnyire „halványabbak”:

- a D-i pólus környékére sok kisebb csillagkép zsúfolva (Lacaille)
- a „maradék”, jellegtelen területek benépesítése (pl. Plancius, Hevelius)

A csillagképek a legfényesebb csillagaik szerint

görög

Keyser

Hevelius

Lacaille

egyéb

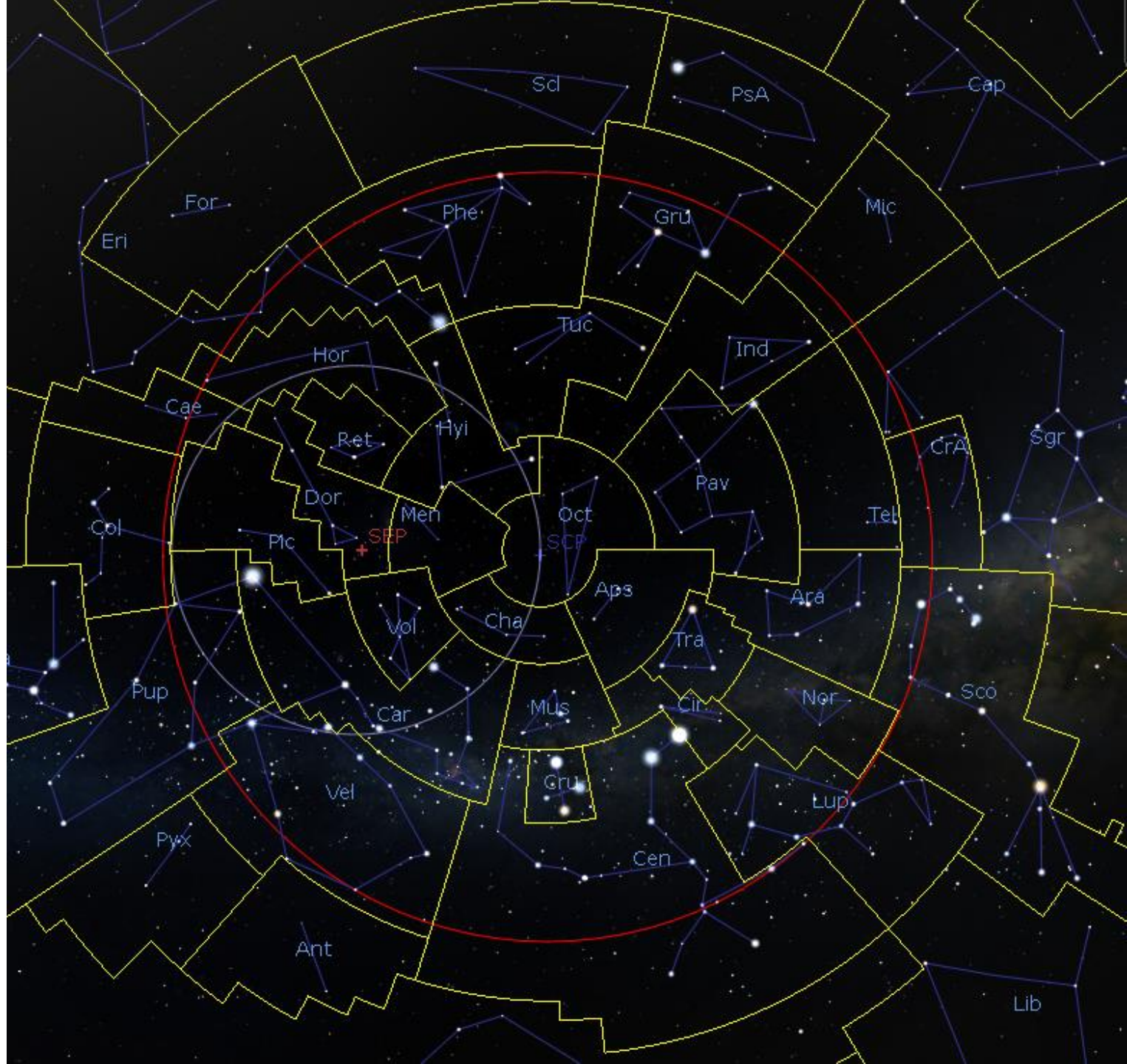
Canis Major	Szíriusz	-1,5
Carina	Canopus	-0,7
Centaurus	Rigel Kent	-0,3
Boötes	Arcturus	0,0
Lyra	Vega	0,0
Auriga	Capella	0,1
Orion	Rigel	0,1
Canis Minor	Procyon	0,3
Eridanus	Achernar	0,5
Aquila	Altair	0,8
Crux	Acrux	0,8
Taurus	Aldebaran	0,9
Virgo	Spica	1,0
Scorpius	Antares	1,1
Gemini	Pollux	1,2
Piscis Austrinus	Fomalhaut	1,2
Cygnus	Deneb	1,3
Leo	Regulus	1,4
Grus	Alnair	1,7
Vela	Suhail	1,7
Perseus	Mirphak	1,8
Sagittarius	Kaus Australis	1,8
Ursa Major	Alioth	1,8
Pavo	Alpha Pavonis	1,9
Triangulum Australe	Atria	1,9
Aries	Hamal	2,0
Cetus	Deneb Kaitos	2,0
Hydra	Alphard	2,0
Ursa Minor	Polaris	2,0
Andromeda	Alpheratz	2,1

Ophiuchus	Rasalhague	2,1
Cassiopeia	Schedar	2,2
Corona Borealis	Alphekka	2,2
Puppis	Naos	2,2
Lupus	Alpha Lupus	2,3
Cepheus	Alderamin	2,4
Pegasus	Enif	2,4
Phoenix	Ankaa	2,4
Columba	Phakt	2,6
Corvus	Gienah	2,6
Hercules	Ras Algethi	2,6
Lepus	Arneb	2,6
Libra	Zubeneschemali	2,6
Serpens	Unukalhai	2,6
Musca	Alpha Muscae	2,7
Canes Venatici	Cor Caroli	2,8
Hydrus	Beta Hydri	2,8
Ara	Beta Arae	2,9
Capricornus	Deneb Algedi	2,9
Tucana	Alpha Tucanae	2,9
Aquarius	Sadalmelik	3,0
Triangulum	Beta Trianguli	3,0
Indus	Alpha Indi	3,1
Lynx	Alpha Lyncis	3,1
Circinus	Alpha Circini	3,2
Pictor	Alpha Pictoris	3,2
Dorado	Alpha Doradus	3,3
Reticulum	Alpha Reticuli	3,3
Cancer	Al Tarf	3,5
Sagitta	Gamma Sagittae	3,5

Telescopium	Alpha Telescopii	3,5
Crater	Delta Crateris	3,6
Delphinus	Rotanev	3,6
Pisces	Eta Piscium	3,6
Draco	Thuban	3,7
Monoceros	Beta Monocerotis	3,7
Pyxis	Alpha Pyxidis	3,7
Apus	Alpha Apodis	3,8
Lacerta	Alpha Lacartae	3,8
Leo Minor	Praecipua	3,8
Octans	Nu Octanis	3,8
Volans	Beta Volantis	3,8
Equuleus	Kitalpha	3,9
Fornax	Alpha Fornacis	3,9
Horologium	Alpha Horologii	3,9
Scutum	Ionnina	3,9
Camelopardalis	Beta Camelopardalis	4,0
Norma	Gamma Normae	4,0
Chamaeleon	Alpha Chamaeleontis	4,1
Corona Australis	Alpha Coronae Australis	4,1
Antlia	Alpha Antliae	4,3
Coma Berenices	Beta Comae Berenices	4,3
Sculptor	Alpha Sculptoris	4,3
Vulpecula	Anser	4,4
Caelum	Alpha Caeli	4,5
Sextans	Alpha Sextantis	4,5
Microscopium	Gamma Microscopii	4,7
Mensa	Alpha Mensae	5,1

A precesszió hatása

- Déli pólus (SCP): az Oktánsban („sarkcsillag”: σ Oct: $5,5^m$, 1° -kal odább) (a Dél Keresztje abba az irányba mutat)
 - Déli ekliptikai pólus (SEP): az Aranyhalban (Dorado)
- az SEP körül jár körbe az SCP a precessziós körön, negatív (↻) irányban, kb. 26 000 év alatt
- két a legjobb jövőbeli „sarkcsillag”:
- ι Car, $2,2^m$, 6000 év múlva
 - δ Vel, 2^m , 7000 év múlva

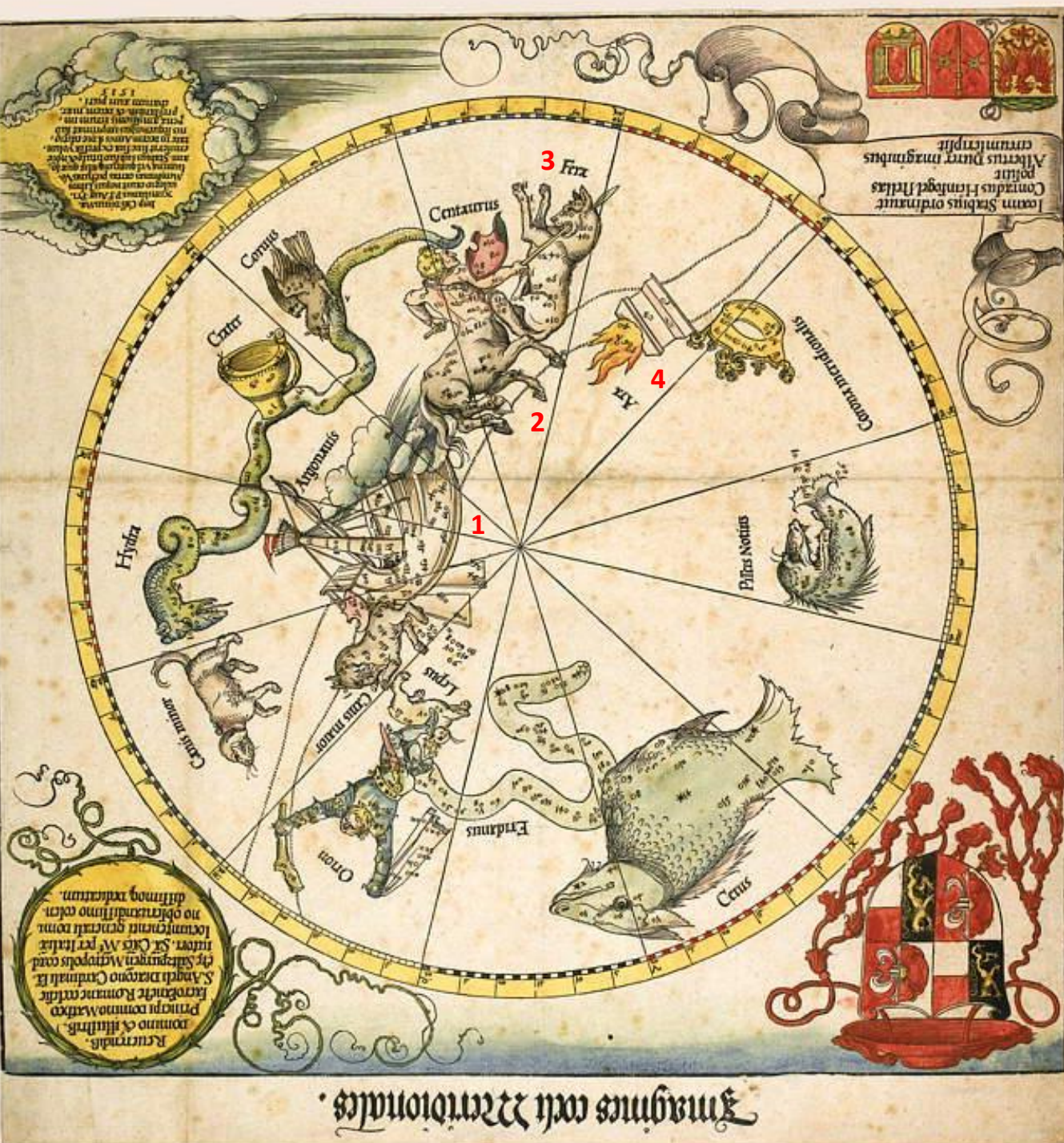


A déli pólusvidék benépesülése

I. Görög csillagképek

1. Argo (hajó)
2. Kentaur
(→ a Dél Keresztje még a része)
3. Farkas
(→ többnyire a Kentaur része, Ptolemaiosznál már önálló)
4. Oltár

(A többit már említettük)



Megjegyzés:

Ptolemaioszra vonatkoztatva

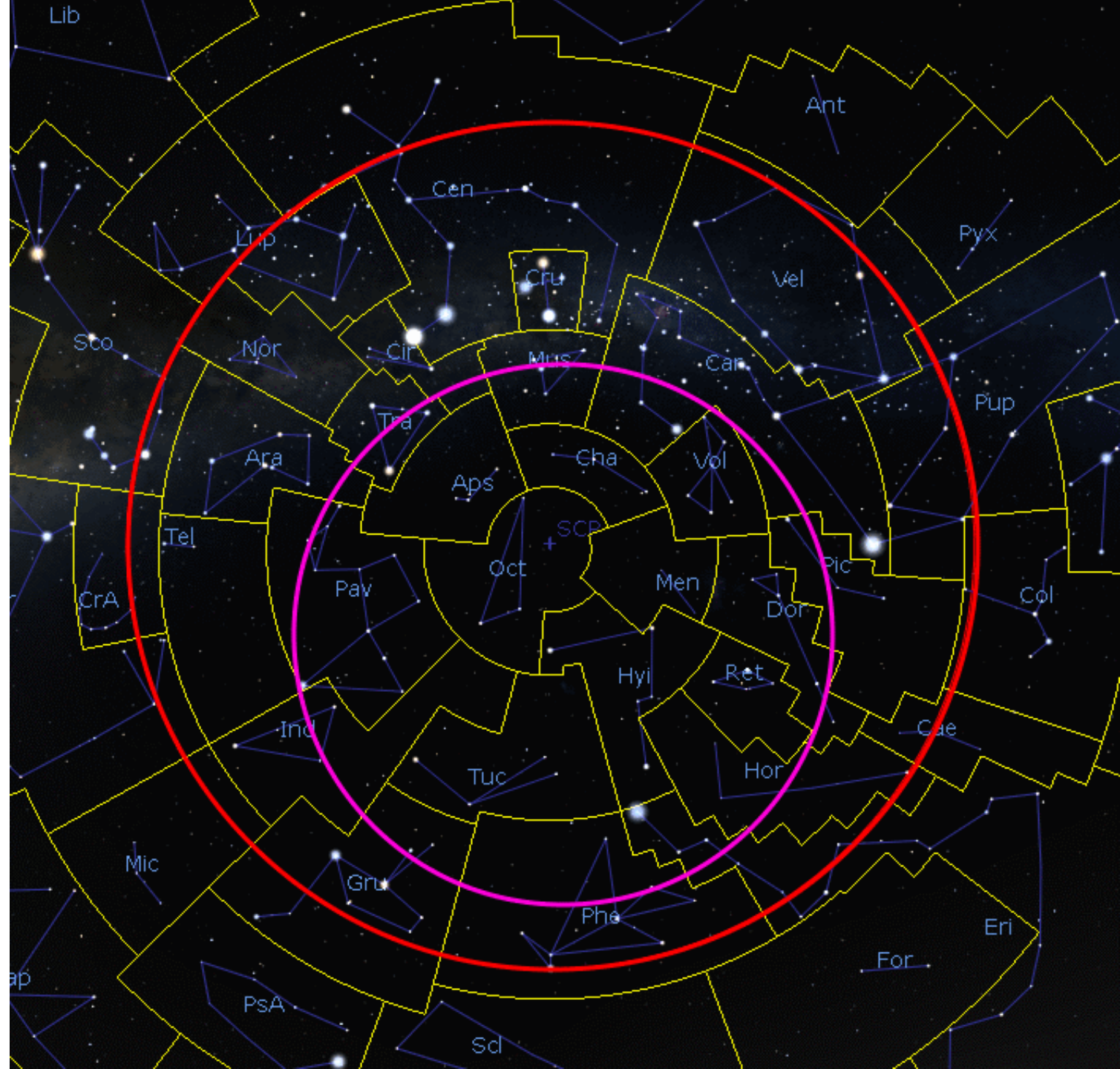
- Alexandria → délebbre van, mint mi
→ kisebb cirkumpoláris kör
- i.sz. 150 → a pólus is máshol volt
(precesszió)

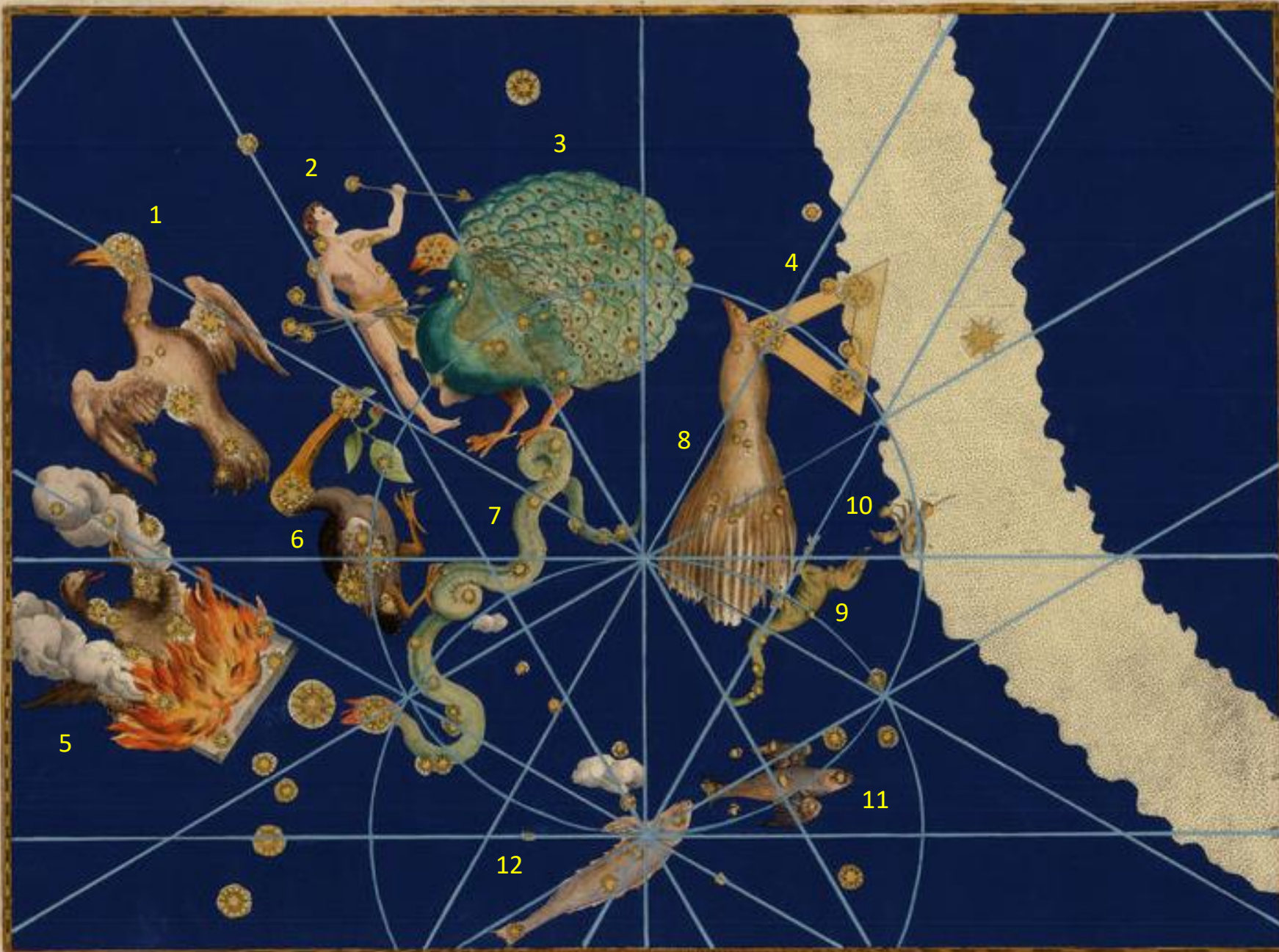


a **mai magyar** és az **ókori görög**
láthatósági határ eltér egymástól



a Kentaur környékén (ma a tavaszi
égbolt déli része) sokkal délebbre láttak

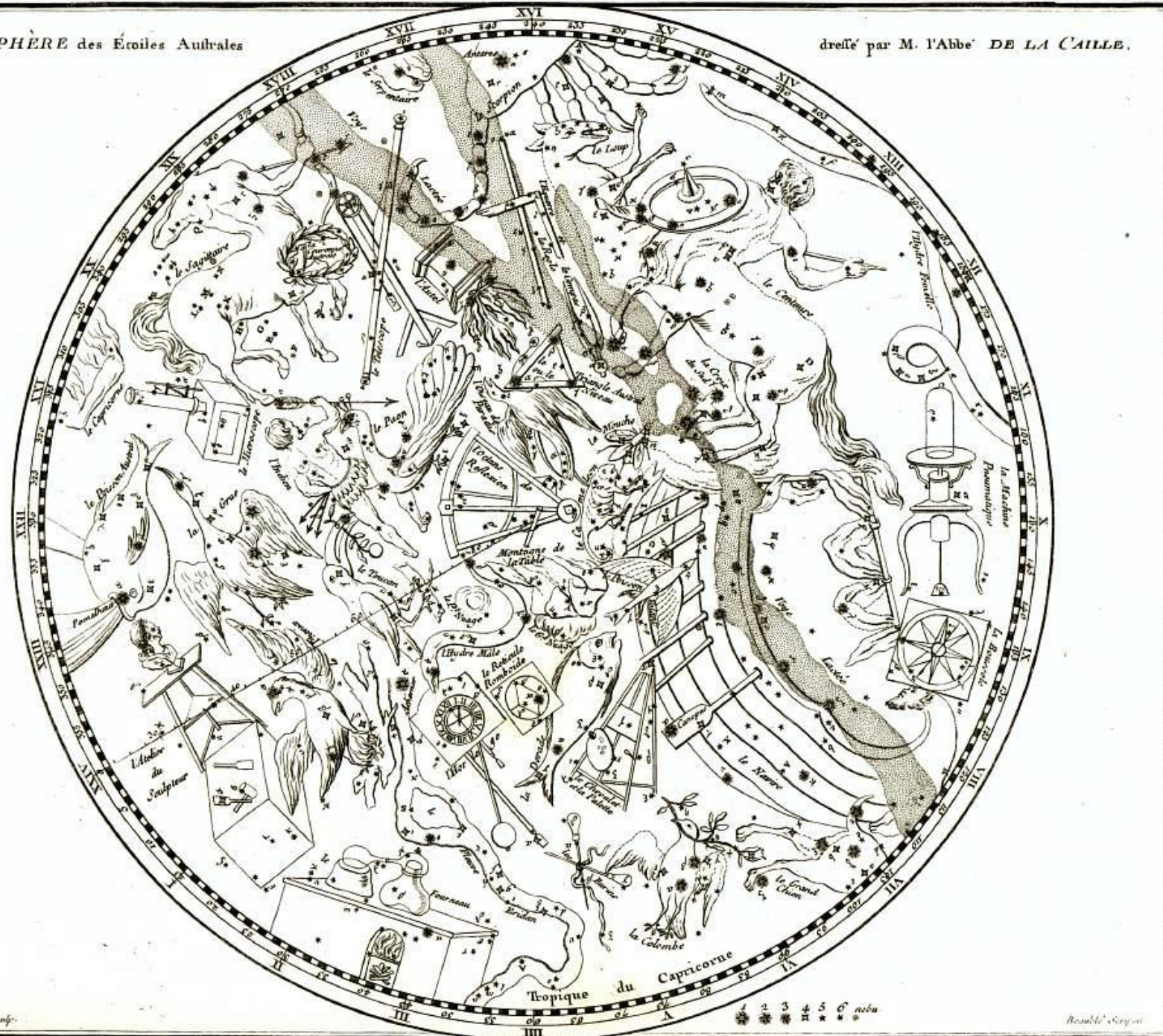




II. Keyser + Plancius + Bayer (1603)

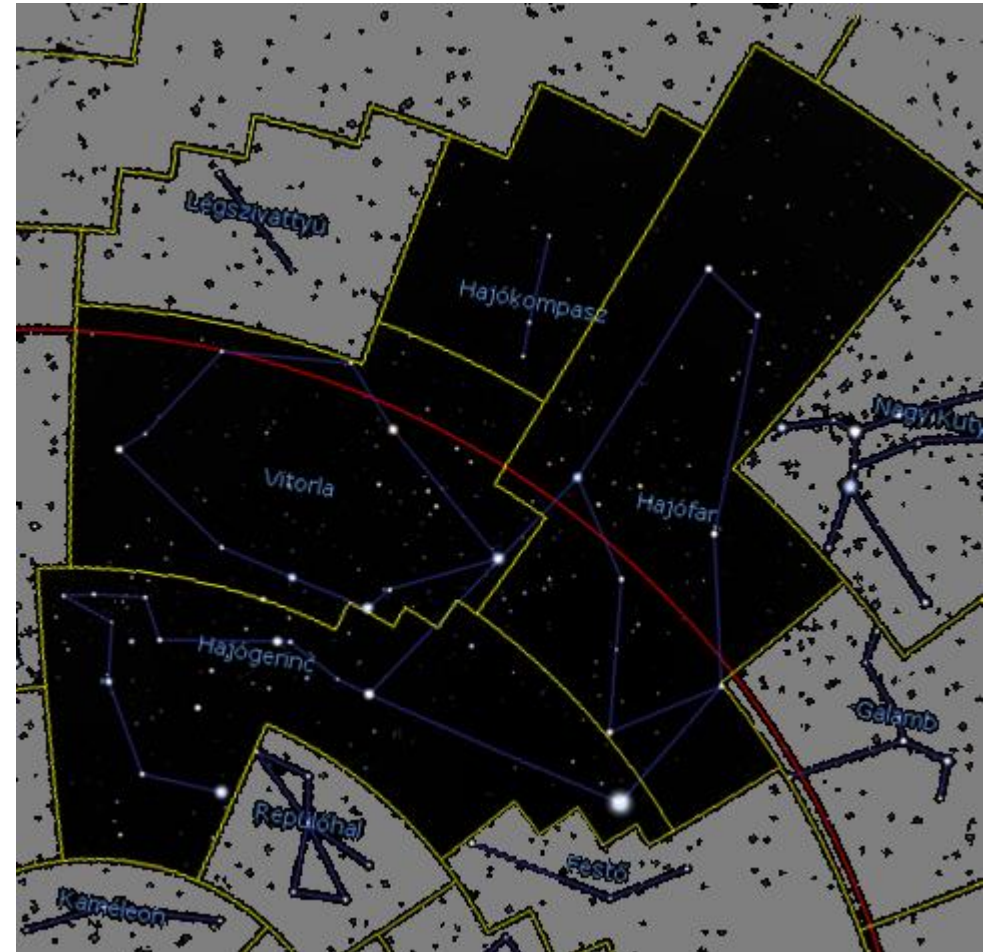
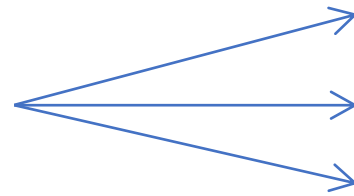
1. Daru
 2. Indián
 3. Páva
 4. Déli Háromszög
 5. Főnix
 6. Tukán
 7. Déli Vízikígyó
 8. Paradicsommadár
 9. Kaméleon
 10. Légy
 11. Repülőhal
 12. Aranyhal
- (+ a Magellán-felhők)

III. Lacaille (1756)



1. Festő
2. Háló
3. Ingaóra
4. Kemence
5. Körző
6. Légszivattyú
7. Mikroszkóp
8. Oktáns
9. Szobrász
10. Szögmérő
11. Tábla-hegy
12. Tájéoló
13. Távcső
14. Véső

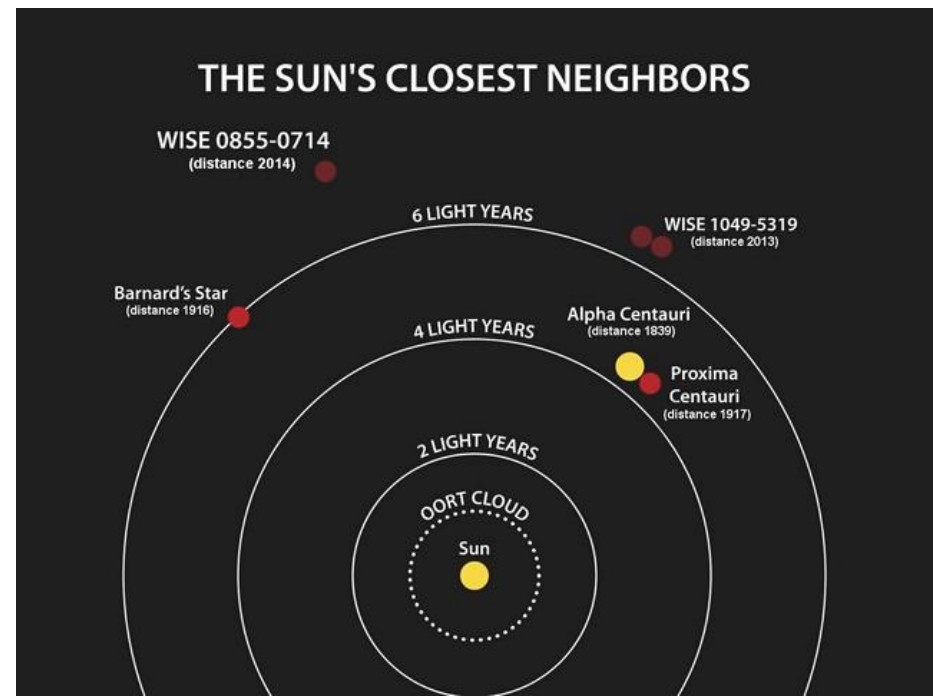
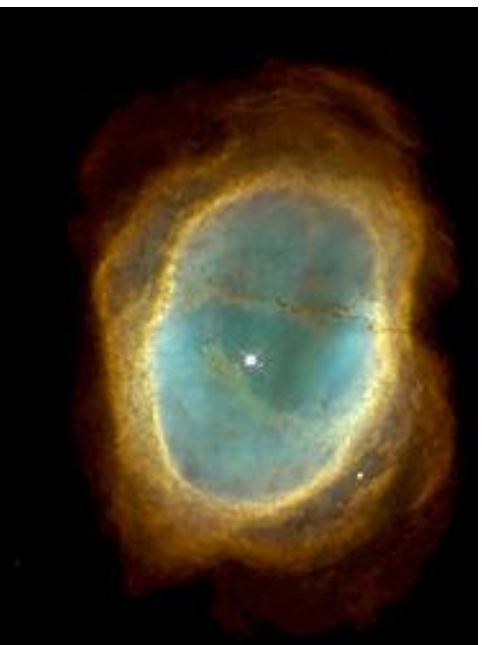
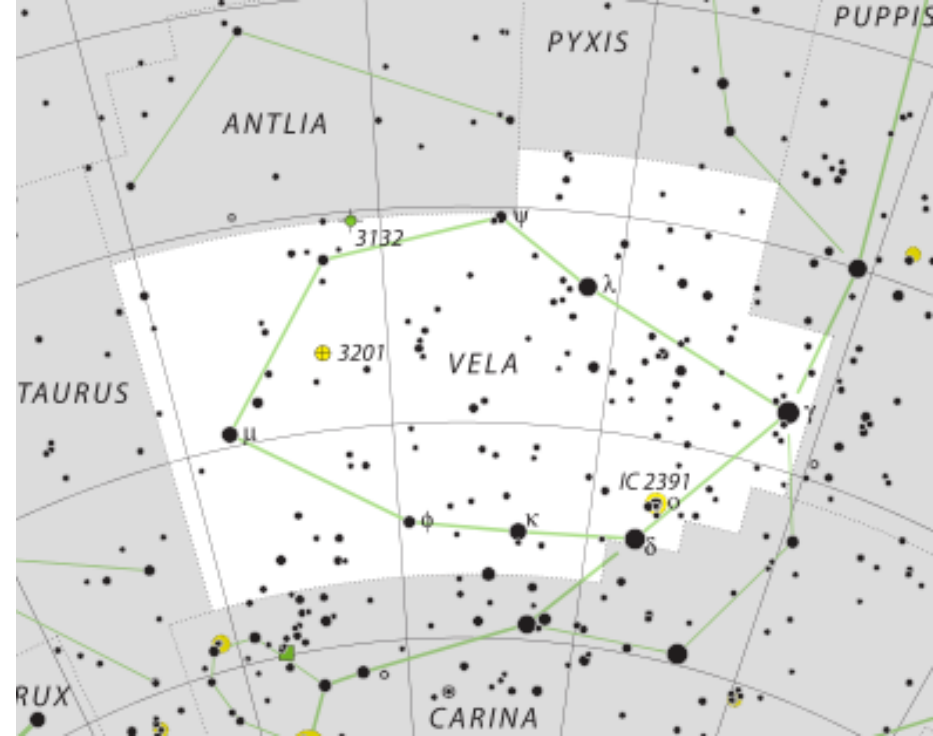
+ szintén Lacaille: Argo helyett Hajófara + Hajógerinc + Vitorla



Vitorla (Vela, Velorum, Vel)

2 ^m	3 ^m	4 ^m	5 ^m	6 ^m
4	2	16	52	140

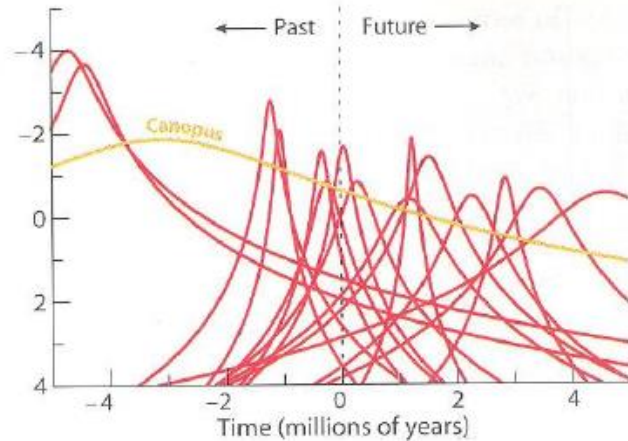
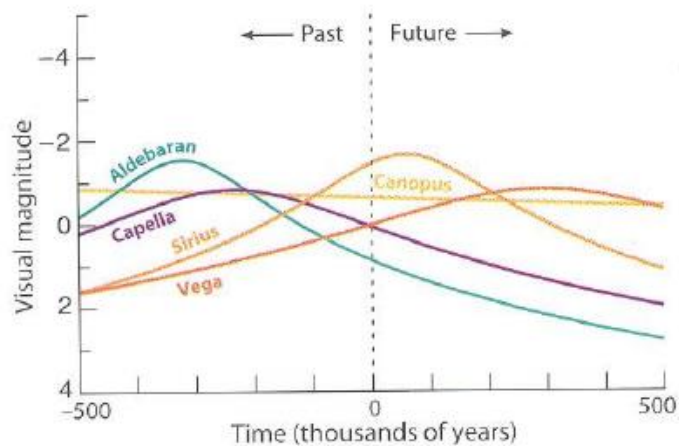
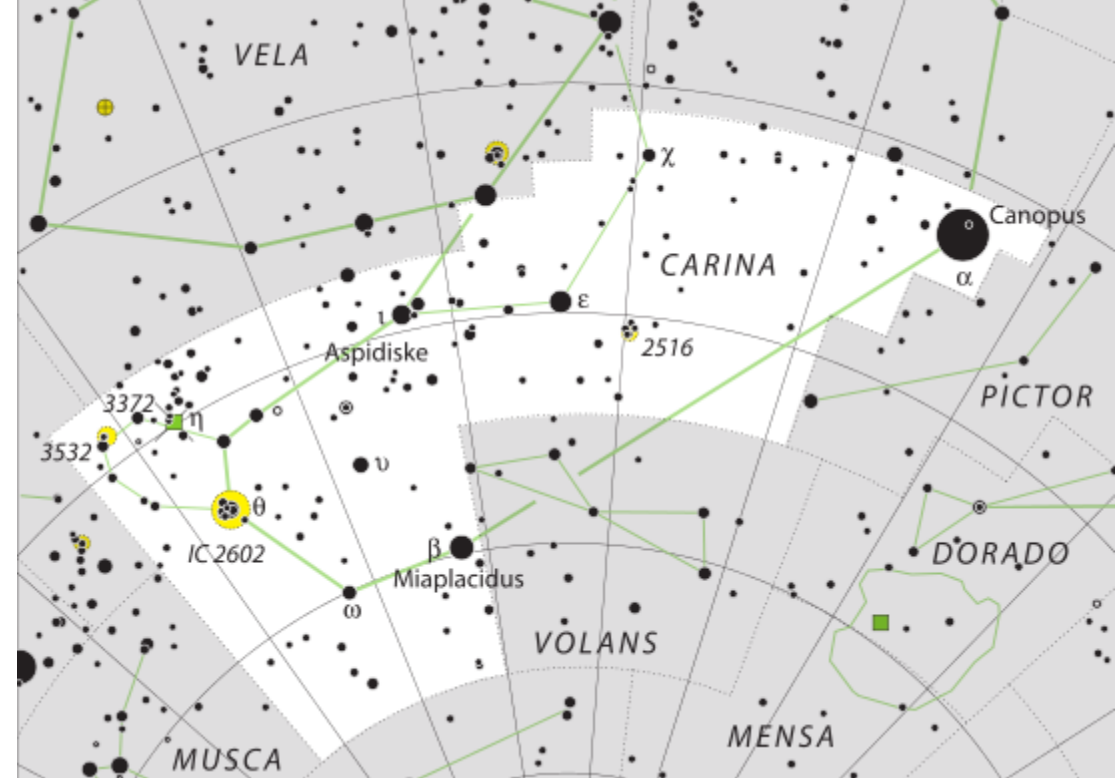
- a legfényesebb csillagának (γ Vel, 1,7^m) egyik komponense egy Wolf-Rayet csillag (a legközelebbi): nagy tömegű ($9 M_{\odot}$) és nagyon forró (57 000 K) (\rightarrow sok „fémek” vonala a színeképében)
- (Luhman 16: egy kettős barna törpe 6,5 f.é-re \rightarrow a 3. legközelebbi rendszer a Naphoz)
- mélyég-objektumokban gazdag (pl. 33 planetáris köd)



Hajógerinc (Carina, Carinae, Car)

-1 ^m	0 ^m	1 ^m	2 ^m	3 ^m	4 ^m	5 ^m	6 ^m
1	0	0	3	7	16	46	154

- α Car, Canopus
 - egy Trójából hazafelé meghaló görög hősről kapta a nevét (*Kanóbosz*)
 - $-0,72^m$ (2.) ($-5,71^m$ absz.), 313 f.é., A9 II
 - nincs nála közelebb olyan csillag, amelyeknek a saját fényessége nagyobb lenne
 - a legdélibb csillag Ptolemaiosz katalógusában



- +/- 5 M.évben négyszer is a legfényesebb csillag: ha épp nincs a közelünkben más \rightarrow a (valamikor mostanában) legfényesebb csillagok közül a legtávolabbi
- probléma az előrejelzéssel: nagy tömegű fényes óriás \rightarrow viszonylag hamar (valszeg < 5 M.év) szupernóva lesz

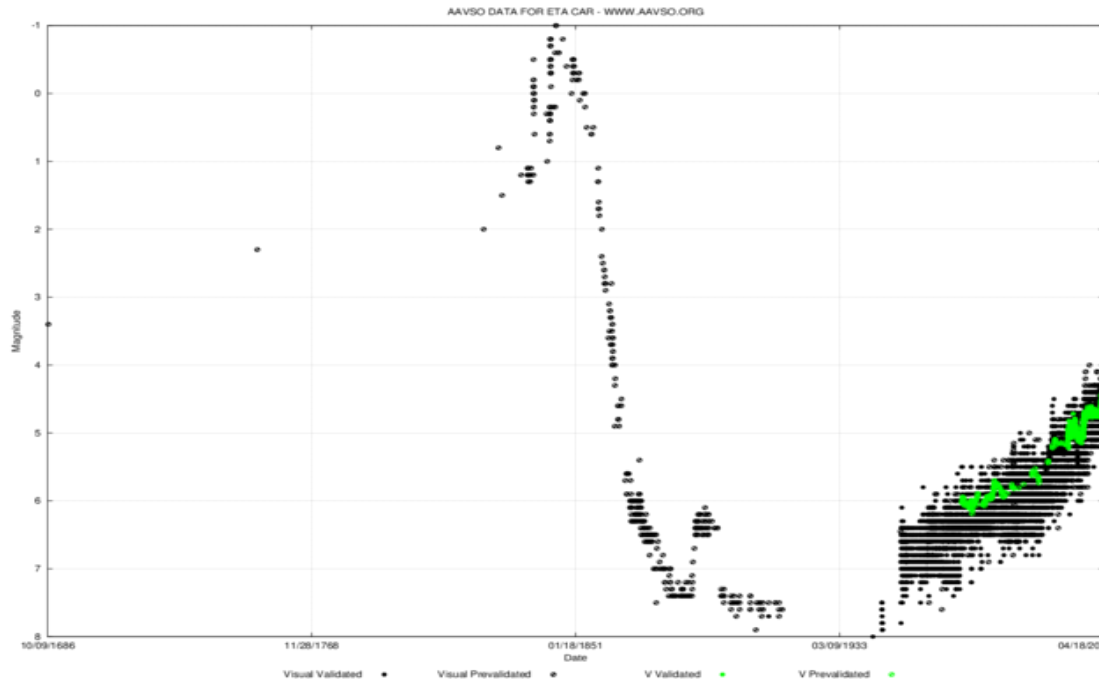
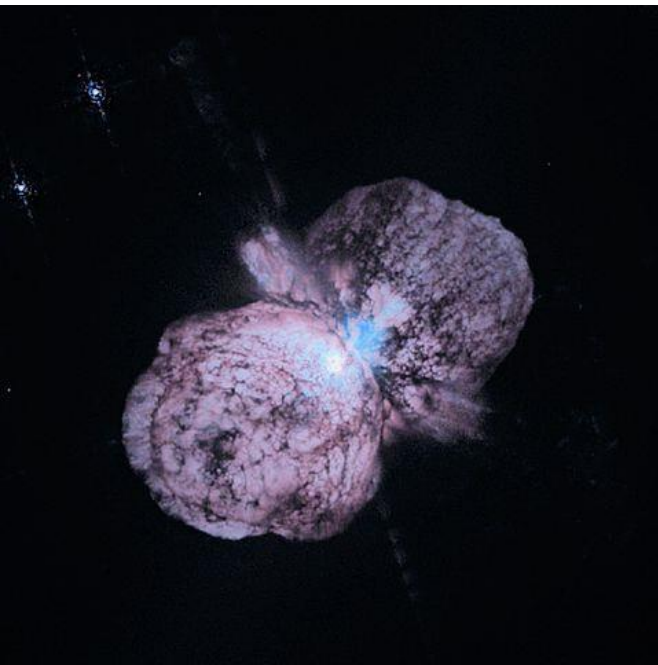
Stars That Achieve "Brightest Star" Status

Reign (Years)	Star	Spectral Type	Present		When Brightest		Date
			Visual Magnitude	Distance (Light-Years)	Visual Magnitude	Distance (Light-Years)	
-5,000,000 to -4,460,000	Epsilon Canis Majoris	B2 Iab	1.50	431	-3.99	34	-4,700,000
-4,460,000 to -3,700,000	Beta Canis Majoris	B1 II/III	1.98	499	-3.65	37	-4,420,000
-3,700,000 to -1,370,000	Canopus	F0 Ib	-0.62	313	-1.86	177	-3,110,000
-1,370,000 to -1,080,000	Zeta Sagittarii	A2 III + A 4IV	2.60	89	-2.74	8	-1,200,000
-1,080,000 to -950,000	Zeta Leporis	A2 Vann	3.55	70.2	-2.05	5.3	-1,050,000
-950,000 to -420,000	Canopus	F0 Ib	-0.62	313	-1.09	252	-950,000
-420,000 to -210,000	Aldebaran	K5 III	0.87	65.1	-1.54	21.5	-320,000
-210,000 to -160,000	Capella	G6 III + G2 III	0.08	42.2	-0.82	27.9	-240,000
-160,000 to -90,000	Canopus	F0 Ib	-0.62	313	-0.70	302	-160,000
-90,000 to +210,000	Sirius	A0 m	-1.44	8.6	-1.64	7.8	+60,000
+210,000 to +480,000	Vega	A0 V	0.03	25.3	-0.81	17.2	+290,000
+480,000 to +990,000	Canopus	F0 Ib	-0.62	313	-0.40	346	+480,000
+990,000 to +1,150,000	Beta Aurigae	A2 IV + A2 IV	1.90	82.1	-0.40	28.5	+1,190,000
+1,150,000 to +1,330,000	Delta Scuti	F2 IIIp	4.70	187	-1.84	9.2	+1,250,000
+1,330,000 to +2,030,000	Gamma Draconis	K5 III	2.24	148	-1.39	27.7	+1,550,000
+2,030,000 to +2,670,000	Upsilon Librae	K5 III	3.60	195	-0.46	30	+2,290,000
+2,670,000 to +3,050,000	HR 2853	F2 V	5.60	280	-0.88	14	+2,870,000
+3,050,000 to +3,870,000	Omicron Herculis	B9.5 V	3.84	347	-0.63	44	+3,470,000
+3,870,000 to +5,000,000	Beta Cygni	K3 II + B9.5 V	2.90	385	-0.52	80	+4,610,000

Notes: The spectral types of both the primary and secondary are given for binary stars in which the secondary star makes a significant contribution to the total light. The magnitudes for these systems are for the combined light of the primary and secondary stars. Canopus has four reigns — three in the past and one in the future (maybe). It was at its brightest during the reign of 3.7 to 1.4 million years ago.

- η Car

- ~ 7500 f.é, $>100 M_{\odot}$, $>4\,000\,000 L_{\odot}$ (\rightarrow absz. fény. $-8,6^m$)
- erősen változik a fényessége hosszabb távon: a legnagyobb felfényesedés idején (1843) $-1,5^m$ (azóta 5^m - 7^m) (\rightarrow szupernóva-imposztor)
- ekkor kiköpte a Homonculus-ködöt ($12 M_{\odot}$): közép-infravörösben az ég legfényesebb objektuma
- kísérője „csak” 30 - $80 M_{\odot}$ O-típusú csillag
- az egyik legesélyesebb szupernóva-jelölt a csillagászati közeljövőben



ETA CARINAE

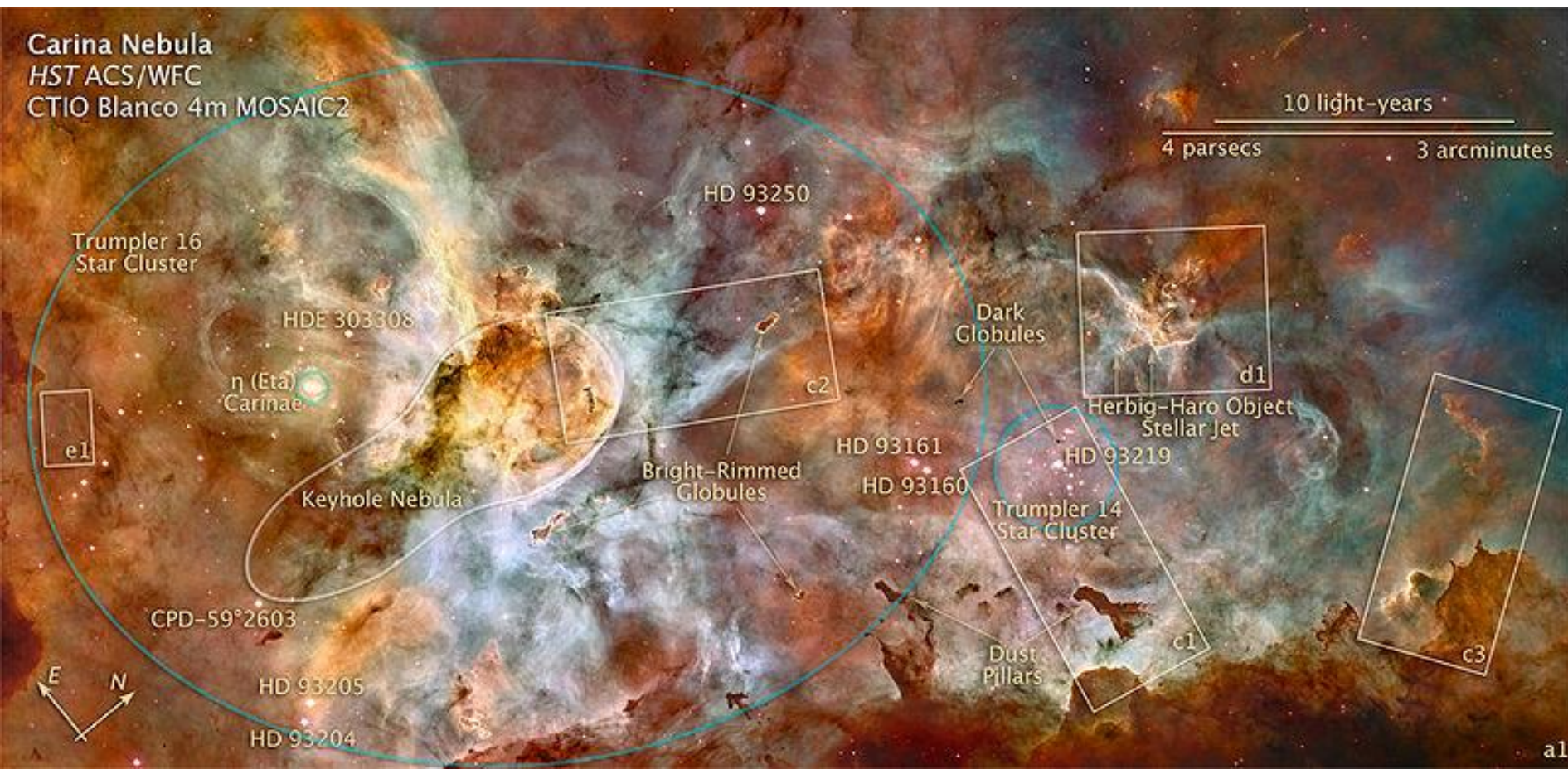
NEBULA FILTERED FROM ALL IMAGES

X-RAY

INFRARED

VISIBLE

- Carina-köd
 - hatalmas csillagkeletkezési terület (az Orion-köd négyszerese)
 - benne OB1 társulás, nyílthalmazok, gigantikus csillagok (pl. η Car)
- sok fényes nyílthalmaz, pl. IC 2602: „a déli Plejádok” → szabadszemmel könnyen látható, nagy (1°) nyílthalmaz (igen közel: 550 f.é.)



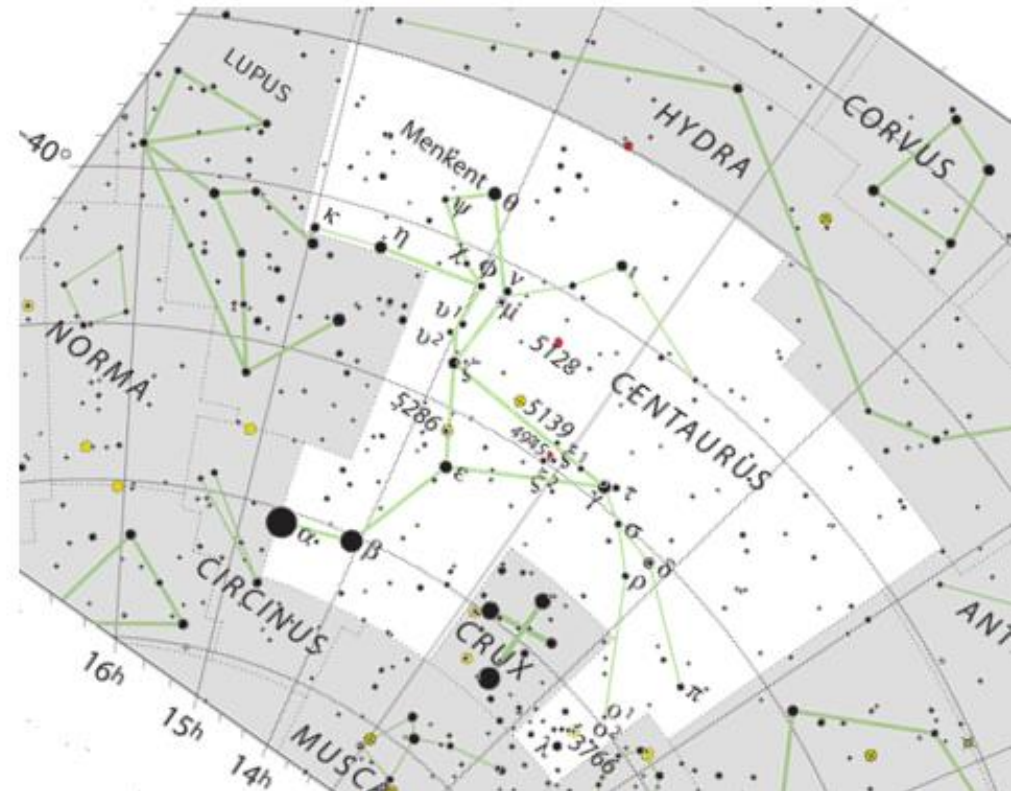
Kentaur

0 ^m	1 ^m	2 ^m	3 ^m	4 ^m	5 ^m	6 ^m
1	1	4	7	24	62	186

(A legtöbb szabadszemés (< 6,5^m) csillagot tartalmazó csillagkép)



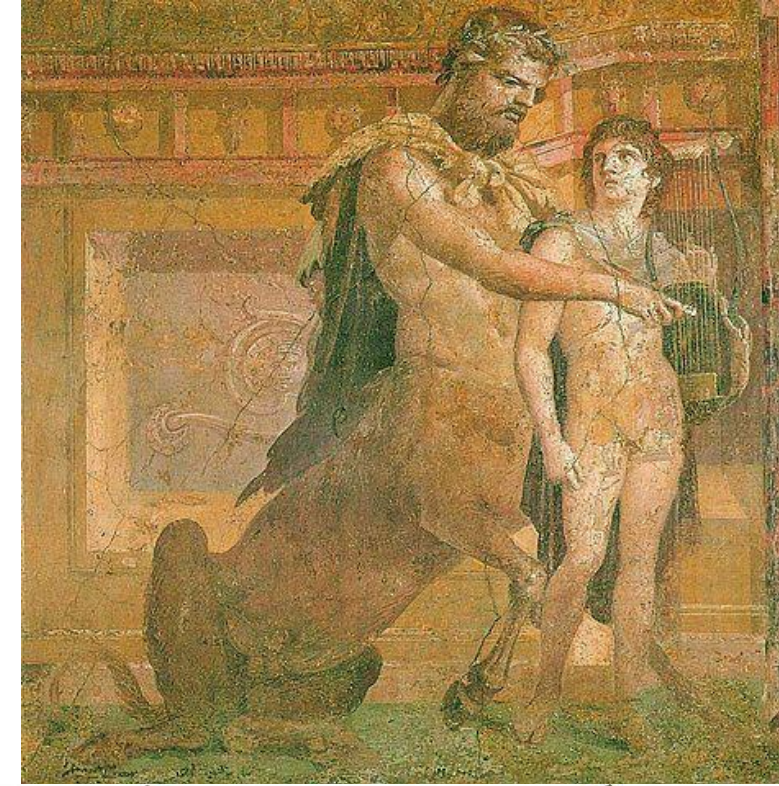
- Latin: **Centaurus**, birtokos: Centauri, rövidítés: Cen
- Méretbeli rangsor: 9. (1060°², 2,57 %)
- Eredet: görög (κένταυρος)



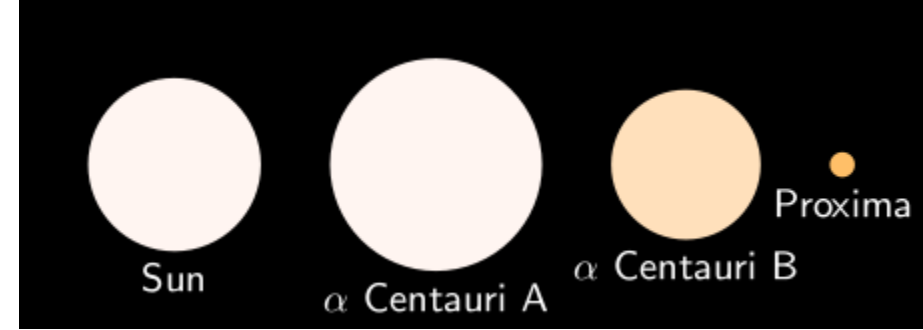
(Régen a Dél Keresztjét és a Farkast is tartalmazta + elég pontatlan a régi rajz: Bayer csak beszámolókból ismerhette...)

A Kentaur és a görögök

- naptár- és navigációs funkció Aratosznál: „Ám ha a Kentaur válla ugyanolyan messzi van a nyugati tengertől, mint a keletitől, és halvány ködbe burkolódik, miközben mögötte az Éj viharjelző fényeket gyújt a ragyogó Oltáron, ne tarts nyugatra, hanem a Keleti Szélre bíz magad.”
- míg a legtöbb kentaur vad, buja és részeges, addig ez a kentaur nemesebb: Kheirón
 - apja Kronosz, a titánok királya, anyja egy tengeri nimfa (Philüra): mivel Kronosz felesége, Rheia rajtuk ütött, így Kronosz lóvá változva menekült el, és ettől lett hibrid gyermeke
 - ő nevelte és tanította Iaszónt, Akhilleuszt (lásd képek), Héraklészt és Aszklépioszt
 - Héraklész véletlenül halálra sebezte egy mérgezett nyilával (→ fájdalmai miatt lemondott a halhatatlanságról)
- a görögök idejében a precesszió miatt a Kentaur 10°-kal északabbra volt, azért láthatták ezeket a csillagokat

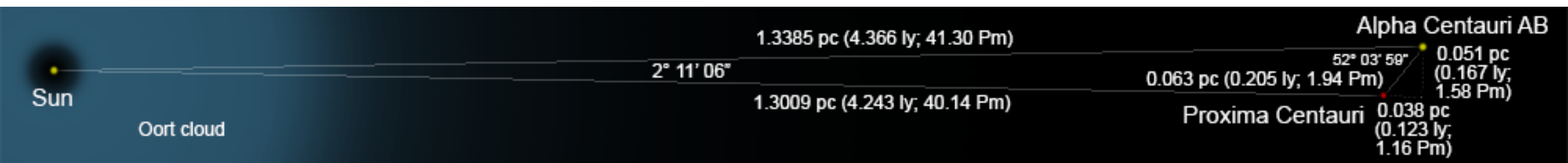


α Centauri, a csillagszomszédunk



- másnéven Rigil Kentaurus: „a kentaur lába”
- hármas rendszer:
 - A: $0,01^m$, 4,37 f.é., $1,1 M_{\odot}$, $1,5 L_{\odot}$, G2V
 - B: $1,33^m$, 4,37 f.é., $0,9 M_{\odot}$, $0,5 L_{\odot}$, K1V
 - C: $11,1^m$, 4,25 f.é. (\rightarrow „Proxima Centauri”), $0,12 M_{\odot}$, $0,00005 L_{\odot}$, M6Ve
- a másodikként (távcsővel) felfedezett kettős (1689)
- a Proximának van egy Földnél kicsit nagyobb bolygója a lakhatósági zónájában (ahonnét nézve az AB - $6,8^m$)
- 4000 év múlva csak fél fokra lesz a Hadartól
- legközelebb Magyarországról 8000 – 25000 év múlva lesz látható (precesszió + sajátmozgás miatt)

} 80 év periódus
 } 550 000 (?) év periódus
 (2,2° szeparáció)



α Cen →

β Cen →

Proxima Cen →
(a **kör** közepén)



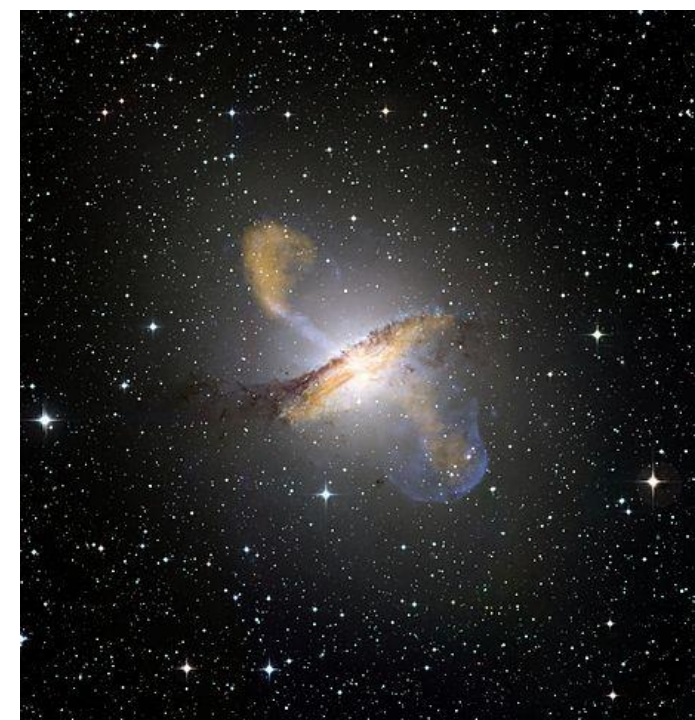
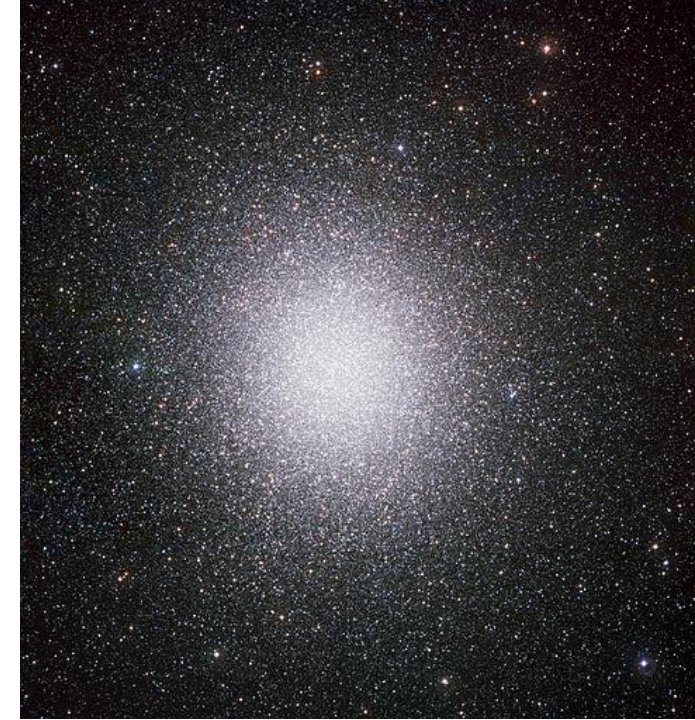


Égbolt-részlet
az α Cen-ról:

- az Orion változatlan, de a Szíriusz belecsúszik
- a Szíriusz innen is a legfényesebb ($-1,2^m$)
- a Procyon az Ikrekbe kerül
- a Nap a Kassziopeia csillaga, $+0,5^m$, folytatja a jellegzetes cikkcakk-vonalat

Egyebek

- β Cen, Hadar: hármas rendszer (B1 színeképosztályúak) 390 f.é-re, Σ 0,61^m
- ω Cen: a Földről legnagyobbnak ($\sim 0,5^\circ$) és legfényesebbnek (3,7^m) látszó gömbhalmaz:
 - 16 000 f.é-re, 150 f.é. átmérő
 - ténylegesen is a legnagyobb a Tejútrendszerben: több millió csillag
 - valószínűleg egy Tejútrendszerbe beolvadt törpegalaxis
 - innen dobódott ki a Kapteyn-csillag (most a Felsőben): 12,8 f.é-re egy vörös törpe, két bolygóval, a 2. leggyorsabb sajátmozgás, retrográd keringés a Tejútrendszerben
 - (a 2. és 3. legfényesebb gömbhalmaz is a déli égen van: 47 Tucanae, NGC 6752 (Páva))
- Centaurus A: az egyik legközelebb (10-16 M.f.é.) aktív galaxis erős rádiósugárzással (+ röntgen is)
 - látható fényben is fényes (7^m, az 5. legfényesebb) – NGC 1528
 - 55 M M_\odot fekete lyuk van a közepén, kb. fél fénysebességgel anyagcsóvákat dob ki több millió f.é-re



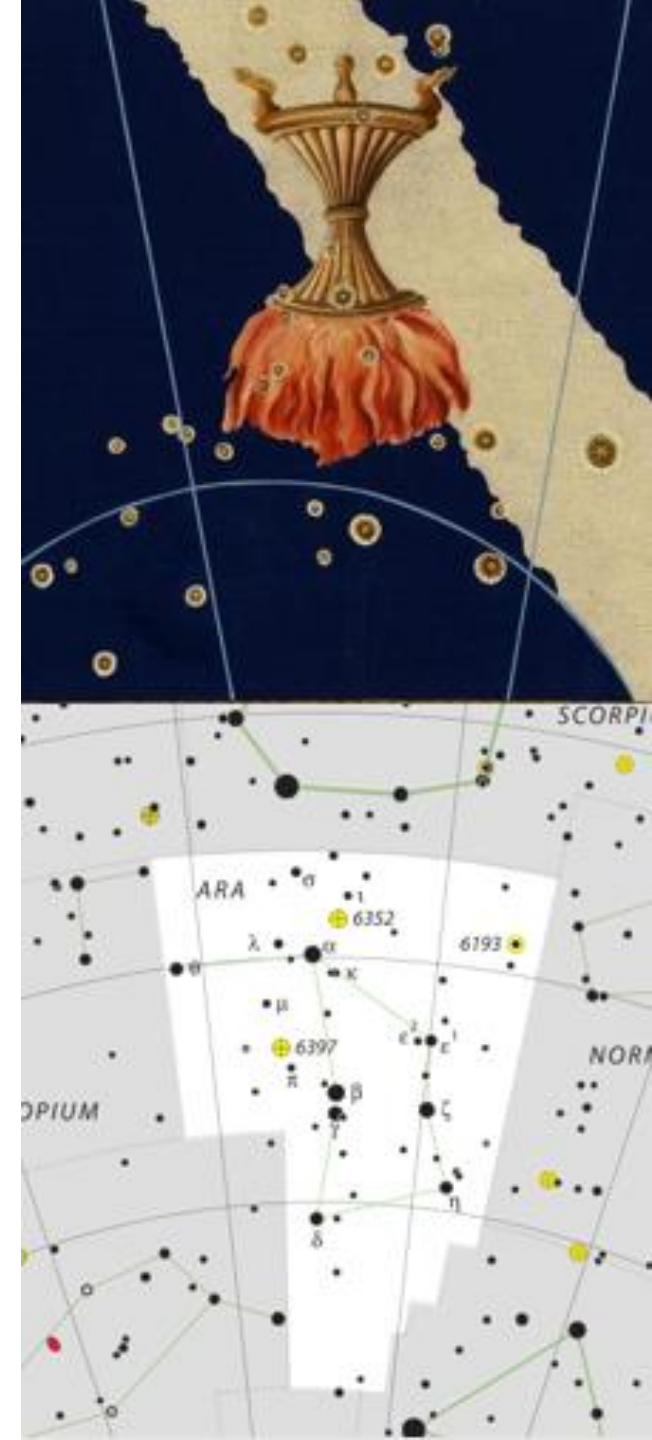
Oltár (Ara, Arae, Ara)

3 ^m	4 ^m	5 ^m	6 ^m
4	4	9	55

Görög: θυμιατήριον (*Thümiatérion*) vagy θυτήριον (*Thütérion*): tömjéntartó

Legenda: efölött esküdtek szövetséget az istenek a titánok elleni harc előtt
(→ esetleg a déli Tejút az ebből szálló füst)

- Zeust titokban nevelték (→ Kis Medve), idősebb testvéreit apjuk, Kronosz csecsemőként lenyelte (Hesztia, Démétér, Héra, Hádész, Poszeidón)
- Zeusz itallal kihányatta apjával a testvéreit, akik addigra felnőttek
- az istenek 10 évig tartó harcban (*Titanomachia*) legyőzték a titánokat
- a titánok vezetője, Atlasz büntetésül az ég tartója lett
- ezután Zeusz, Poszeidón és Hádész uralták a világot (ég, tenger, alvilág)



Dél keresztje (Crux, Crucis, Cru)

1 ^m	2 ^m	3 ^m	4 ^m	5 ^m	6 ^m
2	1	1	5	13	26

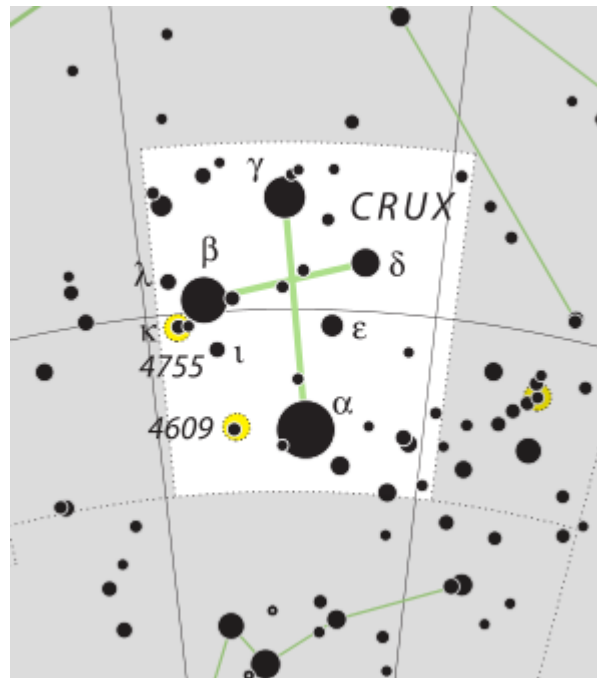
- a legkisebb csillagkép: $68^{\circ 2}$ (0,165%), a Kentaur és a Légy közé beszorulva
- sok a B típusú csillag (5^m-ig 15 a 24-ből): többnyire a Scorpius–Centaurus csillagtársulás tagjai

β Cru, Mimosa:

- 1,25^m, 280 f.é., B0.5 III + B2 V
- a legforróbb (27 kK) 1^m-s csillag

α Cru, Acrux:

- 0,76^m, 320 f.é., B0.5 IV + B1V
- a legdélibb 1^m-s csillag
- az elsőként felfedezett kettős



γ Cru, Gacrux:

- 1,64^m, 89 f.é., M3.5 III
- a legközelebbi vörös (M) óriás

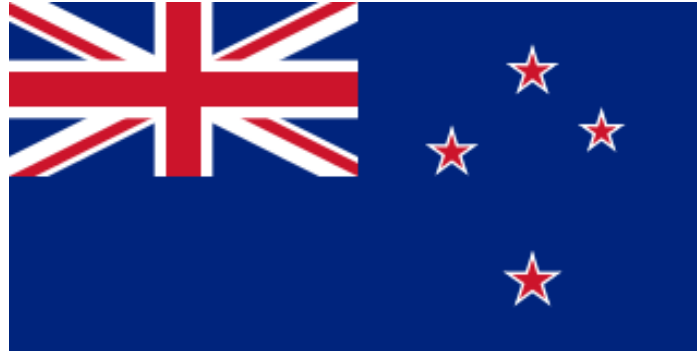
δ Cru:

- 2,79^m, 345 f.é., B2 IV

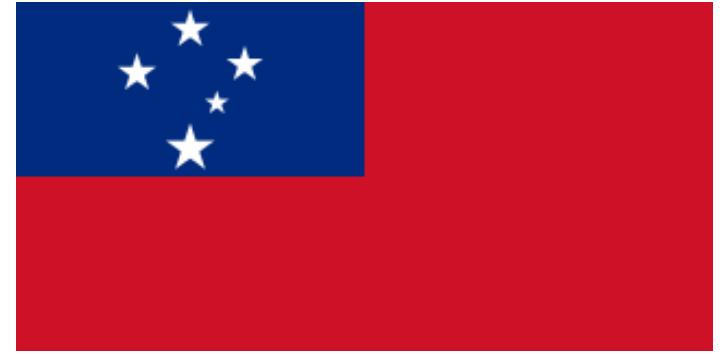
Fontos kulturális szimbólum a déli féltekén:



Ausztrália



Új-Zéland



Szamoia



Brazília



Pápua Új-Guinea

(Carina-köd)



(Nagy Magellán-felhő)



(Kis Magellán-felhő)



Szeneszsák:
az égbolt legnagyobb sötét ködje: $5^\circ \times 7^\circ$, 600 f.é-re



Magellán-felhők

- törpegalaxisok: a Tejútrendszer kísérői?
↔ lehet, hogy ehhez túl gyorsan mozognak: éppen kvázi-ütközünk velük
- gázhíd köti őket össze
- több bennük a csillagközi gáz, mint a Tejútrendszerben (és kevesebb a fém)

Nagy Magellán-felhő (LMC)

- $0,9^m$, $11^\circ \times 9^\circ$, az Aranyhal / Táblahegy csillagképekben
- 160 000 f.é., 14 000 f.é. átmérő, $10^{10} M_\odot$ (a Tejútrendszer egy százada)
- a Lokális Csoport 4. legnagyobb tagja (M31, Tejút, M33 után)

Kis Magellán-felhő (SMC)

- $2,7^m$, $5^\circ \times 3^\circ$, a Tukan / Déli Vízikígyó csillagképekben
- 200 000 f.é., 7000 f.é. átmérő, $7 \cdot 10^9 M_\odot$







Nagy Magellán-felhő (LMC)

- első feljegyzés: asz-Szúfi, *Az állócsillagok könyve* (~964)
- Ferdinand Magellan észlelése (1519) tett ismerté Nyugaton
- küllős spirális szerkezet, kb. 35° a rálátás ferdesége
- kb. 60 gömbhalmaz, 400 planetáris köd, 700 nyílt halmaz
- aktív csillagkeletkezés, pl. Tarantula-köd (a Lokális Csoport legaktívabb régiója)
- SN 1987A: Kepler kora óta a legfényesebb szupernóva
- onnan nézve a Tejút -2^m , 36° (és az SMC $-0,6^m$)