

A csillagképek kialakulásának és ábrázolásának története 1.

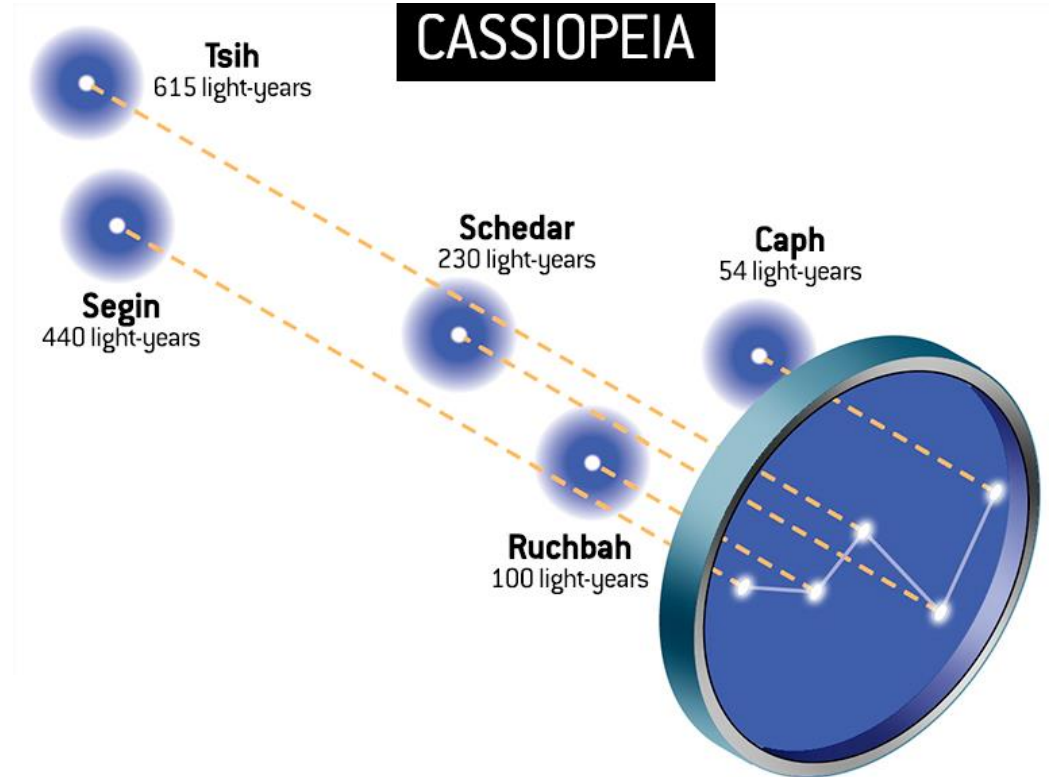
**A csillagképek története és látnivalói
2019. február 20.**



Mik a csillagképek?

Olyan, hogy csillagkép, *fizikai objektumként nem létezik*

- egy bizonyos irányból (a Naprendszerből) nézve a csillagok alakzatokba állnak össze



- az emberek csoportjai ezeket az alakzatokat hagyomány alapján azonosítják
→ *kulturális objektumok*

Néhány alakzat „adja magát”: nagyjából hasonló fényességű csillagok egy kisebb területen, nagyjából hasonló távolságokra egymástól, környezetükben csak halványabbak vannak



Cassiopeia „W-je”



Nagy Göncöl



Fiastyúk (Plejádok)



Pegazus négyszöge



Orion

→ az ember beépített mintázatkereső-képessége ezeket önkéntelenül összekapcsolja →

- Pareidolia: az emberi pszichikum hajlama arra, hogy értelmes mintázatokat észleljen random jelekben



- A többi „alakzat” fantázia alapján benépesül. Minden kultúra azonosít csillagképeket!
- Mire jók? →

A csillagképek funkciói

- **naptár funkció:** a csillagok járása (láthatóság, heliákus kelés, stb.) az év egy-egy szakát jelzi
 - már a letelepedés előtt is fontos lehetett: mikor merre érdemes menni, mire vadászni, stb.
 - letelepedés után: mezőgazdaság → alapvetően fontos az év múlását pontosan követni
 - éjszaka múlása (az évszak ismeretében): pásztorok, papok, stb.

									First	Leg of the Giant	Over the heart
									Second	Star Petef	Over the heart
									Third	Star Ary	Over the heart
									Fourth	Claw of the Goose	Over left eye
									Fifth	Hinderpart (of Goose)	Over the heart
									Sixth	Star of Thousands	Over left eye
									Seventh	Star Sar	Over left eye
									Eighth	Fingerpoint of Sah (Orion)	Over left eye
									Ninth	Star of Sah (Orion)	Over left elbow
									Tenth	Star following Sothis	Over left elbow
									Eleventh	Fingerpoint of both stars	Over right elbow
									Twelfth	Stars of the water	Over the heart

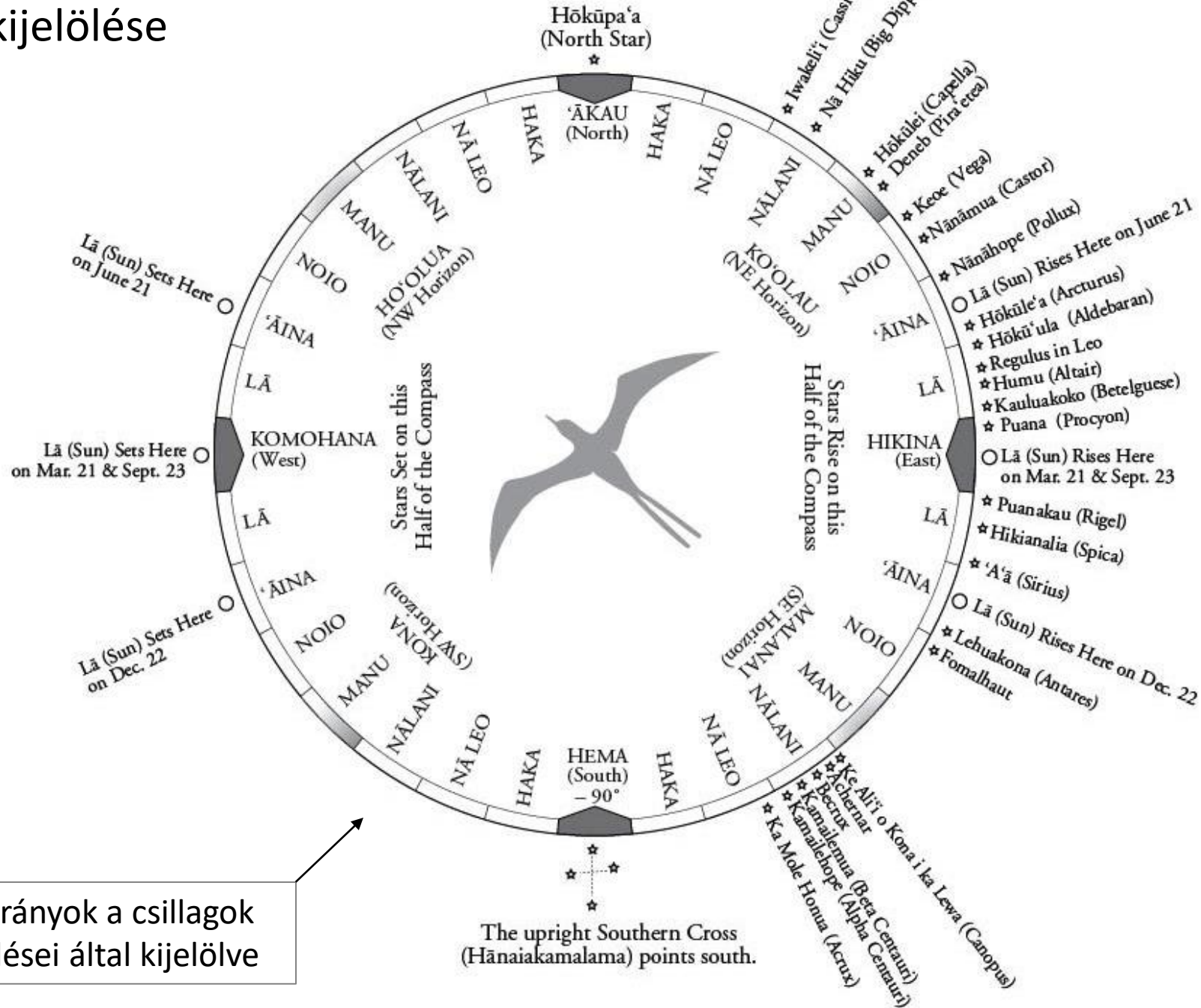
Ókori Egyiptom: órafigyelő papok tartották számon a dekánok (10°-os sávok) és a hozzájuk tartozó „órák” múlását az alapján, hogy az év melyik részén a segéd melyik testrésze felett melyik csillag jelenik meg

• **tájékozódás:** alapvető irányok kijelölése

- pólus környéke
- szelek irányai (pl. arabok)
- navigáció (pl. Polinézia)

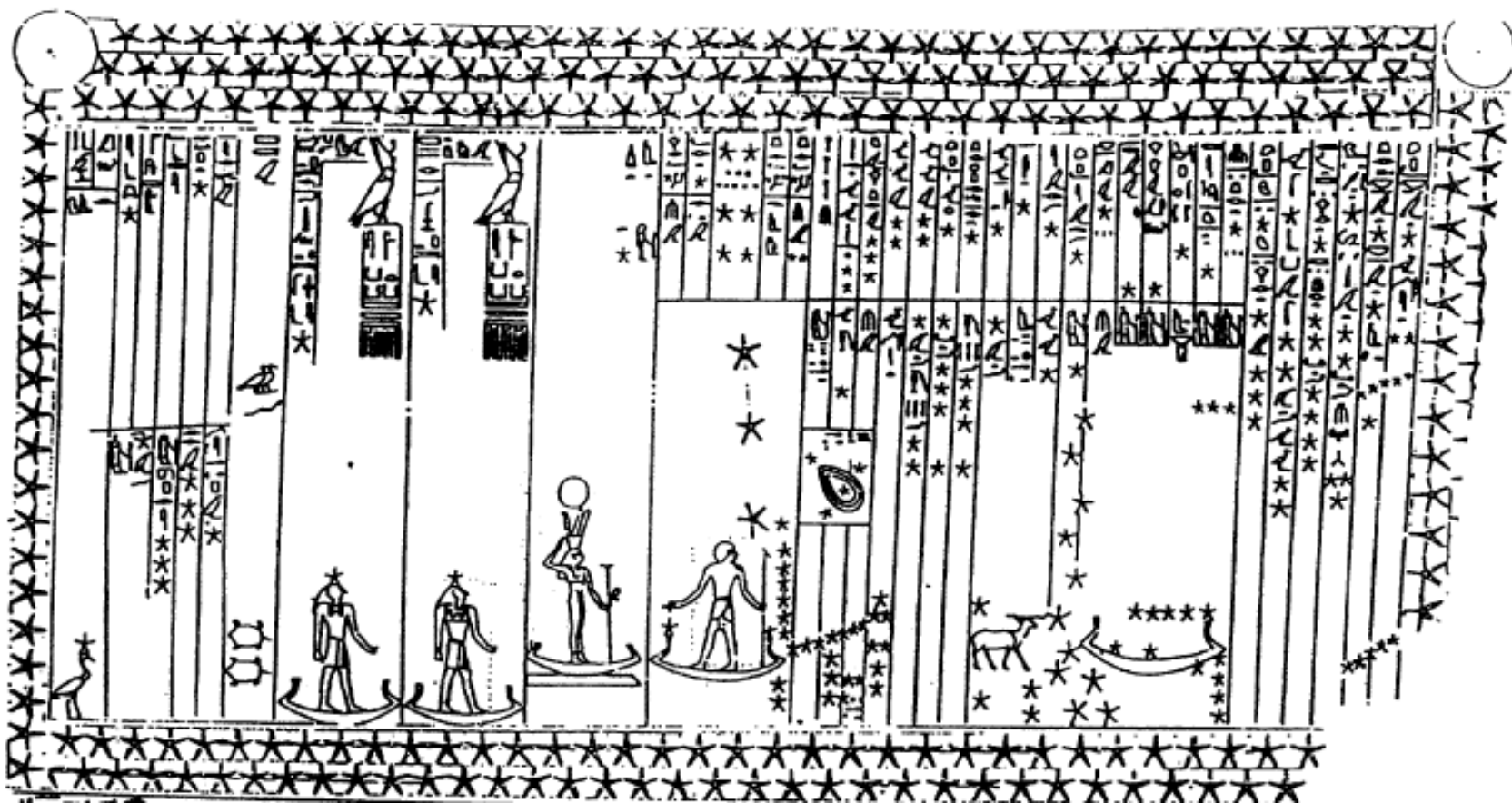
Arab szélirányok (honnan):

- D-i: Canopus kelése és Plejádok nyugvása közt
- K-i: Plejádok nyugvása és Nagy Medve kelése közt
- É-i: Nagy Medve kelése és Altair nyugvása közt
- Ny-i: Altair nyugvása és Canopus kelése közt



Hawaii csillagíránytű: irányok a csillagok (és a Nap speciális) kelései által kijelölve

- **szakrális funkció:** hősök, természetfeletti lények, istenek megjelenő formái
 - az égitestek járása a természet legszabályosabb jelenségköre
 - szakrális jelentőség: a világ rendje, kiszámíthatóság
 - tervszerű akarat, isteni kormányzás, az élet ciklusai és ritmusa, stb.
 - az égi objektumok megszemélyesítése
 - ezek a lények történetekbe rendeződnek → mítoszok, a múlt és jövő narratívái



Óegyiptomi sírkamra mennyezet:
a megszemélyesített égitestek
vonulnak egy komplex történetben

→ balról jobbra:

- Vénusz
- Merkúr
- Jupiter, Szaturnusz (Hórusz)
- Szíriusz (Ízisz)
- Orion (Ozirisz)
- további csillagképek (dekánok)

A „népi csillagképek” jellemzői

- szinte sosem teljes az égbolt felosztása
 - pl. magyar: pár csillagkép ismert → a feltűnőbb vagy fontosabb területek
 - kiemelt területek: pólus környéke; ekliptika környéke (→ Hold, bolygók, Nap (?) követése) (földrajzi szélesség függvénye)
 - teljes égboltot maradéktalanul lefedni: csak a modern csillagászat

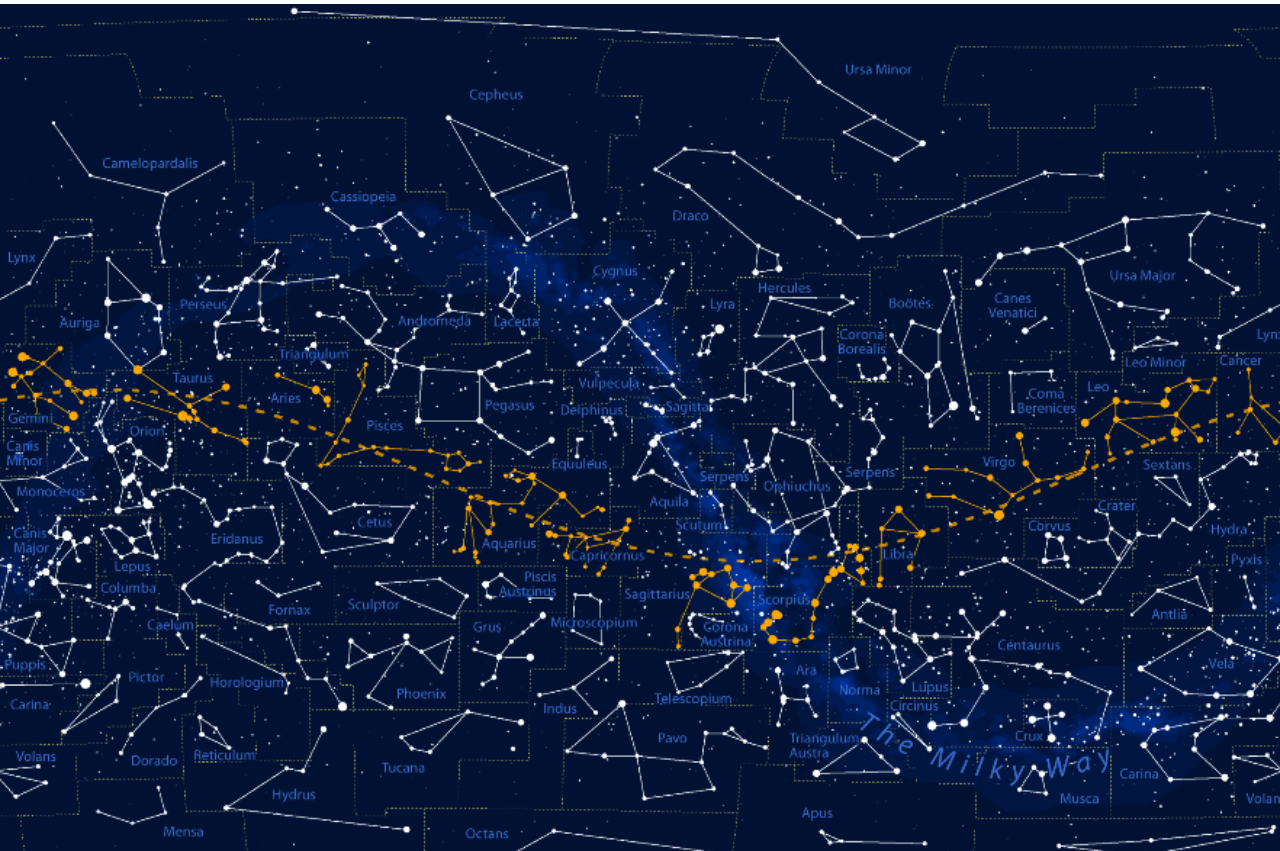
Macedón csillagképek néprajzi gyűjtések alapján rekonstruálva: csak itt-ott, jellemző helyeken



- kultúrától függ, mekkorák a tipikus csillagképek

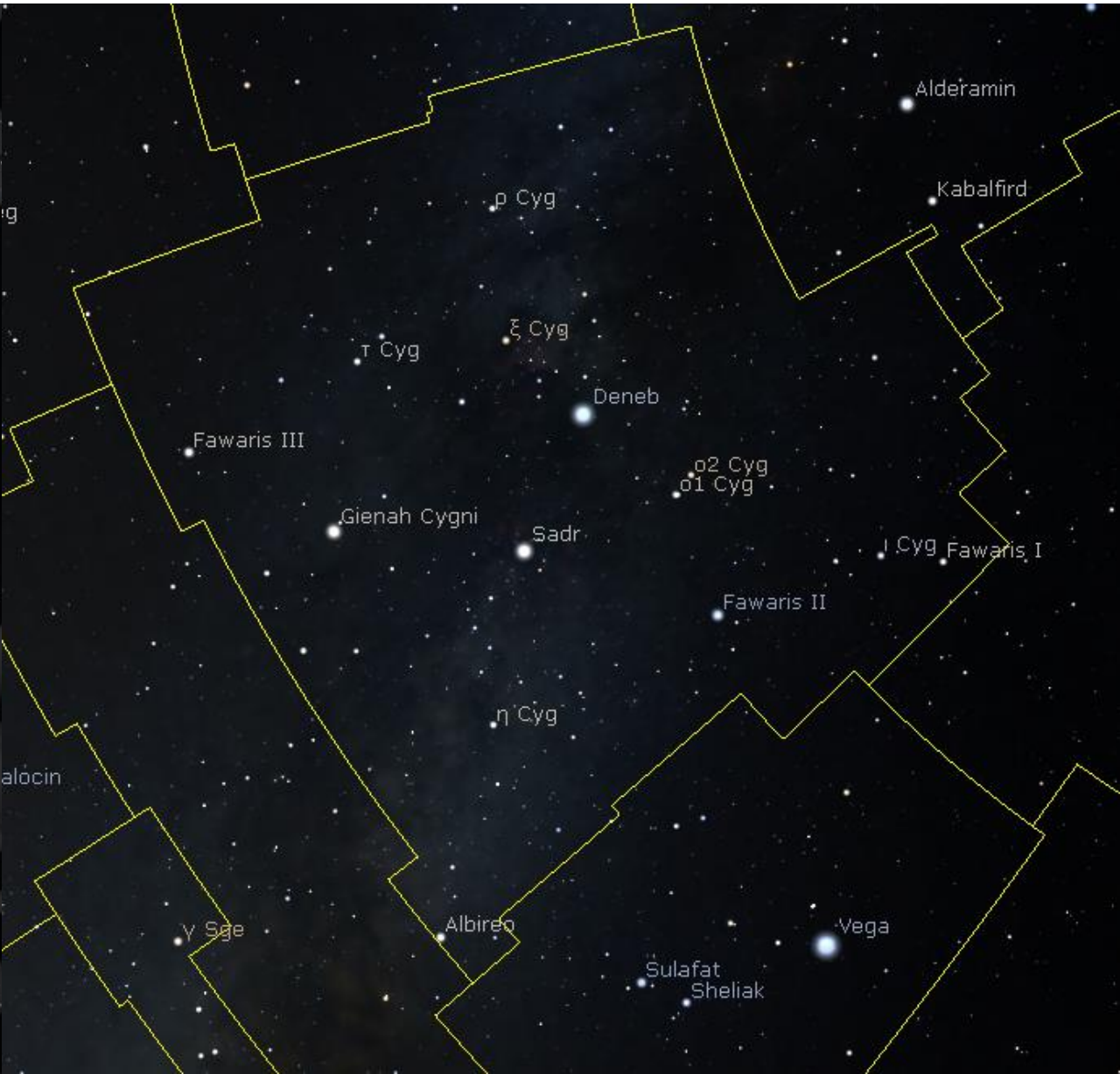
- klasszikus görög: 48,
- klasszikus kínai: 200 felett,
- arab: inkább egyes csillagok veszik át a funkciót

Csillagképekre osztás a nyugati és a kínai égen



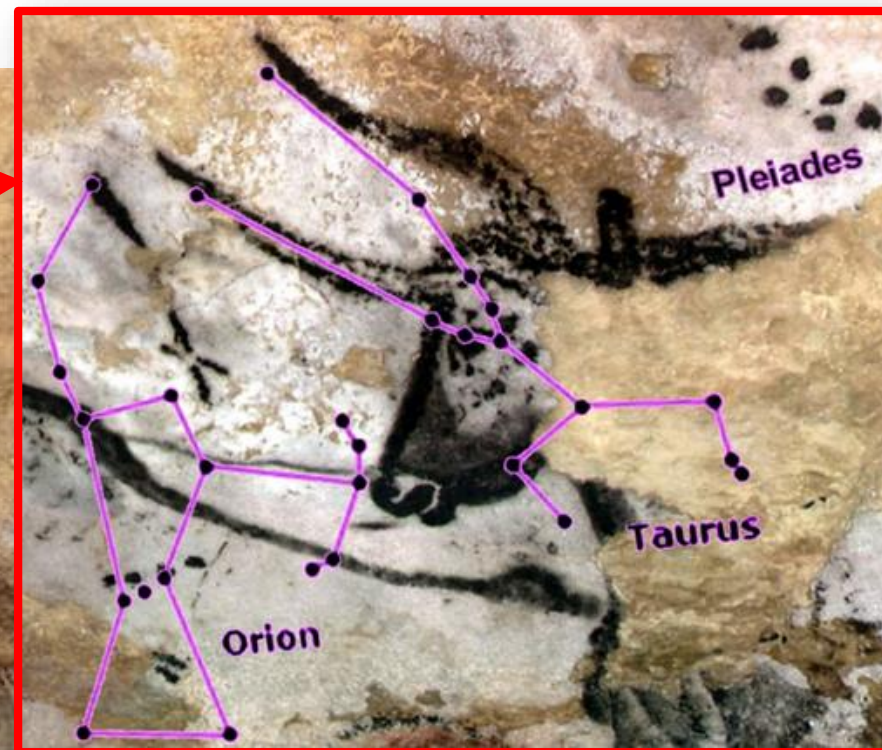
- nem az ég egy területét jellemzik, hanem inkább egy alakzatát

A Hattyú csillagkép régen és ma



Mikor kezdődött?

- Lascaux-barlang (Franciaország), 17e évezred: több száz rajzból van egy, ami hasonlít a Bika környékére
 - Bika szarvaira illesztve: Orion öve kb. jó helyen (de 4 csillag!) + Fiastyúkra hasonlító izé (igen rossz helyen)
 - ez persze eléggé véleményes, történelmi szempontból nagyon valószínűtlen (12e évezreddel bármilyen egyéb előtt)
- (más) írásbeliség előtti információ nem maradt fent
 - nem tudjuk, de feltehetőleg az írásbeliség előtt léteztek: mitologikus „képeskönyv”

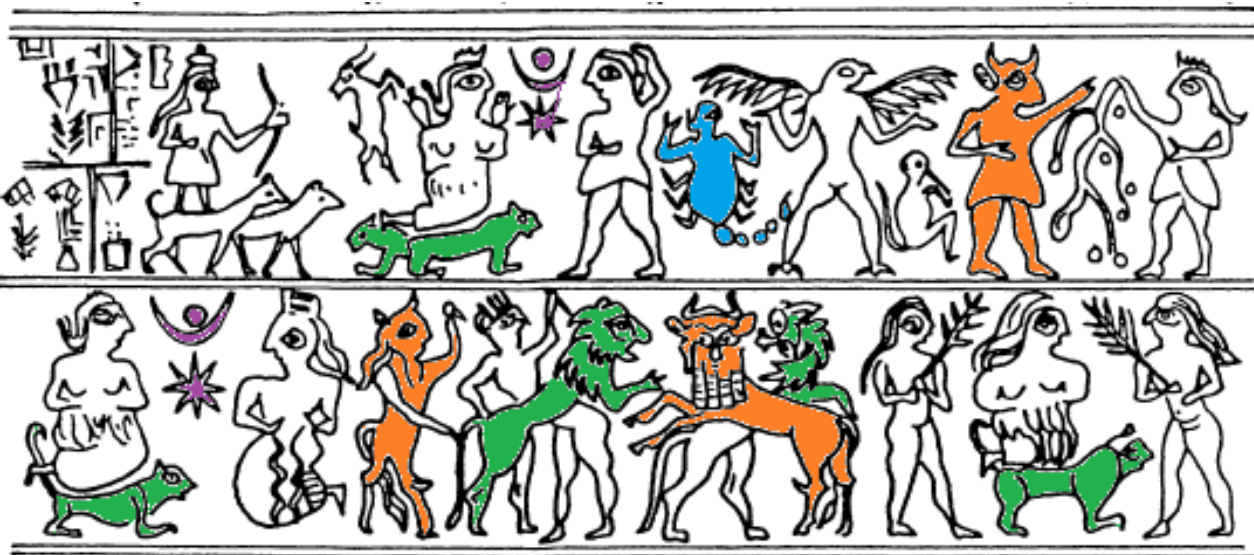


A nyugati tradíció legkorábbi gyökerei: Mezopotámia

A csillagképek előképei: későbbi csillagképeknek megfelelő piktogrammok

- Korai piktogrammok (i.e. 3200-2100)
 - hengeres pecsétnyomókon *oroszlán*, *bika* (+ néha *skorpió*) gyakran ábrázolva, együtt a *Nap-Hold-Vénusz* hármassal
 - ekkoriban a tavaszpont és a nyári napforduló pontja (+ az őszi pont) ezekbe estek

⇒ a legkorábbi csillagképek lehettek?



- Piktogrammok határköveken (i.e. 1350-1000)
 - bővül a (később) csillagképeként azonosított képsimbólumok köre:
 - Nyilas (← itt: kentaur)
 - Bak (← itt: bakhal)
 - Vízöntő (← itt: a két folyót kiöntő isten)
 - ?Szűz
 - ?Kos
 - ...

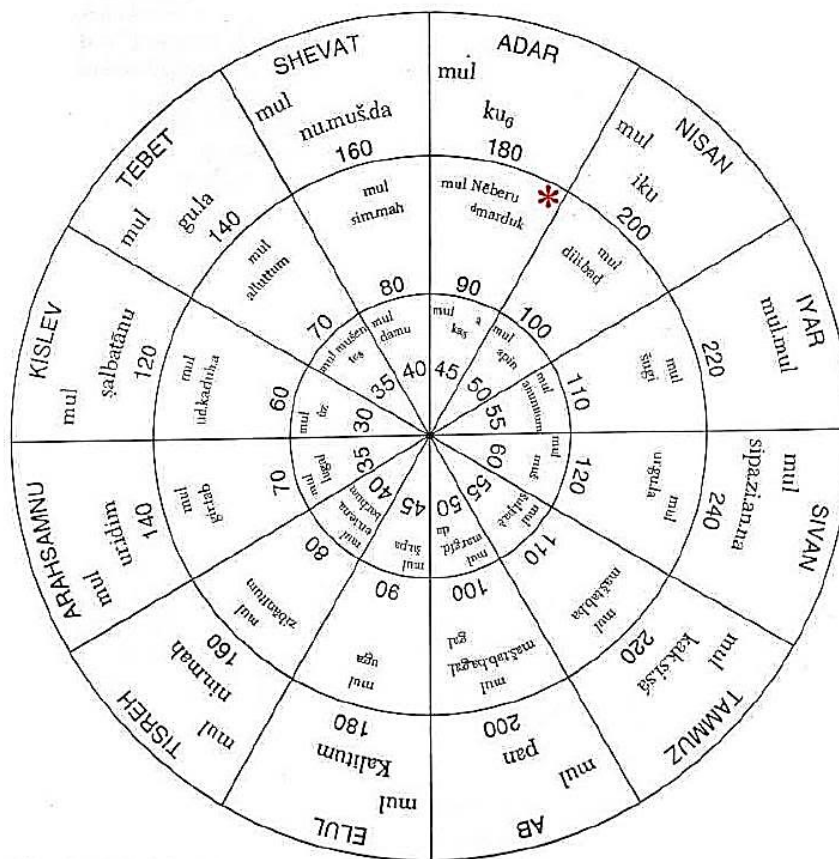


Aztán szövegekben megjelennek csillagkép-felsorolások

Három csillag mind, -12. sz. körül

- 3 ösvény (sáv) van az égen, egy-egy istenhez tartoznak: Egyenlítő: Anu – Észak: Enlil – Dél: Enki
- a Nap egy-egy sávban 3-3-3-3 hónapot tölt (→ ± 17° deklináció környékén a határ)
- 36 csillagot vagy csillagképet (néha bolygót) sorol fel: hónapoként sávonként 1 (→ a kelés számít)

⇒ Az első csillagkép-katalógus (de tele van hibákkal)



Kétféle típusú csillagkép (feltehetőleg két hagyomány):

- istenek, mitologikus lények (szakrális)
- földművelés (praktikus): eke, szekér, mező, barázda...

MUL.APIN, -1000 körül

- 71 csillag v. csillagkép (É: 33, Egy.: 23, D: 15)
- pontosabb és részletesebb
- Sok viszonylag egyszerű csillagászati adat: heliakus kelési, nyugvási és kulminációs dátumok, bolygók láthatósága és útja az égen, csillagképek relatív pozíciói, napok hossza az év mentén, ómenek...
- Neve: az első szava.
Jelentése: MUL: csillag.
APIN: eke.
(Az Eke csillagkép a Háromszögből és a γ Andromedae-ből állt)



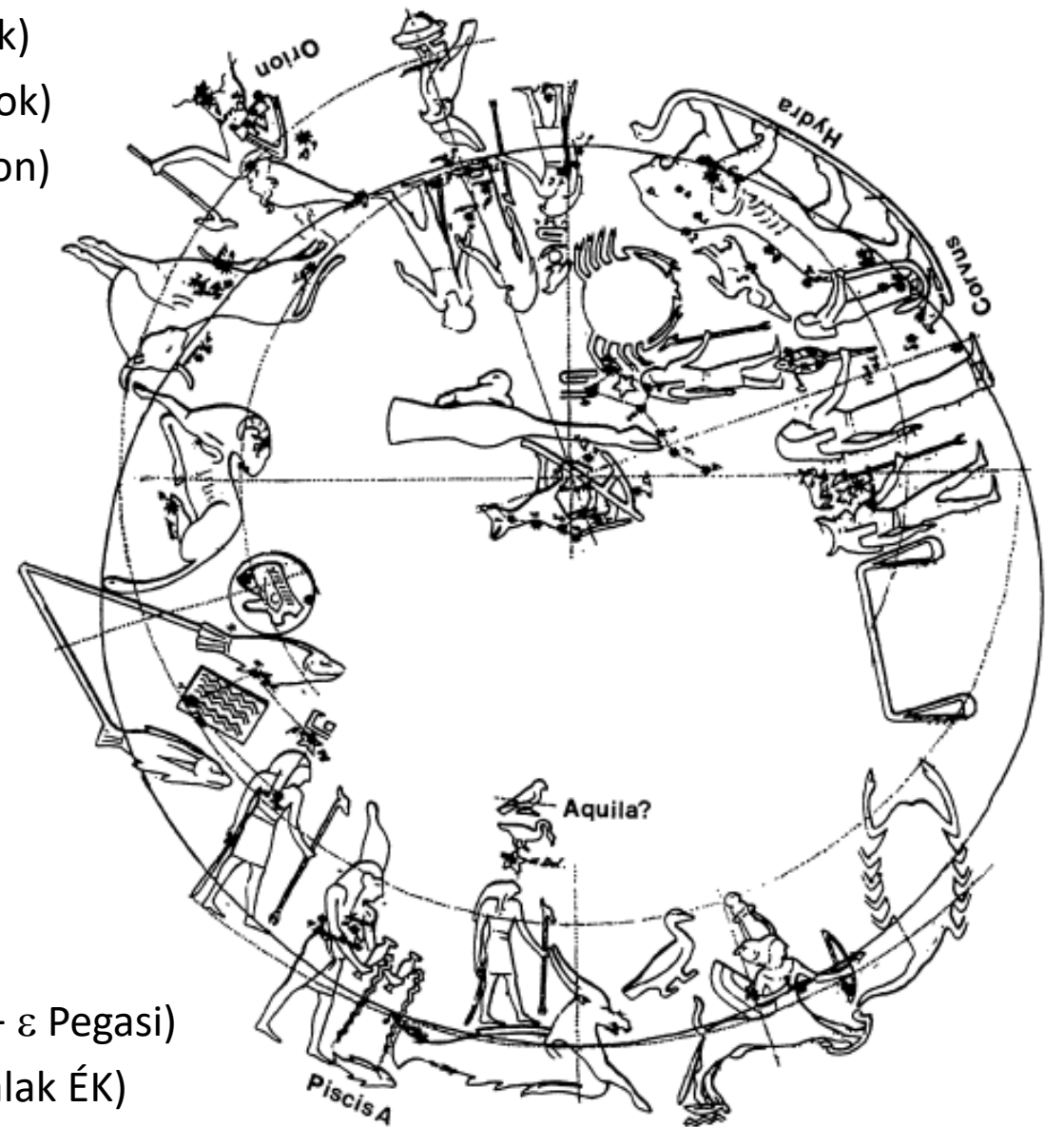
- „Nisszanu 1-én a Bérmunkás megjelenik.
- Nisszanu 20-án a Kampó megjelenik.
- Ayyaru 1-én a Csillagok megjelennek.
- Ayyaru 20-án a Bika Állkapcsa megjelenik.
- Szimanu 10-én Anu Igaz Pásztora és a Nagy Ikrek megjelennek.
- Du’uzu 5-én a Kis Ikrek és a Rák megjelennek.
- Du’uzu 15-én a Nyíl, a Kígyó, és az Oroszlán megjelennek, 4 mina van a nappali őrsgben, és 2 mina az éjjeliben...”

- Itt még 18 állatövi csillagkép van
- (A Holdhoz, és nem a Naphoz kötik őket)
- I.e. 5. sz-ban ez 12-re csökken, ahol mindegyik pont 30 fokos
(→ asztrológiai zodiákus)



Innen megy át a görögökhöz, némelyik megváltozott néven

- „Csillagok csillaga” (Plejádok)
- „Mennyei Bika” (Bika/Hyádok)
- „Menny Igaz Pásztora” (Orion)
- „Öreg” (Perseus)
- „Kampó” (Szekeres)
- „Nagy Ikrek” (Ikrek)
- „Rák” (Rák)
- „Oroszlán” (Oroszlán)
- „Barázda” (Szűz)
- „Mérleg” (Mérleg)
- „Skorpió” (Skorpió)
- „Pabiszlag isten” (Nyilas)
- „Bakhal” (Bak)
- „Hatalmas” (Vízöntő)
- „Farkak” (Halak)
- „Nagy Fecske” (Halak DNy + ε Pegasi)
- „Szarvas” (Andromeda + Halak ÉK)
- „Szántóvető” (Kos)



(-1. sz-i egyiptomi verzióban)

Bibliai csillagképek...

A Közel-Keleten más kultúráknál is megjelenik a csillagképekre utalás.

Pl. Jób könyve (Kr.e. 5-7. sz.):

- „Ő alkotta a Göncölszekeret [*Ash*], a Kaszást [*Kesil*] meg a Fiastyúkot [*Kimah*] is, s Délnek Kamaráit [*Hadre theman*]” (Jób 9:9)
- „A Fiastyúk [*Kimah*] szálait te fűzted össze, s a Kaszás [*Kesil*] bilincseit te lazítottad fel? Te határoztad meg a hajnalcsillag [*Mazzaroth*] keltét, s te vezeted a Medvét [*Ash*] fiaival együtt? Tudsz-e valamit a mennybolt törvényéről, uralmát a földön te határozod meg?” (Jób 38:31-33)



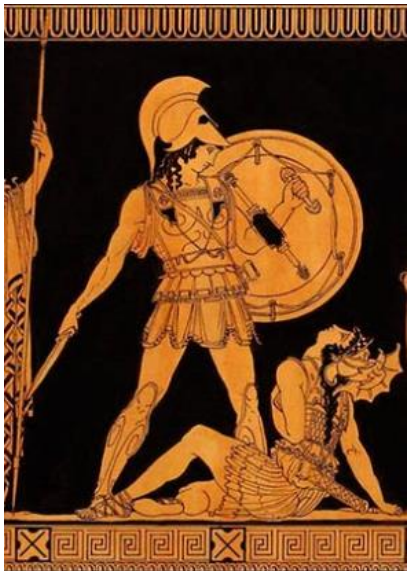
(W. Blake)

↔ sajnos csak tippelni tudunk a fordításokban, melyik név melyik csillagképre utal

...és Homérosz: a görögök eleinte (~-8. sz.)

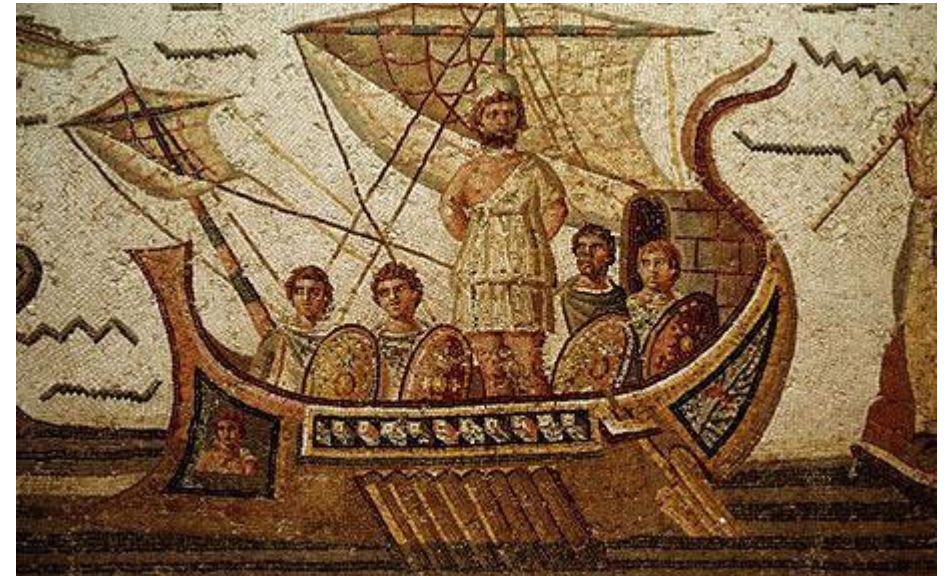
- Íliász (XVIII) (→ Akhilleusz pajzsa készül):

Ráremekelte a földet, rá az eget meg a tengert és a sosempihenő napot is meg a szép teleholdat. S minden csillagot is, mely az ég peremét koszorúzza, **Óríont** s a **Fiastyúkot**, meg a **Húaszokat** mind, vélük a **Medvét** is - más néven híva **Szekér** ez mint forog egy helyben, míg **Óríont** lesi egyre, s egymaga nem fürdik csak meg soha Ókeanoszban.



- Odüsszeia (V):

Vásznait így vígan feszítette ki fényes Odüsszeusz, kormány mellé ült, s vezetett, jól értve a módját, s míg ott ült, sose hullt le a szemhéjára az álom; **Pléiaszok** fényét, későn lenyugodni **Boótészt** s látta a **Medvét** is - más néven híva **Szekér** ez mint forog egyhelyben, míg **Óríont** lesi egyre, s egymaga nem fürdik meg csak soha Ókeanoszban;



...valamint Hésziodosz (~-8/7. sz.)

- Munkák és napok (→ kalendárium-funkció)

Pléjaszok, Atlasz lányai, hogy föltűnnek az égen,
kezdj el aratni, s amint eltűnnek, kezd el a szántást.
Negyvenszer kél s nyugszik a nap, míg rejtve maradnak,
közben az esztendő lassan tovagördül az útján,
s akkor kell, hogy előbújnak, vasadat köszörülöd.

Már amidőn a nap izzasztó heve lassan alábbhagy,
múlik a forró nyár, s elküldi az őszi esőket
Zeusz, a hatalmas, s mint ki a bőrét is kicserélte,
megkönnyebbül az ember; a Szíriusz is kevesebbet
jár a halandó emberi fajta felett a magasban,
már legalábbis nappal, az éjből vesz ki nagyobb részt;
ekkor férgek nem rágják, vas vágja az erdőt,
hullik a lomb, nem hajt a fa új hajtást, de tanuld meg:
szerszámhoz fát vágnod az erdőn ekkor a legjobb.

Legrövidebb nap után ha a hatvan téli napot Zeusz
elvégezte, az Arkturosz csillag ragyogóan
bukkan fel, szentséges habjait Ókeanosznak
elhagyván, s fényét széthinti az esti homályban.
Ekkor jön fel bús panaszával a napra a fecske,
Pandionisz, s vele jön meg az új tavasz is. Te ne várd be
érkeztét, jobb, hogyha előbb metszed meg a szőlőt.
Ám ha a házat-hátán-hordó mászik a fára,
félve a Pléjaszoktól, késő nyitni a tőkét.

Szíriusz, Órion, ha felérnek az ég közepére,
s rózsásujjú Hajnal az Arkturoszra tekinthet,
akkor kell, Perszész, tőkéről szedni a fürtöt,
tíz napon és tíz éjjelen át hagyd kinn a szabadban,
öt napig álljon az árnyékban, hatodik nap edénybe
csorgasd át Dionüszosz jókedvű adományát.
Ám ha erős Órion s Pléjaszok Hüaszokkal
eltűnnek, ne feledd felszántani jókor a földet:
így fejezed be a szántóföldön rendben az évet.

Görögök 2: Aratosz (-3. sz.)

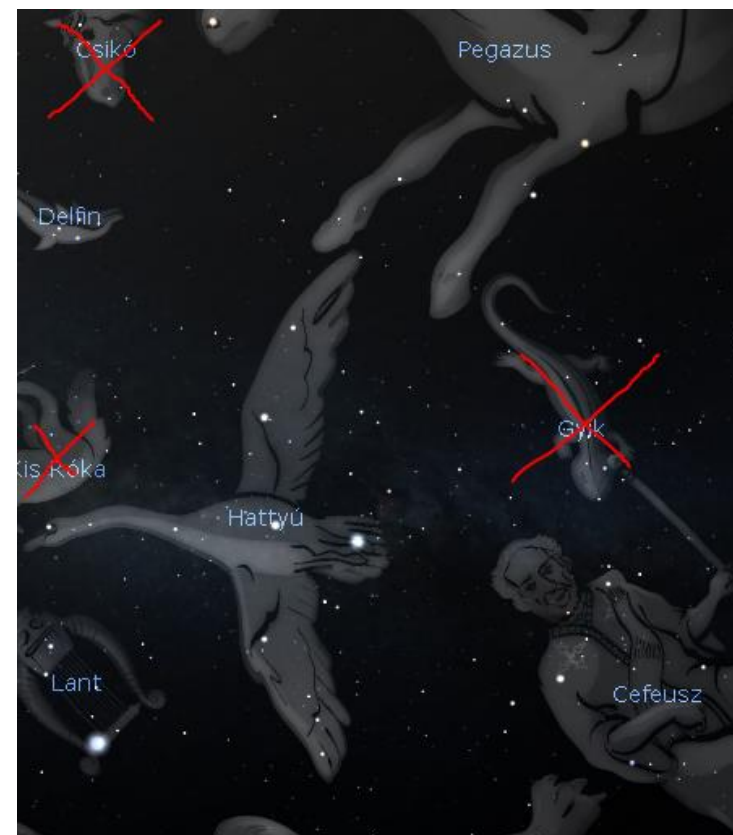
Jelenségek (*Phainomena*): verses felsorolása a csillagképeknek

- alapja: -4. sz., Eudoxosz: azonos című munka (nem verses, de elveszett) → a kor legfőbb csillagásza
- 48 csillagképet ír le (→ közel azonosak a későbbi, ptolemaioszi 48-cal, de nem teljesen).

Például:

„Mert az égen ott terpeszkedik egy csillogó Madár [Hattyú].
A Madarat köd [Tejút] öleli körül, ám a felette lévő részek nem túl nagy, de nem is elenyésző csillagokkal szórtak. Boldogan repülő madárként, jó szelekkel siklik nyugat felé, jobb szárnyának csúcsa a Cefeusz jobb keze felé nyúlik, és bal szárnyánál a Ló [Pegazus] ágaskodik az égen.”

- viszonylag sok hiba van benne, de később igen népszerű (legalább 27 kommentár az ókorban)
- fennmaradt egy kritikája Hipparkhosztól (-2. sz), aki az első kvantitatív igényű észlelőcsillagász, és alaposan kikelt a hibák ellen
- (angol fordítás: <http://www.theoi.com/Text/AratusPhaenomena.html>)





(Persze hogyan is néz ki a Hattyú? Középkori és reneszánsz illusztrációk: nem úgy, mint ma!)

Görögök 3: Ptolemaiosz (+2. sz.)

A csillagászat nagy matematikai összefoglalása („*Almagest*”):

- tartalmaz egy csillagkatalógust: 1022 csillag és **48 csillagkép** felsorolása (nem minden csillag tartozik csillagképbe, vannak „csillagképen kívüliek” is)
- alapja: Hipparkhosz (-2. sz.): az ő katalógusa nem maradt fenn, de összefoglalókból sejthető:
 - legalább 850 csillagról
 - helyzetük kezdetleges koordináták alapján (az ekliptikai és az egyenlítői vegyül)
 - ő vezeti be a **magnitúdó** (= „nagyság”) skálát: a legfényesebbek 1, a leghalványabbak 6

Fényességosztály	1	2	3	4	5	6
Ptolemaiosz szerint	15	48	208	474	217	49
Mai szemmel*	14	48	152	313	854	2100

*-35° szélesség felett, a Pogson-képlet alapján [$m_1 - m_2 = -2,5 \cdot \log (F_1/F_2)$ → m : magnitúdó-érték, F : sugárzási fluxus]

- az *Almagest* nagyon sikeres volt (minden égi mozgást sikeresen modellez geometriailag)
→ ez rögzítette a klasszikus 48 csillagképet, amit a 17. századig a muszlim és a keresztény világ tudósai is elfogadtak

Északi csillagkép	Db.	Állatövi csillagkép	Db.	Déli csillagkép	Db.
Kis Medve (Ursa Minor)	7 + 1	Kos (Aries)	13 + 5	Tengeri Szörny (Cetus)	22
Nagy Medve (Ursa Major)	27 + 8	Bika (Taurus)	32 + 11	Orion (Orion)	38
Sárkány (Draco)	31	Ikrek (Gemini)	18 + 7	Folyó (Eridanus)	34
Cefeusz (Cepheus)	11 + 2	Rák (Cancer)	9 + 4	Nyúl (Lepus)	12
Szántóvető (Bootes)	22 + 1	Oroszlán (Leo)	27 + 5	Kutya (Canis Major)	18 + 11
Északi Korona (Corona Borealis)	8	Szűz (Virgo)	26 + 6	Kis Kutya (Canis Minor)	2
Térdeplő ember (Hercules)	28 + 1	Mérleg (Libra)	8 + 9	Argo (→ később többre esett)	45
Lant (Lyra)	10	Skorpió (Scorpius)	21 + 3	Vízikígyó (Hydra)	19 + 2
Madár (Cygnus)	17 + 2	Nyilas (Sagittarius)	31	Serleg (Crater)	7
Kassziopeia (Cassiopeia)	13	Bak (Capricornus)	28	Holló (Corvus)	7
Perzeusz (Perseus)	26 + 3	Vízöntő (Aquarius)	42 + 3	Kentaur (Centaurus)	37
Szekeres (Auriga)	14	Halak (Pisces)	34 + 4	Fenevad (Lupus)	19
Kígyótartó (Ophiucus)	24 + 5	12	346	Tömjéntartó (Ara)	7
Kígyó (Serpens)	18			Déli Korona (Corona Australis)	13
Nyíl (Sagitta)	5			Déli Hal (Piscis Austrinus)	11 + 6
Sas (Aquila)	9 + 6			15	316
Delfin (Dolphin)	10				
Ló eleje (Equuleus)	4				
Ló (Pegasus)	20				
Androméda (Andromeda)	23				
Háromszög (Triangulum)	4				
21	360				

Ptolemaiosz 48 csillagképe (+ későbbi latin megfelelők)

- $n + m$: csillagkép csillagainak száma + „megformálatlanok” (csillagképen kívüliek, adott közelében)
- lila: később (→ latin nevek) másképp hívják

Illusztráció: a Kis Medve angol fordításban + görög kéziratban

[Number in constellation]	Description	Longitude in degrees	Latitude in degrees	Magnitude	[Modern designation]
[I] Constellation of Ursa Minor					
1	The star on the end of the tail	Π 0 $\frac{1}{2}$	+66	3	α UMi
2	The one next to it on the tail	Π 2 $\frac{1}{2}$	+70	4	δ UMi
3	The one next to that, before the place where the tail joins [the body]	*Π 10 $\frac{1}{2}$ ⁹⁶	+74 $\frac{1}{2}$	4	ε UMi
4	The southernmost of the stars in the advance side of the rectangle	Π 29 $\frac{1}{2}$	+75 $\frac{1}{2}$	4	ζ UMi
5	The northernmost of [those in] the same side	Σ 3 $\frac{1}{2}$	+77 $\frac{1}{2}$	4	η UMi
6	The southern star in the rear side	*Σ 17 $\frac{1}{2}$ ⁹⁷	+72 $\frac{1}{2}$	2	β UMi
7	The northern one in the same side {7 stars, 2 of the second magnitude, 1 of the third, 4 of the fourth}	Σ 26 $\frac{1}{2}$	+74 $\frac{1}{2}$	2	γ UMi
Nearby star outside the constellation:					
8	The star lying on a straight line with the stars in the rear side [of the rectangle] and south of them {1 star of the fourth magnitude}	Σ 13	+71 $\frac{1}{2}$	4	5 UMi

ΘΕ ΠΑΚΡΑΤΗΣ ΟΥΡΑΣ	ΔΙΑ	005	ΒΙΙ	55	Γ
ΙΔΙ ΤΑΥΤΗΣ ΟΥΡΑΣ :	ΔΙΑ	ΒΛ	ΒΙΙ	0	Δ
ΙΔΙ ΤΑΥΤΗΣ ΠΡΩΤΗΣ ΚΕΦΑΛΗΣ ΟΥΡΑΣ :	ΔΙΑ	ΙΣ	ΒΙΙ	12Γ	Δ
ΤΗΣ ΠΡΩΤΗΣ ΚΕΦΑΛΗΣ ΟΥΡΑΣ :	ΔΙΑ	16Γ	ΒΙΙ	16Γ	Δ
ΤΗΣ ΔΥΤΗΣ ΠΛΕΥΡΑΣ ΒΡΕΙΣ :	ΚΑ	Γ Γ	ΒΙΙ	12Γ	Δ
ΤΗΣ ΔΥΤΗΣ ΠΛΕΥΡΑΣ ΒΡΕΙΣ :	ΚΑ	125	ΒΙΙ	16Γ	Δ
ΤΗΣ ΔΥΤΗΣ ΠΛΕΥΡΑΣ ΒΡΕΙΣ :	ΚΑ	1655	ΒΙΙ	12Γ	Δ
ΛΥΚΕΡΕΩΝ ΜΕΡΙΤΥΣ					
ΕΛΛΙΠΕΡΙΑΥΤΗΣ ΜΕΡΙΤΥΣ :					
ΤΗΣ ΜΕΡΙΤΥΣ ΠΛΕΥΡΑΣ ΠΥΛΑΚΑΝΤΩΣ :	ΚΑ	17	ΒΙΙ	125	Δ

